



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221949797 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 05

(21) 申请号 202420076501.7

(22) 申请日 2024.01.12

(73) 专利权人 厦门大学

地址 361000 福建省厦门市思明南路422号

(72) 发明人 薛晨阳 门九章 高立波 杨泽昆
张志东 臧俊斌 赵云龙 张希宽
柴进 吴贵荣(74) 专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所
有限公司 35204

专利代理师 李艾华

(51) Int. Cl.

A61B 5/022 (2006.01)

A61B 5/021 (2006.01)

A61B 5/02 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

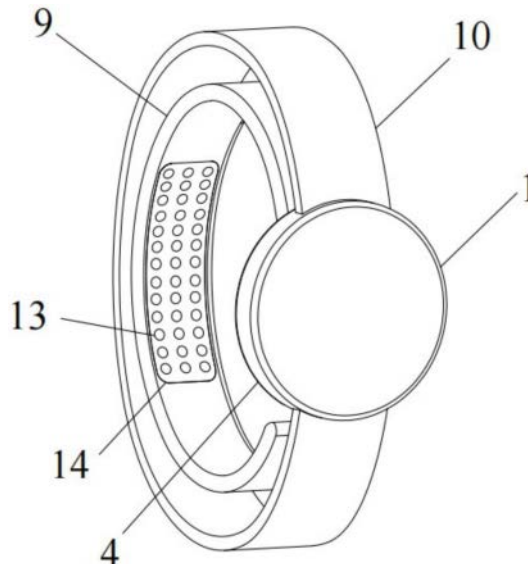
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54) 实用新型名称

一种基于气囊与柔性压力传感器的腕表式
脉搏波采集装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,包括:外壳部分,包括腕带、表壳与表盖,所述表盖上设有显示屏;主体部分,包括位于表壳内的加压泄压结构、位于表壳内的气压采集结构、贴附于腕带内侧的气囊和贴附于气囊内侧的压力传感器,所述气囊与所述加压泄压结构相连接,所述气囊还与所述气压采集结构相连接;控制电路,与加压泄压结构、气压采集结构、压力传感器和显示屏分别相连接。本实用新型不侵入身体,更加安全舒适并且能够准确测量脉搏波长度和宽度,可以提高腕部脉搏波检测的准确性和应用价值。此外,本实用新型操作简单、方便快捷、适用性强,容易实现标准化,在临床应用中更加具有可靠性和可重复性。



1. 一种基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,其特征在于,包括:
外壳部分,包括腕带、表壳与表盖,所述表盖上设有显示屏;
主体部分,包括位于表壳内的加压泄压结构、位于表壳内的气压采集结构、贴附于腕带内侧的气囊和贴附于气囊内侧的压力传感器,所述气囊与所述加压泄压结构相连接,所述气囊还与所述气压采集结构相连接;
控制电路,与加压泄压结构、气压采集结构、压力传感器和显示屏分别相连接。
2. 根据权利要求1所述的基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,其特征在于,所述加压泄压结构包括微型压电泵与微型电磁阀。
3. 根据权利要求1所述的基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,其特征在于,所述压力传感器为阵列柔性压力传感器。
4. 根据权利要求1所述的基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,其特征在于,所述气压采集结构为气压敏感传感器。
5. 根据权利要求2所述的基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,其特征在于,微型压电泵、微型电磁阀、气压采集结构和气囊分别与四通管道的四个接口相连接。
6. 根据权利要求5所述的基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,其特征在于,所述四通管道位于表壳内,表壳底部设有一通孔,所述通孔向表壳内延伸形成第一接口,所述通孔向表壳外延伸形成第二接口,四通管道的一个接口与第一接口相连接,第二接口与表壳外的气囊相连接。
7. 根据权利要求1所述的基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,其特征在于,所述表盖上设有控制设备开关的按键,所述按键与控制电路相连接。
8. 根据权利要求1所述的基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,其特征在于,还包括蓝牙收发装置,所述蓝牙收发装置与控制电路相连接,以实现远程控制设备开关。

一种基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及脉搏波测量装置,尤其涉及基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置。

背景技术

[0002] 目前,腕部脉搏波检测面临着以下几个关键技术难题。

[0003] (1) 腕部脉搏波信号微弱且复杂。首先,因为腕部脉搏波信号微弱且容易受到手部抖动和肌肉收缩等外部干扰的影响,导致测量过程中的误差增加。其次,腕部脉搏波信号的形态和特征受到个体差异、年龄和身体状态等因素的影响,使得信号呈现复杂多样的情况。这种信号的复杂性导致了不同测量结果之间的差异,增加了信号处理的复杂度。

[0004] (2) 仪器操作难。目前市面上虽然也有低成本的手持式脉搏波检测仪器,但难以兼具方便携带使用与稳定性能,影响了信号采集和处理的质量。操作的简易性也是一个问题。正确找到脉搏波的位置并保持适当的姿势需要一定的技巧,对于老年人和行动不便的人群来说尤为困难。

[0005] (3) 目前的腕部脉搏波检测技术还无法有效测量脉搏波的长度和宽度,而这些信息对于全面评估心血管功能和健康状况非常重要。现有技术尚无法提供准确的脉长和脉宽数据。

