



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110403597 A

(43)申请公布日 2019. 11. 05

(21)申请号 201910693916.2

(22)申请日 2019.07.30

(71)申请人 深圳市绿航星际太空科技研究院  
地址 518000 广东省深圳市龙岗区坪地高  
桥工业园工业三路龙口工业园2#、5#  
厂房及宿舍  
申请人 东北大学

(72)发明人 张恒贵 刘纪红 李阳 李钦策  
赵娜 何润南

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理  
有限公司 44414  
代理人 曹柳

(51)Int.Cl.  
A61B 5/0402(2006.01)  
A61B 5/00(2006.01)

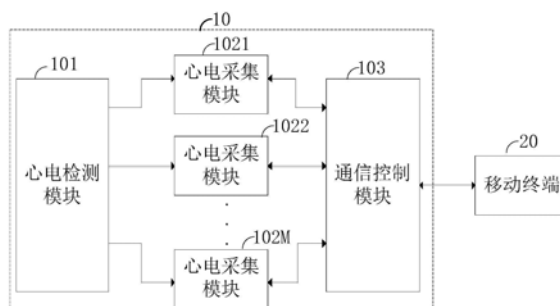
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

## (54)发明名称

一种多路心电采集电路和多路心电采集系统

## (57)摘要

一种多路心电采集电路和多路心电采集系统,所述心电采集电路包括:心电检测模块、M个心电采集模块以及通信控制模块;心电检测模块设于靠近人体皮肤的预设采集区域,用于检测人体的心电信息并转换为N路差分检测信号;一个心电采集模块用于接收对应的至少一路差分检测信号并转换为一路线心电采集信号;通信控制模块用于接收M路线心电采集信号,并将M路线心电采集信号进行整合得到心电检测参数,将心电检测参数上传至移动终端;N为大于或者等于2的正整数,M为大于或者等于2的正整数,M小于或者等于N;本发明实施例对于人体的心电信息进行检测后可转换为多路心电采集信号,以实现对于心电信息的精确检测和分析,降低了心电采样误差。



1. 一种多路心电采集电路,其特征在于,包括:

设于靠近人体皮肤的预设采集区域,用于检测人体的心电信息并转换为N路差分检测信号的心电检测模块;

与所述心电检测模块连接的M个心电采集模块,一个所述心电采集模块用于接收对应的至少一路差分检测信号并转换为一路心电采集信号;以及

与移动终端及M个所述心电采集模块连接的通信控制模块,所述通信控制模块包括M个信号输入接口,M个所述信号输入接口分别与所述M个所述心电采集模块一一对应连接,所述通信控制模块用于接收M路所述心电采集信号,并将M路所述心电采集信号进行整合得到心电检测参数,将所述心电检测参数上传至所述移动终端;

其中,所述N为大于或者等于2的正整数,所述M为大于或者等于2的正整数,所述M小于或者等于所述N。

2. 根据权利要求1所述的多路心电采集电路,其特征在于,所述心电检测模块包括至少两个组合电极,至少两个所述组合电极与所述心电采集模块连接;

每个所述组合电极分别设于靠近人体皮肤的预设采样区域;

其中,一个所述组合电极用于检测人体的心电信息并转换为至少一路差分检测信号。

3. 根据权利要求2所述的多路心电采集电路,其特征在于,还包括:

公共驱动模块,与M个所述心电采集模块连接,所述公共驱动模块用于输出公共基准电压。

4. 根据权利要求1所述的多路心电采集电路,其特征在于,还包括:

时钟信号生成模块,与M个所述心电采集模块连接,所述时钟信号生成模块用于输出时钟信号。

5. 根据权利要求1所述的多路心电采集电路,其特征在于,还包括:

电源模块,与M个所述心电采集模块及所述通信控制模块连接,所述电源模块用于生成第一电源信号和第二电源信号,并将所述第一电源信号传输至M个所述心电采集模块,将所述第二电源信号传输至所述通信控制模块。

6. 根据权利要求1所述的多路心电采集电路,其特征在于,还包括:

驱动信号输出模块,与M个所述心电采集模块连接,所述驱动信号输出模块用于将M路开关控制信号分别输出至M个所述心电采集模块,以使每个所述心电采集模块接入一路对应的所述开关控制信号。

7. 根据权利要求1所述的多路心电采集电路,其特征在于,每一个所述心电采集模块包括:初始化单元和与所述初始化单元连接的寄存器单元;

所述通信控制模块还用于生成初始化信号和配置信号;

每个所述心电采集模块的初始化单元用于根据所述初始化信号对P路所述差分检测信号进行初始化得到一路心电采集信号;

每个所述寄存器单元用于接收并存储所述心电采集信号,并且当接收到所述配置信号时,根据所述配置信号将存储的所述心电采集信号输出至所述通信控制模块的对应的所述信号输入接口。

8. 根据权利要求1所述的多路心电采集电路,其特征在于,所述通信控制模块还包括:

M个数据缓存单元,M个所述数据缓存单元分别与M个所述信号输入接口一一对应连接,

每个所述数据缓存单元用于接入对应的心电采集信号,并存储所述心电采集信号;每个所述数据缓存单元还用于当所述心电采集信号的存储容量大于预设存储容量时,则输出存储的所述心电采集信号;和

无线控制单元,M个所述数据缓存单元均与所述无线控制单元,所述无线控制单元与所述移动终端无线连接,所述无线控制单元用于对M个所述数据缓存单元输出的心电采集信号进行整合得到所述心电检测参数,并将所述心电检测参数无线传输至所述移动终端。

9. 根据权利要求8所述的多路心电采集电路,其特征在于,所述通信控制模块还包括:

数据存储单元,M个所述数据缓存单元均与所述数据存储单元连接,所述数据存储单元用于对M个所述数据缓存单元输出的心电采集信号进行存储并整合得到所述心电检测参数,并检测到读卡器接入时,则将所述心电检测参数输出至所述读卡器;和

USB传输单元,M个所述数据缓存单元均与所述USB传输单元连接,所述USB传输单元与USB设备连接,所述USB传输单元用于对M个所述数据缓存单元输出的心电采集信号进行整合并转换得到USB信号,将所述USB信号输出至所述USB设备。

10. 一种多路心电采集系统,其特征在于,包括:

如权利要求1-9任一项所述的多路心电采集电路;和

移动终端,所述移动终端与所述多路心电采集电路电性连接。

## 一种多路心电采集电路和多路心电采集系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于电子电路技术领域,尤其涉及一种多路心电采集电路和多路心电采集系统。

### 背景技术

[0002] 随着人们生活水平和质量的不断提高,人们对于自身的健康状态越来越重视,因此人们需要在日常生活中需要实时地检测自身的健康水平,以满足人们健康生活的需求;其中心电图作为人体的生命健康体征的重要参数之一,通过人体的心电变化情况能够精确地判断出人体的实际生理健康状态;而且相比于人体的其它健康检测方式,比如人体血液检测方式,人体心电变化规律的检查方式具有重复性强、价格低廉、对于人体无创伤以及适用于各个年龄段等优点,因此人体心电变化规律的采集方式已经普遍地适用于人体健康检测过程中,给人们的生活方式带来了极大的便捷。

[0003] 然而,传统技术中的心电采集设备只能采集一路心电信息,并且通过一路心电信息判断人体的生理体征变化情况;那么传统技术在对于人体的心电信息进行采集的过程中不但会出现较大的心电信息采集误差,无法实现对于人体的健康状态的精确测量;而且由于人体中各个不同的区域分别呈现不同的心电变化规律,若只采用一路心电信息来判断人体的生理健康状态,这将产生较大的心电检测误差,导致人体的心电采集结果可信度不高,给人们的使用带来了极大的不便,降低了心电采集设备的实用价值。

[0004] 因此传统技术中的心电采集电路对于人体的心电信息具有较高的采样误差,导致通过心电采集结果无法真实地得到人体的健康状态。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种多路心电采集电路和多路心电采集系统,旨在解决传统的技术方案中的心电采集电路对于人体的心电变化状态存在较大的采样误差,导致根据心电采集结果无法准确地判断人体的实际健康状态的问题。

[0006] 本发明实施例的第一方面提供了一种多路心电采集电路,包括:

[0007] 设于靠近人体皮肤的预设采集区域,用于检测人体的心电信息并转换为N路差分检测信号的心电检测模块;

