

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 4 月 4 日 (04.04.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/062086 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02J 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/083748
- (22) 国际申请日: 2018 年 4 月 19 日 (19.04.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710917389.X 2017年9月30日 (30.09.2017) CN
- (71) 申请人: 深圳威迈斯电源有限公司(SHENZHEN VMAX POWER CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园北区五号路风云大厦4楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 刘钧(LIU, Jun); 中国广东省深圳市南山区科技园北区五号路风云大厦4楼, Guangdong

518000 (CN)。 冯颖盈(FENG, Yingying); 中国广东省深圳市南山区科技园北区五号路风云大厦4楼, Guangdong 518000 (CN)。 姚顺(YAO, Shun); 中国广东省深圳市南山区科技园北区五号路风云大厦4楼, Guangdong 518000 (CN)。 徐金柱(XU, Jinzhu); 中国广东省深圳市南山区科技园北区五号路风云大厦4楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市康弘知识产权代理有限公司 (SHENZHEN KANGHONG INTELLECTUAL PROPERTY AGENT CO.,LTD); 中国广东省深圳市福田区彩田路5015号中银花园办公楼A栋6C1, Guangdong 518026 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: THREE-PORT CHARGER WITH INVERSION FUNCTION

(54) 发明名称: 一种带逆变功能的三端口充电机

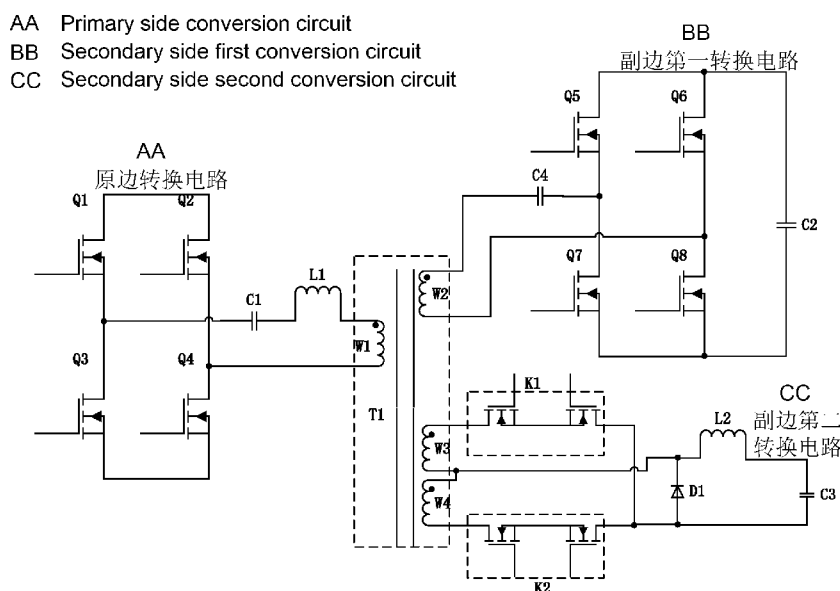


图 1

(57) Abstract: Disclosed in the invention is a three-port charger with an inversion function. The three-port charger comprises a primary side conversion circuit connected with a primary side winding of a transformer, a secondary side first conversion circuit connected with a second winding of the transformer, a secondary side second conversion circuit connected with a third winding of the transformer and a fourth winding of the transformer which are connected in series, and a central control unit used for controlling switches in the primary side conversion circuit, the secondary side first conversion circuit and the secondary side second conversion circuit. The primary side conversion circuit is connected with an external power supply; the secondary side first conversion circuit is connected

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于发明人身份(细则4.17(i))
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

with a high-voltage battery; and the secondary side second conversion circuit is connected with a low-voltage load. The three-port charger of the present invention integrates the independent charger and a high-power DCDC module, also has the inversion function, and shares a power switch, a control circuit and a magnetic core; control and switching of a charger mode, a self-power supply mode and an inversion mode can be realized flexibly; and the three-port charger is simple and creative in circuit design, small in size, light in weight, low in cost and can be widely applied to the vehicle-mounted charger.

(57) 摘要: 本发明公开了一种带逆变功能的三端口充电机, 包括连接变压器原边绕组的原边转换电路、连接变压器第二绕组的副边第一转换电路、连接串联在一起的变压器第三绕组和变压器第四绕组的副边第二转换电路, 以及对原边转换电路、副边第一转换电路和副边第二转换电路内开关进行控制的中央控制单元, 其中原边转换电路连接外部电源, 副边第一转换电路连接高压电池, 副边第二转换电路连接低压负载; 本发明将独立的充电机和大功率的DCDC模块集成, 还兼有逆变功能, 共用功率开关、控制电路和磁芯, 可灵活的实现充电机模式、自供电模式和逆变模式的控制和切换, 电路设计简洁巧妙, 体积小、重量轻、成本低, 可广泛的使用在车载充电机中。

一种带逆变功能的三端口充电机

技术领域

本发明涉及充电设备，尤其涉及一种带逆变功能的三端口充电机。

背景技术

随着节能减排以及控制大气污染要求的提高，新能源汽车逐渐在市场商用，而电动汽车更是新能源汽车的主力军。电动汽车又分为纯电动汽车和混合动力汽车，其中车载充电机和大功率的 DCDC 是电动汽车中重要的组成部分。而现有技术中，车载充电机和 DCDC 模块是分散独立的，即便是集成，也属于物理层面的装配化集成，具有装配空间大，转换效率低、成本高的缺陷。

发明内容

本发明是要解决现有技术的上述缺陷，提出一种带逆变功能的三端口充电机。

为解决上述技术问题，本发明提出的技术方案是设计一种带逆变功能的三端口充电机，包括连接变压器原边绕组的原边转换电路、连接变压器第二绕组的副边第一转换电路、连接串联在一起的变压器第三绕组和变压器第四绕组的副边第二转换电路，以及对原边转换电路、副边第一转换电路和副边第二转换电路内开关进行控制的中央控制单元，其中原边转换电路连接外部电源，副边第一转换电路连接高压电池，副边第二转换电路连接低压负载。

