



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106999082 A

(43)申请公布日 2017. 08. 01

(21)申请号 201580061962.0

(74)专利代理机构 北京市中伦律师事务所
11410

(22)申请日 2015.11.14

代理人 石宝忠

(30)优先权数据

62/080,203 2014.11.14 US

(51)Int.Cl.

A61B 5/0404(2006.01)

A61B 5/0408(2006.01)

A61B 5/0428(2006.01)

A61B 5/0432(2006.01)

A61B 5/044(2006.01)

A61B 5/04(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.05.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/060761 2015.11.14

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2016/077810 EN 2016.05.19

(71)申请人 斯蒂芬·德雷克

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 斯蒂芬·德雷克

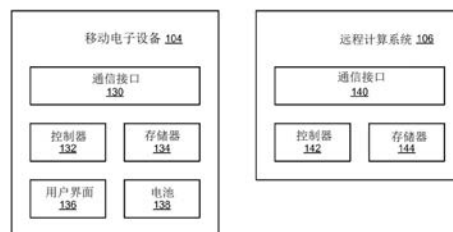
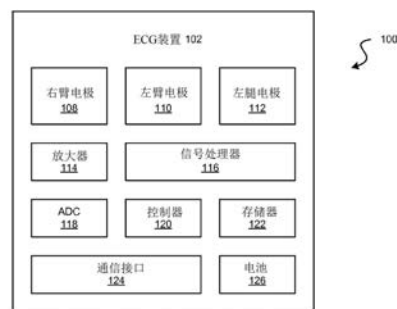
权利要求书3页 说明书14页 附图5页

(54)发明名称

用于执行心电图的系统和方法

(57)摘要

一种用于执行心电图(ECG)的系统可以包括具有右臂电极、左臂电极和左腿电极的手持式心电图装置,并且可以被配置为从电极接收信号并将基于电极信号的数据发送给移动电子设备。移动电子设备可以被配置为处理和分析所接收的信息以提供诸如6导联ECG数据的ECG数据。移动电子设备可以分析ECG数据以提供诊断信息。移动电子设备可以将ECG数据传送给远程计算系统,其可以分析ECG数据以提供诊断信息。



1. 一种用于执行心电图的系统,包括:
心电图装置,所述心电图装置包括:
壳体,所述壳体包括三个电极,其中所述三个电极未通过所述壳体外部的线联接到所述心电图装置;
通信接口;
一个或多个计算机可读存储介质;和
存储在所述一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由控制器执行时指示所述控制器:
从所述三个电极接收信号;
分析所述信号以确定信号相关数据;并且
经由所述通信接口将所述信号相关数据发送给所联接的解译装置。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述心电图装置是便携式手持装置。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中所述三个电极包括右臂电极、左臂电极和左腿电极。
4. 根据权利要求1所述的系统,其中所述心电图装置还包括:
一个或多个放大器,所述一个或多个放大器被配置为将从所述三个电极接收的模拟信号放大;和
存储在所述一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由所述控制器执行时指示所述控制器从所述一个或多个放大器接收和分析经放大的模拟信号。
5. 根据权利要求1所述的系统,其中所述心电图装置还包括:
模拟信号处理器,所述模拟信号处理器被配置为对从所述三个电极接收的模拟信号执行模拟信号处理;和
存储在所述一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由所述控制器执行时指示所述控制器接收和分析来自所述模拟信号处理器的经处理的模拟信号。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中所述心电图装置还包括:
模数转换器,所述模数转换器被配置为将来自所述三个电极的模拟信号转换成数字信号;和
存储在所述一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由所述控制器执行时指示所述控制器接收和分析来自所述模数转换器的所述数字信号。
7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述心电图装置还包括存储在所述一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令在由所述控制器执行时指示所述控制器对从所述三个电极接收的信号执行数字信号处理。
8. 根据权利要求1所述的系统,还包括:
移动电子设备,所述移动电子设备包括:
第二通信接口;和
存储在第二计算机可读存储介质上的第二程序指令,所述第二程序指令当由第二控制器执行时指示所述第二控制器:
接收由所述心电图装置的所述通信接口发送的所述信号相关数据;并且
至少部分地基于通过所述第二通信接口接收的数据提供6导联心电图数据。

9. 根据权利要求8所述的系统, 其中所述6导联心电图数据包括导联I、导联II、导联III、aVR、aVL和aVF。

10. 根据权利要求8所述的系统, 其中所述移动电子设备还包括存储在所述第二计算机可读存储介质上的程序指令, 所述程序指令当由所述第二控制器执行时指示所述第二控制器:

显示用户界面元素, 所述用户界面元素被配置为接收来自用户的输入以启动心电图过程; 和

响应于从所述用户接收到所述输入, 向所述心电图装置发送指令以启动所述心电图过程。

11. 根据权利要求10所述的系统, 其中, 所述系统在接收到来自所述用户的所述输入之后, 延迟发送所述指令以在延迟时间之后启动所述心电图过程。

12. 根据权利要求8所述的系统, 其中所述移动电子设备还包括存储在所述第二计算机可读存储介质上的程序指令, 所述程序指令当由所述第二控制器执行时指示所述第二控制器:

显示用户界面元素, 所述用户界面元素被配置为基于所述6导联心电图数据输出信息。

13. 根据权利要求8所述的系统, 其中所述移动电子设备还包括存储在所述第二计算机可读存储介质上的程序指令, 所述程序指令当由所述第二控制器执行时指示所述第二控制器:

显示用户界面元素, 所述用户界面元素被配置为从用户接收输入以将所述三个电极中的每一个分配给特定肢体; 和

响应于从所述用户接收到所述输入, 向所述心电图装置发送指令以将来自所述三个电极中的每一个的读数与所述特定肢体关联。

14. 根据权利要求8所述的系统, 还包括远程计算系统, 所述远程计算系统包括存储在第三计算机可读存储介质上的第三程序指令, 所述第三程序指令当由第三控制器执行时指示所述第三控制器:

接收从所述移动电子设备提供的所述6导联心电图数据;

分析所述6导联心电图数据; 并

提供诊断信息。

15. 根据权利要求14所述的系统, 其中所述移动电子设备还包括存储在所述第二计算机可读存储介质上的程序指令, 所述程序指令当由所述第二控制器执行时指示所述第二控制器:

接收从所述远程计算系统提供的所述诊断信息; 并且

显示用户界面元素, 所述用户界面元素被配置为输出从所述远程计算系统提供的所述诊断信息。

16. 根据权利要求8所述的系统, 其中所述心电图装置可移除地附接到所述移动电子设备。

17. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述信号相关数据包括包含导联I、导联II、导联III、aVR、aVL和aVF的6导联心电图数据。

18. 根据权利要求1所述的系统, 其中所述三个电极被固定地安装到所述心电图装置的

所述壳体的外部。

19. 根据权利要求1所述的系统,其中所述三个电极包括干电极。

20. 根据权利要求19所述的系统,其中所述心电图装置还包括存储在所述一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由所述控制器执行时指示所述控制器补偿所述干电极的较高阻抗。

用于执行心电图的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2014年11月14日提交的申请号为62/080,203的美国临时申请优先权，其以其整体通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 心电图 (ECG或EKG) 被认为是快速无创性评估心脏状况的最成功和重要的工具之一。静态12导联ECG (标准12导联心电图) 记录已被用于确定在矛盾临床症状或模糊临床症状存在下的心脏状况。通过将10个电极附接到患者可获得12导联ECG: 将四肢导联电极附接到肢体 (左右手腕、左右脚踝), 并且将6个心前导联电极附接到躯干。该配置允许记录导联I、II、Vi导联 (其中 $i=1$ 至6), 以及计算导联III、aVR、aVL和aVF。心电图仪可用于显示/打印ECG波形, 并可用于根据从ECG测量得出的诊断标准生成临床报告。ECG的解释通过心电图波形分析来进行, 并且有时可以通过将当前ECG与先前记录的ECG进行串行比较来执行。

[0004] 然而, 在医院或医生办公室获得的静态12导联ECG可能会受到记录环境的限制。日常生活、运动、压力和许多生理条件可引起在对静止状态人体的记录期间可能被掩盖或不存在的的心脏问题。因此, 压力测试和动态记录可用作心脏状态信息的附加来源。在压力测试期间, 可以将肢体电极移动到躯干上, 以减少由长线移动、肌肉活动和不稳定的电极-皮肤界面引起的噪声和伪像。

[0005] 此外, 在非医院环境中从患者获取心脏信号可能受到各种情况的阻碍。为了获得高质量的ECG记录, 电极-皮肤界面需要稳定, 否则噪声和伪像会使信号记录失真。此外, 在一些情况下, 将电极和线附接到移动中的患者身体是不切实际的。在动态环境中, 使用大量线进行记录是不切实际的, 因此只能使用小型记录仪来仅记录几个ECG信道。

发明内容

[0006] 公开了用于使用能够获得6导联心电图数据的便携式手持装置获得心电图记录的系统和装置。获得6导联心电图数据需要能够在标准ECG模式下同时记录导联I和II的装置。这种记录需要将装置与患者的左臂、右臂和左腿连接, 因此本文公开的多个实施方式涉及可具有三个电极 (例如, 三个干电极) 的心电图装置。为了获得记录, 可以用左手和右手将左手装置电极和右手装置电极握持, 并且可以将第三电极压靠在左腿上。可以将该装置的第三电极压靠在皮肤上, 例如刚好在膝盖上方或脚踝上方。

