

(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
2022年3月24日 (24.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/056679 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 23/31 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/115360
- (22) 国际申请日: 2020年9月15日 (15.09.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 骆文刚 (LUO, Wengang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 侯召政 (HOU, Zhaozheng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王军鹤 (WANG, Junhe); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, IT, 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,

(54) **Title:** POWER MODULE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, CONVERTER, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 功率模组及其制造方法、转换器和电子设备

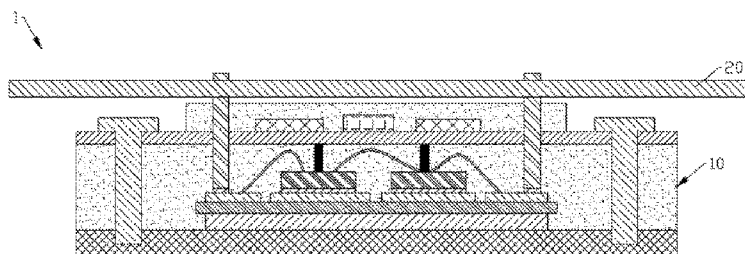


图 2

(57) **Abstract:** A power module (10) and a manufacturing method therefor. The power module (10) comprises a power assembly (11) and a driving board (12); the power assembly (11) comprises a substrate (111), a power chip (112), and a package (113); the power chip (112) is arranged on a mounting face (1110) of the substrate (111); the package (113) packages the power chip (112) on the substrate (111); the driving board (12) is arranged in the package (113) and is located on the side of the power chip (112) facing away from the mounting face (1110); and the driving board (12) is electrically connected to the power chip (112). The power module can reduce a parasitic parameter between the driving board (12) and the power assembly (11) and can improve the electrical performance of the power module (10).

(57) 摘要: 一种功率模组(10)及其制造方法, 所述功率模组(10)包括功率组件(11)和驱动板(12), 所述功率组件(11)包括基板(111)、功率芯片(112)和封装体(113), 所述功率芯片(112)设于所述基板(111)的安装面(1110), 所述封装体(113)将所述功率芯片(112)封装于所述基板(111)上, 所述驱动板(12)设于所述封装体(113)内并位于所述功率芯片(112)背向所述安装面(1110)的一侧, 所述驱动板(12)和所述功率芯片(112)电连接。所述功率模组可以降低驱动板(12)和功率组件(11)之间的寄生参数, 提高功率模组(10)的电性能。

WO 2022/056679 A1

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, 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))。

功率模组及其制造方法、转换器和电子设备

技术领域

本申请涉及芯片封装技术领域，尤其涉及一种功率模组及其制造方法、转换器和电子设备。

背景技术

功率模组即功率电力电子器件按一定的功能组合灌封成的模组，现有的功率模组与驱动板连接，通过驱动板控制封装在功率模组内的功率芯片的开关。但是，现有的驱动板和功率模组中的功率芯片之间的寄生参数太大，影响功率模组的电性能。

发明内容

本申请实施例保护一种功率模组，以降低驱动板和功率模组之间的寄生参数，提高功率模组的电性能。

本申请实施例还保护一种功率模组的制造方法以及包括该功率模组的转换器和包括该转换器的电子设备。

本申请一方面保护一种功率模组，所述功率模组包括功率组件和驱动板，所述功率组件包括基板、功率芯片和封装体，所述功率芯片设于所述基板的安装面，所述封装体将所述功率芯片封装于所述基板上，所述驱动板设于所述封装体内并位于所述功率芯片背向所述安装面的一侧，所述驱动板和所述功率芯片电连接。

本实施例中的功率模组通过将驱动板设于功率组件的封装体内，且使驱动板位于功率芯片背向安装面的一侧，以减小驱动板和功率芯片之间的距离，进而缩短功率芯片与驱动板之间的连接线路，有效减小功率芯片与驱动板之间的连接线路的寄生参数，即减小功率模组的寄生参数，提高功率模组的电性能。同时，将驱动板设于功率组件的封装体内，即将驱动板设于功率组件的内部，相比于将驱动板与功率组件共面设置，能有效减小功率模组的平面面积。由于功率组件在形成封装体时为了保证功率组件的强度，通常功率组件的厚度都会在 5 mm 以上，这个厚度足以允许驱动板嵌入到功率组件的封装体中，而不增加功率组件的厚度，也就是说，将驱动板设于封装体中并不会对功率组件的厚度产生影响，有效提高了功率模组的集成度，减小封装体积，降低功率模组的成本。

