



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204595938 U

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201520092404. 8

(22) 申请日 2015. 02. 06

(73) 专利权人 深圳市金溢科技股份有限公司  
地址 518057 广东省深圳市南山区科苑路清华信息港研发楼 A 栋 12 层

(72) 发明人 董时富 刘咏平 钟平根 庞绍铭

(74) 专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务所 (普通合伙) 44314

代理人 张约宗 纪媛媛

(51) Int. Cl.

G07B 15/06(2011. 01)

H04B 5/00(2006. 01)

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

高灵敏度 DSRC 唤醒电路、复合通行卡及车载单元

(57) 摘要

本实用新型涉及高灵敏度 DSRC 唤醒电路、复合通行卡及车载单元。高灵敏度 DSRC 唤醒电路包括：用于接收微波信号的天线；用于对天线接收到的微波信号进行滤波以得到 5.79GHz ~ 5.84GHz 频带的高频信号的滤波电路；用于对所述高频信号进行解调以获取 11KHz ~ 25KHz 频带的基带唤醒信号的检波电路；用于对检波电路输出的所述基带唤醒信号进行放大的放大电路；及用于当接收到所述放大电路输出的放大后的基带唤醒信号时产生并输出中断信号的频率检测电路。实施本实用新型，能够满足对唤醒电路的低功耗、抗干扰、高灵敏度唤醒的要求。



1. 一种高灵敏度 DSRC 唤醒电路,其特征在于,包括:  
用于接收微波信号的天线;  
用于对天线接收到的微波信号进行滤波以得到 5.79GHz ~ 5.84GHz 频带的高频信号的滤波电路;  
用于对所述高频信号进行解调以获取 11KHz ~ 25KHz 频带的基带唤醒信号的检波电路;  
用于对检波电路输出的所述基带唤醒信号进行放大的放大电路;及  
用于当接收到所述放大电路输出的放大后的基带唤醒信号时产生并输出中断信号的频率检测电路。
2. 根据权利要求 1 所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路,其特征在于,所述滤波电路为匹配滤波电路,所述匹配滤波电路包括第一匹配电容 C7、第二匹配电容 C11 和 PCB,其中,所述第一匹配电容 C7 和第二匹配电容 C11 设置在所述 PCB 上、且第一匹配电容 C7 的第一端连接所述天线,第一匹配电容 C7 的第二端与所述第二匹配电容 C11 的第一端连接,所述第二匹配电容 C11 的第二端接地。
3. 根据权利要求 2 所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路,其特征在于,所述检波电路包括检波二极管 D1、用于为检波二极管 D1 提供偏置电流的偏置电阻 R2、以及输出匹配电容 C12;其中,所述检波二极管 D1 的负极连接于所述匹配滤波电路中的第二匹配电容 C11 的第一端,所述检波二极管 D1 的正极为检波电路输出端;所述偏置电阻 R2 一端连接于电源端 VCC、另一端连接于所述检波二极管 D1 的正极;所述输出匹配电容 C12 的第一端连接于所述检波二极管 D1 的正极、第二端接地。
4. 根据权利要求 3 所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路,其特征在于,所述检波电路输出端与所述放大电路之间连接有匹配电阻 RL1 和 RC 平滑滤波电路;其中,所述匹配电阻 RL1 一端与所述检波二极管 D1 的正极连接、另一端与 RC 平滑滤波电路的输入端连接,且 RC 平滑滤波电路的输出端连接于所述放大电路的输入端。
5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路,其特征在于,所述频率检测电路包括 AS3933 低频唤醒接收芯片。
6. 根据权利要求 5 所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路,其特征在于,所述 AS3933 低频唤醒接收芯片的基带唤醒信号输入端 LFIP 通过隔直耦合电容 C9 与所述放大电路的输出端连接。
7. 根据权利要求 3 所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路,其特征在于,所述电源端 VCC 连接有去耦电容,所述去耦电容一端连接于所述电源端 VCC、另一端接地。
8. 根据权利要求 5 所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路,其特征在于,所述放大电路为三极管基本放大电路。
9. 一种高灵敏度复合通行卡,其特征在于:包括  
控制电路;  
连接于所述控制电路、用于与高速公路出口 / 入口读写器通信的 13.56MHz 读写电路;  
连接于所述控制电路、用于在接收到基站发送的唤醒信号时向所述控制电路发送中断信号的 5.8GHz 唤醒电路;  
连接于所述控制电路、用于接收基站下发的路径信息的 5.8GHz 收发电路;

