

(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
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/135732 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/129253

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 27 日 (27.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811647710.8 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018) 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新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。

(72) 发明人: 刘宇 (LIU, Yu); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
王超 (WANG, Chao); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理有限公司 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL

PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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, 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,

(54) Title: VEHICLE-MOUNTED POWER SOURCE STRUCTURE

(54) 发明名称: 一种车载电源结构

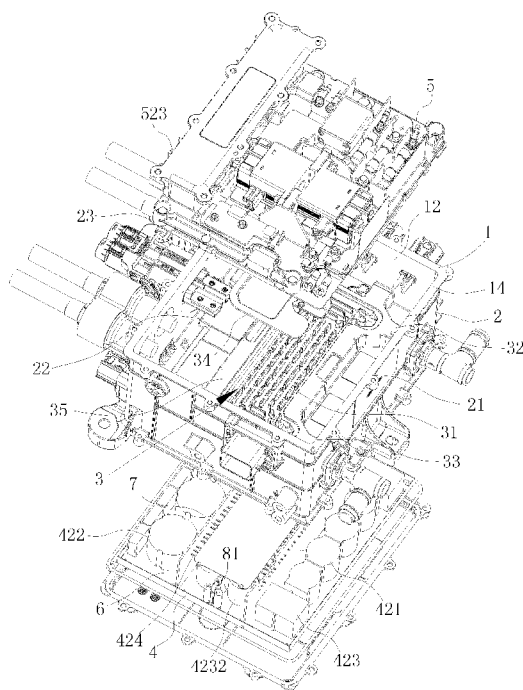


图 5

(57) Abstract: Disclosed is a vehicle-mounted power source structure 100, comprising a box 1, a shield plate 2, a main PCB 4 and a control PCB 5, wherein the shield plate 2 is arranged inside the box 1; the box 1 is divided into a first area 11 and a second area 12 by means of the shield plate 2, and the first area 11 is in communication with the second area 12; the main PCB 4 is electrically connected to the control PCB 5; the first area 11 is further provided with a power device 41 and a high-voltage and high-current signal device 42 that are electrically connected to the main PCB 4; and the second area 12 is further provided with a non-power device 51 and a low-voltage and low-current signal device 52 that are electrically connected to the control PCB 5.

(57) 摘要: 本公开涉及一种车载电源结构 100, 包括箱体 1、屏蔽板 2、主 PCB 板 4 以及控制 PCB 板 5, 屏蔽板 2 设置在箱体 1 内, 箱体 1 通过屏蔽板 2 分为第一区域 11 和第二区域 12, 第一区域 11 和第二区域 12 连通, 主 PCB 板 4 和控制 PCB 板 5 电连接; 第一区域 11 上还设有电连接在主 PCB 板 4 的功率器件 41 和高压大电流信号器件 42; 第二区域 12 上还设有电连接在控制 PCB 板 5 的非功率器件 51 和低压小电流信号器件 52。

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))。

一种车载电源结构

5 相关申请的交叉引用

本公开基于申请号为 201811647710.8，申请日为 2018 年 12 月 29 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本公开作为参考。

10 技术领域

本公开属于电动汽车技术领域，更具体地说，是涉及一种车载电源结构。

背景技术

15 电动汽车的开关电源的电气布局是产品开发初期一个重要环节，而且基本都以 PCB 为中心展开器件布局设计和外围结构设计。如图 1 所示，在市面上大部分开关电源都为单板平面布置，所有电子器件 16 焊接在该第一 PCB 板 17 上，然后在外部增加一个外壳 15；或者如图 2 所示的一种上下层布置结构，将部分电子器件 16 焊接在第一 PCB 板 17 上，另一部分电子器件 16 焊接在第二 PCB 板 18 上，然后在外部增加一个外壳 15。

但是现有的开关电源的电气布局容易出现以下问题：

20 1、EMC 问题。由于器件彼此之间有没有电场或者磁场屏蔽物存在，导致电磁干扰问题很难解决。2、功率密度问题。由于大部分器件都依附于 PCB 上，高低不同，会带来大量的空间浪费，造成产品的体积和重量指标差，使产品无竞争力。

发明内容

25 本公开提供一种车载电源结构，以解决现有技术中存在的车载电源布局的 EMC 问题、散热问题以及功率密度问题。

为实现上述目的，本公开采用的技术方案是：提供一种车载电源结构，包括箱体、屏蔽板、主 PCB 板以及控制 PCB 板，所述屏蔽板设置在所述箱体内，所述箱体通过所述屏蔽板分为第一区域和第二区域，所述第一区域和所述第二区域连通，所述主 PCB 板和
30 所述控制 PCB 板电连接；所述第一区域上还设有电连接在所述主 PCB 板的功率器件和高压大电流信号器件；所述第二区域上还设有电连接在所述控制 PCB 板的非功率器件和低

压小电流信号器件。

本公开提供的一种车载电源结构的有益效果在于：与现有技术相比，本公开通过增加了水冷机构和屏蔽板，将低压小电流信号器件和高压大电流信号器件隔开，防止了高压大电流信号器件被弱信号干扰，解决了 EMC 问题。功率器件，功率器件的体积较小，
5 统一焊接在主 PCB 板，便于对第一区域内的空间进行充分利用，空间利用率高，有助于解决电气布局的功率密度问题。

在一些实施例中，还包括设置在所述箱体内的水冷机构，所述水冷机构对所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域进行散热。

在一些实施例中，所述水冷机构设置有所述屏蔽板上。

10 在一些实施例中，所述水冷机构包括冷却槽和密封盖，所述冷却槽上设有进水口和排水口，所述进水口和所述排水口位于所述第一区域，所述冷却槽设置在所述屏蔽板上，所述密封盖密封连接与所述冷却槽的开口处。

在一些实施例中，所述进水口连接有进水管，所述进水口连接有排水管；所述箱体和/或所述屏蔽板和所述进水管一体成型；所述箱体和/或所述屏蔽板和所述排水管一体
15 成型；所述进水管和所述排水管使所述冷却槽与所述箱体的外部连通。

在一些实施例中，所述低压小电流信号器件包括直流滤波器和交流滤波器；所述第一区域设有第一凹槽和第二凹槽；所述直流滤波器位于所述第一凹槽，所述交流滤波器位于所述第二凹槽；所述水冷机构位于所述第一凹槽和所述第二凹槽之间。

20 在一些实施例中，所述第一凹槽和所述第二凹槽的开口设有密封板，所述直流滤波器、所述交流滤波器与所述控制 PCB 板的接线穿过密封板。

在一些实施例中，所述主 PCB 板还竖直或倾斜设有隔离 PCB 板，所述隔离 PCB 板电连接于所述主 PCB 板和所述控制 PCB 板。

在一些实施例中，所述功率器件设置在所述隔离 PCB 板上，所述功率器件与所述水冷机构通过导热机构接触。

25 在一些实施例中，还包括弹性机构，所述功率器件通过所述弹性机构抵触在所述导热机构上。

附图说明

30 本公开的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

为了更清楚地说明本公开实施例中的技术方案，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公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为现有技术结构示意图一；

