



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206648684 U

(45)授权公告日 2017. 11. 17

(21)申请号 201720217727.4

(22)申请日 2017.03.08

(73)专利权人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路52号

(72)发明人 王鹏 王建雄 冯静 龚福卫
吕金幸 王苗苗

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

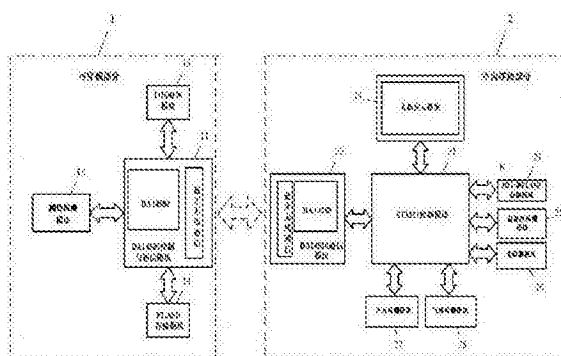
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

智能睡眠质量检测系统

(57)摘要

智能睡眠质量检测系统,属于智能家居设备领域。智能睡眠质量检测系统包括可穿戴部分和室内摆放部分;可穿戴部分包括DA14580控制与通信模块、翻转检测模块、日历时钟模块和FLASH存储模块。室内摆放部分由STM32控制模块、DA14580通信模块、SD卡和FLASH存储模块、人机交互模块、温湿度检测模块、光检测模块、声音检测模块和气体检测模块组成。本实用新型通过佩戴于上臂的加速度陀螺仪检测用户睡眠过程中的翻转信息,并结合室内摆放部分提供的环境状况信息进行综合评价分析,最后客观得出用户睡眠质量评价结果,并给出合理的改善睡眠建议。佩戴于上臂的佩戴方式可以较大限度的减少对用户舒适度方面的影响,减轻用户的心理负担。



1. 一种智能睡眠质量检测系统,其特征在于:智能睡眠质量检测系统包括:

可穿戴部分(1),室内摆放部分(2);

所述的可穿戴部分(1)包括DA14580控制与通信模块(11)、翻转检测模块(12)、日历时钟模块(13)和FLASH存储模块(14),所述的翻转检测模块(12)、日历时钟模块(13)和FLASH存储模块(14)均连接所述的DA14580控制与通信模块(11);

所述的可穿戴部分(1),用于采集睡眠过程中的躯干状态变化信息,并将加速度数据通过DA14580控制与通信模块(11)传送到室内摆放部分(2);

所述的室内摆放部分(2)包括STM32控制模块(21)、DA14580通信模块(22)、SD卡和FLASH存储模块(23)、人机交互模块(24)、温湿度检测模块(25)、光检测模块(26)、声音检测模块(27)和气体检测模块(28);

所述的室内摆放部分(2),通过DA14580通信模块(22)接收来自可穿戴部分(1)采集来的加速度数据,结合接收到的加速度数据和各环境参数检测模块(25、26、27、28)提供的环境状况信息数据进行分析,获取最终的睡眠质量评价结果,给出具体的改善睡眠状况的合理建议,并将以上信息显示在人机交互模块(24)上。

2. 根据权利要求1所述智能睡眠质量检测系统,其特征在于:所述的DA14580控制与通信模块(11),分别连接翻转检测模块(12)、日历时钟模块(13)和FLASH存储模块(14),所述的DA14580控制与通信模块(11)包括DA14580芯片(U1)、天线(A1)、晶振(CRY1)和晶振(CRY3),所述的翻转检测模块(12)包括MPU6050六轴加速度陀螺仪(U3),所述的日历时钟模块(13)包括PCF8563芯片(U4)和晶振(CRY2),所述的FLASH存储模块(14)包括W25X20CL芯片(U2),其中:

所述的DA14580芯片(U1)作为可穿戴部分(1)核心器件控制加速度信号的采集、储存和传输,内部集成Cortex M0处理器、BLE内核和高速低功耗的10位GPADC(General Purpose Analog-to-Digital Converter);

DA14580芯片(U1)的14引脚与15引脚之间串联接地,电容(C5)的一端与DA14580芯片(U1)的14引脚连接,另一端接V_BLE,电容(C2)的一端接GND,另一端接V_BLE,DA14580芯片(U1)的16引脚接GND,DA14580芯片(U1)的17引脚与开关(S1)串联接V_BLE,电解电容(C1)与开关(S1)并联,且电解电容(C1)正极性端接V_BLE,负极性端串联电阻(R1)接地,DA14580芯片(U1)的19引脚与电容(C4)串联接地,DA14580芯片(U1)的21引脚接B_VDCDC,且与电感(L1)和电容(C3)串联接地,DA14580芯片(U1)的23引脚和34引脚均接GND,

DA14580芯片(U1)的35引脚与电阻(R7)串联接天线(A1)的1引脚,天线(A1)的2引脚接GND,

DA14580芯片(U1)的29、30引脚分别连接晶振(CRY1)的1、3引脚,晶振(CRY1)的2、4引脚接地,DA14580芯片(U1)的11引脚与12引脚之间串联晶振(CRY3),

DA14580芯片(U1)的27、28、32引脚分别连接MPU6050陀螺仪(U3)的2、1、13引脚,MPU6050陀螺仪(U3)的2引脚串联电阻(R2)接V_BLE,MPU6050陀螺仪(U3)的1引脚串联电阻(R3)接V_BLE,MPU6050陀螺仪(U3)的1、2引脚与PCF8563芯片(U4)的1、2引脚之间串联,MPU6050陀螺仪(U3)的7、10、52引脚接地,MPU6050陀螺仪(U3)的13、16、17引脚之间串联接V_BLE,且与电容(C9)串联接地,MPU6050陀螺仪(U3)的8引脚与电容(C8)串联接地,MPU6050陀螺仪(U3)的53引脚接V_BLE,且与电容(C7)串联接地,

DA14580芯片(U1)的27、28、33引脚分别连接PCF8563芯片(U4)的2、1、8引脚,PCF8563芯片(U4)的4引脚接V_{BLE},且与电容(C10)串联接地,PCF8563芯片(U4)的5、6引脚分别连接晶振(CRY2)的1、2引脚,晶振(CRY2)的2引脚与电容(C11)串联接地,PCF8563芯片(U4)的7引脚接地,PCF8563芯片(U4)的8引脚与电阻(R8)串联接V_{BLE},

