



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101950349 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 19

(21) 申请号 201010276114. 0

(22) 申请日 2010. 09. 09

(71) 申请人 扬州恒信仪表有限公司

地址 225211 江苏省江都市大桥工业园区扬州恒信仪表有限公司

(72) 发明人 陈永辅 张坚 徐一心 李光普 褚庭才

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278

代理人 奚衡宝

(51) Int. Cl.

G06K 7/00 (2006. 01)

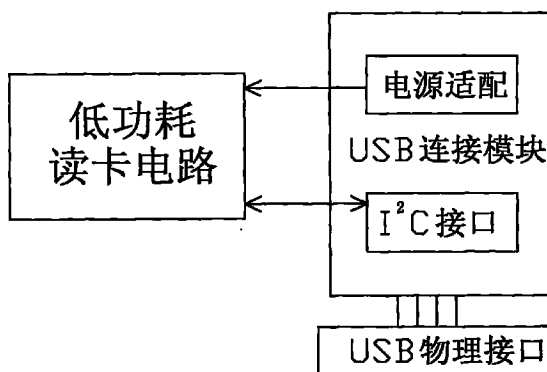
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种非接触卡读卡器

(57) 摘要

一种非接触卡读卡器。涉及一种射频卡读写器。能大幅度降低运行功耗。包括设在壳体内部的读写电路和 USB 连接电路, 所述读写电路包括支持纳瓦技术的具有 1-8 脚的 MCU, 所述 USB 连接电路包括电源适配电路和 I²C 接口, 所述读写电路还包括与射频卡通讯的谐振电路、检波电路、基准电压提供电路、比较接口和电源管理接口。本发明采用由支持纳瓦技术的 MCU 为核心, 在读写之前进行电路检查, 当发现与初始状态不符时关闭读写电路, 给出报警提示, 延长了电池寿命。



1. 一种非接触卡读卡器,包括设在壳体内部的读写电路和 USB 连接电路,所述读写电路包括支持纳瓦技术的具有 1-8 脚的 MCU(8),所述 USB 连接电路包括电源适配电路和 I²C 接口,其特征在于,所述读写电路还包括与射频卡通讯的谐振电路(1)、检波电路(2)、基准电压提供电路(3)、比较接口(4)和电源管理接口(7);

所述谐振电路(1)包括相互串接的电感 L1 和电容 C1;

所述检波电路(2)包括二极管 D1、电容 C2、电容 C3、电容 C4 和电阻 R5;

所述电容 C1 的一端接地,另一端分别于所述电感 L1 和二极管 D1 的正极端相连;所述电容 C2 和电阻 R4 的一端分别接地,电容 C2 和电阻 R4 的另一端分别于二极管 D1 的负极端和电阻 R5 的一端相连;电容 C3 和电容 C4 串接在电阻 R5 的后端,电容 C4 的尾端接地;在电容 C3 和电容 C4 之间有 B 接点;

所述基准电压提供电路(3)包括电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8、电容 C5 和基准电压源;电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8 和电容 C5 的一端共同连接于 A 接点,电容 C5 的另一端接地,电阻 R8 的另一端连接所述基准电压源,电阻 R7 的另一端接地,电阻 R6 的另一端分别连接所述 B 接点;

所述比较接口(4)包括所述 MCU 的 2、3 脚,所述 2 脚连接所述 A 接点,所述 3 脚连接所述 B 接点;

所述电源管理接口(7)包括所述 MCU 的 1、8 脚;所述 MCU 的 1、8 脚连接所述电源适配电路;

所述 MCU(8) 的 4 脚连接所述电感 L1;

