

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种提升记忆效率的方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本申请涉及控制技术领域，特别是涉及一种提升记忆效率的方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 睡眠质量问题越来越受到大众关注，好的睡眠质量不仅有利于消除身体和大脑疲劳，而且有利于提高人的记忆力和学习效率。

[0003] 目前，科学家们已经有证据表明睡眠可以促进记忆力的发展。相关技术通过分析人睡眠时的脑电波信号来提升记忆力，具体地，在使用者准备睡觉时穿戴上采集装置，采集装置在使用者处于睡眠状态时采集使用者的脑电波信号，通过对采集到的脑电波信号进行数据处理，判定使用者处于什么睡眠状态，并输出睡眠诱导信号，以诱导人体进入相应的睡眠阶段，提高使用者的睡眠质量，从而间接的提高使用者的记忆效率。

[0004] 发明人在实现本申请实施例的过程中，发现相关技术存在以下问题：采集脑电波信号时需要使用者在睡眠中穿戴相关设备，影响了使用者的睡眠状态，从而造成提升使用者记忆效率的效果不够理想。

[0005] 发明内容

[0006] 本申请实施例提供一种提升记忆效率的方法、装置及系统,用于解决相关技术中提升记忆效率效果不佳的问题。

[0007] 为解决上述技术问题，本申请实施例采用的一个技术方案是：提供一种提升记忆效率的方法，包括：

[0008] 接收睡眠状态下用户的生理信号；

[0009] 根据所述用户的生理信号，判断所述用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态；

[0010] 如果是，控制刺激装置释放预设的刺激信息，以刺激处于所述慢波睡眠周期的睡眠状态下的用户的脑神经为活跃状态，其中，所述预设的刺激信息与所述用户在学习状态下所感知的刺激信息相同。

- [0011] 其中，所述预设的刺激信息包括预设味道的气体以及预设声音中的至少一种。
- [0012] 其中，所述生理信号包括心率信号、呼吸信号和体动信号；
- [0013] 所述根据所述用户的生理信号，判断所述用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态，包括：
- [0014] 检测所述用户的心率信号和所述用户的呼吸信号是否处于平稳；
- [0015] 如果是，则根据所述用户的体动信号，检测所述用户在预设时间范围内的体动次数，判断所述体动次数是否大于预设阈值；
- [0016] 如果不是，则确定所述用户处于慢波睡眠周期的睡眠状态。
- [0017] 为解决上述技术问题，本申请实施例采用的另一个技术方案是：提供一种提升记忆效率的装置，包括：
- [0018] 接收模块，用于接收睡眠状态下用户的生理信号；
- [0019] 判断模块，用于根据所述用户的生理信号，判断所述用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态；
- [0020] 处理模块，用于如果是，控制刺激装置释放预设的刺激信息，以刺激处于所述慢波睡眠周期的睡眠状态下的用户的脑神经为活跃状态，其中，所述预设的刺激信息与所述用户在学习状态下所感知的刺激信息相同。
- [0021] 其中，所述预设的刺激信息包括预设味道的气体以及预设声音中的至少一种。
- [0022] 其中，所述生理信号包括心率信号、呼吸信号和体动信号；
- [0023] 所述判断模块包括：
- [0024] 检测单元，用于检测所述用户的心率信号和所述用户的呼吸信号是否处于平稳；
- [0025] 判断单元，用于如果是，则根据所述用户的体动信号，检测所述用户在预设时间范围内的体动次数，判断所述体动次数是否大于预设阈值；
- [0026] 确定单元，用于如果不是，则确定所述用户处于慢波睡眠周期的睡眠状态。
- [0027] 为解决上述技术问题，本申请实施例采用的又一个技术方案是：提供一种电子设备，包括：至少一个处理器；以及，与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令程序，所述指令程序被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器执行如上所述

的方法。

[0028] 为解决上述技术问题，本申请实施例采用的再一个技术方案是：提供一种非易失性计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使计算机执行如上所述的方法。

[0029] 为解决上述技术问题，本申请实施例采用的又另一个技术方案是：提供一种提升记忆效率的系统，包括：睡眠数据采集装置、控制盒以及刺激装置，所述控制盒分别与所述睡眠数据采集装置和所述刺激装置连接；

[0030] 所述刺激装置用于释放预设的刺激信息；

[0031] 所述睡眠数据采集装置用于获取处于睡眠状态下的用户的生理信号，并且将所述用户的生理信号发送至所述控制盒；

[0032] 所述控制盒用于接收所述用户的生理信号，并且执行如上所述的方法。

[0033] 其中，所述系统还包括载体，所述睡眠数据采集装置设置于所述载体内。

[0034] 其中，所述载体为枕头或者床垫。

[0035] 其中，所述刺激装置为香薰盒。

[0036] 其中，所述睡眠数据采集装置包括传感器、放大电路和滤波电路；

[0037] 所述传感器用于在所述用户处于睡眠状态时产生与所述用户生理信号相关的电信号，并将所述电信号发送至所述放大电路；

[0038] 所述放大电路用于将所述电信号进行放大；

[0039] 所述滤波电路用于对放大后的所述电信号进行滤波处理，得到所述用户的生理信号，所述生理信号包括心率信号、呼吸信号和体动信号。

[0040] 其中，所述传感器为压电薄膜传感器、加速度传感器以及陀螺仪中的至少一种。

[0041] 在本申请实施例中，通过接收睡眠用户的生理信号，然后根据该生理信号判断用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态，如果是，控制刺激装置释放预设的刺激信息，从而使处于慢波睡眠周期的睡眠状态下的用户的脑神经为活跃状态，由于该释放的刺激信息与用户学习时接收到的刺激信息相同，因此，用户在慢波睡眠周期的睡眠状态下能够加强其学习时所学内容的记忆，此外，该过程不会影响用户的睡眠状态，从而能够更有效的提升用户的记忆效率。