用于存储所述路径信息的存储单元；及  
用于为所述复合通行卡提供电源的电池；  
其中，

所述控制电路根据所述中断信号启动所述 5.8GHz 收发电路工作以接收所述路径信息、并将接收的路径信息存储至所述存储单元；

且所述 5.8GHz 唤醒电路是如权利要求 1-4 中任一项所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路。

10. 一种高灵敏度车载单元，其特征在于：包括  
控制电路；

连接于所述控制电路、用于在接收到路侧单元发送的唤醒信号时向所述 控制电路发送中断信号的 5.8GHz 唤醒电路；

连接于所述控制电路、用于接收路侧单元发送的信息的 5.8GHz 收发电路；

其中，

所述控制电路根据所述中断信号启动所述 5.8GHz 收发电路工作；

且所述 5.8GHz 唤醒电路是如权利要求 1-4 中任一项所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路。

## 高灵敏度 DSRC 唤醒电路、复合通行卡及车载单元

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及智能交通领域,更具体地说,涉及一种基于专用短程通信(DSRC)技术的高灵敏度 DSRC 唤醒电路、高灵敏度复合通行卡及高灵敏度车载单元。

### 背景技术

[0002] 随着多义性路径识别系统的发展以及全国 ETC 联网的实现,基于 DSRC 技术的路径识别技术已日趋成熟。目前 ETC 自由流技术已经实现 ETC 车辆的路径识别应用,采用基于 DSRC 技术实现并兼容 MTC 车辆的路径识别系统已成为发展必然。这样未来只需要一套路径识别系统即可实现对 ETC 车辆和 MTC 车辆的路径识别。

[0003] 基于 DSRC 技术的车载 OBU 和高速公路多义性路径识别通行卡,两者均采用 5.8G 微波通信,前者安装位置固定,采用定向接收天线,拥有大容量的电池供电。后者根据司机的摆放可能位于车内任意位置,并且受制于形状大小、使用寿命、可靠性等因素,必须具有超低功耗、高灵敏度和全向线极化天线等功能。众所周知,微波穿透车辆金属层或贴膜玻璃时会被大幅衰减,根据公开报道和实地测量信号衰减可高达 20-40dB,这就意味着微波中大量的能量将被车辆金属层或贴膜玻璃吸收掉,从而造成车内标签无法实现路径标识。

[0004] 由于目前技术限制,DSRC 的接收解码功耗是唤醒功耗的 4 个数量级以上。正常情况下,DSRC 终端处于低功耗唤醒检测状态,当检测到 RSU 的唤醒信号后再进入高功耗的接收状态进行解码。目前成熟的单芯片解决方案在数据接收灵敏度已做到 -70dBm 水平,但对于唤醒灵敏度而言仍有近 23dB 的差额,无法满足路径识别高唤醒灵敏度要求。

[0005] 因此,针对车内微波信号高衰减,而现有的技术方案接收灵敏度高但唤醒灵敏度低容易导致路径识别过程中通信失败率高的问题,需要开发一种高灵敏度唤醒电路。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题在于,针对现有技术的路径识别中车载 OBU 和高速公路多义性路径识别通行卡的唤醒灵敏度达不到应用要求的缺陷,提供一种高灵敏度 DSRC 唤醒电路,以及包含该高灵敏度 DSRC 唤醒电路的高灵敏度复合通行卡及高灵敏度车载单元。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种高灵敏度 DSRC 唤醒电路,包括:

[0008] 用于接收微波信号的天线;

