



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106562762 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(21)申请号 201610659119.9

(22)申请日 2016.08.10

(71)申请人 深圳市格兰莫尔寝室用品有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街  
道珠光路南商大厦四层405室

(72)发明人 刘众 卢坤涛 孙成俊

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所  
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61M 21/02(2006.01)

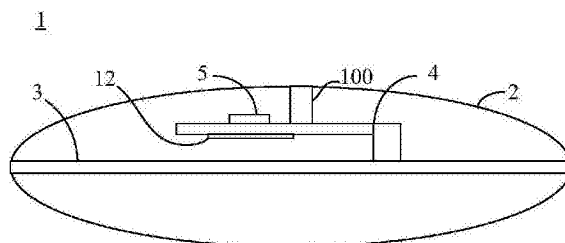
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种睡眠监测及改善装置和方法

(57)摘要

一种睡眠监测及改善装置和方法,装置包括:陀螺仪,用于检测该装置的振动状态并输出运动信息;预处理单元,与所述陀螺仪连接,接收所述角度信息进行预处理并转换成数字信号;处理单元,与所述预处理单元连接,接收并对所述数字信号进行FFT变换,以及对变换结果进行特征提取,得到反映用户的睡眠状态的心率和呼吸率;阿尔法波发射单元,与所述处理单元单元连接,在所述处理单元控制下发射用于助眠的阿尔法波。以隔离人体的方式通过利用陀螺仪感应检测是否有待监测用户,并检测用户睡眠时由呼吸和心跳引起装置的振动,根据该振动的信息得到用户的睡眠状态;并且发射有助于睡眠的阿尔法波,在检测用户的睡眠状态的同时改善用户睡眠质量。



1. 一种睡眠监测及改善装置,其特征在于,包括:
  - 陀螺仪,用于检测该装置的振动状态并输出运动信息;
  - 预处理单元,与所述陀螺仪连接,接收所述角度信息进行预处理并转换成数字信号;
  - 处理单元,与所述预处理单元连接,接收并对所述数字信号进行FFT变换,以及对变换结果进行特征提取,得到反映用户的睡眠状态的心率和呼吸率;
  - 阿尔法波发射单元,与所述处理单元单元连接,在所述处理单元控制下发射用于助眠的阿尔法波。
2. 如权利要求1所述的睡眠监测及改善装置,其特征在于,所述处理单元还用于记录并分析用户的所述心率和呼吸率得到睡眠状态数据,并根据当前用户的所述睡眠状态数据调整所述阿尔法波发射单元发射的阿尔法波的频段,以调节当前用户的睡眠状态。
3. 如权利要求1或2所述的睡眠监测及改善装置,其特征在于,所述阿尔法波发射单元包括:
  - 压电薄膜;
  - 驱动电路,连接在所述处理单元和所述压电薄膜之间,接收所述处理单元输出的控制信号控制所述压电薄膜振动产生所述阿尔法波。
4. 如权利要求1或2所述的睡眠监测及改善装置,其特征在于,所述阿尔法波发射单元包括带隙基准源、偏置模块、RC振荡器、比较振荡器、锁相环、模拟乘法器、射频功率放大器和发射天线,其中:
  - 所述偏置模块给所述比较振荡器和所述锁相环提供偏置,所述带隙基准源给所述RC振荡器、比较振荡器、锁相环和模拟乘法器提供基准电压;
  - 所述RC振荡器的输出端接所述模拟乘法器的第一输入端,所述锁相环的输入端接所述比较振荡器的输出端,所述锁相环的输出端接所述模拟乘法器的第二输入端,所述模拟乘法器的输出端接所述射频功率放大器的输入端,所述射频功率放大器的输出端接所述发射天线;
  - 所述RC振荡器和所述功率放大器受外部信号的控制以打开或者关闭阿尔法波的产生。
5. 如权利要求1或2所述的睡眠监测及改善装置,其特征在于,还包括无线传输模块,所述用于将反映用户的睡眠状态的心率和呼吸率发送至智能终端以记录和呈现用户的所述睡眠状态。
6. 如权利要求5所述的睡眠监测及改善装置,其特征在于,所述阿尔法波发射单元为所述智能终端,所述智能终端接收所述处理单元的控制命令,播放具有所述阿尔法波的音乐。
7. 如权利要求1所述的睡眠监测及改善装置,其特征在于,所述处理单元还用于接收所述运动信息,根据所述运动信息判断是否有待监测用户。
8. 如权利要求3所述的睡眠监测及改善装置,其特征在于,所述装置还包括弹性支撑部件,所述压电薄膜和所述陀螺仪设置于是支撑部件上。
9. 一种睡眠监测及改善方法,其特征在于,所述方法应用于睡眠用品中,所述方法包括以下步骤:
  - 通过陀螺仪检测所述睡眠用品的振动状态并输出运动信息;
  - 对所述角度信息进行预处理并转换成数字信号;
  - 对所述数字信号进行FFT变换,以及对变换结果进行特征提取,得到反映用户的睡眠状