[0006] 综上所述,为了解决腕部脉搏波检测的难题,需要致力于减小测量误差、处理复杂信号、提高仪器的可靠性,并改善操作的简易性。此外,还需要进一步研发能够准确测量脉搏波长度和宽度的技术,以提高腕部脉搏波检测的准确性和应用价值。这些技术改进将有助于推动腕部脉搏波检测在心血管健康评估和临床应用中的发展。

[0007] 基于以上问题,亟需一种灵敏度高、重复性好,柔韧性强且适宜手腕贴合以及合理加压的脉搏波检测装置。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于解决现有技术中腕部脉搏波测量仪器难以兼具方便携带使用与稳定性能、无法有效测量脉搏波的长度和宽度的问题。

[0009] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种基于气囊与柔性压力传感器的腕表式脉搏波采集装置,包括:

[0010] 外壳部分,包括腕带、表壳与表盖,所述表盖上设有显示屏;

[0011] 主体部分,包括位于表壳内的加压泄压结构、位于表壳内的气压采集结构、贴附于腕带内侧的气囊和贴附于气囊内侧的压力传感器,所述气囊与所述加压泄压结构相连接,所述气囊还与所述气压采集结构相连接;

[0012] 控制电路,与加压泄压结构、气压采集结构、压力传感器和显示屏分别相连接。

[0013] 优选的,所述加压泄压结构包括微型压电泵与微型电磁阀。

[0014] 优选的,所述压力传感器为阵列柔性压力传感器。

- [0015] 优选的,所述气压采集结构为气压敏感传感器。
- [0016] 优选的,微型压电泵、微型电磁阀、气压采集结构和气囊分别与四通管道的四个接口相连接。
- [0017] 优选的,所述四通管道位于表壳内,表壳底部设有一通孔,所述通孔向表壳内延伸形成第一接口,所述通孔向表壳外延伸形成第二接口,四通管道的一个接口与第一接口相连接,第二接口与表壳外的气囊相连接。
- [0018] 优选的,所述表盖上设有控制设备开关的按键,所述按键与控制电路相连接。
- [0019] 优选的,还包括蓝牙收发装置,所述蓝牙收发装置与控制电路相连接,以实现远程控制设备开关。
- [0020] 本实用新型利用气囊膨胀柔软的气囊会适应性的包裹人体的手腕部位从而使得阵列压力传感器与人体手腕充分接触后可以更精准的感知人体内血管的脉搏波特征细节。相比于其他装置,例如插管或手指夹式探头等,本实用新型不侵入身体,更加安全舒适;并且柔性传感器的整体包覆以及局部精准检测的功能使得能够准确测量脉搏波长度和宽度,可以提高腕部脉搏波检测的准确性和应用价值。此外,本实用新型操作简单、方便快捷、适用性强,普适不同年龄不同体型的气囊包裹设计容易实现脉搏采集的标准化,使其在临床应用中更加具有可靠性和可重复性。因此,本实用新型在血压和脉搏波监测中具有很大的发展潜力。
- [0021] 以下结合附图及实施例对本实用新型作进一步详细说明,但本实用新型不局限于实施例。

附图说明

- [0022] 图1为本实用新型实施例的整体示意图;
- [0023] 图2为本实用新型实施例的表盖结构示意图;
- [0024] 图3为本实用新型实施例的表壳结构示意图;
- [0025] 图4为本实用新型实施例的阵列柔性压力传感器的示意图;
- [0026] 图5为本实用新型实施例的表壳与气囊的安装示意图;
- [0027] 图6为本实用新型实施例的整体装配示意图;
- [0028] 图7为本实用新型实施例的主控制电路;
- [0029] 图8为本实用新型实施例的气敏传感器电路图;
- [0030] 图9为本实用新型实施例的电磁阀电路图;
- [0031] 图10为本实用新型实施例的微型压力泵电路图;
- [0032] 图11为本实用新型实施例的显示屏电路图;
- [0033] 图12为本实用新型实施例的阵列柔性压力传感器电路图。

具体实施方式

[0034] 参见图1至图3所示,为本实用新型实施例的外壳部分、表盖结构和表壳结构示意图,所述采集装置包括外壳部分和主体部分,所述外壳部分包括腕带10、表壳4与表盖1,表盖1设有显示屏2和旋钮3,显示屏2用来显示脉搏波采集过程中的信息,旋钮3用来手动加压、泄压以及开关设备。

[0035] 参加图4所示,为本实用新型实施例的阵列柔性压力传感器示意图,所述阵列柔性压力传感器包括柔性压力传感器阵列敏感单元部分13和柔性压力传感器柔性基底部分14,所述柔性压力传感器阵列敏感单元部分13和所述柔性压力传感器柔性基底部分14可采用包括但不限于TPU、PDMS、PET、ABS等柔性、硬性材料,以及银、金等导电电极材料,离子液体、导电炭黑、银纳米线等敏感材料丝网,制备工艺可采用印刷、刮涂等。所述阵列柔性压力传感器通过排线或引线与控制电路进行连接,并且其内部的阵列压力敏感单元13与气囊紧密粘连,会随着气囊9的膨胀而逐渐与人体手腕贴合紧密,进而精确采集到人体腕部的脉搏波。阵列柔性压力传感器与气囊9紧密贴合,他们之间的连接方式包括但不限于使用胶水、热压、内嵌等方式。柔性压力传感器的阵列数目不限制于 3×13 ,任何尺寸的敏感单元、任何数目的阵列都可以结合在气囊9上,且压力传感器从一边引线到电路板上来实现脉搏传感器电学性能的传递。

