

(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
2017年6月8日 (08.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/092192 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/075900

(22) 国际申请日: 2016年3月8日 (08.03.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201520983303.X 2015年11月30日 (30.11.2015) CN

(71) 申请人: 中山大洋电机股份有限公司 (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD) [CN/CN];
中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。

(72) 发明人: 黄风太 (HUANG, Fengtai); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400

(CN)。彭巍文 (PENG, Weiwen); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。

(74) 代理人: 中山市汉通知识产权代理事务所 (普通合伙) (ZHONGSHAN HANTONG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省中山市石岐区岐头新村龙凤街8号A幢4层305-308号, Guangdong 528400 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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。

[见续页]

(54) Title: ELECTRIC MOTOR CONTROLLER

(54) 发明名称: 一种电机控制器

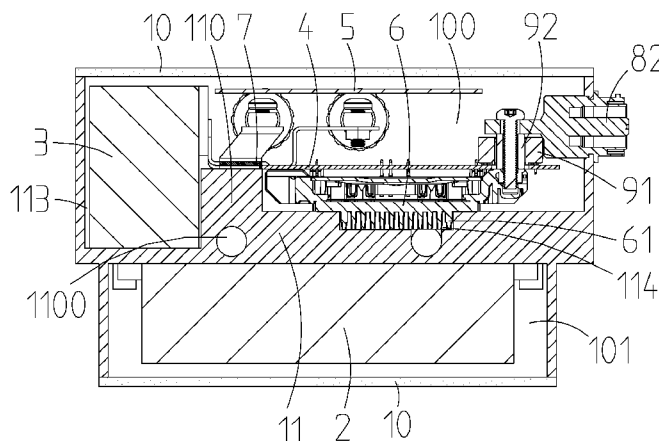


图 7

(57) Abstract: An electric motor controller, comprising a controller box body (1), a DC-DC module (2), a capacitance module (3), a driving circuit board (4), a control circuit board (5) and at least two independent power modules (6), wherein a heat-dissipation wall (11) is provided in the middle of the controller box body (1), and the heat-dissipation wall (11) divides a cavity in the middle of the controller box body (1) into an upper cavity (100) located at an upper portion and a lower cavity (101) located at a lower portion, wherein a protrusion (110) is provided inside the upper cavity (100) and on a top face of the heat-dissipation wall (11); the capacitance module (3) is mounted on one side of the protrusion (110) and the top face of the heat-dissipation wall (11); the plurality of power modules (6) are mounted on the other side of the protrusion (110) and the top face of the heat-dissipation wall (11) side by side; the driving circuit board (4) and the control circuit board (5) are both mounted inside the upper cavity (100), and the control circuit board (5) controls the driving circuit board (4) driving the running and operation of the power modules (6); the DC-DC module (2) is mounted inside the lower cavity (101) and on a bottom face of the heat-dissipation wall (11); and a cooling water channel is provided on the heat-dissipation wall (11) and the heat-dissipation wall is provided with a water inlet (111) and a water outlet (112) which are in communication with the cooling water channel, and heat dissipation is performed on the DC-DC module (2), the capacitance module (3) and the power modules (6) uniformly by means of the cooling water channel. The present invention is simple and compact in structure.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/092192 A1



(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种电机控制器, 包括控制器箱体(1)、DC-DC 模块(2)、电容模块(3)、驱动线路板(4)、控制线路板(5)以及至少 2 个独立的功率模块(6), 在控制器箱体(1)中间设置有散热墙(11), 散热墙(11)把控制器箱体(1)中间的空腔分割为位于上部的上空腔(100)和位于下部的下空腔(101), 在上空腔(100)里面、散热墙(11)的顶面上设置有凸起(110), 电容模块(3)安装在凸起(110)一侧、散热墙(11)的顶面上, 多个功率模块(6)并排地安装在凸起(110)另一侧、散热墙(11)的顶面上, 驱动线路板(4)和控制线路板(5)均安装在上空腔(100)里面, 控制线路板(5)控制驱动线路板(4)驱动功率模块(6)运行工作, DC-DC 模块(2)安装在下空腔(101)里面、散热墙(11)的底面上, 在散热墙(11)上开设有冷却水道并设置有与冷却水道连通的进水口(111)和出水口(112), 通过冷却水道对 DC-DC 模块(2)、电容模块(3)以及功率模块(6)进行统一散热, 其结构简单、紧凑。

一种电机控制器

技术领域：

本实用新型涉及一种电机控制器，属于电动汽车技术领域。

背景技术：

在现有的电动汽车中，普遍集成有 DC-DC 模块、多个功率模块、多台电机，DC-DC 模块用于向电动汽车中的部分零部件提高低压电源，多个功率模块用于驱动多台电机，现有的技术方案是把多个功率模块分别集成在不同的控制器箱体里面，但是由于电动汽车中空间有限，若把多个功率模块分别集成在不同的控制器箱体里面，这将势必占用电动汽车里面大量的空间，使得其体积变大、功率密度变小，此外零部件增加，不便于散热和管理。

发明内容：

本实用新型的目的是提供一种电机控制器，其结构简单、紧凑。

本实用新型的目的是通过下述技术方案予以实现的。

一种电机控制器，包括控制器箱体、DC-DC 模块、电容模块、驱动线路板、控制线路板以及至少 2 个独立的功率模块，在控制器箱体中间设置有散热墙，散热墙把控制器箱体中间的空腔分割为位于上部的上空腔和位于下部的下空腔，在上空腔里面、散热墙的顶面上设置有凸起，电容模块安装在凸起一侧、散热墙的顶面上，多个功率模块并排地安装在凸起另一侧、散热墙的顶面上，驱动线路板和控制线路板均安装在上空腔里面，控制线路板控制驱动线路板驱动功率模块运行工作，DC-DC 模块安装在下空腔里面、散热墙的底面上，在散热墙上开设有冷却水道并设置有与冷却水道连通的进水口和出水口，通过冷却水道对 DC-DC 模块、电容模块以及功率模块进行统一散热。

上述在凸起一侧、散热墙的顶面上设置有凹槽，在凸起另一侧、散热墙的顶面上设置有至少 2 个并排的水槽，电容模块安装在凹槽里面并且与凸起紧贴在一起，在每个水槽上安装有 1 个功率模块，从功率模块的底面上往下伸出针床，针床伸入到水槽里面。

上述在凸起中间开设有沿其长度方向延伸的水流通道，进水口、多个水槽、水流通道和出水口依次连通。

上述在凸起的顶面上安装有直流母排，通过直流母排把电容模块以及多个功率模块电连接在一起，外部直流电源通过直流母排输入到每个功率模块。

上述在上空腔外、控制器箱体的其中 1 个侧面上安装有 2 个高压直流输入端子，高压直流输入端子与直流母排电连接在一起，在散热墙上开设有通孔，通孔把上空腔和下空腔连通，高压直流输入端子与 DC-DC 模块之间通过导线电连接在一起，所述导线从通孔中间穿过。

上述功率模块的数量为 2 个，在每个功率模块的顶面上均安装有 1 块驱动线路板，在驱动线路板上方、上空腔里面安装有所述控制线路板，控制线路板与驱动线路板之间通过板对板连接器电连接在一起。

上述在每块驱动线路板的顶面上安装有 3 个电流传感器，在每个电流传感器中间设置有一铜柱，铜柱从电流传感器中间穿过，在上空腔外、控制器箱体的侧面上安装有 6 个交流输出端子，1 个交流输出端子与 1 个铜柱电连接在一起。

