



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105188835 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201480013504. 5

A61N 1/18(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 03. 15

A61N 1/36(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61F 5/34(2006. 01)

61/786, 701 2013. 03. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/059858 2014. 03. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/141213 EN 2014. 09. 18

(71) 申请人 纽洛利夫有限公司

地址 以色列荷兹利亚

(72) 发明人 A·达尔 J·巴奥 A·科恩

R·贝尔森

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所

11313

代理人 孟锐

(51) Int. Cl.

A61N 1/04(2006. 01)

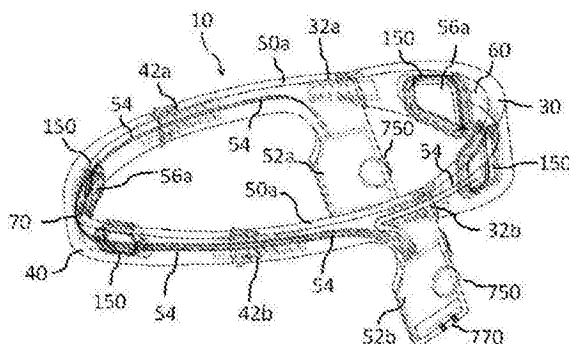
权利要求书4页 说明书18页 附图15页

(54) 发明名称

用于疾病的治疗和评估的头戴装置

(57) 摘要

本发明公开一种用于传递电刺激至头部皮肤表面的圆周式头戴装置。



1. 一种用于传递电刺激至用户头部皮肤表面的头戴装置,所述头戴装置包括:

(a) 圆周式头戴装置主体,所述主体具有被调适来绕所述用户的所述头部圆周配合的单体式框架,所述主体容纳被调适来连接至电源的电路;所述头戴装置主体包括弹性布置件,所述弹性布置件被安置在所述头戴装置主体的圆周的至少一部分上;所述弹性布置件被调适来沿着所述圆周拉紧;

(b) 至少一个电极底座,其机械且至少半刚性地连接至所述头戴装置主体,且与所述电路电关联,所述电极底座被调适来接纳至少一个电极垫;

所述头戴装置主体和所述底座被调适来在被所述用户佩戴期间,使所述垫的电刺激表面朝向所述皮肤表面定向;

所述弹性布置件被调适为使得在所述佩戴期间,所述弹性布置件将所述电极底座朝向所述皮肤表面径向推进,使得所述电极垫与所述皮肤表面实体且电接触;

所述弹性布置件和所述电极底座被调适为使得为了所述弹性布置件的不同程度拉紧,所述电极底座相对于所述框架的圆周位置固定在唯一位置中。

2. 根据权利要求1所述的头戴装置,所述圆周式头戴装置主体具有前部截面,所述前部截面被调适以绕所述头部的前部部分配合,所述至少一个电极底座的所述至少一个是被安置在所述前部上的前部电极底座。

3. 根据权利要求2所述的头戴装置,所述前部截面是与所述圆周式头戴装置主体实体不同的前部机械元件。

4. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的圆周的 最多 40%、最多 35%、最多 30% 或最多 20%。

5. 根据权利要求3所述的头戴装置,所述前部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的圆周的 10% 至 40%、15% 至 40%、20% 至 40%、25% 至 40% 或 25% 至 35% 的范围内。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的头戴装置,所述圆周式头戴装置主体具有后部截面,所述后部截面被调适以绕所述头部的后部部分配合,所述至少一个电极底座的所述至少一个是被安置在所述后部部分上的后部电极底座。

7. 根据权利要求6所述的头戴装置,所述后部截面是与所述圆周式头戴装置主体实体不同的后部机械元件。

8. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度为所述圆周式头戴装置主体的圆周的 最多 40%、最多 35%、最多 30% 或最多 20%。

9. 根据权利要求7所述的头戴装置,所述后部机械元件的跨度在所述圆周式头戴装置主体的圆周的 10% 至 40%、15% 至 40%、20% 至 40%、25% 至 40% 或 25% 至 35% 的范围内。

10. 根据权利要求8或权利要求9所述的头戴装置,所述前部机械元件和所述后部机械元件的宽度共计为所述圆周的 45% 至 75%、50% 至 75%、55% 至 75% 或 55% 至 70%。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的头戴装置,所述框架包括至少半刚性侧组件,所述至少半刚性侧组件两侧地安置在所述框架上且形成所述头戴装置主体的所述圆周的侧部分。

12. 根据权利要求8或权利要求9所述的头戴装置,所述侧组件的跨度共计所述圆周的

15%至 50%、20%至 50%、25%至 50%、30%至 50%、35%至 50%或 30%至 45%。

13. 根据权利要求 11 或权利要求 12 所述的头戴装置,所述侧组件的每个具有被安置为大致垂直于所述圆周且被调适以在佩戴模式中配合在所述用户的耳朵后方的元件。

14. 根据权利要求 11 至 13 中任一项所述的头戴装置,所述侧组件的圆周刚性超过所述前部截面和所述后部截面的圆周刚性。

15. 根据权利要求 11 至 14 中任一项所述的头戴装置,所述前部截面和所述后部截面的圆周弹性超过所述侧组件的圆周弹性。

16. 根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的头戴装置,所述框架包括用所述于头戴装置主体的角度和纵向定位的定位系统,所述定位系统包括至少一个至少半刚性侧组件,所述侧组件具有:

(i) 第一细长元件,其形成所述圆周的部分,且被调适来配合在所述用户的耳朵上方,以确定所述纵向定位,和

(ii) 第二元件,其被安置为大致垂直于所述细长元件,且被调适来配合在所述耳朵后方,以确定所述头戴装置主体的所述角度定位。

17. 根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的头戴装置,所述框架包括至少第一两侧尺寸调整机构,所述至少第一两侧尺寸调整机构被调适来固定地调整所述头戴装置主体的所述圆周。

18. 根据权利要求 17 所述的头戴装置,所述调整机构是刚性或至少半刚性的。

19. 根据权利要求 17 或权利要求 18 所述的头戴装置,所述框架包括被调适来调整所述头戴装置主体的所述圆周的所述第一两侧尺寸调整机构和所述第二两侧尺寸调整机构,所述第一调整机构将所述侧组件连接至所述前部截面,且所述第二调整机构将所述侧组件连接至所述后部截面。

20. 根据权利要求 19 所述的头戴装置,所述第一调整机构和所述第二调整机构被调适来在所述侧组件的圆周位置保持固定的同时,实现所述头戴装置主体的所述圆周的调整。

21. 根据权利要求 1 至 20 中任一项所述的头戴装置,所述框架被调适为使得沿着所述圆周的长度的至少 30%、至少 40%、至少 50%或至少 60%,所述框架基本上无弹性。

22. 根据权利要求 1 至 21 中任一项所述的头戴装置,所述头戴装置主体被调适来相对于或抵靠所述皮肤表面并置电装置的接触表面,所述弹性布置件被调适来将所述电装置朝向所述皮肤表面径向推进,使得所述电装置的接触表面实体接触所述皮肤表面;所述弹性布置件被调适为使得为所述弹性布置件的各种程度的拉紧,所述电装置的圆周位置固定在唯一位置中。

23. 根据权利要求 22 所述的头戴装置,所述电装置包括传感器,所述传感器被调适来感测与所述用户的所述头部相关的身体参数。

24. 根据权利要求 1 至 23 中任一项所述的头戴装置,其进一步包括所述至少一个电极垫,所述垫包括:

(a) 吸水层,其具有生物相容接触表面,所述接触表面被调适来抵靠所述皮肤表面并置;

(b) 电极背衬,其附接至所述吸水层,所述背衬含有至少一个导电材料或元件,当所述吸水层填充水时,所述导电材料或元件与所述吸水层电连接;

所述生物相容接触表面具有：

(i) 长尺寸 (D_L), 其具有 20mm 至 55mm 的最大长度；

(i) 窄尺寸 (D_N), 其具有 10mm 至 25mm 的最大长度；

其中所述生物相容接触表面的周边的第一侧具有大致凹轮廓, 所述凹轮廓具有由被安置在凹度的相对末端上的第一边界点和第二边界点界定的所述凹度,

其中：

$$A/L \geq 0.5\text{mm}$$

A 是由所述线和所述凹度限定的面积；

L 是所述边界点之间的线的长度；

所述长度 (L) 是至少 10mm；

其中被安置在所述凹轮廓上的第一点与在与所述凹轮廓相对的一侧上的所述周边上的第二点之间, 且在所述第一点上以垂直方式相对于所述轮廓对准的线具有长度 H,

且其中在所述凹轮廓的整体内,

$$H_{\max}/H_{\min} \leq 2.5,$$

H_{\max} 是所述整体内 H 的最大值；且

H_{\min} 是所述整体内 H 的最小值。

25. 根据权利要求 1 至 24 中任一项所述的头戴装置, 所述至少一个电极垫包括：

(a) 吸水层, 其具有生物相容性导电接触表面, 所述接触表面被调适来抵靠所述皮肤表面并置；

(b) 导电层, 其具有抵靠所述吸水层并置或附接至所述吸水层的宽的第一面, 所述导电层含有至少一个导电材料或元件, 所述导电层被调适来经由所述第一面将电流从位于所述第一面远端的宽的第二层转移至所述吸水层。

26. 根据权利要求 25 所述的头戴装置, 所述吸水层包括选自由无纺布、毛毡或海绵组成的组的至少一种材料。

27. 根据权利要求 25 或权利要求 26 所述的头戴装置, 所述导电层在所述第二面上具有一层导电漆, 所述导电漆优选地安置为网格图案。

28. 根据权利要求 25 至 27 中任一项所述的头戴装置, 所述导电层含有碳箔。

29. 根据权利要求 28 所述的头戴装置, 所述碳箔具有在 1 至 180 欧姆 / 平方或 30 至 100 欧姆 / 平方的范围内的电阻率。

30. 根据权利要求 28 或权利要求 29 所述的头戴装置, 所述碳箔具有在 30 至 1500 微米或 50 至 200 微米的范围内的厚度。

31. 根据权利要求 27 至 30 中任一项所述的头戴装置, 所述吸水层和所述导电层具有形成一体化结构的所述导电漆层。

32. 根据权利要求 1 至 31 中任一项所述的头戴装置, 所述电极底座具有：

(a) 外壳, 其包括底板和围绕所述底板的柔性圆周构件, 且具有大致在所述底板的周边上方延伸的柔性圆周壁, 所述壁终止于圆周边缘中；所述底板和所述柔性圆周构件形成被调适来接纳导电电极垫的腔；和

(b) 导电材料, 其至少部分被安置在上述底板上方或所述底板内；所述导电层被调适来通过电导体电关联至电路, 且当所述垫插入时, 与所述电极垫电连通；

所述边缘和所述柔性圆周壁被调适使得大致垂直于所述边缘且朝向用户的皮肤表面抵靠所述电极底座施加的压力抵靠所述皮肤表面推进所述边缘以基本上在所述腔与周围或外部环境之间流体密封。

33. 根据权利要求 32 所述的头戴装置, 在所述边缘内圆周安置含一定体积的多个密封指状物, 所述密封指状物被调适为使得当边缘抵靠所述皮肤表面被推进时, 所述多个密封指状物基本上在所述体积与所述密封指状物外部的体积之间密封。

34. 根据权利要求 32 所述的头戴装置, 所述边缘包括圆周安置的多个密封指状物或基本上由圆周安置的多个密封指状物组成, 所述密封指状物被调适为使得当压力被施加时, 所述多个密封指状物基本上在所述腔与所述边缘外部的体积之间密封。

用于疾病的治疗和评估的头戴装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于施加电刺激至头部区域的设备和方法,涉及具有使用非侵入式电刺激治疗疾病的电极的头戴装置,涉及被调适来评估疾病的头戴装置且涉及结合这种头戴装置使用的电极配置。

发明概要

[0002] 根据本发明的一些教导,提供一种用于传递电刺激至用户头部皮肤表面的头戴装置,所述头戴装置包括:(a) 圆周式头戴装置主体,所述主体具有被调适来绕用户的头部圆周配合的单体式框架,所述主体容纳被调适来连接至电源的电路;所述头戴装置主体包括弹性布置件,其被安置在头戴装置主体的圆周的至少一部分上;所述弹性布置件被调适来沿着圆周拉紧;(b) 至少一个电极底座,其机械且至少半刚性地连接至头戴装置主体,且与电路电关联,电极底座被调适来接纳至少一个电极垫;头戴装置主体和底座被调适来在被用户佩戴期间,使垫的电刺激表面朝向皮肤表面定向;弹性布置件被调适为使得在佩戴期间,弹性布置件将电极底座朝向皮肤表面径向推进,使得电极垫与皮肤表面实体且电接触;弹性布置件和电极底座被调适为使得为了弹性布置件的不同程度拉紧,电极底座相对于框架的圆周位置固定在唯一位置中。

[0003] 根据本发明的另一个方面,提供一种电极垫,其包括:(a) 吸水层,其具有生物相容性导电接触表面,所述接触表面被调适来抵靠皮肤表面并置;(b) 导电层,其具有附接至吸水层的宽的第一面,导电层含有碳箔或碳膜,导电层被调适来经由第一面将电流从位于第一面远端的宽的第二层转移至吸水层,吸水层和导电层形成一体化结构。

[0004] 根据本发明的又一个方面,提供一种电极底座,其具有:(a) 外壳,其包括底板和围绕底板的柔性圆周构件,且具有大致在底板的周边上方延伸的柔性圆周壁,壁终止于圆周边缘中;底板和柔性圆周构件形成被调适来接纳导电电极垫的腔;(b) 导电材料,其至少部分被安置在底板上方或底板内;导电层被调适来通过电导体电关联至电路,且当垫插入时,在操作模式中与电极垫电连通;边缘和柔性圆周壁,其被调适使得大致垂直于边缘且朝向用户的皮肤表面抵靠电极底座施加的压力抵靠皮肤表面推进边缘以基本上在腔与周围或外部环境之间流体密封。

[0005] 根据本发明的又一个方面,提供一种用于抵靠用户的皮肤表面并置的生物相容电极,所述电极包括:(a) 吸水层,其具有生物相容接触表面,所述接触表面被调适来抵靠皮肤表面并置;(b) 电极背衬,其附接至吸水层,背衬含有至少一个导电材料或元件,当吸水层填充水时,所述导电材料或元件在操作模式中与吸水层电连接;生物相容接触表面具有:(i) 具有 20mm 至 55mm 的最大长度的长尺寸 (D_L);(ii) 具有 10mm 至 25mm 的最大长度的窄尺寸 (D_N);生物相容接触表面的周边的第一侧具有大致凹轮廓,所述凹轮廓具有由被安置在凹度的相对末端上的第一边界点和第二边界点界定的凹度,其中:

[0006] $A/L \geq 0.5\text{mm}$

[0007] A 是由线和凹度限定的面积;

[0008] L 是边界点之间的线的长度 ; 长度 (L) 为至少 10mm ; 线被安置在凹轮廓上的第一点与在与凹轮廓相对的一侧上的周边上的第二点之间, 且在第一点上以垂直方式相对于轮廓对准, 线具有长度 H, 且其中在凹轮廓的整体内,

[0009] $H_{\max}/H_{\min} \leq 2.5$,

[0010] H_{\max} 是整体内 H 的最大值 ; 且

[0011] H_{\min} 是整体内 H 的最小值。

[0012] 根据本发明的又一个方面, 基本上如本文中描述, 提供在用户的头部上佩戴和定位头戴装置的方法。

[0013] 根据所描述的优选实施方案中的进一步特征, 圆周式头戴装置主体具有前部截面, 所述前部截面被调适来绕头部的前部部分配合, 且至少一个电极底座是被安置在前部部分上的前部电极底座。

