



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201837726 U

(45) 授权公告日 2011. 05. 18

(21) 申请号 201020579819. 5

(22) 申请日 2010. 10. 28

(73) 专利权人 河南理工大学

地址 454003 河南省焦作市高新区世纪大道
2001 号

(72) 发明人 李伟伟 崔立志 王少华 苗壮
薛吉星 王玉凯 崔赛华 张文娟

(74) 专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限
公司 41111

代理人 白毅明

(51) Int. Cl.

G01S 19/45(2010. 01)

G01C 17/28(2006. 01)

H04L 1/00(2006. 01)

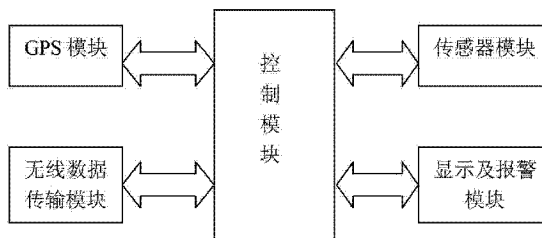
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种基于单片机的低功耗可组网定位仪

(57) 摘要

本实用新型涉及一种基于单片机的低功耗可组网定位仪。含有控制模块、GPS 模块、无线数据传输模块、传感器模块、显示及报警模块,所述控制模块采用 51 系列的任一种单片机,控制模块外接 GPS 模块、无线数据传输模块、传感器模块、显示及报警模块,所述无线数据传输模块选用多通道微功率嵌入式无线数传模块;传感器模块包括 MEMS 压力传感器和地磁传感器;GPS 模块、MEMS 压力传感器和地磁传感器采集气压、温度和地磁信息传输到控制模块,核心处理器将采集的各种信息进行综合处理并通过无线数据传输模块将信息传到网络上各节点设备,并通过显示模块显示。本实用新型定位仪既能测出所在地三维空间信息,又能测出温度、气压,可为用户提供更加实用快捷的服务。



1. 一种基于单片机的低功耗可组网定位仪,含有控制模块、GPS 模块、无线数据传输模块、传感器模块、显示及报警模块,所述控制模块采用 51 系列任一种单片机为核心处理器,控制模块外接 GPS 模块、无线数据传输模块、传感器模块、显示及报警模块,其特征是:所述无线数据传输模块选用多通道微功率嵌入式无线数传模块;传感器模块包括 MEMS 压力传感器和地磁传感器;控制模块连接显示及报警模块并通过无线数据传输模块将信息传到网络上各节点设备。

2. 根据权利要求 1 所述的基于单片机的低功耗可组网定位仪,其特征是:GPS 模块选用 C3-470CGPS 模块;无线数据传输模块选用多通道微功率嵌入式无线数传模块 APC230-43;控制模块核心处理器采用中国宏晶公司的 STC12C5A60S2 单片机,所述单片机外接存储电路、按键控制电路、震荡电路、复位电路,存储电路采用 AT24c1024 存储器;GPS 模块和无线数据传输模块分别通过相应的控制端口和数据端口连接单片机。

3. 根据权利要求 2 所述的基于单片机的低功耗可组网定位仪,其特征是:MEMS 压力传感器采用 BMP085,地磁传感器采用 MEMS 两轴磁传感器 MMC212;压力传感器 BMP085 通过 I²C 总线直接与处理器相连;地磁传感器通过相应的控制端口和数据端口连接单片机,测量所在处磁场在 X, Y 方向的分量信息,由单片机通过算法得到北极方向。

4. 根据权利要求 3 所述的基于单片机的低功耗可组网定位仪,其特征是:传感器模块包括加速度传感器,所述加速度传感器采用美国 Freescale 公司的一款单芯片 MMA7260 三轴加速度传感器;所述加速度传感器分别通过相应的控制端口和数据端口连接单片机。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 任一项所述的基于单片机的低功耗可组网定位仪,其特征是:显示及报警模块中显示模块采用 NOKIA 5110 LCD 液晶显示屏,所述 LCD 液晶显示屏采用串行接口与单片机通讯连接,报警模块采用一扬声器接入一放大器电路,所述放大器控制基极通过一耦合电阻连接单片机的相应 I/O 输出端口。