所述中央控制单元设有充电模式、自供电模式和逆变模式，在充电模式时，控制原边转换电路内开关的通断频率、调节变压器原边绕组电压，控制副边第一转换电路内开关工作在整流方式、向所述高压电池充电，控制副边第二转换电路内开关工作在斩波方式、调节副边第二转换电路稳压输出、向所述低压负载供电；在自供电模式时，控制原边转换电路内开关关断，控制副边第一转换电路内开关通断的占空比、调节变压器第二绕组的电压，控制

副边第二转换电路内开关工作在整流方式、向所述低压负载供电；在逆变模式时，控制副边第一转换电路内开关的通断频率、将高压电池的直流电逆变为交流电，控制原边转换电路内开关工作在整流方式、向所述外部电源反馈电，控制副边第二转换电路内开关工作在斩波方式、调节副边第二转换电路稳压输出、向所述低压负载供电。

所述原边转换电路包括第一至第四开关、第一电容、第一电感，第一和第三开关的通过源极和漏极依次串联后连接所述外部电源，第二和第四开关的通过源极和漏极依次串联后连接所述外部电源，第一电容、第一电感、变压器原边绕组串联在所述第一、第三开关的连接线与所述第二、第四开关的连接线之间；第一至第四开关的栅极分别与所述中央控制单元连接。

所述副边第一转换电路可以包括第五至第八开关、第四电容、第二电容，第五和第七开关的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端，第六和第八开关的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端，第二电容两端连接所述高压电池，第四电容、变压器第二绕组串接在所述第六、第八开关的连接线与所述第六、第八开关的连接线之间；第五至第八开关的栅极分别与所述中央控制单元连接。

所述副边第一转换电路还可以包括第五至第八开关、电流互感器、第二电容，第五和第七开关的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端，第六和第八开关的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端，第二电容两端连接所述高压电池，电流互感器、变压器第二绕组串接在所述第六、第八开关的连接线与所述第六、第八开关的连接线之间；第五至第八开关的栅极分别与所述中央控制单元连接。

在一个实施例中，所述副边第二转换电路包括第一和第二双向开关、续流二极管、第二电感、第三电容，所述第一双向开关的一端接所述变压器第三绕组的同名端、另一端接续流二极管的阳极和第三电容的一端，所述第二双向开关的一端接所述变压器第四绕组的异名端、另一端接续流二极管的阳极，变压器第三绕组的异名端连接变压器第四绕组的同名端、并连接续流二极管的阴极和第二电感的一端，第二电感的另一端连接第三电容的另一端，第三电容的两端连接所述低压负载，第一和第二双向开关受所述中央控制单元控制。

在所述充电模式时，所述第一和第四开关开关动作同步，第二和第三开关开关动作同步、并且与第一和第四开关交替导通截止，在第一和第四开关导通期间第二双向开关择时导通、第一双向开关截止，在第二和第三开关导通期间第一双向开关择时导通、第二双向开关截止。

在自供电模式时，所述第五和第八开关开关动作同步，第六和第七开关开关动作同步、并且与第五和第八开关交替导通截止，在第五和第八开关导通期间第二双向开关择时导通、第一双向开关截止，在第六和第七开关导通期间第一双向开关择时导通、第二双向开关截止。

在第二个实施例中，所述副边第二转换电路包括第九至第十一开关、续流二极管、第二电感、第三电容，所述第九开关一端接所述变压器第三绕组的同名端、另一端接续流二极管的阳极和第三电容的一端，所述第十开关的一端接所述变压器第四绕组的异名端、另一端接续流二极管的阳极，变压器第三绕组的异名端连接变压器第四绕组的同名端、并连接第十一开关的一端，第十一开关的一端连接续流二极管的阴极和第二电感的一端，第二电感的另一端连接第三电容的另一端，第三电容的两端连接所述低压负载，第九至第十一开关受所述中央控制单元控制。

在第三个实施例中，所述副边第二转换电路包括第九至第十一开关、续流二极管、第二电感、第三电容，所述第九开关一端接所述变压器第三绕组的同名端、另一端接第十开关和第十一开关的一端，第十开关的另一端接所述变压器第四绕组的异名端，第十一开关的另一端接续流二极管的阳极和第三电容的一端，变压器第三绕组的异名端连接变压器第四绕组的同名端、并连接续流二极管的阴极和第二电感的一端，第二电感的另一端连接第三电容的另一端，第三电容的两端连接所述低压负载，第九至第十一开关受所述中央控制单元控制。

与现有技术相比，本发明将独立的充电机和大功率的 DCDC 模块集成，还兼有逆变功能，共用功率开关、控制电路和磁芯，可灵活的实现充电模式、自供电模式和逆变模式的控制和切换，电路设计简洁巧妙，体积小、重量轻、成本低,可广泛的使用在车载充电机中。

附图说明

- 图 1 为第一实施例电路图；
- 图 2 为充电模式中各开关的波形图；
- 图 3 为自供电模式中各开关的波形图；
- 图 4 为第二实施例电路图；
- 图 5 为第三实施例电路图；
- 图 6 为第四实施例电路图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明作进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，并不用于限定本发明。

本发明揭示了一种带逆变功能的三端口充电机，参看图 1，其包括连接变压器原边绕组 W1 的原边转换电路、连接变压器第二绕组 W2 的副边第一转换电路、连接串联在一起的变压器第三绕组 W3 和变压器第四绕组 W4 的副边第二转换电路，以及对原边转换电路、副边第一转换电路和副边第二转换电路内开关进行控制的中央控制单元，其中原边转换电路连接外部电源、并可连接功率因数校正电路，处于高电压。副边第一转换电路连接高压电池，电路电压较高便于储存较多电能。副边第二转换电路连接低压负载，并可连接低压电池，负载额定电压不高，所以副边第二转换电路电压较低。

本发明可广泛的使用在车载充电器中，可将独立的车载充电机和大功率的 DCDC 模块集成起来，所述的外部电源可以是市电，所述的高压电池可以是蓄电池，所述的低压负载可以是车内各负载。

