



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520001171.2

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 2824836Y

[22] 申请日 2005.1.19

[21] 申请号 200520001171.2

[73] 专利权人 捷飞科研有限公司

地址 中国香港

[72] 设计人 潘颂欣 黄绮雯 张元亭 黄健佳
陈树楠

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 穆魁良

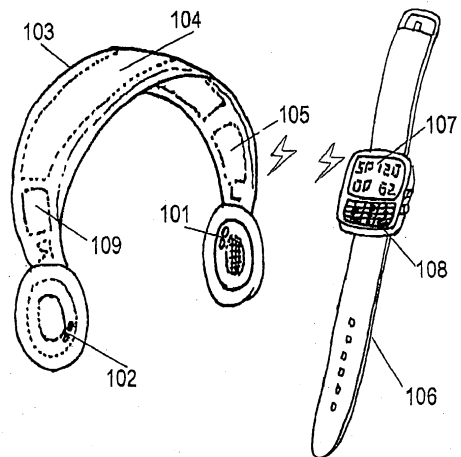
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 10 页

[54] 实用新型名称

头戴式生理参数测量仪

[57] 摘要

本实用新型是一种头戴式生理参数测量仪，其涉及应用头戴式装置来实现多个生理参数的测量。包括：固定于佩戴者的耳朵或头部的头戴式装置；至少一个位于所述头戴式装置的适当位置的传感器，从而在所述仪器使用时所述传感器贴近于佩戴者耳廓或外耳道以感应生理信号并将其转换成电信号；接收来自所述传感器的电信号并根据所述的电信号计算多个生理参数的处理单元；接收佩戴者输入的数据以协助处理单元计算所述多个生理参数的接收单元；和以显示或语音提示的方式向佩戴者通告所述测得的多个生理参数的通告单元。本实用新型实现了多个关键生理参数的测量，检测到的生理参数可以以无线传输方式被传送到通告单元。且测量的开关可利用生物信号来控制。



- 1、一种头戴式生理参数测量仪，其特征在于包括：
 - i. 头戴式装置以固定于佩戴者的耳朵或头部；
 - ii. 至少一个传感器位于所述头戴式装置的适当位置，从而在所述仪器使用时所述至少一个传感器贴近于佩戴者耳廓或外耳道以感应生理信号并将其转换成电信号；
 - iii. 处理单元以接收来自所述传感器的电信号并根据所述的电信号计算多个生理参数；
 - iv. 接收单元以接收佩戴者输入的数据以协助处理单元计算所述多个生理参数；和
 - v. 通告单元以显示或语音提示的方式向佩戴者通告所述测得的多个生理参数。
- 2、如权利要求 1 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述处理单元、接收单元和通告单元安装于所述的头戴式装置。
- 3、如权利要求 1 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述处理单元、接收单元或/和通告单元安装于一个可穿戴在用户身上用于显示数据的独立组件或固定在某处的独立组件，并与所述的头戴式装置以无线方式通信。
- 4、如权利要求 1 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于还包括生物信号控制开关，位于所述头戴式装置以响应用户身体发出的特定生物信号以发生启动信号。
- 5、如权利要求 3 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于还包括生物信号控制开关，位于所述的独立组件的特定位置以响应用户身体发出的特定生物信号以发生启动信号。
- 6、如权利要求 4 或者 5 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述的传感器嵌入在头戴式装置，或是附加在与所述头戴式装置相连的传感器

外壳中。

7、如权利要求 6 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述的传感器放置于耳轮的顶部以减小生理信号受运动噪声的影响。

8、如权利要求 6 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述头戴式装置是帽子、头带、头巾、泳帽或附属¹于电子产品的耳机。

9、如权利要求 6 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述传感器外壳是夹子、勺子、听筒或其他可以贴服于佩戴者皮肤上的实体。

10、如权利要求 6 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述传感器被放置在可贴服于佩戴者的耳轮、耳屏、外耳道和/或耳廓相接触的实体。

11、如权利要求 10 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述传感器检测表征外周血容积变化的容积描记信号或压力脉冲波信号。

12、如权利要求 10 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述传感器包括至少一个光源和至少一个光电传感器。

13、如权利要求 10 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述传感器是压电、压抗、陶瓷制的换能器。

14、如权利要求 10 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于包括至少一个加速计以检测佩戴者的运动。

15、如权利要求 14 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于包括至少一个光电传感器以检测环境光。

16、如权利要求 15 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述处理单元包括减少生理信号受外周环境光强影响的功能。

17、如权利要求 16 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述处理单元包括选择从所述一个或以上的传感器获得信号特征以计算所述生理参数的功能。

18、如权利要求 17 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述生理参数包括收缩血压、舒张血压、平均血压、脉搏压差、血压变化率、心率、

心率变化率、血氧饱和度和脉搏间隔、脉搏波传输时间和脉搏波传输速度。

19、如权利要求 4 或 5 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述生物信号可以由眼睛附近的肌肉活动所获得的压力信号或肌电信号控制。

20、如权利要求 4 或 5 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述生物信号可以由面部的肌肉活动所获得的压力信号或肌电信号控制。

21、如权利要求 4 或 5 所述的头戴式生理参数测量仪，其特征在于所述生物信号可以由用户用语言或声音控制。

头戴式生理参数测量仪

技术领域

本实用新型涉及一种生理参数测量仪器，尤其涉及应用头戴式装置来实现多个生理参数的无损测量，其计算的生理参数包括血压、血压变化率、心率、心率变化率、血氧饱和度等。

背景技术

市场上已有数目众多的生理参数测量仪器，用于测量体重、脂肪含量、体温、血糖和血氧饱和度等。

表征心血管系统活动的生理参数是生理活动监测中最重要的一类。首次对表征心血管系统活动的生理参数的监测是在 20 世纪初实现的。经过近百年的发展，现在的对表征心血管系统活动的生理参数监测系统通常是监测动脉血压的相关参数，包括收缩血压、舒张血压、平均血压、脉搏压差（收缩压和舒张压的压力差）和心率，还有脉搏次数和脉搏节奏。医务人员可以通过这些重要信息获知病人的生理状况。

目前已有各种方法可以获取动脉血压的相关参数。自动血压测量装置主要采用听诊法和振荡法。听诊法和振荡法都需要利用可充放气的袖带在测量期间暂时阻断动脉血流。因此，这些方法不能用于连续的血压测量。而且，使用袖带会使病人在测量期间感到非常不舒服。

人们开发了不同的新技术以实现具备连续测量功能并且过程舒适的血压测量方法。音调测量法和脉搏波传输速度法是两种克服听诊和振荡法缺点的方法。

音调测量法相当于动脉压力波形检查。当体表动脉因外周压力被压向骨骼而部分变平并保持在该状态时，外周压力几乎与动脉血压成正比。因此，

外周压力波形可以被认为是动脉压力波形并且可以通过参考方法（通常是振荡法）进行校准，有关的技术可以在文献 Ng K-G, Small CF, “Survey of automated noninvasive blood pressure monitors,” J. Clin. Engin. 1994; 19: 452 - 475 中查阅。美国专利 6,443,906 描述了一种采用音调测量法的血压测量设备。虽然采用音调测量法可以实现连续血压测量，但它的严重问题是在动脉上难以精确定位音调计。