[0014] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 前部截面是与圆周式头戴装置主体实体不同的前部机械元件。

[0015] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 前部机械元件的跨度为圆周式头戴装置主体的圆周的最多 40%、最多 35%、最多 30% 或最多 20%。

[0016] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 前部机械元件的跨度在圆周式头戴装置主体的圆周的 10% 至 40%、15% 至 40%、20% 至 40%、25% 至 40% 或 25% 至 35% 的范围内。

[0017] 根据所描述的优选实施方案中的进一步特征, 圆周式头戴装置主体具有后部截面, 所述后部截面被调适来绕头部的后部部分配合, 且至少一个电极底座包括被安置在后部部分上的后部电极底座。

[0018] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 后部截面是与圆周式头戴装置主体实体不同的后部机械元件。

[0019] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 后部机械元件的跨度为圆周式头戴装置主体的圆周的最多 40%、最多 35%、最多 30% 或最多 20%。

[0020] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 后部机械元件的跨度在圆周式头戴装置主体的圆周的 10% 至 40%、15% 至 40%、20% 至 40%、25% 至 40% 或 25% 至 35% 的范围内。

[0021] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 前部机械元件和后部机械元件的跨度共计为圆周的 45% 至 75%、50% 至 75%、55% 至 75% 或 55% 至 70%。

[0022] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 框架包括至少半刚性侧组件, 所述至少半刚性侧组件两侧地安置在框架上且形成头戴装置主体的圆周的侧部分。

[0023] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 侧组件的跨度共计为圆周的 15% 至 50%、20% 至 50%、25% 至 50%、30% 至 50%、35% 至 50% 或 30% 至 45%。

[0024] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 每个侧组件具有被安置为大致垂直于圆周且被调适来在佩戴模式中配合在用户的耳朵后方的元件。

[0025] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 侧组件的圆周刚性超过前部截面和后部截面的圆周刚性。

[0026] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 前部截面和后部截面的圆周弹性

超过侧组件的圆周弹性。

[0027] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 框架包括用于头戴装置主体的角度和纵向定位的定位系统, 所述定位系统包括至少一个至少半刚性侧组件, 所述侧组件具有: 第一细长元件, 其形成圆周的部分, 且被调适来配合在用户的耳朵上方, 以确定纵向定位; 和第二元件, 其被安置为大致垂直于细长元件, 且被调适来配合在耳朵后方以确定头戴装置主体的角度定位。

[0028] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 框架包括至少第一两侧尺寸调整机构, 所述至少第一两侧尺寸调整机构被调适来固定地调整头戴装置主体的圆周。

[0029] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 调整机构是刚性或至少半刚性的。

[0030] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 框架包括被调适来调整头戴装置主体的圆周的第一两侧尺寸调整机构和第二两侧尺寸调整机构, 所述第一调整机构将侧组件连接至前部截面, 且所述第二调整机构将侧组件连接至后部截面。

[0031] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 第一调整机构和第二调整机构被调适来在侧组件的圆周位置保持固定的同时, 实现头戴装置主体的圆周的调整。

[0032] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 框架被调适为使得沿着圆周的长度的至少 30%、至少 40%、至少 50% 或至少 60%, 框架基本上无弹性。

[0033] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 头戴装置主体被调适来相对于或抵靠皮肤表面并置电装置的接触表面, 弹性布置件被调适来将电装置朝向皮肤表面径向推进, 使得电装置的接触表面实体接触皮肤表面; 弹性布置件被调适为使得为了弹性布置件的各种程度的拉紧, 电装置的圆周位置固定在唯一位置中。

[0034] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 电装置包括传感器, 所述传感器被调适来感测与用户头部相关的身体参数。

[0035] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 电极垫的吸水层包括选自由无纺布、毛毡或海绵的组成的组的至少一种材料。

[0036] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 导电层在位于吸水层远端的第二面上具有导电层, 所述导电层具有比导电层的本体高的导电性, 这个高导电层通常是导电漆, 其优选地被安置为网格图案。

[0037] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 吸水层和具有导电漆层的导电层形成一体化结构。

[0038] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 导电碳膜或碳箔具有 1 至 180 欧姆 / 平方或 30 至 100 欧姆 / 平方的电阻率。

[0039] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 导电碳膜或碳箔具有在 30 至 1500 微米或 50 至 200 微米的范围内的厚度。

[0040] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 在电极底座的边缘上圆周安置含一定体积的多个密封指状物, 所述密封指状物被调适为使得当边缘抵靠皮肤表面被推进时, 多个密封指状物基本上在体积与密封指状物外部的体积之间密封。

[0041] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征, 边缘包括圆周安置的多个密封指状物或基本上由圆周安置的多个密封指状物组成, 所述密封指状物被调适为使得在相对于

电极底座底板按大致垂直方式施加压力或施加压力至皮肤表面时,多个密封指状物基本上在腔与边缘外部的体积之间密封。

[0042] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极配置的比率 A/L 是至少 0.2mm、至少 0.5mm、至少 0.7mm、至少 1mm、至少 1.5mm 或至少 1.7mm。

[0043] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,长度 (L) 是至少 12mm、至少 15mm、至少 18mm 或至少 20mm。

[0044] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极配置进一步包括电极垫。

[0045] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,柔性圆周壁的内表面具有径向曲率,且边缘的内表面与壁的内表面的最径向向内点之间的径向距离是至少 1mm、至少 3mm、至少 5mm 或至少 10mm。

[0046] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,这个径向距离在 1 至 15mm,2mm 至 12mm,2mm 至 10mm 或 2mm 至 7mm 的范围内。

[0047] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,柔性圆周壁的外表面具有径向曲率,且其中外表面的曲率的长度是至少 1mm、至少 2mm、至少 3mm 或至少 5mm。

[0048] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,这个外表面的曲率的长度在 1mm 至 15mm,2mm 至 10mm 或 3mm 至 8mm 的范围内。

[0049] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极配置进一步包括施压配置,所述施压配置与电极底座机械相关,且被调适来大致垂直于边缘抵靠电极底座传递压力。

[0050] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电装置包括被调适来从传感器发射信号的发射配置。

[0051] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极底座外壳包括柔性风箱型构件。

[0052] 根据所描述的优选实施方案中的更进一步特征,电极底座外壳包括液体截留和存储配置。

[0053] 附图简述

[0054] 在本文中仅举例来说参考附图描述本发明。现在详细地具体参考附图,强调所示的细节是举例来说且用于仅说明性讨论本发明的优选实施方案的目的,且为提供据称是本发明的原理和概念方面的最有用及最容易理解描述的原因而提出。在这方面,不试图示出比基本了解本发明所需的更详细的本发明的结构细节,结合附图进行的描述使本领域技术人员了解可如何在实践中体现本发明的数种形式。在附图内,相同参考符号用于标注相同功能,但不一定是相同元件。

[0055] 在附图中:

[0056] 图 1 和图 1A 提供定位在用户头部上的发明头戴装置的一个实施方案的透视图;

[0057] 图 2 是发明头戴装置的一个实施方案的透视图。

[0058] 图 3 和图 4 分别提供定位在用户头部上的发明头戴装置的侧视图;

[0059] 图 5 是具有用于改进的头戴装置稳定性的分叉后部弹性构件的发明头戴装置的一部分的侧视图;

[0060] 图 6 是具有无电极的后部弹性构件的发明头戴装置的透视图;

[0061] 图 7 和图 7A 提供根据本发明的一个实施方案的发明电极底座配置和容纳这个配

置的弹性构件的透视图；

[0062] 图 8 提供根据本发明的特定实施方案的发明电极底座配置的透视图；

[0063] 图 8A 提供图 7A 中所示的弹性构件的透视图,其具有在其中间部分上的横截面；

[0064] 图 9 是图 7 的电极底座的横截面图,其耦合在图 7A 的弹性构件内；

[0065] 图 10 提供图 9 中所示的发明结构的透视图；

[0066] 图 11A 至图 11C 图示用于调整相邻电极底座外壳之间的距离和所述电极底座外壳的三个不同定位的发明、可调整电极底座配置。

[0067] 图 11D 提供用于容纳图 11A 至图 11C 中所示的可调整电极底座配置的弹性构件的透视图；

[0068] 图 12 和图 13 图示根据本发明的一个实施方案的可调整电极底座外壳配置和用于容纳这个配置的弹性构件；

[0069] 图 14 是被安置在电极底座上的电极垫的横截面图；

[0070] 图 15A 和图 15B 提供根据本发明的具有多层电极垫(图 15A)和无多层电极垫(图 15B)的电极底座的透视图；

[0071] 图 15C 和图 15D 提供这个多层电极垫的横截面图和仰视图；

[0072] 图 16A、图 17A、图 18A、图 19A 和图 20A 提供根据本发明的各种实施方案的电极底座总成的横截面图,其中特定电极垫结构耦合至电极底座外壳。

[0073] 图 16B、图 17B、图 18B、图 19B 和图 20B 提供图 16A、图 17A、图 18A、图 19A 和图 20A 中所示的每个各自电极垫的横截面图；

[0074] 图 21 提供含电极垫的弹簧安装电极底座外壳的透视图；

[0075] 图 21A 和图 21B 分别提供根据本发明的实施方案的电极垫和风箱型电极底座外壳的透视图和横截面图；

[0076] 图 21C 和图 21D 分别提供根据本发明的实施方案的电极垫和折叠电极底座外壳的透视图和横截面图；

[0077] 图 22 是具有圆周密封边缘的发明电极底座外壳的透视图；

[0078] 图 23 提供图 22 中所示的电极底座外壳的横截面图,所述外壳具有安置其中的电极垫；

[0079] 图 24 提供图 22 中所示的电极底座外壳和电极垫的横截面图,电极垫抵靠皮肤表面被推进；

[0080] 图 25 是其中界定壁几何形状的电极底座的横截面图；

[0081] 图 25A 提供含电极垫的发明电极底座外壳的横截面图,电极垫抵靠皮肤表面被推进；

[0082] 图 25B 提供处于放松模式中,且其中界定壁几何形状的图 25A 的外壳和垫配置的横截面图；

[0083] 图 25C 提供含电极垫的发明电极底座外壳的透视图,外壳含圆周包封电极垫的多个紧密间隔密封指状物；

[0084] 图 25D 提供图 25C 的外壳和垫配置的横截面图；

[0085] 图 25E 提供图 25C 的外壳和垫配置的俯视图；

[0086] 图 25F 提供发明外壳和垫配置的横截面图,其中外壳壁曲率被调适来截留过量流

体；

[0087] 图 25G 提供定位在用户头部上的发明头戴装置的一个实施方案的示意透视横截面图,且图 25H 提供抵靠头部被推进的电极底座外壳的放大图；

[0088] 图 26 是根据本发明的实施方案的被安置在电极底座外壳上方的柔性、梳状构件的透视图；

[0089] 图 27 是其中图 26 的柔性、梳状构件在头戴装置的圆周带上方突出的佩戴头戴装置的后透视图；

[0090] 图 28 是根据本发明的实施方案的佩戴头戴装置的后透视图,头戴装置被配置且前部电极被调适且定位来刺激前额区域中的特定神经分支；

[0091] 图 29 提供发明电极的尺寸,其被配置来选择性地刺激眶上区域中的神经分支；

[0092] 图 30 是根据本发明的实施方案的佩戴头戴装置的后透视图,头戴装置被配置且后电极被调适且定位来刺激枕神经区域中的特定神经分支；

[0093] 图 31 提供根据本发明的一个实施方案的发明头戴装置的两侧构件的侧透视图；

[0094] 图 32 是佩戴、发明头戴装置的透视图；

[0095] 图 33 是具有鼻梁支撑构件的佩戴、发明头戴装置的后透视图；

[0096] 图 34 是具有相关眼镜的佩戴、发明头戴装置的透视图；

[0097] 图 35 是具有相关耳机的发明头戴装置的透视图；和

[0098] 图 36 提供被调适来与遥控单元、移动电话和计算机通信的佩戴、发明头戴装置的透视图

具体实施方式

[0099] 本文中描述包括头戴装置的装置和方法,所述头戴装置具有用于施加电刺激至周围神经、脑神经和脑区的一个或多个一体化电极。发明头戴装置是头戴式构造,其可充当用于施加电刺激来治疗各种疾病的平台,诸如偏头痛和紧张性头痛、纤维肌痛、抑郁症、创伤后压力综合症、焦虑症、强迫症 (OCD)、失眠症、癫痫症、过动症 (ADHD)、帕金森氏病、阿耳滋海默氏病、多发性硬化和中风。发明头戴装置可方便运动和认知学习且可引致放松。发明头戴装置也可充当各种传感器的平台,以探测和 / 或评估各种疾病。

[0100] 刺激电极和其与头皮接触的质量是发明设备的功能的基本方面。确保电极与头皮之间的最佳导电性对于作为有效治疗的基础的将电流适当转移至目标组织而言是关键的。不当的导电性可能导致治疗的失败、不适感和甚至由于高电流密度的“热点”而出现的皮肤刺激。发明者也已发现电流至头部区域的非侵入式施加 (无论适用什么指示) 可能造成许多挑战,包括存在头发存在时的刺激、头皮和前额的更高水平的感觉灵敏度、电极与头皮之间的稳固接触和导电性的关键性 (尽管头部尺寸和轮廓存在变化) 和刺激电极在目标神经和脑区上方的准确放置。

[0101] 本发明的数个方面涉及目标在于确保电流从电极被适当传递至目标组织且用于以有效和舒适方式治疗及评估头部区域的特征。

[0102] 现在参考附图,图 1 和图 1A 提供佩戴在头部 5 上的发明头戴装置系统 10 的一个实施方案的透视图。在一个实施方案中,头戴装置 10 可被配置来包括圆周框架 (“头戴装置主体”),所述圆周框架可包括后部弹性构件 30、前部弹性构件 40 和两侧半刚性及优选地刚

性构件 50a。后部弹性构件 30 可被配置为在连接点 8 和 16 上耦合至两侧构件 50a。前部构件 40 可被配置为在连接点 14 和 18 上耦合至两侧构件 50a。前部构件 40 可被配置为涵盖前额区域 12。后部弹性构件 30 可被配置为涵盖枕骨区域 11。中间两侧半刚性构件 50a 可被配置为定位在耳朵 16 后方及上方。

[0103] 图 2 图示发明头戴装置系统 10 的一个实施方案的透视图。头戴装置 10 可被配置为包括弹性后部构件 30、弹性前部构件 40 和刚性及较佳地半刚性两侧构件 50a。后部构件 30 可被配置为通过被配置为定位在耳朵后方的尺寸调整机构 32a 和 32b 连接至中间两侧构件 50a。前部构件 40 可被配置来通过被配置为定位头部两侧、耳朵前方的尺寸调整机构 42a 和 42b 连接至两侧中间构件 50a。

[0104] 头戴装置 10 调整为各种头部尺寸可由两侧前部调整机构 32a 和 32b 及后侧两侧调整机构 42a 和 42b 执行。将弹性构件 30 和 40 拉离或推向中间两侧构件 50a 实现增大或减小头戴装置 10 的尺寸 / 圆周。根据特定实施方案,中间两侧构件 50a 可被配置为柔性以自行对准至多种头部轮廓。

