



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207066500 U

(45)授权公告日 2018.03.02

(21)申请号 201720907665.X

(22)申请日 2017.07.25

(73)专利权人 河北大学

地址 071002 河北省保定市五四东路180号  
河北大学

(72)发明人 方立德 王东星 韦子辉 刘霜

(74)专利代理机构 石家庄国域专利商标事务所  
有限公司 13112

代理人 胡素梅 胡澎

(51) Int. Cl.

G01D 21/02(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

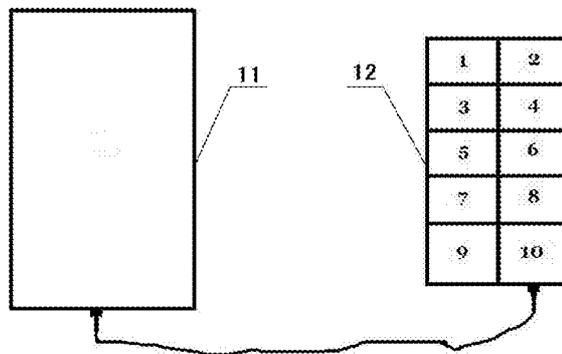
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54)实用新型名称

一种便携式多功能移动测量系统

## (57)摘要

本实用新型提供了一种便携式多功能移动测量系统。其结构包括嵌置在支撑架上的控制器、电源模组、通讯模块和若干测量模块,若干测量模块是PM2.5传感器、甲醛传感器、霉菌传感器、血压传感器、心率传感器、温度传感器、湿度传感器、紫外线传感器、酒精传感器、血氧传感器和农药残留传感器中的至少两种;控制器与各测量模块以及通讯模块相接,控制器用于接收并处理各测量模块所测数据,并可将处理后的测量数据经通讯模块发送至移动终端。本实用新型通过整合多种传感器、控制器、电源模组和通讯模块为一体,不仅体积小,方便携带,而且降低了成本;利用移动终端的硬件优势及移动互联网,可实现实时在线全方位测量参数。



1. 一种便携式多功能移动测量系统,其特征是,包括嵌置在支撑架上的控制器、电源模组、通讯模块和若干测量模块,每一个测量模块对应一个传感器,若干传感器是PM2.5传感器、甲醛传感器、霉菌传感器、血压传感器、心率传感器、温度传感器、湿度传感器、紫外线传感器、酒精传感器、血氧传感器和农药残留传感器中的至少两种;所述电源模组用于给所述控制器和各测量模块供电;所述控制器与各测量模块以及所述通讯模块相接,所述控制器用于接收并处理各测量模块所测数据,并可将处理后的测量数据经所述通讯模块发送至移动终端,从而实现对PM2.5、甲醛、霉菌、血压、心率、温度、湿度、紫外线、酒精度、血氧量和农药残留量这些参数中的单参数测量或多参数同时测量。

2. 根据权利要求1所述的便携式多功能移动测量系统,其特征是,所述控制器包括单片机、AD转换芯片、数字程控多路开关以及分频器;所述数字程控多路开关与各测量模块、所述单片机以及所述AD转换芯片相接,所述AD转换芯片还与所述分频器以及所述单片机相接;所述单片机通过控制所述数字程控多路开关分时切换各测量模块进行数据采集,经所述数字程控多路开关采集的数据发送至所述AD转换芯片进行模数转换,模数转换的速率由所述分频器控制;模数转换后的数据发送至所述单片机,所述单片机与所述通讯模块相接,所述单片机通过所述通讯模块可将模数转换后的数据发送至移动终端。

3. 根据权利要求2所述的便携式多功能移动测量系统,其特征是,所述电源模组由双输出交流整流模块组成;所述电源模组为各测量模块提供25V电压,同时,所述电源模组为所述单片机、所述数字程控多路开关和所述分频器提供5V电压。

4. 根据权利要求1所述的便携式多功能移动测量系统,其特征是,在所述支撑架上设有若干呈矩阵式排列的小格子,所述控制器、所述电源模组和各个测量模块分别嵌置在支撑架上不同的小格子里,所述通讯模块与所述控制器处在同一小格子里。

5. 根据权利要求1所述的便携式多功能移动测量系统,其特征是,所述移动终端为手机;所述支撑架的尺寸不大于手机的尺寸,且所述支撑架以手机保护壳的形式设置在手机的背面。

