



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107970032 A

(43)申请公布日 2018.05.01

(21)申请号 201610937295.4

(22)申请日 2016.10.25

(71)申请人 四川理工学院

地址 643000 四川省自贡市汇东学苑街180号

(72)发明人 彭葵 吴兆强

(74)专利代理机构 北京立成智业专利代理事务所(普通合伙) 11310

代理人 张江涵

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

G01C 22/00(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

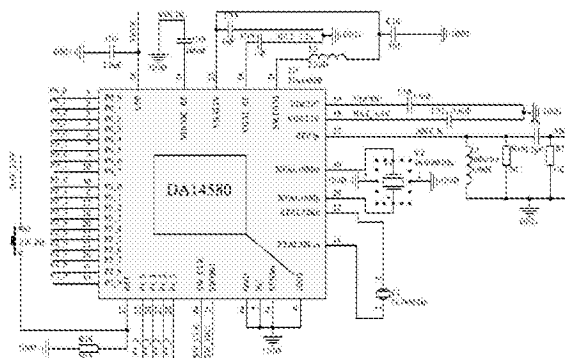
权利要求书3页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种智能手环

(57)摘要

本发明实施例提出了一种智能手环,包括蓝牙数据通讯电路、计步电路、心电信号采集电路、体温检测电路、通知电路、供电电路。其中蓝牙数据通讯电路包括DA4580蓝牙控制芯片,计步电路包括MPU-6050运动处理传感器芯片,心电信号采集电路包括BMD101心电采集芯片和ECG心电采集电路,体温检测电路包括DS1624数字温度传感器芯片,通知电路包括蜂鸣器电路、震动马达电路、LED闪烁电路,供电电路包括可充电电池、供电模块和充电模块。



1. 一种智能手环,其特征在于,包括蓝牙数据通讯电路、计步电路、心电信号采集电路、体温检测电路、通知电路、供电电路;

其中蓝牙数据通讯电路包括DA4580蓝牙控制芯片,其中所述DA4580蓝牙控制芯片设有用于分别连接智能手环传感器芯片的I/O管脚P0\_0~P0\_7、管脚P1\_0~P1\_3、管脚P2\_0~P0\_9;

其中第P0\_0管脚连接计步电路的MPU-6050运动处理传感器芯片的中断控制接口,第P0\_1管脚连接计步电路的MPU-6050运动处理传感器芯片的中断控制接口,第P0\_2管脚连接计步电路的MPU-6050运动处理传感器芯片的I2C总线串行数据接口,第P0\_1管脚连接计步电路的MPU-6050运动处理传感器芯片的I2C总线串行时钟接口;第P0\_3管脚连接气压传感器的第八管脚;第P0\_4管脚连接蜂鸣器;第P0\_5管脚连接通知电路的马达;第P0\_6管脚连接通知电路的LED红灯;第P0\_7管脚连接通知电路的LED绿灯;第P1\_0管脚连接通知电路的LED黄灯;第P1\_1管脚连接体温检测电路的DS1624数字温度传感器芯片的第一管脚的I2C总线串行数据通讯接口;第P1\_2管脚连接体温检测电路的DS1624数字温度传感器芯片的第二管脚的I2C总线串行输入时钟接口;第P1\_3管脚连接心电信号采集电路的BMD101心电采集芯片的第四管脚的信号输出端;

所述DA4580蓝牙控制芯片的第十七管脚的复位电路连接接口连接复位电路,所述复位电路包括提供复位高电平的输入电压以及可控的开关,且所述第十七管脚的复位电路连接接口还通过复位电阻接地;

所述DA4580蓝牙控制芯片的第二十九管脚和第三十管脚连接数字控制振荡器外接晶振;

所述DA4580蓝牙控制芯片的第十一管脚和第十二管脚连接RC震荡器外接晶振;

所述DA4580蓝牙控制芯片的第三十五管脚连接天线;

计步电路包括MPU-6050运动处理传感器芯片,所述MPU-6050运动处理传感器芯片的第一管脚的外部时钟输入管脚连接外部时钟或接地;第六管脚的串行数据接口连接外部气压传感器;第七管脚的外接气压传感器串行时钟接口连接外部气压传感器时钟;第八管脚的逻辑供电电压连接单调边沿触发的外部逻辑电路,所述外部逻辑电路包括接地的第四电容;第九管脚信号组电源接口连接I2C总线以作为从地址最低有效位;第十管脚的校准滤波端口连接校准滤波电容;第十一管的脚帧同步数据输入接地;第十二管脚的中断控制接口连接蓝牙通信芯片的P0\_0接口;第二十管脚的电荷泵连接接口连接电荷泵;第二十三管脚的I2C总线串行数据接口连接蓝牙通信芯片;第二十四管脚的I2C总线串行时钟接口连接蓝牙通信芯片;

心电信号采集电路包括BMD101心电采集芯片、ECG心电采集电路;其中所述BMD101心电采集芯片第一管脚和第二管脚的电极模拟信号输入接口连接用于采集心电模拟信号的传感器;第三管脚的数据写入接口RX通过串行总线接收数据;第四管脚的信号输出接口连接蓝牙通信芯片输出数据;第五管脚的高电平复位接口以连接高电平复位电路,所述高电平复位电路包括相互并联的上拉电阻及稳压二极管,且所述第五管脚还通过滤波电容接地;

其中所述ECG心电采集电路包括连接器,所述BMD101心电采集芯片通过连接器连接采集心电模拟信号的传感器,其中连接器的第四管脚连接所述BMD101心电采集芯片的第一管脚,且连接器的第一管脚连接所述BMD101心电采集芯片的第二管脚;且所述连接器的第二