[0036] 参加图5和图6所示,为本实用新型实施例表壳与气囊的安装示意图和整体装配示意图,表壳4内部设置有微型压电泵5、微型电磁阀6和气压敏感传感器7,气囊9贴附在腕带内侧;微型压电泵5、微型电磁阀6和气压敏感传感器7分别连接四通管道的三个接口;表壳4底部设有通孔,通孔向表壳内部延伸第一接口8,向表壳外部延伸第二接口11,四通管道的第四个接口连接到第一接口8;气囊9包括一安装孔12,气囊9通过安装孔12与第二接口11相连接,形成联通微型压电泵5、微型电磁阀6、气压敏感传感器7和气囊9的完整气体回路。

[0037] 表盖1与表壳4采用机械卡口、螺丝、胶水等方式装配;表壳4与气囊9之间的装配安装方式包括但不限于机械卡口、螺丝连接和胶水粘合。

[0038] 具体的,四通管道使用柔性软胶材料制备。

[0039] 具体的,四通管道使用TPU材料脱模制备

[0040] 本实施例的电路板设置于表壳4内,装配表壳4内的部件时,将微型压电泵5、电磁阀6以及气压敏感传感器7使用四通管道连接在一起,连接在一起之后,将四通管道最后一个接口安装于第一接口8上,完成后将电路板放在这些部分上边,最后盖上表盖1。

[0041] 参见图7至图11所示,为本实施例的工作电路,包括控制电路、气压敏感传感器电路图、电磁阀电路、微型压力泵电路、显示屏电路和阵列柔性压力传感器电路图,其中,控制芯片采用ESP32-PICO-D4,气压敏感传感器采用WF100D。

[0042] 本实施例工作时,先等待开始的信号,开始信号可以使用蓝牙信号的发送,也可以采用表盖1上的旋钮发送,当接收到开始信号之后,气泵开始加压,电磁阀关闭,在这个过程中气压敏感传感器会实时采集气囊中的气压值,当达到预设的加压气压值时,气泵关闭,电磁阀关闭,停止加压,否则就继续加压,达到预设的气压敏感传感器气压值之后柔性压力传感器阵列开始采集脉搏数据,当采集的柔性压力传感器阵列数据达到预设的指标之后气泵关闭,电磁阀开启开始泄压,结束这次循环。采集的脉搏数据会显示在表壳上方的显示屏。

[0043] 可见,本实用新型利用气囊膨胀柔软的气囊会适应性的包裹人体的手腕部位从而使得阵列压力传感器与人体手腕充分接触后可以更好的感知人体内血管的脉搏波特征细节。相比于其他装置,例如插管或手指夹式探头等,本实用新型不侵入身体,更加安全舒适并且能够准确测量脉搏波长度和宽度,可以提高腕部脉搏波检测的准确性和应用价值。此外,本实用新型操作简单、方便快捷、适用性强,并且容易实现标准化,使其在临床应用中更加具有可靠性和可重复性。因此,在血压和脉搏波监测中具有很大的发展潜力。

