

(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
2024 年 10 月 3 日 (03.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/199397 A1

(51) 国际专利分类号:
B60L 53/14 (2019.01) **B60L 53/51** (2019.01)
B60L 53/20 (2019.01) **H02J 7/35** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/084587

(22) 国际申请日: 2024 年 3 月 28 日 (28.03.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310361229.7 2023年3月29日 (29.03.2023) CN

(71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(72) 发明人: 凌和平 (LING, Heping); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。翟震 (ZHAI, Zhen); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。刘俊华 (LIU, Junhua); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。刘禹含 (LIU, Yuhang); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。巩慧蛟 (GONG, Huijiao); 中国广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京市磐华律师事务所 (P. C. & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特大厦9层, Beijing 100022 (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,

(54) Title: CHARGING APPARATUS, CHARGING CONTROL SYSTEM, AND ELECTRIC VEHICLE

(54) 发明名称: 一种充电装置、充电控制系统及电动汽车

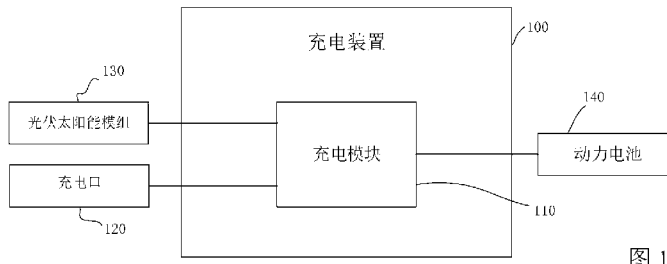


图 1

100 Charging apparatus
110 Charging module
120 Charging port
130 Photovoltaic solar module
140 Traction battery

(57) Abstract: A charging apparatus (100), a charging control system (1000), and an electric vehicle (1100). The electric vehicle (1100) has the charging control system (1000); and the charging control system (1000) has the charging apparatus (100), wherein the charging apparatus (100) comprises a charging module (110), and a charging port (120) and a photovoltaic solar module (130), which are adapted to be connected to a first end of the charging module (110), and a traction battery (140), which is adapted to be connected to a second end of the charging module (110). When in a first state, the charging module (110) is configured to: enable electric energy, which is input through the charging port (120), to charge the traction battery (140) after the electric energy is processed, and enable electric energy, which is output by the photovoltaic solar module (130), to charge the traction battery (140) after the electric energy is subjected to a voltage change.

(57) 摘要: 一种充电装置 (100)、充电控制系统 (1000) 及电动汽车 (1100), 电动汽车 (1100) 具有充电控制系统 (1000), 充电控制系统 (1000) 具有充电装置 (100), 充电装置 (100) 包括充电模块 (110), 充电口 (120) 和光伏太阳能模组 (130) 适于与充电模块 (110) 的第一端连接, 动力电池 (140) 适于与充电模块 (110) 的第二端连接; 当处于第一状态时, 充电模块 (110) 被配置为: 使得通过充电口 (120) 输入的电能经处理后, 为动力电池 (140) 充电, 且使得光伏太阳能模组 (130) 输出的电能经电压变化后, 为动力电池 (140) 充电。



BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种充电装置、充电控制系统及电动汽车

本申请要求于 2023 年 3 月 29 日提交中国专利局、申请号为 2023103612297、发明名称为“一种充电装置、充电控制系统及电动汽车”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及电动汽车的技术领域，更具体地涉及一种充电装置、充电控制系统及电动汽车。

背景技术

相关技术中电动汽车的太阳能供电方案中，存在有不能充分利用光伏充电的能量以及路径传输的过程会造成能量损耗的问题，造成光伏能量的浪费。

针对上述问题，本申请提供了一种充电装置、充电控制系统及电动汽车。

发明内容

为了解决上述问题的至少一个而提出了本申请。根据本申请一方面，提供一种充电装置，所述充电装置包括：充电模块，其中，充电口和光伏太阳能模组适于与所述充电模块的第一端连接，动力电池适于与所述充电模块的第二端连接；其中，当处于第一状态时，所述充电模块被配置为：使得通过所述充电口输入的电经处理后，以为所述动力电池充电，且使得所述光伏太阳能模组输出的电经电压变化后，为所述动力电池充电。

示例性地，当处于第二状态时，所述充电模块被配置为：使得所述光伏太阳能模组输出的电经电压变化后，为所述动力电池充电；

以及，当处于第三状态时，所述充电模块被配置为：使得通过所述充电口输入的电能经处理后，以为所述动力电池充电。

示例性地，其还包括：第一开关模块，所述第一开关模块被配置为：用于使得所述充电模块在所述第一状态，所述第二状态，和所述第三状态之间的切换，以及用于使得所述充电模块停止充电。

示例性地，所述充电口包括：交流充电口；或，直流充电口；或，交直流充电口。

示例性地，所述充电模块包括：第一电感，所述光伏太阳能模块的正极适于与所述第一电感的第一端连接；以及，第一桥臂，所述第一桥臂的中点与所述第一电感的第二端连接，所述动力电池的正极适于分别与所述第一桥臂的第一端，所述直流充电口的正极连接，所述动力电池的负极和所述光伏太阳能模块的负极均适于与所述第一桥臂的第二端连接，所述动力电池的负极适于与所述直流充电口的负极连接；其中，当处于第四状态时，所述第一桥臂被配置为：使得所述光伏太阳能模块输出的电能经电压变化后，为所述动力电池充电，且使得通过所述直流充电口输入的电能，为所述动力电池充电。

示例性地，所述直流充电口的正极还适于与所述第一电感的第一端连接；以及，所述直流充电口的负极还适于与所述第一桥臂的第二端连接；其中，当处于第五状态时，所述第一桥臂被配置为：使得通过所述直流充电口输入的电能经电压变化后，为所述动力电池充电。

示例性地，其还包括：第二开关模块，所述第二开关模块被配置为：用于使得所述充电模块在所述第二状态，所述第四状态，和所述第五状态之间的切换，以及用于使得所述充电模块停止充电。

示例性地，所述充电模块还包括：第二电感，所述第二电感的第一端选择性与所述直流充电口的正极、所述光伏太阳能模块的正极连接；以及，第二桥臂，所述第二电感的第二端与所述第二桥臂的中点连接，所述第一桥臂和所述第二桥臂的第一端共接形成第一汇流端，所述第一桥臂和所述第二桥臂的第二端共接形成第二汇流端，所述动力电池的正极适于与所述第一汇流端连接，所述动力电池的负极适于与所述第二汇流端连接；其中，当处于第六状态时，所述第一桥臂被

配置为：使得通过所述直流充电口输入的电经电压变化后，为所述动力电池充电，且所述第二桥臂被配置为：使得所述光伏太阳能模组输出的电经电压变化后，为所述动力电池充电。

示例性地，当处于第七状态时，所述第一桥臂和所述第二桥臂被配置为：使得通过所述交流充电口输入的交流电转换为直流电后，为所述动力电池充电。

示例性地，其还包括：第三开关模块，所述第三开关模块被配置为：用于使得所述充电模块在所述第二状态，所述第六状态，和所述第七状态之间的切换，以及用于使得所述充电模块停止充电。

示例性地，其还包括：第三电感，所述光伏太阳能模组的正极适于与所述第三电感的第一端连接，所述第三电感的第二端与所述第三桥臂的中点连接；以及，第三桥臂，所述动力电池的正极与所述第三桥臂的第一端连接，所述动力电池的负极与所述第三桥臂的第二端连接；其中，当处于第八状态时，所述第一桥臂和所述第二桥臂被配置为：使得通过所述交流充电口输入的交流电转换为直流电后，为所述动力电池充电，且所述第三桥臂被配置为：使得所述光伏太阳能模组输出的电经电压变化后，为所述动力电池充电。

示例性地，其还包括：DC-DC 模块，所述 DC-DC 模块的第一端与所述充电装置连接，所述 DC-DC 模块的第二端与所述动力电池连接。

示例性地，其还包括：复用功率因素校正电路中的电感作为所述第一电感、所述第二电感和所述第三电感；以及，复用功率因素校正电路中的桥臂作为所述第一桥臂、所述第二桥臂和所述第三桥臂。

示例性地，其还包括：缓冲模块，所述缓冲模块设置在所述光伏太阳能模组的正极和负极之间，所述缓冲模块，用于当所述光伏太阳能模组输出电能至所述电压变换模块时，降低对所述电压变换模块的元件器的冲击。

示例性地，所述缓冲模块包括：串联连接的第一电阻和第一电容；其中：串联后的第一端与所述光伏太阳能模组的正极相连；以及，串联后的第二端与所述光伏太阳能模组的负极相连。

示例性地,所述缓冲模块包括:串联连接的第四电感和第一电容;其中:串联后的第一端与所述光伏太阳能模組的正极相连;以及,串联后的第二端与所述光伏太阳能模組的负极相连。

示例性地,还包括:防反充器,所述防反充器设置于所述光伏太阳能模組与车载充电器模块之间。

示例性地,所述光伏太阳能模組通过多个光伏太阳能板串联形成,所述光伏太阳能模組的输出电压大于 60V。

根据本申请的另一方面,提供了一种充电控制系统,其包括:上述充电装置;以及,动力电池,所述动力电池与所述充电装置的第一端连接。

示例性地,其还包括:光伏太阳能模組,所述光伏太阳能模組与所述充电装置的第二端连接。

根据本申请的又一方面,提供了一种电动汽车,所述电动汽车包括上述的充电控制系统。

本申请的充电装置,通过充电模块对动力电池进行充电,充电模块可以被配置为充电口输入的电经处理后,以为动力电池充电,同时光伏太阳能板产生的电能也可以对动力电池进行充电。对光伏太阳能板的光伏电能进行充分利用,减少光伏能量的浪费。

附图说明

通过结合附图对本申请实施例进行更详细的描述,本申请的上述以及其他目的、特征和优势将变得更加明显。附图用来提供对本申请实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请实施例一起用于解释本申请,并不构成对本申请的限制。在附图中,相同的参考标号通常代表相同部件或步骤。

图 1 示出了实施例一中充电装置的结构框图。

图 2 (a) 至图 2 (d) 示出了实施例二中直流直充+光伏充电以及直流升压+光伏充电的充电方式的系统结构图。

图 3 (a) 至图 3 (d) 示出了实施例二中交流充电+光伏充电的充电方式的系统结构图。

图 4 (a) 至图 4 (b) 示出了实施例三中直流直充+光伏充电的充

电方式的系统结构图。

图 5 (a) 至图 5 (d) 示出了实施例三中直流升压+光伏充电的充电方式的系统结构图。

图 6 (a) 至图 6 (d) 示出了实施例三中交流充电+光伏充电的充电方式的系统结构图。

图 7 示出了实施例四中带有 LC 电路的系统结构图。

图 8 示出了实施例四中带有 RC 电路的系统结构图。

图 9 示出了实施例五的系统结构示意图。

图 10 示出了实施例六中充电控制系统的结构框图。

图 11 示出了实施例七中电动汽车的结构框图。

具体实施方式

为了使得本申请的目的、技术方案和优点更为明显，下面将参照附图详细描述根据本申请的示例实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，而不是本申请的全部实施例，应理解，本申请不受这里描述的示例实施例的限制。基于本申请中描述的本申请实施例，本领域技术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其他实施例都应落入本申请的保护范围之内。

实施例一

本申请实施例提供了一种充电装置 100，如图 1 所示，该充电装置 100 包括充电模块 110，充电口 120 和光伏太阳能模组 130 适于与所述充电模块 110 的第一端连接，动力电池 140 适于与充电模块 110 的第二端连接。当处于第一状态时，充电模块 110 被配置为：使得通过充电口 120 输入的电经处理后，为动力电池 140 充电，且使得光伏太阳能模组 130 输出的电经电压变化后，为动力电池 140 充电。

本申请的充电装置 100，通过光伏太阳能模组 130 和充电口 120 都可以对动力电池 140 进行充电，光伏太阳能模组 130 的电经过电压变化之后，为动力电池 140 进行充电，减少了太阳能模组 130 的电损失，其实得到有效利用。

示例性地，充电口 120 包括交流充电口，或直流充电口，或集成在一起的一体式交直流充电口。充电模块 110 包括第一电感和第一桥臂，该充电装置 100 中的光伏太阳能模组 130 通过多个光伏太阳能板串联形成，光伏太阳能模组 130 的输出电压大于 60V。

光伏太阳能板的正极适于与第一电感的第一端连接。第一桥臂的中点与一电感的第二端连接，动力电池 140 的正极适于分别与第一桥臂的第一端、直流充电口 122 的正极连接，动力电池 140 的负极和光伏太阳能模组 130 的负极均适于与第一桥臂的第二端连接，动力电池 140 的负极适于与直流充电口 122 的负极连接。

示例性地，当充电装置 100 处于第二状态时，充电模块 110 配置为，使得光伏太阳能模组 130 输出的电能经电压变化后，为动力电池 140 充电。当处于第三状态时，充电模块 110 被配置为：使得通过充电口 120 输入的电能经处理后，以为动力电池 140 充电。

该充电装置 100 还包括第一开关模块和第二开关模块，其中第一开关模块被配置为：用于使得充电模块在第一状态，第二状态，和第三状态之间的切换，以及用于使得充电模块 110 停止充电。

示例性地，如图 2 (a) -图 2 (d) 所示，第一开关模块包括第四开关 K4 和第五开关 K5，第四开关 K4 和第五开关 K5，第五开关 K5 的一端连接至动力电池 140，动力电池 140 通过单刀双掷的第五开关 K5 连接至直流充电口 122 或者交流充电口 121。第四开关 K4 断开并且第五开关 K5 连接到交流充电口 121 时，充电口不对动力电池 140 进行充电。当第四开关 K4 闭合并且第五开关 K5 连接动力电池 140 和直流充电口 122 时，直流充电口 122 对动力电池 140 充电。第一开关模块至少包括一个连接动力电池 140 与光伏太阳能模组 130 的连接开关，该连接开关断开时，光伏太阳能模组 130 不对动力电池 140 充电，连接开关打开时，光伏太阳能模组 130 对动力电池 140 进行充电。