5 图 2 为现有技术结构示意图二；

图 3 为本公开实施例提供的一种车载电源结构的结构示意图一；

图 4 为本公开实施例提供的一种车载电源结构的结构示意图二；

图 5 为本公开实施例提供的一种车载电源结构的爆炸结构示意图；

图 6 为本公开实施例提供的一种车载电源结构的箱体的结构示意图一；

10 图 7 为本公开实施例提供的一种车载电源结构的主 PCB 板的结构示意图；

图 8 为本公开实施例提供的一种车载电源结构的箱体的结构示意图二；

图 9 为本公开实施例提供的一种车载电源结构的控制 PCB 板的结构示意图；

图 10 为本公开实施例提供的一种车载电源结构的 U 形片的结构示意图。

其中，图中各附图标记：

15 100、车载电源结构；1、箱体；11、第一区域；12、第二区域；13、第一开口；14、第二开口；15、外壳；16、电子器件；17、第一 PCB 板；18、第二 PCB 板；2、屏蔽板；21、第一凹槽；22、第二凹槽；23、密封板；3、水冷机构；31、冷却槽；32、进水管；33、排水管；34、密封盖；35、格栅板；36、进水口；37、排水口；4、主 PCB 板；41、功率器件；42、高压大电流信号器件；421、变压器模块；422、电感模块；423、电容
20 模块；4231、电容元件；4232、圆柱形电容；424、开关管；5、控制 PCB 板；51、非功率器件；52、低压小电流信号器件；521、直流滤波器；522、交流滤波器；523、电池包模块；6、隔离 PCB 板；7、导热机构；8、弹性机构；81、格挡板；82、U 形片；83、弹性片；9、电容 PCB 板；91、第一插孔；92、第二插孔；93、隔离板。

25 具体实施方式

为了使本公开所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本公开进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本公开，并不用于限定本公开。

需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在
30 另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

请参阅图 3，现对本公开提供的一种车载电源结构 100 进行说明。一种车载电源结构 100，包括箱体 1、屏蔽板 2、水冷机构 3、主 PCB 板 4、控制 PCB 板 5、功率器件 41、非功率器件 51、低压小电流信号器件 52 以及高压大电流信号器件 42，屏蔽板 2 设置在箱体 1 内，箱体 1 通过屏蔽板 2 分为第一区域 11 和第二区域 12，第一区域 11 和第二区域 12 连通；水冷机构 3 设置屏蔽板 2 上或/和箱体 1 的内壁上，水冷机构 3 对第一区域 11 和第二区域 12 中的至少一个区域进行散热；主 PCB 板 4 和控制 PCB 板 5 电连接，主 PCB 板 4、功率器件 41 和高压大电流信号器件 42 设置在第一区域 11，控制 PCB 板 5、非功率器件 51 和低压小电流信号器件 52 设置在第二区域 12，功率器件 41 和高压大电流器件电连接在主 PCB 板 4 上，非功率器件 51 和低压小电流信号器件 52 电连接在控制 PCB 板 5 上。

本公开提供的一种车载电源结构 100，与现有技术相比，通过增加了水冷机构 3 和屏蔽板 2，将低压小电流信号器件 52 和高压大电流信号器件 42 隔开，防止了高压大电流信号器件 42 被弱信号干扰，解决了 EMC 问题。水冷机构 3 同时对第一区域 11 和第二区域 12 进行散热，为箱体 1 内的散热提供了新的途径，进而加快了箱体 1 内的散热速度。功率器件 41，功率器件 41 的体积较小，统一焊接在主 PCB 板 4，便于对第一区域 11 内的空间进行充分利用，空间利用率高，有助于解决电气布局的功率密度问题。

在一些实施例中，水冷机构 3 同时对第一区域 11 和第二区域 12 进行散热。

在一些实施例中，屏蔽板 2 与箱体 1 一体成型。主 PCB 板 4 和控制 PCB 板 5 平行设置于屏蔽板 2。箱体 1 上设有用于放置主 PCB 板 4 在第一区域 11 的第一开口 13。箱体 1 上设有用于放置控制 PCB 板 5 在第二区域 12 的第二开口 14。水冷机构 3 为金属机构。

在一些实施例中，请一并参阅图 3 和图 4，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，主 PCB 板 4 还竖直或倾斜设有隔离 PCB 板 6，隔离 PCB 板 6 电连

接于主 PCB 板 4 和控制 PCB 板 5。

部分器件设置在隔离 PCB 板 6，减少了主 PCB 板 4 的体积，从而提高了第一区域 11 的空间利用率。

5 在一些实施例中，控制 PCB 板 5、隔离 PCB 板 6 以及主 PCB 板 4 配合进行信号的采集、驱动、控制、通信和功率传输等。

10 在一些实施例中，请一并参阅图 5 和图 6，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，水冷机构 3 包括冷却槽 31、进水管 32、排水管 33、以及密封盖 34；冷却槽 31 上设有进水口 36 和排水口 37，进水口 36 和排水口 37 位于第一区域 11；进水管 32 连接于进水口 36，排水管 33 连接于排水口 37；冷却槽 31、进水管 32 与排水管 33 均设置在屏蔽板 2 上且与屏蔽板 2 一体成型，进水管 32、排水管 33 与箱体 1 一体成型，进水管 32 和排水管 33 使冷却槽 31 与箱体 1 的外部连通，密封盖 34 密封连接与冷却槽 31 的开口处。

进水管 32 和排水管 33 在便于进水和出水，使冷却槽 31 内的冷却水得到流动，使第一区域 11 和第二区域 12 内的热量能够被快速带走，提高散热的速度。

15 在一些实施例中，冷却槽 31 的开口位于第一区域 11 或者第二区域 12。

在一些实施例中，密封盖 34 焊接在冷却槽 31 的开口处。

在一些实施例中，冷却槽 31 内设有多个格栅板 35，多个格栅板 35 之间相隔设置。格栅板 35 使进入到冷却槽 31 内的冷却水的流速减慢，便于冷却水吸收足够多的热量。

20 在一些实施例中，请参阅图 5 至图 7，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，低压小电流信号器件 52 包括直流滤波器 521 和交流滤波器 522。屏蔽板 2 或箱体 1 上设有第一凹槽 21 和第二凹槽 22。水冷机构 3 位于第一凹槽 21 和第二凹槽 22 之间，在一些实施例中，冷却槽 31 位于第一凹槽 21 和第二凹槽 22 之间。直流滤波器 521 位于第一凹槽 21 或第二凹槽 22，交流滤波器 522 位于第二凹槽 22 或第一凹槽 21。

25 冷却槽 31 对直流滤波器 521 和交流滤波器 522 进行隔离，使直流滤波器 521 和交流滤波器 522 之间不易发生相互干扰。

在一些实施例中，第一凹槽 21 和第二凹槽 22 一体设置在屏蔽板 2 上。

30 在一些实施例中，第一凹槽 21 和第二凹槽 22 盖设有密封板 23，直流滤波器 521、交流滤波器 522 与控制 PCB 板 5 的接线穿过密封板 23。密封板 23 使直流滤波器 521 和交流滤波器 522 设置在相对密闭的第一凹槽 21 或第二凹槽 22 内，极大地减少直流滤波器 521 和交流滤波器 522 之间的相互干扰。

