



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107550457 A
(43)申请公布日 2018.01.09

(21)申请号 201610513770.5

(22)申请日 2016.06.30

(71)申请人 诺基亚技术有限公司
地址 芬兰埃斯波

(72)发明人 钟代笛 冯海玲 段小炼 曹小英
唐艺 严雅汐

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
代理人 酆迅 丁君军

(51) Int. Cl.
A61B 5/00(2006.01)
A61B 7/00(2006.01)

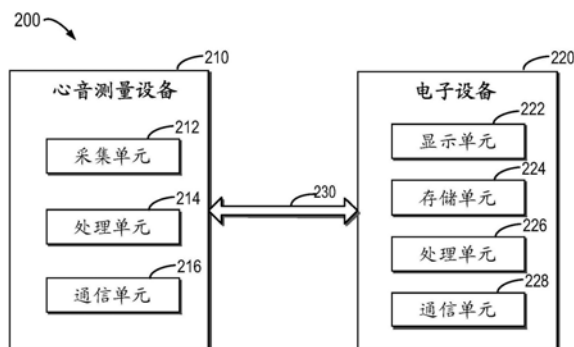
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

用于传输心音数据的方法和设备

(57)摘要

本公开的实施例公开了用于传输心音数据的方法和设备。该方法包括：通过传感器以可配置的采样频率来采集心音信号，并且根据可配置的信号处理参数，对所采集的心音信号进行处理以生成心音数据，其中心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的至少一个。该方法还包括：将心音数据封装成数据包，其中所述数据包至少包括标识字段和心音数据字段，以及通过低功耗蓝牙通信信道来向电子设备发送数据包。本公开的实施例通过可配置的处理参数来采集和处理心音信号，并且通过低功耗蓝牙来传输预定格式的心音数据包，能够高效地且低功耗地传输心音数据。



1. 一种用于传输心音数据的方法,包括:
通过传感器以可配置的采样频率来采集心音信号;
根据可配置的信号处理参数,对所采集的心音信号进行处理以生成心音数据,其中所述心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的至少一个;
将所述心音数据封装成数据包,其中所述数据包至少包括标识字段和心音数据字段;
以及
通过低功耗蓝牙通信信道来向电子设备发送所述数据包。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中如果所述标识字段中的一个比特标识存在时间戳字段,则所述数据包还包括所述时间戳字段;以及如果所述标识字段中的另一个比特标识存在处理方式字段,则所述数据包还包括所述处理方式字段,其中所述处理方式字段用于表示对所述心音信号的采集或处理的参数。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述标识字段为1个字节,所述心音数据字段为2个字节,所述时间戳字段为4个字节,以及所述处理方式字段为1个字节。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
通过逻辑链路控制和适配协议(L2CAP)建立与所述电子设备的通信信道;以及
在完成所述心音数据的传输之后进入休眠状态。
5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
向所述电子设备发送处理参数,其中所述处理参数包括采样频率配置位、心音信号提取方式配置位、包络提取方式配置位以及包络定位方式配置位,并且所述处理参数中的每个配置位用于配置对所述心音信号的采集或处理的参数。
6. 根据权利要求5所述的方法,还包括:
从所述电子设备接收用于更新所述处理参数的请求;
响应于接收到所述请求,更新所述处理参数;
根据更新后的所述处理参数来采集和/或处理心音信号。
7. 一种用于传输心音数据的方法,包括:
通过低功耗蓝牙通信信道来从心音测量设备接收数据包,其中所述数据包至少包括标识字段和心音数据字段;
从所述数据包中提取心音数据,其中所述心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的至少一个;以及
存储所提取的心音数据。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中如果所述标识字段中的一个比特标识存在时间戳字段,则所述数据包还包括所述时间戳字段;以及如果所述标识字段中的另一个比特标识存在处理方式字段,则所述数据包还包括所述处理方式字段,其中所述处理方式字段用于表示对所述心音信号的采集或处理的参数。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述标识字段为1个字节,所述心音数据字段为2个字节,所述时间戳字段为4个字节,以及所述处理方式字段为1个字节。
10. 根据权利要求7所述的方法,还包括:
通过逻辑链路控制和适配协议(L2CAP)建立与所述心音测量设备的通信信道;以及

在完成所述心音数据的传输之后进入休眠状态。

11. 根据权利要求7所述的方法, 还包括:

从所述心音测量设备接收处理参数, 其中所述处理参数包括采样频率配置位、心音信号提取方式配置位、包络提取方式配置位以及包络定位方式配置位, 并且所述处理参数中的每个配置位用于配置对所述心音信号的采集或处理的参数。

12. 根据权利要求11所述的方法, 还包括:

生成用于更新所述处理参数的请求; 以及
向所述心音测量设备发送用于更新所述处理参数的所述请求。

13. 根据权利要求7-12中任一项所述的方法, 还包括:

显示所述心音数据, 并且向远程设备发送所述心音数据。

14. 一种心音测量设备, 包括:

处理单元, 所述处理单元被配置为:

通过传感器以可配置的采样频率来采集心音信号;

根据可配置的信号处理参数, 对所采集的心音信号进行处理以生成心音数据, 其中所述心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的至少一个;

将所述心音数据封装成数据包, 其中所述数据包至少包括标识字段和心音数据字段; 以及

通过低功耗蓝牙通信信道来向电子设备发送所述数据包。

15. 根据权利要求14所述的设备, 其中如果所述标识字段中的一个比特标识存在时间戳字段, 则所述数据包还包括所述时间戳字段; 以及如果所述标识字段中的另一个比特标识存在处理方式字段, 则所述数据包还包括所述处理方式字段, 其中所述处理方式字段用于表示对所述心音信号的采集或处理的参数。

16. 根据权利要求15所述的设备, 其中所述标识字段为1个字节, 所述心音数据字段为2个字节, 所述时间戳字段为4个字节, 以及所述处理方式字段为1个字节。

17. 根据权利要求14所述的设备, 所述处理单元还被配置为:

通过逻辑链路控制和适配协议(L2CAP)建立与所述电子设备的通信信道; 以及
在完成所述心音数据的传输之后进入休眠状态。

18. 根据权利要求14所述的设备, 所述处理单元还被配置为:

向所述电子设备发送处理参数, 其中所述处理参数包括采样频率配置位、心音信号提取方式配置位、包络提取方式配置位以及包络定位方式配置位, 并且所述处理参数中的每个配置位用于配置对所述心音信号的采集或处理的参数。

19. 根据权利要求15所述的设备, 所述处理单元还被配置为:

从所述电子设备接收用于更新所述处理参数的请求;
响应于接收到所述请求, 更新所述处理参数;
根据更新后的所述处理参数来采集和/或处理心音信号。

20. 一种电子设备, 包括:

处理单元, 所述处理单元被配置为:

通过低功耗蓝牙通信信道来从心音测量设备接收数据包, 其中所述数据包至少包括标

识字段和心音数据字段；

从所述数据包中提取心音数据，其中所述心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的至少一个；以及

存储所提取的心音数据。

21. 根据权利要求20所述的设备，其中如果所述标识字段中的一个比特标识存在时间戳字段，则所述数据包还包括所述时间戳字段；以及如果所述标识字段中的另一个比特标识存在处理方式字段，则所述数据包还包括所述处理方式字段，其中所述处理方式字段用于表示对所述心音信号的采集或处理的参数。

22. 根据权利要求21所述的设备，其中所述标识字段为1个字节，所述心音数据字段为2个字节，所述时间戳字段为4个字节，以及所述处理方式字段为1个字节。

23. 根据权利要求20所述的设备，所述处理单元还被配置为：

通过逻辑链路控制和适配协议(L2CAP)建立与所述心音测量设备的通信信道；以及在完成所述心音数据的传输之后进入休眠状态。

24. 根据权利要求20所述的设备，所述处理单元还被配置为：

从所述心音测量设备接收处理参数，其中所述处理参数包括采样频率配置位、心音信号提取方式配置位、包络提取方式配置位以及包络定位方式配置位，并且所述处理参数中的每个配置位用于配置对所述心音信号的采集或处理的参数。

25. 根据权利要求24所述的设备，所述处理单元还被配置为：

生成用于更新所述处理参数的请求；以及

向所述心音测量设备发送用于更新所述处理参数的所述请求。

26. 根据权利要求20-25中任一项所述的设备，所述处理单元还被配置为：

显示所述心音数据，并且向远程设备发送所述心音数据。

用于传输心音数据的方法和设备

技术领域

[0001] 本公开的实施例总体上涉及无线通信领域,并且更具体地涉及用于通过低功耗蓝牙传输心音数据的方法和设备。

背景技术

[0002] 蓝牙是一种支持设备短距离通信的无线电技术,其能够在智能电话、笔记本电脑、无线耳机以及其他具备蓝牙能力的设备之间进行无线信息传输。蓝牙4.0版本中包括蓝牙低功耗(Bluetooth Low Energy, BLE)传输技术,使得多个设备之间通过蓝牙能够在100米内以最高可达1Mbps的传输速率来传输数据,并且使得蓝牙通信的能耗级别大幅降低。

[0003] 心音测量设备是用于测量与心音有关的数据的设备。随着电子技术的快速发展,心音测量设备出现了便携化、家庭化和小型化的特点,人们可以方便地随时采集或测量自己的心音数据。便携式的心音测量设备通常具备无线通信模块,从而能够把心音数据自动地发送到其他设备,实现对心音数据的自动化采集和记录。

[0004] 传统的心音测量设备通常通过无线电或蓝牙等通信方式来传输心音数据。然而,传统的无线电传输方式需要占用特定频带,必须要依法进行信道申报和功率控制,并且无线电终端会相互干扰,因而不能满足有效传输数据的需要。传统的蓝牙传输方式虽能克服上述缺点,但采用传统蓝牙传输,不具备低功耗特性,严重缩短设备的工作时间。此外,虽然也存在使用低功耗蓝牙进行心音数据传输的方式,其并没有充分利用低功耗蓝牙方式的优点,无法真正实现低功耗且高效的数据通信。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本公开的实施例提供了一种包括用于传输心音数据的方法和设备。本公开的实施例通过可配置的处理参数来采集和处理心音信号,并且通过低功耗蓝牙来传输预定格式的心音数据包,能够高效地且低功耗地传输心音数据。

[0006] 根据本公开的第一方面,提供了一种用于传输心音数据的方法。该方法包括:通过传感器以可配置的采样频率来采集心音信号,并且根据可配置的信号处理参数,对所采集的心音信号进行处理以生成心音数据。该方法还包括:将心音数据封装成数据包,其中该数据包至少包括标识字段和心音数据字段,以及通过低功耗蓝牙通信信道来向电子设备发送数据包。

[0007] 根据本公开的第二方面,提供了一种用于传输心音数据的方法。该方法包括:通过低功耗蓝牙通信信道来从心音测量设备接收数据包,其中该数据包至少包括标识字段和心音数据字段;从数据包中提取心音数据,其中心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的至少一个;以及存储所提取的心音数据。

[0008] 根据本公开的第三方面,提供了一种心音测量设备。该心音测量设备包括处理单元,该处理单元被配置为:通过传感器以可配置的采样频率来采集心音信号,并且根据可配置的信号处理参数,对所采集的心音信号进行处理以生成心音数据。该处理单元还被配置

为:将心音数据封装成数据包,以及通过低功耗蓝牙通信信道来向电子设备发送数据包,其中该数据包至少包括标识字段和心音数据字段。

[0009] 根据本公开的第四方面,提供了一种电子设备。该电子设备包括处理单元,该处理单元被配置为:通过低功耗蓝牙通信信道来从心音测量设备接收数据包,其中该数据包至少包括标识字段和心音数据字段;从数据包中提取心音数据,其中心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的至少一个;以及存储所提取的心音数据。

[0010] 根据本公开的第五方面,提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质具有存储在其上的计算机可读程序指令。这些计算机可读程序指令可以用于执行根据本公开中的各个实施例所描述的方法中的步骤。

[0011] 提供发明内容部分是为了简化的形式来介绍对概念的选择,它们在下文的具体实施方式中将被进一步描述。发明内容部分无意标识本公开的关键特征或主要特征,也无意限制本公开的各个实施例的范围。

附图说明

[0012] 通过结合附图对本公开示例性实施例进行更详细的描述,本公开的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显,其中,在本公开示例性实施例中,相同的参考标号通常代表相同部件。

[0013] 图1示出了根据本公开的实施例的计算系统100的示例图;

[0014] 图2示出了根据本公开的实施例的心音测量系统200的示例图;

[0015] 图3示出了根据本公开的实施例的用于在心音测量设备与电子设备之间传输心音数据的过程300的示意图;

[0016] 图4示出了根据本公开的实施例的用于低功耗传输数据的方法400的流程图;

[0017] 图5示出了根据本公开的实施例的用于传输心音数据的方法500的流程图;以及

[0018] 图6示出了根据本公开的实施例的用于传输心音数据的另一方法600的流程图。

具体实施例

[0019] 下面将参照附图更详细地描述本公开的优选实施例。虽然附图中显示了本公开的优选实施例,然而应该理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了使本公开更加透彻和完整,并且能够将本公开的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0020] 在本文中使用的术语“包括”及其变形表示开放性包括,即“包括但不限于”。除非特别申明,术语“或”表示“和/或”。术语“基于”表示“至少部分地基于”。术语“一个示例实施例”和“一个实施例”表示“至少一个示例实施例”。术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”。术语“第一”、“第二”等可以指代不同的或相同的对象。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。