脉搏波传播速度（PWV）测量法是基于压力脉搏波沿着动脉的传播速率信息来确定血压的。它用于获得相应的动脉血压并且通过参考方法（通常是振荡法）进行校准来估计血压值。同样地，有关的技术在 Ng K-G, Small CF, “Survey of automated noninvasive blood pressure monitors,” J. Clin. Engin. 1994; 19: 452 - 475 也有提及。检测 PWV 的位置和血管的长度分别被假设为是不变的，而这项技术再发展成据脉搏波传播时间（PTT）来估计血压。PTT 是指脉搏波从动脉上的一点传输到另一个点所需的时间，通常 PTT 被确定为同一心脏周期内从心脏收缩到对应的脉搏波传送到外围血管之间的时间间隔。

记录外围血管脉搏波对很多无损式血压和血氧饱和度的测量是相当重要的技术。光电容积描记图（PPG）是利用光学原理检测外围血管脉搏波，包括至少一个发光二极管和至少一个光电传感器。通常而言，发光二极管向人体组织发射光，这些光经人体组织反射、透射或散射。部分光会被光电传感器接收。如果光电传感器接收反射光，它与发光二极管会被放置在同一方；如果光电传感器接收透射光，它与发光二极管会被放置在相对方向。PTT 或 PWV 可以利用光电容积描记图在沿血管多个不同的位置检测，而且光电容积描记图的特征可以在每一个心动周期检测到。采用 PTT 或 PWV 进行血压和血氧饱和度测量的方法已在多项专利中出现，包括美国专利 5,649,543、5,865,755 和 6,599,251 以及欧洲专利 0,443,267。

为能实现简便的生理参数估计，许多生理参数测量设备被嵌入在个人用

品中。由于其非介入式、无需袖带的特点，采用 PTT 估计生理参数成为这些设备最常用的方法。例如日本专利 2002-172094 给出的一种血压测量系统，包括一个袖带式血压测量设备和一个采用脉搏波传输速度方法的电子手表型血压计。这项发明的关键特征是由袖带式血压测量设备测得的数据能自动传输到电子手表型血压计对其进行校准，这样使用者不需要手工输入校准数据。一旦校准后，电子手表型血压计就能根据从心电信号到脉搏波信号之间的时间间隔而得到的脉搏传输时间，进而估计出使用者的血压值。但是这还不是一款真正的免提血压测量计。在测量期间，使用者的手指需要与电子手表接触；这种操作方式会影响日常活动。

为了开发非介入式、无袖带、真正免提的生理参数测量装置，一种可行的解决方案是开发佩戴在使用者头上或耳朵上的生理参数测量装置。这类装置可以是耳机、听筒、耳夹、头带和头盔等。英国专利 2,165,352 描述的一种心率测量设备，包括具有心率测量传感器的耳夹和具备数据处理能力的外围训练设备。心率测量传感器放置于使用者的耳垂后方，其检测到的透射光信号被转换成电信号用作心率测量。欧洲专利 1,330,981 给出了另一种心率测量方法，它需要具备听筒传感器的头带和自行车式训练设备这两者之间的协作。运动时，用户带着安置有听筒传感器的头带，就能检测到脉搏速率。检测到的脉搏速率可以被无线传输到自行车练习设备上，然后计算并显示结果。

与上述专利需要外围设备显示测量数据不同，一些专利提出了在一个心率检测设备中实现声音通告或警告功能。专利 WO 9,714,357 给出了一种在听筒中实现测量并报告结果的心率测量仪。当检测和处理信号后，设备会产生音频信息并将其传递给使用者。美国专利 3,815,583 给出了一种心率监测系统，它使用放置于耳朵上的传感器来实现连续的心率监测。当检测到的信号低于或超出预设范围时会有警告提示。

除心率监测外，人们还开发了用于检测其它生理参数的头戴式或穿戴式

设备。美国专利 2002 - 0148470 描述了一种测量血氧饱和度的耳机，它能够在开环呼吸系统中控制供氧。

美国专利 6, 004, 274 描述了一种利用脉搏波传播时间来进行血压测量的听筒装置。它需要堵塞使用者的外耳道，根据外耳道内气压变化产生的信号进行血压测量，同时显示或/并记录该信号。虽然该设备能实现真正免提的血压测量，但是在测量时需要将听筒堵塞使用者的外耳道，这会导致不舒适感。此外，堵塞外耳道还会影响音频信号的接收。这些因素都降低了该设备的实用性。

上述的专利都只提及有关专利用作测量某一种生理参数，在欧洲专利 0923903 描述的另一相关发明采用从一对或多对发光二极管和光电传感器得到的信号来检测心率和血氧饱和度。其传感器嵌入在与外耳道口（即耳屏、耳轮，外耳廓之间的部分）接触的听筒里。由于传感器只放置于一个位置 - 耳朵的外耳道口，而耳道口可以容纳发光二极管和光电传感器的数目有限，所以该发明对测量设备的设计和同时检测光电容积描记图的数目是有限的。加上在普通情况下，听筒只可以松散的挂在使用者外耳道口，接收的信号大大地受运动噪声影响，因此，此发明并不适合使用者在非静止的状态下使用，如走路，运动等。

发明内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种克服了上述困难给予使用者在运动或其它非静止的状态计算多种生理参数的测量方法，包括收缩血压，舒张血压、平均血压和脉搏压差，以及由容积描记图提取的特征点而得到的脉搏速率和血氧饱和度。本实用新型进一步要解决的技术问题是提供一种无需使用者手动操作即可实现多生理参数测量的仪器，从而使使用者的日常活动不会受到干扰。

本实用新型提出一种头戴式多生理参数测量仪器，包括：

- i. 头戴式装置以固定于佩戴者的耳朵或头部;
- ii. 至少一个传感器位于所述头戴式装置的适当位置, 从而在所述仪器使用时所述至少一个传感器贴近于佩戴者耳廓或外耳道以感应生理信号并将其转换成电信号;
- iii. 处理单元以接受来自所述传感器的电信号并根据所述的电信号计算多个生理参数;
- iv. 接收单元以接收佩戴者输入的数据以协助处理单元计算所述多个生理参数; 和
- v. 通告单元以显示或语音提示的方式向佩戴者通告所述测得的多个生理参数。

其中, 所述处理单元、接收单元和通告单元可以安装于所述的头戴式装置, 也可安装于一个可穿戴在用户身上用于显示数据的独立组件或固定在某处的独立组件, 并与所述的头戴式装置以无线方式通信。

其中, 所述的传感器嵌入在头戴式装置, 或是附加在与所述头戴式装置相连的传感器外壳中, 还可以放置于耳轮的顶部以减小生理信号受运动噪声的影响。

且所述头戴式装置可以是帽子、头带、头巾、泳帽或附属于电子产品的耳机。而上述传感器外壳可以是夹子、勺子、听筒或其他可以贴服于佩戴者皮肤上的实体。

前述传感器被放置在可贴服于佩戴者的耳轮、耳屏、外耳道和/或耳廓相接触的实体, 用于检测表征外周血容积变化的容积描记信号或压力脉冲波信号。其包括至少一个光源和至少一个光电传感器。且该传感器可以是压电、压抗、陶瓷制的换能器。

该头戴式生理参数测量仪包括至少一个加速计以检测佩戴者的运动; 包括至少一个光电传感器以检测环境光。其处理单元不仅包括减少生理信号受外周环境光强影响的功能, 而且包括选择从所述一个或以上的传感器获得信

号特征以计算所述生理参数的功能。

前述生理参数包括收缩血压、舒张血压、平均血压、脉搏压差、血压变化率、心率、心率变化率、血氧饱和度和脉搏间隔、脉搏波传输时间和脉搏波传输速度。而前述生物信号可以由眼睛附近的肌肉活动所获得的压力信号或肌电信号控制，也可以由面部的肌肉活动所获得的压力信号或肌电信号控制，或者由用户用语言或声音加以控制。