可以理解的是，寄生参数主要分为两个，一个是寄生电感，一个是寄生电阻。对于寄生电感来说，其大小主要有两个方面影响，一是连接线路的长短，连接线路越长寄生电感越大，另外是连接线路所围绕的面积，连接线路所绕面积越大寄生电感越大。对于寄生电阻来说连接线路越长寄生电阻越大。因此，本申请中驱动板和功率芯片之间距离越短，驱动板与功率芯片之间的连接线路长度越短，同时也会减小其连接线路所围绕的面积，有效减小功率模组的寄生电感和寄生电阻，提高功率模组的电性能。

一些实施例中，在垂直于所述安装面的方向上，所述驱动板与所述功率芯片之间的距离小于所述驱动板与所述封装体背向所述安装面的表面之间的距离。本实施例通过限制所述驱动板与所述功率芯片之间的距离小于所述驱动板与所述封装体背向所述安装面的表面之间的距离，以保证驱动板距离功率芯片的距离足够短，从而保证驱动板和功率芯片之间

的连接线路的寄生参数足够小，有效提高功率模组的电性能。

一些实施例中，所述功率组件还包括插针，所述插针贯穿所述驱动板和部分所述封装体，且所述插针的一端设于所述安装面，并与所述功率芯片电连接，所述插针的另一端露出所述封装体。插针用于实现功率芯片和电路板之间的电连接。当然，其他实施例中，功率芯片插针还可以用于实现功率芯片和驱动板之间的电连接。或者，插针还可以不贯穿驱动板。或者，功率芯片还可以通过插针以外的其他结构实现与电路板之间的连接。

一些实施例中，所述驱动板通过所述插针电连接至所述功率芯片，也就是说，所述插针和所述驱动板电连接，以使所述驱动板和所述功率芯片电连接。插针能同时实现功率芯片与驱动板的驱动芯片之间的电连接，还能实现功率芯片与外部的电路板之间的电连接，简化了功率模组的结构。

一些实施例中，所述功率模组还包括导电件，所述导电件位于所述功率芯片和所述驱动板之间，所述功率芯片和所述驱动板通过导电件连接。由于驱动板设于功率组件的封装体内，减小了驱动板和功率芯片之间的距离，进而缩短了连接在驱动板和功率芯片之间的连接线路（导电件）的长度，有效减小功率模组的连接线路的寄生参数，提高了功率模组的电性能。

一些实施例中，所述导电件为铜柱，所述铜柱的两端分别电连接至所述功率芯片和所述驱动板。铜柱的长度与驱动板到功率芯片之间的距离相等，可以理解的是，铜柱的长度方向为电流在铜柱中的流动方向，从而使得铜柱的长度最短，有效减小功率模组的连接线路的寄生参数，提高了功率模组的电性能。

一些实施例中，所述导电件为引线框架，所述引线框架包括相互连接的第一端和第二端，所述第一端与所述功率芯片电连接，所述第二端与所述驱动板电连接。本实施方式中，引线框架具有很好的通流能力，能有效减小功率模组的寄生参数，同时能有效的增加功率芯片的散热能力。同时，两个功率芯片之间的电连接也可以通过引线框架电连接，有效减少功率模组的制作步骤，提高功率模组的成产效率。

一些实施例中，所述引线框架还包括与所述第一端电连接的第三端，所述第三端电连接所述插针。也就是说，引线框架还能同时实现插针和功率芯片之间的电连接，从而不需要再额外引入引线连接功率芯片和插针，功率模组的结构更加简单，同时也减少了功率模组的制作步骤，提高功率模组的成产效率，且引线框架相比于引线通流能力更强，寄生参数更小，还可以增加功率芯片的散热效果。