[0009] 用于对天线接收到的微波信号进行滤波以得到 5.79GHz ~ 5.84GHz 频带的高频信号的滤波电路;

[0010] 用于对所述高频信号进行解调以获取 11KHz ~ 25KHz 频带的基带唤醒信号的检波电路;

[0011] 用于对检波电路输出的所述基带唤醒信号进行放大的放大电路;及

[0012] 用于当接收到所述放大电路输出的放大后的基带唤醒信号时产生并输出中断信

号的频率检测电路。

[0013] 在本实用新型所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路中,所述检波电路包括检波二极管 D1、用于为检波二极管 D1 提供偏置电流的偏置电阻 R2、以及输出匹配电容 C12 ;其中,所述检波二极管 D1 的负极连接于所述匹配滤波电路中的第二匹配电容 C11 的第一端,所述检波二极管 D1 的正极为检波电路输出端 ;所述偏置电阻 R2 一端连接于电源端 VCC、另一端连接于所述检波二极管 D1 的正极 ;所述输出匹配电容 C12 的第一端连接于所述检波二极管 D1 的正极、第二端接地。

[0014] 在本实用新型所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路中,所述滤波电路为匹配滤波电路,所述匹配滤波电路包括第一匹配电容 C7、第二匹配电容 C11 和 PCB,其中,所述第一匹配电容 C7 和第二匹配电容 C11 设置在所述 PCB 上、且第一匹配电容 C7 的第一端连接所述天线,第一匹配电容 C7 的第二端与所述第二匹配电容 C11 的第一端连接,所述第二匹配电容 C11 的第二端接地。

[0015] 在本实用新型所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路中,所述检波电路输出端与所述放大电路之间连接有匹配电阻 RL1 和 RC 平滑滤波电路 ;其中,所述匹配电阻 RL1 一端与所述检波二极管 D1 的正极连接、另一端与 RC 平滑滤波电路的输入端连接,且 RC 平滑滤波电路的输出端连接与所述放大电路的输入端。

[0016] 在本实用新型所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路中,所述频率检测电路包括 AS3933 低频唤醒接收芯片。

[0017] 在本实用新型所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路中,所述 AS3933 低频唤醒接收芯片的基带唤醒信号输入端 LFIP 通过隔直耦合电容 C9 与所述放大电路的输出端连接。

[0018] 在本实用新型所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路中,所述电源端 VCC 连接有去耦电容,所述去耦电容一端连接于所述电源端 VCC、另一端接地。

[0019] 在本实用新型所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路中,所述放大电路为三极管基本放大电路。

[0020] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是 :构造一种高灵敏度复合通行卡,包括

[0021] 控制电路 ;

[0022] 连接于所述控制电路、用于与高速公路出口 / 入口读写器通信的 13.56MHz 读写电路 ;

[0023] 连接于所述控制电路、用于在接收到基站发送的唤醒信号时向所述控制电路发送中断信号的 5.8GHz 唤醒电路 ;

[0024] 连接于所述控制电路、用于接收基站下发的路径信息的 5.8GHz 收发电路 ;

[0025] 用于存储所述路径信息的存储单元 ;及

[0026] 用于为所述复合通行卡提供电源的电池 ;

[0027] 其中,

[0028] 所述控制电路根据所述中断信号启动所述 5.8GHz 收发电路工作以接收所述路径信息、并将接收的路径信息存储至所述存储单元 ;

[0029] 且所述 5.8GHz 唤醒电路是如前所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路。

[0030] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是 :构造一种高灵敏度车载单元,

包括

[0031] 控制电路；

[0032] 连接于所述控制电路、用于在接收到路侧单元发送的唤醒信号时向所述控制电路发送中断信号的 5.8GHz 唤醒电路；

[0033] 连接于所述控制电路、用于接收路侧单元发送的信息的 5.8GHz 收发电路；

[0034] 其中，

[0035] 所述控制电路根据所述中断信号启动所述 5.8GHz 收发电路工作；

[0036] 且所述 5.8GHz 唤醒电路是如前所述的高灵敏度 DSRC 唤醒电路。

[0037] 实施本实用新型，具有以下有益效果：能够满足对唤醒电路的低功耗、抗干扰、高灵敏度唤醒的要求。高灵敏度 DSRC 唤醒电路功耗低，整体功耗在 5uA 以内，远低于接收解码 26mA 的工作电流，且抗干扰性能高。通过前端滤波及专用解码芯片避免误唤醒，高唤醒灵敏度，唤醒灵敏度达到 -60dBm 与业内常规接收灵敏度相匹配。