态的心率和呼吸率；

根据用户的睡眠状态发射用于助眠的阿尔法波。

10. 如权利要求9所述的睡眠监测及改善方法,其特征在于,所述根据用户的睡眠状态发射用于助眠的阿尔法波具体为:

记录并分析用户的所述心率和呼吸率得到睡眠状态数据;

根据当前用户的所述睡眠状态数据调整阿尔法波的频段,以调节当前用户的睡眠状态。

## 一种睡眠监测及改善装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及睡眠监测领域,特别是涉及一种睡眠监测及改善装置和方法。

### 背景技术

[0002] 随着社会的发展,竞争越来越激烈,因而人们承受的心里压力也越来越大。人们面临着许多的压力,如就业压力、家庭压力等等,这些外在的因素会对人体产生许多的生理影响,进而影响人们的心里和生理健康。其中,睡眠是人们生活的一个重要部分,睡眠质量的好坏也与人的身心健康及工作效率密切相关。睡眠不好往往会影响人的正常工作和生活,尤其是对于一些处于高强度负荷的上班族,因压力劳累而出现不同程度的睡眠问题,进而削弱免疫系统和内分泌系统的功能,同时,还会影响人们的思维和判断力,导致恶性循环。因此,对于睡眠质量的监测和评价显得极为重要。

[0003] 目前,现有睡眠监测装置主要有通过监测被监测者心率来判断被监测者睡眠质量的监测装置。心率是指人体心脏搏动的频率,其是通过检测人体心脏细胞产生的电信号来获得心率数据。现有方法需要在被监测者身体上粘贴电极片,对于皮肤干燥的人群,信号采集的效果非常不好,尤其在冬天电极片与人体接触部位需要多次涂抹导电膏,导电膏会刺激人体皮肤,一定程度上会影响被监测者的睡眠质量。

### 发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种睡眠监测及改善装置和方法,旨在解决当前的睡眠检测方式会影响用户睡眠质量的问题。

[0005] 本发明提供了一种睡眠监测及改善装置,包括:

[0006] 陀螺仪,用于检测该装置的振动状态并输出运动信息;

[0007] 预处理单元,与所述陀螺仪连接,接收所述角度信息进行预处理并转换成数字信号;

[0008] 处理单元,与所述预处理单元连接,接收并对所述数字信号进行FFT变换,以及对变换结果进行特征提取,得到反映用户的睡眠状态的心率和呼吸率;

[0009] 阿尔法波发射单元,与所述处理单元单元连接,在所述处理单元控制下发射用于助眠的阿尔法波。

[0010] 本发明还提供了一种睡眠监测及改善方法,所述方法应用于睡眠用品中,所述方法包括以下步骤:

[0011] 通过陀螺仪检测所述睡眠用品的振动状态并输出运动信息;

[0012] 对所述角度信息进行预处理并转换成数字信号;

[0013] 对所述数字信号进行FFT变换,以及对变换结果进行特征提取,得到反映用户的睡眠状态的心率和呼吸率;

[0014] 根据用户的睡眠状态发射用于助眠的阿尔法波。

[0015] 上述的睡眠监测及改善装置和方法,以隔离人体的方式通过利用陀螺仪感应检测

是否有待监测用户,并检测用户睡眠时由呼吸和心跳引起装置的振动,根据该振动的信息得到用户的睡眠状态;并且发射有助于睡眠的阿尔法波,在检测用户的睡眠状态的同时改善用户睡眠质量。