上述在控制线路板上焊接安装有低压信号连接器，低压信号连接器从控制器箱体往外伸出。

上述在控制器箱体里面安装有熔断器，熔断器、DC-DC 模块均与控制线路板建立通信连接。

上述在下空腔外、控制器箱体的其中 1 个侧面上安装有低压输出端子，低压输出端子与 DC-DC 模块电连接在一起。

上述在控制器箱体的顶部和底部分别安装有盖板，2 个盖板分别密封上空腔顶部的开口和下空腔底部的开口。

本实用新型与现有技术相比，具有如下效果：

1) 通过把 DC-DC 模块、电容模块、驱动线路板、控制线路板以及至少 2 个独立的功率模块集成在同一个控制器箱体里面，并且重新设计控制器箱体的结构和合理安排各个零部件的布局，使得整个电机控制器结构更加紧凑，在减小

其体积的同时，增加了其功率密度，此外还减少了零部件的数量，便于生产管理；

2) 电容模块安装在凹槽里面并且与凸起紧贴在一起，在每个水槽上安装有 1 个功率模块，从功率模块的底面上往下伸出针床，针床伸入到水槽里面，在凸起中间开设有沿其长度方向延伸的水流通道，进水口、多个水槽、水流通道和出水口依次连通，电机控制器的冷却结构简单、巧妙，可以通过冷却水道对 DC-DC 模块、电容模块以及功率模块进行统一散热，散热效率高并且效果理想；

3) 现有技术中，缺少对直流母排散热的考虑，但是由于从直流母排流过的是高压直流电源，因此实际上直流母排的发热量是相对较大的，本实用新型中直流母排安装在凸起的顶面上，凸起与直流母排直接接触使得凸起可以带走直流母排部分的热量，进一步的，冷却水从设置在凸起中间的水流通道流过可以带走更多的热量，以此实现对直流母排快速散热的目的；

4) 在散热墙上开设有通孔，通孔把上空腔和下空腔连通，高压直流输入端子与 DC-DC 模块之间通过导线电连接在一起，所述导线从通孔中间穿过，结构简单、连接方便、可靠；

5) 控制线路板与驱动线路板之间通过板对板连接器电连接在一起，结构简单、连接方便、可靠，相对于现有采用线束连接控制线路板与驱动线路板的技术方案，使用板对板连接器连接可以有效节省空间和成本；

6) 在每块驱动线路板的顶面上安装有 3 个电流传感器，在每个电流传感器中间设置有一铜柱，铜柱从电流传感器中间穿过，在上空腔外、控制器箱体的侧面上安装有 6 个交流输出端子，1 个交流输出端子与 1 个铜柱电连接在一起，相对于现有采用交流铜排往外输出交流电的技术方案，本技术方案结构更加简单、紧凑，连接更加方便、可靠；

7) 在控制器箱体的顶部和底部分别安装有盖板，2 个盖板分别密封上空腔顶部的开口和下空腔底部的开口，结构简单，增加控制器箱体的密封性，以此有效保证控制器箱体里面各零部件不受污染，保证其工作的稳定性和延长其使

使用寿命。

附图说明：

图 1 是实施例中电机控制器 1 个角度的立体图；

图 2 是实施例中电机控制器另 1 个角度的立体图；

图 3 是实施例中电机控制器的第 1 个爆炸图；

图 4 是实施例中电机控制器的第 2 个爆炸图；

图 5 是实施例中电机控制器的第 3 个爆炸图；

图 6 是实施例中电机控制器的俯视图；

图 7 是图 6 中 A-A 线剖视图；

图 8 是图 6 中 B-B 线剖视图；

图 9 是实施例中控制器箱体的立体图；

图 10 是实施例中控制器箱体的结构剖视图。

具体实施方式：

下面通过具体实施例并结合附图对本实用新型作进一步详细的描述。

实施例一：如图 1 至图 10 所示，本实施例是一种电机控制器，包括控制器箱体 1、DC-DC 模块 2、电容模块 3、驱动线路板 4、控制线路板 5 以及 2 个独立的功率模块 6，在控制器箱体 1 中间设置有散热墙 11，散热墙 11 把控制器箱体 1 中间的空腔分割为位于上部的上空腔 100 和位于下部的下空腔 101，在上空腔 100 里面、散热墙 11 的顶面上设置有凸起 110，在凸起 110 一侧、散热墙 11 的顶面上设置有凹槽 113，在凸起 110 另一侧、散热墙 11 的顶面上设置有 2 个并排的水槽 114，电容模块 3 安装在凹槽 113 里面并且与凸起 110 紧贴在一起，在每个水槽 114 上安装有 1 个功率模块 6，从功率模块 6 的底面上往下伸出针床 61，针床 61 伸入到水槽 114 里面，功率模块 6 产生的热量会传导到针床 61 上，从水槽 114 流过的冷却水会带走针床 61 上的热量从而实现对功率模块 6 的散热。驱动线路板 4 和控制线路板 5 均安装在上空腔 100 里面，其中在每个功率模块 6 的顶面上均安装有 1 块驱动线路板 4，在驱动线路板 4 上方、上空腔 100 里面安

装有所述控制线路板 5, 控制线路板 5 与驱动线路板 4 之间通过板对板连接器(图中未示出)电连接在一起, 控制线路板 5 控制驱动线路板 4 驱动功率模块 6 运行工作。DC-DC 模块 2 安装在下空腔 101 里面、散热墙 11 的底面上, 在散热墙 11 上开设有冷却水道并设置有与冷却水道连通的进水口 111 和出水口 112, 优选的, 在进水口 111 和出水口 112 处、控制器箱体 1 上安装有水嘴 84, 通过冷却水道对 DC-DC 模块 2、电容模块 3 以及功率模块 6 进行统一散热。

在凸起 110 中间开设有沿其长度方向延伸的水流通道 1100, 进水口 111、2 个水槽 114、水流通道 1100 和出水口 112 依次连通, 上述冷却水道包括所述 2 个水槽 114 和所述水流通道 1100, 通过水槽 114 对功率模块 6 进行散热, 通过水流通道 1100 对电容模块 3 以及安装在凸起 110 顶面上的直流母排 7 进行散热。

在凸起 110 的顶面上安装有直流母排 7, 通过直流母排 7 把电容模块 3 以及多个功率模块 6 电连接在一起, 外部直流电源通过直流母排 7 输入到每个功率模块 6。在上空腔 100 外、控制器箱体 1 的其中 1 个侧面上安装有 2 个高压直流输入端子 81, 高压直流输入端子 81 与直流母排 7 电连接在一起, 在散热墙 11 上开设有通孔 115, 通孔 115 把上空腔 100 和下空腔 101 连通, 高压直流输入端子 81 与 DC-DC 模块 2 之间通过导线电连接在一起, 所述导线从通孔 115 中间穿过, 所述导线可采用高压直流线束。除了导线, 高压直流输入端子 81 与 DC-DC 模块 2 之间可以采用其它导电连接件连接, 只要可以实现两者之间的电连接即可。

在每块驱动线路板 4 的顶面上安装有 3 个电流传感器 91, 在每个电流传感器 91 中间设置有一铜柱 92, 铜柱 92 从电流传感器 91 中间穿过, 在上空腔 100 外、控制器箱体 1 的侧面上安装有 6 个交流输出端子 82, 1 个交流输出端子 82 与 1 个铜柱 92 电连接在一起, 通过使用螺钉把交流输出端子 82、铜柱 92 与功率模块 6 锁紧。

在控制线路板 5 上焊接安装有低压信号连接器 51, 低压信号连接器 51 从控制器箱体 1 往外伸出, 控制线路板 5 上所有的信号可以通过低压信号连接器 51

往外输出或者通过低压信号连接器 51 接收外部输入的控制信号。

在控制器箱体 1 里面安装有熔断器 12，优选的，熔断器 12 安装在散热墙 11 上，熔断器 12、DC-DC 模块 2 均与控制线路板 5 建立通信连接，以使控制线路板 5 可随时检测熔断器 12 的状态，当熔断器 12 动作时，控制线路板 5 可随时停止电机控制器运行，确保电机控制器安全。