[0044] 以上仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

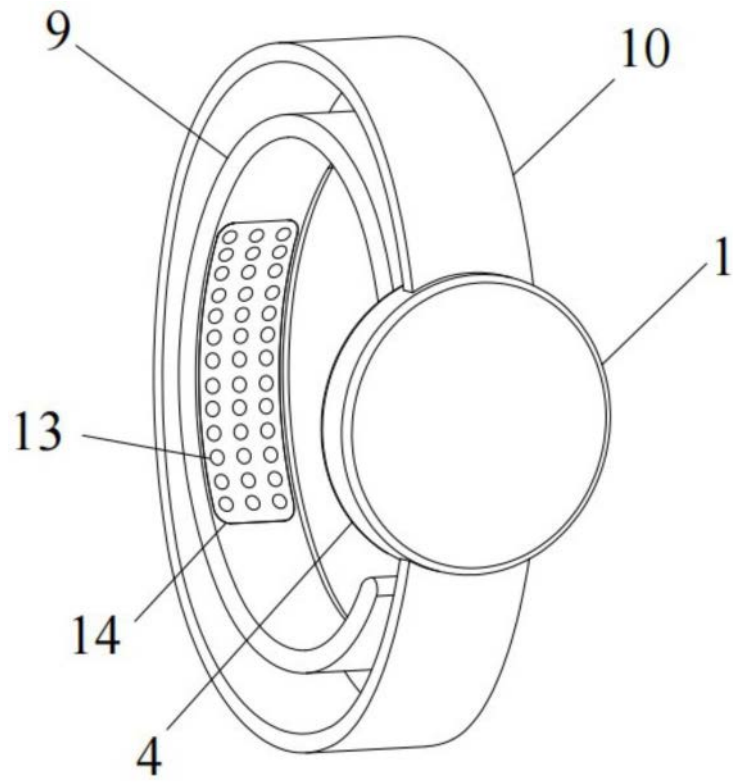


图1

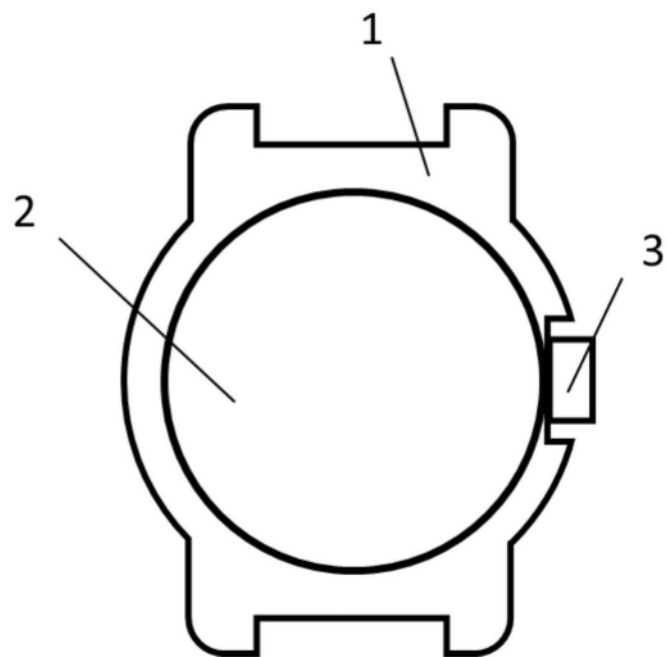


图2