所述 MCU(8) 的 6、7 脚连接所述 I²C 接口。

2. 根据权利要求 1 所述的一种非接触卡读卡器,其特征在于,它还包括串接在电感 L1 和所述 MCU 的 4 脚之间的放大电路(6),所述放大电路(6)包括 NPN 型的三极管 Q1、PNP 型的三极管 Q2、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R14 和基准电压源,电阻 R14 的一端与所述 MCU 的 4 脚相连,电阻 R14 的另一端分别与三极管 Q1、三极管 Q2 的 B 极并接,三极管 Q2 的 C 极接地,电阻 R1 和电阻 R2 串接在三极管 Q1 的 E 极和三极管 Q2 的 E 极之间,电阻 R1 和电阻 R2 之间有 C 接点,所述 C 接点连接所述电感 L1。

一种非接触卡读卡器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种射频卡读写器,尤其涉及一种利用支持纳瓦技术的 MCU 实现低功耗工作状态的射频卡读写器。

背景技术

[0002] 非接触式 IC 卡又称射频卡,由 IC 芯片、感应天线组成,封装在一个标准的 PVC 卡片内,芯片及天线无任何外露部分。是世界上最近几年发展起来的一项新技术,它成功的将射频识别技术和 IC 卡技术结合起来,结束了无源(卡中无电源)和免接触这一难题,是电子器件领域的一大突破。卡片在一定距离范围(通常为 5-10mm)靠近读写器表面,通过无线电波的传递来完成数据的读写操作。

[0003] 非接触性 IC 卡与读卡器之间通过无线电波来完成读写操作。二者之间的通讯频为 125Kz。非接触性 IC 卡本身是无源卡,当读写器对卡进行读写操作是,读写器发出的信号由两部分叠加组成:一部分是电源信号,该信号由卡接收后,与本身的 L/C 产生一个瞬间能量来供给芯片工作。另一部分则是指令和数据信号,指挥芯片完成数据的读取、储存等,并返回信号给读写器,完成一次读写操作。读写器则一般由单片机,专用智能模块和天线组成,并配有与 PC 的通讯接口,打印口, I/O 口等,以便应用于不同的领域。

[0004] 与接触式 IC 卡相比较,非接触式卡具有以下优点:

[0005] 1、可靠性高非接触式 IC 卡与读写器之间无机械接触,避免了由于接触读写而产生的各种故障。例如:由于粗暴插卡,非卡外物插入,灰尘或油污导致接触不良造成的故障。此外,非接触式卡表面无裸露芯片,无须担心芯片脱落、静电击穿、弯曲损坏等问题,既便于卡片印刷,又提高了卡片的使用可靠性。

[0006] 2、操作方便。由于非接触通讯,读写器在 10CM 范围内就可以对卡片操作,所以不必插拨卡,非常方便用户使用。非接触式卡使用时没有方向性,卡片可以在任意方向掠过读写器表面,既可完成操作,这大大提高了每次使用的速度。

[0007] 3、可以适合于多种应用。非接触式卡的序列号是唯一的,制造厂家在产品出厂前已将此序列号固化,不可再更改。非接触式卡与读写器之间采用双向验证机制,即读写器验证 IC 卡的合法性,同时 IC 卡也验证读写器的合法性。

[0008] 4、加密性能好。非接触式 IC 卡由 IC 芯片,感应天线组成,并完全密封在一个标准 PVC 卡片中,无外露部分。非接触式 IC 卡的读写过程,通常由非接触型 IC 卡与读写器之间通过无线电波来完成读写操作。

[0009] 非接触型 IC 卡本身是无源体,当读写器对卡进行读写操作时,读写器发出的信号由两部分叠加组成:一部分是电源信号,该信号由卡接收后,与其本身的 L/C 产生谐振,产生一个瞬间能量来供给芯片工作。另一部分则是结合数据信号,指挥芯片完成数据、修改、存储等,并返回给读写器。由非接触式 IC 卡所形成的读写系统,无论是硬件结构,还是操作过程都得到了很大的简化,同时借助于先进的管理软件,脱机的操作方式,都使数据读写过程更为简单。

