



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110021986 B

(45) 授权公告日 2021.03.02

(21) 申请号 201810011907.6

H02J 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2018.01.05

H02J 50/10 (2016.01)

B60L 53/12 (2019.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110021986 A

(56) 对比文件

CN 106329682 A, 2017.01.11

CN 201352718 Y, 2009.11.25

CN 204103466 U, 2015.01.14

CN 103931093 A, 2014.07.16

CN 103219782 A, 2013.07.24

CN 2132326 Y, 1993.05.05

CN 204205573 U, 2015.03.11

(43) 申请公布日 2019.07.16

(73) 专利权人 郑州宇通客车股份有限公司

地址 450016 河南省郑州市十八里河宇通
工业园区

(72) 发明人 肖兴兴 宁小磊 张瑞丰 仝利锋
尚岩

审查员 张巍

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限
公司 41119

代理人 吴敏

(51) Int. Cl.

H02J 7/02 (2016.01)

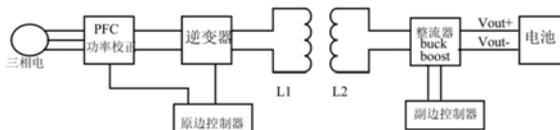
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种无线充电系统及无线充电装置

(57) 摘要

本发明涉及无线充电技术领域,特别是一种无线充电系统及无线充电装置。该无线充电系统的供电单元包括发射线圈,充电单元包括接收线圈、副边控制器和用于连接电池的整流器,整流器的正极与所述电池的正极之间设置有第一MOS管,和/或整流器的负极与电池的负极之间设置有第二MOS管;副边控制器采样连接整流器和电池,当整流器的输出电压小于电池电压时,控制第一MOS管截断,防止出现电池反灌现象;当电池的电压为负时,控制第二MOS管截断,防止电池出现反接现象,由于MOS的抗干扰能力强、功耗较低,在实现无线充电防反接和/或防反灌时,解决了当前充电技术中采用二极管或继电器实现防反接和/或防反灌过程中损耗过大和/或可靠性较低的问题。



1. 一种无线充电系统,包括供电单元和充电单元,所述供电单元包括发射线圈,所述充电单元包括接收线圈、副边控制器和用于连接电池的整流器,其特征在于,所述整流器的正极与所述电池的正极之间设置有第一MOS管,和/或所述整流器的负极与所述电池的负极之间设置有第二MOS管;所述副边控制器的输入端采样连接所述整流器和所述电池,以采集所述整流器的内部电压和所述电池的电压;所述副边控制器的输出端驱动控制连接所述第一MOS管和/或所述第二MOS管,当所述电池的电压高于所述整流器的内部电压时,控制所述第一MOS管截断,和/或当所述电池的电压为负时,控制所述第二MOS管截止;

副边控制器包括MOS控制模块,MOS控制模块的控制电路包括电压比较电路和正激电路,正极电路包括正激芯片,电压比较电路包括比较器和光耦,比较器的输出端连接光耦的原边中的发光二极管的正极,光耦的副边中的三极管的集电极连接正激芯片的电源VCC,光耦的副边中的三极管的发射极接地;正激电路工作正常需要的条件是比较器的负输入端的电压信号大于正输入端的电压信号,第一MOS管和/或第二MOS管导通,即副边控制器检测电池电压正常,第一MOS管和/或第二MOS管导通,电池电压正常的条件为电池电压低于整流器的内部电压,且电池电压为正。

2. 根据权利要求1所述的无线充电系统,其特征在于,所述供电单元还包括PFC、逆变器和原边控制器,所述原边控制器与所述副边控制器通讯连接,所述原边控制器的输出端连接所述PFC和所述逆变器,当所述电池的电压高于所述整流器的内部电压和/或所述电池的电压为负时,控制所述PFC关闭。

3. 根据权利要求2所述的无线充电系统,其特征在于,所述副边控制器通过光电耦合器与所述原边控制器通讯连接,所述副边控制器连接光电耦合器的原边,所述原边控制器连接所述光电耦合器的输出端。