[0105] 用于将头戴装置 10 调整为各种头部尺寸的机构可单独包括两侧前部调整机构 32a 和 32b 或两侧后部调整机构 42a 和 42b。

[0106] 在一些实施方案中,具有前部调整机构 32a 和 32b 及后部调整机构 42a 和 42b 可实现头戴装置的更好调整,同时维持其在头部上的对称放置。此外,其可实现头戴装置尺寸的调整,同时维持两侧构件 50a 在相应耳朵后方的适当放置。

[0107] 后部构件 30 和前部构件 40 可被配置为分别含有电极底座(也被称作电极系统)60 和 70,且在拉伸时,被配置来朝向头皮施加径向力在电极底座外壳 150 上,以确保电极垫 56a 与皮肤表面之间的电耦合,同时使头戴装置在不含电极的区域上抵靠头皮的非期望压力最小化。

[0108] 中间两侧构件 50a 可被配置为含有电子电路 52b,所述电子电路 52b 可被配置为通过导线 54 电耦合至电池 52a 及电极单元 60 和 70。

[0109] 电子电路 56b 可被配置为包括刺激电路、微处理器、充电电路和用户界面。

[0110] 刺激电路可被配置来产生两相、充电平衡电脉冲、单向电脉冲和 / 或直流刺激。

[0111] 根据所描述的优选实施方案的更进一步特征,刺激电路可被配置来产生在 0 至 80mA、0 至 40mA、0 至 20mA 或 0 至 15mA 的强度范围内的电刺激。

[0112] 根据所描述的优选实施方案的更进一步特征,刺激电路可被配置来产生具有 10 至 600 微秒、50 至 500 微秒、100 至 500 微秒、100 至 450 微秒、150 至 400 微秒或 150 至 450 微秒的持续时间的刺激脉冲。

[0113] 根据所描述的优选实施方案的更进一步特征,刺激电路可被配置来产生 1 至 500Hz、10 至 300Hz、10 至 250Hz、20 至 180Hz 或 30 至 180Hz 的频率的刺激脉冲。

[0114] 根据所描述的优选实施方案的更进一步特征,头戴装置 10 可被配置为连接至外部电子和刺激电路且由此将电流从外部刺激器转移至头戴装置电极。头戴装置 10 可被配置为连接至可位于身体的各种区域上的至少一个外部电极。头戴装置 10 可被配置为连接至外部电子电路和处理器以将信号从它的机载传感器转移至外部处理器。

[0115] 电池 52a 可通过将充电器插入位于构件 50a 上的充电口 770 而再充电。两侧构件 50a 也可被配置为包括用户控制装置和界面 750。在一些实施方案中,两个两侧构件都可被

配置为包括用户界面 750。在一些实施方案中,发明头戴装置 10 的其它部分(诸如前部构件 40 或后部构件 30)可被配置为包括用户界面 750。

[0116] 在本发明的一些实施方案中,头戴装置 10 的弹性构件 30 和 40 可被配置来在拉伸模式中将径向力转移至电极底座外壳 150 以确保电极垫 56a 与皮肤表面之间的接触,同时使头戴装置在不含电极的区域上抵靠头皮的非期望压力最小化。

[0117] 图 3 是头戴装置 10 的侧视图的图示。在一些实施方案中,头戴装置 10 可被配置为定位在头部的较高位置上,同时维持其各种性质,包括准确放置、调整为各种头部尺寸和电极附接。将头戴装置 10 定位在头部上的较高位置可实现其它神经和脑区的刺激,且也可实现各种传感器(诸如,例如 EEG 传感器)在头部上方的较高位置的定位。

[0118] 根据本发明的另一个方面,头戴装置 10 可被配置为包括较宽弹性构件 40 和 30,具有可被调适来连接至较宽构件 40 和 30 的两侧构件 56a。较宽构件 40 和 30 可实现较大电极在头戴装置 10 内的一体化以刺激较大区域,诸如用于刺激各种脑区。

[0119] 图 4 提供头戴装置 10 的侧视图,其具有额外半刚性及较佳地弹性构件 590,所述构件被配置为垂直耦合至两侧构件 56a,且被调适来安置在两侧构件 56a 之间且涵盖头部的顶部。弹性构件 590 可实现电极和传感器在头部上的较高位置的刺激和定位。

[0120] 图 5 提供头戴装置 10 的侧视图,其被配置为包括分叉后部弹性构件 30 以增大头戴装置 10 在枕骨区域上方的稳定性。

[0121] 图 6 是头戴装置 10 的透视图,其中后部弹性构件 30 不含电极,且其主要或唯一功能是在头部上稳定头戴装置 10。

[0122] 在需要时,前部弹性构件 40 可被配置为不包括电极,而后部构件 30 包括电极。

[0123] 图 7 提供发明电极底座或底座配置 60 的透视图;图 7A 提供根据本发明的一个实施方案的用于容纳配置 60 的弹性构件 30 的透视图。

[0124] 参考图 7 和图 7A,弹性构件 30 被配置为至少部分中空,以包含电极底座 60 和电导线 54,以及协助保持头戴装置的稳定三维构造,同时维持低弹性模量。弹性构件 30 可被配置为在内侧上包括至少一个开口 82(面向皮肤表面)。电极底座 60 可被配置为包括至少一个外壳 150。在一个实施方案中,外壳 150 被配置为耦合至细长柔性构件 64。电极底座 60 可被配置为实体耦合在弹性构件 30 内,使得柔性连接带 84 在耦合部 64 上耦合至弹性构件 30。

[0125] 与其其它区域中的较高弹性模量相比,弹性构件 30 在电极底座外壳 150 上方具有较低弹性模量。由于开口 82 和例如,由于在平行于开口 82 的区域中将构件 30 的外表面构造为比它的其它区域薄,较低模量可在构件 30 的平行于外壳 150 的底部表面的区域中实现。因此,当头戴装置 10 被佩戴时,由构件 30 朝向头皮在电极底座外壳 150 上施加聚焦径向力。相比之下,弹性构件 30 的其它区域可被配置为具有较高弹性模量,且因此在这些区域上朝向头皮的径向力被最小化以在不需要的情况下防止过量压力。被配置为具有较高弹性模量的区域也可协助维持构件 30 和头戴装置 10 的稳定三维结构,由此促进更简单佩戴和电极的准确放置。

[0126] 图 8 和图 8A 分别提供电极底座 60 的透视图和弹性构件 30(图 7A 中所示)的横截面图。为了实现至电极底座 60 的耦合,弹性构件 30 可被配置为包括突部 96a 和 96b。电极底座 60 可被配置为包括柔性连接带 84 中的孔 98a 和 98b。为了实体耦合电极底座 60 和弹

性构件 30, 电极底座 60 可被插入弹性构件 30, 使得突部 96a 和 96b 可卡扣至孔 98a 和 98b 中。实体耦合可包括其它机构。例如, 柔性构件 68 可在其耦合部 64 上胶合至柔性构件 30。

[0127] 图 9 提供耦合在弹性构件 30 内的电极底座 60 的横截面图。电极底座 60 可一体化在头戴装置构件 30 内, 其中柔性连接带 84 可仅在耦合部 64 上实体耦合至弹性构件 30, 且因此当头戴装置被佩戴时, 构件 30 可被拉伸以在电极底座外壳 150 和电极垫 56a 上朝向头皮引起径向力, 而不受电极系统 60 限制。这种配置也确保当头戴装置构件 30 被拉伸时, 维持电极底座外壳 150 之间的预定距离。

[0128] 图 10 图示根据一个实施方案的头戴装置构件 30 的一部分。电极系统 60 (部分隐藏) 一体化在构件 30 内, 而仅电极底座外壳 150 和电极垫 56a 穿过弹性构件 30 的开口 82a 和 82b 突出。柔性连接带 84 和耦合部 64 通过虚线图示。开口 82a 和 82b 可延伸超出电极底座外壳 150 的内边缘以在构件 30 被拉伸时, 允许开口 82a 和 82b 侧向延伸, 且因此构件 30 的延伸不会被限制。

[0129] 图 11A 至图 11C 是发明电极底座配置的透视图, 其中可预设相邻电极底座外壳 150 之间的距离。图 11A 至图 11C 提供所述电极底座外壳的三个不同预设定位 60A 至 60C。图 11D 提供用于容纳图 11A 至图 11C 中所示的可调整电极底座配置的弹性构件的透视图。

[0130] 根据所描述的优选实施方案的特定特征, 电极底座外壳 150 的位置可被调整以配合特定用户的各种形态学和人体测量变量。根据一个实施方案, 电极底座单元 60a、60b 和 60c 可被配置为具有其电极底座外壳 150 之间的可变距离。它可被配置为通过电极系统的孔 64 和弹性构件 30 上的突部 96a 和 96b (两个都隐藏) 可逆地耦合至弹性构件 30。根据所描述的优选实施方案的特定特征, 电极底座单元 60a、60b 和 60c 的耦合也可通过其它耦合机构执行。

[0131] 图 12 和图 13 图示根据所描述的优选实施方案的进一步特征的用于调整电极底座外壳 150 的放置的机构。

[0132] 图 12 图示根据一个实施方案的弹性构件 30 的内部图, 其中柔性连接带 84 通过从构件 30 伸长且卡扣至柔性连接带 84 中的孔中的突部 96a 和 96b (两者被隐藏) 耦合至构件 30。柔性连接带 84 与弹性构件 30 的机械耦合可通过其它机构 (诸如其它卡扣接头) 或通过胶合执行。根据一个实施方案, 柔性连接带 84 被配置为在每个孔之间的 0.5 至 5cm, 更通常, 在 0.5 至 3cm, 0.5 至 2cm 或 0.5 至 1cm 的范围内的距离处包括孔 98。

[0133] 图 13 图示电极底座 60 的一部分的仰视图。根据一个实施方案, 电极底座外壳 150 可被配置为包括从其底部表面突起的突部 92a 和 92b。突部 92a 和 92b 被配置来卡扣至柔性连接带 84 中的任何孔 98 中。电极底座外壳 60 的放置可通过将突部 92a 和 92b 卡扣至柔性连接带 84 中的其它孔 98 中而调整。

[0134] 图 14 是被安置在电极底座 60 中的电极垫 56a 的横截面。电极底座 60 可被配置为通过细长柔性连接带 84 实体耦合至头戴装置, 且可通过导线 158 电耦合至头戴装置电路。它可被配置为包括至少一个电极底座外壳 150, 所述至少一个电极底座外壳 150 包括围绕“底板”的抬高圆周壁, 由此形成被调适来接纳至少一个导电电极垫 56a 的腔。根据特定实施方案, 电极底座外壳 150 优选地由柔性材料制成, 诸如硅或热塑性聚氨酯 (TPU)。

[0135] 电极底座外壳 150 可被配置为包括至少部分被安置在电极底座外壳 150 底板上方或内的导电材料 154。导电层被调适来通过电导体 158 电耦合至电路。

[0136] 导电层 154 可被配置为包括诸如不锈钢、铜、黄铜、碳化硅、导电银漆印刷、不锈钢网格或其它导电元件的材料。当导电层 154 由碳制成时,可在其底部表面上印刷附加的导电漆层。这样一种导电漆层可改进跨导电层 154 的表面的电流分布的均匀性,且由此改进电极垫 56a 的表面上电流分布的均匀性。导电层 154 优选地可为柔性的以不损及电极底座 60 的总体柔性且由此确保其与各种头部轮廓的对准。在特定实施方案中,导电层 154 可能在其面积上受限,且可被配置为仅覆盖电极底座外壳 150 的底板表面的一部分。在这样一种情况下,导电层 154 可能是非柔性的且可由本领域技术人员已知的各种导电材料制成。导电层 154 可被配置为电耦合至电导体(电缆或电线)158 且由此电连接至头戴装置电路。

[0137] 电极垫 56a 可被配置为可释放地(实体及电)耦合至电极底座外壳 150。电极垫 56a 可包括水或其它液体吸收材料(诸如无纺布、毛毡或海绵)的至少一部分。用户可在使用前用水或其它液体浸透电极垫 56a。当耦合至外壳 150 时,电极垫 56a 被配置为与导电层 154 电接触。当头戴装置被佩戴时,垫 56a 被推向皮肤表面且可与皮肤表面(包括头皮的皮肤表面)形成电接触以将电流转移至皮肤表面。

[0138] 电极垫 56a 和与头戴装置相关的其它电极可被配置来接收(感测)来自皮肤表面的电流或其它生物信号,诸如例如脑电图(EEG)且经由头戴装置电路将其转移至包括微处理器的电路或将其无线发射至远端单元。

[0139] 电极垫 56a 可为一次性的,且可由用户方便地更换。

[0140] 电极垫 56a 可被配置为包括比垫 56a 的中心区域薄的周边边缘 156。周边边缘 156 可通过各种制造工艺(诸如超声波焊接、RF 焊接或热压缩)制成。通过将薄边缘 156 插入外壳 150 中的相应槽 152 中,电极垫 56a 可被可逆地实体耦合至外壳 150,且电耦合至导电层 154。

[0141] 电极垫 56a 可被配置为具有与外壳 150 相比较大的面积。它因此可被挤压至外壳 150 中以可逆地(实体电)耦合至外壳 150。

[0142] 电极底座外壳 150 可被配置为包括导电机械卡扣接头,其被配置为实体及电可逆地耦合至附接至电极垫 56a 的相应接头。

[0143] 具有发明多层电极垫 56a 和无发明多层电极垫 56a 的电极底座 60 的透视图提供在图 15A 和图 15B 中。图 15C 和图 15D 提供多层电极垫 56a 的横截面图和仰视图。多层电极垫 56a 可包括吸水层 254 和优选地由碳箔制成的柔性导电层 258。两层可附接或直接附接。可使用各种制造工艺,包括热焊接、RF 焊接、超声波焊接、胶合或缝合。为了减小液体吸收层 254 边缘上的电流密度,导电层 258 可被配置为具有比层 254 小的面积或“占用面积”。因此,将减小层 254 边缘上的电流密度(层 254 具有相对于层 258 的较低导电性)。导电层 258 可进一步包括导电漆的薄导电层 255,其可被印刷为“网格”图案且可被配置为仅覆盖层 258 的中心部分。导电层 255 可优选地印刷在层 258 的底部表面上,且可被配置为面向电极底座外壳 150 的导电层 154 以在多层电极垫 56a 附接至电极底座外壳 150 时电耦合。导电漆层 255 可被配置为具有与层 258 相比较高的导电性,使得层 258 上方的电流分散被改进,同时减小层 258(其不包括层 255)边缘上的电流密度。

[0144] 图 16A、图 17A、图 18A、图 19A 和图 20A 提供根据本发明的各种实施方案的电极底座总成的横截面图,其中特定电极垫结构耦合至电极底座外壳。图 16B、图 17B、图 18B、图 19B 和图 20B 提供图 16A、图 17A、图 18A、图 19A 和图 20A 中所示的每个各自电极垫的横截

面图。

[0145] 现在参考图 16A 和图 16B, 电极垫 56a 可包括液体吸收层 254 和“钩”(例如, **Velcro®**) 紧固层 252。两个层可通过各种制造工艺(诸如, 热焊接、RF 焊接、超声波焊接、胶合或缝合) 附接。根据一个实施方案, 电极底座外壳 150 可被配置为耦合至被安置在弹性外壳 150 的内部周边中的槽的“圈”(例如, **Velcro®**) 紧固层 256。根据一个实施方案, 为了将电极垫 56a 可释放地耦合至电极底座外壳 150, 用户可将电极垫 56a 定位在外壳 150 内, 且由此电极垫 56a 的钩层 252 和圈层 256 可被可逆地附接, 确保导电层 154 与液体吸收层 254 之间的接触。