[0007] 在一些实施方式中, 3电极心电图装置可与能够提供6导联心电图数据的移动电子设备联接。在一些情况下, 移动电子设备可以显示被配置为基于6导联心电图数据而输出信息的用户界面元素。在某些实施方式中, 远程计算系统可以接收6导联心电图数据并提供诊断信息。

[0008] 本发明内容旨在以简化的形式介绍所选择的概念, 这些概念在下面的详细说明书中被进一步描述。本发明内容并非旨在指定所要求保护的的主题的关键特征或基本特征, 也并非旨在用于限制所要求保护的的主题的范围。

附图说明

- [0009] 图1示出了用于执行心电图 (ECG或EKG) 记录的系统的示例性实施方式。
- [0010] 图2示出了手持式心电图装置的示例性实施方式。
- [0011] 图3示出了可移除地附接到移动电子设备的手持式心电图装置的示例性实施方式。
- [0012] 图4示出了用于执行心电图记录的示例性方法的流程图。
- [0013] 图5示出了操作心电图系统的示例性方法的流程图。
- [0014] 图6示出了用于心电图系统的用户界面的示例性实施方式。
- [0015] 图7示出了在用于执行心电图的系统和技术的一些实施方式中使用的计算设备或系统的部件的框图。

具体实施方式

[0016] 如在本文中所讨论,本文公开的各种实施方式涉及具有允许记录左臂 (LA)、右臂 (RA) 和左腿 (LL) 信号的三个干电极的便携式手持式心电图装置,其可用于获得6个ECG导联 (I、II、III、aVR、aVF和aVL)。多个实施方式涉及医疗仪器和信息系统。如本文所公开的手持心电图装置能够提供记录来自动态环境 (ambulatory settings) 中的用户的肢体导联和辅助肢体导联 (例如,总共6个导联) 的能力,其能够堪比在医院环境 (hospital settings) 中使用标准12导联心电图仪记录的12个导联。

[0017] 目前可用的单导联手持式ECG装置在动态环境中的使用与12导联ECG记录仪相比具有有限的诊断价值。它可以提供基本的心脏监测,它可以用于表征各种心律失常。当在左手和右手之间进行记录时,它表示导联I ($I = LA - RA$),并且仅相当于标准12导联ECG的导联I。

[0018] 与使用单导联装置相比,能够以标准ECG模式同时记录导联I和II的装置将提高诊断率。由于导联II ($II = LL - RA$) 的记录需要将装置连接到左腿,所以本文公开的多个实施方式涉及可以具有三个电极 (例如,三个干电极) 的ECG装置。为了获得记录,用户的左手和右手可握持装置的左手电极和右手电极,并且可将第三电极压靠在左腿上。该装置的第三电极可以被压在皮肤上,例如刚好在膝盖上方或脚踝上方。

[0019] 从电极获得的ECG信号I和II能够被放大和数字化 (例如,通过具有内部模数转换器的微控制器)。然后将数据传送 (例如,经由串行接口和蓝牙模块) 给移动电子设备 (例如,蜂窝电话) 以用于初始显示和存储。移动电子设备 (例如,蜂窝电话) 能够执行初始处理并将数据发送给远程计算系统 (例如,ECG服务器或ECG云服务) 以进行解释、串行比较和分析。

[0020] 本文公开的多个实施方式可以涉及用于同时采集六个导联 (肢体导联和辅助肢体导联) 的手持式心电图装置。该装置可以包括用于从用户获得ECG信号I和II的三个干电极。信号I和II能够以与传统的12导联心电图仪相同的方式获得。能够计算导联III和辅助导联aVR、aVL和aVF (例如,基于导联I和II)。为了着重于动态使用,用不需要皮肤制剂的干电极替代医院使用的常规湿电极 (通常为银-氯化银Ag/AgCl) 和皮肤制剂。

[0021] 导联I被定义为LA-RA,并且可以通过用左手和右手握住装置的左右电极的同时使

装置朝下而获得。导联II被定义为LL-RA。导联II可以通过用左手和右手握住装置的同时将第三电极压靠刚好在用户的膝盖或脚踝上方的皮肤来获得。

[0022] 电极可以连接到放大器。放大器的输入可以被设计为从干电极接收信号。放大器的输出可以连接到模数转换器(ADC)。来自ADC的数字数据可以连接到微控制器。来自微控制器的数据可以被传送给通信接口(例如,蓝牙接口),以被发送给移动电子设备(例如,蜂窝电话)。移动电子设备可以用于初始数据评估和/或将数据传送给远程计算系统(例如,ECG服务器)。可以对远程计算系统(例如,ECG服务器)上的数据进行评估(例如,通过自动算法),并且可以将诊断/结果发送给最终用户或医生或其它医疗专业人员。

[0023] 图1示出了根据一些实施方式的用于执行心电图(ECG或EKG)记录的系统100的示例。系统100可被配置为执行6导联ECG。系统100可以包括心电图(ECG)装置102和移动电子设备104,并且在一些实施方式中,系统100可以包括远程计算系统106。ECG装置102可以包括三个电极,例如右臂电极108、左臂电极110和左腿电极112。在一些实施方式中,系统100可以使用比传统的12导联ECG更少的电极,其可以使用十个电极,其能够方便ECG过程的执行,特别是对于由患者自行进行的ECG过程。系统100可以被配置为不使用通常用于传统的12导联ECG的右腿电极、V1电极、V2电极、V3电极、V4电极、V5电极或V6电极的情况下执行ECG过程(例如,6导联ECG)。系统100可以被配置为仅使用三个电极108、110和112来执行ECG过程。

[0024] 在一些实施方式中,电极108、110和112可以是干电极,其可以被配置为由患者在电极和皮肤之间不施用凝胶和/或使用很少皮肤制剂或不使用皮肤制剂(例如剃刮、清洗、打磨(sanding)等)的情况下使用。在一些实施方式中,干电极的使用可以导致较高的阻抗,并且系统100(例如,具有放大器114)可以被配置为补偿由于使用干电极代替湿电极(通常用于传统的12导联ECG)而可能产生的较高阻抗。在一些实施方式中,电极108、110和112可以由不锈钢(例如316L级不锈钢等低碳不锈钢)制成。多种其它导电材料(例如金、银、铜、铝、金属合金和多种其它合适的导电材料)可用于电极108、110和112。

[0025] 在一些实施方式中,可以使用一个或多个湿电极,但是干电极的使用能够方便ECG记录过程的快速执行,特别是在没有医疗专业人员直接参与的情况下方便使用移动设备的患者快速执行ECG记录过程。

[0026] ECG装置102可以包括被配置为将来自电极108、110和112的信号(例如,模拟信号)放大的一个或多个放大器114。在一些实施方式中,每个电极108、110和112具有被配置为将来自该电极的信号放大的相应的放大器114。在一些实施方式中,单个放大器114可以将来自电极108、110和112中的两个或所有三个的信号放大。一个或多个放大器114可以被配置为放大信号以补偿可能例如由于使用干电极而产生的阻抗。

[0027] ECG装置102可以包括信号处理器116,其可以被配置为对从右臂电极108、左臂电极110和左腿电极112接收的信号(例如,对由一个或多个放大器114输出的经放大的模拟信号)执行一个或多个信号处理操作。在一些情况下,信号处理器116可以被配置为执行模拟信号处理操作。在一些实施方式中,信号处理器116可以被配置为比较和计算来自不同电极108、110和112的信号。例如,第一导联(导联I)可以至少部分地基于在左臂电极110和右臂电极108之间(例如由信号处理器116)所测量的电压差,且第二导联(导联II)可以至少部分地基于在左腿电极112和右臂电极108之间(例如,由信号处理器116)所测量的电压差。

[0028] 在一些实施方式中,信号处理器116可被配置为执行一个或多个信号处理操作以改善信号的信噪比。在一些实施方式中,信号处理器116可被配置为执行一个或多个信号处理操作以去除或减少基线漂移。在一些实施方式中,信号处理器116可以被配置为执行一个或多个信号处理操作以补偿(例如,由于使用干电极而产生的)阻抗。

[0029] ECG装置102可以包括模数转换器(ADC)118,其可被配置为将(例如,从信号处理器116、从一个或多个放大器114、或直接从电极108,110和112接收的)模拟信号转换成数字信号。

[0030] ECG装置102可以包括控制器120。控制器120可以是如本文所述的处理器或处理系统。在一些实施方式中,ECG装置102可以包括存储器122,其能够存储能够由控制器120执行以实施本文所述的各种方法、操作和特征的可执行程序指令。存储器122可以是如本文所述的一种计算机可读存储介质。在一些实施方式中,控制器120可以将数据存储到存储器122。例如,与随时间接收的数字信号对应的数据可以存储在存储器122上,以用于根据先前信号的信号处理操作。信号处理和/或数据分析的结果可以存储在存储器122中,并且可以由控制器120访问以用于稍后的计算。在一些实施方式中,(例如,通过控制器120)所接收和/或产生的数据可以存储在存储器122上,使得其(例如,作为分组数据)可以通过通信接口124被周期性地发送。

[0031] 在一些实施方式中,控制器120可以是数字控制器,并且可以被配置为接收数字信号(例如,由ADC输出的数字信号)。控制器120可以例如接收来自右臂电极108、左臂电极110和左腿电极112的信号或来自电极108、110和112的原始模拟信号经放大(从114)和/或经信号处理(从116)的版本的数字表达。