### 附图说明

[0016] 图1为本发明较佳实施例中睡眠监测及改善装置的截面结构示意图;

[0017] 图2为本发明较佳实施例中睡眠监测及改善装置的模块示意图;

[0018] 图3为图2所示直睡眠监测及改善装置中的阿尔法波发射单元第一实施方式模块示意图;

[0019] 图4为图2所示直睡眠监测及改善装置中的阿尔法波发射单元第二实施方式模块示意图;

[0020] 图5为本发明较佳实施例中睡眠监测及改善方法的流程图;

[0021] 图6为本发明较佳实施例中阿尔法波发生流程图。

### 具体实施方式

[0022] 为了使本发明要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明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仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0023] 请参阅图1和图2,本发明中的睡眠监测及改善装置1可内嵌于或置于枕头、床垫、坐垫、眼罩和耳机等用品中,或置于枕头、床垫和坐垫的底下。睡眠监测及改善装置1包括壳体2和PCB板3,壳体2内设有支撑部件4,支撑部件4可为具有弹性的悬臂梁结构或拱形结构。本实施例中,壳体2和支撑部件4之间设有一支撑柱100,壳体2受到外部压力时,支撑柱100可对支撑部件4进行挤压。

[0024] 本发明较佳实施例中的睡眠监测及改善装置1包括陀螺仪5、预处理单元6、处理单元7及阿尔法波发射单元8。

[0025] 陀螺仪5为高灵敏陀螺仪,用于检测该装置1的振动状态并输出运动信息。陀螺仪5设置在支撑部件4上,能跟随装置1受到用户呼吸和心跳引起的振动而振动。具体地,人躺在床上枕在枕头上正常睡觉,在稳定睡着之后,呼吸和心跳引起的振动可以传导到支撑部件4上,引起支撑部件4角度的变化,通过高灵敏陀螺仪5检测到这个变化。此外,陀螺仪5还可以检测该装置1是否需要进入监测状态。进入监测状态的条件是该装置1或包含该装置1的产品是否受到移动或振动。

[0026] 预处理单元6与所述陀螺仪5连接,接收所述角度信息进行预处理并转换成数字信号。预处理单元6包含滤波放大电路和A/D转换电路。

[0027] 处理单元7为一主控芯片,处理单元7与所述预处理单元6连接,接收并对所述数字信号进行FFT(Fast Fourier Transformation,即为快速傅氏变换)变换,以及对变换结果进行特征提取,得到反映用户的睡眠状态的心率和呼吸率。进一步地,采用低功耗算法,即处理单元7还用于接收所述运动信息,根据所述运动信息判断是否有待监测用户。当检测到没有人的时候,只保留改部分电路运行,关闭其他部分电路,在检测到有人之后在开启整体电路。

[0028] 具体地,主控芯片把数字信号进行FFT变化,把时域信号 $f(t)$ 转换为频域信号 $f(w)$ ,然后在频域进行滤波和特征提取。提取出呼吸的特征频率 $f_1$ , $1/f_1$ 就是此时对应的一分钟的呼吸次数即呼吸率;提取出心跳对应的特征频率 $f_2$ , $1/f_2$ 就是此时对应的一分钟的心跳次数即心率。然后通过睡眠时的心率和呼吸率的变化可以反映出此时的睡眠状态。然后将得到心率、呼吸率等睡眠信息通过低功耗蓝牙等无线传输模块9传输到手机等智能终端10。

[0029] 阿尔法波发射单元8与所述处理单元7单元连接,在所述处理单元7控制下发射用于助眠的阿尔法波。

[0030] 在进一步的实施例中,处理单元7还用于记录并分析用户的所述心率和呼吸率得到睡眠状态数据,并根据当前用户的所述睡眠状态数据调整所述阿尔法波发射单元8发射的阿尔法波的频段,以调节当前用户的睡眠状态。