DA14580芯片(U1)的1、4、7、9引脚分别连接W25X20CL芯片(U2)的5、2、1、6引脚,W25X20CL芯片(U2)的1引脚与电阻(R4)串联接V_{BLE},W25X20CL芯片(U2)的3引脚接V_{BLE},W25X20CL芯片(U2)的4引脚接地,W25X20CL芯片(U2)的5、6引脚分别与电阻(R5)、(R6)串联接地,W25X20CL芯片(U2)的7、8引脚之间串联接VCC,W25X20CL芯片(U2)的7引脚与电容(C6)串联接地。

3. 根据权利要求1所述智能睡眠质量检测系统,其特征在于:所述的STM32控制模块(21)包括:STM32 F103RCT6单片机(U5)、复位电路、时钟电路和供电电路,其中:

所述的STM32F103RCT6单片机(U5),采用32位的ARM Cortex-M3内核,时钟总线最高主频可达72MHz,具有较大的存储空间和丰富的外设资源;

复位电路:STM32(U5)的7引脚与按键(RESET)串联接GND,电容(C1)与按键(RESET)并联,且电容(C1)与电阻(R1)串联接VCC3.3,

时钟电路1:STM32(U5)的4引脚和3引脚分别连接晶振(Y1)的1引脚和2引脚,晶振(Y1)的1、2引脚分别与电容(C23)、(C22)串联接地,

时钟电路2:STM32(U5)的5引脚和6引脚分别连接晶振(Y2)的1引脚和2引脚,电阻(R2)与晶振(Y2)并联连接,晶振(Y2)的1、2引脚分别与电容(C2)、(C3)串联接地,

供电电路:STM32(U5)的1引脚与二极管(D1)的阴极性端连接,二极管(D1)的阳极性端连接VCC3.3,且STM32(U5)的1引脚与二极管(D2)的阴极性端连接,二极管(D2)的阳极性端与电池(BT1)的正极连接,电池(BT1)的负极接GND。

4. 根据权利要求1所述智能睡眠质量检测系统,其特征在于:所述的SD卡和FLASH存储模块包括SD CARD(U6)和W25Q64芯片(U7),所述的SD CARD(U6)和W25Q64芯片(U7)均连接所述的STM32控制模块(21),其中:

SD CARD(U6)的1引脚与排针(P3)中的13引脚连接,SD CARD(U6)的2引脚与排针(P3)的9引脚连接,SD CARD(U6)的3引脚连接GND,SD CARD(U6)中的4引脚连接VCC3.3,SD CARD(U6)的5引脚与排针(P3)的11引脚连接,SD CARD(U6)的6引脚与4引脚之间串联电容(C20),SD CARD(U6)的7引脚与排针(P3)的10引脚连接,

W25Q64芯片(U7)的1引脚与排针(P3)的14引脚连接,W25Q64芯片(U7)的2引脚与排针(P3)的10引脚连接,W25Q64芯片(U7)的3引脚接VCC3.3,W25Q64芯片(U7)的4引脚接GND,W25Q64芯片(U7)的5引脚与排针(P3)的9引脚连接,W25Q64芯片(U7)的6引脚与排针(P3)的11引脚连接,W25Q64芯片(U7)的7、8引脚之间串联接VCC3.3,W25Q64芯片(U7)的8引脚与电容(C33)串联接GND。

5. 根据权利要求1所述智能睡眠质量检测系统,其特征在于:所述的人机交互模块(24)包括TFT_LCD显示芯片(U8)、按键(WK_UP)、(KEY0)、(KEY1)和LED灯(DS0)、(DS1),所述的TFT_LCD显示芯片(U8)、按键(WK_UP)、(KEY0)、(KEY1)和LED灯(DS0)、(DS1)均连接所述的STM32控制模块(21),其中:

TFT_LCD显示芯片(U8)的1引脚与排针(P4)的4引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的2引

脚与排针(P4)的5引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的3引脚与排针(P4)的6引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的4引脚与排针(P4)的7引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的5引脚与复位电路中的RESET引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的6引脚与排针(P3)的1引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的7引脚与排针(P4)的15引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的8引脚与排针(P4)的14引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的9引脚与排针(P2)的7引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的10引脚与排针(P2)的6引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的11引脚与排针(P2)的5引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的12引脚与排针(P2)的4引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的13引脚与排针(P2)的3引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的14引脚与排针(P2)的2引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的15引脚与排针(P2)的1引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的16引脚与排针(P4)的13引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的17引脚与排针(P4)的12引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的18引脚与排针(P4)的11引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的19引脚与排针(P4)的10引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的20引脚与排针(P4)的9引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的21引脚与排针(P4)的8引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的23引脚与排针(P2)的11引脚连接,TFT_LCD显示芯片(U8)的24、25引脚均连接VCC3.3,TFT_LCD显示芯片(U8)的27引脚接GND,TFT_LCD显示芯片(U8)的28引脚接VCC5,

按键(WK_UP)的一端与排针(P3)中的16引脚连接,另一端接VCC3.3,按键(KEY0)的一端与排针(P3)的2引脚连接,另一端接GND,按键(KEY1)的一端与排针(P2)的11引脚连接,另一端接GND,

LED灯(DS0)的阴极性端与排针(P4)的3引脚连接,阳极性端与电阻(R30)串联接VCC3.3,LED灯(DS1)的阴极性端与排针(P2)的8引脚连接,阳极性端与电阻(R31)串联接VCC3.3。

6. 根据权利要求1所述智能睡眠质量检测系统,其特征在于:所述的温湿度检测模块(U9)、光检测模块(U10)、声音检测模块(U11)和气体检测模块(U12)均连接所述的STM32控制模块(21),其中:

温湿度检测模块(U9)的1引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的13引脚连接,温湿度检测模块(U9)的2引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的12引脚连接,温湿度检测模块(U9)的3引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的44引脚连接,

光检测模块(U10)的1引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的45引脚连接,光检测模块(U10)的2引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的8引脚连接,光检测模块(U10)的3引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的31引脚连接,光检测模块(U10)的4引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的32引脚连接,

声音检测模块(U11)的1引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的9引脚连接,声音检测模块(U11)的2引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的10引脚连接,声音检测模块(U11)的3引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的47引脚连接,声音检测模块(U11)的4引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的48引脚连接,

气体检测模块(U12)的1引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的11引脚连接,气体检测模块(U12)的2引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的24引脚连接,气体检测模块(U12)的3引脚与STM32F103RCT6单片机(U5)的63引脚连接,气体检测模块(U12)的4引脚与STM32F103RCT6(U5)单片机的64引脚连接。