[0032] 控制器120可以接收与三个电极108、110和112对应的单独的信号,或者控制器120可以接收表示来自电极108、110和112的不同组合的信息的信号(例如,与电极之间的电压差相关联的信号)。例如,在一些实施方式中,控制器120可以接收表示左臂电极110和右臂电极108之间的电压差的数字信号,以及表示左腿电极112和右臂电极108之间的电压差的数字信号。

[0033] 控制器120可以执行一个或多个信号处理操作(例如,对所接收的数字信号的数字信号处理)。控制器120可以执行一个或多个数字信号处理操作以去除或减少基线漂移、以提高信噪比、以补偿(例如,由于使用干电极而产生的)阻抗等。在一些实施方式中,控制器120可执行一个或多个线性相位滤波操作(例如,递归或非递归线性相位滤波)。

[0034] 控制器120可以分析由控制器120接收的信号。例如,控制器120可以将对应于不同电极108、110和112的信号进行比较和分析,以例如确定左臂电极110和右臂电极108之间的电压差(导联I)和/或确定左腿电极112和右臂电极108之间的电压差(导联II)。在一些实施方式中,如本文所讨论的,控制器120可以确定6导联ECG的6个导联。

[0035] ECG装置102可以包括通信接口124,其可以被配置为使得ECG装置102能够与指向所联接的解释性设备的其它通信接口(例如移动电子设备104上的通信接口130、远程计算系统106和/或用于报告结果的其它外部系统(例如,医院信息系统和医生电子邮件系统))上的通信接口140。控制器120可以向通信接口124发送数据,以发送给所联接的解释性设备和/或外部设备和系统。本文描述的通信接口124、130和140可以是如关于设备1000(图7)所描述的无线通信接口。通信接口124、130和140可以包括,例如Wi-Fi、蓝牙、蓝牙低功耗

(BLE)、近场通信(NFC)、3G和4G。在一些实施方式中,通信接口124、130、140可以使用导线或线缆或物理通信端口以传送数据。例如,ECG装置102可以包括电连接器(例如,微型USB连接器或闪电连接器),其被配置为与移动电子设备104上或另一外部设备或系统上的相应端口(例如,微型USB端口或闪电端口)接合,以在设备和/或系统之间传送信息。也可以使用其它通信方法。例如,通信接口124、130和140可以被配置为经由音频输入端口或麦克风传送数据。

[0036] ECG装置102可以是诸如作为用于移动电子设备104的附件的便携式装置。ECG装置102可以包括电池126,其可以促进ECG装置102的便携性。可以使用其它电源。例如,ECG装置102可以从外部电源(例如,壁式电源插座)接收电力,或者,例如,当ECG装置102和移动电子设备104经由导线或线缆(例如,经由微型USB或闪电连接)或无源充电系统联接时,移动电子设备104的电池138可以向ECG装置102提供电力。

[0037] 移动电子设备104可以是移动电话(例如,智能电话)、平板计算机、膝上型计算机或其它计算设备。移动电子设备104可以包括如所讨论的通信接口130。通信接口130可以被配置为(例如,经由可以具有较短距离的第一通信协议,诸如蓝牙、BLE或NFC)向ECG装置102发送和/或从ECG装置102接收信息。通信接口130可以被配置为(例如,使用可以具有较长距离的第二通信协议,诸如Wi-Fi、3G、4G、基于以太网的TCP/IP、互联网等)向远程计算系统106发送和/或从远程计算系统106接收信息。在一些实施方式中,移动电子设备104可以作为中间人操作以在ECG装置102和远程计算系统106(或另一外部设备或系统)之间分程传递信息。

[0038] 移动电子设备104可以包括控制器132。控制器132可以是如本文所述的处理器或处理系统。在一些实施方式中,移动电子设备104可以包括存储器134,其可以存储能够由控制器132执行以实施本文所述的各种方法、操作和特征的可执行指令。在一些实施方式中,控制器132可以将数据存储在存储器134。例如,与随时间接收的数字信号对应的数据可以存储在存储器134上,以用于根据先前信号的信号处理操作。信号处理和/或数据分析的结果可以存储在存储器134中,并且可由控制器132访问以用于稍后的计算。在一些实施方式中,(例如,由控制器132)接收和/或生成的数据可以存储在存储器134上,例如用于归档以供稍后参考,或(例如,作为分组数据)通过通信接口130周期性地发送。存储器134可以是如本文所述的一种计算机可读存储介质。

[0039] 在一些实施方式中,如本文所述,控制器132可以运行能够执行ECG处理的应用或程序(其可以存储在存储器134上)。在一些实施方式中,应用或程序可以(例如,在远程计算系统106上、通过使用云计算、或者作为软件即服务(SaaS))远程运行来执行ECG过程。

[0040] 控制器132可以被配置为对从ECG装置102接收的数据执行一个或多个信号处理操作(例如,数字信号处理)。控制器132可以执行一个或多个数字信号处理操作以去除或减少基线漂移、以提高信噪比、以补偿(例如,由于使用干电极而产生的)阻抗等。在一些实施方式中,控制器132可以执行一个或多个线性相位滤波操作(例如递归或非递归线性相位滤波)。

[0041] 控制器132可以分析(例如,从ECG装置102接收的)数据。例如,控制器132可以将对应于不同电极108、110和112的信号进行比较,以例如确定左臂电极110和右臂电极108之间的电压差(导联I)和/或确定左腿电极112和右臂电极108之间的电压差(导联II)。

[0042] 在一些实施方式中,如本文所讨论的,控制器132能够确定用于6导联ECG的6个导联。控制器132能够提供具有三个肢体导联(导联I、导联II和导联III)以及三个增强肢体导联(加压单极右上肢导联(aVR)、加压单极左上肢导联(aVL)和加压单极左下肢导联(aVF))的6导联ECG。6个导联可以由以下等式表示:

[0043] • 导联I = LA-RA;

[0044] • 导联II = LL-RA;

[0045] • 导联III = LL-LA;

[0046] • 加压单极右上肢导联(aVR) = $RA - 1/2 (LA + LL)$;

[0047] • 加压单极左上肢导联(aVL) = $LA - 1/2 (RA + LL)$; 和

[0048] • 加压单极左下肢导联(aVF) = $LL - 1/2 (RA + LA)$ 。

[0049] 在上述等式中,LA可以对应于左臂电极110的电压,RA可以对应于右臂电极108的电压,并且LL可以对应于左腿电极112的电压。在一些实施方式中,系统100不会产生通常会由12导联ECG产生的心前区导联。

[0050] 在一些实施方式中,可以根据下列等式中所述的导联I和导联II来计算导联III、VR、VL和VF(其中“I”对应于导联I,“II”对应于导联II):

[0051] • 导联III = II-I;

[0052] • $aVR = -(I + II) / 2$;

[0053] • $aVL = I - II / 2$; 和

[0054] • $aVF = II - I / 2$ 。

[0055] 在一些实施方式中,控制器132可以对ECG数据(例如,6导联ECG数据)进行分析以确定心率、以确定正常的心律、和/或诊断一种或多种疾病。在一些实施方式中,为12导联ECG数据分析而建立的数据、算法和方法可用于分析6导联ECG数据(其可以包括与传统12导联ECG相同的6个导联)。

[0056] 移动电子设备104可以包括用户界面136,其可被配置为从用户接收输入和/或向用户输出信息。在一些实施方式中,用户界面136可以包括一个或多个用户输入元件(例如,按钮、开关等)、麦克风(例如,用于接收指定的指令)、显示器、触摸屏显示器、扬声器等。用户界面136可以(例如,通过来自用户的输入)接收指令以启动ECG记录过程。移动电子设备104的通信接口130可以向ECG装置102发送指令以启动ECG过程。用户界面136可以向用户提供指令以用于执行ECG或相关活动(例如,保持或触摸电极108、110和112;在延迟期间或者在收集信号时等待;联系医生或紧急服务等)。用户界面136可以向用户报告信息(例如,心率、ECG跟踪、正常节奏的指示、诊断等)。

[0057] 移动电子设备可以包括电池138,其可以促进移动电子设备104的便携性。可以使用其它电源。例如,移动电子设备104可以从外部电源(例如,壁式电源插座)接收电力。

[0058] 如本文所讨论的,移动电子设备104的通信接口130可被配置为将ECG数据(例如,6导联ECG数据)发送给远程计算系统106(使用通信接口140)。远程计算系统106可以是服务器、计算机或其它计算系统。

[0059] 远程计算系统106可以包括控制器142。控制器142可以是如本文所述的处理器或处理系统。在一些实施方式中,远程计算系统106可以包括存储器144,其可以存储可由控制器142执行以实施本文所述的各种方法、操作和特征的可执行程序指令。存储器144可以是

如本文所述的一种计算机可读存储介质。在一些实施方式中,控制器142可以将数据存储到存储器144。例如,与随时间接收的数字信号对应的数据可以存储在存储器144上,以用于根据先前信号的信号处理操作。信号处理和/或数据分析的结果可以存储在存储器144中,并且可以由控制器142访问以用于稍后的计算。在一些实施方式中,(例如,由控制器142)接收和/或生成的数据可被存储在存储器144上,例如用于归档以供稍后参考等。在一些实施方式中,控制器142可以运行(例如,使用云计算,或者作为软件即服务(SaaS))能够执行ECG过程的(可以存储在存储器144中的)应用或程序。

[0060] 远程计算系统106的控制器142可以执行用于对例如可以从移动电子设备104接收的ECG数据(例如,6导联ECG数据)进行分析的程序指令,以确定心率、以确定正常的心律、和/或诊断一种或多种疾病。

