



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110464335 A

(43)申请公布日 2019.11.19

(21)申请号 201910708553.5

(22)申请日 2019.08.01

(71)申请人 浙江清华柔性电子技术研究院

地址 314000 浙江省嘉兴市南湖区亚太路  
906号17号楼

(72)发明人 李慧刚 苏红宏

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 李萌

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

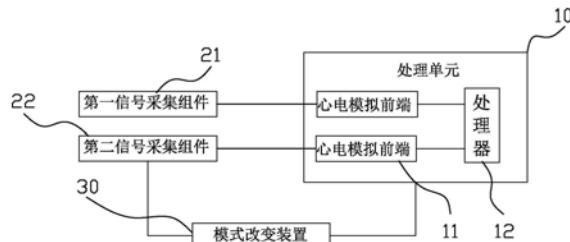
权利要求书3页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

心电监测手表、切换系统及切换方法

(57)摘要

心电监测手表、切换系统及切换方法，该心电监测手表包括第一信号采集组件以及第二信号采集组件，所述第一信号采集组件及所述第二信号采集组件分别能够独立地对心电信号进行采集；处理单元，所述处理单元选择性地获取所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件采集到的心电信号。该心电监测手表能够根据其使用意图自动切换使用模式。



1. 一种心电监测手表,其特征在于:所述心电监测手表包括第一信号采集组件以及第二信号采集组件,所述第一信号采集组件及所述第二信号采集组件分别能够独立地对心电信号进行采集;

处理单元,所述处理单元选择性地获取所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件采集到的心电信号。

2. 根据权利要求1所述的心电监测手表,其特征在于:所述心电监测手表还包括模式改变装置;

所述模式改变装置与所述处理单元电性相连,所述处理单元根据所述模式改变装置的信号变化切换使用模式;

其中,所述使用模式包括所述处理单元获取第一信号采集组件采集的心电信号的第一使用模式,以及所述处理单元获取第二信号采集组件采集的心电信号的第二使用模式。

3. 根据权利要求2所述的心电监测手表,其特征在于:所述模式改变装置包括模式判断模块,所述第二信号采集组件连接所述模式判断模块用以引起所述模式判断模块信号变化,所述处理单元用于根据模式判断模块的信号变化切换使用模式。

4. 根据权利要求3所述的心电监测手表,其特征在于:所述第二信号采集组件可拆卸的连接于所述模式判断模块,所述第二信号采集组件安装和拆卸时,引起所述模式判断模块信号变化。

5. 根据权利要求3所述的心电监测手表,其特征在于:所述第二信号采集组件获取到心电信号时引起所述模式判断模块信号变化。

6. 根据权利要求4所述的心电监测手表,其特征在于:

所述模式判断模块包括导联线接口;

所述导联线接口包括第一连接端子以及第二连接端子,

所述第二信号组件通过所述模式改变装置连接处理单元时,所述第二信号采集组件使分离的所述第一连接端子与所述第二连接端子电性连接以改变所述模式判断模块的信号。

7. 根据权利要求5所述的心电监测手表,其特征在于:所述模式判断模块包括

敏感器件,所述第二信号采集组件与所述敏感器件相对设置,用于使所述第二信号采集组件引起所述敏感器件信号变化;

敏感数据处理电路,连接所述敏感器件获取敏感器件的信号变化;

所述敏感数据处理电路连接处理单元。

8. 根据权利要求7所述的心电监测手表,其特征在于:所述模式判断模块包括

电容电极,与所述第二信号采集组件的心电电极相对设置;

电容感应电路,连接所述电容电极;

所述第二信号采集组件获取心电信号时,所述心电电极用于引起电容电位的变化,所述电容感应电路获取所述电容电位的变化,并传递给所述处理单元。

9. 根据权利要求7所述的心电监测手表,其特征在于:所述模式判断模块包括

光电器件,与所述第二信号采集组件的心电电极相对设置,所述心电电极可透过或部分透过所述光电器件发出的光;

光电处理电路,连接所述光电器件;

所述第二信号采集组件获取心电信号时,所述光电器件接收光电信号变化,所述光电

处理电路获取所述光电信号的变化并传递给所述处理单元。

10. 根据权利要求5所述的心电监测手表,其特征在于:所述模式判断模块包括导联脱落检测模块,连接所述第二信号采集模块,  
所述处理单元连接所述导联脱落检测模块,根据所述导联脱落检测模块的信号变化切换使用模式。

11. 根据权利要求3-10中任意一项所述的心电监测手表,其特征在于:

所述第一信号采集组件连接所述处理单元,所述处理单元根据所述模式判断模块的信号变化获取第一信号采集组件或第二信号采集组件的信号以切换使用模式;

或,

所述模式改变装置还包括模拟开关,

所述模拟开关,与所述处理单元电性连接,

所述处理单元根据所述模式判断模块的信号变化控制所述模拟开关可选择地与所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件电性连接以切换使用模式。

12. 根据权利要求2所述的心电监测手表,其特征在于:

所述第一信号采集组件、第二信号采集组件均连接所述模式判断装置,所述模式改变装置用于在第一信号采集组件或第二信号采集组件的获取到心电信号时产生信号变化。

13. 根据权利要求12所述的心电监测手表,其特征在于:

所述模式改变装置包括模拟开关与导联脱落检测模块,

所述模拟开关,与所述处理单元电性连接,所述处理单元控制所述模拟开关切换,以使所述模拟开关可选择地与所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件电性连接获取心电信号;

所述导联脱落检测模块,连接所述模拟开关,以根据模拟开关获取到的所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件心电信号产生信号变化,

所述处理单元根据所述导联脱落检测模块的信号变化控制所述模拟开关停止切换以获取所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件的信号。

14. 根据权利要求12所述的心电监测手表,其特征在于:

所述模式改变装置包括第一模式判断模块,第二模式判断模块;

所述第一模式判断模块连接所述第一信号采集组件,以在所述第一信号采集组件获取到心电信号时产生信号变化,

所述第二模式判断模块连接所述第二信号采集组件,以在所述第二信号采集组件获取到心电信号时产生信号变化;

所述处理单元根据所述第一模式判断模块或所述第二模式判断模块的信号获取所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件的信号。

15. 根据权利要求1所述的心电监测手表,其特征在于:

所述心电监测手表还包括可切换滤波增益装置,所述可切换滤波增益装置包括至少两个不同幅频特性的滤波电路,两个滤波电路的幅频特性与所述第一信号采集组件及所述第二信号采集组件采集的心电信号的情况相适应。

16. 根据权利要求9所述的心电监测手表,其特征在于:所述光电器件红外线发射器及红外线接收器或所述光电器件包括集成光学器件的PPG传感器。

17. 一种心电监测手表的切换系统,所述心电监测手表包括第一信号采集组件或第二信号采集组件,其特征在于:包括

处理单元;

模式改变装置,所述模式改变装置与所述处理单元电性相连;

所述处理单元根据所述模式改变装置的信号变化获取第一信号采集组件或第二信号采集组件采集的心电信号。

18. 一种心电监测手表的切换方法,基于权利要求1-16中任意一项所述的心电监测手表,其特征在于:该方法包括:

处理单元获取模式改变装置变化的信号;

根据所述变化的信号判断使用模式;

根据所述使用模式选择性地获取第一信号采集组件或第二信号采集组件采集的心电信号。

19. 一种心电监测手表的切换方法,基于权利要求11所述的心电检测手表,其特征在于:该方法包括:当所述第二信号采集组件引起所述模式判断装置发出连接信号时,所述处理单元从获取第一信号采集组件采集的心电信号的第一使用模式切换到获取第二信号采集组件采集的心电信号的第二使用模式。

20. 据权利要求19所述的心电监测手表的切换方法,其特征在于:所述处理单元控制模拟开关连接所述第二信号采集组件。

21. 一种心电监测手表的切换方法,基于权利要求13所述的心电检测手表,其特征在于:该方法包括:

所述处理单元控制模拟开关切换以连接周期性地第一信号采集组件或第二信号采集组件,

所述处理器获取所述导联脱落检测模块的信号,

若所述信号为连接信号,所述处理单元控制所述模拟开关停止切换以获取与所述模拟开关相连的所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件的心电信号。

22. 根据权利要求21所述的心电监测手表的切换方法,其特征在于:该方法包括:

所述处理器获取导联脱落检测模块的信号;

若所述信号为脱落信号,所述处理单元控制所述模拟开关开始切换以使所述模拟开关周期性地连接所述第一信号采集组件或第二信号采集组件。

## 心电监测手表、切换系统及切换方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及可穿戴设备技术领域，尤其是一种心电监测手表，切换系统及切换方法。

### 背景技术

[0002] 智能可穿戴设备是第四次工业革命中重要的发展领域，同时人们越来越关注智能健康领域的风向，其中心电监测无疑是人们最为关注一项重要生理监测指标，另外，智能手表也作为智能可穿戴领域的一大亮点，目前，市场上已经有的健康智能手表，如Apple watch等多功能手表是将心电监测功能以及其他生理指标的监测集成在手表中。