一种基于单片机的低功耗可组网定位仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种定位仪,特别是涉及一种基于单片机的低功耗可组网定位仪。

背景技术

[0002] 随着 GPS(英文 Global Position System 的字头简称,即全球定位系统,利用导航卫星为全球用户提供实时的、高精度的三维速度的时间信息)应用研究的不断深入,大量 GPS 用户设备已用于舰船、飞机的导航、导弹卫星测控、精密授时、作战训练、石油资源开发等方面。近年来,车辆的跟踪和导航、农业、公安和旅游等也纳入 GPS 的应用范围。目前作为 GPS 典型集成应用系统(如个人导航系统、GPS 车辆监控系统等)的核心技术,都涉及到如何在移动环境下完成 GPS 数据的采集与无线网络传输。国内外对该技术的实现主要是采用笔记本电脑、PDA 或价精密专用硬件作为硬件平台,以及 GPS、GPRS 或 GSM 等相关外设。由于系统涉及的硬件较多,项目投资和开发周期较长,后期运营成本高,因此这些系统只能应用于某些行业,使用受到限制。

实用新型内容

[0003] 本实用新型针对现有的 GPS 定位仪价格高、功能不够完善、操作麻烦且无法免费通信的不足,提出一种基于单片机的低功耗可组网定位仪,既能测得所处位置的三维空间信息和气压、温度环境信息,又能通过无线数传进行小流量数据通信,将各种信息传输到同一网络的其他定位仪上。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案:

[0005] 一种基于单片机的低功耗可组网定位仪,含有控制模块、GPS 模块、无线数据传输模块、传感器模块、显示及报警模块,所述控制模块采用 51 系列任一种单片机为核心处理器,控制模块外接 GPS 模块、无线数据传输模块、传感器模块、显示及报警模块,所述无线数据传输模块选用多通道微功率嵌入式无线数传模块;传感器模块包括 MEMS 压力传感器和地磁传感器;控制模块连接显示及报警模块并通过无线数据传输模块将信息传到网络上各节点设备。

[0006] 所述的基于单片机的低功耗可组网定位仪,GPS 模块选用 C3-470CGPS 模块;无线数据传输模块选用多通道微功率嵌入式无线数传模块 APC230-43;控制模块核心处理器采用中国宏晶公司的 STC12C5A60S2 单片机,所述单片机外接存储电路、按键控制电路、震荡电路、复位电路,存储电路采用 AT24c1024 存储器;GPS 模块和无线数据传输模块分别通过相应的控制端口和数据端口连接单片机。

[0007] 所述的基于单片机的低功耗可组网定位仪,MEMS 压力传感器采用 BMP085,地磁传感器采用 MEMS 两轴磁传感器 MMC212;压力传感器 BMP085 通过 I²C 总线直接与处理器相连,(测量大气压以及环境温度,并通过气压矫正高度);地磁传感器通过相应的控制端口和数据端口连接单片机,测量所在处磁场在 X, Y 方向的分量信息,由单片机通过算法得到北极方

向。

[0008] 所述的基于单片机的低功耗可组网定位仪,传感器模块包括加速度传感器,所述加速度传感器采用美国 Freescale 公司的一款单芯片 MMA7260 三轴加速度传感器;所述加速度传感器分别通过相应的控制端口和数据端口连接单片机。

[0009] 所述的基于单片机的低功耗可组网定位仪,显示及报警模块中显示模块采用 NOKIA 5110 LCD 液晶显示屏,所述 LCD 液晶显示屏采用串行接口与单片机通讯连接,报警模块采用一扬声器接入一级放大器电路,所述放大器控制基极通过一耦合电阻连接单片机的相应 I/O 输出端口。

[0010] 本实用新型的有益积极效果:

[0011] 1、本实用新型基于单片机的低功耗可组网定位仪,将无线传感器网络技术应用到传统的空间信息服务中,既能获取空间信息又能获取环境参数,还能进行免费通信。本实用新型将革命性的改变传统的基于位置的服务机制,使作为主体的人、作为客体的真实世界以及经由网络传输的数字世界三者无缝的结合起来,实现不受任何时间和空间局限的互动,最终目的是根本性地改变人与数字地球、人与现实世界的交互方式,能够为任何基于空间的作业系统如导航、数字战场、智能交通、旅游、探险、娱乐等提供全新的作业模式。应用领域和应用前景将更加广阔。