[0061] 在一些实施方式中,针对12导联ECG数据分析而建立的数据、算法和方法可用于分析6导联ECG数据(其可以包括与传统12导联ECG相同的6个导联)。在一些实施方式中,远程计算系统106可以访问移动电子设备104无法直接访问的(例如,存储在存储器144中的)数据和程序指令和/或更多的资源(例如更强大的处理器),使得远程计算系统106能够对ECG数据执行与在移动电子设备104上执行相比更彻底的分析。在一些实施方式中,移动电子设备104可以执行对ECG数据的初始分析(这可以在本地设备上较快地执行)以作出一个或多个初始判定(例如,关于诊断和节律分析),并且远程计算系统106可以执行更详细的分析(由于数据传输、分析请求的积压、数据分析算法的复杂性和/或详细分析所需的计算量,这可能需要更长的时间)。

[0062] 在一些实施方式中,远程计算系统106的控制器142可用于执行本文所描述的各种信号处理和数据分析任务(例如,数字信号处理、信噪比的改善、基线漂移的去除或减少、对阻抗的补偿、线性相位滤波、提供6导联ECG),特别是对于执行ECG过程的应用或程序在远程计算系统106上运行(例如使用云计算或SaaS)的实施方式。

[0063] 在一些实施方式中,与移动电子设备104和/或远程计算系统106的处理器(例如,控制器132和142)相比,ECG装置102可以具有较低功率的处理器(例如,控制器120),并且ECG装置102可以具有比移动电子设备104和/或远程计算系统106更有限的资源(例如,更低的电池电力、更少的存储器等)。因此,在一些实施方式中,系统100被配置为将由ECG装置102执行的操作最小化或减少,并可优先在移动电子设备104和/或远程计算系统106上执行操作。

[0064] 在一些实施方式中,如本文所讨论的,ECG装置102可以被配置为执行数字信号处理和分析,因为信号在被从ECG装置102发送之前被转换为数字数据。在一些实施方式中,ECG装置102被配置为执行操作以减少通过通信接口124传送的数据量,这能够在从ECG装置102传送数据期间节省电力和时间。例如,在一些实施方式中,ECG装置102被配置为发送对应于两个电压差(导联I和II)的数据,而不是发送对应于来自三个电极108、110和112的三个信号的数据。原始信号数据、经变换的信号数据或经解译的信号数据的任何变形或所有这些变形可以被称为“信号相关数据”。

[0065] 可以以各种方式对结合图1示出和描述的系统100进行修改。例如,在一些实施方式中,ECG装置102和移动电子设备104可以组合成单个设备(其可以是专用ECG移动设备)。在一些实施方式中,ECG系统可以包括执行ECG装置102、移动电子设备104和远程计算系统

106的功能的单个设备(例如,诸如在医院或医生办公室中使用的6导联ECG机器)。与三个单独的装置相比,组合型ECG系统的实施方式可以包括更少的部件以消除冗余(例如,控制器120、132和142可以组合成单个控制器,通信接口124、130和140可以组合成单个通信接口等)。

[0066] 图2示出了ECG装置102的示例性实施方式。ECG装置102可以包括壳体150,其可以容纳或包围ECG装置102的各个部件(例如,一个或多个放大器114、信号处理器116、模数转换器118、控制器120、存储器122、通信接口124和电池126)。ECG装置102可以包括右臂电极108、左臂电极110和左腿电极112,其可以暴露以有利于与患者的皮肤接触。电极108、110和112可以位于壳体150的底部上。右臂电极108可以位于右侧,以有利于与患者的右臂或右手接触。左臂电极110可以位于左侧,以有利于与患者的左臂或左手接触。左腿电极112可以位于中心部分,以有利于与患者的左腿(例如,左膝盖、左脚踝或左脚)接触。当电极朝下以使右臂电极108在右侧且左臂电极110在左侧时,左腿电极112可以设置成比右臂电极108和/或左臂电极110更靠近患者,这能够减少电极108、110和112与患者身体的不期望的部分之间的不期望的接触和/或能够减少被监测的患者身体的部分之间的不期望的接触(这可能干扰ECG过程的读数)。

[0067] 在一些实施方式中,可以使右臂电极108和左臂电极110的位置不同,例如与图2所示的配置相反。该位置可以根据装置的左腿电极112在左腿上的选择位置而变化,例如在左腿的背侧或腹侧。在一些实施方式中,对作为右臂电极108和左臂电极110的垫片的指定可以由用户例如经由设置在ECG装置102或移动电子设备104上的用户界面来选择或配置。

[0068] 在一些实施方式中,移动电子设备104可以包括用户界面,其能够接收来自用户的输入以将三个电极中的一个分配或重新分配给特定肢体。然后,在某些情况下,可以经由通信接口(例如,124、130)将该指定传送给ECG装置102,以将特定电极与肢体读数关联。有利地,用户可以能够将物理电极的功能重新分配给对于用户更为舒适的肢体指定以用于收集特定信号。例如,如果用户从腿的背侧(后侧)读取左腿信号更为舒适,那么当ECG装置102朝上时,可以将右臂电极和左臂电极分别分配给右电极和左电极。另一方面,如果用户从腿的腹侧(前侧)读取左腿信号更为舒适,则当ECG装置102正面朝上时,可以将右臂电极和左臂电极分别分配给左电极和右电极(即,相反)。

[0069] 在一些实施方式中,电极108、110和112可以不可移动地定位在壳体上并且相对于彼此不可移动。在一些实施方式中,ECG装置102不包括耦合到电极108、110和112的壳体150外部的导线或线缆。电极108、110和112可以靠近彼此定位,从而有利于ECG装置102的便携性和紧凑性,并且电极108、110和112可以被充分间隔开,以减少电极108、110和112之间意外接触的可能性(例如,身体的一部分同时接触两个或更多个电极)。电极108、110和112可以间隔开如下距离:至少约3mm、至少约5mm、至少约10mm、至少约25mm、至少约50mm或更大、小于或等于约100mm、小于或等于约75mm、小于或等于约50mm、小于或等于约25mm、小于或等于约10mm或更小,但是在某些情况下可以使用这些范围之外的值。

[0070] 图3示出了可移除地附接到移动电子设备104(例如,智能电话)的ECG装置102的示例性实施方式。移动电子设备104可以包括附接机构152,其可以被配置为与ECG装置102上的附接机构154配合,以将ECG装置102可移除地附接到移动电子设备104(例如,附接到移动电子设备104的背侧,例如在智能电话上与显示器相反的一侧)。附接机构152和154可以使

用滑动接合、卡扣配合、夹持等,以将ECG装置102可移除地联接到移动电子设备104。在一些实施方式中,仅ECG装置102和移动电子设备104中的一个或另一个可以包括附接机构。在图3所示的实施方式中,附接机构152可以包括轨道或引导件156a和156b(例如,形成在凸起的平台的侧部),其被构造成可滑动地接合轨道或引导件158a和158b(例如,形成在壳体150中的凹槽的侧部)。多个替代方案对于附接机构是可行的。例如,在一些实施方式中,可以将ECG装置102整合到被配置为包围移动电子设备104的至少一部分的保护壳体中。

[0071] 图4是根据本文的一些实施方式的用于执行ECG过程的操作的示例性方法200的流程图。在方框202,系统可以接收(例如,来自可以是患者的用户的)命令来启动ECG过程。尽管在一些实施方式中,ECG装置可以包括被配置为接收用户命令以启动ECG过程的用户输入元件,但是可以通过在移动电子设备上的用户界面136接收来自用户的命令。在一些实施方式中,ECG装置102可以从移动电子设备104(例如经由通信接口124和130)接收指令以启动ECG过程。在方框204,方法200可以包括延迟,这能够给用户用于将电极108、110和112定位成与适当的身体部分接触的时间(例如,因为患者可以是例如通过按下移动电子设备104上的按钮而发出开始命令的用户)。延迟可以在约1至约10之间,约2秒至约5秒之间,或约3秒,但是在一些情况下可以使用在这些范围之外的其它延迟量。在某些情况下,当用户(例如通过与移动电子设备104的触摸屏上的用户界面的元件交互,或通过按下104或ECG装置102的壳体上的按钮)发出持续命令时,延迟可以终止。

[0072] 在方框206,可以接收来自电极108、110和112的信号,如本文所讨论的。在方框208,可以放大来自电极108、110和112的信号,如本文所讨论的。该放大能够补偿(例如由于使用干电极而产生的)阻抗。可以对从电极108、110和112接收的模拟信号进行放大。

[0073] 在方框210,可以执行模拟信号处理,例如结合信号处理模块116所描述的。在方框212,可以例如通过模数转换器118将模拟信号转换成数字信号,如本文所讨论的。在方框214,可以例如通过控制器120执行数字信号处理,如本文所讨论的。

[0074] 在方框216,ECG装置102可以将数据(例如,根据实施方式的原始数据或经解译的数据)传送给移动电子设备104(例如,经由通信接口124和130)。在方框218,移动电子设备104可以对所接收的数据执行信号处理,如本文所讨论的。在方框220,移动电子设备104可以执行诸如产生ECG数据(例如,6导联ECG数据)的数据分析,以分析数据,从而提供心率、提供对正常或异常心律的判定、和/或提供心脏病的诊断。在方框222,可以报告信息(例如,向用户/患者、向医生或其它实体例如医院信息系统)。存储器134可以包括有利于向外部设备和系统报告的信息,例如医生电子邮件地址、医院信息系统访问信息等。在一些信息中,可以通过移动电子设备104上的用户界面136将信息报告给用户。