所述中央控制单元设有充电模式、自供电模式和逆变模式。

在充电模式时，中央控制单元控制原边转换电路内开关的通断频率、调节变压器原边绕组 W1 电压，控制副边第一转换电路内开关工作在整流方式、向所述高压电池充电，控制副边第二转换电路内开关工作在斩波方式、调节副边第二转换电路稳压输出、向所述低压负载供电；此模式中，外部电源向高压电池充电、向低压负载供电。在控制副边第二转换电路内开关工作在斩波方式时，副边第二转换电路内开关与原边转换电路内开关要保持一定时序要求，以保证副边第二转换电路内开关的电流正向流通，从而实现 PWM 控

制稳定电压，实现副边第二转换电路向低压负载提供合适电压幅值的直流电。

在自供电模式时，中央控制单元控制原边转换电路内开关关断，控制副边第一转换电路内开关通断的占空比、调节变压器第二绕组 W2 的电压，控制副边第二转换电路内开关工作在整流方式、向所述低压负载供电。此时原边转换电路不参与工作，由高压电池向低压负载供电。自供电模式也称 DC-DC 模式。现有技术中充电电路和 DC-DC 电路是相对独立的电路，在本申请中，将两者集成合一，减小了体积，降低了成本。

在逆变模式时，中央控制单元控制副边第一转换电路内开关的通断频率、将高压电池的直流电逆变为交流电，控制原边转换电路内开关工作在整流方式、向所述外部电源反馈电，控制副边第二转换电路内开关工作在斩波方式、调节副边第二转换电路稳压输出、向所述低压负载供电。在一些特殊场所，特别是野外，当别的车辆、或用电器需要由本车供应电力时，本车蓄电池可通过逆变模式向外供应电力，同也向本车各负载供电。

参看图 1、4、5、6 示出的实施例，所述原边转换电路包括第一至第四开关 Q1-Q4、第一电容 C1、第一电感 L1，第一和第三开关 Q1、Q3 的通过源极和漏极依次串联后连接所述外部电源，第二和第四开关 Q2、Q4 的通过源极和漏极依次串联后连接所述外部电源，第一电容、第一电感、变压器原边绕组 W1 串联在所述第一、第三开关 Q1、Q3 的连接线与所述第二、第四开关的连接线之间；第一至第四开关的栅极分别与所述中央控制单元连接。外部电源经功率因数校正电路处理后，经过原边转换电路传递给变压器 T1，再将电能传递至副边第一和第二转换电路，调节第一至第四开关 Q1-Q4 的频率，可相应的调节副边第一和第二转换电路的输出电压。图中第一电感可以是分立元件、也可以集成在变压器 T1 中、还可以是 T1 的漏感。在充电模式时，原边转换电路中的开关、第一电容、第一电感、压器原边绕组构成一个谐振工作拓扑，可以有效降低损耗，提高向变压器副边传输电能的效率。在逆变模式时，第一至第四开关 Q1-Q4 受控为整流模式。

参看图 1 示出的第一实施例，所述副边第一转换电路包括第五至第八开关 Q5-Q8、第四电容 C4、第二电容 C2，第五和第七开关 Q5、Q7 的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端，第六和第八开关 Q6、Q8 的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端，第二电容两端连接所述高压电池，

第二电容在此起到滤波电容的作用。第四电容、变压器第二绕组 W2 串接在所述第六、第八开关的连接线与所述第六、第八开关的连接线之间 (第四电容在此起到谐振电容的作用); 第五至第八开关的栅极分别与所述中央控制单元连接。在充电模式时, 第五至第八开关 Q5-Q8 受控为整流模式。在逆变模式时, 第五至第八开关 Q5-Q8 受控为逆变模式。副边第一转换电路构成的拓扑结构, 开关承受的电压仅为转换电路 1 倍的输出电压, 器件成本降低很多。

参看图 4 示出的第二实施例, 所述副边第一转换电路包括第五至第八开关 Q5-Q8、电流互感器 CT1、第二电容 C2, 第五和第七开关 Q5、Q7 的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端, 第六和第八开关 Q6、Q8 的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端, 第二电容两端连接所述高压电池, 电流互感器、变压器第二绕组 W2 串接在所述第六、第八开关的连接线与所述第六、第八开关的连接线之间; 第五至第八开关的栅极分别与所述中央控制单元连接。与第一实施例相比, 本例用电流互感器 CT1 替换了第四电容 C4, 可以防止磁偏饱和问题。

参看图 1 示出的第一实施例, 所述副边第二转换电路包括第一和第二双向开关 K1、K2、续流二极管 D1、第二电感 L2、第三电容 C3, 所述第一双向开关的一端接所述变压器第三绕组 W3 的同名端、另一端接续流二极管 D1 的阳极和第三电容的一端, 所述第二双向开关的一端接所述变压器第四绕组 W4 的异名端、另一端接续流二极管 D1 的阳极, 变压器第三绕组的异名端连接变压器第四绕组的同名端、并连接续流二极管的阴极和第二电感的一端, 第二电感的另一端连接第三电容的另一端, 第三电容的两端连接所述低压负载, 第一和第二双向开关受所述中央控制单元控制。在充电模式时, 第一和第二双向开关受控工作在斩波方式向所述低压负载供电。在自供电模式时, 第一和第二双向开关受控工作在整流方式向所述低压负载供电。在逆变模式时, 第一和第二双向开关受控工作在斩波方式向所述低压负载供电。需要指出, 在本例中 K1、K2 是双向开关, 在低压负载中含有电池的情况下, 中央控制单元可以控制 K1、K2 进行逆变, 将负载中电池的直流电逆变成交流, 并通过变压器 T1 和原边转换电路反馈给外部。需要指出, 续流二极管 D1 可为 MOSFET 等有源控制器件; K1、K2 可以用如下器件构成: 1、Source 极在一起的 Mosfet; 2、GAN 型器件; 3、SIC 型器件; 4、IGBT 型器件等有源

控制器件。

参看图 2 示出的充电模式中各开关的波形图，所述第一和第四开关 Q1、Q4 开关动作同步，第二和第三开关 Q2、Q3 开关动作同步、并且与第一和第四开关交替导通截止，在第一和第四开关导通期间第二双向开关择时导通、第一双向开关截止（第二双向开关的导通时间可以与第一和第四开关导通时间一样长，也可以比第一和第四开关导通时间短，导通时间由中央控制单元进行控制），在第二和第三开关导通期间第一双向开关择时导通、第二双向开关截止（第一双向开关的导通时间可以与第二和第三开关导通时间一样长，也可以比第二和第三开关导通时间短，导通时间由中央控制单元进行控制）。