[0012] 2、本实用新型基于单片机的低功耗可组网定位仪,既能测出所在地三维空间信息,又能测出温度、气压,最终通过由无线数传构建的优先级主站授权无线网络,将信息传输到其他设备上。可为用户提供更加实用快捷的服务。采用的单片机和传感器等各功能模块均具备功耗低、体积小的特点,采用常用 3.7V 手机锂电池可轻松满足需求,使本定位仪常时间稳定运行。

附图说明

[0013] 图 1:本实用新型基于单片机的低功耗可组网定位仪原理框图;

[0014] 图 2:可组网定位仪控制模块电路原理示意图;

[0015] 图 3:GPS 模块与单片机的接口电路;

[0016] 图 4:无线数据传输模块与单片机的接口电路;

[0017] 图 5:压力传感器模块 BMP085 电路原理图;

[0018] 图 6:两轴地磁传感器 MMC212 电路原理图;

[0019] 图 7:三轴加速度传感器电路原理图;

[0020] 图 8:显示及报警模块及其与单片机的接口电路。

具体实施方式

[0021] 实施例一:参见图 1,本实用新型基于单片机的低功耗可组网定位仪,含有控制模块、GPS 模块、无线数据传输模块、传感器模块、显示及报警模块,所述控制模块采用 51 系列的任一种单片机为核心处理器,控制模块外接 GPS 模块、无线数据传输模块、传感器模块、显示及报警模块,所述无线数据传输模块选用多通道微功率嵌入式无线数传模块;传感器模块包括 MEMS 压力传感器和地磁传感器;控制模块通过核心处理器将 GPS 模块、传感器模块采集的各种信息进行综合处理,通过无线数据传输模块将信息传到网络上各节点设备,

并将处理得到的三维、气压、高度信息通过显示模块显示。

[0022] 实施例二：参见图 2～图 6，图 8。本实施例基于单片机的低功耗可组网定位仪，GPS 模块选用 C3-470CGPS 模块；无线数据传输模块选用多通道微功率嵌入式无线数传模块 APC230-43；控制模块核心处理器采用中国宏晶公司的 STC12C5A60S2 单片机，所述单片机外接存储电路、按键控制电路、震荡电路、复位电路，存储电路采用 AT24c1024 存储器；GPS 模块和无线数据传输模块分别通过相应的控制端口和数据端口连接单片机。MEMS 压力传感器采用 BMP085，地磁传感器采用 MEMS 两轴磁传感器 MMC212；压力传感器 BMP085 通过 I²C 总线直接与处理器相连，（测量大气压以及环境温度，并通过气压矫正高度）；地磁传感器通过相应的控制端口和数据端口连接单片机，测量所在处磁场在 X, Y 方向的分量信息，由单片机通过算法得到北极方向。显示及报警模块中显示模块采用 NOKIA 5110 LCD 液晶显示屏，所述 LCD 液晶显示屏采用串行接口与单片机通讯连接，报警模块采用一扬声器接入一级放大器电路，所述放大器控制基极通过一耦合电阻连接单片机的相应 I/O 输出端口。

[0023] 实施例三：本实施例基于单片机的低功耗可组网定位仪，与实施例二不同的是：传感器模块包括加速度传感器，所述加速度传感器采用美国 Freescale 公司的一款单芯片 MMA7260 三轴加速度传感器；所述加速度传感器分别通过相应的控制端口和数据端口连接单片机。

[0024] 控制模块包括核心处理器、外围存储电路、按键控制电路、震荡电路、复位电路；核心处理器采用中国宏晶公司的增强型 51 单片机 STC12C5A60S2 作为核心处理器，该单片机采用宏晶第六代加密技术无法解密，超强抗干扰能力，速度快，多 I/O 口（双串口，集成 AD 转换），片内 RAM 存储量大，支持掉电唤醒功能，超低功耗，适用于电池供电系统。价格低廉，功能强大，非常适合用于便携设备上。外围存储器采用 AT24c1024 1,048,576bits 超大存储、I²C 数据通信，具有掉电保护功能，方便存储查询、记录数据。采用五个按键（S1 上翻键、S2 下翻键、S3 选择键、S4 返回键、S5 ok 键）完成对探测仪的整体操作，还能通过传感器模块的三轴加速度传感器进行简单换屏显示，方便快捷。