6. 根据权利要求1所述的便携式多功能移动测量系统,其特征是,所述通讯模块为RJ45模块、GSM模块、蓝牙模块或WiFi模块。

## 一种便携式多功能移动测量系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及传感器及信息技术,具体地说是一种便携式多功能移动测量系统。

### 背景技术

[0002] 随着人们对节能环保、食品安全意识的增强,配备相关的测量仪器来检测所处环境的污染程度,以及检测所购买食品是否安全已不单是政府相关测量机构的职责,公民个人也有强烈的意识与愿望通过自购仪器来实时监测自己周围的一切,如PM2.5、甲醛、霉菌、血压、心率、温度、湿度、紫外线、酒精度、血氧量、农药残留量等参数。目前,能够检测这些参数的都是单台仪器,一台仪器仅能测量一两个参数,并且体积较大,不便于随身携带;仪器的价格也比较高,因此多数都是一些单位及部门购买,而普通居民购买的较少。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的就是提供一种便携式多功能移动测量系统,该移动测量系统可将PM2.5、甲醛、霉菌、血压、心率、温度、湿度、紫外线、酒精度、血氧量、农药残留量等多种传感器整合为一体,并可结合移动终端来实现实时在线全方位测量相关数据。

[0004] 本实用新型的目的是这样实现的:一种便携式多功能移动测量系统,包括嵌置在支撑架上的控制器、电源模组、通讯模块和若干测量模块,每一个测量模块对应一个传感器,若干传感器是PM2.5传感器、甲醛传感器、霉菌传感器、血压传感器、心率传感器、温度传感器、湿度传感器、紫外线传感器、酒精传感器、血氧传感器和农药残留传感器中的至少两种;所述电源模组用于给所述控制器和各测量模块供电;所述控制器与各测量模块以及所述通讯模块相接,所述控制器用于接收并处理各测量模块所测数据,并可将处理后的测量数据经所述通讯模块发送至移动终端,从而实现了对PM2.5、甲醛、霉菌、血压、心率、温度、湿度、紫外线、酒精度、血氧量和农药残留量这些参数中的单参数测量或多参数同时测量。

[0005] 所述控制器包括单片机、AD转换芯片、数字程控多路开关以及分频器;所述数字程控多路开关与各测量模块、所述单片机以及所述AD转换芯片相接,所述AD转换芯片还与所述分频器以及所述单片机相接;所述单片机通过控制所述数字程控多路开关分时切换各测量模块进行数据采集,经所述数字程控多路开关采集的数据发送至所述AD转换芯片进行模数转换,模数转换的速率由所述分频器控制;模数转换后的数据发送至所述单片机,所述单片机与所述通讯模块相接,所述单片机通过所述通讯模块可将模数转换后的数据发送至移动终端。

[0006] 所述电源模组由双输出交流整流模块组成;所述电源模组为各测量模块提供25V电压,同时,所述电源模组为所述单片机、所述数字程控多路开关和所述分频器提供5V电压。

[0007] 在所述支撑架上设有若干呈矩阵式排列的小格子,所述控制器、所述电源模组和各个测量模块分别嵌置在支撑架上不同的小格子里,所述通讯模块与所述控制器处在同一

小格子里。

[0008] 所述移动终端为手机;所述支撑架的尺寸不大于手机的尺寸,且所述支撑架以手机保护壳的形式设置在手机的背面。

[0009] 所述通讯模块为RJ45模块、GSM模块、蓝牙模块或WiFi模块。

[0010] 本实用新型将用于测量PM2.5、甲醛、霉菌、血压、心率、温度、湿度、紫外线、酒精精度、血氧量、农药残留量等的多种传感器和控制器、电源模组以及通讯模块有机集成到一个支撑架上,构成一个便携式多功能移动测量系统,该移动测量系统在控制器的控制下,可接收各传感器检测的数据,还可将这些数据经通讯模块发送至移动终端。移动终端例如可以是手机、笔记本、平板电脑等。在移动终端中可安装特定的应用测量软件,可利用移动终端的运算处理能力实现多参数检测与存储显示,同时还能利用移动互联网将标志了位置信息的测量结果上传到指定网络处理器。当前,智能手机几乎人手一部,因此,很容易实现大规模的移动在线测量,最后形成大数据,这些数据将能分析一个区域关于某一参数的测量结果,比如PM2.5,可以分析一个城市中哪些区域浓度高,哪些区域浓度低,什么原因造成的这种差异,进而寻求减小的措施。