参看图 3 示出的自供电模式中各开关的波形图，所述第五和第八开关 Q5、Q8 开关动作同步，第六和第七开关 Q6、Q7 开关动作同步、并且与第五和第八开关交替导通截止，在第五和第八开关导通期间第二双向开关择时导通、第一双向开关截止，在第六和第七开关导通期间第一双向开关择时导通、第二双向开关截止。

参看图 5 示出的第三实施例，所述副边第二转换电路包括第九至第十一开关 Q9-Q11、续流二极管 D1、第二电感 L2、第三电容 C3，所述第九开关 Q9 一端接所述变压器第三绕组 W3 的同名端、另一端接续流二极管 D1 的阳极和第三电容的一端，所述第十开关 Q10 的一端接所述变压器第四绕组 W4 的异名端、另一端接续流二极管 D1 的阳极，变压器第三绕组的异名端连接变压器第四绕组的同名端、并连接第十一开关 Q11 的一端，第十一开关的一端连接续流二极管的阴极和第二电感的一端，第二电感的另一端连接第三电容的另一端，第三电容的两端连接所述低压负载，第九至第十一开关受所述中央控制单元控制。其中 Q9 和 Q10 可以作为同步整流管，而 Q11 控制副边第二转换电压。当作为充电模式使用时，Q11 的工作时序同 Q1-Q4 保持一致，但占空比受中央控制单元进行控制；当作为自供电模式或逆变模式使用时，Q11 的工作时序同 Q5-Q8 保持一致，但占空比受中央控制单元进行控制；

参看图 6 示出的第四实施例，所述副边第二转换电路包括第九至第十一开关 Q9-Q11、续流二极管 D1、第二电感 L2、第三电容 C3，所述第九开关 Q9 一端接所述变压器第三绕组 W3 的同名端、另一端接第十开关 Q10 和第十一开关 Q11 的一端，第十开关的另一端接所述变压器第四绕组 W4 的异名

端，第十一开关的另一端接续流二极管 D1 的阳极和第三电容的一端，变压器第三绕组的异名端连接变压器第四绕组的同名端、并连接续流二极管的阴极和第二电感的一端，第二电感的另一端连接第三电容的另一端，第三电容的两端连接所述低压负载，第九至第十一开关受所述中央控制单元控制。其中 Q9 和 Q10 可以作为同步整流管，而 Q11 控制副边第二转换电压。当作为充电模式使用时，Q11 的工作时序同 Q1-Q4 保持一致，但占空比受中央控制单元进行控制；当作为自供电模式或逆变模式使用时，Q11 的工作时序同 Q5-Q8 保持一致，但占空比受中央控制单元进行控制；

以上实施例仅为举例说明，非起限制作用。任何未脱离本申请精神与范畴，而对其进行的等效修改或变更，均应包含于本申请的权利要求范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种带逆变功能的三端口充电机，其特征在于：包括连接变压器原边绕组（W1）的原边转换电路、连接变压器第二绕组（W2）的副边第一转换电路、连接串联在一起的变压器第三绕组（W3）和变压器第四绕组（W4）的副边第二转换电路，以及对原边转换电路、副边第一转换电路和副边第二转换电路内开关进行控制的中央控制单元，其中原边转换电路连接外部电源，副边第一转换电路连接高压电池，副边第二转换电路连接低压负载。

2、如权利要求1所述的带逆变功能的三端口充电机，其特征在于：所述中央控制单元设有充电模式、自供电模式和逆变模式，

在充电模式时，控制原边转换电路内开关的通断频率、调节变压器原边绕组（W1）电压，控制副边第一转换电路内开关工作在整流方式、向所述高压电池充电，控制副边第二转换电路内开关工作在斩波方式、调节副边第二转换电路稳压输出、向所述低压负载供电；

在自供电模式时，控制原边转换电路内开关关断，控制副边第一转换电路内开关通断的占空比、调节变压器第二绕组（W2）的电压，控制副边第二转换电路内开关工作在整流方式、向所述低压负载供电；

在逆变模式时，控制副边第一转换电路内开关的通断频率、将高压电池的直流电逆变为交流电，控制原边转换电路内开关工作在整流方式、向所述外部电源反馈电，控制副边第二转换电路内开关工作在斩波方式、调节副边第二转换电路稳压输出、向所述低压负载供电。

3、如权利要求2所述的带逆变功能的三端口充电机，其特征在于：所述原边转换电路包括第一至第四开关（Q1-Q4）、第一电容（C1）、第一电感（L1），第一和第三开关（Q1、Q3）的通过源极和漏极依次串联后连接所述外部电源，第二和第四开关（Q2、Q4）的通过源极和漏极依次串联后连接所述外部电源，第一电容、第一电感、变压器原边绕组（W1）串联在所述第一、第三开关（Q1、Q3）的连接线与所述第二、第四开关的连接线之间；第一至第四开关的栅极分别与所述中央控制单元连接。

4、如权利要求3所述的带逆变功能的三端口充电机，其特征在于：所述副边第一转换电路包括第五至第八开关（Q5-Q8）、第四电容（C4）、第二

电容 (C2), 第五和第七开关 (Q5、Q7) 的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端, 第六和第八开关 (Q6、Q8) 的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端, 第二电容两端连接所述高压电池, 第四电容、变压器第二绕组 (W2) 串接在所述第六、第八开关的连接线与所述第六、第八开关的连接线之间; 第五至第八开关的栅极分别与所述中央控制单元连接。

5、如权利要求 3 所述的带逆变功能的三端口充电器, 其特征在于: 所述副边第一转换电路包括第五至第八开关 (Q5-Q8)、电流互感器 (CT1)、第二电容 (C2), 第五和第七开关 (Q5、Q7) 的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端, 第六和第八开关 (Q6、Q8) 的通过源极和漏极依次串联后连接第二电容两端, 第二电容两端连接所述高压电池, 电流互感器、变压器第二绕组 (W2) 串接在所述第六、第八开关的连接线与所述第六、第八开关的连接线之间; 第五至第八开关的栅极分别与所述中央控制单元连接。