[0025] GPS 具备定位和授时功能。本定位仪中内嵌 GPS 模块接收卫星信号，具备显示当前的经纬度、高度、时间数据，显示当前的前进方向、速度，记录并显示航迹的功能。可选用 C3-470CGPS 模块。C3-470C 主要特点如下：（1）体积小，精巧外型：35mm × 35mm × 3mm，内置天线，便于内嵌在可携式装置。（2）精度高：可搜索多达 20 个卫星频道，使位置精准度小于 10m。（3）高灵敏性 -155dBm。（4）定位时间短、适应复杂环境：全球定位系统集成 DSP 与实时时钟（RTC）的 ARM7TDMI 处理器和 4MB 的 FLASH 存储器，强大的数据处理能力使更新速率达到 1HZ。（5）功耗低：整机功耗仅 20mA。（6）使用范围广：海拔高度高达 60,000 英尺。与单片机的接口电路见图 3。

[0026] 无线数据传输模块选用 APC230-43 多通道微功率嵌入式无线数传模块。传输距离较远、信道多、功耗低。模块采用高效的循环交织纠错编码，GFSK 的调制方式，抗干扰和灵敏度都比教高，最大可以纠 24bits 连续突发错误。1800 米传输距离。工作频率 418-455MHz（1KHz 步进），多频道的选择（大于 100 个频道）。USART 接口，可在线修改串口速率，发射功率，射频频率等各种参数。超大的 256bytes 数据缓冲区，适合大数据量传输。内置看门狗，保证长期可靠运行。与单片机接线电路见图 4。APC230-43 的通信信道是半双工的，可以完成点对点，点对多点的通讯。这二种方式首先需要设 1 个主站，其余为从站，所

有站点都必须设置一个唯一的地址。通信的协调由主站控制,主站采用带地址码的数据帧发送数据或命令,所有从站全部都接收,并将接收到的地址码与本机地址码比较,地址不同则不做响应,若地址码相同,则将接收的数据传送出去。组网必须保证在任何一个瞬间,同一个频点通信网中只有一个电台处于发送状态,以免相互干扰。主站通过查询方式将发送权授予从站,等待从站发送通信请求。APC230-43 可以设置多个频道,所以可以在一个区域实现多个网络并存。

[0027] 本系统独创优先级主站授权协议组网协议。采用单一的点对多点通信协议构建的是星形网络。其组网简单,但网络覆盖面积小,利用率低。网络可靠性较差,主站故障能导致整个无线网络的瘫痪。系统采用优先级主站授权协议,即提前设置所有站点的优先级,优先级最高的为核心主站。通过以下方式实现网络功能:I 核心主站轮询并更新从站的信息,若发现一定时间内没有监听到某一从站 A 信息,核心主站查询最后一次收到从站 A 的信息,找出当前离从站 A 最后位置最近的从站 B,并将主站权限授予从站 B。此时 B 成为代理主站,任务是监听从站 A 的信息。监听完毕后,将信息反馈给核心主站,并交还主站权限。II 若从站在一定时间内没有收到核心主站或代理主站的查询信息即可认为核心主站出了故障,此时网络中的最高优先级从站自动转变为核心主站,执行主站权,不再交付主站权限。既保证了同频道通信条件,又增强了无线网络的覆盖范围,大大提高了其可靠性与实用性。

[0028] 系统采用了此种通信协议,同一频道的节点设备均可得到其他节点的各种信息。同一区域又允许多个网络并存。应用本设备的旅游、探险、登山等团队可轻松获得队友信息,既方便管理,又能在关键时刻及时呼叫和营救队友。