[0031] 其中,阿尔法波发射单元8在8Hz到13Hz以0.5Hz的梯度递增的频段发射电磁波,在阿尔法波发射单元8发射某一频段的电磁波时,在一段时间内睡眠检测模块(陀螺仪5和主控芯片构成)监测并记录其睡眠状态。在阿尔法波发射单元8扫频完成后,处理单元7或阿尔法波发射单元8对比比较这些睡眠状态数据,寻找最佳的电磁波频率,然后阿尔法波发射模块在适当的时间发射该频率的阿尔法波。装置1可以记录及分析每次阿尔法波发射单元8所记录的频率以及每天的睡眠数据,通过分析可以越来越精确的得到适应于该用户的调节睡眠的阿尔法波频段,更好的调节睡眠,构成一个人工智能深度学习系统。找到一个合适的阿尔法波频段,同时记录学习该阿尔法波。在合适的时间发射或者关闭阿尔法波。帮助使用者更良好的睡眠。

[0032] 在其中一个实施例中,请参阅图3,阿尔法波发射单元8包括带隙基准源81、偏置模块82、RC振荡器83、比较振荡器84、锁相环85、模拟乘法器86、射频功率放大器87和发射天线88。

[0033] 所述偏置模块82给所述比较振荡器84和所述锁相环85提供偏置,所述带隙基准源81给所述RC振荡器83、比较振荡器84、锁相环85和模拟乘法器86提供基准电压;所述RC振荡器83的输出端接所述模拟乘法器86的第一输入端,所述锁相环85的输入端接所述比较振荡器84的输出端,所述锁相环85的输出端接所述模拟乘法器86的第二输入端,所述模拟乘法器86的输出端接所述射频功率放大器87的输入端,所述射频功率放大器87的输出端接所述发射天线88;所述RC振荡器83和所述功率放大器受外部信号的控制以打开或者关闭阿尔法波的产生。外部信号可来自如处理单元7的外部控制。

[0034] 请参阅图2,无线传输模块9用于将反映用户的睡眠状态的心率和呼吸率发送至智能终端10以记录和呈现用户的所述睡眠状态。进一步地,智能终端10然后把心率和呼吸率传输到后台服务器11,进行云计算、云存储,同时后台服务器11返回一些运算信息到智能终端10,展示给用户。

[0035] 在其中一个实施例中,阿尔法波发射单元8为所述智能终端10,所述智能终端10接收所述处理单元7的控制命令,播放具有所述阿尔法波的音乐。

[0036] 在其中一个实施例中,请参阅图3,阿尔法波发射单元8包括压电薄膜12和驱动电路13。压电薄膜12设置在支撑部件4上。驱动电路13连接在所述处理单元7和所述压电薄膜12之间,接收所述处理单元7输出的控制信号控制所述压电薄膜12振动产生所述阿尔法波。

本实施例中,将压电薄膜12贴在支撑部件4的表面,通过驱动电路13连接到主控芯片上。在工作时,通过主控芯片发出控制信号给驱动电路13使驱动电路13输出或者停止输出一定频率的电流电压给压电薄膜12,当压电薄膜12两极加有交流电压时,会产生振动信号、有特定频率的振动机械波产生。

[0037] 此外,请参阅图1和图5,还提供了一种睡眠监测及改善方法,所述方法应用于睡眠用品中,所述方法包括以下步骤:

[0038] 步骤S110,通过陀螺仪5检测所述睡眠用品的振动状态并输出运动信息;陀螺仪5设置在支撑部件4上,能跟随装置1受到用户呼吸和心跳引起的振动而振动,从而输出振动数据。

[0039] 步骤S120,对所述角度信息进行预处理并转换成数字信号。利用滤波放大电路和A/D转换电路对运动信息进行处理。

[0040] 步骤S130,对所述数字信号进行FFT变换,以及对变换结果进行特征提取,得到反映用户的睡眠状态的心率和呼吸率。具体地,把数字信号进行FFT变化,把时域信号 $f(t)$ 转换为频域信号 $f(w)$ ,然后在频域进行滤波和特征提取。提取出呼吸的特征频率 $f_1, 1/f_1$ 就是此时对应的一分钟的呼吸次数即呼吸率;提取出心跳对应的特征频率 $f_2, 1/f_2$ 就是此时对应的一分钟的心跳次数即心率。然后通过睡眠时的心率和呼吸率的变化可以反映出此时的睡眠状态。然后将得到心率、呼吸率等睡眠信息通过蓝牙等无线传输模块9传输到手机等智能终端10。