发明概述

对附图的简要说明

附图说明

[0042] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

[0043] 图1是本申请实施例提供的一种提升记忆效率的系统的结构示意图；

[0044] 图2是本实用新型实施例提供的一种提升记忆效率的系统的场景示意图；

[0045] 图3是本实用新型实施例提供的另一种提升记忆效率的系统的场景示意图；

[0046] 图4是本申请实施例提供的一种提升记忆效率的方法的流程示意图；

[0047] 图5是本申请实施例提供的一种提升记忆效率的方法中判断用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态的方法的流程示意图；

[0048] 图6是本申请实施例提供的一种提升记忆效率的装置的结构示意图；

[0049] 图7是本申请实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

[0050] 具体实施方式

[0051] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0052] 需要说明的是，如果不冲突，本申请实施例中的各个特征可以相互结合，均在本申请的保护范围之内。另外，虽然在装置示意图中进行了功能模块划分，在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于装置示意图中的模块划分，或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0053] 请参阅图1，图1是本申请实施例提供的一种提升记忆效率的系统的结构示意图。如图1所示，该系统100包括载体10、睡眠数据采集装置20、控制盒30以及刺激装置40。

[0054] 所述睡眠数据采集装置20设置于所述载体10内，所述控制盒30分别与所述睡眠数据采集装置20和所述刺激装置40连接。所述刺激装置40可以设置在所述控制盒30内。

[0055] 其中，上述载体10可以是枕头，例如，如图2所示，睡眠数据采集装置20设置于枕头10内；上述载体10也可以是床垫，例如，如图3所示，睡眠数据采集装置20设置于床垫10内。载体10还可以是其他用户睡觉时所使用的物品，睡眠数据采集装置20不与用户直接接触，从而提升了用户的睡眠舒适度。需要说明的是，在其他一些实施例中，所述系统100也可以不包括上述载体10。

[0056] 其中，上述睡眠数据采集装置20用于获取处于睡眠状态下的用户的生理信号，并且将所述用户的生理信号发送至控制盒30。同样请参阅图1，睡眠数据采集装置20包括传感器21、放大电路22以及滤波电路23。所述传感器21连接放大电路22，放大电路22连接滤波电路23。

[0057] 传感器21用于在所述用户处于睡眠状态时产生与所述用户生理信号相关的电信号。传感器21可以是压电薄膜传感器，压电薄膜传感器具有结构简单、灵敏度高优点，非常适合应用于人体皮肤表面的生命信号监测。当一片压电薄膜传感器被拉伸或者弯曲时，薄膜上下电极表面之间就会产生一个电信号，并且同拉伸或弯曲的形变成比例。由于薄膜元件灵敏到足以隔着外套就能探测出人体脉搏和呼吸心跳动作等关键生命特征，因此，在本实施例中，将人体呼吸运动、心脏跳动、体动产生的相对压电薄膜传感器的压力，转化为相应的电信号，上述生理信号即包括心率信号、呼吸信号以及体动信号等。需要说明的是，在实际应用中，传感器21还可以是压阻式传感器，或者加速度传感器，或者陀螺仪传感器等等。

[0058] 放大电路22用于接收传感器21发送的电信号，并对所述电信号进行放大。

[0059] 滤波电路23用于对放大后的所述电信号进行滤波处理，通过滤波将电信号中的心率信号、呼吸信号以及体动信号分离出来，从而得到所述用户的生理信号。其中，由于心率信号、呼吸信号以及体动信号的幅值和频率各不相同，因此，可以基于心率信号、呼吸信号以及体动信号的幅值和频率，设置滤波器的高通/低通的频率，从而分别提取所述频率对应的信号。

[0060] 例如，由于体动信号的幅值很大，可以在放大电路22进行信号放大之前跟随输出既可以获取体动信号；当心率信号的频率在0.7-10Hz时，可以将带通滤波器设置为高通2.7Hz，低通7Hz，此时，滤波输出的信号即是存在较少干扰信号的心

率信号；当呼吸信号的频率在0.1-0.8Hz时，带通滤波器设置为高通0.15Hz，低通3Hz，此时，滤波输出的信号即是存在较少干扰信号的呼吸信号。

[0061] 需要说明的是，除了通过上述方法将生理信号中的心率信号、呼吸信号以及体动信号分离出来之外，还可以通过其他方法分离所述生理信号。

[0062] 其中，所述系统100还可以包括信号传输线（图未示），睡眠数据采集装置20可以通过信号传输线将所述生理信号发送至所述控制盒30，该信号传输线是采用具有信号屏蔽功能的材料制成的，其能够避免传输过程中所传输的生理信号受到影响，保证控制盒30接收到的生理信号完整。控制盒30用于根据所述生理信号执行提升记忆效率的方法，如图4所示，该方法包括：

