



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204012878 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420475741. 0

(22) 申请日 2014. 08. 22

(73) 专利权人 山东鲁能智能技术有限公司

地址 250101 山东省济南市高新区新泺大街  
2008 号银荷大厦 B 座 626

(72) 发明人 孙逢楠 隋国蜀 刘耀辉 刘宁  
王传民

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221

代理人 张勇

(51) Int. Cl.

H02J 7/02 (2006. 01)

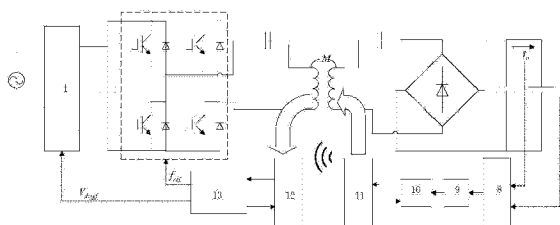
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,包括:安装于地下的地下电路与安装于汽车内部的车载电路;地下电路与车载电路通过线圈耦合连接;地下电路包括供电电路与地下控制电路;供电电路包括:依次串联连接的市电网络、功率因数校正电路、逆变器、原边补偿网络、原边线圈;地下控制电路包括:信号接收装置的输出信号经过原边控制器处理发送给功率因数校正电路和逆变器;车载电路包括充电电路与车载控制电路;充电电路包括:依次串联连接的副边线圈、副边补偿网络、整流器、充电机、电池;车载控制电路包括:模拟量采集装置将信号发送给模数转换器之后经过微控制器处理发送给信号发送装置;从而保证了整个系统的实时性。



1. 一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,其特征是,包括:安装于地下的地下电路与安装于汽车内部的车载电路;所述地下电路与所述车载电路通过线圈耦合连接;所述地下电路包括供电电路与地下控制电路;所述供电电路包括:依次串联连接的市电网络、功率因数校正电路、逆变器、原边补偿网络、原边线圈;所述地下控制电路包括:用于接收车载电路控制信号的信号接收装置,所述信号接收装置的输出信号经过原边控制器处理发送给供电电路中的功率因数校正电路和逆变器,用于控制供电电路;所述车载电路包括充电电路与车载控制电路;所述充电电路包括:依次串联连接的副边线圈、副边补偿网络、整流器、充电机、电池;所述车载控制电路包括:用于采集充电电路参数的模拟量采集装置,模拟量采集装置将信号发送给模数转换器,模数转换器的输出信号经过微控制器处理发送给信号发送装置。

2. 如权利要求1所述的一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,其特征是,所述功率因数校正电路采用有源功率因数校正。

3. 如权利要求1所述的一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,其特征是,所述逆变器采用全桥式可控整流器拓扑结构,通过控制调整开关管的开通和关断时间,得到20kHz ~ 100kHz 范围内的高频交流输出。

4. 如权利要求1所述的一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,其特征是,所述原边补偿网络采用原边串联电容的补偿方式,电容器的参数根据额定3kW负载、85kHz的谐振频率确定。

5. 如权利要求1所述的一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,其特征是,所述副边补偿网络采用副边串联电容的补偿方式,电容器的参数根据额定3kW负载、85kHz的谐振频率确定。

6. 如权利要求1所述的一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,其特征是,所述信号发送装置通过原副线圈耦合将信号发送给信号接收装置。

7. 如权利要求1所述的一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,其特征是,所述模拟量采集装置采集的信号为供电电路的输出电流与输出电压。

8. 如权利要求1所述的一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,其特征是,所述原边控制器发送给功率因数校正的信号为电压参考信号。

9. 如权利要求1所述的一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,其特征是,所述原边控制器发送给逆变器的信号为频率为  $f_{ref}$  的PWM开关信号。

## 一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电动汽车无线充电及无线通讯领域,特别涉及一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统。

### 背景技术

[0002] 目前非接触电能传输技术主要有以下几种方式:电磁感应式、感应电容式、电磁共振式、无线电波式。其中感应电容式无线电能传输技术报导的较少;无线电波式利用微型高效接收电路捕捉从障碍物反射回来的无线电波,将其转换为稳定的电能给负载供电,这种方式较为成熟,传输距离也最长,但是传输功率较低。

[0003] 无线充电技术在电动汽车上的应用,通过埋设于地表的一次线圈与固定于车辆底盘的二次线圈的电磁耦合来传输电能,对动力电池进行充电,具有可靠、安全环保、全自动、免维护等一系列优点。对电动汽车无线充电技术的巨大需求使得相关技术的研发应用相当活跃。典型的应用包括新西兰国家地热公园 30kW 旅客电动运输车、美国洛杉矶的无线充电移动充电实验公路以及韩国销售的配有车载无线充电手机充电器的宝马 7 系列轿车等。日产聆风雪弗兰沃蓝达和三菱 CA-MIEV 概念车均拟应用无线充电技术。