[0038] 在本实用新型的一实施例中，高灵敏度 DSRC 唤醒电路的电路结构简单，所需的外围元器件少、产品成本低。

[0039] 在本实用新型的一实施例中，高灵敏度 DSRC 唤醒电路的频率检测电路采用 AS3933 低频唤醒接收芯片，由于 AS3933 低频唤醒接收芯片带有灵敏度可调、频率范围可选择功能，使本实用新型高灵敏度 DSRC 唤醒电路具有高度的灵活性和通用性，且一致性高，适用范围广。

[0040] 通过高灵敏度 DSRC 唤醒电路的应用，不但可以实现高灵敏度唤醒，而且保证了复合通行卡和车载单元的低功耗运行，从而提高了复合通行卡和车载单元的通信性能和使用寿命。并且解决了现有技术中存在的接收灵敏度高但唤醒灵敏度低容易导致路径识别过程中通信失败率高的问题。

## 附图说明

[0041] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明，附图中：

[0042] 图 1 是本实用新型高灵敏度 DSRC 唤醒电路的电路原理框图；

[0043] 图 2 是本实用新型高灵敏度 DSRC 唤醒电路一实施例的电路原理图；

[0044] 图 3 是本实用新型高灵敏度 DSRC 唤醒电路一实施例中的 AS3933 低频唤醒接收芯片工作状态图；

[0045] 图 4 是本实用新型高灵敏度复合通行卡的电路原理框图。

## 具体实施方式

[0046] 本实用新型构思一种高灵敏度 DSRC 唤醒电路，可适用于 5.8G 微波通讯中的 14kHz 方波信号高灵敏度唤醒，其整体性能可满足唤醒灵敏度小于等于 -60dBm 的要求。其采用了天线 + 滤波电路 + 检波电路 + 放大电路 + 频率检测电路的结构，其中各电路模块可以采用分立元器件搭建也可以采用专用芯片来实现。

[0047] 如图 1 所示，本实用新型高灵敏度 DSRC 唤醒电路包括依次连接发天线 1、滤波电路 2、检波电路 3、放大电路 4、和频率检测电路 5。其中，天线 1 用于接收微波信号。滤波电路 2 用于对天线接收到的微波信号进行滤波以得到 5.79GHz ~ 5.84GHz 频带的高频信号。当

天线 1 接收到微波信号时,通过滤波电路 2 实现 5.8GHz 有用信号的滤波,让处于 5.79GHz ~ 5.84GHz 频带的信号可以顺利通过,而其它频率信号被抑制衰减,从而有效减小其它频段信号干扰。检波电路 3 用于对 5.79GHz-5.84GHz 高频信号进行检波,解调出 11KHz ~ 25KHz 频带的基带唤醒信号。为提高灵敏度,需要经过放大电路对基带信号进行适当放大。放大电路 4 用于对检波电路输出的基带唤醒信号进行放大。频率检测电路 5 用于当接收到放大电路输出的放大后的基带唤醒信号时产生并输出中断信号。经过放大的基带信号输入频率检测电路,检测基带信号的频率,并限制使得只有当 11KHz-25KHz (例如 14KHz) 的基带信号输入时,才会产生中断信号,并将中断信号发送给 MCU 实现唤醒。

[0048] 在本实用新型的各个实施例中,高灵敏度 DSRC 唤醒电路的各电路模块,根据不同应用环境、成本及设计需要可以采用分立元器件搭建也可以采用专用集成电路芯片来实现。图 2 所示是其中一种电路实现方式,该电路中除了频率检测电路使用专用低频唤醒接收集成 IC AS3933,其它电路模块均使用分立元器件搭建。

