



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209826694 U

(45)授权公告日 2019.12.24

(21)申请号 201920295799.X

(22)申请日 2019.03.08

(73)专利权人 武汉大学

地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山
武汉大学

(72)发明人 郭雨欣 吴靖玮 张笑 胡骞
施雪港 向可馨

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 彭艳君

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

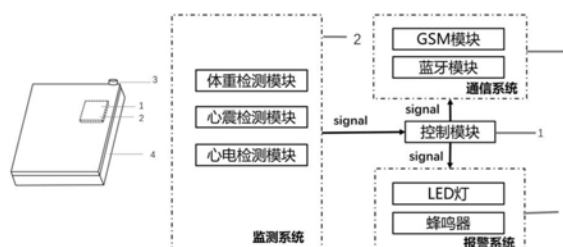
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种基于Arduino的睡眠心脏监测床垫

(57)摘要

本实用新型涉及医疗器械技术,具体涉及一种基于Arduino的睡眠心脏监测床垫,包括床垫本体,包括控制模块、监测系统、报警系统和通信系统;控制模块采用Arduino单片机;监测系统包括分别与控制模块连接的心震监测模块、心电检测模块和体重检测模块,心电检测模块和体重检测模块置于床垫本体内;报警系统包括发声模块和LED模块,发声模块和LED模块的一端与控制模块的GPIO口相连,另一端与GND相连;通信系统包括蓝牙模块和GSM通信模块,蓝牙模块和GSM通信模块一端与控制模块GPIO口连接,另一端与GND口连接。该监测床垫结构简单、功能丰富,一个床垫则可实时检查身体多项指标,不仅能保证使用者的舒适睡眠,还能实时监测并通报。



1. 一种基于Arduino的睡眠心脏监测床垫,包括床垫本体,其特征是,包括控制模块、监测系统、报警系统和通信系统;控制模块采用Arduino单片机;监测系统包括分别与控制模块连接的心震监测模块、心电检测模块和体重检测模块,心电检测模块和体重检测模块置于床垫本体内;报警系统包括发声模块和LED模块,发声模块和LED模块的一端与控制模块的GPIO口相连,另一端与GND相连;通信系统包括蓝牙模块和GSM通信模块,蓝牙模块和GSM通信模块一端与控制模块GPIO口连接,另一端与GND口连接。

2. 如权利要求1所述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫,其特征是,心电检测模块采用非接触型心电传感器,体重检测模块采用压力传感器HX711;非接触型心电传感器、压力传感器HX711均与Arduino单片机连接。

3. 如权利要求1所述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫,其特征是,心震监测模块采用六轴加速器MPU6050,六轴加速器MPU6050与Arduino单片机SPI接口连接。

4. 如权利要求2所述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫,其特征是,床垫本体包括包裹层,柔性检测层、填充层和弹簧层,包裹层内自上而下依次为柔性检测层、填充层、弹簧层,上述各层之间通过缝纫或其他方式连接,柔性检测层中设置有非接触型心电传感器和压力传感器HX711。

5. 如权利要求1所述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫,其特征是,发声模块采用无源蜂鸣器,LED模块采用LED灯,无源蜂鸣器和LED灯均与Arduino单片机连接。

6. 如权利要求1所述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫,其特征是,Arduino单片机选用Arduino Pro Mini改进版开发板。

一种基于Arduino的睡眠心脏监测床垫

技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗器械技术领域,尤其涉及一种基于Arduino的睡眠心脏监测床垫。

背景技术

[0002] 首先,心脏是人体一切活动的动力中心,心脏健康的重要性不言而喻。近年以来,与心脏相关的疾病因其发病快、后果严重的特点,已经成为威胁人类生命的头号杀手。而医学数据表明,夜间是疾病的高发期,急性心肌梗塞在夜间的发病率约占全天总发病率的一半,心功能不全等疾病夜间发病率也较白天有了提高。因此,对睡眠时心脏状态的实时监控已经成为一项重要的需求。