[0041] 步骤S140,根据用户的睡眠状态发射用于助眠的阿尔法波。应用该方法的设备放到枕头下或者床垫下,人躺在床垫上枕在枕头上正常睡觉,在稳定睡着之后。呼吸和心跳引起的振动可以传导到支撑部件4上,引起支撑部件4角度的变化,通过高灵敏陀螺仪5检测到这个变化并把这个信息通过滤波放大电路和A/D电路转换成数字信号,对数字信号进行呼吸、心跳算法的分析。得到心率、呼吸率并结合一些生理信息计算睡眠深浅度。然后在睡眠期间适时的通过阿尔法波发射单元8或驱动压电薄膜12振动发出阿尔法波,或者通过手机播放阿尔法波音乐,促进人的睡眠。

[0042] 请参阅图6,在更详细的实施例中,步骤S140具体为:

[0043] 步骤S141,记录并分析用户的所述心率和呼吸率得到睡眠状态数据。具体地,记录及分析每个用户每次阿尔法波发射单元8所记录的频率以及每天的睡眠数据,通过分析可以越来越精确的得到适应于该用户的调节睡眠的阿尔法波频段,更好的调节睡眠,构成一个人工智能深度学习系统。进而,找到一个合适的阿尔法波频段,同时记录学习该阿尔法波。在合适的时间发射或者关闭阿尔法波。帮助使用者更良好的睡眠。

[0044] 步骤S142,根据当前用户的所述睡眠状态数据调整阿尔法波的频段,以调节当前用户的睡眠状态。其中,阿尔法波发射单元8在8HZ到13HZ以0.5HZ的梯度递增的频段发射电磁波,在阿尔法波发射单元8发射某一频段的电磁波时,在一段时间内睡眠检测模块(陀螺仪5和主控芯片构成)监测并记录其睡眠状态。在阿尔法波发射单元8扫频完成后,处理单元7或阿尔法波发射单元8对比比较这些睡眠状态数据,寻找最佳的电磁波频率,然后阿尔法波发射模块在适当的时间发射该频率的阿尔法波。

[0045] 在进一步的实施方式中,还包括接收所述运动信息,根据所述运动信息判断是否有待监测用户。当检测到没有待监测用户的时候,只保留改部分电路运行,关闭其他部分电

路,在检测到有人之后在开启整体电路。

[0046] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元7中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述装置中单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0047] 综上所述,本发明实施例以隔离人体的方式通过利用陀螺仪5感应检测是否有待监测用户,并检测用户睡眠时由呼吸和心跳引起装置的振动,根据该振动的信息得到用户的睡眠状态;并且发射有助于睡眠的阿尔法波,在检测用户的睡眠状态的同时改善用户睡眠质量。

[0048] 本领域普通技术人员可以意识到,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、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。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发明的范围。

[0049] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0050] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0051] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元7中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0052] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(processor)执行本发明实施例各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0053] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实