[0003] 在现有技术中，心电监测手表一般会设置有两个直接用于与皮肤接触的干电极，如与手腕接触的干电极及与手指接触的干电极，在进行监测测量时，将手腕及手指处皮肤分别与两个干电极接触，即可进行心电监测。

[0004] 然而，由于采用了干电极，手腕或手指上的电信号非常微弱，信噪比低，因此，上述的心电监测手表并不适用于现代医疗级应用的要求。

[0005] 为了扩大心电监测手表的适用范围，使心电监测手表适合现代医疗级的应用要求，在心电监测手表上还可以设置两个用于安装湿电极的心电电极扣和/或用于与专业心电导联线相连的导联线连接接口。通过上述的结构，加装较为专业的电极，能够使心电监测手表具有更大的应用范围。

[0006] 在现有技术中，当心电监测手表除了干电极外还设置有其它的与电极连接的结构时，需要在心电监测手表的控制界面上选择使用哪一组信号采集端口进行电信号的采集，但该操作相对繁琐。

### 发明内容

[0007] 有鉴于此，本发明提供一种心电监测手表，切换系统及切换方法，该心电监测手表能够根据其使用意图自动转换使用模式。

[0008] 本发明提供了一种心电监测手表，所述心电监测手表包括

[0009] 第一信号采集组件以及第二信号采集组件，所述第一信号采集组件及所述第二信号采集组件分别能够独立地对电信号进行采集；

[0010] 处理单元，所述处理单元选择性地获取所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件采集到的电信号。

[0011] 2.根据权利要求1所述的心电监测手表，其特征在于：所述心电监测手表还包括模式改变装置；

[0012] 所述模式改变装置与所述处理单元电性相连，所述处理单元根据所述模式改变装置的信号变化切换使用模式；

[0013] 其中，所述使用模式包括所述处理单元获取第一信号采集组件采集的电信号的第一使用模式，以及所述处理单元获取第二信号采集组件采集的电信号的第二使用模

式。

[0014] 进一步地，所述模式改变装置包括模式判断模块，所述第二信号采集组件连接所述模式判断模块用以引起所述模式判断模块信号变化，所述处理单元用于根据模式判断模块的信号变化切换使用模式。

[0015] 进一步地，所述第二信号采集组件可拆卸的连接于所述模式判断模块，所述第二信号采集组件安装和拆卸时，引起所述模式判断模块信号变化。

[0016] 进一步地，所述第二信号采集组件获取到心电信号时引起所述模式判断模块信号变化。

[0017] 进一步地，所述模式判断模块包括导联线接口；

[0018] 所述导联线接口包括第一连接端子以及第二连接端子，

[0019] 所述第二信号组件通过所述模式改变装置连接处理单元时，所述第二信号采集组件使分离的所述第一连接端子与所述第二连接端子电性连接以改变所述模式判断模块的信号。

[0020] 进一步地，所述模式判断模块包括

[0021] 敏感器件，所述第二信号采集组件与所述敏感器件相对设置，用于使所述第二信号采集组件引起所述敏感器件信号变化；

[0022] 敏感数据处理电路，连接所述敏感器件获取敏感器件的信号变化；

[0023] 所述敏感数据处理电路连接处理单元。

[0024] 进一步地，所述模式判断模块包括

[0025] 电容电极，与所述第二信号采集组件的心电电极相对设置；

[0026] 电容感应电路，连接所述电容电极；

[0027] 所述第二信号采集组件获取心电信号时，所述心电电极用于引起电容电位的变化，所述电容感应电路获取所述电容电位的变化，并传递给所述处理单元。

[0028] 进一步地，所述模式判断模块包括

[0029] 光电器件，与所述第二信号采集组件的心电电极相对设置，所述心电电极可透过或部分透过所述光电器件发出的光；

[0030] 光电处理电路，连接所述光电器件；

[0031] 所述第二信号采集组件获取心电信号时，所述光电器件接收光电信号变化，所述光电处理电路获取所述光电信号的变化并传递给所述处理单元。

[0032] 进一步地，所述模式判断模块包括

[0033] 导联脱落检测模块，连接所述第二信号采集模块，

[0034] 所述处理单元连接所述导联脱落检测模块，根据所述导联脱落检测模块的信号变化切换使用模式。

[0035] 进一步地，所述第一信号采集组件连接所述处理单元，所述处理单元根据所述模式判断模块的信号变化获取第一信号采集组件或第二信号采集组件的信号以切换使用模式；

[0036] 或，

[0037] 所述模式改变装置还包括模拟开关，

[0038] 所述模拟开关，与所述处理单元电性连接，

[0039] 所述处理单元根据所述模式判断模块的信号变化控制所述模拟开关可选择地与所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件电性连接以切换使用模式。

[0040] 进一步地,所述第一信号采集组件、第二信号采集组件均连接所述模式判断装置,所述模式改变装置用于在第一信号采集组件或第二信号采集组件的获取到心电信号时产生信号变化。

[0041] 进一步地,所述模式改变装置包括模拟开关与导联脱落检测模块,

[0042] 所述模拟开关,与所述处理单元电性连接,所述处理单元控制所述模拟开关切换,以使所述模拟开关可选择地与所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件电性连接获取心电信号;

[0043] 所述导联脱落检测模块,连接所述模拟开关,以根据模拟开关获取到的所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件心电信号产生信号变化,

[0044] 所述处理单元根据所述导联脱落检测模块的信号变化控制所述模拟开关停止切换以获取所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件的信号。

[0045] 进一步地,所述模式改变装置包括第一模式判断模块,第二模式判断模块;

[0046] 所述第一模式判断模块连接所述第一信号采集组件,以在所述第一信号采集组件获取到心电信号时产生信号变化,

[0047] 所述第二模式判断模块连接所述第二信号采集组件,以在所述第二信号采集组件获取到心电信号时产生信号变化;

[0048] 所述处理单元根据所述第一模式判断模块或所述第二模式判断模块的信号获取所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件的信号。

[0049] 进一步地,所述光电器件红外线发射器及红外线接收器或所述光电器件包括集成光学器件的PPG传感器。

[0050] 一种心电监测手表的切换系统,所述心电监测手表包括第一信号采集组件或第二信号采集组件,包括

[0051] 处理单元;

[0052] 模式改变装置,所述模式改变装置与所述处理单元电性相连;

[0053] 所述处理单元根据所述模式改变装置的信号变化获取第一信号采集组件或第二信号采集组件采集的心电信号。

[0054] 一种心电监测手表的切换方法,基于上述的心电监测手表,该方法包括:

[0055] 处理单元获取模式改变装置变化的信号;

[0056] 根据所述变化的信号判断使用模式;

[0057] 根据所述使用模式选择性地获取第一信号采集组件或第二信号采集组件采集的心电信号。

[0058] 一种心电监测手表的切换方法,基于上述的心电监测手表,该方法包括:当所述第二信号采集组件引起所述模式判断装置发出连接信号时,所述处理单元从获取第一信号采集组件采集的心电信号的第一使用模式切换到获取第二信号采集组件采集的心电信号的第二使用模式。

[0059] 进一步地,所述处理单元控制模拟开关连接所述第二信号采集组件。

[0060] 一种心电监测手表的切换方法,基于上述的心电监测手表,该方法包括:

[0061] 所述处理单元控制模拟开关切换以连接周期性地第一信号采集组件或第二信号采集组件，

[0062] 所述处理器获取所述导联脱落检测模块的信号，

[0063] 若所述信号为连接信号，所述处理单元控制所述模拟开关停止切换以获取与所述模拟开关相连的所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件的心电信号。

[0064] 综上所述，在本发明中，通过设置模式改变装置，能够自动对使用者的使用意图进行判断，以确定使用者是通过第一信号采集组件还是第二信号采集组件来对心电信号进行采集。也即，本发明提供的心电监测手表能够自动确定能够确定究竟是第一信号采集组件还是第二信号采集组件与人体相应的采集心电信号的位置相连，这样就不需要再通过心电监测手表的控制面板上进行选择，直接就可以使处理单元对相应的信号采集组件传递的信号进行处理，以对心电情况进行监测。