一些实施例中，所述封装体通过塑封工艺形成。通过塑封工艺形成的封装体密封性好，能提高封装结构的抗湿性和可靠性。

一些实施例中，所述功率模组还包括封装壳体，所述功率组件和所述驱动板收容于所述封装壳体内部，所述插针背向所述功率芯片的一端伸出所述封装壳体外部，所述封装体通过壳体封装工艺填充于所述封装壳体内的空隙中。本申请通过壳体封装工艺形成封装体，该工艺简单，有效提高了功率模组的生产效率。

一些实施例中，所述驱动板与所述功率组件构成封装结构，所述基板背向所述功率芯片的表面为背面，所述背面露出所述封装体，所述功率模组还包括散热器，所述散热器固接于所述封装结构并与所述背面接触。基板的背面直接与散热器接触，能快速地将功率芯

片的热量传递给散热器，再由散热器传递到外界，有效提高功率芯片的散热效率。

一些实施例中，所述驱动板包括中心区域和围绕所述中心区域的边缘区域，所述中心区域与所述功率组件相对设置，所述封装结构包括安装孔，所述安装孔位于所述边缘区域，并从所述驱动板朝向所述功率芯片的方向贯穿所述驱动板和所述封装体，所述散热器通过所述安装孔与所述封装结构连接。边缘区域及位于边缘区域的封装体可以理解为封装结构的安装部，以便于封装结构通过安装部与其他部件固定连接。

一些实施例中，所述边缘区域背向所述功率芯片的表面露出所述封装体，以便于螺钉从所述边缘区域背向所述功率芯片的表面固定。封装体属于脆性材料，如果承受较大的应力很容易断裂，由于边缘区域未设有封装体，螺钉直接将锁持力传递给驱动板，减小封装体承受的应力，避免螺钉将锁持力直接传递给封装体而导致封装体开裂的风险。

一些实施例中，所述功率组件为两个，两个所述功率组件的所述安装面相对设置且电连接，两个功率组件的封装体连接，所述驱动板设于两个所述功率组件之间并与至少一个功率组件电连接。本实施例通过将驱动板嵌设于两个功率组件之间，以缩短驱动板与两个功率组件的功率芯片之间的距离，从而缩短驱动板与两个功率组件的功率芯片之间的连接线路，有效减小连接线路的寄生参数，提高功率模组的电性能。

本申请第二方面保护一种转换器，所述转换器包括电路板和上述任一实施例所述的功率模组，所述功率模组与所述电路板电连接。具有本申请提供的功率模组的转换器的集成度和电性能有效提高。

本申请第三方面保护一种电子设备，所述电子设备包括上述的转换器，所述转换器用于实现电子设备的电信号的转换。具有本申请提供的转换器的电子设备的集成度和电性能有效提高。

本申请第四方面保护一种功率模组的制造方法，其特征在于，所述制造方法包括：

提供第一功率板，其中，所述第一功率板包括基板和设于所述基板的安装面的功率芯片；

提供驱动板，将所述驱动板设于所述功率芯片背向所述安装面的一侧，电连接所述驱动板和所述功率芯片，以形成待封装结构；

通过封装体封装所述待封装结构，以形成功率模组。

本申请的功率模组的制造方法通过将驱动板设于所述功率芯片背向所述安装面的一侧，电连接所述驱动板和功率芯片，形成待封装结构，然后封装待封装结构以形成封装结构。也就是说，将驱动板和功率芯片封装在一起，能够缩短驱动板和功率芯片之间的距离，进而缩短功率芯片与驱动板之间的连接线路，有效减小功率芯片与驱动板之间的连接线路的寄生参数，即减小功率模组的寄生参数，提高功率模组的电性能。同时，将驱动板和第一功率板封装在一起，相比于将驱动板与第一功率板共面设置，能有效减小功率模组的平面面积。由于第一功率板封装时为了保证其封装后的强度，通常第一功率板封装后的厚度都会在 5 mm 以上，这个厚度足以允许驱动板和第一功率板封装在一起，而不增加第一功率板的厚度，也就是说，将驱动板和第一功率板封装在一起不会对封装后的厚度产生影响，有效提高了功率模组的集成度，减小封装体积，降低功率模组的成本。