低压小电流信号器件 52 包括电池包模块 523 直流滤波器 521 以及交流滤波器 522。

非功率器件 51 包括电池包模块 523 直流滤波器 521 以及交流滤波器 522。

在一些实施例中，高压大电流信号器件 42 包括变压器模块 421、电感模块 422、电容模块 423。功率器件 41 为开关管 424。

5 在一些实施例中，箱体 1 为金属体。

在一些实施例中，请参阅图 8 和图 9，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，控制 PCB 板 5 相对设置与屏蔽板 2，功率器件 41 设置在隔离 PCB 板 6 上，功率器件 41 与水冷机构 3 通过导热机构 7 接触。

10 开关管 424 在使用的过程中容易产生大量的热量，通过水冷机构 3 对开关管 424 进行快速降温，从而保证开关管 424 的工作性能。导热机构 7 便于将开关管 424 上的热量快速传递到水冷机构 3 上，使热量进行定向传递，从而保证散热的速度。

在一些实施例中，请参阅图 8 和图 9，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，还包括弹性机构 8，功率器件 41 通过弹性机构 8 抵触在导热机构 7 上。功率器件 41 为开关管 424。

15 保证开关管 424 能够较好地与导热机构 7 接触，从而开关管 424 与水冷机构 3 的连接不易受到环境的影响而发生脱离。在行车的过程中，车载电源因车辆的颠簸而发生振动，弹性机构 8 抵消了振动对开关管 424 的影响。

在一些实施例中，导热机构 7 为导热板。导热板放置在水冷机构 3 和开关管 424 之间。

20 在一些实施例中，弹性机构 8 可为弹簧或弯折片。弹簧或弯折片具有较好的恢复形变的能力。

25 在一些实施例中，请参阅图 8 至图 10，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，弹性机构 8 包括格挡板 81、U 形片 82 和固定在 U 形片 82 的外侧的弹性片 83，格挡板 81 固定在主 PCB 板 4 上，格挡板 81 可垂直设置于主 PCB 板 4。格挡板 81 的侧边位于 U 形片 82 的内侧，弹性片 83 抵触在开关管 424 上。

通过格挡板 81 连接在主 PCB 板 4，从而弹性机构 8 不易脱离主 PCB 板 4。U 形片 82 连接在格挡板 81 上，便于安装和拆卸弹性片 83。弹性片 83 使开关管 424 抵触在导热机构 7，结构简单，非常实用。U 形片 82 和弹性片 83 可以一体成型。

30 在一些实施例中，请参阅图 8 至图 10，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，U 形片 82 沿着格挡板 81 的长度方向设置，开关管 424 设置有多个，弹性片 83 设置有多个，弹性片 83 的数量和开关管 424 的数量一一对应。

弹性机构 8 能够同时将多个开关管 424 抵触在导热机构 7 上,便于使多个开关管 424 稳定与水冷机构 3 接触。

在一些实施例中,开关管 424 为 MOS 管,四个 MOS 管电连接组成 H 桥,两个 MOS 管电连接成半桥。

5 在一些实施例中,请参阅图 9,作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式,隔离 PCB 板 6 相对设置有两个,开关管 424 位于两个隔离 PCB 板 6 之间,变压器模块 421 和电感模块 422 分别设置在隔离 PCB 板 6 的外侧。

隔离 PCB 板 6 具有屏蔽磁场的作用,同时保证了开关管 424 的正常工作。通过隔离 PCB 板 6 将开关管 424 与变压器模块 421、电感模块 422 分隔开,使开关管 424 不易受到电感模块 422 与变压器模块 421 的磁场的影响而发生磁场耦合和近场耦合。两个隔离
10 PCB 板 6 将开关管 424 较好地围住,使开关管 424 位于磁场较少的空间内。

在一些实施例中,开关管 424 设置在主 PCB 板 4 或隔离 PCB 板 6 上。当开关管 424 设置在隔离 PCB 板 6 上时,减少了主 PCB 板 4 的空间的使用,便于主 PCB 板 4 设置其他的元器件。

15 在一些实施例中,隔离 PCB 板 6 设置八层铜皮层。铜皮层具有较好的磁场屏蔽的作用。

在一些实施例中,请参阅图 9,作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式,变压器模块 421 和电感模块 422 之间还设有电容模块 423。

变压器模块 421 和电感模块 422 之间的磁场会相互影响。电容模块 423 和电容 PCB 板 9 阻挡在变压器模块 421 和电感模块 422 之间的磁场上,使变压器模块 421 和电感模块 422 之间的磁场减弱。电容 PCB 板 9 具有屏蔽的作用,进一步使变压器模块 421 和电感模块 422 之间不易相互影响。同时,电容 PCB 板 9 利用了主 PCB 板 4 的竖向空间,使主 PCB 板 4 能够焊接较多的电容元件 4231,减少了车载电源的整体的体积。电容 PCB 板 9 和电容元件 4231 配合,极大地降低了变压器模块 421 和电感模块 422 之间影响。
20

25 在一些实施例中,电容模块 423 的高度高于变压器模块 421 和电感模块 422。

在一些实施例中,请参阅图 9,作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式,电容模块 423 设置在电路主板上,电路主板为主 PCB 板 4。电容模块 423 包括电容 PCB 板 9 和多个电容元件 4231。电容 PCB 板 9 垂直或倾斜固定于主 PCB 板 4,电容 PCB 板 9 与主 PCB 板 4 电连接,电容 PCB 板 9 位于主 PCB 板 4 的侧面。

30 电容 PCB 板 9 具有屏蔽的作用,进一步使变压器模块 421 和电感模块 422 之间不易相互影响。同时,电容 PCB 板 9 利用了主 PCB 板 4 的竖向空间,使主 PCB 板 4 能够焊接

较多的电容元件 4231，减少了车载电源的整体的体积。电容 PCB 板 9 和电容元件 4231 配合，极大地降低了变压器模块 421 和电感模块 422 之间影响。

在一些实施例中，电容 PCB 板 9 设置八层铜皮层。

在一些实施例中，电容 PCB 板 9 的高度高于变压器模块 421 和电感模块 422 的高度。

5 在一些实施例中，请参阅图 9，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，还包括设置在主 PCB 板 4 上的通电发热模块，固定在电容 PCB 板 9 上的电容元件 4231 的封装面朝向通电发热模块的外侧。

电感模块 422 在使用的过程发出热量，电容元件 4231 的封装面朝向通电发热模块的外侧，便于减少通电发热模块对电容模块 423 的影响。

10 在一些实施例中，通电发热模块为变压器模块 421。

在一些实施例中，通电发热模块至少设置有两个，至少两个通电发热模块通电时相同时间内产生的热量不一样，固定在电容 PCB 板 9 上的电容元件 4231 朝向温度低的通电发热模块。

15 在一些实施例中，请参阅图 9，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，电容元件 4231 的引脚垂直连接在电容 PCB 板 9 上，多个电容元件 4231 之间对齐设置在电容 PCB 板 9 上。

电容元件 4231 紧密排列在电容 PCB 板 9 上，提高电容 PCB 板 9 上的空间利用率。

在一些实施例中，多个电容元件 4231 之间呈排对齐或呈列对齐。

20 在一些实施例中，电容 PCB 板 9 上设有第一插孔 91 和第二插孔 92，第一插孔 91 用于连接电容元件 4231 的一引脚，第二插孔 92 用于连接电容元件 4231 的另一引脚。第一插孔 91 和第二插孔 92 设置多个，多个第一插孔 91 成排设置，多个第二插孔 92 成排设置。当需要安装或拆卸电容时，将电容元件 4231 从电容 PCB 板 9 上插入或拔出，非常方便。