4. 根据权利要求1、2或3所述的无线充电系统,其特征在于,所述第一MOS管和/或第二MOS管为可控硅MOS管。

5. 一种无线充电装置,其特征在于,包括接收线圈、副边控制器和整流器,所述整流器用于连接电池,所述整流器的正极与所述电池的正极之间设置有第一MOS管,和/或所述整流器的负极与所述电池的负极之间设置有第二MOS管;所述副边控制器的输入端采样连接所述整流器和所述电池,以采集所述整流器的内部电压和所述电池的电压;所述副边控制器的输出端驱动控制连接所述第一MOS管和/或所述第二MOS管,当所述电池的电压高于所述整流器的内部电压时,控制所述第一MOS管截断,和/或当所述电池的电压为负时,控制所述第二MOS管截止;

副边控制器包括MOS控制模块,MOS控制模块的控制电路包括电压比较电路和正激电路,正极电路包括正激芯片,电压比较电路包括比较器和光耦,比较器的输出端连接光耦的原边中的发光二极管的正极,光耦的副边中的三极管的集电极连接正激芯片的电源VCC,光耦的副边中的三极管的发射极接地;正激电路工作正常需要的条件是比较器的负输入端的电压信号大于正输入端的电压信号,第一MOS管和/或第二MOS管导通,即副边控制器检测电池电压正常,第一MOS管和/或第二MOS管导通,电池电压正常的条件为电池电压低于整流器的内部电压,且电池电压为正。

6. 根据权利要求5所述的无线充电装置,其特征在于,所述第一MOS管和/或第二MOS管为可控硅MOS管。

一种无线充电系统及无线充电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线充电技术领域,特别是一种无线充电系统及无线充电装置。

背景技术

[0002] 随着国家新能源电动汽车战略的稳步推进,新能源电动汽车迎来了爆发式增长,电动汽车随之要解决的问题就是充电的问题,目前市场在量产的纯电动车型中多是采用的有线充电方案,对无线充电应用比较少,无线充电可以解决繁琐的充电插电操作,随走随充,方便快捷,可以减少许多充电站的成本,所以无线充电会成为一个未来的趋势。无线充电没有大量普及应用一方面转换效率有待提升,另一方面就是电路设计需要完善。

[0003] 有中国专利公告号为CN204681144U的专利文献公开了一种车辆无线充电设备,包括PFC变换器、逆变器、驱动电路、控制器、原边接收电路和发射线圈构成的供电单元和整流器、副边非接触反馈电路和接收线圈构成的充电单元,PFC变换器一端连接设置有单项或三相电源接口,其另一端通过导线连接设置有逆变器,所述逆变器通过驱动电路与控制器相连,控制器通过信号线连接设置有原边接收电路,原边接收电路连接有副边非接触反馈电路,副边非接触反馈电路和整流器连接。

[0004] 目前充电技术应用的防反接和防反灌,市场通常采用为二极管或继电器实现,用二极管管压降大约为0.7V,若输出电流为30A,则损耗的功率有21W左右,对于一个功率电源来说,这个功率损耗是很大的,如果使用继电器,继电器很容易产生粘连现象,一旦继电器粘连,就起不到防反接的作用,可靠性就会下降,这就迫切有一种既可以防反接,并且损耗又小的电路。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种无线充电系统及无线充电装置,用以解决当前充电技术中采用二极管或继电器实现防反接和/或防反灌过程中损耗过大和/或可靠性较低的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明一种无线充电系统,包括以下系统技术方案:

[0007] 系统方案一:一种无线充电系统,包括供电单元和充电单元,所述供电单元包括发射线圈,所述充电单元包括接收线圈、副边控制器和用于连接电池的整流器,所述整流器的正极与所述电池的正极之间设置有第一MOS管,和/或所述整流器的负极与所述电池的负极之间设置有第二MOS管;所述副边控制器的输入端采样连接所述整流器和所述电池,以采集所述整流器的内部电压和所述电池的电压;所述副边控制器的输出端驱动控制连接所述第一MOS管和/或所述第二MOS管,当所述电池的电压高于所述整流器的内部电压时,控制所述第一MOS管截断,和/或当所述电池的电压为负时,控制所述第二MOS管截止。