[0021] 在本公开的实施例中,术语“心音”表示由于心脏瓣膜的开关、肌腱和肌肉的舒张收缩、血流的冲击及心血管壁振动而产生的一种复合音,心音是人体最重要的生理信号之一。通常,可以通过对心音数据的测量来评估心肌收缩力和心脏储备能力。例如,通过心率、

第一心音幅值与第二心音幅值的比值、以及舒张期时限与收缩期时限的比值来评估心脏储备能力,其中心率表示心脏跳动的频率,第一心音主要是房室瓣关闭所发出的声音,第二心音主要是因动脉瓣(包括主动脉瓣和肺动脉瓣)关闭所发出的声音,而舒张期时限表示心室的舒张期的时间长度,收缩期时限表示心室的收缩期的时间长度。

[0022] 在传统的心音数据的传输方法中,仅仅将蓝牙模块置入心音测量设备,但由于目前蓝牙在应用层面并没有专用于心音检测数据的传输机制,因此心音测量设备与其他电子设备之间无法有效地进行数据通信。因此,传统的方法虽然通过蓝牙进行心音数据传输,但是并不能保证心音数据的高效且低功耗传输。

[0023] 为了解决上述以及其他潜在的问题,本公开的实施例提出一种用于传输心音数据的方法和设备,通过可配置的处理参数来采集和处理心音信号,并且通过低功耗蓝牙来传输预定格式的心音数据包,能够高效地、低功耗地且低成本地传输心音数据。

[0024] 此外,本公开的实施例定义了用于传输的心音数据包的格式,并且利用低功耗蓝牙中的通用属性配置文件(GATT)子流程来实现数据传输,能够节约蓝牙传输的能耗,并且实现心音数据传输的标准化与智能化。同时,可以对采集或者处理心音信号的处理参数进行配置,从而能够控制心音测量设备的工作模式。例如,可以对心音信号采集的采样频率进行配置,使得心音信号采集效果更佳。此外,通过在心音数据包中设置时间戳字段,使得心音数据的每个记录的时间点能够被记录,从而实现多记录的存储、搜索以及后续分析。另外,本公开的实施例通过设备信息服务发现功能和设备信息特征发现功能,分别实现了设备信息服务、设备信息特征的遍历,能够保证心音数据的完整性。

[0025] 图1示出了根据本公开的实施例的计算系统100的示例图。如图1所示,计算系统100包括电子设备110、120和130以及服务器140,电子设备110、120、130与服务器140可以通过网络150以及网络通信信道112、114、116和118有线地或者无线地进行连接。可选地,网络150可以包括但不限于因特网、广域网、城域网、局域网、虚拟专用网络(VPN)以及无线通信网络等。

[0026] 在一些实施例中,电子设备110可以为移动装置,电子设备120可以为膝上型计算机,电子设备130可以为台式计算机,其中移动装置110是指各种拥有接入互联网能力、搭载各种操作系统、可根据用户需求定制各种功能的终端设备,包括但不限于智能电话、平板电脑以及智能可穿戴设备等。

[0027] 如图1所示,计算系统100还可以包括心音测量设备160、170、180,其中心音测量设备是用于测量与心音有关的数据的设备。如图1所示,电子设备110可以通过低功耗蓝牙通信信道102与心音测量设备160进行通信,电子设备120可以通过低功耗蓝牙通信信道104与心音测量设备170进行通信,以及电子设备130可以通过低功耗蓝牙通信信道108与心音测量设备180进行通信。

[0028] 在一些实施例中,心音测量设备160可以采集心音信号,并且对心音信号进行处理以生成心音数据,并将该心音数据通过低功耗蓝牙通信信道102发送到电子设备110。然后,电子设备110可以存储所接收的心音数据,也可以通过网络150将该心音数据发送到远程的服务器140。类似地,心音测量设备170和180所采集的心音数据也可以分别经由电子设备120和130发送到远程的服务器140。在一些实施例中,在电子设备110、120或130中,可以显示所接收的心音数据以及历史心音数据。

[0029] 本领域技术人员应当理解,虽然图1中仅示出了三个电子设备和一个服务器,但是可以存在更多个电子设备或者多个分布地布置的服务器,本公开的实施例的范围不限于此。此外,虽然图1中一个电子设备仅示出为与一个心音测量设备进行通信,但是一个电子设备也可以与多个心音测量设备进行通信。

[0030] 图2示出了根据本公开的实施例的心音测量系统200的示例图。如图2所示,心音测量系统200包括心音测量设备210和电子设备220,其中心音测量设备210通过低功耗蓝牙通信信道230与电子设备220建立双向数据传输信道。可选地,心音测量设备210可以定时地(例如每分钟)向电子设备220发送心音数据包。备选地,心音测量设备210可以响应于来自电子设备220的请求而向电子设备220发送心音数据包。

[0031] 在一些实施例中,心音测量设备210还可以包括心音数据测量服务功能单元和设备信息服务功能单元(未示出),电子设备220还可以包括心音数据测量服务发现功能单元和特征发现功能单元(未示出)。在一些实施例中,心音数据测量服务功能单元被分配有通用唯一标识符(UUID),并且包括与蓝牙低功耗传输技术中定义的属性协议相兼容的特征以及定义在蓝牙4.0通用属性规范中的通用属性规范子流程,其中这些特征可以包括心音数据包和处理参数。在一些实施例中,设备信息服务功能单元的设备信息服务功能被定义在蓝牙4.0中,并且设备信息服务功能包括厂商名称、型号、系统标识这三个特征。此外,心音数据测量服务功能和设备信息服务功能都可以具备蓝牙4.0定义的安全模式1以及安全级别2或3。在一些实施例中,心音数据测量服务发现功能单元的心音数据测量服务发现功能和特征发现功能单元的特征发现功能分别通过蓝牙4.0中定义的主服务发现功能和特征发现功能来实现。在一些实施例中,心音数据特征仅包括设备特性配置描述声明,其中该设备配置描述声明被定义于蓝牙4.0通用属性规范中。

[0032] 仍然参考图2,心音测量设备210包括采集单元212、处理单元214以及通信单元216。在一些实施例中,采集单元212用于通过传感器采集心音信号。处理单元214用于执行适当的处理或过程,例如,将所采集的心音信号转换成心音数据并且将心音数据封装成数据包。通信单元216用于通过低功耗蓝牙通信信道与其他设备进行通信以交换心音数据,例如,通信单元可以为蓝牙模块。