一些实施例中，所述制造方法还包括，在将所述驱动板设于所述功率芯片背向所述安

装面的一侧之前，在所述功率芯片背向所述安装面的表面形成与所述功率芯片电连接的导电件，所述驱动板设于所述功率芯片背向所述安装面的一侧时所述驱动板与所述导电件电连接。导电件用于连接功率芯片和后续工艺中的驱动板，减少功率模块的寄生参数，提高功率模块的电性能。

一些实施例中，所述导电件为铜柱，或者所述导电件为引线框架。铜柱的长度与驱动板到功率芯片之间的距离相等，可以理解的是，铜柱的长度方向为电流在铜柱中的流动方向，从而使得铜柱的长度最短，即驱动板与功率芯片之间的连接线路最短，有效减小功率模块的连接线路的寄生参数，提高了功率模块的电性能。当导电件为引线框架时，还是同时实现插针和功率芯片之间，及两个功率芯片之间的电连接，从而不需要再额外引入引线连接功率芯片和插针及连接两个功率芯片，功率模块的结构更加简单，同时也减少了功率模块的制作步骤，提高功率模块的成产效率，且引线框架相比于引线通流能力更强，寄生参数更小，还可以增加功率芯片的散热效果。

一些实施例中，所述制造方法还包括在将所述功率芯片设于所述基板的所述安装面的同时，将插针固定于所述安装面，所述驱动板设于所述功率芯片背向所述安装面的一侧时，所述插针贯穿所述驱动板。有利于减少功率模块的制作步骤，降低生产成本，提高功率模块的生产效率。

一些实施例中，所述制造方法还包括，电连接所述驱动板和所述第一功率板之后，再提供第二功率板，将所述第二功率板设于所述驱动板背向所述第一功率板的一侧，并与所述第一功率板电连接，以形成待封装结构。本实施例通过将驱动板嵌设于两个功率板之间，以缩短驱动板与两个功率板的功率芯片之间的距离，从而缩短驱动板与两个功率板的功率芯片之间的连接线路，有效减小连接线路的寄生参数，提高功率模块的电性能。

一些实施例中，通过塑封工艺封装所述待封装结构。本实施例通过塑封工艺形成的功率模块密封性好，能提高功率模块的抗湿性和可靠性。

一些实施例中，封装所述待封装结构的具体方法为：提供封装壳体，将所述待封装结构固定在所述封装壳体内；向所述封装壳体内灌胶，以填充所述封装壳体内的空隙。本实施例通过壳体封装工艺形成封装体，该工艺简单，有效提高了功率模块的生产效率。

一些实施例中，所述封装体与所述待封装结构构成封装结构，所述基板背向所述功率芯片的表面为背面，所述制造方法还包括提供散热器，将所述散热器与所述封装结构固接，并与所述背面接触，以提高功率芯片的散热效率。

一些实施例中，所述驱动板包括中心区域和围绕所述中心区域的边缘区域，所述中心区域与所述功率组件相对设置，所述边缘区域包括通孔，所述制造方法还包括封装所述待封装结构时，形成贯穿所述通孔和封装体的安装孔，所述散热器与所述封装结构固接的具体步骤为螺钉穿过所述安装孔与所述散热器螺接。当然，在其他实施例中，还可以将散热器通过螺接或其他固定方式固接于封装结构。或者，封装结构还可以与散热器通过粘接、卡接等其他连接方式连接固定。

本实施例中的功率模块通过将驱动板设于功率组件的封装体内，且使驱动板位于功率芯片背向安装面的一侧，以减小驱动板和功率芯片之间的距离，进而缩短功率芯片与驱动板之间的连接线路，有效减小功率芯片与驱动板之间的连接线路的寄生参数，即减小功率