[0008] 有益效果是,本系统方案一通过在整流器的正极与电池的正极之间的接线上设置第一MOS管,和/或在整流器的负极与电池的负极之间的接线上设置第二MOS管,副边控制器采样连接整流器和电池,当整流器的输出电压大于电池电压时,副边控制器控制第一MOS管导通;否则控制第一MOS管截断,防止电池电压高于整流器输出电压时,出现电池反灌现象;

当检测电池的电压为正时,副边控制器控制第二MOS管导通,否则控制第二MOS管截断,防止电池出现反接现象,由于MOS的抗干扰能力强、功耗较低,因此在实现无线充电防反接和/或防反灌时,解决了当前充电技术中采用二极管或继电器实现防反接和/或防反灌过程中损耗过大和/或可靠性较低的问题。

[0009] 系统方案二:在系统方案一的基础上,所述供电单元还包括PFC、逆变器和原边控制器,所述原边控制器与所述副边控制器通讯连接,所述原边控制器的输出端连接所述PFC和所述逆变器,当所述电池的电压高于所述整流器的内部电压和/或所述电池的电压为负时,控制所述PFC关闭。

[0010] 系统方案三:在系统方案二的基础上,所述副边控制器包括MOS控制模块,所述MOS控制模块包括电压比较电路和正激电路,所述正激电路包括正激芯片,当所述正激芯片的Vcc供电电压满足芯片启动范围时,产生MOS驱动电压。

[0011] 系统方案四:在系统方案三的基础上,所述副边控制器通过光电耦合器与所述原边控制器通讯连接,所述副边控制器连接光电耦合器的原边,所述原边控制器连接所述光电耦合器的输出端。

[0012] 系统方案五、系统方案六、系统方案七、系统方案八:分别在系统方案一、系统方案二、系统方案三或系统方案四的基础上,所述第一MOS管和/或第二MOS管为可控硅MOS管。

[0013] 本发明提供一种无线充电装置,包括以下装置技术方案:

[0014] 装置方案一:一种无线充电装置,包括接收线圈、副边控制器和整流器,所述整流器用于连接所述电池,所述整流器的正极与所述电池的正极之间设置有第一MOS管,和/或所述整流器的负极与所述电池的负极之间设置有第二MOS管;所述副边控制器的输入端采样连接所述整流器和所述电池,以采集所述整流器的内部电压和所述电池的电压;所述副边控制器的输出端驱动控制连接所述第一MOS管和/或所述第二MOS管,当所述电池的电压高于所述整流器的内部电压时,控制所述第一MOS管截断,和/或当所述电池的电压为负时,控制所述第二MOS管截止。

[0015] 装置方案二:在装置方案一的基础上,所述副边控制器包括MOS控制模块,所述MOS控制模块包括电压比较电路和正激电路,所述正激电路包括正激芯片,当所述正激芯片的Vcc供电电压满足芯片启动范围时,产生MOS驱动电压。

[0016] 装置方案三、装置方案四:分别在装置方案一或装置方案二的基础上,所述第一MOS管和/或第二MOS管为可控硅MOS管。

附图说明

[0017] 图1是一种无线充电系统的整体框架图;

[0018] 图2是电池电压和整流器内部电压采样电路图;

[0019] 图3是MOS控制电路图;

[0020] 图4是一种无线充电系统的控制流程图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0022] 本发明提供一种无线充电系统,如图1所示,包括供电单元和充电单元,其中供电

单元包括发射线圈、PFC、逆变器和原边控制器,充电单元包括接收线圈、副边控制器和用于连接电池的整流器,原边控制器与副边控制器通过无线或有线通讯连接,原边控制器的输出端连接PFC和逆变器,副边控制器的输入端采样连接整流器和电池。

[0023] 如图2所示,整流器的正极与电池的正极之间设置有第一MOS管Q1,整流器的负极与电池的负极之间设置有第二MOS管Q2;其中第一MOS管的设置目的为防止电池反灌,第二MOS管的设置目的为防止电池反接,因此,电路中可以设置任一个或同时设置,已解决相应的问题或同时解决反接和反灌的问题。如图2所示,通过分压采样电路,将整流器的内部电压 V_{out+} 和电池电压 V_{BAT+} 反馈给副边控制器。