[0065] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

## 附图说明

[0066] 图1所示为本发明第一实施例提供的心电监测手表的系统框图。

[0067] 图2所示为本发明第一实施例提供的心电监测手表的结构示意图。

[0068] 图3所示为本发明第一实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。

[0069] 图4所示为图3中外置导联线与导联线接口结合时的结构示意图。

[0070] 图5所示为本发明第二实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。

[0071] 图6所示为本发明第三实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。

[0072] 图7所示为本发明第四实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。

[0073] 图8所示为本发明第五实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。

[0074] 图9所示为本发明第六实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。

[0075] 图10所示为本发明第七实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。

[0076] 图11所示为本发明第八实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。

[0077] 图12所示为本发明第九实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。

[0078] 图13所示为本发明第十实施例提供的心电监测手表的结构示意图。

[0079] 图14所示为本发明第十一实施例提供的心电监测手表的系统框图。

[0080] 图15所示为图14中心电监测手表的可切换滤波增益装置的结构示意图。

[0081] 图16所示为本发明第十二实施例提供的心电监测手表的可切换滤波增益装置结构示意图。

[0082] 图17所示为本发明第十三实施例提供的心电监测手表的可切换滤波增益装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0083] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,详细说明如下。

[0084] 本发明提供一种心电监测手表,切换系统及切换方法,该心电监测手表能够根据其使用意图自动切换使用模式。

[0085] 图1所示为本发明第一实施例提供的心电监测手表的结构示意图,图2所示为图1中心电监测手表的系统框图。如图1至图2所示,本发明提供的心电监测手表包括处理单元10、第一信号采集组件21及第二信号采集组件22,第一信号采集组件21及第二信号采集组件22分别能够独立地对心电信号进行采集,处理单元10与第一信号采集组件21及第二信号采集组件22电性相连,处理单元10选择性地获取第一信号采集组件21及第二信号采集组件22采集到的心电信号。

[0086] 更为具体地,上述的心电检测手表还包括模式改变装置30。模式改变装置30与处理单元10电性相连,在第一信号组件21和/或第二信号组件22对心电信号进行采集时,模式改变装置30的信号会发生不同的变化,处理单元10接收模式改变装置30的信号,并根据模式改变装置的信号变化来切换使用模式。其中,上述的使用模式包括但不限于处理单元10获取第一信号采集组件21采集的心电信号的第一使用模式,以及处理单元10获取第二信号采集组件22采集的信号的第二使用模式。

[0087] 在本实施例中,处理单元10能够根据使用者的使用意图选择性地获取第一信号采集组件21或第二信号采集组件22采集到的心电信号,并对该心电信号进行处理,以对心电情况进行检测。

[0088] 在本实施例中,如图2所示,第二信号采集组件22可以为与外置导联线51可拆卸连接的导联线接口221,该导联线接口221可以但不限于设置于心电监测手表表盘侧面42上。在使用时,将外置导联线51插入导联线接口221处,然后将外置导联线51另一端上的医疗级湿电极(图未示)贴附于人体胸部等位置,就可以对心电信号进行采集。该外置导联线51可以用于医疗级的动态心电监测。

[0089] 第二信号采集组件22也可以为接触式干电极,其至少包括第一接触式干电极211及第二接触式干电极212,第一接触式干电极211可以但不限于设置于心电监测手表的表盘底面41上,第二接触式干电极212可以但不限于设置于心电监测手表表盘侧面42上。

[0090] 在使用时,将心电监测手表佩戴于人的手腕上,这样第一接触式干电极211就可以接触手腕的皮肤,然后用人体其它部位,如手指的指腹部与第二接触式干电极212接触(该接触的意思是指直接触摸到第二接触式干电极212,或者虽未触摸到第二接触式干电极212,但与第二接触式干电极212的距离足以使第二接触式干电极212对手指进行心电信号的采集),第二信号采集组件22就可以对心电信号进行采集。

[0091] 优选地，第二信号采集组件22还可以包括第三接触式干电极213，该第三接触式干电极213可以但不限于设置于心电监测手表的表盘底面41上，并作为右腿驱动电极而存在。

[0092] 也即，在本实施例中，当第二信号采集组件22为与外置导联线51可拆卸连接的导联线接口221时，第一信号采集组件21可以为接触式干电极；而当第二信号采集组件22为接触式干电极时，第一信号采集组件21可以为与外置导联线51可拆卸连接的导联线接口221。

[0093] 图3所示为本发明第一实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图，图4所示为图3中外置导联线与导联线接口结合时的结构示意图。如图3及图4所示，在本实施例中，第二信号采集组件22为导联线接口221，在导联线接口221上设置有第一连接端子331及第二连接端子332，外置导联线51上用于与导联线接口221连接的接口内设置有第三连接端子333及第四连接端子334，第一连接端子331与处理单元10电性相连，上拉电阻335的输出端连接于第一连接端子331与处理单元10之间的连接线上。第二连接端子332接地。第三连接端子333与第四连接端子334电性相连，也即，第三连接端子333与第四连接端子334之间短路。当外置导联线51插入导联线接口221时，第三连接端子333与第一连接端子331相连，第四连接端子334与第二连接端子332相连。也即，从处理单元10、第一连接端子331、第三连接端子333、第四连接端子334、第二连接端子332至金属地依次相连。

[0094] 在本实施例中，相比于现有技术，在导联线接口221上增加了第一连接端子331及第二连接端子332，外置导联线51上增加了第三连接端子333及第四连接端子334。当外置导联线51未与导联线接口221相连时，第一连接端子331与第三连接端子333断开，由于上拉电阻335的存在，处理单元10就会检测到第一连接端子331上的电平为高电平；当外置导联线51与导联线接口221相连时，第一连接端子331通过第三连接端子333及第四连接端子334与第二连接端子332相连，使第一连接端子331与金属地相连，此时，处理单元10会检测到第一连接端子331上的电平为低电平。因此，处理单元10通过检测电路中电平的高低，来判断外置导联线51是否与导联线接口221相连。当检测到为高电平时，代表外置导联线51未连接，当检测到低电平时，代表外置导联线51与导联线接口221相连，使用者有了使用外置导联线51来采集心电信号的意图。也即，当外置导联线51插入导联线接口221内时，外置导联线51使分离的第一连接端子331与第二连接端子332电性连接，以改变模式改变装置30输出的信号。

[0095] 请继续参见图3，在本实施例中，第二信号采集组件22可拆卸地连接模式改变装置30，当第二信号采集组件22安装和拆卸时，会引起模式改变装置30输出的信号的变化。此时，处理单元10可以默认获取第一信号采集组件21采集到的心电信号，当模式改变装置30判断心电监测手表有使用第二信号采集组件22进行心电信号采集的使用意图时，处理单元10切换使用模式，开始获取第二信号采集组件22采集的心电信号。

[0096] 更为具体地，请继续参见图1，处理单元10包括心电模拟前端11及处理器12，心电模拟前端11对第一信号采集组件21及第二信号采集组件22传递的心电信号进行采集并进行放大滤波等处理，处理器12根据判断出的使用模式获取第一信号采集组件21或第二信号采集组件22的心电信号。在本实施例中，第一信号采集组件21及第二信号采集组件22各自与一个心电模拟前端11相连，两个心电模拟前端11共同连接一处理器12。

[0097] 图5所示为本发明第二实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图。如5所示，作为对第一实施例的变形，本实施例提供的心电监测手表与第一实施例基本

相同。其不同之处在于，第一连接端子331不再与处理单元10相连，取而代之的是第四连接端口与处理单元10相连。除了第一连接端子331与上拉电阻335的输出端相连外，模式改变装置30还包括下拉电阻336，下拉电阻336一端接地，另一端连接于第二连接端子332与处理单元10之间的连接线上，下拉电阻336的电阻值远大于上拉电阻335的电阻值。处理单元10通过连接线上电平的高低来判断外置导联线51是否与导联线接口221相连。当外置导联线51未与导联线接口221相连时，处理单元10接收到的信号为低电平，当外置导联线51与导联线接口221相连时，处理单元10接收到的信号为高电平。

[0098] 图6所示为本发明第三实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图，如图6所示，在本实施例中，第二信号采集组件22可以为接触式干电极，在此情况下，模式改变装置30包括敏感器件及敏感数据处理电路。该敏感器件与第二信号采集组件22相对设置，第二信号采集组件22在进行心电信号采集时能够引起敏感器件的信号变化，敏感数据处理电路与敏感器件及处理单元10相连，用于获取敏感器件的信号变化，并将该信号变化情况传递至处理单元10。

[0099] 更为具体地，在本实施例中，敏感器件包括电容电极311及电容感应电路312，电容电极311与第二接触式干电极212中间间隔表盘相对设置，如间隔表盘侧面42相对设置，即上述两者分别设置于表盘的内外两侧，电容电极311与表盘侧面42之间形成有间隙，电容电极311通过电容感应电路312与处理单元10相连。

