



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201975807 U

(45) 授权公告日 2011. 09. 14

(21) 申请号 201020688225. 8

(22) 申请日 2010. 12. 29

(73) 专利权人 北京握奇数据系统有限公司

地址 100015 北京市朝阳区东直门外西八间房万红西街 2 号燕东商务花园

(72) 发明人 白晓峰

(74) 专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319

代理人 苏培华

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H02J 17/00(2006. 01)

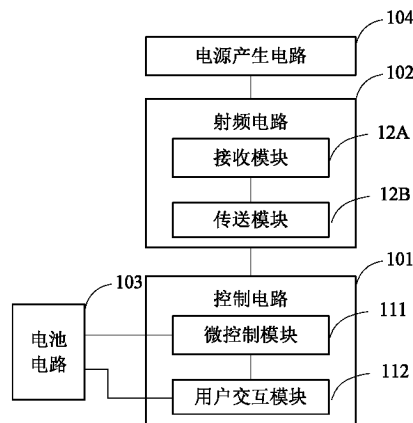
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种半无源式车载终端

(57) 摘要

本实用新型提供了一种半无源式车载终端，包括控制电路、射频电路和电池电路，所述控制电路包括微控制模块和用户交互模块，所述控制电路分别与所述射频电路和所述电池电路连接，所述半无源式车载终端还包括：电源产生电路，与所述射频电路连接，从路侧单元发出的射频能量中获取电能，为所述射频电路供电；所述射频电路包括：接收模块，接收来自路侧单元的唤醒信号或通信结束信号；及传送模块，与所述微控制模块相连，将所述唤醒信号或通信结束信号传送给所述微控制模块；所述微控制模块，根据所述唤醒信号或通信结束信号，接通或断开所述电池电路与所述用户交互模块的连接。本实用新型能够降低电池能耗，提高 OBU 的产品寿命。



1. 一种半无源式车载终端,包括控制电路、射频电路和电池电路,所述控制电路包括微控制模块和用户交互模块,其特征在于,所述控制电路分别与所述射频电路和所述电池电路连接,所述半无源式车载终端还包括:

电源产生电路,与所述射频电路连接,从路侧单元发出的射频能量中获取电能,为所述射频电路供电;

所述射频电路包括:

接收模块,接收来自路侧单元的唤醒信号或通信结束信号;及

传送模块,与所述微控制模块相连,将所述唤醒信号或通信结束信号传送给所述微控制模块;

所述微控制模块,根据所述唤醒信号或通信结束信号,接通或断开所述电池电路与所述用户交互模块的连接。

2. 如权利要求 1 所述的半无源式车载终端,其特征在于,所述射频电路包括感应路侧单元射频能量的感应天线;

所述电源产生电路包括:

能量转换电路,与所述感应天线相连,将所述感应天线感应到的射频能量转换为电能;及

电源稳压电路,与所述能量转换电路相连,将所述电能转化为直流电压,为所述射频电路供电。

3. 如权利要求 2 所述的半无源式车载终端,其特征在于,所述能量转换电路包括:

谐振电路,其为由片上天线和片上电容构成的并联振荡回路;及

整流电路,其为由第一二极管、第二二极管、第一整流管、第二整流管、第三整流管和第四整流管组成的全桥整流电路;

所述电压稳压电路包括由储能滤波电容、稳压二极管、电阻和箝位管构成的箝位稳压电路,其中,所述箝位管分别与所述片上电容和第一二极管相连。

4. 如权利要求 3 所述的半无源式车载终端,其特征在于,所述射频电路包括第一接收电路和第一发送电路,其中,

所述第一接收电路包括:

第一接收天线,接收来自路侧单元的的高频信号;

第一滤波电路,分别与所述第一接收天线和解调电路相连,过滤所述高频信号中的干扰信号,并将过滤后的高频信号发送给解调电路;及

解调电路,将所述过滤后的高频信号解调为低频信号,并传送给所述微控制模块;

所述第一发送电路包括:

调制电路,将来自所述微控制模块的低频信号调制为高频信号;

放大电路,分别与所述调制电路和第二滤波电路相连,将所述高频信号放大;

第二滤波电路,对放大后的高频信号进行滤波;及

第一发射天线,与所述第二滤波电路相连,将滤波后的高频信号发送给所述路侧单元。

5. 如权利要求 3 所述的半无源式车载终端,其特征在于,所述射频电路包括第二接收电路和第二发送电路,其中,

所述第二接收电路包括:

第二接收天线,接收来自路侧单元的的高频信号;及  
检波解调电路,与所述第二接收天线相连,从所述高频信号的调幅波中提取出低频信号;

所述第二发送电路包括:

互连的第二发射天线和反向散射电路,所述反向散射电路,通过所述第二发射天线将来自所述微控制模块的低频信号,经过调制后发送给所述路侧单元。

6. 如权利要求 1 所述的半无源式车载终端,其特征在于,所述电池电路包括供电电池和电源控制模块,其中,所述电源控制模块根据来自所述微控制模块的指令,接通或断开所述供电电池与所述用户交互模块的连接。

7. 如权利要求 2 至 6 中任一项所述的半无源式车载终端,其特征在于,所述射频电路与所述电池电路相连,由所述电源产生电路和所述电池电路共同对所述射频电路供电;

所述微控制模块,根据所述唤醒信号或通信结束信号,接通或断开所述电池电路与所述射频电路的连接。

8. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的半无源式车载终端,其特征在于,所述用户交互模块包括如下模块中的一种或多种:嵌入式安全控制模块、智能 IC 卡模块、蜂鸣器、发光二极管、字符显示器或接口。

9. 如权利要求 4 所述的半无源式车载终端,其特征在于,所述第一发射天线和第一接收天线为同一天线;