6、如权利要求 4 所述的带逆变功能的三端口充电器, 其特征在于: 所述副边第二转换电路包括第一和第二双向开关 (K1、K2)、续流二极管 (D1)、第二电感 (L2)、第三电容 (C3), 所述第一双向开关的一端接所述变压器第三绕组 (W3) 的同名端、另一端接续流二极管 (D1) 的阳极和第三电容的一端, 所述第二双向开关的一端接所述变压器第四绕组 (W4) 的异名端、另一端接续流二极管 (D1) 的阳极, 变压器第三绕组的异名端连接变压器第四绕组的同名端、并连接续流二极管的阴极和第二电感的一端, 第二电感的另一端连接第三电容的另一端, 第三电容的两端连接所述低压负载, 第一和第二双向开关受所述中央控制单元控制。

7、如权利要求 6 所述的带逆变功能的三端口充电器, 其特征在于: 在所述充电模式时, 所述第一和第四开关 (Q1、Q4) 开关动作同步, 第二和第三开关 (Q2、Q3) 开关动作同步、并且与第一和第四开关交替导通截止, 在第一和第四开关导通期间第二双向开关择时导通、第一双向开关截止, 在第二和第三开关导通期间第一双向开关择时导通、第二双向开关截止。

8、如权利要求 6 所述的带逆变功能的三端口充电器, 其特征在于: 在自供电模式时, 所述第五和第八开关 (Q5、Q8) 开关动作同步, 第六和第七开关 (Q6、Q7) 开关动作同步、并且与第五和第八开关交替导通截止, 在第五和第八开关导通期间第二双向开关择时导通、第一双向开关截止, 在第六

和第七开关导通期间第一双向开关择时导通、第二双向开关截止。

9、如权利要求4所述的带逆变功能的三端口充电器，其特征在于：所述副边第二转换电路包括第九至第十一开关（Q9-Q11）、续流二极管（D1）、第二电感（L2）、第三电容（C3），所述第九开关（Q9）一端接所述变压器第三绕组（W3）的同名端、另一端接续流二极管（D1）的阳极和第三电容的一端，所述第十开关（Q10）的一端接所述变压器第四绕组（W4）的异名端、另一端接续流二极管（D1）的阳极，变压器第三绕组的异名端连接变压器第四绕组的同名端、并连接第十一开关（Q11）的一端，第十一开关的一端连接续流二极管的阴极和第二电感的一端，第二电感的另一端连接第三电容的另一端，第三电容的两端连接所述低压负载，第九至第十一开关受所述中央控制单元控制。

10、如权利要求4所述的带逆变功能的三端口充电器，其特征在于：所述副边第二转换电路包括第九至第十一开关（Q9-Q11）、续流二极管（D1）、第二电感（L2）、第三电容（C3），所述第九开关（Q9）一端接所述变压器第三绕组（W3）的同名端、另一端接第十开关（Q10）和第十一开关（Q11）的一端，第十开关的另一端接所述变压器第四绕组（W4）的异名端，第十一开关的另一端接续流二极管（D1）的阳极和第三电容的一端，变压器第三绕组的异名端连接变压器第四绕组的同名端、并连接续流二极管的阴极和第二电感的一端，第二电感的另一端连接第三电容的另一端，第三电容的两端连接所述低压负载，第九至第十一开关受所述中央控制单元控制。