[0146] 现在参考图 17A 和图 17B, 电极垫 56a 可包括三个层: 液体吸收层 254、优选地由柔性碳层制成的柔性导电层 258 和耦合至电极垫 56a 的底部周边的至少部分的“钩”(例如, **Velcro®**) 紧固层 252。三个层可通过各种制造工艺(诸如, 热焊接、RF 焊接、超声波焊接、胶合或缝合) 附接。根据一个实施方案, 电极底座外壳 150 可被配置为耦合至被安置在外壳 150 的内部周边中的槽中的“圈”(例如, **Velcro®**) 紧固层 256。根据一个实施方案, 为了将电极垫 56a 可释放地耦合至电极底座外壳 150, 用户可将电极垫 56a 定位在外壳 150 内, 且由此电极垫 56a 的钩层 252 和圈层 256 可被可逆地耦合, 确保电极底座外壳 150 的导电层 154 与电极垫 56a 的导电层 258 之间的接触。

[0147] 导电层 258 可被配置为包括一层导电漆, 所述导电漆可被优选地印刷在导电层 258 被配置为面向电极底座外壳 150 的导电层 154 的底部表面上。导电漆层可改进跨导电层 258 和液体吸收层 254 的电流分布, 且由此可改进接触皮肤表面上的电流分布。

[0148] 电极垫 56a 可被配置为包括导电“公”接头, 诸如“公”卡扣接头, 其可被实体及电耦合至电极垫 56a, 且可被可逆地实体及机械耦合至电极底座外壳 150 中的相应“母”卡扣接头, 所述“母”卡扣接头可被电耦合至头戴装置电路。

[0149] 现在参考图 18A 和图 18B, 电极垫 56a 可包括三个层: 液体吸收层 254、优选地由柔性碳层制成的柔性导电层 258 和粘着水凝胶层 302。液体吸收层 254 和柔性导电层 258 可通过各种制造工艺(诸如, 热焊接、RF 焊接、超声波焊接、胶合或缝合) 附接。粘着水凝胶层 302 可通过水凝胶层的粘着性质粘附至柔性导电层 258。根据一个实施方案, 为了将电极垫 56a 可释放地耦合至电极底座外壳 150, 用户可将电极垫 56a 定位在外壳 150 内, 且由此电极垫 56a 的粘着水凝胶层 302 和导电层 154 可被可逆地耦合, 确保电极底座外壳 150 与电极垫 56a 之间的稳定实体及电耦合。

[0150] 现在参考图 19A 和图 19B, 电极垫 56a 可被配置为包括液体吸收层 254、柔性导电层 258(例如, 由柔性碳层制成) 和双面粘着层 308, 所述双面粘着层 308 耦合至被配置为面向外壳 150 的导电层 154 的电极垫 56a 的底部周边的至少部分。液体吸收层 254 和柔性导电层 258 可通过各种制造工艺(诸如, 热焊接、RF 焊接、超声波焊接、胶合或缝合) 附接。双面粘着层 308 可通过其粘着性质粘附至柔性导电层 258。根据一个实施方案, 为了将电极垫 56a 可释放地耦合至电极底座外壳 150, 用户可将电极垫 56a 定位在外壳 150 内, 且由此电极垫 56a 的双面粘着层 308 和外壳 150 可被可逆地耦合, 确保电极底座外壳 150 与电极垫 56a 之间的稳定实体及电耦合。

[0151] 现在参考图 20A 和图 20B, 电极垫 56a 可被配置为包括液体吸收层 254 和优选地

由柔性碳制成的柔性导电层 258。液体吸收层 254 和柔性导电层 258 可通过各种制造工艺（诸如，热焊接、RF 焊接、超声波焊接、胶合或缝合）附接。电极垫 56a 可包括比液体吸收层 254 的中心区域薄的周边边缘 312。较薄边缘 312 可通过特定制造工艺（诸如超声波焊接、RF 焊接或热压缩）制成。用户可通过将电极垫 56a 压进外壳 150 中直至较薄边缘 312 被“卡扣”至外壳 150 中的相应槽 310 中而将电极垫 65a 可逆地耦合至电极底座外壳 150。在这个位置中，电极垫 56a 的导电层 258 和电极底座外壳 150 的导电层 154 被附接且因此当头戴装置被佩戴时，电流可从导电层 154 转移至导电层 258，且转移至液体吸收层 254，且接着转移至皮肤表面。

[0152] 图 21 图示电极底座 60 的透视图。根据所描述的优选实施方案的特定特征，电极底座 60 可被配置为包括至少一个弹簧机构 320，所述至少一个弹簧机构 320 可被配置为在一侧上实体耦合至柔性构件 80，且在其另一侧上实体耦合至电极底座外壳 150。弹簧机构 320 可被配置来为电极底座外壳 150 提供“自行调整”能力，使得当头戴装置被佩戴时，弹簧机构 320 根据由头戴装置施加在电极底座外壳 150 上的力和由头部施加的反作用力压缩或扩张。在特定实施方案中，弹簧机构 320 可包括取代金属或塑料弹簧或作为其补充的弹性机构或海绵。

[0153] 图 21A 和图 21B 分别提供根据本发明的实施方案的电极垫 56a 和风箱型电极底座外壳 150 的透视图和横截面图。电极底座外壳 150 可被配置为包括柔性风箱托架 321，所述柔性风箱托架 321 可被配置为实体耦合至电极底座外壳 150 的底部或从电极底座外壳 150 的底部延伸。柔性风箱托架 321 可被配置来为电极底座外壳 150 提供“自行调整”能力，使得当头戴装置被佩戴时，风箱托架 321 根据由头戴装置施加在电极底座外壳 150 上的力和由头部施加的反作用力压缩或扩张。

[0154] 参考图 21B，柔性风箱托架 321 可被配置为具有下列尺寸：

[0155] A—风箱的每个褶的高度。A 可在 1mm 至 8mm、2mm 至 6mm、或 2mm 至 4mm 的范围内；

[0156] B—风箱的每个褶的角度。B 可在 40° 至 90°、50° 至 80°、或 60° 至 80° 的范围内；

[0157] C—风箱的壁厚。C 可在 0.3mm 至 3mm、0.4mm 至 2mm、或 0.5mm 至 1.5mm 的范围内。

[0158] 图 21C 和图 21D 分别提供根据本发明的实施方案的电极垫 56a 和具有锥形风箱托架 321 的电极底座外壳 150 的透视图和横截面图。锥形柔性风箱托架 321 可被配置为实体耦合至电极底座外壳 150 的底部或从电极底座外壳 150 的底部延伸。风箱托架 321 可被配置来为电极底座外壳 150 提供“自行调整”能力，使得当头戴装置被佩戴时，风箱托架 321 可根据由头戴装置施加在电极底座外壳 150 上的力和由头部施加的反作用力压缩或扩张。风箱托架 321 可被配置为可逆地及可重复地折叠至小于其初始、放松高度的 50%、40%、30% 或 20%。这可实现头戴装置和电极垫 56a 抵靠头部的明显改进对准。

[0159] 图 22 是电极底座外壳 150 的透视图。根据一个实施方案，电极底座外壳 150 被配置为包括圆周密封边缘 360。头发存在时（诸如当试图非侵入式地刺激头部的各种区域时）的刺激造成挑战，因为头发在表面电极与皮肤之间形成高阻抗层。固体粘着水溶胶是电刺激电极中使用的最常见导电介质。但是，因为头发层的不良渗透性，水溶胶可能并不特别适合在头发存在时使用。其它导电介质，诸如半液体导电胶可能并不用户友好，因为它需要在每个使用程序后清洗 / 清洁头发和装置。

[0160] 相比之下,从渗透角度看,自来水可能更适合,因为它可穿透头发层且不留下残余物。此外,与导电胶不同,自来水是普遍可获得的。发明者已发现为了确保需要的导电性和基本上均匀的电流分布,治疗期间应抵靠头发维持大量水层,且尤其在长疗程期间应防止脱水。可能在不含头发的区域,诸如前额中需要阻止电极脱水。因此,本发明的电极垫和配置通常无或基本上无水凝胶。

[0161] 图 23 提供插入电极垫 56a 的电极底座外壳 150 的横截面图。

[0162] 图 24 是插入电极垫 56a 的电极底座外壳 150 在抵靠皮肤表面 362 被推进时的横截面图。外壳 150 可被调适为使得垂直于密封边缘 360 及朝向用户的皮肤表面 362 抵靠电极底座 60(未示出)施加的压力抵靠皮肤表面推进密封边缘 360 以基本上密封在密封边缘 360 与用户的皮肤表面 362 和周围或外部环境之间形成的腔。

[0163] 密封边缘 360 可由诸如 TPU 或硅的柔性材料制成,且可被配置为具有足以抵靠头皮维持提供必要的密封效果的压力水平的弹性模量。但是,过大的弹性模量可能导致抵靠头皮的过量压力。密封边缘 360 可能足够柔韧以自行对准至各种头部轮廓。密封边缘 360 可被配置为具有高阻力系数以辅助抵靠头皮将电极稳定在适当位置中。此外,密封边缘 360 可被配置来阻止湿的垫和密封空间内所含的水的脱水,且由此实现有效且长的刺激疗程。密封边缘 360 可被配置为可在刺激电极被放置在无需密封的区域中时从电极底座脱离。

[0164] 头戴装置可被配置为包括密封边缘,所述密封边缘具有各种轮廓以确保特定皮肤表面和位置上的适当密封功能。为了达到必要的密封效果,密封边缘 360 可被配置为包括在水存在时膨胀的材料。

[0165] 具有密封边缘 360 的电极底座外壳 150 可被配置来用于例如,不含头发的区域(诸如前额或身体的其它区域)中,以防止电极垫脱水。

[0166] 具有密封边缘 360 的电极底座外壳 150 可被配置为包括下列尺寸(见图 25):

[0167] 外壳 150 的柔性圆周壁的内表面具有径向曲率,其中边缘 360 的内表面与外壳 150 的壁的内表面的最径向向内点之间的径向距离(A)在 1 至 15mm、2mm 至 10mm 或 2mm 至 7mm 的范围中。

[0168] 外壳 150 的柔性圆周壁的外表面具有径向曲率,其中曲率的长度(B)在 1mm 至 15mm、2mm 至 10mm 或 2mm 至 8mm 的范围内。

[0169] 图 25A 提供具有密封边缘 360 且含电极垫 56a 的发明电极底座外壳 150 的横截面图,电极垫抵靠皮肤表面 362 被推进。外壳 150 可被调适为使得垂直于密封边缘 360 且朝向用户的皮肤表面 362 抵靠电极底座 60(未示出)施加的压力抵靠皮肤表面推进密封边缘 360 以基本上密封在密封边缘 360 与用户的皮肤表面 362 和周围或外部环境之间形成的腔。

[0170] 密封边缘 360 可由诸如 TPU 或硅的柔性材料制成,且可被配置为具有足以抵靠头皮维持提供必要的密封效果的压力水平的弹性模量。但是,过大的弹性模量可能导致抵靠头皮的过量压力。

[0171] 根据特定实施方案,密封边缘 360 的硬度水平可为 20 至 50Shore A、更优选地 20 至 40Shore A、最优选地 30 至 40Shore A。

[0172] 根据特定实施方案,密封边缘 360 的弹性模量(E)(在 100%应变下)为 0.4MPa 至 3MPa、0.5MPa 至 2MPa 或 0.5MPa 至 1.2MPa。

[0173] 密封边缘 360 可被配置来阻止湿的垫和密封空间内所含的水的脱水,且由此实现

有效且长的刺激疗程。

[0174] 图 25B 提供处于放松模式中的图 25A 的外壳 150、密封边缘 360 和垫 56a 配置的横截面图,且其中界定壁几何形状。具有密封边缘 360 的电极底座外壳 150 可被配置为具有下列尺寸(见图 25B):

[0175] 密封边缘壁厚(A)可为 0.3mm 至 3.0mm、0.4mm 至 1.5mm 或 0.5mm 至 1mm。

[0176] 密封边缘曲率长度(B)可为 1mm 至 10mm、2mm 至 8mm 或 3mm 至 6mm。

[0177] 密封边缘曲率高度(C)可为 1mm 至 10mm、2mm 至 8mm 或 2mm 至 4mm。

[0178] 图 25C 提供含有电极垫 56a 的发明电极底座外壳 150 的透视图,所述外壳含有圆周包封电极垫 56a 的多个紧密间隔密封指状物 361。外壳 150 可被调适为使得垂直于密封指状物 361 且朝向用户的皮肤表面抵靠电极底座 60(未示出)施加的压力将密封指状物 361 抵靠皮肤表面推进以至少部分密封或至少基本上密封在密封指状物 361 与用户的皮肤表面和周围或外部环境之间形成的腔。

[0179] 密封指状物 361 可由诸如 TPU 或硅的柔性材料制成,且可被配置为具有足以抵靠头皮维持提供必要的密封效果的压力水平的弹性模量。

[0180] 根据特定实施方案,密封“指状物”361 被配置为自行对准至各种表面/皮肤轮廓。流体表面张力阻止它在指状物 361 之间流动,且使流体保持围绕垫 56a。

[0181] 图 25D 提供图 25C 的配置的横截面图。

[0182] 图 25E 提供图 25C 的配置的俯视图。具有密封指状物 361 的电极底座外壳 150 可被配置为包括下列尺寸(见图 25D 和图 25E):

[0183] 密封指状物 361 的厚度(A)优选地为 0.3mm 至 1.5mm,更优选地为 0.4mm 至 1.2mm、最优选地为 0.5mm 至 1mm。

[0184] 密封指状物 361 的角度(B)优选地为 20° 至 90°、更优选地为 40° 至 80°、最优选地为 60° 至 80°。

[0185] 密封指状物 361 的宽度(C)优选地为 0.3mm 至 3mm、更优选地为 0.4mm 至 2.5mm、最优选地为 0.5mm 至 1.5mm。

[0186] 密封指状物 361 之间的间隙(D)优选地为 0.1mm 至 1.5mm、更优选地为 0.2mm 至 0.1mm、最优选地为 0.2mm 至 0.8mm。

[0187] 图 25F 提供发明外壳 150 和垫 56a 配置的横截面图,其中外壳 150 的壁曲率 363 被调适以将过量流体截留及储存在形成在内壁曲率与垫 56a 之间的腔 366 中。当头戴装置被佩戴时,垫 56a 抵靠头部被推进,且可将一些其过量流体释放至腔 366 中。腔 366 中所含流体可随后被垫 56a 再次吸收,且朝向皮肤表面释放。

[0188] 图 25G 提供定位在用户头部 5 上且抵靠头部被推进的发明电极底座外壳 150 的一个实施方案的示意透视横截面图,且图 25H 提供抵靠头部 5 被推进的电极底座外壳 150 和密封边缘 360 的放大图。

[0189] 图 26 是根据本发明的实施方案的被安置在电极底座外壳上方的柔性、梳状(“头发清理”)构件 376 的透视图。构件 376 可被配置为在电极底座外壳 150 上方实体耦合至头戴装置,且可被配置为包括数个细长刚性及优选地半刚性构件或齿状物 378。

[0190] 图 27 是其中柔性、梳状构件 376 在头戴装置 10 的圆周带上方突出的佩戴头戴装置的后透视图。在用户将头戴装置 10 佩戴在其头部 372 上时,细长构件 378 可被配置为在