[0003] 其次,当前,临床医学主要使用两种方法进行检测,一种是有创性的心脏功能检测,如血管穿刺等方式。一种是无创性检测,常见的如心电图(ECG)等。有创性手段虽然能获得精确数据,但会对人体造成一定的损伤,有一定的危险性;无创性手段则很难反映出轻微强度水平的异常;并且,这种方式只能测量心脏电信号,无法反应心脏机械活动状态,例如心脏瓣膜运动状态,心室血液循环状态,心室壁的状态等。并且当前没有充分的证据证明心电监测能够为患有冠心病的人群提供准确的诊断。综上所述,这两种方法均有一定的局限性,并不能满足当前对于心脏状态监测的需求。而心震信号(SCG)的监测正好可以满足这一需求,并且其可行性已经被最近的实验所证明。

[0004] 因此,我们采用检测心震信号及心电信号结合的方法来获取使用者心脏状态。心震信号是由心脏泵血时引起的微弱的机械震动经过采集处理而来,具有较高的临床研究价值。相比心电信号而言,心震信号的采集更为便捷,而心电信号则从而能实时对佩戴者进行监测。并且,心震信号由多个矢量构成,所得数据能包含更多有关心脏状态的信息。通过蓝牙等方式,能将收集到的心震信号在移动设备上可视化,并给出相关建议,从而能让佩戴者实时了解自身身体状态。如果能使病人配备便携式的心震信号检测装置,就能在出现发病征兆时及时提醒患者和家属,做到早发现早治疗,及时挽回病人的生命。

[0005] 本心脏监测床垫通过对使用者进行实时的心脏健康程度进行检测,在使用者心脏出现异常时及时发出警报并通知紧急联系人,有效保障心脏功能缺陷患者睡眠时的生命安全。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种可靠有效的、实时监控心脏状态的睡眠心脏监测床垫。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型采用的技术方案是:一种基于Arduino的睡眠心脏监测床垫,包括床垫本体,包括控制模块、监测系统、报警系统和通信系统;控制模块采用Arduino单片机;监测系统包括分别与控制模块连接的心震监测模块、心电检测模块和体重检测模块,心电检测模块和体重检测模块置于床垫本体内;报警系统包括发声模块和LED模

块,发声模块和LED模块的一端与控制模块的GPIO口相连,另一端与GND相连;通信系统包括蓝牙模块和GSM通信模块,蓝牙模块和GSM通信模块一端与控制模块GPIO口连接,另一端与GND口连接。

[0008] 在上述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫中,心电检测模块采用非接触型心电传感器,体重检测模块采用压力传感器HX711;非接触型心电传感器、压力传感器HX711均与Arduino单片机连接。

[0009] 在上述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫中,心震监测模块采用六轴加速器MPU6050,六轴加速器MPU6050与Arduino单片机SPI接口连接。

[0010] 在上述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫中,床垫本体包括包裹层,柔性检测层、填充层和弹簧层,包裹层内自上而下依次为柔性检测层、填充层、弹簧层,上述各层之间通过缝纫或其他方式连接,柔性检测层中设置有非接触型心电传感器和压力传感器HX711。

[0011] 在上述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫中,发声模块采用无源蜂鸣器,LED模块采用LED灯,无源蜂鸣器和LED灯均与Arduino单片机连接。

[0012] 在上述的基于Arduino的睡眠心脏监测床垫中,Arduino单片机选用ArduinoPro Mini改进版开发板。

[0013] 本实用新型的有益效果:能够实时监测使用者心脏状况、呼吸情况及心率情况,在心脏出现异常时进行发声报警及通过通信模块通知紧急联系人,以保证使用者的安全。采用心震及心电信号共同检测分析的方法,并加呼吸频率及心率以辅助分析。心电设备为非接触式心电传感器,无需紧贴皮肤,在极大地提升检测准确度的同时,也提升了使用者使用时(睡眠时)的舒适度。实现了多功能性,如通过处理心震信号对使用者进行心率检测、呼吸检测等,保证使用者得到更全方位的照顾。能实现家用,让使用者在家中享受便捷的心脏检查。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型一个实施例的结构示意图;

[0015] 其中,1-控制模块、2-监测系统、3-报警系统、4-通信系统、5-床垫本体,21-心震检测模块、22-心电检测模块、23-体重检测模块,31-无源蜂鸣器、32-LED灯,41-GSM模块、42-蓝牙模块;

[0016] 图2为本实用新型一个实施例控制模块电路图;

[0017] 图3为本实用新型一个实施例心震检测模块电路图;

[0018] 图4为本实用新型一个实施例体重检测模块电路图;

[0019] 图5为本实用新型一个实施例床垫本体结构示意图;