[0008] 与所述心电检测模块连接的M个心电采集模块,一个所述心电采集模块用于接收对应的至少一路差分检测信号并转换为一路心电采集信号;以及

[0009] 与移动终端及M个所述心电采集模块连接的通信控制模块,所述通信控制模块包括M个信号输入接口,M个所述信号输入接口分别与所述M个所述心电采集模块一一对应连接,所述通信控制模块用于接收M路所述心电采集信号,并将M路所述心电采集信号进行整合得到心电检测参数,将所述心电检测参数上传至所述移动终端;

[0010] 其中,所述N为大于或者等于2的正整数,所述M为大于或者等于2的正整数,所述M小于或者等于所述N。

[0011] 在其中的一个实施例中,所述心电检测模块包括至少两个组合电极,至少两个所述组合电极与所述心电采集模块连接;

[0012] 每个所述组合电极分别设于靠近人体皮肤的预设采样区域;

[0013] 其中,一个所述组合电极用于检测人体的心电信息并转换为至少一路差分检测信号。

[0014] 在其中的一个实施例中,还包括:

[0015] 公共驱动模块,与M个所述心电采集模块连接,所述公共驱动模块用于输出公共基准电压。

[0016] 在其中的一个实施例中,还包括:

[0017] 时钟信号生成模块,与M个所述心电采集模块连接,所述时钟信号生成模块用于输出时钟信号。

[0018] 在其中的一个实施例中,还包括:

[0019] 电源模块,与M个所述心电采集模块及所述通信控制模块连接,所述电源模块用于生成第一电源信号和第二电源信号,并将所述第一电源信号传输至M个所述心电采集模块,将所述第二电源信号传输至所述通信控制模块。

[0020] 在其中的一个实施例中,还包括:

[0021] 驱动信号输出模块,与M个所述心电采集模块连接,所述驱动信号输出模块用于将M路开关控制信号分别输出至M个所述心电采集模块,以使每个所述心电采集模块接入一路对应的所述开关控制信号。

[0022] 在其中的一个实施例中,每一个所述心电采集模块包括:初始化单元和与所述初始化单元连接的寄存器单元;

[0023] 所述通信控制模块还用于生成初始化信号和配置信号;

[0024] 每个所述心电采集模块的初始化单元用于根据所述初始化信号对P路所述差分检测信号进行初始化得到一路心电采集信号;

[0025] 每个所述寄存器单元用于接收并存储所述心电采集信号,并且当接收到所述配置信号时,根据所述配置信号将存储的所述心电采集信号输出至所述通信控制模块的对应的所述信号输入接口。

[0026] 在其中的一个实施例中,所述通信控制模块还包括:

[0027] M个数据缓存单元,M个所述数据缓存单元分别与M个所述信号输入接口一一对应连接,每个所述数据缓存单元用于接入对应的心电采集信号,并存储所述心电采集信号;每个所述数据缓存单元还用于当所述心电采集信号的存储容量大于预设存储容量时,则输出存储的所述心电采集信号;和

[0028] 无线控制单元,M个所述数据缓存单元均与所述无线控制单元,所述无线控制单元与所述移动终端无线连接,所述无线控制单元用于对M个所述数据缓存单元输出的心电采集信号进行整合得到所述心电检测参数,并将所述心电检测参数无线传输至所述移动终端。

[0029] 在其中的一个实施例中,所述通信控制模块还包括:

[0030] 数据存储单元,M个所述数据缓存单元均与所述数据存储单元连接,所述数据存储单元用于对M个所述数据缓存单元输出的心电采集信号进行存储并整合得到所述心电检测

参数,并检测到读卡器接入时,则将所述心电检测参数输出至所述读卡器;和

[0031] USB传输单元,M个所述数据缓存单元均与所述USB传输单元连接,所述USB传输单元与USB设备连接,所述USB传输单元用于对M个所述数据缓存单元输出的心电采集信号进行整合并转换得到USB信号,将所述USB信号输出至所述USB设备。

[0032] 本发明实施例的第二方面提供了一种多路心电采集系统,包括:

[0033] 如上所述的多路心电采集电路;和

[0034] 移动终端,所述移动终端与所述多路心电采集电路电性连接。

[0035] 上述的多路心电采集电路将心电检测模块设于靠近人体皮肤的预设采集区域,然而将人体的心电信息转换为多路差分检测信号,通过对于多路差分检测信号进行分析和信息整合后得到心电检测参数,并且多路心电采集电路与移动终端之间实现良好的通信功能,以使用户能够通过移动终端能够实时地获取人体的心电变化信息,给用户带来良好的使用体验;从而本发明实施例中的多路心电采集电路能够将人体的心电信息转换为多路电信号进行并行传输和转换,实现了对于人体心电信息的高精度采集和信号转换功能,可适用于各个不同的工业技术领域,避免了人体心电信息采样过程中的干扰误差和噪声量,通过对于多路心电采集信号进行整合处理后得到心电检测结果,根据心电检测结果能够精确地判断出人体的健康状况,为人体健康水平评价指标提供了科学、合理的参考依据;多路心电采集电路具有较高的实用价值和适用范围。

## 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本发明一实施例提供的多路心电采集电路的结构示意图;

[0038] 图2为本发明一实施例提供的多路心电采集电路的另一种结构示意图;

[0039] 图3为本发明一实施例提供的多路心电采集电路的另一种结构示意图;

[0040] 图4为本发明一实施例提供的多路心电采集电路的另一种结构示意图;

[0041] 图5为本发明一实施例提供的多路心电采集电路的另一种结构示意图;

[0042] 图6为本发明一实施例提供的多路心电采集电路的另一种结构示意图;

[0043] 图7为本发明一实施例提供的通信控制模块的结构示意图;

[0044] 图8为本发明一实施例提供的通信控制模块的另一种结构示意图;

[0045] 图9为本发明一实施例提供的多路心电采集系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,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。

[0047] 需要首先说明的,心电是指心脏在每个心动周期内,由起搏点、心房、心室相继兴奋,那么人体的各个区域也会出现感应到心电的变化情况;而且根据医学领域的基础知识

可知,当人体的生理健康状况发生变化时,那么人体的心电信息也会出现相应的变化;比如技术人员通常采用心电图来记录人体的心脏在每一次心动周期内所产生的电活动变化规律;示例性的,当人体出现感冒或者被细菌干扰时,人体的体温会增加,生理代谢速率会增加,导致人体的心率加快;又比如当人体进行剧烈的运动后,人体的心率也会快速的增加;因此心电信息成为目前衡量人体健康生理状态的重要指标之一。

[0048] 请参阅图1,本发明实施例提供的多路心电采集电路10的结构示意图,通过心电采集电路10能够对于人体的心电信息实现多路采样并且转换,提高了人体的心电采样精度和稳定性;为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分,详述如下:

[0049] 上述多路心电采集电路10包括:心电检测模块101、M个心电采集模块(图1采用1021、1022...102M)以及通信控制模块103。

[0050] 其中,心电检测模块101设于靠近人体皮肤的预设采集区域,用于检测人体的心电信息并转换为N路差分检测信号。

[0051] 其中,N为大于或者等于2的正整数,

[0052] 由于人体皮肤的各个区域距离心脏的位置不相同,那么在人体皮肤的不同采集区域采集得到的心电变化规律不相同,因此本实施例通过心电检测模块101能够设置于人体皮肤表面的各个不同的采集区域,并转换为多路差分检测信号,实现对于人体的心电信息的高精度采集功能,兼容性极广。

[0053] 本实施例通过心电检测模块101能够在人体皮肤的各个区域感应人体的心电信息的变化情况,实现了心电信息的多路采集功能,排除了心电采集过程中外界噪声分量的干扰;并且差分检测信号属于电信号,通过心电检测模块101将人体的心电信息由非电信号转换为电信号,更加有利于对于心电信息的传输和处理,进而通过心电检测模块101实现对于心电信息的快速采集和转换功能,提升了多路心电采集电路10的心电信息采集效率和准确性。