示例性地，充电模块的充电状态还包括第四状态，当处于第四状态时，第一桥臂 111 被配置为：使得光伏太阳能模组 130 输出的电能经电压变化后，为动力电池 140 充电，且使得通过直流充电口 122 输入的电能，为动力电池 140 充电。第四状态中为动力电池 140 充电的

充电口为直流充电口，第四状态可以看做是第一状态的一部分。

示例性地，直流充电口 122 的正极适于与第一电感 L1 的第一端连接，直流充电口 122 的负极适于与第一桥臂 111 的第二端连接。充电装置的充电状态还包括第五状态，当处于第五状态时，第一桥臂 111 被配置为：使得通过直流充电口 122 输入的电经电压变化后，为动力电池 140 充电。

该充电装置包括第二开关模块，第二开关模块被配置为：用于使得充电模块在第二状态，第四状态，和第五状态之间的切换，以及用于使得充电模块停止充电。

示例性地，第二开关模块包括第一开关 K1、第四开关 K4 和第五开关 K5，第五开关 K5 的一端连接至动力电池 140，动力电池 140 通过单刀双掷的第五开关 K5 连接至直流充电口 122 或者交流充电口 121。第一开关 K1 连接第一电感 L1 的一端与光伏太阳能模组 130 或者交流充电口 121，当第一开关 K1 不和光伏太阳能模组 130 连接，并且第四开关 K4 断开，并且第五开关 K5 连接直流充电口 122 和动力电池 140 时，直流充电口 122 停止进行充电，交流充电口 121 也不再对动力电池 140 充电，光伏太阳能模组 130 也不再充电，充电模块进入到停止充电的状态。

当第一开关 K1 连接第一电感 L1 和光伏太阳能模组 130、并且第四开关 K4 闭合、并且第五开关 K5 连接动力电池 140 和直流充电口 122 时，充电装置进入到第四状态。当第四开关断开，第一开关 K1 连接第一电感 L1 和光伏太阳能模组 130 时，充电模块进入到第二状态。当第四开关 K4 闭合，第一开关 K1 连接第一电感 L1 和交流充电口 121 时，充电装置进入到第五状态，只有直流充电口 122 对动力电池 140 进行充电。充电装置进入到第五状态。通过第二开关模块实现了对充电状态的调整。

示例性地，充电模块还包括第二电感 L2 和第二桥臂 112，第二电感 L2 的第一端选择性与直流充电口 122 的正极、光伏太阳能模组 130 的正极连接。第二电感 L2 的第二端与第二桥臂 112 的中点连接，第一桥臂 111 和第二桥臂 112 的第一端共接形成第一汇流端，第一桥

臂 111 和第二桥臂 112 的第二端共接形成第二汇流端，动力电池 140 的正极与第一汇流端连接，动力电池 140 的负极与第二汇流端连接。

示例性地，充电装置的充电状态还包括第六状态和第七状态，其中当处于第六状态时，第一桥臂 111 被配置为：使得通过直流充电口 122 输入的电经电压变化后，为动力电池 140 充电，且第二桥臂 112 被配置为：使得光伏太阳能模组 130 输出的电经电压变化后，为动力电池 140 充电。

当充电装置处于第七状态时，第一桥臂 111 和第二桥臂 112 被配置为：使得通过交流充电口 121 输入的交流电转换为直流电后，为动力电池 140 充电。

充电装置还包括第三开关模块，第三开关模块被配置为：用于使得充电模块在第二状态，第六状态，和第七状态之间的切换，以及用于使得充电模块停止充电。

如前文所述，当充电装置处于第二状态时，光伏太阳能模组 130 输出的电经电压变化后，为动力电池 140 充电。

如图 3 (a) -图 3 (d) 所示，第三开关模块包括第一开关 K1、第二开关 K2、第四开关 K4、第五开关 K5 和第六开关 K6，其中第四开关 K4 选择性连接动力电池 140 与直流充电口 122 或者交流充电口 121，第五开关 K5 连接直流充电口 122 的第二端和动力电池 140 的另一端。当第五开关 K5 连接交流充电口 121 和动力电池 140，第一开关 K1 连接交流充电口 121 和第一电感 L1，第二开关 K2 连接交流充电口 121 和第二电感 L2，充电装置进入到第七状态。当第四开关 K4 断开，第五开关 K5 连接直流充电口 122 和动力电池 140，第一开关 K1 连接光伏太阳能模组 130 和第一电感 L1，第二开关 K2 连接光伏太阳能模组 130 和第二电感 L2，充电装置进入到第二状态。第七开关 K7 的一端连接直流充电口 122，另一端连接至交流充电口 121 与第一开关 K1 之间，使得交流充电口 121 和直流充电口 122 形成汇流端，第七开关 K7 导通、第一开关 K1 连接直流充电口 122 和第一电感 L1、第二开关 K2 连接光伏太阳能模组 130 和第二电感 L2、第五开关 K5 连接直流充电口 122 和动力电池 140 时，充电装置进入到

第六状态。

如图 4 (a) -图 4 (b) 所示, 第三开关模块包括第一开关 K1、第二开关 K2、第四开关 K4 以及第五开关 K5, 其中第四开关 K4 连接交直流充电口 123 的第一端与动力电池 140 的一端, 第五开关 K5 连接交直流充电口 123 的第二端和动力电池 140 的另一端。第二开关 K2 连接第二电感 L2 和光伏太阳能模组 130 的正极。当第一开关 K1 的两端连接交直流充电口 123 和第一电感 L1, 第二开关 K2 的两端连接交直流充电口 123 和第二电感 L2, 并且第四开关 K4 或者第五开关 K5 断开时, 充电装置进入到第七状态, 当第四开关 K4 断开、第五开关 K5 闭合, 并且第一开关 K1 连接第一电感 L1 和交直流充电口 123 的一端、第二开关 K2 连接光伏太阳能模组 130 和第二电感 L2 时, 充电装置进入到第六状态。当第四开关 K4 和第五开关 K5 断开, 并且第一开关 K1 连接光伏太阳能模组 130 和第一电感 L1、第二开关 K2 连接光伏太阳能模组 130 和第二电感 L2 时, 光伏太阳能模组 130 为动力电池 140 充电, 充电装置进入第二状态。至此, 通过第三开关模块可以实现第二状态、第六状态以及第七状态之间的切换。

示例性地, 该充电装置还包括第三电感 L3 和第三桥臂 113, 光伏太阳能模组 130 的正极适于与第三电感 L3 的第一端连接, 第三电感 L3 的第二端与第三桥臂 113 的中点连接。动力电池 140 的正极与第三桥臂 113 的第一端连接, 动力电池 140 的负极与第三桥臂 113 的第二端连接。充电装置的充电状态还包括第八状态, 当处于第八状态时, 第一桥臂 111 和第二桥臂 112 被配置为: 使得通过交流充电口 121 输入的交流电转换为直流电后, 为动力电池 140 充电, 且第三桥臂 113 被配置为: 使得光伏太阳能模组 130 输出的电能经电压变化后, 为动力电池 140 充电。

示例性地, 充电装置中采用复用功率因素校正电路(Power Factor Correction, 简称 PFC) 中的电感作为第一电感 L1、第二电感 L2 和第三电感 L3, 复用 PFC 电路中的桥臂作为第一桥臂、所述第二桥臂和第三桥臂。

下面结合附图描述不同实施例中该充电装置的结构和工作原理。

实施例二

如图 2 (a) -图 3 (d) 所示, 本申请实施例提供了一种充电装置, 包括充电口、光伏太阳能模组 130、控制器、电感模组、第一开关模块、第二开关模块和动力电池 140, 其中: 充电口通过第一开关模块电连接到动力电池 140, 并通过第二开关模块电连接到电感模组, 光伏太阳能模组 130 通过第二开关模块电连接到电感模组。控制器用于控制第一开关模块和第二开关模块, 使得: 在充电口电连接动力电池 140 时, 光伏太阳能模组 130 输出的能量先存储到电感模组再释放到动力电池 140。在充电口未电连接动力电池 140 充电时, 充电口输出的能量和光伏太阳能模组 130 输出的能量存储到电感模组再释放到动力电池 140。

示例性地, 该控制器还用于作为控制光伏太阳能模组 130 的控制器, 本充电装置为电动汽车的充电装置, 为电动汽车的动力电池 140 进行供电。

第二开关模块将充电口和电感模组连接在一起, 第二开关模块包括晶体管模组和非晶体管模组, 其中晶体管模组中的晶体管组成桥臂并连接电感模组中电感的一端, 电感模组中电感的另一端通过非晶体管模组连接到充电口和光伏太阳能模组 130。

示例性地, 晶体管模组包括第一晶体管 VT1、第二晶体管 VT2、第三晶体管 VT3、第四晶体管 VT4、第五晶体管 VT5 以及第六晶体管 VT6。

其中, 第一晶体管 VT1 与第二晶体管 VT2 各自的一端相连组成第一桥臂 111, 第三晶体管 VT3 与第四晶体管 VT4 各自的一端相连组成第二桥臂 112, 第五晶体管 VT5 与第六晶体管 VT6 各自的一端相连组成第三桥臂 113。第一桥臂 111、第二桥臂 112 以及第三桥臂 113 各自的第一段共接组成了第一汇流端, 第一桥臂 111、第二桥臂 112 以及第三桥臂 113 的第二端共接组成了第二汇流端, 第二汇流端连接光伏太阳能模组 130 的负极。示例性地, 非晶体管模组包括第一开关 K1、第二开关 K2 和第三开关 K3。

电感模组用于储能, 将光伏电池产生的电能存储起来以供后续的

使用。电感模组包括第一电感 L1、第二电感 L2 和第三电感 L3。第一电感 L1 的第一端连接第一晶体管 VT1 和第二晶体管 VT2 组成的第一桥臂 111，第一电感 L1 的第二端和第一开关 K1 连接，并通过第一电感 L1 连接到充电口或者第三电感 L3 的第二端。第二电感 L2 的第一端连接到第二桥臂 112，第二电感 L2 的第二段连接到第二开关 K2，通过第二开关 K2 连接充电口或者第三电感 L3 的第二端。第三电感 L3 的第一端通过第三开关 K3 连接到充电口或者第三桥臂 113，第三电感 L3 的第二端连接到光伏太阳能模组 130 的正极。

第一开关模块包括第四开关 K4 和第五开关 K5，充电口通过第四开关 K4 连接到动力电池 140，动力电池 140 通过第五开关 K5 连接到充电口从而形成回路，在第四开关 K4 和第五开关 K5 导通时，充电口直接对动力电池 140 进行充电。而通过光伏太阳能模组 130 以及电感模组对动力电池 140 进行充电时，基于充电口的不同会有不同的情况，下面分开进行描述。

请参照图 2 (a) -图 3 (d)，充电口包括未集成在一起的直流充电口 122 和交流充电口 121。

直流充电口 122 通过第四开关 K4 连接到动力电池 140、交流充电口 121 通过第五开关 K5 连接到直流充电口 122 或动力电池 140。第二开关模块还包括第六开关 K6 和第七开关 K7，其中，直流充电口 122 通过第六开关 K6 连接到第二开关 K2，并通过第七开关 K7 连接到第一开关 K1，交流充电口 121 的一端连接述第一开关 K1、另一端连接到第二开关 K2。下面结合附图对供电方式分别进行介绍。

如图 2 (a)、图 2 (b) 所示，当第一开关 K1 连接第一电感 L1 和第三电感 L3、第二开关 K2 连接第二电感 L2 和第三电感 L3、第三开关 K3 连接第三电感 L3 和第三桥臂 113、第四开关 K4 导通、第五开关 K5 连接直流充电口 122 和动力电池 140、第六开关 K6 和所述第七开关 K7 断开时：

在第一时间段内，控制器控制第二晶体管 VT2、第四晶体管 VT4 以及第六晶体管 VT6 导通，并控制第一晶体管 VT1、第三晶体管 VT3 以及第五晶体管 VT5 关闭，使得光伏太阳能模组 130 的能量储存到

所述第一电感 L1、第二电感 L2 和第三电感 L3。

在第二时间段内，控制器控制第一晶体管 VT1、第三晶体管 VT3 以及第五晶体管 VT5 导通，并控制第二晶体管 VT2、第四晶体管 VT4 以及第六晶体管 VT6 关闭，使得第一电感 L1、第二电感 L2 和第三电感 L3 中储存的能量释放到所述动力电池 140。

通过此方式进行动力电池 140 的充电时直流充电加光伏充电，第一时间段内直流充电口 122 进行直流充电，第二时间段内电感模组将存储的光伏电能输送给动力电池 140。这样的充电过程可以简称为直流直充+光伏充电。

如图 2 (c)、图 2 (d)，第一开关 K1 连接第一电感 L1 和第三电感 L3、第二开关 K2 连接第二电感 L2 和交流充电口 121、第三开关 K3 连接交流充电口 121 和第三桥臂 113、第四开关 K4 断开、第五开关 K5 连接直流充电口 122 和交流充电口 121、第六开关 K6 闭合、第七开关 K7 断开。

在第一时间段内，控制器控制第四晶体管 VT4、第六晶体管 VT6 导通，并控制第三晶体管 VT3、第五晶体管 VT5 关闭，使得直流充电口 122 的能量储存到第二电感 L2，并且控制第二晶体管 VT2 导通，使得第一晶体管 VT1 关闭，使得光伏太阳能模组 130 的能量储存到第一电感 L1 和第三电感 L3。

在第二时间段内，控制器控制第三晶体管 VT3、第六晶体管 VT6 导通，并控制第四晶体管 VT4、第五晶体管 VT5 关闭，使得第二电感 L2 中储存的能量释放到动力电池 140，并且控制第一晶体管 VT1 导通、第二晶体管 VT2 关闭，使得第一电感 L1 和第三电感 L3 中储存的能量释放到所述动力电池 140。