在下空腔 101 外、控制器箱体 1 的其中 1 个侧面上安装有低压输出端子 83，低压输出端子 83 与 DC-DC 模块 2 电连接在一起，DC-DC 模块 2 通过低压输出端子 83 往外输出 12V 或者 24V 低压直流电，以此为汽车里面其他零部件提供稳定、可靠的电源。

低压输出端子 83、水嘴 84 和高压直流输入端子 81 位于控制器箱体 1 相同的 1 个外侧面 A 上，低压信号连接器 51 位于控制器箱体 1 的外侧面 B 上，外侧面 A 和外侧面 B 相对，交流输出端子 82 位于控制器箱体 1 的外侧面 C 上，外侧面 C 位于外侧面 A 和外侧面 B 之间。

在控制器箱体 1 的顶部和底部分别安装有盖板 10，2 个盖板 10 分别密封上空腔 100 顶部的开口和下空腔 101 底部的开口。

以上实施例为本实用新型的较佳实施方式，但本实用新型的实施方式不限于此，其他任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均为等效的置换方式，都包含在本实用新型的保护范围之内。

权利要求

1、一种电机控制器，包括控制器箱体（1）、DC-DC 模块（2）、电容模块（3）、驱动线路板（4）、控制线路板（5）以及至少 2 个独立的功率模块（6），其特征在于：在控制器箱体（1）中间设置有散热墙（11），散热墙（11）把控制器箱体（1）中间的空腔分割为位于上部的上空腔（100）和位于下部的下空腔（101），在上空腔（100）里面、散热墙（11）的顶面上设置有凸起（110），电容模块（3）安装在凸起（110）一侧、散热墙（11）的顶面上，多个功率模块（6）并排地安装在凸起（110）另一侧、散热墙（11）的顶面上，驱动线路板（4）和控制线路板（5）均安装在上空腔（100）里面，控制线路板（5）控制驱动线路板（4）驱动功率模块（6）运行工作，DC-DC 模块（2）安装在下空腔（101）里面、散热墙（11）的底面上，在散热墙（11）上开设有冷却水道并设置有与冷却水道连通的进水口（111）和出水口（112），通过冷却水道对 DC-DC 模块（2）、电容模块（3）以及功率模块（6）进行统一散热。

2、根据权利要求 1 所述的一种电机控制器，其特征在于：在凸起（110）一侧、散热墙（11）的顶面上设置有凹槽（113），在凸起（110）另一侧、散热墙（11）的顶面上设置有至少 2 个并排的水槽（114），电容模块（3）安装在凹槽（113）里面并且与凸起（110）紧贴在一起，在每个水槽（114）上安装有 1 个功率模块（6），从功率模块（6）的底面上往下伸出针床（61），针床（61）伸入到水槽（114）里面。

3、根据权利要求 2 所述的一种电机控制器，其特征在于：在凸起（110）中间开设有沿其长度方向延伸的水流通道（1100），进水口（111）、多个水槽（114）、水流通道（1100）和出水口（112）依次连通。

4、根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一种电机控制器，其特征在于：在凸起（110）的顶面上安装有直流母排（7），通过直流母排（7）把电容模块（3）以及多个功率模块（6）电连接在一起，外部直流电源通过直流母排（7）输入到每个功率模块（6）。

5、根据权利要求4所述的一种电机控制器，其特征在于：在上空腔（100）外、控制器箱体（1）的其中1个侧面上安装有2个高压直流输入端子（81），高压直流输入端子（81）与直流母排（7）电连接在一起，在散热墙（11）上开设有通孔（115），通孔（115）把上空腔（100）和下空腔（101）连通，高压直流输入端子（81）与DC-DC模块（2）之间通过导线电连接在一起，所述导线从通孔（115）中间穿过。

6、根据权利要求1或2或3所述的一种电机控制器，其特征在于：所述功率模块（6）的数量为2个，在每个功率模块（6）的顶面上均安装有1块驱动线路板（4），在驱动线路板（4）上方、上空腔（100）里面安装有所述控制线路板（5），控制线路板（5）与驱动线路板（4）之间通过板对板连接器电连接在一起。

7、根据权利要求6所述的一种电机控制器，其特征在于：在每块驱动线路板（4）的顶面上安装有3个电流传感器（91），在每个电流传感器（91）中间设置有一铜柱（92），铜柱（92）从电流传感器（91）中间穿过，在上空腔（100）外、控制器箱体（1）的侧面上安装有6个交流输出端子（82），1个交流输出端子（82）与1个铜柱（92）电连接在一起。

8、根据权利要求6所述的一种电机控制器，其特征在于：在控制线路板（5）上焊接安装有低压信号连接器（51），低压信号连接器（51）从控制器箱体（1）往外伸出。

9、根据权利要求8所述的一种电机控制器，其特征在于：在控制器箱体（1）里面安装有熔断器（12），熔断器（12）、DC-DC模块（2）均与控制线路板（5）建立通信连接。

10、根据权利要求1或2或3所述的一种电机控制器，其特征在于：在下空腔（101）外、控制器箱体（1）的其中1个侧面上安装有低压输出端子（83），低压输出端子（83）与DC-DC模块（2）电连接在一起。