25 在一些实施例中，请参阅图 9，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具体实施方式，同一个电容 PCB 板 9 上设置有至少两组对齐的电容元件 4231，至少两组对齐电容元件 4231 之间设置有隔离板 93，隔离板 93 固定在主 PCB 板 4 上。

隔离板 93 至少两组对齐的电容元件 4231 之间不易相互影响。同时隔离板 93 起到支撑电容 PCB 板 9 的作用，使电容 PCB 板 9 稳定连接在主 PCB 板 4 上。

在一些实施例中，电容元件 4231 为贴片电容。

30 在一些实施例中，电容元件 4231 的封装为方体封装。

在一些实施例中，请参阅图 9，作为本公开提供的一种车载电源结构 100 的一种具

体实施方式，电容模块 423 还包括圆柱形电容 4232，圆柱形电容 4232 设置在两个隔离 PCB 板 6 之间。

圆柱形电容 4232 设置在隔离 PCB 板 6 之间，从而充分利用两个隔离 PCB 板 6 之间的区域，使主 PCB 板 4 上焊接较多的元器件。

- 5 以上所述仅为本公开的较佳实施例而已，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种车载电源结构，其特征在于，包括箱体、屏蔽板、主 PCB 板以及控制 PCB 板，所述屏蔽板设置在所述箱体内，所述箱体通过所述屏蔽板分为第一区域和第二区域，所述
5 所述第一区域和所述第二区域连通，所述主 PCB 板和所述控制 PCB 板电连接；

所述第一区域上还设有电连接在所述主 PCB 板的功率器件和高压大电流信号器件；

所述第二区域上还设有电连接在所述控制 PCB 板的非功率器件和低压小电流信号器件。

2. 如权利要求 1 所述的一种车载电源结构，其特征在于，还包括设置在所述箱体内的
10 的水冷机构，所述水冷机构对所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域进行散热。

3. 如权利要求 2 所述的一种车载电源结构，其特征在于，所述水冷机构设置有所述屏蔽板上。

4. 如权利要求 3 所述的一种车载电源结构，其特征在于，所述水冷机构包括冷却槽
15 和密封盖，所述冷却槽上设有进水口和排水口，所述进水口和所述排水口位于所述第一区域，所述冷却槽设置在所述屏蔽板上，所述密封盖密封连接与所述冷却槽的开口处。

5. 如权利要求 4 所述的一种车载电源结构，其特征在于，所述进水口连接有进水管，所述进水口连接有排水管；

所述箱体和所述进水管一体成型；或，

20 所述屏蔽板和所述进水管一体成型；或，

所述箱体和所述屏蔽板和所述进水管一体成型；

所述箱体和所述排水管一体成型；或，

所述屏蔽板和所述排水管一体成型；或，

所述箱体和所述屏蔽板和所述排水管一体成型；

25 所述进水管和所述排水管使所述冷却槽与所述箱体的外部连通。

6. 如权利要求 2 所述的一种车载电源结构，其特征在于，所述低压小电流信号器件包括直流滤波器和交流滤波器；

所述第一区域设有第一凹槽和第二凹槽；

所述直流滤波器位于所述第一凹槽，所述交流滤波器位于所述第二凹槽；

30 所述水冷机构位于所述第一凹槽和所述第二凹槽之间。

7. 如权利要求 6 所述的一种车载电源结构，其特征在于，所述第一凹槽和所述第二

凹槽的开口设有密封板，所述直流滤波器、所述交流滤波器与所述控制 PCB 板的接线穿过密封板。

8. 如权利要求 2 所述的一种车载电源结构，其特征在于，所述主 PCB 板还竖直或倾斜设有隔离 PCB 板，所述隔离 PCB 板电连接于所述主 PCB 板和所述控制 PCB 板。