和/或,

所述第一滤波电路和第二滤波电路为同一滤波电路。

10. 如权利要求 5 所述的半无源式车载终端,其特征在于,所述第二发射天线和第二接收天线为同一天线。

## 一种半无源式车载终端

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及智能交通领域,特别是涉及一种半无源式车载终端。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着经济的发展,交通需求日益增加,城市交通拥堵、交通事故频发、交通环境恶化等问题已经开始在世界各地出现和发生,于是产生了智能交通系统 (ITS, Intelligent Transportation System)。为了发挥 ITS 的功能,实现 ITS 对车辆的智能化、实时、动态管理,国际上专门开发了适用于 ITS 领域道路与车辆之间的通信协议,即专用短程通信 (DSRC, Dedicated Short Range Communication) 协议。

[0003] DSRC 是 ITS 的基础,是一种无线通信系统,它通过信息的双向传输将车辆和道路有机地连接起来。系统主要包括三个部分:车载单元 (OBU, On-Board Unit)、路侧单元 (RSU, Road-Side Unit) 以及 DSRC 协议。

[0004] 例如,在 DSRC 协议应用于电子不停车收费 (ETC, Electronic Toll Collection System) 系统时,RSU 安装在收费站一侧,负责和 OBU 之间进行无线通信;RSU 由射频电路和读写控制器组成,射频电路负责执行数据的接收和发射,读写控制器控制数据的发射和接收,及处理收发信息。OBU 安装在行使的车辆上,OBU 内有一组用户不可更改的、唯一的电子数据该电子数据作为 OBU 的唯一标识,它和用户的车辆绑定。这样,RSU 读取电子数据,即可获得车辆的信息,在无线的方式下实现车辆和收费站之间的信息交互。

[0005] 目前,主要有两种类型的 OBU,一种为主动式 OBU,另一种为被动式 OBU。

#### [0006] 一、主动式 OBU

[0007] 已有主动式 OBU 的结构主要可以包括控制电路、电池电路、射频电路;其中,电池电路通常采用高性能锂亚电池,该锂亚电池为一次性电池,且不能拆卸;射频电路主要采用 DSRC 专用短程通信技术,为 RSU 或 OBU 发行器的交互接口,对系统交易稳定性有至关重要作用;控制电路主要可以包括微控制模块 (MCU, Micro Control Unit)、嵌入式安全控制 (ESAM, Embedded Secure Access Module) 模块、智能 IC 卡模块和基带接口等,用以基于 OBU 和用户之间的信息交互,处理由射频电路传送来的低频接收信号,并把 OBU 要发送的信号传送给射频电路。

[0008] 由于主动式 OBU 的工作能量完全由电池电路供给,同时电池电路也为 OBU 提供通讯所需的射频能量,故具有用户交互性强、工作距离较远的优点,但缺点是体积较大,成本较高,产品需要维护与更新。

[0009] 主动式 OBU 的最大问题是产品寿命短,现有 OBU 的实际寿命通常为两年,因此一辆车在近十年的使用过程中,需要更换几次 OBU。目前,为了延长 OBU 的使用寿命,在产品开发时通常采用下面的方式延长 OBU 使用寿命:为 OBU 设置省电模式,即在当 RSU 和 OBU 之间不进行通信时,OBU 处于省电模式,MCU 处于休眠状态,射频电路和基带均处于掉电状态,以此来达到省电的效果;当 RSU 和 OBU 之间进行通信时,OBU 则处于工作状态。虽然省电模式可以减少通信过程产生的功耗,但是在工作状态下同样会耗费电池能量。

## [0010] 二、被动式 OBU

[0011] 已有被动式 OBU 的结构通常可以包括：射频电路、电源产生电路和控制电路。相对于主动式 OBU，被动式 OBU 的不同之处在于，其没有内装电池，故其在 RSU 的读取范围之外时，OBU 不工作；在 RSU 的读取范围之内时，被动式 OBU 的电源产生电路从 RSU 发出的射频能量中提取其工作所需的电能，供射频电路工作。因而，被动式 OBU 不需要更换电池，一般可做到免维护，成本很低，体积较小，并具有长的使用寿命，但是，缺点是不具备用户交互功能，且通信距离短。

[0012] 总之，需要本领域技术人员迫切解决的一个技术问题就是：如何能够提供一种具备用户交互功能、且耗电量低、寿命长的 OBU。

## 发明内容

[0013] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种半无源式车载终端，且具备用户交互功能，且能够降低电池能耗，从而在延长电池使用时间的同时，提高 OBU 的产品寿命。

[0014] 为了解决上述问题，本实用新型公开了一种半无源式车载终端，包括控制电路、射频电路和电池电路，所述控制电路包括微控制模块和用户交互模块，所述控制电路分别与所述射频电路和所述电池电路连接，所述半无源式车载终端还包括：

[0015] 电源产生电路，与所述射频电路连接，从路侧单元发出的射频能量中获取电能，为所述射频电路供电；

[0016] 所述射频电路包括：

[0017] 接收模块，接收来自路侧单元的唤醒信号或通信结束信号；及

[0018] 传送模块，与所述微控制模块相连，将所述唤醒信号或通信结束信号传送给所述微控制模块；

[0019] 所述微控制模块，根据所述唤醒信号或通信结束信号，接通或断开所述电池电路与所述用户交互模块的连接。

[0020] 优选的，所述射频电路包括感应路侧单元射频能量的感应天线；

[0021] 所述电源产生电路包括：

[0022] 能量转换电路，与所述感应天线相连，将所述感应天线感应到的射频能量转换为电能；及

[0023] 电源稳压电路，与所述能量转换电路相连，将所述电能转化为直流电压，为所述射频电路供电。

[0024] 优选的，所述能量转换电路包括：

[0025] 谐振电路，其为由片上天线和片上电容构成的并联振荡回路；及

[0026] 整流电路，其为由第一二极管、第二二极管、第一整流管、第二整流管、第三整流管和第四整流管组成的全桥整流电路；

[0027] 所述电压稳压电路包括由储能滤波电容、稳压二极管、电阻和箝位管构成的箝位稳压电路，其中，所述箝位管分别与所述片上电容和第一二极管相连。

[0028] 优选的，所述射频电路包括第一接收电路和第一发送电路，其中，

[0029] 所述第一接收电路包括：

[0030] 第一接收天线，接收来自路侧单元的的高频信号；

[0031] 第一滤波电路,分别与所述第一接收天线和解调电路相连,过滤所述高频信号中的干扰信号,并将过滤后的高频信号发送给解调电路;及

[0032] 解调电路,将所述过滤后的高频信号解调为低频信号,并传送给所述微控制模块;