上述过程中直流充电口 122 不会对动力电池 140 直接进行充电，直流充电口 122 的能量先存储到第二电感 L2 中，光伏电能先存储到第一电感 L1 和第三电感 L3 中，在第二时间段内，第二电感 L2 存储的直流升压电流对动力电池 140 进行充电，第一电感 L1 和第三电感 L3 存储的光伏电能也对动力电池 140 进行充电。这样的充电过程可以简称为直流升压充电+光伏充电。

相应的上述情况还有另一种实现方式：

第一开关 K1 连接第一电感 L1 和交流充电口 121、第二开关 K2 连接第二电感 L2 和第三电感 L3、第三开关 K3 连接交流充电口 121 和第三桥臂 113、第四开关 K4 断开、第五开关 K5 连接直流充电口 122 和交流充电口 121、第六开关 K6 断开且第七开关 K7 闭合。

在第一时间段内，控制器控制第二晶体管 VT2、第六晶体管 VT6 导通，并控制第一晶体管 VT1、第五晶体管 VT5 关闭，使得直流充电口 122 中的能量储存到第一电感 L1，并且控制第四晶体管 VT4 导通、第三晶体管 VT3 关闭，使得光伏太阳能模组 130 中的能量储存到第二电感 L2 和第三电感 L3。

在第二时间段内，控制器控制第一晶体管 VT1、第六晶体管 VT6 导通，并控制第二晶体管 VT2、第五晶体管 VT5 关闭，使得第一电感 L1 中储存的能量释放到动力电池 140，并且控制第三晶体管 VT3 导通、第四晶体管 VT4 关闭，使得第二电感 L2 和第三电感 L3 中储存的能量释放到动力电池 140。

上述过程中直流充电口 122 不会对动力电池 140 直接进行充电，直流充电口 122 的能量先存储到第一电感 L1 中，光伏电能先存储到第二电感 L2 和第三电感 L3 中，在第二时间段内，第一电感 L1 存储的直流升压电流对动力电池 140 进行充电，第二电感 L2 和第三电感 L3 存储的光伏电能也对动力电池 140 进行充电。这样的充电过程是另一种形式的直流升压充电+光伏充电。

如图 3 (a) -图 3 (d) 所示，第一开关 K1 连接交流充电口 121 和第一电感 L1、第二开关 K2 连接第二电感 L2 和第三电感 L3、第三开关 K3 连接交流充电口 121 和第三桥臂 113、第四开关 K4 断开、第五开关 K5 连接直流充电口 122 和动力电池 140、第六开关 K6 和第七开关 K7 断开。

在第一时间段内，控制器控制第二晶体管 VT2、第六晶体管 VT6 导通，并控制第一晶体管 VT1、第五晶体管 VT5 关闭，使得交流充电口 121 中的能量储存到第一电感 L1，并且控制第四晶体管 VT4 导通、第三晶体管 VT3 关闭，使得光伏太阳能模组 130 中的能量储存

到第二电感 L2 和第三电感 L3。

在第二时间段内，控制器控制第一晶体管 VT1、第六晶体管 VT6 导通，并控制第二晶体管 VT2、第五晶体管 VT5 关闭，使得第一电感 L1 中储存的能量释放到动力电池 140，并且控制第三晶体管 VT3 导通、第四晶体管 VT4 关闭，使得第二电感 L2 和第三电感 L3 中储存的能量释放到动力电池 140。

在第三时间段内，控制器控制第一晶体管 VT1、第五晶体管 VT5 导通，并控制第二晶体管 VT2、第六晶体管 VT6 关闭，使得交流充电口 121 中的能量储存到第一电感 L1，控制第四晶体管 VT4 导通、第三晶体管 VT3 关闭，使得光伏太阳能模组 130 中的能量储存到第二电感 L2 和第三电感 L3。

在第四时间段内，控制器控制第二晶体管 VT2、第五晶体管 VT5 导通，并控制第一晶体管 VT1 和第六晶体管 VT6 关闭，使得第一电感 L1 中储存的能量释放到动力电池 140，并控制第三晶体管 VT3 导通、第四晶体管 VT4 关闭，使得第二电感 L2 和第三电感 L3 中储存的能量释放到动力电池 140。

上述充电过程中，充电口的交流电存储到第一电感 L1 中，光伏太阳能模组 130 的能量存储到第二电感 L2 和第三电感 L3 中，在对动力电池 140 充电时，第一电感 L1、第二电感 L2 和第三电感 L3 再对动力电池 140 进行充电。因为对第一电感 L1 充电的充电口为交流充电口 121，上述方式可以简称为交流充电+光伏充电。

通过上述的方式，在交流充电口 121 和直流充电口 122 分开时，进行交流充电、直流充电以及光伏充电的协同，多相交错控制，有效提升充电效率。一方面可以提升充电效率，另一方面因为光伏电能得到了有效利用，减少了对电网的能量需求，为车主节省了电能成本。

实施例三

本申请实施例提供了一种充电装置，请参照图 4 (a) -图 6 (d)，本申请实施例三与实施例二的区别在于，直流充电口 122 和交流充电口为：充电口包括集成在一起的交直流充电口 123。

首先请参照图 4 (a)、图 4 (b)，第一开关 K1 连接第一电感 L1

和第三电感 L3、第二开关 K2 连接第二电感 L2 和第三电感 L3、第三开关 K3 连接第三电感 L3 和第三桥臂 113、第四开关 K4 和第五开关 K5 闭合。

在第一时间段内, 控制器控制第二晶体管 VT2、第四晶体管 VT4 以及第六晶体管 VT6 导通, 并控制第一晶体管 VT1、第三晶体管 VT3 以及第五晶体管 VT5 关闭, 使得光伏太阳能模组 130 中的能量储存在到第一电感 L1、第二电感 L2 和第三电感 L3;

在第二时间段内, 控制器控制第一晶体管 VT1、第三晶体管 VT3 以及第五晶体管 VT5 导通, 并控制第二晶体管 VT2、第四晶体管 VT4 以及第六晶体管 VT6 关闭, 使得第一电感 L1、第二电感 L2 以及第三电感 L3 中储存到的能量释放到动力电池 140。

上述充电过程同样为直流直冲+光伏充电, 充电口和动力电池 140 直连, 在充电口对动力电池 140 充电的时候, 光伏太阳能模组 130 的电能量存储到电感模组中, 之后电感模组中存储的电能量会对动力电池 140 进行充电。

请参照图 5 (a)、图 5 (b), 第一开关 K1 连接第一电感 L1 和充电口, 第二开关 K2 连接第二电感 L2 和充电口, 第三开关 K3 连接第三电感 L3 和第三桥臂 113、第四开关 K4 和第五开关 K5 断开。

在第一时间段内, 控制器控制第二晶体管 VT2 和第四晶体管 VT4 导通, 并控制第一晶体管 VT1 和第三晶体管 VT3 关闭, 使得充电口中的能量储存在到第一电感 L1 和第二电感 L2, 并控制第六晶体管 VT6 导通、第五晶体管 VT5 关闭, 使得光伏太阳能模组 130 中的能量储存在到第三电感 L3。

在第二时间段内, 控制器控制第一晶体管 VT1 和第四晶体管 VT4 导通, 并控制第二晶体管 VT2 和第三晶体管 VT3 关闭, 使得第二电感 L2 中储存的能量释放到动力电池 140, 并控制第五晶体管 VT5 导通、第六晶体管 VT6 关闭, 使得第三电感 L3 中储存的能量释放到动力电池 140。

上述的充电过程为直流升压+光伏充电, 示例性地, 如图 5 (c)、图 5 (d) 所示, 上述过程的另一种实现方式如下: 第一开关 K1 连接

第一电感 L1 和充电口，第二开关 K2 连接第二电感 L2 和第三电感 L3，第三开关 K3 连接充电口和第三桥臂 113、第四开关 K4 和第五开关 K5 断开时。

在第一时间段内，控制器控制第二晶体管 VT2 和第六晶体管 VT6 导通，并控制第一晶体管 VT1 和第五晶体管 VT5 关闭，使得充电口中的能量储存到第一电感 L1，并控制第四晶体管 VT4 导通、第三晶体管 VT3 关闭，使得光伏太阳能模组 130 中的能量储存到第二电感 L2 和第三电感 L3。

在第二时间段内，控制器控制第一晶体管 VT1 和第六晶体管 VT6 导通，并控制第二晶体管 VT2 和第五晶体管 VT5 关闭，使得第一电感 L1 中储存的能量释放到动力电池 140，并控制第三晶体管 VT3 导通、第四晶体管 VT4 关闭，使得第二电感 L2 和第三电感 L3 中储存的能量释放到动力电池 140。

请参照图 6 (a) -图 6 (d)，第一开关 K1 连接第一电感 L1 和充电口，第二开关 K2 连接第二电感 L2 和第三电感 L3，第三开关 K3 连接充电口和第三桥臂 113、第四开关 K4 和第五开关 K5 断开。

在第一时间段内，控制器控制第二晶体管 VT2 和第六晶体管 VT6 导通，并控制第一晶体管 VT1 和第五晶体管 VT5 关闭，使得充电口中的能量储存到第一电感 L1。并控制第四晶体管 VT4 导通、第三晶体管 VT3 关闭，使得光伏太阳能模组 130 中的能量储存到第二电感 L2 和第三电感 L3。

在第二时间段内，控制器控制第一晶体管 VT1 和第六晶体管 VT6 导通，并控制第二晶体管 VT2 和第五晶体管 VT5 关闭，使得第一电感 L1 中储存的能量释放到动力电池 140。并控制第三晶体管 VT3 导通、第四晶体管 VT4 关闭，使得第二电感 L2 和第三电感 L3 中储存的能量释放到动力电池 140。

在第三时间段内，控制器控制第一晶体管 VT1 和第五晶体管 VT5 导通，并控制第二晶体管 VT2 和第六晶体管 VT6 关闭，使得充电口中的能量储存到所述第一电感 L1，并控制第四晶体管 VT4 导通、第三晶体管 VT3 关闭，使得光伏太阳能模组 130 中的能量储存到第

二电感 L2 和所述第三电感 L3。

在第四时间段内，控制器控制第二晶体管 VT2 和第五晶体管 VT5 导通，并控制第一晶体管 VT1 和第六晶体管 VT6 关闭，使得第一电感 L1 中储存的能量释放到动力电池 140，并控制第三晶体管 VT3 导通、第四晶体管 VT4 关闭，使得第二电感 L2 和第三电感 L3 中储存的能量释放到动力电池 140。

上述充电过程同样为交流充电+光伏充电，充电口的交流电存储到第一电感 L1 中，光伏太阳能模组 130 的能量存储到第二电感 L2 和第三电感 L3 中，在对动力电池 140 充电时，第一电感 L1、第二电感 L2 和第三电感 L3 再释放能量到动力电池 140 中。

需要说明的是，对于交流充电口和直流充电口集成的系统，因为手动选择直流或者交流充电口会较为不便，因此在使用充电口对动力电池 140 进行充电时，使用针对汽车充电枪的电阻检测电路来识别充电枪的类型和功率等级，再更加用户需求进行协同充电。

通过上述的方式，在交流充电口和直流充电口集成在一起时，进行交流充电、直流充电以及光伏充电的协同，多相交错控制，有效提升充电效率。此外，光伏太阳能模组 130 为多个光伏模块串联而成的高压太阳能模组，具有足够的电压可以直接为动力电池进行充电，减少逆变次数以提升转换效率。

实施例四

本申请实施例提供了一种充电装置，如图 7、图 8 所示，本装置还包括母线电容 c2，母线电容 c2 的两端分别连接在第一汇流端和第二汇流端上。图 2a 到图 6d 中的 c2 也是与此处的 c2 类似的器件，起到类似的作用。示例性地，本装置还包括 DC-DC 模块，DC-DC 模块的第一端与第一汇流端连接，DC-DC 模块的第二端与第二汇流端连接，DC-DC 模块的第三端与动力电池的正极连接，DC-DC 模块的第四端与动力电池的负极连接。此外，在动力电池的正负极之间还连接有保护电容 c3。DC-DC 模块以及保护电容 c3 可以起到缓冲保护的作用。

示例性地，DC-DC 模块包括：第七晶体管 VT7 与第八晶体管

VT8 各自的一端相连组成的第四桥臂，第九晶体管 VT9 与第十晶体管 VT10 各自的一端相连组成的第五桥臂，第十一晶体管 VT11 与第十二晶体管 VT12 各自的一端相连组成的第六桥臂，第十三晶体管 VT13 与第十四晶体管 VT14 各自的一端相连组成的第七桥臂。其中，第四桥臂和第五桥臂各自的两端分别连接第一汇流端以及第二汇流端，第六桥臂以及第七桥臂各自的两端分别连接动力电池的正负极。

示例性地，如图 7、图 8 所示，本装置还包括缓冲模块，缓冲模块连接在光伏太阳能模組的正负极之间，缓冲模块包括 LC 电路或 RC 电路，通过缓冲模块可以减少瞬时电压对电路（尤其是母线电容 c2）的冲击，也即当光伏太阳能模組输出电能至电压变换模块时，降低对电压变换模块的元件器的冲击。

示例性地，该缓冲模块可以为：包括串联连接的第一电阻 R_PV 和第一电容 C_PV，串联后的第一端与光伏太阳能模組的正极相连，串联后的第二端与光伏太阳能模組的负极相连。

示例性地，缓冲模块还可以是：包括串联连接的第四电感 L_PV 和第一电容 C_PV，串联后的第一端与光伏太阳能模組的正极相连，串联后的第二端与光伏太阳能模組的负极相连。

实施例五

本申请实施例提供了一种充电装置，如图 9 所示，该充电装置还包括防反充器，防反充器设置于光伏太阳能模組 130 与车载充电器（On-board charger，简称 OBC）模块之间。示例性地，在第三电感 L3 与光伏太阳能模組的正极之间设有一个二极管（D_PV），用于避免光伏太阳能模組 130 正负极接错后造成损坏，保护光伏太阳能模組 130 并减少其在工作状态中受到的损坏。