[0029] 传感器模块包含多个传感器:BMP085 是一款高精度、超低能耗的 MEMS 压力传感器,可以应用在移动设备中。它的性能卓越,绝对精度最低可以达到 0.03hPa,并且耗电极低,只有 3 μ A。BMP085 采用强大的 8-pin 陶瓷无引线芯片承载(LCC)超薄封装,含温度输出,可以通过 I²C 总线直接与各种微处理器相连。主要特点:压力范围:300—1100hPa(海拔 9000 米-500 米);电源电压:1.8V — 3.6V (VDDA) 1.62V — 3.6V (VDDD);工作温度范围:-40 $^{\circ}$ C ~85 $^{\circ}$ C;尺寸:5.0mmx5.0x1.2mm;低功耗:5 μ A 在标准模式,待机电流 0.1 μ A;高精度:低功耗模式分辨率为 0.06hPa (0.5 米)高线性分辨率为 0.03hPa (0.25 米);温度精度:0.1 $^{\circ}$ C;反应时间:7.5ms。利用 BMP085 的上述优势,本定位仪不仅具备准确测量大气压强、环境温度的功能,而且可以通过气压矫正高度。通过分析大气压力和环境温度的变化可以进行短期预报天气。

[0030] 地磁传感器使用 MEMS 两轴磁传感器 MMC212 测量所在处磁场在 X, Y 方向的分量,通过算法得到北极方向。

[0031] 显示及报警模块:定位仪采用 NOKIA5110 手机 84x48LCD 液晶作为显示模块。该模块广泛应用于各类便携式设备的显示系统。采用串行接口与主处理器进行通信,接口信号线数量大幅度减少。支持多种串行通信协议,传输速率高达 4Mbps,可全速写入显示数据,无等待时间。LCD 控制器/驱动器芯片已绑定到 LCD 晶片上,模块体积小。采用采用低电压供电,正常显示时的工作电流在 200 μ A 以下,且具有掉电模式。选用此 LCD 即可清晰方便显示所需信息,又能减少不必要的功耗适合长期的出行旅游活动。选用蜂鸣器进行发生,方便提示和报警。本定位仪各功能模块均具备功耗低、体积小的特点,采用常用 3.7V 手机锂电池可轻松满足需求,使本定位仪常时间稳定运行。

[0032] 系统采用美国 Freescale 最新推出的一款低成本单芯片 MMA7260 三轴加速度传感器。该微型电容式加速度传感器融合了信号调理、单级低通滤波器和温度补偿技术,并提供四种加速度测量范围(-1.5g—+1.5g、-2.0g—+2.0g、-4.0g—+4.0g、-6.0g—+6.0g)。MMA7260 还有很高的灵敏度,当选择 -1.5g—+1.5g 的测量范围时,灵敏度达到 800mv/g。它采用 6mm x 6mm x 1.45mm QFN 的封装,体积小。同时 MMA7260 提供休眠模式,是电池充电的手持设备产品的理想之选。它具有三轴向检测功能,在便携式设备能够智能的回应方向、位置、移动的变化。可使本设备具有摇动切换屏幕显示还能检测人体姿态,人倒自动报警的功能,使本定位仪在营救方面更加有效。