[0033] 所述第一发送电路包括:

[0034] 调制电路,将来自所述微控制模块的低频信号调制为高频信号;

[0035] 放大电路,分别与所述调制电路和第二滤波电路相连,将所述高频信号放大;

[0036] 第二滤波电路,对放大后的高频信号进行滤波;及

[0037] 第一发射天线,与所述第二滤波电路相连,将滤波后的高频信号发送给所述路侧单元。

[0038] 优选的,所述射频电路包括第二接收电路和第二发送电路,其中,

[0039] 所述第二接收电路包括:

[0040] 第二接收天线,接收来自路侧单元的的高频信号;及

[0041] 检波解调电路,与所述第二接收天线相连,从所述高频信号的调幅波中提取出低频信号;

[0042] 所述第二发送电路包括:

[0043] 互连的第二发射天线和反向散射电路,所述反向散射电路,通过所述第二发射天线将来自所述微控制模块的低频信号,经过调制后发送给所述路侧单元。

[0044] 优选的,所述电池电路包括供电电池和电源控制模块,其中,所述电源控制模块根据来自所述微控制模块的指令,接通或断开所述供电电池与所述用户交互模块的连接。

[0045] 优选的,所述射频电路与所述电池电路相连,由所述电源产生电路和所述电池电路共同对所述射频电路供电;

[0046] 所述微控制模块,根据所述唤醒信号或通信结束信号,接通或断开所述电池电路与所述射频电路的连接。

[0047] 优选的,所述用户交互模块包括如下模块中的一种或多种:嵌入式安全控制模块、智能 IC 卡模块、蜂鸣器、发光二极管、字符显示器或接口。

[0048] 优选的,所述第一发射天线和第一接收天线为同一天线;

[0049] 和/或,

[0050] 所述第一滤波电路和第二滤波电路为同一滤波电路。

[0051] 优选的,所述第二发射天线和第二接收天线为同一天线。

[0052] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0053] 本实用新型的电池电路不与射频电路相连,且增加的电源产生电路能够从 RSU 发出的射频能量中提取射频电路工作所需的电能,由于在实际应用中射频电路工作所需的电能往往是巨大的,因此,相对于现有技术,电池电路同时给控制电路和射频电路供电,本实用新型能够减少电池电路在射频电路方面的供电负担,因而,本实用新型能够降低电池电路的能耗,从而在延长电池使用时间的同时,提高 OBU 的产品寿命。

[0054] 其次,本实用新型还可以使电池电路与射频电路进行相连,由电源产生电路和电池电路共同对射频电路进行供电;由于增加了所述射频电路的供电能量,故能够增加所述射频电路的工作距离;同时,相对于现有技术的主动式 OBU,由于电源产生电路总是能够提

供所产生的电能,因此,仍然能够降低电池电路在射频电路方面的供电负担,也即,降低了最基本的电池能耗(即电源产生电路所产生的电能)。

[0055] 进一步,本实用新型的微控制模块可以根据实际需求,控制电池电路输出所有电能的 0 ~ 100%,以在所述最基本的电池耗费基础上,进一步降低电池能耗。

#### 附图说明

[0056] 图 1 是本实用新型一种半无源式车载终端实施例 1 的结构图;

[0057] 图 2 是本实用新型一种电源产生电路 104 的结构示意图;

[0058] 图 3 是本实用新型另一种电源产生电路 104 的结构示意图;

[0059] 图 4 是本实用新型一种射频电路 102 的结构示意图;

[0060] 图 5 是本实用新型另一种射频电路 102 的结构示意图;

[0061] 图 6 是本实用新型一种电池电路 103 的结构示意图;

[0062] 图 7 是本实用新型一种半无源式车载终端实施例 2 的结构图。

#### 具体实施方式

[0063] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0064] 本实用新型的实施例,在主动式 OBU 中增加电源产生电路,由于该电源产生电路能够从 RSU 发出的射频能量中提取射频电路工作所需的电能,因此,相对于现有技术,能够减少主动式 OBU 在工作状态下耗费的电池能量。

[0065] 参照图 1,示出了本实用新型一种半无源式车载终端实施例 1 的结构图,具体可以包括控制电路 101、射频电路 102、电池电路 103 和电源产生电路 104,其中,

[0066] 所述控制电路 101 分别与所述射频电路 102 和所述电池电路 103 连接,其可以进一步包括微控制模块 111 和用户交互模块 112;

[0067] 所述电源产生电路 104 与所述射频电路 102 连接,用于从路侧单元发出的射频能量中获取电能,由该电能为所述射频电路 102 供电;

[0068] 所述射频电路 102 可以进一步包括:

[0069] 接收模块 12A,用于接收来自路侧单元的唤醒信号或通信结束信号;及

[0070] 传送模块 12B,与所述微控制模块 111 相连,用于将所述唤醒信号或通信结束信号传送给所述微控制模块 111;