[0075] 在方框224,可以将数据传送给远程计算系统106(例如,经由通信接口130和140)。在一些实施方式中,可以将ECG数据(例如,6导联ECG数据)发送给远程计算系统106,以例如用于进一步的处理和/或分析(方框226和228)。在一些实施方式中,移动电子设备104可以向远程计算系统106发送关于通过由移动电子设备104执行的分析所做出的初始判定的信息,并且远程计算系统106可执行附加分析以确认或反驳由移动电子设备104所作出的初始判定。在方框230,可以(例如,向用户/患者、向医生或向另一实体,诸如医院信息系统)报告包括关于附加分析的信息。远程计算系统106中的存储器144可以包括有利于向外部设备和系统报告的信息,例如医生电子邮件地址、医院信息系统访问信息等。可以将报告信息从远

程计算系统106传送给移动电子设备104(经由通信接口130和140)用于向用户报告(例如,经由用户界面136)。许多变型是可行的。例如,结合图4所示和描述的多个操作可以被省略,与其它操作相结合,或者被分成子操作;并且可以添加另外的操作。

[0076] 图5是示出用于ECG系统的使用方式300的示例性实施方式的流程图。在方框302,用户可以(例如,经由移动电子设备104上的用户界面136)提供指令以开始ECG过程。在方框304,用户可以,例如通过在右臂电极108上用右拇指或手指握住ECG装置102,来将右臂电极108与用户右臂的一部分接触。在方框306,用户可以,例如通过在左臂电极110上用左拇指或手指握住ECG装置102,来将左臂电极110与用户左臂的一部分接触。在方框308,用户可以,例如通过握住ECG装置102使得左腿电极112与用户的左腿(例如,在左膝盖或左脚踝处)接触,来将左腿电极112与用户左腿的一部分接触。在方框310,用户可以在ECG过程的持续时间内与电极108、110和112保持接触,例如,直到经由用户界面136例如利用来自移动电子设备104或ECG装置102的视觉信号、听觉信号或触觉信号指示该过程完成。

[0077] 图6示出了ECG系统的用户界面400的示例性实施方式,其可以用于例如本文所述的用户界面136。用户界面可以在移动电子设备104的显示器(例如触摸屏显示器)上实现。用户界面400可以包括用于启动ECG过程的用户输入元件(例如,触摸屏显示器上的数字按钮),例如开始按钮404。用户界面400可以包括通知单元406,用于在接收到开始ECG过程的命令之后通知用户延迟时段,例如从3到2到1的显示的倒计时。用户界面400可以包括ECG跟踪部408,该跟踪部408可以被配置为在ECG过程期间显示ECG跟踪信息,其可以提醒用户正在执行ECG过程。在一些实施方式中,ECG跟踪部408可以显示未处理或仅部分处理的信息,其可能导致ECG跟踪部显示不一定看起来像正常ECG波形的图示,但是其可以通知用户该系统成功地收集了来自电极108、110、112的信息。用户界面400可以包括ECG波形部410,其可以显示经处理的ECG跟踪(例如,用于单搏动)。部410所示的经处理的ECG跟踪可以是基于被收集和处理的一些或全部ECG数据的平均或加权平均。用户界面400可以显示心率信息412。用户界面400可以包括用于显示用户的命令或报告的报告部。例如,如元件414中所示,报告部可以向用户报告ECG过程完成、确定了正常心律的判定、以及通知了用户的医生。用户界面410可以具有选项部416,其可以使得用户能够改变系统的各种选项和参数。例如,用户可以设置要通知以ECG结果的医生的电子邮件地址或其它联系信息,用户可以改变延迟时间等。

[0078] 图7示出了说明在如本文所描述的用于执行心电图的技术和系统的一些实施方式中使用的计算设备或系统的部件的框图。例如,可以如关于设备1000所描述的那样来实施系统的部件,包括心电图设备、移动电子设备和/或远程计算系统。设备1000本身可以包括一个或多个计算设备。可以根据任何合适的计算机架构来配置硬件,如对称多处理(SMP)架构或非均匀存储器存取(NUMA)架构。

[0079] 设备1000可以包括处理系统1001,其可以包括诸如中央处理单元(CPU)或微处理器的处理设备以及从存储系统1003检索和执行软件1002的其它电路。处理系统1001可以被实施在单个处理设备内,但是也可以横跨协同执行程序指令的多个处理设备或子系统分布。例如可能在一个或多个系统设备上找到的控制器可以是如本文所述的处理系统或处理器。

[0080] 处理系统1001的示例包括通用中央处理单元、专用处理器和逻辑设备,以及任何

其它类型的处理设备、组合或其变型。一个或多个处理设备可以包括多处理器或多核处理器,并且可以根据一个或多个合适的指令集进行操作,所述指令集包括但不限于精简指令集计算(RISC)指令集、复杂指令集计算(CISC)指令集或其组合。在某些实施方式中,除了通用CPU之外(或代替通用CPU)可以包括一个或多个数字信号处理器(DSP)作为系统的计算机硬件的一部分。

[0081] 存储系统1003可以包括由处理系统1001可读并且能够存储软件1002的任何计算机可读存储介质,其包括例如执行如本文所述的心电图的处理指令。存储系统1003可以包括在用于存储信息(例如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据)的任何方法或技术中实施的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。

[0082] 存储介质的示例包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、磁盘、光盘、CD、DVD、闪存、固态存储器、相变存储器、3D-XPoint存储器或任何其它合适的存储介质。某些实施方式可以涉及虚拟存储器和非虚拟存储器之一或两者。在任何情况下,存储介质都不包括传播信号。除了存储介质之外,在一些实施方式中,存储系统1003还可以包括通信介质,通过其软件1002可以在内部或外部通信。

[0083] 存储系统1003可以被实施为单个存储设备,但是也可以横跨相对于彼此同位或分布的多个存储设备或子系统来实施。存储系统1003可以包括能够与处理系统1001通信的附加元件。

[0084] 软件1002可以以程序指令实施,并且除了其它功能之外,当通常由设备1000或特别地由处理系统1001执行时,可以指令设备1000或处理系统1001如本文所述操作以执行心电图。软件1002可以提供实施用于执行心电图的部件的程序指令1004。软件1002可以在通过机器可读处理指令1004实施的设备1000部件、程序、媒介或层上实施本文描述的方法和技术。

[0085] 通常,软件1002可以在被加载到处理系统1001中并且被执行时,将设备1000整体从通用计算系统转换成定制化用于根据本文的技术执行心电图的专用计算系统。实际上,存储系统1003上的编码软件1002可以变换存储系统1003的物理结构。物理结构的特定变换可以取决于本说明书的不同实施方式中的各种因素。这些因素的示例可以包括,但不限于,用于实现存储系统1003的存储介质的技术以及将计算机存储介质表征为主存储还是辅存储。软件1002还可以包括固件或可由处理系统1001执行的一些其它形式的机器可读处理指令。软件1002还可以包括附加过程、程序或部件,例如操作系统软件和其它应用软件。

[0086] 设备1000可以表示可以在其上提供软件1002的任何计算系统,并且软件1002可以从其被分发、传输、下载或以其它方式提供给另一个计算系统以用于部署和执行、或另外的分发。设备1000还可以表示可以形成用于所公开的技术和系统的操作环境的必需或可选部分的其它计算系统,例如,远程计算系统或移动电子设备。

[0087] 可以包括通信接口1005,提供允许设备1000与其它计算系统(未示出)之间通过通信网络或网络集合(未示出)或空气的通信的通信连接和设备。一起允许系统间通信的连接和设备的示例可以包括网络接口卡、天线、功率放大器、RF电路、收发器和其它通信电路。该连接和设备可以通过通信介质(例如金属、玻璃、空气或任何其它合适的通信介质)进行通信,以与其它计算系统或系统网络交换通信。上述通信介质、网络、连接和设备是众所周知的,在此不再赘述。

[0088] 应当注意,设备1000的许多元件可以包括在片上系统(SoC)设备中。这些元件可以包括,但不限于,处理系统1001、通信接口1005、甚至存储系统1003的元件和软件1002。

[0089] 可替代地或此外,本文描述的功能、方法和过程可以至少部分地通过一个或多个硬件模块(或逻辑部件)来实现。例如,硬件模块可以包括,但不限于,专用集成电路(ASIC)芯片、现场可编程门阵列(FPGA)、片上系统(SoC)系统、复杂可编程逻辑器件(CPLD)和现在已知或以后开发的其它可编程逻辑器件。当硬件模块被激活时,硬件模块执行在硬件模块中包括的功能、方法和过程。在一些情况下,一个或多个功能件,例如处理系统、存储系统和通信接口可以被包括在诸如微控制器的单个设备上。

[0090] 此外,虽然为了说明的目的在这里描述了某些类型的用户界面和控件,但是也可以使用其它类型的用户界面和控件。可以在本地计算机或移动设备上生成用户界面,或者可以从服务或云服务器生成用户界面,并将其发送到客户端,以在例如浏览器或“应用程序(app)”中呈现。

[0091] 本发明的某些方面提供以下非限制性实施方式:

[0092] 实施例1.一种用于执行心电图的系统,包括:心电图装置,包括:包括三个电极的壳体,其中三个电极未使用在壳体外部的线缆联接到装置;通信接口;一个或多个计算机可读存储介质;和存储在一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,当由控制器执行时,所述程序指令指示控制器从三个电极接收信号;分析信号以确定信号相关数据;通过通信接口将信号相关数据发送给联接的解译装置。