管脚和第三管脚连接模拟地；所述连接器的第四管脚通过第一静电放电电路连接模拟地，且第一管脚通过第二静电放电电路连接模拟地；

其中所述模拟地与接地之间通过缓冲电感连接；

体温检测电路包括DS1624数字温度传感器芯片，所述DS1624数字温度传感器芯片的第一管脚的I2C总线串行数据通讯接口和第二管脚的I2C总线串行输入时钟接口连接蓝牙通讯芯片，且第一管脚的I2C总线串行数据通讯接口和第二管脚的I2C总线串行输入时钟接口分别连接有上拉电阻；其中所述DS1624数字温度传感器芯片第四管脚的接地接口接地；且DS1624数字温度传感器芯片的第四管脚、第五管脚、第六管脚的地址输入接口都接地；

通知电路包括蜂鸣器电路、震动马达电路、LED闪烁电路；

其中所述蜂鸣器电路包括蜂鸣器和三极管，其中所述蜂鸣器并联有第三电阻，并连接供电电路和三极管的集电极；所述三极管的发射极接地；所述三极管的基极通过限流电阻连接蓝牙通信芯片，并通过滤波电容接地；

其中所述震动马达电路包括马达和NPN型三极管；其中所述震动马达并联稳压二极管后，连接供电电路和三极管的集电极；且三极管的基极通过限流电阻连接蓝牙通信芯片，并通过滤波电容接地；三极管的发射极接地；

其中所述LED闪烁电路包括至少一个LED灯，且所述LED灯通过限流电阻连接蓝牙通信芯片。

供电电路包括可充电电池、供电模块和充电模块；其中，

所述充电模块包括充电管理子电路和USB接口子电路，所述USB接口子电路通过充电管理子电路连接所述可充电电池；所述充电管理子电路包括LTC4053-4.2充电管理芯片，所述LTC4053-4.2充电管理芯片的电流输入的第二管脚连接USB接口子电路，第九管脚连接所述可充电电池；且所述LTC4053-4.2充电管理芯片的用于确定负温度系数的第六管脚接地，所述LTC4053-4.2充电管理芯片的第七管脚连接用于确定充电电路的外接电阻，所述LTC4053-4.2充电管理芯片的第四管脚连接用于确定充电时间的第一电容；其中所述USB接口子电路包括USB接口芯片，USB接口芯片的第一管脚连接所述LTC4053-4.2充电管理芯片的电流输入的第二管脚，并通过第二电容接地；

所述供电模块包括升降压转换芯片TPS63001，所述升降压转换芯片TPS63001的第一管脚通过滤波电容连接输入电压；第二管脚连接电源电压控制信号输入电路；第三管脚连接省电模式控制信号输入电路；第四管脚连接设备使能信号输入电路；第九管脚为芯片内部电压误差放大器，连接反馈信号输入电路；第十管脚连接电压输出电路；第零管脚和第十管脚之间设有用于消除电感电流的隔离电感。

2. 根据权利要求1所述的智能手环，其特征在于，所述蓝牙数据通讯电路的DA4580蓝牙控制芯片的第十四管脚通过第十五电容接地；第十五管脚通过第十一电容接地；第十九管脚通过第十电容接地；第二十一管脚通过第二电感和第十六电容接地；第二十三管脚通过并联的第十四电容和第十六电容接地；第二十五管脚和第二十六管脚连接外部SWD接口；第三十一管脚通过第十三电容接地；第三十八管脚连接外接电源，并通过第十二电容接地；所述DA4580蓝牙控制芯片的第三十五管脚通过并联的第一电感、第十六电阻、第九电容和第十七电阻接地；第十六管脚、第五管脚、第三十四管脚、第零管脚都接地。

3. 根据权利要求1所述的智能手环，其特征在于，所述计步电路的MPU-6050运动处理传

感器芯片的第十三管脚的供电接口连接供电电路,所述供电电路的电压为 $3.3V \pm 0.5\%$ ;且所述MPU-6050运动处理传感器芯片的第十三管脚的供电接口通过第二电容接地;所述MPU-6050运动处理传感器芯片的第八管脚的逻辑供电电压的逻辑供电电压小于连接第十三管脚的供电接口的供电电路的电压;所述校准滤波电容的电容值为 $0.1\mu F$ ;所述第二电容的电容值为 $0.1\mu F$ ;所述电荷泵的电容值为 $10nF$ ;所述第四电容的电容值为 $10nF$ 。

4. 根据权利要求1所述的智能手环,其特征在于,所述心电信号采集电路还包括第二插座,所述第二插座的第一管脚通过滤波电容连接所述BMD101心电采集芯片的第五管脚,且所述第二插座的第二管脚为信号输出端口;其中所述BMD101心电采集芯片的第七管脚的供电接口连接供电电路,并通过滤波电容接地;所述心电信号采集电路的滤波电容的电容值为 $10\mu F$ ;心电信号采集电路的缓冲电感的电感值为 $10\mu H$ ;心电信号采集电路的上拉电阻的阻值为 $10K\Omega$ ;所述BMD101心电采集芯片的第六管脚接地,且第零管脚为片选引脚。

5. 根据权利要求1所述的智能手环,其特征在于,所述体温检测电路的DS1624数字温度传感器芯片的第八管脚的供电接口连接供电电路;所述第一管脚的I2C总线串行数据通讯接口的上拉电阻和第二管脚的I2C总线串行输入时钟接口的上拉电阻都连接所述供电电路。

6. 根据权利要求1所述的智能手环,其特征在于,所述通知电路的LED闪烁电路设有3个LED灯,包括LED红灯、LED绿灯、LED黄灯;其中所述LED红灯、LED绿灯、LED黄灯各自通过限流电阻连接所述蓝牙通信芯片;所述LED闪烁电路的限流电阻的阻值均为 $1K\Omega$ ;所述蜂鸣器的第三电阻的阻值为 $2K\Omega$ 、限流电阻的阻值为 $4.7K\Omega$ 、滤波电容的电容值为 $1nF$ ;所述震动马达电路的限流电阻的阻值为 $100\Omega$ 。