[0100] 上述的结构使得电容电极311与周围环境形成一等效电极(见图6中Cx)，当手指不与第二接触式干电极212接触时，该等效电极的电容很小，电容感应电路312会输出高电平给处理单元10；当手指与第二接触式干电极212接触时，上述的等效电极的电容会显著增大，电容感应电路312会输出低电平给处理单元10。处理单元10通过电容感应电路312检测高低电平的状态，即电容的变化，以判断手指有无接触到第二接触式干电极212。也即，当第二信号采集组件22用于获取心电信号时，第二信号采集组件22能够引起电容位的变化，电容感应电路312获取该电容位的变化，并传递至处理单元10，处理单元10即可判断使用者有使用第二信号采集组件22来采集心电信号的意图。

[0101] 与上述实施例相同地，模式改变装置30是用来判断有无使用第二信号采集组件22来采集心电信号的意图。在该结构下，处理单元10默认在初始状态是对第一信号采集组件21传递的心电信号进行处理。由于此时第一信号采集组件21为导联线接口221，在外置导联线51未插入导联线接口221时，其并未有心电信号进入，因此，处理单元10也只有在外置导联线51插入导联线接口221时才会检测到心电信号。

[0102] 图7所示为本发明第四实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图，如图7所示，本发明第四实施例提供的心电监测手表与第三实施例基本相同，该实施例中，上述的敏感器件包括光电器件321及光电处理电路322，光电器件321与第二接触式干电极212中间间隔表盘相对设置，光电器件321通过光电处理电路322与处理单元10相连。在本实施例中，第二接触式干电极212为透明电极，以能使光线穿过。

[0103] 在本实施例中，光电器件321可以包括红外线发射器3211及红外线接收器3212。红外线发射器3211发出红外射线，红外射线穿过第二接触式干电极212射出表盘表面外，当手指接触第二接触式干电极212时，红外射线会在手指表面发生反射，反射后的红外射线再次穿过第二接触式干电极212时被红外线接收器3212接收，处理单元10通过分析红外线接收

器3212接收的红外射线的情况以判断手指有无接触到第二接触式干电极212。也即，当第二信号采集组件22获取心电信号时，光电器件321的设置能够产生光电信号变化，光电处理电路322获取光电信号的变化，并传递至处理电源10。

[0104] 在本实施例中，光电器件321也可以为集成光学器件的PPG(photoplethysmograph, 利用光电容积描记)传感器(图未示)，处理单元10通过检测PPG信号的变化，即可判断手指是否与第二接触式干电极212接触。

[0105] 在上述实施例中，仅示出了模式改变装置30与第二信号采集组件22相连时的相关结构及控制方式。可以理解地，在其它实施例中，第一信号采集组件及第二信号采集组件均可以通过模式改变装置30与处理单元10相连，处理单元10检测到第一信号采集组件21或第二信号采集组件22有采集心电信号的使用意图时，根据判断结果选择性地获取第一信号采集组件21或第二信号采集组件22采集到的心电信号。

[0106] 图8所示为本发明第五实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图，如图8所示，本发明第五实施例提供的心电监测手表与上述实施例基本相同，其不同之处在于，在本实施例中，模式改变装置30包括模拟开关35及模式判断模块36，第二信号采集组件22连接模式判断模块36以引起模式判断模块36的信号变化，模拟开关35可选择地使第一信号采集组件21或第二信号采集组件22与处理单元10相连，而处理单元10内仅设置有一个与模拟开关35相连的前端模块11。当处理单元10根据模式判断模块36的信号变化，判断出第二信号采集组件12具有采集心电信号的使用意图时，处理单元10控制模拟开关35与第二信号采集组件22相连。也即处理单元10根据模式判断模块30的信号变化获取第一信号采集组件21或第二信号采集组件22的信号。

[0107] 图9所示为本发明第六实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图，如图9所示，本发明第六实施例提供的心电监测手表与上述实施例基本相同，其不同之处在于，在上述实施例中，处理单元10是默认对第一信号采集组件21采集的心电信号进行处理，在处理单元10判断第二信号采集组件22具有采集心电信号的使用意图时，处理单元10才会获取第二心电信号采集组件采集的心电信号。即在上述实施例的控制逻辑中，第二信号采集组件22相比于第一信号采集组件21具有更高的优先级，当第二信号采集组件22具有采集心电信号的使用意图时，处理单元10就会获取第二信号采集组件22采集的心电信号。

[0108] 而在本实施例中，模式改变装置30包括第一模式改变装置381及第二模式改变装置382，第一模式改变装置381及第二模式改变装置382分别与第一信号采集组件21及第二信号采集组件22相连，第一信号采集组件21及第二信号采集组件22的使用分别会使第一模式改变装置381及第二模式改变装置382产生信号变化。处理单元10根据第一模式改变装置381或第二模式改变装置382的信号变化获取第一信号采集组件21或第二信号采集组件22采集的心电信号。

[0109] 也即在本实施例的控制逻辑中，第一信号采集组件21及第二信号采集组件22不分优先级，任意一信号采集组件具有采集心电信号的使用意图时，处理单元10就会锁定对应的信号采集组件，并获取该信号采集组件采集的心电信号。

[0110] 图10所示为本发明第七实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图，如图10所示，本实施例提供的心电监测手表与第六实施例提供的心电监测手表基本相

同,其不同之处在于,模式改变装置30包括模拟开关35及模式判断模块36,模拟开关36可选择地使第一信号采集组件21或第二信号采集组件22与处理单元10电性相连,与此同时,模式判断模块36通过模拟开关35可选择地与第一信号采集组件21或第二信号采集组件22相连。处理单元10控制模拟开关35周期性地在与第一信号采集组件21或与第二信号采集组件22相连的两种状态间切换。当模式判断模块36产生信号变化时,处理单元10控制模拟开关停止切换,以获取模拟开关相连的第一信号采集组件21或第二信号采集组件22的心电信号。

[0111] 图11所示为本发明第八实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图,如图11所示,在本发明的第七实施例中,模式改变装置包括一模拟开关35及导联脱落检测模块341,模拟开关35连接于导联脱落检测模块341与第一信号采集组件21及第二信号采集组件22之间,导联脱落检测模块341远离模拟开关35的一侧与处理单元10相连.在处理单元10的控制下,模拟开关35可选择地将处理单元10与第一信号采集组件21或第二信号采集组件22相连。当模拟开关35与某一信号采集组件相连,且处理单元10获取到了导联脱落检测模块341上的连接信号时,处理单元10停止模拟开关35的切换,控制模拟开关35持续与该信号采集组件连接,并对获取该信号采集组件采集到的心电信号;当处理单元10获取到了导联检测模块341上的脱落信号时,处理单元10重新控制模拟开关35周期性地在与第一信号采集组件21或与第二信号采集组件22相连的两种状态间切换。

[0112] 图12所示为本发明第九实施例提供的心电监测手表中模式改变装置的结构示意图,如图12所示,在本发明的第八实施例中,第一信号采集组件21及第二信号采集组件22各自通过一导联脱落检测模块341与处理单元10电性相连,当某一导联脱落检测模块341监测到与其连接的第一信号采集组件21或第二信号采集组件22上接收到心电信号时,表明使用者意图通过与该导联脱落检测模块341相连的第一信号采集组件21或第二信号采集组件22对心电信号进行采集,处理单元10获取该导联脱落检测模块341相对应的信号采集组件的心电信号。

[0113] 优选地,导联脱落检测模块341可以为AD8233等心电模拟前端实现,其内部导联检测部分的电路在低功耗的情况下仍然能够继续工作,该心电模拟前端输出的导联信号通过高低电平来告知处理单元10是否有某个信号采集组件接触到了人体,采集到了心电信号。此时,心电模拟前端从低功耗模式下唤醒,并对该信号采集组件的心电信号进行采集。

[0114] 图13所示为本发明第十实施例提供的心电监测手表的系统框图,如图13所示,本发明第十实施例提供的心电监测手表还可以包括用于安装医疗级外置湿电极的心电电极扣222。医疗级外置湿电极可以通过心电电极扣222固定于心电监测手表上,然后将心电监测手表贴附于人体的心电穴位上,如人体的胸部,以采集心电信号。在本实施例中,可以通过第五或第六实施例中的模式改变装置30来监测心电电极扣222是否有采集心电信号的使用意图。

[0115] 可以理解地,导联线接口221、接触式干电极及心电电极扣222可以同时存在于同一个心电监测手表上。在一个实施例中,导联线接口221及接触式干电极可以分别通过模式改变装置与处理单元相连,且处理单元10默认获取心电电极扣222采集的心电信号,当处理单元10通过模式改变装置30判断出导联线接口221或接触式干电极有采集心电信号的使用意图时,处理单元10获取导联线接口221或接触式干电极采集的心电信号。

[0116] 在另一个实施例中，导联线接口221、接触式干电极及心电电极扣222可以同时通过一模拟开关35与处理单元10相连，处理单元10控制模拟开关35周期性地切换与上述各器件的连接状态。