本申请上述实施例的充电装置，通过光伏太阳能模組、充电口以及电感模組都可以对动力电池进行充电，当充电口为动力电池充电时，光伏太阳能模組产生的电能可以存储到电感模組中，光伏太阳能模組产生的电能不会造成浪费，当充电口没有对动力电池进行充电时，通过电感中存储的能量可以对动力电池充电，同时光伏太阳能模組产生的电能也可以对动力电池进行充电。对光伏太阳能模組的光伏电能进

行充分利用，减少光伏能量的浪费。并且，在本装置中，不管是直流充电口与交流充电口分开设置，还是直流充电口与交流充电口集成在一起，都可以借助第一开关 K1 模块、第二开关 K2 模块以及控制器实现对动力电池的协同充电，使用更加方便且适用性更高。

实施例六

如图 10 所示，本申请实施例提供了一种充电控制系统 1000，其包括：上述的动力电池 140 的充电装置 100 和动力电池 140，动力电池 140 与充电装置 100 的第一端连接。该充电控制系统 1000 还包括光伏太阳能模组，该光伏太阳能模组与充电装置 100 的第二端连接。

实施例七

如图 11 所示，本申请实施例提供了一种电动汽车 1100，电动汽车 1100 包括上述的充电控制系统 1000。

在一些实施例中，该电动汽车 1100 包括上述实施例的充电装置，充电装置为该电动汽车的动力电池供电。该充电装置包括充电口、光伏太阳能模组、控制器、电感模组、第一开关模块、第二开关模块和动力电池，其中：充电口通过第一开关模块电连接到动力电池，并通过第二开关模块电连接到电感模组，光伏太阳能模组通过第二开关模块电连接到电感模组，控制器用于控制第一开关模块和第二开关模块，使得：在充电口电连接动力电池时，光伏太阳能模组输出的能量先储存到电感模组再释放到动力电池，在充电口未电连接动力电池时，充电口输出的能量和光伏太阳能模组输出的能量储存到电感模组再释放到动力电池。

本申请实施例的电动汽车，通过充电装置进行充电，当充电口为动力电池充电时，光伏太阳能模组产生的电能可以存储到电感模组中，光伏太阳能模组产生的电能不会造成浪费，当充电口没有对动力电池进行充电时，通过电感中存储的能量可以对动力电池充电，同时光伏太阳能模组产生的电能也可以对动力电池进行充电。对光伏太阳能模组的光伏电能进行充分利用，减少光伏能量的浪费。

尽管这里已经参考附图描述了示例实施例，应理解上述示例实施例仅仅是示例性的，并且不意图将本申请的范围限制于此。本领域普

通技术人员可以在其中进行各种改变和修改，而不偏离本申请的范围和精神。所有这些改变和修改意在包括在所附权利要求所要求的本申请的范围之内。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，可以通过其他的方式实现。例如，以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个设备，或一些特征可以忽略，或不执行。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本申请的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

类似地，应当理解，为了精简本申请并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在对本申请的示例性实施例的描述中，本申请的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该本申请的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本申请要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如相应的权利要求书所反映的那样，其发明点在于可以用少于某个公开的单个实施例的所有特征的特征来解决相应的技术问题。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本申请的单独实施例。

本领域的技术人员可以理解，除了特征之间相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元

进行组合。除非另外明确陈述，本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其他实施例中所包括的某些特征而不是其他特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本申请的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

本申请的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本申请实施例的一些模块的一些或者全部功能。本申请还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本申请的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

应该注意的是上述实施例对本申请进行说明而不是对本申请进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本申请可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式或对具体实施方式的说明，本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申

请的保护范围之内。本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种充电装置（100），其特征在于，所述充电装置（100）包括：

充电模块（110），其中，充电口（120）和光伏太阳能模组（130）适于与所述充电模块（110）的第一端连接，动力电池（140）适于与所述充电模块（110）的第二端连接；

其中，当处于第一状态时，所述充电模块（110）被配置为：使得通过所述充电口（120）输入的电经处理后，以为所述动力电池（140）充电，且使得所述光伏太阳能模组（130）输出的电经电压变化后，为所述动力电池（140）充电。

2、根据权利要求1所述的充电装置（100），其特征在于，

当处于第二状态时，所述充电模块（110）被配置为：使得所述光伏太阳能模组（130）输出的电经电压变化后，为所述动力电池（140）充电；以及

当处于第三状态时，所述充电模块（110）被配置为：使得通过所述充电口（120）输入的电经处理后，以为所述动力电池（140）充电。

3、根据权利要求2所述的充电装置（100），其特征在于，其还包括：

第一开关模块，所述第一开关模块被配置为：用于使得所述充电模块（110）在所述第一状态，所述第二状态，和所述第三状态之间的切换，以及用于使得所述充电模块（110）停止充电。

4、根据权利要求2或3所述的充电装置（100），其特征在于，所述充电口（120）包括：

交流充电口（121）；或

直流充电口（122）；或

交直流充电口（123）。

5、根据权利要求4所述的充电装置(100)，其特征在于，所述充电模块(110)包括：

第一电感(L1)，所述光伏太阳能模组(130)的正极适于与所述第一电感(L1)的第一端连接；以及

第一桥臂(111)，所述第一桥臂(111)的中点与所述第一电感(L1)的第二端连接，所述动力电池(140)的正极适于分别与所述第一桥臂(111)的第一端，所述直流充电口(122)的正极连接，所述动力电池(140)的负极和所述光伏太阳能模组(130)的负极均适于与所述第一桥臂(111)的第二端连接，所述动力电池(140)的负极适于与所述直流充电口(122)的负极连接；

其中，当处于第四状态时，所述第一桥臂(111)被配置为：使得所述光伏太阳能模组(130)输出的电能经电压变化后，为所述动力电池(140)充电，且使得通过所述直流充电口(122)输入的电能，为所述动力电池(140)充电。

6、根据权利要求5所述的充电装置(100)，其特征在于，

所述直流充电口(122)的正极还适于与所述第一电感(L1)的第一端连接；以及

所述直流充电口(122)的负极还适于与所述第一桥臂(111)的第二端连接；

其中，当处于第五状态时，所述第一桥臂(111)被配置为：使得通过所述直流充电口(122)输入的电能经电压变化后，为所述动力电池(140)充电。

7、根据权利要求6所述的充电装置(100)，其特征在于，其还包括：

第二开关模块，所述第二开关模块被配置为：用于使得所述充电模块(110)在所述第二状态，所述第四状态，和所述第五状态之间的切换，以及用于使得所述充电模块(110)停止充电。

8、根据权利要求 5-7 中的任一项所述的充电装置 (100)，其特征在于，所述充电模块 (110) 还包括：

第二电感 (L2)，所述第二电感 (L2) 的第一端选择性与所述直流充电口 (122) 的正极、所述光伏太阳能模组 (130) 的正极连接；以及

第二桥臂 (112)，所述第二电感 (L2) 的第二端与所述第二桥臂 (112) 的中点连接，所述第一桥臂 (111) 和所述第二桥臂 (112) 的第一端共接形成第一汇流端，所述第一桥臂 (111) 和所述第二桥臂 (112) 的第二端共接形成第二汇流端，所述动力电池 (140) 的正极适于与所述第一汇流端连接，所述动力电池 (140) 的负极适于与所述第二汇流端连接；

其中，当处于第六状态时，所述第一桥臂 (111) 被配置为：使得通过所述直流充电口 (122) 输入的电经电压变化后，为所述动力电池 (140) 充电，且所述第二桥臂 (112) 被配置为：使得所述光伏太阳能模组 (130) 输出的电经电压变化后，为所述动力电池 (140) 充电。

9、根据权利要求 8 所述的充电装置 (100)，其特征在于，

当处于第七状态时，所述第一桥臂 (111) 和所述第二桥臂 (112) 被配置为：使得通过所述交流充电口 (121) 输入的交流电转换为直流电后，为所述动力电池 (140) 充电。

10、根据权利要求 9 所述的充电装置 (100)，其特征在于，其还包括：

第三开关模块，所述第三开关模块被配置为：用于使得所述充电模块 (110) 在所述第二状态，所述第六状态，和所述第七状态之间的切换，以及用于使得所述充电模块 (110) 停止充电。

11、根据权利要求 8-10 中的任一项所述的充电装置 (100)，其

特征在于，其还包括：

第三电感（L3），所述光伏太阳能模组（130）的正极适于与所述第三电感（L3）的第一端连接；以及

第三桥臂（113），所述第三电感（L3）的第二端与第三桥臂（113）的中点连接，所述动力电池（140）的正极与所述第三桥臂（113）的第一端连接，所述动力电池（140）的负极与所述第三桥臂（113）的第二端连接；

其中，当处于第八状态时，所述第一桥臂（111）和所述第二桥臂（112）被配置为：使得通过所述交流充电口（121）输入的交流电转换为直流电后，为所述动力电池（140）充电，且所述第三桥臂（113）被配置为：使得所述光伏太阳能模组（130）输出的电能经电压变化后，为所述动力电池（140）充电。

12、根据权利要求 1-11 中任一项所述的充电装置（100），其特征在于，其还包括：

DC-DC 模块，所述 DC-DC 模块的第一端与所述充电装置（100）连接，所述 DC-DC 模块的第二端与所述动力电池（140）连接。

13、根据权利要求 1-12 中的任一项所述的充电装置（100），其特征在于，其还包括：

复用功率因素校正电路中的电感作为所述第一电感（L1）、所述第二电感（L2）和所述第三电感（L3）；以及

复用功率因素校正电路中的桥臂作为所述第一桥臂（111）、所述第二桥臂（112）和所述第三桥臂（113）。

14、根据权利要求 1-13 中的任一项所述的充电装置（100），其特征在于，其还包括：

缓冲模块，所述缓冲模块设置在所述光伏太阳能模组（130）的正极和负极之间，所述缓冲模块，用于当所述光伏太阳能模组（130）输出电能至所述电压变换模块时，降低对所述电压变换模块的元件器

的冲击。

15、根据权利要求 14 所述的充电装置 (100)，其特征在于，所述缓冲模块包括：

串联连接的第一电阻 (R_PV) 和第一电容 (C_PV)；其中：

串联后的第一端与所述光伏太阳能模组 (130) 的正极相连；

以及

串联后的第二端与所述光伏太阳能模组 (130) 的负极相连。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的充电装置 (100)，其特征在于，所述缓冲模块包括：

串联连接的第四电感 (L_PV) 和第一电容 (C_PV)；其中：

串联后的第一端与所述光伏太阳能模组 (130) 的正极相连；

以及

串联后的第二端与所述光伏太阳能模组 (130) 的负极相连。

17、根据权利要求 14-16 中的任一项所述的充电装置 (100)，其特征在于，

还包括：

防反充电器，所述防反充电器设置于所述光伏太阳能模组 (130) 与车载充电器模块之间。

18、根据权利要求 1-17 中任一项所述的充电装置 (100)，其特征在于，

所述光伏太阳能模组 (130) 通过多个光伏太阳能板串联形成，所述光伏太阳能模组 (130) 的输出电压大于 60V。

19、一种充电控制系统 (1000)，其特征在于，其包括：

权利要求 1-18 之一所述的动力电池 (140) 的充电装置 (100)；

以及

动力电池（140），所述动力电池（140）与所述充电装置（100）的第一端连接。

20、根据权利要求 19 所述的充电控制系统（1000），其特征在于，其还包括：

光伏太阳能模组（130），所述光伏太阳能模组（130）与所述充电装置（100）的第二端连接。

21、一种电动汽车（1100），其特征在于，所述电动汽车（1100）包括如权利要求 19 或 20 所述的充电控制系统（1000）或权利要求 1-18 中任一项的充电装置（100）。

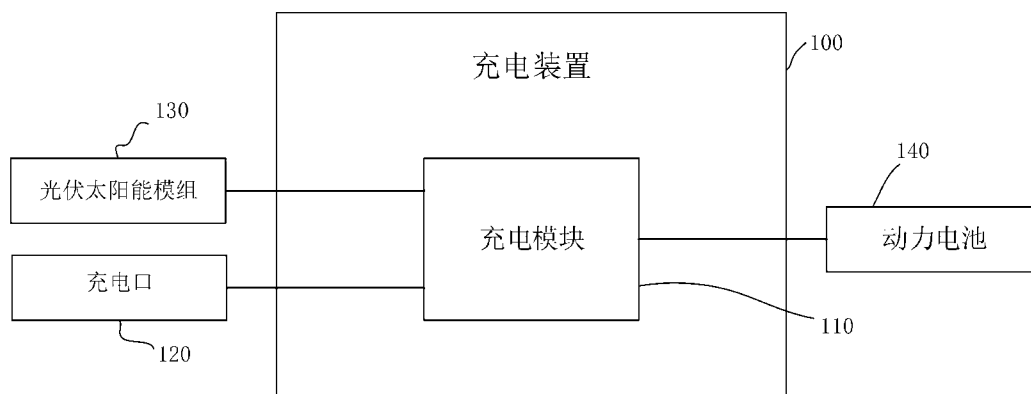


图 1

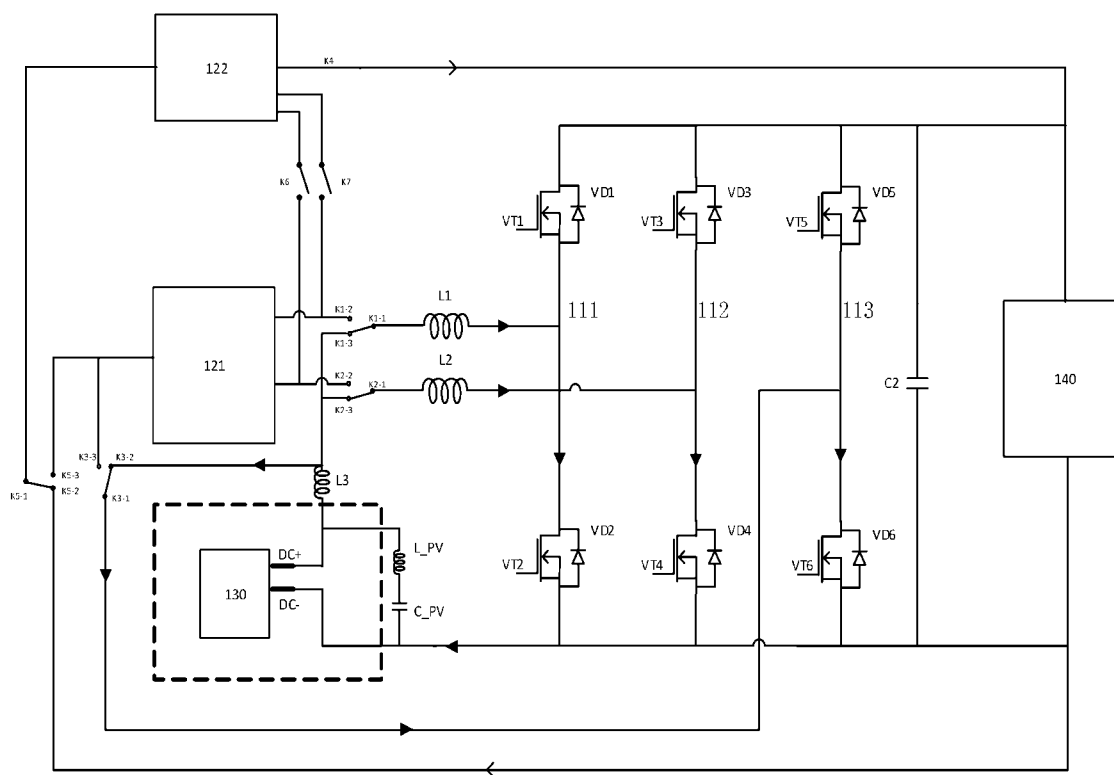


图 2 (a)