7. 根据权利要求1所述的智能手环,所述供电电路的USB接口芯片的两个数据管脚分别通过电阻连接供电的第一管脚,且分别通过电阻接地;所述LTC4053-4.2充电管理芯片的第七管脚连接的外接电阻的阻值为 $15K\Omega$ ;所述可充电电池为SUN 452535充电锂电池;所述供电模块的输出电压为 $3.3V$ ;所述隔离电感的电感值为 $2.2\mu H$ 。

## 一种智能手环

### 技术领域

[0001] 本发明属于电子技术领域,尤其涉及一种智能手环。

### 背景技术

[0002] 随着技术的发展,各种各样的可穿戴设备逐渐开始普及,其中智能手环一直是一种最常见的可穿戴设备。现有的智能手环为了实时监控使用者的各种身体机能以及运动情况并能够对使用者进行相应提醒。但是现有的智能手环的讯电路设计不尽合理,导致正给智能手环在性能上无法满足需要。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术中存在的智能手环电路设计不合理的问题,本发明要解决的技术问题是提供一种智能手环,能够实现稳定可靠的信号获取并保持高效和待机时间。

[0004] 为了解决上述问题,本发明实施例提出了一种智能手环,包括蓝牙数据通讯电路、计步电路、心电信号采集电路、体温检测电路、通知电路、供电电路。

[0005] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:本发明实施例提出了一种智能手环,能够通过蓝牙数据通讯电路连接计步电路、通知电路、体温检测电路、心电信号采集电路,以稳定高效的采集各种参数并通过蓝牙数据通讯发送到连接的智能终端。

### 附图说明

[0006] 图1为本发明实施例的蓝牙数据通讯电路的电路图;

[0007] 图2为本发明实施例的计步电路的电路连接结构图;

[0008] 图3为本发明实施例的心电信号采集电路的电路连接结构图;

[0009] 图4为图3中的模拟地AGND与数字地GND之间采用了缓冲电感以实现一点接地的电路结构图;

[0010] 图5为本发明实施例的智能手环的体温检测电路的电路连接结构图;

[0011] 图6为本发明实施例的通知电路的蜂鸣器电路的电路连接结构图;

[0012] 图7为本发明实施例的通知电路的震动马达电路的电路连接结构图;

[0013] 图8为本发明实施例的通知电路的LED闪烁电路的电路连接结构图;

[0014] 图9为本发明实施例的供电电路的充电模块的电路图;

[0015] 图10为本发明实施例的供电电路的供电模块的电路图。

### 具体实施方式

[0016] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0017] 本发明实施例提出了一种智能手环,包括蓝牙数据通讯电路、计步电路、心电信号采集电路、体温检测电路、通知电路、供电电路。其中蓝牙数据通讯电路包括DA4580蓝牙控

制芯片,计步电路包括MPU-6050运动处理传感器芯片,心电信号采集电路包括BMD101心电采集芯片和ECG心电采集电路,体温检测电路包括DS1624数字温度传感器芯片,通知电路包括蜂鸣器电路、震动马达电路、LED闪烁电路,供电电路包括可充电电池、供电模块和充电模块。

[0018] 具体的:

[0019] 其中蓝牙数据通讯电路如图1所示的,包括DA4580蓝牙控制芯片,其中所述DA4580蓝牙控制芯片设有用于分别连接智能手环传感器芯片的I/O管脚P0\_0~P0\_7、管脚P1\_0~P1\_3、管脚P2\_0~P0\_9;其中第P0\_0管脚连接计步电路的MPU-6050运动处理传感器芯片的中断控制接口,第P0\_1管脚连接计步电路的MPU-6050运动处理传感器芯片的中断控制接口,第P0\_2管脚连接计步电路的MPU-6050运动处理传感器芯片的I2C总线串行数据接口SDA,第P0\_1管脚连接计步电路的MPU-6050运动处理传感器芯片的I2C总线串行时钟接口SCL;第P0\_3管脚连接气压传感器的第八管脚DCLR;第P0\_4管脚连接蜂鸣器;第P0\_5管脚连接通知电路的马达;第P0\_6管脚连接通知电路的LED红灯;第P0\_7管脚连接通知电路的LED绿灯;第P1\_0管脚连接通知电路的LED黄灯;第P1\_1管脚连接体温检测电路的DS1624数字温度传感器芯片的第一管脚的I2C总线串行数据通讯接口SDA;第P1\_2管脚连接体温检测电路的DS1624数字温度传感器芯片的第二管脚的I2C总线串行输入时钟接口SCL;第P1\_3管脚连接心电信号采集电路的BMD101心电采集芯片的第四管脚的信号输出端TX;所述DA4580蓝牙控制芯片的第十七管脚的复位电路连接接口RST连接复位电路,所述复位电路包括提供复位高电平的输入电压以及可控的开关SW-PB,且所述第十七管脚的复位电路连接接口RST还通过复位电阻R17接地;所述DA4580蓝牙控制芯片的第二十九管脚XTAL16Mm和第三十管脚XTAL16Mp管脚连接数字控制振荡器外接晶振Y2;所述DA4580蓝牙控制芯片的第十一管脚XTAL32Km和第十二管脚XTAL32Kp连接RC震荡器外接晶振Y1;所述DA4580蓝牙控制芯片的第三十五管脚RFIOp连接天线ANT。如图1所示的,所述DA4580蓝牙控制芯片的第十四管脚VBAT\_RF通过电容C15接地;第十五管脚VBAT3V通过电容C11接地;第十九管脚VDCDV通过电容C10接地;第二十一管脚SWITCH通过电感L2和电容C16接地;第二十三管脚VBAT1V通过并联的电容C14和电容C16接地;第二十五管脚SWDIO和第二十六管脚SW\_CLK连接外部SWD接口;第三十一管脚VDCDC\_RF通过电容C13接地。如图1所示的,第十六管脚GND、第五管脚NC、第三十四管脚RFIOm、第零管脚GND都接地。其中,DA14580最小系统设计采用的是降压模式,由镍锰充电锂电池供电。如图1所示的,该复位电阻R17的阻值为3.3K $\Omega$ 。其中数字控制振荡器外接晶振Y1为16.000MHz;RC震荡器外接晶振Y2为32.768kHz。