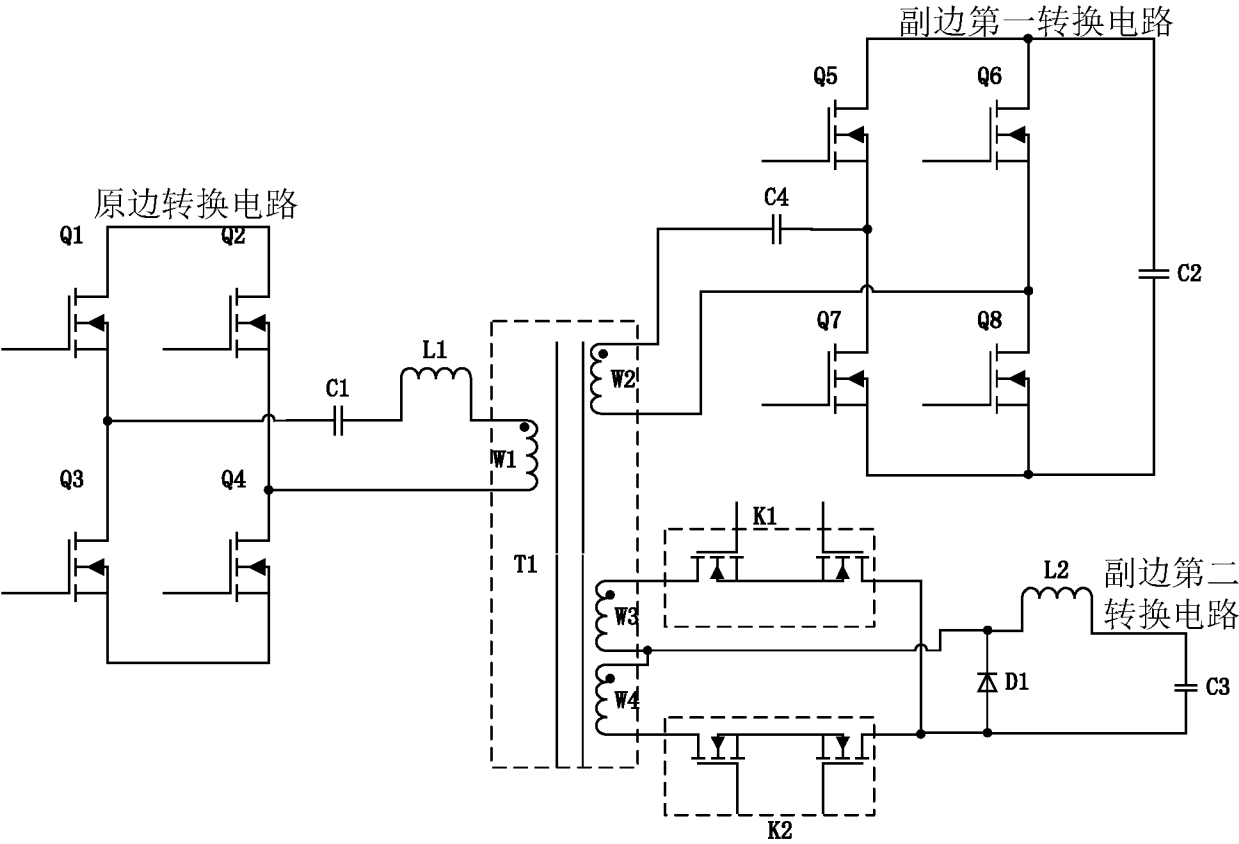


图 1

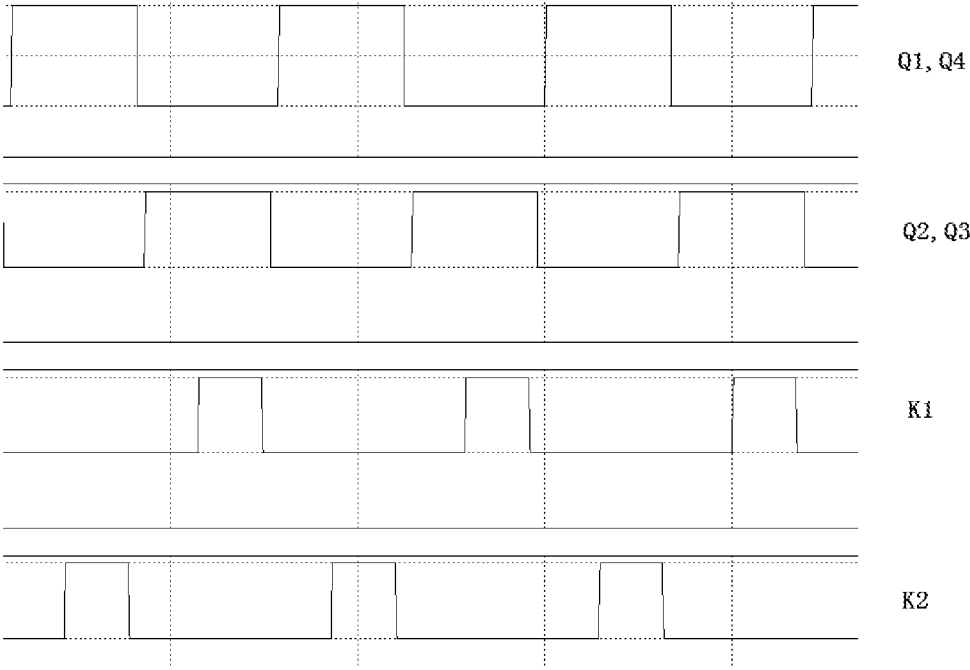


图 2

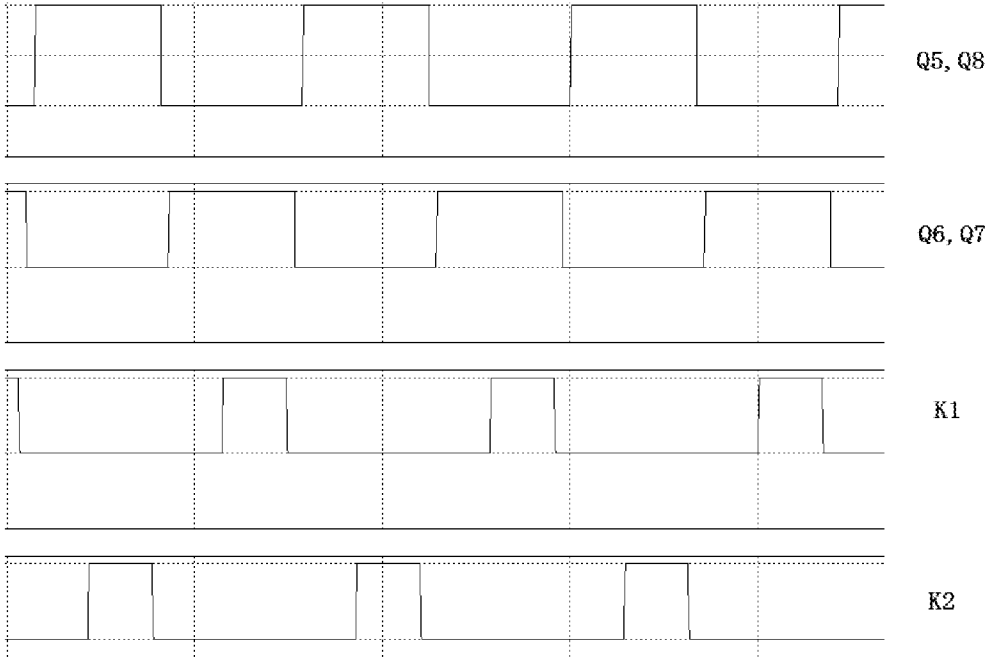


图 3

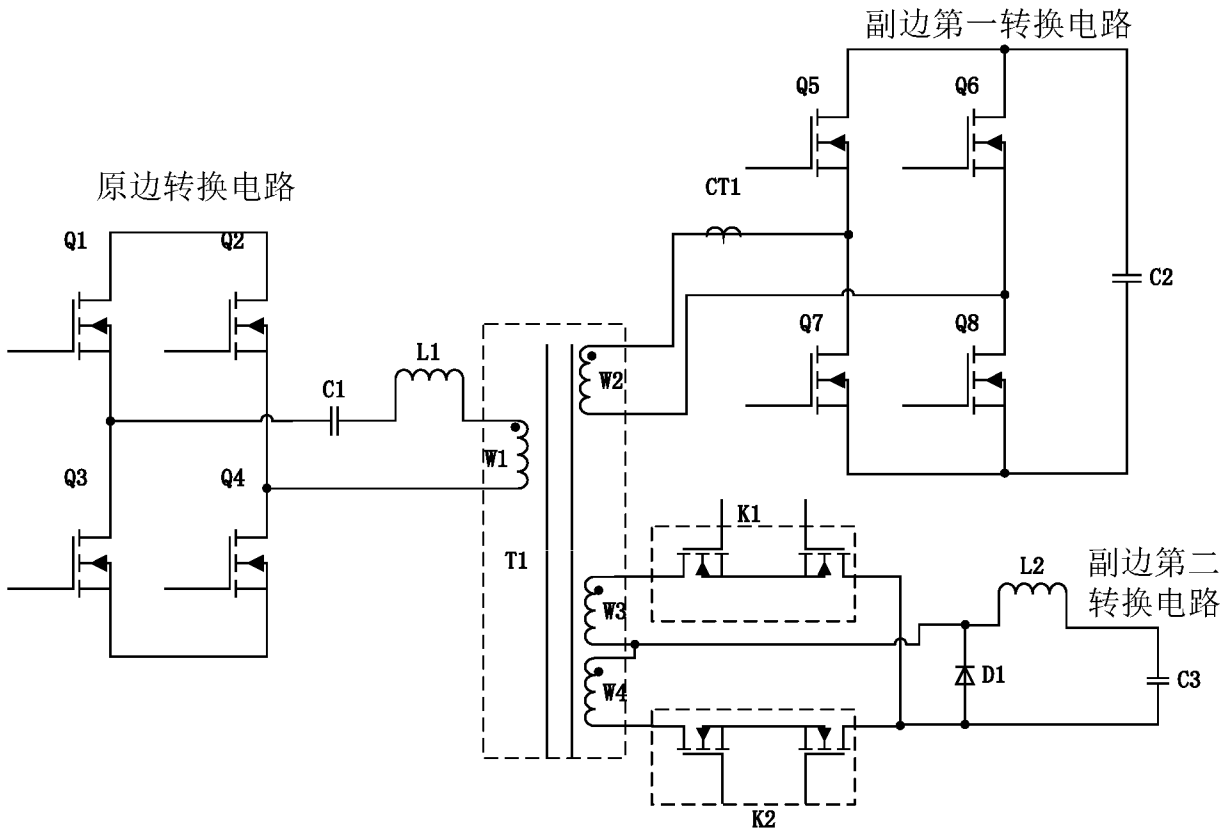


图 4

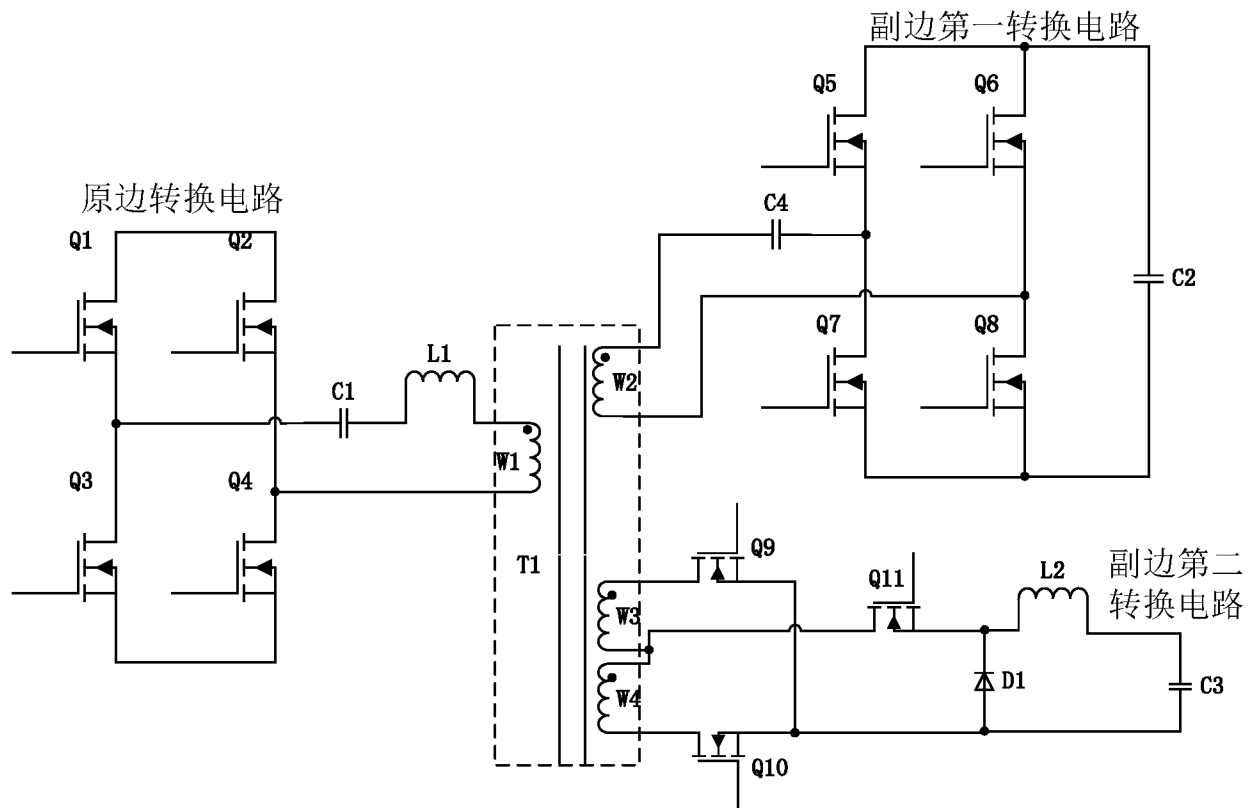


图 5

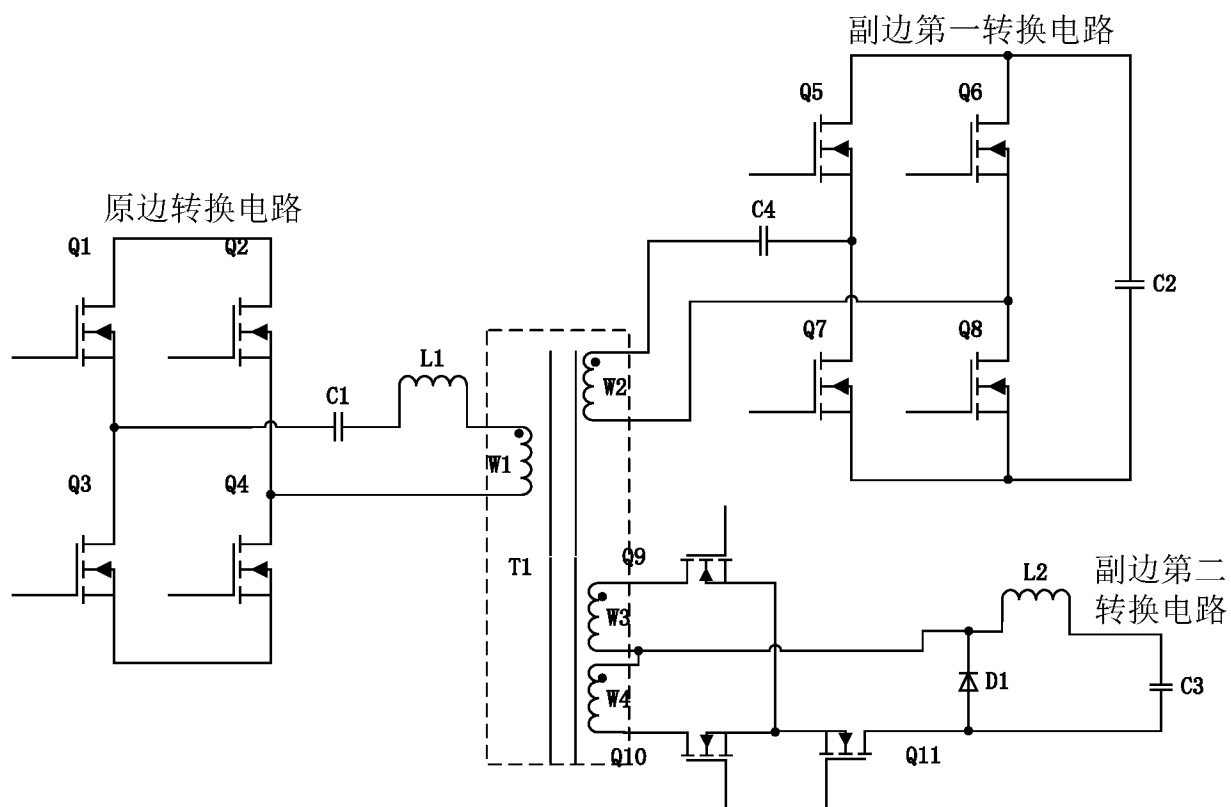


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/083748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 7/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J7; H02M7

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI: 车, 高压, 低压, 充电, 供电, 馈电, 逆变, hybrid, EV, HV, high voltage, LV, low voltage, charg+, supply, feed, invert+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107623365 A (SHENZHEN VMAX POWER CO., LTD.) 23 January 2018 (2018-01-23) claims 1-10	1-10
X	CN 106936184 A (SHENZHEN VMAX POWER CO., LTD.) 07 July 2017 (2017-07-07) description, paragraphs [0016]-[0031], and figures 1-6	1-10
A	CN 103746419 A (UNITED AUTOMOTIVE ELECTRONIC SYSTEMS CO., LTD.) 23 April 2014 (2014-04-23) entire document	1-10
A	US 2008101096 A1 (TDK CORP.) 01 May 2008 (2008-05-01) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 June 2018

Date of mailing of the international search report

13 July 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/083748