[0033] 电子设备220可以为图1中所出的移动装置110、膝上型计算机120或者台式计算机130。如图2所示,电子设备220包括显示单元222、存储单元224、处理单元226以及通信单元228。在一些实施例中,显示单元222提供图形用户接口以显示电子设备中接收的或者存储器中的数据 and 图形等。在一些实施例,显示单元222可以同时输出信息并且接收用户输入,例如,显示单元222可以为触摸屏。存储单元224用于存储设备600操作所需的各种程序和数据。处理单元226可以根据存储在存储单元224中的计算机程序指令来执行各种适当的动作和处理,处理单元226例如可以为中央处理器(CPU)。通信单元228用于与其他设备进行通信以交换数据,通信单元228可以利用多种通信方式与其他设备进行通信,通信单元228例如可以包括WiFi模块和蓝牙模块等。显示单元222、存储单元224、处理单元226以及通信单元228通过总线(未示出)彼此相连。在一些实施例中,电子设备220还可以包括输入/输出(I/O)接口(未示出)。

[0034] 电子设备220通过低功耗蓝牙通信信道与心音测量设备210进行通信,以从心音测量设备210接收心音数据包。在一些实施例中,电子设备220还可以从心音测量设备210接收

用于配置心音信号的采集和处理方式的处理参数。在另一些实施例中,电子设备220还可以通过无线网络通信信道将所接收的心音数据发到其他计算设备(例如图1中所示出的服务器140),以用于进一步的存储和分析。

[0035] 图3示出了根据本公开的实施例的用于在心音测量设备与电子设备之间传输心音数据的过程300的示意图。在动作302,心音测量设备210通过传感器以可配置的采样频率来采集心音信号。也就是说,心音测量设备210的采样频率可以由与其通信的其他设备(例如,电子设备220)进行配置。在动作304,心音测量设备210根据可配置的信号处理参数,对所采集的心音信号进行处理以生成心音数据,其中心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的一个或多个。也就是说,心音测量设备210的信号处理参数同样可以由与其通信的其他设备(例如,电子设备220)进行配置。

[0036] 在动作306,心音测量设备306将心音数据封装成数据包,其中数据包至少包括标识字段和心音数据字段。在一些实施例中,标识字段还可以包括时间戳字段和处理方式字段,其中时间戳字段用于表示心音数据被采集的时间,处理方式字段用于表示对心音信号的采集或处理的参数。例如,如果标识字段中的一个比特(bit)标识存在时间戳字段,则数据包还包括时间戳字段;以及如果标识字段中的另一个比特标识存在处理方式字段,则数据包还包括处理方式字段。在另一些实施例中,其中标识字段为1个字节(byte,其中1字节=8位(比特)),心音数据字段为2个字节,时间戳字段为0或4个字节,以及处理方式字段为0或1个字节,其中标识字段可以为最低有效位,处理方式可以为最高有效位。心音数据字段可以包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限或收缩期时限中的一个。例如,心音数据包的格式可以由以下表1所表示。

[0037] 表1:心音数据包的格式

[0038]

1个字节	2个字节	0或4个字节	0或1个字节
标识	心音数据	时间戳	处理方式

[0039] 在一些实施例中,数据包中的标识字段中的第0位(即比特0)用于标识数据包中是否存在时间戳字段,第1位用于标识数据包中是否存在处理方式字段。在一些实施例中,心音数据字段的格式为IEEE 11073-20601标准中定义的16位浮点数格式。时间戳字段(即心音数据被采集的时间点)的格式被定义在蓝牙4.0中的“Time Related Characteristic”标准中。在一些实施例中,处理方式字段用于表示心音数据的采集和处理的方式或参数,在处理方式字段中,第0位用于表示采样频率,第1位用于表示心音数据的提取方式,第2-3位用于表示当心音数据的提取方式为包络分段法时心音信号包络的提取方式,第4位用于标识当心音数据的提取方式为包络分段法时对心音信号包络进行处理的处理方式。

[0040] 在动作308,心音测量设备210若未与电子设备220建立低功耗蓝牙通信信道,则可以向电子设备220发送广播数据包,并且通过逻辑链路控制和适配协议(L2CAP)建立与电子设备220的通信信道,以便按照低功耗蓝牙传输技术标准所规定的工作流程来实现链路层连接。若已建立低功耗蓝牙通信信道,则通过低功耗蓝牙通信信道来向电子设备220发送数据包。在一些实施例中,电子设备220通过心音数据测量服务发现功能单元遍历心音测量设备的心音数据测量服务功能单元,通过心音数据特征发现功能单元遍历心音数据包,并且进一步遍历心音数据包中的设备特征配置描述值。

[0041] 在动作310,电子设备220通过低功耗蓝牙通信信道来从心音测量设备210接收数据包之后,从所接收的数据包中提取心音数据。在动作312,电子设备220存储所提取的心音数据。例如,电子设备220将心音数据存储存储在存储单元224中。

[0042] 在动作314,心音测量设备210还可以通过蓝牙向电子设备220发送处理参数,其中处理参数中的每个配置位用于配置心音信号的采集或处理的参数,并且处理参数可以包括采样频率配置位、心音信号提取方式配置位、包络提取方式配置位以及包络定位方式配置位。

[0043] 在一些实施例中,处理参数也可以包括标识字段和参数字段,其中标识字段可以为1个字节,参数字段可以为2个字节。标识字段用于标识处理参数中的各个配置位的支持状态。例如,处理参数中的标识字段的格式可以由以下表2所表示。

[0044] 表2:处理参数中的标识字段的格式

[0045]

第 0 位	第 1 位	第 2 位	第 3 位	第 4 位	第 5 位	第 6 位	第 7 位
采样频率支持位	心音信号提取方式支持位	包络提取方式支持位	包络定位方式支持位	保留位			

[0046] 如上表2所示,在处理参数中的标识字段中,第0位用于标识参数字段中是否支持采样频率配置位,第1位用于标识参数字段中是否支持心音信号提取方式配置位,第2位用于标识参数字段中是否支持包络提取方式配置位,第3位用于标识参数字段中是否支持定位方式配置位,此外,第4-7位为保留位。

[0047] 在一些实施例中,处理参数的参数字段中的每个配置位用于配置心音信号的采集或处理的参数。例如,处理参数的参数字段的格式可以由以下表3所表示。

[0048] 表3:处理参数中的参数字段的格式

[0049]