[0024] 副边控制器包括MOS控制模块,MOS控制模块的控制电路,由一个正激电路,产生MOS的驱动电压,如图3所示,包括电压比较电路和正激电路,正激电路包括正激芯片,其中正激芯片有了 V_{cc} 供电之后,产生两路供电一路是 V_{gs1} 、 V_{out+} 为Q1的驱动电压,另一路 V_{gs2} 、 V_{out-} 为Q2的驱动电压,当正激电路工作正常之后,Q1和Q2就可以开通,正激电路工作正常需要的条件是 V_{u1} 的电压大于 V_{REF} ,即为副边控制器首先检测电池电压正常, V_{u1} 才会为高电平,第一MOS管和第二MOS管开通,电池正常充电。

[0025] 上述电池电压正常的条件为电池电压低于整流器的内部电压,且电池电压为正,当电池的电压高于整流器的内部电压时,控制第一MOS管截断,当电池的电压为负时,控制第二MOS管截止。

[0026] 如果在异常情况下,即电池反接且电池电压过高,副边控制器会关掉第一MOS管和第二MOS管的驱动供电,从而断开整流器buck/boost电路与电池的连接,同时副边控制器会向原边控制器发送通讯,其中原边控制器与副边控制器采用无线通讯方式进行连接,副边控制器输出的信号通过无线通讯方式连接原边控制器,原边控制器根据副边控制器的信号控制关闭发射线圈前端PFC,保护电路,这样就实现了硬件和软件相结合的控制方式。上述原边控制器与副边控制器可采用有线方式进行连接,但多采用无线通讯的方式进行连接,例如,原边控制器和副边控制器都设置相应的小型线圈,通过线圈之间的互感效应进行相应的信号通讯;或者通过设置无线收发模块,采用无线收发器进行信号通讯,实现无线充电。

[0027] 上述通过软件和硬件相结合的方式控制,如图4所示,首先检测电池和整流器输出电压,控制器通过控制产生MOS驱动的供电控制MOS的开通和关断。在电池电压和整流器输出电压正常时,才会开通MOS,可以给电池充电,当输出端突然发生异常时,副边控制器会关断MOS的供电电源,切断整流器与电池的联系;在电池如果接反的情况下,电池电压检测不正常,MOS不会开通,在关整流器的同时,会向原边发通讯信号,告知原边控制器副边检测有故障,原边的控制器会关断PFC,整流器也就没有了相应的输出。

[0028] 以上给出了本发明涉及的具体实施方式,但本发明不局限于所描述的实施方式。在本发明给出的思路下,采用对本领域技术人员而言容易想到的方式对上述实施例中的技术手段进行变换、替换、修改,并且起到的作用与本发明中的相应技术手段基本相同、实现的发明目的也基本相同,这样形成的技术方案是对上述实施例进行微调形成的,这种技术方案仍落入本发明的保护范围内。