优选地，所述多生理参数监测设备还包括生物信号控制开关位于所述头戴式装置或一个独立组件的特定位置，以响应用户身体发出的特定生物信号以发生启动信号。

本实用新型除了可以提供实时、无袖带和无损式的多生理参数测量外，还能提出一种可实现真正免提和减小运动噪声对测量结果影响的头戴式装置血压测量仪，令使用者不论任何时候都可以自行进行多生理参数测量。

附图说明

图 1 是本实用新型具备无损测量多生理参数功能的头戴式耳机的示意图以及与其相独立的可穿戴组件的用户界面；

图 2A ~ 图 2G 是本实用新型中光发射器和光电传感器的多个可放置位置的示意图；

图 3A ~ 图 3E 是可采用的耳机模型的示意图；

图 4A、图 4B 是可采用的传感器外壳的示意图；

图 5 是几种独立组件的示意图；

图 6 是光电容积描记图电路的示意图；

图 7 是典型光电容积描记图的示意图；

图 8 是描述本实用新型从光电容积描记图的交流电部分提取的各种特征；

图 9 是描述从两个光电容积描记图检获的脉搏波传播时间；

图 10A ~ 图 10D 是用作检测用于开关控制的生物信号的传感器放置方法示意图;

图 11 是描述本实用新型的双向无线通信多生理参数测量校准过程的流程图;

图 12 是描述本实用新型的双向无线通信多生理参数测量过程的流程图。

具体实施方式

图 1 示意了本实用新型的基本构造。嵌入在头戴式装置 103 (如耳机)中的一对光发射器和光电传感器 (101, 102) 从使用者的耳朵表皮或附近位置检测出容积描记信号。根据从容积描记信号提取的特征点, 通过头戴式装置 103 内部的处理电路 (104) 来计算一组生理参数, 例如血压和心率等。这些生理参数以无线传输方式 (105) 被传送到一个显示生理参数 (107) 的独立组件 (106) 上。此外, 独立组件 106 还包括一个允许使用者输入校准信息的小型键盘 (108)。头戴式装置 103 中还预留安置电源 (109) 的空间。

耳机和独立组件可以是单向或是双向的无线通信工作模式。譬如, 当耳机和独立组件是双向无线通信时, 传感器和处理单元被嵌入在耳机中以获得生理信号, 检测特征点和测量各种生理参数。使用者会被要求输入数据到独立组件以帮助生理参数的测量。以血压测量为例, 使用者要立即输入刚在另一血压测量仪测得的血压值至独立组件。利用耳机和独立组件里的无线数据传输接收单元, 相关的数据会被无线传送到耳机并被用作协助测量各种生理参数。一般来说, 使用者只需要在第一次使用装置时被要求输入数据。此后, 耳机能从嵌入的传感器获得生理信号, 经过处理单元计算, 测量多个生理参数, 并在耳机的发声单元通告使用者, 或是传送到独立组件中的通告单元显示。

另一例子是耳机和独立组件之间的单向无线通信, 传感器和处理单元被嵌入在耳机中以获得生理信号。从生理信号检测到的特征点会被无线数据传

输接收单元送到独立组件，初次使用者会被要求输入数据以帮助生理参数的测量。独立组件的处理单元计算并将测量的生理参数显示在通告单元。

图 2A~图 2G 给出了光发射器与光电传感器可放置的不同位置组合。光发射器与光电传感器可放置于使用者的耳廓或外耳道。若放置于使用者的耳廓上，当工作在反射模式时，发射器与传感器可贴于耳轮（201），在耳朵附近的头骨（202）或耳屏（203）的后中下部。当工作在反射模式（204）或透射模式（205）时发射器与传感器也可放置于耳朵小叶内。若选择放置于外耳道，发射器与传感器应嵌入在听筒（206）里，因为听筒可以进入使用者的外耳道（207）。将传感器放置于耳廓上的不同位置或不同位置的组合，能达到不同的效果。如将传感器放置于耳轮的顶部（208），所检测到的生理信号受运动噪声的影响会较小。当采用压电换能器替代光电传感器时上述位置可作适当修改。

本实施例中以头戴式耳机为例，但本领域技术人员应该理解各种其他头戴式装置，如帽子、头带、头巾、泳帽或附属于电子产品（例如 MP3 播放器）的耳机等也可以用来实现本实用新型设计思想，只要这些头戴式装置在使用时，可使传感器单元贴近于耳廓或外耳道以感应生理信号即可。图 3A~图 3D 是几种耳机模型的示意图，如帽子型（301）、泳帽型（302）、头带型（303）、头戴式听筒型（304）。上述所有模型都可以包含一对可嵌入在耳夹里的光发射器和传感器（305、306、307、308），一个无线发射器（309、310、311、312），一个信号处理电路（313、314、315、316）和电池（317、318、319、320）。对于头戴式听筒（304），可在耳钩（322）处再安置另一对光发射器和传感器（321）。图 3E 所示的耳机（323）还可以是附属于某一电子产品（324）（例如 MP3 播放器）的听筒，该电子产品（324）具有一个便于携带的夹子（325）。光发射器和传感器（326）附加在耳机（323）里，而无线发射器（327）、信号处理电路（328）和电池（329）嵌入在前述电子产品（324）中。

传感器外壳的设计直接影响接收到的生理信号的质量，图 4A~图 4B 是

可采用的传感器外壳的示意图。传感器外壳的设计应该尽量减小光发射器和传感器与使用者皮肤之间的接触力的变化。例如，传感器外壳可以是夹子（401）或一些带有黏贴的材料（402）以保证光发射器和传感器（403，404）即使在使用者运动时，与皮肤之间的接触力也不变。传感器的外壳被绝缘体（405，406，407）包裹着以减小环境光对光电容积描记图信号的影响。软垫（408）可减低因长时佩戴而对使用者引起的不适。外在媒体，如电线（409，410），可以令传感器外壳与头戴式装置连接。

图5是几种独立组件的示意图。独立组件的其中一个作用在于当用户戴上头戴式装置（501），并用传感器（502）测量生物信号以开启头戴式装置501后，从传感器（503）记录到的生理信号计算出的多个生理参数，会被传送到独立组件中以便显示。独立组件除了可以是可穿戴在用户身上的物品外，如手表（504）、眼镜（505）或是能挂在用户脖子上的电子仪器（506）等，也可以是个人电脑、手提电脑（507）或是掌上电脑等电子仪器。独立组件主要用于显示所检测到的生理参数，用户可于检测一次后即显示，也可以检测一段时间后，才将资料传输至独立组件显示。

图6是记录的光电容积描记图电路的示意图。光发射器（601）发射的光透过或由使用者的身体部分（602）反射，传感器（603）接收透过或反射的光并成为光电容积描记图。当光电容积描记图通过一个截止频率大约在1赫兹的低通滤波器（604）后，可获得光电容积描记图的直流部分（606）；而当光电容积描记图通过一个截止频率分别在0.3赫兹至35赫兹的带通滤波器（605）后，可以获得光电容积描记图的交流部分（607）。

图7是典型光电容积描记图的示意图。当光发射器和传感器与使用者的皮肤接触时，光发射器发射的光会被人身组织反射、透射或散射，传感器接收透过或反射的光。如在图7所示，该电路可以将光信号转成电信号，即光电容积描记图并将之分为直流（701）和交流（702）部分。图8是描述本实用新型从光电容积描记图的交流部分检获的各种特征，如时间间隔（801）、