[0011] 本实用新型通过整合多种传感器、控制器、电源模组和通讯模块为一体,不仅体积小,方便携带,而且降低了成本;利用移动终端的硬件优势及移动互联网,实现实时在线全方位测量参数;既保障了公民个人的人身安全,同时更有利于促进节能环保。

## 附图说明

[0012] 图1是本实用新型中便携式多功能移动测量系统的结构示意图。

[0013] 图2是本实用新型中便携式多功能移动测量系统与手机通过数据线连接的结构示意图。

[0014] 图3是本实用新型中便携式多功能移动测量系统作为手机保护壳后的正视图。

[0015] 图4是本实用新型中便携式多功能移动测量系统作为手机保护壳后的侧视图。

[0016] 图5是本实用新型中控制器的主要电路结构及其工作原理示意图。

[0017] 图6是本实用新型中电源模组的主要电路结构及其工作原理示意图。

## 具体实施方式

[0018] 如图1和图2所示,本实用新型所提供的便携式多功能移动测量系统包括电源模组9、控制器10、通讯模块和若干测量模块,图1中示出了八个测量模块,每一个测量模块即是一个传感器被模块化后的结构,图1中的八个传感器分别为PM2.5传感器1、甲醛传感器2、霉菌传感器3、血压传感器4、紫外线传感器5、酒精传感器6、血氧传感器7和农药残留传感器8。本实施例中PM2.5传感器1是SDS011激光PM2.5传感器,甲醛传感器2是MQ138甲醛传感器,霉菌传感器3是RVLM-A型微生物快速检测系统,血压传感器4是MPS20N0040D-S型血压传感器,紫外线传感器5是TP-6型半导体紫外线传感器,酒精传感器6是MQ-3半导体酒精传感器,血氧传感器7是MEAS的ELM3000系列血氧传感器,农药残留传感器8可参见论文《生物传感器在有机磷农药检测中的应用》中的介绍。电源模组9通过电源线与八个传感器分别相接,用于向八个传感器分别提供+24V的工作电压。电源模组9还与控制器10相接,用于向控制器10供电。八个传感器的输出端均与控制器10相接,控制器10通过通讯模块与手机11相接,在控制

器10的控制下,通过通讯模块可实现各传感器与手机11之间数据的传输。图2中所示通讯模块为有线通讯模块(例如RJ45模块),该有线通讯模块通过数据线与手机11相接。其他实施例中通讯模块还可以是无线通讯模块,例如可以是GSM模块、蓝牙模块或WiFi模块等。其他实施例中也可以将手机替换为别的移动终端。

[0019] 电源模组9、控制器10、通讯模块和八个测量模块均嵌置在支撑架12上,支撑架12为一个平板结构,在支撑架12的板面上设有十个小格子,十个小格子排列成五行两列的矩阵形式;电源模组9、控制器10和八个测量模块分别嵌置在支撑架12上不同的小格子里。通讯模块和控制器10相接,且两者处于同一小格子里。电源模组9、控制器10和通讯模块位于支撑架12最下方的小格子里,以方便通讯模块与手机11相连接。

[0020] 根据用户的需求,可以在支撑架12的小格子里嵌置不同的测量模块,也可以适当的增减测量模块,例如可以增加心率传感器、温度传感器、湿度传感器等;当然,也可以替换不同的测量模块。心率传感器也称脉搏传感器,其在市场上应用比较多;例如:华为Mate9中嵌接了心率传感器,另外像一些智能手表、手环等中也植入了心率传感器。温度传感器和湿度传感器可以集成为一体,例如:美国Omega便携式检测器,用于检测温度和相对湿度。本实用新型由于每一种传感器被设计成了模块化的结构,因此便于安装与更换。

[0021] 图2中所示的移动测量系统与手机之间通过数据线进行连接(也可以不通过数据线而是通过GSM、蓝牙或WiFi来连接),采用这种连接方式可以将移动测量系统做的较小,不超过手机大小,同时,用户可自由更换手机,而移动测量系统则不需要更换。

[0022] 如图3和图4所示,支撑架12还可以被设计成手机保护壳的形式包覆住手机11的背面和侧面,电源模组、控制器、通讯模块和所有测量模块均嵌置在支撑架12与手机11背面相接触的板面上;采用这种连接方式使得手机11和移动测量系统成为一体,更便于携带。支撑架12上设有扩展接口14(用于实现无线连接)和数据输出接口15(用于实现有线连接),通讯模块通过扩展接口14或数据输出接口15与手机11上的接口13相连接。