[0020] 其中,该I/O管脚的连接可以如下表:

[0021]

引脚名称	连接
P0_0	MPU-6050 INT (12)
P0_1	MPU-6050 SDA (24)
P0_2	MPU-6050 SCL (23)
P0_3	BMP085 XCLR (8)
P0_4	Buzzer NPN (B)
P0_5	Motor NPN (B)

P0_6	LED_RED正极
P0_7	LED_GREREN正极
P1_0	LED_YELLOW正极
P1_1	DS1624 SDA (1)
P1_2	DS1624 SCL (2)
P1_3	BMD101 TX (4)

[0022] 如图2所示的,计步电路包括MPU-6050运动处理传感器芯片;第十三管脚供电接口VDD连接供电电路BAT\_3.3V,所述供电电路的电压为 $3.3V \pm 0.5\%$ ;且所述MPU-6050运动处理传感器芯片的第十三管脚供电接口VDD通过第二电容C2接地GND。第一管脚Pin 1 (CLKIN) 作为可选外部时钟输入;在本发明实施例中该第一管脚不使用,直接接地GND。第六管脚Pin 6为外接气压传感器的串行数据接口AUX\_DA,连接外接气压传感器。第七管脚Pin 7为外接气压传感器的串行时钟接口AUX\_CL,连接外接气压传感器的时钟。第八管脚Pin 8为逻辑供电电压VLOGIC,连接逻辑供电电路BAT\_3.3V的电压值,且其触发方式为单调边沿触发,连接一个10nF电容C4。第九管脚Pin 9为信号组电源接口AC0,连接I2C总线以作为地址最低有效位Slave Address LSB (Least Significant Bit),本发明实施例中的信号组电源接口AC0置为信号组电源接口Signal Group power port。第十管脚Pin 10为校准滤波电容接口,连接一个0.1 $\mu$ F电容C1。第十一管脚Pin 11为帧同步数据输入FSYNC,接地GND。第十二管脚Pin 12中断控制接口INT连接蓝牙通信芯片SoC的P0\_0接口。第二十管脚Pin 20为电荷泵连接接口CP0UT连接电容值为10nF的电荷泵C3。第二十三管脚I2C总线的串行数据接口SDA连接蓝牙通信芯片SoC的P0\_2接口;第二十四管脚的I2C总线串行时钟接口SCL连接蓝牙通信芯片SoC的P0\_1接口。

[0023] 心电信号采集电路,其电路结构如图3和图4所示的,心电信号采集模块采用神念科技BMD101传感器作为设计核心。其中,Pin 0 (CS) 为片选引脚;Pin 1 (SEP) 及Pin 2 (SEN) 为电极模拟信号输入端,用来采集心电模拟信号;Pin 3 (RX) 是BMD101与串口进行通讯时接收数据的接口,即数据写入端;Pin 4 (TX) 为BMD101信号输出端,与DA14580芯片的Pin 6 (P1\_3) 口相连;Pin 5为高平RC复位电路,设置了一个10K上拉电阻R3 (R3需并联一个稳压二极管D1,起稳压作用) 和一个0.1 $\mu$ F滤波电容C4;Pin 6为GND;Pin 7为VDD,VDD与GND之间串联一个10 $\mu$ F滤波电容C5 (即去耦,消除高频噪声);AGND是电路的模拟地,模拟地和数字地不可以直接短路连接,否则会导致互相干扰。由于设备测量的都是低频模拟信号,信号端可以看做为一个电压源。如图2所示的,设计采用一点接地的接入方式,对模拟地AGND做了加粗处理,并缩短了其长度,同时在模拟地AGND和数字地GND之间加入10 $\mu$ H电感作为缓冲,以减少两者之间的相互干扰。

[0024] 体温检测电路的电路结构如图5所示的,采用DS1624数字温度传感器芯片作,其Pin 1 (SDA) 为I2C串行数据通讯接口,Pin 2 (SCL) 为I2C串行输入时钟,分别于DA14580的P1\_1、P1\_2进行连接,两个接口上拉电阻为4.7K $\Omega$ ;Pin 3为NC;Pin 4为GND;Pin 5、6、7 (A0、A1、A2) 为地址输入端,其地址编码的数量决定了SDA总线上可挂载DS1624的数量,本体温模块中只需一个测温芯片,所以此处A0、A1、A2直接与GND相连即可;Pin8 (VCC) 为DS1624工作电压输入接口,由DC-DC输出电压 (BAT\_3.3V) 提供。

[0025] 如图6、图7、图8所示的,通知电路包括蜂鸣器电路、震动马达电路、LED闪烁电路;

[0026] 其中所述蜂鸣器电路包括蜂鸣器Buzzer和三极管3904,其中所述蜂鸣器并联有第三电阻R3,并连接供电电路BAT 3.3V和三极管的集电极,所述三极管的发射极接地GND,所述三极管3904的基极通过限流电阻R4连接蓝牙通信芯片的P0\_4管脚,并通过滤波电容C6接地GND;