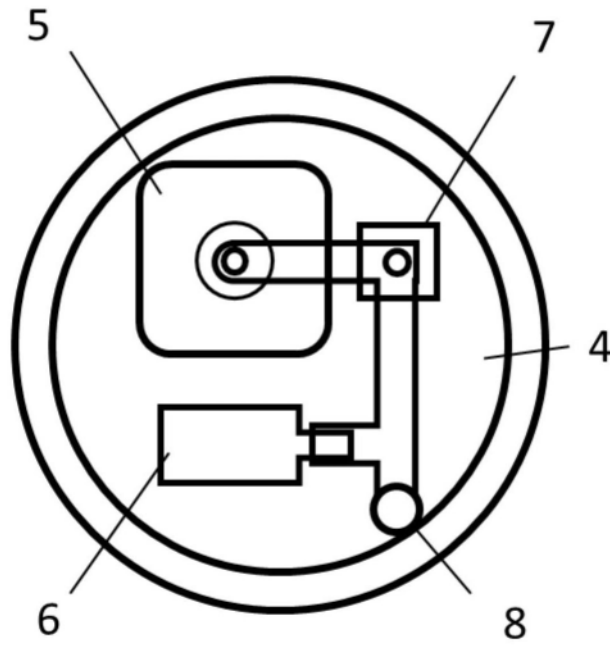


图3

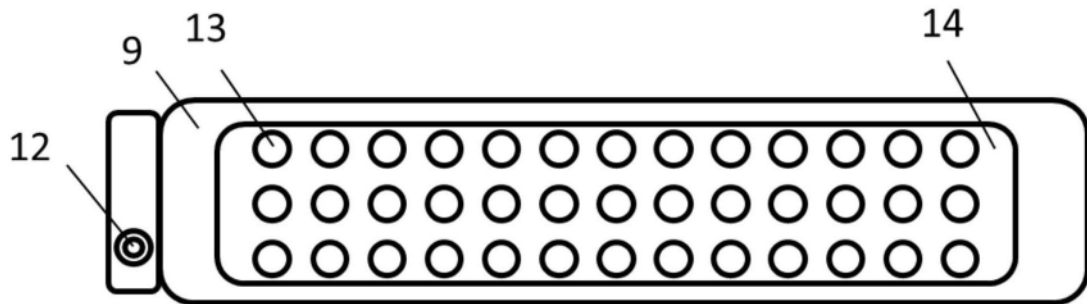


图4

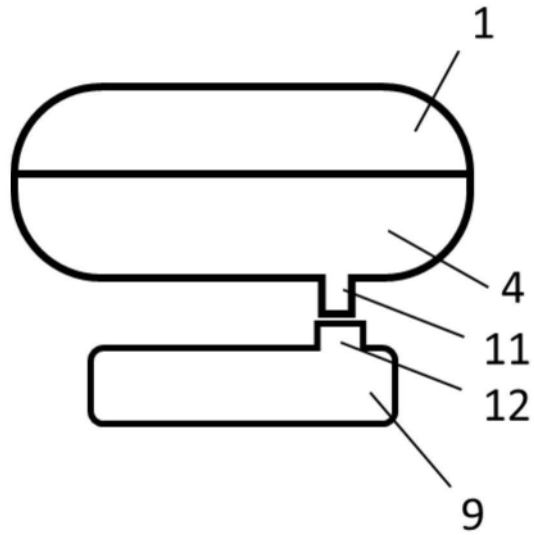


图5