智能睡眠质量检测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及智能家居设备领域,具体涉及一种智能睡眠质量检测系统。

背景技术

[0002] 睡眠作为人类必不可少的一项基本生理需求,在现代社会生活中显得越来越重要。好的睡眠质量更是对人们意义重大,只有在高质量的睡眠保证下才能把学习和工作做好。此外,睡眠质量的好坏与人的身体健康程度密切相关,睡眠质量差以及缺乏睡眠都会影响人的健康状态。如果睡眠质量差,起初会变得非常烦躁,对一切外界的人和事物充满了排斥感。随着睡眠状况的进一步恶化,导致心情抑郁,更有甚者可能会造成其它严重的不良后果。失眠容易导致内分泌失调,影响记忆力,甚至影响神经系统而导致心血管疾病的发生,使人患高血压、中风、糖尿病等疾病的几率明显增加,是严重威胁着人们身体健康的一大隐忧。根据有关调查发现,随着人们生活节奏的加快,目前失眠已经成为常见疾病,严重影响了人们的正常工作和生活。

[0003] 目前,现有技术中的睡眠检测仪只能简单告知用户睡眠时长,没有对睡眠质量做量化评估;同时没有针对性的提出改善建议;因此不能实质性的改善睡眠状况。除此之外环境因素也是影响睡眠质量的一个重要原因。

[0004] 因此,有必要提供一种系统跟踪睡眠质量,对人体睡眠过程及周边的睡眠环境进行实时的监测,帮助人们找到睡眠质量差的原因并据此给出合理化的建议进而改善睡眠状况就显得非常必要。

发明内容

[0005] 在下文中给出了关于本实用新型的简要概述,以便提供关于本实用新型的某些方面的基本理解。应当理解,这个概述并不是关于本实用新型的穷举性概述。它并不是意图确定本实用新型的关键或重要部分,也不是意图限定本实用新型的范围。其目的仅仅是以简化的形式给出某些概念,以此作为稍后论述的更详细描述的前序。

[0006] 鉴于此,本实用新型的目的是为了提供一种可佩戴于上臂的基于翻转测量的可穿戴式智能睡眠质量检测系统,不但能够对用户的睡眠质量进行量化评估,还能对睡眠环境进行监测,给出影响用户睡眠的环境信息,并针对性地提供改善睡眠质量的合理建议。

[0007] 一种智能睡眠质量检测系统,智能睡眠质量检测系统包括:可穿戴部分,室内摆放部分;

[0008] 其中,所述的可穿戴部分包括DA14580控制与通信模块、翻转检测模块、日历时钟模块和FLASH存储模块,所述的翻转检测模块、日历时钟模块和FLASH存储模块均连接所述的DA14580控制与通信模块;

[0009] 其中,所述的DA14580控制与通信模块包括DA14580芯片、天线和晶振,所述的天线和晶振均连接所述的DA14580芯片;

[0010] 其中,所述的室内摆放部分包括STM32控制模块、DA14580通信模块、SD卡和FLASH

存储模块、人机交互模块、温湿度检测模块、光检测模块、声音检测模块和气体检测模块,其中,所述的DA14580通信模块、SD卡和FLASH存储模块、人机交互模块、温湿度检测模块、光检测模块、声音检测模块和气体检测模块均连接所述的STM32控制模块;

[0011] 其中,所述的STM32控制模块包括STM32F103RCT6单片机、复位电路、时钟电路和供电电路;

[0012] 其中,所述的DA14580通信模块包括DA14580芯片、天线和晶振,所述的天线和晶振均连接所述的DA14580芯片,所述的室内摆放部分通过DA14580通信模块与所述的可穿戴部分中的DA14580控制与通信模块进行通信;

[0013] 其中,所述的SD卡和FLASH存储模块包括SD CARD和W25Q64芯片,所述的SD CARD和W25Q64芯片均连接所述的STM32控制模块;

[0014] 其中,所述的人机交互模块包括TFT_LCD显示芯片、按键WK_UP、KEY0、KEY1和LED灯DS0、DS1,所述的TFT_LCD显示芯片、按键WK_UP、KEY0、KEY1和LED灯DS0、DS1均连接所述的STM32控制模块;

[0015] 其中,所述的温湿度检测模块连接所述的STM32控制模块;

[0016] 其中,所述的光检测检测模块连接所述的STM32控制模块;

[0017] 其中,所述的声音检测模块连接所述的STM32控制模块;

[0018] 其中,所述的气体检测模块连接所述的STM32控制模块。

[0019] 翻转检测模块通过佩戴于上臂将用户睡眠过程中的加速度变化数据进行采集,DA14580控制与通信模块将采集到的数据存储到FLASH存储模块中,当室内摆放部分通过DA14580通信模块发出接收数据的指令时,DA14580控制与通信模块内嵌的蓝牙无线通信功能将采集数据传输到室内摆放部分,日历时钟模块实时同步整个传输过程中的数据,室内摆放部分结合各环境参数检测数据和接收到的加速度采集数据进行分析后对睡眠质量进行综合评估,并通过人机交互模块显示最终评价结果及改善建议。

[0020] 本实用新型的有益效果为:

[0021] 本实用新型提出的智能睡眠质量检测系统,与现有的睡眠质量检测仪相比,可佩戴于上臂,佩戴方便,对人体舒适性影响较小;不但能够对用户的睡眠质量进行量化评估;还能对睡眠环境进行监测,并对多次记录的正常睡眠状态下的环境状况信息进行统计分析,分析出正常或最佳睡眠状态下的环境状况信息值,以提供给用户作为参考,以便用户保持良好的睡眠环境,维持良好的睡眠状态;另外,对多次记录的非正常睡眠状态下的异常环境状况信息值进行统计分析,得出影响睡眠质量的一项或多项的环境状况信息,提供给用户参考,以便用户及时排除这些不良的环境状况信息;除此之外,综合评价分析后还针对性地提供用户改善睡眠质量的合理建议。

附图说明

[0022] 本实用新型可以通过参考下文中结合附图所给出的描述而得到更好的理解,其中在所有附图中使用了相同或相似的附图标记来表示相同或者相似的部件。所述附图连同下面的详细说明一起包含在本说明书中并且形成本说明书的一部分,而且用来进一步举例说明本实用新型的优选实施例和解释本实用新型的原理和优点。在附图中:

[0023] 图1为本实用新型涉及智能睡眠质量检测系统组成结构框图;

