



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117065177 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 17

(21) 申请号 202310606203.4

(22) 申请日 2019.12.20

(30) 优先权数据

62/788564 2019.01.04 US

62/788605 2019.01.04 US

62/867591 2019.06.27 US

(62) 分案原申请数据

201980093597.X 2019.12.20

(71) 申请人 阿波罗神经科学公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72) 发明人 D·M·L·拉宾 K·芬陶兹

R·G·佩勒捷

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

专利代理师 罗文锋 彭昶

(51) Int.Cl.

A61M 21/02 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/16 (2006.01)

A61H 23/02 (2006.01)

A61H 23/00 (2006.01)

G16H 10/60 (2018.01)

G16H 20/30 (2018.01)

G05B 19/416 (2006.01)

A61H 1/00 (2006.01)

G16H 20/00 (2018.01)

G16H 40/67 (2018.01)

G16H 20/70 (2018.01)

G16H 50/30 (2018.01)

权利要求书4页 说明书78页 附图20页

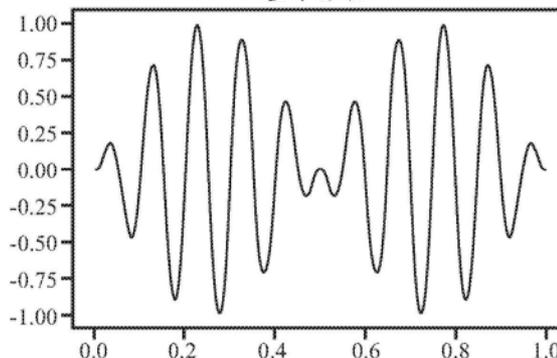
(54) 发明名称

用于经皮振动的造波的系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于经皮振动的造波的系统和方法。帮助受试者达到目标状态的系统和方法,包括:获得受试者的目标状态的输入;并产生经皮振动输出以施加到受试者身体的一部分,帮助受试者实现目标状态,经皮振动输出具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的变量参数,其中产生经皮振动输出的步骤还包括修改变量参数以对应于目标状态的步骤。

基本振动



1. 一种在治疗精神健康状况中减轻药物的负作用的方法,所述方法包括:
在受控治疗会话中将所述药物施用给受试者;
确定所述药物的作用,所述作用对受控治疗会话起反作用;并且
用刺激装置将触觉刺激提供到所述受试者,所述刺激装置产生经皮振动输出,以在受控治疗会话期间施加到受试者身体的一部分,
其中经皮振动输出通过振荡的组合而产生,所述振荡的组合包括在第一频率的第一振荡和在第二频率的第二振荡,它们一起形成具有第一预定节拍模式的输出,
其中选择第一预定节拍模式,以减少药物的起反作用的作用,
其中响应于所述起反作用的作用,第一预定节拍模式通过在受控治疗会话的一定时间段内调整第一频率或第二频率中的至少一个,而在所述时间段内从第一预定节拍模式调整为第二预定节拍模式,并且
其中选择第二预定节拍模式,以减少药物的起反作用的作用。
2. 权利要求1的方法,其中确定药物的作用还包括利用感测器产生受试者的生物识别数据。
3. 权利要求2的方法,其中药物的起反作用的作用包括焦虑或不安中的至少一种。
4. 权利要求1的方法,所述方法还包括基于药物的作用选择经皮振动输出。
5. 权利要求1的方法,所述方法还包括对受试者施加感觉刺激。
6. 权利要求5的方法,所述方法还包括基于药物的作用选择感觉刺激。
7. 权利要求6的方法,其中感觉刺激包括视觉刺激。
8. 权利要求6的方法,其中感觉刺激包括嗅觉刺激。
9. 权利要求6的方法,其中感觉刺激包括味觉刺激。
10. 权利要求1的方法,其中药物选自抗抑郁剂、抗焦虑药、抗精神病剂和神经活性药物。
11. 权利要求1的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生经皮振动输出。
12. 权利要求11的方法,其中用乘法组合符合关系:
$$[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$$
13. 权利要求1的方法,其中第二频率与第一频率相差小于10Hz。
14. 权利要求1的方法,其中第一频率和第二频率之差的绝对值小于10Hz。
15. 权利要求1的方法,还包括调整第二模式的强度以保持与第一模式相同的主观强度。
16. 权利要求1的方法,还包括作为第二模式的频率的函数调整第二模式的强度。
17. 一种在治疗精神健康状况中减轻药物的负作用的方法,所述方法包括:
在受控治疗会话中将所述药物施用给受试者;
确定所述药物的作用,所述作用对受控治疗会话起反作用;
用刺激装置将触觉刺激提供到所述受试者,所述刺激装置产生具有选定包络和选定基本音调的经皮振动输出,以在受控治疗会话期间施加到受试者身体的一部分;并且
其中选择经皮振动输出,以减小药物的起反作用的作用,并且
其中经皮振动输出具有第一预定节拍模式,以及响应于所述起反作用的作用,第一预

定节拍模式在受控治疗会话的一定时间段内调整为第二预定节拍模式。

18. 权利要求17的方法,所述方法还包括基于药物的作用选择所述选定包络。

19. 权利要求17的方法,所述方法还包括基于药物的作用选择所述选定基本音调。

20. 权利要求17的方法,其中确定药物的作用还包括利用感测器产生受试者的生物识别数据。

21. 权利要求17的方法,其中药物的起反作用的作用包括焦虑或不安中的至少一种。

22. 权利要求17的方法,其中药物选自抗抑郁剂、抗焦虑药、抗精神病剂和神经活性药物。

23. 权利要求17的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的选定包络与用感知音高产生的选定基本音调,以产生经皮振动输出。

24. 权利要求23的方法,其中用乘法组合符合关系:

$$[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)].$$

25. 权利要求17的方法,其中选定基本音调在第一频率,并且选定包络在与第一频率相差小于10Hz的第二频率。

26. 一种治疗受试者的方法,所述方法包括:

在受控治疗会话期间施用药物;

在受控治疗会话中确定药物对受试者的作用,所述作用对受控治疗会话起反作用;

利用刺激装置,将具有感知音高和感知节拍的经皮振动输出施加到受试者身体的一部分;并且

选择性改变感知音高和感知节拍以抵消药物的起反作用的作用,

其中在受控治疗会话的一定时间段内,将感知音高或感知节拍中的至少一个从第一频率调整至第二频率。

27. 权利要求26的方法,其中确定药物的作用还包括利用感测器产生受试者的生物识别数据。

28. 权利要求26的方法,其中药物选自抗抑郁剂、抗焦虑药、抗精神病剂和神经活性药物。

29. 权利要求26的方法,其中药物的起反作用的作用包括焦虑或不安中的至少一种。

30. 权利要求26的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生经皮振动输出。

31. 权利要求30的方法,其中用乘法组合符合关系:

$$[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)].$$

32. 权利要求26的方法,其中经皮振动输出部分地由第一振荡和第二振荡产生,其中第一振荡和第二振荡的频率相差小于10Hz。

33. 一种治疗受试者的睡眠障碍的计算机实施的方法,所述方法包括:

提供一种治疗刺激装置,其包括配置成将经皮振动输出发出到受试者的身体部分的换能器;

用来自受试者的至少一个感测器产生生理数据;

将生理数据提供到处理器;

用处理器提供将由换能器发出的经皮振动输出的刺激模式,所述刺激模式包括经皮振

动输出的感知音高、感知节拍和强度,其中用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型来产生经皮振动输出;

由处理器使换能器以刺激模式发出经皮振动输出;

基于生理数据确定受试者是否处于睡前状态或睡眠状态;并且

基于确定受试者处于睡前状态或睡眠状态中的至少一种,通过处理器改变刺激模式,其中改变所提供的刺激模式包括以下的至少一种:(i)减小感知音高的频率,(ii)增加感知节拍的间隔,或(iii)减小强度。

34. 权利要求33的计算机实施的方法,所述方法还包括基于确定受试者处于睡眠状态,将治疗刺激装置关机。

35. 权利要求33的计算机实施的方法,其中减小感知音高的频率还包括将感知音高的频率减小到第一减小频率,并将第一减小频率保持第一选定的时间段。

36. 权利要求35的计算机实施的方法,所述方法还包括将第一减小频率减小到第二减小频率,并将第二减小频率保持第二选定的时间段。

37. 权利要求33的计算机实施的方法,其中增加感知节拍的间隔还包括将感知节拍的间隔增加到第一增加间隔,并将第一增加间隔保持第一选定的时间段。

38. 权利要求37的计算机实施的方法,所述方法还包括将第一增加间隔增加到第二增加间隔,并将第二增加间隔保持第二选定的时间段。

39. 权利要求33的计算机实施的方法,其中减小强度还包括将强度减小到第一减小强度,并将第一减小强度保持第一选定的时间段。

40. 权利要求39的计算机实施的方法,所述方法还包括将第一减小强度减小到第二减小强度,并将第二减小强度保持第二选定的时间段。

41. 权利要求33的计算机实施的方法,其中刺激模式部分地由在1-100Hz范围的第一频率的第一振荡、和与第一频率相差0.0001至1.5Hz的第二频率的第二振荡产生。

42. 权利要求33的计算机实施的方法,其中用乘法组合符合关系:

$[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

43. 一种治疗受试者的睡眠障碍的系统,所述系统包括:

一种刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;

产生受试者的生理数据的生理感测器;和

与换能器和生理感测器电子通信的处理器,所述处理器接收受试者的生理数据,并经程序化,以:

使换能器发出刺激,其中刺激包括具有包括感知音高、感知节拍和强度的参数的经皮振动输出,其中用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型来产生经皮振动输出;

基于生理数据确定受试者是否处于睡前状态或睡眠状态;并且

基于确定受试者处于睡前状态或睡眠状态中的至少一种,改变经皮振动输出,其中改变包括以下的至少一种:(i)减小感知音高的频率,(ii)增加感知节拍的间隔,或(iii)减小经皮振动输出的强度。

44. 权利要求43的系统,其中使处理器进一步程序化,以基于确定受试者处于睡眠状态,将刺激装置关机。

45. 权利要求43的系统,其中减小感知音高的频率还包括将感知音高的频率减小到第一减小频率,并将第一减小频率保持第一选定的时间段。

46. 权利要求45的系统,其中使处理器程序化,以将第一减小频率减小到第二减小频率,并将第二减小频率保持第二选定的时间段。

47. 权利要求43的系统,其中增加感知节拍的间隔还包括将感知节拍的间隔增加到第一增加间隔,并将第一增加间隔保持第一选定的时间段。

48. 权利要求47的系统,其中使处理器进一步程序化,以将第一增加间隔增加到第二增加间隔,并将第二增加间隔保持第二选定的时间段。

49. 权利要求43的系统,其中减小强度还包括将强度减小到第一减小强度,并将第一减小强度保持选定的第一时间段。

50. 权利要求49的系统,其中使处理器进一步程序化,以将第一减小强度减小到第二减小强度,并将第二减小强度保持选定的第二时间段。

51. 一种利用治疗刺激装置治疗人的失眠或失眠症的方法,所述刺激装置包括适于朝向身体部分以选定的频率发出振动的换能器,所述方法包括:

选择治疗刺激模式,所述治疗刺激模式包括具有不同频率的两个或更多个振荡,其中:
所述两个或更多个振荡的第一振荡表现出具有在约1至约100Hz的范围的起始值的第一频率,

所述两个或更多个振荡的第二振荡表现出初始与第一频率相差约0.0001至约1Hz的第二频率,并且

所述两个或更多个振荡共同形成节拍输出;并且

用换能器发出节拍输出,作为对应于所选择的治疗刺激模式的振动,其中发出节拍输出包括:

在上限阈值频率开始第一振荡;

使第一振荡经第一时间段递减到下限阈值频率;并且

在第二时间段期间将第一振荡保持在下限阈值频率。

52. 权利要求51的方法,其中使第一振荡经第一时间段递减到下限阈值频率还包括:

用第一递减速率使第一振荡递减到目标频率;并且

当第一振荡达到目标频率时,使第一递减速率减小到第二递减速率,此时使第一振荡从目标频率递减到下限阈值频率。

53. 权利要求52的方法,其中目标频率为约100Hz,并且下限阈值频率为约40Hz、约33Hz、约30Hz或约1Hz。

54. 权利要求51的方法,其中发出节拍输出还包括:

在第一阈值频率开始第二振荡;

将第二振荡递减到第二阈值频率;和

将第二振荡保持在第二阈值频率。

55. 权利要求51的方法,其中第一频率的起始值为约100Hz、约40Hz、约33Hz、约30Hz或约1Hz。

56. 权利要求51的方法,其中第二时间段为至少5分钟。

用于经皮振动的造波的系统和方法

本申请为分案申请,原申请的申请日为2019年12月20日,申请号为201980093597.X(PCT/US2019/067769),发明名称为“用于经皮振动的造波的系统和方法”。

[0001] 优先权要求

本申请要求以下临时申请的权益,所述临时申请全文通过引用结合到本文中:2019年1月4日提交的美国序列号62/788,564(APLO-0003-P01)、2019年1月4日提交的美国序列号62/788,605(APLO-0004-P01)和2019年6月27日提交的美国序列号62/867,591(APLO-0006-P01)。

技术领域

本公开提供了促进神经或情绪状态转变的系统和方法。

背景技术

自主神经系统(ANS)是周围和中枢神经系统的一部分,并包括在脑干和身体内部器官之间通信的神经。ANS包括互补的交感神经和副交感神经分支或系统。交感神经系统通常被称为身体的“战斗或逃跑”系统,因为它使身体为激烈的身体活动做准备,以在应付威胁情况时提高生存的可能性。副交感神经系统(有时称为“休息和消化”系统)则恰恰相反,因为它能使身体放松,并且可以降低或抑制有效管理生存情况所需的许多身体的高能量功能。

[0004] ANS通过其两个分支之间的复杂相互作用在意识水平以下发挥作用,以快速、连续地对威胁身体内部环境稳定性的扰动做出反应。因此,交感神经和副交感神经系统共同致力于保持内环境稳定。ANS中的活动可通过改善副交感神经活动的活动、例如冥想和深呼吸来有意调节。

[0005] 可通过感觉途径操纵自主神经系统。例如,在共鸣方法中,周期性感觉刺激可引起在某些刺激频率下达到顶峰的生理反应。这包括一种共鸣机制,其特征在于生理反应相对于频率峰化,使得周期性感觉信号引起某些神经回路中振荡模式的激发。这种现象最常见的例子是音乐。音乐与每个人的共鸣略有不同,但还是以一种高度相似的方式,音乐具有可靠地诱导意识、认知、心情和许多其它感觉显著转变的能力。快速响亮的音乐通常会引起交感神经的生理和主观反应,而缓慢柔和闲适的音乐倾向于引起相反的副交感神经反应。这种关于生理和主观反应的强度和频率关系的一般规律对触觉和大多数其它刺激都是类似的。

[0006] 对交感神经和副交感神经刺激的反应经常是对抗性的。例如,它们对心率有反向或对抗作用。虽然刺激交感神经分支提高心率,但刺激副交感神经分支降低心率。此外,身体对一个分支中活动的反应取决于其它分支中的活动水平。交感神经和副交感神经活动构成复杂的动态系统,这种系统不断调整以改变身体和外部环境中的状况。ANS致力于优化每个分支中的活动,并根据内部和外部状况来实时平衡两个分支,从而保持内环境稳定。

[0007] 在某些疾病和状况中,交感神经和副交感神经系统活动之间的平衡在因果上或在

试图补救中涉及。

[0008] 因此,需要通过刺激和改进ANS的交感神经和/或副交感神经分支的功能(随时间急剧和渐进地)影响受试者的健康或状况的方法,无论急剧的还是随时间渐进的。本公开总体上涉及方法和装置,用于通过使用关于自主神经系统的交感神经和/或副交感神经分支的信息,对患者调节和/或施加刺激交感神经和/或副交感神经分支的刺激(例如,作为心率的函数),来影响受试者的健康或状况。

发明内容

在整个本公开中,本文的方法和系统涉及帮助受试者达到目标状态(例如平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放松、唤起、欣快或表现状态),保持目标状态,和/或使用户预先准备好以能够实现目标状态。受试者可以将关于所需目标状态的输入提供到与换能器相关联的处理器,并且可通过换能器产生经皮振动输出,以施加到受试者身体的一部分。在整个本公开中,可将经皮振动输出描述为具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的变量参数。在整个本公开中,可用多种感知音高和/或多种感知节拍产生经皮振动输出。在整个本公开中,通过用乘法组合正弦波形包络与具有感知音高的波型,可产生经皮振动输出,例如根据公式: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。在整个本公开中,可用用户的感知阈(下限和上限二者)作为产生的经皮振动输出的界限。通过校准程序、通过调查问题收集主动数据或通过监测移动装置和应用使用收集被动数据,可确定感觉阈。可基于所需目标状态修改变量参数,例如通过装置的用户接口或自动修改,并进一步避免习惯化。所需目标状态可基于受试者的当前状况推断,这可通过用户输入手动和主动地确定,或通过用户的移动和环境数据及生物识别或生理感测被动地确定。在整个本公开中,生理感测的数据可包括任何以下数据:心率(HR)、心率变异性(HRV)、皮肤电反应(GSR)、移动、呼吸率、温度、SpO₂、肺活量测定、EEG、ECG、EMG、CO₂、运动、血压或葡萄糖。实现目标状态可包括产生第二经皮振动输出,例如在第一经皮振动输出无效的情况下,或者产生具有多个节段的经皮振动输出。与本文的任何实施方案一样,换能器的处理器可与一个或多个感测器,与其它系统、装置或换能器及其任何处理器,或与远程服务器通信。

[0010] 本文公开的方法和系统涉及帮助受试者以用其反馈作为辅助达到目标状态。确定用户的所需目标状态,并产生经皮振动输出,该经皮振动输出经设计或程序化以帮助实现目标状态,保持目标状态,或者使用户预先准备好以能够实现目标状态。经皮振动输出施加到受试者身体的一部分(例如利用换能器),并且作为对系统的反馈,获得关于状态实现的用户输入。未能达到目标状态可导致产生第二经皮振动输出用于应用。在本公开的任何实施方案中,可用包括换能器的装置的用户接口或与换能器通信的第二装置或者在与换能器通信的移动装置上执行的应用来选择目标状态和/或提供用户反馈。处理器可与换能器和用户输入装置电子通信,其中处理器在从用户输入装置接收输入或指令时,使换能器产生经皮振动输出。

[0011] 本文公开的方法和系统涉及帮助受试者以基于感测器的测量或第三方数据源作为反馈达到目标状态。基于感测器的测量可包括但不限于心率、心率变异性、呼吸率和皮肤电反应。第三方数据源可包括但不限于健康信息学应用、电子健康记录、医院数据系统、社交媒体帖子内容、来自使用移动装置(智能手机)的元数据、或通信内容。确定用户的所需目

标状态,并产生经皮振动输出,经皮振动输出经设计或程序化以帮助实现目标状态,保持目标状态,或者使用户预先准备好以能够实现目标状态。经皮振动输出施加到受试者身体的一部分(例如利用换能器),并且作为对系统的反馈,获得关于状态实现的基于感测器的测量或第三方数据。未能达到目标状态可导致产生第二经皮振动输出用于应用。达到目标状态可引起中断刺激,或产生维持刺激方案。可用包括换能器的装置的用户接口或与换能器通信的第二装置或者在与换能器通信的移动装置上执行的应用来选择目标状态和提供用户反馈。处理器可与换能器、生理感测器和任选的用户输入装置电子通信,其中处理器在从用户输入装置、感测器或第三方数据源接收输入或指令时,使换能器产生经皮振动输出,并响应基于感测器或第三方数据源的目标实现的确定产生进一步的经皮振动输出。

[0012] 本文公开的方法和系统涉及校准帮助受试者达到目标状态的方法和/或系统。校准方法可涉及基于用户所确定的目标状态选择第一经皮振动输出,施加振动输出,并测量其有效性,例如使用感测器或用户反馈。然后用第二经皮振动输出达到相同的目标状态,并类似地测量其有效性。基于有效性测定,处理器对实现目标状态的方法进行校准,选择一个振动输出用于在实现目标状态时的后续尝试,或产生第三经皮振动输出。校准方法可替代地利用有效性被确定的相应会话中的多个经皮振动输出。一旦识别出有效的经皮振动输出,就将它存储在数据库中。数据库用于其它有效经皮振动输出,并选择所述其它有效经皮振动输出之一,以用电子换能器发出。

[0013] 用户一开始使用刺激装置,另一种校准方法就会开始。经一段时间,这种校准涉及使用感测器与移动装置用户和元数据的常规评估结合,通过周期性测量生理参数(例如心率(HR)、心率变异性(HRV)、皮肤电反应(GSR)、移动、呼吸率、温度、SpO₂、肺活量测定、EEG、ECG、EMG、心率、CO₂、运动、血压或葡萄糖)确定用户的基线、非应激状态。然后,当与感测器通信的装置的处理器识别出与基线有偏差时,响应地识别经皮振动输出,并传送到处理器,以由换能器产生和应用。用户可通过输入关于其心情的信息帮助在校准期间识别基线状态。处理器还可用从移动装置周期性接收的关联数据来确定基线状态、自其的偏差或心情。关联数据,可在任何所公开的实施方案中使用,可得自社交媒体内容、导航应用、日历应用、移动跟踪器、移动装置的使用量、输入移动装置的击键或项目管理应用。与本文的所有实施方案一样,如果经皮振动输出无效于帮助用户进入目标状态,则可修改(例如,通过改变一个或多个变量参数)、中断它,或者可产生并开始第二经皮振动输出。

[0014] 本文公开的方法和系统涉及预测用户正在离开目标状态或者不在或将要实现目标状态,然后帮助用户达到目标状态。预测用可穿戴感测器/装置电子感测至少一种生理状态进行,或者从单独的装置/数据库(例如,智能手机、健身监测器、智能手表、智能扬声器、智能眼镜、连接的车辆或智能耳机)或者用户的关联数据收集,以确定情绪和/或生理状态,然后产生旨在解决或避免预测状态的经皮振动输出,并根据需要递送它。经皮振动输出可具有多个节段,每个节段具有变量参数。与本文的所有实施方案一样,如果经皮振动输出无效于帮助用户避免预测状态或者进入目标状态,则可修改(例如,通过改变一个或多个变量参数)、中断它,或者可产生并开始第二经皮振动输出。

[0015] 本文公开的方法和系统涉及帮助受试者使用他们的感觉阈(下限和上限二者)作为产生的经皮振动输出的界限达到目标状态。当对与换能器通信的处理器进行状态输入时,例如用户具有特定的病症,使换能器以选择的模式、基于所识别的病症、在处于或高于

用于经皮振动输出的受试者感觉阈的感觉阈值下产生经皮振动输出。在治疗与自主神经系统(ANS)中失衡相关的各种低度唤起和过度唤起症状中,公开了感知节拍、感知音高和感觉阈限制的各种数值和范围。

[0016] 本文公开的方法和系统涉及帮助受试者达到目标状态,并且在用户处于目标状态的同时将用户的关联或生物识别数据中的至少一种存储为基线状态。例如,用户可希望刺激实现“兴奋状态”(最佳表现状态),且可在用户接口中指示如此,并且可以产生经皮振动输出,以实现所述状态。当用户实现所述状态时,例如通过他们在用户接口指示如此实现,或通过他们将其关闭,存储生物识别和关联数据用于将来使用。关联数据可能包括用户在健身房的位置。如果通过与换能器通信的处理器再次感测这个位置,则为实现“兴奋状态”而产生的该经皮振动输出可以自动开始。

[0017] 本文公开的系统配置成用换能器的协调系统帮助受试者达到目标状态。系统中的每个换能器根据用户的所需目标状态发出经皮振动输出,其中每个换能器发出用于感知音高的波型或用于感知节拍的波型之一,或者系统中的每个换能器以某一模式发出不同的经皮振动输出(例如,同时、依次、交替、协调)。系统中的每个换能器可穿戴在不同的身体部位上。与本文的所有实施方案一样,如果由任何换能器发出的经皮振动输出无效于帮助用户进入目标状态,则可修改(例如,通过改变一个或多个变量参数)、中断它,或者可产生并开始一个或多个换能器的新的经皮振动输出。在一些实施方案中,使第一换能器的处理器程序化,以基于从第二换能器接收的数据修改第一经皮振动输出模式。与本文的任何实施方案一样,换能器的处理器可与一个或多个感测器、与其它系统、装置或换能器及其任何处理器或与远程服务器通信。

[0018] 本文公开的方法和系统涉及用经皮振动输出和另一种方式(例如感觉刺激(例如视觉、嗅觉、触觉等)、治疗(例如心理治疗、物理治疗、按摩))帮助受试者达到目标状态。基于用户的状况,通过感测(例如生理、生物识别)自动确定或用户输入,产生经皮振动输出,以帮助解决该状况。此外,可基于用户的评估状况或选定的振动输出选择感觉刺激。感觉刺激可通过与递送感觉刺激的系统或感觉输出装置的控制器的处理器进一步开始。在一些实施方案中,用刺激装置施加感觉刺激。

[0019] 本文公开的方法和系统涉及用经皮振动输出帮助受试者在治疗精神健康状况中减轻药物(例如抗抑郁剂、抗焦虑药、抗精神病剂和精神活性药物)的副作用。方法可包括在治疗会话中将药物施用给受试者,并识别对治疗会话有反作用的任何作用(例如,焦虑、不安)。如果识别了任何作用,例如通过治疗师输入、感测器(例如生理或生物识别)或通过用户输入,则可选择经皮振动输出和/或用于产生该振动输出的变量参数,以减轻或减小副作用。可产生并施加振动输出。也可通过受试者,响应任何副作用识别,对受试者施加感觉刺激。

[0020] 本文公开的方法和系统涉及基于用户所经历的事件提供用于治疗会话的经皮振动输出。关于事件的数据可通过在用户接口上输入或通过事件传送到创建治疗会话参数的处理器来获得。基于所述事件,处理器可将一组连续输出节段分配到事件,并给换能器指令,或者发送给与换能器指令相关的处理器,以产生节段,此时换能器产生节段。可根据事件进一步修改治疗会话。事件可以为体育事件、娱乐事件、心理治疗会话或应激诱导性事件中的至少一种,并且关于事件的数据可基于位置,从交通应用接收,由生理感测器收集,为

事件的变化,交通模式的变化。方法可还包括在心理治疗会话期间施用药物。

[0021] 本文公开的方法和系统涉及用经皮振动输出帮助受试者睡眠。在旨在使用户预先准备好以进入睡眠状态的经皮振动刺激期间,由用户穿戴或接近用户的生理感测器向与换能器通信的处理器提供关于受试者是否处于睡前状态或睡眠状态的数据,并且基于数据,处理器可改变由换能器发出的刺激模式的一个或多个变量参数,或将换能器关机。在实施方案中,如果数据指示用户接近睡眠或已经睡眠,则某些变量参数可以递减。递减可包括减小感知音高的频率和/或增加感知节拍的间隔和/或减小强度,并且任选保持减小的频率和/或增加的间隔和/或减小的强度一段时间。在一些实施方案中,治疗刺激模式包括两个或更多个振荡,一个在约1至约100Hz的范围内,另一个最初与第一频率相差约0.0001至约1Hz,它们共同形成节拍输出。

[0022] 本文公开的方法和系统涉及用经皮振动输出帮助受试者达到目标状态。处理器,在移动装置内或与移动装置电子通信至少其一,与换能器和感测用户的生物识别数据的感测器电子通信。换能器接收用户的目标状态,并产生第一经皮振动输出。生物识别数据从感测器接收,并且通过处理器确定用户是否已实现或未实现目标状态至少其一,并且如果用户未实现目标状态,则使处理器进一步程序化,以确定用户的当前状态。使移动装置(i)产生输出,指示用户是否已实现目标状态,并且(ii)如果用户未实现目标状态,则产生输出(例如,视觉、听觉或触觉)引导(例如搏动的的心脏、所描绘的呼吸节律)用户实现目标状态。

[0023] 本文公开的方法和系统涉及用通过或由家具递送的经皮振动输出来帮助受试者达到目标状态。系统可包括壳体,壳体包含包括换能器的座/座靠背。生理感测器可确定座占用者的警觉状态,并且处理器可响应地控制换能器,例如产生涉及引导用户清醒的刺激。车辆感测器可感测车辆操作参数(例如车辆运动、挡风玻璃刮水器启动),其中处理器可用车辆操作参数控制换能器。

[0024] 本文公开的方法和系统涉及用通过或由婴儿座递送的经皮振动输出来帮助受试者达到目标状态。婴儿座包括换能器,换能器至少部分位于壳体内,并且适于将振动刺激递送到座的占用者(例如婴儿)。麦克风可感测来自婴儿的话语,并用数据发送器将其发送到处理器。处理器可远离壳体或在壳体本身内定位。指示器可适于响应来自处理器的信号,以提供输出,例如通过移动装置显示器或婴儿座上的显示器。处理器可确定开始的话语音量和持续时间以及当前的音量和持续时间,并确定数值之间差异的大小,并且产生信号,所述信号指示是否需要额外的振动刺激,以及任选振动刺激的持续时间或强度。可将信号发送到与系统相关的一个或多个处理器。处理器可进一步使换能器产生经皮振动输出。

[0025] 本文公开的方法、系统和工具包涉及用经皮振动输出引起表观遗传变化。在用户中测量表观遗传标志,其中表观遗传标志为蛋白质或基因的调节或基因或组蛋白的甲基化、乙酰化或磷酸化状态中的至少一种。向用户提供经皮振动输出,任选重复进行,它涉及使用户实现目标状态,然后重复测量表观遗传标志,以识别使用户随时间经受第一经皮振动输出或一系列振动输出而产生的表观遗传标志方面的变化。可通过生理感测器和/或用户输入来验证目标状态实现。响应关于表观遗传标志的数据,可继续、改变或终止经皮振动输出。可测量表观遗传变化的代表,例如应激指标,代替测量表观遗传标志。应激指标可以为通信或社交媒体帖子中的一种或多种积极或消极词语的存在、不存在或频率。应激指标可以为声调、音高和语速,在持续使用后达到目标状态的时间,或者在持续使用后在目标状

态的停留时间。工具包可包括刺激装置、生理感测器和用户接口,并且可还包括生物样本收集装置,其中,如果指示为用户已实现目标状态,则通过用户接口提示用户提供用于表观遗传变化测试的生物样本。

[0026] 本文公开的方法和系统涉及用动态经皮振动输出防止习惯化来帮助受试者达到目标状态。防止习惯化可包括递减或斜升经皮振动输出,所述经皮振动输出产生并施加到用户以帮助他们达到目标状态。利用每次后续执行会话,可修改任何递减速率、斜升速率、最高值或最低值,以防止习惯化。此外,递减或斜升可能涉及在后续执行会话期间递减或斜升一个或多个不同的变量参数。在其它实施方案中,用于后续执行会话的初始经皮振动输出可包括至少一个与前面会话中所用那些不同的变量参数。

[0027] 本文公开的方法和系统涉及确定用于经皮振动输出的用户的感受阈。通过以下方式建立下限感受阈:将经皮振动输出递送到用户身体的一部分并逐渐减小经皮振动输出的强度,直至用户指示(例如在用户接口上)它几乎察觉不到,然后递送在下限感受阈的期望标准偏差或期望标准偏差内的后续经皮振动输出,例如以帮助用户达到目标状态。通过以下方式建立上限感受阈:将经皮振动输出递送到用户身体的一部分并逐渐增加经皮振动输出的强度,直至用户指示它使人分神,然后递送在上限感受阈的期望标准偏差或期望标准偏差内的后续经皮振动输出,例如以帮助用户达到目标状态。在一些实施方案中,建立感受阈通过如下进行:将经皮振动输出递送到用户并为用户提供用户接口,以调节感知强度,例如到几乎察觉不到或使人分神的点。用户接口可提供提示,以在建立感受阈中通过调节来引导用户。在用户完成调节后储存感知强度的最终值,其中最终值为感受阈。

[0028] 本文公开的方法和系统涉及用递减或斜升的经皮振动输出来帮助受试者达到目标状态。经皮振动输出的第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个值在上限值。第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段递减到下限值,并且在达到下限值时可选保持或中断。可用第一递减速率进行递减,以达到最高值和最低值之间的一个或多个中间值,其中可在最高值和最低值之间进行多轮递减并保持。可在中间值之间和在中间值和最低值之间使用其它递减速率。在斜升中,经皮振动输出的第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个值在下限值。第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段斜升至上限值,并且在达到上限值时可选保持或中断。可用第一斜升速率进行斜升,以达到最低值和最高值之间的一个或多个中间值,其中可在最低值和最高值之间进行多轮斜升并保持。可在中间值之间和在中间值和最高值之间使用其它斜升速率。

[0029] 本文公开的方法和系统涉及用经皮振动输出帮助受试者达到目标状态,包括基于状态实现、或为了实现状态而控制外部装置,所述状态实现例如由感测器、用户输入或第三方数据确定。确定用户的目标状态,产生经皮振动输出并将其施加到用户。产生与控制外部装置相关的动作,以帮助进入所需目标状态或响应以达到所需目标状态至少其一。动作可以为调节环境或装置的参数,例如关/开灯,改变室温,降下/升起窗帘,打开/关闭音乐,触发床垫/枕头/座中的辅助刺激装置,触发芳香治疗,或触发特定颜色。动作可以为调节用于应用和通信的内容递送设置或内容过滤中的至少一种,其中内容过滤确定递送到用户的内容类型。动作可以为调节社交媒体设置,例如勿扰设置。动作可以为提示用户执行某项任务。

[0030] 本文公开的方法和系统涉及用听觉振动输出帮助受试者达到目标状态。在获得目标状态的输入或基于感测器或第三方数据确定需要实现目标状态时,产生听觉输出,并将其递送到受试者,以帮助受试者实现目标状态,听觉输出具有包含包括感知音高、感知节拍和感知强度的变量参数的变量参数。与经皮振动输出一样,用户或处理器能够调节任何一个变量参数,使输出为动态、递减、斜升、停止或保持输出、校准输出、建立听觉输出的感觉阈,以及本文所述的其它方法和系统。在实施方案中,听觉输出可包括多个节段,每个节段任选具有用于感知音高、感知节拍和强度的不同值。在一些实施方案中,听觉输出可以伴有经皮振动输出。

[0031] 从以下优选实施方案的详述和附图,本公开的这些和其它系统、方法、目的、特征和优点将对本领域的技术人员显而易见。

[0032] 在本文中提到的所有文件全文通过引用结合到本文中。对单数项目的提及应理解为包括复数项目,反之亦然,除非另外明确说明或从文本清楚地看出。除非另外说明或从文本清楚地看出,语法连词旨在表达连接分句、句子、词语等的任何和所有的析取和合取的组合。

附图说明

本公开和以下其某些实施方案的详述可通过参考以下附图理解:

图1描绘了一种用于促进神经状态转变的系统。

[0034] 图2描绘了刺激装置的方框图。

[0035] 图3描绘了提供刺激的装置的各种实施方案。

[0036] 图4A描绘了具有感知音高的波型。

[0037] 图4B描绘了正弦波形包络。

[0038] 图4C描绘了具有图4B中所示包络或节拍的波形。

[0039] 图5A描绘了具有感知音高的频率,图5B描绘了包络。

[0040] 图5C描绘了通过图5B中的包络调制图5A中的波产生的波形。

[0041] 图6描绘了本文所述递送刺激的协调组换能器。

[0042] 图7描绘了具有变化的最大强度的波形。

[0043] 图8描绘了具有渐增的感知音高的波形。

[0044] 图9描绘了具有渐增的节拍频率的波形。

[0045] 图10描绘了具有渐增的感知音高、感知节拍和强度的波形。

[0046] 图11描绘了一种用于均衡和压缩的系统。

[0047] 图12描绘了振动的不同阶段。

[0048] 图13描绘了校准的方法。

[0049] 图14描绘了操作刺激装置的方法。

[0050] 图15描绘了减轻治疗的消极副作用的方法。

[0051] 图16描绘了用于促进表观遗传变化的方法。

具体实施方式

具有换能器的装置可以将刺激和/或治疗提供到受试者的一部分,例如响应于输

入,其旨在使受试者得以实现目标状态,例如神经状态。这样的“刺激”将在本文中更充分地描述,然而,刺激应在这里简要地称为经皮振动刺激。然而,个体居于具有很多输入、装置和应激源的生态系统中,使得实现和保持任何一种状态、从状态恢复或者对某些状态(例如应激)有弹性可能是困难的。本文所述的这种装置、方法和系统提供了某些问题的解决方案,例如如何:减轻与刺激方案共同治疗的副作用,预测特定的神经状态发作并用特定的波形主动治疗,利用设备外的数据确定受试者的状态和/或实现刺激/治疗后的目标状态,学习用户的刺激偏好和需要以产生刺激/治疗计划,确定用户的感受阈,开发方案以避免对刺激或刺激模式的习惯化,递减或斜升刺激方案,基于实时或纵向数据微调实现目标状态所需的刺激,使装置程序化以提供刺激的模式/会话,帮助进入睡眠状态,将视觉反馈提供到状态和/或治疗方案的用户以帮助进入状态,协调来自多个换能器的刺激,基于刺激治疗的各方面控制外部装置,提供冥想/内观(mindfulness)应用,通过任何连接的硬件将刺激治疗提供到用户,在各种产品(例如,座/家具、移动座、游戏座、婴儿座或其它家具、摇篮/摇篮车/婴儿床、床上用品、可穿戴物/服装、眼镜、增强现实眼镜、可穿戴宠物产品、游戏/娱乐装置)中提供刺激治疗,提供多种频率的触觉方案,用听觉频率提供治疗,将换能器提供为另一种装置的组件(例如,在通信地耦合到智能手表或其它装置的智能手表带的扣/部分中),测量和跟踪由于治疗导致的表观遗传变化等。本文所述的某些解决方案旨在解决前述问题。

[0053] 与本文件相关的术语学包括下列:

如本文件中所用,除非上下文另外清楚地规定,否则单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数的提及物。除非另外定义,本文所用的所有技术和科学术语均具有与本领域的普通技术人员普遍理解的相同的含义。如本文件中所用,术语“包含”(或“包括”)意味着“包括(或包括)但不限于”。在本文件中使用时,术语“示例性”旨在表示“作为实例”,并且不旨在指示特定的示例项目为优选或需要。

[0054] 在本文件中,当诸如“第一”和“第二”的术语用于修饰名词时,这样的使用简单地旨在区分一个项目与另一个项目,并且不旨在要求依次的顺序,除非明确说明。与数值结合使用时,术语“约”旨在包括接近但不完全是那个值的值。例如,在一些实施方案中,术语“约”可包括在所述值 $\pm 10\%$ 内的值。

[0055] 在本文件中使用时,诸如“顶部”和“底部”、“上部”和“下部”或“前部”和“后部”的术语不旨在具有绝对取向,而是旨在描述各种组件相对于彼此的相对位置。例如,当具有各组件为其一部分的装置以第一方向取向时,第一组件可以为“上部”组件,第二组件可以为“下部”组件。如果包含各组件的结构取向改变,则组件的相对取向可以颠倒,或者组件可以在同一平面上。权利要求旨在包括包含这样的组件的装置的所有取向。

[0056] “电子装置”或“计算装置”是指包括处理器和存储器的装置或系统。每个装置可具有其自己的处理器和/或存储器,或者处理器和/或存储器可与其它装置共享,如在虚拟机或容器布置中。存储器将包含或接收编程指令,当由处理器执行时,编程指令使电子装置根据编程指令执行一个或多个操作。电子装置的实例包括个人计算机、服务器、大型机、虚拟机、容器、游戏系统、电视、数字家庭助理和移动电子装置(如智能手机)、健身跟踪装置和可穿戴虚拟现实装置。电子装置还可包括连接互联网的可穿戴装置,例如智能手表、智能服装和智能眼镜。电子装置也可嵌入设计成让人在睡觉时使用的产品中,例如枕头、床垫、床垫

衬面或床上用品(床单、枕套、毛毯等)。在客户端-服务器布置中,客户端装置和服务器为电子装置,其中服务器包含客户端装置通过一个或多个通信网络中的一个或多个通信链路访问的指令和/或数据。在虚拟机布置中,服务器可以为电子装置,并且每个虚拟机或容器也可以被认为是电子装置。在下面的讨论中,为简洁起见,可以将客户端装置、服务器装置、虚拟机或容器简单地称为“装置”。下面将在图1和2的背景下讨论可在电子装置中包括的额外元件。

[0057] 术语“处理器”和“处理装置”是指配置成执行编程指令的电子装置的硬件组件。除非另外明确说明,单数术语“处理器”和“处理装置”旨在包括单处理装置实施方案和其中多个处理装置一起或共同执行过程的实施方案二者。

[0058] 术语“存储器”、“存储器装置”、“数据存储”、“数据存储设备”等各自指其上存储计算机可读数据、编程指令或二者的非暂时性装置。除非另外明确说明,术语“存储器”、“存储器装置”、“数据存储”、“数据存储设备”等旨在包括单装置实施方案、其中多个存储器装置一起或共同存储一组数据或指令的实施方案以及在这样的装置内的单个扇区。

[0059] 本文所用术语“治疗”、“处理”或“刺激”是指改善受试者的心情和/或生理和/或症状,包括增强人的积极人生观或抑制人的消极人生观。这可以指人的心理健康,包括但不限于他们的情绪、认知和动机状态。

[0060] 术语“抑郁”是指病态的悲伤、沮丧或忧郁,并且包括其中人表现出如睡眠问题、食欲问题、快感缺失或缺乏精力、感觉无价值或绝望、注意力难以集中和自杀想法之类症状的一般身体状况。

[0061] 本文所用术语“副作用”是指对受试者的医学治疗的不希望的生理和/或心理作用。通过减轻其严重程度、降低其频率或通过减轻严重程度和降低频率二者,可减小副作用。通过施加振动刺激(如本文所讨论)刺激自主神经系统可减小来自各种医学治疗的副作用,医学治疗包括但不限于药剂、药物、心理治疗、外科手术等。

[0062] 在整个本说明书中,所述刺激被称为经皮振动刺激或经皮振动输出。这样的经皮振动刺激或经皮振动输出的一种形式可以为触觉或触知刺激,其中“触觉”和“触知”可替代使用。而在其它实施方案中,刺激(经皮或不)可以是听觉的(并因此可被受试者听到)。这样的听觉实施方案设计成通过受试者的听力或听觉来实现目标状态。可将所有这样的刺激称为“治疗”或“治疗性输出”。

[0063] 可将“受试者”称为装置的“用户”或“穿戴者”。在一些情况下,有“受试者”(即被施加振动刺激的人或生物)和可能与受试者分开的“用户”。因此,用户可以为受试者或者不是,取决于描述或伴随的权利要求的上下文。

[0064] 在整个本公开的实施方案中且将如本文中进一步描述,用于治疗受试者的系统可包括刺激装置,刺激装置包括触觉换能器,触觉换能器配置成与处理器通信将经皮振动输出发出到受试者身体的一部分。系统可任选包括也与处理器通信的感觉输出装置。处理器可与具有存储在其上的指令的存储器通信,当执行时,指令使处理器确定经皮振动输出和任选的感测器输出,其中处理器使触觉换能器发出由处理器确定的经皮振动输出,经皮振动输出包括感知音高和感知节拍。与处理器通信的应用可从刺激装置和嵌入或相关的感测器和装置接收数据,并且可进一步控制刺激装置和嵌入或相关的感测器和装置。在实施方案中,处理器可任选使感觉输出装置输出视觉、嗅觉或听觉输出中的至少一种。系统还可以

包括一个或多个产生指示用户状况的数据的感测器,例如生理感测器或生物识别感测器,其中处理器进一步配置成基于指示用户状况的数据确定经皮振动输出或感觉输出。

[0065] 系统可包括控制器、处理器、网络基础架构、基于云的存储器、输入/输出装置、服务器、客户端装置(例如笔记本电脑、台式机、终端、移动装置和/或专用装置)、感测器、执行器、数据存储或订阅、和/或配置成当由处理器执行时使处理器执行一个或多个功能的计算机可读指令的组件。系统可分布在许多装置上,包括可穿戴装置,和/或系统的功能可由一个或多个装置协作执行。

[0066] 系统可包括应用编程接口,应用编程接口促进在系统的组件之间和系统与系统外部的实体之间的连接,并帮助用户对系统的操作、编程和使用。系统的任何组件或接口可由控制器控制或可控制控制器。在一些实施方案中,正由用户操作的移动装置可形成本文所述系统的一部分。

[0067] 本领域技术人员在确定组件、电路、控制器和/或装置的配置以执行本文所述系统时的某些考虑因素包括但不限于:感测或收集的数据的可用性;与一个或多个感测器的通信状态;一个或多个感觉阈的知识;合适的换能器与用户身体一部分的接近度;合适换能器的可用性;是否要由用户直接提供指令,或者是否要触发系统;是否同时使用另一种治疗方式(例如药理、感觉或治疗)等。

[0068] 虽然出于说明的目的在本文中描述了系统和考虑因素的具体实例,但得益于本文公开内容的任何系统以及得益于本文公开内容的本领域的技术人员理解的任何考虑因素均明确涵盖于本公开的范围之内。

[0069] 现在参考图1,描绘了用于促进神经状态转变的系统的实施方案。在系统中,可使刺激装置102程序化,以提供声学和/或振动能量,例如触知、触觉或经皮振动能量,能量可传送到穿戴治疗装置的受试者114。刺激装置102可以为具有换能器的装置,换能器适于将刺激递送到受试者的一部分,旨在使受试者可实现状态。在某些实施方案中,刺激可包括不同频率的振荡,例如正弦波振荡,它产生输出到受试者的节拍频率。在一个实施方案中,可通过处理器配置刺激装置,以产生经皮振动输出,帮助用户实现目标状态,经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度。刺激装置102可通过刺激装置102的用户接口直接控制,例如通过控制器212,或者可以通过在移动装置或计算装置上执行的应用来控制。在实施方案中,可用在云104中运行的远程服务器或应用来控制、配置刺激装置102的处理器或另外与其通信。可用I/O装置110(例如,第三方装置或软件)提供数据,用于通过刺激装置102和/或相关的应用或系统来处理。类似地,刺激装置102可以将数据提供和/或传送到I/O装置110。通过刺激装置102的处理器或与刺激装置通信的应用/远程服务器,可对来自所有可用源的收集数据进行数学分析,以除其它外,产生状态转变的预测。外部装置/系统108,例如移动电话或应用(例如护理提供商应用),可用于控制刺激装置102,或者反过来可由刺激装置102或其输出控制它。任何系统组件都可以通过云直接或通过一些其它中继相互通信。系统可包括远程服务器112,其中刺激装置102可与远程服务器112通信,以接收数据、指令、编程或固件更新等。

[0070] 感测器118可在刺激装置102外部或与其集成,并且可用于在刺激装置102操作之前、期间或之后从用户获得反馈,可配置成从受试者114收集生物识别、生理、移动和/或关联数据(contextual data)或者要用于确定受试者状态的受试者的环境,提供可用于改变

振动输出的数据,建立受试者的基线状态,预测用户的未来状态,建立感觉阈,以及在本文所述的任何其它实施方案。感测器118读数可以由装置和/或相关的应用用作反馈,利用反馈潜在地改变经皮振动输出(或听觉输出,视情况而定)的模式、频率、强度和/或持续时间,这将在本文中进一步描述。生理感测器可测量ECG、温度、心率、心率变异性(例如,其为自主神经系统张力和情绪调节能力的代表)、呼吸率、血量脉搏、血压、经皮皮质醇、血糖、声调/音高/语速(例如,使用麦克风)、皮肤电反应、伽马带EEG、瞳孔大小/反应性、脑活动(全脑EEG)、肌肉活动、面部表情、温度、汗量、汗成分、耳垢成分等。用于进一步评估用户状态的环境感测器可包括日历活动、社交媒体帖子、屏幕时间/电话使用、发短信频率、屏幕触击压力或玩游戏频率。可以从可捕获视频和/或静止图像的成像感测器(例如摄像机)接收数字图像帧,其中摄像机可与刺激装置或单独的装置相关连。系统还可包括位置感测器560和/或运动感测器570,以检测用户或刺激装置的位置、移动、活动或位置。位置感测器560和/或运动感测器570可以由用户穿戴,或者在用户携带的装置中。在实施方案中,运动感测器570可包括陀螺仪或加速度计。在实施方案中,位置感测器560可包括从外部GPS网络接收位置数据的全球定位系统(GPS)感测器装置。关联数据,可在任何所公开的实施方案中使用,可得自社交媒体内容、导航应用、日历应用、移动跟踪器、位置跟踪器、行进方向、移动装置的使用量、输入移动装置的击键或项目管理应用。可用由本文所述任何感测器装置收集的数据修改刺激的某个方面,中断刺激,或另外用于反馈回路。可将感测器装置嵌入感测性可穿戴装置,例如手表、腕带、手镯、衬衫、医疗装置(例如血压袖带、脉搏血氧计(pulse ox)、温度计、光刺激、声音刺激)、锻炼/活动监测器或其它可穿戴物品。作为替代或补充,感测器装置可嵌入接触或接近用户的单独装置中,例如枕头、床垫、毛毯或其它床上用品。

[0071] 刺激装置102可配置成将声学和/或经皮振动刺激提供到受试者114,并且可配置成调节自主神经系统。在各种实施方案中,通过由人的手腕、耳、颈、踝、臀、膝、足、胸骨、胸、背、全身等穿戴或接近地放置而不限于此,刺激装置102可配置成将刺激施加到受试者114的一个或多个身体部位。在某些实施方案中,刺激装置102适于例如通过植入布置在受试者的一部分中,以递送刺激,例如通过植入装置102,或者在装置102与另一种可植入物例如胰岛素泵、起搏器等集成时。因此,发出振动的刺激装置102的部件可以可穿戴装置的形式包括,例如在适合身体部位(手腕、踝、头、足等)周围包裹的带子、一副耳机或耳塞、礼帽或帽子、手表、衬衫或其它可穿戴装置或可植入装置。在一些实施方案中,刺激装置102必须接触身体才能有效,而在其它实施方案中,刺激装置102无需实际接触身体就是有效的。

[0072] 在一个实施方案中并且现在参考图3,刺激装置102可体现在以下物品中:可穿戴物(其可连接互联网)、手表、智能手表、智能手机、计算装置、脚镯、胸带、智能衣服/服装(帽子/衬衫、围巾、耳罩、发带)、鞋/鞋底/鞋垫、耳机/耳塞/听筒(例如通过听筒的音频刺激)、智能眼镜、眼罩、座、婴儿座/摇篮/家具、仪表盘/座/车轮中带有感测器的车辆座、枕头、床、床垫、床垫衬面或床上用品(例如床单、枕套、毛毯、加重毯、动物毯等)、瑜伽垫、宠物产品、狗床、宠物项圈、现成吊舱或其它衣物或家具,在那里可布置或嵌入感测器和换能器/刺激器。例如,抚慰婴儿的系统可包括具有至少一个策略性放置的换能器的座(例如垫子、床垫、床垫衬面、床上用品、枕头、填充玩具动物),换能器适于发出包括感知音高、感知节拍和感知强度的振动,其被选择成诱导抚慰状态。例如,系统可体现在床上用品例如床垫衬面或枕头中,其中系统可递送治疗刺激,以帮助睡眠,包括递减功能和/或睡眠检测关闭功能。感测

器也可嵌入床上用品中,以跟踪进入和/或离开睡眠,提供刺激有效性的反馈(例如呼吸变化、哭声减弱),或提供信号以开始刺激(例如检测哭声的麦克风)。可包括扬声器以播放催眠曲、心跳声音、白噪声或其它抚慰输出。在另一个实例中,系统可包括位于座或座靠背中的换能器,例如固定座或在运输环境中的座,其中换能器配置成将经皮振动刺激递送到座的占用者。可用生理感测器确定座占用者的警觉状态,并且处理器可响应地控制换能器。在座在汽车中时,车辆感测器可感测车辆操作参数,其中处理器还利用车辆操作参数控制换能器。例如,如果车辆感测器指示在汽车仍在行驶时用户正在合眼,则与座中换能器通信的处理器可能会使其开启并递送针对清醒的刺激。在另外一个实例中,宠物或动物项圈可具有嵌入的换能器和处理器,其中处理器可通过单独的装置或在智能手机、移动装置、计算机等上执行的应用来远程控制,以便将刺激通过换能器(如本文所述)递送到戴着项圈的动物。感测器,例如生理感测器、麦克风、摄像机等,可与项圈集成或者与其相关联,以将反馈(如本文所述)提供到处理器。在任何实施方案中,产生和递送刺激的控制可通过实施方案本身使用嵌在集成或相关处理器中的固件,或者可通过在计算设备上执行的软件或API。

[0073] 在一个实例中,当刺激装置102体现在智能电话中时,可用智能电话计算装置上的应用控制其发出刺激,作为经皮振动输出、听觉输出或二者。可通过智能手机的振动电动机或扬声器中的一个或多个产生刺激。在实施方案中,可通过智能手机递送其它内容,或者可用其它app在治疗性输出期间产生其它动作或控制其它装置。在另一个实例中,在现成吊舱中体现的刺激装置102可包括售给其它产品制造商的模块部件或工具包或部件,如座、睡眠PODS、婴儿座、宠物项圈等,它们将结合到设计/产品中。API和无线连接可以为销售给制造商以提供控制选项的现成吊舱的组件。在一个实施方案中,刺激装置102可体现在与这些实施方案相关联的增强现实或虚拟现实眼镜或其它设备中。例如,换能器可结合到眼镜臂上,以便将触觉刺激和任选的听觉刺激递送到用户。触觉和听觉二者的刺激可以协同或互补。在实施方案中,可以使增强现实眼镜程序化,以结合刺激递送内容。

[0074] 图2A和图2B示出了实例刺激装置102的方框图。如图2中所示,刺激装置102可包括在壳体210中的一个或多个换能器201、控制器212和处理器202。刺激装置210可与通信接口203、电源204、任选的用户接口205和存储器206通信(如图2A中所示),或者任选包括它们(如图2B中)。

[0075] 一个或多个换能器201可以为可以刺激形式将振动和/或声能从能量源传送到受试者的任何装置。换能器的实例可包括但不限于骨传导器(例如智能或增强现实眼镜中的骨传导器)、触觉换能器、经皮振动换能器、线性谐振致动器、旋转电机、低音振动器或音频换能器(例如,扬声器)。虽然这里未示出,但换能器201可从将所需的刺激信号放大和过滤的驱动器接收它,以便将适当的电压和电流信号施加到换能器201。

[0076] 处理器202可配置成控制刺激装置102的一个或多个功能,例如但不限于将适当刺激施加到受试者,所施加刺激的频率控制,处理从感测器装置接收的反馈,与用户或外部系统通信等。在一些实施方案中,处理器202可配置成基于但不限于来自刺激装置102、感测器118,208,570,560的读数、用户输入或任何其它信息或其组合来控制所施加的刺激(例如,频率、持续时间、强度等)。处理器202可与刺激装置102的每个其它组件通过例如通信总线或任何其它合适的机制通信。处理器202可由在移动装置、计算装置或远程服务器112上执行的应用来控制。

[0077] 在某些实施方案中,刺激装置102可配置成将所需的刺激在离散的时间段作为经皮振动施加到受试者。在一些实施方案中,它可以为频率声音的连续施加。施加刺激的时间长度可因情况而变,这取决于多种因素,例如所治疗的状况的性质和严重程度、受试者的体型、年龄、性别和总体状况(身体和心理)等。作为替代和/或补充,可基于从感测器、用户或第三方数据接收的输入限定持续时间。通常,施加的持续时间可以在1分钟至2小时的范围内,并且任选在5-15分钟或1-5分钟的范围内。或者,可以递送刺激的占空比可以为振荡或脉冲的方式,例如,通过采用数秒或数分钟开和关的重复序列,这产生间歇(例如,阵发性:30秒开-30秒关)或(例如非阵发性:30秒开-10秒关),交替递送和中止递送治疗刺激。在实施方案中,信号可以为一系列离散脉冲,在脉冲之间具有额外振动。可使占空比程序化,以产生断续的振动。

[0078] 在一个或多个实施方案中,通信接口203可配置成帮助数据传入和传出刺激装置102。在一些实施方案中,通信接口203可包括但不限于WiFi收发器、蓝牙收发器、RFID收发器、以太网端口、USB端口和/或任何其它类型的有线和/或无线通信接口。通信接口203可配置成将数据传送到未在刺激装置102中包括的计算装置、移动装置和/或网络,和从其接收数据。例如,通信接口可使刺激装置102耦合到在用户装置、例如移动装置上运行的应用。

[0079] 在某些实施方案中,用户接口205可包括任何类型的输入和/或输出装置,所述输入和/或输出装置允许用户将命令输入刺激装置102,或从刺激装置102接收信息。任选的用户接口205可包括配置成接收命令或输入参数或要用于检查或更改设置的元件。实例包括触觉输入(例如小键盘或触屏)、麦克风、专用按钮、刻度盘或开关或其它装置。在实施方案中,用户接口205可适于接收手势输入或言语输入。

[0080] 用户接口205还可包括配置以输出数据的元件,例如显示器、发光二极管(LED)、经皮振动/触觉设备或音频扬声器。来自刺激装置102的输出可以在装置102本身的显示器上,在移动装置上,在第三方装置上,到应用,例如护理提供商应用等。在实施方案中,输出可以为与递送的治疗结合提供到用户的视觉反馈。处理器也可与移动装置和感测用户的生物识别数据的感测器通信。在经皮振动输出递送到用户期间,感测器可以收集用户的生物识别数据。处理器可用生物识别数据确定用户是否已实现或未实现目标状态至少其一,并且如果用户未实现目标状态,则使处理器进一步程序化,以确定用户相对于目标状态的当前状态。基于这些确定,处理器然后使移动装置(i)产生输出,指示用户是否已实现目标状态,并且(ii)如果用户未实现目标状态,则产生输出引导用户实现目标状态。

[0081] 在另一些实施方案中,可以在刺激装置本身的显示器上提供用户状态的视觉反馈。例如,在刺激装置中或与其分开的处理器可以与换能器以及刺激装置的显示器和感测器通信。处理器使换能器产生第一经皮振动输出,然后基于来自感测器的生物识别数据确定用户是否已实现或未实现目标状态至少其一,并且如果用户未实现目标状态,则使处理器进一步程序化,以确定用户相对于目标状态的当前状态。处理器可以使显示器显示用户是否已实现目标状态的指示,并且如果用户未实现目标状态,则显示引导用户实现目标状态的信息。在其它实施方案中,可以在智能手机、移动装置、计算机等上执行的应用中提供用户状态的视觉反馈。

[0082] 在任何实施方案中,输出可以为视觉、听觉或触觉中的至少一种。例如,视觉输出可以为粗略反映个体实际心跳的搏动心脏的图像。在实施方案中,搏动的心脏可配置成根

据感测的心率减慢或加速。可基于用户相对于目标状态的当前状态产生引导用户的输出。引导用户的输出可传送推荐的呼吸节律。如果处理器确定用户尚未实现所需目标状态,则处理器作出决定需要修改输出,并且使换能器产生可相对于第一振动输出改变一个或多个变量参数的另一种经皮振动输出。

[0083] 用户接口205可允许用户控制刺激装置102的操作,限定刺激装置的设置(例如,频率、强度、持续时间等),接收关于刺激装置操作的信息,排除刺激装置的问题等。

[0084] 系统的用户接口可包括使用户能够启动和/或关闭换能器的输入,以修改刺激模式,包括修改所述输出的本文所述参数,和/或指示特定模式是可接受的或不可接受的。系统可确定用户的使用模式,例如最常使用的模式和典型的使用持续时间,并将这项数据保存到用户简档,以便系统可以自动地调整到用户偏好。例如,如果特定的治疗有默认持续时间,并且用户在那个持续时间结束前通常不会关闭治疗,则系统可在再次施加治疗时保留那个持续时间。然而,如果用户通常在默认持续时间结束之前关闭刺激,则系统可以调整该用户的默认持续时间,以匹配用户实际施加治疗的平均或均值持续时间,任选在计算均值或平均值时只考虑阈值前数值或施加次数。系统还可以使用基于实际使用数据确定持续时间的其它功能。类似地,特定治疗可具有默认强度水平,用户接口可允许用户改变强度水平,并且系统可自动地调节默认值,以匹配用户的均值或平均选定强度水平。

[0085] 在一些实施方案中,电源204可配置成将电力提供到刺激装置102。电源204可包括可再充电电池、不可再充电电池、太阳能电池、化学反应发电机、连接到外部电源线的电源输入端口、或者配置成将电力提供到刺激装置102及其组件的任何其它装置中的一个或多个。

[0086] 壳体210可配置成将传感器201固定在对受试者施加刺激的部位。例如,如果刺激将施加到受试者的手腕,则壳体可以是腕带的形式。类似地,如果刺激将施加到受试者背部的各个点,则壳体可以为床垫、床垫衬面、床单或毛毯、可穿着衬衫、座或座垫、裹身布或接触受试者背部的其它物品。装置的一些组件,例如换能器201,可在壳体上或外侧,或者导声引线可从换能器201延伸出壳体。

[0087] 在一些实施方案中,听觉频率可以通过刺激装置本身、通过连接的音频装置或与触觉振动组合来递送。可用应用或其它软件控制或引起在刺激装置或外围装置上发出听觉频率和/或振动频率。

[0088] 图1也描绘了可在系统中包括的各种组件,可在刺激装置中或与刺激装置通信的移动装置或计算装置中。在一些实施方案中,电总线可以在各种组件之间提供电子通信,并且控制器120可控制这样的通信。处理器505可配置成进行执行编程指令所需的计算和逻辑操作。如本文和权利要求书中所用,术语“处理器”和“处理装置”可以指单个处理器或共同执行一组操作的一组处理器中的任何数量的处理器,例如中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、远程服务器或这些的组合。只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、闪存、硬盘驱动器和能够存储电子数据的其它装置构成存储器装置525的实例。存储器装置可包括单个装置或其间存储数据和/或指令的装置集合。处理器可嵌入刺激装置中,或者可在单独的装置中。

[0089] 任选的显示接口530可允许以视觉、图形或字母数字形式在显示器装置535上显示信息。也可以提供音频接口和音频输出(例如扬声器)。与外部装置通信的发生可用各种通信装置540,例如无线天线、RFID标签和/或短程或近场通信收发器,它们各自可任选通过一

个或多个通信系统与装置的其它组件通信连接。通信装置540可配置成通信连接到通信网络,例如互联网、局域网或蜂窝电话数据网络。

[0090] 在一个实施方案中,用户接口545可使得能够从输入装置550例如键盘、小键盘、鼠标、操纵杆、触屏、触板、遥控器、指点装置、专用按钮、刻度盘、开关和/或麦克风接收数据。

[0091] 在一个实施方案中,一个或多个换能器201可配置成提供作为可传送到受试者的波型的声学和/或振动能量,声学 and/或振动能量包括本文所述的刺激,它配置成使用户实现目标状态或保持当前状态。可用相位累加器或数字控制振荡器产生波形。数据存储580可包括与基本振动产生的参数相关的数据、与治疗方案相关的数据(包括相关治疗和刺激)、关于如何解释生理和/或关联数据的数据、关于用于触发刺激的终点的数据、包括已知生理参数、感觉阈、基线状态、表现状态、典型位置等的用户简档数据、来自用户的人工收集数据、使用部分从生物样本收集装置590收集的数据的表观遗传数据以及来自监测移动装置和应用使用的数据等。基本振动产生的参数为感知音高的频率、感知节拍的频率和强度(或最大强度)。感知音高的频率限定基本(载波)音调。感知节拍频率限定包络,该包络调制产生基本振动的基本音调的幅度。这种调制涉及用乘法组合,如本文所述。然后在缩放基本振动用于通过换能器递送时使用强度。在实施方案中,包络为正弦波,其频率为感知节拍的一半。强度与用户对刺激的意识相关,其中最小的必要强度为用户变得意识到波/振动的点,并且最大强度为用户不再容忍刺激的点。通过这种方法开发基本振动具有通过帮助访问各种刺激模式来增强用户体验的益处。这种方法还使得某些刺激模式例如(即递减、斜升和/或强度变化)的产生远比使用干涉模式有效,包括例如通过减少产生那些刺激模式的处理需要。与使用干涉模式相比,波形产生的乘法方法在实际中提高了额外频率分层的效率。例如,波形的最基本形式是一个感知音高和一个感知节拍,然而,如本文讨论,可用多于一个的感知音高和/或多于一个的感知节拍产生波形。与使用干涉模式(也在本文中描述)的方法相比,本文所述的乘法方法通过使得更加有效地分层提供了改进,例如通过包括多于一个的感知音高和/或多于一个的感知节拍。与利用干涉模式的方法相比,乘法方法提高效率根源在于以下事实:由于组合频率的物理性质,使用多于两个的干涉模式导致高水平的不可预测性。复杂的干涉模式是不可预测的,并且计算效率低,而本文所述的乘法方法缓解了这种担忧。通过提供增强的手段来调整或选择振动刺激的多个变量和节段,乘法方法还提供了增强的对波形产生的用户控制,和最终提供用户体验。

[0092] 例如,图4A中所示的曲线图描绘了具有10Hz的感知音高402的1秒波型,即,波型每秒振荡10次。图4B中所示的曲线图描绘了频率为1Hz的正弦波形包络404。感知节拍频率总是为包络频率的两倍。因此,在这个实例中,感知节拍频率为2Hz。当图4A中所示的基本音调通过图4B中所示的包络404调制时,图4C中所示的得到的波型/基本振动显示2Hz的感知节拍频率(即,用户感知该波型每秒重复两次)。用公式1发现用于给定频率的感知音高的波型形状:

$$\text{信号_基本_音调} = \sin(2.0 * \pi * \text{频率_感知_音高} * t) \quad [\text{公式1}]$$

这个公式寻求在每个时间点找到基本音调的信号或幅度。在公式1中,频率_感知_音高为基本音调的频率,用Hz表示。对于图4A中所示的实例,基本音调的频率为10Hz,并且时间沿X轴变化。在这个实例中,在0.02和0.03秒之间,波已达到其最大正信号(1.0),然后调头在0.05和0.06秒之间回落到零,在0.07和0.08秒之间达到其最大负信号(-1.0),然后

调头在0.1秒左右回升到零。公式1的值建立了图4A中所示波型的数值范围和形状。

[0093] 用公式2发现用于给定感知节拍频率的包络的形状：

$$\text{信号_包络} = \sin(\pi * \text{频率_感知_节拍} * t) \quad [\text{公式2}]$$

在公式2中,频率_感知_节拍为感知节拍的频率,用Hz表示。对于图4B中所示的实例,感知节拍的频率为2Hz,并且时间沿X轴变化。在这个实例中,在0.25秒,波已达到其最大正信号(1.0),然后调头在约0.5秒回落到零,在0.75秒达到其最大负信号(-1.0),然后调头在1秒左右回升到零。在这个实例中,波型为以1Hz产生的正弦波,如图4B中所绘。

[0094] 组合这两个波型产生由基于正弦波的包络调制的基本音调。为了得到图4C中所示的波型,根据公式3用乘法组合图4A和4B中所绘的波型：

$$\text{信号_基本_振动} = \text{信号_基本_音调} * \text{信号_包络} \quad [\text{公式3}]$$

在公式3中,公式1和公式2的结果关于每个时间点相乘,以在那个特定时间点产生信号_基本_振动。例如,在0.23秒,信号_基本_音调的值为1.0,信号_包络的值为1.0,它们的乘积或信号_基本_振动为1.0,这是所组合波型的最大正信号。在2Hz包络的第二部分期间,在0.77秒再次达到这个最大信号。

[0095] 最终,基本振动被转换成发送到换能器的信号,其中信号被限制为适合于被使用的换能器和给定强度的一定范围值。

[0096] 在这个实施方案中,强度为0和1之间的标量值,它使基本振动的幅度衰减。

[0097] 信号_输出 = 信号_基本_振动 * 强度 [公式4];

信号_输出被定义为由换能器输出的信号。

[0098] 在一些实施方案中,强度不需要解释为幅度的衰减,而是在换能器处测量的信号的功率(以g-力表示)。发送到换能器或扬声器的信号是通过电压测量的电信号。从电压到信号功率的转换可能不是线性的。为了保持一致的功率水平,可相对于换能器的物理性质调节幅度。作为实例,对于其频率接近换能器的谐振频率的基本信号,输出信号可能需要衰减。

[0099] 在实施方案中,可进一步调制基本振动。在另一个实例中,图5A描绘了基本音调,图5B描绘了包络。图5C为通过图5B中的包络调制图5A中的波而产生的基本振动。现在参考图7,描绘了一种波形,其具有在制图的时间段未改变的20Hz感知音高,和在制图的时间段也未改变的1Hz感知节拍频率。然而,最大强度在显示的时间段是变化的。从第一个节拍的顶点到最后节拍的顶点划的线表明该变化具有负斜率,这转换成约0.009%的速率。在这个实例中,程序员可能已经设置波型的感知音高和感知节拍频率及起始强度,并指明强度应以0.009%的速率随时间斜降,而不改变感知音高或感知节拍。因此,斜降改变了最大强度,而不改变包络。

[0100] 在图8所示的波中(例如,扫描(感知音高)),感知音高开始低,并且线性增加到最大强度,而感知节拍没有变化。在图9所示的波中(例如,扫描(包络)),音高和强度随时间不变,但节拍频率随时间增加。在图10所示的波中,感知音高、感知节拍和强度均随时间增加。

[0101] 上面描绘的波形通过本文所述的换能器输出。修改音高、节拍和强度的所得波形参数,以实现不同的基本音调/包络和治疗目的。

[0102] 在实施方案中,换能器201可以下面的形式提供刺激:具有1-500Hz范围的感知音高的基本音调或波,和具有在0.0001-20Hz范围调制基本音调的感知节拍频率的包络,且具

有基于每个单独用户的感官阈确定的感知强度。下限感觉阈为用户变得意识到波/振动时的最小强度水平。感觉阈上限端可以为用户难以忽略振动或发现它们使人分神时的刺激的强度水平。如本文其它地方所述,确定单独用户的感知阈可通过以下三种方法中的至少一种来完成:a)校准;b)主动数据收集(通过app中的简要调查问题);和c)被动数据收集(通过监测移动装置和app使用)。

[0103] 在对基本信号的频率具有不同敏感度的用户的设置中,可以实施强度以调制换能器输出信号的功率,确保用户的感知强度跨基本频率一致。

[0104] 在某些实施方案中,由装置102提供的刺激可以为不同频率的正弦波振荡的组合,其产生输出到受试者的节拍频率。主频率和调制频率的组合产生节拍输出,在基于施用的治疗(如本文其它地方所述)和/或受试者的生理学而确定为唤起或平静的频率下,这种节拍输出向用户提供慢波或快波刺激的感觉。施加的刺激可包括单个调制频率或多个调制频率。用干涉模式产生基本振动是与关于用强度由包络调制的基本音调所述的实施方案不同的替代实施方案。在这个替代实施方案中,根据以下公式,从节拍干涉模式的两个频率导出感知音高和信号的“节拍”的频率的值。

[0105] 频率_感知_音高 = (频率_干涉1+频率_干涉2)/2[公式5]

频率_感知_节拍 = 频率_干涉1-频率_干涉2[公式6]

在这个替代实施方案中,节拍干涉模式可用从WAV音频文件提取的信号数据从预产生的正弦波产生。

[0106] 例如,换能器201可以以下形式提供模拟:(i)1-500Hz的主频率,由与主频率相差约0.0001-10Hz的调制频率调制;(ii)1-100Hz的主频率,由与主频率相差约0.0001-1Hz的调制频率调制;或(iii)上面列出范围内的其它频率值。主频率和调制频率的组合产生干涉波型和节拍输出。在基于施用的治疗和/或受试者的生理学而确定为唤起或平静的频率下,干涉波型和节拍输出可向用户提供慢波刺激的感觉。施加的刺激可包括单个调制频率或多个调制频率。在实施方案中,一个换能器201可递送主频率,而另一个换能器201递送调制频率或感知节拍。本公开中使用的声或振动能可以为低频声音(声能)或振动(机械能)。例如,递送的声振动可以为约1-100Hz的主要频率形式。在一些实施方案中,主要频率可以为约1-40Hz、约1-30Hz、约1-33Hz或那些范围中的其它值。在产生干涉模式的一些实施方案中,主要频率可与一个调制频率或者多于一个的调制频率组合,调制频率与主要频率相差约0.0001-1Hz。两种频率可一起形成节拍频率输出。例如,在设计为保持受试者处于睡眠状态的应用中,主要频率可以在1-40Hz的范围内,而调制频率可与主要频率相差约0.0001-0.1Hz。在一个实例中,刺激装置102以一起形成节拍输出的20-300Hz之间的主振荡和0.05-10Hz之间的调制振荡的形式递送振动输出。刺激装置102可设计成以振动、电输出(例如电压,例如PWM波形)、音频输出或其组合的形式递送输出。在输出被组合的实例中,选定的频率可选择为互补或协同的。

[0107] 现在参考图12,波可以有三阶段类型:同步、转换和稳定化。这些阶段为从初始振动开始逐渐转换到目标基本频率的一系列基本振动。在同步阶段,刺激装置可以发出与用户在定义波时报告的身体/情绪状态相对应的基本振动。这种初始振动会占总体应用的一部分,之后波将切换到0或更大的转换/稳定化阶段对。在转换阶段期间,基本振动的参数逐渐修改,直至参数匹配目标基本振动的那些参数。在稳定化中,播放振动直至实现同步状

态,其中没有预料的心情或能量变化,并且可以保持。通过利用这些阶段,刺激治疗可首先与用户的当前状态对准,然后逐渐转换到中间状态,接着转换到目标状态。在边界情况,波相当于基本振动。在边界情况,初始和目标基本振动是相同的,并且波的长度是无限的。在实施方案中,用于初始或目标振动的阶段参数可以为频率_{音调}=1-300Hz,频率_{包络}=0.001-10Hz,强度为0和100之间的数,并且持续时间以秒计。

[0108] 在一些实施方案中,从初始振动参数到目标振动参数的转换可以是线性的。同步和稳定化阶段的阶段参数可具有相同的初始和目标振动。通过使用具有相同频率但不同强度的初始和目标振动(0初始用于渐强,0目标用于渐弱),可实现渐强/渐弱效果。通过使用具有零持续时间的零节段,可实现突然变化。

[0109] 在频率随时间变化的使用情况下,系统可动态调节振动的强度,以使强度水平始终均衡。即,且参考图11,由于由波发生器1102(例如相累加器或数字控制振荡器)产生的频率随时间改变,用户可察觉的强度水平可能没有显著的可感知变化。均衡是指可由均衡器1104进行的调整,进行到信号的最大幅度,以跨所有的频率产生相同主观强度水平的信号。调整可通过0和1之间的缩放因子。也可压缩信号。压缩,可由压缩器1108进行,是指在均衡后对信号进行调整,以使信号值映射到校准期间用户识别出的强度范围,下限阈值被标记为“刚刚能够感觉”,上限阈值是“可容忍的最高值”。在压缩后,将信号发送到数字-模拟转换器1110。在压缩步骤中包括检查,以确保向扬声器1112的输出电压不超过某一范围,例如 ± 0.8 伏。