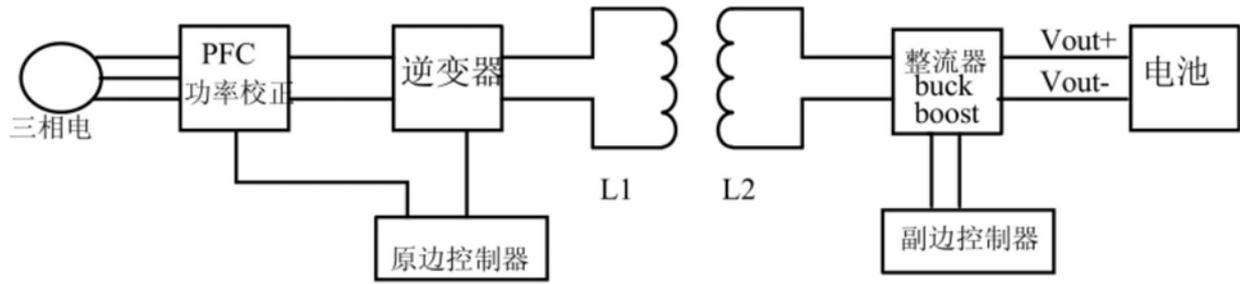


图1

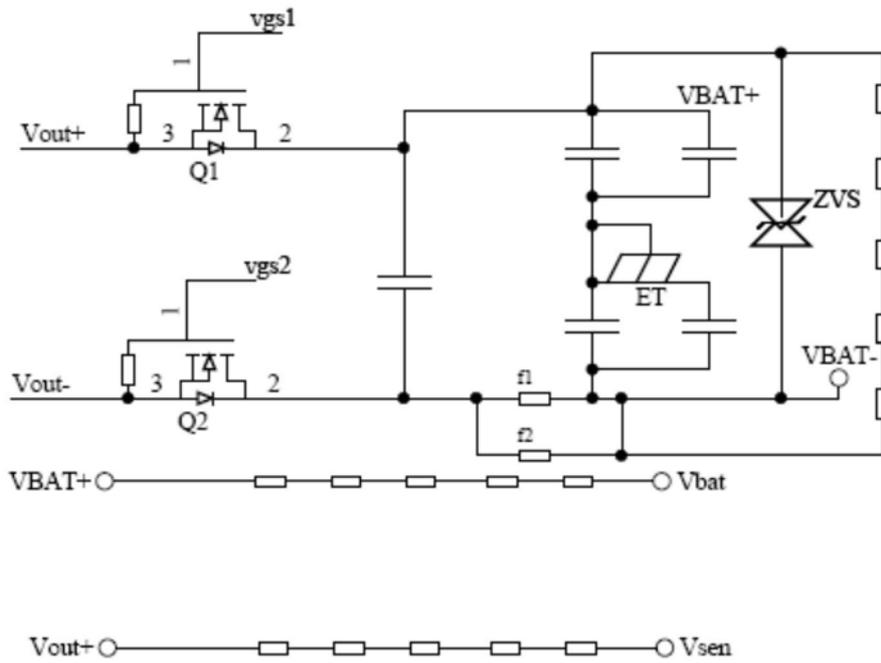


图2