施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例各实施例技术方案的精神和范围。

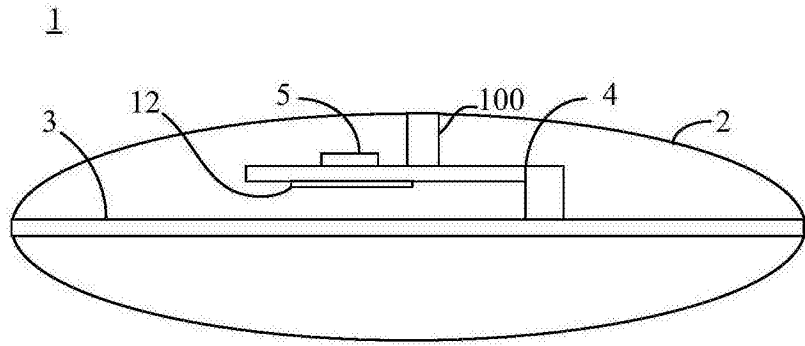


图1

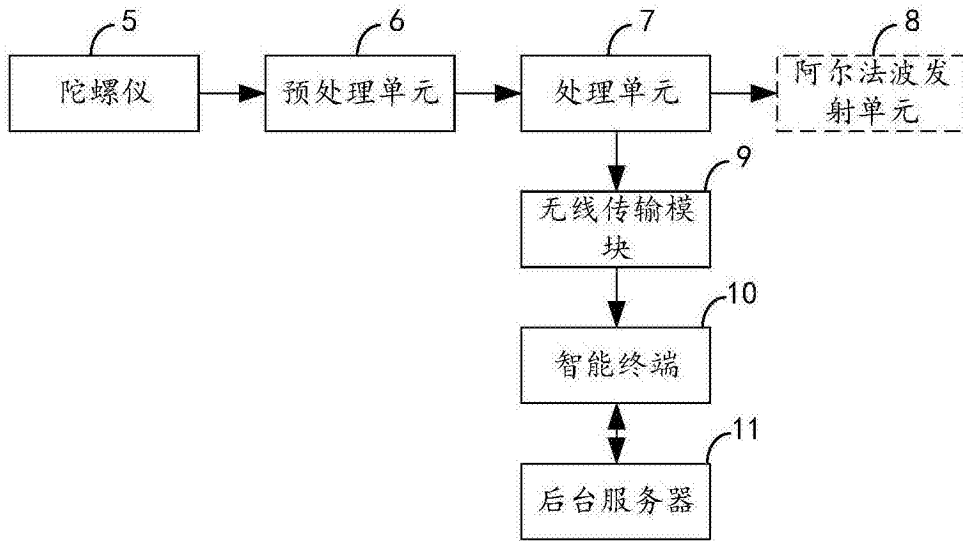


图2