[0110] 在实施方案中,系统100可采用多个换能器201的协调系统。系统中的每个换能器根据用户的所需目标状态发出经皮振动输出,其中每个换能器发出用于感知音高的波型或用于感知节拍的波型之一,或者系统中的每个换能器以某一模式发出不同的经皮振动输出(例如,同时、依次、交替、协调)。例如,第一换能器可以布置在施加于用户的手腕的可穿戴物中,以如本文中所述的方式递送第一刺激模式。第二换能器可以施加到用户身体的不同部位,例如颈部,并且可以递送第二刺激模式。第二刺激模式可以相同,或者可以不同。在实施方案中,第一换能器可布置在刺激装置中,并且第二换能器可布置在第三方装置、例如移动装置中。注意,移动装置中的换能器可以为已结合到移动装置中以发出振动或声音的类型。第三方装置也可以为可穿戴物。在实施方案中,第一换能器可布置在第三方可穿戴物中,并且第二换能器可布置在与所述可穿戴物相关的装置中,例如第三方可穿戴物的表带或表带扣中。在实施方案中,换能器布置在通信地耦合到智能手表或智能装置的智能手表带的扣/部分中,其中扣或带包括至少一个换能器,用于将振荡/振动刺激递送到受试者的手腕,包括手腕的腹侧部。可选择两个装置的时序、强度、节拍输出、音高输出,以实现特定的协调模式,例如跨换能器的特定切分或节律。可在两个换能器之间协调刺激,以在实施方案中递送刺激,它具有与具有两个换能器的单个装置递送的刺激相似的效果。协调可通过与刺激装置、第三方装置、移动装置等相关联的处理器来进行。无论是单个换能器还是协调组的换能器,当换能器放在用户身体上或接近用户的身体的任何地方时,刺激治疗都能有效。在产生经皮振动输出的替代方法中,一个换能器可递送主频率,而另一个换能器递送调制频率。

[0111] 现在参考图6,向用户递送振动治疗的系统可包括适于发出第一经皮振动输出1308的第一换能器1302,和适于发出第二经皮振动输出1310的第二换能器1304。第一换能

器可在用户身体的第一部分上穿戴,而第二换能器在用户身体的第二部分上穿戴。用户能够使用与第一换能器和/或第二换能器通信的用户接口选择振动治疗所需的目标状态,其中经皮振动输出模式可基于目标状态。在实施方案中,用户接口在移动装置的应用上运行。处理器可以与用户接口、第一换能器和第二换能器电子通信。处理器可以为第一或第二换能器的部件,或者可以在单独的装置中。在一个实施方案中,第一换能器可以与第二换能器电子通信。可使处理器程序化,以使换能器产生经皮振动输出模式,并根据那些模式发出经皮振动输出,每个经皮振动输出包括感知音高、感知节拍和感知强度,其可各自相同或不同。

[0112] 在实施方案中,第一经皮振动输出模式和第二经皮振动输出模式可同时、依次或以交替模式发出。在实施方案中,第一经皮振动输出模式和第二经皮振动输出模式可以彼此独立或彼此协调。在一些实施方案中,在发出第一经皮振动输出时,第二经皮振动输出中断,反之亦然。在一个实施方案中,可使处理器程序化,以通过改变第一感知音高修改第一经皮振动输出模式,并进一步通过改变第二感知音高修改第二经皮振动输出模式。在一个实施方案中,可使处理器程序化,以通过改变第一感知节拍修改第一经皮振动输出模式,并进一步通过改变第二感知节拍修改第二经皮振动输出模式。在一个实施方案中,可使处理器程序化,以通过改变感知强度修改振动模式。在一个实施方案中,可使第一换能器的处理器程序化,以基于从第二换能器接收的数据修改第一经皮振动输出模式。

[0113] 可在方法和系统中使用变量参数为感知音高或基本(载波)音调的频率、感知节拍的频率和最大强度(简称为强度)的基本振动,以帮助受试者达到目标状态。经皮振动输出可施加到受试者身体的一部分,如本文所述,以帮助受试者达到目标状态。根据受试者的所需目标状态的输入,可产生具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的变量参数的经皮振动输出。

[0114] 可使刺激装置102和/或相关的应用程序化以递送刺激,所述刺激的参数经选择,以使用户达到目标状态(例如唤醒、松弛、睡着、较低心率、较低血压、平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放松、唤起、欣快等),促进进入目标状态,治疗病况(例如,焦虑、失眠症、慢性疼痛、慢性应激、自闭症、抑郁、精神病、头痛、偏头痛、自身免疫病、高血压、与低度唤起相关的病症(如发作性睡病、疲劳、白天过度嗜眠、慢性疲劳综合征、便秘、紧张症、代谢综合征、进食障碍、肥胖症、低血压、家族性自主神经异常、注意力缺陷障碍)、表征为交感神经系统活动随时间减少或失衡的注意力障碍(例如,其中通过相对于交感神经紧张增加副交感神经紧张,治疗引起增加对身体内部的关注,或者通过相对于副交感神经紧张增加交感神经紧张,引起增加对身体外部的刺激的关注)、晕动病、眩晕、血管迷走神经反应、代谢紊乱(包括胰岛素不敏感(2型糖尿病)和代谢综合征)、自主功能障碍、自身免疫障碍或贫血),减轻治疗的副作用等。每个目标状态可由某些参数限定,例如生理参数或生物识别参数。例如,基于低于60bpm的心率、高于80的HRV、社交媒体帖子和文本上的高频率积极词语、低说话音量等,可识别平静状态。在另一个实例中,基于超过100bpm的心率、低于40的HRV、高声说话音量、增加使用消极词语等,可识别激动状态。

[0115] 配置刺激以实现目标状态或保持当前状态可包括调节一个或多个变量参数。任何刺激参数可单独或两种或更多种组合地修改。修改可包括增加或减小感知音高、感知节拍或强度中的一个或多个。例如,在帮助目标达到心流状态(峰值表现)时,用于达到心流状态

的经皮振动输出参数可从查询表得到,可基于先前成功帮助受试者进入心流状态的经皮振动输出,可根据感测器反馈实时完成,可手动完成等。例如,可用刺激装置或控制刺激装置的相关装置的用户接口修改变量参数。在实施方案中,在施加经皮振动输出期间,可改变至少一个变量参数,以产生第二经皮振动输出,从而施加到受试者身体的一部分,帮助受试者实现目标状态。

[0116] 在实施方案中,可动态调节经皮振动输出的参数,以防止习惯化。在某些实施方案中,节拍频率输出是动态的,而不是恒定的,以防止受试者习惯化。基于由感测器装置118收集的数据,基于用户反馈和/或自动地,可诱导动态性质。例如,如果感测器装置收集的数据指示交感神经和副交感神经系统之间的平衡经一段时间已经改善,但尚未处于最佳水平,则主要频率可逐渐递减,而不是立即切断。在随后尝试达到相同的目标状态时,变量参数(例如音高、节拍、强度)之一或递减或斜升速率可以从先前会话中使用的那些改变,以防止习惯化。作为替代和/或补充,系统的用户接口可包括输入区,其中用户可选择将增加或减小频率从较高起点递减到较低终点的速度的模式。在另一个实施方案中,可自动诱导动态性质。如上提到,如果来自一个或多个这些感测器的数据超过阈值,则可使系统程序化,以恢复刺激(或阻止其关闭)。

[0117] 在实施方案中,可使系统程序化,以接收用户输入和用户反馈以手动启动、终止或调节刺激,例如在刺激装置的用户接口中,在用户输入装置中,口头指示状态给麦克风输入,在控制刺激装置的应用中,例如在移动装置(例如智能手机、智能手表、智能眼镜等)上执行的应用,等等。例如,用户可输入当前状态和/或所需目标状态。用户的当前状态或状况可由用户指示(例如,“我感到应激”)。可基于所需目标状态、基于用户指示的当前状态和任选基于相对于所需目标状态的当前状态选择刺激方案或经皮振动输出。基于输入,刺激装置的换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,所述第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度。确定用户是否已实现目标状态也可主观进行,例如通过从用户接收目标实现的输入(例如,“我感觉良好”),如本文所述,或者通过用户手动中断刺激。在整个刺激过程中,如果用户仍然感觉到没有达到目标状态,如果他们仍处于初始状态,或者如果他们觉得他们在这些状态之间,则他们还可以输入或者被提示输入。如果用户未实现所需目标状态,则可以产生第二经皮振动输出,例如用刺激装置,并且递送到用户,在实现所需目标状态中。第二经皮振动输出可具有不同于第一经皮振动输出的变量参数(例如感知音高、感知节拍和感知强度)。

[0118] 确定当前状态或状况或目标状态实现还可以如下进行:使用生物识别数据,使用感测的生理数据(例如HRV、GSR、心率、呼吸率等),使用与目标生理特性相比的感测器读数,根据使用模式,基于第三方数据,基于社交媒体等。在各种实施方案中,可指示目标状态,例如在用户接口中,或者使用指示对目标状态的需要的由感测器装置收集的数据。在实施方案中,目标状态可以为特定的健康指数。健康指数可以为各种健康相关测量的集合,如血压、心率、HRV、HR/HRV比等。

[0119] 在实施方案中,可用感测器装置收集的数据作为反馈,以经由刺激装置102启动和/或控制刺激或第一经皮振动输出施加到受试者。作为补充和/或替代,可用由感测器装置收集的数据基于由感测器装置收集的数据来选择和个性化对受试者114施加刺激。例如,可对用户个性化频率范围、刺激模式、刺激施加次数、刺激施加持续时间等。可用感测器进

行连续或周期性监测,任选与已知/存储状态的参数相比。例如,如果用户试图达到睡着的目标状态,则与那种状态相关的感测参数可以为高HRV、低运动和低可听声音。在这种情况下,可使用运动感测器、生物识别或生理感测器或麦克风中的一个或多个,以与已知的感测参数范围比较,基于感测参数的组或组的一部分,监测用户可能进入睡眠状态。在另一个实例中,如果目标状态是清醒并且感测器指示低HRV,则可启动刺激以解决低度唤起。在另外一个实施方案中,在没有身体活动下指示高HR和低HRV的感测器可触发用于过度唤起的治疗刺激。如果由传感器证明,用户未达到目标状态或预期状态,则感测器装置可用这种感测器反馈继续操作该装置(例如,通常,快速、高强度的振动模式可增加HR、呼吸、血压和汗,同时减小HRV。通常,慢、温和、低强度的振动模式可减小HR、呼吸、血压和汗,同时增加HRV);如果用户已达到目标状态,则终止操作;如果感测器指示用户正在接近目标状态,则开始递减刺激,产生第二经皮振动输出,等等。第二经皮振动输出可具有不同于第一经皮振动输出的变量参数(例如感知音高、感知节拍和感知强度)。

[0120] 在实施方案中,改变用户心情的系统可包括用户输入装置、包括适于发出经皮振动输出的换能器的刺激装置、感测用户生理参数的生理感测器以及与用户输入装置、换能器和生理感测器电子通信的处理器。该系统可接受用户所需状态的输入,并且响应地使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态。在这个实施方案中,第一经皮振动输出可包括包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度的参数。可用用户的生理参数确定用户是否已实现所需目标状态。如果用户未实现所需目标状态,则换能器可产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出具有包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度(其可以是第二感知强度)的参数。

[0121] 在一个实施方案中,一旦由被动感测(例如,由其它信息源得出)或主动感测(例如加速度计指示不移动,呼吸率指示睡眠,位置,感测器指示健康指数/水平)指示已达到状态,就可终止刺激。在一个实施方案中,当感测器指示状态已改变时,可以恢复刺激。系统可程序化,以在来自一个或多个这些感测器的数据超过阈值的情况下,或者基于经过的时间,恢复刺激(或阻止其关闭,或者延长递减时间)。系统可程序化,以在接收特定的感测器读数时启动程序。

[0122] 在某些方面,感测器可确定用户的当前关联或生理状况,并且可基于一个或多个检测到的状态启动、终止或调节刺激。例如,如果感测器指示应激(例如,基于健康指数),则可用其它数据调制开启/关闭刺激。在一个实例中,如果加速度计指示用户正在以锻炼速率移动,则感测器读数可能不指示应激,而是反映锻炼。在一个实施方案中,如果感测器指示在特定的时间移动减慢,则可以将其解释为准备睡眠,并且可以开始刺激装置的睡眠例程。在一个实施方案中,如果感测器指示用户在汽车中,但正在经历睡意,则可以使刺激装置102开始递送配置成促进清醒的刺激。

[0123] 在一个实施方案中,确定用户是否已由于刺激达到目的或目标状态可通过用户输入、使用系统数据、被动用户数据或感测可穿戴物(例如智能手表、医疗装置(例如血压袖带、脉搏血氧计、温度计)、锻炼/活动监测器或其它可穿戴物品来进行,或者可用外部和/或第三方源来进行,例如第三方数据、第三方装置、SaaS应用、健康和健身信息应用、健康和健身API、医院数据系统、社交媒体帖子、通信等。例如,可以使刺激装置的处理器或与刺激

装置相关的处理器程序化,以接收用户的社交媒体帖子和评论,并评估所用语言的音调和情绪。在一些实施方案中,可用用户输入、内部感测或外部数据或源的任何组合确定用户是否已达到目标状态。外部和/或第三方源可提供关于生理参数的数据(例如血压、HRV、GSR、呼吸率等)。在一些实施方案中,基于从外部和/或第三方源确定是否已达到目标状态,可产生第二刺激,并递送/施加到受试者,以帮助达到或保持目标状态。在一些实施方案中,基于从外部和/或第三方源确定是否已达到目标状态,可中断或延长刺激。

[0124] 配置刺激以实现目标状态或保持当前状态可包括产生多于一个节段的刺激,例如用于获得具有一系列或一连串刺激模式的刺激会话,以实现所需的状况。在一些实施方案中,会话可与事件相关联,例如娱乐事件、体育事件、应激诱导性事件、心理治疗会话等,并且选择每个节段以产生有利于事件或会话的“整体”体验。例如,用于减轻空中旅行焦虑的会话可具有多个节段,例如在受试者等待上飞机时执行的节段,然后在飞机上但等待起飞的另一个节段,在起飞期间的节段,在飞行期间的节段等。用户可以手动指示何时空中旅行状态已经改变,以便执行下一个节段。可使用诸如第三方数据的数据指示何时空中旅行状态已经改变,以便执行下一个节段,例如,空中交通管制和航线状态数据。可用感测器指示空中旅行的状态,以便从一个节段移到另一个节段,例如听通知的麦克风、智能眼镜中的连接相机、指示高度的高度计等。在实施方案中,可通过用户接口、关联、生物识别或生理感测器、第三方数据或应用等获得关于用户所经历或当前正在经历的事件的数据。生理感测器可包括呼吸、温度、GSR、SpO₂、肺活量测定、EEG、ECG、EMG、心率、HRV、CO₂、运动、血压、葡萄糖等。生物识别感测器可捕获关于指纹、视觉/面部线索、声调、音高、虹膜等的的数据。关联感测器可捕获关于地理空间环境、位置、气象和天气、空气污染/质量监测、洪水监测等的的数据。在一些实施方案中,关于事件的数据是事件的改变,例如交通模式的变化、起飞的延迟、天气的显著变化等。

[0125] 其中刺激会话可能有用的其它事件实例包括处于体育事件、在公开讲话会话期间、在演讲或演出期间、在通勤期间、用于治疗特定病症(例如,PTSD)、用于当天希望的感觉或希望的结果等。例如,在通勤的情况下,可用来自交通、GPS或导航应用的数据确定速度、位置、周围的交通量等,这些数据可用来建立治疗会话参数,还可用来将会话在节段间移动,例如当交通正在移动时一个节段,当交通徐徐行进时另一个节段。

[0126] 在实施方案中,刺激的节段可各自自由包括感知音高、感知节拍和强度的一个或多个参数限定。在产生各节段时,可以为每个节段分配这些变量参数各自的值。关于用户所经历的事件的数据可以传送到配置成建立治疗会话参数的计算机处理器。通过为事件分配一组连续输出节段,并基于事件对各输出节段分配经皮振动输出的感知音高和经皮振动输出的感知节拍,可建立治疗会话参数。换能器基于治疗会话参数,例如在从计算机处理器接收治疗会话参数时,产生用于治疗会话的经皮振动输出。通过对在事件期间或不管事件如何都有用于达到目标状态的过去事件的过去响应和过去刺激的机器学习,可产生治疗会话参数。

[0127] 在实施方案中,这些节段可以在先前的节段已结束后立即开始,或者刺激可在节段之间在至少一个参数方面斜升或递减。在实施方案中,可根据目标状态使每个节段的一个或多个变量参数程序化,其中程序化可利用查询表,可基于先前成功帮助受试者进入目标状态的经皮振动输出,可根据感测器反馈实时进行,可手动进行等。

[0128] 在一些实施方案中,治疗会话可伴随有其它治疗或相关的干预,例如输送化合物(例如药物、精神活性剂等),播放音乐,背部按摩,释放某些香料,调暗光等。

[0129] 为了有效提供刺激,可以首先校准装置102和/或相关的算法。校准可以将要描述的多种方式进行。在一个方面,校准可包括建立基线、非应激状态和健康指数的特征,或者各种非基线状态的特征。例如,通过初始使用刺激装置和连续记录与用户相关的各种参数,通过嵌入或相关的感测器,用户可以指示他们何时应激和不应激,以便算法将存储的参数与所识别的状态相关联,用于将来调用。基于健康指数,可响应地递送一定范围的频率。例如,一个范围可用于治疗抑郁,而另一个范围可用于帮助睡眠。在一个实施方案中,周期性或连续监测基线状态和健康指数可使得能够微调校准,以便单独和暂时地定制响应地递送的频率范围。

[0130] 能够检测应激相关的转变和不希望的应激的校准的另一种方法可以是,通过递送已知引起特定状态(例如休息、应激、疲劳或其它用户指定的状态)的特定刺激,主动鼓励进入所述状态,然后在递送刺激和进入特定状态后存储用户的特征以供将来参考。可通过用户或通过感测器输入来确认进入状态。在另一个实施方案中,可鼓励用户进入放松状态,例如通过使用内观应用、冥想应用和/或刺激,然后可以递送已知引起状态的不同刺激,以及学习用户特征且与该状态关联。例如,可使用户暴露于已知引起交感神经紧张增加和副交感神经紧张减小的刺激,以引起进入应激状态,在此装置102可学习应激状态的特征。

[0131] 在一种被动校准的方法中,可使用户暴露于一定范围的刺激模式,然后用感测的参数确定用户是否已达到目标状态。在重复尝试后,可选择最佳的平静模式和最佳的唤起治疗模式。在另一种被动校准的方法中,第一经皮振动输出以包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度的参数递送到用户。在确定用户的所需目标状态后,可选择第一经皮振动输出的参数,例如从数据库选择或者通过预测选择。在第一经皮振动输出的递送后或期间,用诸如生理感测数据的数据或用户输入确定用户是否已达到目标状态。可以对这种被动校准过程中的经皮振动输出做出修改,以产生第二经皮振动输出。然后,第二经皮振动输出以包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度的参数递送到用户,并且再次用数据确定用户是否已达到目标状态。基于第一和第二经皮振动输出的有效性,可用处理器选择要继续用于帮助用户实现目标状态的第一或第二振动输出之一。在实施方案中,处理器可既不选择第一经皮振动输出也不选择第二经皮振动输出,这有利于继续迭代修改经皮振动输出,以找到有效帮助用户达到目标状态的一组经皮振动输出参数。

[0132] 在一个实施方案中,可基于要用于校准会话的所需目标状态选择多个经皮振动输出。每个经皮振动输出可基于参数,包括感知音高、感知节拍和感知强度,并且可选自数据库或通过预测选择。在相应会话中多个经皮振动输出每一个的发出期间或之后,例如利用与用户身体的部分接触的电子换能器,可获得关于用户是否已在相应的会话的每一个中实现所需目标状态的数据(例如,用生理感测器或来自用户输入)。在基于数据确定多个经皮振动输出每一个的有效性时,多个经皮振动输出之一可选择为有效用于帮助用户进入所需目标状态。然后可将所选择的经皮振动输出传送到数据库,所述数据库包括确定为有效用于所需目标状态的其它经皮振动输出。可访问数据库,以识别其它有效的经皮振动输出。可从数据库选择一个或多个其它有效的经皮振动输出,用电子换能器发出。多个振动输出可来自一个用户,而在其它实施方案中,数据库可存储这些振动输出(和认为是对多个用户有

效的那些),并因此用来改善对多个用户的有效性。

[0133] 在个性化的被动校准中,在用户开始使用装置102之后,可以在那一天的不同时间点经一段时间进行周期性测量。测量可以由一个或多个感测器(例如生理感测器)、相机、麦克风等连同从用户手动调整装置操作收集的数据进行。例如,感测器感测的生理参数可以为移动、心率、GSR、温度等。可用经一段时间(例如使用的第一周)的过程的评估确定用户的基线状态。

[0134] 在任何本文所述的实施方案中,可基于来自一个或多个感测器的读数计算用户的基线状态,那些感测器在本文中描述。可以在一天中经一段时间为用户确定基线状态,如早上基线相比晚上基线。在一些实施方案中,除了用感测器读数建立基线状态之外,还可提示用户提供关于他们的心情的信息或等级,例如到移动装置的用户接口中。心情信息可用于确认基于感测器的基线建立或在建立基线状态时作为另一个数据点。在另外的其它实施方案中,用户的基线状态可另外基于从用户的移动装置接收的关联数据。关联数据可指示移动装置的使用量。关联数据可以为输入移动装置的击键。关联数据可指示用户的心情(例如,消极、积极、挫败、愤怒、焦虑、分神等)。关联数据可以为社交媒体帖子的内容,其中内容用于指示用户的心情(例如,消极、积极、挫败、愤怒、焦虑、分神等)。在另外的其它实施方案中,可使用生理数据、用户输入、面部识别数据、关联数据或其任何组合建立用户的基线状态。以这种方式,一个人的基线状态可以与另一个人的基线状态不同。

[0135] 系统可以将基线状态数据保存到用户简档,系统可在将来对该用户施加刺激时访问用户简档以设置参数(例如持续时间和时序、频率和/或强度)。当用户使用装置时,系统可以持续收集新数据,并且它可以用那个数据补充用户简档,和/或在收到新数据时用新数据替换最旧的数据。

[0136] 可用使用感测器的持续测量来确定与基线状态的偏差。与基线状态的偏差可表明用户正在经历应激源。可通过感测器读数的变化或一组感测器读数的变化检测到与基线状态的偏差。例如,偏差可以为自用户基线的一个标准偏差移位。作为响应,可触发下游动作,例如治疗刺激的开始,选择特定的经皮振动输出来递送,或触发开始治疗刺激请求。

[0137] 根据与基线的偏差的大小,鉴于用户当前状态可选择适当的经皮振动输出。例如,如果用户只经历自用户基线的一个标准偏差移位,则与用户经历自基线的更大移位相比,所选择的经皮振动输出可以在较低强度开始,以达到目标状态。在另一个实例中,与用户远离基线相比,自基线的较小移位可能需要更短持续时间的刺激。知道基线在哪里和用户当前离基线有多远,就可动态地选择经皮振动输出,以帮助用户从其当前的无论什么状态达到目标状态。如果用户没有用基于个性化被动校准选择的第一经皮振动输出达到目标状态,则可选择和产生第二经皮振动输出以施加到用户,努力帮助他们达到目标状态。也可动态地选择经皮振动输出,以避免习惯化。

[0138] 个性化被动校准可体现在一种系统中,所述系统包括本文所述的刺激装置、周期性测量用户的至少一个生理参数的数据的刺激装置的生理感测器以及与移动装置和刺激装置电子通信的处理器。参考图13,可使处理器程序化,以(i)基于个体的至少一个生理参数的来自感测器的周期性测量确定用户的基线状态1320;(ii)基于来自感测器的用户的至少一个生理参数的数据确定与基线的偏差1322;(iii)基于偏差,确定用于施加到用户身体的一部分以实现目标状态的经皮振动输出1324;并且(iv)将确定的经皮振动输出传送到刺

激装置1328。基于传送的确定的经皮振动输出,刺激装置的换能器产生经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,其中经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度。可使处理器进一步程序化,以通过提示用户将用户的心情的数据输入移动装置或通过使用本文所述的关联数据或其组合,确定用户的基线状态。在任何本文所述的实施方案中,可使处理器进一步程序化,以确定用户是否已实现目标状态(例如,通过感测器或用户输入),并且如果用户未实现目标状态,则使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度。

[0139] 可存储持续收集的基线数据,以形成纵向数据集。可基于纵向数据来迭代、实时调谐和优化所递送的频率。例如,如果用户的基线随时间变化,则只在与新基线有偏差时才精确地触发治疗刺激。继续这个实例,随着用户使用装置102的进展和基线改变、也许是达到更平静的基线状态,在检测到与基线的偏差时使用的治疗刺激方案可能需要在某一方面(例如频率、强度和/或持续时间)改变,以便影响用户的状态。

[0140] 如前所示,确定单个用户的感受阈可通过以下进行:a)校准,如本文所述;b)主动数据收集(通过在app中的简要调查问题);c)被动数据收集(通过监测移动装置和app使用,以确定用户在多大程度上减弱刺激或用户增加多少刺激);等等。在实施方案中,可为用户确定感受阈,例如经由校准测试。可由用户手动调节感受阈。治疗频率的强度可在自感受阈的一个标准偏差内提供。下限感受阈可以是这样的水平,当用户注意它时振动几乎察觉不到,但当用户注意移开时,它不会使人分神,而渐渐融入环境中。上限感受阈是刺激可能使人分神的地方。下限感受阈的建立可通过如下进行:将经皮振动输出递送到用户身体的一部分并逐渐减小经皮振动输出的强度,直至用户指示它几乎察觉不到,例如通过使用刺激装置的用户接口或控制刺激装置的应用。上限感受阈的建立可通过如下进行:将经皮振动输出递送到用户身体的一部分并逐渐增加经皮振动输出的强度,直至用户指示它使人分神,例如通过使用刺激装置的用户接口或控制刺激装置的应用。或者,用户可通过如下自己建立下限感受阈和上限感受阈:手动调节刺激的强度,直至它在下端几乎察觉不到,或者在上端使人分神,其中将调节的最终值存储为感受阈。

[0141] 可配置刺激的递送,使得它不超过感受阈,在自感受阈的一个标准偏差处或内,或者在相对于感受阈的一些其它点,使得它不能被感觉到或者不太使人分神或不舒服。如果改变刺激的参数产生第二刺激,如本文的各种实施方案中所述,则也可配置第二刺激,使得它不超过感受阈,在自感受阈的一个标准偏差处或内,或者在相对于感受阈的一些其它点,使得它不能被感觉到或者不太使人分神或不舒服。

[0142] 递送治疗刺激可利用感受阈,例如以递送递减的刺激。递减的刺激的强度可在感受阈的上端开始,并以一定速率(例如每分钟约10%)经第一时间段(例如约2分钟至15分钟)降低到几乎察觉不到的水平。在实施方案中,强度可在最终水平保持剩余的刺激持续时间(例如,另外15-25分钟)。

[0143] 在递减后,刺激可在一段时间后自动关闭(例如,在主要频率已在其最低水平施加一段时间后)。在递减后,刺激可在总周期(从起始值到最低水平)已施加一段时间后(例如至少30分钟)后自动关闭。刺激的强度可保持在用户感受阈的中值的1个标准偏差处或内,以提供所需的结果。

[0144] 在涉及刺激模式的一些治疗应用中,感知音高可以为约1-200Hz或在约1-200Hz开始,感知节拍可以在0.0001-4Hz之间,例如用于治疗与过度唤起相关的病症,例如睡眠障碍、慢性疼痛、创伤后应激障碍、慢性应激、自闭症、自身免疫病、焦虑、高血压、心动过速、心律不齐或表征为交感神经系统活动随时间增加的类似病症。也可有多于一个的感知音高和多于一个的感知节拍。

[0145] 治疗与自主神经系统过度唤起相关的病症可包括获得过度唤起病症的输入和用于经皮振动输出的受试者感觉阈。可用与处理器通信的用户接口获得过度唤起病症的输入。或者,可通过感测的数据或第三方数据获得过度唤起病症的输入。可如本文所述确定用户的感知阈。基于过度唤起病症,处理器可选择刺激模型用于经皮振动输出,以由刺激装置的换能器发出,刺激模式基于包括感知音高、感知节拍和感知强度的参数。计算机处理器可使换能器在处于或高于用于经皮振动输出的受试者感觉阈的感觉阈值下,以所选择的刺激模式产生经皮振动输出。

[0146] 在本文提供了用于治疗某些过度唤起病症的感知音高和感知节拍的实例:

治疗慢性疼痛可包括施加约200Hz或更小的感知音高,和等于或小于约0.25Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的1.5个标准偏差内。

[0147] 治疗慢性应激可包括施加200Hz或更小的感知音高,和等于或小于约4Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的1个标准偏差处。

[0148] 治疗自闭症可包括施加约200Hz或更小的感知音高,和等于或小于约10Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的2个标准偏差内。

[0149] 治疗自身免疫病可包括施加约200Hz或更小的感知音高,和等于或小于约10Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的2个标准偏差内。

[0150] 治疗焦虑可包括施加约200Hz或更小的感知音高,和等于或小于4Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的1个标准偏差内。

[0151] 治疗高血压可包括施加约200Hz或更小的感知音高,和等于或小于4Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的1个标准偏差内。

[0152] 在某些其它应用中,感知音高可以为约40-500Hz,并且感知节拍可以为约0.1-20Hz(例如,用于治疗与低度唤起相关的病症,例如抑郁、发作性睡病、疲劳、便秘、紧张症、代谢综合征、进食障碍、低血压、表征为交感神经系统活动随时间减少或失衡的注意力障碍)。在一些实施方案中,治疗与低度唤起相关的病症可使用为(或开始于)40Hz至500Hz之间水平的感知音高,且感知节拍为0.1-10Hz。

[0153] 治疗与自主神经系统低度唤起相关的病症可包括获得低度唤起病症的输入和用于经皮振动输出的受试者感觉阈。可用与处理器通信的用户接口获得低度唤起病症的输入。或者,可通过感测的数据或第三方数据获得低度唤起病症的输入。可如本文所述确定用户的感知阈。基于低度唤起病症,处理器可选择刺激模型用于经皮振动输出,以由刺激装置的换能器发出,刺激模式具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的参数。计算机处理器可使换能器在处于或高于用于经皮振动输出的受试者感觉阈的感觉阈值下,以所选择的刺激模式产生经皮振动输出。

[0154] 在本文提供了用于治疗某些低度唤起病症的感知音高和感知节拍的实例:

治疗抑郁可包括施加约10Hz或更大的感知音高,和等于或大于0.05Hz的感知节

拍,任选强度在用户感觉阈的2个标准偏差内。在实施方案中,抗抑郁药物化合物和/或内观活动可与刺激结合治疗抑郁。

[0155] 治疗疲劳、发作性睡病、白天过度嗜眠、慢性疲劳综合征等可包括施加40Hz或更大的感知音高,和等于或大于约0.1Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的上2个标准偏差内。

[0156] 治疗紧张症可包括施加约10Hz或更大的感知音高,和等于或大于0.01Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的1个标准偏差内。

[0157] 治疗便秘可包括施加约20Hz或更大的感知音高,和等于或大于约0.05Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的上2个标准偏差内。

[0158] 治疗注意力缺陷障碍和其它注意力及集中问题可包括施加约40Hz或更大的感知音高,和等于或大于约0.1Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的1个标准偏差内。

[0159] 治疗代谢紊乱(包括胰岛素不敏感(即2型糖尿病)和代谢综合征)可包括施加约10Hz或更大的感知音高,和等于或大于0.001Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的2个标准偏差内。

[0160] 治疗低血压和家族性自主神经异常可包括施加约20Hz或更大的感知音高,和等于或大于0.001Hz的感知节拍,任选强度在用户感觉阈的上2个标准偏差内。

[0161] 为了减少过度唤起病症的症状,这些分层振荡可在对应于用户当前能量水平的较高频率开始,并且递减到对应于与深度松弛和/或睡意(在这种情况下为目标状态)相关的上限阈值能量水平的较慢振荡。例如,感知音高可在起始值(例如100Hz)开始,起始值由任何合适方式建立,例如通过为默认值,或基于用户可选择的输入,或者基于用户对某些问题、比如“你觉得怎么样”的回答,或者基于从用户的移动电子装置和/或具有感测器(例如加速度计)的可穿戴装置收集的数据。不同的输入可与不同的起始值相关联,例如通过查询表,或者通过考虑输入细节的组的算法。通常,对于睡眠应用,在一些实施方案中,感知音高的起始值不会大于200Hz。

[0162] 在一个实施方案中,感知音高然后可以每10-20秒(大约)约5-10Hz的速率从起始值(例如200Hz)降低,直至达到上限阈值(例如约40Hz)水平。感知音高可在上限阈值保持一定保留时间(稳定阶段),例如约60秒。感知音高然后可以每10秒(大约)约1Hz的速率降低,直至达到小于第一阈值的第二阈值(稳定阶段)(例如约30Hz,或第一阈值的约75%)。感知音高可在第二阈值保持保留时间。在那之后,感知音高可以每10秒(大约)约1Hz的速率降低,直至达到低于第二阈值的第三阈值(例如20Hz,或上限阈值的约50%),并在20Hz保持有效时间(例如约20分钟)。这个有效时间可部分通过软件时间限制(最小:5分钟/最大:60分钟)和/或部分通过用户来确定。

[0163] 在这个过程期间,感知节拍可在第一水平(例如0.2Hz)开始,并以每15秒约0.025Hz的速率降低,直至达到约0.1Hz。感知节拍可在约0.1Hz保持约120秒。然后,感知节拍可以每30秒减小约0.01Hz,直至达到所需的频率,以获得所需的结果(例如,约0.05Hz)。感知节拍可在0.05Hz保持有效时间(如多达20分钟),或直至感知音高变化。

[0164] 作为实例,在约100Hz开始的感知音高可用作利用最长/最慢的递减(例如,60分钟周期)的选项,可考虑约40Hz为用于感知音高的平均起始点(例如,30分钟周期),并且可考虑约33Hz为用于最短/最快的递减(例如,10分钟周期)的感知音高的起始点。类似地,感知

音高和感知节拍也可以独立或串联地递减。这种快速松弛的一个迭代可具有在200Hz开始的感知音高,经5分钟过程递减到40Hz,然后在40Hz稳定另外10分钟,而感知节拍在2Hz开始,并经15分钟逐渐递减到0.1Hz。在每种情况下,差值可随时间递减,使得主要和次要振荡非常接近,例如在每个频率达到零前,差为约0.0001Hz。任选地,感知节拍的递减可比感知音高的递减具有更长的时间,因为它们可在最终达到所需效果之前让用户经历更多的唤起状态,尤其是在用户使用装置之前更有症状的情况下。通常,对于每个频率,递减的速度越大(在每个频率状态花费的时间越少),用户可能会更快地从有症状转变到无症状。具体组合可包括例如:(A)感知音高在约100Hz开始,并递减到20Hz,直至关闭,且感知节拍初始与主要频率相差约1Hz,该差随时间递减到0.01Hz;(B)感知音高在约40Hz开始,并递减到10Hz,直至关闭,且感知节拍初始与主要频率相差约0.2Hz,该差随时间递减到0.001Hz,直至关闭;和(C)感知音高在约33Hz开始,并递减到1Hz,直至关闭,且感知节拍初始与主要频率相差约0.1Hz,该差随时间递减到0.0001Hz,直至关闭。

[0165] 类似地,在利用分层正弦波的替代实施方案产生干涉模式的一些应用中,主要频率可以为约1-200Hz,调制频率可与主要频率相差约0.0001-4Hz(例如,用于治疗与过度唤起相关的病症,例如睡眠障碍、慢性疼痛、创伤后应激障碍、慢性应激、自闭症、自身免疫病、焦虑、高血压或表征为交感神经系统活动随时间增加的类似病症)。在一些实施方案中,感知节拍部分地由为(或开始于)10至200Hz水平的主要频率产生,且次要频率与主要频率相差0.0001Hz或更大。

[0166] 实例可包括但不限于:

治疗慢性疼痛可包括施加约100Hz或更小的主频率,和与主要频率相差等于或小于约0.2Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的1个标准偏差内。

[0167] 治疗慢性应激可包括施加200Hz或更小的主频率,和与主要频率相差等于或小于约4Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的1个标准偏差。

[0168] 治疗自闭症可包括施加约200Hz或更小的主频率,和与主要频率相差等于或小于约4Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的2个标准偏差内。

[0169] 治疗自身免疫病可包括施加约200Hz或更小的主频率,和与主要频率相差等于或小于约1Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的1个标准偏差内。

[0170] 治疗焦虑可包括施加约200Hz或更小的主频率,和与主要频率相差等于或小于4Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的1个标准偏差内。

[0171] 治疗高血压可包括施加约100Hz或更小的主频率,和与主要频率相差等于或小于4Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的1个标准偏差内。

[0172] 在某些其它应用中,主频率可以为约40-500Hz,并且调制频率可与主要频率相差约0.1-10Hz(例如,用于治疗与低度唤起相关的病症,例如抑郁、发作性睡病、疲劳、便秘、紧张症、代谢综合征、进食障碍、低血压、表征为交感神经系统活动随时间减少或失衡的注意力障碍)。在一些实施方案中,治疗与低度唤起相关的病症可使用为(或开始于)40Hz至200Hz之间水平的主要频率,且次要频率与主要频率相差0.1-10Hz。刺激的感知节拍部分地由主要和次要频率的差产生。

[0173] 继续实例,这些实例可包括但不限于:

治疗抑郁可包括施加约40Hz或更大的主频率,和与主要频率相差等于或大于约

0.1Hz-4Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的上2个标准偏差内。

[0174] 治疗疲劳、发作性睡病、白天过度嗜眠、慢性疲劳综合征等可包括施加89Hz或更大的主频率,和与主要频率相差等于或大于约0.1Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的上2个标准偏差内。

[0175] 治疗紧张症可包括施加约10Hz或更大的主频率,和与主要频率相差等于或大于约0.1Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的1个标准偏差内。

[0176] 治疗便秘可包括施加约20Hz或更大的主频率,和与主要频率相差等于或大于约0.1Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的上2个标准偏差内。

[0177] 治疗注意力缺陷障碍和其它注意力及集中问题可包括施加约40Hz或更大的主频率,和与主要频率相差等于或大于约0.1Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的1个标准偏差内。

[0178] 治疗代谢紊乱(包括胰岛素不敏感(2型糖尿病)和代谢综合征)包括施加约40Hz或更大的主频率,和与主要频率相差等于或大于0.1Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的2个标准偏差内。