[0093] 实施例2.根据实施例1所述的系统,其中心电图装置是便携式手持装置。

[0094] 实施例3.根据实施例1-2中任一项所述的系统,其中所述心电图装置还包括:一个或多个放大器,其被配置为将从三个电极接收的模拟信号放大;和存储在一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由控制器执行时指示控制器从一个或多个放大器接收和分析经放大的模拟信号。

[0095] 实施例4.根据实施例1-3中任一项所述的系统,其中所述心电图装置还包括:模拟信号处理器,其被配置为对从三个电极接收的模拟信号执行模拟信号处理;和存储在一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由控制器执行时指示控制器接收和分析来自模拟信号处理器的经处理的模拟信号。

[0096] 实施例5.根据实施例1-4中任一项所述的系统,其中所述心电图装置还包括:模数转换器,其被配置为将来自三个电极的模拟信号转换成数字信号;和存储在一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由控制器执行时指示控制器接收和分析来自所述模数转换器的数字信号。

[0097] 实施例6.根据实施例1-5中任一项所述的系统,其中所述心电图装置还包括,存储在一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令在由控制器执行时指示控制器对从三个电极接收的信号执行数字信号处理。

[0098] 实施例7.根据实施例1-6中任一项所述的系统,还包括:移动电子设备,其包括:第二通信接口;和存储在第二计算机可读存储介质上的第二程序指令,所述第二程序指令当由第二控制器执行时指示第二控制器接收由心电图装置的通信接口发送的所述信号相关数据;并且至少部分地基于通过第二通信接口接收的数据提供6导联心电图数据。

[0099] 实施例8.根据实施例7所述的系统,其中6导联心电图数据包括导联I、导联II、导

联III、aVR、aVL和aVF。

[0100] 实施例9.根据实施例7-8中任一项所述的系统,其中所述移动电子设备还包括,存储在第二计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由第二控制器执行时指示第二控制器:显示被配置为接收来自用户的输入以启动心电图过程的用户界面元素;和响应于从用户接收到输入,向心电图装置发送指令以启动心电图过程。

[0101] 实施例10.根据实施例9所述的系统,其中,系统在接收到来自用户的输入之后,延迟发送指令以在延迟时间之后启动心电图过程。

[0102] 实施例11.根据实施例7-10中任一项所述的系统,其中移动电子设备还包括存储在第二计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由第二控制器执行时指示第二控制器:显示被配置为基于6导联心电图数据而输出信息的用户界面元素。

[0103] 实施例12.根据实施例7-11中任一项所述的系统,还包括远程计算系统,其包括:存储在第三计算机可读存储介质上的第三程序指令,所述第三程序指令当由第三控制器执行时指示第三控制器:接收从移动电子设备提供的6导联心电图数据;分析6导联心电图数据;并提供诊断信息。

[0104] 实施例13.根据实施例12所述的系统,其中移动电子设备还包括存储在第二计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由第二控制器执行时指示第二控制器:接收从远程计算系统提供的诊断信息;并且显示被配置为输出从远程计算系统提供的诊断信息的用户界面元素。

[0105] 实施例14.根据实施例7-13中任一项所述的系统,其中心电图装置可移除地附接到移动电子装置。

[0106] 实施例15.根据实施例1-14中任一项所述的系统,其中信号相关数据包括包含导联I、导联II、导联III、aVR、aVL和aVF的6导联心电图数据。

[0107] 实施例16.根据实施例1-15中任一项所述的系统,其中三个电极被固定地安装到心电图装置的壳体的外部。

[0108] 实施例17.根据实施例1-16中任一项所述的系统,其中三个电极包括干电极。

[0109] 实施例18.根据实施例17所述的系统,其中所述心电图装置还包括存储在一个或多个计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由控制器执行时指示控制器补偿干电极的较高阻抗。

[0110] 实施例19.根据权利要求1-18中任一项所述的系统,其中三个电极包括右臂电极、左臂电极和左腿电极。

[0111] 实施例20.根据实施例7-18中任一项所述的系统,其中移动电子设备还包括存储在第二计算机可读存储介质上的程序指令,所述程序指令当由第二控制器执行时指示第二控制器:显示被配置为从用户接收输入以将三个电极中的每一个分配给特定肢体的用户界面元素;和响应于从用户接收到输入,向心电图装置发送指令以将来自三个电极中的每一个的读数与特定肢体关联。

[0112] 这里讨论的实施方式通过实例提供,并且可以对本文所述的实施方式各种修改。在本公开中在单独实施方式的上下文中描述的某些特征也可以在单个实施方式中组合地实现。相反,在单个实施方式的上下文中描述各个特征可以单独地或以各种合适的子组合在多个实施方式中实现。此外,结合一个组合描述的特征可以从该组合中去除,并且可

以以各种组合和子组合来与其它特征组合。可以将多个特征添加到本文公开的示例性实施方式中。此外,可以从本文公开的示例性实施方式中省略多个特征。

[0113] 类似地,尽管在附图中示出或以特定顺序描述了操作,但是可以以与所示或所述的不同的顺序执行该操作。可以在所示或所述的操作之前、之后或同时并入未示出的其它操作。在某些情况下,可以使用并行处理或多任务处理。此外,在一些情况下,可以将所示或讨论的操作省略或重组以形成各种组合和子组合。