包括头发的区域（诸如头部的背面或侧面）上，在电极上方伸出。梳状构件 376 可被配置来实现头戴装置 10 的简单佩戴，同时确保在电极下方临时推离及清理头发层，使得仅最小的头发将保留在电极与皮肤之间。柔性、梳状构件 376 可被配置来充当梳子，将头发 374 层与头皮分离，同时具有其电极的头戴装置 10 被用户向上推至头部 372 上的操作位置中，由此确保电极与皮肤之间的必要导电性。

[0191] 根据所描述的优选实施方案的另一个特征，构件 376 被配置为可从头戴装置 10 脱离以使得它能被用户移除，例如，在用户有短发的情況下。

[0192] 发明头戴装置被配置来通过各种形状和尺寸的电极刺激头部的各种区域。头戴装置可包括被配置来刺激前额区域的电极。

[0193] 图 28 是佩戴头戴装置 10 的前透视图，头戴装置被配置且前部电极 110a 和 110b 被调适且定位来刺激前额区域中的特定神经分支。这些特定神经分支包括滑车上神经 120a、120b 和眶上神经 122a、122b，二者都是三叉神经的表面分支。电极 122a 和 122b 可被配置为具有窄的细长轮廓，且至少部分与眉毛 112a 和 112b 的轮廓对准，从而以最小刺激强度和足够水平的感觉舒适度实现期望的神经去极化。电极 110a 和 110b 可被配置为具有最小尺寸和特定形状，以使在安置于颅骨的骨膜上的痛感神经纤维被刺激时引致不适感。电极 110a 和 110b 也可被配置来确保目标神经的适当刺激，而不管目标人群中宽范围的形态学变量。可能影响电极尺寸和具体地其长度的额外考量是在被用户佩戴时，可能在头戴装置 10 的旋转放置中发生的预期偏离。因此，电极被优选地配置为具有足够长度来甚至当旋转偏离发生时，仍确保电极的至少部分被放置在目标神经上方。

[0194] 图 29 是电极 110a 的实施方案的图示，所述电极可被配置来刺激眶上区域。电极 110a 可包括被配置为面向皮肤表面的生物相容导电材料，且可被配置为包括附接至导电接触表面的电极背衬。背衬可含有至少一个导电材料或元件，其可与导电接触表面电耦合。

[0195] 电极 110a 可被配置为具有导电接触表面，其具有下列尺寸：

[0196] (i) 长尺寸 (D_L)，其具有 20mm 至 55mm、25mm 至 50mm 或 30mm 至 45mm 的长度。

[0197] (ii) 窄尺寸 (D_N)，其具有 10mm 至 30mm、10 至 25 或 12 至 20mm 的长度。

[0198] 凹轮廓 E 具有由边界点 G 和 F 界定的凹度，该等点被安置在凹度的相对末端上。

[0199] 通常，A/L 是至少 0.5mm，

[0200] A 是由虚线 K 和凹度限定的面积；

[0201] L 是线 K（边界点 G 与 F 之间）的长度，(L) 是至少 10mm，其中被安置在凹轮廓上的第一点与电极 110a 的周边上的第二点（其在与凹轮廓 E 相对的一侧上）之间且在第一点上相对于轮廓 E 以垂直方式对准的线具有长度 H，

[0202] 且其中，在凹轮廓的整体内，

[0203] $H_{\max}/H_{\min} \leq 2.5$

[0204] H_{\max} 是整体内 H 的最大值；且

[0205] H_{\min} 是整体内 H 的最小值。

[0206] 被配置来刺激眶上区域的两个电极之间的距离可在 5mm 至 45mm、8mm 至 35mm 或 8mm 至 25mm 的范围中。额外电极可定位在头戴装置上以刺激其它神经，例如颧颞神经或耳颞神经。头戴装置也可包括被配置来刺激枕骨区域的电极。

[0207] 图 30 提供其中电极 146a 和 146b 被配置为位于头戴装置 10 的后面（面向枕骨）

以刺激枕骨区域 140 上的神经（诸如左侧枕大神经 142a 和右侧枕大神经 142b）的实施方案。额外电极可定位在头戴装置中，且被配置来刺激头部区域中的其它神经，诸如左枕小神经 143a 和右枕小神经 143b。

[0208] 为了刺激枕大神经的分支 142a 和 142b，电极可被配置为定位在神经分支的上方，大致在枕骨隆突的高度上，其中枕大神经的分支在穿透斜方肌筋膜后变为表面的。这个解剖区域下方的刺激可能导致上颈部肌肉的不利收缩，同时较高位置的刺激可能导致肩胛肌的不利收缩且可能由于紧邻颅骨骨膜的疼痛神经纤维而导致疼痛感。因此重要的是在精确放置电极的情况下和结合具有确保高水平感觉舒适度且无至附近肌肉的刺激溢出的有效刺激的合适尺寸的电极执行的刺激。在一些实施方案中，电极 146a 和 146b 的尺寸在长度上优选地在 20mm 至 50mm 的范围中，且在高度上在 8mm 至 40mm 的范围中；电极 146a 和 146b 可被安置为与枕骨中线相距 5mm 至 35mm 的距离。更典型地，电极 146a 和 146b 具有在 25mm 至 45mm 的范围内的长度和在 10mm 至 25mm 的范围内的长度；电极 146a 和 146b 可被安置为与枕骨中线相距 8mm 至 25mm 的距离。

[0209] 图 31 图示根据一个实施方案的作为发明头戴装置的部分的两侧构件 50a 的侧透视图。根据所描述的优选实施方案的特定特征，构件 50a 被配置为刚性及较佳地半刚性，具有被调适来在耳朵后方及上方对准的弯曲部分 408。

[0210] 图 32 图示头部 500 上的头戴装置 10 的透视图。头戴装置 10 可被配置来以对于无临床经验的用户而言可重复且直观的方式实现头部上的准确放置。目标周围神经和脑区上方的精确电极放置对于实现期望治疗好处是关键。在刺激头部区域时，准确的电极放置尤为重要，因为即使电极位置的轻微偏离可能由于颅骨骨膜上方的刺激而引致不适感及甚至疼痛，或可能导致肌肉（诸如额肌、颞肌、肩胛或上颈部肌肉）的非所要的运动收缩。

[0211] 两侧刚性及优选地半刚性构件 50a 可被配置来使用户能以基本上准确及可重复方式将头戴装置 10 定位在其头部 500 上。当弯曲两侧构件 50a 定位在两耳后方及上方时，相对于头部 500 确定头戴装置 10 的圆周（旋转）及纵向放置。

[0212] 头戴装置 10 可被配置为在其前部部分上包括凹部 410，所述凹部 410 被配置为与眉间中线对准及在鼻梁 506 上方对准。为了确保在无需使用镜子的情况下，头戴装置 10 相对于头部 500 的适当圆周（旋转）和纵向放置，用户可将他的拇指定位在鼻梁 506 上，且将他（同只手）的一个手指定位在凹部 410 上以确保头戴装置 10 被准确定位。

[0213] 头戴装置 10 的前部弹性构件 40 的轮廓可被配置来与眉毛 502 的解剖线和鼻梁 506 的上部区域对准，使得当它被用户对准在眉毛上方时，确定头戴装置旋转和纵向定向。

[0214] 为了适合每个特定用户，两侧半刚性构件 50a 相对于头戴装置 10 的旋转位置可被个别地调整；不同尺寸和形状的半刚性构件 50a 被可选择来最佳调整头戴装置 10 的定向；各种轮廓的前部弹性构件 40 可被选择来调整头戴装置的前部纵向定向；且根据需要，凹部 410 的位置可被调整或头戴装置 10 和它的一体化电极可被配置为非对称对准。

[0215] 头戴装置 10 的后部弹性构件 30 可被配置为具有凹形状，所述凹形状可在枕骨突部和顶线上方对准，由此头戴装置 10 的纵向放置和更具体地，后部弹性构件的纵向放置可被确定。

[0216] 图 33 是具有“鼻梁”构件 510 的头戴装置 10 的后透视图。“鼻梁”构件 510 可被配置为定位在弹性构件 40 的中心区域中。“鼻梁”构件 510 可为刚性或半刚性的，且可具有

被调适来在鼻子和鼻梁的上半部分的两侧上对准的两个细长部分。将“鼻梁”构件定位在鼻子上方可允许用户确定头戴装置 10 旋转和纵向放置。

[0217] “鼻梁”构件 510 也可被配置来进一步抵抗重力支撑构件 40。“鼻梁”构件 510 可被配置为可从头戴装置 10 脱离。可针对个别用户选择各种尺寸和形状的“鼻梁”构件 510。“鼻梁”构件 510 可被配置为由用户手动调整以最佳调整至用户的鼻子。

[0218] 图 34 是具有眼镜 520 的头戴装置 10 的透视图。眼镜 520 可被调适来耦合至前部弹性构件 40。在一个实施方案中,眼镜 520 可被配置为:

- [0219] • 可从头戴装置 10 可逆地及可重复地脱离;
- [0220] • 包括各种透镜,诸如针对改进视力的光学透镜、太阳镜或非光学透明透镜;
- [0221] • 包括高暗透镜,其用于例如阻挡外部光以在偏头痛发作时协助或协助放松。

[0222] 图 35 是具有诸如两侧耳机 522 的耳机的头戴装置 10 的透视图图示。在一些实施方案中,两侧耳机 522 可被配置为电连接至至少半刚性两侧构件 50a。

[0223] 在一些实施方案中,耳机 522 和两侧构件 50a 可被配置,使得耳机 522 可从两侧构件 50a 可逆地及可重复地脱离。

[0224] 在一些实施方案中,两侧构件 50 可被调适为包括内部空间和开口,其可在耳机 522 未使用时用于存储耳机 522。两侧构件 50 可包括在耳机 522 未使用时将耳机 522 拉进两侧构件 50a 内的存储空间中的机构。

[0225] 图 36 图示头戴装置 10 以及遥控或遥控头戴装置 560、移动电话 570 和膝上型计算机 /PC 580 的透视图。

[0226] 在一些实施方案中,头戴装置 10 可被配置来与遥控 560 无线通信。遥控 560 可由用户用于发送命令至头戴装置 10,诸如刺激启动或暂停命令或增大或减小刺激强度的命令。遥控 560 也可为用户呈现有关头戴装置 10 状态的各种视觉和音频指示。

[0227] 头戴装置 10 可被配置为与移动电话 570 无线通信。移动电话界面可用于呈现由头戴装置 10 无线发送的各种数据,例如,有关头戴装置 10 的状态和使用记录的视觉和音频指示。

[0228] 头戴装置 10 可被配置为与膝上型计算机 /PC 580 无线通信。移动电话界面可用于呈现由头戴装置 10 无线发送的各种数据,诸如,有关头戴装置 10 的状态和使用记录的视觉和音频指示。

[0229] 头戴装置 10 与遥控 560、移动电话 570 和膝上型计算机 580 之间的通信可以本领域一般技术人员已知的各种方式执行,例如通过蓝牙通信执行。

[0230] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,术语“单体”意指结构上表现为单个、至少半刚性整体。

[0231] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,有关头戴装置、头戴装置框架或类似物的术语“可单体佩戴”指实现头戴装置、头戴装置框架或类似物作为单个、至少半刚性整体的佩戴的结构。

[0232] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,有关头戴装置或头戴装置组件的术语“操作模式”或类似物指以适当的可旋转和纵向安置被配合至用户的头部上,施加电刺激的头戴装置或头戴装置组件。

[0233] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,有关头戴装置或头戴装

置组件的术语“佩戴模式”、“佩戴”或类似物指以适当的可旋转和纵向安置被配合至用户的头部,施加电刺激的头戴装置或头戴装置组件。

[0234] 如本文中所使用,在说明书中及在下文权利要求章节中,术语“一体化”意指表现为单个、整体结构的结构。术语可特别适用于诸如电极垫的柔性结构。

[0235] 将了解,为简明起见在单独实施方案的背景下描述的本发明的特定特征也可在单个实施方案中组合提供。相反地,为明了起见,在单个实施方案的背景下描述的本发明的各种特征也可单独提供或以任何适当子组合提供。类似地,依据一个或更多个特定权利要求的权利要求的内容可大致依据其它、未指定权利要求或与其内容组合,而无其间的任何具体、明显的不相容。

[0236] 虽然本发明已结合其具体实施方案描述,但是明显的是本领域技术人员将了解许多替代、修改和变化。因此,旨在涵盖属于随附权利要求的精神和宽范围内的所有这些替代、修改和变化。