[0049] 如图 2 所示的实施例中,高灵敏度 DSRC 唤醒电路包括天线 1、滤波电路 2、检波电路 3、放大电路 4、频率检测电路 5。其中频率检测电路 5 中由低频唤醒接收芯片 AS3933 实现频率检测。低频唤醒接收芯片 AS3933 具有灵敏度可调节,接收信号频率范围可选择的特点,其整体性能可满足唤醒灵敏度小于等于 -60dBm 的要求。

[0050] 本实施例中,滤波电路 2 为匹配滤波电路,该匹配滤波电路包括第一匹配电容 C7、第二匹配电容 C11 和 PCB,这部分电路的主要作用是匹配,也有滤波功能。使得只有 5.8GHz 频点范围的微波信号可以通过天线接收,其它频点范围的微波信号将被抑制。匹配滤波电路中各器件连接关系如下,第一匹配电容 C7 和第二匹配电容 C11 设置在 PCB (印刷电路板) 上、且第一匹配电容 C7 的第一端连接天线 1,第一匹配电容 C7 的第二端与第二匹配电容 C11 的第一端连接,第二匹配电容 C11 的第二端接地。

[0051] 滤波电路在不同应用环境中可根据实际应用情况进行增减,除上述实现方式外,还可采用其他集中式参数(如 LC)、分布参数(如微带)以及滤波器件实现。

[0052] 本实施例中,检波电路 2 包括检波二极管 D1、用于为检波二极管 D1 提供偏置电流的偏置电阻 R2、以及输出匹配电容 C12;其中,检波二极管 D1 的负极连接于匹配滤波电路中的第二匹配电容 C11 的第一端,检波二极管 D1 的正极为检波电路输出端;偏置电阻 R2 一端连接于电源端 VCC、另一端连接于检波二极管 D1 的正极;输出匹配电容 C12 的第一端连接于检波二极管 D1 的正极、第二端接地。偏置电阻 R2 提供偏置电流,使检波二极管 D1 处于开关节点,实现 5.8GHz 信号的幅度解调。输出匹配电容 C12 与 PCB 构成输出匹配电路。

[0053] 检波电路输出端与放大电路之间连接有匹配电阻 RL1 和 RC 平滑滤波电路(即由电阻 R5 和电容 C8 组成);其中,匹配电阻 RL1 一端与检波二极管 D1 的正极连接、另一端与 RC 平滑滤波电路的输入端连接,且 RC 平滑滤波电路的输出端连接与放大电路的输入端。

[0054] 电源端 VCC 连接有去耦电容 C4、C5 用于去耦,去耦电容一端连接于所述电源端 VCC、另一端接地。

[0055] 在本实施例中,放大电路为三极管基本放大电路。由三极管 Q3 与电阻 R1、R3、R7 组成放大电路,对解调出的微弱基带信号进行放大,提高灵敏度。

[0056] AS3933 低频唤醒接收芯片的基带唤醒信号输入端 LFIP 通过隔直耦合电容 C9 与所述放大电路的输出端连接。TP1 为测试点。

[0057] AS3933 作为频率检测电路,当输入通道接收到经过放大后的基带信号并检测到 14kHz 方波信号时就会发出唤醒中断信号给 MCU。

[0058] AS3933 芯片中,管脚 11 是片选,管脚 12 提供时钟,管脚 13、14 是数据读写用的,用于初始化 3933 时读写寄存器、设置频率检测范围、灵敏度,清除唤醒中断信号等。IRQ\_WAKE 输出信号给 MCU。

[0059] AS3933 芯片的灵敏度和检测频率可以通过配置芯片内部寄存器实现。MCU 与 AS3933 芯片通过 SPI 通信,改变其内部自动增益放大器 (AGC) 的增益实现唤醒灵敏度可调节,改变频率带宽选择寄存器实现频率范围可选择的功能。AS3933 芯片工作状态分为监听模式和唤醒模式,如图 3 所示。