[0010] 目前,射频卡广泛应用于水表、热量表、燃气表、公交自动售票、停车自动收费、食堂售饭、考勤和门禁等多种场合,而对射频卡进行读写的电路应用最多的是由集成器件 U2270B 结合其外围器件构成,如图 2 所示。由于 U2270B 只能在 4.5V ~ 5.5V 的电压区间工作,如果用户使用 U2270B 来设计读写基站系统,则需要工作在 5V 或更高电压,系统在这个电压下工作,功耗变高,供电电池有效工作电压区间也显得比较窄,而且要考虑到由于电池放电的不均匀而造成电池的使用寿命短等问题。U2270B 采用内置的 RC 振荡电路提供射频的基准时钟,而 RC 振荡电路的频率特性在稳定性和温度系数方面较差,所以 U2270B 的读写电路中需要在 RF 管脚上加一个频率校准电阻,在必要的时候对这个电阻进行调整才可以达到理想的输出频率,这样在生产的过程中就需要在产品出厂前对射频的频率进行测试和调整,大大地增加了生产流程的复杂性。U2270B 的天线驱动电路采用直接耦合的方式,这样做的一个直接后果就是当外部串接的谐振回路的固有频率和 U2270B 的内部时钟频率存在误差的时候,天线上的实际发射频率也会发生变化,影响卡片的读写。

[0011] 此外,还有采用逻辑器件门电路 4060,运算放大器 TL062,LM358,ST393 等,组成的读写卡电路由于器件多,电路结构相对复杂,其固有的缺点是故障率比较高,不利于缩小体积。

[0012] 上述的电路都是通电后直接处于运行状态,其自身的运行状态特别是电路的器件故障、自身的功耗是不可控的,难以做到电池供电系统长期的低功耗运行。

发明内容

[0013] 本发明针对以上问题,提供了一种能大幅度降低运行功耗的非接触卡读卡器。

[0014] 本发明的技术方案是:包括设在壳体内部的读写电路和 USB 连接电路,所述读写电路包括支持纳瓦技术的具有 1-8 脚的 MCU,所述 USB 连接电路包括电源适配电路和 I²C 接口,所述读写电路还包括与射频卡通讯的谐振电路、检波电路、基准电压提供电路、比较接口和电源管理接口;

[0015] 所述谐振电路包括相互串接的电感 L1 和电容 C1;

[0016] 所述检波电路包括二极管 D1、电容 C2、电容 C3、电容 C4 和电阻 R5;

[0017] 所述电容 C1 的一端接地,另一端分别于所述电感 L1 和二极管 D1 的正极端相连;所述电容 C2 和电阻 R4 的一端分别接地,电容 C2 和电阻 R4 的另一端分别于二极管 D1 的负极端和电阻 R5 的一端相连;电容 C3 和电容 C4 串接在电阻 R5 的后端,电容 C4 的尾端接地;在电容 C3 和电容 C4 之间有 B 接点;

[0018] 所述基准电压提供电路包括电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8、电容 C5 和基准电压源;电阻 R6、电阻 R7、电阻 Rg 和电容 C5 的一端共同连接于 A 接点,电容 C5 的另一端接地,电阻 Rg 的另一端连接所述基准电压源,电阻 R7 的另一端接地,电阻 R6 的另一端分别连接所述 B 接点;

[0019] 所述比较接口包括所述 MCU 的 2、3 脚,所述 2 脚连接所述 A 接点,所述 3 脚连接所述 B 接点;

[0020] 所述电源管理接口包括所述 MCU 的 1、8 脚;所述 MCU 的 1、8 脚连接所述电源适配电路;

[0021] 所述 MCU 的 4 脚连接所述电感 L1;