[0071] 所述微控制模块 111 可用于分别根据所述唤醒信号或通信结束信号,接通或断开所述电池电路 103 与所述用户交互模块 112 的连接。

[0072] 在具体实现中,所述用户交互模块 112 可以包括如下模块中的一种或多种:嵌入式安全控制模块、智能 IC 卡模块、蜂鸣器、发光二极管、字符显示器或接口,等等。其中,蜂鸣器和发光二极管可用于指示 ETC 过程中的交易结果;字符显示器可用于显示收费信息;这里的接口可以包括:UART 接口、IC 读写接口、指示灯接口、防拆卸接口及用户接口等;本实用新型对具体的用户交互模块 112 不加以限制。

[0073] 这样,微控制模块 (MCU) 111 就可通过用户接口实现 OBU 和用户之间的信息交互,通过其它接口与电池电路 103 和射频电路 102 交互,用以接受电池电路 103 提供的电源,以

及,处理由射频电路 102 传送来的低频接收信号,并把 OBU 要发送的信号传送给射频电路 102。因此,在 OBU 的寿命周期内,MCU 是不能断电的,其总是能够接受电池电路 103 提供的电源。但是,为了达到省电的目的,其需要根据 RSU 的信号,控制用户交互模块 112 与电池电路 103 的接通或断开。

[0074] 具体而言,本实用新型的半无源式车载终端主要有两种状态:工作状态和省电模式。具体而言,当 RSU 和 OBU 之间进行通信时,控制电路 101、射频电路 102、电池电路 103 和电源产生电路 104 均处于工作状态,其中,控制电路 101 的电来自电池电路 103,射频电路 102 的电来自电源产生电路 104。当 RSU 和 OBU 之间不进行通信时,所述用户交互模块 112、射频电路 102、电池电路 103 和电源产生电路 104 均处于空闲状态,电池电路 103 只对微控制模块 111 进行供电。

[0075] 为使本领域技术人员更好地理解本实用新型,以下说明所述半无源式车载终端的工作流程,具体可以包括:

[0076] 步骤 S1、半无源式车载终端 (OBU) 处在 RSU 工作范围之外,半无源式 OBU 处于省电模式,电池电路 103 与所述用户交互模块 112 处于断开状态,射频电路 102 和电源产生电路 104 均处于空闲状态;

[0077] 步骤 S2、当半无源式 OBU 处在 RSU 工作范围之内时,电源产生电路 104 从 RSU 发出的射频能量中获取电能,为射频电路 102 供电;射频电路 102 开始工作,其将接收的来自 RSU 的唤醒信号输入给 MCU;MCU 收到唤醒信号,接通所述电池电路 103 与用户交互模块 112 的连接,整个半无源式 OBU 进入工作状态;

[0078] 步骤 S3、半无源式 OBU 在工作状态中,和 RSU 进行信号交互,完成交易,在交易过程中电源产生电路 104 给射频电路 102 供电,电池电路 103 给所述用户交互模块 112 供电;

[0079] 步骤 S4、在交易完成后,RSU 发送通信结束信号,所述微控制模块 111 根据所述通信结束信号,断开所述电池电路 103 与所述用户交互模块 112 的连接,半无源式 OBU 重新进入省电模式。

[0080] 因此,相对于现有技术,电池电路同时给控制电路和射频电路供电,本实用新型的电池电路不与射频电路相连,且增加的电源产生电路能够从 RSU 发出的射频能量中提取射频电路工作所需的电能,由于在实际应用中射频电路工作所需的电能往往是巨大的,本实用新型能够减少电池电路在射频电路方面的供电负担,因而,能够在有效降低电池电路能耗的同时,延长 OBU 的寿命。

[0081] 需要说明的是,本实用新型的控制电路 101、射频电路 102 和电池电路 103 的硬件结构,可以与现有技术中主动 OBU 中相应电路的结构相同或一致,本实用新型对控制电路 101、射频电路 102 和电池电路 103 的具体硬件结构不加以限制。以下主要对电源产生电路 104 的硬件结构,以及,射频电路 102 和电池电路 103 的优选硬件进行说明。

[0082] 在本实用新型的一种优选实施例中,所述射频电路 104 可以包括感应天线;

[0083] 参照图 2 所示的电源产生电路 104 的结构示意图,具体可以包括:

[0084] 能量转换电路 141,用于需要将所述感应天线感应到的射频能量转换为电能;及

[0085] 电源稳压电路 142,与所述能量转换电路 141 相连,用于将所述电能转化为直流电压,由该直流电压为所述射频电路供电。

[0086] 在实际中,由于半无源式 OBU 所处的电磁环境十分复杂,来自 RSU 的射频信号的功



率可以变化几百甚至几千倍,因此,为了半无源式 OBU 在大小不同的场强中均可以正常工作,本优选实施例的电源稳压电路 142 将电能转化为直流电压,给射频电路 102 供电。

[0087] 参照图 3,在本发明的一种应用示例中,所述能量转换电路可以具体包括:

[0088] 谐振电路,其为由片上天线和片上电容构成的并联振荡回路;

[0089] 如图 3 中,片上天线 L1 和片上电容 C1 构成并联振荡回路,该并联振荡回路的谐振频率为 $1/(2\pi\sqrt{L1C1})$ ;当该并联振荡回路的谐振频率与 RSU 的射频频率相一致时,可以在片上天线 L1 上获得最大的电压和能量。

[0090] 整流电路,其为由第一二极管、第二二极管、第一整流管、第二整流管、第三整流管和第四整流管组成的全桥整流电路,其中,所述第一整流管和第三整流管负责为第二整流管和第四整流管提供合适的 N 阱电位;

[0091] 如图 3 中,二极管 D0 ~ D1、整流管 M0 ~ M3 组成全桥整流,其中,整流管 M0 和 M2 负责为整流管 M1 和 M3 提供合适的 N 阱电位以减少漏电。