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107623365	A	23 January 2018	None			
CN	106936184	A	07 July 2017	None			
CN	103746419	A	23 April 2014	CN	103746419	B	11 January 2017
US	2008101096	A1	01 May 2008	EP	1919070	A2	07 May 2008
				EP	1919070	A3	17 March 2010
				US	7796410	B2	14 September 2010
				JP	2008118727	A	22 May 2008
				JP	4263736	B2	13 May 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/083748

A. 主题的分类 H02J 7/00 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H02J7; H02M7 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS; CNTXT; CNKI; SIPOABS; DWPI: 车, 高压, 低压, 充电, 供电, 馈电, 逆变, hybrid, EV, HV, high voltage, LV, low voltage, charg+, supply, feed, invert+																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107623365 A (深圳威迈斯电源有限公司) 2018年 1月 23日 (2018 - 01 - 23) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106936184 A (深圳威迈斯电源有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 说明书第[0016]-[0031]段, 附图1-6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103746419 A (联合汽车电子有限公司) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008101096 A1 (TDK CORP) 2008年 5月 1日 (2008 - 05 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 107623365 A (深圳威迈斯电源有限公司) 2018年 1月 23日 (2018 - 01 - 23) 权利要求1-10	1-10	X	CN 106936184 A (深圳威迈斯电源有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 