- [0024] 图2为本实用新型涉及的智能睡眠质量检测系统可穿戴部分电路连接图；
- [0025] 图3为本实用新型涉及的室内摆放部分STM32控制模块内部电路连接图；
- [0026] 图4为本实用新型涉及的室内摆放部分SD卡和FLASH存储模块与STM32控制模块连接处电路关系的电路图；
- [0027] 图5为本实用新型涉及的室内摆放部分人机交互模块与STM32控制模块连接处电路关系的电路图；
- [0028] 图6为本实用新型涉及的室内摆放部分各环境参数检测模块与STM32控制模块连接处电路关系的电路图。
- [0029] 本领域技术人员应当理解，附图中的元件仅仅是为了简单和清楚起见而示出的，而且不一定是按比例绘制的。例如，附图中某些元件的尺寸可能相对于其他元件放大了，以便有助于提高对本实用新型实施例的理解。

具体实施方式

[0030] 在下文中将结合附图对本实用新型的实施方式进行描述。为了清楚和简明起见，在说明书中并未描述实际实施方式的所有特征。然而，应该了解，在开发任何这种实际实施方式的过程中必须做出很多特定于实施方式的决定，以便实现开发人员的具体目标，例如，符合与系统及业务相关的那些限制条件，并且这些限制条件可能会随着实施方式的不同而有所改变。此外，还应该了解，虽然开发工作有可能是非常复杂和费时的，但对得益于本公开内容的本领域技术人员来说，这种开发工作仅仅是例行的任务。

[0031] 在此，还需要说明的一点是，为了避免因不必要的细节而模糊了本实用新型，在附图中仅仅示出了与根据本实用新型的方案密切相关的装置结构和/或处理步骤，而省略了与本实用新型关系不大的其他细节。

[0032] 具体实施方式一：本实施方式的智能睡眠质量检测系统，结合图1所示，智能睡眠质量检测系统包括：

[0033] 可穿戴部分，用于采集睡眠过程中的躯干状态变化信息，并将加速度数据通过DA14580控制与通信模块传送到室内摆放部分，

[0034] 室内摆放部分，用于检测用户睡眠时周边环境状况信息，并对多次记录的睡眠状态下环境状况信息进行统计分析，结合可穿戴部分传送的睡眠过程中采集的加速度数据，综合分析睡眠质量评价结果，并给出合理的改善睡眠质量建议；

[0035] 可穿戴部分包括DA14580控制与通信模块、翻转检测模块、日历时钟模块和FLASH存储模块；

[0036] DA14580控制与通信模块，用于对外围输入信号进行识别以及对输出信号进行控制，实现对加速度数据的处理和蓝牙无线通信数据的传输控制，

[0037] 翻转检测模块，用于通过加速度陀螺仪采集佩戴者睡眠过程中的加速度变化数据，

[0038] 日历时钟模块，用于系统中实现日历功能，并实时同步可穿戴部分与室内摆放部分的传输数据，

[0039] FLASH存储模块，用于将采集的加速度数据进行存储；

[0040] 室内摆放部分包括STM32控制模块、DA14580通信模块、SD卡和FLASH存储模块、人

机交互模块、温湿度检测模块、光检测模块、声音检测模块和气体检测模块；

[0041] STM32控制模块，用于对外围输入电路进行识别以及对输出电路进行控制，实现对环境数据和可穿戴部分传送的数据进行综合分析处理，

[0042] DA14580通信模块，用于在接收STM32控制模块发送的命令后与可穿戴部分中的DA14580控制与通信模块进行数据传输，

[0043] SD卡和FLASH存储模块，用于存储环境检测数据、可穿戴部分传送的加速度数据及系统所需的一些中文字库，

[0044] 人机交互模块，用于显示用户的睡眠质量评价结果、所处睡眠环境各项参数和改善睡眠质量的合理建议，当输出方式为LCD显示的菜单选择，通过按键进行人机交互，LED灯作为用户操作指示灯，

[0045] 温湿度检测模块、光检测模块、声音检测模块和气体检测模块，分别用于检测所处睡眠环境各项参数，包括温度和湿度、光线、声音及有害气体。

[0046] 具体实施方式二：与具体实施方式一不同的是，本实施方式的智能睡眠质量检测系统，所述的DA14580控制与通信模块，分别连接翻转检测模块、日历时钟模块和FLASH存储模块，所述的DA14580控制与通信模块包括DA14580芯片、天线、晶振CRY1和晶振CRY3，所述的翻转检测模块包括MPU6050六轴加速度陀螺仪，所述的日历时钟模块包括PCF8563芯片和晶振CRY2，所述的FLASH存储模块包括W25X20CL芯片，其中：

[0047] DA14580芯片，用于控制加速度信号的采集、存储、传输，

[0048] 天线，用于蓝牙无线通信数据传输，

[0049] 晶振CRY1、CRY3，用于DA14580芯片的睡眠、唤醒模式时钟与蓝牙无线数据通信时钟，晶振规格分别为16MHz、32KHz，

[0050] MPU6050六轴加速度陀螺仪，用于采集佩戴者睡眠过程中的加速度变化数据，

[0051] PCF8563芯片，用于实现日历功能，同时满足系统中可穿戴部分与室内摆放部分数据实时同步，

[0052] 晶振CRY2，用于PCF8563芯片的睡眠、唤醒模式时钟，晶振规格为32K Hz，

[0053] W25X20CL芯片，用于存储MPU6050六轴加速度陀螺仪采集的加速度数据，

[0054] DA14580芯片作为可穿戴部分核心器件控制加速度信号的采集、存储和传输，内部集成Cortex M0处理器、BLE内核和高速低功耗的10位GPADC (General Purpose Analog-to-Digital Converter)；

[0055] 如图2所示，DA14580芯片的14引脚与15引脚之间串联接地，电容C5的一端与DA14580芯片的14引脚连接，另一端接V_BLE，电容C2的一端接GND，另一端接V_BLE，DA14580芯片的16引脚接GND，DA14580芯片的17引脚与开关S1串联接V_BLE，电解电容C1与开关S1并联，且C1正极性端接V_BLE，负极性端串联电阻R1接地，DA14580芯片的19引脚与电容C4串联接地，DA14580芯片的21引脚接B_VDCDC，且与电感L1和电容C3串联接地，DA14580芯片的23引脚和34引脚均接GND，

[0056] DA14580芯片35引脚与电阻R7串联接天线A1的1引脚，天线A1的2引脚接GND，

[0057] DA14580芯片29、30引脚分别连接晶振CRY1的1、3引脚，晶振CRY1的2、4引脚接地，DA14580芯片11引脚与12引脚之间串联晶振CRY3，