[0179] 治疗低血压和家族性自主神经异常可包括施加约60Hz或更大的主频率,和与主要频率相差等于或大于0.1Hz的调制频率,任选强度在用户感觉阈的中值的上2个标准偏差内。

[0180] 为了减少过度唤起病症的症状,振荡可在对应于用户当前能量水平的较高频率开始,并且递减到对应于与深度松弛和/或睡意相关的上限阈值能量水平的频率。例如,主要频率可在起始值(例如100Hz)开始,起始值由任何合适方式建立,例如通过为默认值,或基于用户可选择的输入,或者基于用户对某些问题、比如“你觉得怎么样”的回答,或者基于从用户的移动电子装置和/或具有感测器(例如加速度计)的可穿戴装置收集的数据。不同的输入可与不同的起始值相关联,例如通过查询表,或者通过考虑输入细节的组的算法。通常,对于睡眠应用,在一些实施方案中,主要频率的起始值不会大于100Hz。

[0181] 主要频率然后可以每20秒(大约)约5-10Hz的速率从起始值降低,直至达到上限阈值水平(例如约40Hz)。主要频率可在上限阈值保持一定保留时间,例如约60秒。主要频率然后可以每10秒(大约)约1Hz的速率降低,直至达到小于第一阈值的第二阈值(例如约30Hz,或第一阈值的约75%)。主要频率可在第二阈值保持保留时间。在那之后,主要频率可以每10秒(大约)约1Hz的速率降低,直至达到低于第二阈值的第三阈值(例如20Hz,或上限阈值的约50%),并在20Hz保持有效时间(例如约20分钟)。这个有效时间可部分通过软件时间限制(最小:5分钟/最大:60分钟)和/或部分通过用户来确定。

[0182] 在这个过程中期间,次要频率可在第一水平(例如0.2Hz)开始,并以每15秒约0.025Hz的速率降低,直至达到约0.1Hz。次要频率可在约0.1Hz保持约120秒。然后,次要频率可以每30秒减小约0.01Hz,直至达到所需的频率以缓解症状(例如,约0.05Hz)。次要频率可在0.01Hz保持有效时间(如多达20分钟),或直至主要频率改变。

[0183] 作为实例,在约100Hz开始的主要频率可用作利用最长/最慢的递减(例如,60分钟周期)的选项,可考虑约40Hz为用于主要频率的平均起始点(例如,30分钟周期),并且可考虑约33Hz为用于最短/最快的递减(例如,10分钟周期)的主要频率的起始点。类似地,主要频率和次要频率(即,调制频率)之间的差也可以递减,例如在与主要频率的差约>2Hz开始

=最长的递减;在大约0.2-2Hz的差开始=中等的递减;并且在大约<0.2Hz的差开始=最短的递减。在每种情况下,差值可随时间递减,使得主要和次要振荡非常接近,例如在每个频率达到零前,差为约0.0001Hz。任选地,次要频率的递减可比主要频率的递减具有更长的时间,因为它们可在最终达到所需效果之前让用户经历更多的唤起状态,尤其是在用户使用装置之前更有症状的情况下。通常,对于每个频率,递减的速度越大(在每个频率状态花费的时间越少),用户可能会更快地从有症状转变到无症状。具体组合可包括例如:(A) 主要频率在约100Hz开始,并递减到20Hz,直至关闭,且次要频率初始与主要频率相差约1Hz,差随时间递减到0.01Hz;(B) 主要频率在约40Hz开始,并递减到10Hz,直至关闭,且次要频率初始与主要频率相差约0.2Hz,差随时间递减到0.001Hz,直至关闭;和(C) 主要频率在约33Hz开始,并递减到1Hz,直至关闭,且次要频率初始与主要频率相差约0.1Hz,差随时间递减到0.0001Hz,直至关闭。

[0184] 类似地,为了减少低度唤起病症的症状,振荡可在对应于用户当前能量水平的较低频率开始,并且增加到对应于与使用户精力充沛相关的阈值能量水平的频率。例如,主要频率可在起始值(例如40Hz)开始,起始值由任何合适方式建立,例如通过为默认值,或基于用户可选择的输入,或者基于用户对某些问题、比如“你觉得怎么样”的回答,或者基于从用户的移动电子装置和/或具有感测器(例如加速度计)的可穿戴装置收集的数据。不同的输入可与不同的起始值相关联,例如通过查询表,或者通过考虑输入细节的组的算法。

[0185] 主要频率然后可以每20秒(大约)约5-10Hz的速率从起始值增加,直至达到上限阈值水平(例如约40Hz)。主要频率可在上限阈值保持一定保留时间,例如约60秒。主要频率然后可以每10秒(大约)约1Hz的速率增加,直至达到大于第一阈值的第二阈值(例如约600Hz)。主要频率可在第二阈值保持保留时间。在那之后,主要频率可以每10秒(大约)约1Hz的速率增加,直至达到高于第二阈值的第三阈值(例如100Hz),并在100Hz保持有效时间(例如约20分钟)。这个有效时间可部分通过软件时间限制(最小:5分钟/最大:60分钟)和/或部分通过用户来确定。

[0186] 在这个过程中期间,次要频率可在第一水平(例如0.2Hz)开始,并以每15秒约0.025Hz的速率增加,直至达到约1Hz。次要频率可在约1Hz保持约120秒。然后,次要频率可以每30秒减小约0.01Hz,直至达到所需的频率以缓解症状(例如,约5Hz)。次要频率可在5Hz保持有效时间(如多达20分钟),或直至主要频率改变。

[0187] 刺激起作用是通过增加自主神经系统的交感神经和副交感神经成分之间的平衡,这是人体最佳功能所需的。刺激装置102可递送治疗疗法的一种方式是通过声学和/或振动诱导的刺激来增加副交感神经活动、抑制交感神经活动、增加交感神经活动和/或抑制副交感神经活动,共同称为自主神经系统的调节。以上频率范围只是为了实例目的提供,并且可基于受试者的生理反应使用反馈回路为受试者调节或调谐,如下所述。具体地讲,以上频率可基于由感测器装置118收集的生物识别数据(例如,心率、心率变异性、血压、呼吸、汗量、静息脉搏率、大脑活动等)和/或基于用户反馈对受试者个性化。

[0188] 通常,由施加低频声音(或振动)引起的副交感神经和交感神经系统平衡增加是可感知的,并且可实时监测,从而允许仔细监测结果,并根据需要调制、控制或撤回刺激。在某些实施方案中,可通过例如用户接口和/或通过用户装置上的应用将结果呈现给受试者。此外,可设计一种治疗计划,其中低频声音的连续或脉冲递送经数天、数周、数月或甚至数年

时间进行,这取决于被治疗的受试者的具体情况。

[0189] 治疗刺激可促进进入睡眠状态。大多数人在他们生活中的某些时候体验到入睡和/或保持睡着的困难。在对人生应激事件的反应中,在正常身体节律被扰乱的旅行期间,响应于人在睡前参加刺激性活动,或出于其它原因,可能会发生失眠。许多人在一周内多个晚上反复经历失眠,这种状况可被认为是急性失眠症。如果这种模式持续多个月,则可被认为是慢性失眠症。

[0190] 据估计,25%至30%的人每年会经历急性失眠症。因此,提供了很多治疗来帮助治疗失眠症。这些治疗的范围包括药物治疗(例如苯并二氮杂_䄀和非苯并二氮杂_䄀镇静剂)和自然干预。很多药物治疗会导致有害的副作用,必须监测与其它药物的相互作用,并且可能导致困倦在人所需的睡眠时间后持续。非药物治疗,如强光疗法和认知行为疗法,可能耗时,并且需要人的相当量自律才能继续治疗过程。因此,需要治疗失眠症和其它形式失眠的更好方式。

[0191] 本公开提供了一种通过以增加自主神经系统的交感神经和副交感神经成分之间的平衡的模式对人体施加和去除振动或声刺激来治疗失眠的方法和系统。通过激活皮肤和深层组织中与脊髓和大脑中的副交感神经系统联网、以包括迷走神经及其侧支作为主要成分的传入感觉神经纤维,刺激可改善副交感神经系统活动,从而平衡自主神经系统中的活动。副交感神经活动的这种改善引起交感神经系统活动中异常或有害活动的减少。

[0192] 与本公开相关的术语学包括术语“失眠”。失眠包括一般身体状况,其中一个人表现出无法入睡和/或保持睡着超过短暂的时间(例如只有一至三小时)。“失眠症”指一个人每周多个晚上体验失眠的状况。慢性失眠症为每周至少发生三个晚上且持续至少三个月的失眠症。持续较短时间的失眠症可被认为是急性失眠症。

[0193] 为了诱导引起清醒的受试者睡眠的深度松弛和/或睡意,经皮振动输出可在对应于用户当前能量水平的较高频率/音高/节拍/强度开始,并且递减到对应于与深度松弛和/或睡意相关的上限阈值能量水平的频率/音高/节拍/强度。例如,主要频率或感知音高可在起始值开始,起始值由任何合适方式建立,例如通过为默认值,基于用户可选择的输入,或者基于用户对某些问题、比如“你觉得怎么样”的回答,或者基于从用户的移动电子装置和/或具有感测器(例如加速度计)的可穿戴装置收集的数据。不同的输入可与不同的起始值相关联,例如通过查询表,或者通过考虑输入细节的组的算法。

[0194] 在一些实施方案中,可使经皮振动输出自动开始,例如在某个时间或响应于用户穿戴或接近用户的感测器,感测器将数据提供到处理器,指示他们处于睡前状态。例如,加速度计可指示减慢或没有运动,表明准备睡眠。

[0195] 参考图14,在接收数据1402时,处理器可向换能器提供刺激模式1404,用于要由换能器发出的经皮振动输出。刺激模式可具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的参数。在一些实施方案中,刺激模式可包括在1-100Hz之间的感知音高和在0.0001和1.5Hz之间的第二频率的感知节拍。在其它实施方案中,感知节拍部分地由在1-100Hz范围的第一频率的第一振荡、和与第一频率相差0.0001至1.5Hz的第二频率的第二振荡产生。感测器可持续收集数据1408,以确定用户的睡眠状态(例如,睡前、几乎睡着、睡着)。基于由感测器确定的睡眠状态,处理器可改变1410刺激模式,例如以开始递减1412,加速递减1414,当用户睡着时中断刺激模式1418或将装置关机1420,延长刺激模式的持续时间1422等。改变刺激模式也可

包括以下的至少一种：(i) 减小感知音高的频率1424，(ii) 增加感知节拍的间隔1428，或(iii) 减小强度1430。在一些实施方案中，刺激模式可匹配睡眠状态。例如，如果加速度计指示活动减慢，但其它指标提示用户准备好睡眠但未睡着，则可开始发出特定的放松频率，以易于最终转变到睡眠。

[0196] 当感知音高的频率减小到第一减小的感知音高时，可保持第一减小的感知音高选定的时间段，或直到感测器指示用户的睡眠状态变化，可能需要刺激模式的另一改变。例如，如果感测器指示用户已达到几乎睡着的状态，则可触发刺激模式的第二改变，并且第一减小的感知音高可减小到第二减小的感知音高，其可保持选定的时间段，或直到感测器指示用户的睡眠状态变化，可能需要刺激模式的另一改变。例如，在睡眠期间，加速度计可在恶梦期间感测到运动，并且可触发刺激模式，以鼓励重新进入睡眠状态。

[0197] 当感知节拍的间隔减小到第一增加的感知节拍时，可保持第一减小的感知节拍选定的时间段，或直到感测器指示用户的睡眠状态变化，可能需要刺激模式的另一改变。例如，如果感测器指示用户已达到几乎睡着的状态，则可触发刺激模式的第二改变，并且第一减小的感知节拍可减小到第二减小的感知节拍，其可保持选定的时间段，或直到感测器指示用户的睡眠状态变化，可能需要刺激模式的另一改变。

[0198] 当强度减小到第一减小的强度时，第一减小的强度可保持选定的时间段，或直到感测器指示用户的睡眠状态变化，可能需要刺激模式的另一改变。例如，如果感测器指示用户已达到几乎睡着的状态，则可触发刺激模式的第二改变，并且第一减小的强度可减小到第二减小的强度，其可保持选定的时间段，或直到感测器指示用户的睡眠状态变化，可能需要刺激模式的另一改变。

[0199] 例如，在约100Hz开始的感知音高可用作利用最长/最慢的递减（例如，30分钟周期）的选项，可考虑约40Hz为用于感知音高的平均起始点（例如，20分钟周期），并且可考虑约30Hz或约33Hz为用于最短/最快的递减（例如，10分钟周期）的感知音高的起始点。类似地，感知节拍也可独立于感知音高递减，例如对于最长的递减在约0.2-1Hz开始；对于中等的递减在约0.1-0.2Hz开始；并且对于最短的递减在0.05-0.1Hz开始。在每种情况下，感知音高和/或感知节拍的频率可随时间递减。任选地，感知节拍的递减可比感知音高的递减具有更长的时间，因为它们可让用户在最终达到睡眠之前经历更多的唤起状态，尤其是在用户在使用装置之前更精力充沛/清醒的情况下。通常，对于每个频率，递减的速度越大（在每个频率状态花费的时间越少），用户可能会更快地从清醒转变到睡眠。具体组合可包括例如：(A) 感知音高在约100Hz开始，并递减到1Hz，直至关闭，且感知节拍在1Hz开始，随时间递减到0.0001Hz；(B) 感知音高在约40Hz开始，并递减到1Hz，直至关闭，且感知节拍在约0.2Hz开始，随时间递减到0.0001Hz，直至关闭；和(C) 感知音高在约33Hz开始，并递减到1Hz，直至关闭，且感知节拍为约0.1Hz，随时间递减到0.0001Hz，直至关闭。

[0200] 在产生干涉模式的分层正弦波的替代实施方案中，主要频率可从起始值（例如100Hz）减小，直至达到上限阈值水平（例如约40Hz）。可使刺激递减的速率程序化。例如，递减速率可以为每20秒约5-10Hz的速率。主要频率可在上限阈值保持一定保留时间，例如约60秒。主要频率然后可以降低（例如，以每10秒约1Hz的速率），直至达到小于第一阈值的第二阈值（例如约30Hz，或第一阈值的约75%）。主要频率可在第二阈值保持保留时间。在那之后，主要频率可以减小（例如，以每10秒约1Hz的速率），直至达到低于第二阈值的第三阈值

(例如10Hz,或上限阈值的约25%),并在第三阈值保持睡眠时间(例如约20分钟)。

[0201] 继续该产生干涉模式的分层正弦波的实施方案,在这个过程期间,次要频率可在第一水平(例如0.2Hz)开始,并降低(例如每15秒约0.025Hz的速率),直至达到第二水平,例如,在这个实例中约0.1Hz。次要频率可在第二水平保持一定持续时间(例如,约240秒)。然后,次要频率可以减小(例如,以每30秒约0.01Hz的速率),直到它达到用于睡眠的所需频率(例如,约0.01Hz)。次要频率可在所需频率保持睡眠时间(例如多达20分钟),或直到主要频率变化。

[0202] 例如,并且继续该产生干涉模式的分层正弦波的实施方案,在约100Hz开始的主要频率可用作利用最长/最慢的递减(例如,30分钟周期)的选项,可考虑约40Hz为用于主要频率的平均起始点(例如,20分钟周期),并且可考虑约30Hz或约33Hz为用于最短/最快的递减(例如,10分钟周期)的主要频率的起始点。类似地,主要频率和次要频率(即,调制频率)之间的差也可以递减,例如对于最长的递减在与主要频率的差约0.2-1Hz开始;对于中等的递减在约0.1-0.2Hz的差开始;并且对于最短的递减在约0.05Hz的差开始。在每种情况下,差值可随时间递减,使得主要和次要振荡可非常接近,例如在每个频率达到零前,差为约0.0001Hz。任选地,次要频率的递减可比主要频率的递减具有更长的时间,因为它们可让用户在最终达到睡眠之前经历更多的唤起状态,尤其是在用户在使用装置之前更精力充沛/清醒的情况下。通常,对于每个频率,递减的速度越大(在每个频率状态花费的时间越少),用户可能会更快地从清醒转变到睡眠。具体组合可包括例如:(A)主要频率在约100Hz开始,并递减到1,直至关闭,且次要频率初始与主要频率相差约1Hz,差随时间递减到0.0001Hz;(B)主要频率在约40Hz开始,并递减到1,直至关闭,且次要频率初始与主要频率相差约0.2Hz,差随时间递减到0.0001Hz,直至关闭;和(C)主要频率在约33Hz开始,并递减到1,直至关闭,且次要频率初始与主要频率相差约0.1Hz,差随时间递减到0.0001Hz,直至关闭。在实施方案中,两个或更多个振荡的第一振荡可表现出具有在约1至约100Hz范围的起始值的第一频率,并且两个或更多个振荡的第二振荡可表现出与第一频率初始相差约0.0001至约1Hz的第二频率。所述两个或更多个振荡共同形成节拍输出。

[0203] 在一些实施方案中,系统的用户接口可包括输入区,其中用户可选择将增加或减小频率从较高起点递减到较低终点的速度的模式。例如,想非常快速入睡的用户可选择频率在频谱的更快端递减的模式,而那些放松(逐步降级)更慢或在睡觉前更精力充沛的人可选择在频谱的更迟缓端具有频率的递减。通过滑块或刻度盘,通过输入数值,或通过从各种模式之一选择(其中每个模式将具有分配到它的各种次数和阈值),用户可做此选择。

[0204] 在一些实施方案中,随着振动频率递减,振动的强度也从较强值递减到较弱值,或相反。也就是说,可相互独立地调制每个频率、感知音高、感知节拍和感知强度。装置可通过减小施加到换能器线圈的电流来做到这一点,因为该装置也降低声音的发出频率。振荡的强度可在感觉阈的上端开始(在此用户将较难忽略振动)。然后,强度可经第一时间段(例如约15分钟)以一定速率(例如每分钟约10%)减小到几乎察觉不到的水平(在感觉阈的底端)。可从前一分钟期间存在的水平测量该速率。强度可在最终水平保持剩余的刺激持续时间(例如,另外15-25分钟)。如果使用较小的阈值,则可使用较短的时间段。在其它实施方案中,刺激的强度可保持在用户感觉阈的中值的1个标准偏差处或1个标准偏差内,以提供所需的结果。

[0205] 在一段时间后,刺激可自动关闭,例如,在主要频率已在其最低水平施加后,或者在总周期(从起始值到最低水平)已施加一段时间(例如至少30分钟)后。可用其它时间值触发自动关闭。声音振动可继续保持与所需休息或治疗期(例如6小时、7小时或8小时)相关的更长时间段,或者可持续到用户醒来并关闭振动。任选地,除非与刺激装置102或其控制器通信的感测器装置提供数据,显示用户尚未达到所需的可测量生物识别状态(例如目标呼吸率、心率、脉搏、移动等),否则系统可默认在初始周期(例如20-30分钟)后关闭。这样的数据可包括来自用户穿戴的身体移动感测器的数据,指示就在睡眠周期结束之前的指定时间段(例如,睡眠周期结束前1分钟,睡眠周期结束前3分钟等)内用户正在移动或已移动大于阈值水平。身体移动感测器还可以指示用户不再移动,这可能是用户已经入睡的指示,并且可以使刺激中断、以较快的速率递减、或者立即切换到维持睡眠的水平。

[0206] 任选地,可在用户希望入睡之前的1小时内启动声音振动。然而,刺激可开始在少到三分钟内诱导松弛和睡意状态。当主要频率与调制频率组合施加一定持续时间、例如至少15分钟时,刺激可能是有效的。在一些实施方案中,睡眠模式可施加刺激预定持续时间(例如30-40分钟)。在一些实施方案中,系统可使用户能够选择程序的持续时间。

[0207] 在一个方面,一种递送和递减用户刺激的方法可包括经第一时间段使第一振荡(也称为主频率或基本音调)从上限阈值频率递减到下限阈值频率,并在第二时间段(例如5分钟)期间在下限阈值频率保持第一振荡/基本音调。递减可利用第一递减速率使第一振荡/基本音调递减到目标频率(例如100Hz、40Hz、33Hz、30Hz、1Hz等),并且在第一振荡/基本音调达到目标频率时,使递减速率改变到第二递减速率,此时使第一振荡/基本音调从目标频率递减到下限阈值频率(例如40Hz、33Hz、30Hz、1Hz等)。在实施方案中,第一振荡/基本音调目标频率可以为任何频率,例如选自0.1Hz至100Hz的频率(例如100Hz、40Hz、33Hz、30Hz、1Hz等)。刺激装置102可发出节拍输出作为对应于治疗刺激模式的振动,其可包括在第一阈值频率开始第二振荡(也称为调制频率或感知节拍频率),使第二振荡经第一时间段递减到第二阈值频率,并在第二时间段期间将第二振荡保持在第二阈值频率。递减速率可为用户可定制和可调节的。可基于当前活动、当前用户指示的感觉、所需的感觉、查询表或通过考虑输入细节的组的算法,由用户设置上限阈值频率。

[0208] 在一个实施方案中,递减周期的持续时间可随起始振荡而变。例如,递减周期可以为30min、20min、10min等。在一个实施方案中,调制频率也可以递减,如本文关于主要频率所述。例如,调制频率或感知节拍对于最长的递减可在约1Hz开始;对于中等的递减在约0.1-0.2Hz开始;或对于最短的递减在约0.05Hz开始。

[0209] 在一个实施方案中,主频率和调制频率之间的差值可随时间递减,使得它们在每个频率达到零之前非常接近。在一些实施方案中,次要频率或调制频率的递减可比主要频率的递减具有更长的时间。在一个实施方案中,可在特定的时间段后或在主要频率以其最低水平施加一段时间后触发关闭。

[0210] 在一个实施方案中,基于用户的所需目标状态,产生第一经皮振动输出用于施加到用户的身体部分,所述第一经皮振动输出包含包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度的参数。第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个的值在上限值开始,并且根据达到所需目标状态所需的刺激方案,通过使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段递减到下限值,可使第一经皮振动输出递

减。在第二时间段期间可保持下限值。可用第一递减速率使第一感知音高或第一感知节拍递减到下限值之前的目标频率。在达到目标频率后,例如如果感测器指示已达到目标状态,则可中断递减或刺激,或者可用第二递减速率从目标频率递减到下限值。可使用以相同或不同的递减速率递减到递进更低值的尽可能多的节段达到下限值。

[0211] 在实施方案中,治疗刺激可从起始值增加,并斜升至目标值。例如,感知音高、感知节拍频率或强度中的一个或多个可从起始值斜升至目标值。起始值可以为下限阈值频率。目标值可选择成与治疗目标相对应,可以为上限阈值频率,等等。可经一段时间通过一定速率进行斜升,其中速率本身可以为可变的或速度斜升的。可使用以相同或不同的斜升速率斜升至递进更高值的尽可能多的节段达到最高值。在实施方案中,一旦达到目标值,就可保持第二时间段,或者直到使它终止或递减,例如响应于感测器反馈或通过手动输入。

[0212] 在一个实施方案中,系统可能够预测用户状态、例如情绪状态的发作。各种情绪状态包括愤怒、恐惧、烦恼、悲伤、焦虑、冷漠、挫败、分神等。预测状态的发作可使系统解决用户的当前状态或避免预测的状态。解决或避免可能涉及刺激方案被触发,例如,涉及减轻状态的发作或治疗状态的刺激。通过电子感测用户的生理状态或用户的关联数据中的至少一种,可确定用户的预测状态。在一些实施方案中,通过电子感测用户的生理状态并收集用户的关联数据,可确定预测状态。可用可穿戴装置的感测器感测生理状态。可用来自感测可穿戴物和/或第三方源(例如社交媒体)的信息确定用户的状况,并协调适当刺激治疗的递送。

[0213] 在一个实例中,感测器可确定HRV。在另一个实例中,感测器可以为感测声音数据的声音感测器,声音数据例如呵欠、叹息、叫喊、音高、声调、语速、音量、声学特征等。可从与可穿戴装置分开的装置(例如智能手机、健身监测器、智能手表、智能扬声器、智能眼镜、连接的车辆、智能耳机等)、社交媒体平台、环境感测器、第三方数据等感测或收集关联数据。例如,可分析社交媒体帖子来得出用户心情的指示(例如,消极、积极、挫败、愤怒、焦虑、分神等)。在关联数据的另一个实例中,可感测或收集用户的移动或位置数据,例如从用户的移动装置。系统可确定用户的位置是用户心情的指示,还是预测。其它关联用户数据可包括日历条目、项目管理条目、社交媒体内容、屏幕时间或当前感测的活动(例如,飞行、通勤、在交通中),以修改刺激的一个方面,触发或中断刺激。在实施方案中,可任选与其它数据结合地从关联用户数据推断用户活动的各种指标,对于用户何时觉得生活好(这可以为用户的目标或目标状态)、何时觉得差或之间的任何状态,获得与用户相关的数据的特征。这种生活特征,其可以为个性化目标状态,可由系统监测,以预测何时用户的整体心情或幸福感开始衰落,例如,他们的生活特征何时开始远离好而朝向差。在检测到预测的或实际的衰落时,系统可触发刺激,这种刺激可针对减轻进一步的衰落和/或支持积极的感觉。对衰落的生活特征有帮助的可检测模式的一个这样的实例是在通过可穿戴活动记录仪检测到持续的不良睡眠时。

[0214] 可用本文所述的感测或收集到的数据(例如,生理、关联、环境等)开发出各种其它个性化目标状态的特征,例如跑步目标状态/特征、睡眠目标状态/特征、工作目标状态/特征、表现状态、放松状态、专注状态等。在建立个性化目标状态、同时接收第一经皮振动输出以实现所需目标状态的一种方法中,用户可提供关于他们是否已达到目标状态的反馈。用户可用用户接口选择目标状态,或输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。如果用户已实现所需目标状态,则在用户处于目标状态时可获得用户的关联或生物识别数据中的

至少一种。可用任选可穿戴的电子感测器获得生物识别数据。获得关联数据可包括从第三方应用接收数据。在用户处于目标状态时可储存用户的关联或生物识别数据中的至少一种,例如在用户简档中,作为基线或个性化目标状态。个性化目标状态可与任何其它补充数据、例如与状态相关的识别数据和刺激参数一起存储在用户简档中。特定刺激模式及其递送参数可与保持或鼓励进入个性化目标状态相关。继续这种方法,用户的关联和/或生物识别数据可再次、周期性或连续地收集,并用于确定用户是否不在基线状态。如果确定用户不在基线状态,则产生旨在帮助用户实现该状态的经皮振动输出,用于施加到用户身体的一部分。可用电子感测器或通过电子感测器发出第一或第二经皮振动输出。

[0215] 当识别出预测状态时,治疗刺激模式的递送可触发、中断、修改、递减或斜升。系统可产生或触发经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,例如使用可穿戴装置,从而帮助用户解决或避免预测状态至少其一。如本文所述,经皮振动输出可具有变量参数,包括感知音高、感知节拍和感知强度,其中可基于例如预测的情绪状态、生理状态或关联数据动态修改每个变量参数。在一些实施方案中,经皮振动输出可具有多个节段,其中每个节段可具有分配到它的感知音高、感知节拍和感知强度中的至少一种,并且其中这些变量的每一个可以在节段之间不同或相同。分配感知音高可通过增加或减小感知音高至少其一。分配感知节拍可通过增加或减小感知节拍至少其一。

[0216] 触发可充分提前于预测状态的实际发作,使得刺激引起预测状态的避免。在实施方案中,在确定估计的状态时,可将通知触发到用户。通知可包括开始治疗刺激方案的建议,其中用户可选择手动开始方案。对刺激(例如,来自可穿戴物中的感测器)、移动数据和/或对治疗刺激的手动/行为响应(例如,关闭刺激、增加强度、改变设置)可用作对系统的反馈。反馈可用于识别用户的当前生理状态,并且可用于动态修改变量参数。例如,可基于施加第一经皮振动输出期间的反馈修改感知音高、感知节拍和感知强度任何之一,例如以导致产生和施加第二经皮振动输出。

[0217] 在某些实施方案中,基于收集的生物识别数据、用户响应于施加到用户的刺激的手动调节(用于训练系统和/或实时的)等,系统可使用任何现在或以后知道的机器学习算法为用户定义新的刺激模式和/或更新现有的刺激模式。在一些实施方案中,系统可利用使用感测器数据的机器学习来预测估计的状态,并且可响应新的预测状态来引起或触发动作。机器学习可利用来自用户的包括感测器数据的训练数据,包括与已知状态相关的点、趋势和纵向数据。算法可用训练数据学习感测器数据和状态之间的相关性,并且能够预测用户的状态是什么或状态在逼近。例如,用于训练、验证或使用的感测器数据可包括本文所述的任何感测器数据类型,包括GSR、心率、HF-HRV、HRV间隔、其它HRV参数(LF、IBI、总功率、LF/HF比、RMSSD等)、血压、脑波(EEG)、面部识别、声音线索、移动装置使用数据、面部识别等。可用机器学习学习用户的基线状态,并预测状态正在改变或已经改变,并且在实施方案中,新状态是什么,例如焦虑、瞌睡、清醒等。在实施方案中,当预测估计的状态时,可触发治疗刺激方案。触发可充分提前,使得刺激引起预测状态的避免。在实施方案中,在确定估计的状态时,可将通知触发到该状态的用户。通知可包括开始治疗刺激方案的建议。对治疗刺激的生物识别响应(例如,从可穿戴物中的感测器)、移动数据和/或对治疗刺激的手动/行为响应(例如关闭刺激、增加强度、更改设置)也可用作机器学习的种子。

[0218] 在一个实施方案中,本文所述刺激的递送可与一个或多个其它感觉刺激122配对、

协调和/或同步,其它感觉刺激122例如触觉、视觉刺激/视觉、声音、嗅觉刺激/气味、味觉、电等。例如,利用刺激装置,可产生第一经皮振动输出以施加到用户身体的一部分。在一些实施方案中,感觉刺激122可用刺激装置施加,或者可在单独的装置中。刺激装置可包括换能器和感觉输出装置二者。在实施方案中,可评估用户的状况。基于状况,可选择或改变刺激和/或配对的感觉刺激的一个或多个方面。在一个实施方案中,感觉刺激可基于用户的评估状况或选择的节拍输出模式中的至少一种。

[0219] 在任何上述实施方案中,经皮振动输出可伴随一种治疗方式(例如心理治疗、物理治疗、内观活动)施加,其中治疗方式基于受试者的状况或受试者的目标状态。在这些实施方案中,经皮振动输出可与治疗方式协同作用或增强治疗方式,以实现积极的结果,或在治疗方式中提高参与度。用于指导内观的应用可包括设备,其程序化和/或引发刺激治疗的递送,并在递送期间通过一系列内观提示(例如指导听觉会话)引导用户。应用可周期性提示用户关于引发刺激治疗的递送,作为指导的一部分。应用用户接口可在视觉上描绘在指导期间用户体验的生物识别变化。

[0220] 医学治疗,例如处方药物治疗,广泛用于治疗各种医学病况和病症。很多处方药在受试者中产生副作用和不良反应,这可能导致相当大的不适和不良生活质量。虽然这样的药物可能削弱某种病症,但它们可能会加剧其它病症。例如,各种药物的副作用可能为睡眠障碍、食欲丧失或其它进食障碍、抑郁、应激、高血压、消化问题、疼痛、认知障碍等。类似地,其它医学治疗(例如,住院、手术、住院程序、心理治疗)也可能产生副作用,例如应激、抑郁、睡眠障碍、高血压等。

[0221] 由于自主神经系统(ANS)的交感神经和副交感神经分支之间的失衡,可能引起这些副作用中的至少一些。因此,需要通过刺激ANS的交感神经和/或副交感神经分支来监测和缓解医学治疗的副作用的方法。

[0222] 在一个或多个实施方案中,可用系统100解决可能归因于医学治疗的受试者功能的生理和/或心理方面(例如,药物副作用、心理治疗的影响、住院程序等)。这可包括确定受试者的功能的何种方面受到了施用的医学治疗影响,做法是通过使用感测器装置从受试者收集生理数据,分析和比较生理数据与受试者的基线状态,并以适当的频率、强度、持续时间等将振动能量施加到受试者。

[0223] 在一个或多个实施方案中并且参考图15,受试者的基线状态可对应于医学治疗开始前(例如,在开始药物治疗前、住院前等)受试者的状态,并且可包括在医学治疗开始前从受试者收集的生理数据(对应于可测量的生理属性)1502。这样的生理数据可包括例如但不限于心率、血液代谢物浓度、呼吸率、血压或可能与医学治疗的潜在副作用有相关性的其它可量化数据。例如,一些应激的指标包括较高的静息脉搏率、心率频繁急增;浅呼吸,阈值时间段减少移动;高血压;高心率伴随低心率变异性(在没有身体活动下);出汗突然剧增(在没有身体活动下),或其组合。因此,如果医学治疗的潜在副作用是应激,则基线状态可包括诸如静息脉搏率、心率、呼吸率、血压等的生理数据。可开始医学治疗1504,并且在开始医学治疗后,系统可持续和/或周期性地从受试者收集生理数据1508,并分析它,以确定是否存在应激的一个或多个以上指标1510。如果感测器装置收集的一个或多个数据与应激的状况相关,则可施加用于缓解应激的节拍频率下的振动能量1512到受试者。

[0224] 作为替代和/或补充,一些副作用在医学治疗期间是可接受的,和/或基线可以不

同(即,它们直到一定水平都可能是可接受的),并且用户或医学从业者可相应地定义基线状态。

[0225] 可以监测受试者,以在施用医学治疗期间和/或在完成医学治疗后的预定时间识别医学治疗的潜在副作用或有害作用。与在完成医学治疗后的那些相比,在医学治疗期间副作用的指标可以不同,和/或基线可以不同。

[0226] 在实施方案中,本文所述刺激的递送可与化合物一起施用,所述化合物例如药物化合物、精神活性化合物、抗抑郁剂、抗焦虑药、药物、治疗剂等。在一些实施方案中,刺激可减轻化合物的消极副作用,例如,通过减轻与化合物和/或治疗经历相关的不安或焦虑。在这个实施方案中,刺激装置或相关装置可解释可归因于化合物的用户状态的参数变化,然后施加刺激,通过减轻化合物的消极副作用和/或与化合物的有益或积极作用协同或增强,该刺激提高或增大化合物的益处。在一些实施方案中,化合物和刺激的施用可在受控会话、例如心理治疗会话中进行。减轻某些药物的副作用,例如经常伴随很多精神活性药物的不安,可能会促进它们用于某些病症(例如PTSD或抑郁症)的心理治疗,并且可使患者在治疗中能够更有效地参与。

[0227] 在实践中,在治疗会话中可将药物或其它化合物施用给受试者,其中药物为精神活性化合物、精神活性化合物、治疗剂或一些其它草药或药物化合物或治疗剂之一。可监测受试者,以确定药物的作用是否对治疗会话有反作用(例如焦虑、不安)。监测可用感测器进行,以产生受试者的生物识别数据,或者可在治疗会话中由另一个参与者来完成。感测器可以为刺激装置的一部分,或者可以为另一个装置或环境的一部分。例如,可用感测器确定HRV,HRV可与焦虑相关联。在另一个实例中,感测器可以为感测例如叫喊、哭泣、增大的声调等声音数据的声音感测器。

[0228] 一旦确定药物有消极副作用,就可触发刺激装置在治疗会话期间将触觉刺激提供到受试者,其中选择经皮振动输出和/或任何基本变量参数1514,以减小药物的不良或有害的作用,并且在一些实施方案中,可基于所经历作用的种类。在另一个参与者监测受试者的消极副作用的情况下,可手动触发刺激装置,以选择和/或递送经皮振动输出。经皮振动输出可以为本文所述振荡的组合(例如,在第一频率下的感知音高或主振荡和在第二频率下的感知节拍或调制振荡,它们一起形成节拍输出;由基本音调界定的选定包络;感知音高和感知节拍)。在一个实施方案中,可基于药物的作用选择节拍和/或音高。在一个实施方案中,可基于药物的作用改变感知音高和/或感知节拍。

[0229] 除了施加刺激以减轻某些药物的消极副作用外,也可将感觉刺激施加到受试者。感觉刺激可以为视觉刺激、嗅觉刺激、味觉刺激、触觉或声音中的一种或多种,并且可基于药物的作用来选择。此外,治疗可与一种或多种用于治疗或测量的其它装置(例如,血压袖带、脉搏血氧计、听觉刺激(aural stim)、光刺激(light stim)、音乐)协作。

[0230] 在这个实施方案中和在本文公开的任何实施方案中,可基于由感测器装置118收集的生理数据确定所施加经皮振动能量的参数(例如,频率、强度、持续时间等)。通常,快速和高强度振动可导致增加心率、呼吸、血压和出汗,同时减小心率变异性。另一方面,缓慢、柔和、低强度振动可导致降低心率、呼吸、血压和出汗,同时增加心率变异性。

[0231] 此外,本公开中的参数值和实例只是为了实例目的提供,并且可基于受试者的生理反应和数据使用反馈回路为受试者调节或调谐,如本文所述。具体地讲,参数可基于由感

测器装置118收集的生理数据(例如,心率、心率变异性、血压、呼吸、汗量、静息脉搏率、大脑活动等)和/或基于用户反馈对受试者个性化。具体地讲,在各种实施方案中,由感测器装置118收集的数据可在反馈回路中使用,以通过刺激装置102启动和/或控制刺激施加到受试者。作为补充和/或替代,由感测器装置收集以选择和个性化对受试者114刺激的施加的数据可基于由感测器装置118收集的数据。例如,频率范围、刺激模式、刺激施加次数、刺激施加持续时间等可对用户个性化。

[0232] 此外,可基于受试者对节拍频率施加的响应以实时方式调节刺激的基本频率。例如,如果感测器装置118收集的数据指示初始刺激没有缓解应激症状(例如,静息脉搏率没有减小到非应激水平),则施加的频率可逐渐增加,直至实现所需的效果。作为替代和/或补充,如果感测器装置118收集的数据指示刺激正在降低受试者的应激(例如,静息脉搏率缓慢减小),则施加的频率可逐渐递减到关闭水平。