上升时间 (802)、下降时间 (803)、幅值 (804) 和生理信号的单个脉冲面积 (805)。脉搏波传播时间可以从两个在不同位置检测的光电容积描记图得到。例如图 9 是描述从两个光电容积描记图检获的脉搏波传播时间。光电容积描记图 (901) 和光电容积描记图 (902) 分别在使用者的左、右耳获得。脉搏波传播时间 (903) 是脉搏波传播到达两个不同测量位置的时间间隔。

本实用新型除可以以手动的方式通过按钮控制生理参数测量的开关外, 也可利用身体所发出的生物信号来控制开关。此设计减小了手动操作, 因此减小了测量对使用者日常生活的干扰。同时也为减小组件消耗及电源功耗提供了可能性。如图 5 所示, 当用户戴上头戴式装置 (501) 后, 测量生物信号以作控制头戴式装置 501 开关的传感器 (502) 将会被贴服于面上。传感器 502 用于记录用户的眼部或是面部的肌肉活动的信号, 根据用户所设定的提示语句、声音、眼球活动或以上动作引起的肌肉压力信号或肌电信号开启或关闭头戴式装置 501。当用户启动头戴式装置 501 时, 贴服于下耳轮顶部的传感器 (503) 将记录生理信号并计算多个生理参数。本实用新型用于开关控制的生物信号以眼睛附近所得到的信号为优先考虑。图 10A~图 10D 是用作检测控制开关的生物信号的传感器放置方法示意图。在图 10A~图 10D 所见以听筒作为耳机模型 (1001) 的例子中, 测量生物信号以作控制头戴式装置 1001 开关的传感器 (1002) 被放置在耳机模型 1001 使之可以贴近使用者太阳穴附近。传感器 1002 可以是用作测量眼睛附近的肌肉运动时所出现的压力信号变法的压力传感器, 也可以是用作测量当眼睛附近的肌肉运动时所产生的肌电信号变化的电极。例如当使用者连续眨动眼睛四次时, 传感器 1002 测量到眼睛附近的肌肉压力信号变化或肌电信号变化时, 并符合预定要求 (如连续四次的电势大于预定值), 生理参数测量就会启动; 如果当使用者连续眨动眼睛二次时 (连续二次的电势大于预定值), 传感器 1002 测量到眼睛附近的肌肉压力信号变化或肌电信号变化时, 生理参数测量就会关掉。即传感器 1002 可用于记录眼动电图 (Electrooculogram) 或是肌动电图

(Electromyogram)。

除了使用眼睛附近的肌肉运动来控制开关外，本实用新型也可以用声控或是因说话而引至的面部肌肉运动所发出的压力信号或肌电信号来控制。若是声控的情况，安装在头戴式装置(1003)上、用于测量生物信号以作控制头戴式装置 1003 开关的传感器(1004)可以是一个麦克风，用于记录用户的语音，以便分析何时开启或是暂停测量仪。另外，用户的语音分析可以从面部肌肉运动所发出的压力信号或肌电信号检测到。用于检测生物信号以作控制开关可由一个或多个安装于头戴式装置中的传感器 1002 获得。在一些情况下，生物信号控制开关也可以被安装在独立组件内。例如当独立组件是一对眼镜(1005)时，用于测量生物信号以作控制开关头戴式装置(1006)的传感器(1007)可以安装在眼镜型的独立组件 1005 中。因为其位置接近于头部；所以可以用来监测特定生物信号以作为控制开关头。而在头戴式装置计算到的生理参数，将会被传送至眼镜型的独立组件 1005 并显示在眼镜型的独立组件 1005 的一角(1008)。

本实用新型主要利用光电容积描记图计算各种不同的生理参数，有关此技术的详细资料在很多文献都有记载。譬如，心率可以从时间间隔 801 算出。心率变化可以在每个心动周期的心率统计，如一连数个心动周期的心率的标准差。同样地，血压和血氧饱和度也可以由利用光电容积描记图中测量到。这方面的技术已广为认知。以下是一些有关此技术的参考文献：例如在 20/05/2004 中国专利申请号为 200410042522.4 的发明者为张元亭、叶龙、滕晓菲、潘颂欣和李芝雯，名称为“采用自动补偿的无袖带式连续血压测量方法”的中国专利申请中公开了利用光电容积描记图测量血压的专利；而在文献 J.G.Webster (Ed.), Design of pulse oximeters, Bristol; Philadelphia: Institute of Physics Pus., 1997 中说明如何测量血氧饱和度。要注意的是，有部分生理参数，如血压的测量是需要一个或以上的个人系数，因此测量这些生理参数时需要校准过程以得到个人系数。图 11 是描

述本实用新型的双向无线通信生理参数测量校准过程的流程图。当使用者带上并启动仪器后。一组光电容积描记图会被记录 (1101)。所需要的特征会从已记录的光电容积描记图检测到 (1102)，处理方法会将受运动噪声或受环境光变化影响的特征更正或去除 (1103)。当这组光电容积描记图被记录后，使用者会立即在另一个血压测量仪（通常是振荡法原理）测量血压 (1104)。数据将会被传输至耳机 (1105)。当个人系数需要从多过一组数据中计算，步骤 1102 至 1105 可以重复被执行直至获得足够的的数据后 (1106)，并用与相对获得光电容积描记图检测的特征计算使用者的个人系数 (1107)。个人系数会储存在记忆体以便日后血压测量时用 (1108)。使用者可以在校准过程完成后关掉仪器 (1109)。总括而言，生理参数的测量可以由光电容积描记图的特征、个人系数和常数通过一定的运算得到，即是：

$$P_m = f(F_i, U_j, C_k),$$

以上的变量分别是：P 是生理参数；F 是从一个或多个光电容积描记图获得的特征；U 是从较准过程中得到的或由使用者直接输入的个人系数；C 是生产商已定常数。

图 12 是描述本实用新型的双向无线通信生理参数测量过程的流程图。使用者戴上头戴式装置 103 和独立显示组件 106，并启动设备 (1201)。嵌在头戴式装置 103 内的传感器记录容积描记图，然后从容积描记图中提取特征 (1202)。减噪方法 (1203) 用于降低运动噪声和外用环境光强变化导致的对测量结果的影响。首次使用本设备的使用者 (1204)，需要输入他/她从另一独立的血压测量设备 (1205) 测得的血压值。基于使用者输入的信息，根据步骤 1202 和 1203 提取的特征点来计算用户的多个生理参数 (1206)。用户可以选择一次或多次记录的生理参数 (1207)。最后，获取的生理参数将通过无线传输方式 (1208) 被传送到独立显示组件 106。重复步骤 1202 到 1208 (1209)，直到使用者关闭设备终止测量过程 (1210)。