11、根据权利要求1或2或3所述的一种电机控制器，其特征在于：在控

制器箱体（1）的顶部和底部分别安装有盖板（10），2个盖板（10）分别密封上空腔（100）顶部的开口和下空腔（101）底部的开口。

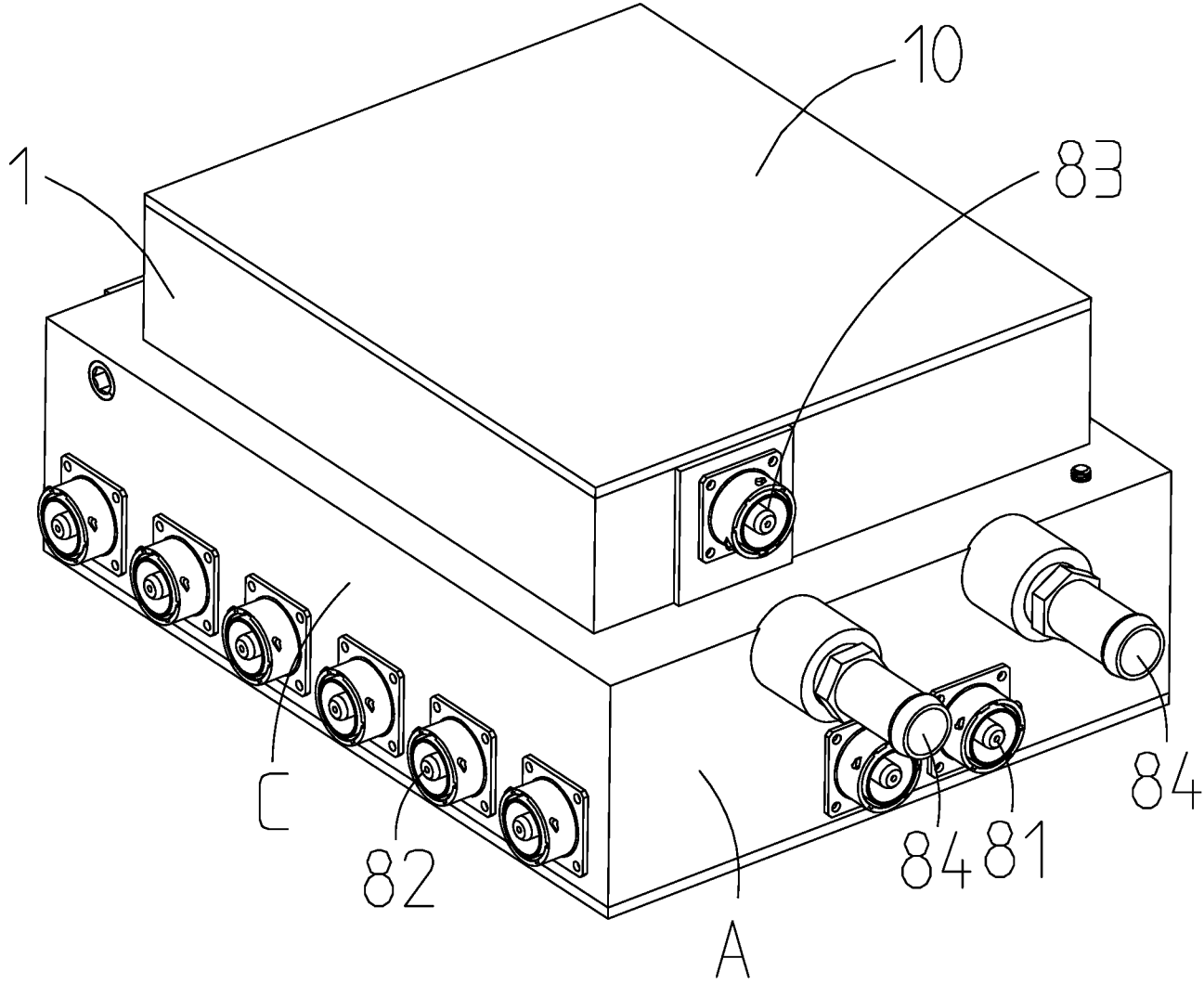


图 1

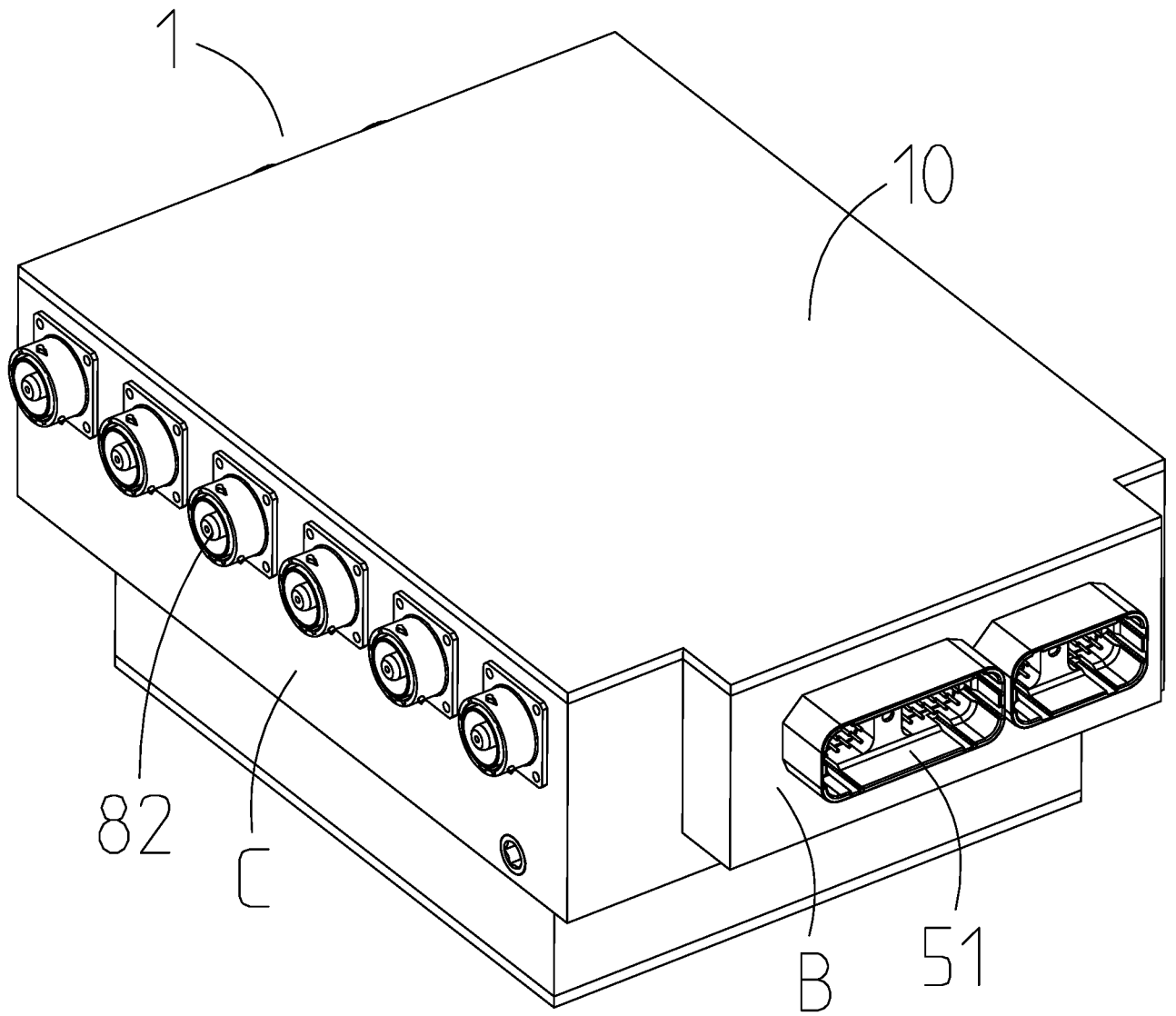


图 2

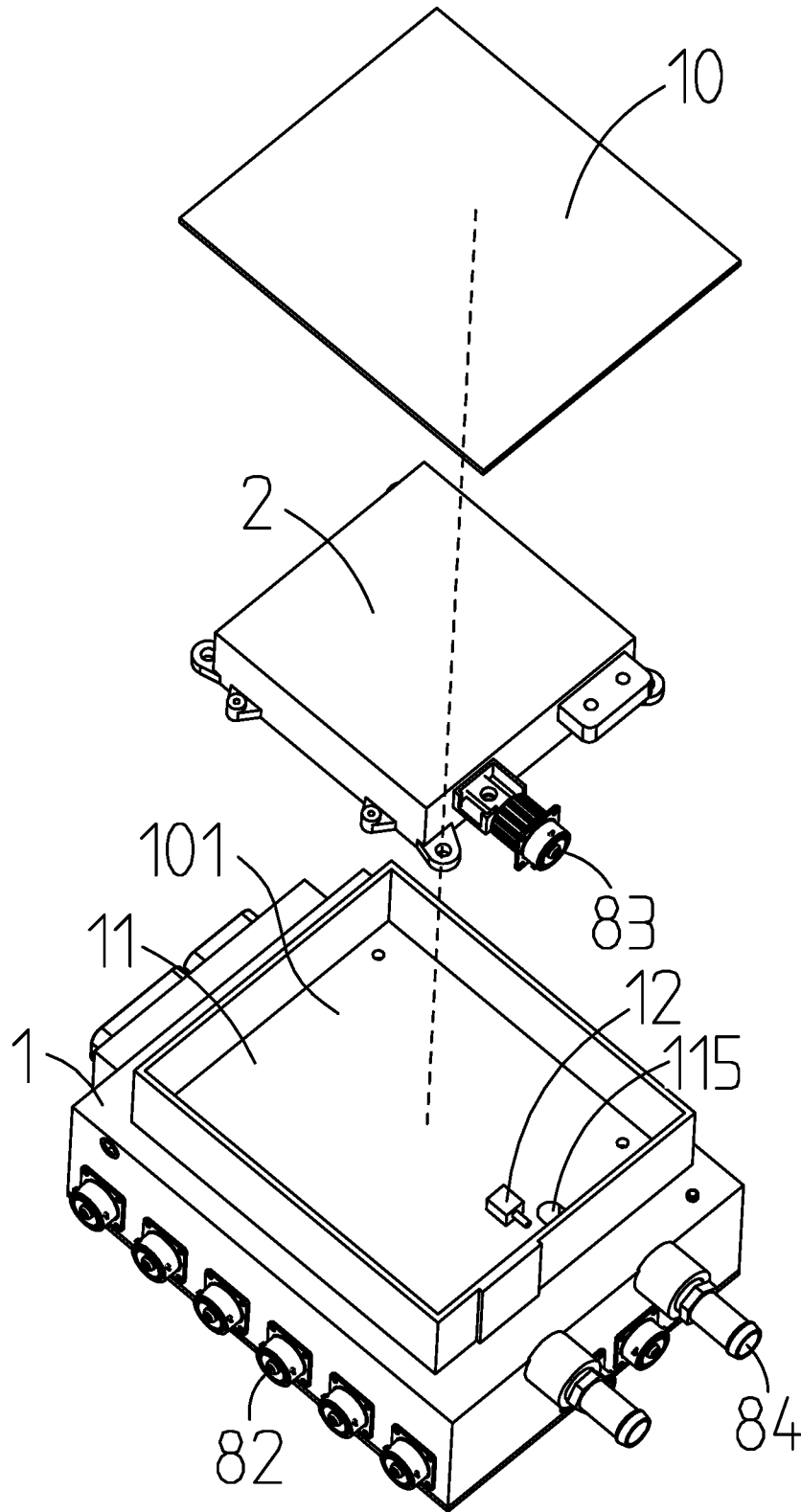


图 3

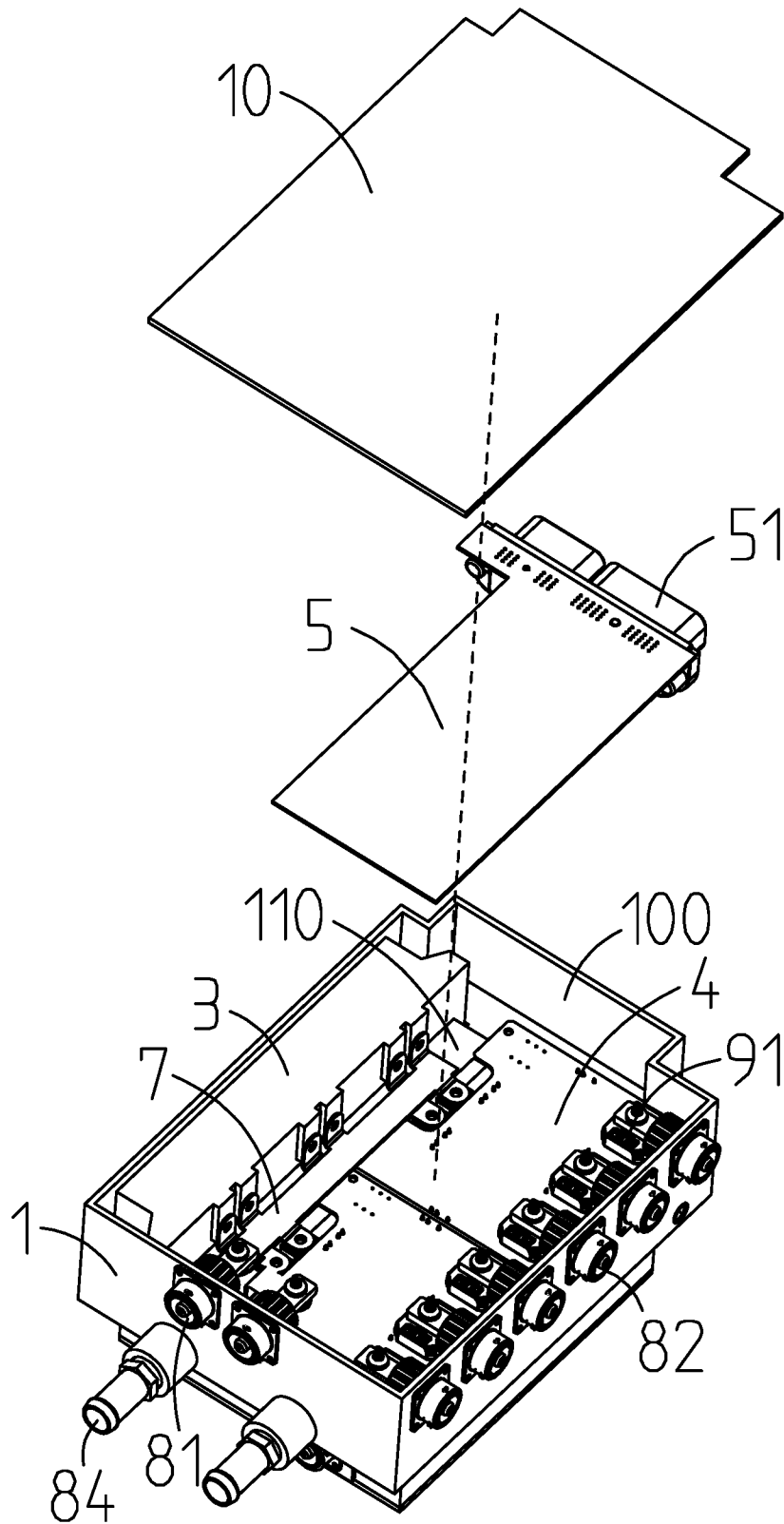


图 4

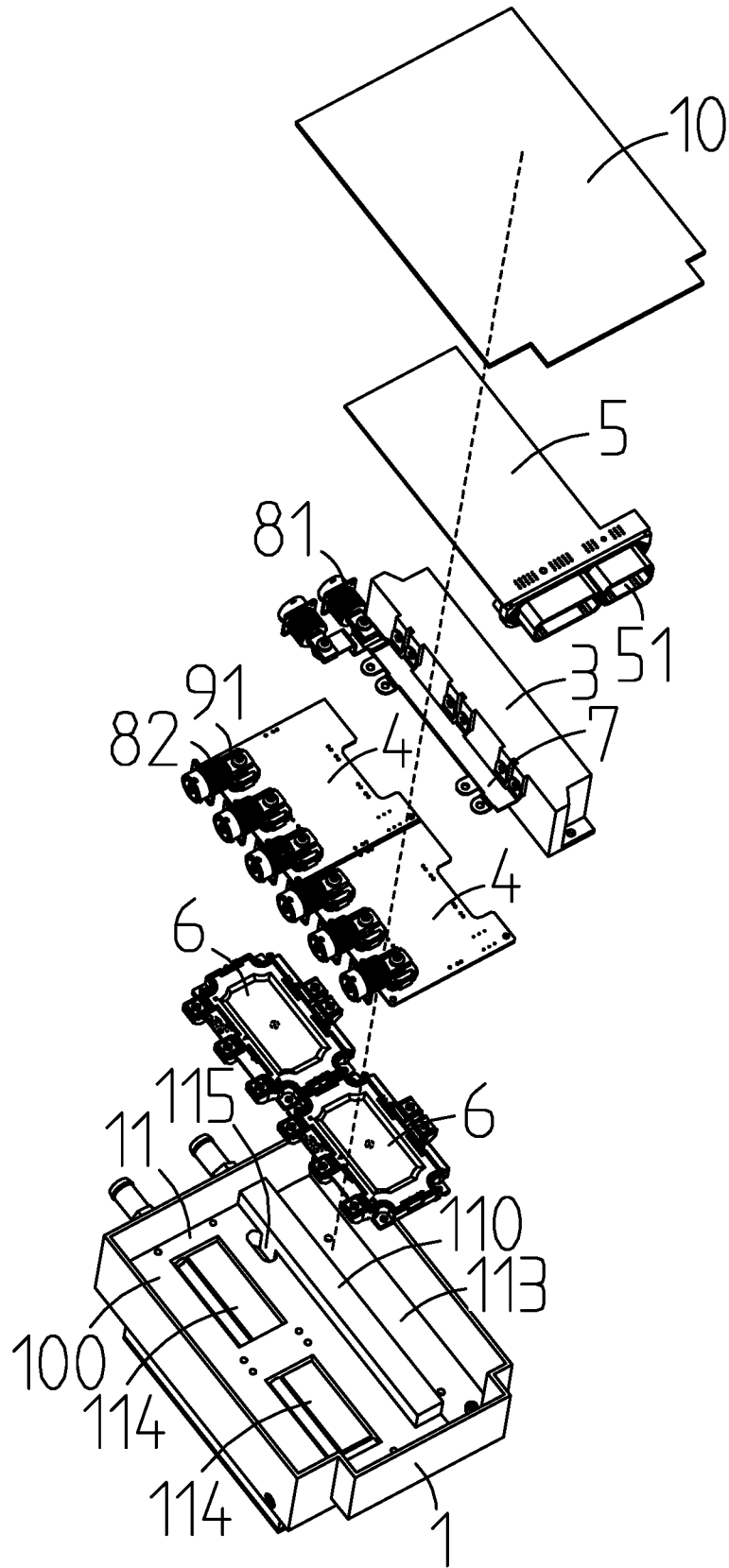


图 5

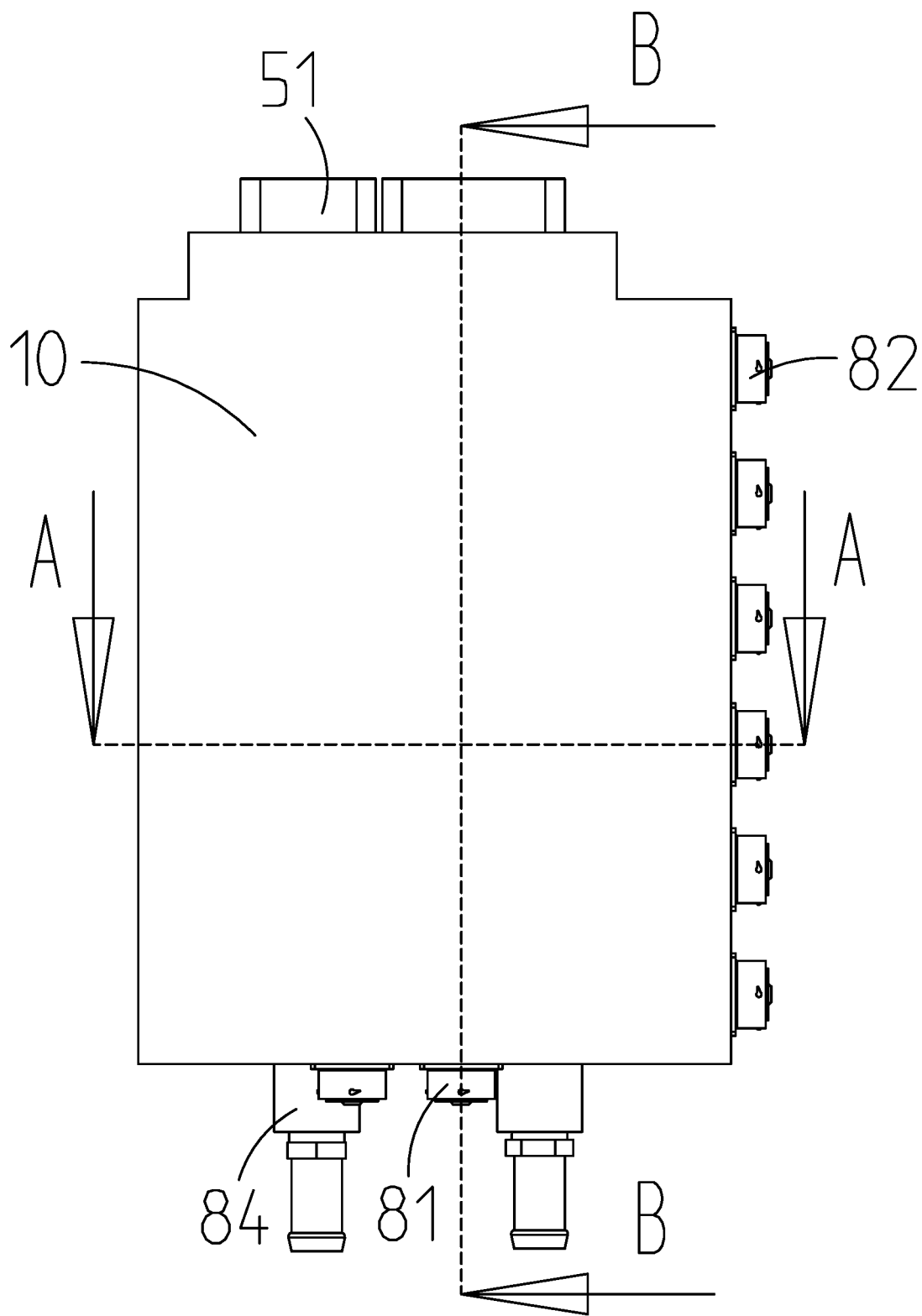


图 6

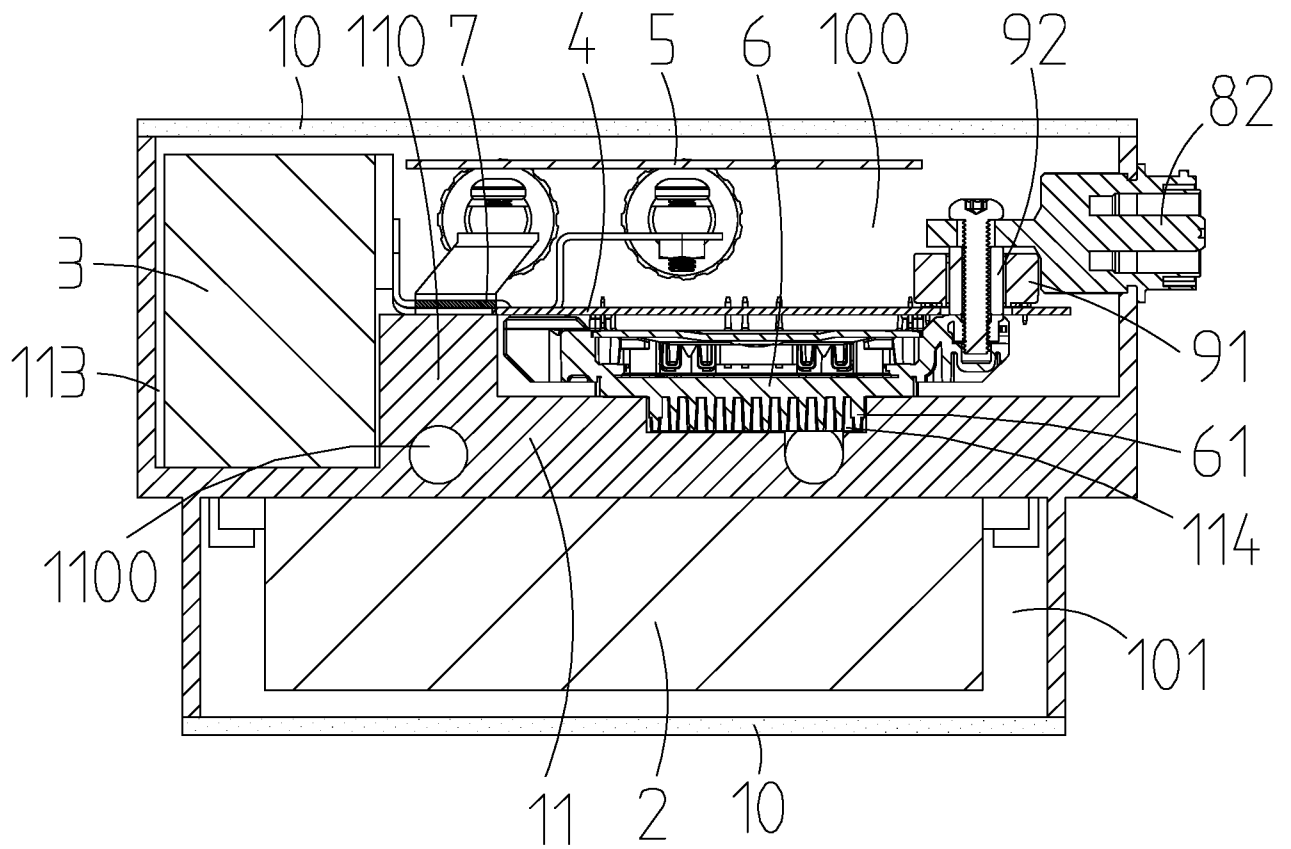


图 7

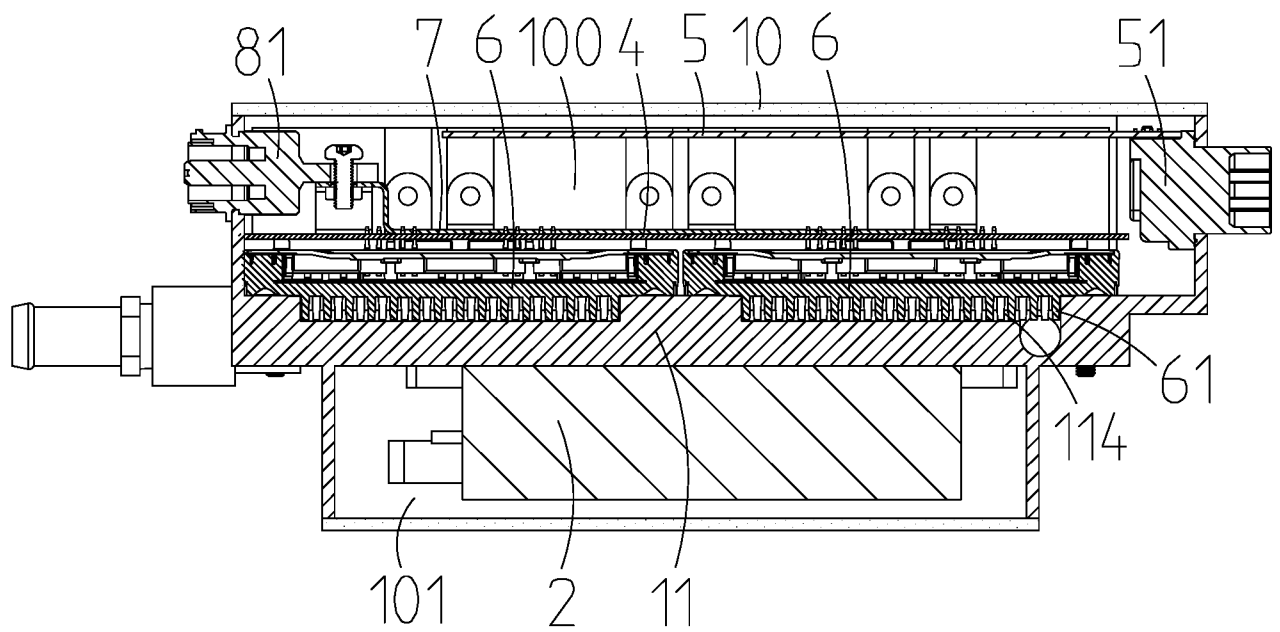


图 8

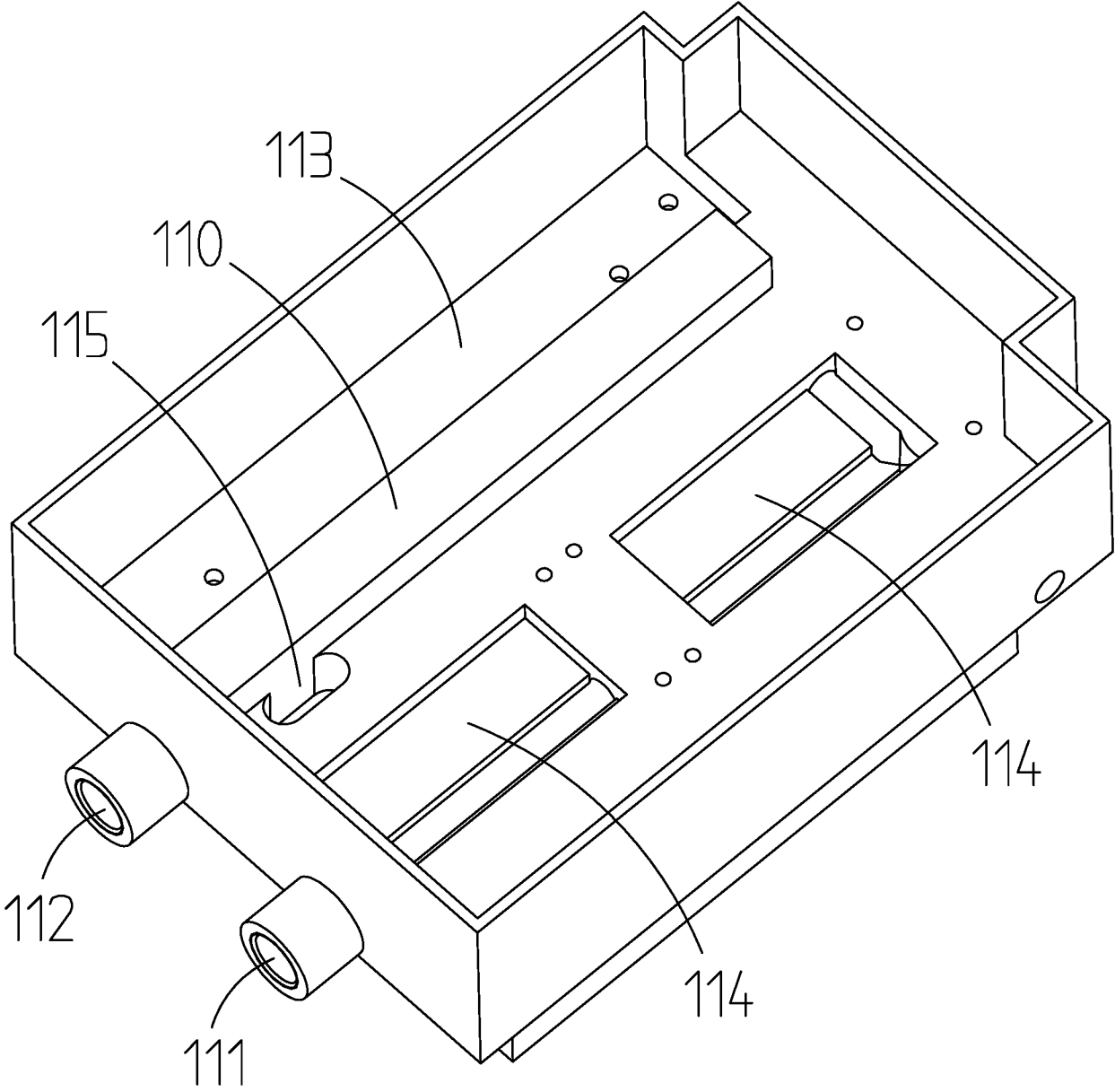


图 9

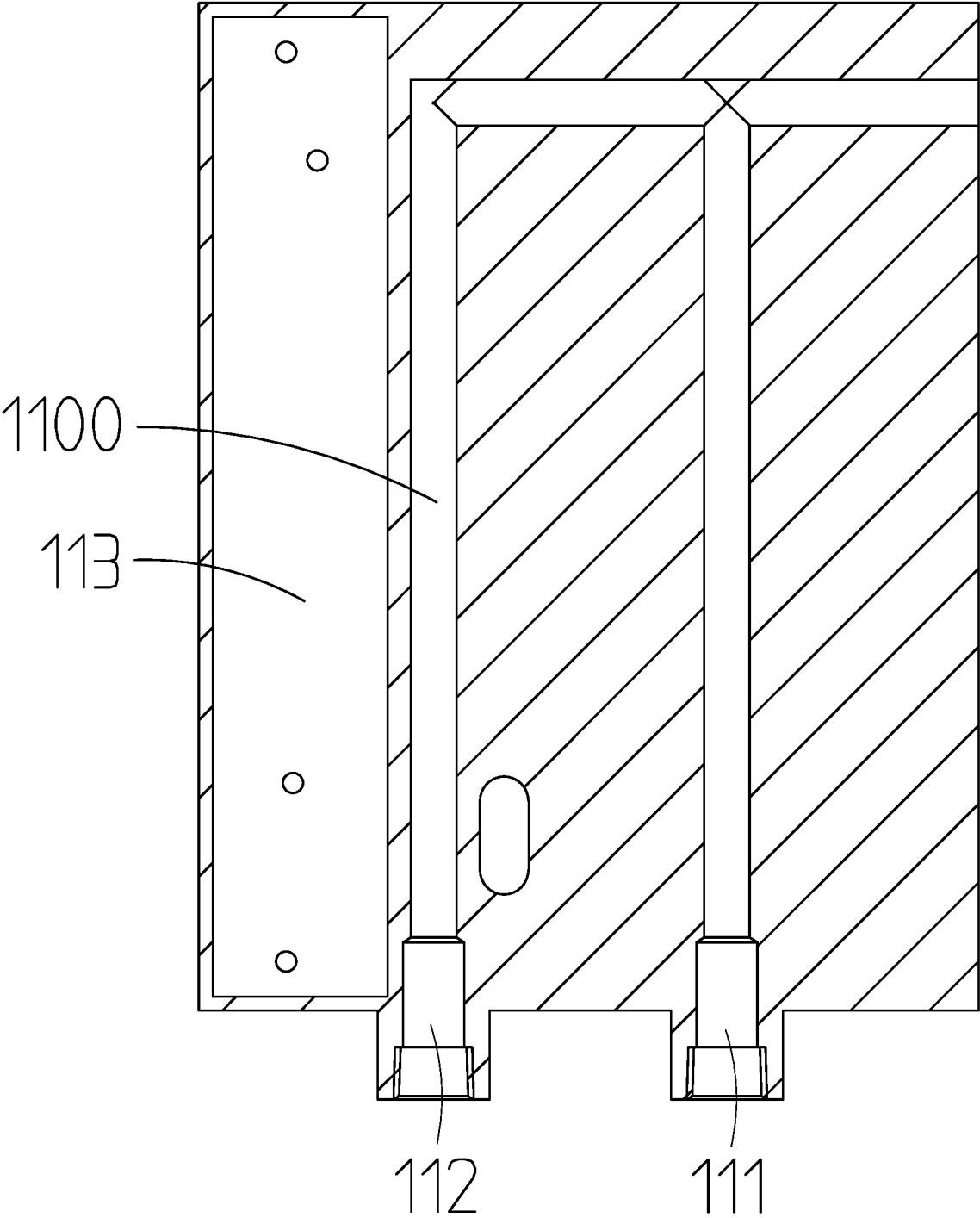


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/075900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20 (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)

H05K