第 0 位	第 1 位	第 2 位	第 3 位	第 4 位	第 5 位	第 6 位	第 7 位
采样频率配置位				心音信号提取方式配置位		包络提取方式配置位	
第 8 位	第 9 位	第 10 位	第 11 位	第 12 位	第 13 位	第 14 位	第 15 位
包络提取方式配置位	包络定位方式配置位		保留位				

[0050] 如上表3所示,参数字段中的第0-3位为采样频率配置位,其中采样频率配置位用于设置测量处理单元的采样频率,例如第0位对应于500Hz,第1位对应于1000Hz,第2位对应于2KHz,第3位对应于8KHz。第4-5位为心音信号提取方式配置位,第6-8位为包络提取方式

配置位,第9-10位为包络定位方式配置位,第11-15位为保留位。此外,仅当标识字段中相应比特位的值为1时,对应的配置位的值才有效。

[0051] 在一些实施例中,处理参数中的参数字段中的心音信号提取方式配置位、包络提取方式配置位以及包络定位方式配置位可以进一步被定义为下表4。

[0052] 表4:处理参数的参数字段中的部分位的格式

第 4 位	第 5 位	第 6 位	第 7 位	第 8 位	第 9 位	第 10 位
复杂度	包络分	香农能	数学形	HTT 提取	差分法定	双阈值
法提取	段法提	量提取	态提取	包络配置	位配置位	分割法
参数配	取参数	包络配	包络配	位		定位配
置位	配置位	置位	置位			置位

[0054] 如上表4所示,在参数字段中,心音信号提取方式配置位用于设置心音数据的提取方法,其中第4位为复杂度法提取参数配置位,第5位为包络分段法提取参数配置位。包络提取方式配置位用于设置对去噪后的心音信号波形进行包络提取的方法,其中第6位为香农能量提取包络配置位,第7位为数学形态提取包络配置位,第8位为希尔伯特-黄变换(HHT)提取包络配置位。定位方法配置位用于确定定位心音包络波形中的特征参数的方法,其中第9位为差分法定位配置位,第10位为双阈值分割法定位配置位。

[0055] 在动作316,电子设备220在从心音测量设备210接收到处理参数之后,可以生成用于更新处理参数的请求。然后,在动作318,电子设备220向心音测量设备210发送用于更新处理参数的请求。在动作320,心音测量设备210响应于从电子设备220接收到的更新请求,更新心音测量设备的处理参数。在动作322,心音测量设备210根据更新后的处理参数来采集和/或处理心音信号。例如,心音测量设备210以更新后的采样频率来采集心音信号,并且以更新后的信号处理参数来对所采集的心音信号进行处理。在动作324,心音测量设备210向电子设备220发送根据更新后的处理参数而采集和/或处理过的心音数据包。可选地,电子设备220还可以显示所接收的心音数据,并且向远程设备发送心音数据。

[0056] 本公开的实施例的过程300通过可配置的处理参数来采集和处理心音信号,并且通过低功耗蓝牙来传输预定格式的心音数据包,能够高效地、低功耗地且低成本地传输心音数据。

[0057] 图4示出了根据本公开的实施例的用于低功耗传输数据的方法400的流程图。在步骤402,通信单元进入休眠状态,例如,心音测量设备210的通信单元216和电子设备220的通信单元228进入休眠状态。在步骤404,在预定时间(例如,4秒)之后,通信单元216和228退出休眠状态。然后,在步骤406,所生成的心音数据等待发送,例如准备发送心音数据。然后在步骤408,心音测量设备210将心音数据封装成数据包。接下来,在步骤410,在心音测量设备与电子设备之间传输数据包,即通信单元216发送数据包,通信单元228接收数据包并且向通信单元216发送确定信息反馈。

[0058] 在一些实施例中,使用蓝牙4.0中的通用属性规范子流程来实现心音测量设备210与电子设备220之间的通信。通用属性规范子流程包括GATT Indication子流程、GATT Read Characteristic子流程、GATT Write Characteristic子流程、GATT Read Characteristic

Descriptors子流程以及GATT Write Characteristic Descriptors子流程,其中GATT Indication子流程用于发送心音数据的提示;GATT Read Characteristic子流程用于读取心音数据特征的值以及读取处理参数特征的值;GATT Write Characteristic Value子流程用于写入处理参数特征的值;GATT Read Characteristic Descriptors子流程用于读取心音数据的描述值;GATT Write Characteristic Descriptors子流程用于改变心音数据的发送方式。

[0059] 在一些实施例中,电子设备220通过GATT Read Characteristic Descriptors子流程读取心音数据特征的描述值。电子设备220根据用户配置的处理参数,并通过GATT Write Characteristic Value子流程设置处理参数特征的值,从而设置数据采集单元的采样频率以及心音信号的心音数据的提取方式。电子设备220根据用户需求,选定心音数据特征中需要接收的心音数据特征作为目标心音数据特征。电子设备220通过GATT Write Characteristic Descriptors子流程修改目标心音数据特征的客户端特征配置描述符,将目标心音数据特征的客户端特征配置描述符的配置值写为“0x0002”,启动对应的指示指令,从而完成目标心音数据特征的Indication传输模式配置。通过GATT Indication子流程实现心音测量设备210与电子设备220的数据交互,从而完成心音数据特征属性的传输。

[0060] 在一些实施例中,心音数据在传输的过程中不能被读写,并且仅支持通过指示模式进行传输。在一些实施例中,处理参数中的值能够被读写,并且该特征的值的写操作需认证,其中处理参数特征的值的属性被定义在蓝牙4.0中。

[0061] 方法400继续进行到步骤412,判断是否测量结束。如果没有测量结束,则返回步骤402,通信单元216和228继续进入休眠状态,然后重复步骤404-410。如果已经测量结束,则方法400继续进行到步骤414,传输结束并且关闭通信链接。

[0062] 图5示出了根据本公开的实施例的用于传输心音数据的方法500的流程图。应当理解,方法500可以由以上结合图1所描述的心音测量设备160、170或180或图2所描述的心音测量设备210执行。在步骤502,通过传感器以可配置的采样频率来采集心音信号。在步骤504,根据可配置的信号处理参数,对所采集的心音信号进行处理以生成心音数据。然后,在步骤506,将心音数据封装成数据包,其中该数据包至少包括标识字段和心音数据字段。在步骤508,通过低功耗蓝牙通信信道来向电子设备发送数据包。

[0063] 图6示出了根据本公开的实施例的用于传输心音数据的另一方法600的流程图。应当理解,方法600可以由以上结合图1所描述的心音测量设备110、120或130或图2所描述的心音测量设备220执行。在步骤602,通过低功耗蓝牙通信信道来从心音测量设备接收数据包,其中该数据包至少包括标识字段和心音数据字段。在步骤604,从数据包中提取心音数据,其中心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的至少一个。然后在步骤606,存储所提取的心音数据。