[0092] 在由片上天线 L1 和片上电容 C1 组成的天线线圈感应电压的正半周(A 正 B 负),整流管 M3 和二极管 D1 导通,整流管 M1 和二极管 D0 截止,通过整流管 M3 对储能滤波电容 C0 充电;在感应电压负半周(A 负 B 正),整流管 M1 和二极管 D0 导通,整流管 M3 和二极管 D1 截止,通过整流管 M1 对储能滤波电容 C0 充电。在感应电压绝对值小于稳压后产生的电源电压 Vdd 时,M1、M3 导通,但电源电压 Vdd 的通路被 D0、D1 截止。

[0093] 上述示例通过谐振电路+整流电路的形式,将所述感应天线感应到的射频能量转换为电能;需要说明的是,本发明的能量转换电路并不限于图 3 中谐振电路+整流电路的形式,其还可以是其他形式的电路,例如基于电荷泵电路设计的 RF-DC(射频-直流)转换电路,该 RF-DC 转换电路可以将感应天线接收到的射频信号转化为不低于 VL(例如 2.8V)的直流电压,此处不再一一赘述。

[0094] 所述电压稳压电路包括:由储能滤波电容、稳压二极管、电阻和箝位管构成的箝位稳压电路。

[0095] 如图 3 中,储能滤波电容 C0、稳压二极管 ZD、电阻 R1 和箝位管 M9 构成的箝位稳压电路。当电源电压 Vdd 过高以至于超过稳压二极管 ZD 的击穿电压时,降落在电阻 R1 上的电压使得箝位管 M9 开启,泄放掉片上天线 L1 上的电荷,使整流电路停止工作,从而阻止电源电压无限制上升。

[0096] 需要说明的是,该电源稳压电路并不限于图 3 所示的电源稳压电路,其还可以是其他形式的稳压电路,如电压限幅器,该电压限幅器可以依据稳压二极管限幅原理对能量转换电路(谐振电路+整流电路,RF-DC 电路等)的输出电压进行上限幅,具体地,可把多个饱和 MOS(金属-氧化物-半导体, Metal-Oxide-Semiconductor)管串联起来充当二极管限幅器,通过调整 MOS 管的宽长比以及掺杂浓度来调整限幅值为所需数值;在此不再一一赘述。

[0097] 本实用新型可以提供如下射频电路 102 的设计方案:

[0098] 方案一、

[0099] 继承主动式 OBU 的射频电路,方案一利用电源产生电路 104 产生的电能,主动发射数据给 RSU。

[0100] 参照图 4 所示的射频电路 102 的结构示意图,其具体可以包括第一接收电路 121

和第一发送电路 122, 其中,

[0101] 所述第一接收电路 121 具体可以包括:

[0102] 第一接收天线 1211, 用于接收来自路侧单元的的高频信号;

[0103] 第一滤波电路 1212, 分别与所述第一接收天线 1211 和解调电路 1213 相连, 用于过滤所述高频信号中的干扰信号, 并将过滤后的高频信号发送给解调电路; 及

[0104] 解调电路 1213, 用于将所述过滤后的高频信号解调为低频信号, 并传送给所述微控制模块; 具体地, 所述来自路侧单元的的高频信号可以包括唤醒信号、交易过程信号和通信结束信号等, 本实用新型对具体的高频信号不加以限制。

[0105] 所述第一发送电路 122 具体可以包括:

[0106] 调制电路 1221, 用于将来自所述微控制模块的低频信号转换为高频信号;

[0107] 放大电路 1222, 分别与所述调制电路 1221 和第二滤波电路 1223 相连, 用于将所述高频信号放大;

[0108] 滤波电路 1223, 用于对放大后的高频信号进行滤波; 及

[0109] 第一发射天线 1224, 与所述第二滤波电路 1223 相连, 用于将滤波后的高频信号发送给所述路侧单元。

[0110] 需要说明的是, 所述第一接收天线 1211 和第一发射天线 1224 可为同一根天线, 并且, 所述天线也可以是上述感应天线; 和 / 或, 所述第一滤波电路 1212 和第二滤波电路 1223 也可为同一滤波电路, 本实用新型对比不加以限制。

[0111] 方案二、

[0112] 本实用新型也可以继承被动式 OBU 的射频电路, 也即, 以一种切换频率将数据反向发送给 RSU。

[0113] 参照图 5 所示的射频电路 102 的结构示意图, 其具体可以包括第二接收电路 401 和第二发送电路 402, 其中,

[0114] 所述第二接收电路 401 具体可以包括:

[0115] 第二接收天线 411, 用于接收来自路侧单元的的高频信号; 及

[0116] 检波电路 412, 与所述第二发射天线 411 相连, 用于从所述高频信号的调幅波中提取出低频信号;

[0117] 所述第二发送电路 402 具体可以包括互联的第二发射天线 421 和反向散射电路 422, 其中, 所述反向散射电路 422 可将来自所述微控制模块的低频信号, 以反向散射调制的方式发送给所述路侧单元。

[0118] 所述反向散射的调制方式的原理, 也即, 通过幅度调制来自 RSU 的高频信号, 来逆向发送来自 MCU 的低频信号; 例如, RSU 和 MCU 可以约定高幅度代表 1, 以及, 低幅度代表 0, 这样, 在来自 MCU 的低频信号为 0 时, 则将来自 RSU 的高频信号调制为低幅度, 在来自 MCU 的低频信号为 1 时, 则将来自 RSU 的高频信号调制为高幅度。可以理解, 本领域技术人员可以采用各种幅度调制来实现所述反向散射的调制方式, 本实用新型对此不加以限制。

[0119] 需要说明的是, 所述第二发射天线 421 和第一接收天线 411 可以为同一根天线, 并且, 所述天线也可以是上述感应天线, 本实用新型对比不加以限制。

