



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112297890 A

(43)申请公布日 2021.02.02

(21)申请号 201910674898.3

(22)申请日 2019.07.25

(71)申请人 香港城市大学

地址 中国香港九龙

(72)发明人 刘春华 肖扬

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 王天尧 任默闻

(51)Int.Cl.

B60L 53/12(2019.01)

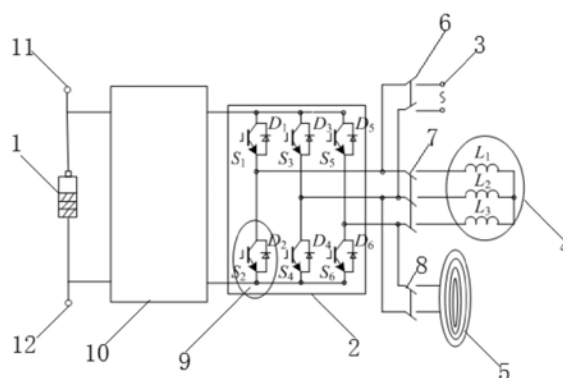
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54)发明名称

一种电动汽车充电系统

### (57)摘要

本发明公开了一种电动汽车充电系统,该系统包括:电源、三相变换器、单相电网、三相电机、无线接收模块、第一接触器、第二接触器、第三接触器。电源与三相变换器并联。三相变换器包括三个并联的桥臂,且每个桥臂包括两个串联的功率开关。第一接触器的两端分别与单相电网和三相变换器两个桥臂的中点连接。第二接触器的两端分别与三相电机和三相变换器三个桥臂的中点连接。第三接触器的两端分别与无线接收模块和三相变换器两个桥臂的中点连接。本发明结构简单,无需使用多种器件即可实现在多种模式下对电源进行充电,生产成本较低。



1. 一种电动汽车充电系统,其特征在于,包括:电源(1)、三相变换器(2)、单相电网(3)、三相电机(4)、无线接收模块(5)、第一接触器(6)、第二接触器(7)、第三接触器(8);

所述电源(1)与所述三相变换器(2)并联;

所述三相变换器(2)包括三个并联的桥臂,且每个所述桥臂包括两个串联的功率开关(9);

所述第一接触器(6)的两端分别与所述单相电网(3)和所述三相变换器(2)两个桥臂的中点连接;

所述第二接触器(7)的两端分别与所述三相电机(4)和所述三相变换器(2)三个桥臂的中点连接;

所述第三接触器(8)的两端分别与所述无线接收模块(5)和所述三相变换器(2)两个桥臂的中点连接。

2. 如权利要求1所述的电动汽车充电系统,其特征在于,还包括:双向直流变换器(10),两端分别与所述电源(1)和所述三相变换器(2)连接。

3. 如权利要求1所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述电源(1)为动力电池组。

4. 如权利要求3所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述电池组的正负极上分别连接有高压端口(11)和低压端口(12)。

5. 如权利要求1所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述功率开关(9)的材质为碳化硅。

6. 如权利要求1所述的电动汽车充电系统,其特征在于,所述系统的运行模式包括:电能回馈模式、电源充电模式、汽车驱动模式、无线充电模式。

7. 如权利要求6所述的电动汽车充电系统,其特征在于,在所述电能回馈模式中,所述第一接触器(6)闭合,所述第二接触器(7)和所述第三接触器(8)断开,所述三相变换器(2)处于单相逆变状态,所述电源(1)将电能传输给所述单相电网(3)。

8. 如权利要求6所述的电动汽车充电系统,其特征在于,在所述电源充电模式中,所述第一接触器(6)闭合,所述第二接触器(7)和所述第三接触器(8)断开,所述三相变换器(2)处于单相整流状态,利用所述单相电网(3)为所述电源(1)充电。

9. 如权利要求6所述的电动汽车充电系统,其特征在于,在所述汽车驱动模式中,所述第二接触器(7)闭合,所述第一接触器(6)和所述第三接触器(8)断开,所述三相变换器(2)在三相逆变状态下为所述三相电机(4)充电,驱动汽车行驶。

10. 如权利要求6所述的电动汽车充电系统,其特征在于,在所述无线充电模式中,所述第三接触器(8)闭合,所述第二接触器(7)和所述第一接触器(6)断开,所述三相变换器(2)的两相处于整流状态,利用所述无线接收模块(5)为所述电源(1)充电。