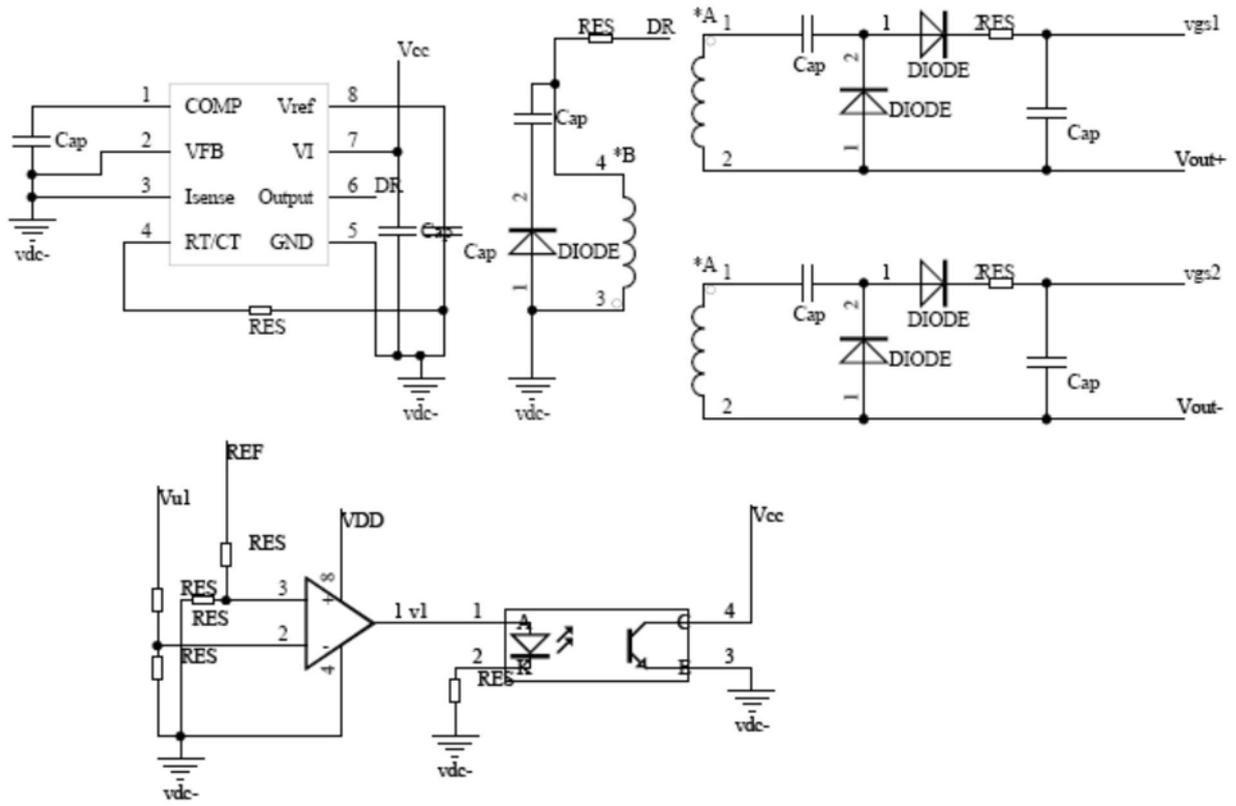


图3

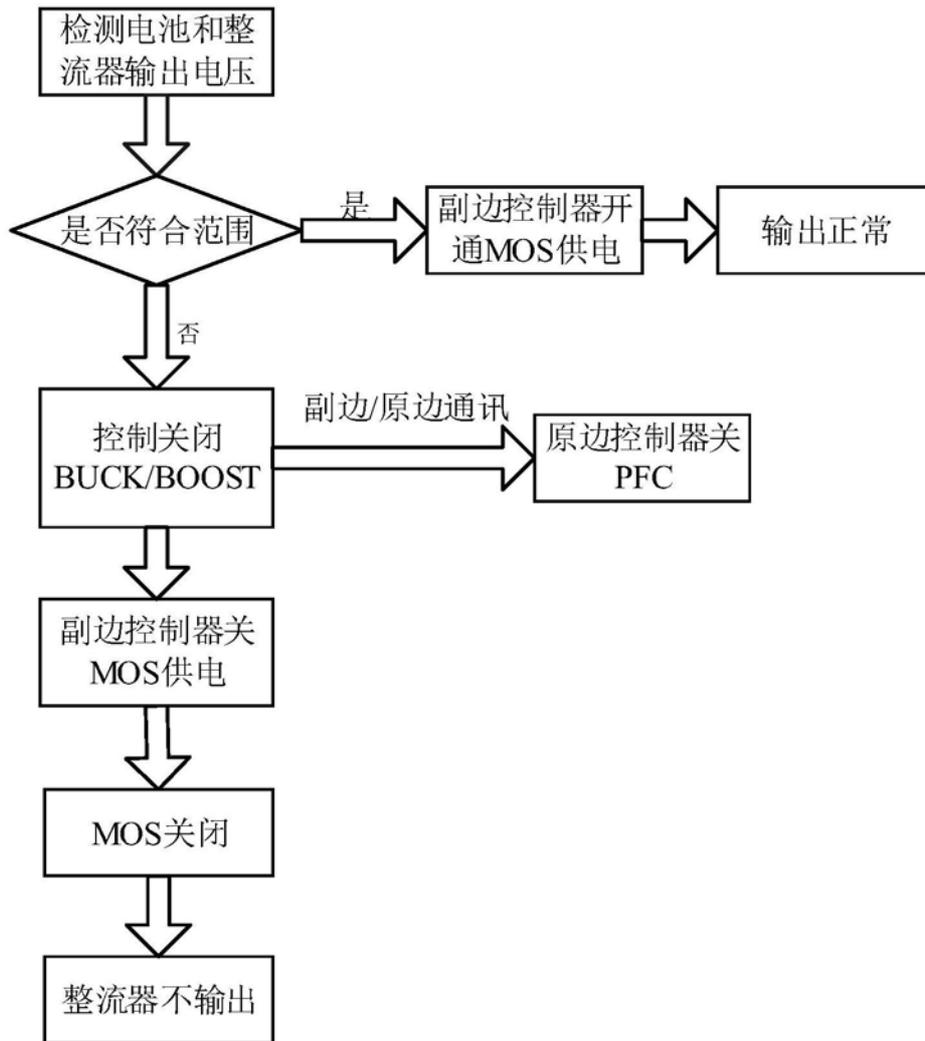


图4