[0058] DA14580芯片的27、28、32引脚分别连接MPU6050陀螺仪的2、1、13引脚，MPU6050陀

螺仪的2引脚串联电阻R2接V_BLE, MPU6050陀螺仪的1引脚串联电阻R3接V_BLE, MPU6050陀螺仪的1、2引脚与PCF8563芯片的1、2引脚之间串联, MPU6050陀螺仪的7、10、52引脚接地, MPU6050陀螺仪的13、16、17引脚之间串联接V_BLE, 且与电容C9串联接地, MPU6050陀螺仪的8引脚与电容C8串联接地, MPU6050陀螺仪的53引脚接V_BLE, 且与电容C7串联接地,

[0059] DA14580芯片的27、28、33引脚分别连接PCF8563芯片的2、1、8引脚, PCF8563芯片的4引脚接V_BLE, 且与电容C10串联接地, PCF8563芯片5、6引脚分别连接晶振CRY2的1、2引脚, 晶振CRY2的2引脚与电容C11串联接地, PCF8563芯片的7引脚接地, PCF8563芯片的8引脚与电阻R8串联接V_BLE,

[0060] DA14580芯片的1、4、7、9引脚分别连接W25X20CL芯片的5、2、1、6引脚, W25X20CL芯片的1引脚与电阻R4串联接V_BLE, W25X20CL芯片的3引脚接V_BLE, W25X20CL芯片的4引脚接地, W25X20CL芯片的5、6引脚分别与电阻R5、R6串联接地, W25X20CL芯片的7、8引脚之间串联接VCC, W25X20CL芯片的7引脚与电容C6串联接地。

[0061] 具体实施方式三:与具体实施方式一不同的是,本实施方式的智能睡眠质量检测系统,所述的STM32控制模块包括:STM32F103RCT6单片机、复位电路、时钟电路和供电电路,其中:

[0062] STM32F103RCT6单片机,用于对输入电路进行识别以及对输出电路进行控制,核心控制分析室内摆放部分的检测数据和接收数据,

[0063] STM32F103RCT6单片机,采用32位的ARM Cortex-M3内核,时钟总线最高主频可达72MHz,具有较大的存储空间和丰富的外设资源;

[0064] 如图3所示,复位电路:STM32的7引脚与按键RESET串联接GND,电容C1与按键RESET并联,且电容C1与电阻R1串联接VCC3.3,

[0065] 时钟电路1:STM32的4引脚和3引脚分别连接晶振Y1的1引脚和2引脚,晶振Y1的1、2引脚分别与电容C23、C22串联接地,

[0066] 时钟电路2:STM32的5引脚和6引脚分别连接晶振Y2的1引脚和2引脚,电阻R2与晶振Y2并联连接,晶振Y2的1、2引脚分别与电容C2、C3串联接地,

[0067] 供电电路:STM32的1引脚与二极管D1的阴极性端连接,二极管D1的阳极性端连接VCC3.3,且STM32的1引脚与二极管D2的阴极性端连接,二极管D2的阳极性端与电池BT1的正极连接,电池BT1的负极接GND。

[0068] 具体实施方式四:与具体实施方式一、二、三不同的是,本实施方式的智能睡眠质量检测系统,所述的SD卡和FLASH存储模块包括SD CARD和W25Q64芯片,所述的SD CARD和W25Q64芯片均连接所述的STM32控制模块,其中:

[0069] SD CARD,用于对各环境参数检测模块采集的数据进行存储,

[0070] W25Q64芯片,用于存储系统中所需的一些中文字库;

[0071] 结合图3和图4所示,SD CARD 中的1引脚与P3中的13引脚连接,SD CARD 中的2引脚与P3中的9引脚连接,SD CARD 中的3引脚连接GND,SD CARD 中的4引脚连接VCC3.3,SD CARD 中的5引脚与P3中的11引脚连接,SD CARD 中的6引脚与4引脚之间串联电容C20,SD CARD 中的7引脚与P3中的10引脚连接,

[0072] W25Q64芯片中的1引脚与P3中的14引脚连接,W25Q64芯片中的2引脚与P3中的10引脚连接,W25Q64芯片中的3引脚接VCC3.3,W25Q64芯片中的4引脚接GND,W25Q64芯片中的5引

脚与P3中的9引脚连接,W25Q64芯片中的6引脚与P3中的11引脚连接,W25Q64芯片中的7,8引脚之间串联接VCC3.3,W25Q64芯片中的8引脚与电容C33串联接GND。

[0073] 具体实施方式五:与具体实施方式一、三、四不同的是,本实施方式的智能睡眠质量检测系统,所述的人机交互模块包括TFT_LCD显示芯片、按键WK_UP、KEY0、KEY1和LED灯DS0、DS1,所述的TFT_LCD显示芯片、按键WK_UP、KEY0、KEY1和LED灯DS0、DS1均连接所述的STM32控制模块,其中:

[0074] TFT_LCD显示芯片,用于更好地实现人机交互,显示用户的睡眠质量评价结果、所处睡眠环境各项参数和改善睡眠质量的合理建议,

[0075] 按键WK_UP、KEY0、KEY1,用于输出方式为LCD显示的菜单选择,通过按键进行人机交互,

[0076] LED灯DS0、DS1,用于用户操作指示;

[0077] 结合图3和图5所示,TFT_LCD显示芯片中的1引脚与P4中的4引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的2引脚与P4中的5引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的3引脚与P4中的6引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的4引脚与P4中的7引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的5引脚与复位电路中的RESET引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的6引脚与P3中的1引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的7引脚与P4中的15引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的8引脚与P4中的14引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的9引脚与P2中的7引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的10引脚与P2中的6引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的11引脚与P2中的5引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的12引脚与P2中的4引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的13引脚与P2中的3引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的14引脚与P2中的2引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的15引脚与P2中的1引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的16引脚与P4中的13引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的17引脚与P4中的12引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的18引脚与P4中的11引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的19引脚与P4中的10引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的20引脚与P4中的9引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的21引脚与P4中的8引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的23引脚与P2中的11引脚连接,TFT_LCD显示芯片中的24、25引脚均连接VCC3.3,TFT_LCD显示芯片中的27引脚接GND,TFT_LCD显示芯片中的28引脚接VCC5,

[0078] 按键WK_UP的一端与P3中的16引脚连接,另一端接VCC3.3,按键KEY0的一端与P3中的2引脚连接,另一端接GND,按键KEY1的一端与P2中的11引脚连接,另一端接GND,