## 一种电动汽车充电系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车领域,尤其涉及一种电动汽车充电系统。

### 背景技术

[0002] 随着化石燃料的减少,环境问题的加剧,全球对清洁高效能源的需求日益增大。电动汽车相比于传统燃油汽车,具有排放小,能量转换率高的特点,成为汽车行业发展的重要方向。其中,电动汽车动力系统关系着电动汽车动力的来源,其重要组成部分是电源和驱动电机逆变器,电源用于存储电能,驱动电机逆变器用于将电源的直流电转变成交流电,驱动电机运行。

[0003] 在现有技术中,专利号为CN101499673A的专利中公开了一种用于电动汽车的具有补偿充电的多功能一体化充电机,包括:整流桥、逆变充电电路、控制电路、接触器组、动力电池和辅助电池以及制动回馈能量检测、动力电池能量检测和辅助电池能量检测电路,整流桥的输出端与逆变充电电路相连,进而在多种模式下完成对电源的充电。

[0004] 发明人发现现有技术至少存在以下问题:

[0005] 现有技术结构复杂,需要使用整流桥、逆变充电电路、控制电路等多种器件才能实现在多种模式下对电源进行充电,生产成本较高。

### 发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种电动汽车充电系统,用以在无需使用多种器件的情况下实现在多种模式下对电源进行充电,生产成本较低,该系统包括:

[0007] 电源、三相变换器、单相电网、三相电机、无线接收模块、第一接触器、第二接触器、第三接触器;

[0008] 所述电源与所述三相变换器并联;

[0009] 所述三相变换器包括三个并联的桥臂,且每个所述桥臂包括两个串联的功率开关;

[0010] 所述第一接触器的两端分别与所述单相电网和所述三相变换器两个桥臂的中点连接;

[0011] 所述第二接触器的两端分别与所述三相电机和所述三相变换器三个桥臂的中点连接;

[0012] 所述第三接触器的两端分别与所述无线接收模块和所述三相变换器两个桥臂的中点连接。

[0013] 可选的,所述系统还包括:双向直流变换器,两端分别与所述电源和所述三相变换器连接。

[0014] 可选的,所述电源为动力电池组。

[0015] 可选的,所述电池组的正负极上分别连接有高压端口和低压端口。

[0016] 可选的,所述功率开关的材质为碳化硅。

[0017] 可选的,所述系统的运行模式包括:电能回馈模式、电源充电模式、汽车驱动模式、无线充电模式。

[0018] 可选的,在所述电能回馈模式中,所述第一接触器闭合,所述第二接触器和所述第三接触器断开,所述三相变换器处于单相逆变状态,所述电源将电能传输给所述单相电网。

[0019] 可选的,在所述电源充电模式中,所述第一接触器闭合,所述第二接触器和所述第三接触器断开,所述三相变换器处于单相整流状态,利用所述单相电网为所述电源充电。

[0020] 可选的,在所述汽车驱动模式中,所述第二接触器闭合,所述第一接触器和所述第三接触器断开,所述三相变换器在三相逆变状态下为所述三相电机充电,驱动汽车行驶。

[0021] 可选的,在所述无线充电模式中,所述第三接触器闭合,所述第二接触器和所述第一接触器断开,所述三相变换器的两相处于整流状态,利用所述无线接收模块为所述电源充电。

[0022] 本发明实施例提供的电动汽车充电系统,通过设置三相变换器、第一接触器、第二接触器、第三接触器,并使三相变换器包括三个并联的桥臂,且每个所述桥臂包括两个串联的功率开关,电源与三相变换器并联,第一接触器的两端分别与单相电网和三相变换器两个桥臂的中点连接。第二接触器的两端分别与三相电机和三相变换器三个桥臂的中点连接。第三接触器的两端分别与无线接收模块和三相变换器两个桥臂的中点连接,通过第一接触器、第二接触器、第三接触器的闭合或断开可以实现电能回馈模式、电源充电模式、汽车驱动模式、无线充电模式四种工作模式。综上,本发明结构简单,无需使用多种器件即可实现在多种模式下对电源进行充电,生产成本较低。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0024] 图1为本发明实施例中电动汽车充电系统的结构示意图。