[0063] 步骤101、接收睡眠状态下用户的生理信号；其中，所述生理信号包括心率信号、呼吸信号和体动信号。

[0064] 步骤102、根据所述用户的生理信号，判断所述用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态；

[0065] 正常的生理睡眠可以分为非快眼动睡眠和快眼动睡眠，非快眼动睡眠是人们入睡后经常发生的睡眠，一般将其分为1、2、3、4期，相应于睡眠由浅入深的过程。其中，3、4期合称慢波睡眠周期。慢波睡眠又称为正相睡眠或者慢动眼睡眠，慢波睡眠的脑电图特征呈现同步化的慢波，人体慢波睡眠持续时间80-120分钟，慢波睡眠状态有利于促进人的生长发育和体力恢复。

[0066] 在本实施例中，根据用户的生理信号，判断用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态，即根据用户的心率信号、呼吸信号和体动信号，判断用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态。具体地，如图5所示，包括：

[0067] 步骤1021、检测所述用户的心率信号和所述用户的呼吸信号是否处于平稳；

[0068] 其中，可以通过检测相邻的心率信号的差值，通过判断该差值是否小于预设阈值，如果小于，则表示心率信号处于平稳状态。同理，检测呼吸信号是否处于平稳状态也可以采用该方式。

[0069] 步骤1022、如果是，则根据所述用户的体动信号，检测所述用户在预设时间范围内的体动次数，判断所述体动次数是否大于预设阈值；

[0070] 步骤1023、如果不是，则确定所述用户处于慢波睡眠周期的睡眠状态。

- [0071] 其中，该预设时间范围和预设阈值可以根据人的经验值设定，也可以由系统设定。例如，检测体动信号5分钟内的体动次数是否大于3次，如果大于3次，则判定用户为非慢波睡眠周期的睡眠状态；如果小于3次，则判定用户为慢波睡眠周期的睡眠状态。
- [0072] 其中，如果上述用户的心率信号和呼吸信号处于不平稳状态，则判定用户可能为非慢波睡眠周期的睡眠状态。另外，如果用户的心率信号和呼吸信号处于不平稳状态，并且起伏波动大，并且睡后5分钟内体动次数大于或者等于10次，则判定用户为清醒的睡眠状态；如果用户的心率信号和呼吸信号处于不平稳状态，并且起伏波动大，并且睡后5分钟内体动次数小于10次，则判定用户为非慢波睡眠周期的睡眠状态。
- [0073] 步骤103、如果是，控制刺激装置释放预设的刺激信息，以刺激处于所述慢波睡眠周期的睡眠状态下的用户的脑神经为活跃状态，其中，所述预设的刺激信息与所述用户在学习状态下所感知的刺激信息相同。
- [0074] 上述刺激装置40具体可以是香薰设备，比如香薰盒，其所释放的刺激信息为预设味道的气体，该预设味道的气体与用户在学习状态时所接触到的气体味道相同。刺激装置40也可以是音乐播放器，所释放的刺激信息为预设的音乐信息，该预设的音乐信息与用户在学习状态时所听到的音乐相同。除了通过嗅觉和听觉来刺激处于慢波睡眠周期的睡眠状态的用户的脑神经之外，还可以通过其他方式来实现，比如，同时释放预设味道的气体并播放预设的音乐，等。
- [0075] 在一些实施例中，当所述刺激装置40是香薰盒时，所述控制盒30包括壳体（图未示）和上盖（图未示），所述上盖盖设于所述壳体上，所述香薰盒收容于所述壳体内，并且所述壳体内还设有电加热板（图未示）、控制器（图未示）以及驱动装置（图未示）。所述香薰盒设置于所述电加热板上，所述控制器分别连接所述电加热板和所述驱动装置，所述驱动装置连接所述上盖；当所述控制器控制所述电加热板加热时，所述控制器控制所述驱动装置打开所述上盖。在这里，通过电加热香薰盒的方式释放预设味道的气体，并且只在释放气体时才打开盒盖，而不使用香薰功能时，盖合所述控制盒30的上盖。其中，所述驱动装置可以是电机等。

[0076] 下面通过一个例子来说明上述过程，例如，在睡前学习的时候，打开睡眠监测枕控制盒的香薰功能，或者是人们根据自己学习时间的习惯进行定时设定，设备自动开启睡眠监测枕控制盒的香薰功能，总之目的是使人们在学习和记忆的时候，处于一种香味之中。在夜间，人们只要是躺在睡眠监测枕头上休息以后，不需要穿戴设备，枕头中的非接触式传感器就能非接触式采集到人体的呼吸、心率以及体动信号。采用非接触式传感器采集人体的生理信号，相比穿戴设备，大大的提高了睡眠的舒适体验度。采集到的人体生理信号通过带屏蔽的传输线将信号传输到睡眠监测枕控制盒，在控制盒中进行科学的数据分析处理，准确的判断出人体此时此刻的睡眠状态，当设备判断人体此时处于慢波睡眠状态时，设备自动开启睡眠监测枕控制盒的香薰功能，释放出白天学习时候的同一种香味，因为在人们处于慢波睡眠周期时，此时大脑正对白天所获信息进行回忆与整理，若在此时加入在学习和记忆时的释放的同一种香味的刺激，会使大脑产生记忆联想，就会加强大脑对当时学习和记忆的东西的回忆，从而明显的提高的记忆效率。