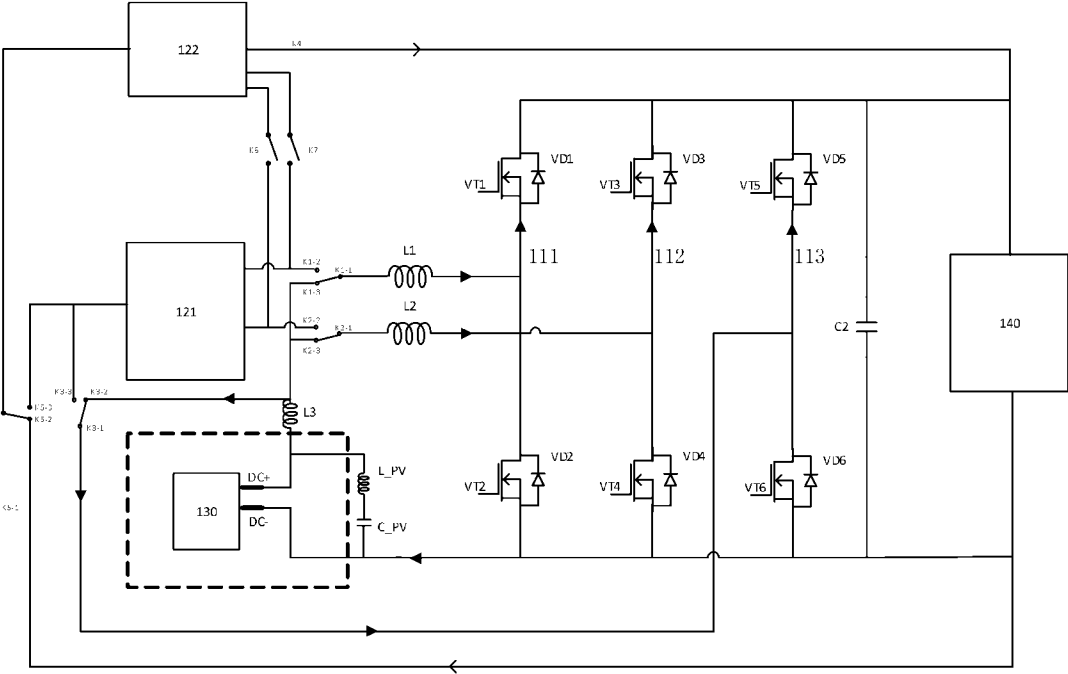


图 2 (b)

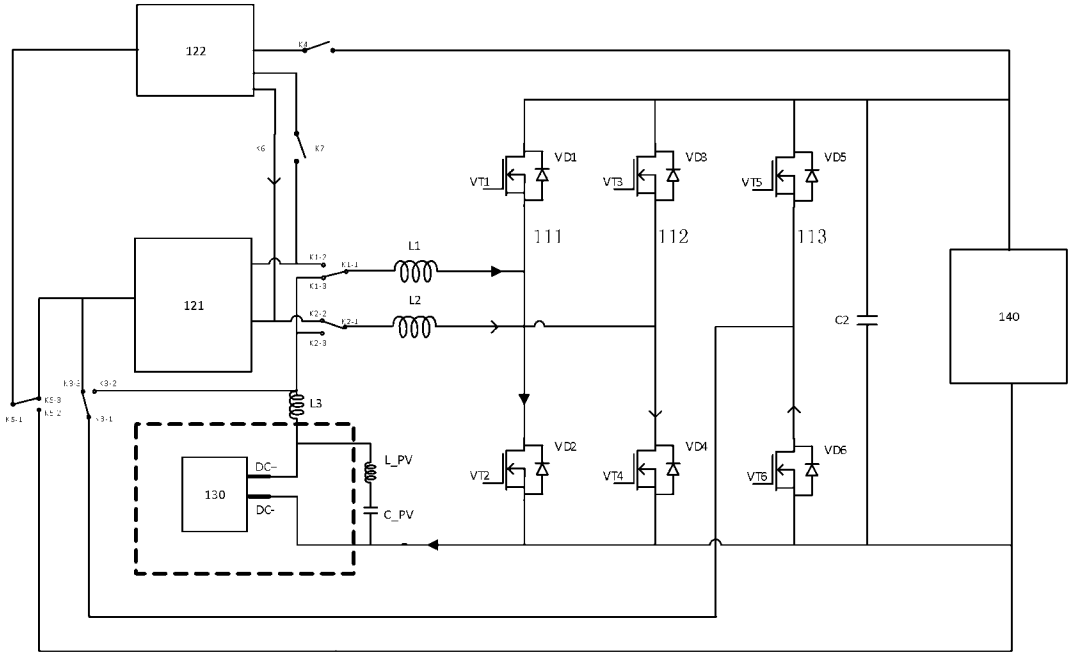


图 2 (c)

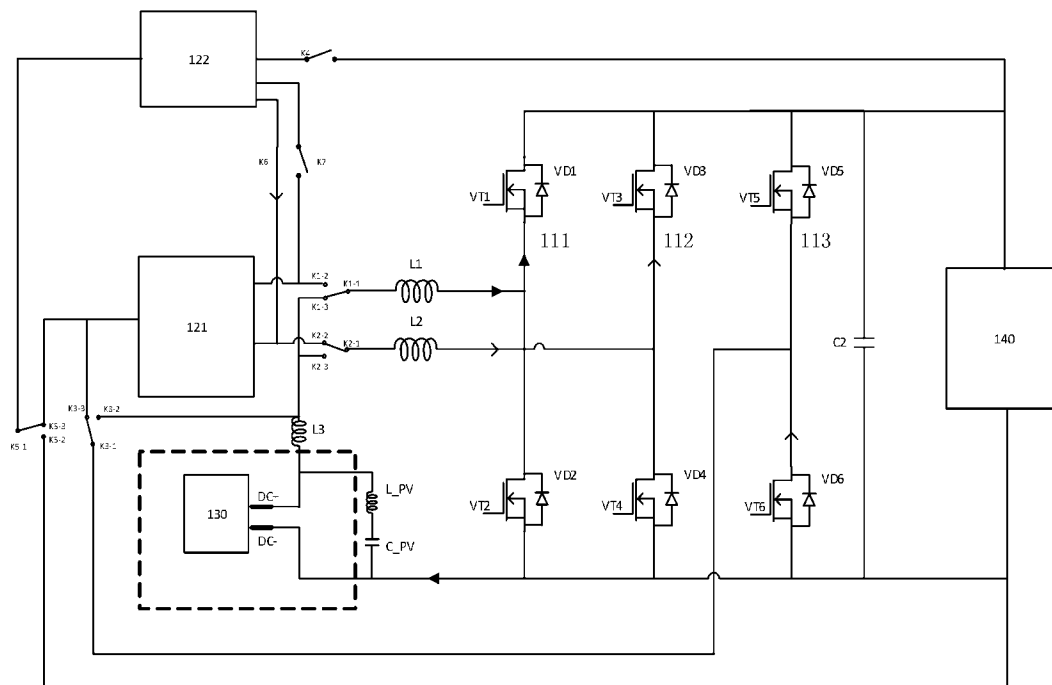


图 2 (d)

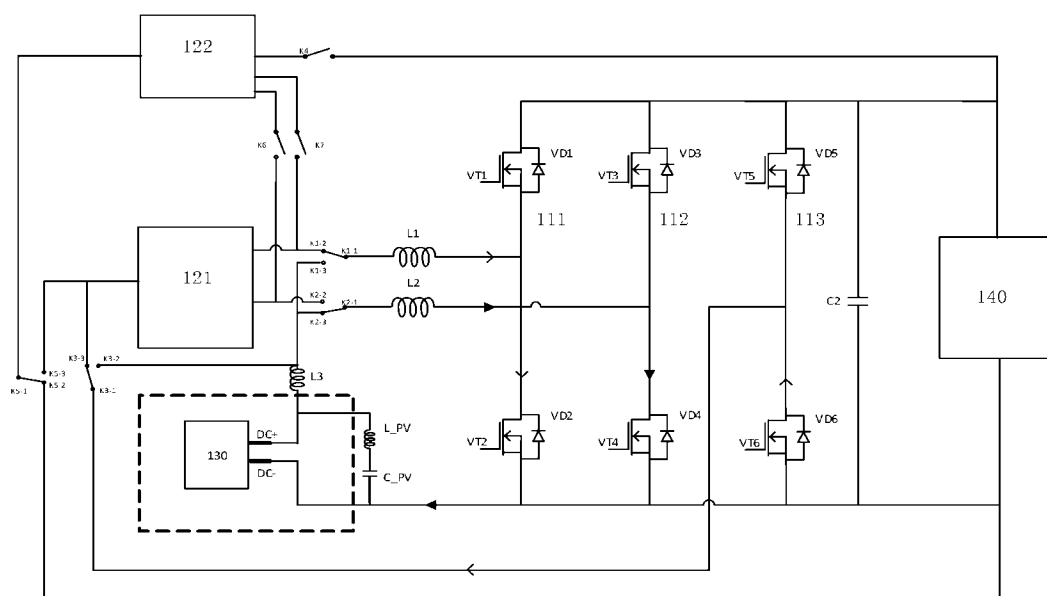


图 3 (a)

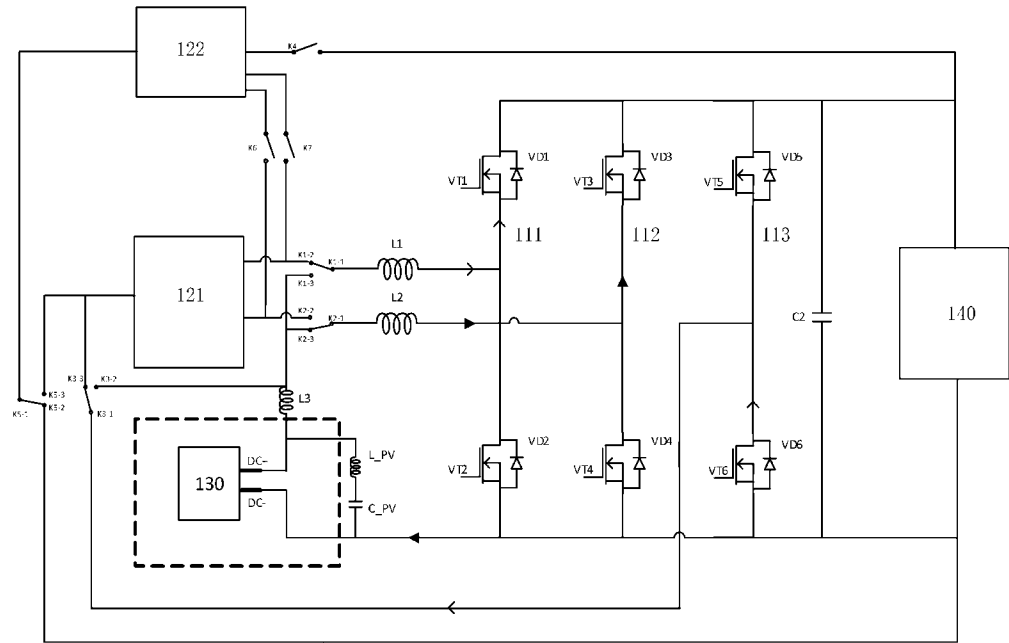


图 3 (b)