[0025] 附图标记如下:

- |        |    |          |
|--------|----|----------|
| [0026] | 1  | 电源,      |
| [0027] | 2  | 三相变换器,   |
| [0028] | 3  | 单相电网,    |
| [0029] | 4  | 三相电机,    |
| [0030] | 5  | 无线接收模块,  |
| [0031] | 6  | 第一接触器,   |
| [0032] | 7  | 第二接触器,   |
| [0033] | 8  | 第三接触器,   |
| [0034] | 9  | 功率开关,    |
| [0035] | 10 | 双向直流变换器, |
| [0036] | 11 | 高压端口,    |
| [0037] | 12 | 低压端口。    |

## 具体实施方式

[0038] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合附图对本发明实施例做进一步详细说明。在此,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0039] 本发明实施例提供了一种电动汽车充电系统,如附图1所示,该系统包括:电源1、三相变换器2、单相电网3、三相电机4、无线接收模块5、第一接触器6、第二接触器7、第三接触器8。电源1与三相变换器2并联。三相变换器2包括三个并联的桥臂,且每个桥臂包括两个串联的功率开关9。第一接触器6的两端分别与单相电网3和三相变换器2两个桥臂的中点连接。第二接触器7的两端分别与三相电机4和三相变换器2三个桥臂的中点连接。第三接触器8的两端分别与无线接收模块5和三相变换器2两个桥臂的中点连接。

[0040] 本发明实施例提供的电动汽车充电系统的运行模式包括:电能回馈模式、电源充电模式、汽车驱动模式、无线充电模式。

[0041] 在电能回馈模式中,第一接触器6闭合,第二接触器7和第三接触器8断开,三相变换器2处于单相逆变状态,电源1将电能传输给单相电网3。

[0042] 在电源充电模式中,第一接触器6闭合,第二接触器7和第三接触器8断开,三相变换器2处于单相整流状态,利用单相电网3为电源1充电。

[0043] 在汽车驱动模式中,第二接触器7闭合,第一接触器6和第三接触器8断开,三相变换器2在三相逆变状态下为三相电机4充电,驱动汽车行驶。

[0044] 在无线充电模式中,第三接触器8闭合,第二接触器7和第一接触器6断开,三相变换器2的两相处于整流状态,利用无线接收模块5为电源1充电。

[0045] 本发明实施例提供的电动汽车充电系统,通过设置三相变换器2、第一接触器6、第二接触器7、第三接触器8,并使三相变换器2包括三个并联的桥臂,且每个桥臂包括两个串联的功率开关9,电源1与三相变换器2并联,第一接触器6的两端分别与单相电网3和三相变换器2两个桥臂的中点连接。第二接触器7的两端分别与三相电机4和三相变换器2三个桥臂的中点连接。第三接触器8的两端分别与无线接收模块5和三相变换器2两个桥臂的中点连接,通过第一接触器6、第二接触器7、第三接触器8的闭合或断开可以实现电能回馈模式、电源充电模式、汽车驱动模式、无线充电模式四种工作模式。综上,本发明结构简单,无需使用多种器件即可实现在多种模式下对电源进行充电,生产成本较低。

[0046] 其中,无线接收模块5可以为无线接收线圈,其采用平面式线圈结构,线圈由利兹线绕制而成。

[0047] 功率开关9可以采用高性能、宽禁带的碳化硅,或者氮化镓,其工作频率在1kHz-500kHz。

[0048] 在本发明实施例中,功率开关9可以为金氧半场效晶体管,简称MOSFET,如附图1所示, $S_1-S_6$ 功率开关9与电源1和第二接触器7的连接关系如下: $S_2$ 的集电极、二极管 $D_1$ 的阴极与电源1的正极相连。 $S_1$ 的发射极、二极管 $D_1$ 的阳极与 $S_2$ 的集电极、二极管 $D_2$ 的阴极相连,且从该处引出该桥臂的中点与第二接触器7相连。 $S_2$ 的发射集与二极管 $D_2$ 的阳极相接于电源1的负极。 $S_3$ 的集电极、二极管 $D_3$ 的阴极与电源正极相连。 $S_3$ 的发射极、二极管 $D_3$ 的阳极与 $S_4$ 的集电极、二极管 $D_4$ 的阴极相连,且从该处引出该桥臂的中点与第二接触器7相连。 $S_4$ 的发射集与二极管 $D_4$ 的阳极相接于电源1的负极。 $S_5$ 的集电极、二极管 $D_5$ 的阴极与电源1的正极相连。