[0023] 在控制器的控制下,可将各传感器所测量的数据经通讯模块传输至手机。用户也可以在手机上安装特定的测量应用程序,使手机与本实用新型中的移动测量系统相通讯,运行手机上的测量应用程序,即可实现单参数检测或多参数同时检测等,检测完毕可以选择是否保存数据,是否愿意开启定位系统将数据上传,大量数据上传到服务器之后即可对其进行分析处理,可以直观看到不同区域的某些参数的测量结果,大到全国甚至全球,小到个城市,一个小区都可单独分析,供有关部门及公民个人参考。

[0024] 下面介绍下本实用新型中控制器及电源模组的具体电路原理。

[0025] 如图5所示,图5是控制器的主要电路结构及其工作原理示意图。图中,控制器的主控MCU为32位计算精度的ARM架构单片机STM32F103,前向通道包括AD转换芯片MAX111、数字程控多路开关CD4051和CD4060分频器,两片CD4051可以连接八组传感器,分别连接PM2.5传感器、甲醛传感器、霉菌传感器、血压传感器、紫外线传感器、酒精传感器、血氧传感器及农药残留传感器,其中,传感器有些需要24V直流供电,所以在电源模组中保留最大25V直流电压支路。单片机通过控制两片CD4051分时切换传感器进行数据采集,每次采集一路传感器的数据,CD4051采集的数据经AD转换芯片MAX111进行模数转换,模数转换的速率由分频器CD4060控制。由于有些传感器信号较弱,因此在其中一片CD4051中加入放大器进行数据信号放大,放大后的数据再经MAX111进行模数转换。模数转换采用SPI数据编程访问的12位精

度AD进行转换,优点是占用较少的端口。数字温度和湿度传感器可以由单片机自带的A口12AD进行转换,不需要放大处理和调质处理,单片机的B口和C口分别连接四组通信模块,它们分别是RJ45网卡模块、GSM发送和接收模块、蓝牙模块以及WiFi模块,在不同工作环境下可以使用不同的模块和手机通信,如在局域网环境下,可以采用Wifi模块或蓝牙模块,也可以采用有线的RJ45网线进行通信;在远程收发环境下,可以用GSM模块进行短信的收发,进行采集的数据通信以及手机的命令通信。

[0026] 电源模组的电路结构如图6所示,其由双输出交流整流模块组成,可以得到正25V和负25V电压,正25V电压可以给传感器供电;经过7812和7912后可得到正12V和负12V电压,正负12V是放大器需要的电压;正12V电压再经过7805后得到TTL芯片CD4051和CD4060需要的正5V电压;正5V电压经过ASM1117-3.3得到3.3V电压供单片机用电。根据整体的功率要求,交流变压器功率可以采用150W交流线圈。另外,电源内有可充电蓄电池,在没有交流电时可以提供正负25V电压,在有交流电时可以断开蓄电池直接用交流电供电。