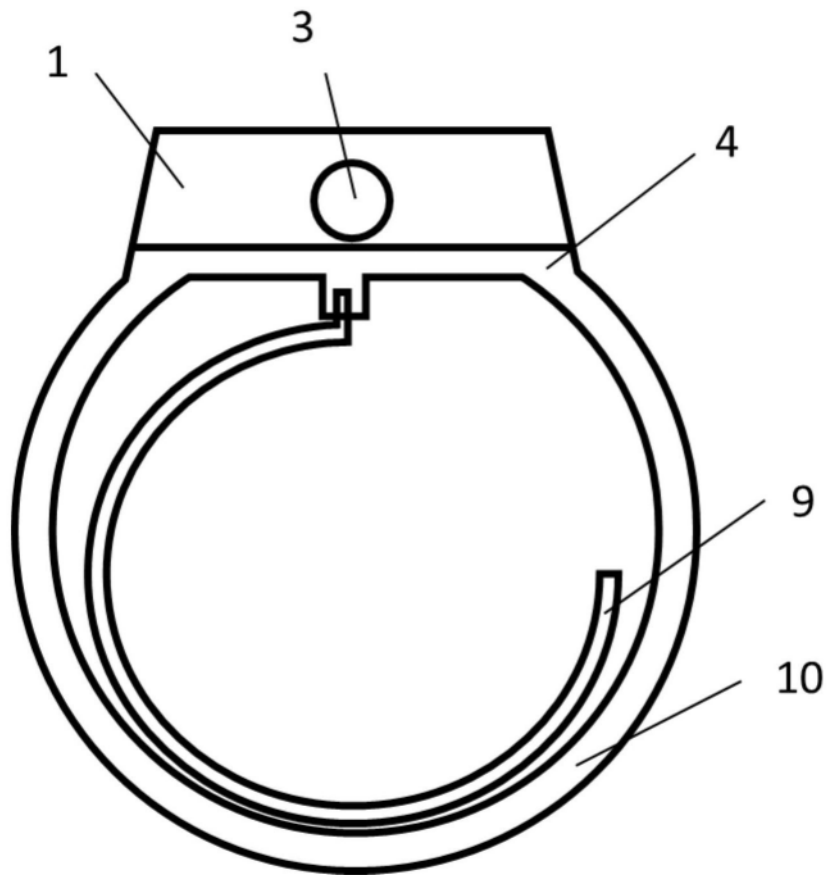


图6

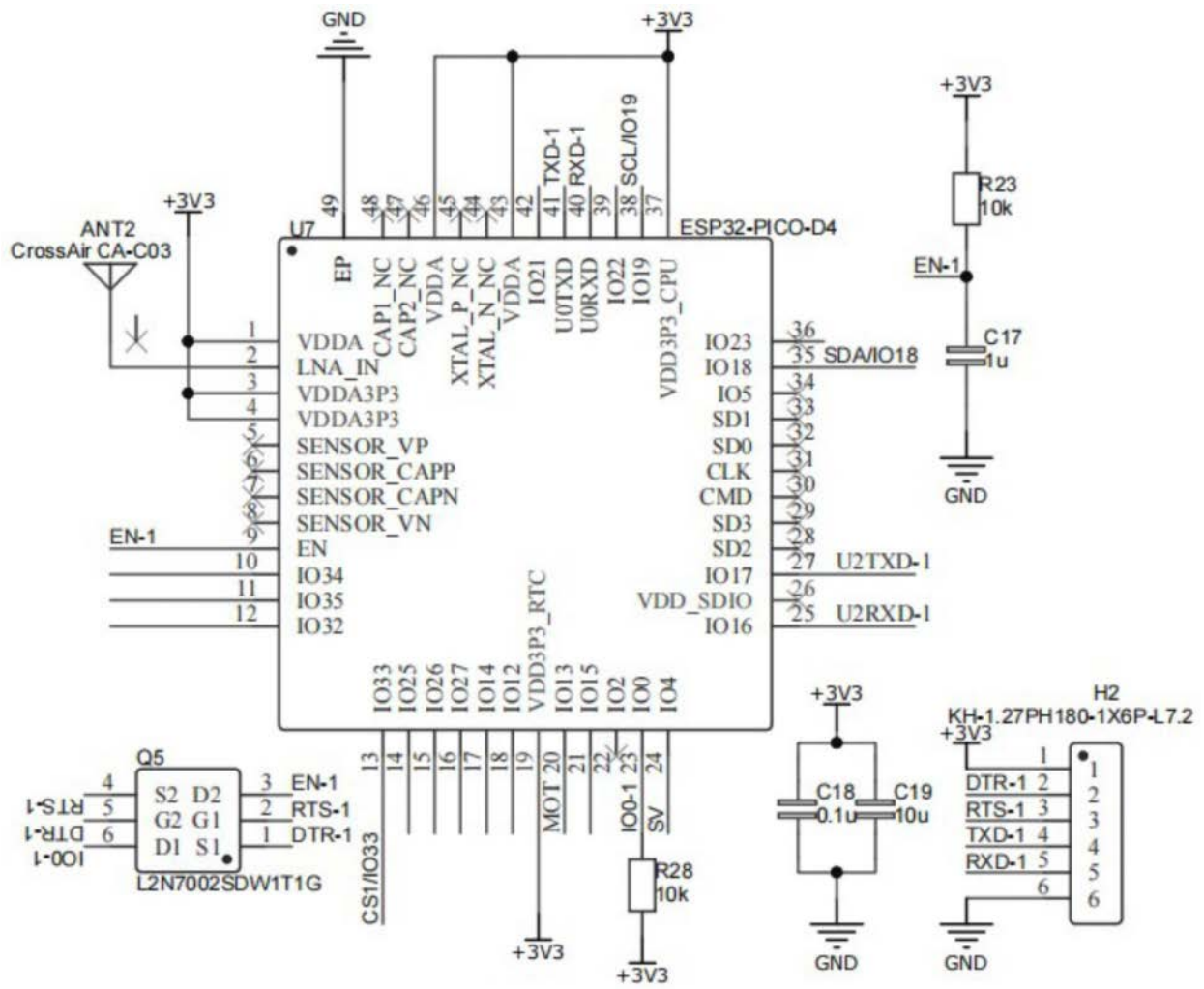


图7

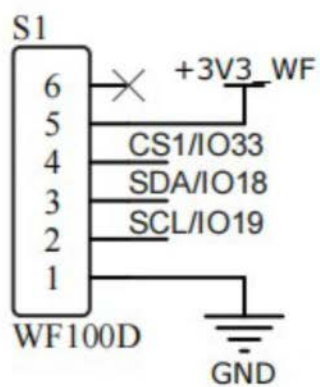
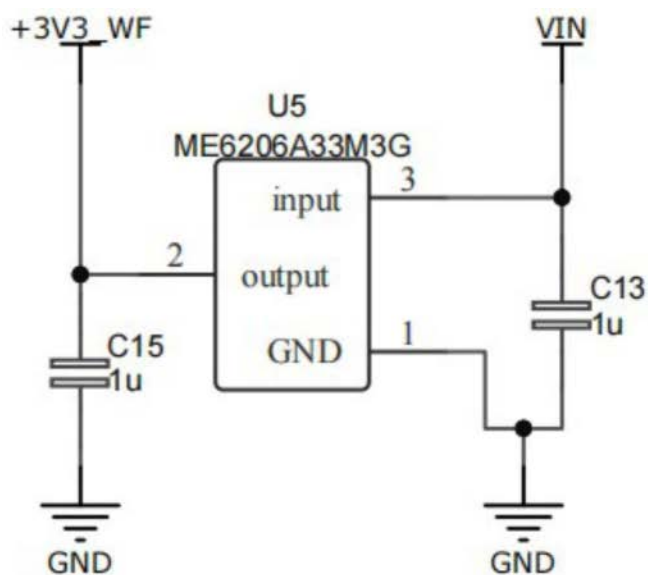