[0020] 其中,91-包裹层、92-柔性检测层、93-填充层、94-弹簧层。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本实用新型的实施方式进行详细描述。

[0022] 本实施例通过共同采集及分析心电和心震信号,以呼吸频率和心率信息作为辅助信息,对使用者心脏状况加以诊断,并得出诊断报告及治疗方案,使使用者在家中也可实现心脏功能检查,具有准确性及便捷性。

[0023] 本实施例是通过以下技术方案来实现的,如图1所示,一种基于Arduino的睡眠心脏监测床垫,包括控制模块1、监测系统2、报警系统3、通信系统4和床垫本体5。

[0024] 控制系统1包括Arduino单片机;监测系统2包括心震检测模块21、心电检测模块22、体重检测模块23;报警系统3包括发声模块和LED模块,发声模块和LED模块的一端与控制模块的GPIO口相连,另一端与GND相连;发声模块采用无源蜂鸣器31、LED模块采用LED灯32;通信系统4包括蓝牙模块41及GSM通信模块42,蓝牙模块和GSM通信模块一端与控制模块GPIO口连接,另一端与GND口连接。

[0025] 控制模块1用来接收各个传感器所采集的信息,并向无源蜂鸣器31传输产生对应声音频率的信息。心震检测模块21用来提取心震信号,心电检测模块22用于检测使用者心电信号,同心震信号共同分析心脏状况,体重检测模块23不仅用于检测体重,还来检测使用者是否正在使用本床垫,若指标有异常则通过GSM模块41和蓝牙模块42联系其紧急联系人。

[0026] 如图2所示,控制模块1采用Arduino Pro Mini改进版开发板。Arduino Pro Mini改进版开发板以ATmega168为处理核心,具有体积小,容量大,低功耗的优势。同时有SPI接口与六轴加速器MPU6050连接对信号进行初步处理,TTL接口与远程输出模块WH-BLE103进行数据传输。可以很方便迅速的进行数据预处理。

[0027] Arduino单片机将接受到的心电信号及心震信号进行处理,辅助呼吸频率、心率信号进行处理,对心脏诊断后若发现异常,则通过报警系统3进行报警,并且通信系统4通过蓝牙模块42、GSM模块41通知紧急联系人。

[0028] 如图3所示,本实施例中监测系统2的心震检测模块21采用六轴加速器MPU6050,可以测量出由于心脏产生的六个前胸震动矢量,包含X、Y、Z轴三个方向的加速度以及对应的三个轴的运动角速度。该加速度计返回相关数值经过滤波及放大后给Arduino单片机,通过处理后可得到心脏状况信息、心率及呼吸频率信息。

[0029] 六轴加速器MPU6050,其构成为一个三轴加速传感器和一个三轴陀螺仪,同时包含一个数字运动处理器。该硬件可以测量出由于心脏产生的六个前胸震动矢量,包含X、Y、Z轴三个方向的加速度以及对应的三个轴的运动角速度。相比于目前使用的三轴加速传感器,六轴加速度传感器的陀螺仪部分弥补了三轴加速度计对扰动敏感的缺陷,同时因为三轴加速器长期数据可信,故不会出现过段时间就需要校准的情况。且本设备可通过心震信号处理出使用者的呼吸频率及心率,可从多方位监测使用者的心脏情况。

[0030] 如图4所示,本实施例监测系统2中的体重检测模块23采用压力传感器HX711,不仅用于检测使用者体重,还用于检测是否有使用者使用床垫,即设计了一个自动唤醒方式。由体重检测装置主导,当压力传感器检测出压力值增加超过阈值后,唤醒装置,并询问传感器是否传输数据。如果传感器数据已采集完毕,那么接收数据,否则不接收装置直接陷入沉睡,等待下一次定时唤醒。

[0031] 如图5所示,本实施例的床垫本体5的剖视图,包括包裹层91,柔性检测层92、填充层(辅助材料)93以及弹簧层94。包裹层91内从上到下依次为柔性检测层92、填充层93、弹簧层94,上述各层之间通过缝纫等进行连接。而本床垫中的各种检测设备非接触型心电传感器和压力传感器HX711则配备在柔性检测层92。

[0032] 柔性检测层采用毛垫或毡垫,方便设置各种检测设备。填充层采用棕垫、乳胶或泡沫等软材料保证床垫的舒适度和透气性,同时具有较好的杀菌环保效果。弹簧层在最下面,