[0027] 其中所述震动马达电路包括马达M1和NPN型三极管Q1;其中所述震动马达M1并联稳压二极管D1,并连接供电电路BAT 3.3V和三极管Q1的集电极;且三极管Q1的基极通过限流电阻R6连接蓝牙通信芯片的P0\_5管脚,且三极管Q1的发射极接地GND;并通过滤波电容C6接地GND;

[0028] 其中所述LED闪烁电路包括至少一个LED灯,且所述LED灯通过限流电阻连接蓝牙通信芯片。

[0029] 蜂鸣器电路主要用来发出蜂鸣提示,电路设计原理如图6;蜂鸣器的接入电压为3.3V,此处蜂鸣器Buzzer为容性,需要并联一个2K $\Omega$ 电阻R3。为增大蜂鸣器的音量,蜂鸣器另一端需接入一个三极管进行驱动,三极管B极(基极)由蓝牙通信芯片DA14580Soc P0\_5引脚控制开关,B极限流电阻R4为4.7K,滤波电容C6为1nF。

[0030] 震动马达电路是利用偏心轮产生惯性震动的直流电机,主要用来发出震动提示,其电路设计如图7。引脚P0\_5是NPN型三极管Q1基极控制端口,其限流电阻R6为100欧姆,计算公式如下:

$$[0031] \quad R_{CLR} = (V_{in} - V_{VF}) / I_{COC}$$

[0032] 其中, $R_{CLR}$ 为所求限流电阻, $V_{in}$ 为输入电压, $V_{VF}$ 为三极管正向导通压降, $I_{COC}$ 为设定的限流电流。

[0033] 当基极置高电平时NPN导通,置为低电平时则关闭。BAT\_3.3V(3.3V)为震动马达正常工作电压,由其正极端输入。二极管D1为微型震动马达M1的稳压二极管,用来保持震动马达M1电压的稳定。

[0034] LED闪烁电路设计的LED灯有红蓝黄三色,分别由蓝牙通信芯片DA14580Soc的三个引脚P0\_6、P0\_7、P0\_8进行编程控制;电路设计原理如图8。

[0035] 供电电路包括如图9所示的充电模块和如图10所示的供电模块,还包括可充电电池BT1。

[0036] 在本发明的一个实施例中,可充电电池BT1选用SUN 452535充电锂电池;其充电电压为4.2V,正常输入电压为3.7V,采用USB接口对其充电。

[0037] 如图9所示的,所述充电模块USB的VBUS输入电压为5V,USB充电管理芯片为Linear公司的充电管理芯片LTC4053-4.2,其输入电压从第二管脚Pin 2(VCC)接入,输出充电电压从第九管脚Pin 9(BAT)输出;其输出电压一般为4.2V~5V;输出电流 $I_{BAT}$ 由第七管脚Pin 7(PROG)连接的外接电阻R16决定,其中第七管脚PROG为充电电流和充电电流监测程序引脚。作为示例解释的,其中外接电阻R16(也称为 $R_{PROG}$ )的阻值可以通过以下公式计算:

$$[0038] \quad I_{CHG} = (I_{PROG}) \times 1000 = (1.5V / R_{PROG}) \times 1000$$

$$[0039] \quad R_{PROG} = 1500V / I_{CHG}$$

[0040] 其中, $R_{PROG}$ 即为连接第七管脚PROG的电阻R16,如果充电模块设定的充电电流为100mA,可得 $R_{PROG}$ 为15K $\Omega$ 。

[0041] 其中第六管脚Pin 6(NTC)为负温度系数,本发明实施例中置零。第五管脚Pin 5



(GND)为芯片接地引脚,接地GND。第四管脚Pin 4 (TIMER)为充电时间设定引脚,充电时间由第四管脚TIMER引脚外接的第一电容C8的大小决定。作为示例解释的,该第一电容C8的计算公式如下:

$$[0042] \quad \text{Timer (Hours)} = (3\text{Hours}) \times (C_{\text{TIMER}}/0.1\mu\text{F})$$

[0043] 由此可计算出第四管脚TIMER的第一电容C8 (也称为 $C_{\text{TIMER}}$ ) 可以通过以下公式计算:

$$[0044] \quad C_{\text{TIMER}} = 0.1\mu\text{F} \times \text{Time (Hours)} / 3 (\text{Hours})$$

[0045] 假设预定充电时间为3小时,由公式可得第一电容C8 (也称为 $C_{\text{TIMER}}$ ) 为 $0.1\mu\text{F}$ 。

[0046] 如图10所示的,供电模块的输出电压为 $3.3\text{V} \pm 0.5\%$ ,输出电流为1200mA。供电模块包括升降压转换芯片TPS63001,所述升降压转换芯片TPS63001的第一管脚VIN通过滤波电容C1连接输入电压VBAT (1.8-5V);第二管脚VINA连接电源电压控制信号输入电路;第三管脚SYNCPSS连接省电模式控制信号输入电路;第四管脚EN连接设备使能信号输入电路;第九管脚FB为芯片内部电压误差放大器,连接反馈信号输入电路;第十管脚VOUT连接电压输出电路;第零管脚L1和第十一管脚L11之间设有用于消除电感电流的隔离电感L1。

[0047] 作为示例解释的,第零管脚L1和第十一管脚L11的引脚输出值可以通过以下公式计算:

$$[0048] \quad L_{L1} = (V_o (V_1 - V_o)) / (0.3V_1f)$$

$$[0049] \quad L_{L2} = (V_2 (V_o - V_2)) / (0.3V_2f)$$

[0050] 其中, $L_{L1}$ 、 $L_{L2}$ 分别为降压模式输出最小电感值与升压模式输出最小电感值, $V_1$ 、 $V_2$ 分别为降压模式输入最小电压值和升压模式输入最小电压值; $V_o$ 为电压输出值, $f$ 为最小开关频率。