图8

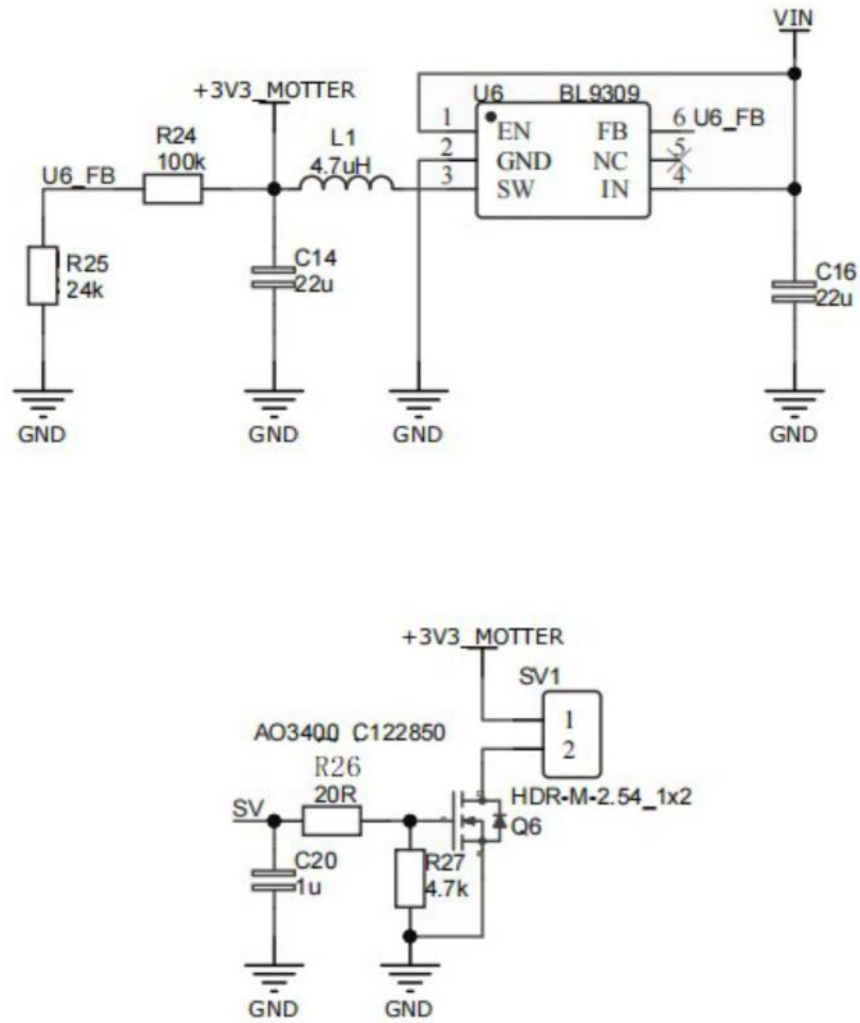


图9

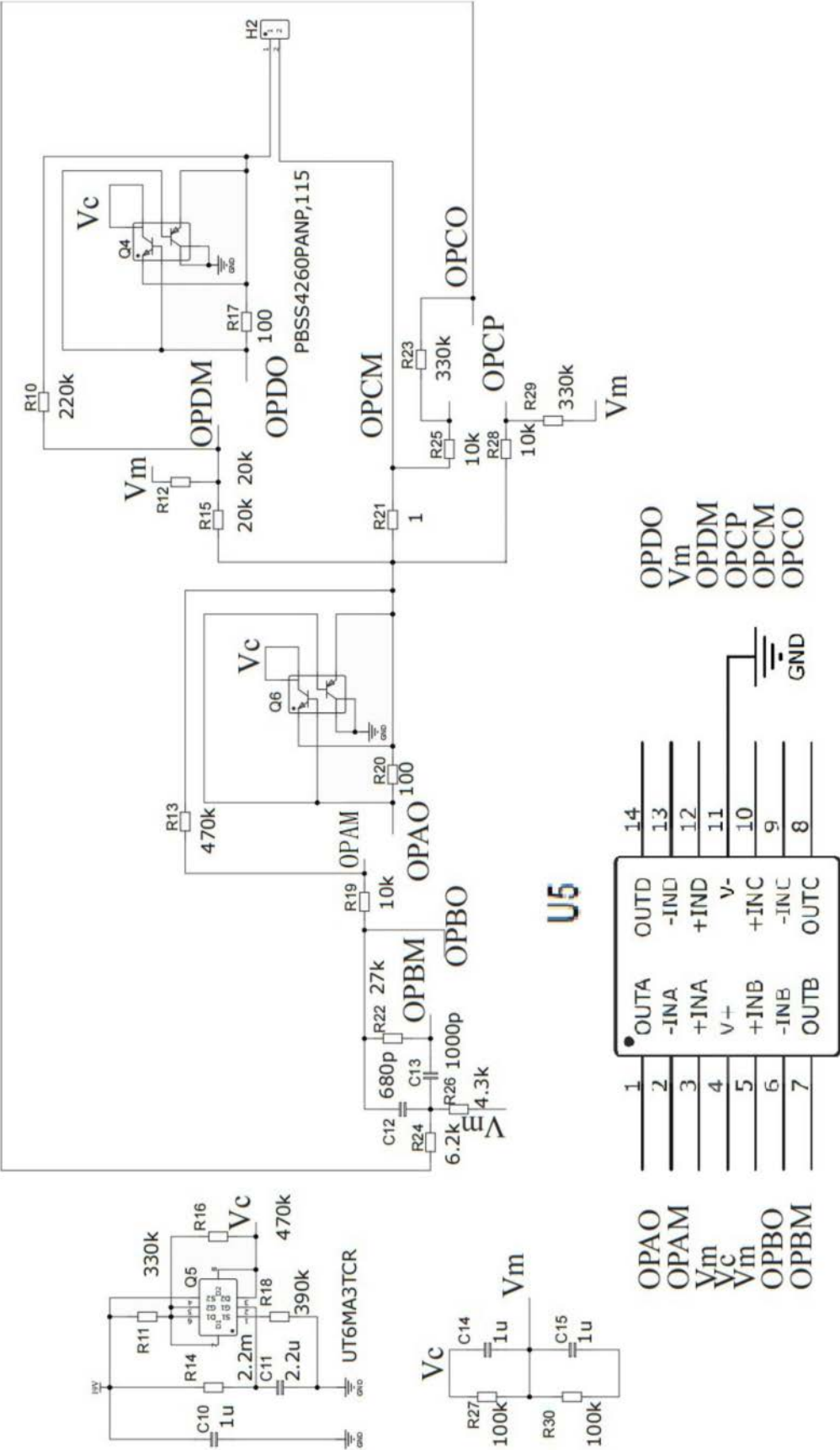