[0079] LED灯DS0的阴极性端与P4中的3引脚连接,阳极性端与电阻R30串联接VCC3.3,LED灯DS1的阴极性端与P2中的8引脚连接,阳极性端与电阻R31串联接VCC3.3。

[0080] 具体实施方式六:与具体实施方式一、三、四、五不同的是,本实施方式的智能睡眠质量检测系统,所述的温湿度检测模块、光检测模块、声音检测模块和气体检测模块均连接所述的STM32控制模块,其中:

[0081] 温湿度检测模块,用于检测所处睡眠环境各项参数中的温度和湿度,

[0082] 光检测模块,用于检测所处睡眠环境各项参数中的光线,

[0083] 声音检测模块,用于检测所处睡眠环境各项参数中的声音,

[0084] 气体检测模块,用于检测所处睡眠环境各项参数中的有害气体;

[0085] 如图6所示,温湿度检测模块的1引脚与STM32F103RCT6单片机的13引脚连接,温湿度检测模块的2引脚与STM32F103RCT6单片机的12引脚连接,温湿度检测模块的3引脚与

STM32F103RCT6单片机的44引脚连接，

[0086] 光检测模块的1引脚与STM32F103RCT6单片机的45引脚连接，光检测模块的2引脚与STM32F103RCT6单片机的8引脚连接，光检测模块的3引脚与STM32F103RCT6单片机的31引脚连接，光检测模块的4引脚与STM32F103RCT6单片机的32引脚连接，

[0087] 声音检测模块的1引脚与STM32F103RCT6单片机的9引脚连接，声音检测模块的2引脚与STM32F103RCT6单片机的10引脚连接，声音检测模块的3引脚与STM32F103RCT6单片机的47引脚连接，声音检测模块的4引脚与STM32F103RCT6单片机的48引脚连接，

[0088] 气体检测模块的1引脚与STM32F103RCT6单片机的11引脚连接，气体检测模块的2引脚与STM32F103RCT6单片机的24引脚连接，气体检测模块的3引脚与STM32F103RCT6单片机的63引脚连接，气体检测模块的4引脚与STM32F103RCT6单片机的64引脚连接。

[0089] 尽管根据有限数量的实施方式描述了本实用新型，但是受益于上面的描述，本技术领域内的技术人员明白，在由此描述的本实用新型的范围内，可以设想其它实施方式。此外，应当注意，本说明书中使用的语言主要是为了可读性和教导的目的而选择的，而不是为了解释或者限定本实用新型的主题而选择的。因此，在不偏离所附权利要求书范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。对于本实用新型的范围，对本实用新型所做的公开是说明性的，而非限制性的，本实用新型的范围由所附权利要求书限定。