[0054] M个心电采集模块与心电检测模块101连接,一个心电采集模块用于接收对应的至少一路差分检测信号并转换为一路心电采集信号。

[0055] M为大于或者等于2的正整数,M小于或者等于N。

[0056] 其中每个心电采集模块与心电检测模块101实现信号交互传输,每个心电采集模块能够接收一路或者多路差分检测信号,并且对于差分检测信号进行格式转换和信号分析,以得到一路心电采集信号,那么M个心电采集模块输出M路心电采集信号,进而通过心电采集模块输出的心电采集信号包含了人体心电完整的变化规律;本实施例通过心电采集模块实现了多路心电信息的综合处理和分析,并且通过心电采集模块输出的心电采集信号能够实现精确的、简便的处理和分析功能,提高了多路心电采集电路10对于心电信息的传输速率和处理精度。

[0057] 通信控制模块103与移动终端20及M个心电采集模块连接,通信控制模块包括M个信号输入接口,M个信号输入接口分别与M个心电采集模块一一对应连接,通信控制模块103用于接收M路心电采集信号,并将M路心电采集信号进行整合得到心电检测参数,将心电检测参数上传至移动终端20。

[0058] 其中,通信控制模块103的每个信号输入接口可分别接入一路心电采集信号,进而通过对于M路心电信息进行整合,以更加精确地获取人体的心电检测参数,示例性的,心电

检测参数包括人体的心电率;根据多路心电采集信号整合得到的心电检测参数能够精确地判别人体的真实心电特征变化情况,以进一步地得到人体的生理健康状态;并且通信控制模块103具有较高的通信兼容性和稳定性,通信控制模块103将心电检测结果输出至移动终端20,并且移动终端20能够实时地显示心电检测参数,以便于用户随时随地的进行查阅,给用户带来了更高的使用体验,多路心电采集电路10具有更高的实用价值。

[0059] 可选的,移动终端20为手机或者平板电脑;进而本实施例中的多路心电采集电路10不但能够对于人体的心电信息进行多路采集和转换后,用户可通过移动终端20随时随地地获取人体的心电检测结果,进而根据多路心电采集电路10采集得到的心电检测参数能够精确地监控人体的健康状态,提高了用户的健康生活水平状态。

[0060] 在图1示出多路心电采集电路10的结构示意中,通过心电检测模块101能够在人体的各个区域准确地感应人体的心电信息变化情况,然后将心电信息转换为多路电信号,并且对于多路电信号进行传输和整合后,得到用户真实的心电检测参数,以实现对于用户心电信息的多路采样和转换功能,极大地保障了心电采样的精度和稳定性,避免了外界干扰信息对于心电信息采集过程中所造成的误差量;并且多路心电采集电路10具有良好的通信兼容性和适用范围,可将心电检测结果同步上传至移动终端20,以使用户能够实时地获取在不同环境下的心电变化情况,为人体实际健康状态提供合理、科学的判断依据;从而本发明实施例通过对于心电信息进行多路采集和转换,保障了心电检测结果的可信度和心电采样效率,有效地解决了传统技术对于心电信息的采集只能转换为一路电信号,容易出现较大的心电采样误差和干扰量,准确性较低,根据传统技术对于心电信息的采样结果无法精确地判断人体的健康状态,给用户的使用带来极大不便的问题。

[0061] 可选的,任意两个心电采集模块接入的差分检测信号的路数相同或者不相同,因此本实施例通过多个心电采集模块可对于心电信息较高的信号转换速率和检测速率,并且信号转换的精度较高。

[0062] 作为一种可选的实施方式,心电检测模块101包括至少两个组合电极,至少两个组合电极与心电采集模块连接。

[0063] 每个组合电极分别设于靠近人体皮肤的预设采样区域。

[0064] 其中,一个组合电极用于检测人体的心电信息并转换为至少一路差分检测信号。

[0065] 组合电极为金属部件,并且通过组合电极能够准确地感应到人体的心电跳动规律,并且组合电极将人体的心电信息变化情况转换为一路或者多路电信号,进而通过多个组合电极贴设在人体皮肤的不同预设采样区域,以实现对于人体的多路心电采集功能,进而能够精确地获取人体的实时心电变化规律;并且通过组合电极能够输出一路或者多路差分检测信号,以实现对于人体的心电信息的高效采样和转换功能,操作便捷。

[0066] 作为一种优选的实施方式,任意两个组合电极设置在人体皮肤表面的采集区域不重叠,因此结合多个组合电极能够更加精确、全面地采集人体的心电信息变化情况。

[0067] 可选的,心电检测模块101中组合电极的具体数量可依据技术人员的实际需求进行设定,以实现对于人体皮肤各个采样区域的心电信息的精确采样功能,兼容性和灵活性较高。

[0068] 示例性的,心电检测模块101包括16个组合电极。

[0069] 由于人体皮肤的不同区域具有相应的心电变化规律;比如在人体的背部皮肤区域



所需要的组合电极数量较少,当多个组合电极贴设在人体的皮肤表面时,不同组合电极之间的间隙较大;又比如在人体的心脏周围的皮肤进行心电采集时,则多个组合电极在人体心脏周围皮肤的分布会越密集,以实时获取人体更加真实、准确的心电信息;因此本实施例中的心电检测模块101能够结合多个组合电极能够对于人体心电信息进行多路采样和转换,根据差分检测信号能够更加精确地、全方位地获取人体的心电信息,心电采集的精度和兼容性更高。

[0070] 作为一种可选的实施方式,每个组合电极通过具有屏蔽功能的FPC(Flexible Printed Circuit,软性线路板)软排线与对应的心电采集模块连接,其中FPC软排线具有密度高、重量轻、信号传输的抗干扰性能较强以及可靠性较高等优点;因此本实施例多个组合电极将多路差分检测信号输出至多个心电采集模块时,能够保障不同组合电极输出的差分检测信号之间的独立传输,避免相邻的组合电极之间的信号出现相互干扰;本实施例通过FPC软排线能够保障差分检测信号的传输稳定性和抗电磁干扰性能,根据差分检测信号极大地保障了心电信息在多路心电采集电路10的内部传输安全性和稳定性。

[0071] 作为一种可选的实施方式,图2示出了本实施例提供的多路心电采集电路10的另一种结构示意,相比于图1中多路心电采集电路10的结构示意,图2中的多路心电采集电路10还包括:公共驱动模块104。

[0072] 其中,公共驱动模块104与M个心电采集模块连接,公共驱动模块104用于输出公共基准电压;其中公共基准电压用于提供基准电压信息,以保障M个心电采集模块实现差分信号传输功能。

[0073] 具体的,每个心电采集模块包括差分输入正极端和差分输入负极端;进而每个心电采集模块结合差分输入正极端和差分输入负极端能够实现差分传输,以保障输入信号的完整性和兼容性。

[0074] 每个心电采集模块的差分输入正极端与至少一个组合电极连接;进而通过组合电极能够将至少一路差分检测信号输出至对应的心电采集模块的差分输入正极端,以实现组合电极与心电采集模块之间的信号兼容传输和转换。

[0075] M个心电采集模块的差分输入负极端均与公共驱动模块104连接;进而通过公共驱动模块104将公共基准电压输出至每个心电采集模块的差分输入负极端。

[0076] 由于本实施例中的每一路差分检测信号都为差分信号形式,并且需要以差分信号的形式进行传输;因此本实施例通过一个公共驱动模块104为M个心电采集模块进行差分信号传输过程中提供基准电压信息,即节省了差分信号传输成本,简化了多路心电采集电路10的内部结构和布线结构,又使得每个心电采集模块都能够差分信号的稳定传输和传输可靠性,保障了多路心电采集电路10对于人体心电信息的采集精度和效率,可在各个环境条件下对于人体的心电信息进行长时间安全的采集,实用价值较高。

[0077] 作为一种可选的实施方式,图3示出了本实施例提供的多路心电采集电路10的另一种结构示意,相比于图1中多路心电采集电路10的结构示意,图3中的多路心电采集电路10还包括:时钟信号生成模块105。

[0078] 其中时钟信号生成模块105与M个心电采集模块连接,用于输出时钟信号;通过时钟信号能够提供稳定的时钟信息,以保障每一个心电采集模块的心电信息转换稳定性。

[0079] 每个心电采集模块包括时钟输入端。

[0080] M个心电采集模块的时钟输入端均与时钟信号生成模块105连接;时钟信号生成模块105能够将时钟信号输出至每个心电采集模块,以使得每个心电采集模块能够根据时钟信号能够保持稳定的工作状态。