[0233] 除了基于由感测器装置118收集的数据实时控制节拍频率外,用户反馈也可用于控制刺激的施加(例如,关闭、开大强度、改变设置等)。

[0234] 在某些实施方案中,受试者的基线状态也可对应于具有与经历医学治疗的受试者相似的身体属性(例如,相同的性别、体重、身高、BMI等)的普通人的状态。例如,一些应激的指标包括但不限于,对于健康的男性,静息脉搏每分钟约60次(bpm),对于健康的女性,大于约70bpm;心率频繁急增;浅呼吸,速率大于约12次呼吸/分钟;阈值时间段减少移动;健康男性的血压大于120/80mm Hg(在没有身体活动下);高心率伴随低心率变异性(在没有身体活动下);出汗突然剧增(在没有身体活动下);或其组合。

[0235] 在实施方案中,可基于当前状态或目标状态的实现控制外部或辅助装置和服务,例如由感测器、外部数据源或用户输入确定的实现。控制第三方装置的操作可基于预测的或基于递送刺激治疗实现的实际状态。例如,当用户已经达到一种状态时,可触发刺激装置递送刺激模式和/或产生环境调节,例如以关/开灯,改变光色,改变室温,开始/中断芳香治疗,降下/升起窗帘,打开/关闭音乐,触发床垫/枕头中的辅助刺激装置等。在另一个实施方案中,当用户在已施加刺激后达到一种状态(例如,更警觉)时,可触发振动车按摩座。在另一个实施方案中,当用户已达到打盹出现的状态时,可用增加的频率照射红光,以帮助离开打盹。在另一个实施方案中,当用户已达到一种状态时,可调节用于应用和通信的内容递送设置或内容过滤中的至少一种。内容过滤可确定递送到用户的内容的类型。设置可以为勿扰设置。在另一个实施方案中,当用户已达到一种状态时,可调整社交媒体设置,例如勿扰设置或内容递送设置。在另一个实施方案中,当用户已达到一种状态时,可提示他们执行某项任务。在任何上述实例中,控制操作和服务可由刺激装置或相关的感测器或处理器将指令或触发发送到另一个装置/服务器或系统控制器引起。或者,其它装置或服务器可周期性地检查刺激装置、相关的感测器/处理器或其集合数据的远程位置,并确定是否已出现了触发事件或数据点。在实施方案中,刺激装置可将数据发送到远程服务器或云位置,它们可由第三方装置或控制器访问,以触发动作。

[0236] 在实施方案中,基于刺激治疗的递送,系统可控制第三方装置的操作,以实现一种状态。例如,当平静性经皮振动输出开始时,系统可指令附近的灯调暗。相反,如果开始清醒治疗,则可发送指令使灯变亮,并升起窗帘。

[0237] 在一个实施方案中,本文所述的另一种解决方案是如何引起和跟踪表观遗传变

化,作为采用本文所述的方法和装置的结果。越来越多的证据表明,基因表达的表观遗传调节与创伤暴露有关,可涉及PTSD患者的病理生理学和治疗响应,并且表观遗传调节和表观遗传组的修改可能是持久的,并且可由后续几代潜在地继承。其中一些证据涉及某些基因的甲基化和乙酰化模式,其与调节这些基因不同部分的表达水平有关,这些基因最终转录并翻译成蛋白质。在一些实施方案中并且参考图16,根据本公开并且单次、间歇或重复施加一段时间治疗刺激以实现目标状态1604 (例如精神存在感、心流、最佳表现、放松、非抑郁等)可导致引起或引发以下情况的发生中的可测量表观遗传变化:某些蛋白质(例如应激激素、受体、受体配体、生长因子等)的心理状态-、疾病-、病症-、创伤-或应激-相关的调节;基因或组蛋白的甲基化/乙酰化/磷酸化模式;或奖赏应答基因或蛋白(例如神经递质、神经递质受体、离子通道等)的调节的发生,其中调节可以为提高水平、降低水平、沉默等中的任一种。为了评估刺激的表观遗传影响,可以在经皮振动刺激之前1602和之后1608测量表观遗传标志。表观遗传变化的引起或引发可能是治疗刺激本身、目标状态的实现和目标状态的相关物理表现(例如,实现谐振频率或谐振状态、副交感神经和交感神经系统之间平衡的改善、HRV增加等)、受体或受体亲和力的机械敏感性变化、受体或受体亲和力的机械敏感性变化的下游影响、或其某种组合的结果。在如本文所述直接测量表观遗传变化(例如,在治疗前后测量某些基因的甲基化或乙酰化特性、测量奖赏应答蛋白或应激相关蛋白的表达水平等)不存在的情况下,某些代用测量可能可用于推断表观遗传变化。一个代用物可以为例如社交媒体帖子、移动装置使用、文本、呼叫等通信中的应激指标,例如所用积极或消极词语的存在、不存在或频率,或生活特征相关的声调/音高/语速。另一个代用物可以为在持续使用后达到目标状态的较快时间。另一个代用物可以为在目标状态更长地停留。在实施方案中,以引起表观遗传变化为目标的刺激治疗可与感觉刺激、物理治疗/按摩和/或药物治疗共同递送。

[0238] 本公开的补充陈述

在一些实施方案中,被动确定上限和下限感觉阈的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0239] 项组A

项1.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:通过将包括感知音高、感知节拍和感知强度的经皮振动输出递送到用户身体的一部分,建立感觉阈;为用户提供用户接口,以调节感知强度;并且在用户完成调节后,存储感知强度的最终值,其中最终值为感觉阈;确定用户的所需目标状态;并产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一经皮振动输出的第一感知强度在感觉阈的一个标准偏差处或在感觉阈的一个标准偏差内。

[0240] 项2.项1的方法,其中调节为增加感知强度,直至它使用户分神。

[0241] 项3.项1的方法,其中感觉阈为上限感觉阈。

[0242] 项4.项1的方法,其中调节为减小感知强度,直至用户几乎察觉不到它。

[0243] 项5.项1的方法,其中感觉阈为下限感觉阈。

[0244] 项6.项1的方法,所述方法还包括获得关于用户是否已实现所需目标状态的数据;并且如果用户未实现所需目标状态,则产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部

分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度,其中第二感知强度在感觉阈值的一个标准偏差内。

[0245] 项7.项1的方法,所述方法还包括用电子换能器发出所产生的第一经皮振动输出和经皮振动输出。

[0246] 项8.项1的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以选择目标状态。

[0247] 项9.项6的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。

[0248] 项10.项6的方法,其中数据为用户输入。

[0249] 项11.项6的方法,其中数据从感测器获得,感测器测量用户的生理参数,以确定用户是否已实现所需目标状态。

[0250] 项12.项11的方法,其中用户的生理参数至少为心率变异性、心率、呼吸或皮肤电反应。

[0251] 项13.项1的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。

[0252] 项14.项13的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*\text{频率_感知_音高}*t)]*[\sin(\pi*\text{频率_感知_节拍}*t)]$ 。

[0253] 项15.项1的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0254] 项16.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括:适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置和换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 通过以下方式建立感觉阈:将包括感知音高、感知节拍和感知强度的经皮振动输出递送到用户身体的一部分;为用户提供用户接口,以调节感知强度;并且在用户完成调节后存储感知强度的最终值,其中最终值为感觉阈;(ii) 从用户输入装置接收用户所需目标状态的输入;并且(iii) 使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一经皮振动输出的第一感知强度在感觉阈的一个标准偏差处或在感觉阈的一个标准偏差内。

[0255] 项17.项16的系统,其中使处理器进一步程序化,以- (i) 接收关于用户是否已实现所需目标状态的数据;并且(ii) 如果用户未实现所需目标状态,则使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度,其中第二感知强度在感觉阈的一个标准偏差内。

[0256] 项18.项16的系统,其中调节为增加感知强度,直至它使用户分神。

[0257] 项19.项16的系统,其中感觉阈为上限感觉阈。

[0258] 项20.项16的系统,其中调节为减小感知强度,直至用户几乎察觉不到它。

[0259] 项21.项16的系统,其中感觉阈为下限感觉阈。

[0260] 项22.项16的系统,所述系统还包括获得关于用户是否已实现所需目标状态的数据;并且如果用户未实现所需目标状态,则产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和

第二感知强度,其中第二感知强度在感觉阈的一个标准偏差内。

[0261] 项23.项16的系统,所述系统还包括用电子换能器发出所产生的第一经皮振动输出和经皮振动输出。

[0262] 项24.项16的系统,其中输入装置包括用户接口,用于用户选择目标状态。

[0263] 项25.项17的系统,其中输入装置包括用户接口,用于用户输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。

[0264] 项26.项17的系统,其中数据为用户输入。

[0265] 项27.项17的系统,其中数据从感测器获得,感测器测量用户的生理参数,以确定用户是否已实现所需目标状态。

[0266] 项28.项27的系统,其中用户的生理参数至少为心率变异性、心率、呼吸或皮肤电反应。

[0267] 在一些实施方案中,用于递减和斜升经皮振动刺激的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0268] 项组B

项29.一种方法,所述方法包括:确定用户的所需目标状态;产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个值处于上限值;使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段递减到下限值;并在第二时间段期间使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个保持在下限值。

[0269] 项30.项29的方法,其中使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段递减到下限值包括:使用第一递减速率使第一感知音高或第一感知节拍递减到目标频率;并且在第一感知音高或第一感知节拍达到目标频率时,将第一递减速率修改成第二递减速率,此时使第一感知音高或第一感知节拍从目标频率递减到下限值。

[0270] 项31.项29的方法,所述方法还包括:使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第三时间段递减到第二下限值;并且在第四时间段期间使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个保持在第二下限值。

[0271] 项32.项31的方法,其中通过使用第二递减速率完成经第三时间段的递减。

[0272] 项33.项29的方法,所述方法还包括:重复递减和保持的步骤,直至达到最低值或第一经皮振动输出终止至少其一。

[0273] 项34.项29的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。

[0274] 项35.项34的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*\text{频率_感知_音高}*t)]*[\sin(\pi*\text{频率_感知_节拍}*t)]$ 。

[0275] 项36.项29的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0276] 项37.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括:适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置和换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以-(i)从用户输入装置接收用户所需目标状态的输入;(ii)使换

能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个值处于上限值;(iii)让换能器使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段递减到下限值;并且(iv)在第二时间段期间使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个保持在下限值。

[0277] 项38.项37的系统,其中换能器使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段使用第一递减速率递减到目标频率;并且在第一感知音高或第一感知节拍达到目标频率时,将第一递减速率修改成第二递减速率,此时使第一感知音高或第一感知节拍从目标频率递减到下限值。

[0278] 项39.项37的系统,其中使处理器进一步程序化,以:使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第三时间段递减到第二下限值;并且在第四时间段期间使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个保持在第二下限值。

[0279] 项40.项39的系统,其中通过使用第二递减速率完成经第三时间段的递减。

[0280] 项41.项37的系统,其中使处理器进一步程序化,以重复递减和保持的步骤,直至达到最低值或第一经皮振动输出终止至少其一。

[0281] 项42.一种方法,所述方法包括:确定用户的所需目标状态;产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个值处于下限值;使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段斜升至上限值;并在第二时间段期间使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个保持在上限值。

[0282] 项43.项42的方法,其中使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段斜升至上限值包括:使用第一斜升速率使第一感知音高或第一感知节拍斜升至目标频率;并且在第一感知音高或第一感知节拍达到目标频率时,将第一斜升速率修改成第二斜升速率,此时使第一感知音高或第一感知节拍从目标频率斜升至上限值。

[0283] 项44.项42的方法,所述方法还包括:使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第三时间段斜升至第二上限值;并且在第四时间段期间使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个保持在第二上限值。

[0284] 项45.项44的方法,其中通过使用第二斜升速率完成经第三时间段的斜升。

[0285] 项46.项42的方法,所述方法还包括:重复斜升和保持的步骤,直至达到最高值或第一经皮振动输出终止至少其一。

[0286] 项47.项42的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波形,以产生第一经皮振动输出。

[0287] 项48.项47的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*\text{频率_感知_音高}*t)]*[\sin(\pi*\text{频率_感知_节拍}*t)]$ 。

[0288] 项49.项42的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0289] 项50.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺

激装置包括:适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置和换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以-(i)从用户输入装置接收用户所需目标状态的输入;(ii)使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个值处于下限值;(iii)让换能器使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段斜升至上限值;并且(iv)在第二时间段期间使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个保持在上限值。

[0290] 项51.项50的系统,其中换能器使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第一时间段使用第一斜升速率斜升至目标频率;并且在第一感知音高或第一感知节拍达到目标频率时,将第一斜升速率修改成第二斜升速率,此时使第一感知音高或第一感知节拍从目标频率斜升至上限值。

[0291] 项52.项50的系统,其中使处理器进一步程序化,以:使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个经第三时间段斜升至第二上限值;并且在第四时间段期间使第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度中的一个或多个保持在第二上限值。

[0292] 项53.项52的系统,其中通过使用第二斜升速率完成经第三时间段的斜升。

[0293] 项54.项50的系统,其中使处理器进一步程序化,以重复斜升和保持的步骤,直至达到最高值或第一经皮振动输出终止至少其一。

[0294] 在一些实施方案中,基于状态实现和/或实现目标状态控制外部装置的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0295] 项组C

项55.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:确定用户的所需目标状态;产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;并产生动作,以促进进入所需目标状态或响应以达到所需目标状态至少其一。

[0296] 项56.项55的方法,所述方法还包括确定用户是否已实现所需目标状态。

[0297] 项57.项55的方法,其中确定包括用生理感测器测量用户的生理参数。

[0298] 项58.项57的方法,其中用户的生理参数为心率或心率变异性中的至少一种。

[0299] 项59.项57的方法,其中用户的生理参数为呼吸率。

[0300] 项60.项57的方法,其中用户的生理参数为皮肤电反应。

[0301] 项61.项55的方法,其中确定是基于第三方数据源。

[0302] 项62.项61的方法,其中第三方数据源为健康信息应用、电子健康记录、医院数据系统、社交媒体帖子内容或通信内容中的至少一种。

[0303] 项63.项55的方法,其中动作为调节环境或装置的参数。

[0304] 项64.项63的方法,其中调节环境或装置的参数包括关/开灯、改变室温、降下/升起窗帘、打开/关闭音乐、触发床垫/枕头/座中的辅助刺激装置、触发芳香治疗、或触发特定颜色中的至少一种。

[0305] 项65.项55的方法,其中动作为调节用于应用和通信的内容递送设置或内容过滤中的至少一种。

- [0306] 项66.项65的方法,其中内容过滤确定递送到用户的内容的类型。
- [0307] 项67.项55的方法,其中动作为调节社交媒体设置。
- [0308] 项68.项67的方法,其中设置为勿扰设置。
- [0309] 项69.项55的方法,其中动作为提示用户执行某项任务。
- [0310] 项70.项55的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。
- [0311] 项71.项70的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。
- [0312] 项72.项55的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。
- [0313] 项73.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置、换能器和外部数据源或装置电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 接收用户所需目标状态的输入;(ii) 使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;(iii) 基于从外部数据源或装置获得的数据,确定用户是否已实现所需目标状态;并且(iv) 产生动作,以促进进入所需目标状态或响应以达到所需目标状态至少其一。
- [0314] 项74.项73的系统,其中动作为提示用户执行某项任务。
- [0315] 项75.项73的系统,其中确定用户是否已实现所需目标状态包括用生理感测器测量用户的生理参数。
- [0316] 项76.项75的系统,其中用户的生理参数为心率或心率变异性中的至少一种。
- [0317] 项77.项75的系统,其中用户的生理参数为呼吸率。
- [0318] 项78.项75的系统,其中用户的生理参数为皮肤电反应。
- [0319] 项79.项73的系统,其中确定用户是否已实现所需目标状态基于第三方数据源。
- [0320] 项80.项79的系统,其中第三方数据源为健康信息应用、电子健康记录、医院数据系统、社交媒体帖子内容或通信内容中的至少一种。
- [0321] 项81.项73的系统,其中动作为调节环境或装置的参数。
- [0322] 项82.项81的系统,其中调节环境或装置的参数包括关/开灯、改变室温、降下/升起窗帘、打开/关闭音乐、触发床垫/枕头/座中的辅助刺激装置、触发芳香治疗、或触发特定颜色中的至少一种。
- [0323] 项83.项73的系统,其中动作为调节用于应用和通信的内容递送设置或内容过滤中的至少一种。
- [0324] 项84.项83的系统,其中内容过滤确定递送到用户的内容的类型。
- [0325] 项85.项73的系统,其中动作为调节社交媒体设置。
- [0326] 项86.项85的系统,其中设置为勿扰设置。
- [0327] 在一些实施方案中,用感知音高和感知节拍产生的听觉频率的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。
- [0328] 项组D
- 项87.一种帮助受试者达到目标状态的方法,所述方法包括以下步骤:获得受试者

的目标状态的输入;并产生听觉输出,以递送到受试者,帮助受试者实现目标状态,所述听觉输出具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的变量参数,其中产生听觉输出的步骤还包括以下步骤:修改变量参数以对应于目标状态。

[0329] 项88.项87的方法,所述方法还包括为用户提供接口,从而修改变量参数以对应于目标状态。

[0330] 项89.项87的方法,其中修改变量参数以对应于目标状态还包括调节感知音高。

[0331] 项90.项87的方法,其中修改变量参数以对应于目标状态还包括调节感知节拍。

[0332] 项91.项87的方法,其中修改变量参数以对应于目标状态还包括调节感知强度。

[0333] 项92.项91的方法,其中感知强度基于用户的感觉阈。

[0334] 项93.项87的方法,其中目标状态选自平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放松、唤起或欣快。

[0335] 项94.项87的方法,其中获得受试者的目标状态的输入的步骤还包括获得受试者的当前状况的输入。

[0336] 项95.项94的方法,其中获得受试者的当前状况的输入的步骤还包括收集受试者的生物识别数据。

[0337] 项96.项95的方法,其中收集受试者的生物识别数据的步骤还包括用感测器收集生物识别数据。

[0338] 项97.项87的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生听觉输出。

[0339] 项98.项97的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0340] 项99.项87的方法,其中听觉输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0341] 项100.一种帮助受试者达到目标状态的方法,所述方法包括以下步骤:产生第一听觉输出,以递送到受试者,帮助受试者实现目标状态,所述听觉输出具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的变量参数;并且在第一听觉输出的递送期间,改变至少一个参数,以产生第二听觉输出,从而递送到受试者,帮助受试者实现目标状态。

[0342] 项101.项100的方法,所述方法还包括为用户提供接口,以改变至少一个参数。

[0343] 项102.项100的方法,其中改变至少一个参数还包括改变感知音高。

[0344] 项103.项100的方法,其中改变至少一个参数还包括改变感知节拍。

[0345] 项104.项100的方法,其中改变至少一个参数还包括改变感知强度。

[0346] 项105.项104的方法,其中感知强度基于用户的感觉阈。

[0347] 项106.项100的方法,其中目标状态选自平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放松、唤起或欣快。

[0348] 项107.项100的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生第一听觉输出。

[0349] 项108.项107的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0350] 项109.项100的方法,其中第一听觉输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与

第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0351] 项110.一种对于刺激装置产生听觉输出信号用于用户实现目标状态的方法,所述听觉输出信号包括感知音高和感知节拍,所述方法包括以下步骤:基于目标状态调节感知音高和感知节拍;并且通过选择至少两个频率波形并组合它们,对用户产生包括感知音高和感知节拍的听觉输出信号。

[0352] 项111.项110的方法,所述方法还包括为用户提供接口,以调节感知音高和感知节拍。

[0353] 项112.项110的方法,其中改变至少一个参数还包括增加或减小感知音高至少其一。

[0354] 项113.项110的方法,其中改变至少一个参数还包括增加或减小感知节拍至少其一。

[0355] 项114.项110的方法,其中改变至少一个参数还包括改变感知强度。

[0356] 项115.项110的方法,其中目标状态选自平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放松、唤起或欣快。

[0357] 项116.一种对于刺激装置产生听觉输出信号用于用户实现目标状态的方法,所述听觉输出信号包括第一节段和第二节段,方法包括以下步骤:将感知音高和感知节拍分配到第一节段;将感知音高和感知节拍分配到第二节段;并产生听觉输出信号,其中听觉输出信号包括第一节段和第二节段。

[0358] 项117.项116的方法,所述方法还包括提供刺激装置,用于将听觉输出信号递送到受试者。

[0359] 项118.项116的方法,所述方法还包括为用户提供接口,以将感知音高和感知节拍分配到第一节段和第二节段。

[0360] 项119.项116的方法,所述方法还包括通过增加或减小感知音高至少其一,分配感知音高。

[0361] 项120.项116的方法,所述方法还包括通过增加或减小感知节拍至少其一,分配感知节拍。

[0362] 项121.项116的方法,其中目标状态选自平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放松、唤起或欣快。

[0363] 项122.项116的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波形,以产生听觉输出信号。

[0364] 项123.项122的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0365] 项124.项116的方法,其中听觉输出信号部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0366] 项125.一种帮助受试者达到目标状态的方法,所述方法包括以下步骤:产生第一听觉输出,以递送到受试者,帮助受试者实现目标状态,所述听觉输出具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的变量参数;并且在第一听觉输出的递送期间,改变至少一个参数,以产生第二经皮振动输出,从而递送到受试者,帮助受试者实现目标状态。

[0367] 项126.项125的方法,其中目标状态选自平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放

松、唤起或欣快。

[0368] 项127.项125的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生第一听觉输出。

[0369] 项128a.项127的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0370] 项128b.项127的方法,其中第一听觉输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0371] 在一些实施方案中,利用状态的用户反馈施加刺激治疗以达到目标状态的系统可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0372] 项组E

项129.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:确定用户的所需目标状态;产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;获得关于用户是否已实现所需目标状态的数据的用户输入;并且如果用户未实现所需目标状态,则产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0373] 项130.项129的计算机实施的方法,所述方法还包括用电子换能器发出所产生的第一经皮振动输出。

[0374] 项131.项130的计算机实施的方法,所述方法还包括用电子换能器发出所产生的第二经皮振动输出。

[0375] 项132.项129的计算机实施的方法,其中通过电子换能器发出第一经皮振动输出。

[0376] 项133.项129的计算机实施的方法,其中感知强度基于用户的感觉阈。

[0377] 项134.项129的计算机实施的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以选择目标状态。

[0378] 项135.项129的计算机实施的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。

[0379] 项136.项129的计算机实施的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。

[0380] 项137.项136的计算机实施的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0381] 项138.项129的计算机实施的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0382] 项139.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括:适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置和换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 从用户输入装置接收用户所需目标状态的输入;(ii) 使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;(iii) 从用户输入装置接收关于用户是否已实现所需目标状态的数据;(iv) 如果用户未实现所需目标状态,则使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第

二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0383] 项140.项139的系统,其中产生的第一经皮振动输出用电子换能器发出。

[0384] 项141.项140的系统,其中产生的第二经皮振动输出用电子换能器发出。

[0385] 项142.项139的系统,其中经皮振动输出通过电子换能器发出。

[0386] 项143.项139的系统,其中感知强度基于用户的感知阈。

[0387] 项144.项139的系统,其中用户输入装置包括用户接口,用于用户选择目标状态。

[0388] 项145.项139的系统,其中用户输入装置包括用户接口,用于用户输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。

[0389] 在一些实施方案中,利用状态的感测器反馈施加刺激治疗以达到目标状态并确定是否已从外部装置和系统实现目标状态的系统可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0390] 项组F

项146.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:确定用户的所需目标状态;产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;确定用户是否已实现所需目标状态;并且如果用户未实现所需目标状态,则产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0391] 项147.项146的计算机实施的方法,所述方法还包括用电子换能器发出所产生的第一经皮振动输出。

[0392] 项148.项146的计算机实施的方法,所述方法还包括用电子换能器发出所产生的第二经皮振动输出。

[0393] 项149.项146的计算机实施的方法,其中感知强度基于用户的感知阈。

[0394] 项150.项146的计算机实施的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以选择目标状态。

[0395] 项151.项146的计算机实施的方法,其中确定包括用生理感测器测量用户的生理参数。

[0396] 项152.项151的计算机实施的方法,其中用户的生理参数为心率和心率变异性中的至少一种。

[0397] 项153.项151的计算机实施的方法,其中用户的生理参数为呼吸率。

[0398] 项154.项151的计算机实施的方法,其中用户的生理参数为皮肤电反应。

[0399] 项155.项146的计算机实施的方法,其中确定是基于第三方数据源。

[0400] 项156.项155的计算机实施的方法,其中第三方数据源为健康信息应用、电子健康记录、医院数据系统、社交媒体帖子内容或通信内容中的至少一种。

[0401] 项157.项146的计算机实施的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。

[0402] 项158.项157的计算机实施的方法,其中用乘法组合符合关系:

$$[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)].$$

[0403] 项159.项146的计算机实施的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0404] 项160.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括:适于发出经皮振动输出的换能器;和感测用户的生理参数的生理感测器;及与用户输入装置、换能器和生理感测器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 接收用户所需目标状态的输入;(ii) 使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;(iii) 基于用户的生理参数,确定用户是否已实现所需目标状态;并且(iv) 如果用户未实现所需目标状态,则使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0405] 项161.项160的系统,其中感知强度基于用户的感觉阈。

[0406] 项162.项160的系统,其中用户的生理参数为心率变异性、心率、呼吸率或皮肤电反应中的至少一种。

[0407] 项163.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置、换能器和外部数据源或装置电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 接收用户所需目标状态的输入;(ii) 使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;(iii) 基于从外部数据源或装置获得的数据,确定用户是否已实现所需目标状态;并且(iv) 如果用户未实现所需目标状态,则使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0408] 项164.项163的系统,其中外部数据源为健康信息应用、电子健康记录、医院数据系统、社交媒体帖子内容或通信内容中的至少一种。

[0409] 项165.项164的系统,其中处理器从社交媒体帖子的内容确定用户的心情。

[0410] 项166.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:确定用户的所需目标状态;产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;确定用户是否已实现所需目标状态;并且如果用户已实现所需目标状态,则进行以下至少其一:中断第一经皮振动输出,或产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户保持所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0411] 项167.项166的计算机实施的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。

[0412] 项168.项167的计算机实施的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*\text{频率_感知_音高}*t)]*[\sin(\pi*\text{频率_感知_节拍}*t)]$ 。

[0413] 项169.项166的计算机实施的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0414] 项170.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括:适于发出经皮振动输出的换能器;和感测用户的生理参数的生理感测器;及与用户输入装置、换能器和生理感测器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 接

收用户所需目标状态的输入；(ii) 使换能器产生第一经皮振动输出，以施加到用户身体的一部分，帮助用户实现所需目标状态，第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度；(iii) 基于用户的生理参数，确定用户是否已实现所需目标状态；并且(iv) 如果用户已实现所需目标状态，则使换能器进行以下至少其一：中断第一经皮振动输出，或产生第二经皮振动输出，以施加到用户身体的一部分，帮助用户保持所需目标状态，第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0415] 项171.一种改变用户心情的系统，所述系统包括：用户输入装置；刺激装置，所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器；与用户输入装置、换能器和外部数据源或装置电子通信的处理器，所述处理器经程序化，以- (i) 接收用户所需目标状态的输入；(ii) 使换能器产生第一经皮振动输出，以施加到用户身体的一部分，帮助用户实现所需目标状态，第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度；(iii) 基于从外部数据源或装置获得的数据，确定用户是否已实现所需目标状态；并且(iv) 如果用户未实现所需目标状态，则使换能器产生第二经皮振动输出，以施加到用户身体的一部分，帮助用户实现所需目标状态，第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0416] 在一些实施方案中，用于被动或主观治疗校准的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0417] 项组G

项172.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法，所述方法包括以下步骤：确定用户的所需目标状态；利用处理器选择第一经皮振动输出，以施加到用户身体的一部分，帮助用户实现所需目标状态，第一经皮振动具有包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度的参数；用与用户身体的所述部分接触的电子换能器发出第一经皮振动输出；获得关于用户是否已实现所需目标状态的数据；基于关于用户是否已实现所需目标状态的数据，确定第一经皮振动输出的有效性；利用处理器，选择第二经皮振动输出，以施加到用户身体的一部分，帮助用户实现所需目标状态，第二经皮振动输出具有包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度的参数；用与用户身体的所述部分接触的电子换能器发出第二经皮振动输出；利用处理器，基于关于用户是否已实现所需目标状态的数据确定第二经皮振动输出的有效性；并且利用处理器，基于第一和第二经皮振动输出的有效性，选择第一、第二或第三经皮振动输出中的至少一种，以施加到用户身体的一部分，帮助用户实现所需目标状态，第二经皮振动输出具有包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度的参数。

[0418] 项173.项172的计算机实施的方法，其中关于用户是否已实现所需目标状态的数据从生理感测器获得。

[0419] 项174.项172的计算机实施的方法，其中关于用户是否已实现所需目标状态的数据从用户输入获得。

[0420] 项175.项172的计算机实施的方法，所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型，以产生第一经皮振动输出。

[0421] 项176.项175的计算机实施的方法，其中用乘法组合符合关系： $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0422] 项177.项172的计算机实施的方法，其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0423] 项178.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:确定用户的所需目标状态;利用处理器选择多个经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,所述多个经皮振动输出具有包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度的参数;在相应的会话中用与用户身体的所述部分接触的电子换能器发出多个经皮振动输出的每一个;获得关于用户是否已在每个相应会话中实现所需目标状态的数据;基于关于用户是否已实现所需目标状态的数据确定多个经皮振动输出的每一个的有效性;利用处理器,基于多个经皮振动输出的有效性,选择有效于用户的所需目标状态的经皮振动输出。

[0424] 项179.项178的计算机实施的方法,其中关于用户是否已实现所需目标状态的数据从生理感测器获得。

[0425] 项180.项178的计算机实施的方法,其中关于用户是否已实现所需目标状态的数据从用户输入获得。

[0426] 项181.项180的计算机实施的方法,所述方法还包括将有效于用户的所需目标状态的经皮振动输出传送到数据库,所述数据库包括确定为有效于所需目标状态的其它经皮振动输出。

[0427] 项182.项181的计算机实施的方法,所述方法还包括访问用于其它有效经皮振动输出的数据库,并选择所述其它有效经皮振动输出之一,以用电子换能器发出。

[0428] 项183.项178的计算机实施的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生多个经皮振动输出中的至少一种。

[0429] 项184.项183的计算机实施的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0430] 项185.项178的计算机实施的方法,其中多个经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0431] 在一些实施方案中,用于个性化被动校准的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0432] 项组H

项186.一种向用户递送治疗的系统,所述系统包括:刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;周期性测量用户的至少一个生理参数的数据的生理感测器;与移动装置和刺激装置电子通信的处理器,处理器经程序化,以- (i) 基于来自个体的至少一个生理参数的生理感测器的周期性测量来确定用户的基线状态;(ii) 基于来自生理感测器的用户的至少一个生理参数的数据确定与基线的偏差;(iii) 基于偏差确定经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,实现目标状态;并且(iv) 将确定的经皮振动输出传送到刺激装置,其中基于传送的确定的经皮振动输出,换能器产生经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现目标状态,经皮振动输出包括感知音高、感知节拍和感知强度。

[0433] 项187.项186的系统,其中使处理器进一步程序化,以通过提示用户将用户的心情数据输入移动装置来确定用户的基线状态。

[0434] 项188.项186的系统,其中用户的至少一个生理参数为移动。

[0435] 项189.项186的系统,其中基于用户的至少一个生理参数使处理器进一步程序化,确定用户是否已实现目标状态;并且如果用户未实现目标状态,则使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0436] 项190.项186的系统,其中使处理器进一步程序化,以基于从移动装置接收的关联数据确定用户的基线状态。

[0437] 项191.项190的系统,其中关联数据指示移动装置的使用量。

[0438] 项192.项190的系统,其中关联数据为输入移动装置的击键。

[0439] 项193.项190的系统,其中关联数据指示用户的心情。

[0440] 项194.项193的系统,其中用户的心情为消极。

[0441] 项195.项194的系统,其中用户的消极心情为挫败、焦虑或愤怒之一。

[0442] 项196.项193的系统,其中用户的心情为积极。

[0443] 项197.项193的系统,其中用户的心情为分神。

[0444] 项198.项186的系统,其中关联数据为社交媒体帖子的内容。

[0445] 项199.项198的系统,其中处理器确定社交媒体帖子的内容是否指示用户的心情。

[0446] 项200.项199的系统,其中用户的心情为消极。

[0447] 项201.项200的系统,其中用户的消极心情为挫败、焦虑或愤怒之一。

[0448] 项202.项199的系统,其中用户的心情为积极。

[0449] 项203.项199的系统,其中用户的心情为分神。

[0450] 项204.一种将振动治疗递送到个体以改变个体的生理或精神状态的计算机实施的方法,所述方法包括:(i)用可穿戴装置的感测器周期性测量个体的至少一个生理参数,可穿戴装置具有换能器,换能器配置成将经皮振动输出递送到个体身体的一部分,感测器产生个体的至少一个生理参数的数据;(ii)将个体的至少一个生理参数的数据传送到计算机处理器;(iii)获得个体的关联数据,关联数据指示个体的心情;(iv)将个体的关联数据传送到计算机处理器;(v)利用计算机处理器,基于(a)个体的至少一个生理参数的数据和(b)指示个体的心情的关联数据确定用户的基线状态;(vi)基于个体的至少一个生理参数的数据或指示个体的心情的关联数据确定与基线的偏差;(vii)基于偏差,确定经皮振动输出,以施加到个体身体的一部分,实现目标状态;并且(viii)将确定的经皮振动输出传送到刺激装置,其中基于传送的确定的经皮振动输出,换能器产生经皮振动输出,以施加到个体身体的一部分,帮助个体实现目标状态,经皮振动输出包括感知音高、感知节拍和感知强度。

[0451] 项205.项204的计算机实施的方法,所述方法还包括通过提示用户将用户的心情数据输入移动装置来确定用户的基线状态。

[0452] 项206.项204的计算机实施的方法,其中用户的至少一个生理参数为移动。

[0453] 项207.项204的计算机实施的方法,所述方法还包括基于用户的生理参数确定用户是否已实现目标状态;并且如果用户未实现目标状态,则使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0454] 项208.项204的计算机实施的方法,所述方法还包括基于从移动装置接收的关联

数据确定用户的基线状态。

[0455] 项209.项208的计算机实施的方法,其中关联数据指示移动装置的使用量。

[0456] 项210.项208的计算机实施的方法,其中关联数据为输入移动装置的击键。

[0457] 项211.项208的计算机实施的方法,其中关联数据指示用户的心情。

[0458] 项212.项211的计算机实施的方法,其中用户的心情为消极。

[0459] 项213.项212的计算机实施的方法,其中用户的消极心情为挫败、焦虑或愤怒之一。

[0460] 项214.项211的计算机实施的方法,其中用户的心情为积极。

[0461] 项215.项211的计算机实施的方法,其中用户的心情为分神。

[0462] 项216.项204的计算机实施的方法,其中关联数据为社交媒体帖子的内容。

[0463] 项217.项216的计算机实施的方法,其中处理器确定社交媒体帖子的内容是否指示用户的心情。

[0464] 项218.项217的计算机实施的方法,其中用户的心情为消极。

[0465] 项219.项218的计算机实施的方法,其中用户的消极心情为挫败、焦虑或愤怒之一。

[0466] 项220.项217的计算机实施的方法,其中用户的心情为积极。

[0467] 项221.项217的计算机实施的方法,其中用户的心情为分神。

[0468] 项222.项204的计算机实施的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生经皮振动输出。

[0469] 项223.项222的计算机实施的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0470] 项224.项204的计算机实施的方法,其中经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0471] 在一些实施方案中,用于预测情绪的发作和解决它的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0472] 项组I

项225.一种改变用户心情的方法,所述方法包括以下步骤:以电子方式感测用户的生理状态或关联数据中的至少一种;基于用户的生理状态或关联数据中的至少一种预测情绪状态的发作;并产生经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助受试者解决或避免预测的情绪状态至少其一,经皮振动输出具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的变量参数,其中产生经皮振动输出的步骤还包括动态修改至少一个变量参数的步骤。

[0473] 项226.项225的方法,其中动态修改至少一个变量参数的步骤基于预测的情绪状态或至少一种生理状态或关联数据。

[0474] 项227.项225的方法,其中产生经皮振动输出以施加到用户身体的一部分从而帮助受试者解决或避免预测的情绪状态至少其一的步骤还包括产生第一经皮振动输出。

[0475] 项228.项227的方法,其中动态修改至少一个变量参数的步骤产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助受试者解决或避免预测的情绪状态至少其一,其中产生第二经皮振动输出。

[0476] 项229.项225的方法,其中用可穿戴装置产生经皮振动输出。

[0477] 项230.项229的方法,其中可穿戴装置包括生理感测器,以进行所述感测用户的生理状态的步骤。

[0478] 项231.项229的方法,其中可穿戴装置包括生理感测器,以进行所述感测用户的生理状态的步骤。

[0479] 项232.项229的方法,其中感测用户的关联数据的步骤还包括从与可穿戴装置分开的至少一个装置感测数据。

[0480] 项233.项232的方法,其中与可穿戴装置分开的至少一个装置选自智能手机、健身监测器、智能手表、智能扬声器、智能眼镜、连接的车辆和智能耳机。

[0481] 项234.项225的方法,其中感测用户的关联数据的步骤还包括从社交媒体平台、导航应用、日历应用或项目管理应用中的至少一种感测数据。

[0482] 项235.项225的方法,其中情绪状态选自愤怒、恐惧、烦恼、悲伤、焦虑、冷漠、挫败和分神。

[0483] 项236.项225的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生经皮振动输出。

[0484] 项237.项236的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0485] 项238.项225的方法,其中经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0486] 项239.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:刺激装置,所述刺激装置包括适于发出触觉经皮振动输出的换能器;感测用户生理参数的生理感测器;与换能器和生理感测器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 基于用户的生理状态预测情绪状态的发作, (ii) 产生具有变量参数的经皮振动输出模式,所述变量参数包括感知音高、感知节拍和感知强度, (iii) 基于经皮振动输出模式使换能器发出经皮振动输出,并且 (iv) 基于用户的预测情绪状态或生理状态修改模式。