[0022] 所述 MCU 的 6、7 脚连接所述 I²C 接口。

[0023] 它还包括串接在电感 L1 和所述 MCU 的 4 脚之间的放大电路,所述放大电路包括 NPN 型的三极管 Q1、PNP 型的三极管 Q2、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R14 和基准电压源,电阻 R14 的一端与所述 MCU 的 4 脚相连,电阻 R14 的另一端分别与三极管 Q1、三极管 Q2 的 B 极并接,三极管 Q2 的 C 极接地,电阻 R1 和电阻 R2 串接在三极管 Q1 的 E 极和三极管 Q2 的 E 极之间,电阻 R1 和电阻 R2 之间有 C 接点,所述 C 接点连接所述电感 L1。

[0024] 本发明中的读写电路,采用由支持纳瓦技术的 MCU 为电路的控制核心,读写电路含有信号与能量发射、信号接收模块、信号处理模块;数据与能量发射、接收模块含有线圈 L1、C1,MCU 产生的 125Kz、manchester 方式调制的数据由其 4pin(脚)经 Q1、Q2 互补功率输出。L1、C1 谐振于 125Kz,L1 一方面辐射能量与发送数据、另一方面根据其负载的变化接收被读的调制数据;D1、电容 (C2、C3、C4) 和电阻 (R4、R5) 为 AM 检波,C2、C3、C4、R4、R5 组成滤波电路,经 C3 连到 MCU 3Pin,R7、Rg、R6 为 MCU 内部比较器的基准单元,给 MCU 的 2、3Pin 提供的基准,MCU 依据基准解调出数据。3pin 还在数据信号的间隙进行 ad 转换,分辨干扰与数据,对干扰数据进行滤除,提高数据传输的抗干扰性。MCU 的 2、3、4pin 在非读写期间被置于数字口状态,在读写之前进行电路检查,当发现与初始状态不符时关闭读写电路,给出报警提示,尽可能的延长了电池供电设备的使用寿命。经试验检测,本发明的工作电压为 2.7-5v,工作电流 4.5mA,静态电流为 10nA,以应用于智能水表为例,一月一抄,功耗在纳瓦级水平,可确保智能水表同样的电池,工作更长的时间。此外,还可以拓展应用到智能煤气表、电表、公交卡等。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明的原理框图

[0026] 图 2 是本发明的电路图

[0027] 图 3 是本发明另一实施方式的电路图

[0028] 图中 1 是谐振电路,2 是检波电路,3 是基准电压提供电路,4 是比较接口,5 是外部设备接口,6 是放大电路,7 是电源管理接口,8 是 MCU,9 是射频卡。

具体实施方式

[0029] 本发明如图 1、2 所示,包括设在壳体内部的读写电路和 USB 连接电路,所述读写电路包括支持纳瓦技术的具有 1-8 脚的 MCU8,所述 USB 连接电路包括电源适配电路和 I²C 接口,所述读写电路还包括与射频卡通讯的谐振电路 1、检波电路 2、基准电压提供电路 3、比较接口 4 和电源管理接口 7;

[0030] 所述谐振电路 1 包括相互串接的电感 L1 和电容 C1;

[0031] 所述检波电路 2 包括二极管 D1、电容 C2、电容 C3、电容 C4 和电阻 R5;

[0032] 所述电容 C1 的一端接地,另一端分别于所述电感 L1 和二极管 D1 的正极端相连;所述电容 C2 和电阻 R4 的一端分别接地,电容 C2 和电阻 R4 的另一端分别于二极管 D1 的负极端和电阻 R5 的一端相连;电容 C3 和电容 C4 串接在电阻 R5 的后端,电容 C4 的尾端接地;在电容 C3 和电容 C4 之间有 B 接点;

[0033] 所述基准电压提供电路 3 包括电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8、电容 C5 和基准电压源;

电阻 R6、电阻 R7、电阻 R8 和电容 C5 的一端共同连接于 A 接点,电容 C5 的另一端接地,电阻 R8 的另一端连接所述基准电压源,电阻 R7 的另一端接地,电阻 R6 的另一端分别连接所述 B 接点;