图10

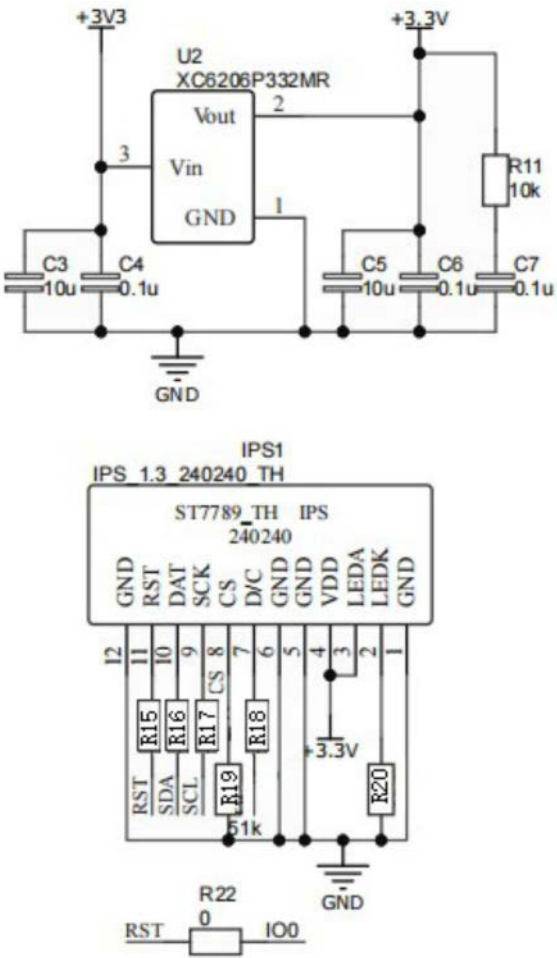


图11

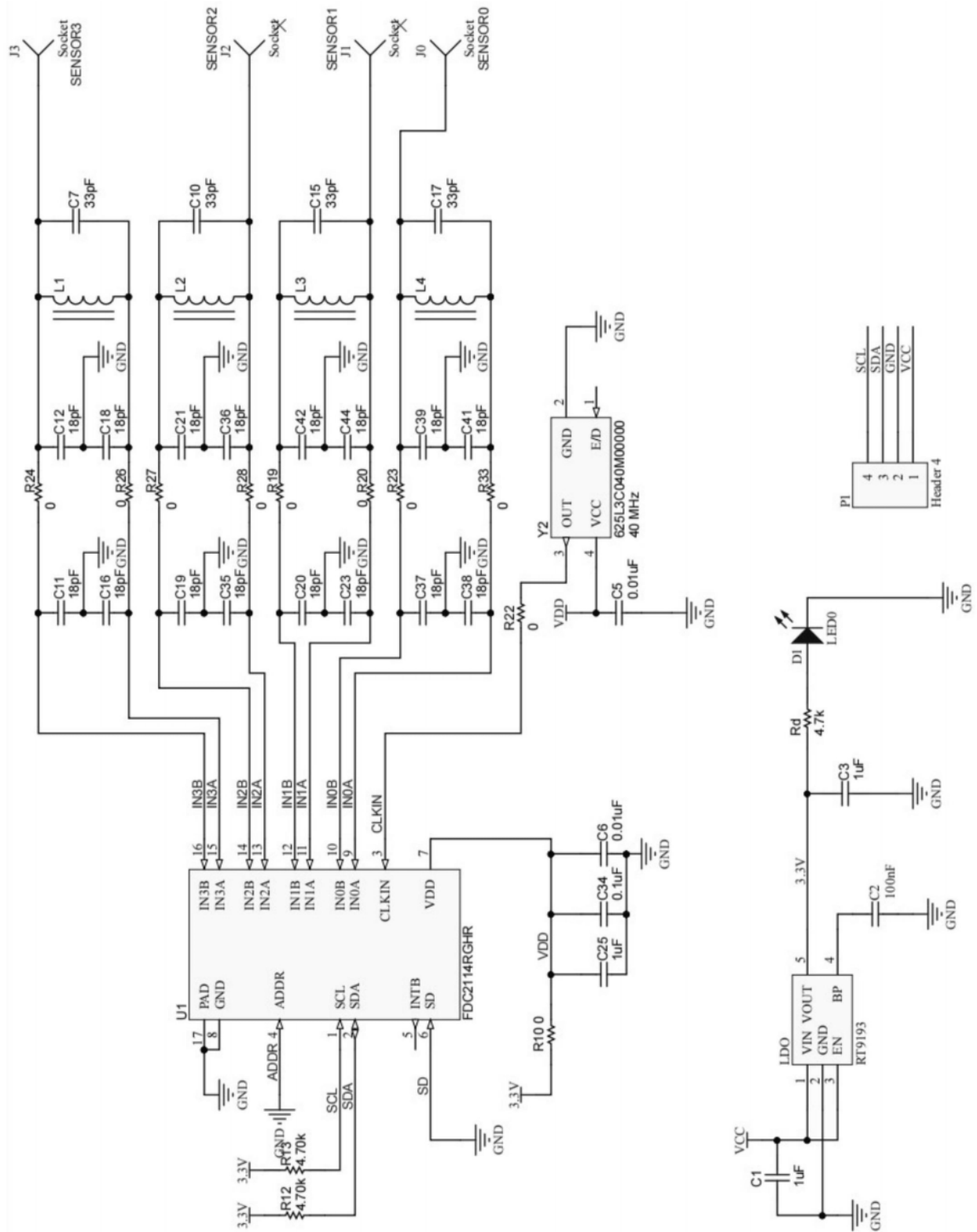


图12