[0120] 以上对射频电路 102 的两种设计方案进行了详细介绍, 可以理解, 本领域技术人员可以根据需要联合使用所述两种设计方案, 或者, 使用其中任一种设计方案, 本实用新型

对此不加以限制。当然,除了上述几种设计方案,本领域技术人员还可以采用其它方案,本实用新型对此也不加以限制。

[0121] 参照图 6,在本实用新型的一种优选实施例中,所述电池电路 103 具体可以包括供电电池 131 和电源控制模块 132,其中,所述电源控制模块 131 可根据来自所述微控制模块的指令,接通和断开所述供电电池 131 与所述用户交互模块的连接。

[0122] 参照图 7,示出了本实用新型一种半无源式车载终端实施例 2 的结构图,具体可以包括控制电路 701、射频电路 702、电池电路 703 和电源产生电路 704,其中,

[0123] 所述控制电路 701 分别与所述射频电路 702 和所述电池电路 703 连接,其可以进一步包括微控制模块 711 和用户交互模块 712;

[0124] 所述电源产生电路 704 与所述射频电路 702 连接,用于从路侧单元发出的射频能量中获取电能,由该电能为所述射频电路 702 供电;

[0125] 所述电池电路 703 还与所述射频电路 702 相连;

[0126] 所述射频电路 702 可以进一步包括:

[0127] 接收模块 72A,用于接收来自路侧单元的唤醒信号或通信结束信号;及

[0128] 传送模块 72B,与所述微控制模块 711 相连,用于将所述唤醒信号或通信结束信号传送给所述微控制模块 711;

[0129] 所述微控制模块 711 可用于分别根据所述唤醒信号或通信结束信号,接通或断开所述电池电路 703 与所述射频电路 702 和所述用户交互模块 712 的连接。

[0130] 在实际应用中,所述电源产生电路 704 产生的电能可以满足 OBU 与 RSU 之间的正常交易,但是由于所述电能能量的限制,其支持的工作距离大概为 7m,也即不能满足某些远距离工作的需求。

[0131] 本实施例与实施例 1 的区别之一在于,所述电池电路 703 还与所述射频电路 702 相连,由所述电源产生电路 704 和所述电池电路 703 共同对所述射频电路 702 进行供电。由于本实施例增加了所述射频电路 702 的供电能量,故能够增加所述射频电路 702 的工作距离,实验证明,所述射频电路 702 能够支持大概 30m 的工作距离。同时,相对于现有技术的主动式 OBU,由于所述电源产生电路 704 总是能够提供所产生的电能,因此,本实施例仍然能够降低电池电路 703 在射频电路方面的供电负担,也即,降低了最基本的电池能耗——电源产生电路 704 所产生的电能。

[0132] 在本实用新型的一种优选实施例中,所述微控制模块 711,还可用于在接通所述电池电路 703 与所述射频电路 702 的连接时,控制所述电池电路 703 输出的电能。

[0133] 例如,所述电池电路 703 包括 2 块 3.6V 的锂亚电池,也即,通常情况下其能提供 7.2V 的电能,那么,本优选实施例中,所述微控制模块 711 可以使其中的 1 块锂亚电池对所述射频电路 702 进行供电,以在所述最基本的电池耗费基础上,进一步降低电池能耗。

[0134] 可以理解,2 块 3.6V 的锂亚电池只是作为示例,实际上,本实用新型的 MCU 可以根据实际需求,控制所述电池电路 703 输出所有电能的 0 ~ 100%,本实用新型对具体的控制方式不加以限制。

[0135] 作为所述电池电路 703 输出所有电能的 0%和 ~ 100%的特例,可以理解,所述微控制模块 711 还可以根据实际需求,接通或断开所述电池电路 703 与所述射频电路 702 的连接;例如,在对工作距离没有要求时,可以断开所述连接,或者,在希望远的工作距离时,

可以接通所述连接；本实用新型对具体的需求不加以限制。

[0136] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0137] 以上对本实用新型所提供的一种半无源式车载终端，进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本实用新型的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