5 9. 如权利要求 8 所述的一种车载电源结构，其特征在于，所述功率器件设置在所述隔离 PCB 板上，所述功率器件与所述水冷机构通过导热机构接触。

10. 如权利要求 9 所述的一种车载电源结构，其特征在于，还包括弹性机构，所述功率器件通过所述弹性机构抵触在所述导热机构上。

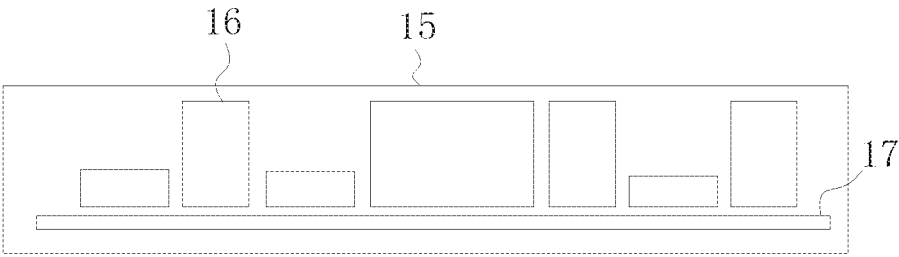


图 1

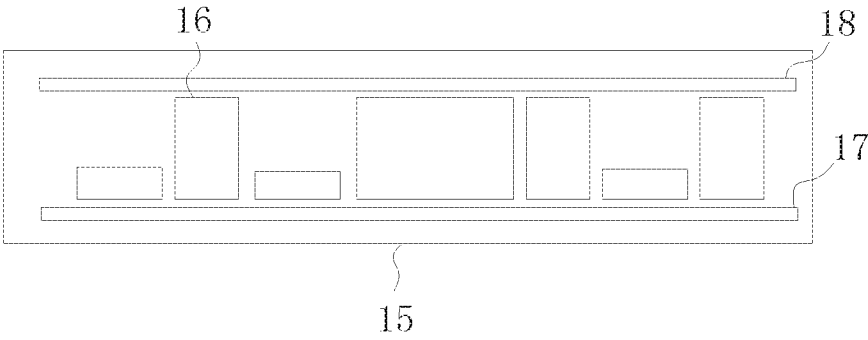


图 2

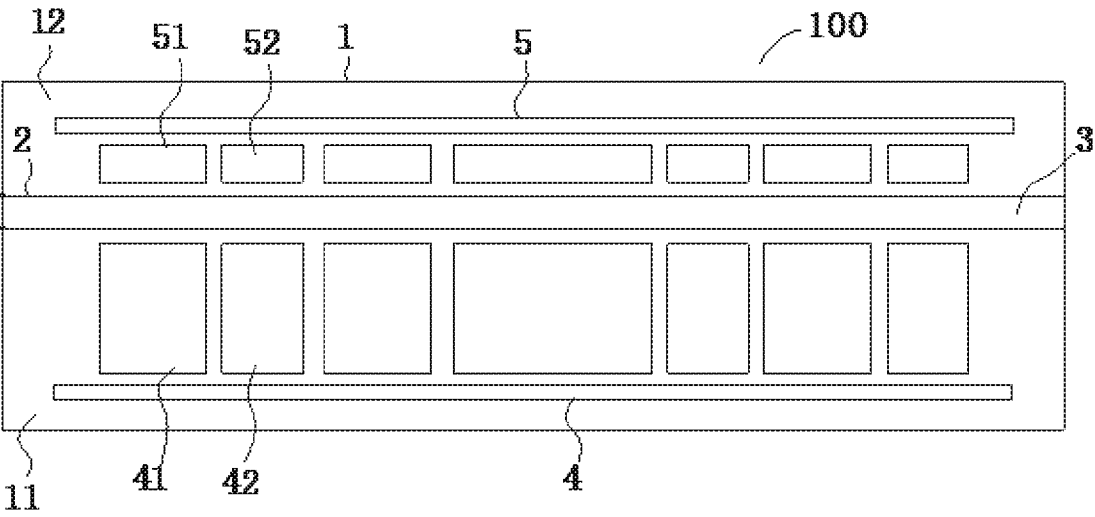


图 3

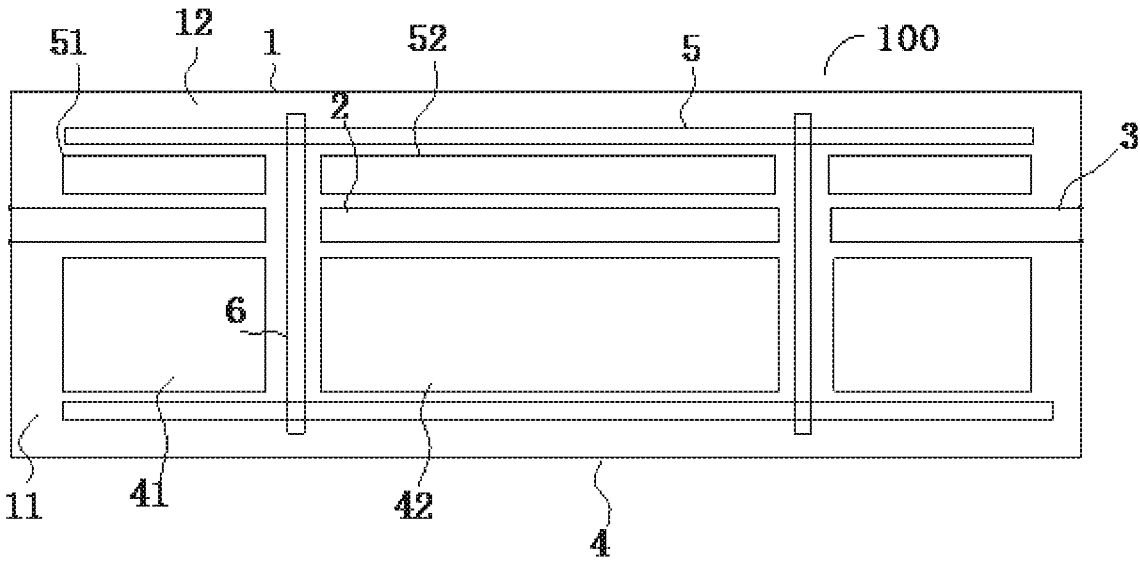


图 4

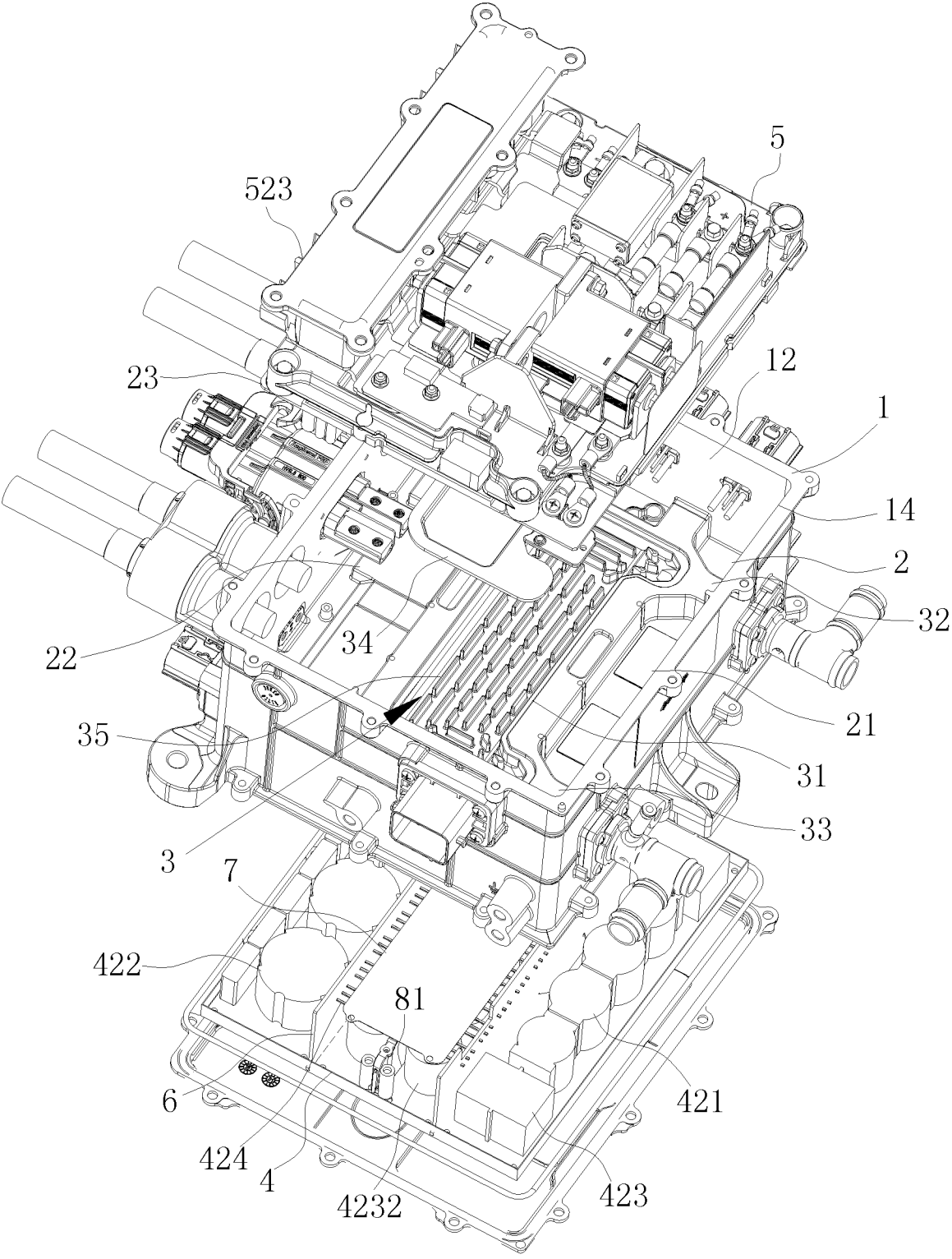


图 5

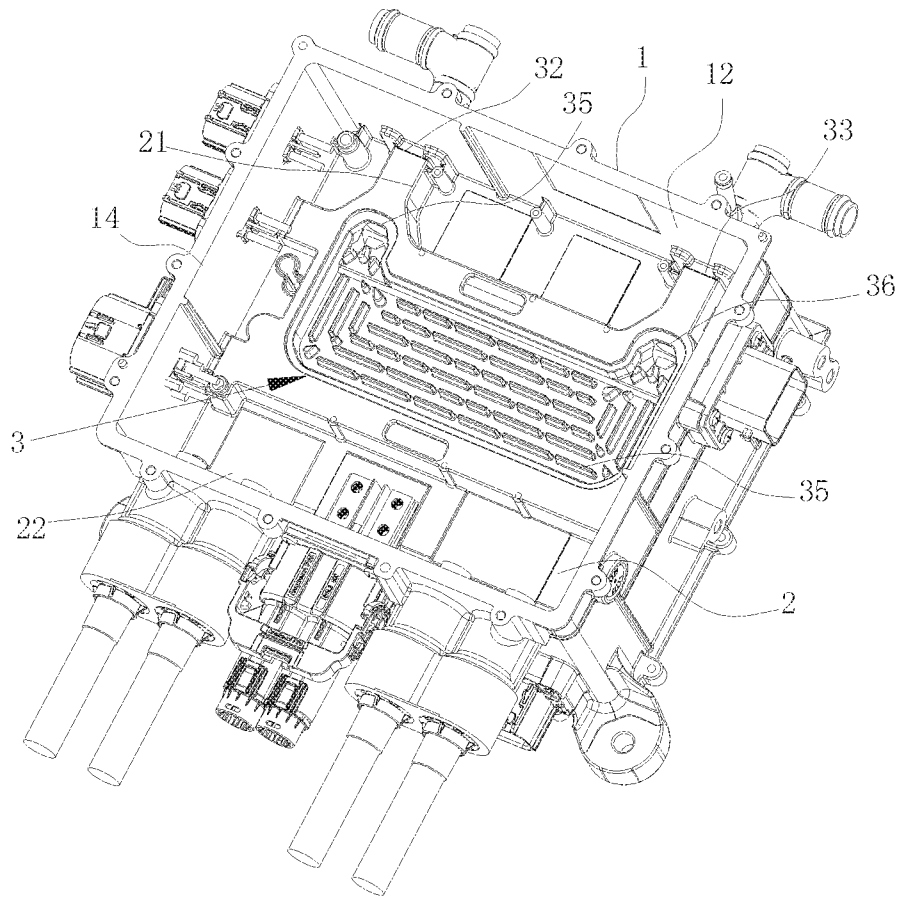


图 6

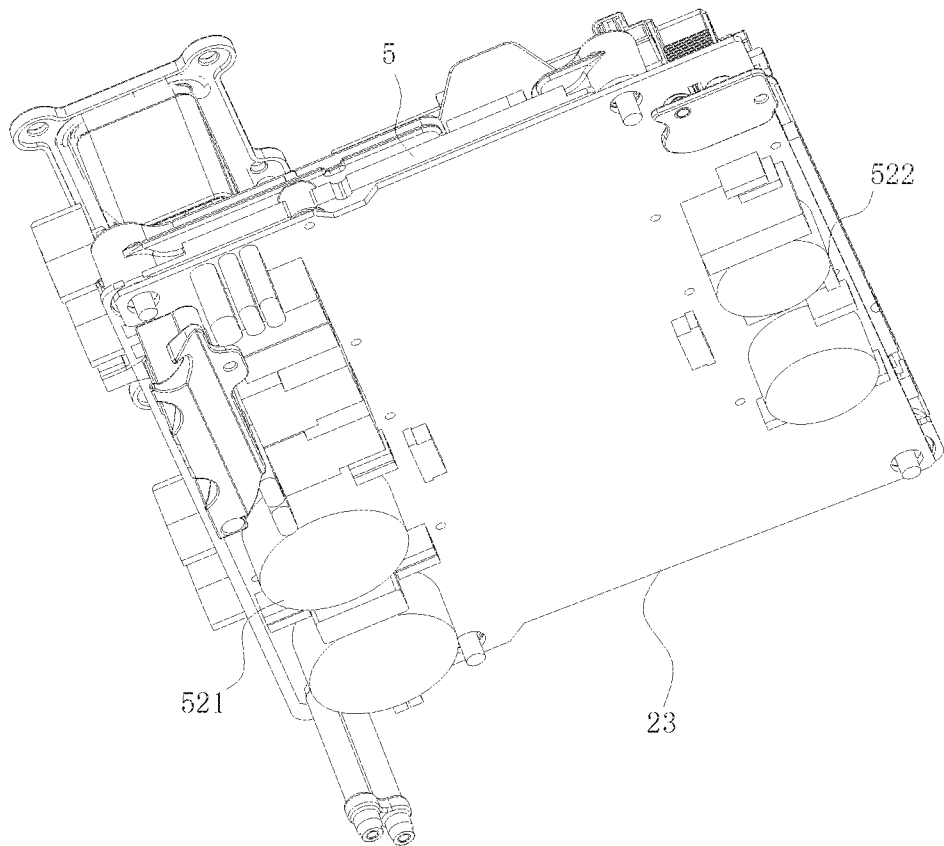


图 7

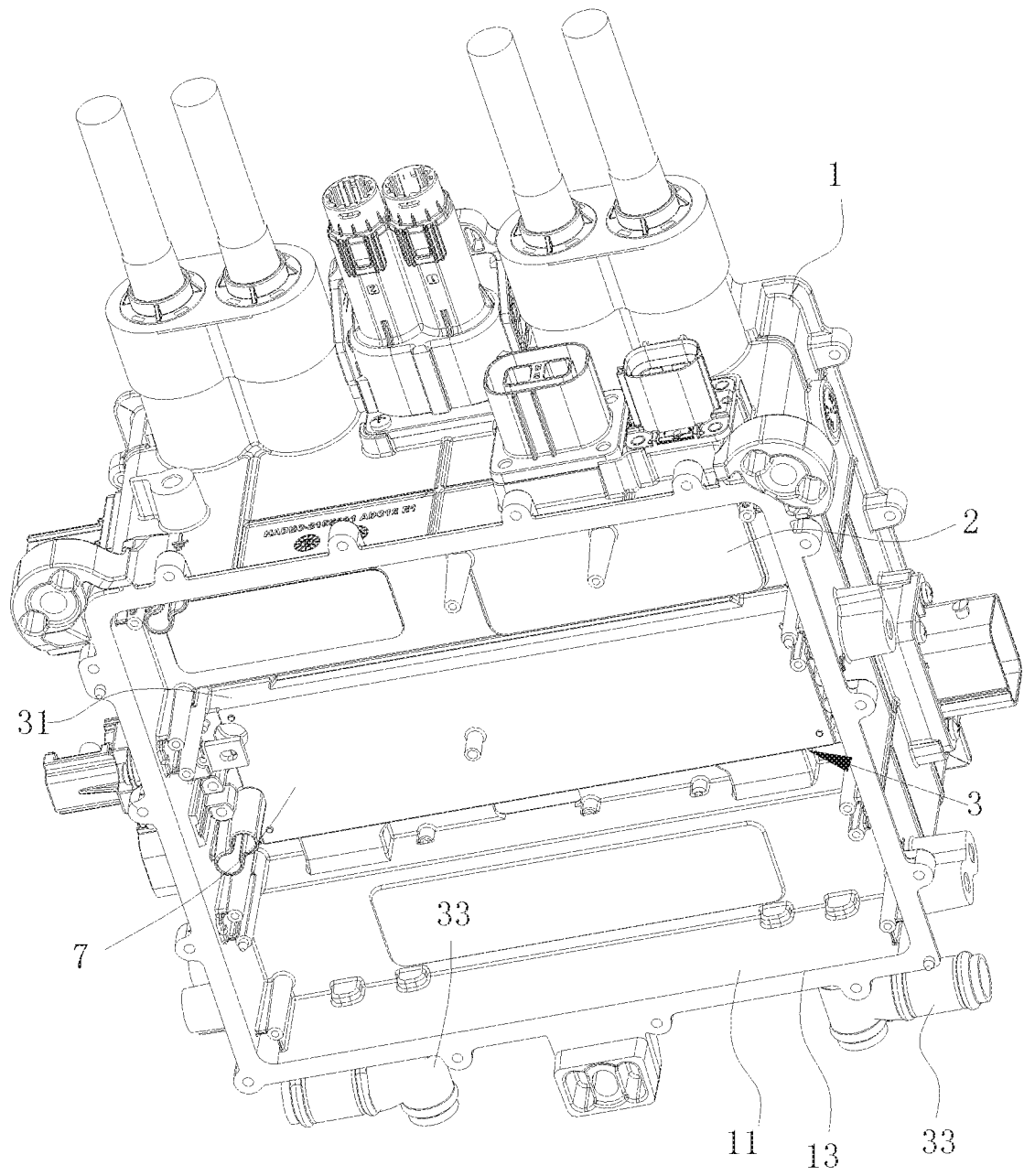


图 8

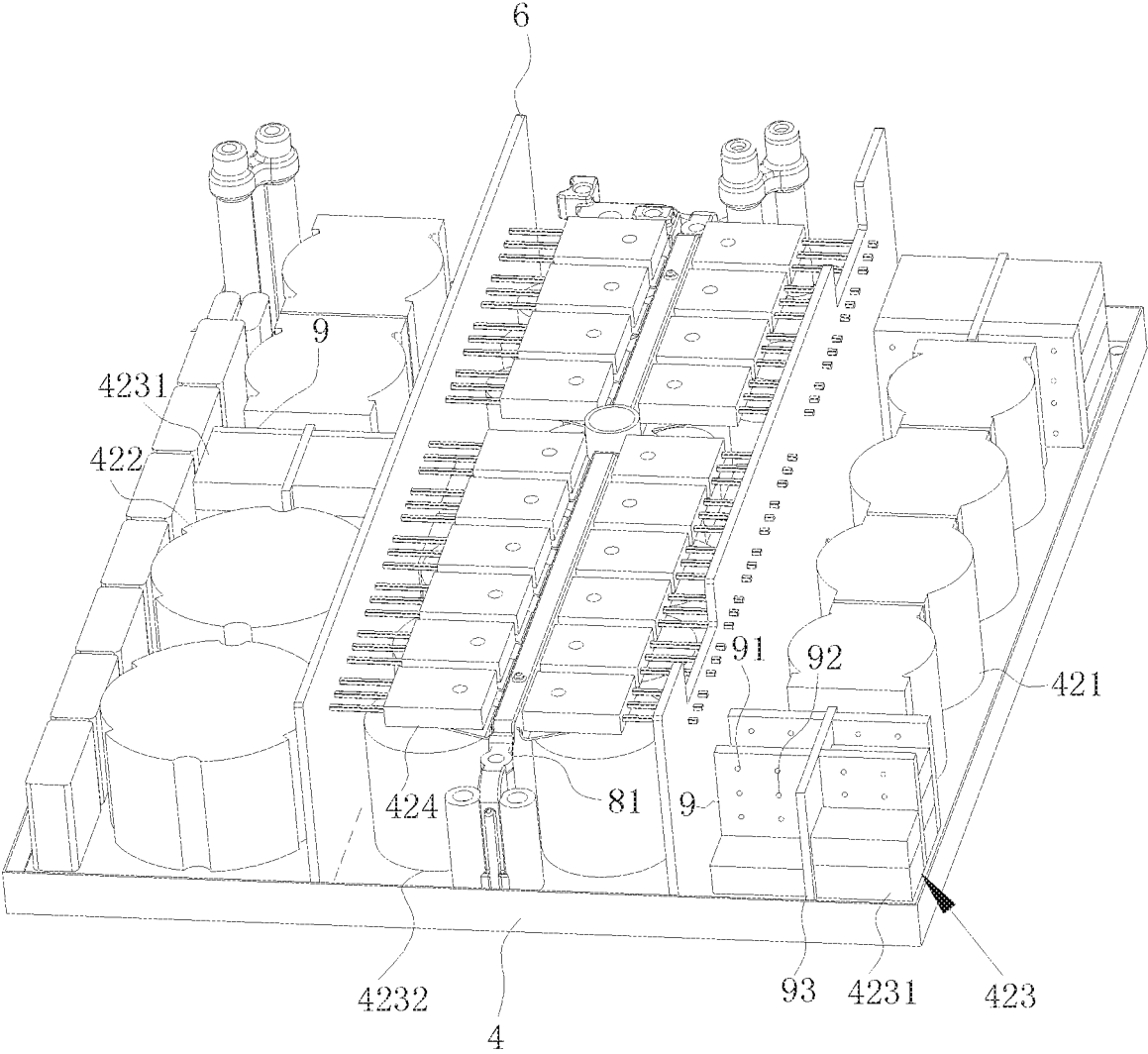


图 9

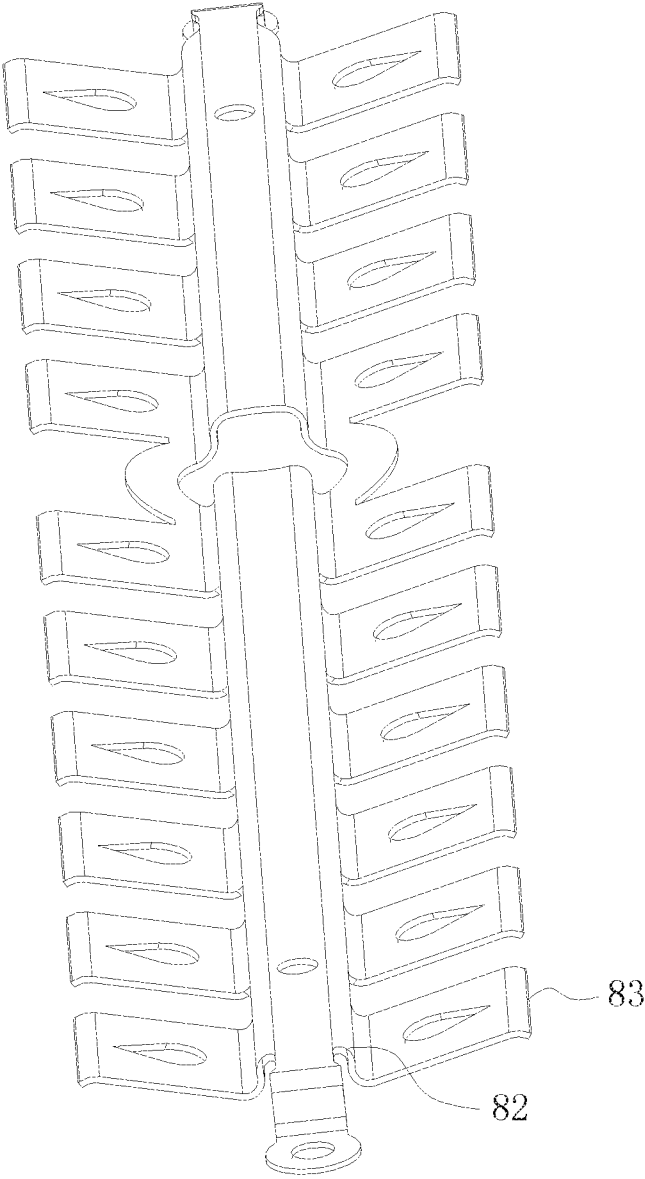


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/129253

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 车载, 电源, PCB, 电路板, 两, 多, 主, 副, 屏蔽, 板, 功率, 部件, 元件, 器件, 分隔, 屏蔽, 电磁干扰, 水冷, 散热, vehicle, battery, circuit board, two, multi, main, vice, shield+, plate, board, cover, power, component, divid+, EMC, hydrocooling, radiat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 209594201 U (BYD COMPANY LIMITED) 05 November 2019 (2019-11-05) claims 1-10	1-10
Y	CN 206775830 U (BEIJING MADV TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 19 December 2017 (2017-12-19) description, paragraphs [0026]-[0041], and figures 2-4	1-10
Y	CN 205082125 U (BEIJING HI-TECH ZHONGTIAN TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 March 2016 (2016-03-09) description, paragraphs [0012]-[0015], and figure 1	1-10
Y	CN 208264160 U (XIAMEN JIALE XINCHUANG ELECTROMECHANICAL EQUIPMENT CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs [0018] and [0019], and figures 1-4	2-10
A	CN 201947597 U (ZTE CORPORATION) 24 August 2011 (2011-08-24) entire document	1-10