[0081] 本实施例通过一个时钟信号生成模块105向多个心电采集模块提供时钟信息,以使得每个时钟信号生成模块105接入时钟信号实现自身状态更新,并且对于差分检测信号进行灵敏的转换,保障了每个心电采集模块的信号转换精度和信号转换时序安全性,通过心电采集模块转换得到的心电采集信号包含更加完整的心电信息,在保障心电信息采集的精度基础之上,简化了多路心电采集电路10的内部布线结构。

[0082] 作为一种可选的实时方式,图4示出了本实施例提供的多路心电采集电路10的另一种结构示意,相比于图1中多路心电采集电路10的结构示意,图4中的多路心电采集电路10还包括:电源模块106。

[0083] 电源模块106用于生成第一电源信号和第二电源信号,并将第一电源信号传输至M个心电采集模块,将第二电源信号传输至通信控制模块103;通过第一电源信号和第二电源信号能分别提供直流电能,以保障电子元器件的供电安全性;因此通过第一电源信号能够对于每一个心电采集模块实现上电功能,通过第二电源信号能够对于通信控制模块103实现上电功能,以保障心电信息采集过程中的稳定性。

[0084] 可选的,第一电源信号的电压和第二电源信号的电压不相同,进而第一电源信号和第二电源信号能够分别匹配不同电子元器件的功率需求,保障电子元器件的供电安全性和兼容性。

[0085] 具体的,每个心电采集模块包括电源输入端。

[0086] M个心电采集模块的电源输入端均与电源模块106连接,每个心电采集模块的电源输入端接入第一电源信号;通过第一电源信号能够对于每个心电采集模块进行充电,以保障每个心电采集模块的充电效率和额定充电安全性。

[0087] 具体的,通信控制模块103包括电源输入接口,通信控制模块的电源输入接口与电源模块106连接,并接入第二电源信号;通过第二电源信号能够对通信控制模块103进行充电,以使得通信控制模块103能够处于安全、稳定的工作状态,通信控制模块103生成的心电检测参数具有更高的精确性和稳定性,保障了多路心电采集电路10的心电信息采集精度和稳定性。

[0088] 因此本实施例通过电源模块106分别向多个心电采集模块和通信控制模块103进行自适应供电,即使得多路心电采集电路10中的每个电路模块都能够接入额定的电能,以保持安全的信号传输,又降低了多路心电采集电路10的内部供电成本和效率,提高了多路心电采集电路10的心电采集安全性,避免心电采集电路10出现掉电事件。

[0089] 作为一种可选的实施方式,图5示出了本实施例提供的多路心电采集电路10的另一种结构示意,相比于图1中多路心电采集电路10的结构示意,图5中的多路心电采集电路10还包括:驱动信号输出模块107。

[0090] 驱动信号输出模块107与M个心电采集模块连接,驱动信号输出模块107用于将M路开关控制信号分别输出至M个心电采集模块,以使每个心电采集模块接入一路对应的开关控制信号;其中开关控制信号包含电路的开关控制信息,通过开关控制信号能够改每一个心电采集模块的差分检测信号的信号转换过程,以实现对于心电采集电路10的灵活驱动功

能。

[0091] 具体的,每个心电采集模块包括驱动信号输入端。

[0092] M个心电采集模块均与驱动信号输入端模块107连接,每个心电采集模块的驱动信号输入端接入一路开关控制信号;进而通过开关控制信号能够灵活地改变相应心电采集模块的信号转换状态,驱动的灵活性较高。

[0093] 每个心电采集模块具体用于根据开关控制信号将P路差分检测信号转换为一路心电采集信号;进而每个心电采集模块根据对应的开关控制信号实现信号转换功能,以使得多路心电采集电路10对于心电信息的采集和转换过程具有更加灵活的可调性。

[0094] 具体的,心电采集模块根据开关控制信号进行工作或者停止,当心电采集模块根据开关控制信号处于工作状态时,则心电采集模块根据开关控制信号对于P路差分检测信号进行转换,以得到一路心电采集信号;相反当心电采集模块根据开关控制信号处于停止状态时,则心电采集模块根据开关控制信号无法对于P路差分检测信号进行转换,此时心电采集模块无法对于心电信息进行处理;因此本实施例通过驱动信号输出模块107生成的多路开关控制信号能够分别控制多个心电采集模块的信号传输过程,可控性较强,进而多路心电采集电路10根据用户的实际需求对心电信息进行转换并且输出,保障了心电采集的精度和实用价值,根据多个心电采集模块输出的多路心电采集信号能够精确地得到用户的心电信息变化规律,以满足用户的实际心电检测需求。

[0095] 作为一种可选的实施方式,每个心电采集模块包括心电采集芯片,示例性的,心电采集芯片的型号为:ADS1298或ADS1299;进而本实施例通过心电采集芯片可实现对于多路差分检测信号的实时传输和转换功能,并且保障了信号转换的精度和电路结构的兼容性。

[0096] 作为一种可选的实施方式,通信控制模块103的信号输入接口为SPI (Serial Peripheral Interface,串行外设)通信接口。

[0097] 其中,通信控制模块103通过SPI通信接口可实现SPI通信功能,其中SPI通信是一种高速的、全双工的通信方式,通信控制模块103的每个SPI通信接口与对应的心电采集模块之间实现高效、大容量的数据通信,保障了心电信息的采集精度和效率。

[0098] 其中通信控制模块103通过SPI通信接口能够与对应的心电采集模块实现SPI通信功能,M个心电采集模块与通信控制模块103之间的信号传输过程完全符合SPI通信协议,每个心电采集模块能够将心电采集信号快速地、准确地输出至通信控制模块103,以使得通信控制模块103能够实现多路心电信息的整合和分析功能,提高了通信控制模块103输出的心电检测参数的精度和准确性;因此本实施例中多路心电采集电路10的内部具有更高的信号传输效率和信号传输稳定性,避免了对于心电信息采集和转换过程中出现信号传输延时和信息丢失,导致心电采集结果可信度不高的问题;因此本实施例中的多路心电采集电路10具有更高的适用普遍性和实用价值。

[0099] 作为一种可选的实施方式,图6示出了本实施例提供的心电采集模块的另一种结构示意图,请参阅图6,每个心电采集模块包括:初始化单元和与初始化单元连接的寄存器单元;其中初始化单元接入P路差分检测信号,并对于差分检测信号进行格式转换,以实现差分检测信号中心电数据的初始化处理;寄存器单元能够对于初始化后的P路差分检测信号进行集中转换并输出。

[0100] 其中每个心电采集模块中的初始化单元与通信控制模块103连接,每个心电采集

模块中的寄存器单元与通信控制模块103连接,进而通过通信控制模块103能够同步操作初始化单元和寄存器单元的工作状态。

[0101] 其中,通信控制模块103还用于生成初始化信号和配置信号。

[0102] 每个心电采集模块的初始化单元用于根据初始化信号对P路差分检测信号进行初始化得到一路心电采集信号。

[0103] 其中通信控制模块103将初始化信号输出至初始化单元,通过初始化信号能够使得心电采集模块的初始化单元执行信号初始化操作,以完成信号格式的转换,通过初始化单元对于初始化信号初始化得到一路心电采集信号,进而心电采集信号不但包含完整的心电数据,而且心电采集信号能够在多路心电采集电路10内部保持兼容传输功能,提高了心电采集模块的信号转换效率和信号转换精度。

[0104] 每个寄存器单元用于接收并存储心电采集信号,并且当接收到配置信号时,根据配置信号将存储的心电采集信号输出至通信控制模块103的对应的信号输入接口。

[0105] 当心电采集模块的初始化单元输出一路心电采集信号时,通过对应的寄存器单元能够存储相应的心电采集信号,以待将心电采集信号进行输出,当通信控制模块103将配置信号输出至寄存器单元时,则说明寄存器单元与通信控制模块103的对应的信号输入接口成功建立了安全的信号传输通道;则寄存器单元启动信号传输过程,将存储的心电采集信号输出至通信控制模块103,以保障心电信息传输精度和传输效率,通信控制模块103能够接入多路心电采集信息进行实现完整的信息整合功能。从而本实施例中的通信控制模块103能够通过配置信号对于寄存器单元的信号传输状态进行唤醒,即避免了心电数据的传输误差和在传输过程中出现丢失,又保障了多路心电采集电路10的心电数据传输精度和处理精度,以根据通信控制模块103输出的心电检测结果能够更加精确地得到人体的健康状态。