模组的寄生参数，提高功率模组的电性能。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图；
图 2 是图 1 所示的电子设备的转换器的部分结构示意图；
图 3 是图 2 所示的转换器的功率模组的第一实施例的结构示意图；
图 4 是图 3 所示的功率模组的另一实施方式的结构示意图；
图 5 是图 2 所示的功率模组的第二实施例的结构示意图；
图 6 是图 2 所示的功率模组的第三实施例的结构示意图；
图 7 是图 2 所示的功率模组的第四实施例的结构示意图；
图 8 是图 3 所示的功率模组的制造方法的流程示意图；
图 9-图 21 为图 8 所示的制造方法的具体流程示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

请参阅图 1，图 1 是本申请实施例提供的一种电子设备 100 的结构示意图。

电子设备 100 包括转换器 1 和壳体 2，转换器 1 收容于壳体 2 内部，转换器 1 用于实现电子设备 100 的电信号的转换。本实施例中的电子设备 100 包括且不限于风力发电机、光伏发电机、电动车、白色家电等具有转换器 1 的电子设备 100。具有本申请提供的转换器 1 的电子设备 100 的集成度和电性能有效提高。

请参阅图 2，图 2 是图 1 所示的电子设备的转换器 1 的部分结构示意图。

转换器 1 包括功率模组 10 和电路板 20，功率模组 10 安装于电路板 20 上，电路板 20 与功率模组 10 电连接以实现对功率模组 10 的控制。本实施例中的转换器 1 包括且不限于直流-交流转换器、直流-直流转换器等具有功率模组 10 的转换器。具有本申请提供的功率模组 10 的转换器 1 的集成度和电性能有效提高。

请参阅图 3，图 3 是图 2 所示的转换器 1 的功率模组 10 的第一实施例的结构示意图。

功率模组 10 包括功率组件 11 和驱动板 12，功率组件 11 包括基板 111、功率芯片 112 和封装体 113，功率芯片 112 设于基板 111 的安装面 1110，封装体 113 将功率芯片 112 封装于基板 111 上，驱动板 12 设于封装体 113 内并位于功率芯片 112 背向安装面 1110 的一侧，以与功率组件 11 形成封装结构 13，驱动板 12 和功率芯片 112 电连接，以驱动功率芯片 112 运行。可以理解的是，封装体 113 将驱动板 12 和功率芯片 112 封装于基板 111 上，以形成封装结构 13。

本实施例中的功率模组 10 通过将驱动板 12 设于功率组件 11 的封装体 113 内，且使驱动板 12 位于功率芯片 112 背向安装面 1110 的一侧，以减小驱动板 12 和功率芯片 112 之间的距离，进而缩短功率芯片 112 与驱动板 12 之间的连接线路，有效减小功率芯片 112 与驱动板 12 之间的连接线路的寄生参数，即减小功率模组 10 的寄生参数，提高功率模组 10 的电性能。同时，将驱动板 12 设于功率组件 11 的封装体 113 内，即将驱动板 12 设于功率组件 11 的内部，相比于将驱动板 12 与功率组件 11 共面设置，能有效减小功率模组 10 的平

面面积。由于功率组件 11 在形成封装体 113 时为了保证功率组件 11 的强度，通常功率组件 11 的厚度都会在 5 mm 以上，这个厚度足以允许驱动板 12 嵌入到功率组件 11 的封装体 113 中，而不增加功率组件 11 的厚度，也就是说，将驱动板 12 设于封装体 113 中并不会对功率组件 11 的厚度产生影响，有效提高了功率模组 10 的集成度，减小封装体 113 积，降低功率模组 10 的成本。

可以理解的是，寄生参数主要分为两个，一个是寄生电感，一个是寄生电阻。对于寄生电感来说，其大小主要有两个方面影响，一是连接线路的长短，连接线路越长寄生电感越大，另外是连接线路所围绕的面积，连接线路所绕面积越大寄生电感越大。对于寄生电阻来说连接线路越长寄生电阻越大。因此，本申请中驱动板 12 和功率芯片 112 之间距离越短，驱动板 12 与功率芯片 112 之间的连接线路长度越短，同时也会减小其连接线路所围绕的面积，有效减小功率模组 10 的寄生电感和寄生电阻，提高功率模组 10 的电性能。