[0004] 无线通信是利用电磁波信号可以在自由空间中传播的特性进行信息交换的一种通信方式。目前市场上的近距无线通信技术主要有蓝牙、红外以及无线局域网(Wi-Fi)。但是蓝牙技术过于昂贵;红外技术要求传输信号的两个设备之间必须对准而且中间不能被其它物体阻隔;Wi-Fi 技术的数据安全性能不高。

[0005] NFC 技术(近距离无线通讯技术)是最近几年兴起的近距离无线通信技术,其传输距离只有 0-20cm,但是信号传输的安全性较高、价格低廉。《一种兼容无线充电和 NFC 的方法及装置》(专利号:201210260768.3)提供了一种兼容无线充电和近场通信的方法,无线充电和无线通信虽然共用一个天线,但是接受无线电能和进行无线信号传输是分时的,无法保证电动汽车无线充电系统控制的实时性。

### 实用新型内容

[0006] 为解决上述现有技术存在的问题,本实用新型提供了一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,通过传能线圈进行无线信号传输,实现电动汽车无线充电系统的闭环控制方法,从而保证了电动汽车无线充电系统控制的实时性。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型采用的技术方案为:

[0008] 一种兼容传能和通讯的电动车无线充电系统,包括:安装于地下的地下电路与安装于汽车内部的车载电路;所述地下电路与所述车载电路通过线圈耦合连接;所述地下电路包括供电电路与地下控制电路;所述供电电路包括:依次串联连接的市电网络、功率因数校正电路、逆变器、原边补偿网络、原边线圈;所述地下控制电路包括:用于接收车载电路控制信号的信号接收装置,所述信号接收装置的输出信号经过原边控制器处理发送给供电电路中的功率因数校正电路和逆变器,用于控制供电电路;所述车载电路包括充电电路

与车载控制电路 ;所述充电电路包括 :依次串联连接的副边线圈、副边补偿网络、整流器、充电机、电池 ;所述车载控制电路包括 :用于采集充电电路参数的模拟量采集装置,模拟量采集装置将信号发送给模数转换器,模数转换器的输出信号经过微控制器处理发送给信号发送装置。

[0009] 所述功率因数校正电路采用有源功率因数校正。

[0010] 所述逆变器采用全桥式可控整流器拓扑结构,通过控制调整开关管的开通和关断时间,得到 20kHz ~ 100kHz 范围内的高频交流输出。

[0011] 所述原边补偿网络采用原边串联电容的补偿方式,电容器的参数根据额定 3kW 负载、85kHz 的谐振频率确定。

[0012] 所述副边补偿网络采用副边串联电容的补偿方式,电容器的参数根据额定 3kW 负载、85kHz 的谐振频率确定。

[0013] 所述信号发送装置通过原副线圈耦合将信号发送给信号接收装置。

[0014] 所述模拟量采集装置采集的信号为供电电路的输出电流与输出电压。

[0015] 所述原边控制器发送给功率因数校正的信号为电压参考信号。

[0016] 所述原边控制器发送给逆变器的信号为频率为  $f_{ref}$  的 PWM 开关信号。

[0017] 有益效果

[0018] 1、传能线圈同时用来进行无线通讯,省去了天线及相关设计。

[0019] 2、点对点控制,具有较高的保密性与安全性。

[0020] 3、系统采用闭环控制,保证了电动汽车无线充电系统控制的实时性。

## 附图说明

[0021] 图 1 为电动汽车感应式无线充电系统的结构图 ;

[0022] 图 2 为本实用新型系统闭环控制示意图。

[0023] 其中 :1、功率因数校正电路 ;2、逆变器 ;3、原边补偿网络 ;4、原边线圈 ;5、副边线圈 ;6、副边补偿网络 ;7、整流器 ;8、模拟量采集装置 ;9、模数转换器 ;10、微控制器 ;11、信号发送装置 ;12、信号接收装置 ;13、原边控制器 ;14、市电网络 ;15、充电机 ;16、电池。

## 具体实施方式

[0024] 为了进一步了解本实用新型的技术方案,下面结合附图对本实用新型作进一步说明 :

[0025] 如图 1 所示,一种电动汽车感应无线充电系统的结构示意图,包括供电电路与充电电路,所述供电电路与充电电路通过线圈耦合连接 ;所述供电电路包括 :依次串联连接的市电网络 14、功率因数校正电路 1、逆变器 2、原边补偿网络 3、原边线圈 4 ;所述充电电路包括 :依次串联连接的副边线圈 5、副边补偿网络 6、整流器 7、充电机 15、电池 16 ;

[0026] 图 2 为系统闭环控制示意图,包括地下控制电路与车载控制电路 ;所述地下控制电路包括 :用于接收车载电路控制信号的信号接收装置 12,所述信号接收装置的输出信号经过原边控制器 13 处理发送给供电电路中的功率因数校正电路 1 和逆变器 2,用于控制供电电路 ;所述车载控制电路包括 :用于采集充电电路参数的模拟量采集装置 8,模拟量采集装置将信号发送给模数转换器 9,模数转换器的输出信号经过微控制器 10 处理发送给信号