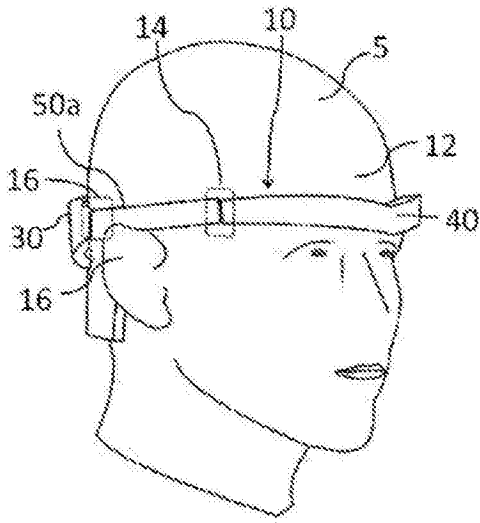


图 1

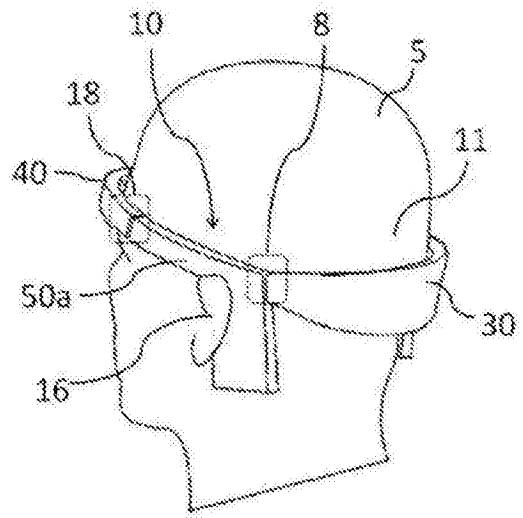


图 1A

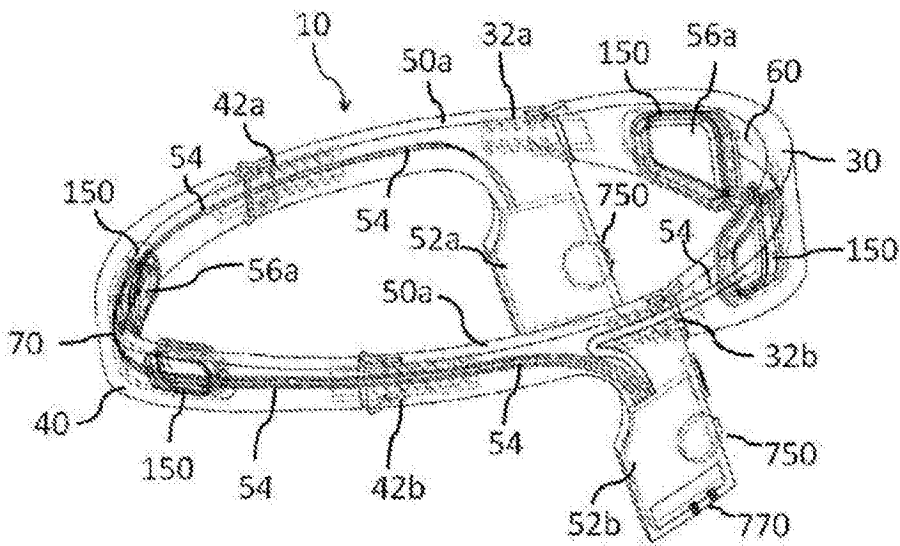


图 2

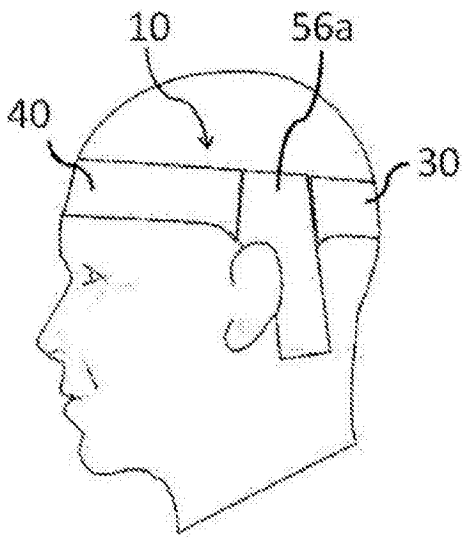


图 3

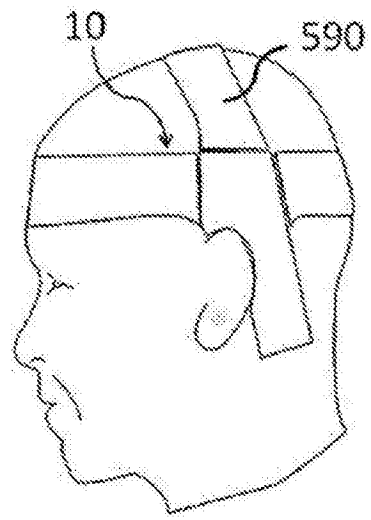


图 4

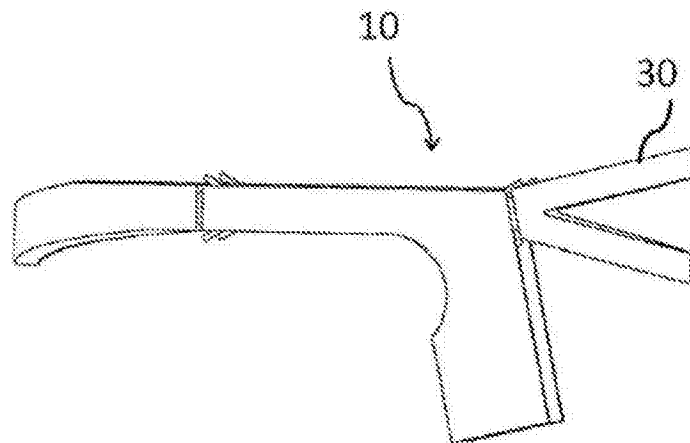


图 5

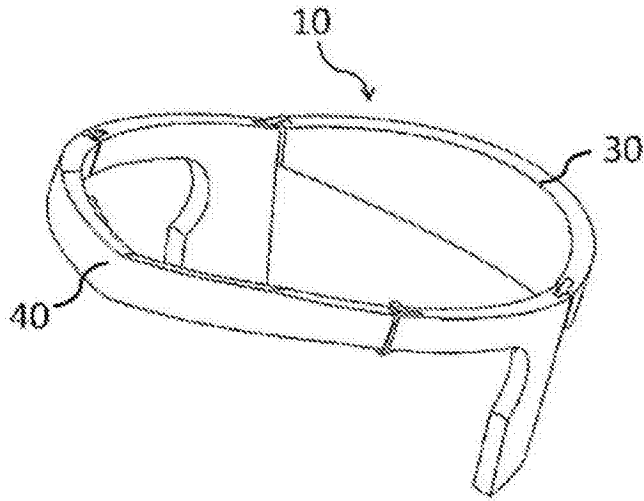


图 6

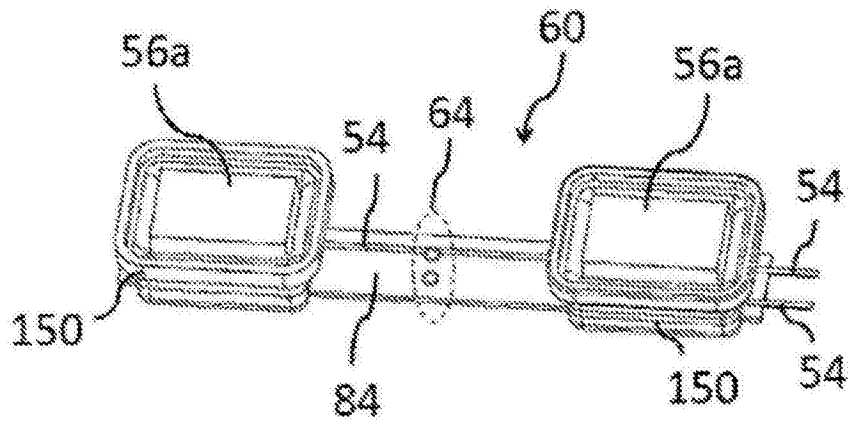


图 7

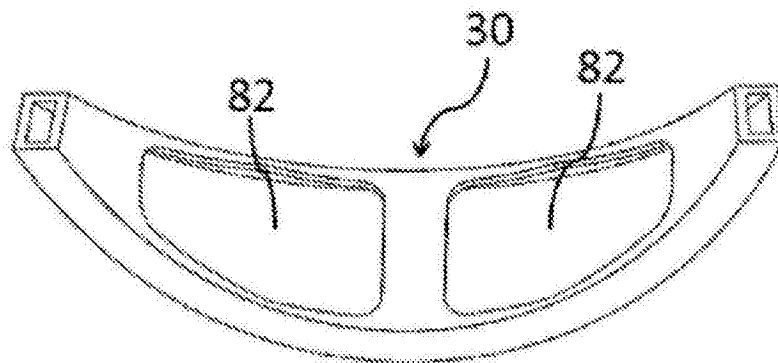


图 7A

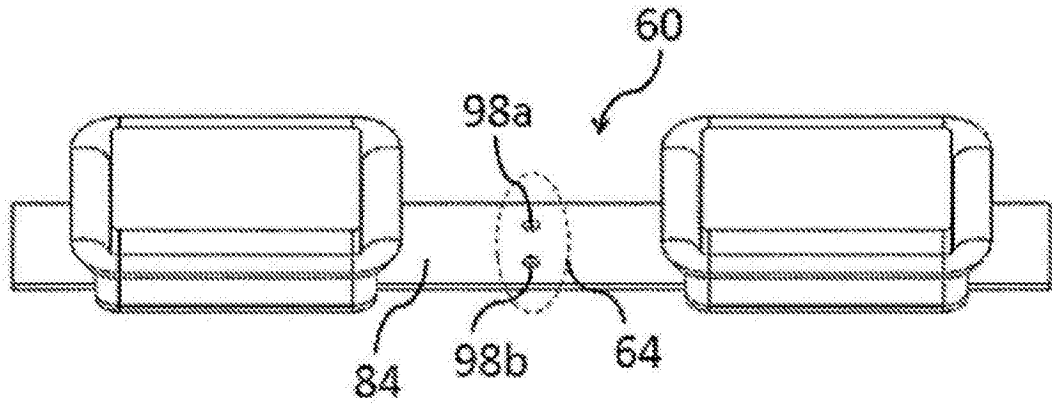


图 8

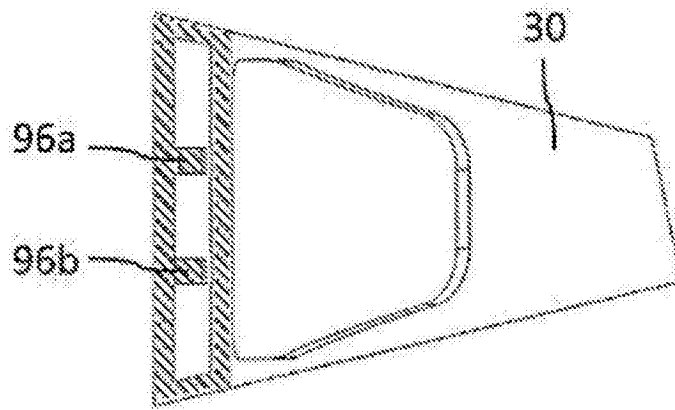


图 8A

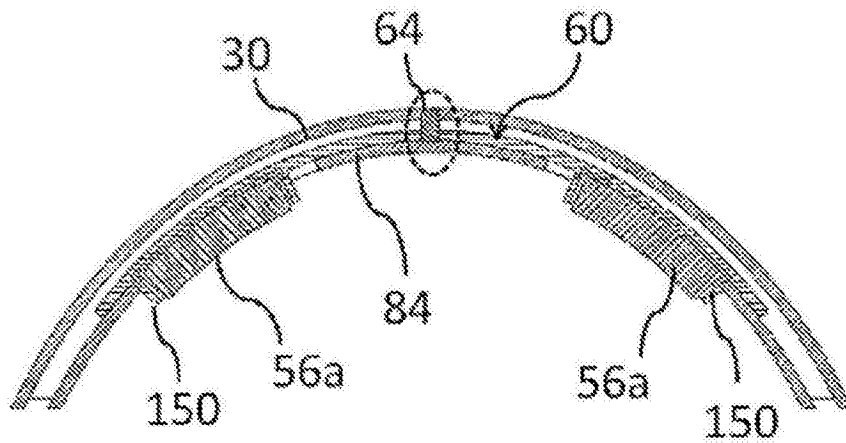


图 9

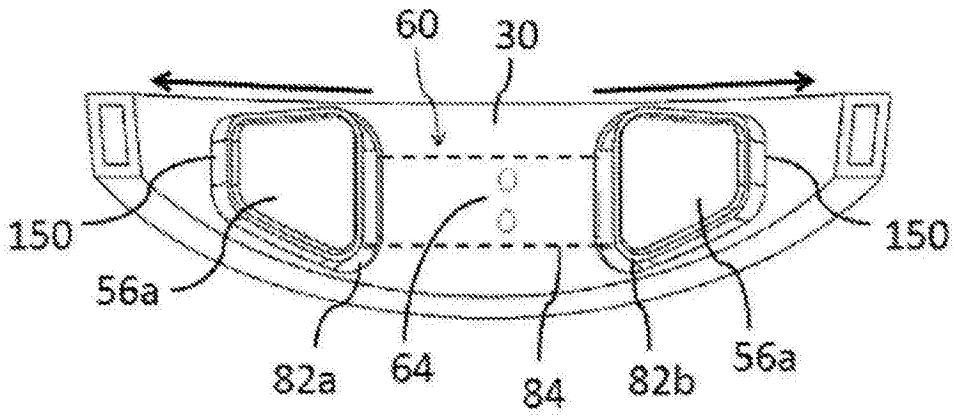


图 10

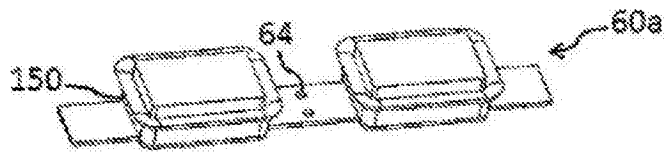


图 11A

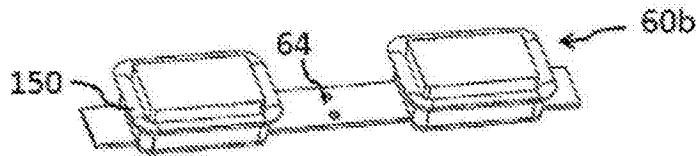


图 11B

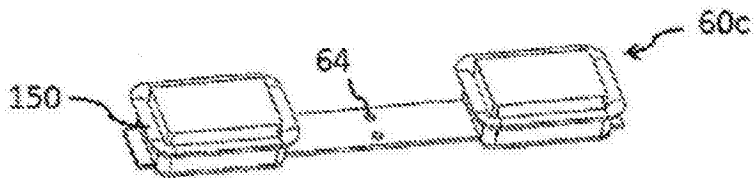


图 11C

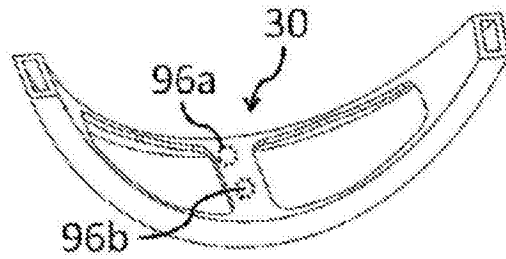


图 11D

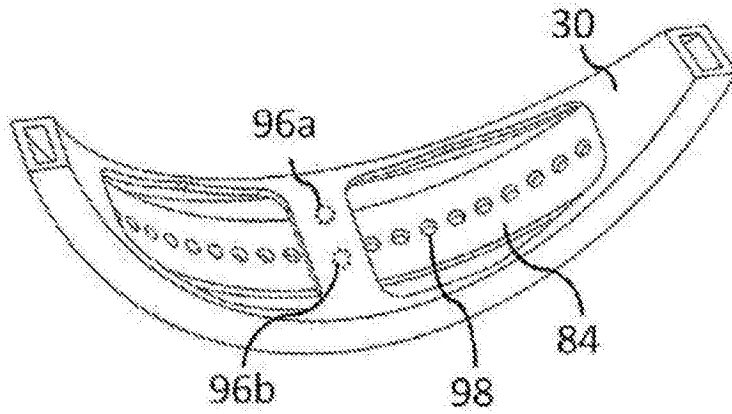


图 12

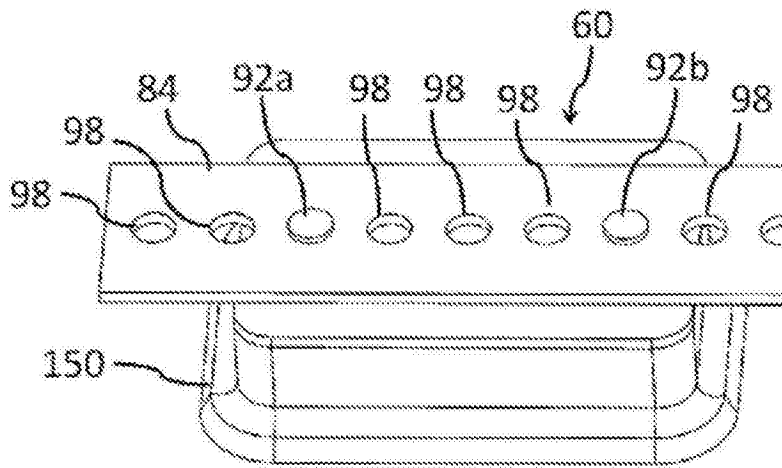


图 13

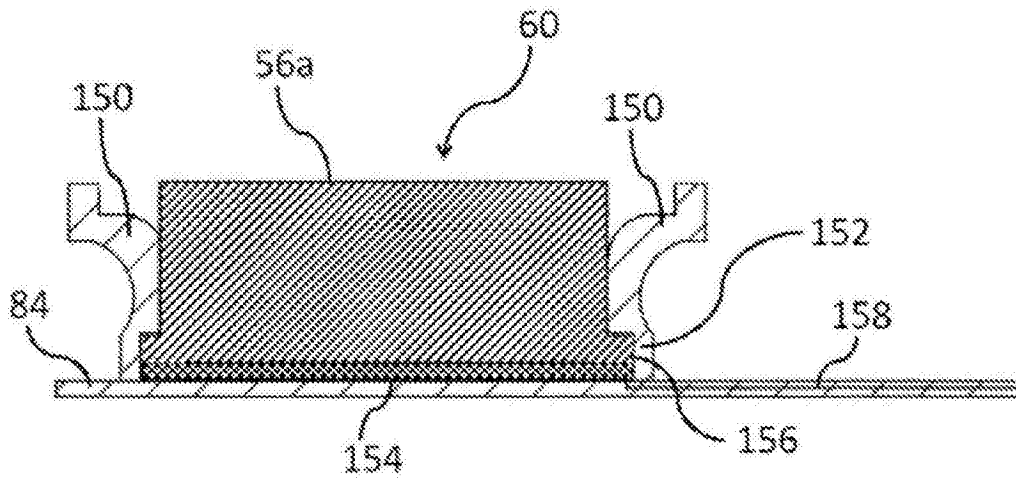


图 14

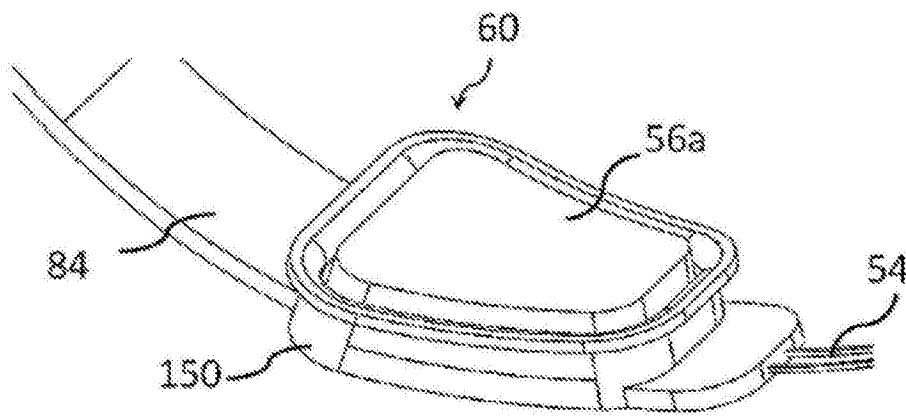