A	CN 108633170 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 October 2018 (2018-10-09) 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

11 March 2020

Date of mailing of the international search report

02 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/129253**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105009235 A (PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG) 28 October 2015 (2015-10-28) entire document	1-10
A	CN 204836781 U (JIANGSU DIFEIDA ELECTRONICS CO., LTD.) 02 December 2015 (2015-12-02) entire document	1-10
A	US 2017290154 A1 (YONG, K. C. et al.) 05 October 2017 (2017-10-05) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/129253

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	209594201	U	05 November 2019	None	
CN	206775830	U	19 December 2017	None	
CN	205082125	U	09 March 2016	None	
CN	208264160	U	21 December 2018	None	
CN	201947597	U	24 August 2011	None	
CN	108633170	A	09 October 2018	CN 108633170 B	10 January 2020
				WO 2020001195 A1	02 January 2020
CN	105009235	A	28 October 2015	US 9793042 B2	17 October 2017
				US 2015357113 A1	10 December 2015
				DE 102013100622 A1	24 July 2014
				DE 102013100622 B4	01 March 2018
				WO 2014114584 A1	31 July 2014
				EP 2948965 A1	02 December 2015
CN	204836781	U	02 December 2015	None	
US	2017290154	A1	05 October 2017	WO 2017172203 A1	05 October 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/129253

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)) CNKI, CNPAT, WPI, EP0D0C: 车载, 电源, PCB, 电路板, 两, 多, 主, 副, 屏蔽, 板, 功率, 部件, 元件, 器件, 分隔, 屏蔽, 电磁干扰, 水冷, 散热, vehicle, battery, circuit board, two, multi, main, vice, shield+, plate, board, cover, power, component, divid+, EMC, hydrocooling, radiat+																										