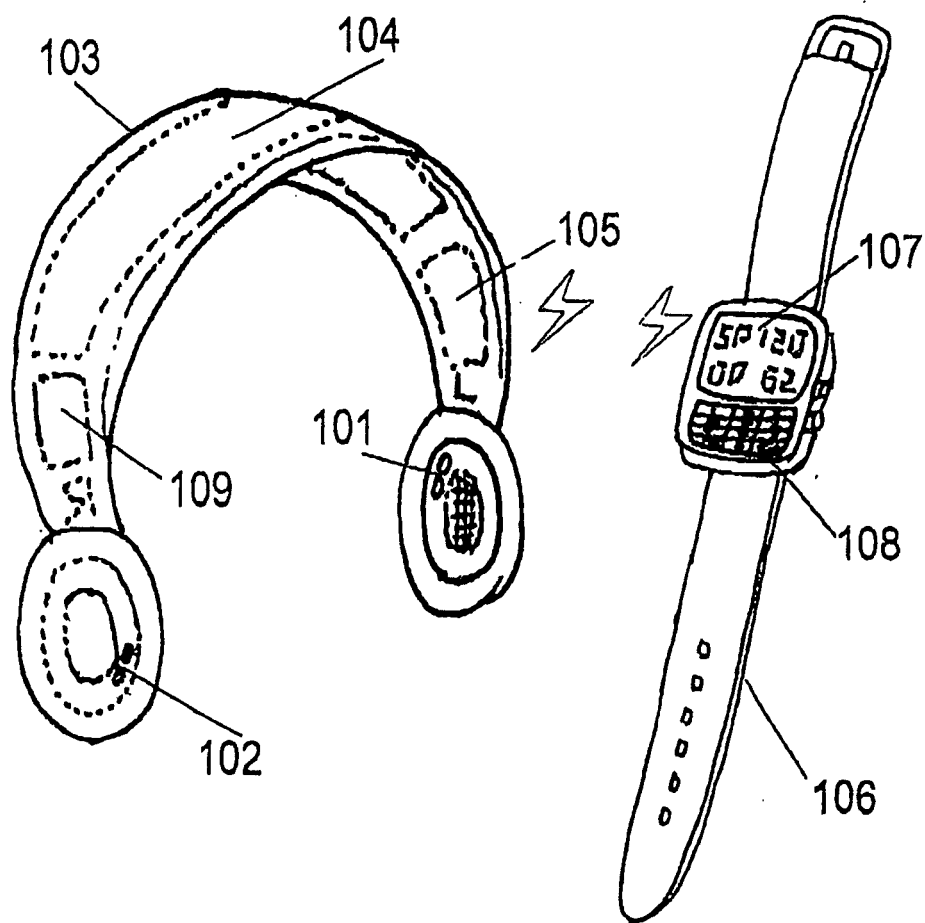


图 1

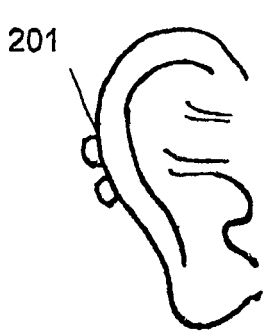


图 2A

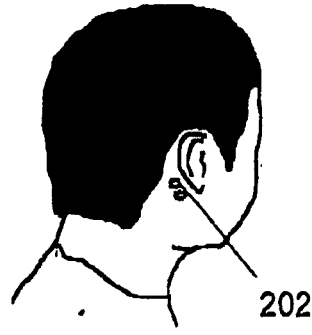


图 2B

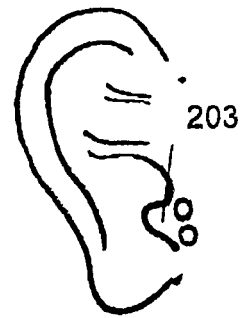


图 2C

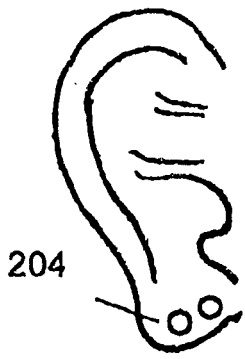


图 2D

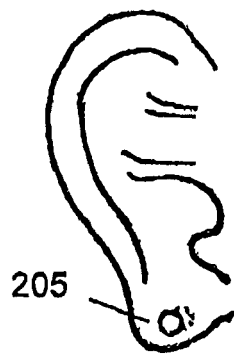


图 2E

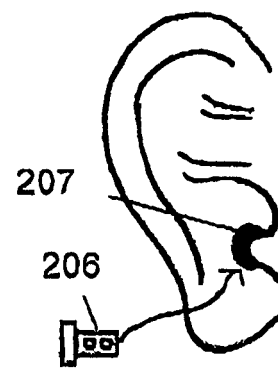


图 2F

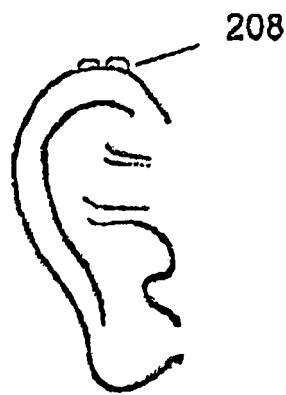


图 2G

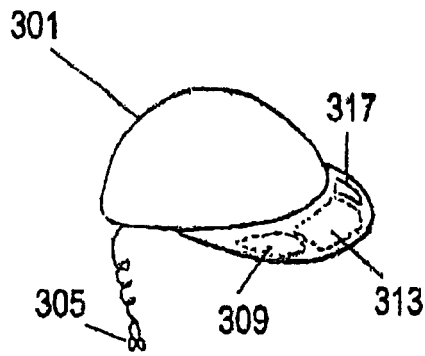