[0106] 作为一种可选的实施方式,通信控制模块还包括M个通信控制接口,M个通信控制接口分别与M个心电采集模块一一对应连接,通信控制模块通过通信控制接口将初始化信号和配置信号输出至对应的心电采集模块中的初始化单元和寄存器单元,进而通过通信控制接口对于对应的心电采集模块进行初始化操作和信号传输状态配置操作,当寄存器单元与通信控制模块103中对应的信号输入接口之间连接成功以后,则通过寄存器单元将存储的心电采集信号输出至通信控制模块103中对应的信号输入接口,实现了心电信息的快速处理和高效转发功能,通信控制模块103能够完整地接入多路心电采集信号并且实现信息整合功能,多路心电采集电路10的内部具有更高的通信兼容性。

[0107] 作为一种可选的实施方式,图7示出了本实施例提供的通信控制模块103的结构示意,请参阅图7,通信控制模块103包括M个数据缓存单元(图7采用1031、1032...103M)和一个无线控制单元1030。

[0108] M个数据缓存单元分别与M个信号输入接口一一对应连接,每个数据缓存单元用于接入对应的心电采集信号,并存储心电采集信号。

[0109] 其中数据缓存单元具有数据存储的功能,进而本实施例通过对于每一路心电采集信号设置数据存储功能,以防止心电采集信号在进行传输和处理过程中出现数据溢出和数据丢失的现象;通过多个数据缓存单元能够对于多路心电采集信号进行预先存储,以保障对于多路心电信息存储精度和传输效率,通信控制模块103能够对于多路心电信息具有更

高的采集精度和信号处理效率。

[0110] 每个数据缓存单元还用于当心电采集信号的存储容量大于预设存储容量时,则输出存储的心电采集信号。

[0111] 由于每个数据缓存单元具有预设的存储容量,进而当数据缓存单元接入心电采集信号的过程中,心电采集信号将会占据数据缓存单元中的数据存储空间,以使得数据缓存单元的剩余存储容量越来越少,因此当数据缓存单元内部的心电采集信号的存储容量大于预设容量时,则数据缓存单元会出现数据溢出的现象,通过数据缓存单元会逐渐输出预先存储的心电采集信号,以使得通信控制模块103能够保障每一路心电采集信号的存储和安全输出功能。

[0112] 可选的,在每个数据缓存单元中,当数据缓存单元中心电采集信号的存储容量大于预设存储容量时,则按照预先设定的数据输出规则输出存储的心电采集信号。

[0113] 示例性的,预先设定的数据输出规则为FIFO(First Input First Output,先进先出)规则;在FIFO规则下,数据缓存单元内部存储的心电采集信号按照时间写入的先后顺序,依次输出存储的心电采集信号;对于数据缓存单元接入的两个数据:第一心电数据和第二心电数据,并且第一心电数据在数据缓存单元的写入时间早于第二心电数据在数据缓存单元的写入时间,那么当数据缓存单元产生数据溢出时,则数据缓存单元中第一心电数据的输出时间早于第二心电数据的输出时间;因此本实施例不但对于每一路心电采集信号设立数据缓存机制,以保障心电信息在传输过程中的安全性和可靠性,而且数据缓存单元按照预先设定的数据输出规则输出存储的数据,以避免数据缓存单元内部存储的数据产生输入输出冲突,本实施例中的通信控制模块103能够保障多路心电采集信号的输出高效性和兼容性。

[0114] M个数据缓存单元均与无线控制单元1030,无线控制单元1030用于对M个数据缓存单元输出的心电采集信号进行整合得到心电检测参数,并将心电检测参数无线传输至移动终端20。

[0115] 其中,无线控制单元1030能够将心电检测参数高效、兼容地输出至移动终端20,移动终端20能够实时地显示心电检测参数,用户通过移动终端20能够准确、直观地获取心电检测结果;并且用户根据心电检测结果判断自身的健康状态,给用户的使用带来极大的便捷。

[0116] 因此本实施例中的无线控制单元1030具有无线传输的功能,当无线控制单元1030对于多路心电信息进行整合后,用户根据移动终端30能够随时随地获取心电检测结果,多路心电采集电路10具有较高的兼容性,给用户带来良好的使用体验。

[0117] 作为一种可选的实施方式,图8示出了本实施例提供的通信控制模块103的另一种结构示意图,相比于图7中通信控制模块103的结构示意,图8中的通信控制模块103还包括:数据存储单元801和USB(Universal Serial Bus,通用串行总线)传输单元802。

[0118] 其中,M个数据缓存单元均与数据存储单元801连接,数据存储单元801用于对M个数据缓存单元输出的心电采集信号进行存储并整合得到心电检测参数,并检测到读卡器30接入时,则将心电检测参数输出至读卡器30。

[0119] 可选的,数据存储单元801为SD(Secure Digital Memory Card,安全数码)卡或者TF(Trans-flash Card,快闪存储器)卡。

[0120] 因此本实施例中的数据存储单元801具有数据存储功能,通过数据存储单元801能够保障数据存储的安全性和兼容性;并且通过数据存储单元801能够对于多路心电信息进行存储,当数据存储单元801与读卡器30建立物理连接后,则通过数据存储单元801将心电检测结果发送至读卡器30,进而用户通过读卡器30能够实时地获取心电检测结果,给用户的使用带来了极大的便捷;本实施例中的多路心电采集电路10具有较高的通信兼容性和数据传输稳定性,用户能够更加便捷地获取心电检测结果,操作简便。

[0121] M个数据缓存单元均与USB传输单元802连接,USB传输单元与USB设备40连接,USB传输单元802用于对M个数据缓存单元输出的心电采集信号进行整合并转换得到USB信号,将USB信号输出至USB设备40。

[0122] 可选的,USB传输单元802通过USB传输线与USB设备40连接,进而通过USB传输单元802能够将USB信号快速、兼容地输出至USB设备40,保障了心电检测结果的传输安全性和高效性。

[0123] 可选的,USB设备40为键盘或者鼠标等。

[0124] 因此本实施例通过USB传输单元802能够保障多路心电采集信号传输的安全性和高效性,当USB传输单元802对于多路心电信息进行整合后得到USB信号,用户通过USB设备40能够实时地获取相应的USB信号,以给用户带来良好的使用体验;因此本实施例中的多路心电采集电路10具有良好的通信兼容性,可将心电检测结果输出至外界各种USB设备,以满足用户的实际电路功能需求,用户根据USB设备40接收到的心电检测结果能够精确地获取健康状态,适用范围极广。

[0125] 需要说明的是,本文中的“心电检测参数”和“USB信号”均包含多路心电采集电路10得到的心电检测结果,并且根据心电检测结果能够得到用户精确的心电信息,精确度极高,以满足用户的健康状态检测需求。

[0126] 图9示出了本实施例提供的多路心电采集系统90的结构示意,请参阅图9,多路心电采集系统90包括如上所述的多路心电采集电路10和移动终端20,移动终端20与多路心电采集电路10连接,请参照图1至图8的实施例,当通过多路心电采集电路10对于人体的心电信息进行实时采集后,可将心电信息转换为多路电信号,并进行处理和整合,多路心电采集电路10将精确的心电检测结果输出至移动终端20,用户通过移动终端20能够精确地获取准确的心电信息,保障了心电检测的精度,并且多路心电采集电路10具有较高的通信兼容性和心电采集稳定性,给用户的使用带来了极大的便捷。

[0127] 因此本实施例中的多路心电采集系统90能够对于心电信息进行多路采集并整合,避免了传统技术对于心电信息进行单路采集,而导致心电采集误差较大的问题;进而多路心电采集系统90对于人体的心电信息进行采集后得到心电检测结果,并且用户通过移动终端20能够实时地获取心电检测结果,用户可实时地获取健康状态,给用户带来良好的使用体验;从而本实施例中的多路心电采集系统90对于提升心电检测的精度具有积极的促进作用,将产生重要的实际生产价值,解决了传统技术对于人体的心电信息采集的精度较低,无法准确地判断出人体的健康状态,实用价值不高的问题。

[0128] 在本文对各种器件、电路、装置、系统和/或方法描述了各种实施方式。阐述了很多特定的细节以提供对如在说明书中描述的和在附图中示出的实施方式的总结构、功能、制造和使用的彻底理解。然而本领域中的技术人员将理解,实施方式可在没有这样的特定细