[0077] 本申请实施例提供了一种提升记忆效率的系统，该系统通过睡眠数据采集装置采集睡眠用户的生理数据，并将该生理数据发送至控制盒，控制盒根据接收到的生理数据分析用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态，当检测到用户属于慢波睡眠周期的睡眠状态时，控制盒控制刺激装置释放预设的刺激信息，该预设的刺激信息与用户在学习状态下所感知的刺激信息相同。由于该睡眠数据采集装置不与所述用户直接接触，一方面，提升了用户的睡眠舒适度，另一方面，不会对用户的睡眠状态产生影响，从而能够更有效的提升用户的记忆效率。

[0078] 请参阅图6，图6是本申请实施例提供的一种提升记忆效率的装置的结构示意图。如图6所示，该装置50包括：接收模块51、判断模块52以及处理模块53。

[0079] 其中，接收模块51，用于接收睡眠状态下用户的生理信号；判断模块52，用于根据所述用户的生理信号，判断所述用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态；处理模块53，用于如果是，控制刺激装置释放预设的刺激信息，以刺激处于所述慢波睡眠周期的睡眠状态下的用户的脑神经为活跃状态，其中，所述预设的刺激信息与所述用户在学习状态下所感知的刺激信息相同。

[0080] 其中，所述预设的刺激信息包括预设味道的气体以及预设声音中的至少一种。

[0081] 其中，所述生理信号包括心率信号、呼吸信号和体动信号。所述判断模块52包括检测单元521、判断单元522以及确定单元523。

[0082] 检测单元521，用于检测所述用户的心率信号和所述用户的呼吸信号是否处于平稳；判断单元522，用于如果是，则根据所述用户的体动信号，检测所述用户在预设时间范围内的体动次数，判断所述体动次数是否大于预设阈值；确定单元523，用于如果不是，则确定所述用户处于慢波睡眠周期的睡眠状态。

[0083] 需要说明的是，本申请实施例中的提升记忆效率的装置中的各个模块、单元之间的信息交互、执行过程等内容，由于与本申请实施例中图4和图5对应的提升记忆效率的方法基于同一构思，具体内容同样适用于提升记忆效率的装置。本申请实施例中的各个模块能作为单独的硬件或软件来实现，并且可以根据需要使用单独的硬件或软件来实现各个单元的功能的组合。

[0084] 本申请实施例提供了一种提升记忆效率的装置，该装置通过接收睡眠用户的生理信号，然后根据该生理信号判断用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态，如果是，控制刺激装置释放预设的刺激信息，从而使处于慢波睡眠周期的睡眠状态下的用户的脑神经为活跃状态，由于该释放的刺激信息与用户学习时接收到的刺激信息相同，因此，用户在慢波睡眠周期的睡眠状态下能够加强其学习时所学内容的记忆，此外，该过程不会影响用户的睡眠状态，从而能够更有效的提升用户的记忆效率。

[0085] 请参阅图7，图7是本申请实施例提供的电子设备的硬件结构示意图，该电子设备60能够执行如上所述的提升记忆效率的方法。该电子设备可以是一个睡眠监测枕控制盒，也可以是一个睡眠监测床垫控制盒。

[0086] 如图7所示，该电子设备60包括：一个或多个处理器61以及存储器62，图5中以一个处理器61为例。

[0087] 处理器61、存储器62可以通过总线或者其他方式连接，图7中可以通过总线连接为例。

[0088] 存储器61作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块，如本申请实施例中的提升记忆效率

的方法对应的程序指令/模块（例如，附图6所示的接收模块51、判断模块52以及处理模块53）。处理器61通过运行存储在存储器62中的非易失性软件程序、指令以及模块，从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理，即实现上述方法实施例提升记忆效率的方法。

[0089] 存储器62可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序；存储数据区可存储根据提升记忆效率的装置的使用所创建的数据等。此外，存储器62可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中，存储器62可以包括相对于处理器51远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至提升记忆效率的装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0090] 所述一个或者多个模块存储在所述存储器62中，当被所述一个或者多个处理器61执行时，执行图4和图5所示的提升记忆效率的方法。

[0091] 本申请实施例提供了一种非易失性计算机可读存储介质，所述非易失性计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令被电子设备执行上述任意方法实施例中的提升记忆效率的方法，例如，执行以上描述的图4中的方法步骤101至步骤103，图5中的方法步骤1021至步骤1023，实现图6中的模块51-53，单元521-523的功能。

[0092] 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，包括存储在非易失性计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，使所述计算机执行上述任意方法实施例中的提升记忆效率的方法，例如，执行以上描述的图4中的方法步骤101至步骤103，图5中的方法步骤1021至步骤1023，实现图6中的模块51-53，单元521-523的功能。

[0093] 专业人员应该还可以进一步意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于

技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。所述的计算机软件可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体或随机存储记忆体等。