图 15A

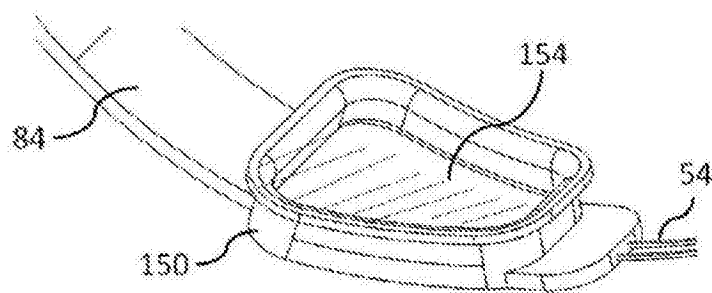


图 15B

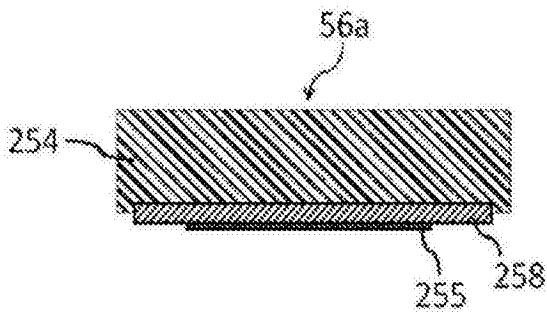


图 15C

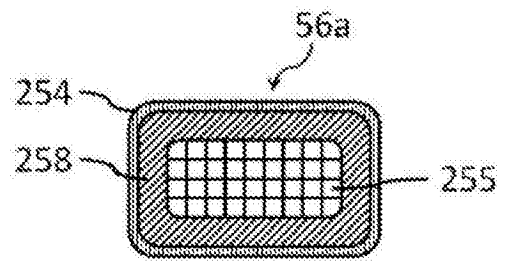


图 15D

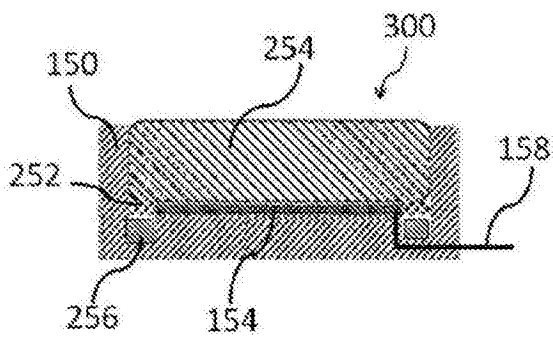


图 16A

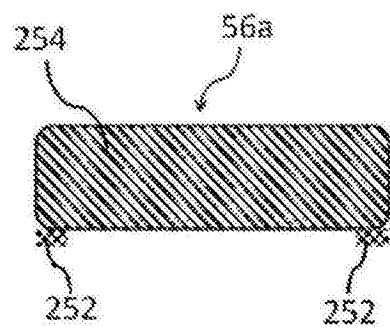


图 16B

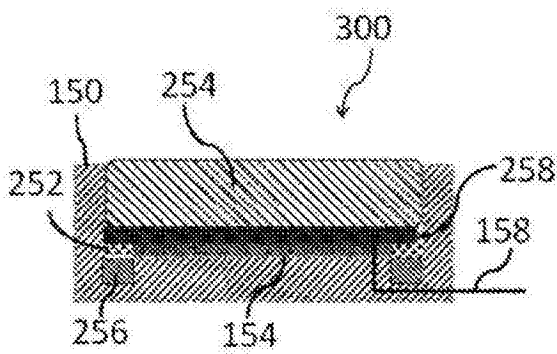


图 17A

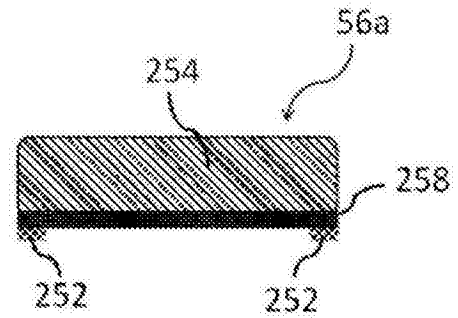


图 17B

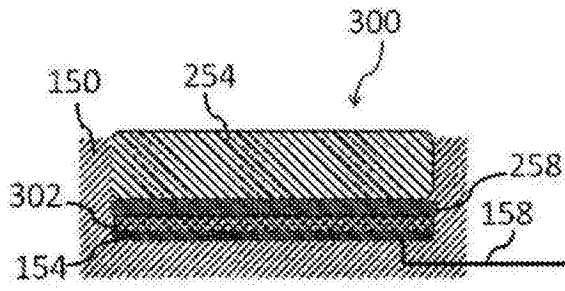


图 18A

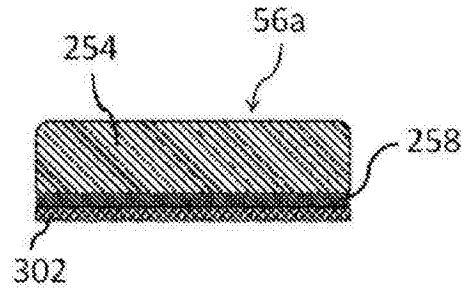


图 18B

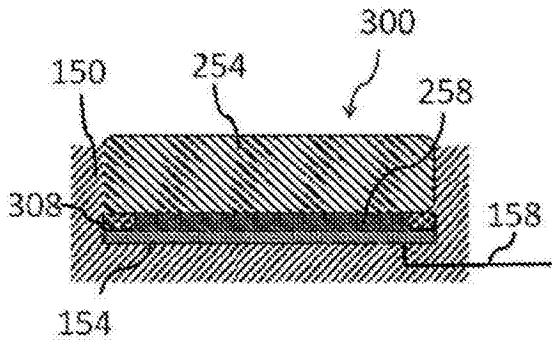


图 19A

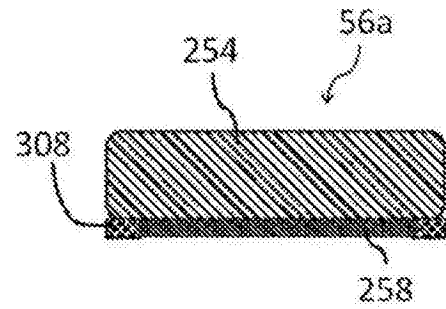


图 19B

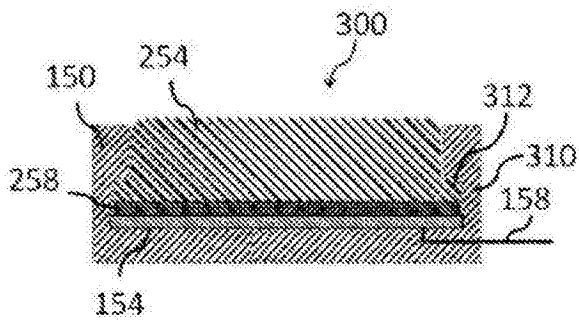


图 20A

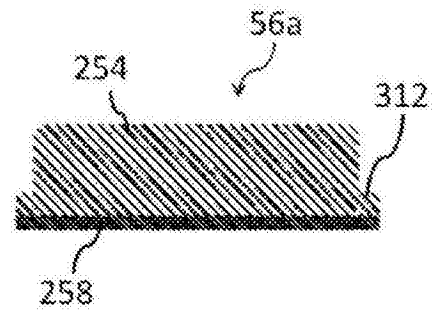


图 20B

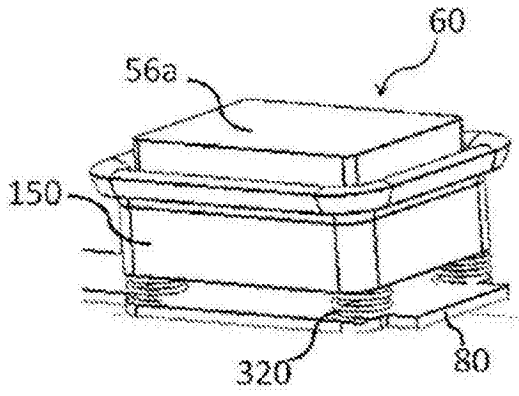


图 21

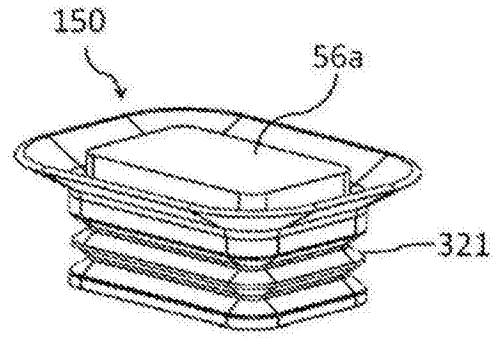


图 21A

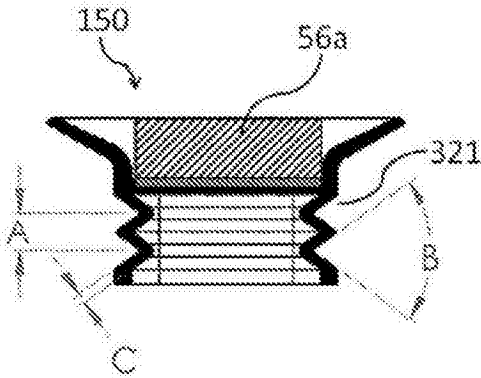


图 21B

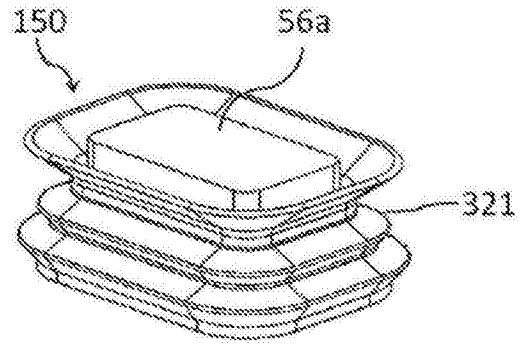


图 21C

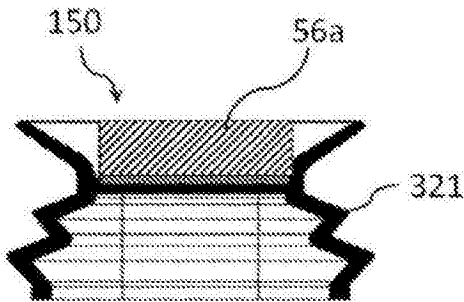


图 21D

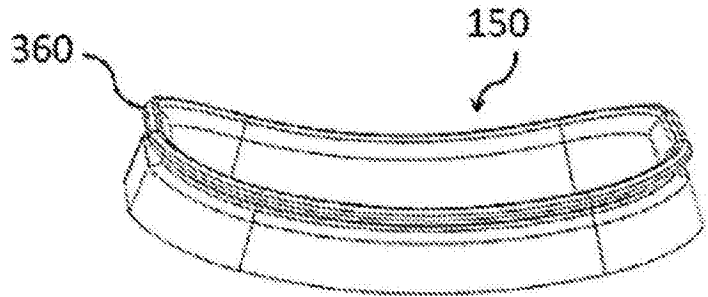


图 22

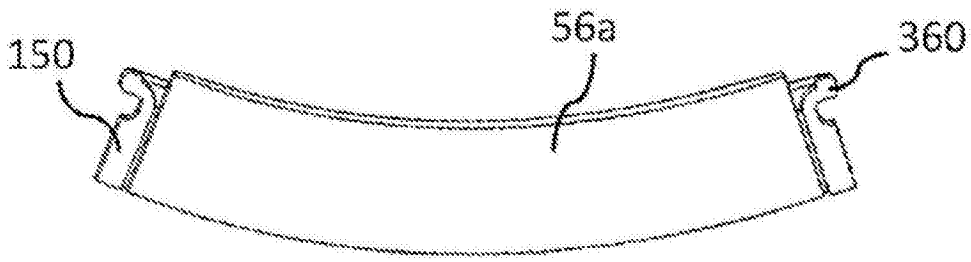


图 23