[0117] 在又一个实施例中，导联线接口221、接触式干电极及心电电极扣222可以分别通过一个导联脱落检测模块341与处理单元10相连。

[0118] 图14所示为本发明第十一实施例提供的心电监测手表的系统框图，图15所示为图14中心电监测手表的可切换滤波增益装置的结构示意图。如图14及图15所示，在本实施例中，心电监测手表除了处理单元10、第一信号采集组件21、第二信号采集组件22及模式改变装置30外，还包括可切换滤波增益装置60，以对心电信号进行更加优质的滤波及增益处理。第一信号采集组件21及第二信号采集组件22均通过可切换滤波增益装置60与处理单元10相连，该可切换滤波增益装置60包括至少两个不同幅频特性的滤波电路，两个滤波增益电路的增益倍数及滤波带宽与第一信号采集组件21及第二信号采集组件22采集的心电信号的情况相适应。当模式改变装置30判断出使用者意图第一信号采集组件21或第二信号采集组件22对心电信号进行采集时，处理单元10根据使用意图，切换对应的滤波电路与第一信号采集组件21或第二信号采集组件22相连。

[0119] 在本实施例中，幅频特性包括由于信号采集组件的不同，采集到的心电信号的特性也不同，如手腕测量模式，也即接触式干电极采集心电信号，该方式采集到的信号较弱，因此，其增益倍数需要较大，如1000倍。同时为了消除较多的运动噪声，可以设定滤波器带宽为7Hz-24Hz，以屏蔽大部分由运动带来的低频噪声和肌电干扰信号。如果是胸部测量模式下，也即用外置导联线51或医疗级外置湿电极来采集心电信号，该方式采集到的信号较强，同时为了满足动态心电记录仪的国家标准，可以设置增益为300倍，滤波器带宽为0.5Hz-40Hz。

[0120] 在本实施例中，如图14所示，该可切换滤波增益装置60可以为低通滤波增益电路，其包括第一电阻(R1、R1')611、第二电阻(R2、R2')612、第三电阻(R3、R3')613、第四电阻(R4)614、第一电容(C1)615、第二电容(C2)616、放大器617、第一选择开关(S1)618及第二选择开关619(S2)。第一电阻611的一端为外设输入端，另一端与第二电阻612相连；第二电阻612与第一电阻611相连的另一端与放大器617的正向输入端连接；第一电容615的一端连接在第一电阻611与第二电阻612连接的线路上，另一端与放大器617的输出端相连；第二电容616的一端连接在第二电阻612与放大器617的连接线路上，另一端接地；第三电阻613一端连接放大器617负向输入端，另一端接地，第四电阻614一端连接在放大器617与第三电阻613连接的线路上，另一端与放大器617的输出端连接。

[0121] 第一电阻611及第二电阻612均包括两个并联的且具有不同阻值的电阻(R1、R1'、R2、R2')，第一选择开关618设置于第一电阻611及第二电阻612之间，第一选择开关618在所述处理单元10的控制下，可选择地使第一电阻611中的其中一个电阻(如R1)与第二电阻612中的其中一个电阻(如R2)相连，或使第一电阻611中的其中一个电阻(如R1')与第二电阻612中的其中一个电阻(如R2')相连。

[0122] 第三电阻613同样包括两个并联的且具有不同阻值的电阻(R3、R3')，第二选择开关619设置于第三电阻613及第四电阻614之间，第二选择开关619在处理单元10的控制下，可选择地使第四电阻614与第三电阻613中两个电阻中的其中之一相连。

[0123] 优选地,第一电阻611与第二电阻612的阻值需要保持相等,即第一电阻611中的一个电阻(如R1)的阻值,需要与第二电阻612中的一个电阻(如R2)的阻值相等,以及第一电阻611中的另一个电阻(如R1<sup>~</sup>)的阻值,需要与第二电阻612中的另一个电阻(R2<sup>~</sup>)的阻值相等。第一电容615与第二电容616相等。

[0124] 这样上述的低通滤波增益电路中各元件就构成了一个二阶Sallen-Key滤波器。此时,低通截止频率为 $F_c = \frac{1}{2\pi RC}$ 。通过第一选择开关618来使R1与R2相连,或者R1<sup>~</sup>与R2<sup>~</sup>相连,来对低通截止频率进行切换。

[0125] 上述结构中,其增益可以为: $G=1+R3/R4$ ,对于手腕测量模式而言,若其需要形成-100倍的固定增益的放大电路,则 $G=3$ , $R4=2R3$ 。同样地,可以将R3<sup>~</sup>等同于其它不同的电阻值,以使胸部测量模式的心电信号具有一固定增益。通过第二选择开关619来使R4可选择低与R3或R3<sup>~</sup>相连,以对增益的倍数进行切换。

[0126] 图16所示为本发明第十二实施例提供的心电监测手表的可切换滤波增益装置的结构示意图。如图16所示,本发明第十二实施例提供的心电监测手表与第十实施例基本相同,其不同之处在于,在本实施例中,可切换滤波增益装置60为高通滤波器,该高通滤波器包括RC网络及仪表放大器,在RC网络中设置有第五电阻(R5、R5<sup>~</sup>)621及第三选择开关(S3)622,第五电阻621同样包括两个并联的且具有不同阻值的电阻,处理单元10通过第三选择开关622可选择地与第五电阻621中的两个电阻中的其中之一相连。

[0127] 处理单元10根据检测到的使用意图,控制S3与R5或R5<sup>~</sup>相连,以对高通滤波器的截止频率进行切换。

[0128] 图17所示为本发明第十三实施例提供的心电监测手表的系统框图。如图17所示,在第十三实施例及第八实施例中,可切换滤波增益装置60均为硬件电路的形式,虽然采用了硬件电路来对第一信号采集组件21或第二信号采集组件22采集的心电信号进行滤波增益,但为了达到较好的增益倍数,以及滤波带框,就需要高阶的滤波器,而越是高阶的滤波器,其成本就会急剧增加。为了克服上述缺点,在本实施例中,可切换滤波增益电路包括模拟滤波器631、数模转换器632及数字滤波器633,第一信号采集组件21、第二信号采集组件22依次通过模式改变装置30、模拟滤波器631、数模转换器632及数字滤波器633后,与处理单元10电性相连。数字滤波器633包括第一数字滤波器6331及第二数字滤波器6332,第一数字滤波器6331及第二数字滤波器6332具有不同的滤波器系数或滤波器API(Application Programming Interface,应用程序编程接口)接口。处理单元10分别对模拟滤波器631、数模转换器632及数字滤波器633进行控制,并根据使用意图对第一数字滤波器6331及第二数字滤波器6332进行切换。

[0129] 当第一信号采集组件21或第二信号采集组件22的心电信号进入可切换滤波增益装置60后,先经过模拟滤波器631进行滤波处理。然后经过数模转换器632,得到心电数字信号,处理单元10根据模式改变装置30判断出的使用意图,将心电数字信号送入第一数字滤波器6331或第二数字滤波器6332进行处理。处理单元10接收被处理过的心电数字信号,然后对该心电数字信号进行处理。

[0130] 在本实施例中,模拟滤波器631可以设置为恒定的且较为宽泛的带宽,以极大地降低成本,然后再设置数字滤波器633,对经过模拟滤波器631进行初步滤波处理后的心电信

号,再次进行滤波处理。

[0131] 综上所述,在本发明中,通过设置模式改变装置30,能够自动对使用者的使用意图进行判断,以确定使用者是通过第一信号采集组件21还是第二信号采集组件22来对心电信号进行采集。也即,本发明提供的心电监测手表能够自动确定能够确定究竟是第一信号采集组件21还是第二信号采集组件22与人体相应的采集心电信号的位置相连,这样就不需要再通过心电监测手表的控制面板上进行选择,直接就可以使处理单元10对相应的信号采集组件传递的信号进行处理,以对心电情况进行监测。

[0132] 本发明还提供了一种心电监测手表的切换系统,该心电监测手表的切换系统应用于心电监测手表上,其包括处理单元10及与处理单元10相连的模式改变装置30。处理单元10根据模式改变装置30的信号变化获取第一信号采集组件21或第二信号采集组件22的心电信号。

[0133] 本发明还提供了一种心电监测手表的切换方法,该方法包括如下步骤:

[0134] 获取模式改变装置变化的信号;

[0135] 根据变化信号判断使用模式;

[0136] 根据使用模式选择性地获取第一信号采集组件或第二信号采集组件采集的心电信号。

[0137] 该方法还包括当第二信号采集组件22引起模式改变装置30发出连接信号时,处理单元10从获取第一信号采集组件21的心电信号的第一使用模式,切换到获取第二信号采集组件22采集的心电信号的第二使用模式。

[0138] 进一步地,在上述情况下,处理单元10控制模拟开关连接第二信号采集组件22以建立与第二信号采集组件22的连接。

[0139] 进一步地,该方法还包括,处理单元10控制模拟开关35切换以周期性地连接第一信号采集组件21或第二信号采集组件22;