发送装置 11 ;所述信号发送装置通过原副线圈耦合将信号发送给信号接收装置。

[0027] 闭环控制原理为 : 负荷侧的电量信息经过模拟量采集装置、模数转换器后给微控制器,经信号发送装置处理后耦合到副边线圈,经过原副边的耦合线圈传递到原边线圈,经过信号接收装置处理后传递到原边控制器,原边控制器控制逆变器的频率和电压幅值,实现整个系统的无线、闭环控制。

[0028] 所述功率因数校正电路采用有源功率因数校正,功率因数高达 0.99,在较宽的输入电压范围内均能实现稳定的输出。

[0029] 所述逆变器采用全桥式可控整流器拓扑结构,通过控制调整开关管的开通和关断时间,得到 20kHz ~ 100kHz 范围内的高频交流输出。

[0030] 所述原边补偿网络采用原边串联电容的补偿方式,电容器的参数根据额定 3kW 负载、85kHz 的谐振频率确定。

[0031] 所述副边补偿网络采用副边串联电容的补偿方式,电容器的参数根据额定 3kW 负载、85kHz 的谐振频率确定。

[0032] 所述模拟量采集装置采集的信号为供电电路的输出电流与输出电压。

[0033] 所述原边控制器发送给功率因数校正电路的信号为电压参考信号。

[0034] 所述原边控制器发送给逆变器的信号为频率为  $f_{ref}$  的 PWM 开关信号。

[0035] 所述供电电路与地下控制电路组成地下电路安装于地下。

[0036] 所述充电电路与车载控制电路组成车载电路安装于汽车内部。

[0037] 上述虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了描述,但并非对本实用新型保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本实用新型的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范围以内。

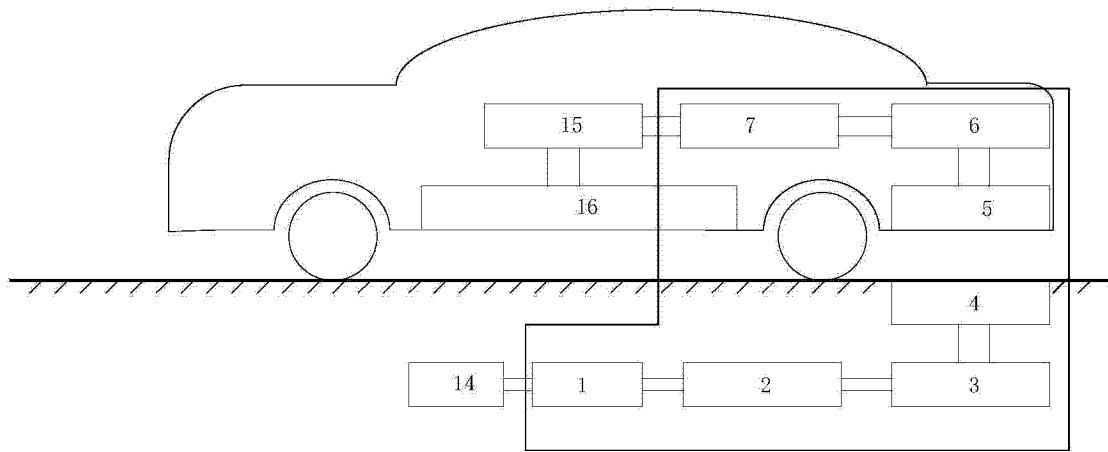


图 1

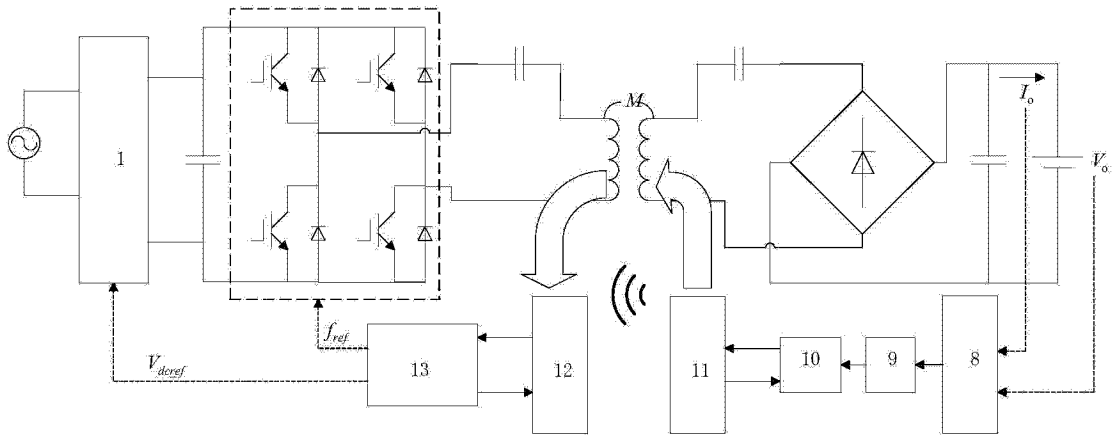


图 2