图 3A

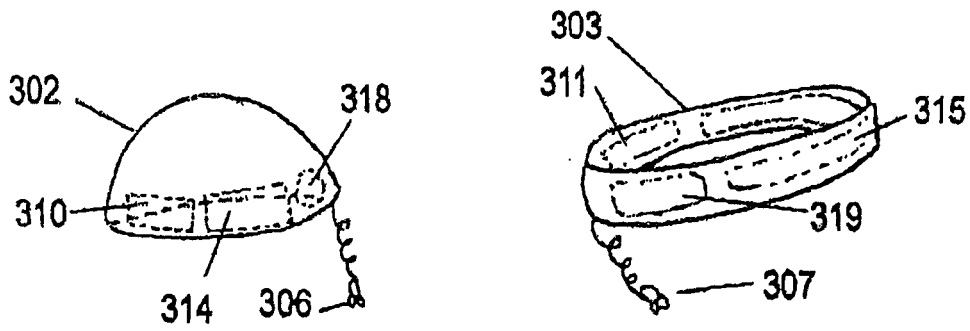


图 3B

图 3C

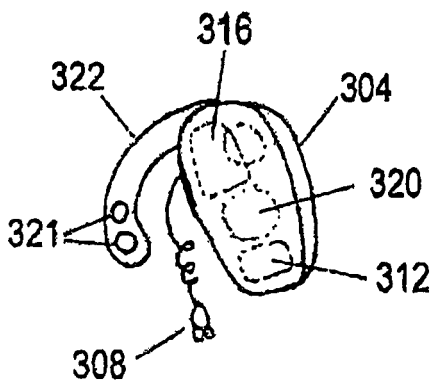


图 3D

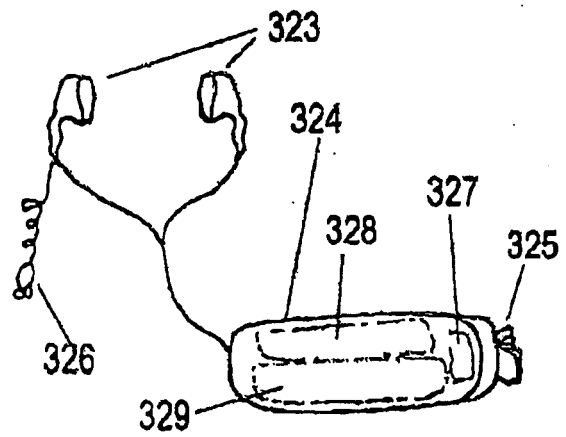


图 3E

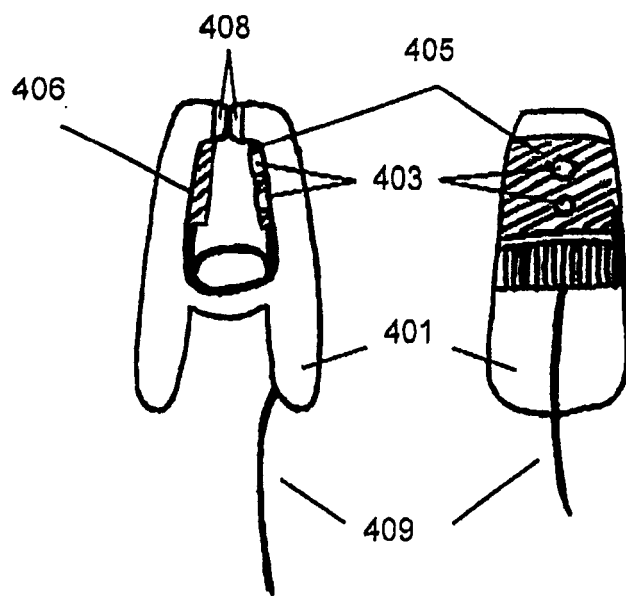


图 4A

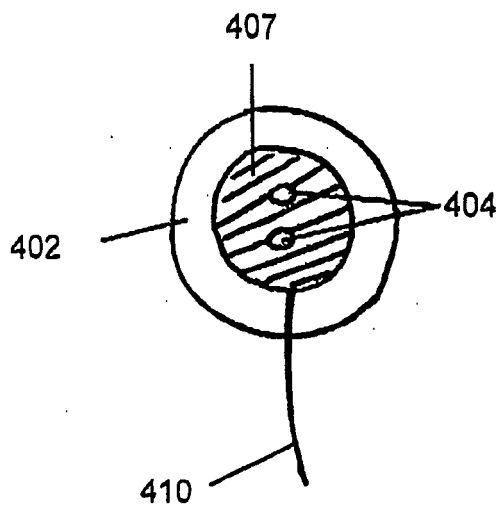


图 4B

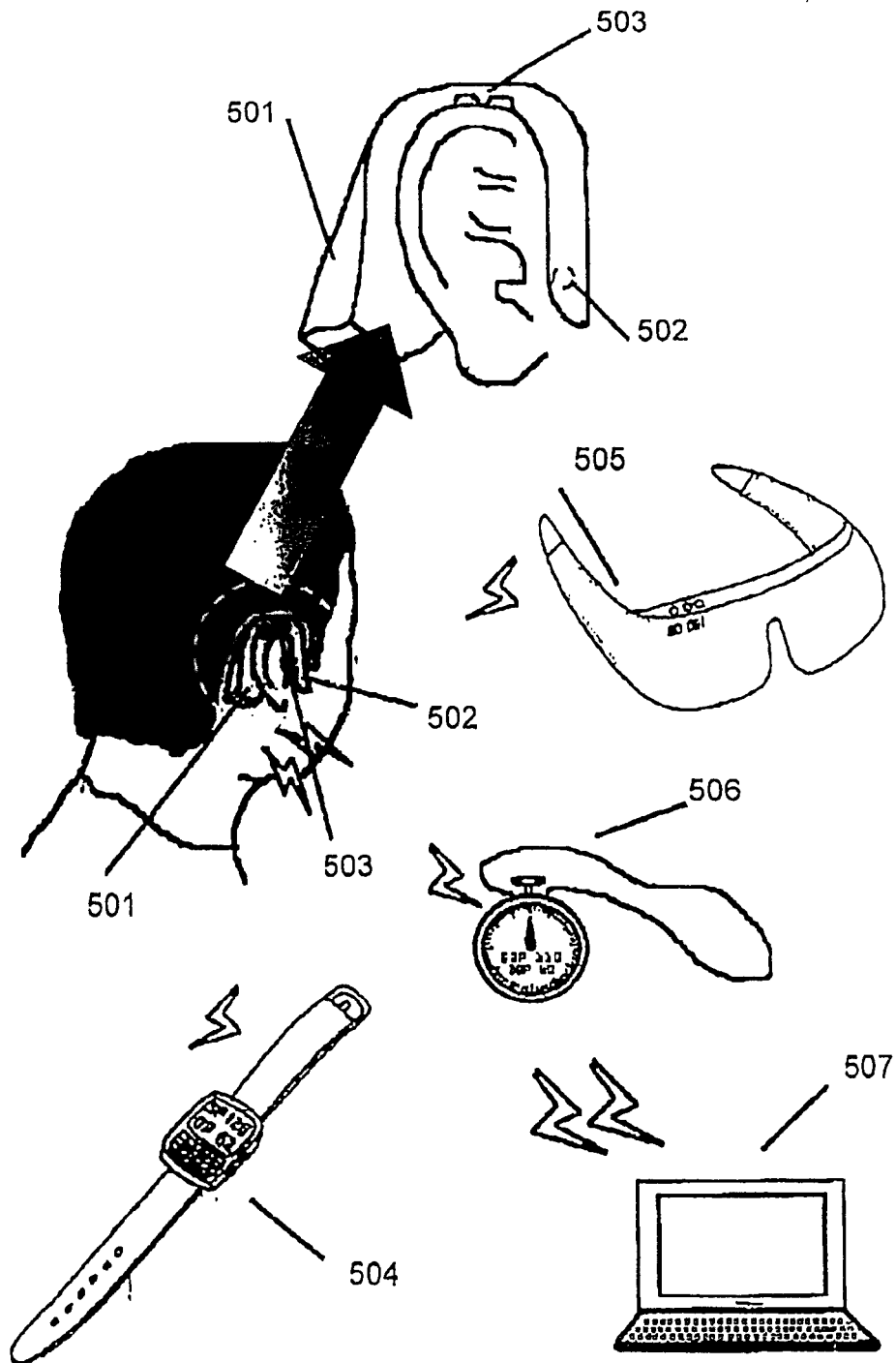


图 5

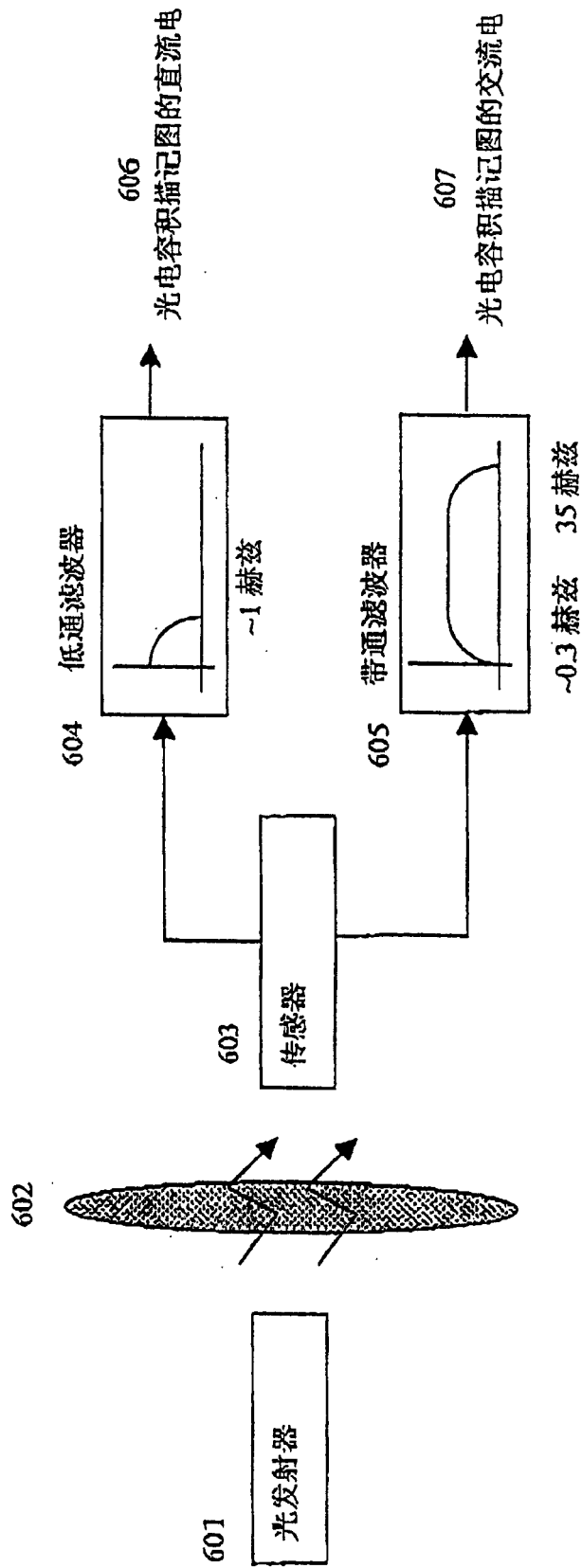


图 6

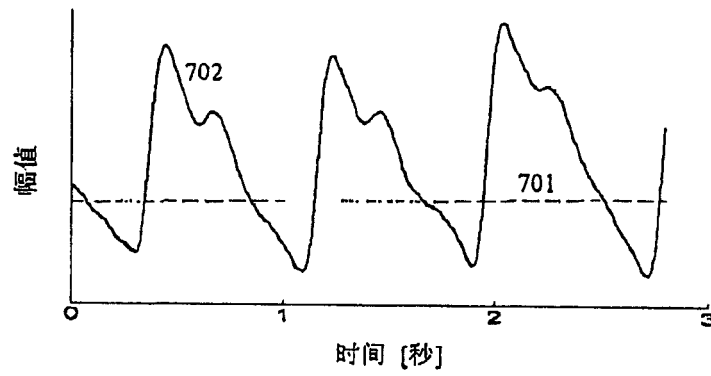


图 7

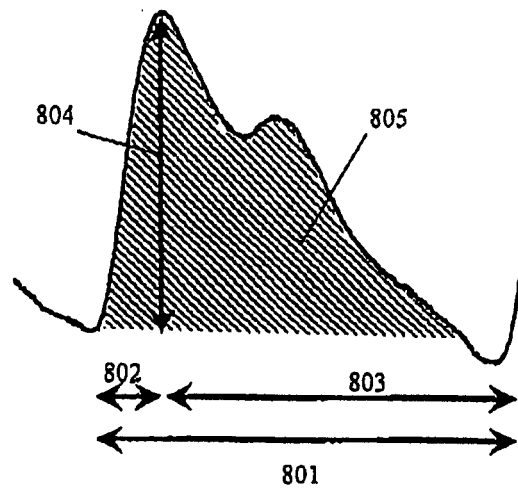