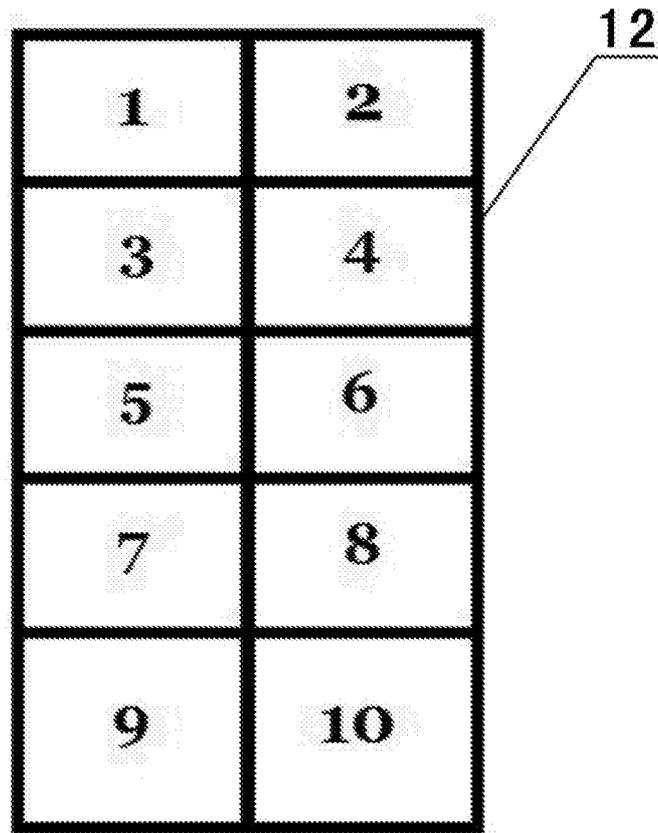


图1

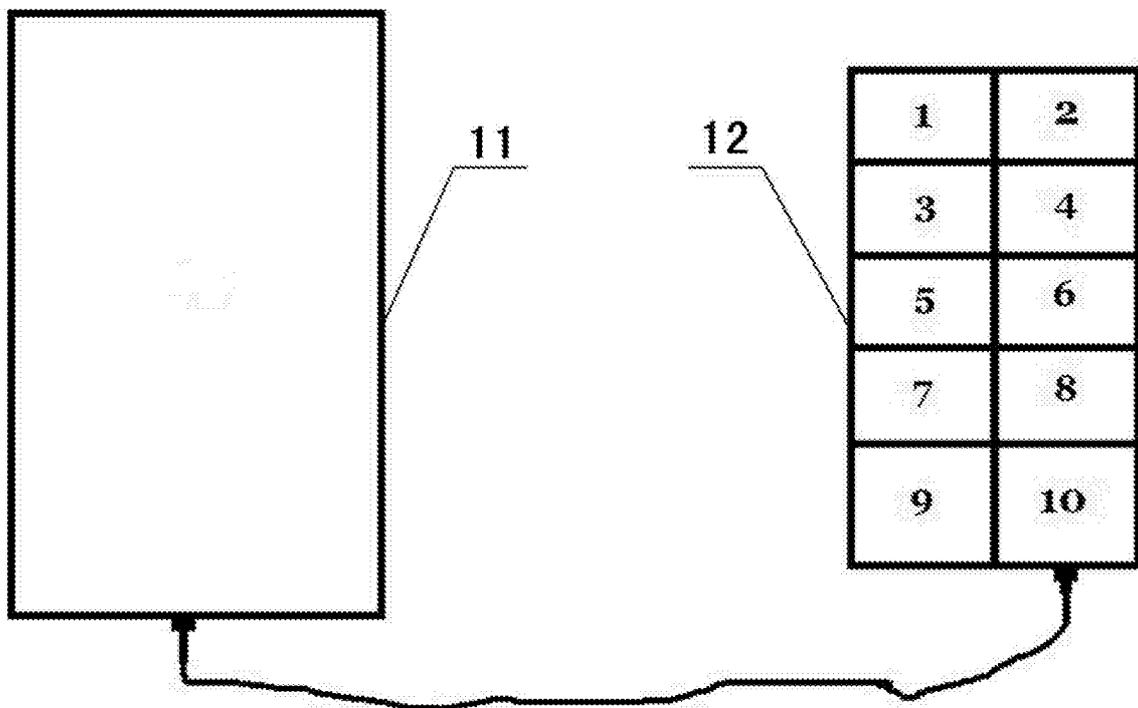


图2

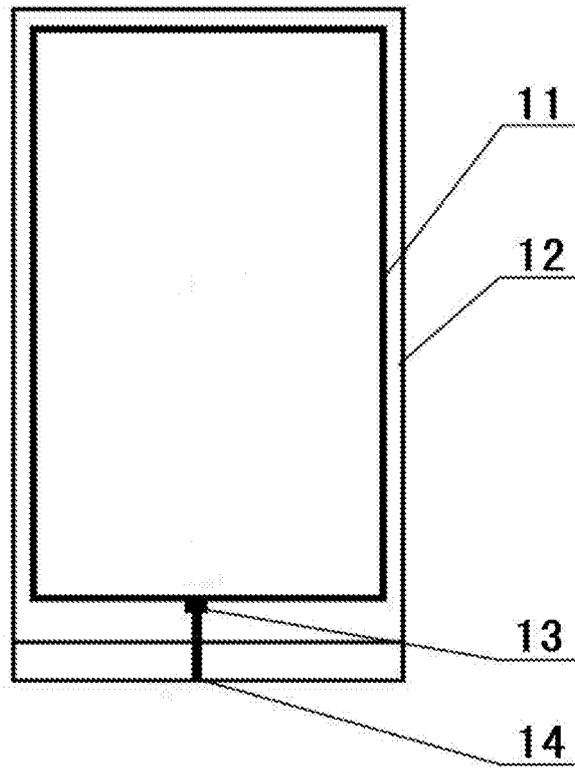