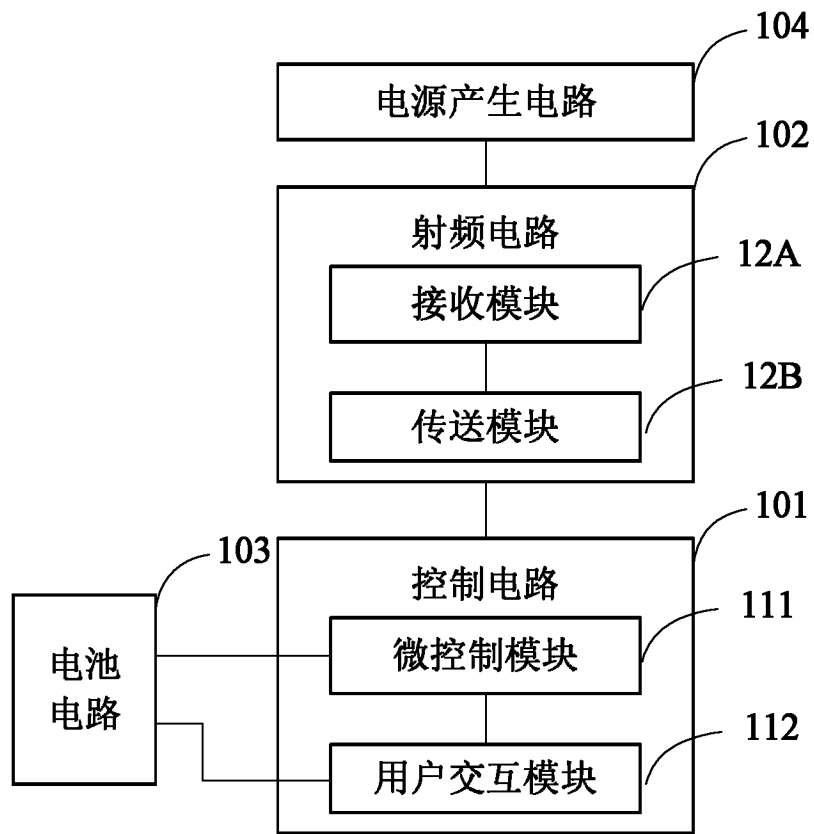


图 1

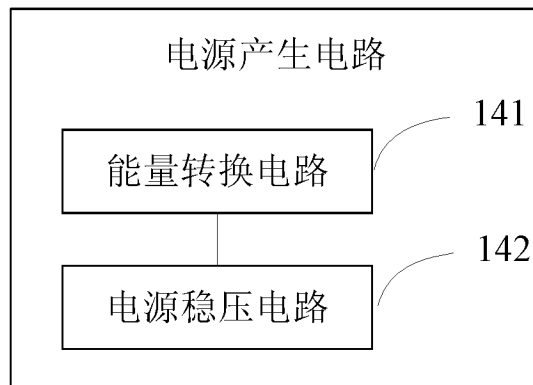


图 2

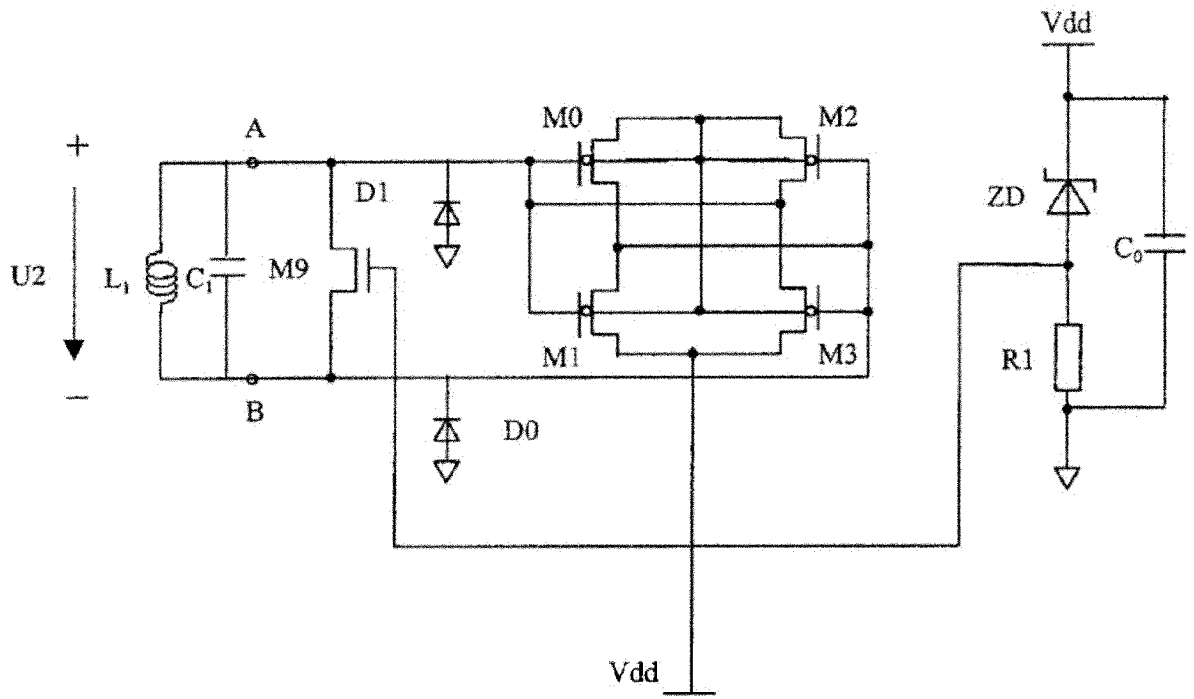


图 3

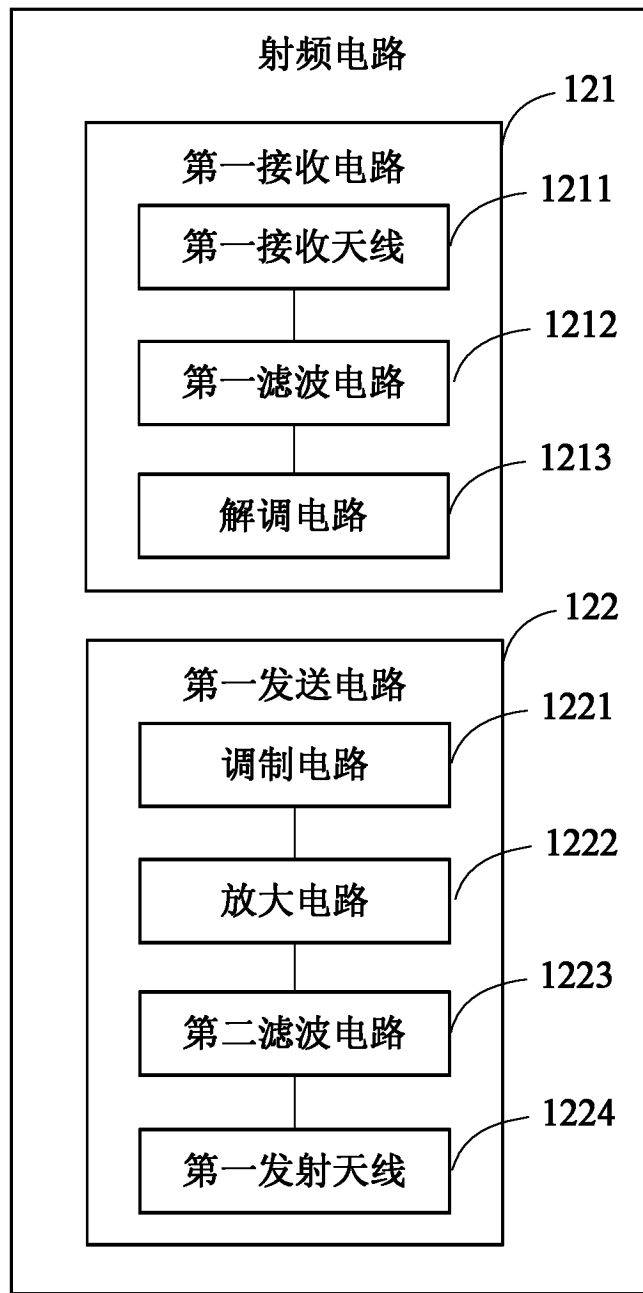