[0094] 以上所述仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种提升记忆效率的方法，其特征在于，包括：
接收睡眠状态下用户的生理信号；
根据所述用户的生理信号，判断所述用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态；
如果是，控制刺激装置释放预设的刺激信息，以刺激处于所述慢波睡眠周期的睡眠状态下的用户的脑神经为活跃状态，其中，所述预设的刺激信息与所述用户在学习状态下所感知的刺激信息相同。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述预设的刺激信息包括预设味道的气体以及预设声音中的至少一种。
- [权利要求 3] 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，
所述生理信号包括心率信号、呼吸信号和体动信号；
所述根据所述用户的生理信号，判断所述用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态，包括：
检测所述用户的心率信号和所述用户的呼吸信号是否处于平稳；
如果是，则根据所述用户的体动信号，检测所述用户在预设时间范围内的体动次数，判断所述体动次数是否大于预设阈值；
如果不是，则确定所述用户处于慢波睡眠周期的睡眠状态。
- [权利要求 4] 一种提升记忆效率的装置，其特征在于，包括：
接收模块，用于接收睡眠状态下用户的生理信号；
判断模块，用于根据所述用户的生理信号，判断所述用户是否处于慢波睡眠周期的睡眠状态；
处理模块，用于如果是，控制刺激装置释放预设的刺激信息，以刺激处于所述慢波睡眠周期的睡眠状态下的用户的脑神经为活跃状态，其中，所述预设的刺激信息与所述用户在学习状态下所感知的刺激信息相同。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的装置，其特征在于，所述预设的刺激信息包括预设味道的气体以及预设声音中的至少一种。

- [权利要求 6] 根据权利要求4或5所述的装置，其特征在于，所述生理信号包括心率信号、呼吸信号和体动信号；
所述判断模块包括：
检测单元，用于检测所述用户的心率信号和所述用户的呼吸信号是否处于平稳；
判断单元，用于如果是，则根据所述用户的体动信号，检测所述用户在预设时间范围内的体动次数，判断所述体动次数是否大于预设阈值；
确定单元，用于如果不是，则确定所述用户处于慢波睡眠周期的睡眠状态。
- [权利要求 7] 一种电子设备，其特征在于，包括：
至少一个处理器；以及，
与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，
所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令程序，所述指令程序被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器执行权利要求1至3任一项所述的方法。
- [权利要求 8] 一种非易失性计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使计算机执行权利要求1至3任一项所述的方法。
- [权利要求 9] 一种提升记忆效率的系统，其特征在于，包括：睡眠数据采集装置、控制盒以及刺激装置，所述控制盒分别与所述睡眠数据采集装置和所述刺激装置连接；
所述刺激装置用于释放预设的刺激信息；
所述睡眠数据采集装置用于获取处于睡眠状态下用户的生理信号，并且将所述用户的生理信号发送至所述控制盒；
所述控制盒用于接收所述用户的生理信号，并且执行权利要求1至3任一项所述的方法。
- [权利要求 10] 根据权利要求9述的系统，其特征在于，所述系统还包括载体，所述

睡眠数据采集装置设置于所述载体内。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的系统，其特征在于，所述载体为枕头或者床垫