S<sub>5</sub>的发射极、二极管D<sub>5</sub>的阳极与S<sub>6</sub>的集电极、二极管D<sub>6</sub>的阴极相连,且从该处引出该桥臂的中点与第二接触器7相连。S<sub>6</sub>的发射集与二极管D<sub>6</sub>的阳极相接于电源1的负极。

[0049] 电源1可以为动力电池组。

[0050] 进一步地,为了使动力电池组能够通过充电桩实现直流快速充电,可以在电池组的正负极上分别连接有高压端口11和低压端口12,参见附图1。

[0051] 在本发明实施例中,如附图1所示,该系统还包括:双向直流变换器10。双向直流变换器10的两端分别与电源1和三相变换器2连接。

[0052] 其中,双向直流变换器配合动力电池组使用时,其主要控制目标为实现负载的稳定工作。当负载功率大于主供电功率时,控制动力电池组释放能量以满足负载功率需求;当负载功率小于主供电功率时,控制动力电池组吸收能量以避免主线电压上升。

[0053] 综上所述,本发明相比于传统的汽车逆变器,可额外提供V2G(电能回馈模式),G2V(电源充电模式)和无线充电的功能,适应未来市场。相比于传统的变换器,本发明不增加额外的功率器件就能实现多种功能,成本更低。此外,本发明由于采用高性能宽禁带的碳化硅器件,其体积和重量更小,可以有更多的空间容纳电池组,续航里程增强。

[0054] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

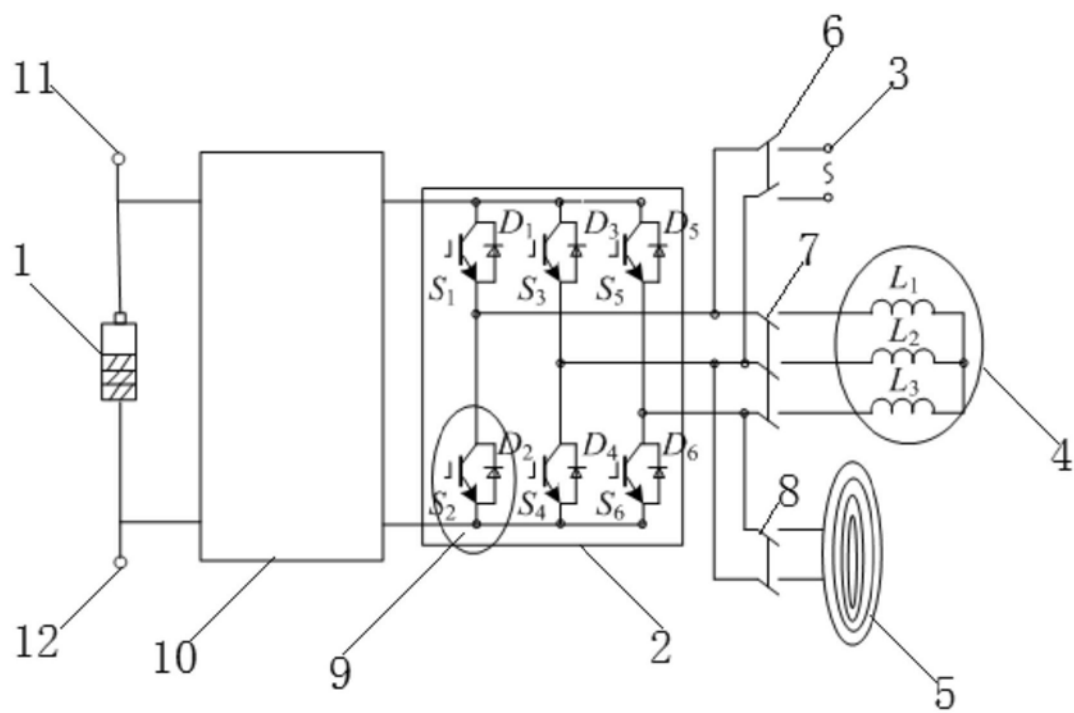


图1