图 4

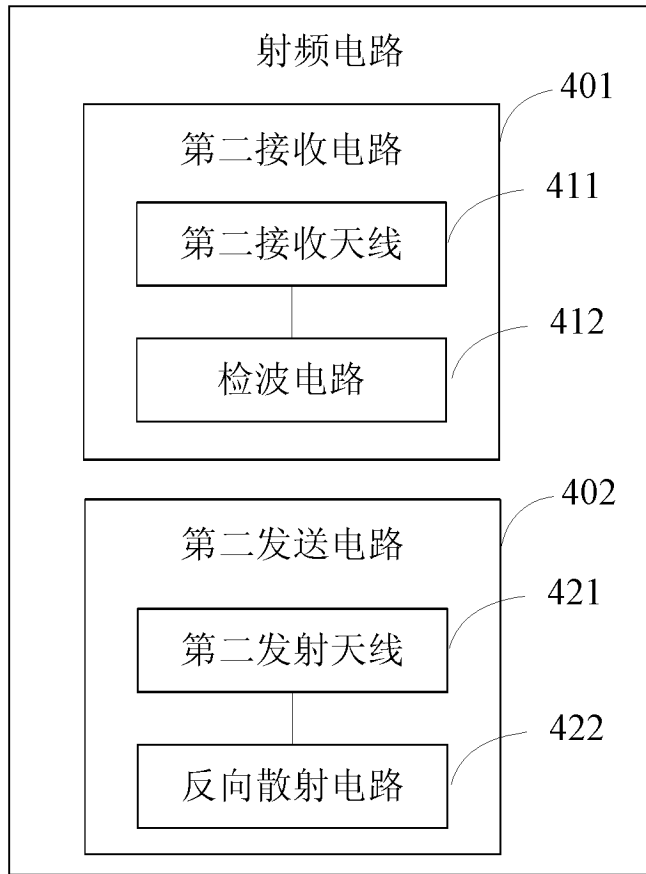


图 5

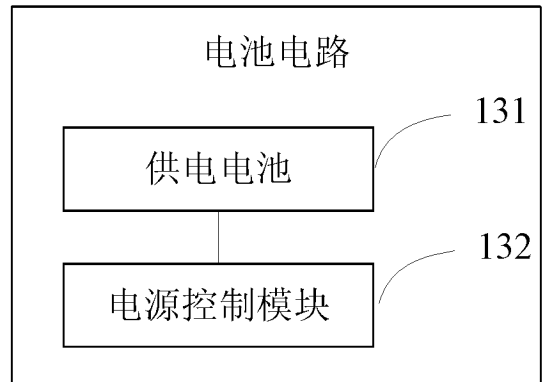


图 6



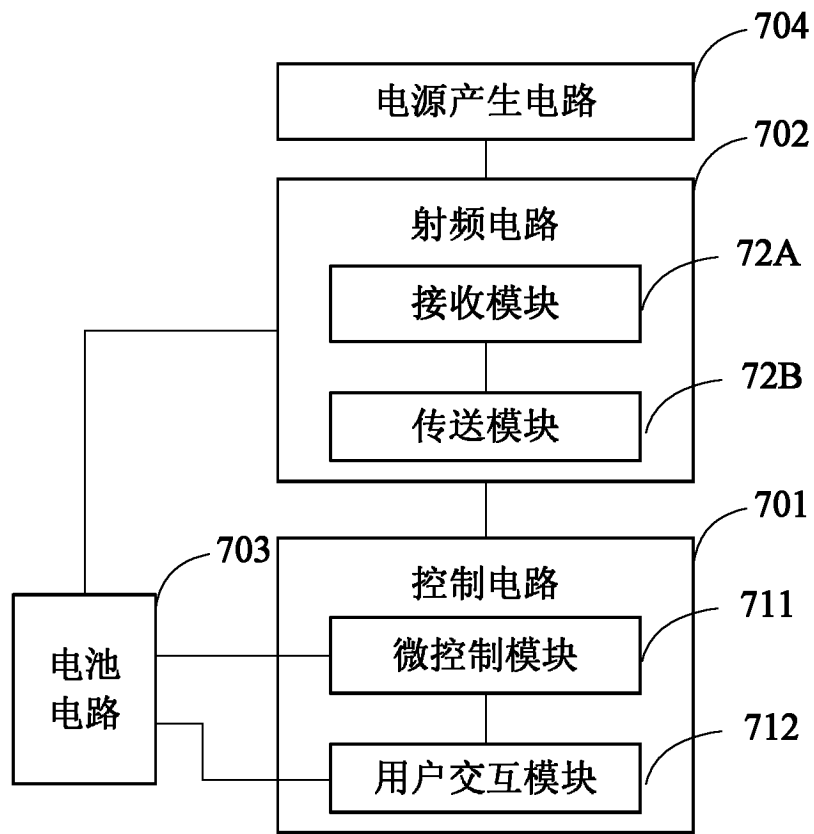


图 7