。

[权利要求 12] 根据权利要求9所述的系统，其特征在于，所述刺激装置为香薰盒。

[权利要求 13] 根据权利要求9所述的系统，其特征在于，所述睡眠数据采集装置包括传感器、放大电路和滤波电路；

所述传感器用于在所述用户处于睡眠状态时产生与所述用户生理信号相关的电信号，并将所述电信号发送至所述放大电路；

所述放大电路用于将所述电信号进行放大；

所述滤波电路用于对放大后的所述电信号进行滤波处理，得到所述用户的生理信号，所述生理信号包括心率信号、呼吸信号和体动信号。

[权利要求 14] 根据权利要求13所述的系统，其特征在于，所述传感器为压电薄膜传感器、加速度传感器以及陀螺仪中的至少一种。

100

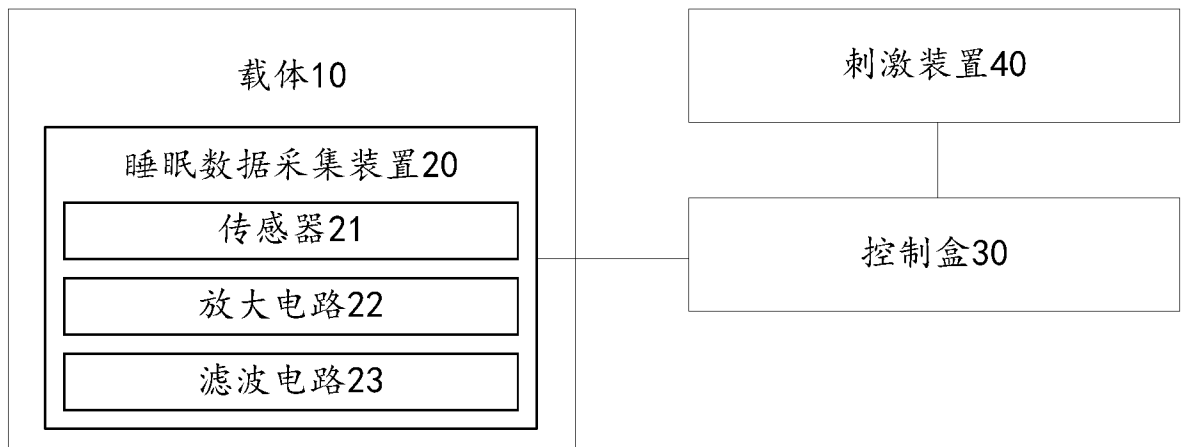


图 1

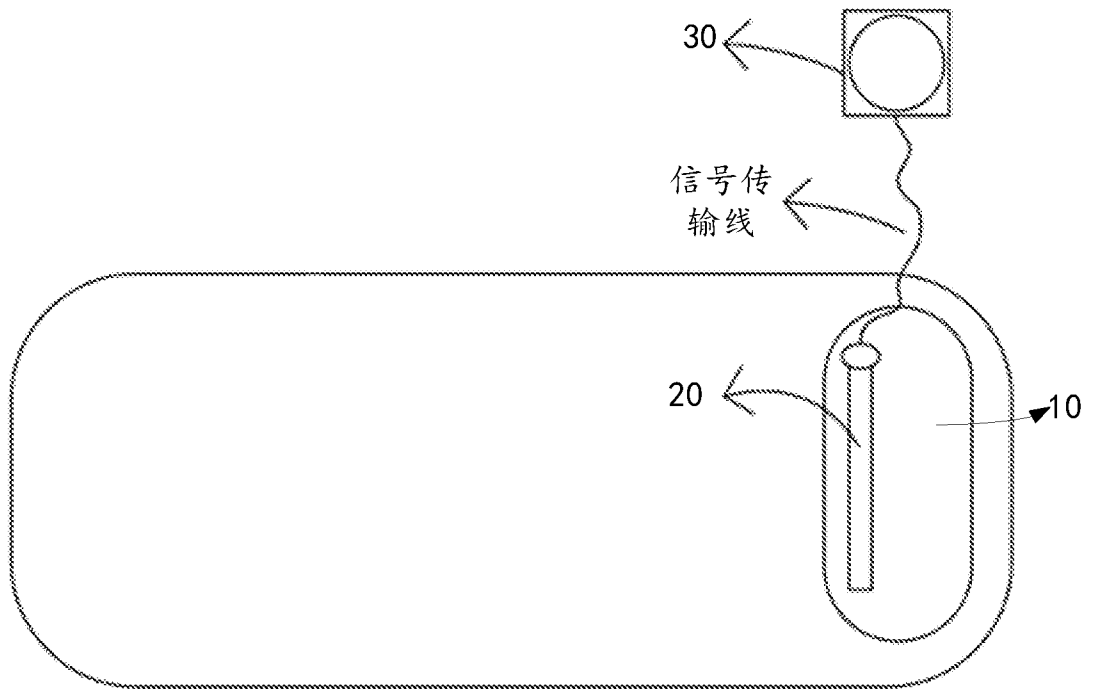


图 2

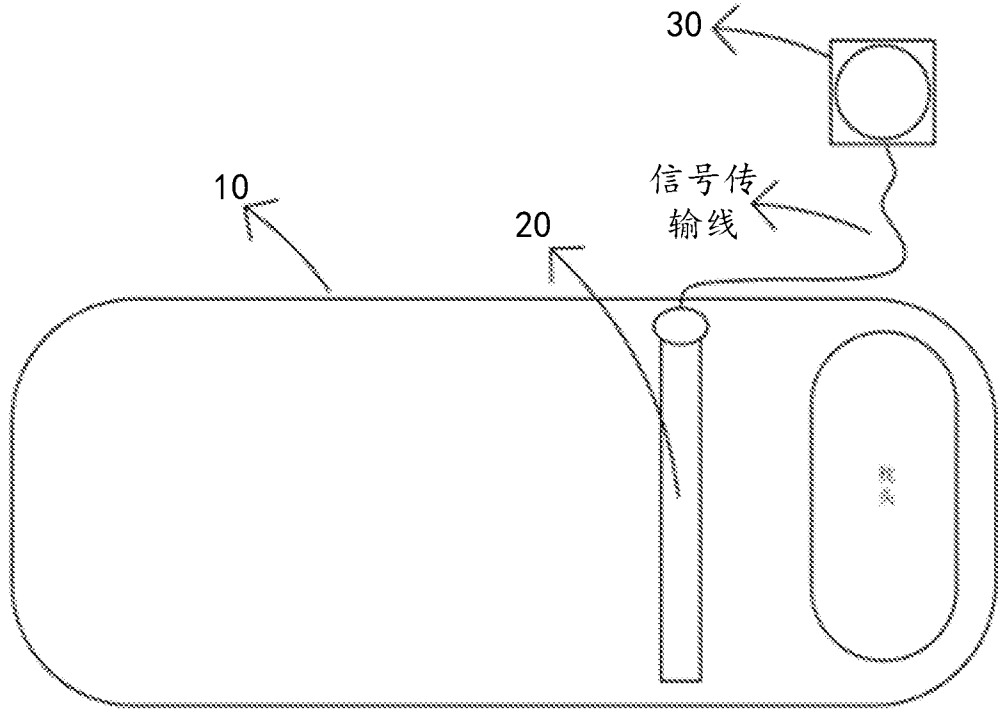


图 3

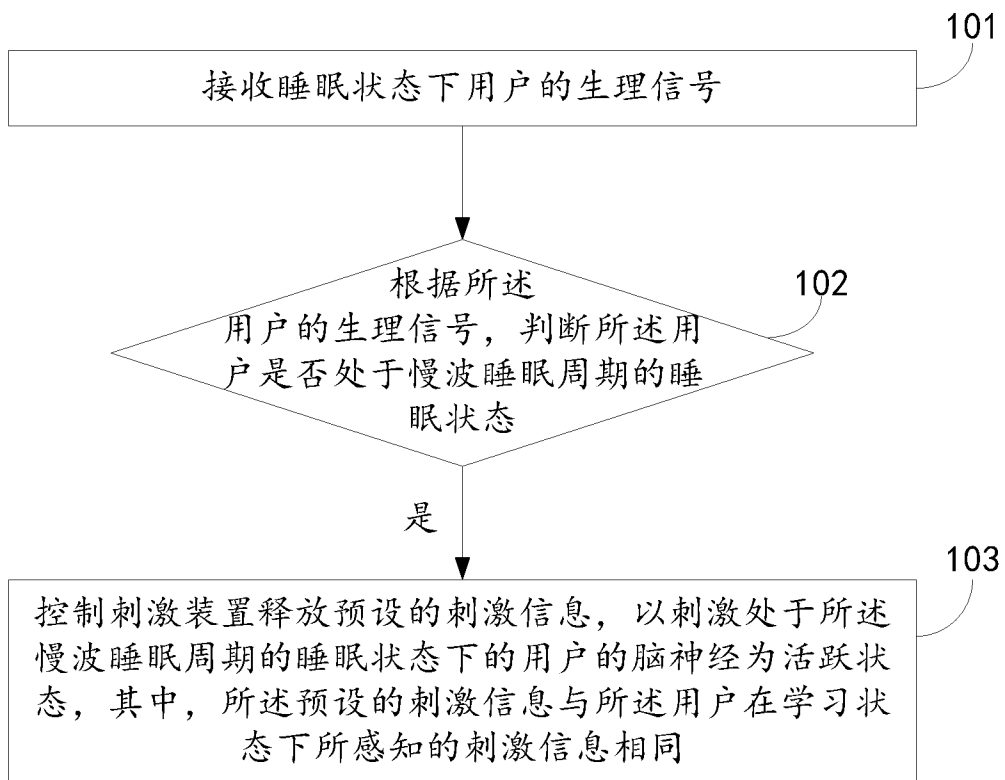


图 4

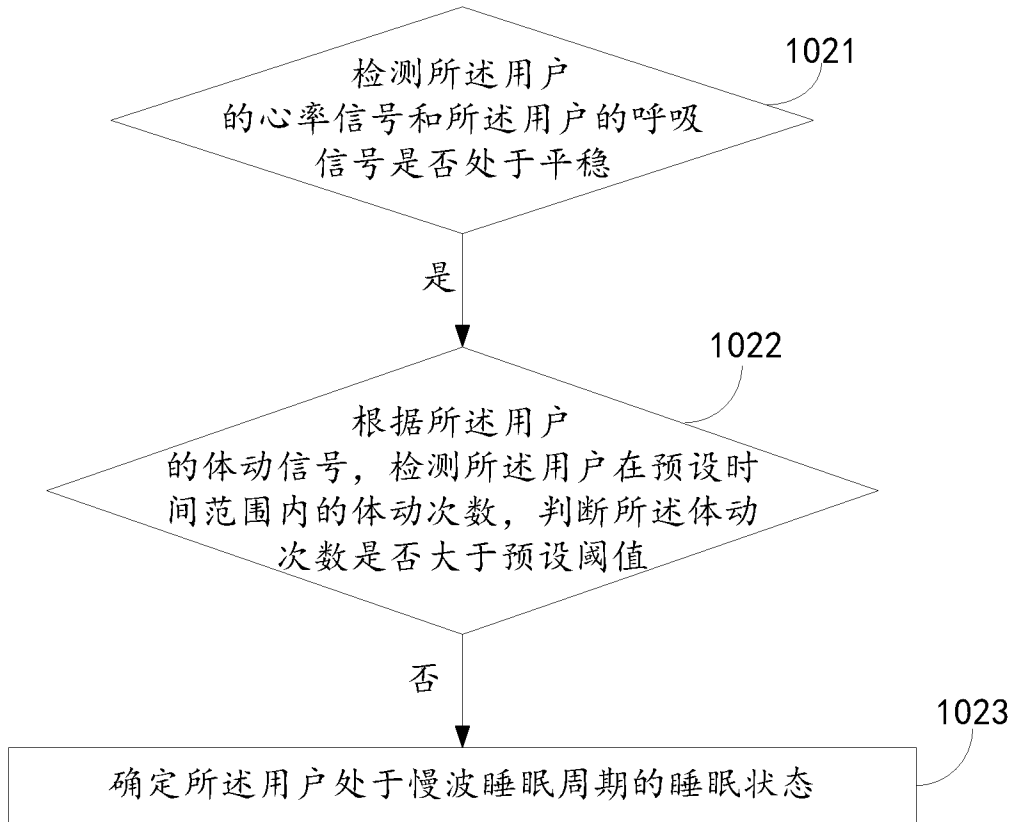


图 5



图 6

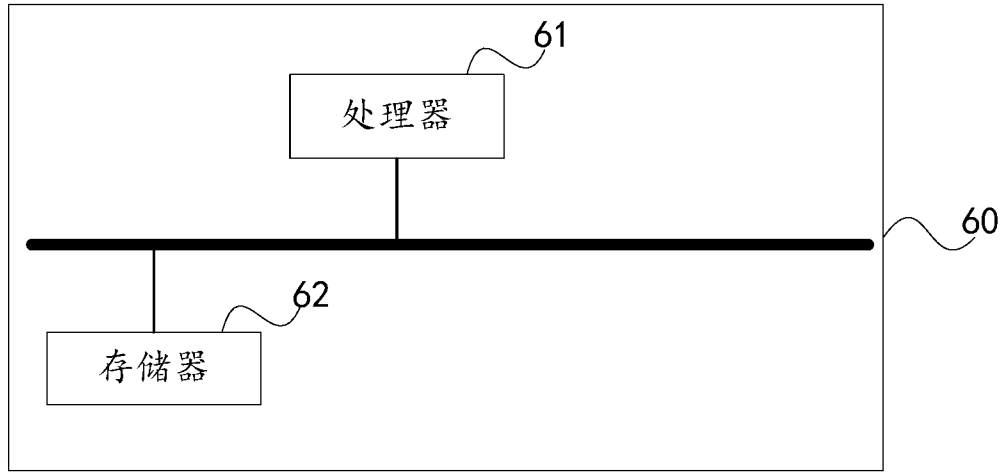


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/115711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06F 3/01(2006.01)i; A61M 21/02(2006.01)i; A61B 5/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F; A61M; A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 慢波, 深睡眠, 正相, 慢动眼, 记忆, 学习, 刺激, 感官, 气味, 声音, 心率, 生理信号, sensory, slow w wave?, deep w sleep???, positive w phase w sleep???, slow w eye?, memory, study, stimulat???, smell, sound, heart w rate, physiological w signal.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015374951 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V. ET AL.) 31 December 2015 (2015-12-31) description, paragraphs [0017]-[0034], and claims 1-4	1-14
X	CN 106227340 A (GUANGDONG XIAOTIANCAI TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 December 2016 (2016-12-14) description, paragraphs [0052]-[0085]	1-14
A	CN 105807726 A (BEIJING QIHOO TECHNOLOGY CO., LTD. ET AL.) 27 July 2016 (2016-07-27) entire document	1-14
A	CN 107126615 A (CHONGQING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 05 September 2017 (2017-09-05) entire document	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 July 2018		Date of mailing of the international search report 30 July 2018