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: IGBT, PCB, capacitor, power, convert+, invert+, switch+, rectif+, circuit, board, heat+, cool+, cavit+, chamber?, space?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 204305547 U (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD.) 29 April 2015 (29.04.2015) description, paragraphs [0040]-[0048], and figures 1-11	1-11
Y	JP 2015173565 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 01 October 2015 (01.10.2015) description, paragraph [0011], and figure 2	1-11
Y	US 2015334875 A1 (LEAR CORP) 19 November 2015 (19.11.2015) description, paragraphs [0022]-[0032], and figures 1-3	1-11
A	WO 2015059552 A1 (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 30 April 2015 (30.04.2015) the whole document	1-11
A	CN 103748644 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 April 2014 (23.04.2014) the whole document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 03 August 2016	Date of mailing of the international search report 12 August 2016
Name and mailing address of the ISA 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 YANG, Jing Telephone No. (86-10) 62089411

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/075900

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204305547 U	29 April 2015	US 2016157391 A1	02 June 20162
		WO 2016082325 A1	02 June 20162
		None	
JP 2015173565 A	01 October 2015	None	
US 2015334875 A1	19 November 2015	DE 102015208968 A1	19 November 2015
		US 2015334874 A1	19 November 2015
		CN 105101744 A	25 November 2015
		US 9362040 B2	07 June 2016
WO 2015059552 A1	30 April 2015	JP 2015082951 A	27 April 2015
CN 103748644 A	23 April 2014	EP 2745300 B1	20 January 2016
		WO 2013026645 A2	28 February 2013
		WO 2013026645 A3	11 April 2013
		DE 102011081283 A1	21 February 2013
		EP 2745300 A2	25 June 2014