[0487] 项240.项239的系统,其中刺激装置可穿戴。

[0488] 项241.项239的系统,其中使处理器进一步程序化,以通过改变感知音高来修改模式。

[0489] 项242.项239的系统,其中使处理器进一步程序化,以通过改变感知节拍来修改模式。

[0490] 项243.项239的系统,其中使处理器进一步程序化,以通过改变感知强度来修改模式。

[0491] 项244.项239的系统,其中情绪状态选自愤怒、恐惧、烦恼、悲伤、焦虑、冷漠、挫败和分神。

[0492] 项245.项239的系统,其中通过用乘法组合基于感知节拍的正弦波形包络与基于感知音高的波型,产生经皮振动输出。

[0493] 项246.项245的系统,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0494] 项247.一种改变用户心情的方法,所述方法包括以下步骤:以电子方式感测用户的生理状态或收集用户的关联数据;基于用户的生理或关联数据确定情绪状态;产生第一

经皮振动输出,以施加到受试者身体的一部分,帮助受试者解决或避免确定的情绪状态至少其一,第一经皮振动输出具有包括感知音高、感知节拍和感知强度的变量参数;并且在第一经皮振动输出施加到受试者身体的一部分期间,改变至少一个变量参数,以产生第二经皮振动输出,从而施加到受试者身体的一部分,帮助受试者解决或避免确定的情绪状态。

[0495] 项248.项247的方法,其中改变至少一个变量参数以产生第二经皮振动输出是基于用户的生理数据或用户的关联数据中的至少一种。

[0496] 项249.项247的方法,其中用可穿戴装置产生经皮振动输出。

[0497] 项250.项249的方法,其中可穿戴装置包括生理感测器,以进行所述感测用户的生理状态的步骤。

[0498] 项251.项249的方法,其中收集用户的关联数据的步骤还包括从与可穿戴装置分开的至少一个装置收集数据。

[0499] 项252.项251的方法,其中与可穿戴装置分开的至少一个装置选自智能手机、健身监测器、智能手表、智能扬声器、智能眼镜、连接的车辆和智能耳机。

[0500] 项253.项247的方法,其中收集用户的关联数据的步骤还包括从社交媒体平台、导航应用、日历应用或项目管理应用收集数据。

[0501] 项254.项253的方法,所述方法还包括分析社交媒体帖子的内容。

[0502] 项255.项254的方法,其中分析社交媒体帖子的内容的步骤确定内容是否指示用户的心情。

[0503] 项256.项255的方法,其中用户的心情为消极。

[0504] 项257.项256的方法,其中用户的消极心情为挫败、焦虑或愤怒之一。

[0505] 项258.项255的方法,其中用户的心情为积极。

[0506] 项259.项255的方法,其中用户的心情为分神。

[0507] 项260.项247的方法,其中收集关联数据的步骤包括收集用户移动的数据。

[0508] 项261.项260的方法,其中收集移动数据的步骤还包括从用户的移动装置收集移动数据。

[0509] 项262.项247的方法,其中收集关联数据的步骤还包括收集用户位置的数据。

[0510] 项263.项262的方法,所述方法还包括确定用户的位置是否指示用户的心情。

[0511] 项264.项263的方法,其中用户的心情为消极。

[0512] 项265.项264的方法,其中用户的消极心情为挫败、焦虑或愤怒之一。

[0513] 项266.项263的方法,其中用户的心情为积极。

[0514] 项267.项263的方法,其中用户的心情为分神。

[0515] 项268.项247的方法,其中改变至少一个参数还包括改变感知音高。

[0516] 项269.项247的方法,其中改变至少一个参数还包括改变感知节拍。

[0517] 项270.项247的方法,其中改变至少一个参数还包括改变感知强度。

[0518] 项271.项270的方法,其中感知强度基于用户的感觉阈。

[0519] 项272.项247的方法,其中情绪选自愤怒、恐惧、烦恼、悲伤、焦虑、冷漠、挫败和分神。

[0520] 项273.项247的方法,其中通过用乘法组合基于感知节拍的正弦波形包络与基于感知音高的波型,产生经皮振动输出。

[0521] 项274.项273的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0522] 项275.项247的方法,其中经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0523] 项276.一种对于刺激装置产生触觉经皮振动输出信号的方法,所述刺激装置用于将触觉经皮振动输出施加到受试者,以解决或避免受试者的情绪状态,所述触觉经皮振动输出信号包括第一节段和第二节段,所述方法包括以下步骤:以电子方式感测用户的生理数据或收集用户的关联数据;基于用户的生理或关联数据确定情绪状态;基于用户的情绪状态将感知音高和感知节拍分配到第一节段;基于用户的情绪状态将感知音高和感知节拍分配到第二节段;并产生触觉经皮振动输出信号,其中触觉经皮振动输出信号包括第一节段和第二节段。

[0524] 项277.项276的方法,所述方法还包括提供刺激装置,用于将触觉经皮振动输出信号施用给受试者。

[0525] 项278.项276的方法,所述方法还包括通过增加或减小感知音高至少其一,分配感知音高。

[0526] 项279.项276的方法,所述方法还包括通过增加或减小感知节拍至少其一,分配感知节拍。

[0527] 项280.项276的方法,其中情绪选自愤怒、恐惧、烦恼、悲伤、焦虑、冷漠、挫败和分神。

[0528] 项281.项276的方法,其中目标状态选自平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放松、唤起或欣快。

[0529] 项282.项276的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波形,以产生触觉经皮振动输出。

[0530] 项283.项282的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0531] 项284.项276的方法,其中触觉经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0532] 在一些实施方案中,用于施加刺激治疗以达到目标状态的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述,其中状态为X,并且频率为Y。

[0533] 项组J

项285.一种治疗与自主神经系统的低度唤起相关的病症的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:提供治疗刺激装置,所述治疗刺激装置包括换能器,换能器配置成将经皮振动输出发出到受试者的身体部分;利用计算机处理器,获得受试者的低度唤起病症的输入;利用计算机处理器,获得用于经皮振动输出的受试者感觉阈的输入,利用计算机处理器并基于受试者的低度唤起病症的输入选择要由换能器发出的经皮振动输出的刺激模式,刺激模式包括感知音高、感知节拍和感知强度;并用计算机处理器使换能器以选择的模式在处于或高于用于经皮振动输出的受试者感觉阈的感觉阈值下产生经皮振动输出。

[0534] 项286.项285的方法,其中通过校准程序、通过调查问题收集主动数据和通过监测移动装置和应用使用收集被动数据中的一种,确定感觉阈值。

- [0535] 项287.项285的方法,其中刺激模式部分地由在40-500Hz范围的第一频率的第一振荡,和与第一频率相差0.1Hz或更大的第二频率的第二振荡产生。
- [0536] 项288.项285的方法,其中刺激模式部分地由在40-500Hz范围的第一频率的第一振荡,和在0.1-20Hz范围的第二频率的第二振荡产生。
- [0537] 项289.项288的方法,其中感知音高等于或大于10Hz,并且感知节拍等于或大于0.05Hz。
- [0538] 项290.项289的方法,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。
- [0539] 项291.项290的方法,其中低度唤起病症为抑郁。
- [0540] 项292.项288的方法,其中感知音高等于或大于40Hz,并且感知节拍等于或大于0.1Hz。
- [0541] 项293.项292的方法,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。
- [0542] 项294.项293的方法,其中低度唤起病症为疲劳、发作性睡病、白天过度嗜眠或慢性疲劳综合征中的至少一种。
- [0543] 项295.项288的方法,其中感知音高等于或大于20Hz,并且感知节拍等于或大于0.05Hz。
- [0544] 项296.项295的方法,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。
- [0545] 项297.项296的方法,其中低度唤起病症为便秘。
- [0546] 项298.项288的方法,其中感知音高等于或大于30Hz,并且感知节拍等于或大于0.01Hz。
- [0547] 项299.项298的方法,其中感觉阈值在受试者感觉阈的1个标准偏差内。
- [0548] 项300.项299的方法,其中低度唤起病症为紧张症、注意力缺陷障碍或胰岛素不敏感中的至少一种。
- [0549] 项301.项288的方法,其中感知音高等于或大于20Hz,并且感知节拍等于或大于0.001Hz。
- [0550] 项302.项301的方法,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。
- [0551] 项303.项302的方法,其中低度唤起病症为低血压或家族性自主神经异常中的至少一种。
- [0552] 项304.项285的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。
- [0553] 项305.项304的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。
- [0554] 项306.项287的方法,所述方法还包括使第一频率从其起始值增加,直至它达到上限阈值水平。
- [0555] 项307.项306的方法,所述方法还包括使第一频率从上限阈值水平增加到第二阈值水平。
- [0556] 项308.项307的方法,所述方法还包括使第一频率从第二上限阈值水平增加到第三阈值水平。
- [0557] 项309.一种治疗受试者的低度唤起病症的系统,所述系统包括:用户接口;刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;与用户接口和换能器电子通信的

处理器,所述处理器从用户接口接收受试者用户的低度唤起病症的输入,并经程序化,以-

(i) 建立用于经皮振动输出的受试者感觉阈; (ii) 选择要由换能器基于受试者的低度唤起病症的输入发出的经皮振动输出的刺激模式,所述刺激模式包括感知音高、感知节拍和感知强度;和 (iii) 使换能器以选择的模式在处于或高于用于经皮振动输出的受试者感觉阈的感觉阈值下产生经皮振动输出。

[0558] 项310.项309的系统,其中通过校准程序、通过调查问题收集主动数据和通过监测移动装置和应用使用收集被动数据中的一种,确定感觉阈值。

[0559] 项311.项309的系统,其中刺激模式部分地由在40-500Hz范围的第一频率的第一振荡,和在与第一频率相差0.1Hz或更大的第二频率的第二振荡产生。

[0560] 项312.项309的系统,其中刺激模式部分地由在40-500Hz范围的第一频率的第一振荡,和在0.1-20Hz范围的第二频率的第二振荡产生。

[0561] 项313.项312的系统,其中感知音高等于或大于10Hz,并且感知节拍等于或大于0.05Hz。

[0562] 项314.项313的系统,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。

[0563] 项315.项314的系统,其中低度唤起病症为抑郁。

[0564] 项316.项312的系统,其中感知音高等于或大于40Hz,并且感知节拍等于或大于0.1Hz。

[0565] 项317.项316的系统,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。

[0566] 项318.项317的系统,其中低度唤起病症为疲劳、发作性睡病、白天过度嗜眠或慢性疲劳综合征中的至少一种。

[0567] 项319.项312的系统,其中感知音高等于或大于20Hz,并且感知节拍等于或大于0.05Hz。

[0568] 项320.项319的系统,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。

[0569] 项321.项320的系统,其中低度唤起病症为便秘。

[0570] 项322.项312的系统,其中感知音高等于或大于30Hz,并且感知节拍等于或大于0.01Hz。

[0571] 项323.项322的系统,其中感觉阈值在受试者感觉阈的1个标准偏差内。

[0572] 项324.项323的系统,其中低度唤起病症为紧张症、注意力缺陷障碍或胰岛素不敏感中的至少一种。

[0573] 项325.项312的系统,其中感知音高等于或大于20Hz,并且感知节拍等于或大于0.001Hz。

[0574] 项326.项325的系统,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。

[0575] 项327.项326的系统,其中低度唤起病症为低血压或家族性自主神经异常中的至少一种。

[0576] 项328.一种治疗与自主神经系统的过度唤起相关的病症的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:提供治疗刺激装置,所述治疗刺激装置包括换能器,换能器配置成将经皮振动输出发出到受试者的身体部分;利用计算机处理器,获得受试者的过度唤起病症的输入;利用计算机处理器,获得用于经皮振动输出的受试者感觉阈的输入,利用计算机处理器并基于受试者的过度唤起病症的输入选择要由换能器发出的经皮振动输出的刺激模

式,刺激模式包括感知音高、感知节拍和感知强度;并用计算机处理器使换能器以选择的模式在处于或高于用于经皮振动输出的受试者感觉阈的感觉阈值下发出经皮振动输出。

[0577] 项329.项328的方法,其中通过校准程序、通过调查问题收集主动数据和通过监测移动装置和应用使用收集被动数据中的一种,确定感觉阈值。

[0578] 项330.项328的方法,其中刺激模式部分地由在10-200Hz范围的第一频率的第一振荡,和与第一频率相差0.0001Hz或更大的第二频率的第二振荡产生。

[0579] 项331.项328的方法,其中刺激模式部分地由在1-200Hz范围的第一频率的第一振荡,和在0.0001-4Hz以上的范围的第二频率的第二振荡产生。

[0580] 项332.项331的方法,其中感知音高等于或小于200Hz,并且其中感知节拍等于或小于0.25Hz。

[0581] 项333.项332的方法,其中感觉阈值在受试者感觉阈的1.5个标准偏差内。

[0582] 项334.项333的方法,其中过度唤起病症为慢性疼痛。

[0583] 项335.项328的方法,其中感知音高等于或小于200Hz,并且其中感知节拍等于或小于4Hz。

[0584] 项336.项335的方法,其中感觉阈值在受试者感觉阈的1个标准偏差内。

[0585] 项337.项336的方法,其中过度唤起病症为慢性应激、高血压或焦虑中的至少一种。

[0586] 项338.项328的方法,其中感知音高等于或小于150Hz,并且其中感知节拍等于或小于10Hz。

[0587] 项339.项328的方法,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。

[0588] 项340.项339的方法,其中过度唤起病症为自闭症。

[0589] 项341.项328的方法,其中感知音高等于或小于200Hz,并且其中感知节拍等于或小于10Hz。

[0590] 项342.项341的方法,其中感觉阈值在受试者感觉阈的2个标准偏差内。

[0591] 项343.项342的方法,其中过度唤起病症为自身免疫病。

[0592] 项344.项328的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生经皮振动输出。

[0593] 项345.项344的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0594] 项346.一种治疗受试者的过度唤起病症的系统,所述系统包括:用户接口;刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;与用户接口和换能器电子通信的处理器,所述处理器从用户接口接收受试者用户的过度唤起病症的输入,并经程序化,以-(i)建立用于经皮振动输出的受试者感觉阈;(ii)选择要由换能器基于受试者的过度唤起病症的输入发出的经皮振动输出的刺激模式,所述刺激模式包括感知音高、感知节拍和感知强度;和(iii)使换能器以选择的模式在处于或高于用于经皮振动输出的受试者感觉阈的感觉阈值下产生经皮振动输出。

[0595] 项347.项346的系统,其中通过校准程序、通过调查问题收集主动数据和通过监测移动装置和应用使用收集被动数据中的一种,确定感觉阈值。

[0596] 项348.项346的系统,其中刺激模式部分地由在10-200Hz范围的第一频率的第一

振荡,和与第一频率相差0.0001Hz或更大的第二频率的第二振荡产生。

[0597] 项349.项346的方法,其中刺激模式部分地由在1-200Hz范围的第一频率的第一振荡,和在0.0001-4Hz以上的范围的第二频率的第二振荡产生。

[0598] 项350.项349的系统,其中感知音高等于或小于200Hz,并且其中感知节拍等于或小于0.25Hz。

[0599] 项351.项350的系统,其中感觉阈值在受试者感觉阈的1.5个标准偏差内。

[0600] 项352.项351的系统,其中过度唤起病症为慢性疼痛。

[0601] 项353.项349的系统,其中感知音高等于或小于200Hz,并且其中感知节拍等于或小于4Hz。

[0602] 项354.项353的系统,其中感觉阈值在受试者感觉阈的1个标准偏差内。

[0603] 项355.项354的系统,其中过度唤起病症为慢性应激、高血压或焦虑中的至少一种。

[0604] 项356.项349的系统,其中感知音高等于或小于150Hz,并且其中感知节拍等于或小于10Hz。

[0605] 项357.项356的系统,其中感觉阈值在受试者感觉阈的上2个标准偏差内。

[0606] 项358.项357的系统,其中过度唤起病症为自闭症。

[0607] 项359.项349的系统,其中感知音高等于或小于200Hz,并且其中感知节拍等于或小于10Hz。

[0608] 项360.项359的系统,其中感觉阈值在受试者感觉阈的2个标准偏差内。

[0609] 项361.项360的系统,其中过度唤起病症为自身免疫病。

[0610] 在一些实施方案中,用于个性化目标状态设置的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0611] 项组K

项362.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:确定用户的所需目标状态;产生输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括感知音高、感知节拍和感知强度;获得关于用户是否已实现所需目标状态的数据的用户输入;如果用户已实现所需目标状态,则在用户处于目标状态的同时获得用户的关联或生物识别数据中的至少一种;并且在用户处于目标状态的同时将用户的关联或生物识别数据中的至少一种存储为基线状态。

[0612] 项363.项362的方法,其中目标状态为表现状态、放松状态和专注状态中的至少一种。

[0613] 项364.项362的方法,所述方法还包括获得用户的关联或生物识别数据中的第二至少一种。

[0614] 项365.项364的方法,所述方法还包括基于用户的关联或生物识别数据中的第二至少一种确定用户是否不在基线状态。

[0615] 项366.项365的方法,所述方法还包括,如果确定用户不在基线状态,则产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态。

[0616] 项367.项362的方法,其中获得生物识别数据还包括用电子感测器感测生物识别数据。

- [0617] 项368.项367的方法,其中感测器可穿戴。
- [0618] 项369.项362的方法,其中获得关联数据还包括从第三方应用接收数据。
- [0619] 项370.项362的方法,所述方法还包括用电子换能器发出所产生的第一经皮振动输出。
- [0620] 项371.项370的方法,所述方法还包括用电子换能器发出所产生的第二经皮振动输出。
- [0621] 项372.项362的方法,其中经皮振动输出通过电子换能器发出。
- [0622] 项373.项362的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以选择目标状态。
- [0623] 项374.项362的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。
- [0624] 项375.项362的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。
- [0625] 项376.项375的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。
- [0626] 项377.项362的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。
- [0627] 项378.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置和换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以-(i)从用户输入装置接收用户所需状态的输入;(ii)使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需状态,第一经皮振动输出包括感知音高、感知节拍和强度;(iii)从用户输入装置接收关于用户是否已实现所需目标状态的数据;并且(iv)如果用户已实现所需目标状态,则在用户处于目标状态的同时利用用户的关联或生物识别数据中的至少一种限定基线状态。
- [0628] 项379.项378的系统,其中目标状态为表现状态、放松状态和专注状态中的至少一种。
- [0629] 项380.项378的系统,其中使处理器进一步程序化,以获得用户的关联或生物识别数据中的第二至少一种。
- [0630] 项381.项380的系统,其中使处理器进一步程序化,以基于用户的关联或生物识别数据中的第二至少一种确定用户是否不在基线状态。
- [0631] 项382.项381的系统,其中,如果确定用户不在基线状态,则使处理器进一步程序化,以使换能器发出,施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态。
- [0632] 项383.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:确定用户的所需目标状态;经预定时间段获得用户的生物识别数据或关联数据中的多个至少一种;经预定时间段基于用户的生物识别数据或关联数据中的多个至少一种建立用户的基线状态;通过进行用户的生物识别测量或利用用户的当前关联数据至少其一,确定用户是否在基线状态;如果用户不在基线状态,则产生经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,经皮振动输出包括感知音高、感知节拍和感知强度。
- [0633] 项384.项383的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生经皮振动输出。

[0634] 项385.项384的方法,其中用乘法组合符合关系:[$\sin(2.0*\pi*\text{频率_感知_音高}*t)$]*[$\sin(\pi*\text{频率_感知_节拍}*t)$]

[0635] 项386.项383的方法,其中经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0636] 在一些实施方案中,用于换能器的协调系统的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0637] 项组L

项387.一种向用户递送振动治疗的系统,所述系统包括:适于发出第一经皮振动输出的第一换能器;适于发出第二经皮振动输出的第二换能器;在第一换能器和第二换能器上或与第一换能器和第二换能器通信至少其一的用户接口,用户接口接受用户目标状态的用户选择;与用户接口、第一换能器和第二换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 产生包括第一感知音高、第一感知节拍和第一强度的第一经皮振动输出模式; (ii) 产生包括第二感知音高、第二感知节拍和第二强度的第二经皮振动输出模式; (iii) 使第一换能器基于第一经皮振动输出模式发出第一经皮振动输出;并且 (iv) 使第二换能器基于第二经皮振动输出模式发出第二经皮振动输出。

[0638] 项388.项387的系统,其中使处理器程序化,以基于目标状态产生第一经皮振动输出模式和第二经皮振动输出模式。

[0639] 项389.项387的系统,其中第一换能器适于在用户身体的第一部分上穿戴。

[0640] 项390.项387的系统,其中第二换能器适于在用户身体的第二部分上穿戴。

[0641] 项391.项387的系统,其中第一经皮振动输出模式和第二经皮振动输出模式同时发出。

[0642] 项392.项387的系统,其中第一经皮振动输出模式和第二经皮振动输出模式依次发出。

[0643] 项393.项387的系统,其中第一经皮振动输出模式和第二经皮振动输出模式以交替模式发出。

[0644] 项394.项387的系统,其中使处理器进一步程序化,以在发出第一经皮振动输出的同时使第二经皮振动输出停止。

[0645] 项395.项387的系统,所述系统还包括感测用户的生物识别参数的生理感测器。

[0646] 项396.项387的系统,其中使处理单元进一步程序化,以通过改变第一感知音高来修改第一经皮振动输出模式。

[0647] 项397.项396的系统,其中使处理单元进一步程序化,以通过改变第二感知音高来修改第二经皮振动输出模式。

[0648] 项398.项387的系统,其中使处理单元进一步程序化,以通过改变第一感知节拍来修改第一经皮振动输出模式。

[0649] 项399.项398的系统,其中使处理单元进一步程序化,以通过改变第二感知节拍来修改第二经皮振动输出模式。

[0650] 项400.项387的系统,其中使处理单元进一步程序化,以通过改变感知强度来修改模式。

[0651] 项401.项387的系统,其中第一振动模式和第二振动模式彼此独立。

- [0652] 项402.项387的系统,其中第一振动模式和第二振动模式彼此协调。
- [0653] 项403.项387的系统,其中第一换能器与第二换能器电子通信。
- [0654] 项404.项403的系统,其中第一换能器具有处理器。
- [0655] 项405.项404的系统,其中使第一换能器的处理器程序化,以基于从第二换能器接收的数据修改第一经皮振动输出模式。
- [0656] 项406.项387的系统,其中用户接口在移动装置上。
- [0657] 项407.项387的系统,其中通过用乘法组合基于第一感知节拍的正弦波形包络与基于第一感知音高的波型,产生第一经皮振动输出。
- [0658] 项408.项407的系统,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。
- [0659] 项409.项387的系统,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。
- [0660] 在一些实施方案中,用于刺激加其它非药物治疗方式的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。
- [0661] 项组M
- 项410.一种向用户提供刺激治疗的方法,所述方法包括:用刺激装置产生第一输出,其中第一输出为要施加到用户身体的一部分的经皮振动输出,所述经皮振动输出包括振荡的组合,振荡的组合包括在第一频率的振荡和在第二频率的调制振荡,他们一起形成节拍输出;并且与经皮振动输出结合对用户施加感觉刺激。
- [0662] 项411.项410的方法,所述方法还包括评估用户的状况。
- [0663] 项412.项411的方法,所述方法还包括基于用户的评估状况选择节拍输出模式。
- [0664] 项413.项411的方法,所述方法还包括基于用户的评估状况选择感觉刺激。
- [0665] 项414.项412的方法,所述方法还包括基于用户的评估状况或所选的节拍输出模式中的至少一种来选择感觉刺激。
- [0666] 项415.项410的方法,其中感觉刺激包括视觉刺激。
- [0667] 项416.项410的方法,其中感觉刺激包括嗅觉刺激。
- [0668] 项417.项410的方法,其中感觉刺激包括味觉刺激。
- [0669] 项418.项410的方法,其中用刺激装置施加感觉刺激。
- [0670] 项419.项410的方法,其中组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。
- [0671] 项420.一种治疗受试者的方法,所述方法包括:用刺激装置将经皮振动输出施加到受试者身体的一部分,其中刺激包括振荡的组合,所述组合包括基于感知音高的第一振荡和在感知节拍下的第二振荡;基于受试者的状况或受试者的目标状态中的至少一种的评估改变感知音高和感知节拍;并伴随地将感觉刺激施加到受试者。
- [0672] 项421.项420的方法,所述方法还包括评估用户的状况。
- [0673] 项422.项421的方法,所述方法还包括基于用户的评估状况选择节拍输出模式。
- [0674] 项423.项421的方法,所述方法还包括基于用户的评估状况选择感觉刺激。
- [0675] 项424.项422的方法,所述方法还包括基于用户的评估状况或所选的节拍输出模式中的至少一种来选择感觉刺激。

- [0676] 项425.项420的方法,其中感觉刺激包括视觉刺激。
- [0677] 项426.项420的方法,其中感觉刺激包括嗅觉刺激。
- [0678] 项427.项420的方法,其中感觉刺激包括味觉刺激。
- [0679] 项428.项420的方法,其中用刺激装置施加感觉刺激。
- [0680] 项429.项420的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生经皮振动输出。
- [0681] 项430.项429的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。
- [0682] 项431.项420的方法,其中经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。
- [0683] 项432.一种治疗受试者的方法,所述方法包括:用刺激装置将具有感知音高和感知节拍的经皮振动输出施加到受试者身体的一部分;基于受试者的状况或受试者的目标状态中的至少一种改变感知音高和感知节拍;基于受试者的状况或受试者的目标状态中的至少一种伴随地施加治疗方式。
- [0684] 项433.项432的方法,其中治疗方式包括心理治疗。
- [0685] 项434.项432的方法,其中治疗方式包括物理治疗。
- [0686] 项435.项432的方法,所述方法还包括评估用户的状况。
- [0687] 项436.项435的方法,所述方法还包括基于用户的评估状况选择节拍输出模式。
- [0688] 项437.项435的方法,所述方法还包括基于用户的评估状况选择感觉刺激。
- [0689] 项438.项436的方法,所述方法还包括基于用户的评估状况或所选的节拍输出模式中的至少一种来选择感觉刺激。
- [0690] 项439.项437的方法,其中感觉刺激包括视觉刺激。
- [0691] 项440.项437的方法,其中感觉刺激包括嗅觉刺激。
- [0692] 项441.项437的方法,其中感觉刺激包括味觉刺激。
- [0693] 项442.项437的方法,其中用刺激装置施加感觉刺激。
- [0694] 项443.项432的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生经皮振动输出。
- [0695] 项444.项443的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。
- [0696] 项445.项432的方法,其中经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。
- [0697] 项446.一种治疗受试者的系统,所述系统包括:刺激装置,所述刺激装置包括配置成将经皮振动输出发出到受试者身体的一部分的触觉换能器;感觉输出装置;与换能器和感觉输出装置通信的处理器;和与处理器通信的存储器,存储器具有在其上存储的指令,当被执行时,指令使处理器确定经皮振动输出和感觉输出,其中处理器使触觉换能器发出由处理器确定的经皮振动输出,其中经皮振动输出包括感知音高和感知节拍,并且其中处理器使感觉输出装置输出视觉、嗅觉或听觉输出中的至少一种。
- [0698] 项447.项446的系统,其中通过组合基于感知音高的第一振荡和基于感知节拍的第二振荡,产生经皮振动输出。

[0699] 项448.项446的系统,所述系统还包括产生指示用户状况的数据的生物识别感测器。

[0700] 项449.项448的系统,其中处理器进一步配置成基于指示用户状况的数据确定经皮振动输出或感觉输出。

[0701] 在一些实施方案中,用于用户接口视觉变体的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0702] 项组N

项450.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;在移动装置内或与移动装置电子通信至少其一的处理器,所述处理器与换能器和感测用户的生物识别数据的感测器电子通信,所述处理器经程序化,以- (i) 接收用户的目标状态的数据; (ii) 使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度; (iii) 从感测器接收生物识别数据; (iv) 从来自感测器的生物识别数据确定用户是否实现目标状态或未实现目标状态至少其一,并且如果用户未实现目标状态,则使处理器进一步程序化,以确定与目标状态的距离;并且 (v) 使移动装置 (i) 产生指示用户是否已实现目标状态的输出,并且 (ii) 如果用户未实现目标状态,则产生引导用户实现目标状态的输出。

[0703] 项451.项450的系统,其中输出为视觉、听觉或触觉中的至少一种。

[0704] 项452.项451的系统,其中基于从目标状态的距离产生引导用户的输出。

[0705] 项453.项452的系统,其中引导用户的输出为心搏。

[0706] 项454.项452的系统,其中引导用户的输出传送推荐的呼吸节律。

[0707] 项455.项450的系统,其中如果用户未实现所需目标状态,则使处理器进一步程序化,以使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0708] 项456.项450的系统,其中通过用乘法组合感知音高和感知节拍,产生经皮振动输出。

[0709] 项457.一种刺激装置,所述刺激装置包括:适于发出经皮振动输出的换能器;感测用户的生物识别数据的感测器;显示器;与换能器、感测器和显示器通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 接收用户的目标状态的数据; (ii) 使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度; (iii) 从来自感测器的生物识别数据确定用户是否已实现目标状态或未实现目标状态至少其一,并且如果用户未实现目标状态,则使处理器进一步程序化,以确定与目标状态的距离;并且 (iv) 使显示器显示和指示用户是否已实现目标状态,并且 (ii) 如果用户未实现目标状态,则显示引导用户实现目标状态的信息。

[0710] 项458.项457的装置,其中基于与目标状态的距离产生引导用户的信息。

[0711] 项459.项458的装置,其中引导用户的信息为图形描绘的心搏。

[0712] 项460.项458的装置,其中引导用户的信息传送推荐的呼吸节律。

[0713] 项461.项457的装置,其中如果用户未实现所需目标状态,则使处理器进一步程序化,以使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目

标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和感知强度。

[0714] 在一些实施方案中,用于递送经皮振动输出的家具件的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0715] 项组O

项462.一种系统,所述系统包括:i)壳体,所述壳体包括座/座靠背;ii)至少一个换能器,所述换能器至少部分位于壳体内,且适于向座的占用者递送振动刺激;iii)生理感测器,以确定座占用者的警觉状态;和iv)处理器,其中处理器从生理感测器接收数据,并相应地控制换能器。

[0716] 项463.项462的系统,所述系统还包括感测车辆操作参数的车辆感测器,其中处理器还利用车辆操作参数控制换能器。

[0717] 在一些实施方案中,用于递送经皮振动输出的移动座的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0718] 项组P

项464.一种系统,所述系统包括:i)壳体,所述壳体包括座;ii)至少一个换能器,所述换能器至少部分位于壳体内,且适于向座的占用者递送振动刺激;iii)用以确定来自座占用者的话语的麦克风,和适于将数据从麦克风传送到处理器的数据发送器,所述处理器远离壳体地定位;和iv)指示器,所述指示器适于响应来自处理器的信号,以提供人类可辨识格式的输出,其中系统配置成:a)确定开始的话语音量和持续时间;b)确定当前的音量和持续时间;c)比较当前和开始音量,以确定差异的大小;d)基于步骤(c)中的比较产生第一信号,第一信号指示是否需要额外的振动刺激,和任选的振动刺激的持续时间或强度;并且e)将第一信号传送到系统的指示器。

[0719] 项465.项464的系统,其中通过用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,产生振动刺激。

[0720] 项466.项465的系统,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0721] 项467.项464的系统,其中振动刺激部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0722] 在一些实施方案中,用于测量分子表观遗传变化的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0723] 项组Q

项468.一种引起用户中表观遗传变化的方法,所述方法包括:测量用户中的表观遗传标志,其中表观遗传标志为蛋白质或基因的调节或基因或组蛋白的甲基化、乙酰化或磷酸化状态中的至少一种;使用户经受第一经皮振动输出,第一经皮振动输出经选择,以帮助用户实现目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;并重复表观遗传标志的测量,以识别使用户经受第一经皮振动输出而产生的表观遗传标志方面的变化。

[0724] 项469.项468的方法,所述方法还包括,如果重复测量不显示表观遗传变化,则使用户经受第二经皮振动输出,以帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度。

[0725] 项470.项468的方法,其中目标状态为平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放松、唤起和欣快中的至少一种。

[0726] 项471.项468的方法,其中在重复测量之前重复多次使用户经受第一经皮振动输出。

[0727] 项472.项468的方法,所述方法还包括感测用户的生理参数,以确定用户是否已实现目标状态。

[0728] 项473.项472的方法,如果用户未实现目标状态,则在重复测量之前,继续使用户经受第一经皮振动输出或使用户经受第二经皮振动输出至少其一,以帮助用户实现目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度。

[0729] 项474.项468的方法,所述方法还包括从用户接收用户输入,以确定用户是否已实现目标状态。

[0730] 项475.项474的方法,如果用户未实现目标状态,则在重复测量之前,继续使用户经受第一经皮振动输出或使用户经受第二经皮振动输出至少其一,以帮助用户实现目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度。

[0731] 项476.项468的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。

[0732] 项477.项476的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0733] 项478.项468的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0734] 项479.一种引起用户中表观遗传变化的方法,所述方法包括:测量用户通信中的一个或多个应激指标;使用户经受第一经皮振动输出,第一经皮振动输出经选择,以帮助用户实现目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;并重复测量应激指标,以识别使用户经受第一经皮振动输出而产生的表观遗传变化。

[0735] 项480.项479的方法,其中应激指标为一种或多种积极词语的存在、不存在或频率。

[0736] 项481.项479的方法,其中应激指标为一种或多种消极词语的存在、不存在或频率。

[0737] 项482.项479的方法,其中应激指标为声调、音高和语速中的至少一种。

[0738] 项483.项479的方法,其中应激指标为在持续使用后达到目标状态的时间。

[0739] 项484.项479的方法,其中应激指标为在持续使用后在目标状态的停留时间。

[0740] 项485.项479的方法,所述方法还包括,如果重复测量不显示表观遗传变化,则使用户经受第二经皮振动输出,以帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度。

[0741] 项486.项479的方法,其中目标状态为平静、专注、心流、存在感、睡着、清醒、放松、唤起和欣快中的至少一种。

[0742] 项487.项479的方法,其中在重复测量之前重复多次使用户经受第一经皮振动输出。

[0743] 项488.项479的方法,所述方法还包括感测用户的生理参数,以确定用户是否已实

现目标状态。

[0744] 项489.项488的方法,如果用户未实现目标状态,则在重复测量之前,继续使用户经受第一经皮振动输出或使用户经受第二经皮振动输出至少其一,以帮助用户实现目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度。

[0745] 项490.项479的方法,所述方法还包括从用户接收用户输入,以确定用户是否已实现目标状态。

[0746] 项491.项490的方法,如果用户未实现目标状态,则在重复测量之前,继续使用户经受第一经皮振动输出或使用户经受第二经皮振动输出至少其一,以帮助用户实现目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度。

[0747] 项492.项479的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波形,以产生第一经皮振动输出。

[0748] 项493.项492的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0749] 项494.项479的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0750] 项495.一种工具包,所述工具包包括:刺激装置,所述刺激装置配置成将经皮振动输出发出到用户,以帮助用户实现目标状态,经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和感知强度;所述刺激装置包括生理感测器,所述生理感测器配置成感测用户的生理参数,以确定用户是否已实现目标状态;刺激装置的用户接口,所述用户接口配置成基于生理参数输出用户已实现目标状态的指示;和生物样本收集装置,其中,如果指示为用户已实现目标状态,则通过用户接口提示用户提供用于表观遗传变化测试的生物样本。

[0751] 在一些实施方案中,用于防止习惯化的动态刺激的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0752] 项组R

项496.一种方法,所述方法包括:确定用户的所需目标状态;并且产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个各自的值处于第一值;使第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个经第一时间段用第一递减速率递减到第二值,其中第二值的大小小于第一值的大小;并且在方法的后续执行期间修改第一递减速率,以防止习惯化。

[0753] 项497.项496的方法,所述方法还包括在第二时间段期间将第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个保持在第二值;并且重复递减和保持的步骤,直至达到最低值或第一经皮振动输出终止至少其一。

[0754] 项498.项497的方法,所述方法还包括在方法的后续执行期间修改最低值。

[0755] 项499.项496的方法,其中在方法的后续执行中,第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个的不同者递减到第二值。

[0756] 项500.项496的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波形,以产生第一经皮振动输出。

[0757] 项501.项500的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*$

t)]*[sin(π *频率_感知_节拍*t)]。

[0758] 项502.项496的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0759] 项503.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置和换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以-(i)从用户输入装置接收用户所需目标状态的输入;(ii)使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一强度,其中第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个值处于第一值;(iii)让换能器使第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个经第一时间段用第一递减速率递减到第二值,其中第二值的大小小于第一值的大小;并且(iv)在步骤i、ii和iii的后续执行期间修改第一递减速率,以防止习惯化。

[0760] 项504.项503的系统,其中使处理器进一步程序化,以在第二时间段期间将第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个保持在第二值。

[0761] 项505.项504的系统,其中使处理器进一步程序化,以重复步骤iii和保持一段时间,直至达到最低值或第一经皮振动输出终止至少其一。

[0762] 项506.项505的系统,所述系统还包括在系统后续使用期间修改最低值。

[0763] 项507.一种方法,所述方法包括:确定用户的所需目标状态;并且产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一强度,其中第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个值处于第一值;使第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个经第一时间段用第一斜升速率斜升至第二值,其中第二值的大小大于第一值的大小;并且在方法的步骤的后续执行期间修改第一斜升速率,以防止习惯化。

[0764] 项508.项507的方法,所述方法还包括在第二时间段期间将第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个保持在第二值;并且重复斜升和保持的步骤,直至达到最高值或第一经皮振动输出终止至少其一。

[0765] 项509.项508的方法,所述方法还包括在方法的后续执行期间修改最高值。

[0766] 项510.项507的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。

[0767] 项511.项510的方法,其中用乘法组合符合关系:[sin(2.0* π *频率_感知_音高*t)]*[sin(π *频率_感知_节拍*t)]。

[0768] 项512.项507的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0769] 项513.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置和换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以-(i)从用户输入装置接收用户所需目标状态的输入;(ii)使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一强度,其中第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个值处于第一值;(iii)让换能器使第一感知音高、第一感