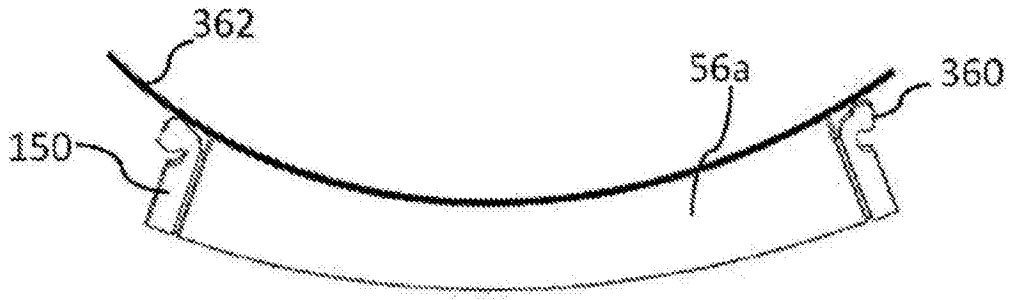


图 24

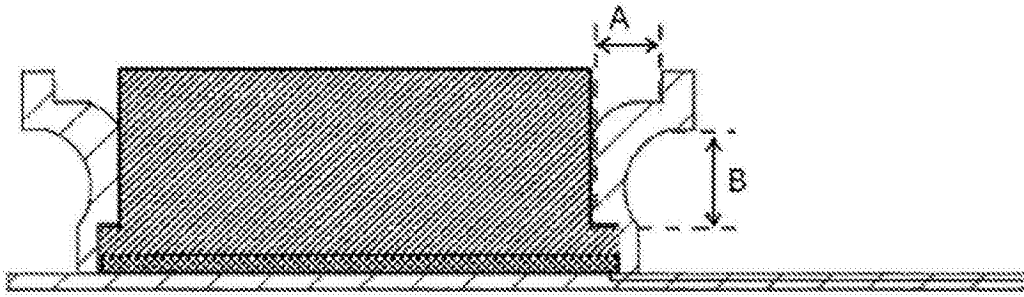


图 25

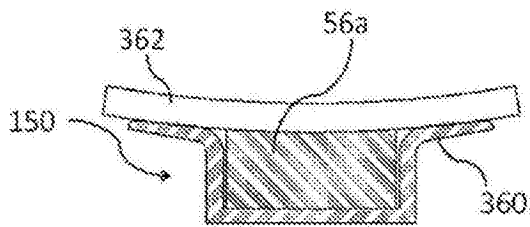


图 25A

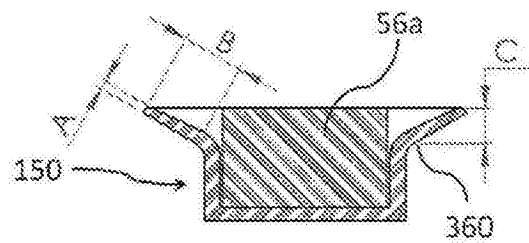


图 25B

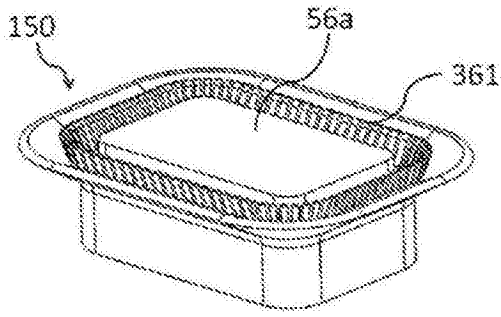


图 25C

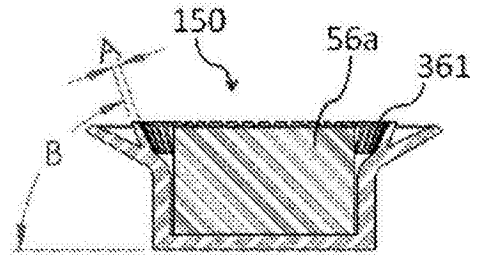


图 25D

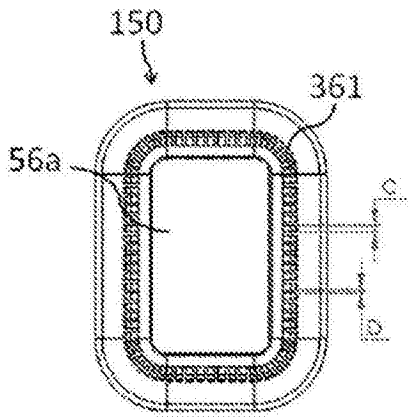


图 25E

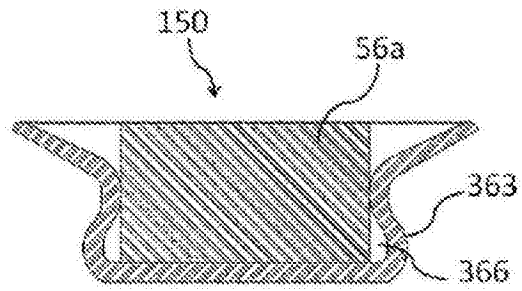


图 25F

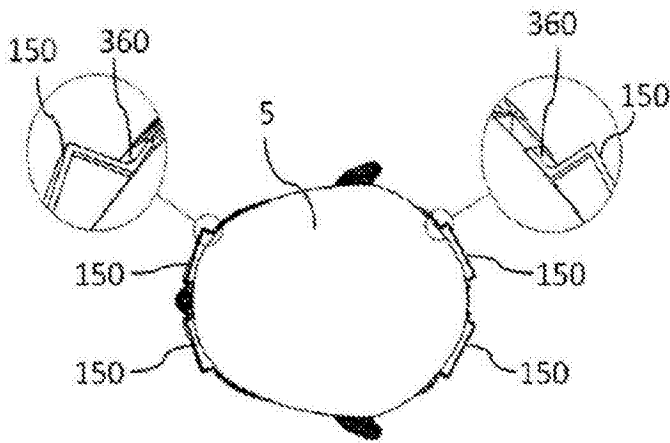


图 25G

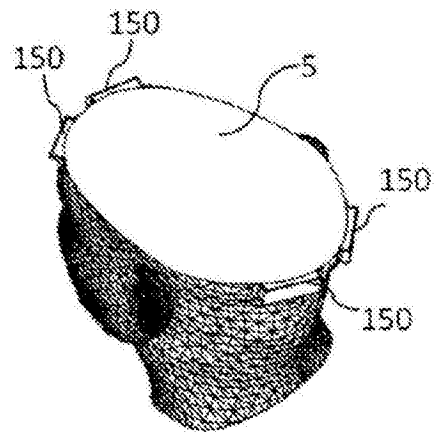


图 25H

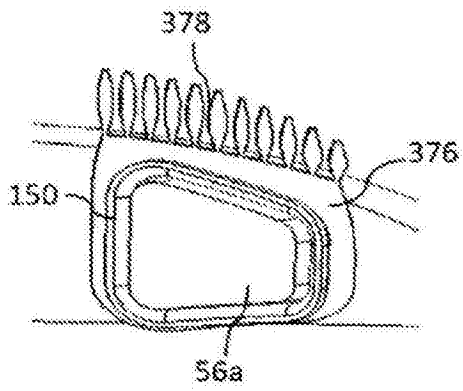


图 26

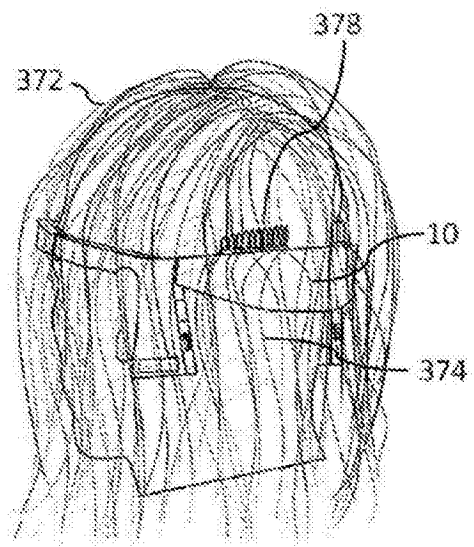


图 27

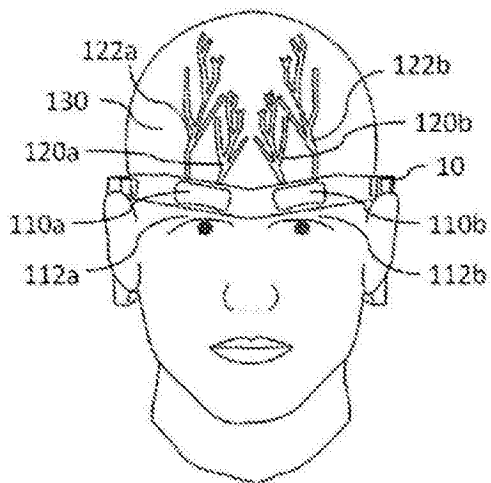


图 28

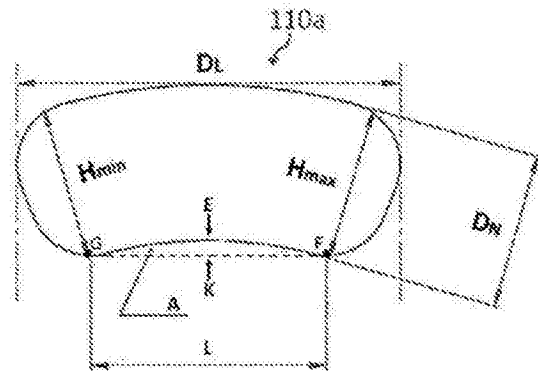


图 29

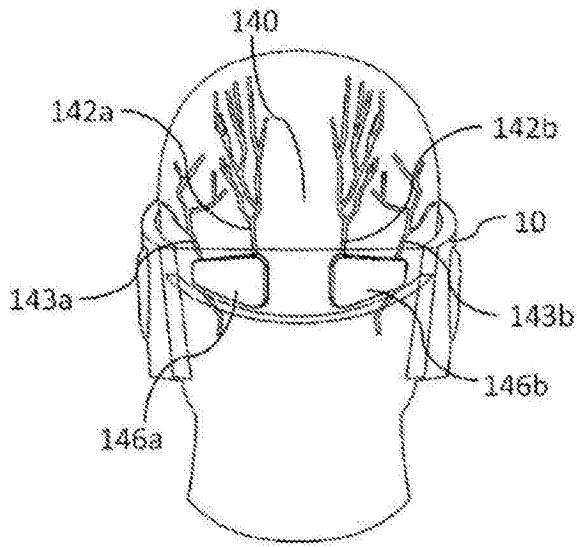


图 30

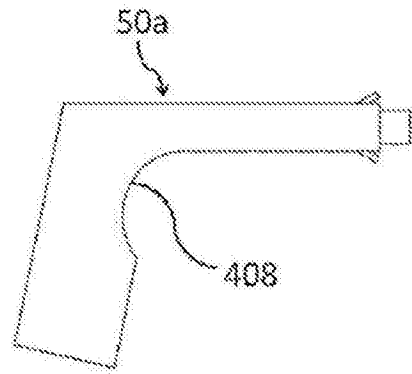


图 31

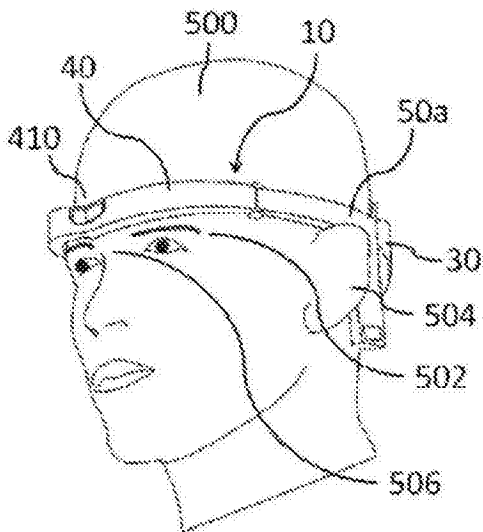


图 32

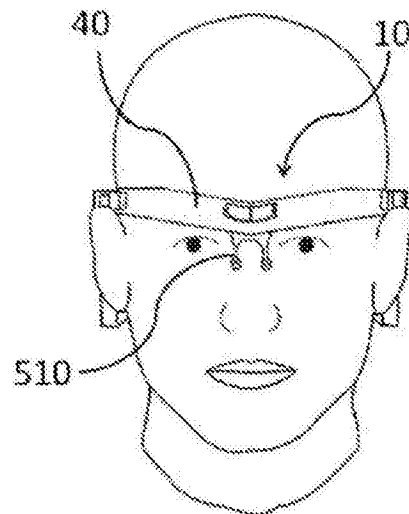


图 33

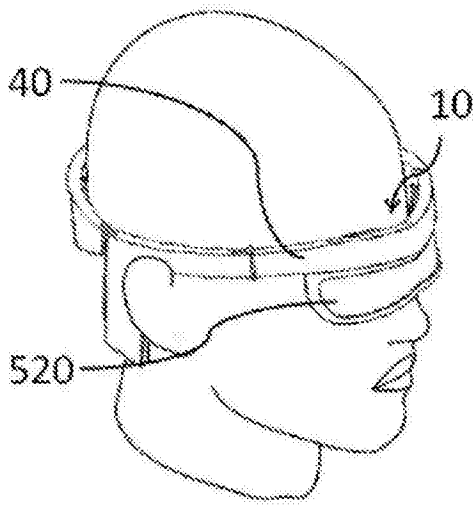


图 34

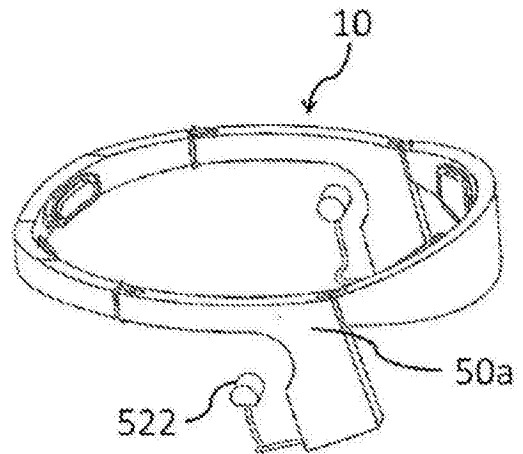


图 35

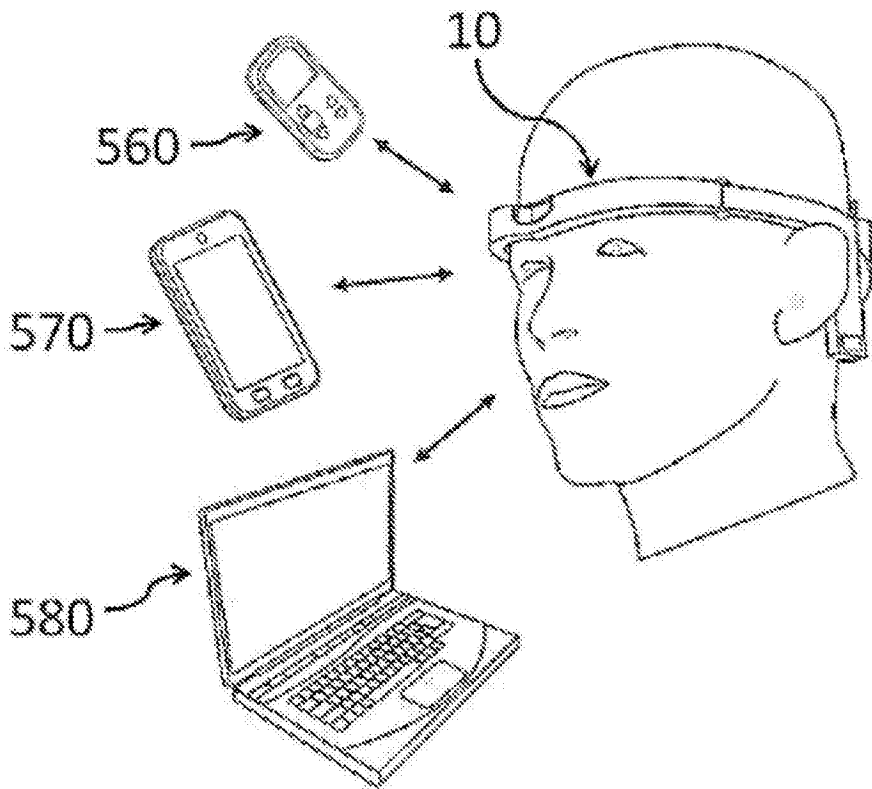


图 36