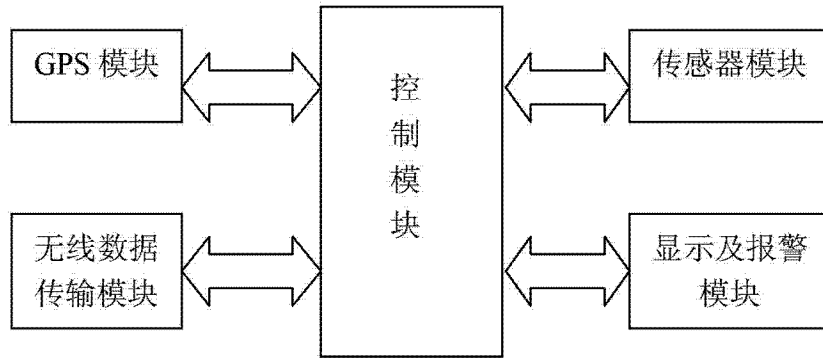


图 1

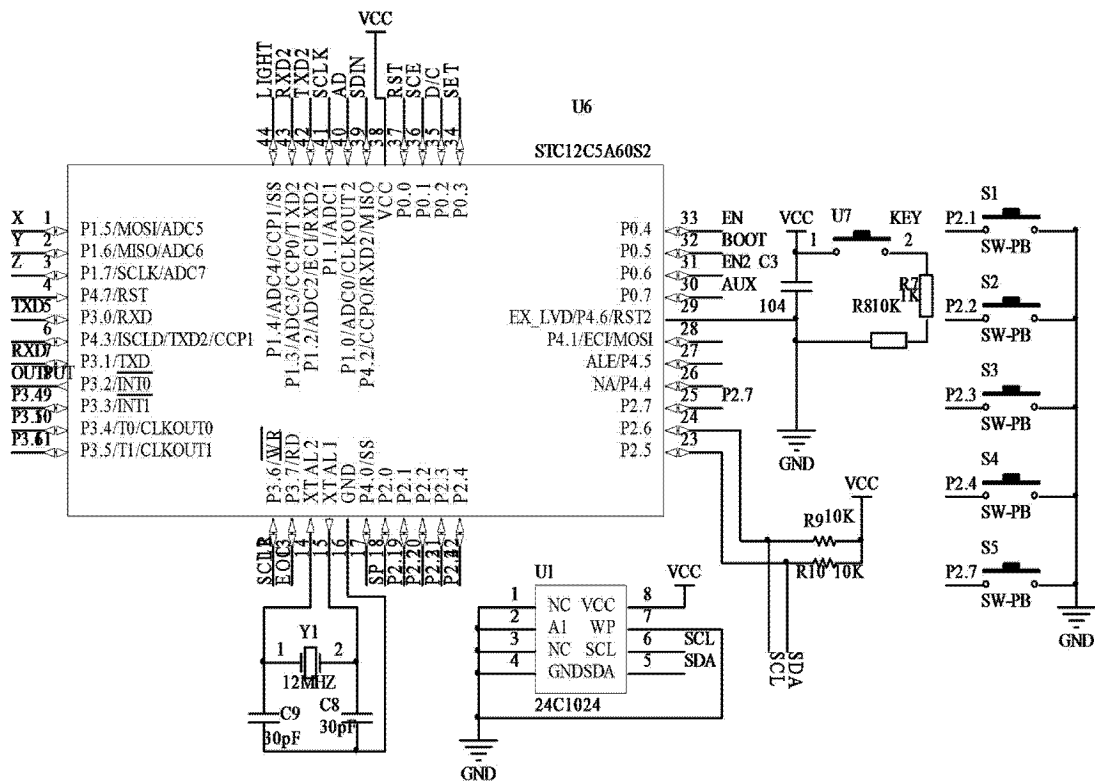


图 2

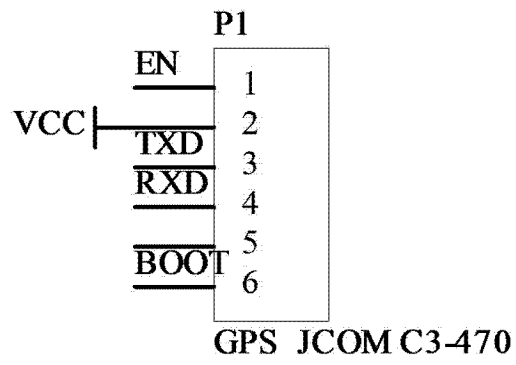


图 3

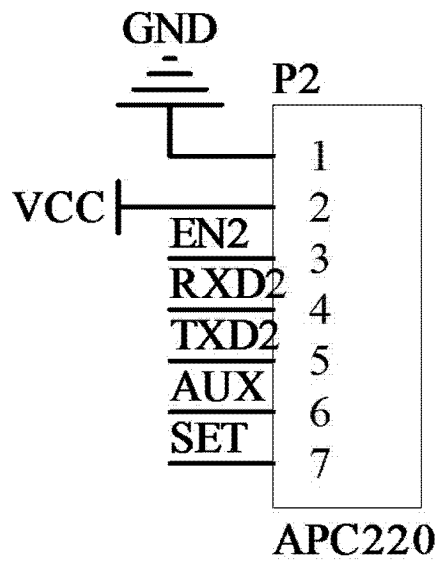


图 4