[0034] 所述比较接口 4 包括所述 MCU 的 2、3 脚,所述 2 脚连接所述 A 接点,所述 3 脚连接所述 B 接点;

[0035] 所述电源管理接口 7 包括所述 MCU 的 1、8 脚;所述 MCU 的 1、8 脚连接所述电源适配电路;

[0036] 所述 MCU8 的 4 脚连接所述电感 L1;

[0037] 所述 MCU8 的 6、7 脚(即电路的外部设备接口 5)连接所述 I²C 接口。将数据通过 USB 连接电路的 USB 物理接口传输给 PC 等外部设备上去,或将 PC 的数据导入电路中来。

[0038] 本发明的另一实施方式如图 3 所示,它还包括串接在电感 L1 和所述 MCU8 的 4 脚之间的放大电路 6,所述放大电路 6 包括 NPN 型的三极管 Q1、PNP 型的三极管 Q2、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R14 和基准电压源,电阻 R14 的一端与所述 MCU 的 4 脚相连,电阻 R14 的另一端分别与三极管 Q1、三极管 Q2 的 B 极并接,三极管 Q2 的 C 极接地,电阻 R1 和电阻 R2 串接在三极管 Q1 的 E 极和三极管 Q2 的 E 极之间,电阻 R1 和电阻 R2 之间有 C 接点,所述 C 接点连接所述电感 L1。

[0039] 组成电路的各模组化电路组成及功能作用:

[0040] 谐振电路 1:L1、C1 组成 125KZ 谐振电路,L1 一方面辐射能量、发送调制数据,另一方面,当卡处于辐射区内,且正确接收命令数据后,卡内的返回数据由内部的线圈作为 L1、C1 谐振回路的负载,负载的变化直接反映的内部被调制的数据信息。L1、C1 连接点输出接收到的数据调制信号。

[0041] 检波电路 2:D1、R4、R5、C2、C3、C4 为数据调制信号的检波电路。

[0042] 基准电压提供电路 3:R7、R8 是 MCU 内部比较电路的基准电压提供电路,C5 为基准电压提供电路的滤波。R6 是内部比较电路 cmpin- 的偏置隔离电阻,b 点的点位略低于 a 点的点位,检波电路有数据输出时 b 点的点位随之变化,比较器根据其变化,解调数据。

[0043] 比较接口 4:MCU2、3 脚在数据接收时,连接内部比较器,在等待接收与接收前夕 mcu 的 3 脚为数字口输入状态,检测 b 点的电平是否为数据电平,大于和小于数据电平的宽度一般会视为干扰,MCU 在需要时还会将 2 脚也切换为 I/O 口,做器件完好性检查。

[0044] 外部设备接口 5:MCU 的 6、7 脚为外部设备接口。

[0045] 放大电路 6:MCU4 脚输出 125KH 和被调制的数据信号,Q1、Q2 为互补功率输出管,R1、R2 是输出匹配电路的一部分,R14 是 Q1、Q2 基极驱动限流电阻。

[0046] C、D 点直接连接的情况下(即本发明图所示状况),直接使用 MCU 的含有 CMOS 互补推挽电路的 io 口 MCU4 脚,输出 125KH 和被调制的数据功率信号,直接送至 L1、C1 谐振发射电路,以形成放大作用。

[0047] 电源管理接口 7:MCU 的 vdd、vss 可以连接 2.7-3.6v 的电池,MCU 的核可以工作在 1.8v。MCU 内部含有电源管理模块,负责监测周边元器件的工作状态与电池的工作状态,在非读卡期间受内部策略机制的控制,一种是处于待机状态,待机电流为 60nA,(microchip 的 nanoWatt XLP 技术)。另一种状态时绝大部分时间处于睡眠状态,这时 mcu 的自身耗电更低。

[0048] 本发明与背景技术对比表：

[0049]