[0051] 如图10所示的,其中第零管脚L1和第十一管脚L2之间连接的隔离电感L1取值在 $L_{L1}$ 、 $L_{L2}$ 之间。

[0052] 在本发明的一个实施方式中,供电模块设计的输出电压为3.3V;为得到最好的控制效果,本实施方式选择隔离电感L1的电感值为 $2.2\mu\text{H}$ ,以作为第零管脚Pin 0和第十一管脚Pin 11之间的隔离电感。

[0053] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

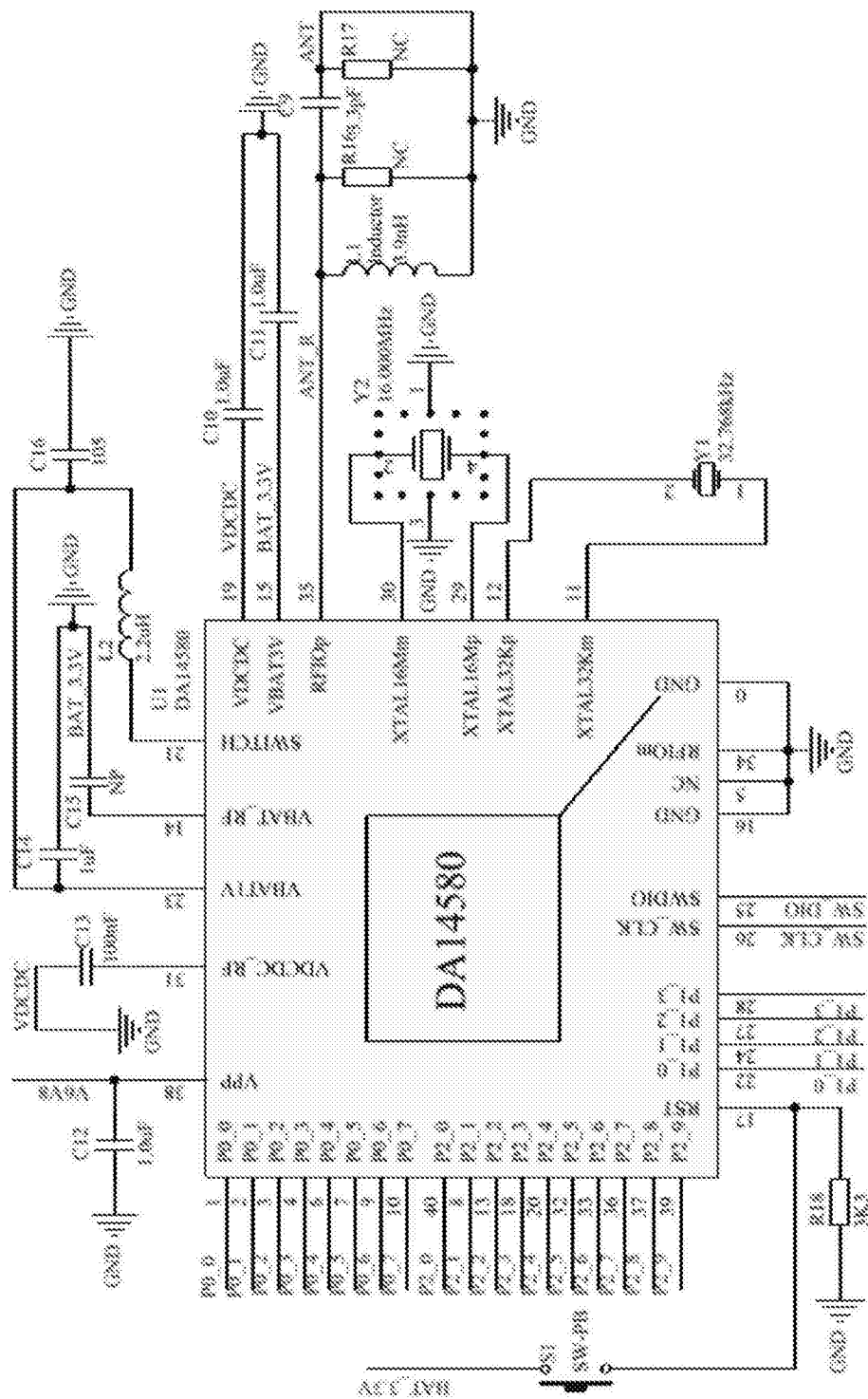


图 1

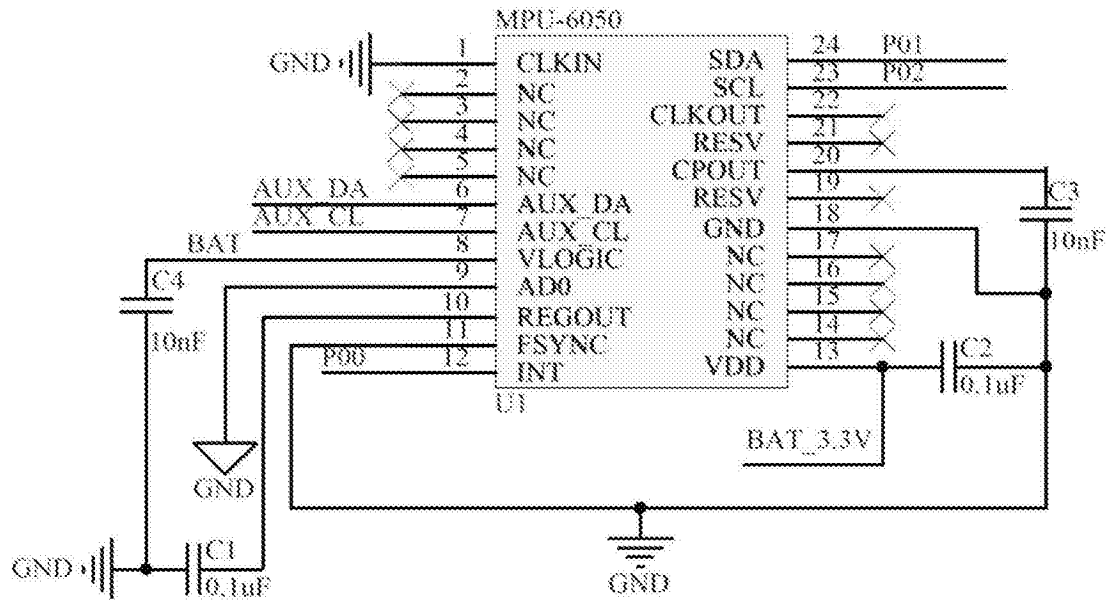


图2

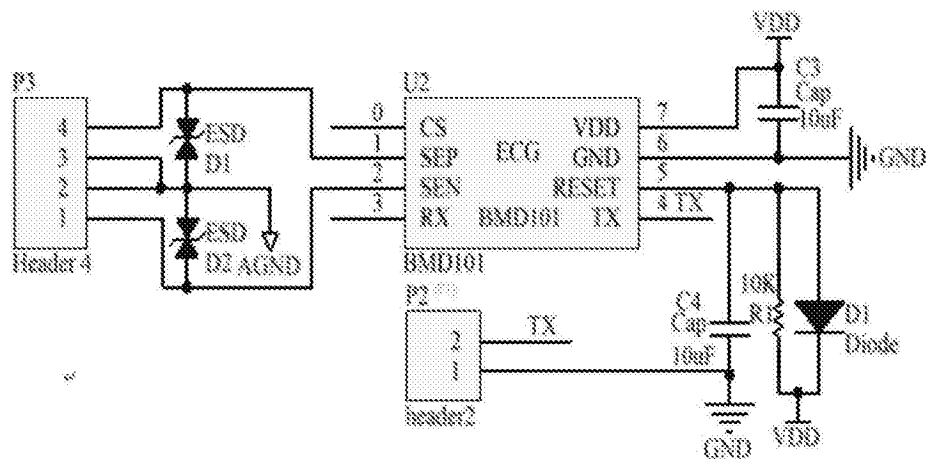


图3

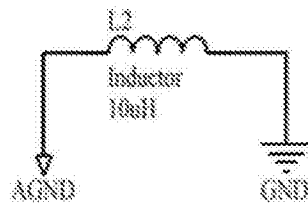


图4

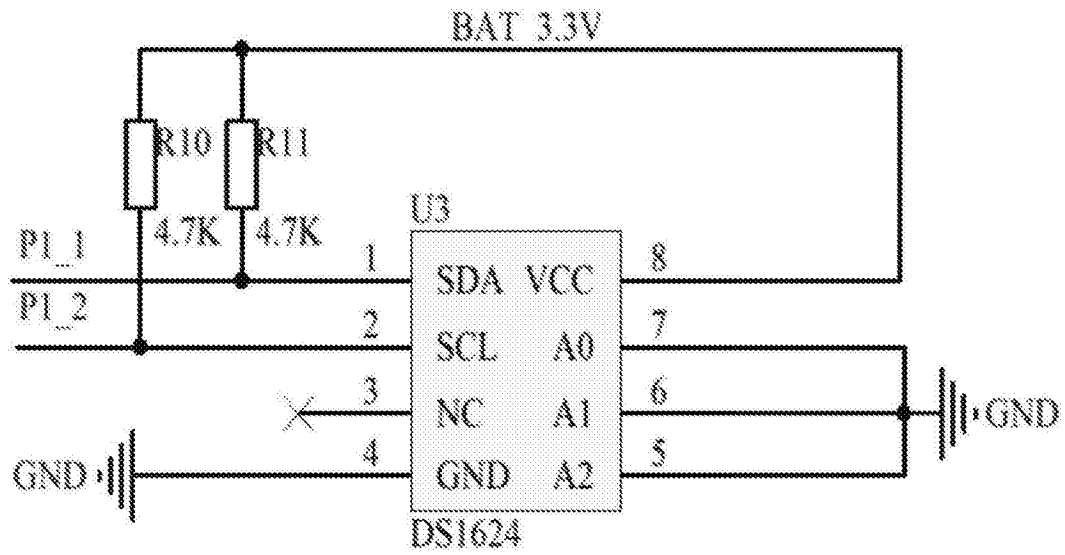