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 209594201 U (比亚迪股份有限公司) 2019年 11月 5日 (2019 - 11 - 05) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 206775830 U (北京疯景科技有限公司等) 2017年 12月 19日 (2017 - 12 - 19) 说明书第[0026]-[0041]段, 图2-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 205082125 U (北京高科中天技术股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 说明书第[0012]-[0015]段, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 208264160 U (厦门市佳乐新创机电设备有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0018]-[0019]段, 图1-4</td> <td>2-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201947597 U (中兴通讯股份有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108633170 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105009235 A (菲尼克斯电气公司) 2015年 10月 28日 (2015 - 10 - 28) 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 209594201 U (比亚迪股份有限公司) 2019年 11月 5日 (2019 - 11 - 05) 权利要求1-10	1-10	Y	CN 206775830 U (北京疯景科技有限公司等) 2017年 12月 19日 (2017 - 12 - 19) 说明书第[0026]-[0041]段, 图2-4	1-10	Y	CN 205082125 U (北京高科中天技术股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 说明书第[0012]-[0015]段, 图1	1-10	Y	CN 208264160 U (厦门市佳乐新创机电设备有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0018]-[0019]段, 图1-4	2-10	A	CN 201947597 U (中兴通讯股份有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文	1-10	A	CN 108633170 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文	1-10	A	CN 105009235 A (菲尼克斯电气公司) 2015年 10月 28日 (2015 - 10 - 28) 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 209594201 U (比亚迪股份有限公司) 2019年 11月 5日 (2019 - 11 - 05) 权利要求1-10	1-10																								
Y	CN 206775830 U (北京疯景科技有限公司等) 2017年 12月 19日 (2017 - 12 - 19) 说明书第[0026]-[0041]段, 图2-4	1-10																								