[0064] 例如,在某些实施例中,该心音测量设备210和电子设备220可以通过硬件、软件或者软件和硬件的结合来实现。其中,硬件部分可以利用专用逻辑来实现;软件部分则可以存储在存储器中,由适当的指令执行系统,例如微处理器或者专用设计硬件来执行。本领域的普通技术人员可以理解上述的方法和装置可以使用计算机可执行指令和/或包含在处理器控制代码中来实现,例如在诸如磁盘、光盘载体介质、诸如只读存储器的可编程的存储器或者诸如光学或电子信号载体的数据载体上提供了这样的代码。本公开的实施例的设备和装

置不仅可以由诸如超大规模集成电路或门阵列、诸如逻辑芯片、晶体管等的半导体、或者诸如现场可编程门阵列、可编程逻辑设备等的可编程硬件设备的硬件电路实现，也可以用例如由各种类型的处理器所执行的软件实现，还可以由上述硬件电路和软件的结合来实现。

[0065] 上文所描述的各个方法和过程，可以被实现为计算机软件程序，其被有形地包含于机器可读介质。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质，其上载有用于执行本公开的各个方面的计算机可读程序指令。计算机可读存储介质可以是可以保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质例如可以是一一但不限于一一电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、静态随机存取存储器(SRAM)、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸起结构、以及上述的任意合适的组合。这里所使用的计算机可读存储介质不被解释为瞬时信号本身，诸如无线电波或者其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波(例如，通过光纤电缆的光脉冲)、或者通过电线传输的电信号。

[0066] 本文所描述的计算机可读程序指令可以从计算机可读存储介质下载到各个计算/处理设备，或者通过网络、例如因特网、局域网、广域网和/或无线网下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光纤传输、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或者网络接口从网络接收计算机可读程序指令，并转发该计算机可读程序指令，以供存储在各个计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。

[0067] 用于执行本公开内容操作的计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构(ISA)指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码，所述编程语言包括面向对象的编程语言—诸如Smalltalk、C++等，以及常规的过程式编程语言—诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。在一些实施例中，通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化定制电子电路，例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列(FPGA)或可编程逻辑阵列(PLA)，该电子电路可以执行计算机可读程序指令，从而实现本公开内容的各个方面。

[0068] 应当注意，尽管在上文的详细描述中提及了设备的若干装置或子装置，但是这种划分仅仅是示例性而非强制性的。实际上，根据本公开的实施例，上文描述的两个或更多装置的特征和功能可以在一个装置中具体化。反之，上文描述的一个装置的特征和功能可以进一步划分为由多个装置来具体化。

[0069] 以上所述仅为本公开的实施例可选实施例，并不用于限制本公开的实施例，对于本领域的技术人员来说，本公开的实施例可以有各种更改和变化。凡在本公开的实施例的

精神和原则之内,所作的任何修改、等效替换、改进等,均应包含在本公开的实施例的保护范围之内。

[0070] 虽然已经参考若干具体实施例描述了本公开的实施例,但是应该理解,本公开的实施例并不限于所公开的具体实施例。本公开的实施例旨在涵盖在所附权利要求的精神和范围内所包括的各种修改和等同布置。所附的权利要求的范围符合最宽泛的解释,从而包含所有这样的修改及等同结构和功能。