选用优质的弹簧芯。

[0033] 本实施例通过对使用者进行实时的心震信号、心电信号、心率、呼吸频率进行检测,在出现发病征兆时及时提醒患者和家属,做到早发现早治疗,及时挽回病人的生命。在使用者心脏异常时,及时通过发声装置及通信模块发出警报并通知紧急联系人,有效保障心脏功能缺陷患者睡眠时的生命安全。除此之外,该床垫还能通过蓝牙等方式,能将收集到的心震信号在移动设备上可视化,并给出相关建议,从而能让使用者实时了解自身身体状态。因此,该监测床垫具有以下相关优点:结构简单、功能丰富,实时监测,一个床垫则可实时检查身体多项指标,不仅能保证使用者的舒适睡眠,还能实时监测并通报。

[0034] 应当理解的是,本说明书未详细阐述的部分均属于现有技术。

[0035] 虽然以上结合附图描述了本实用新型的具体实施方式,但是本领域普通技术人员应当理解,这些仅是举例说明,可以对这些实施方式做出多种变形或修改,而不背离本实用新型的原理和实质。本实用新型的范围仅由所附权利要求书限定。

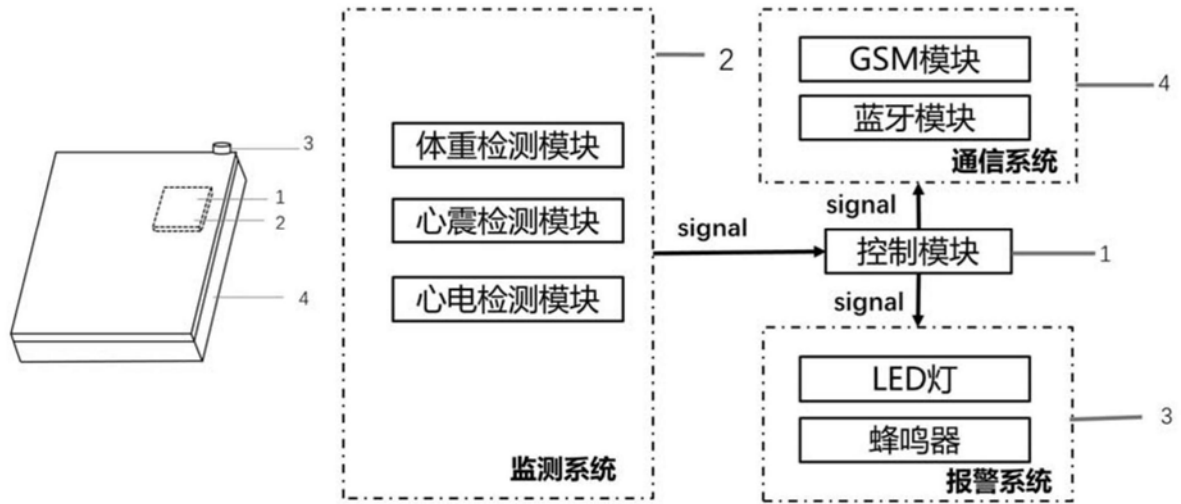


图1

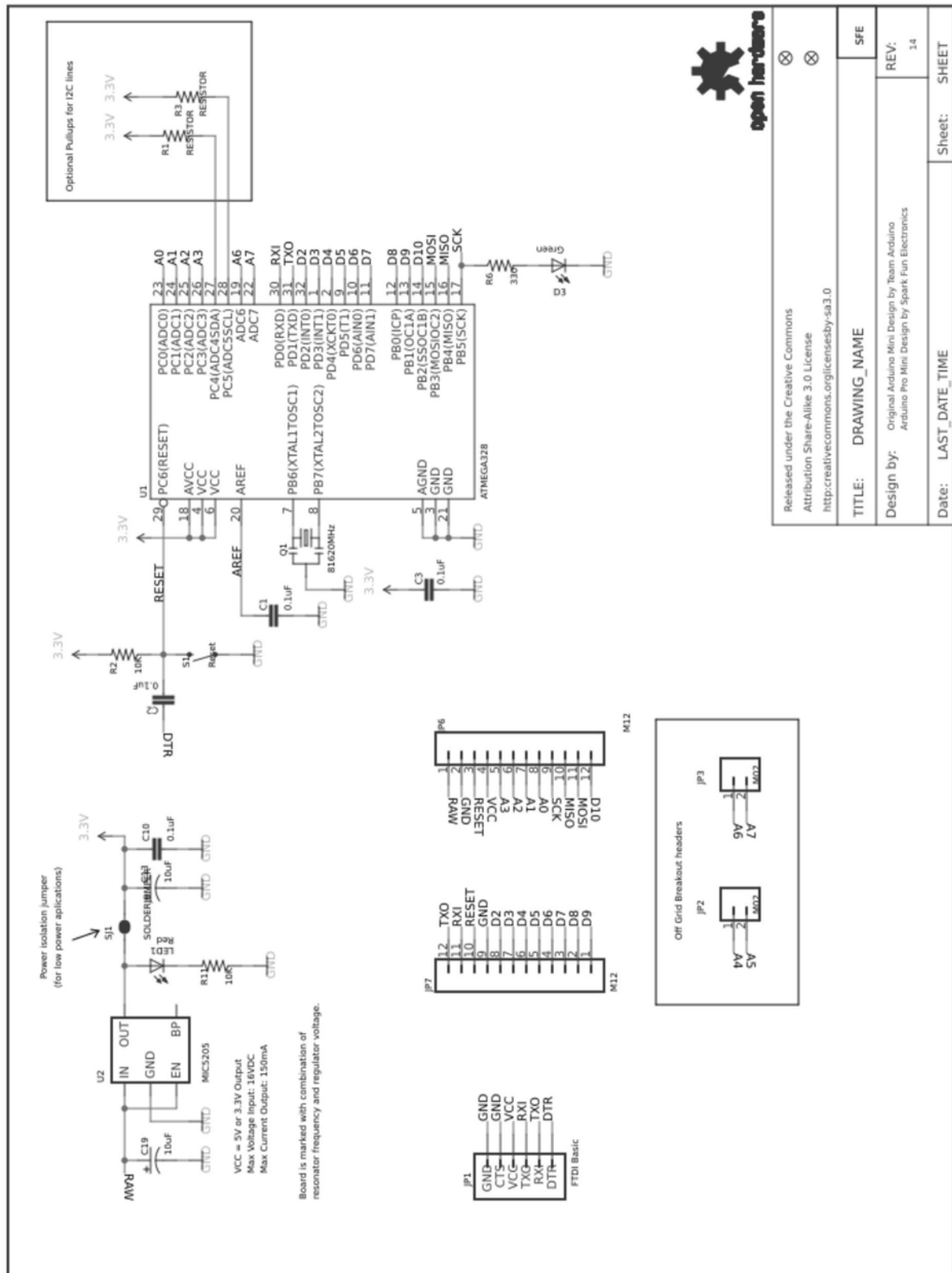


图2

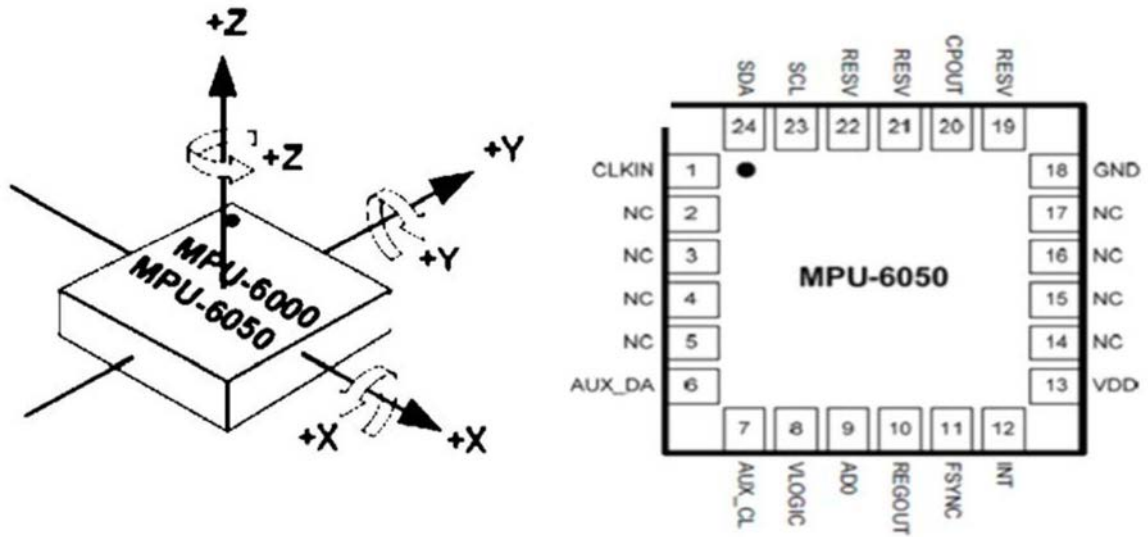


图3

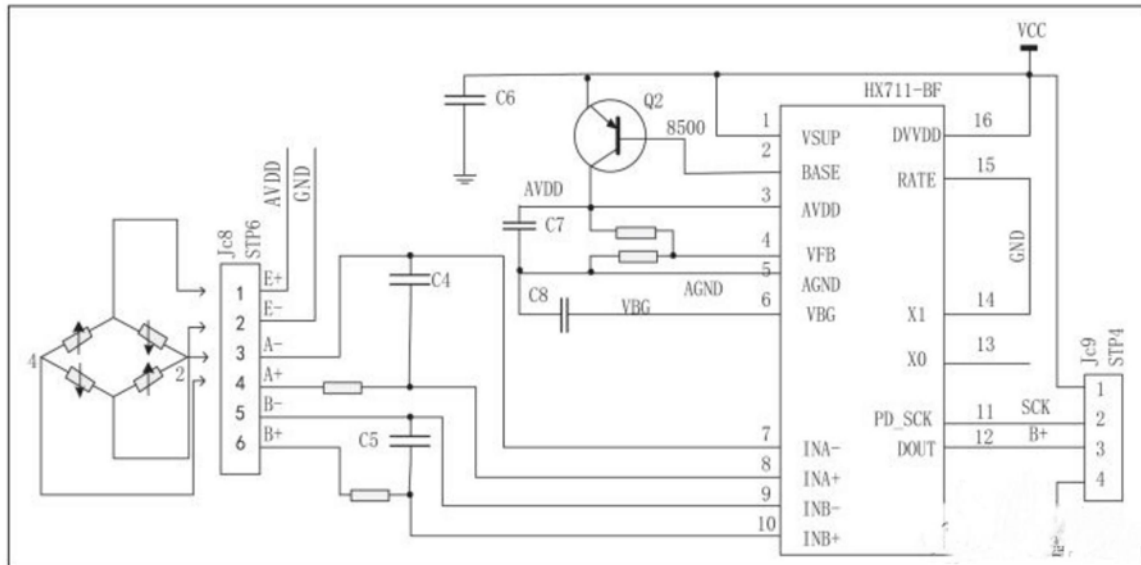


图4

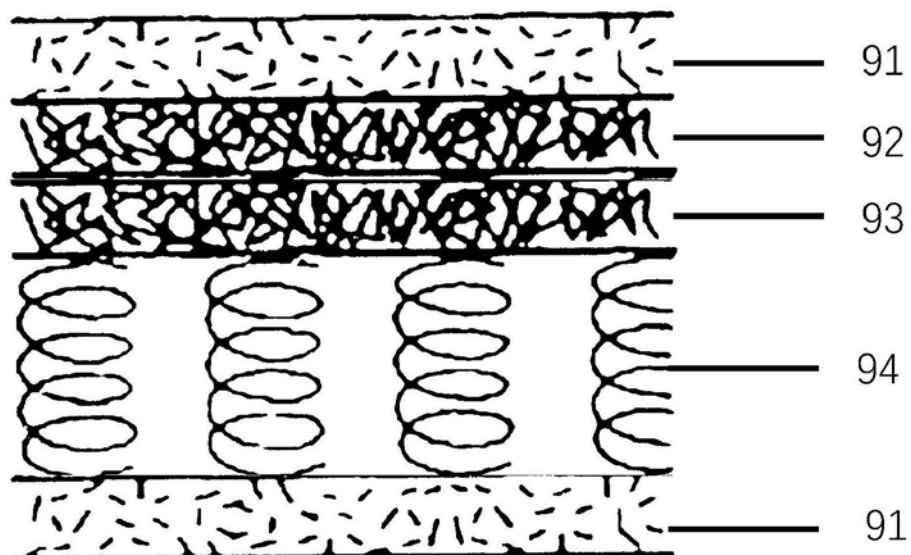


图5