Y	CN 205082125 U (北京高科中天技术股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016 - 03 - 09) 说明书第[0012]-[0015]段, 图1	1-10																								
Y	CN 208264160 U (厦门市佳乐新创机电设备有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第[0018]-[0019]段, 图1-4	2-10																								
A	CN 201947597 U (中兴通讯股份有限公司) 2011年 8月 24日 (2011 - 08 - 24) 全文	1-10																								
A	CN 108633170 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文	1-10																								
A	CN 105009235 A (菲尼克斯电气公司) 2015年 10月 28日 (2015 - 10 - 28) 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 2020年 3月 11日		国际检索报告邮寄日期 2020年 4月 2日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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 刘宁宁 电话号码 86-10-53961764																								

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
A	CN 204836781 U (江苏迪飞达电子有限公司) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 全文	1-10
A	US 2017290154 A1 (YONG, Khang Choong等) 2017年 10月 5日 (2017 - 10 - 05) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/129253

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	209594201	U	2019年 11月 5日	无	
CN	206775830	U	2017年 12月 19日	无	
CN	205082125	U	2016年 3月 9日	无	
CN	208264160	U	2018年 12月 21日	无	
CN	201947597	U	2011年 8月 24日	无	
CN	108633170	A	2018年 10月 9日	CN 108633170 B	2020年 1月 10日
				WO 2020001195 A1	2020年 1月 2日
CN	105009235	A	2015年 10月 28日	US 9793042 B2	2017年 10月 17日
				US 2015357113 A1	2015年 12月 10日
				DE 102013100622 A1	2014年 7月 24日
				DE 102013100622 B4	2018年 3月 1日
				WO 2014114584 A1	2014年 7月 31日
				EP 2948965 A1	2015年 12月 2日
CN	204836781	U	2015年 12月 2日	无	
US	2017290154	A1	2017年 10月 5日	WO 2017172203 A1	2017年 10月 5日