[0140] 处理单元10获取导联脱落检测模块341的信号;

[0141] 若该信号为连接信号,处理单元10则控制模拟开关35停止切换以获取与模拟开关35相连的第一信号采集组件或第二信号采集组件采集的心电信号。

[0142] 若该信号为脱落信号,处理单元10控制模拟开关35重新开始切换,以使模拟开关35周期性地连接第一信号采集组件21或第二信号采集组件22。

[0143] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

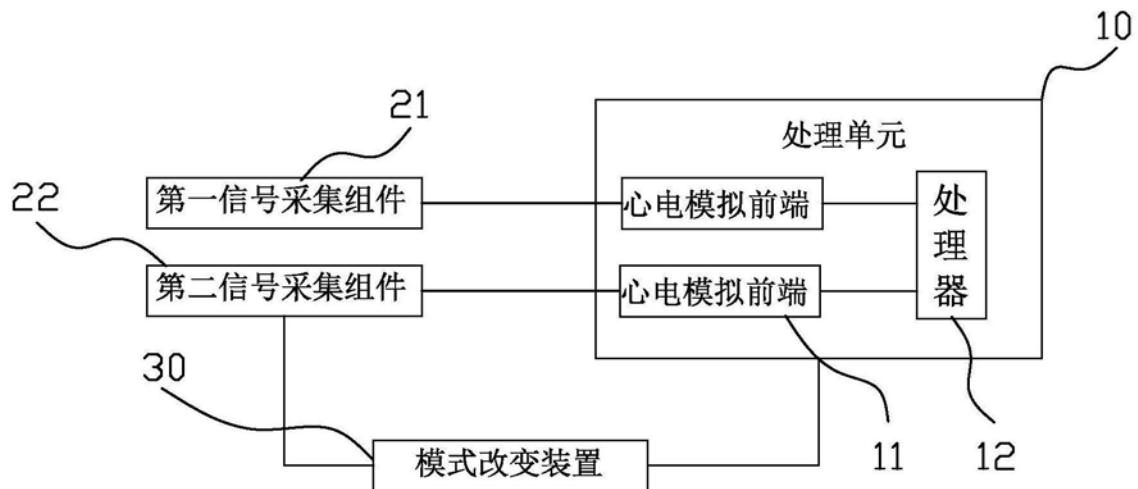


图1

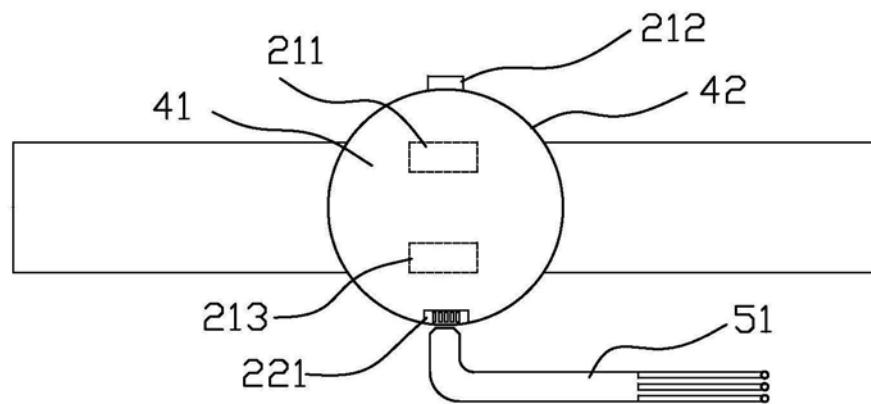


图2

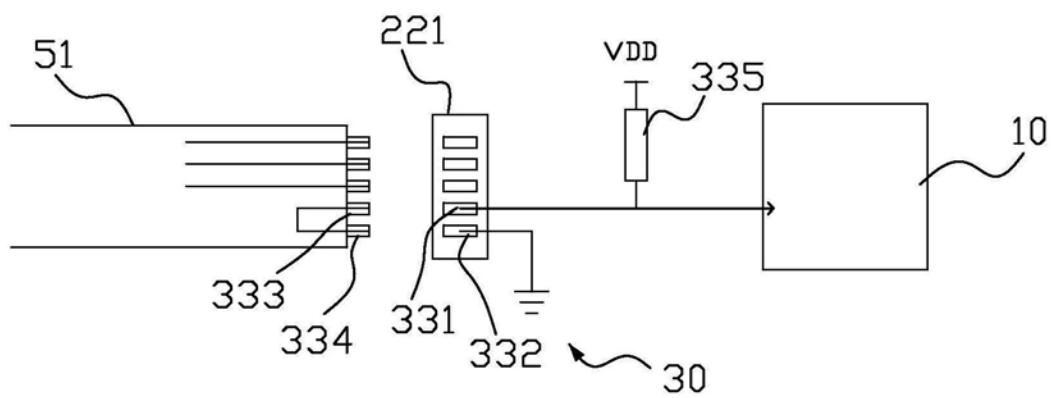


图3

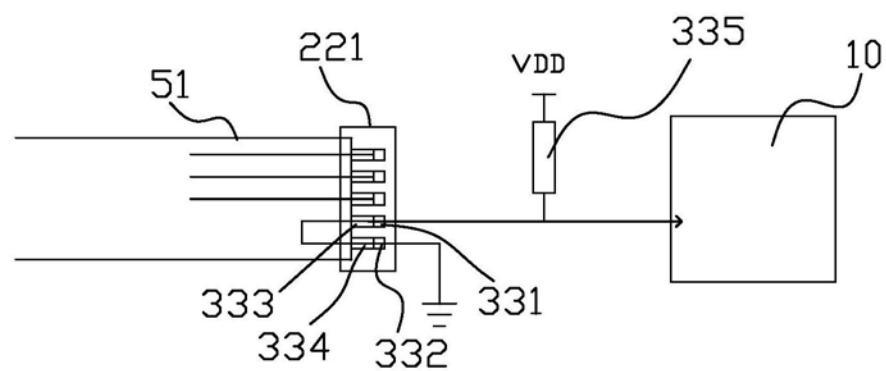


图4

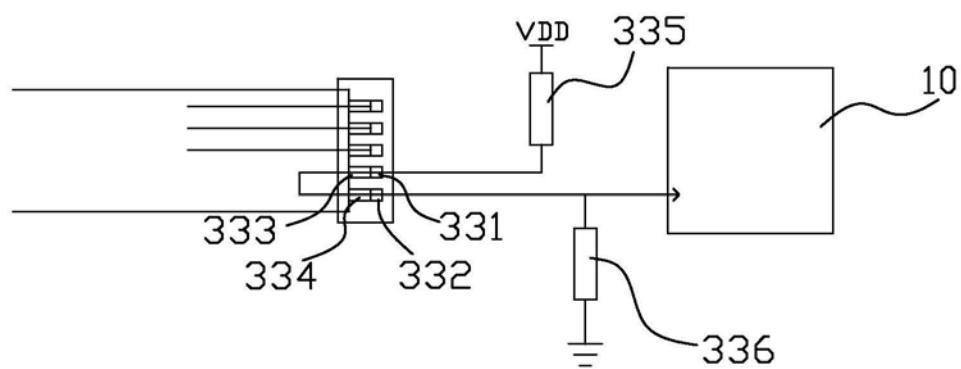


图5

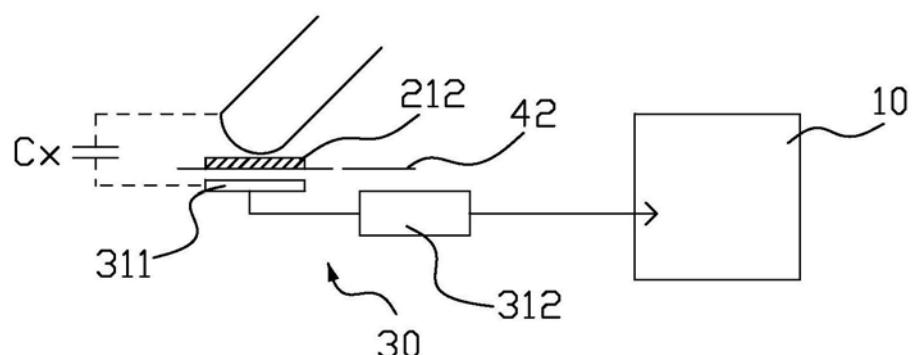