知节拍和第一强度中的一个或多个经第一时间段用第一斜升速率斜升至第二值,其中第二值的大小大于第一值的大小;并且(iv)在步骤i、ii和iii的后续执行期间修改第一斜升速率,以防止习惯化。

[0770] 项514.项513的系统,其中使处理器进一步程序化,以在第二时间段期间将第一感知音高、第一感知节拍和第一强度中的一个或多个保持在第二值。

[0771] 项515.项514的系统,其中使处理器进一步程序化,以重复步骤iii和保持一段时间,直至达到最高值或第一经皮振动输出终止至少其一。

[0772] 项516.项515的系统,所述系统还包括在系统后续使用期间修改最高值。

[0773] 项517.一种在当前会话中帮助受试者达到目标状态的方法,所述方法包括以下步骤:获得受试者的目标状态的输入;产生经皮振动输出,以施加到受试者身体的一部分,帮助受试者实现目标状态,经皮振动输出具有包括感知音高、感知节拍和强度的变量参数,其中产生经皮振动输出的步骤还包括以下步骤:确定先前在当前会话之前的会话中达到目标状态所用变量参数的值;并修改变量参数以对应于目标状态;其中变量参数的值对于至少一个变量参数与先前会话中所用的那些不同。

[0774] 项518.项517的方法,所述方法还包括用乘法组合用感知节拍产生的正弦波形包络与用感知音高产生的波型,以产生经皮振动输出。

[0775] 项519.项518的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0776] 项520.项517的方法,其中经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0777] 在一些实施方案中,用于主动确定下限感觉阈的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0778] 项组S

项521.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:通过将经皮振动输出递送到用户身体的一部分,并逐渐减小经皮振动输出的强度,直至用户指示它几乎察觉不到,来建立下限感觉阈;确定用户的所需目标状态;并且产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一经皮振动输出的第一感知强度在下限感觉阈的一个标准偏差处或在下限感觉阈的一个标准偏差内。

[0779] 项522.项521的方法,所述方法还包括获得关于用户是否已实现所需目标状态的数据;并且如果用户未实现所需目标状态,则产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度,其中第二感知强度在下限感觉阈的一个标准偏差内。

[0780] 项523.项521的方法,所述方法还包括用电子换能器发出所产生的第一经皮振动输出和第二经皮振动输出。

[0781] 项524.项521的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以选择目标状态。

[0782] 项525.项522的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。

[0783] 项526.项521的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以指示他们何时不再

注意到经皮振动输出。

[0784] 项527.项522的方法,其中数据为用户输入。

[0785] 项528.项522的方法,其中数据从感测器获得,感测器测量用户的生理参数,以确定用户是否已实现所需目标状态。

[0786] 项529.项528的方法,其中用户的生理参数至少为心率变异性、心率、呼吸或皮肤电反应。

[0787] 项530.项521的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波型,以产生第一经皮振动输出。

[0788] 项531.项530的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0789] 项532.项521的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0790] 项533.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置和换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 通过将经皮振动输出递送到用户身体的一部分,并逐渐减小经皮振动输出的强度,直至用户指示它几乎察觉不到,来建立下限感觉阈;(ii) 从用户输入装置接收用户所需目标状态的输入;并且 (iii) 使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一经皮振动输出的第一感知强度在下限感觉阈的一个标准偏差处或在下限感觉阈的一个标准偏差内。

[0791] 项534.项533的系统,其中使处理器进一步程序化,以- (i) 接收关于用户是否已实现所需目标状态的数据;并且 (ii) 如果用户未实现所需目标状态,则使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度,其中第二感知强度在下限感觉阈的一个标准偏差内。

[0792] 项535.项533的系统,其中用电子换能器发出所产生的第一经皮振动输出和经皮振动输出。

[0793] 项536.项533的系统,其中用户输入装置包括用户接口,用于用户指示他们何时不再注意到经皮振动输出。

[0794] 项537.项533的系统,其中用户输入装置包括用户接口,用于用户选择目标状态。

[0795] 项538.项533的系统,其中用户输入装置包括用户接口,用于用户输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。

[0796] 项539.项534的系统,其中数据为从用户输入装置接收的用户输入。

[0797] 项540.项534的系统,其中数据从感测器获得,感测器测量用户的生理参数,以确定用户是否已实现所需目标状态。

[0798] 项541.项540的系统,其中用户的生理参数至少为心率变异性、心率、呼吸或皮肤电反应。

[0799] 在一些实施方案中,用于主动确定上限感觉阈的系统和方法可在以下项中描述或在本文中另外描述。

[0800] 项组T

项542.一种帮助用户达到目标状态的计算机实施的方法,所述方法包括以下步骤:通过将经皮振动输出递送到用户身体的一部分,并逐渐增加经皮振动输出的强度,直至用户指示它使人分神,来建立上限感觉阈;确定用户的所需目标状态;并且产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一经皮振动输出的第一感知强度在上限感觉阈的一个标准偏差处或在上限感觉阈的一个标准偏差内。

[0801] 项543.项542的方法,所述方法还包括获得关于用户是否已实现所需目标状态的数据;并且如果用户未实现所需目标状态,则产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度,其中第二感知强度在上限感觉阈的一个标准偏差处或在上限感觉阈的一个标准偏差内。

[0802] 项544.项542的方法,所述方法还包括用电子换能器发出所产生的第一经皮振动输出和经皮振动输出。

[0803] 项545.项542的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以选择目标状态。

[0804] 项546.项543的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。

[0805] 项547.项542的方法,所述方法还包括为用户提供用户接口,以指示何时经皮振动输出使人分神。

[0806] 项548.项542的方法,其中数据为用户输入。

[0807] 项549.项542的方法,其中数据从感测器获得,感测器测量用户的生理参数,以确定用户是否已实现所需目标状态。

[0808] 项550.项549的方法,其中用户的生理参数至少为心率变异性、心率、呼吸或皮肤电反应。

[0809] 项551.项542的方法,所述方法还包括用乘法组合用第一感知节拍产生的正弦波形包络与用第一感知音高产生的波形,以产生第一经皮振动输出。

[0810] 项552.项551的方法,其中用乘法组合符合关系: $[\sin(2.0*\pi*频率_感知_音高*t)]*[\sin(\pi*频率_感知_节拍*t)]$ 。

[0811] 项553.项552的方法,其中第一经皮振动输出部分地由在第一频率的第一振荡和在与第一频率相差小于10Hz的第二频率的第二振荡产生。

[0812] 项554.一种改变用户心情的系统,所述系统包括:用户输入装置;刺激装置,所述刺激装置包括适于发出经皮振动输出的换能器;与用户输入装置和换能器电子通信的处理器,所述处理器经程序化,以- (i) 通过将经皮振动输出递送到用户身体的一部分,并逐渐增加经皮振动输出的强度,直至用户指示它使人分神,来建立上限感觉阈;(ii) 从用户输入装置接收用户所需目标状态的输入;并且 (iii) 使换能器产生第一经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第一经皮振动输出包括第一感知音高、第一感知节拍和第一感知强度,其中第一经皮振动输出的第一感知强度在上限感觉阈的一个标准偏差内。

[0813] 项555.项554的系统,其中使处理器进一步程序化,以- (i) 接收关于用户是否已实

现所需目标状态的数据;并且(ii)如果用户未实现所需目标状态,则使换能器产生第二经皮振动输出,以施加到用户身体的一部分,帮助用户实现所需目标状态,第二经皮振动输出包括第二感知音高、第二感知节拍和第二感知强度,其中第二感知强度在上限感觉阈的一个标准偏差处或在上限感觉阈的一个标准偏差内。

[0814] 项556.项554的系统,其中用电子换能器发出所产生的第一经皮振动输出和经皮振动输出。

[0815] 项557.项554的系统,其中用户输入装置包括用户接口,为用户指示何时经皮振动输出使人分神。

[0816] 项558.项554的系统,其中用户输入装置包括用户接口,用于用户选择目标状态。

[0817] 项559.项554的系统,其中用户输入装置包括用户接口,用于用户输入关于用户是否已实现所需目标状态的数据。

[0818] 项560.项554的系统,其中数据为从用户输入装置接收的用户输入。

[0819] 项561.项554的系统,其中数据从感测器获得,感测器测量用户的生理参数,以确定用户是否已实现所需目标状态。

[0820] 项562.项561的系统,其中用户的生理参数至少为心率变异性、心率、呼吸或皮肤电反应。

[0821] 项563.一种帮助受试者达到目标状态的方法,所述方法包括以下步骤:获得受试者的目标状态的输入;并产生经皮振动输出,以施加到受试者身体的一部分,帮助受试者实现目标状态,所述经皮振动输出具有包括多个感知音高、多个感知节拍和多个感知强度的变量参数,其中产生经皮振动输出的步骤还包括修改变量参数以对应于目标状态的步骤。

[0822] 项564.一种帮助受试者达到目标状态的方法,所述方法包括以下步骤:产生第一经皮振动输出,以施加到受试者身体的一部分,帮助受试者实现目标状态,第一经皮振动输出具有包括多个感知音高、多个感知节拍和多个感知强度的变量参数;并且在将第一经皮振动输出施加到受试者身体的一部分期间,改变至少一个变量参数,以产生第二经皮振动输出,从而施加到受试者身体的一部分,帮助受试者实现目标状态。

[0823] 虽然只显示和描述了本公开的若干实施方案,但对本领域的技术人员显而易见的是,可在不脱离本公开的精神和范围下对其作出很多变化和修改,如随附权利要求中所述。在本文中提及的国内外的所有专利申请和专利及所有其它出版物均在法律允许的全部范围全文结合到本文中。

[0824] 本文所述的方法和系统可部分或全部通过在处理器上执行计算机软件、程序代码和/或指令的机器来部署。可在机器上作为一种方法、作为为机器的一部分或与机器相关的系统或装置、或者作为在一个或多个机器上执行的计算机可读介质中体现的计算机程序产品来实施本公开。在实施方案中,处理器可以为服务器、云服务器、客户端、网络基础架构、移动计算平台、固定计算平台或其它计算平台的一部分。处理器可以为能够执行程序指令、代码、二进制指令等的任何种类的计算或处理装置。处理器可以为或可包括信号处理器、数字处理器、嵌入式处理器、微处理器或任何变体,例如协处理器(数学协处理器、图形协处理器、通信协处理器等)和可直接或间接帮助执行在其上存储的程序代码或程序指令的类似处理器。另外,处理器可使得多个程序、线程和代码能够执行。线程可同时执行,以提高处理器的性能,并帮助应用同时操作。作为实施方案,可在一个或多个线程中实施本文所述的方

法、程序代码、程序指令等。所述线程可产生其它线程,其它线程可能已分配与它们相关的优先级;处理器可基于优先级执行这些线程或基于程序代码中提供的指令来执行任何其它命令。处理器或利用处理器的任何机器可包括非暂时性存储器,其存储如在本文和其它地方所述的方法、代码、指令和程序。处理器可通过接口访问可存储在本文和其它地方所述的方法、代码和指令的非暂时性存储介质。与处理器相关的用于存储方法、程序、代码、程序指令或能够由计算或处理装置执行的其它类型指令的存储介质可包括但可不限于CD-ROM、DVD、存储器、硬盘、闪存驱动器、RAM、ROM、高速缓存等中的一个或多个。

[0825] 处理器可包括一个或多个可提高多处理器的速度和性能的核。在实施方案中,这个过程可以为组合两个或更多个独立核(称为裸片)的双核处理器、四核处理器、其它芯片级多处理器等。

[0826] 本文所述的方法和系统可部分或全部通过在服务器、客户端、防火墙、网关、集线器、路由器或其它这样的计算机和/或网络硬件上执行计算机软件的机器来部署。软件程序可与服务器相关联,服务器可包括文件服务器、打印服务器、域服务器、互联网服务器、内联网服务器、云服务器和诸如次级服务器、主机服务器、分布式服务器等的其它变体。服务器可包括存储器、处理器、计算机可读暂时性和/或非暂时性介质、存储介质、端口(物理和虚拟)、通信装置和能够通过有线或无线介质访问其它服务器、客户端、机器和装置的接口等中的一个或多个。可由服务器执行如在本文和其它地方所述的方法、程序或代码。另外,可将执行本申请中所述方法所需的其它装置认为是与服务器相关的基础架构的一部分。

[0827] 服务器可提供接口到其它装置,包括但不限于客户端、其它服务器、打印机、数据库服务器、打印服务器、文件服务器、通信服务器、分布式服务器、社交网络等。另外,这种耦合和/或连接可帮助跨网络远程执行程序。一些或所有这些装置的联网可帮助在一个或多个位置平行处理程序或方法,而不偏离本公开的范围。另外,通过接口连接到服务器的任何装置可包括至少一个能够存储方法、程序、代码和/或指令的存储介质。中央存储库可提供要在不同装置上执行的程序指令。在这个实施方案中,远程存储库可充当程序代码、指令和程序的存储介质。

[0828] 软件程序可与客户端相关联,客户端可包括文件客户端、打印客户端、域客户端、互联网客户端、内联网客户端、和诸如次级客户端、主机客户端、分布式客户端等的其它变体。客户端可包括存储器、处理器、计算机可读暂时性和/或非暂时性介质、存储介质、端口(物理和虚拟)、通信装置和能够通过有线或无线介质访问其它客户端、服务器、机器和装置的接口等中的一个或多个。可由客户端执行如在本文和其它地方所述的方法、程序或代码。另外,可将执行本申请中所述方法所需的其它装置认为是与客户端相关的基础架构的一部分。

[0829] 客户端可将接口提供到其它装置,包括但不限于服务器、其它客户端、打印机、数据库服务器、打印服务器、文件服务器、通信服务器、分布式服务器等。另外,这种耦合和/或连接可帮助跨网络远程执行程序。一些或所有这些装置的联网可帮助在一个或多个位置平行处理程序或方法,而不偏离本公开的范围。另外,通过接口连接到客户端的任何装置可包括至少一个能够存储方法、程序、应用、代码和/或指令的存储介质。中央存储库可提供要在不同装置上执行的程序指令。在这个实施方案中,远程存储库可充当程序代码、指令和程序的存储介质。

[0830] 在实施方案中,如整个本公开中所述的控制器、电路、系统、数据收集器、存储系统、网络元件等中的一个或多个可体现在集成电路中或集成电路上,例如模拟、数字或者混合信号电路,例如微处理器、可编程逻辑控制器、应用专用集成电路、现场可编程门阵列或其它电路,例如在一个或多个电路板上布置的一个或多个芯片上体现,例如以在硬件(具有潜在的加速速度、能量性能、输入输出性能等)中提供本文所述的一个或多个功能。这可包括在小型空间用多达数十亿个逻辑门、触发器、复用器和其它电路布置电路,便于高速处理、低功耗和与板级集成相比减少的制造成本。在实施方案中,数字IC(通常为微处理器)、数字信号处理器、微控制器等可用布尔代数处理数字信号,以体现复杂的逻辑,例如在本文中所述电路、控制器和其它系统中涉及。在实施方案中,数据收集器、专家系统、存储系统等可体现为数字集成电路(“IC”),例如逻辑IC、存储芯片、接口IC(例如,电平移位器、串行器、解串器等)、电源管理IC和/或可编程装置;模拟集成电路,例如线性IC、RF IC等;或混合信号IC,例如数据采集IC(包括A/D转换器、D/A转换器、数字电位器)和/或时钟/时序IC。

[0831] 本文所述的方法和系统可部分或整体通过网络基础架构部署。网络基础架构可包括诸如计算装置、服务器、路由器、集线器、防火墙、客户端、个人计算机、通信装置、路由装置以及在本领域已知的其它有源和无源装置、模块和/或组件的元件。除了其它组件外,与网络基础架构相关联的计算和/或非计算装置可包括存储介质,例如闪存、缓冲器、堆栈、RAM、ROM等。可由一个或多个网络基础架构元件执行在本文和其它地方所述的过程、方法、程序代码、指令。本文所述方法和系统可配置成用于任何种类的私人、社区或混合云计算网络或云计算环境,包括涉及软件即服务(“SAAS”)、平台即服务(“PaaS”)和/或基础架构即服务(“IaaS”)的特征的那些。

[0832] 在本文和其它地方所述的方法、程序代码和指令可在具有多个蜂窝的蜂窝网络上实施。蜂窝网络可以为频分多址(“FDMA”)网络或码分多址(“CDMA”)网络。蜂窝网络可包括移动装置、蜂窝站点、基站、中继器、天线、塔等。蜂窝网络可以为GSM、GPRS、3G、EVDO、网格或其它网络类型。

[0833] 在本文和其它地方所述的方法、程序代码和指令可在移动装置上或通过移动装置来实施。移动装置可包括导航装置、手机、移动电话、移动个人数字助理、笔记本电脑、掌上电脑、上网本、寻呼机、电子书阅读器、音乐播放器等。除了其它组件外,这些装置可包括存储介质,例如闪存、缓冲器、RAM、ROM和一个或多个计算装置。可使与移动装置相关联的计算装置能够执行在其上存储的程序代码、方法和指令。或者,移动装置可配置成与其它装置协作地执行指令。移动装置可与基站通信,所述基站与服务器接口并配置成执行程序代码。移动装置可在对等网络、网格网络或其它通信网络上通信。程序代码可存储在与服务器相关联的存储介质上,并由嵌入服务器内的计算装置来执行。基站可包括计算装置和存储介质。存储装置可存储由与基站相关联的计算装置执行的程序代码和指令。

[0834] 可在机器可读的暂时和/或非暂时性介质上存储和/或访问计算机软件、程序代码和/或指令,所述介质可包括:保留计算所用数字数据某个时间间隔的计算机组件、装置和记录介质;已知作为随机存取存储器(“RAM”)的半导体存储器;通常用于更永久存储的大容量存储器,例如光盘、磁性存储形式如硬盘、带、鼓、卡和其它类型;处理器寄存器、高速缓存、易失性存储器、非易失性存储器;光存储器,如CD、DVD;可移动介质,如闪存(例如,USB棒或密钥)、软盘、磁带、纸带、穿孔卡、独立RAM盘、压缩驱动器、可移动大容量存储器、离线等;

其它计算机存储器,如动态存储器、静态存储器、读/写存储器、可变存储器、只读、随机存取、顺序存取、位置可寻址、文件可寻址、内容可寻址、网络连接的存储器、存储区域网络、条形码、磁性油墨等。

[0835] 本文所述方法和系统可使物理和/或无形物品从一个状态转变到另一个状态。本文所述方法和系统还可使代表物理和/或无形物品的数据从一个状态转变到另一个状态。

[0836] 在本文中描述和描绘的元素,包括在全部附图的流程图和方框图中,意味着在元素之间有逻辑边界。然而,根据软件或硬件工程实践,所绘元素及其功能可在机器上通过计算机可执行的暂时性和/或非暂时性介质实施,所述介质具有能够作为单片软件结构、作为独立的软件模块、或作为采用外部例行程序、代码、服务等模块、或这些的任何组合执行在其上存储的程序指令的处理器,并且所有这些实施方案都可在本公开的范围。这样的机器的实例可包括但可不限于个人数字助理、笔记本电脑、个人电脑、移动电话、其它手持计算装置、医疗设备、有线或无线通信装置、换能器、芯片、计算器、卫星、平板电脑、电子书、小配件、电子装置、具有人工智能的装置、计算装置、网络设备、服务器、路由器等。此外,可在能够执行程序指令的机器上实施流程图和方框图中所绘的元素或任何其它逻辑组件。因此,虽然前述附图和描述阐述了所公开系统的功能方面,但除非明确说明或从上下文另外清楚地看出,否则不应从这些描述推断实施这些功能方面的软件的特定布置。类似地,应理解,可改变以上确认和描述的各种步骤,并且步骤的顺序可适应于本文公开的技术的特定应用。所有这样的变体和修改都旨在落入本公开的范围。因此,除非特定应用需要,或者明确说明或从上下文另外清楚地看出,否则各种步骤的顺序的描绘和/或描述不应理解为需要那些步骤的特定执行顺序。

[0837] 上述方法和/或过程及与其相关联的步骤可在适用于特定应用的硬件、软件或硬件和软件的任何组合中实现。硬件可包括通用计算机和/或指定计算装置或专用计算装置或专用计算装置的特定方面或组件。这些过程可在一个或多个微处理器、微控制器、嵌入式微控制器、可编程数字信号处理器或其它可编程装置与内部和/或外部存储器中实现。所述过程可同样或改为体现在应用专用集成电路、可编程门阵列、可编程阵列逻辑或可配置成处理电子信号的任何其它装置或装置的组合中。应进一步理解,一个或多个过程可作为能够在机器可读介质上执行的计算机可执行代码来实现。

[0838] 计算机可执行代码的建立可使用结构化编程语言,例如C;面向对象的编程语言,例如C++;或任何其它高级或低级编程语言(包括汇编语言、硬件描述语言和数据库编程语言和技术),其可存储、编译或解释,以在以上装置之一以及处理器、处理器架构的异质组合或不同硬件和软件的组合、或能够执行程序指令的任何其它机器上运行。

[0839] 因此,在一个方面,上述方法及其组合可体现在计算机可执行代码中,计算机可执行代码当在一个或多个计算装置上执行时,执行其步骤。在另一个方面,方法可体现在执行其步骤的系统中,并且可以多种方式跨装置分布,或者所有功能可集成到专用、独立的装置或其它硬件中。在另一个方面,用于执行与上述过程相关的步骤的工具可包括任何上述硬件和/或软件。所有这样的排列和组合均旨在落入本公开的范围。

[0840] 虽然已结合所示和详述的优选实施方案公开了本公开,但各种修改和改进对本领域的技术人员将变得容易显而易见。因此,本公开的精神和范围不受前述实例限制,但应以法律允许的最宽意义理解。

[0841] 在描述本公开的上下文中(尤其在随附权利要求的上下文中),术语“一”、“一个”和“所述”及类似提及物的使用应解释为覆盖单数和复数二者,除非本文另外指明或由上下文清楚地否认。术语“包含”、“具有”、“包括”和“含有”应作为开放式术语解释(即,意味着“包括但不限于”),除非另外提到。在本文中对数值范围的叙述仅旨在用作单独提及落入该范围内的每个单独值的速记方法,除非本文另外指明,并且每个单独值都结合到说明书中,如同它被单独在本文中叙述的那样。本文所述的所有方法可以任何顺序进行,除非本文另外指明或由上下文另外清楚地否认。在本文中提供的任何和所有实例或示例语言(例如,“如”)的使用仅旨在更好地说明本公开,而不构成对本公开的范围的限制,除非另外主张。在本说明书中的语言不应解释为表示任何非要求保护的元素是实施本公开必不可少的。

[0842] 虽然前面的书面描述使得本领域的技术人员能够制造和使用当前认为是其最佳模式的方案,但本领域的技术人员应了解并理解本文中特定实施方案、方法和实例的变异、组合和等同物的存在。因此,本公开不应受上述实施方案、方法和实例限制,而应受本公开范围和精神内的所有实施方案和方法限制。

[0843] 未明确陈述执行规定功能的“方法”或执行规定功能的“步骤”的权利要求中的任何元素不应解释为在35U.S.C. §112(f)中规定的“方法”或“步骤”条款。特别地,在权利要求中“……的步骤”的任何使用不旨在援引U.S.C. §112(f)的规定。

[0844] 本领域的技术人员可以理解,很多设计配置可能能够享受本发明系统的功能益处。因此,考虑到本发明实施方案的广泛多种配置和布置,本发明的范围由以下权利要求的宽度反映,而不被上述实施方案缩窄。