图3

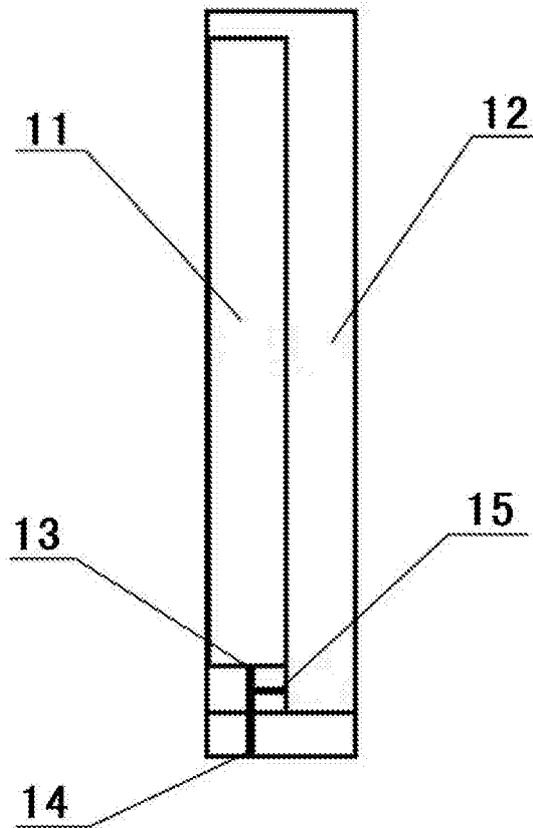


图4



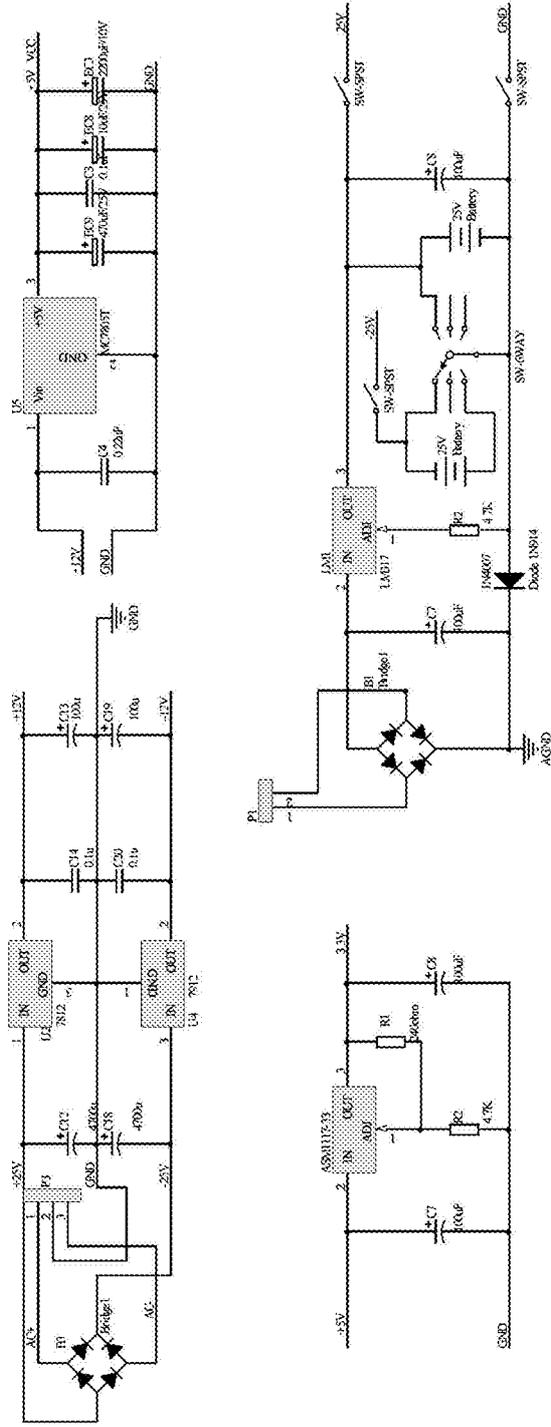


图6