图6

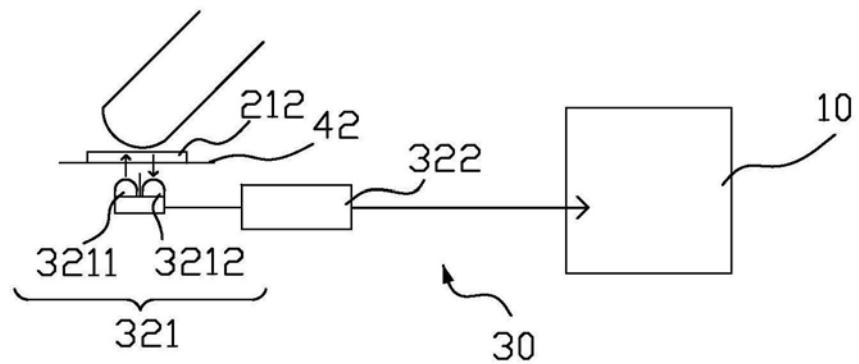


图7

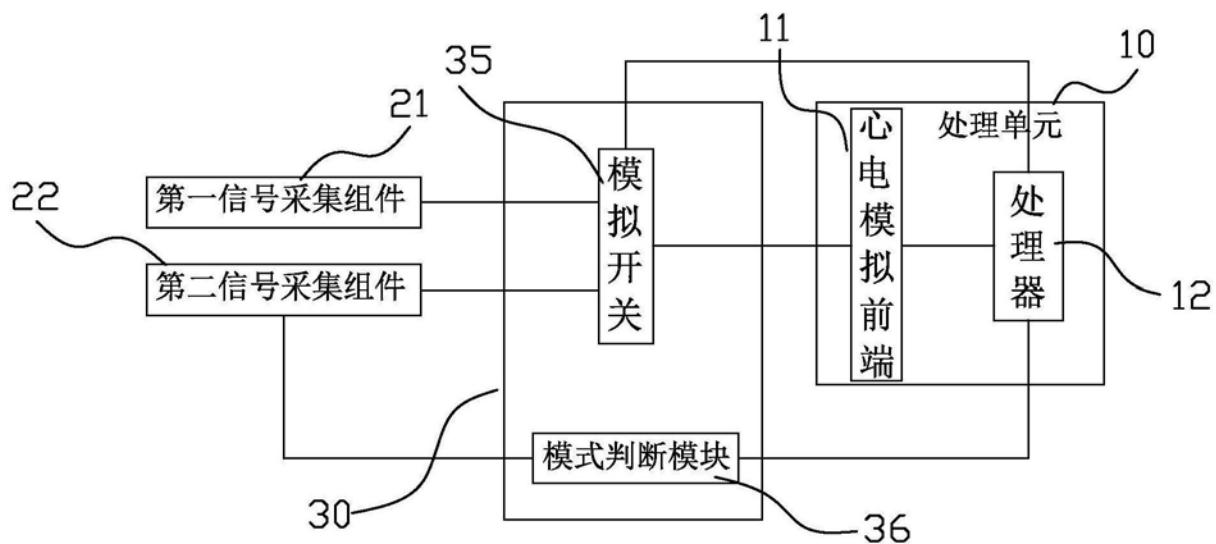


图8

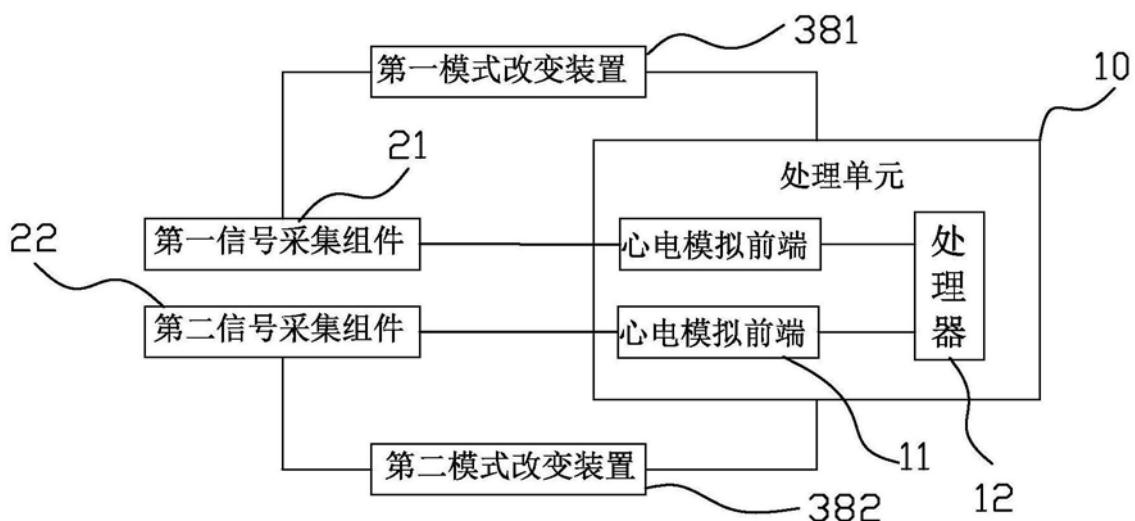


图9

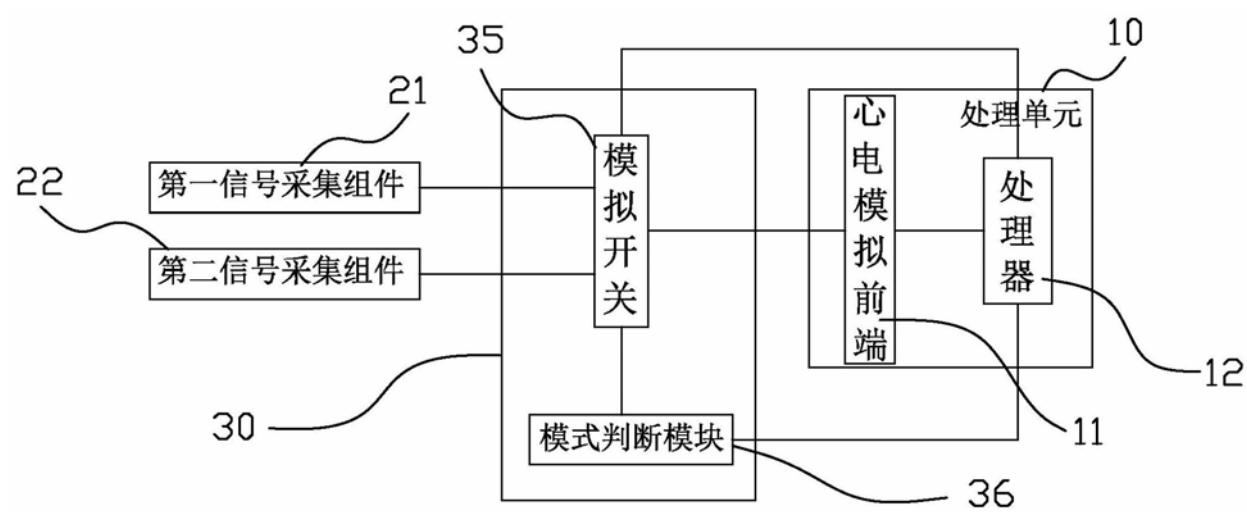


图10

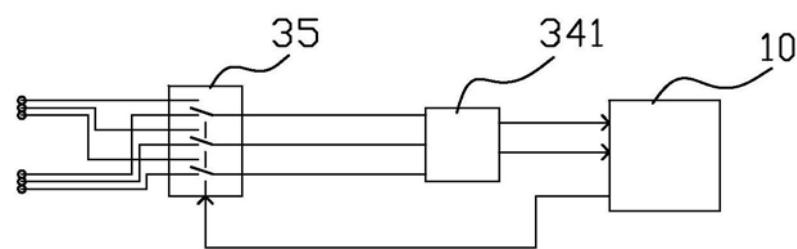


图11

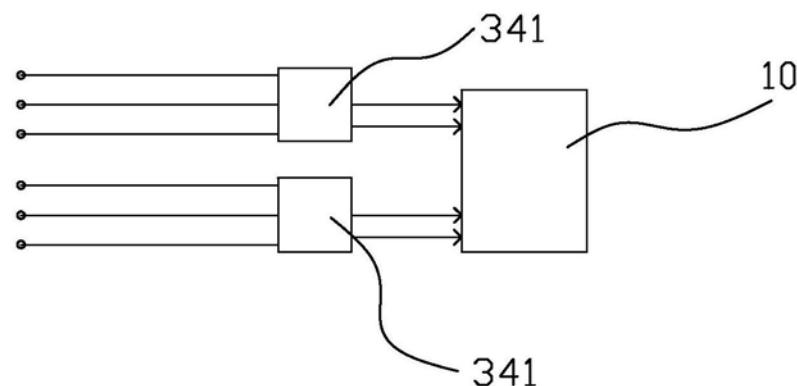


图12

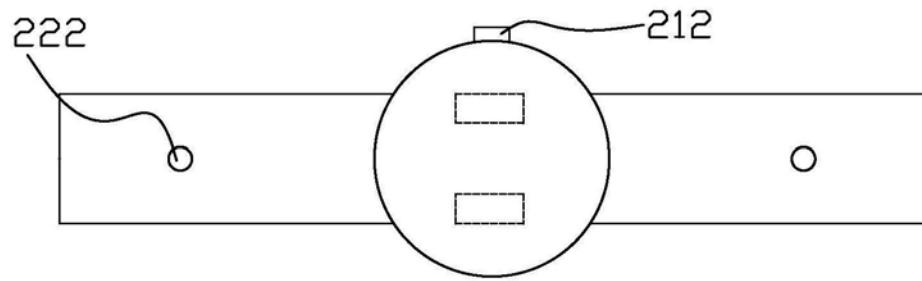


图13

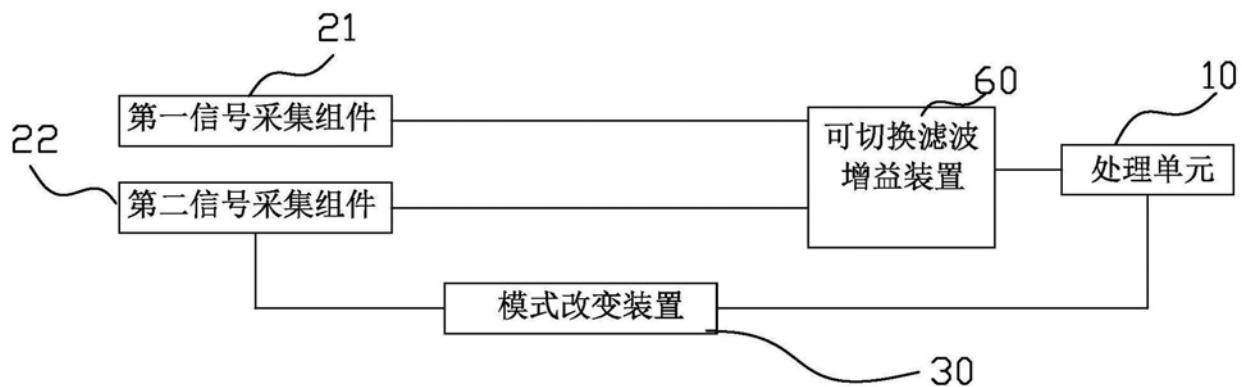


图14

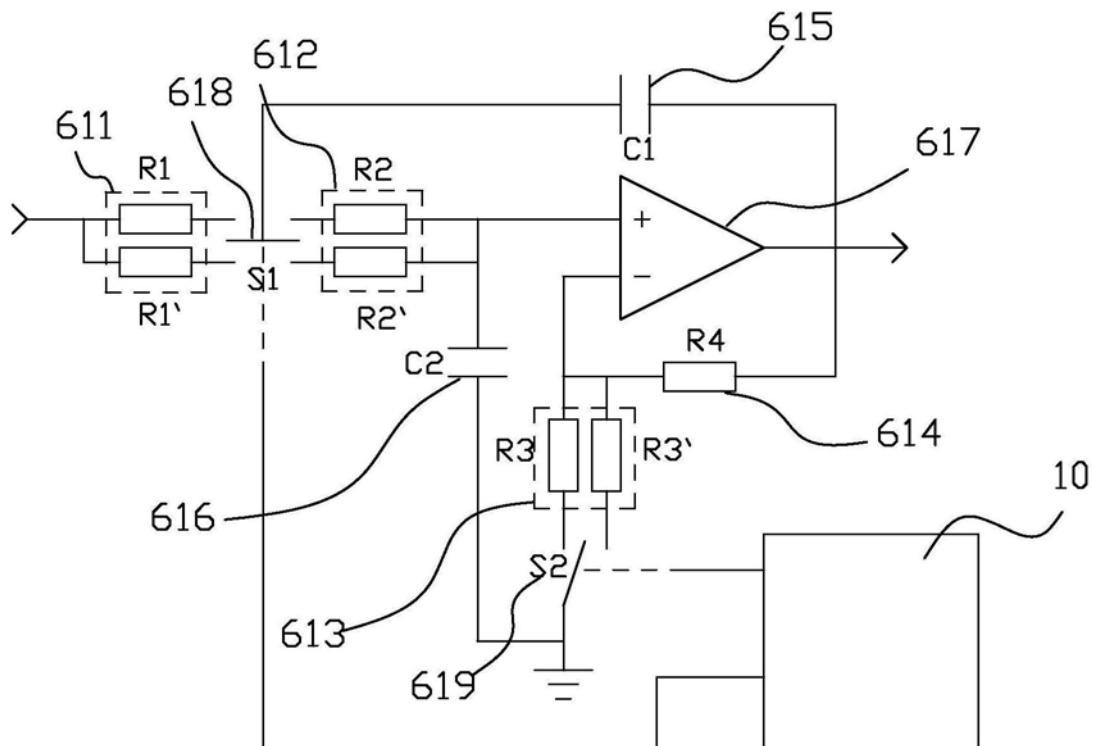


图15

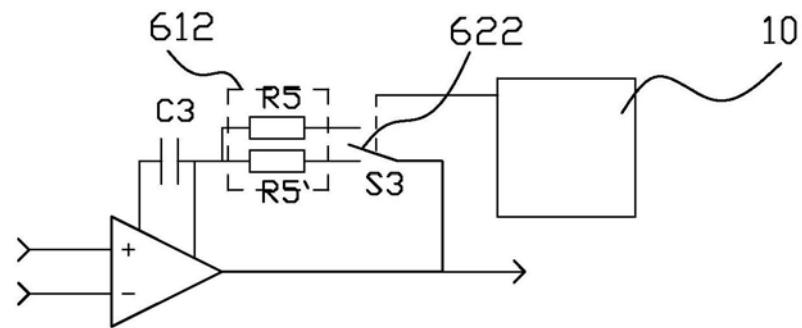


图16