图5

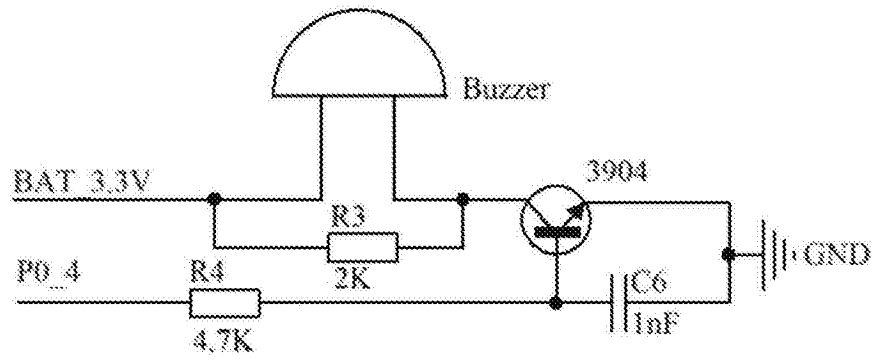


图6

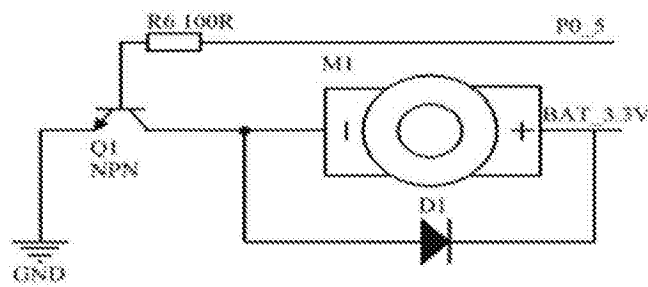


图7

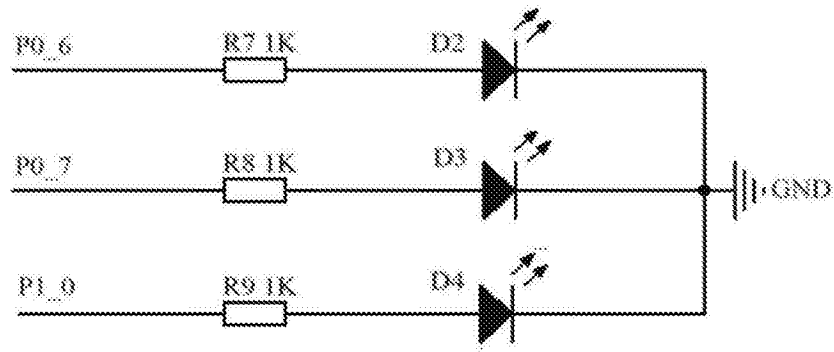


图8

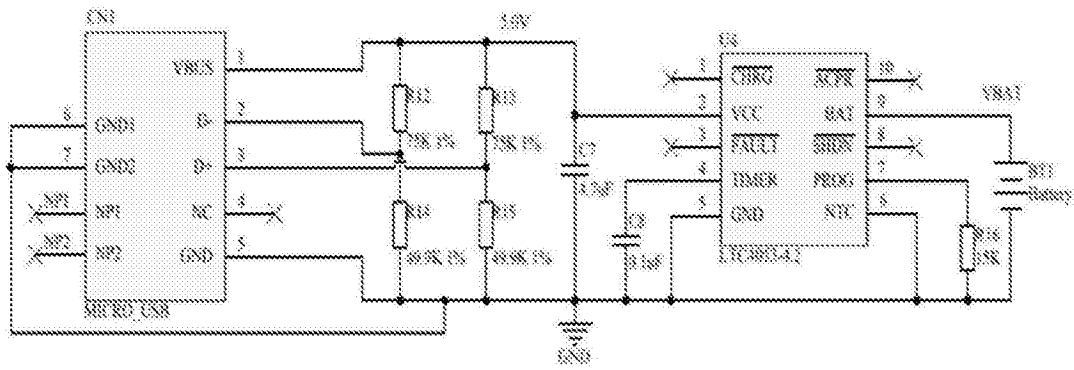


图9

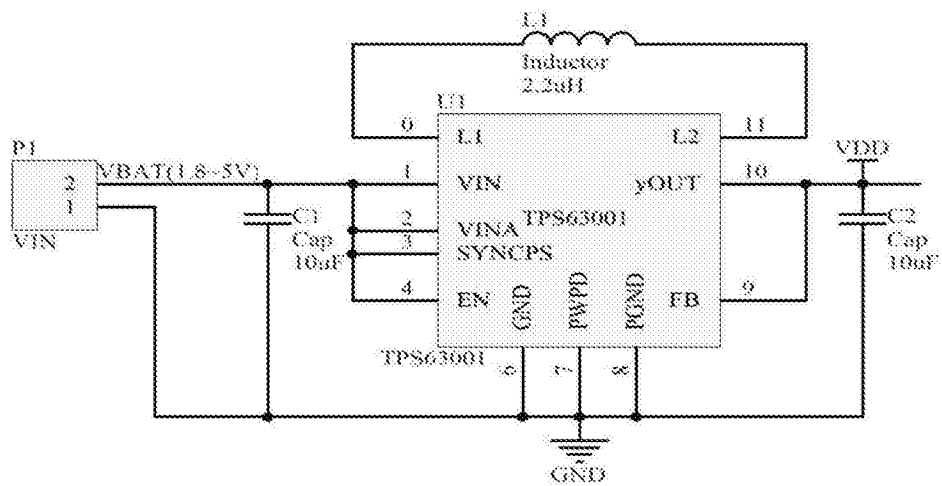


图10

专利名称(译)	一种智能手环		
公开(公告)号	<a href="#">CN107970032A</a>	公开(公告)日	2018-05-01
申请号	CN201610937295.4	申请日	2016-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	四川理工学院		
申请(专利权)人(译)	四川理工学院		
当前申请(专利权)人(译)	四川理工学院		
[标]发明人	吴兆强		
发明人	彭 吴兆强		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/01 G01C22/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/01 A61B5/7405 A61B5/742 A61B5/7455 A61B5/746 G01C22/006		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明实施例提出了一种智能手环，包括蓝牙数据通讯电路、计步电路、心电信号采集电路、体温检测电路、通知电路、供电电路。其中蓝牙数据通讯电路包括DA4580蓝牙控制芯片，计步电路包括MPU-6050运动处理传感器芯片，心电信号采集电路包括BMD101心电采集芯片和ECG心电采集电路，体温检测电路包括DS1624数字温度传感器芯片，通知电路包括蜂鸣器电路、震动马达电路、LED闪烁电路，供电电路包括可充电电池、供电模块和充电模块。