节的情况下被实施。在其它实例中，详细描述了公知的操作、部件和元件，以免使在说明书中的实施方式难以理解。本领域中的技术人员将理解，在本文和所示的实施方式是非限制性例子，且因此可认识到，在本文公开的特定的结构和功能细节可以是代表性的且并不一定限制实施方式的范围。

[0129] 在整个说明书中对“各种实施方式”、“在实施方式中”、“一个实施方式”或“实施方式”等的引用意为关于实施方式所述的特定特征、结构或特性被包括在至少一个实施方式中。因此，短语“在各种实施方式中”、“在一些实施方式中”、“在一个实施方式中”或“在实施方式中”等在整个说明书中的适当地方的出现并不一定都指同一实施方式。此外，特定特征、结构或特性可以在一个或多个实施方式中以任何适当的方式组合。因此，关于一个实施方式示出或描述的特定特征、结构或特性可全部或部分地与一个或多个其它实施方式的特征、结构或特性进行组合，而没有假定这样的组合不是不合逻辑的或无功能的限制。任何方向参考（例如，加上、减去、上部、下部、向上、向下、左边、右边、向左、向右、顶部、底部、在…之上、在…之下、垂直、水平、顺时针和逆时针）用于识别目的以帮助读者理解本公开内容，且并不产生限制，特别是关于实施方式的位置、定向或使用。

[0130] 虽然上面以某个详细程度描述了某些实施方式，但是本领域中的技术人员可对所公开的实施方式做出很多变更而不偏离本公开的范围。连接参考（例如，附接、耦合、连接等）应被广泛地解释，并可包括在元件的连接之间的中间构件和在元件之间的相对运动。因此，连接参考并不一定暗示两个元件直接连接/耦合且彼此处于固定关系中。“例如”在整个说明书中的使用应被广泛地解释并用于提供本公开的实施方式的非限制性例子，且本公开不限于这样的例子。意图是包含在上述描述中或在附图中示出的所有事务应被解释为仅仅是例证性的而不是限制性的。可做出在细节或结构上的变化而不偏离本公开。