图 8

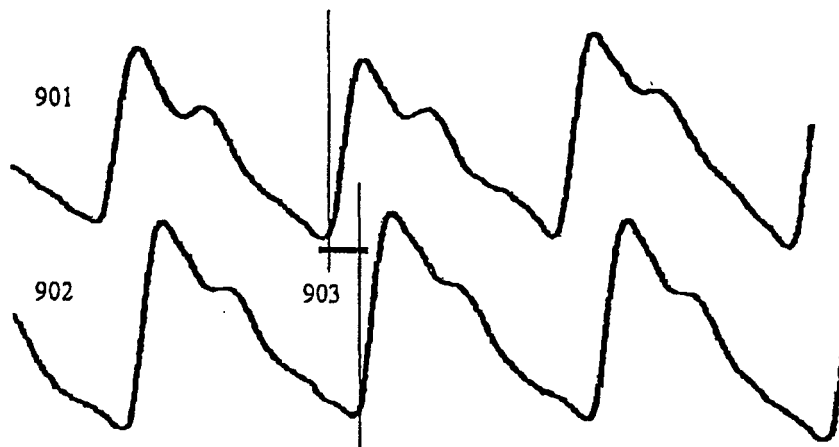


图 9

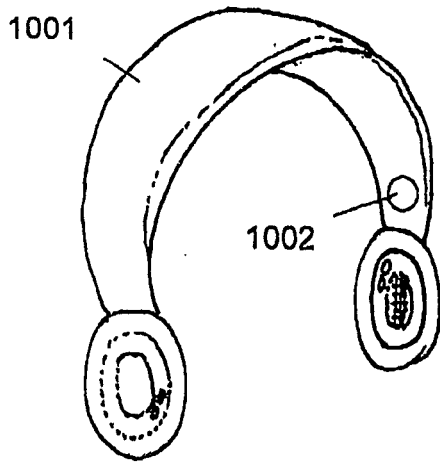


图 10A

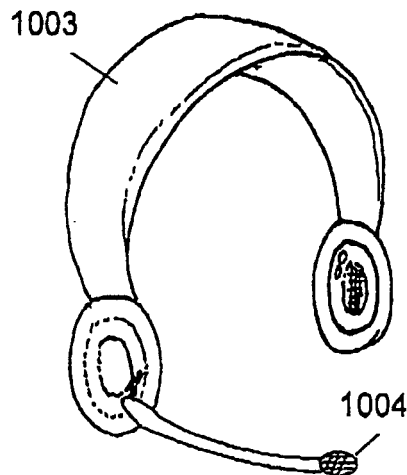


图 10B

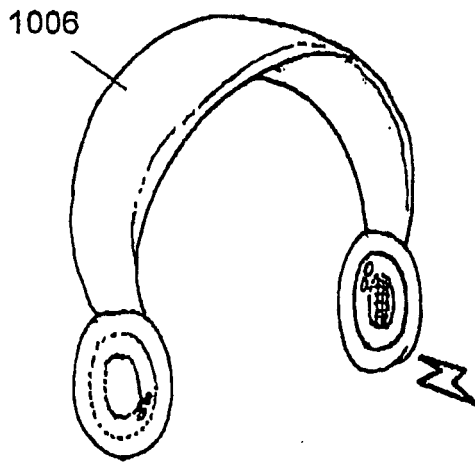


图 10C

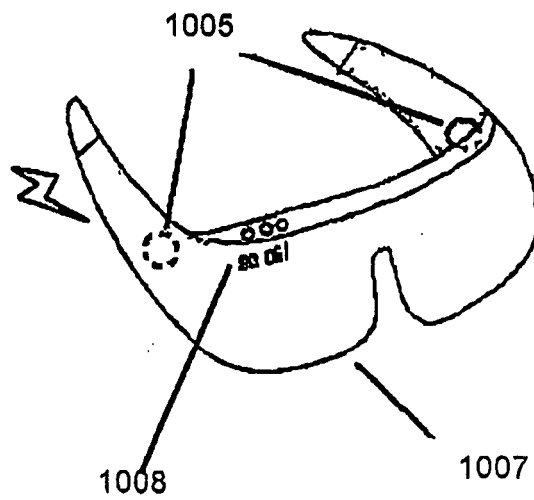


图 10D

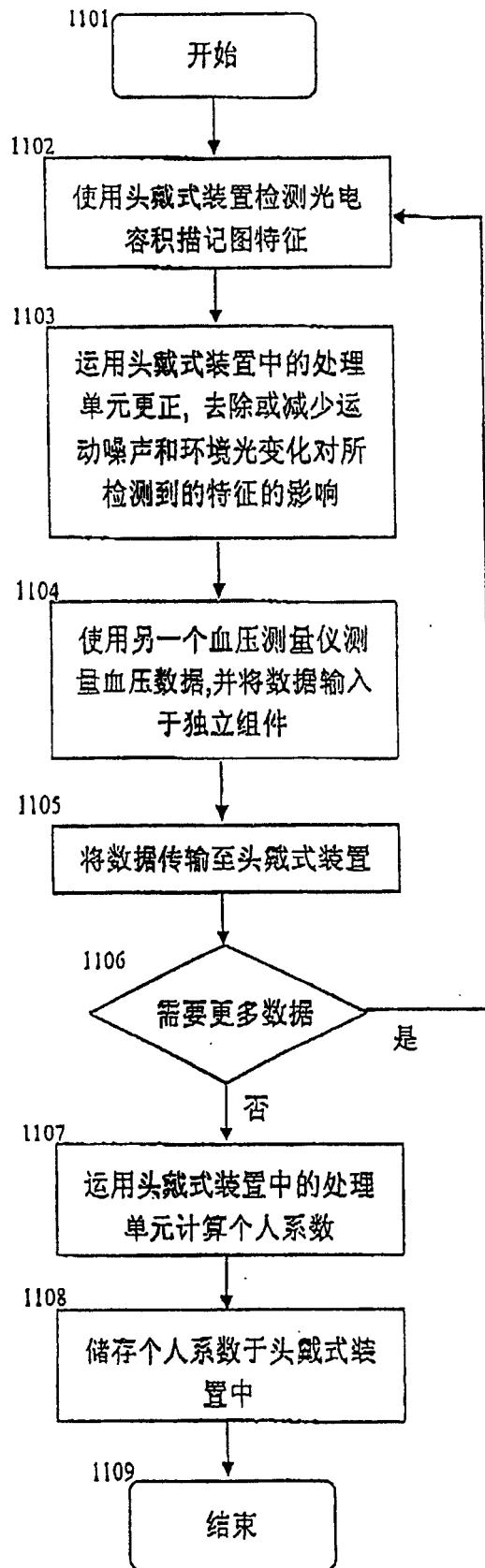


图 11

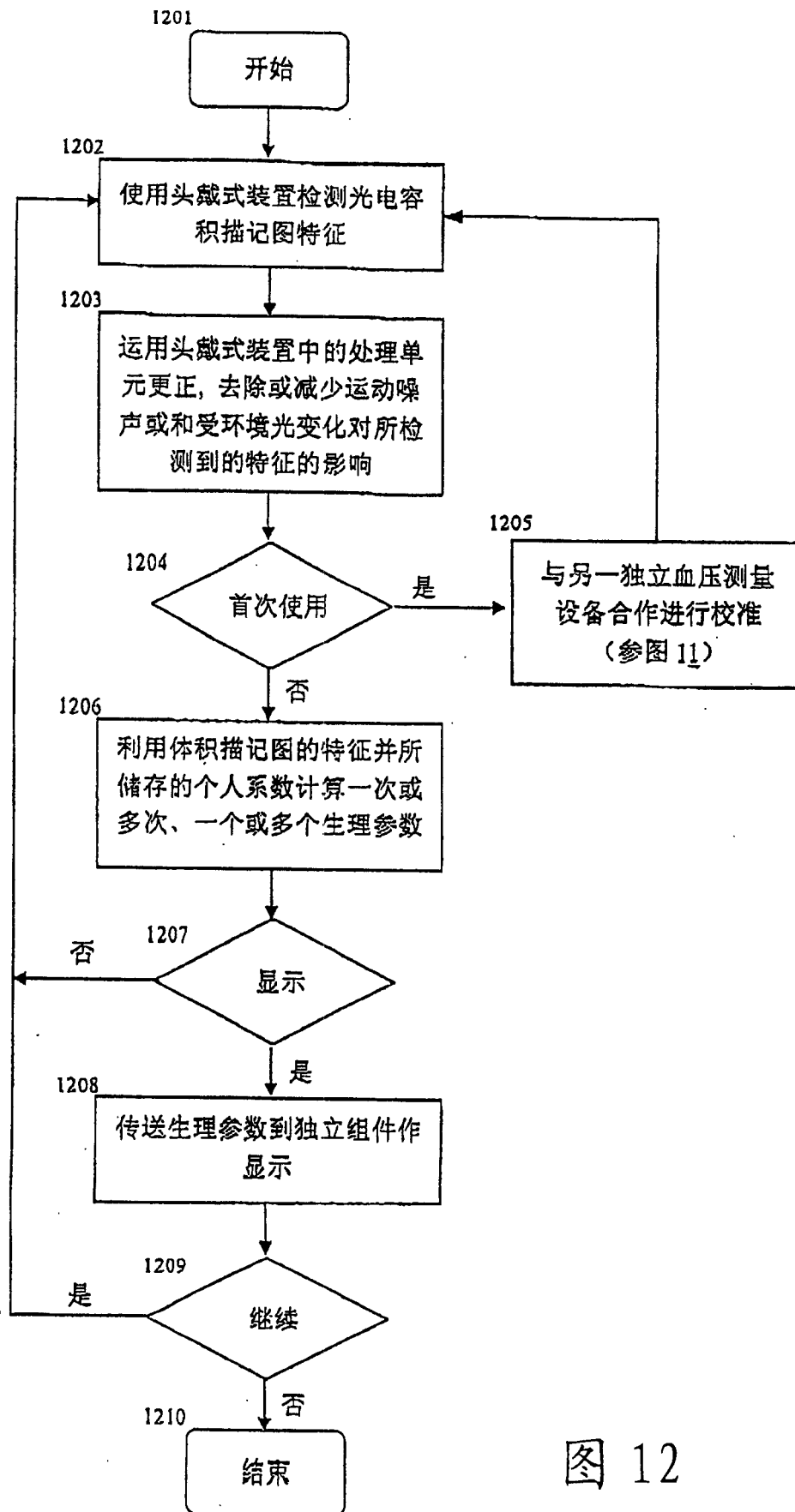


图 12

专利名称(译)	头戴式生理参数测量仪		
公开(公告)号	CN2824836Y	公开(公告)日	2006-10-11
申请号	CN200520001171.2	申请日	2005-01-19
[标]发明人	潘颂欣 黄绮雯 张元亭 黄健佳 陈树楠		
发明人	潘颂欣 黄绮雯 张元亭 黄健佳 陈树楠		
IPC分类号	A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型是一种头戴式生理参数测量仪，其涉及应用头戴式装置来实现多个生理参数的测量。包括：固定于佩戴者的耳朵或头部的头戴式装置；至少一个位于所述头戴式装置的适当位置的传感器，从而在所述仪器使用时所述传感器贴近于佩戴者耳廓或外耳道以感应生理信号并将其转换成电信号；接收来自所述传感器的电信号并根据所述的电信号计算多个生理参数的处理单元；接收佩戴者输入的数据以协助处理单元计算所述多个生理参数的接收单元；和以显示或语音提示的方式向佩戴者通告所述测得的多个生理参数的通告单元。本实用新型实现了多个关键生理参数的测量，检测到的生理参数可以以无线传输方式被传送到通告单元。且测量的开关可利用生物信号来控制。