[0060] 监听模式:当输入信号的频率满足其设定的频点范围,将退出监听模式进入到唤醒模式,并检测得到信号 RSSI 强度值

[0061] 唤醒模式:在唤醒模式下,得到稳定的信号 RSSI 强度值,并产生中断信号发送给 MCU,使 MCU 及其他各个单元进入唤醒状态。

[0062] 在本实用新型的其他实施例中,AS3933 芯片还可被其他分立的频率检测电路代替。用 CPLD 或者计数器加一些逻辑电路可以实现。

[0063] 本实用新型的高灵敏度 DSRC 唤醒电路可应用于复合通行卡和车载单元,构成高灵敏度复合通行卡和高灵敏度车载单元。

[0064] 如图 4 所示,在本实用新型的一实施例中,高灵敏度复合通行卡包括控制电路 10、13.56MHz 读写电路 20、5.8GHz 唤醒电路 30a 和 5.8GHz 收发电路 30b、SPI 接口电路,以及电池(图中未示出)。其中,控制电路 10 包含有或连接有存储单元(图中未示出)。此外,13.56MHz 读写电路 20 连接有 13.56MHz 天线 21;5.8GHz 唤醒电路 30a 连接有 5.8GHz 天线 31a;5.8GHz 收发电路 30b 连接有 5.8GHz 天线 31b。控制电路 10 与 13.56MHz 读写电路 20 连接、并通过 SPI 接口电路与 5.8GHz 唤醒电路 30a 和 5.8GHz 收发电路 30b 连接。电池为复合通行卡提供电源,例如通过供电电路为控制电路 10、5.8GHz 唤醒电路和 5.8GHz 收发电路 30 提供电源。在各个实施例中,5.8GHz 唤醒电路可以采用如图 1 或图 2 所示的高灵敏度 DSRC 唤醒电路。

[0065] 本实用新型高灵敏度复合通行卡中的各个组成电路的功能及操作如下:在高速公路入口/出口处 13.56MHz 读写电路 20 用于与高速公路出口/入口读写器通信以获取入口/出口信息;5.8GHz 唤醒电路用于在高速公路途中接收到基站发送的唤醒信号时向控制电路发送中断信号;5.8GHz 收发电路用于接收基站下发的路径信息、存储单元用于存储路径信息。当车辆在高速公路上行驶时,放置在车辆上的复合通行卡中的控制电路 10 根据来自 5.8GHz 唤醒电路 30a 的中断信号启动 5.8GHz 收发电路工作以接收路径信息、并将接收的路径信息存储至存储单元。

[0066] 图 1 或图 2 所示的高灵敏度 DSRC 唤醒电路还可应用于车载单元中。在本实用新型的一实施例中,高灵敏度车载单元包括:控制电路;连接于所述控制电路、用于在接收到路侧单元发送的唤醒信号时向所述控制电路发送中断信号的 5.8GHz 唤醒电路;连接于所述控制电路、用于接收路侧单元发送的信息的 5.8GHz 收发电路;其中,所述控制电路根据所述中断信号启动所述 5.8GHz 收发电路工作;

[0067] 当复合通行卡或车载单元在路上休眠模式下,AS3933 芯片处于监听工作模式,MCU



进入完全休眠模式,其它电路模块的供电电源通过开关管完全关断,处于掉电状态。当天线接收到 5.8GHz 频点范围的微波信号时经过检波电路解调出基带信号,再经过信号放大电路输入到低频唤醒芯片 AS3933。当 AS3933 芯片检测到 14KHz 的方波信号时,就会产生中断信号送到 MCU,唤醒 MCU 及各个电路模块,从而达到了低功耗、抗干扰、高灵敏度唤醒的功能要求。