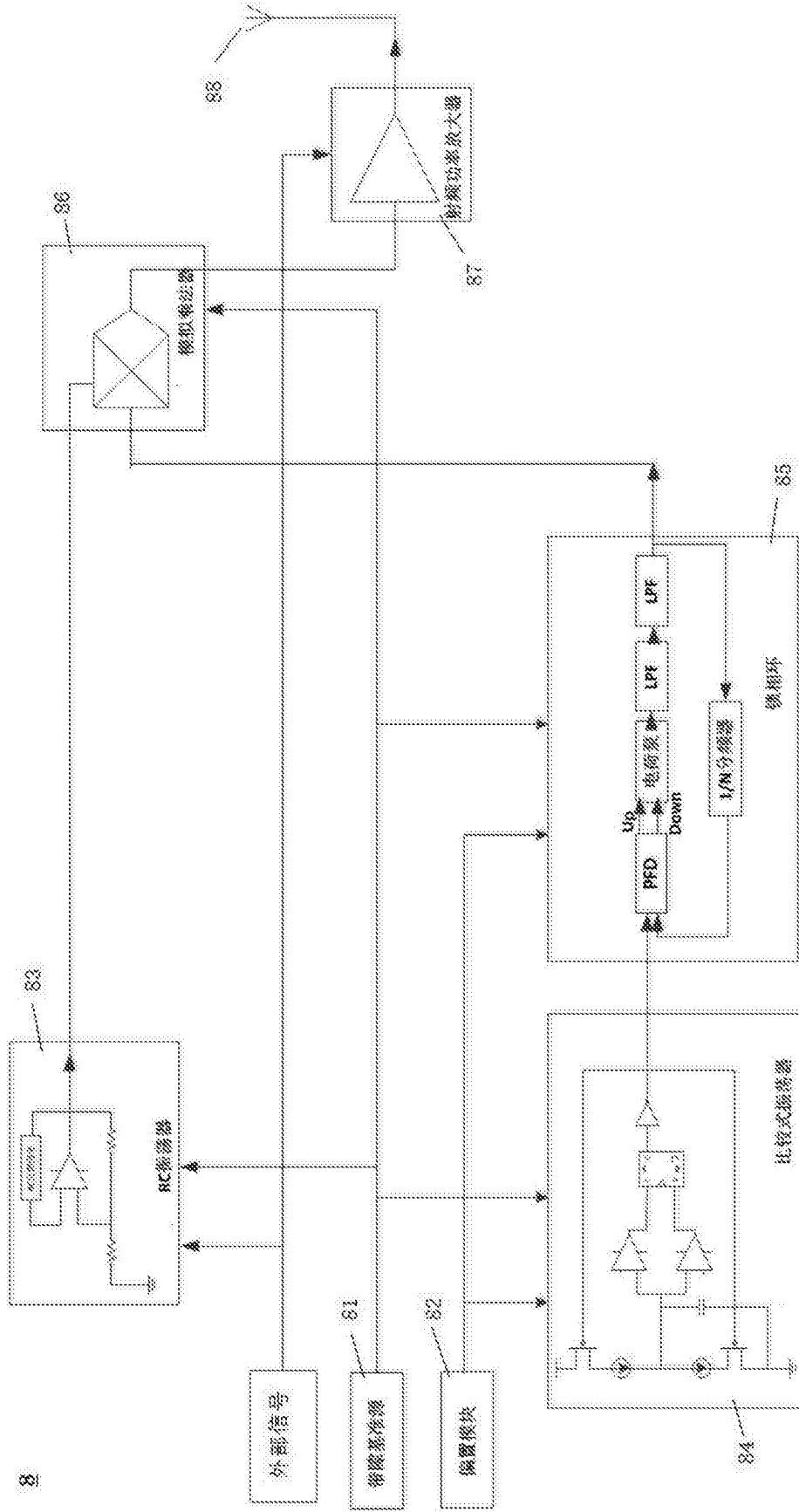


图3

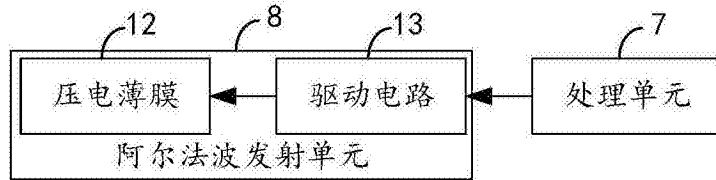


图4

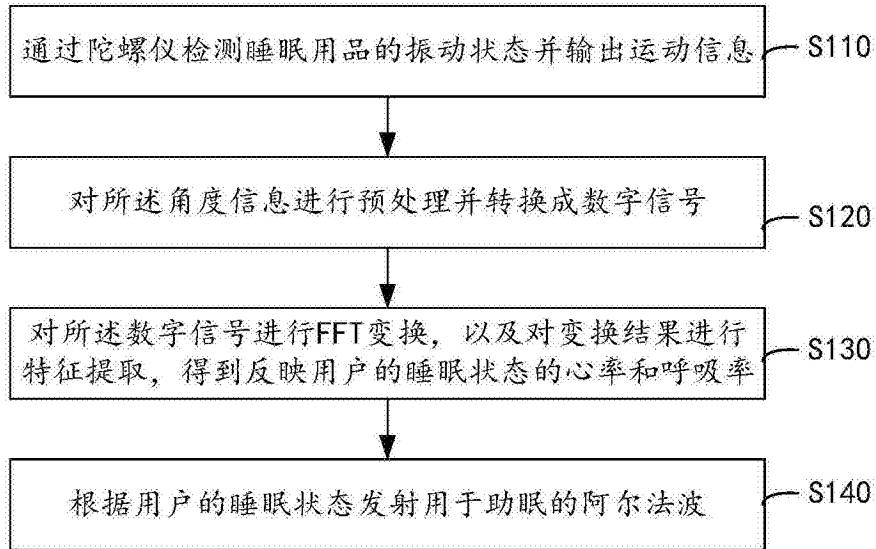


图5

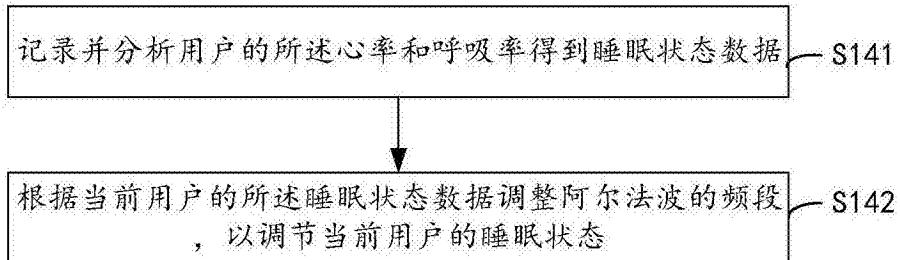


图6