指标	本发明	背景技术
电压	2.7v-5v	5v
静态电流	nA	uA-mA
读写卡电流	小于 4.5mA	10-100mA
干扰排除	有	无
器件故障保护	有	无

[0050] 本发明的有关数据：

[0051] 标准：ISO 11784/11785

[0052] 可读写卡类型：EM4001、EM4100、EM4469、EM4205、HITAGS、T5557

[0053] 温度范围：-20 ~ 85 度

[0054] 湿度：95+-2%

[0055] 电压：2.7-5v

[0056] 工作电流：4.5mA

[0057] 静态电流：60nA

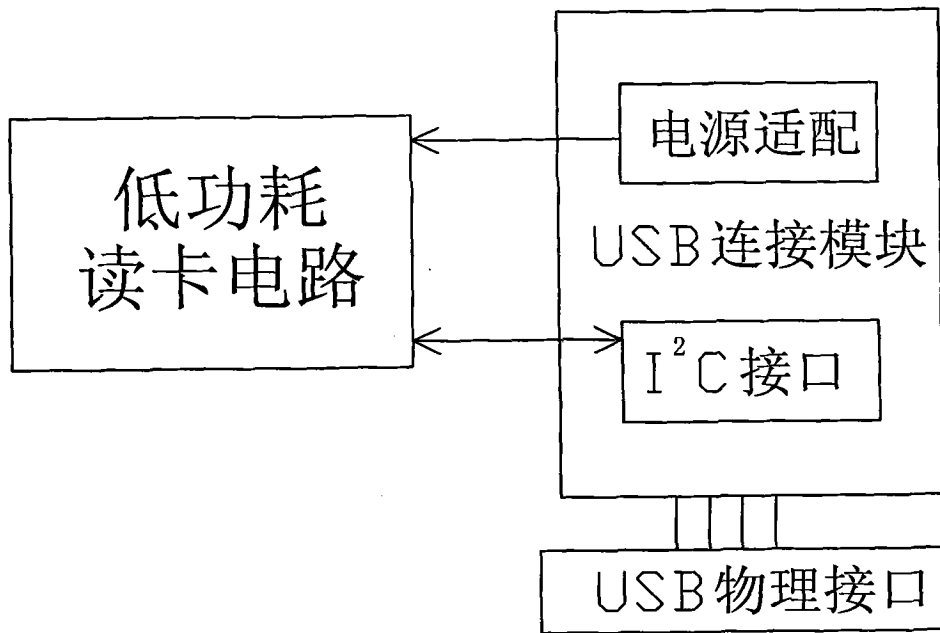


图 1

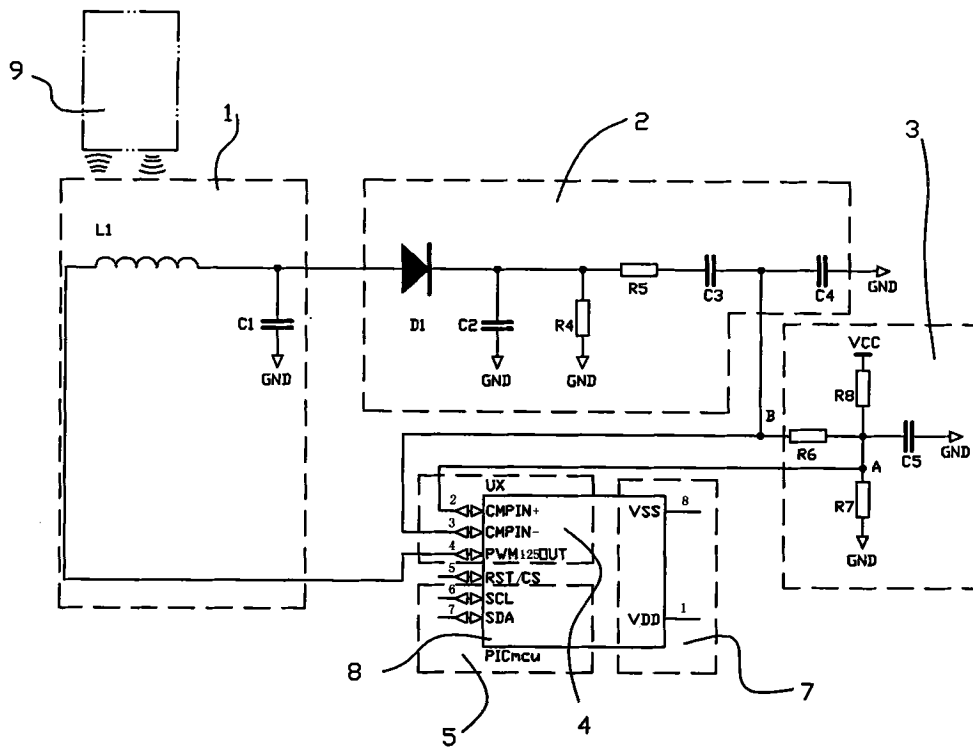


图 2

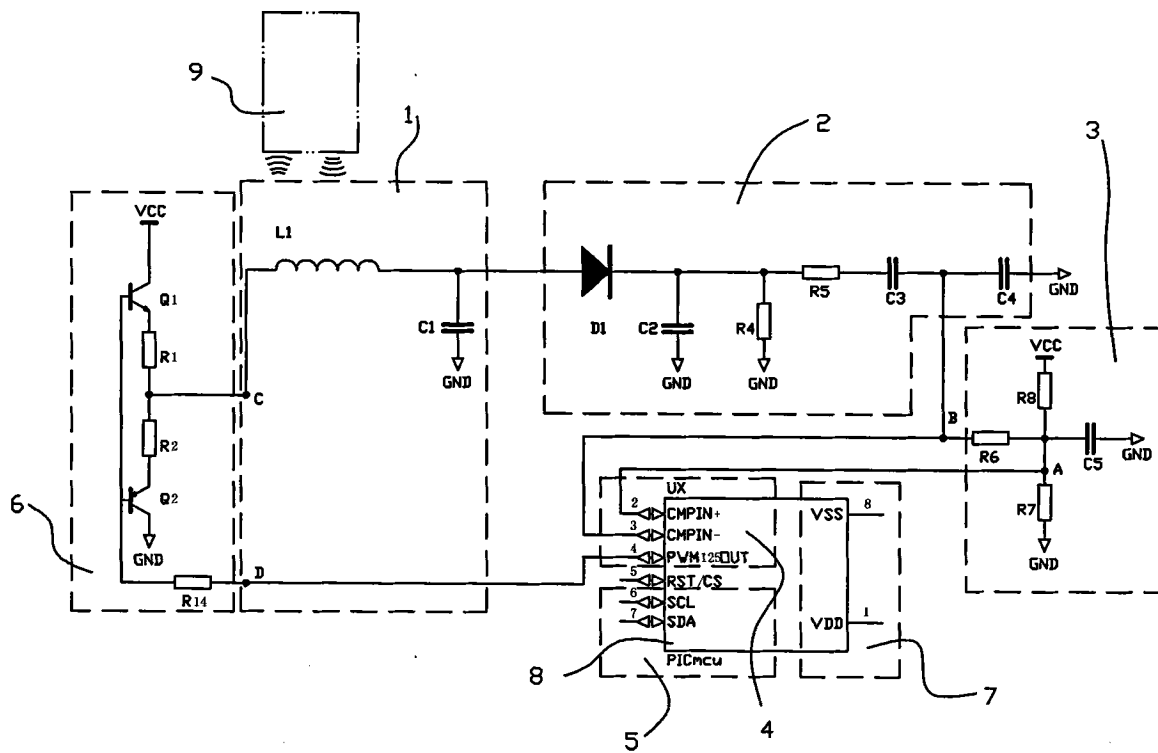


图 3