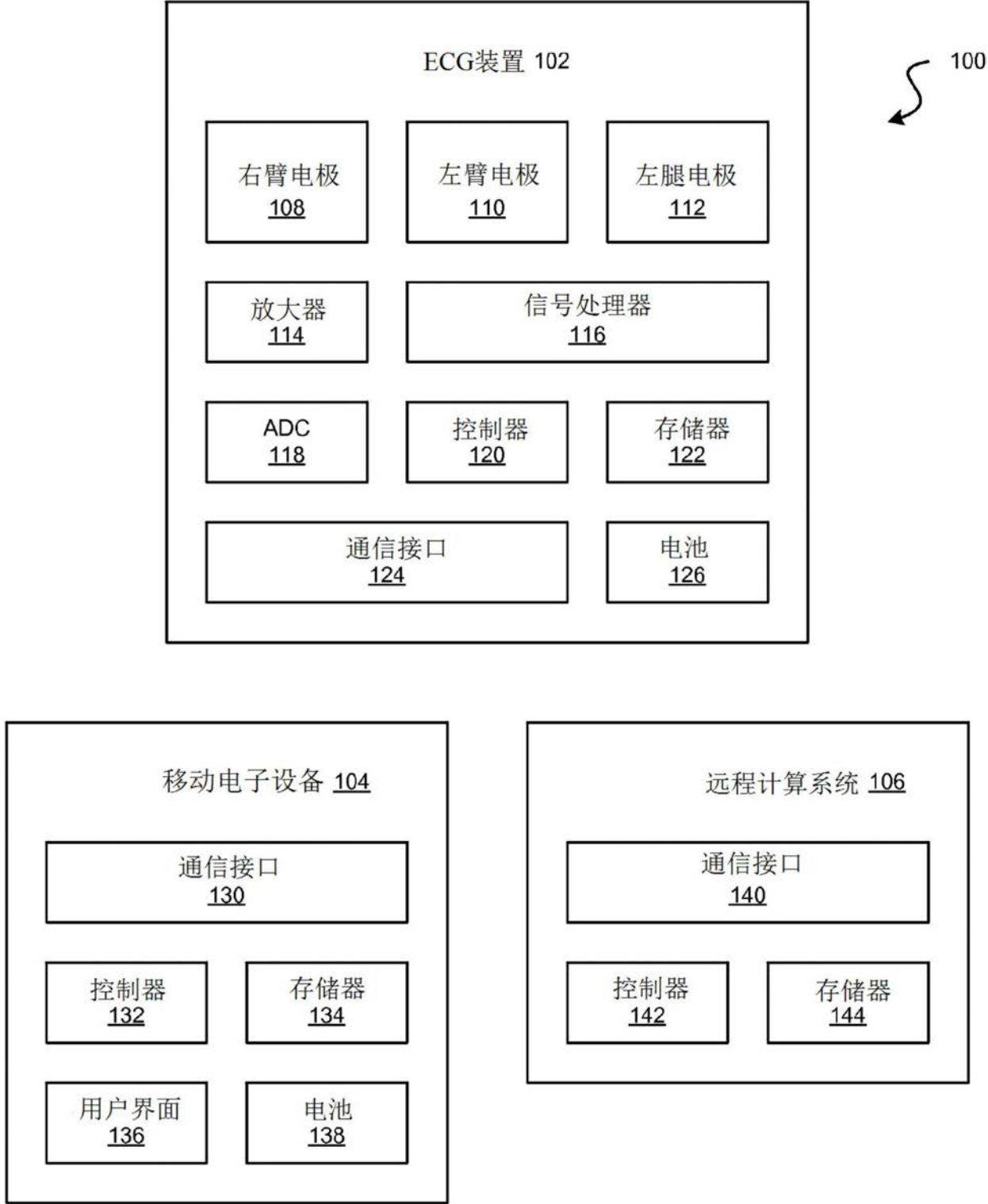


图1

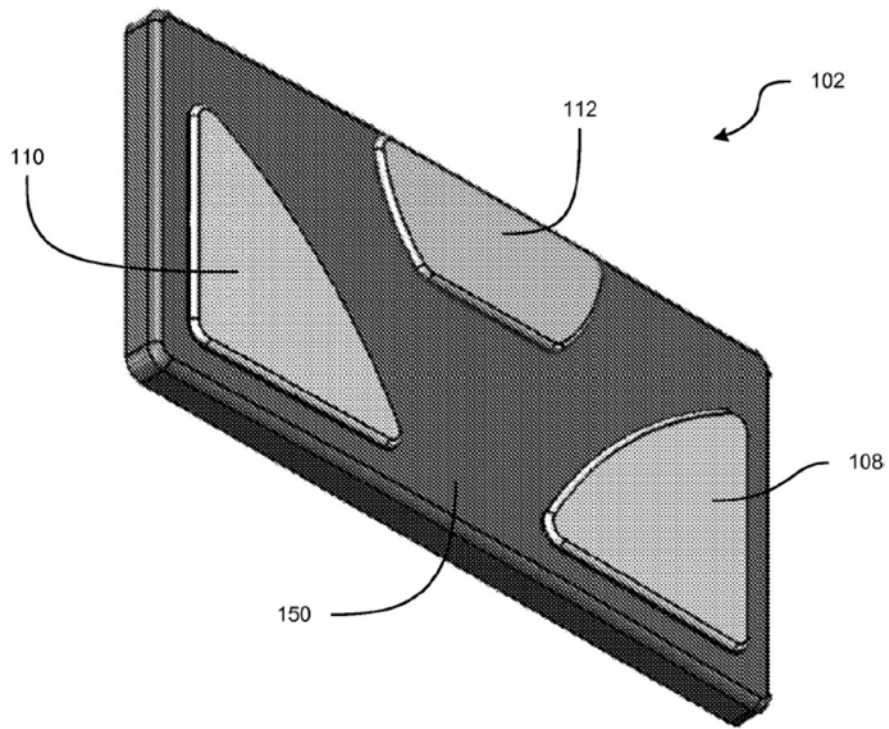


图2

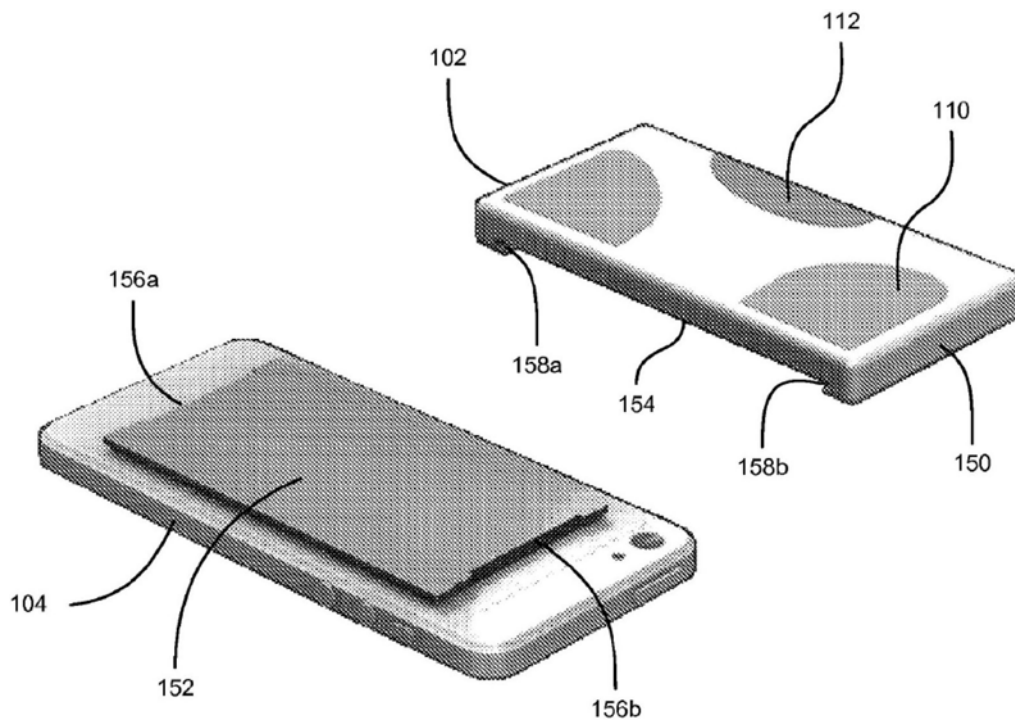


图3

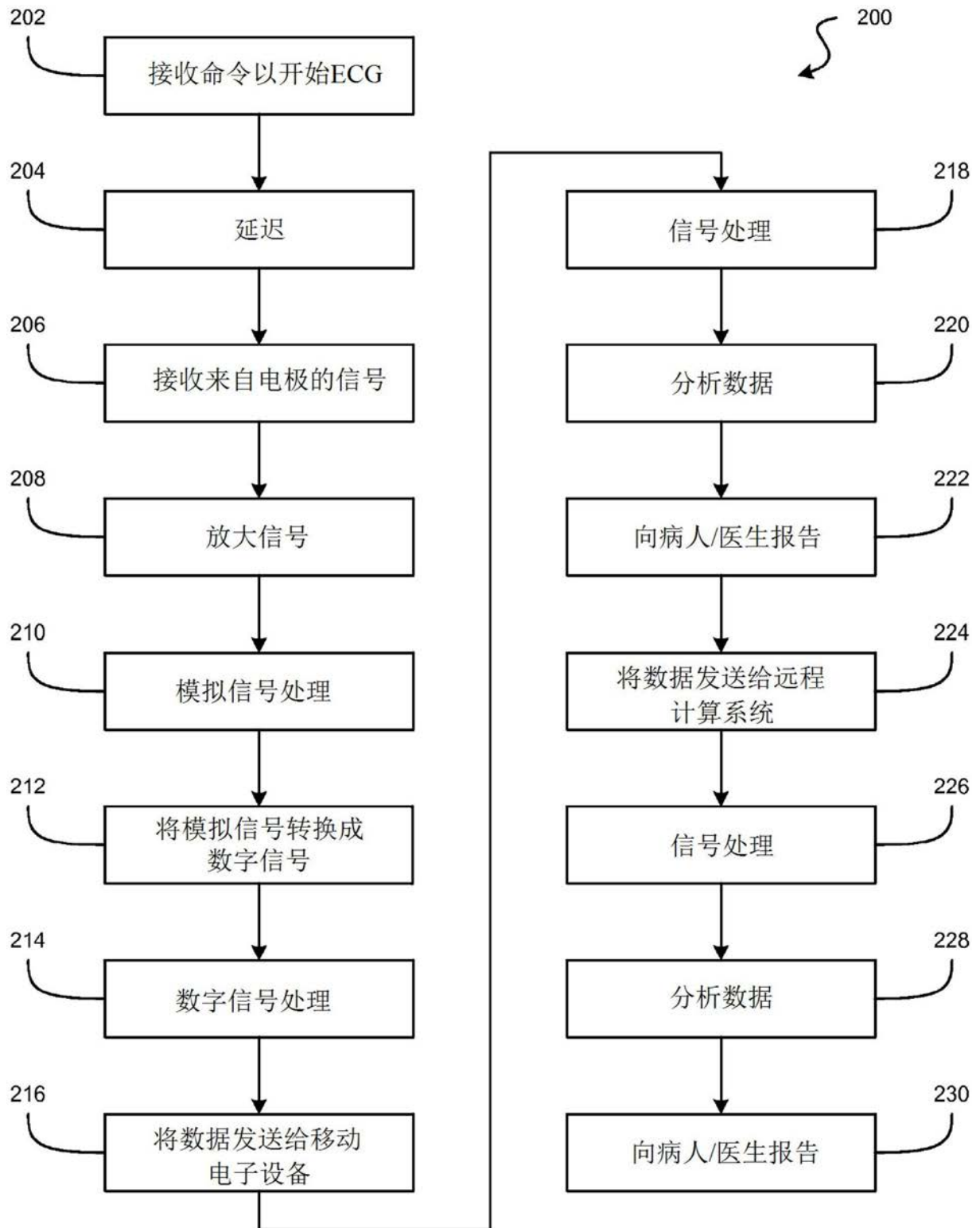


图4

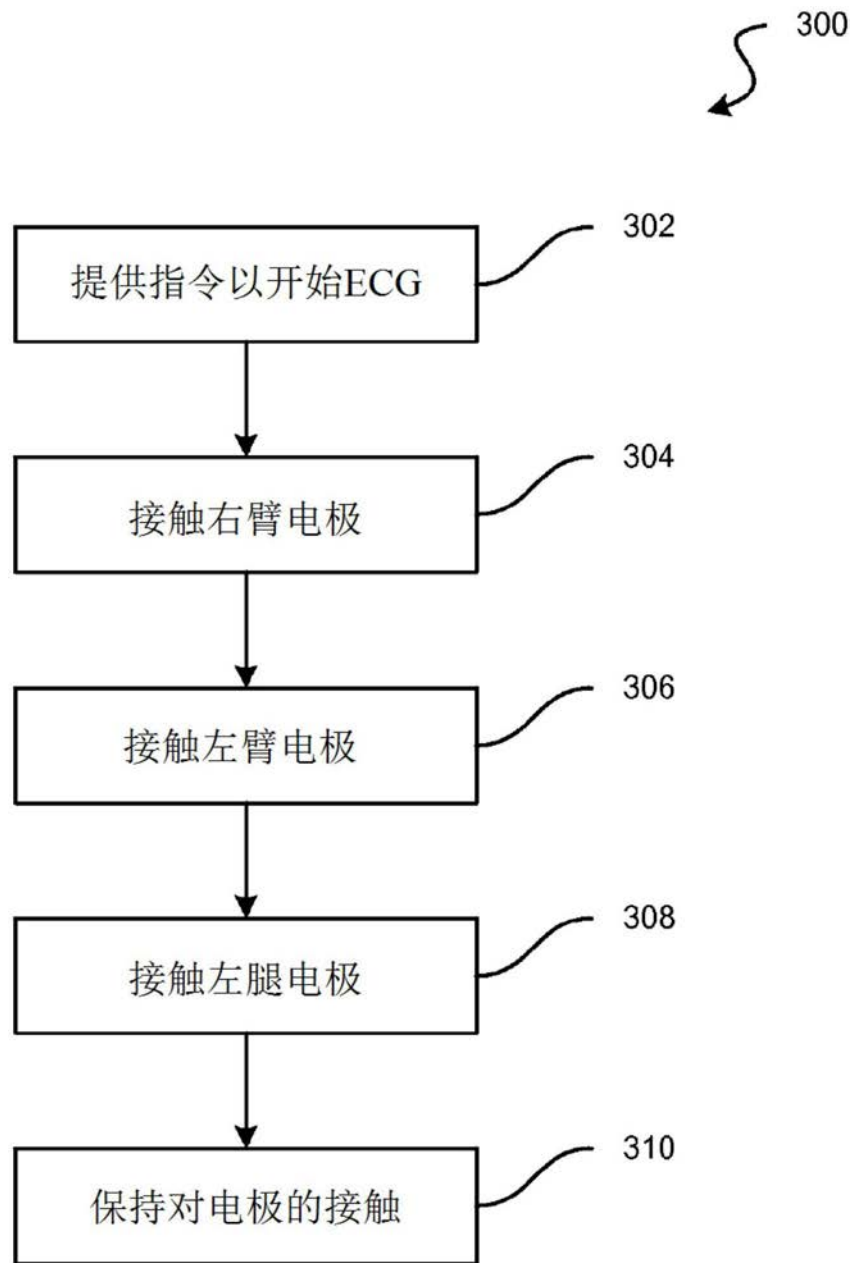


图5

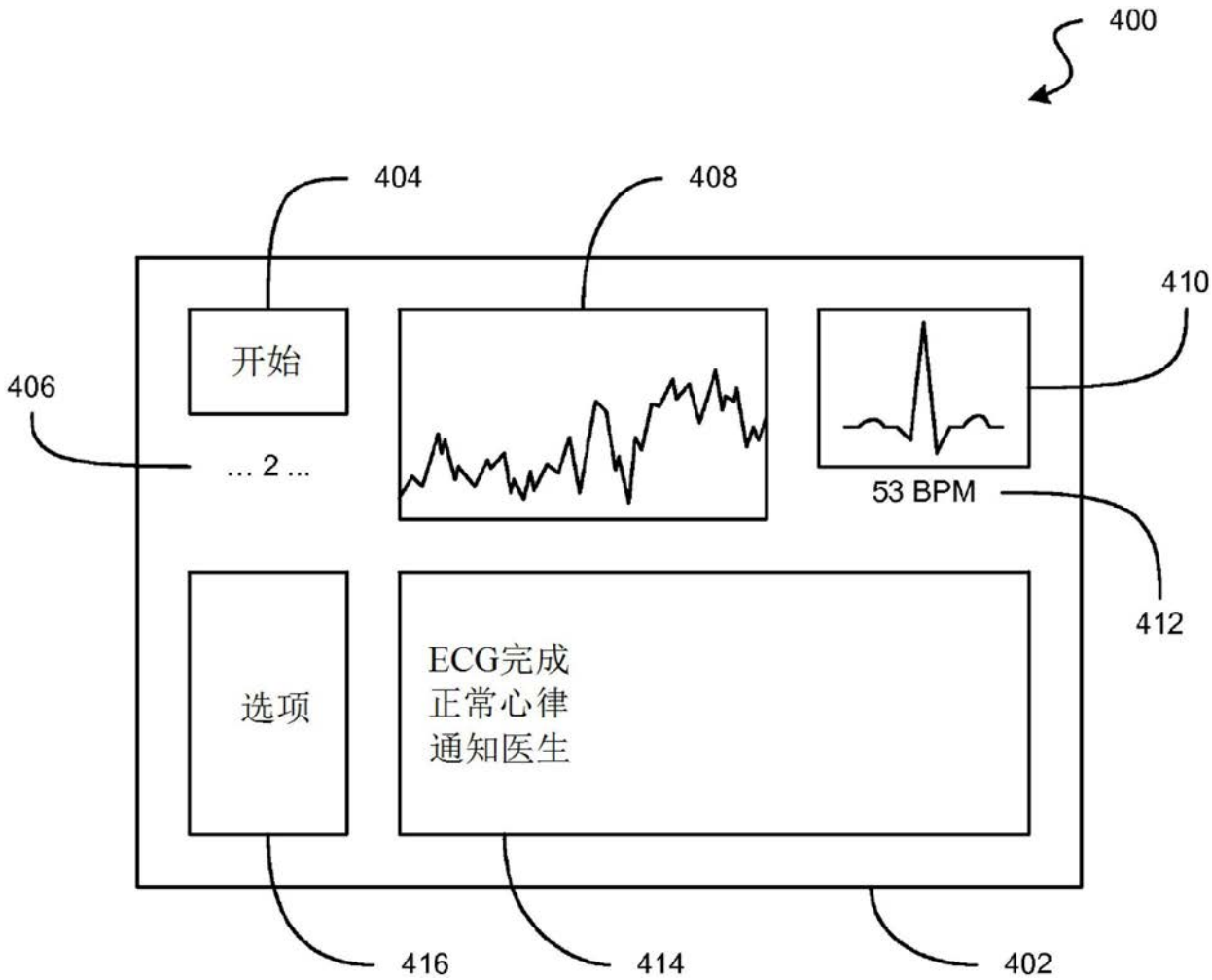


图6

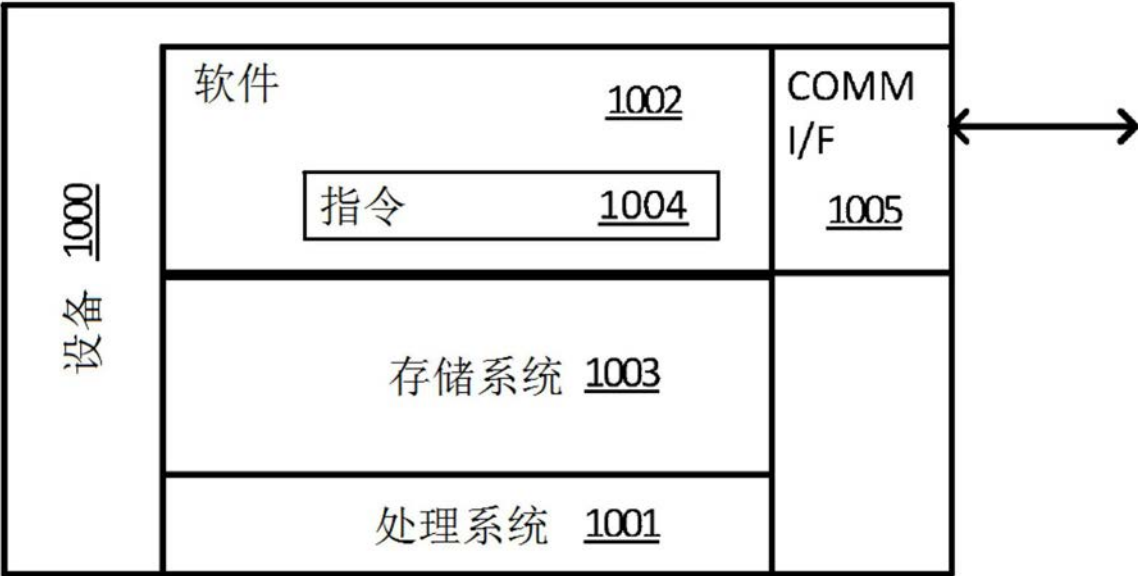


图7

专利名称(译)	用于执行心电图的系统和方法		
公开(公告)号	CN106999082A	公开(公告)日	2017-08-01
申请号	CN201580061962.0	申请日	2015-11-14
[标]发明人	斯蒂芬德雷克		
发明人	斯蒂芬·德雷克		
IPC分类号	A61B5/0404 A61B5/0408 A61B5/0428 A61B5/0432 A61B5/044 A61B5/04 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/04012 A61B5/0404 A61B5/0408 A61B5/0428 A61B5/0432 A61B5/044 A61B5/6824 A61B5/6828 A61B5/6898 A61B5/7475 A61B2560/0468 A61B5/04028 A61B5/743		
代理人(译)	石宝忠		
优先权	62/080203 2014-11-14 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于执行心电图(ECG)的系统可以包括具有右臂电极、左臂电极和左腿电极的手持式心电图装置，并且可以被配置为从电极接收信号并将基于电极信号的数据发送给移动电子设备。移动电子设备可以被配置为处理和分析所接收的信息以提供诸如6导联ECG数据的ECG数据。移动电子设备可以分析ECG数据以提供诊断信息。移动电子设备可以将ECG数据传送给远程计算系统，其可以分析ECG数据以提供诊断信息。