说明书第[0016]-[0031]段, 附图1-6	1-10	A	CN 103746419 A (联合汽车电子有限公司) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文	1-10	A	US 2008101096 A1 (TDK CORP) 2008年 5月 1日 (2008 - 05 - 01) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 107623365 A (深圳威迈斯电源有限公司) 2018年 1月 23日 (2018 - 01 - 23) 权利要求1-10	1-10															
X	CN 106936184 A (深圳威迈斯电源有限公司) 2017年 7月 7日 (2017 - 07 - 07) 说明书第[0016]-[0031]段, 附图1-6	1-10															
A	CN 103746419 A (联合汽车电子有限公司) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文	1-10															
A	US 2008101096 A1 (TDK CORP) 2008年 5月 1日 (2008 - 05 - 01) 全文	1-10															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件													
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
国际检索实际完成的日期 2018年 6月 5日		国际检索报告邮寄日期 2018年 7月 13日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 曹玮 电话号码 (86-512) 88995729															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/083748

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107623365	A	2018年 1月 23日	无			
CN	106936184	A	2017年 7月 7日	无			
CN	103746419	A	2014年 4月 23日	CN	103746419	B	2017年 1月 11日
US	2008101096	A1	2008年 5月 1日	EP	1919070	A2	2008年 5月 7日
				EP	1919070	A3	2010年 3月 17日
				US	7796410	B2	2010年 9月 14日
				JP	2008118727	A	2008年 5月 22日
				JP	4263736	B2	2009年 5月 13日