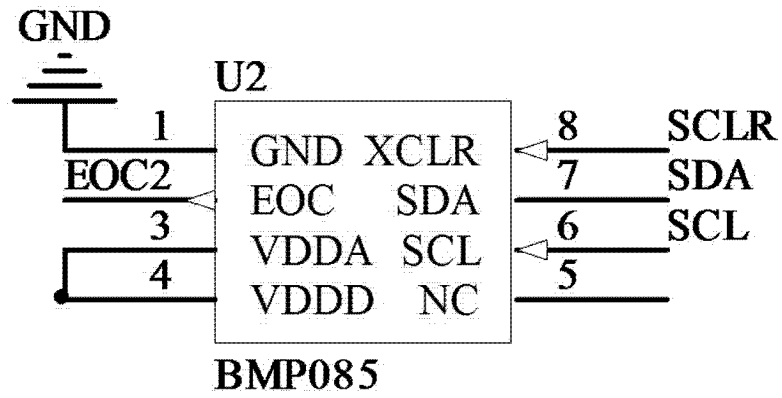


图 5

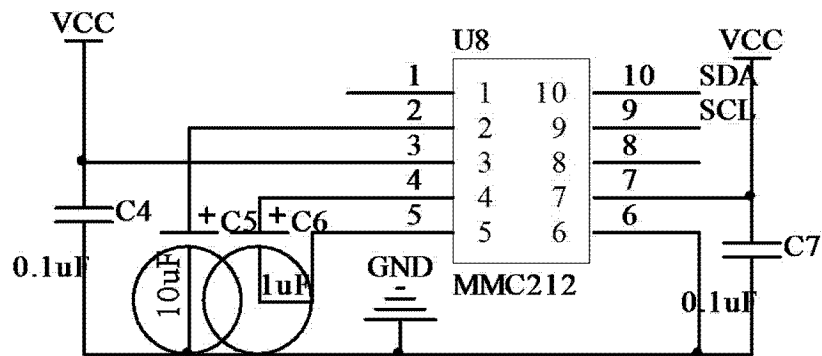


图 6

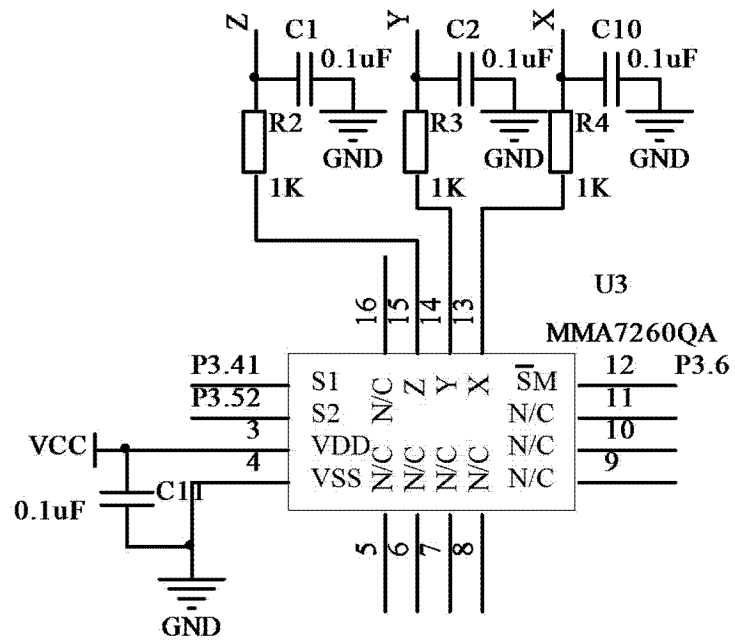


图 7

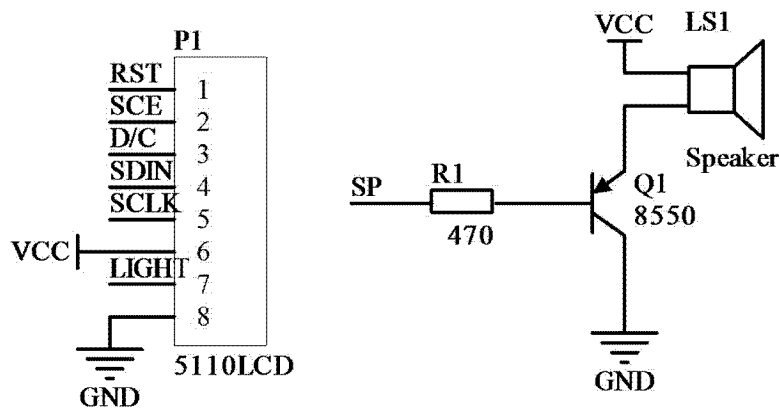


图 8