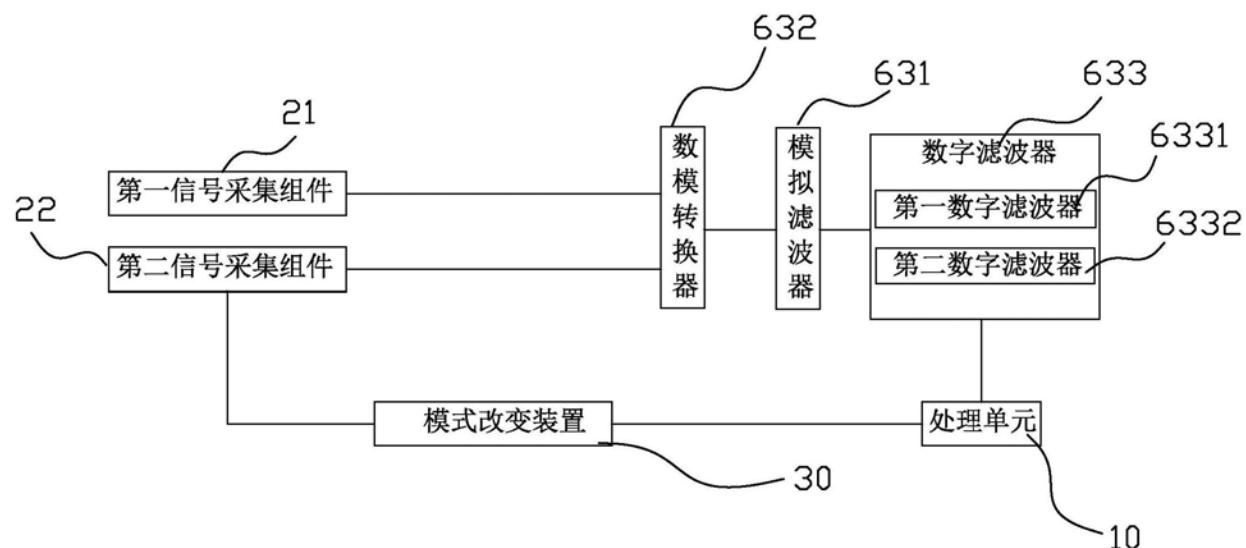


图17

专利名称(译)	心电监测手表、切换系统及切换方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110464335A</a>	公开(公告)日	2019-11-19
申请号	CN201910708553.5	申请日	2019-08-01
[标]发明人	李慧刚 苏红宏		
发明人	李慧刚 苏红宏		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/681		
代理人(译)	李萌		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

**摘要(译)**

心电监测手表、切换系统及切换方法，该心电监测手表包括第一信号采集组件以及第二信号采集组件，所述第一信号采集组件及所述第二信号采集组件分别能够独立地对心电信号进行采集；处理单元，所述处理单元选择性地获取所述第一信号采集组件或所述第二信号采集组件采集到的心电信号。该心电监测手表能够根据其使用意图自动切换使用模式。