A. 主题的分类 H05K 7/20 (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) H05K 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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 电容, IGBT, 功率, 变换, 转换, 逆变, 整流, 线路板, 电路板, PCB, 散热, 冷却, 腔, 室, 间隔, 空间, capacitor, power, convert+, invert+, switch+, rectif+, circuit, board, heat+, cool+, cavit+, chamber?, space?		
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 204305547 U (中山大洋电机股份有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 说明书第[0040]-[0048]段, 图1-11	1-11
Y	JP 2015173565 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2015年 10月 1日 (2015 - 10 - 01) 说明书第[0011]段, 图2	1-11
Y	US 2015334875 A1 (LEAR CORP) 2015年 11月 19日 (2015 - 11 - 19) 说明书第[0022]-[0032]段, 图1-3	1-11
A	WO 2015059552 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD) 2015年 4月 30日 (2015 - 04 - 30) 全文	1-11
A	CN 103748644 A (罗伯特 博世有限公司) 2014年 4月 23日 (2014 - 04 - 23) 全文	1-11
☐ 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 “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 2016年 8月 3日		国际检索报告邮寄日期 2016年 8月 12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 杨静 电话号码 (86-10)62089411

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/075900

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	204305547	U	2015年 4月 29日	US	2016157391	A1	2016年 6月 2日
				WO	2016082325	A1	2016年 6月 2日
JP	2015173565	A	2015年 10月 1日	无			
US	2015334875	A1	2015年 11月 19日	DE	102015208968	A1	2015年 11月 19日
				US	2015334874	A1	2015年 11月 19日
				CN	105101744	A	2015年 11月 25日
				US	9362040	B2	2016年 6月 7日
WO	2015059552	A1	2015年 4月 30日	JP	2015082951	A	2015年 4月 27日
CN	103748644	A	2014年 4月 23日	EP	2745300	B1	2016年 1月 20日
				WO	2013026645	A2	2013年 2月 28日
				WO	2013026645	A3	2013年 4月 11日
				DE	102011081283	A1	2013年 2月 21日
				EP	2745300	A2	2014年 6月 25日