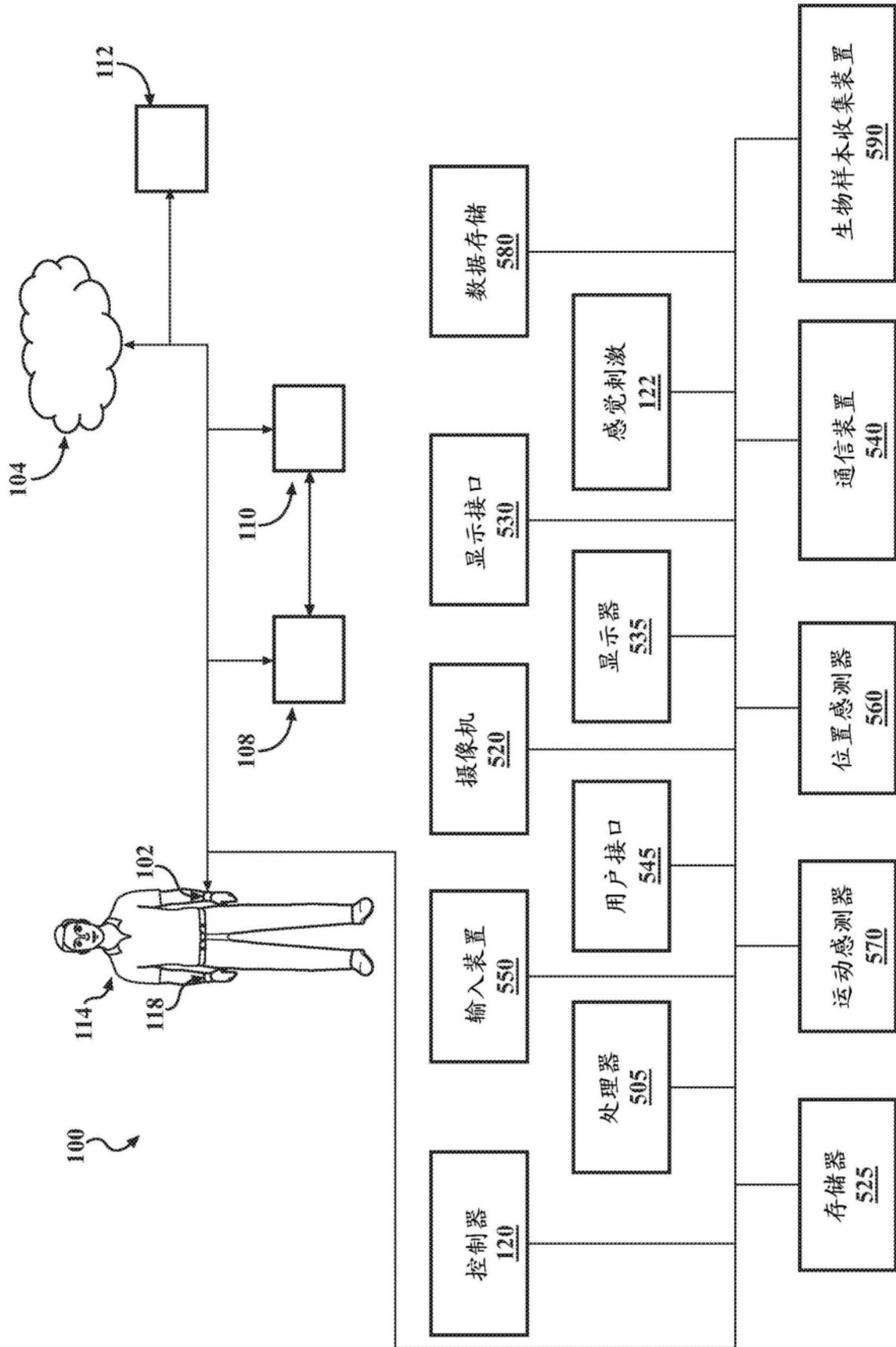


图1

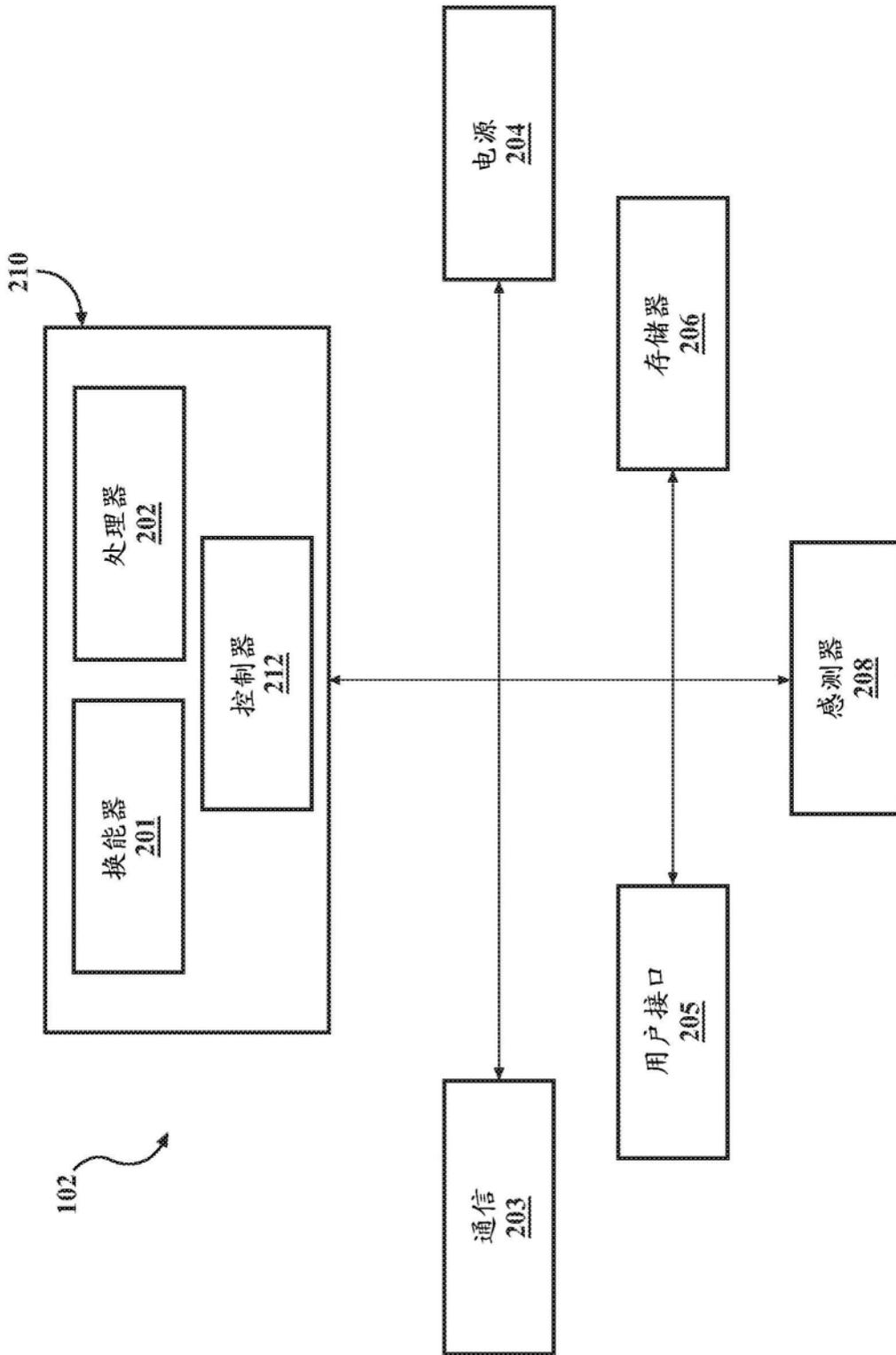


图2A

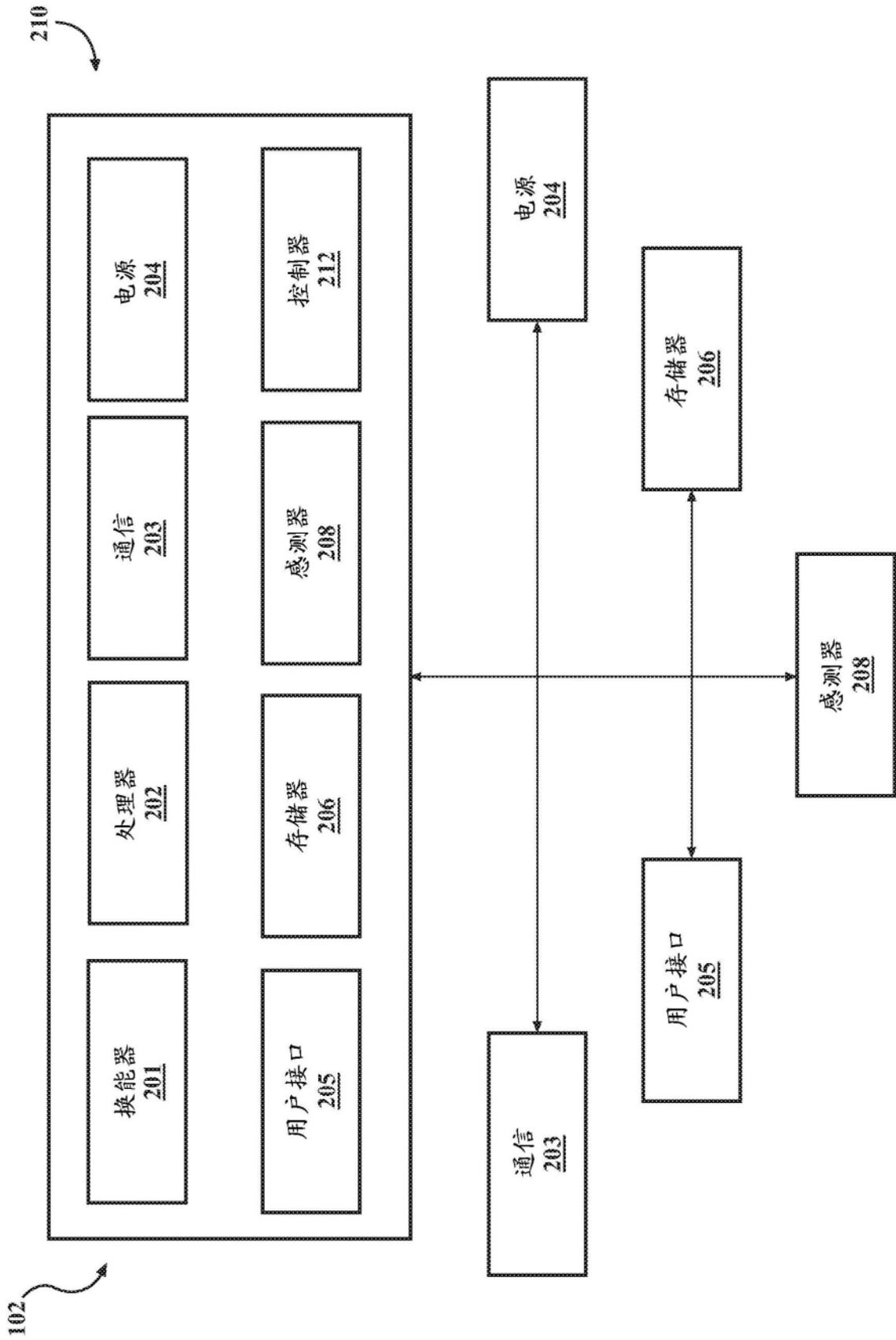


图2B

基本音调 402

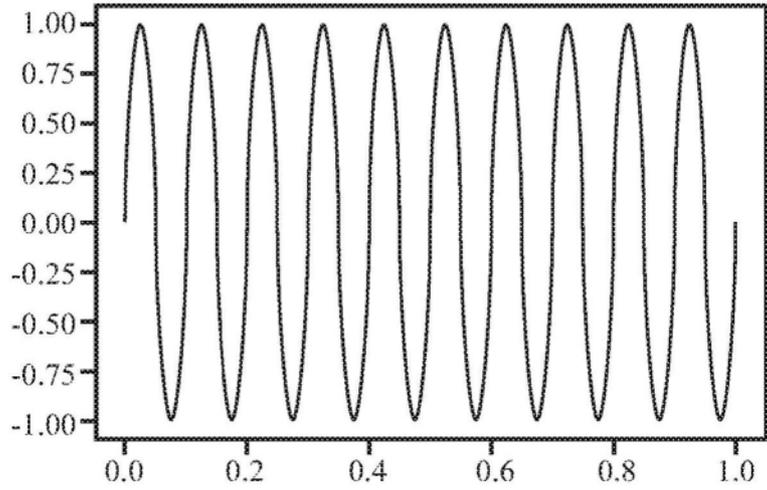


图4A

包络 404

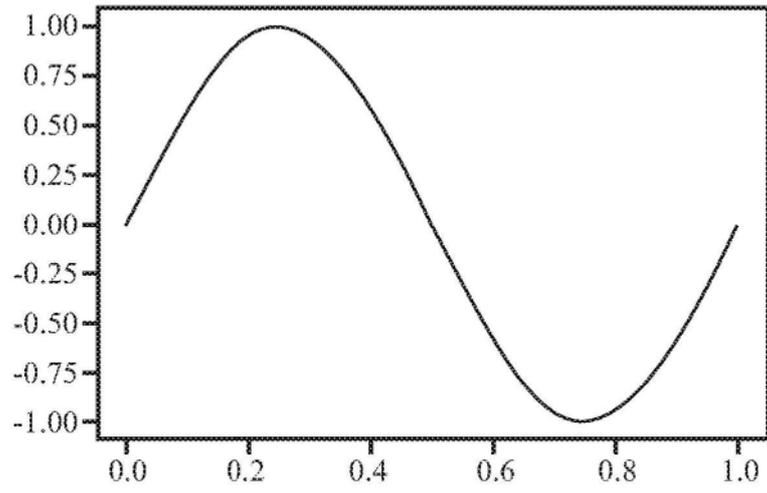


图4B

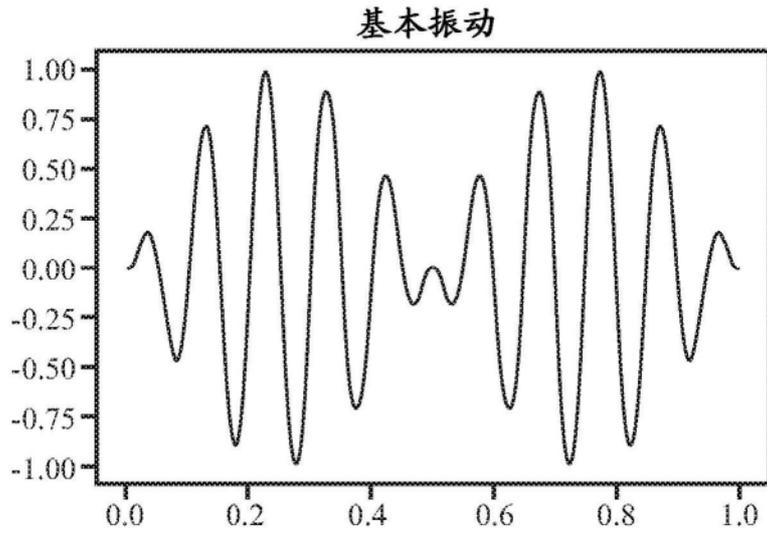


图4C

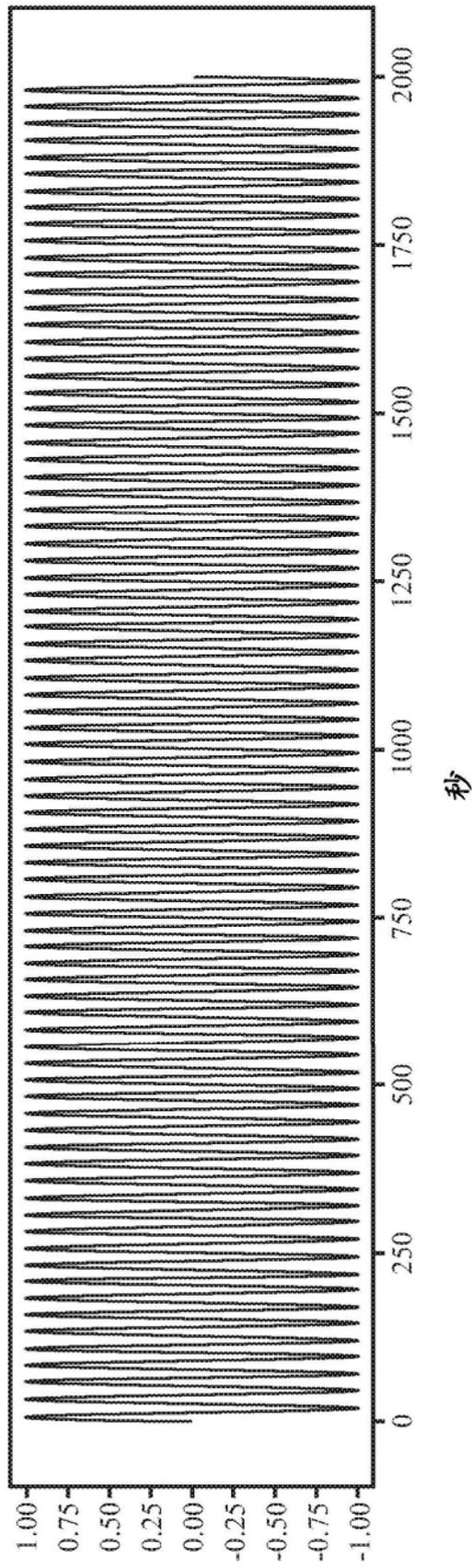


图5A

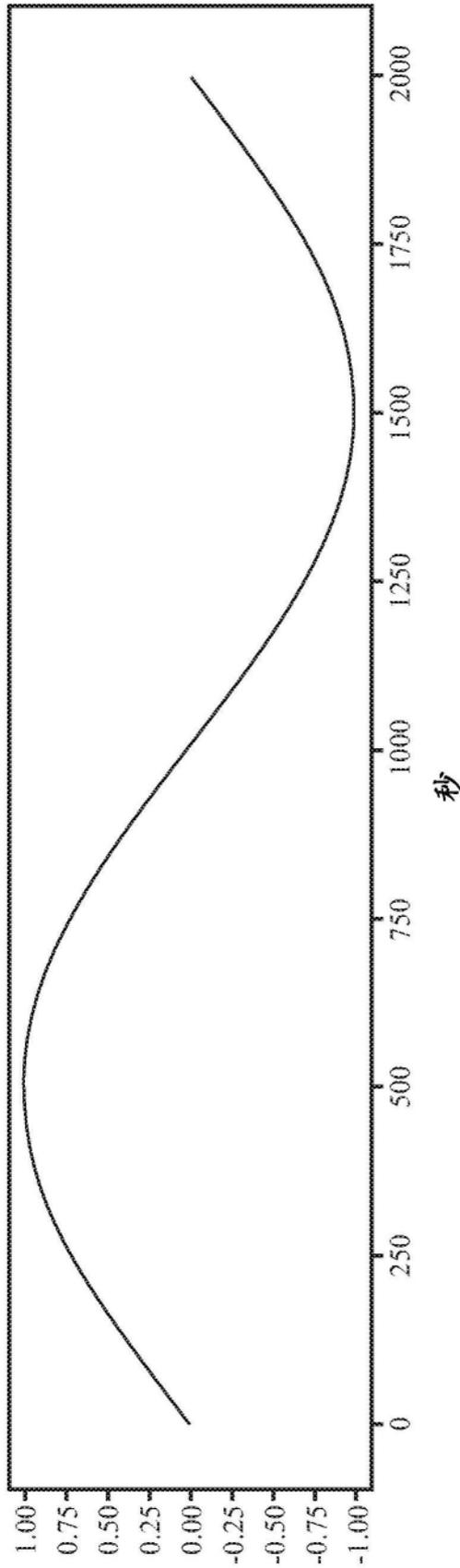


图5B

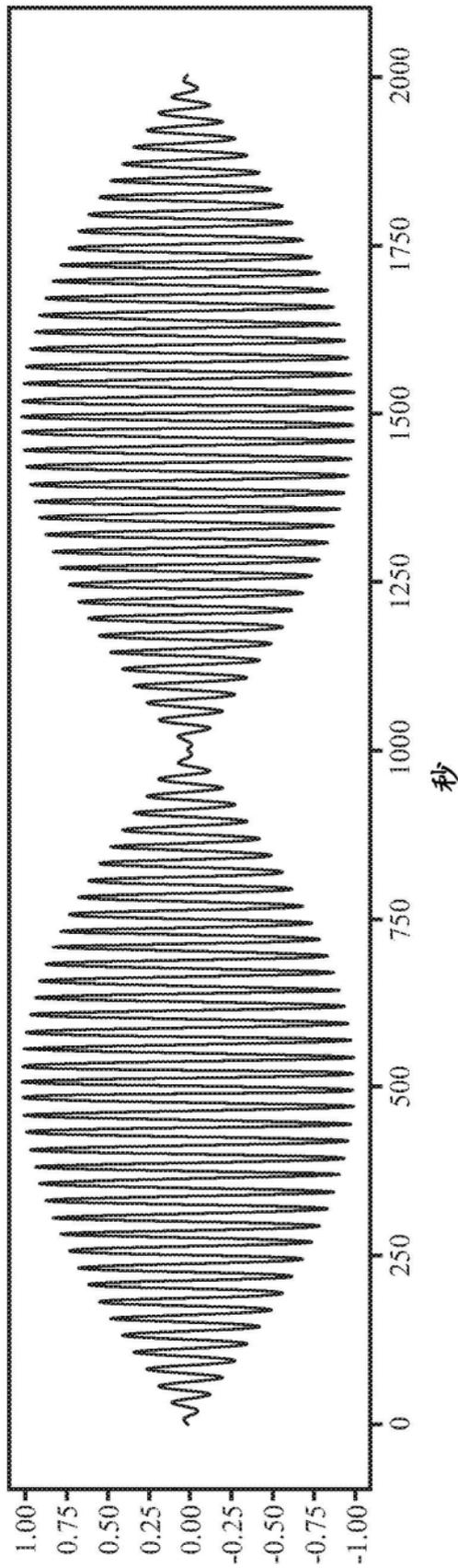


图5C

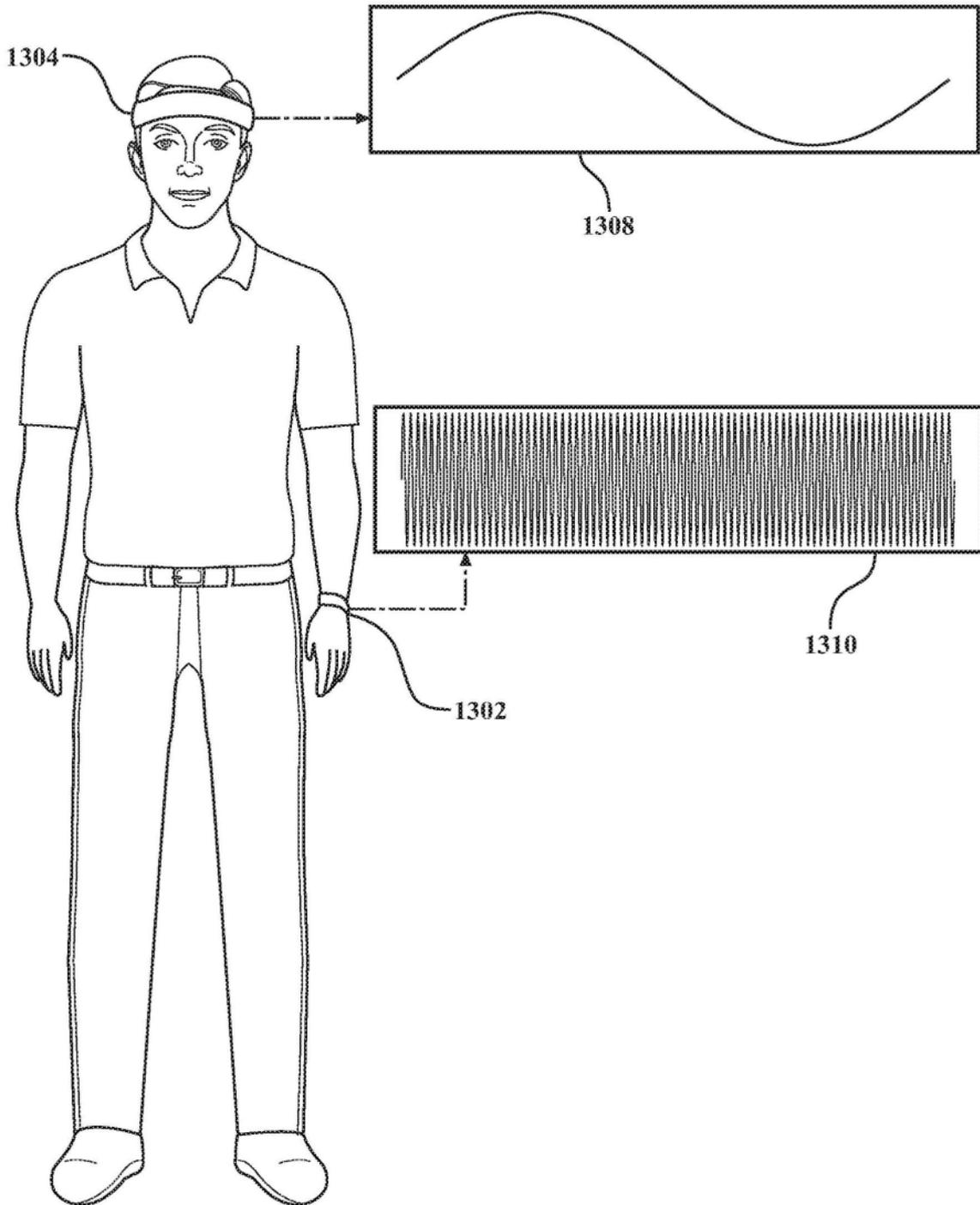


图6

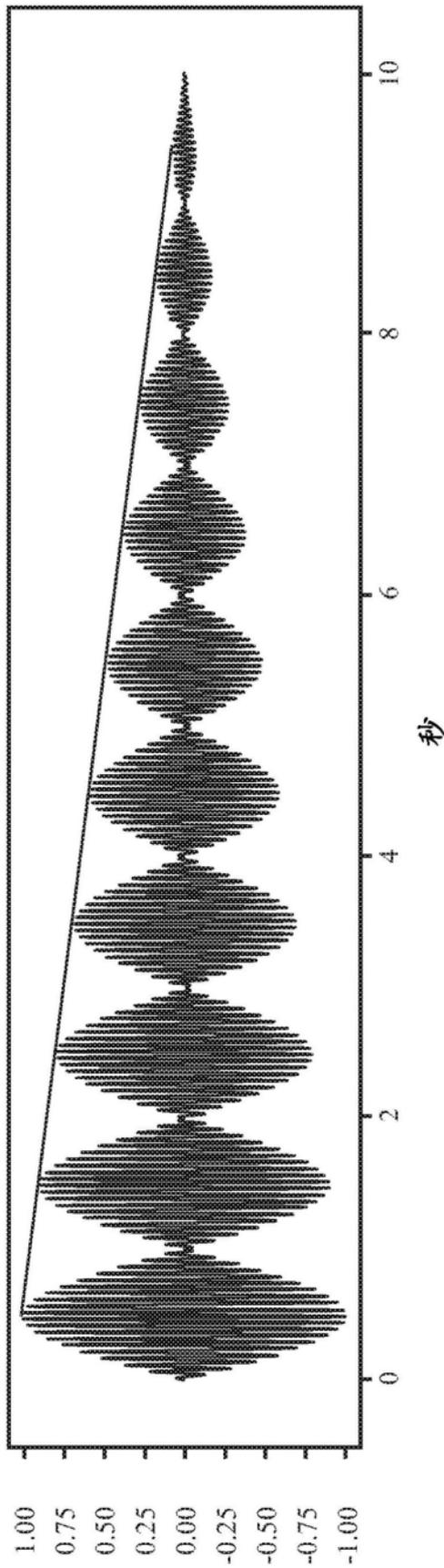


图7

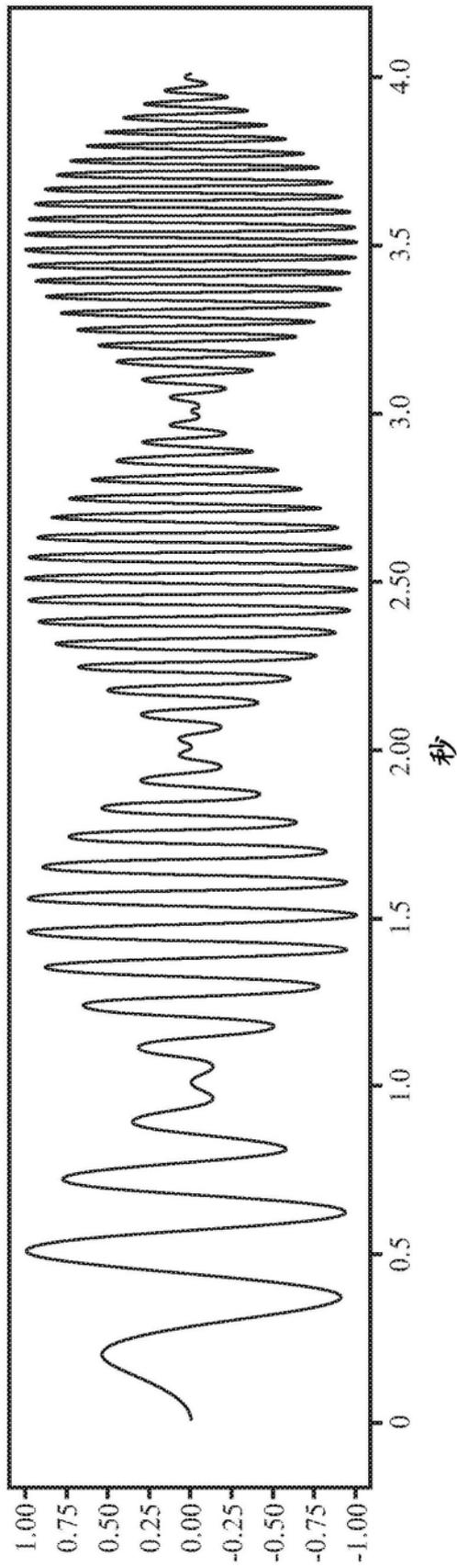


图8

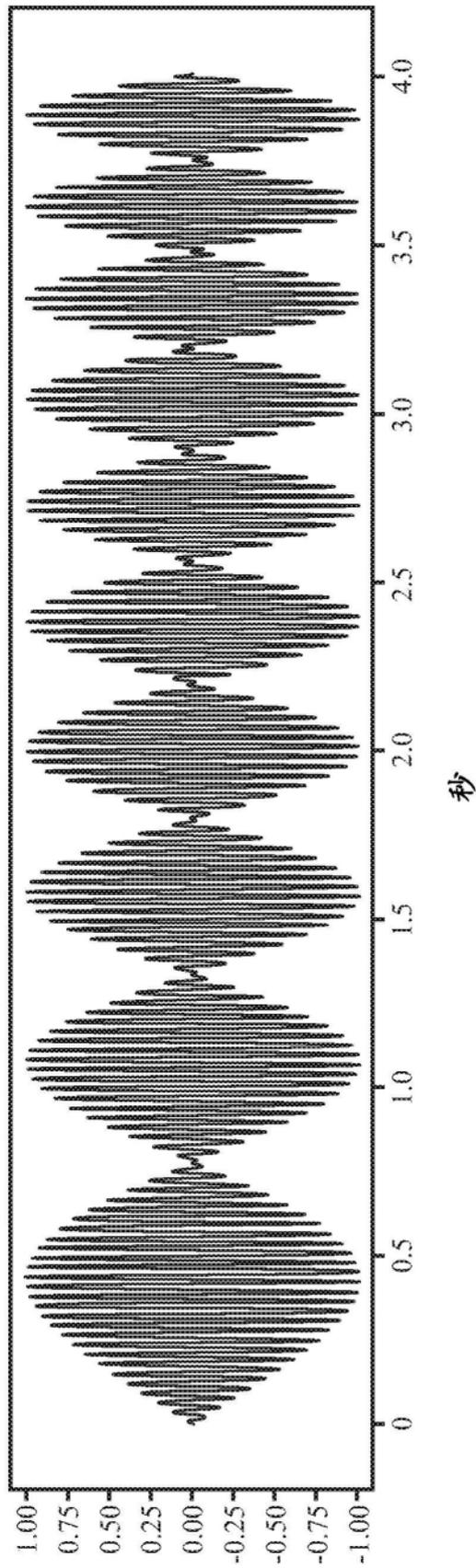


图9

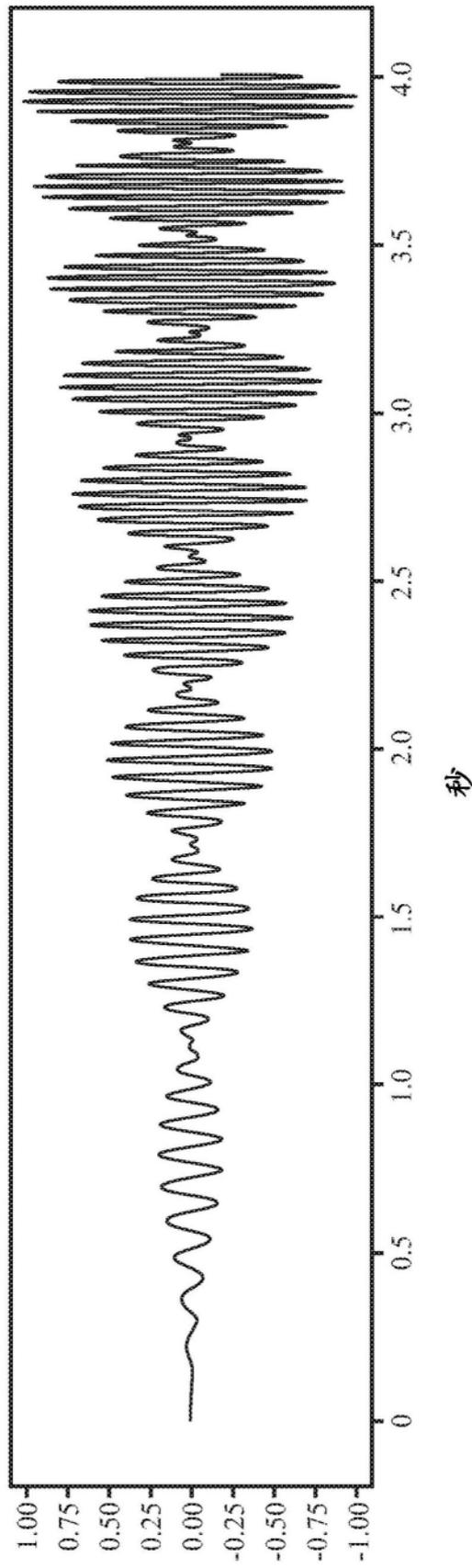


图10

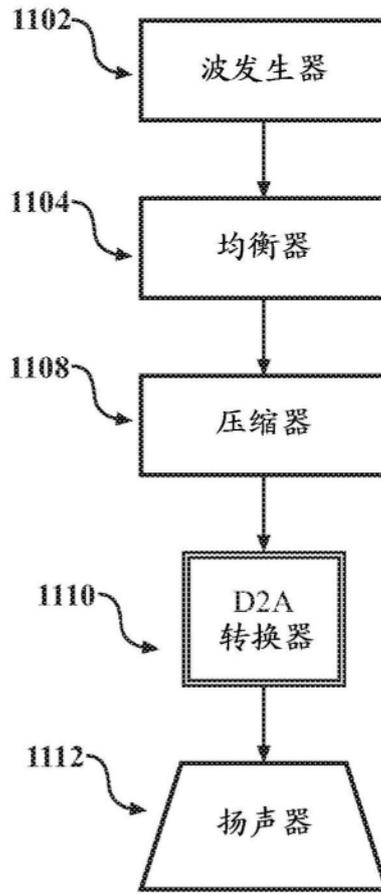


图11

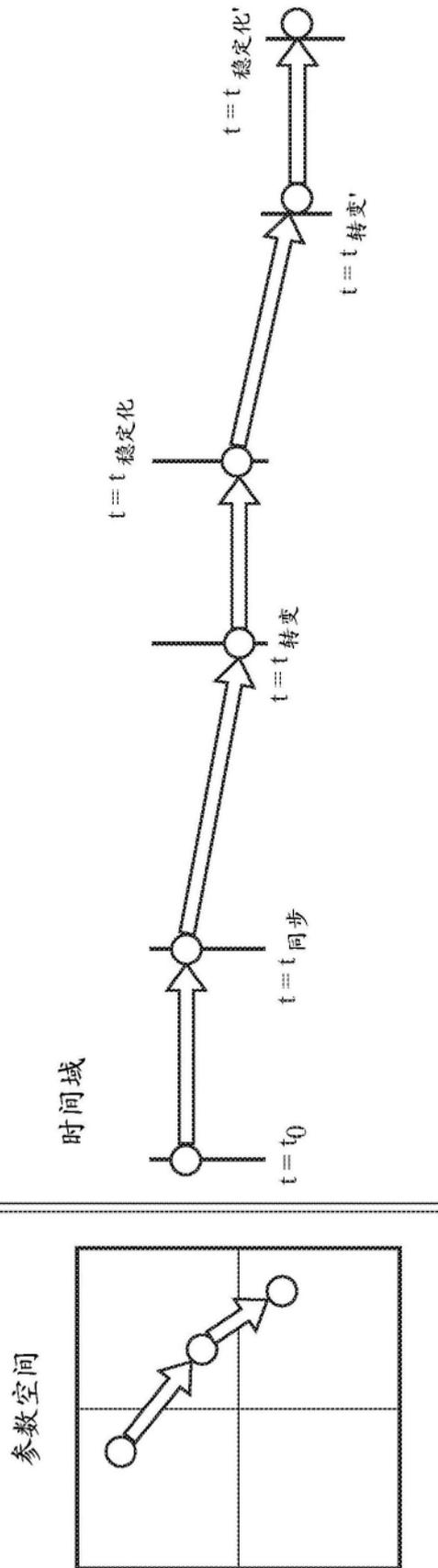


图12

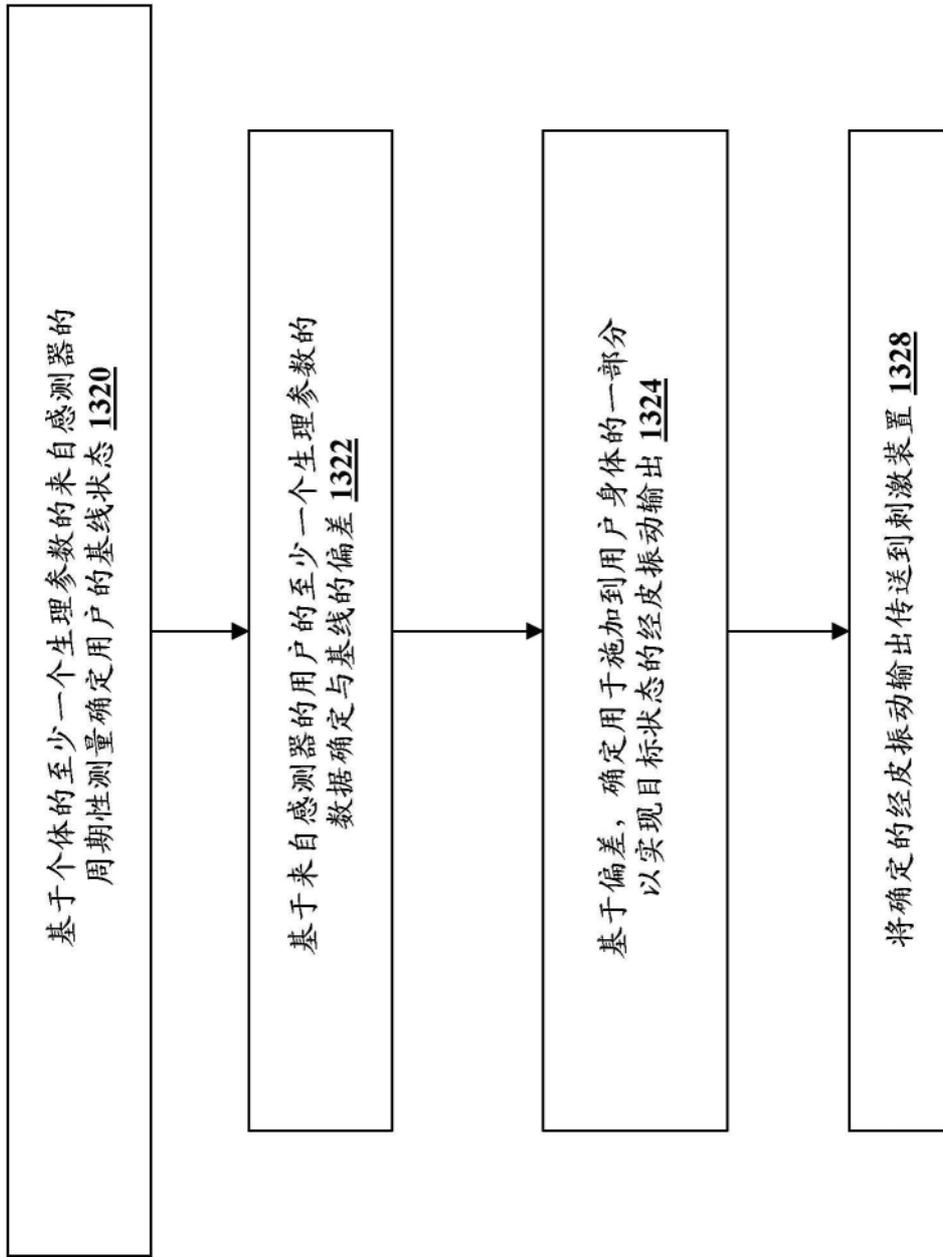


图13

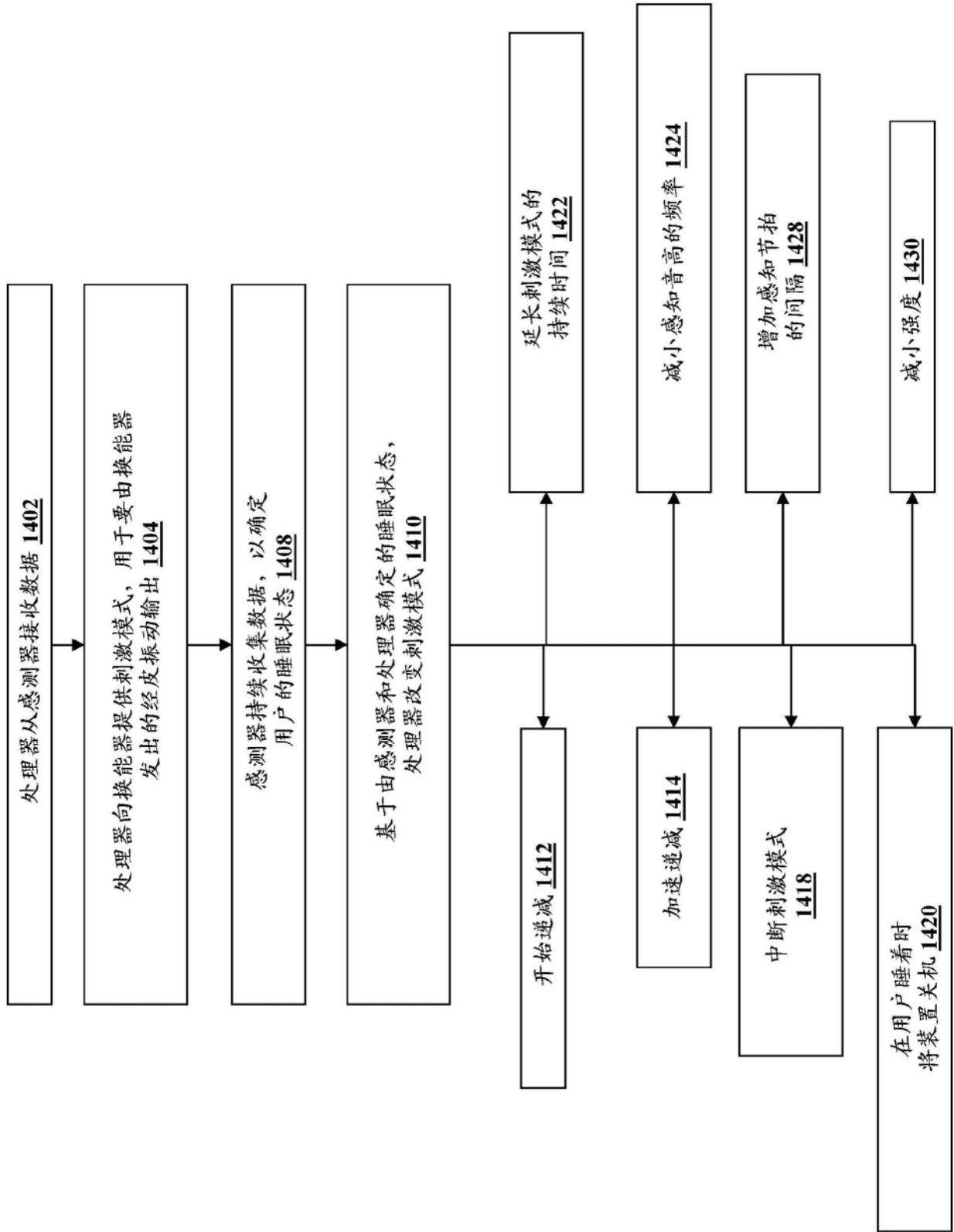


图14

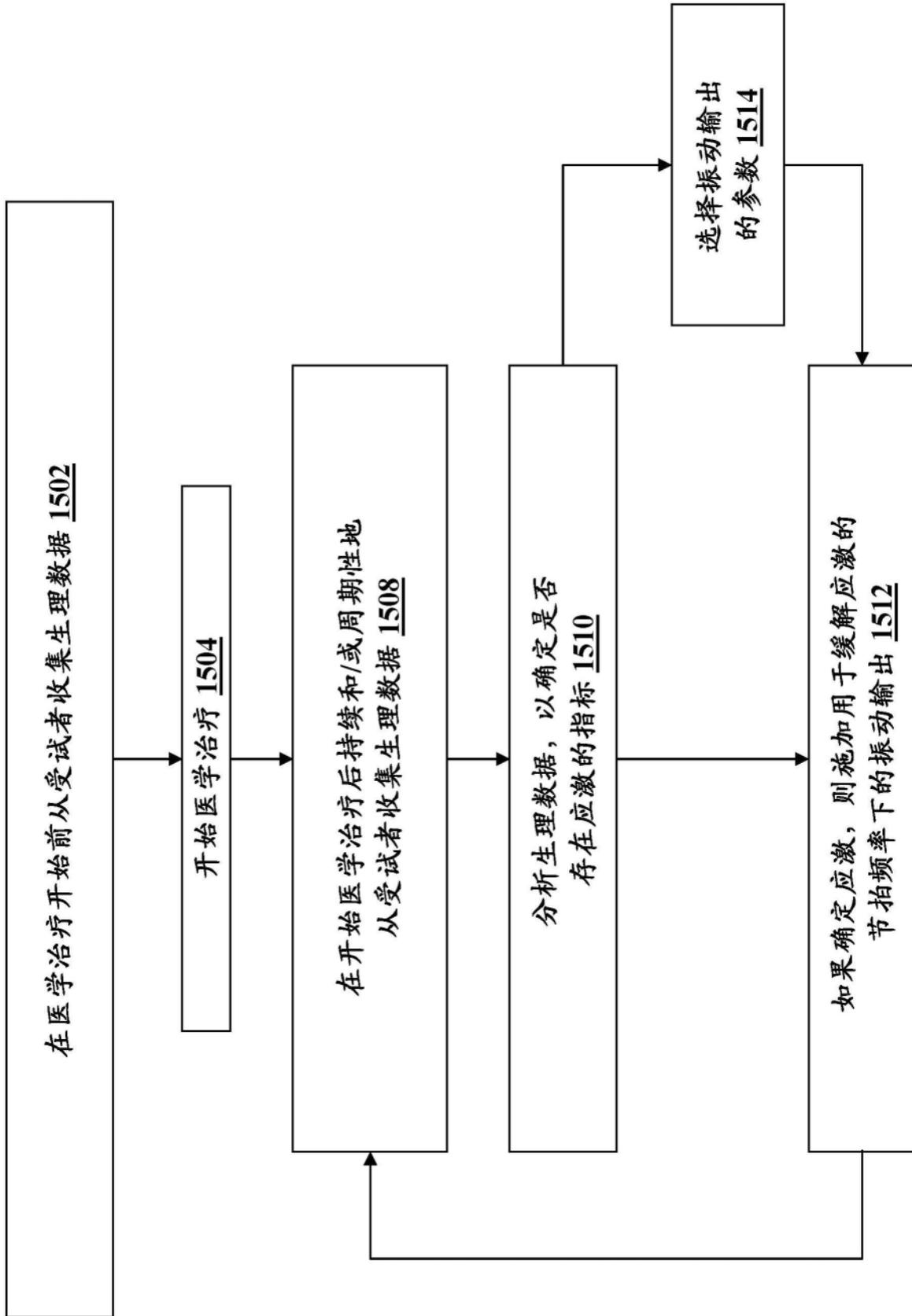


图15

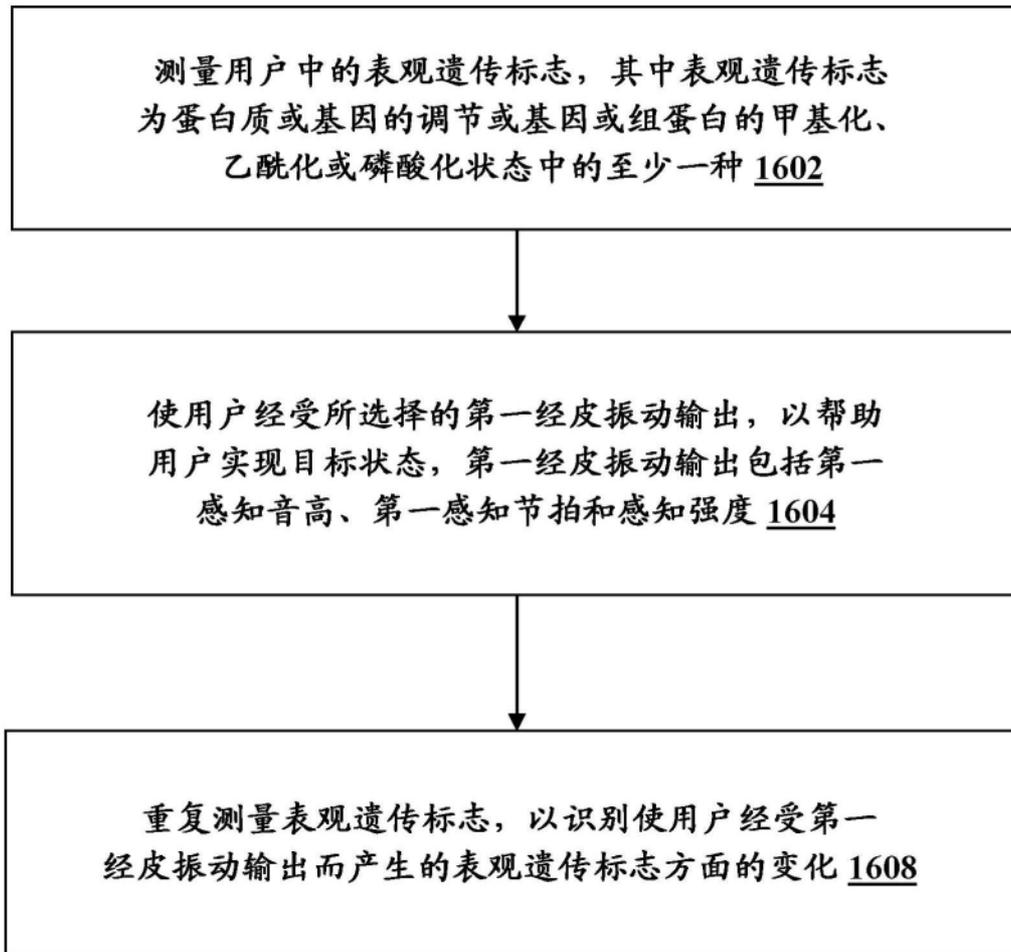


图16