基板 111 包括承载板 a1、线路层 a2 和金属层 a3，线路层 a2 和金属层 a3 分别形成于承载板 a1 相对两个表面，线路层 a2 和金属层 a3 分别位于承载板 a1 的两侧，以保证承载板 a1 的平整度，防止承载板 a1 发生翘曲。线路层 a2 背向承载板 a1 的表面为安装面 1110，即功率芯片 112 设于线路层 a2 背向承载板 a1 的表面，基板 111 背向功率芯片 112 的表面为背面 1111，即，金属层 a3 背向承载板 a1 的表面为背面 1111，背面 1111 露出封装体 113。线路层 a2 可以用于实现功率芯片 112 与其他器件的电连接，也可以用于实现功率芯片 112 之间的电连接。由于金属层 a3 的背面 1111 露出封装体 113，以便于金属层 a3 有效将功率芯片 112 的热量传递至外界，提高功率芯片 112 的散热效率。且金属层 a3 还能有效增强基板 111 的强度。

本实施例中，承载板 a1 的材料可以为陶瓷等绝缘散热材料，陶瓷例如可以是氧化铝、氮化硅或氮化铝等陶瓷材料。陶瓷材料具有良好的散热效果，能快速为功率芯片 112 散热。线路层 a2 和金属层 a3 的材料为金属材料，例如可以是铜、镍、铝等材料，能快速为功率芯片 112 散热。线路层 a2 和金属层 a3 的材料可以相同，也可以不相同。同时线路层 a2 还用于实现功率芯片 112 与其他线路的电连接。当然，在其他实施例中，承载板 a1 的材料还可以其他绝缘材料。

本实施例中，线路层 a2 包括第一线路 a21 和第二线路 a22，第二线路 a22 位于第一线路 a21 的两侧，第一线路 a21 和第二线路 a22 背向承载板 a1 的表面共同构成安装面 1110。功率芯片 112 设于第一线路 a21 上，功率芯片 112 通过引线与第二线路 a22 连接，当然，功率芯片 112 还可以通过其他导电结构与第二线路 a22 连接，第二线路 a22 与其他元件连接，也就是说，第二线路 a22 用于实现功率芯片 112 与其他元件之间的连接。当然，在其他实施例中，线路层 a2 的结构不局限上述描述，线路层 a2 的具体结构可根据功率芯片 112 的连接需要设置。

本实施例中，功率芯片 112 的数量可以为一个或多个，图 3 以功率芯片 112 为两个进行示例。两个功率芯片 112 间隔设于第一线路 a21 上，且两个功率芯片 112 通过引线电连接，引线连接工艺成熟简单，成本低。功率芯片 112 可以是绝缘栅双极型晶体管(Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)、金属氧化物半导体场效应晶体管(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, MOSFET)和/或二极管。功率芯片 112 可以通过焊接、粘接等连接方

式固定在第一线路 a21 上。例如当功率芯片 112 需要和第一线路 a21 电连接时，功率芯片 112 可以通过焊接固定于第一线路 a21，当功率芯片 112 不需要和第一线路 a21 电连接时，功率芯片 112 可以通过粘接等其他方式固定于第一线路 a21。当然，在其他实施例中，两个功率芯片 112 还可通过引线框架等连接结构连接。

本实施例中的封装体 113 通过塑封工艺形成。形成封装体 113 的材料例如可以是环氧树脂、硅胶等塑胶材料。通过塑封工艺形成的封装体 113 密封性好，能提高封装结构 13 的抗湿性和可靠性。具体的，封装体 113 封装于基板 111 的背面 1111 至驱动板 12 背向功率芯片 112 的一侧，驱动板 12 背向功率芯片 112 的一侧的边缘未设有封装体 113，以便于功率芯片 112 与相关结构配合。在其他实施例中，封装体 113 也可以通过壳体封装工艺等其他工艺形成。