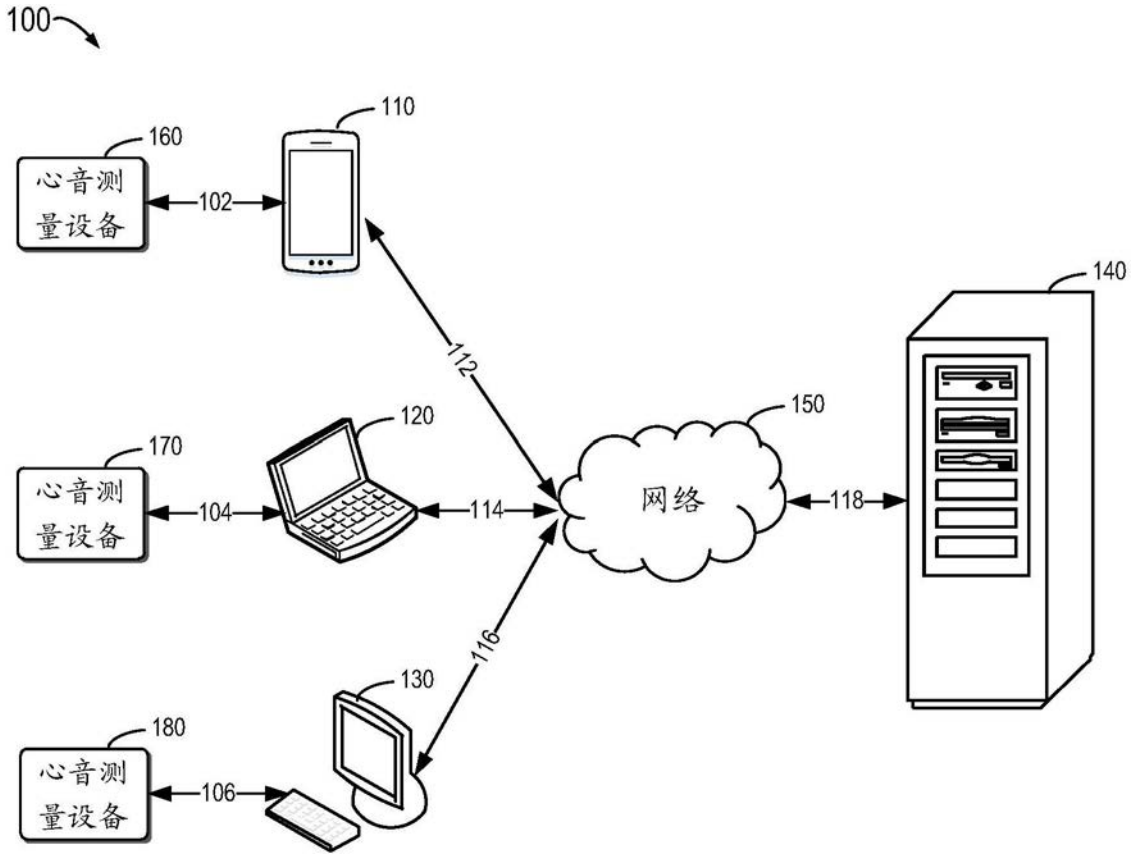


图1

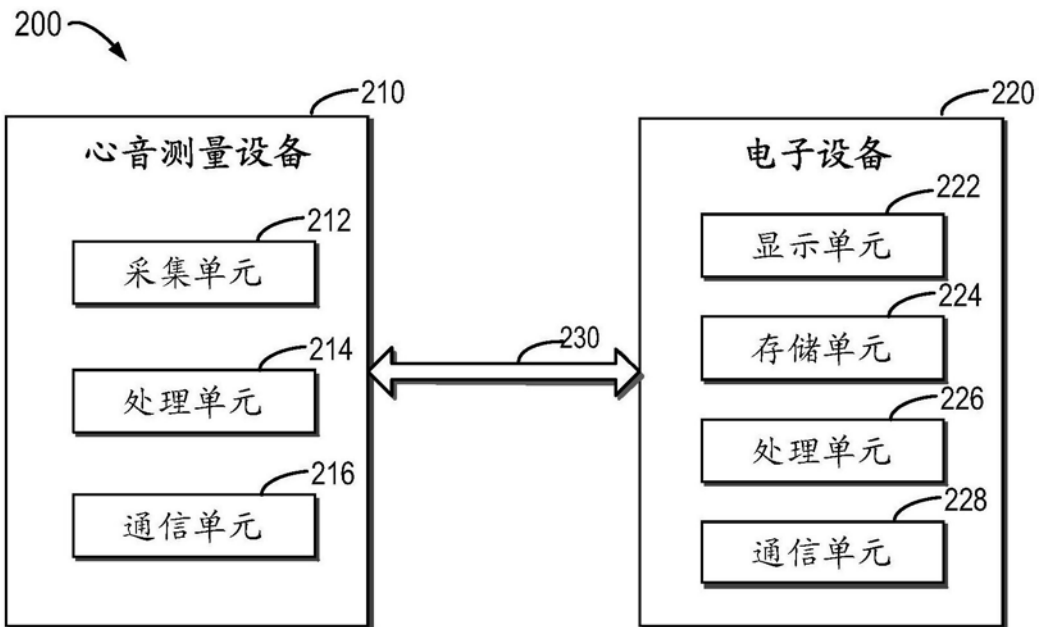


图2

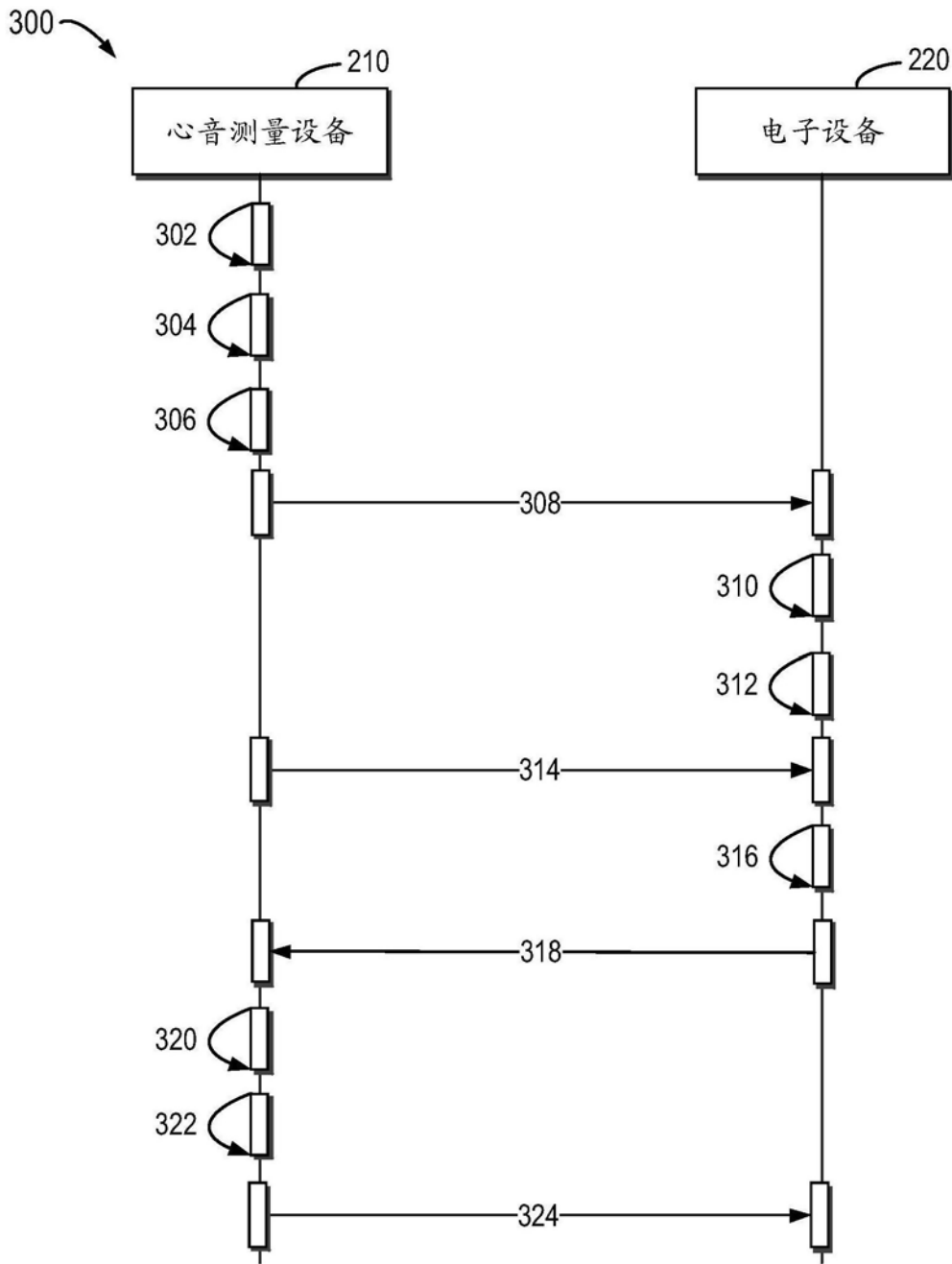


图3

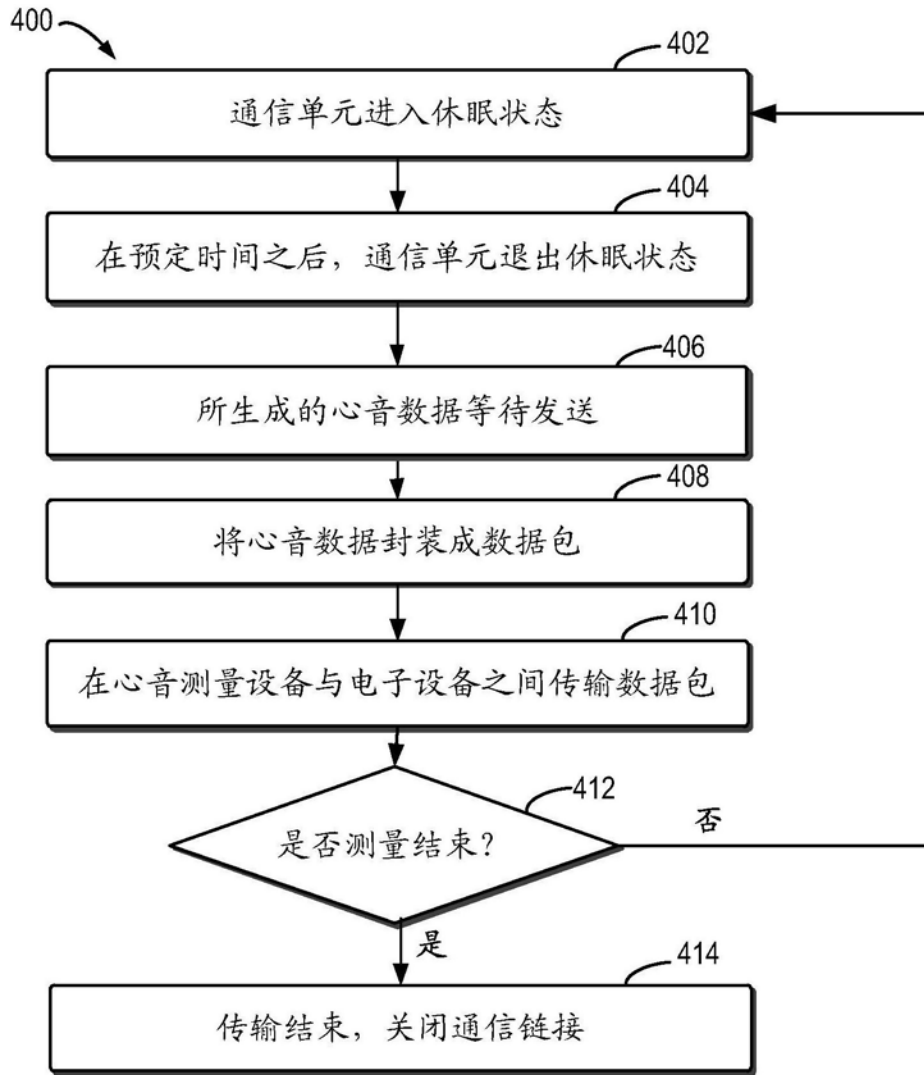


图4

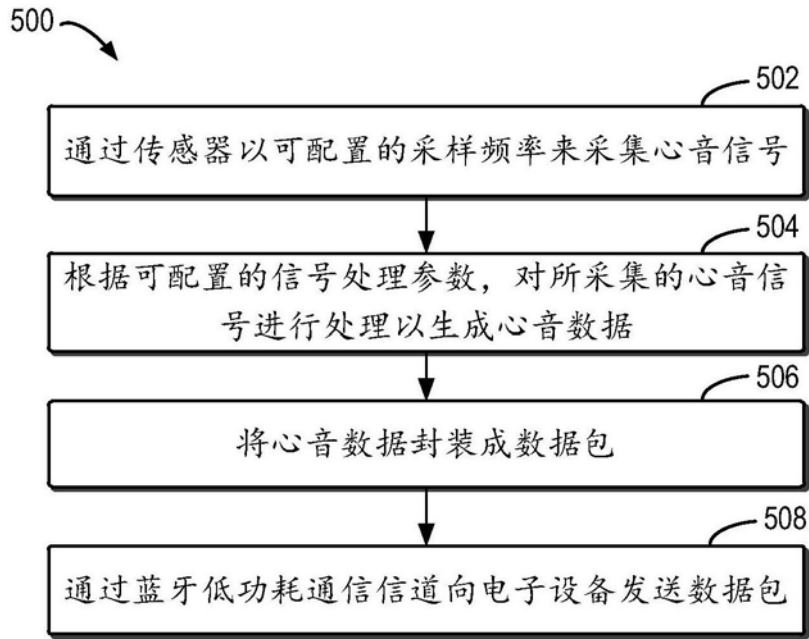


图5

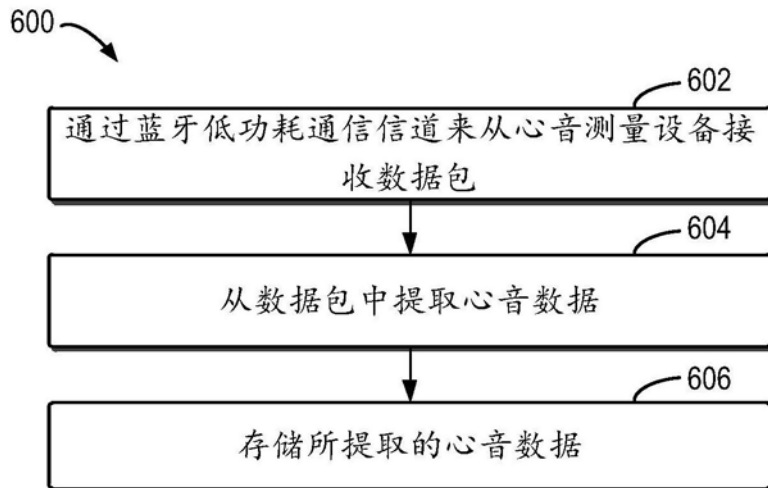


图6

专利名称(译)	用于传输心音数据的方法和设备		
公开(公告)号	CN107550457A	公开(公告)日	2018-01-09
申请号	CN201610513770.5	申请日	2016-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	诺基亚技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	诺基亚技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	诺基亚技术有限公司		
[标]发明人	钟代笛 冯海玲 段小炼 曹小英 唐艺 严雅汐		
发明人	钟代笛 冯海玲 段小炼 曹小英 唐艺 严雅汐		
IPC分类号	A61B5/00 A61B7/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开的实施例公开了用于传输心音数据的方法和设备。该方法包括：通过传感器以可配置的采样频率来采集心音信号，并且根据可配置的信号处理参数，对所采集的心音信号进行处理以生成心音数据，其中心音数据包括心率、第一心音幅值、第二心音幅值、舒张期时限以及收缩期时限中的至少一个。该方法还包括：将心音数据封装成数据包，其中所述数据包至少包括标识字段和心音数据字段，以及通过低功耗蓝牙通信信道来向电子设备发送数据包。本公开的实施例通过可配置的处理参数来采集和处理心音信号，并且通过低功耗蓝牙来传输预定格式的心音数据包，能够高效地且低功耗地传输心音数据。