Name and mailing address of the ISA/CN State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2017/115711

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2015374951	A1	31 December 2015	RU 2015136808 A CN 104955513 A AU 2014210887 A1 JP 2016508391 A EP 2950868 A1 BR 112015017766 A2 WO 2014118650 A1	10 March 2017 30 September 2015 17 September 2015 22 March 2016 09 December 2015 11 July 2017 07 August 2014

CN	106227340	A	14 December 2016	None	

CN	105807726	A	27 July 2016	None	

CN	107126615	A	05 September 2017	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 3/01(2006.01)i; A61M 21/02(2006.01)i; A61B 5/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06F; A61M; A61B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE:慢波, 深睡眠, 正相, 慢动眼, 记忆, 学习, 刺激, 感官, 气味, 声音, 心率, 生理信号, sensory, slow w wave?, deep w sleep???, positive w phase w sleep???, slow w eye?, memory, study, stimulat???, smell, sound, heart w rate, physiological w signal.</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2015374951 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V. 等) 2015年 12月 31日 (2015 - 12 - 31) 说明书第[0017]-[0034]段; 权利要求1-4</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106227340 A (广东小天才科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 说明书第[0052]-[0085]段</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105807726 A (北京奇虎科技有限公司等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107126615 A (重庆邮电大学) 2017年 9月 5日 (2017 - 09 - 05) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2015374951 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V. 