[0068] 本实用新型的低功耗高唤醒灵敏度设计电路,与现有成熟的高接收灵敏度收发芯片结合,提高整个 DSRC 系统的接收性能。解决了困扰多年的车内微波信号衰减过大导致电子标签无法唤醒,通讯失败率高的行业难题。为高速公路 5.8G 路径识别和 ETC 的实现推广以及增强用户体验提供了可靠的技术保证。

[0069] 以上实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据此实施,并不能限制本实用新型的保护范围。凡跟本实用新型权利要求范围所做的均等变化与修饰,均应属于本实用新型权利要求的涵盖范围。

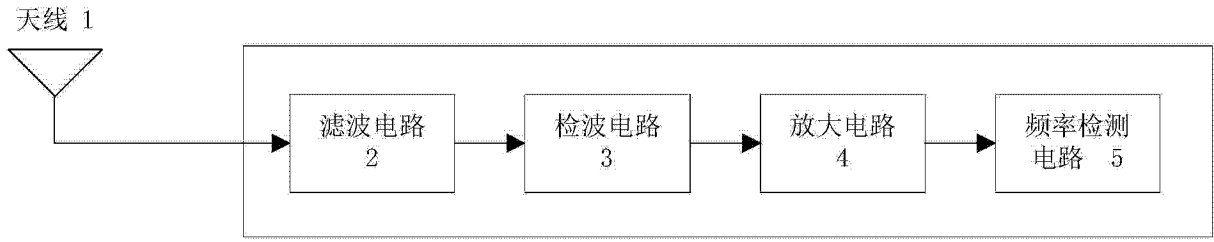


图 1

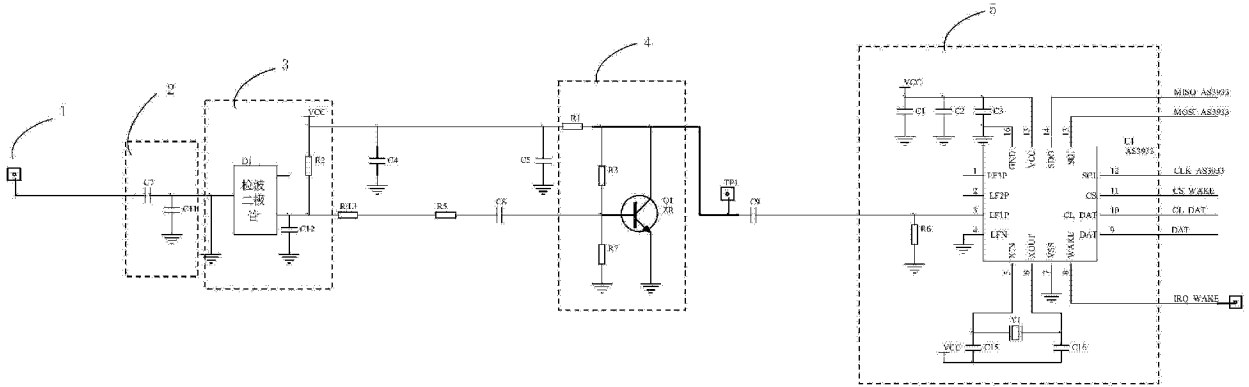


图 2

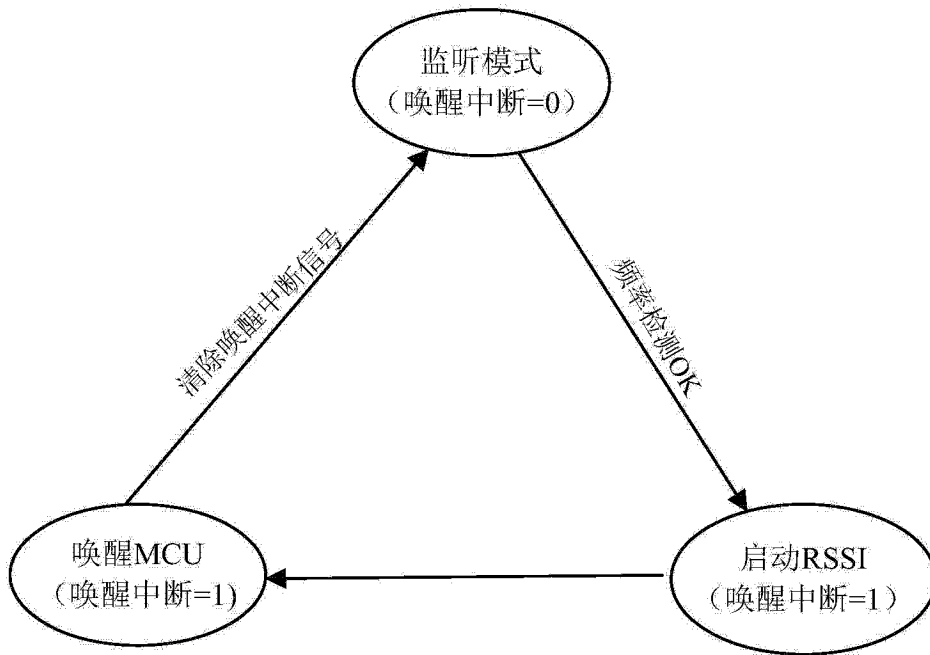


图 3

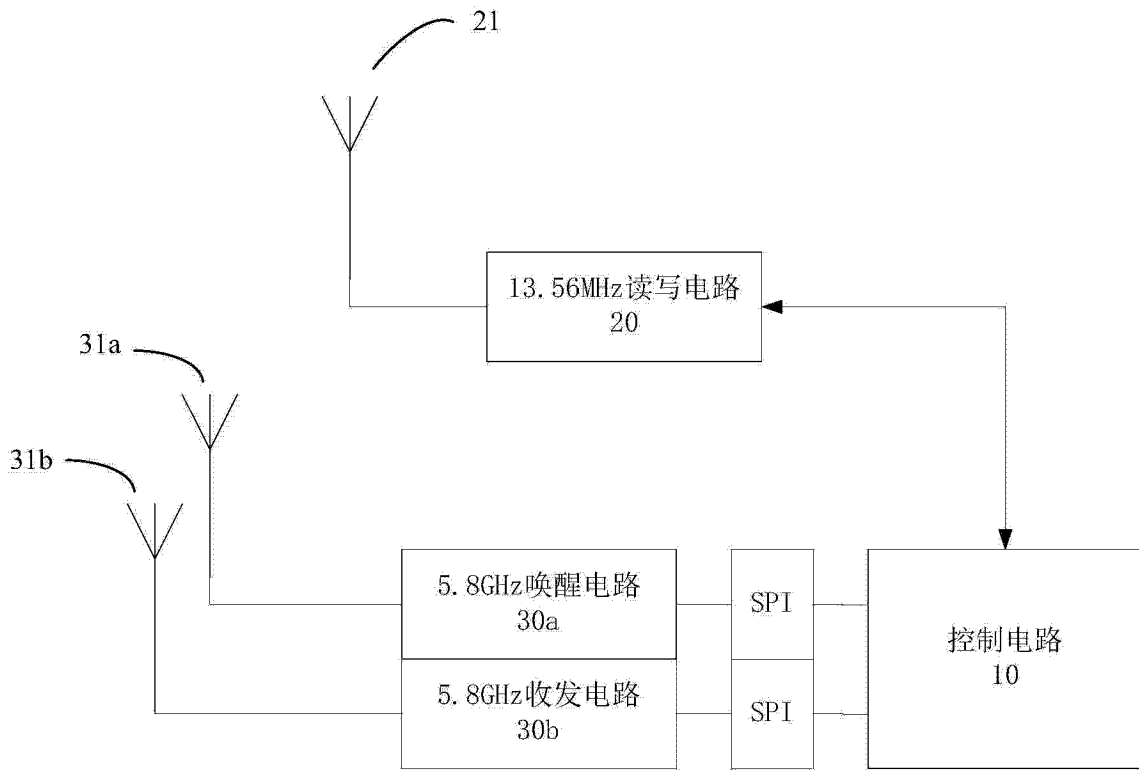


图 4