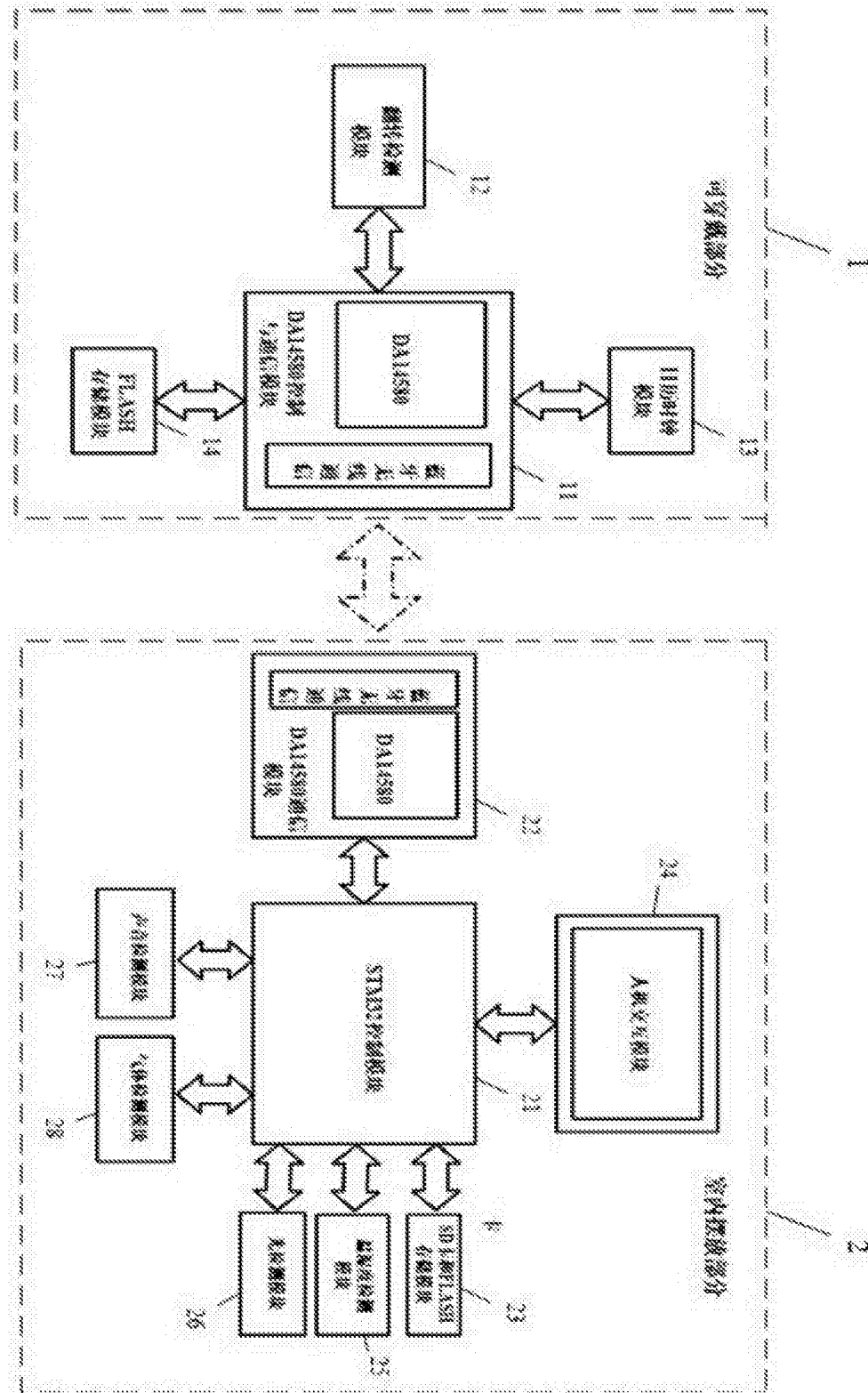


图1

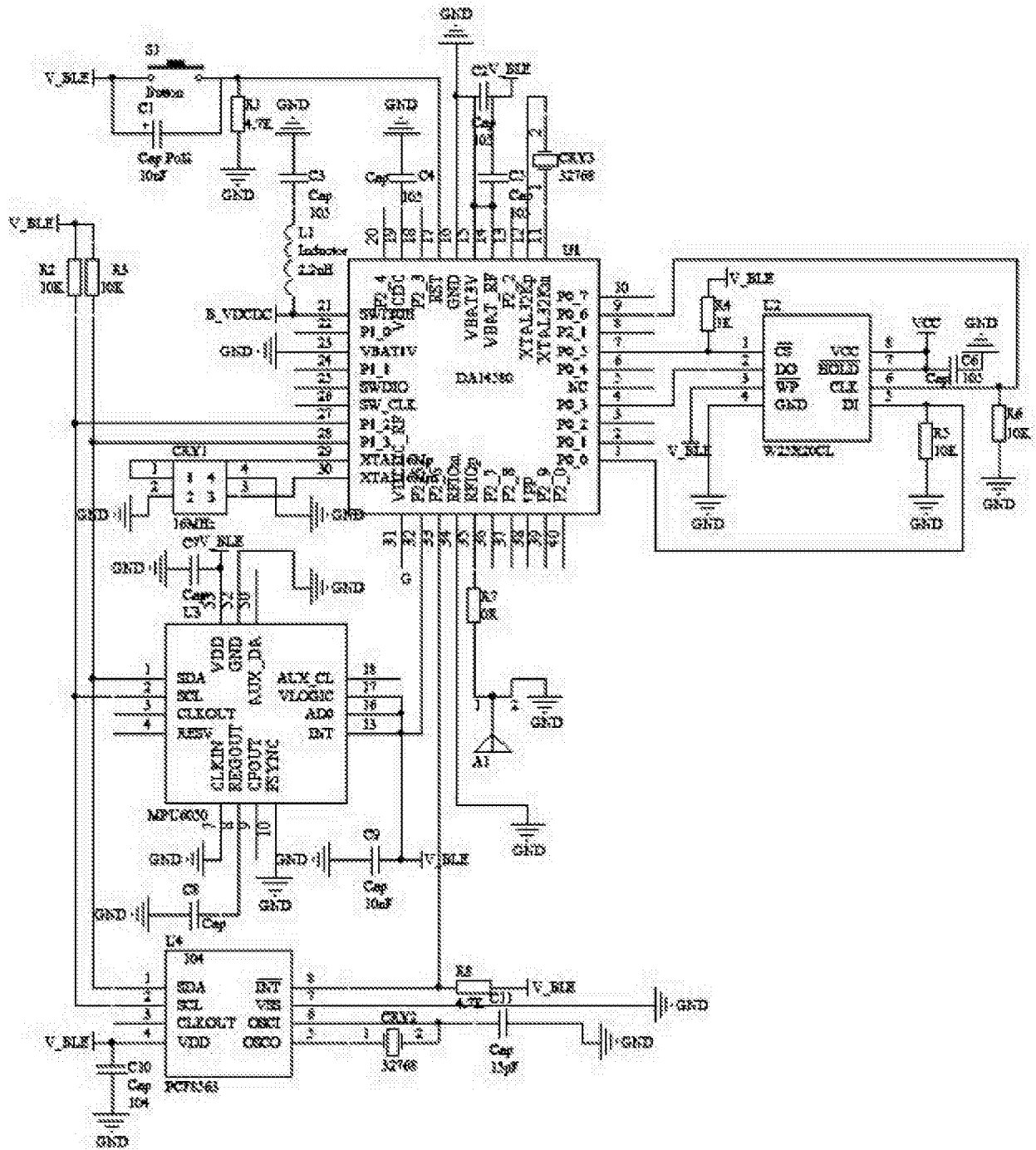


图2

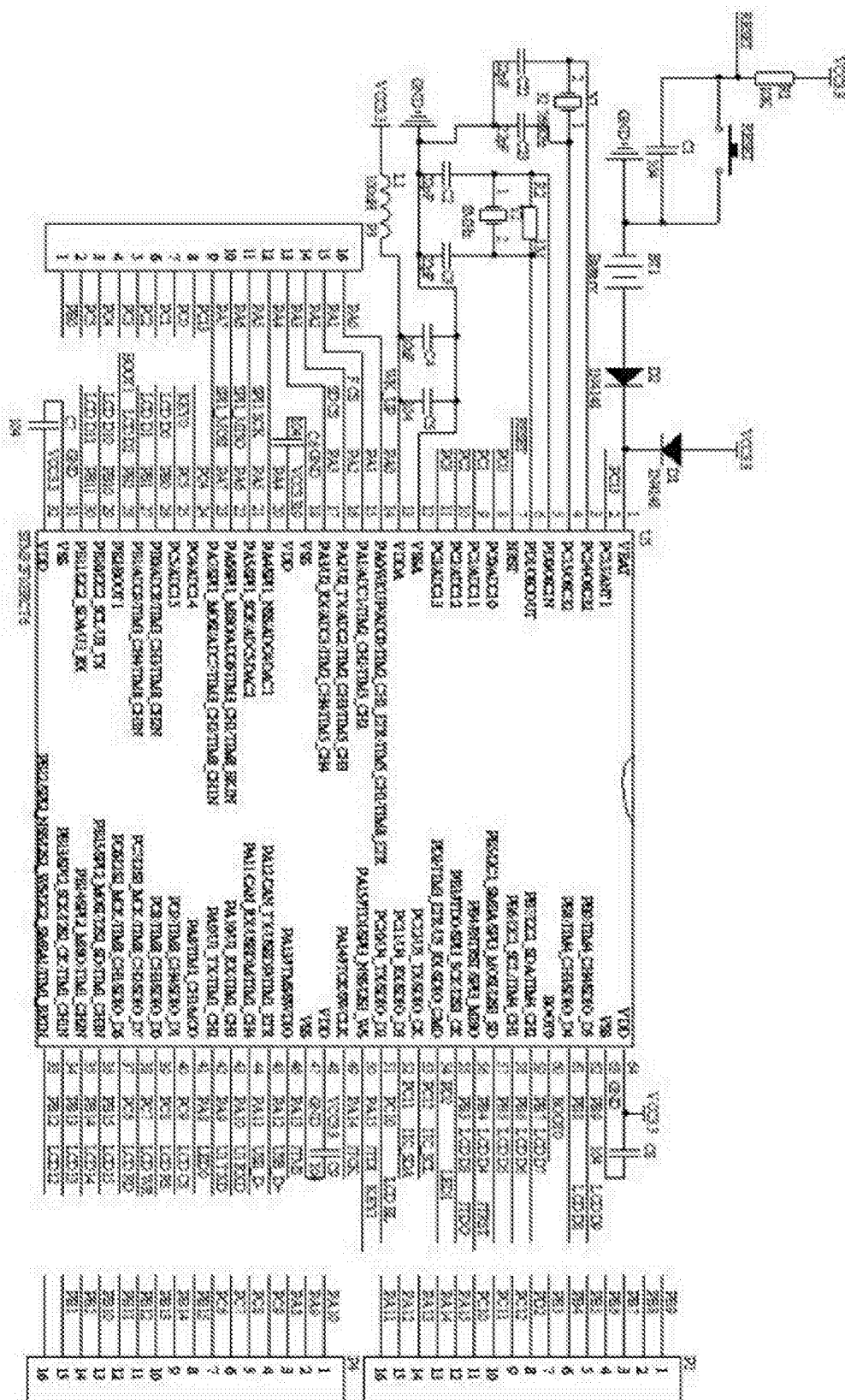


图3

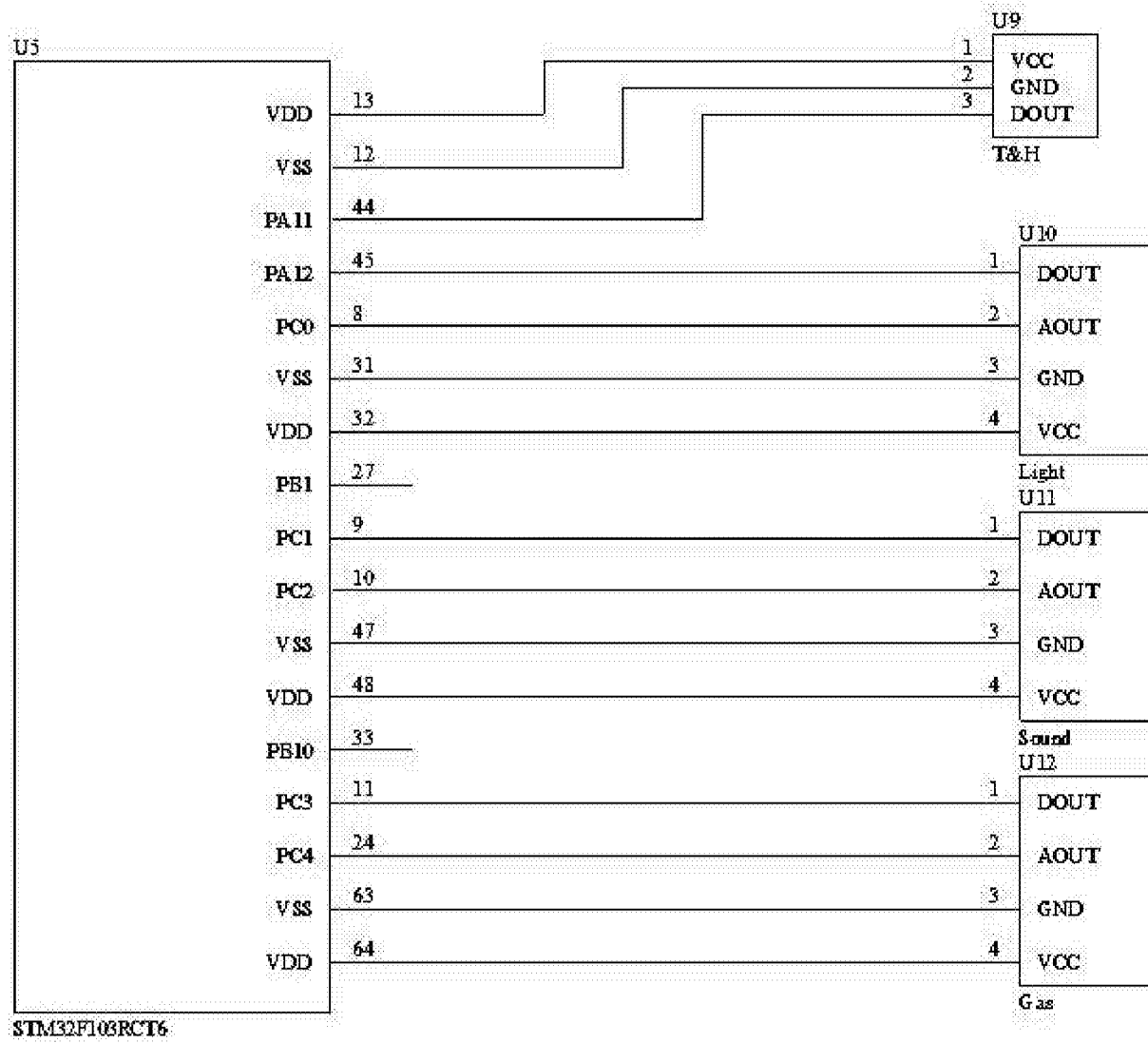


图6

专利名称(译)	智能睡眠质量检测系统		
公开(公告)号	CN206648684U	公开(公告)日	2017-11-17
申请号	CN201720217727.4	申请日	2017-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	哈尔滨理工大学		
申请(专利权)人(译)	哈尔滨理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	哈尔滨理工大学		
[标]发明人	王鹏 王建雄 冯静 龚福卫 吕金幸 王苗苗		
发明人	王鹏 王建雄 冯静 龚福卫 吕金幸 王苗苗		
IPC分类号	G01D21/02 A61B5/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

智能睡眠质量检测系统，属于智能家居设备领域。智能睡眠质量检测系统包括可穿戴部分和室内摆放部分；可穿戴部分包括DA14580控制与通信模块、翻转检测模块、日历时钟模块和FLASH存储模块。室内摆放部分由STM32控制模块、DA14580通信模块、SD卡和FLASH存储模块、人机交互模块、温湿度检测模块、光检测模块、声音检测模块和气体检测模块组成。本实用新型通过佩戴于上臂的加速度陀螺仪检测用户睡眠过程中的翻转信息，并结合室内摆放部分提供的环境状况信息进行综合评价分析，最后客观得出用户睡眠质量评价结果，并给出合理的改善睡眠建议。佩戴于上臂的佩戴方式可以较大限度的减少对用户舒适度方面的影响，减轻用户的心理负担。