等) 2015年 12月 31日 (2015 - 12 - 31) 说明书第[0017]-[0034]段; 权利要求1-4	1-14	X	CN 106227340 A (广东小天才科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 说明书第[0052]-[0085]段	1-14	A	CN 105807726 A (北京奇虎科技有限公司等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 全文	1-14	A	CN 107126615 A (重庆邮电大学) 2017年 9月 5日 (2017 - 09 - 05) 全文	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	US 2015374951 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS N.V. 等) 2015年 12月 31日 (2015 - 12 - 31) 说明书第[0017]-[0034]段; 权利要求1-4	1-14															
X	CN 106227340 A (广东小天才科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 说明书第[0052]-[0085]段	1-14															
A	CN 105807726 A (北京奇虎科技有限公司等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 全文	1-14															
A	CN 107126615 A (重庆邮电大学) 2017年 9月 5日 (2017 - 09 - 05) 全文	1-14															
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。															
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>		<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>															
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 7月 19日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 7月 30日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>于峰</p> <p>电话号码 86-(010)-53961793</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/115711

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2015374951	A1	2015年 12月 31日	RU	2015136808	A	2017年 3月 10日
				CN	104955513	A	2015年 9月 30日
				AU	2014210887	A1	2015年 9月 17日
				JP	2016508391	A	2016年 3月 22日
				EP	2950868	A1	2015年 12月 9日
				BR	112015017766	A2	2017年 7月 11日
				WO	2014118650	A1	2014年 8月 7日

CN	106227340	A	2016年 12月 14日	无			

CN	105807726	A	2016年 7月 27日	无			

CN	107126615	A	2017年 9月 5日	无			