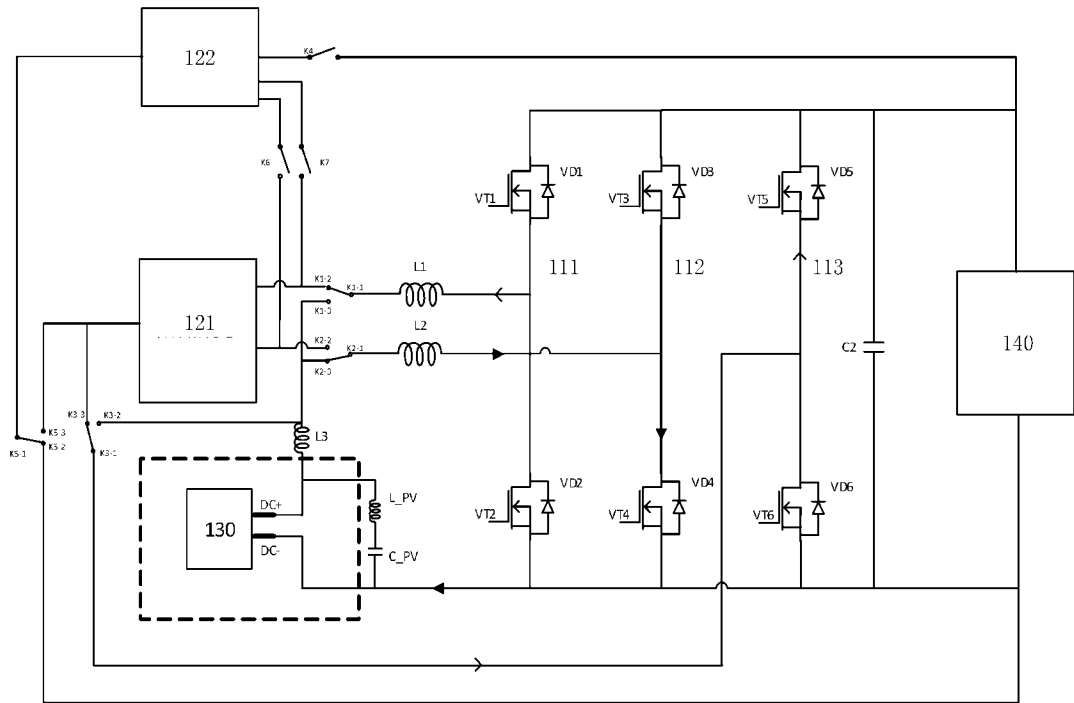


图 3 (c)

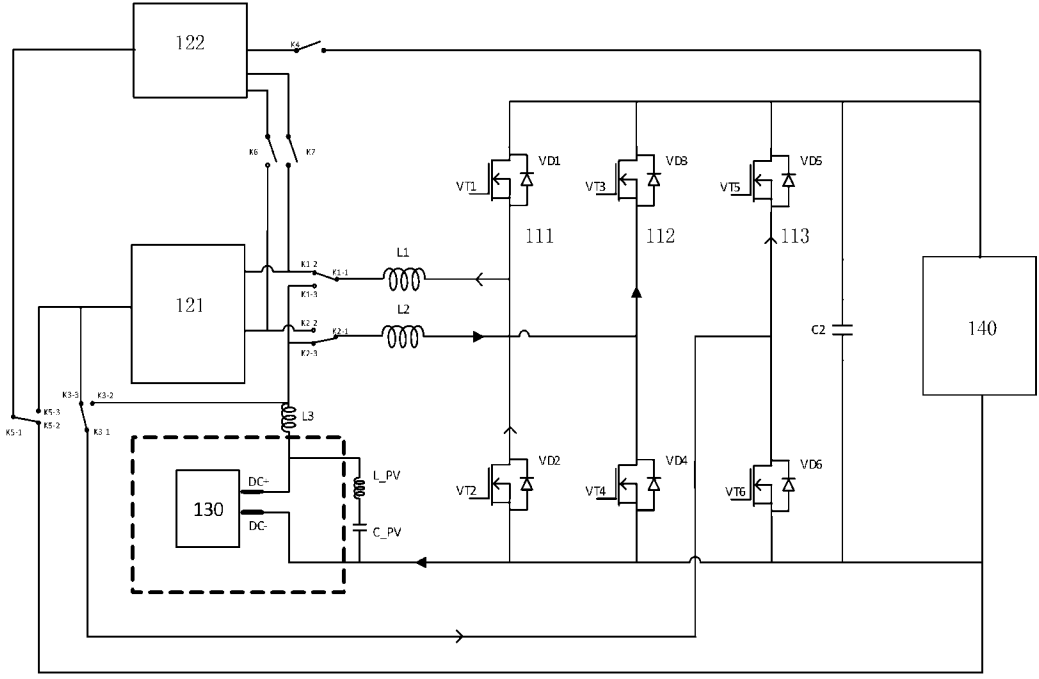


图 3 (d)

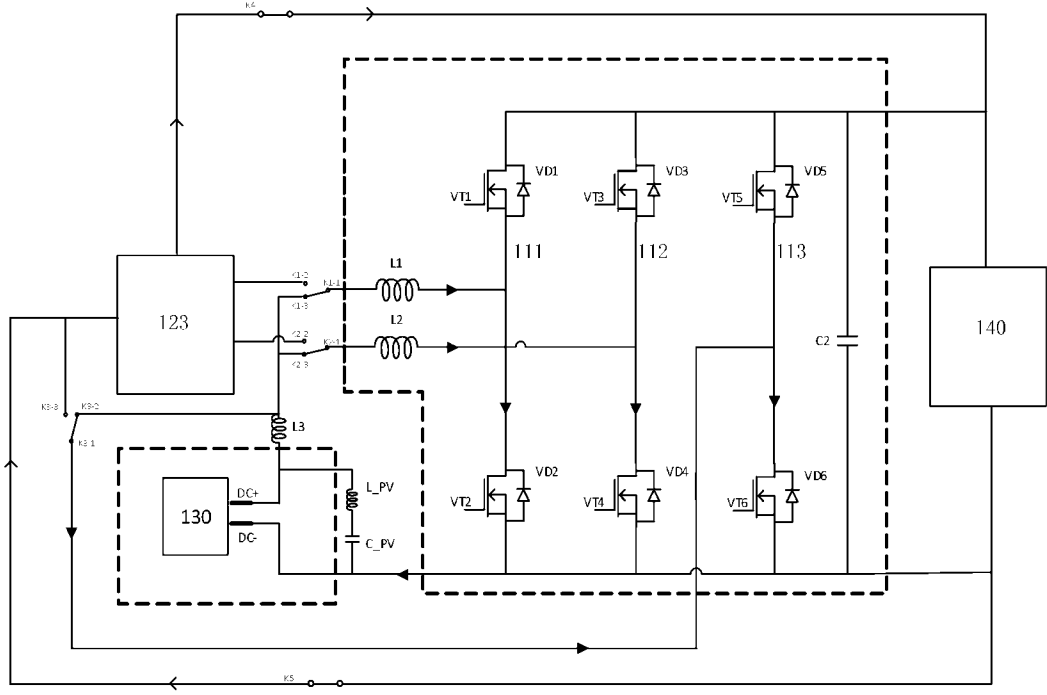


图 4 (a)

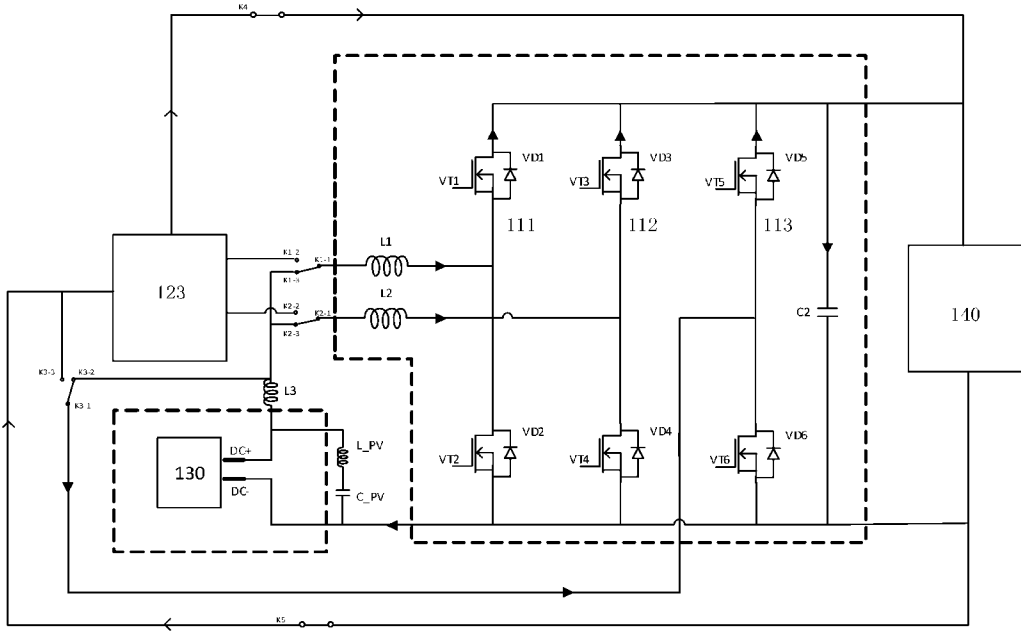


图 4 (b)

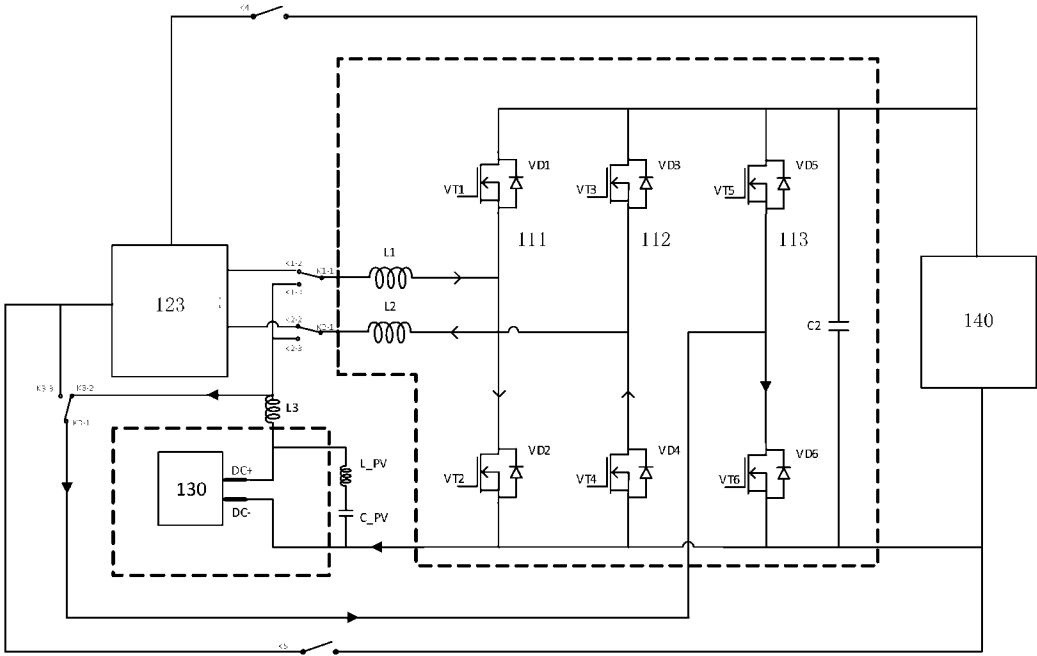


图 5 (a)

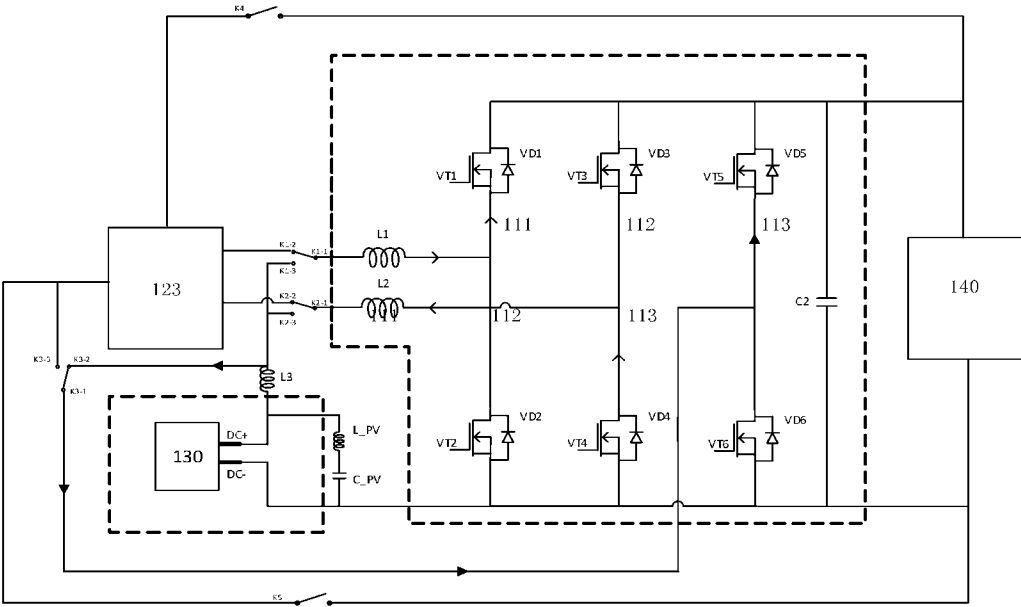


图 5 (b)

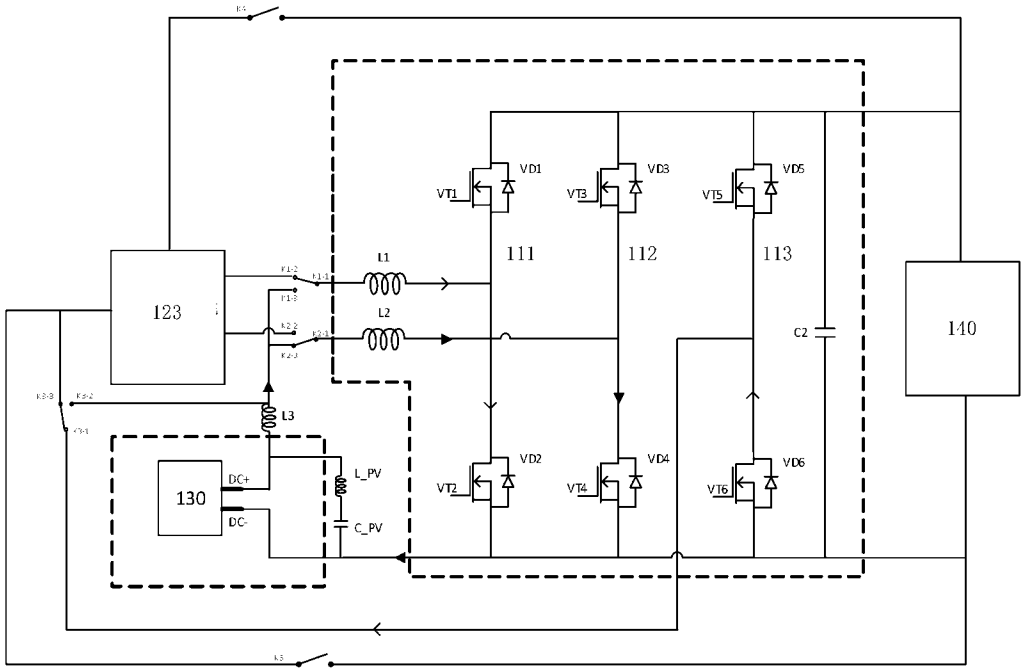


图 5 (c)