[0131] 以上仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

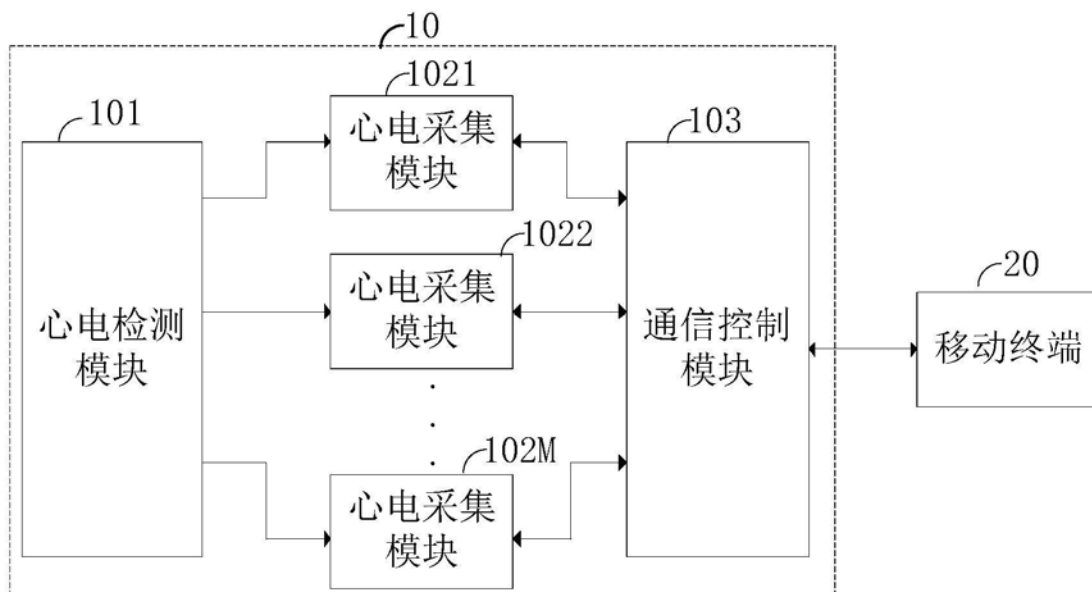


图1

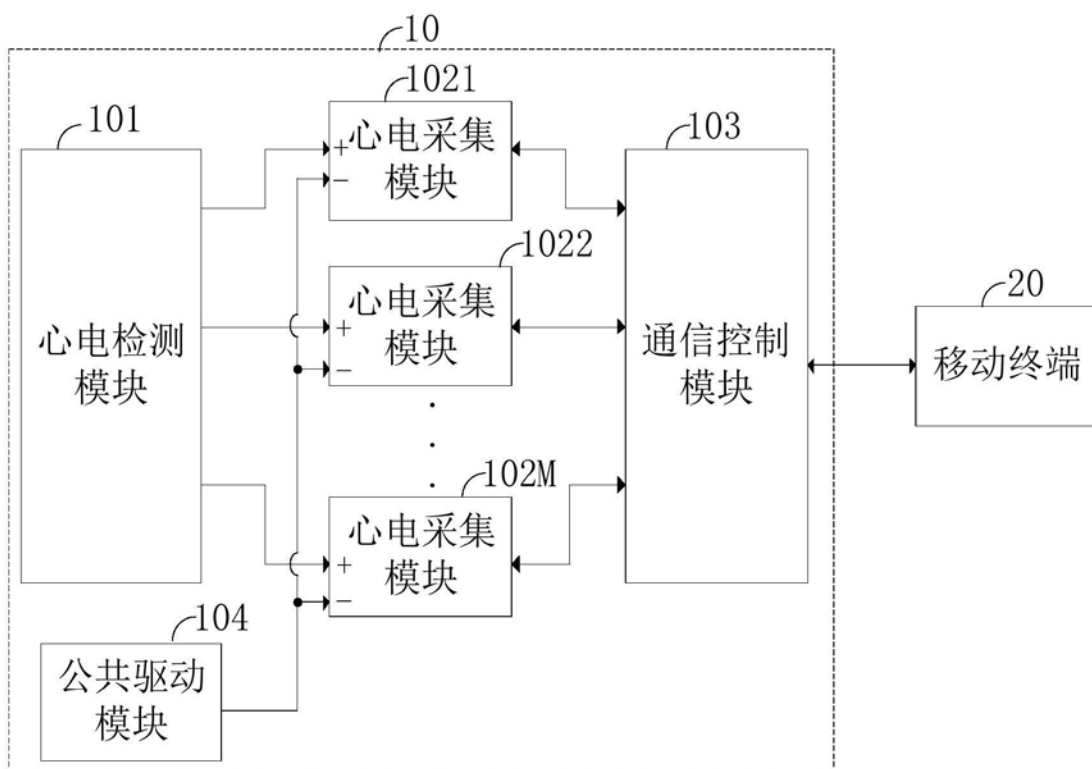


图2



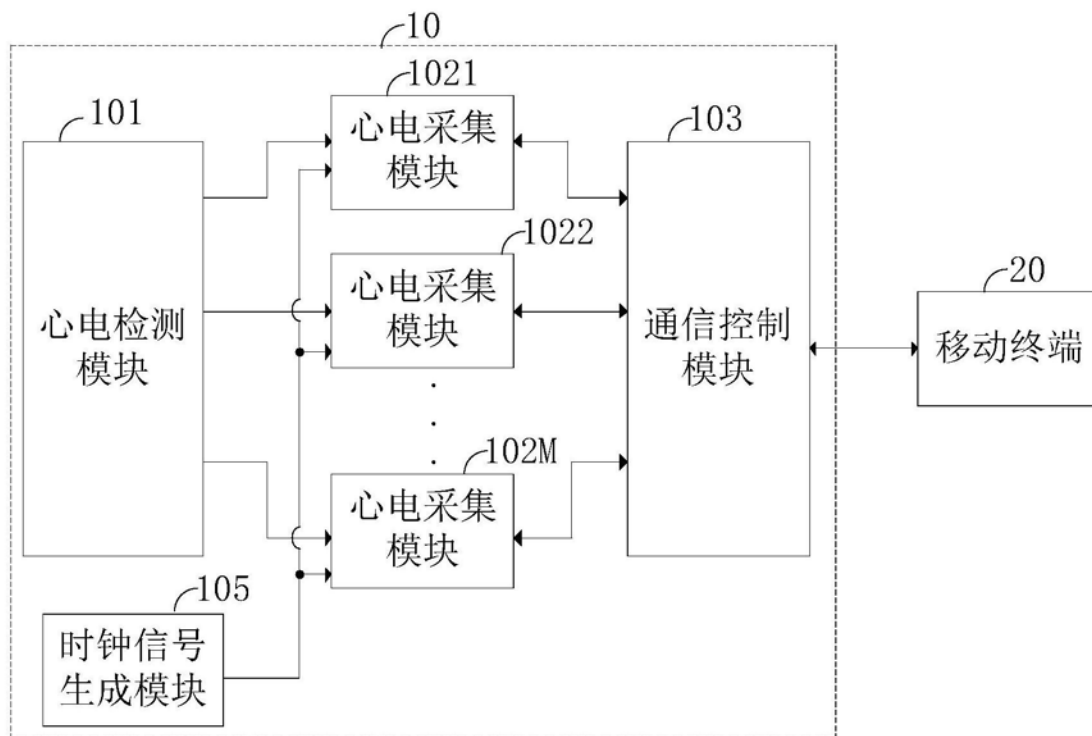


图3

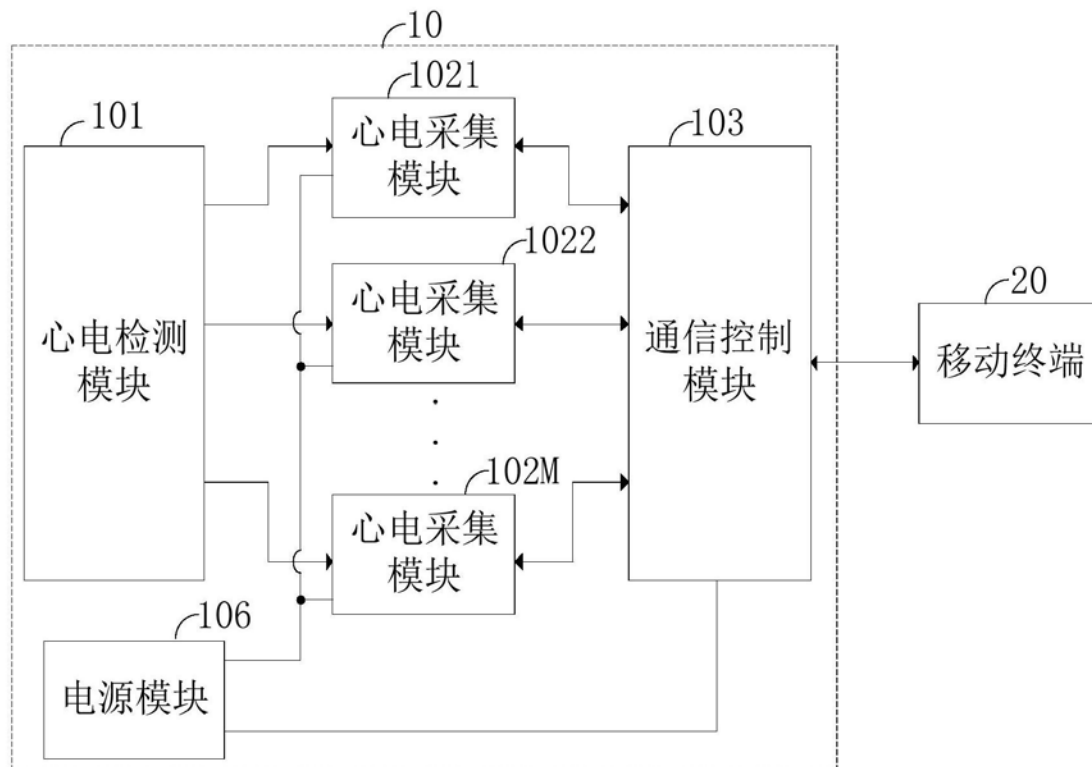


图4

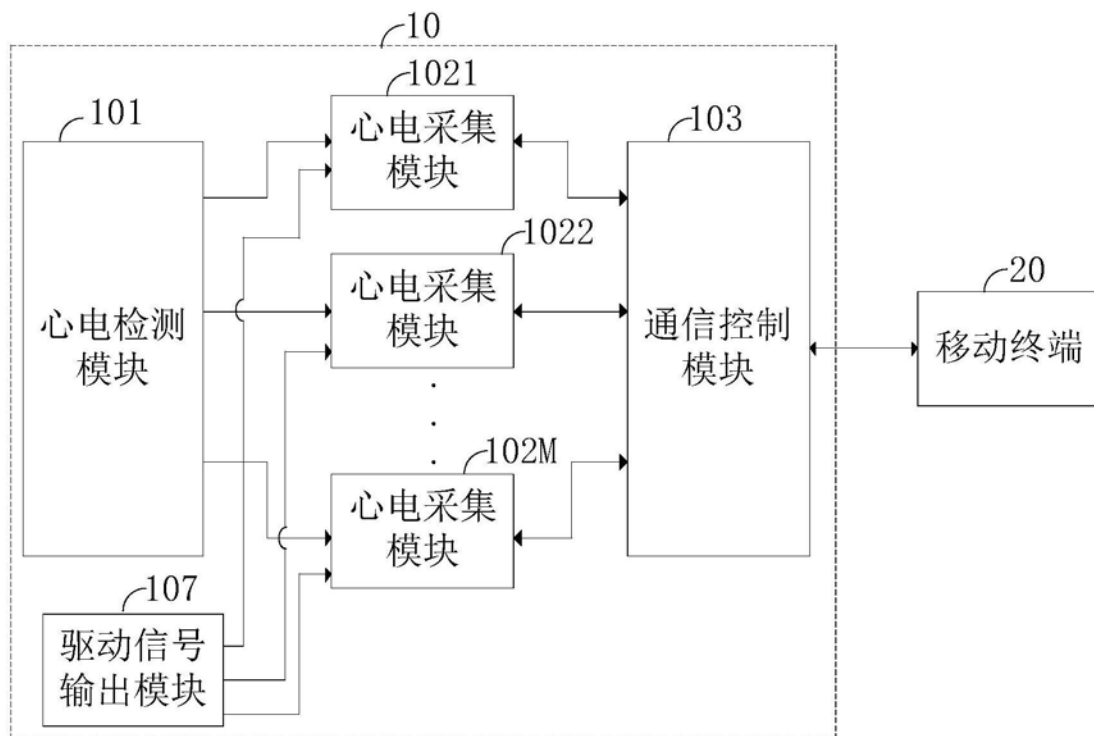


图5

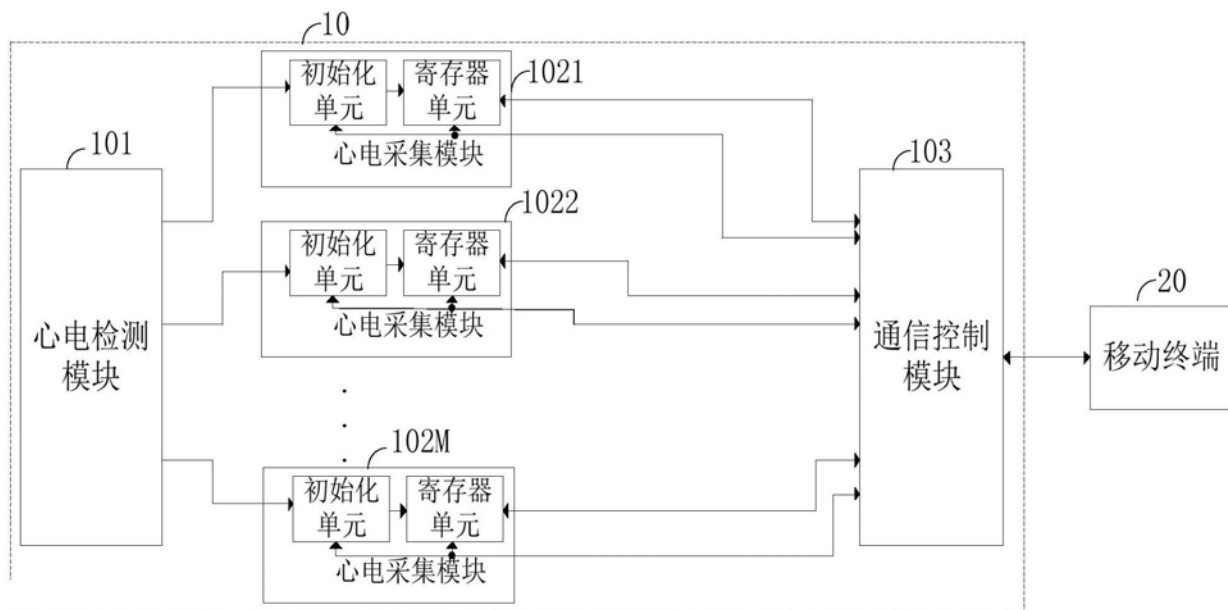


图6

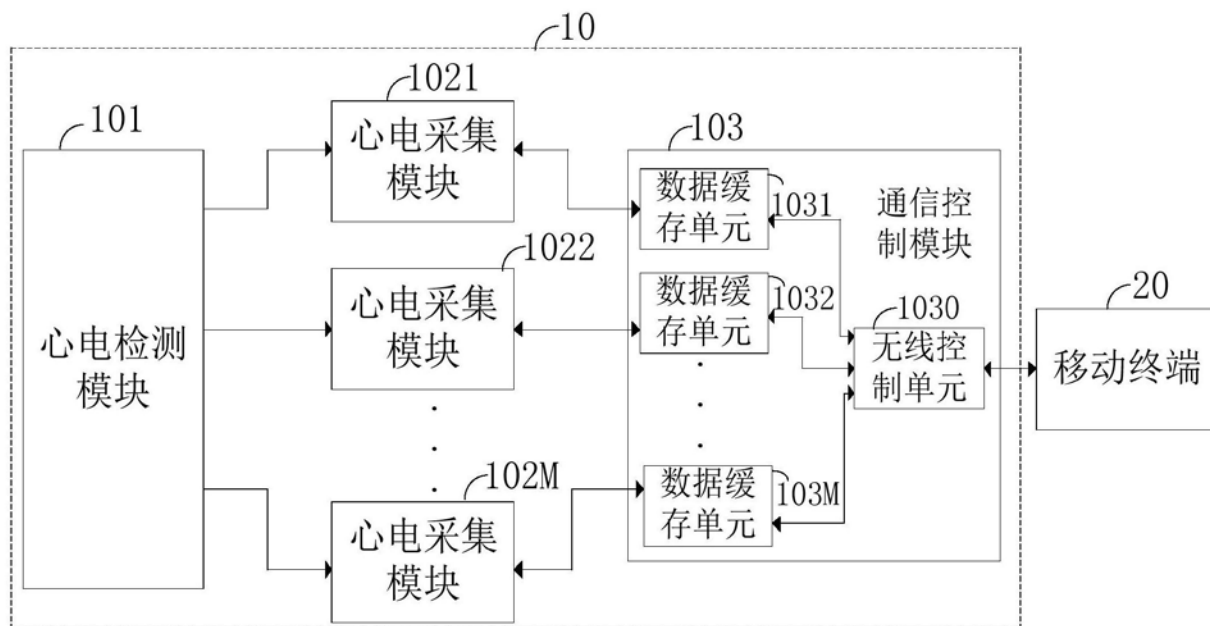


图7

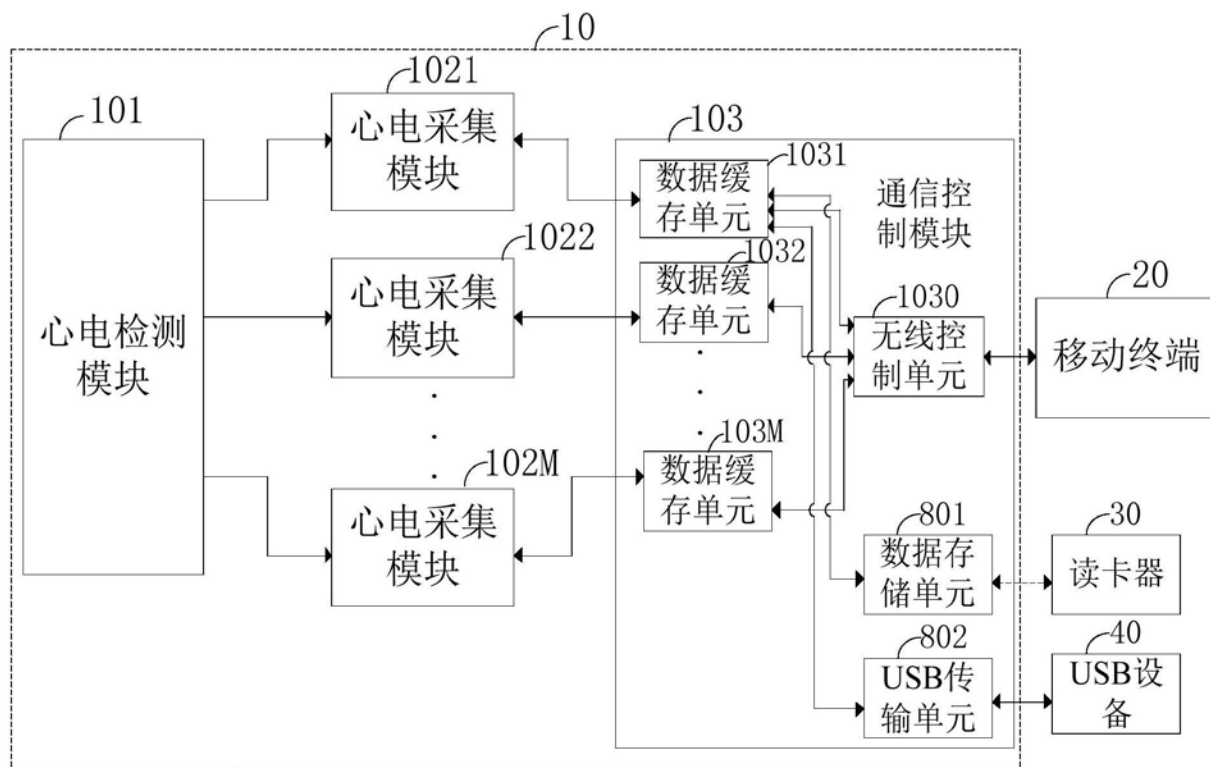


图8

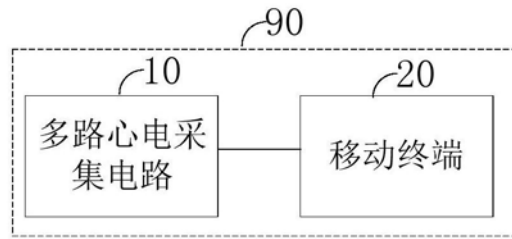


图9

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种多路心电采集电路和多路心电采集系统                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110403597A</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-11-05 |
| 申请号            | CN201910693916.2                               | 申请日     | 2019-07-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 东北大学                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 东北大学                                           |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 东北大学                                           |         |            |
| [标]发明人         | 张恒贵<br>刘纪红<br>李阳<br>李钦策<br>赵娜<br>何润南           |         |            |
| 发明人            | 张恒贵<br>刘纪红<br>李阳<br>李钦策<br>赵娜<br>何润南           |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/0402 A61B5/00                            |         |            |
| CPC分类号         | A61B5/0402 A61B5/72                            |         |            |
| 代理人(译)         | 曹柳                                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

# 摘要(译)

一种多路心电采集电路和多路心电采集系统，所述心电采集电路包括：心电检测模块、M个心电采集模块以及通信控制模块；心电检测模块设于靠近人体皮肤的预设采集区域，用于检测人体的心电信息并转换为N路差分检测信号；一个心电采集模块用于接收对应的至少一路差分检测信号并转换为一路心电采集信号；通信控制模块用于接收M路心电采集信号，并将M路心电采集信号进行整合得到心电检测参数，将心电检测参数上传至移动终端；N为大于或者等于2的正整数，M为大于或者等于2的正整数，M小于或者等于N；本发明实施例对于人体的心电信息进行检测后可转换为多路心电采集信号，以实现对于心电信息的精确检测和分析，降低了心电采样误差。