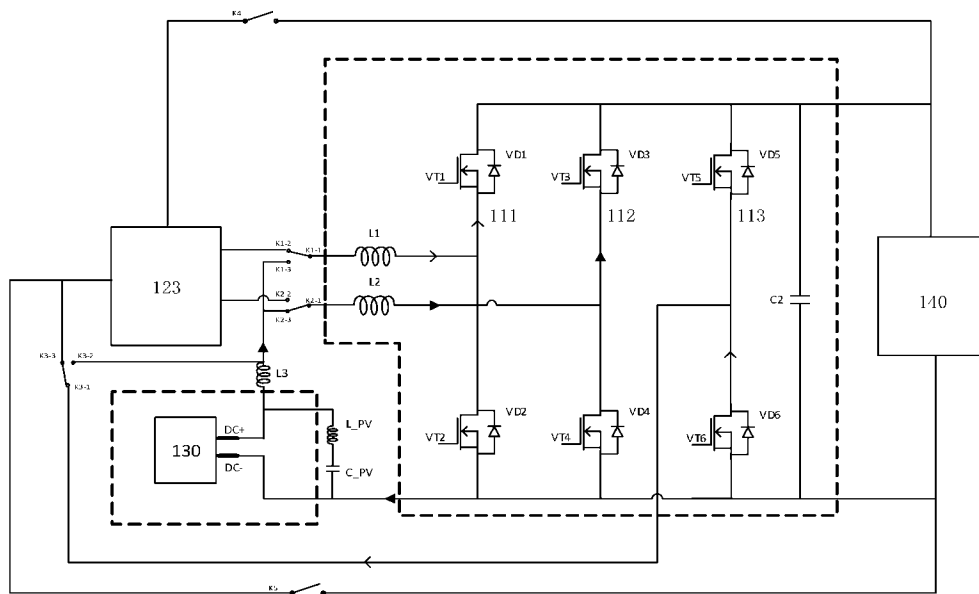


图 5 (d)

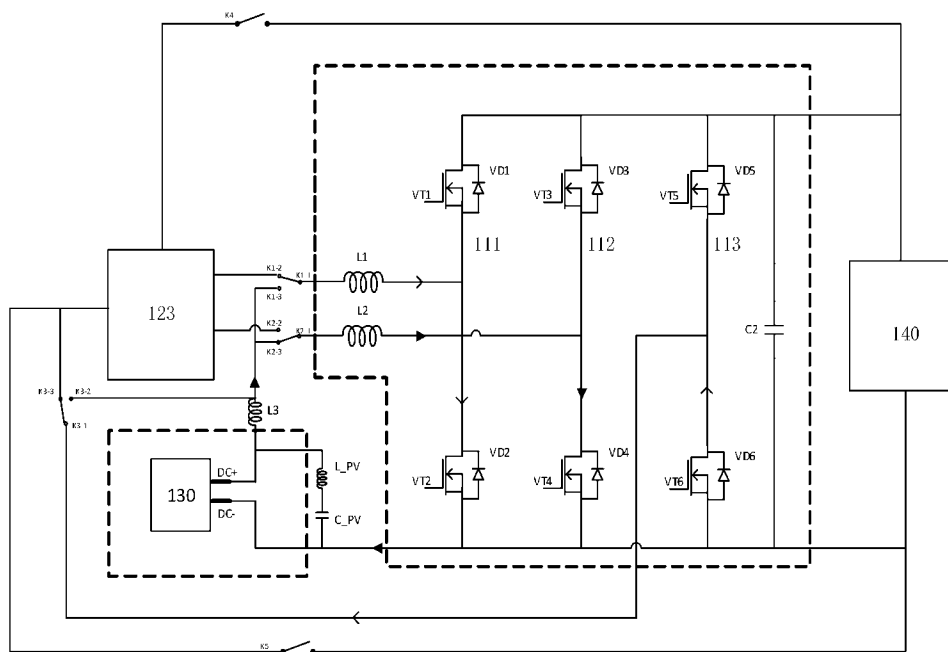


图 6 (a)

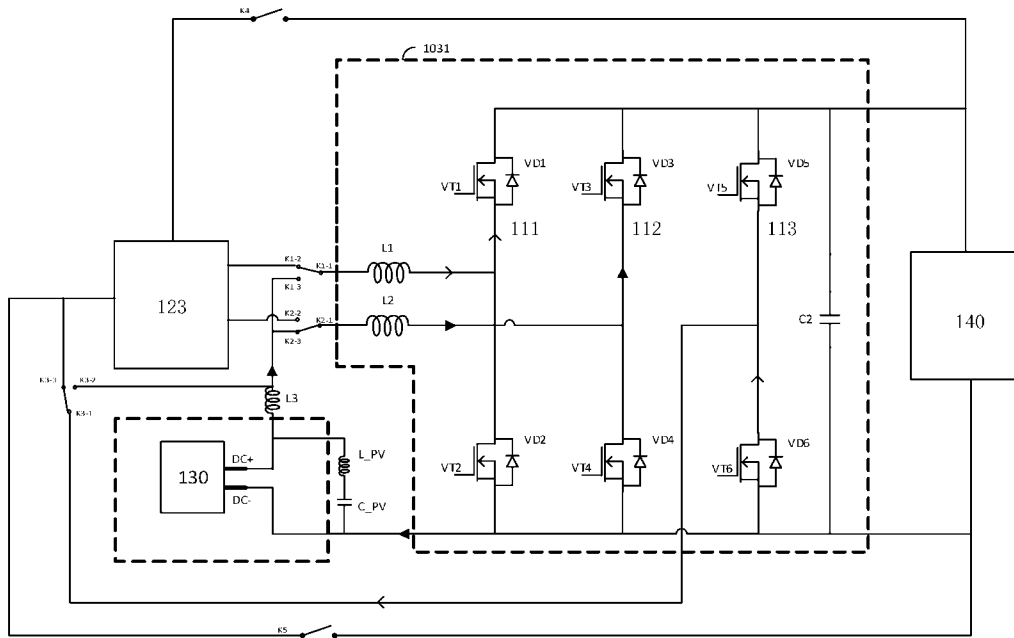


图 6 (b)

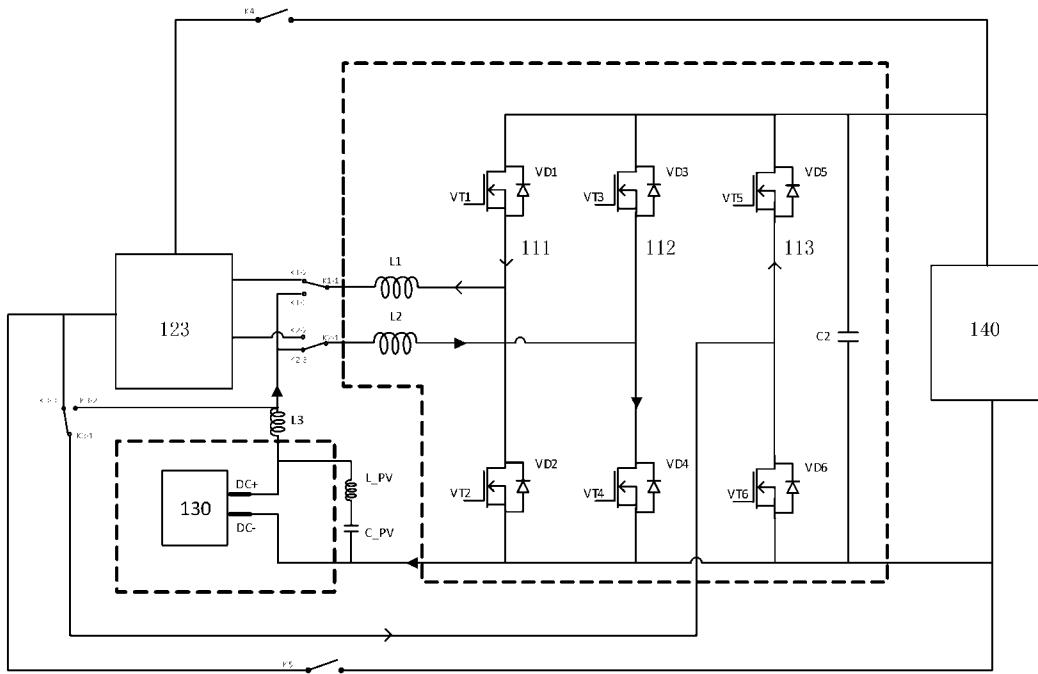


图 6 (c)

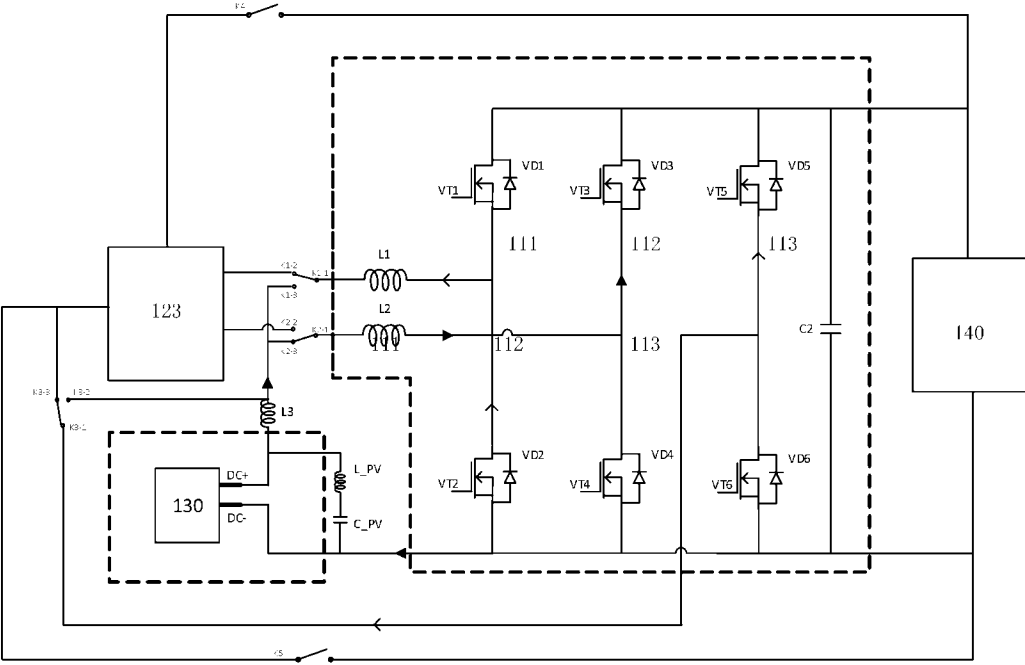


图 6 (d)

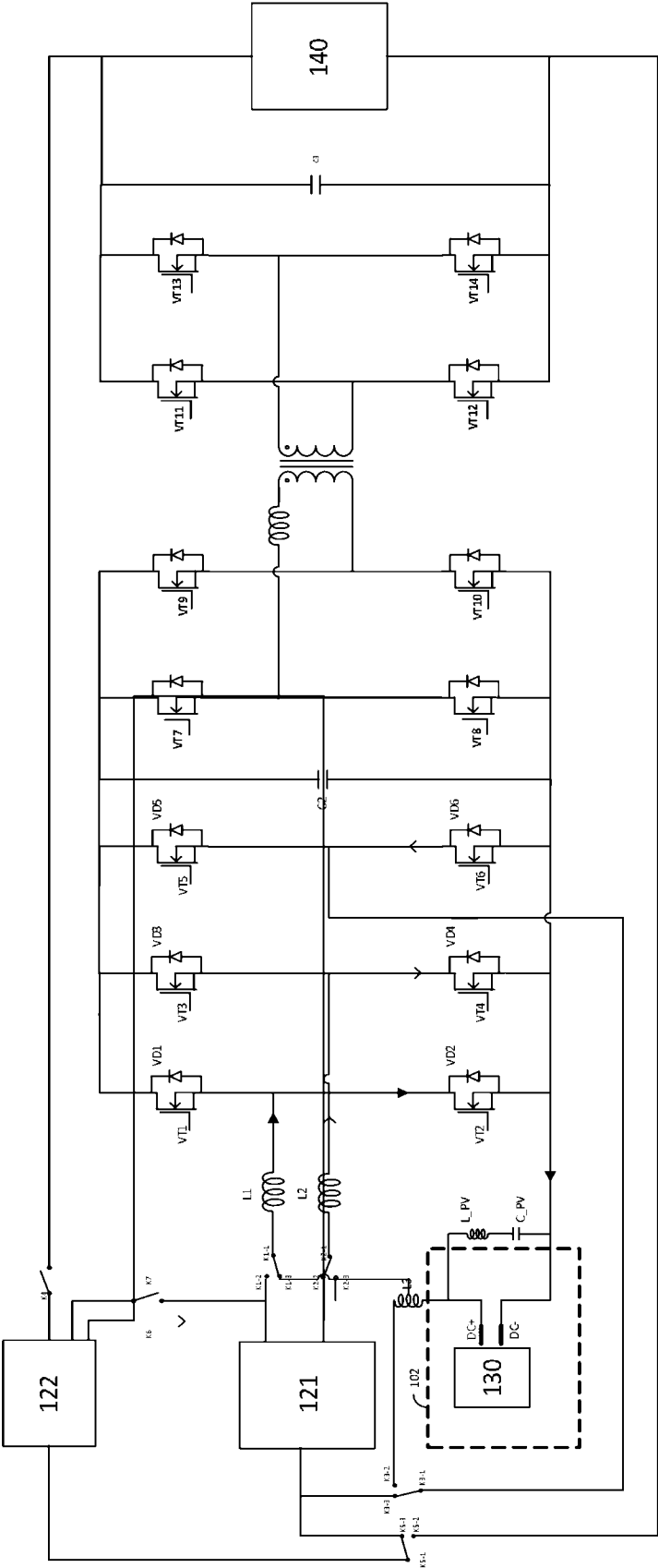


图 7

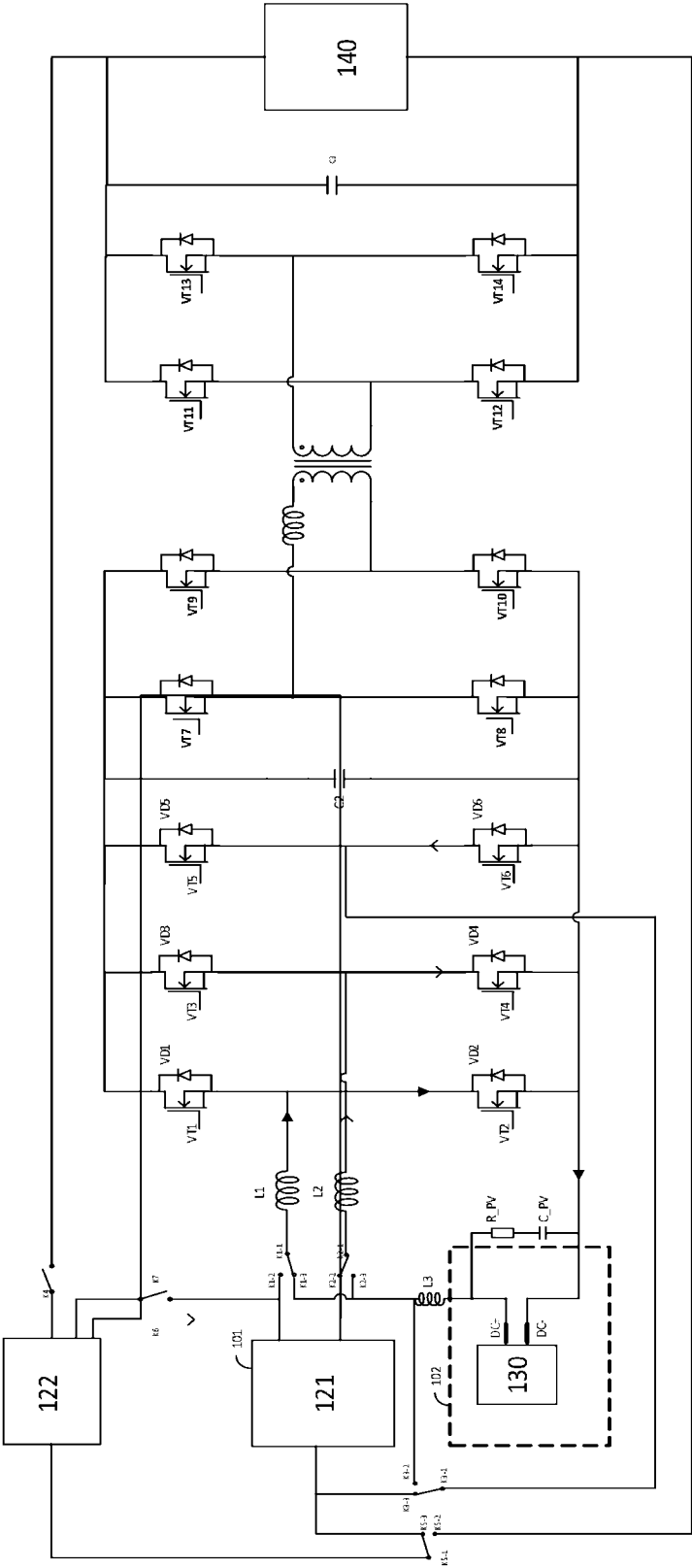


图 8

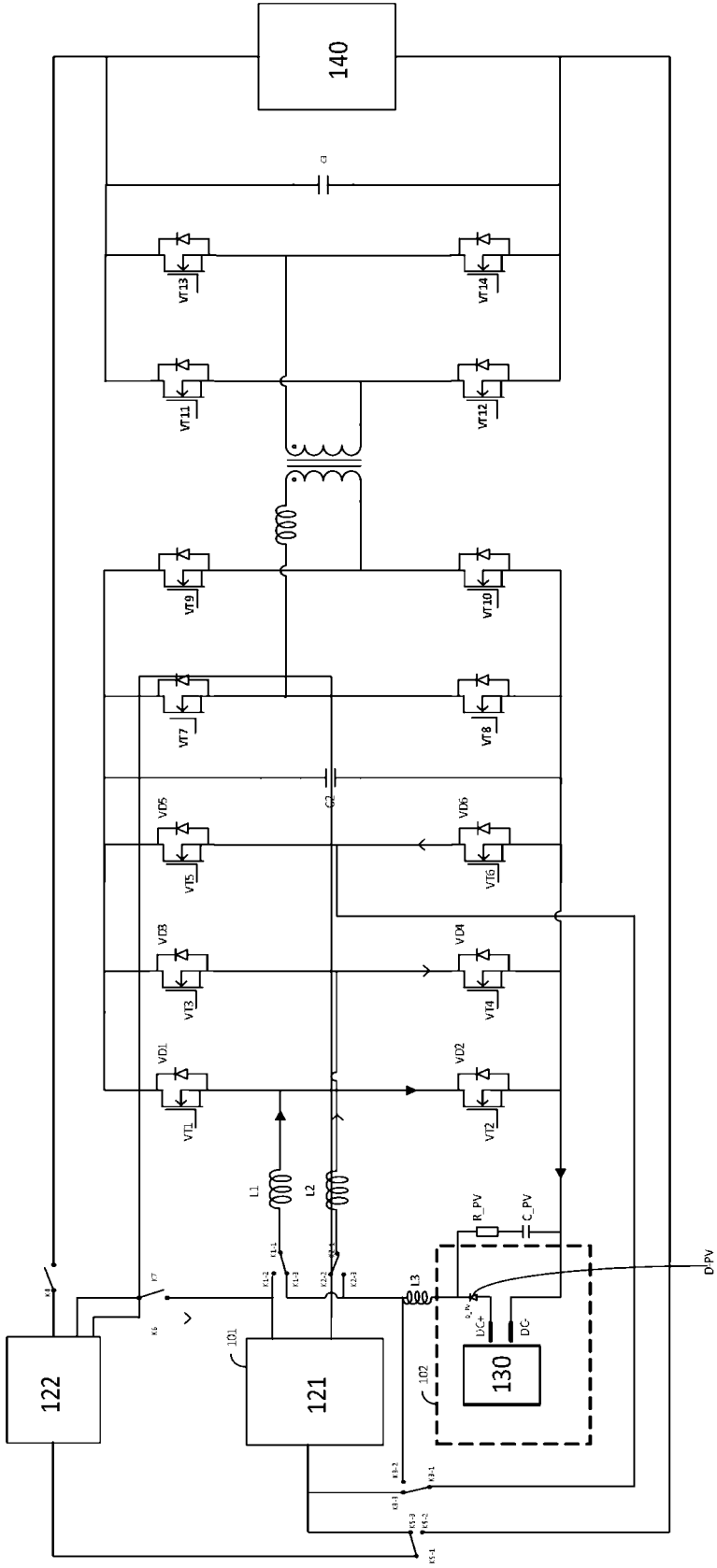


图 9

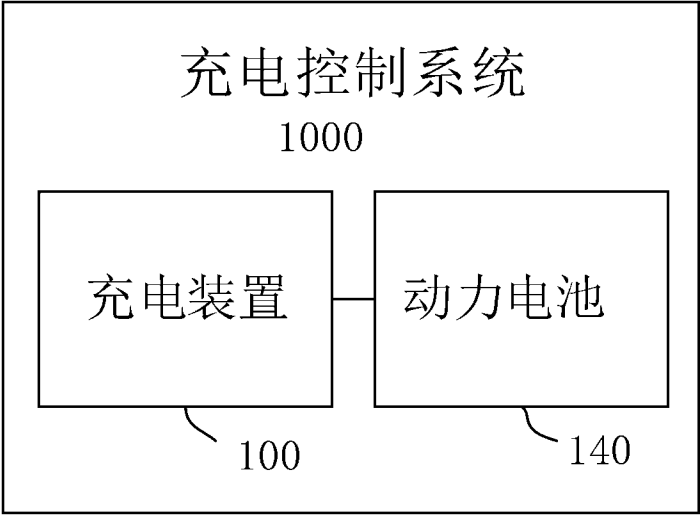


图 10

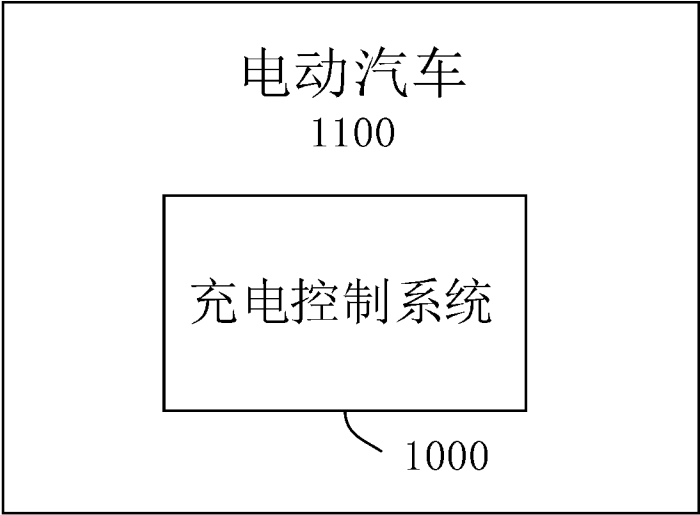


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/084587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60L53/14(2019.01)i; B60L53/20(2019.01)i; B60L53/51(2019.01)i; H02J7/35(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) IPC: B60L H02J 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) CNTXT, ENTXTC, VEN, ENTXT: 充电, 光伏, 太阳能, 辐射, 风能, 风力, 交流, 直流, 电池, charg+, photovoltaic+, solar+, radiant+, wind+, alternating+, direct+, current+, batter+, cell+.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 110014985 A (WUHAN TIANFUHAI TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 16 July 2019 (2019-07-16) description, paragraphs 35-88, and figures 1-7	1-8, 12, 14-21
Y	CN 217994172 U (BYD CO., LTD.) 09 December 2022 (2022-12-09) description, paragraphs 45-98, and figures 1-17	1-8, 12, 14-21
Y	CN 217994169 U (BYD CO., LTD.) 09 December 2022 (2022-12-09) description, paragraphs 26-60, and figures 1-5	8, 12, 14-21
A	CN 114583815 A (HARBIN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 03 June 2022 (2022-06-03) entire document	1-21
A	JP 2011259671 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22 December 2011 (2011-12-22) entire document	1-21
A	US 2017361717 A1 (QIN YU et al) 21 December 2017 (2017-12-21) entire document	1-21
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 13 June 2024		Date of mailing of the international search report 03 July 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/084587

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110014985	A	16 July 2019	CN	110014985	B	08 June 2021
CN	217994172	U	09 December 2022	None			
CN	217994169	U	09 December 2022	None			
CN	114583815	A	03 June 2022	None			
JP	2011259671	A	22 December 2011	None			
US	2017361717	A1	21 December 2017	US	2020067319	A1	27 February 2020
				US	11152791	B2	19 October 2021

A.主题的分类

B60L53/14(2019.01)i; B60L53/20(2019.01)i; B60L53/51(2019.01)i; H02J7/35(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)

IPC: B60L H02J

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))

CNTEXT, ENTXTC, VEN, ENTXT, 充电, 光伏, 太阳能, 辐射, 风能, 风力, 交流, 直流, 电池, charg+, photovoltaic+, solar+, radiant+, wind+, alternating+, direct+, current+, batter+, cell+。

C.相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 110014985 A (武汉天富海科技发展有限公司) 2019年7月16日 (2019 - 07 - 16) 说明书第35-88段, 图1-7	1-8, 12, 14-21
Y	CN 217994172 U (比亚迪股份有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 说明书第45-98段, 图1-17	1-8, 12, 14-21
Y	CN 217994169 U (比亚迪股份有限公司) 2022年12月9日 (2022 - 12 - 09) 说明书第26-60段, 图1-5	8, 12, 14-21
A	CN 114583815 A (哈尔滨理工大学) 2022年6月3日 (2022 - 06 - 03) 全文	1-21
A	JP 2011259671 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2011年12月22日 (2011 - 12 - 22) 全文	1-21
A	US 2017361717 A1 (QIN YU et al) 2017年12月21日 (2017 - 12 - 21) 全文	1-21

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年6月13日

国际检索报告邮寄日期

2024年7月3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

刘洋

电话号码 (+86) 027-59182023

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/084587

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	110014985	A	2019年7月16日	CN 110014985 B	2021年6月8日
CN	217994172	U	2022年12月9日	无	
CN	217994169	U	2022年12月9日	无	
CN	114583815	A	2022年6月3日	无	
JP	2011259671	A	2011年12月22日	无	
US	2017361717	A1	2017年12月21日	US 2020067319 A1	2020年2月27日
				US 11152791 B2	2021年10月19日