功率组件 11 还包括插针 114，插针 114 贯穿驱动板 12 和部分封装体 113，且插针 114 的一端设于安装面 1110，并与功率芯片 112 电连接，插针 114 的另一端露出封装体 113。具体的，插针 114 设于与其对应的第二线路 a22，从而通过第二线路 a22 与其对应的功率芯片 112 电连接，插针 114 用于实现功率芯片 112 和电路板 20（图 2）之间的电连接。当然，其他实施例中，功率芯片 112 插针 114 还可以用于实现功率芯片 112 和驱动板 12 之间的电连接。或者，插针 114 还可以不贯穿驱动板 12。或者，功率芯片 112 还可以通过插针 114 以外的其他结构实现与电路板 20 之间的连接。

在垂直于安装面 1110 的方向上，驱动板 12 与功率芯片 112 之间的距离小于驱动板 12 与封装体 113 背向安装面 1110 的表面之间的距离。本实施例通过限制驱动板 12 与功率芯片 112 之间的距离小于驱动板 12 与封装体 113 背向安装面 1110 的表面之间的距离，以保证驱动板 12 距离功率芯片 112 的距离足够短，从而保证驱动板 12 和功率芯片 112 之间的连接线路的寄生参数足够小，有效提高功率模组 10 的电性能。

本实施例中，插针 114 为两个，两个插针 114 分别设于两个功率芯片 112 的两侧的第二线路 a22，换言之，两个功率芯片 112 设于两个插针 114 之间。插针 114 可以通过锡膏焊接固接于其对应的第二线路 a22，也可以通过超声焊接、银烧结等连接方式固接于其对应的第二线路 a22。插针 114 的形状可以是圆柱形、椭圆柱，长方体形、多边形形等形状，两个插针 114 的形状可以相同，也可以不相同。插针 114 的材质可以为具有优异导电性能的 Cu，Ag，Al 等金属或合金。当然，其他实施例中，功率芯片 112 和插针 114 的排布方式及插针 114 的数量还可以根据实际需要设置。

驱动板 12 包括中心区域 121 和围绕中心区域 121 的边缘区域 122，中心区域 121 与功率组件 11 相对设置，中心区域 121 设有驱动芯片 123、电阻 124、电容和光耦等电子元件，以形成驱动电路，功率组件 11 的功率芯片 112 与驱动芯片 123 电连接。封装结构 13 包括安装孔 131，安装孔 131 位于边缘区域 122，并从驱动板 12 朝向功率芯片 112 的方向贯穿驱动板 12 和封装体 113，相关部件通过安装孔与封装结构 13 连接。边缘区域 122 及位于边缘区域 122 的封装体 113 可以理解为封装结构 13 的安装部，以便于封装结构 13 通过安装部与其他部件固定连接。

当然，在其他实施例的一种实施场景中，还可以将相关部件通过螺接或其他固定方式固接于封装结构 13。在其他实施例的另一种实施场景中，封装结构 13 还可以与相关部件

通过粘接、卡接等其他连接方式连接固定。在其他实施例的又一种实施场景中，电阻 124、电容和光耦等小型的电子元件也可以部分设于边缘区域 122。在其他实施例的再一种实施场景中，当不需要通过驱动板 12 与相关部件固定时，驱动板 12 还可以仅包括中心区域 121，也就是说，驱动板 12 可以不包括边缘区域 122。

本实施例中，边缘区域 122 背向功率芯片 112 的表面露出封装体 113，也就是说，边缘区域 122 背向功率芯片 112 的表面未设有封装体 113，以便于螺钉 132 从边缘区域 122 背向功率芯片 112 的表面固定。同时，封装体 113 属于脆性材料，如果承受较大的应力很容易断裂，由于边缘区域 122 未设有封装体 113，螺钉 132 直接将锁持力传递给驱动板 12，减小封装体 113 承受的应力，避免螺钉 132 将锁持力直接传递给封装体 113 而导致封装体 113 开裂的风险。

驱动板 12 还包括贯通孔 125，贯通孔 125 用于允许与其对应的插针 114 通过，以便于插针 114 贯穿驱动板 12 与外部相关元件相连。本实施例中，插针 114 贯穿贯通孔 125 并与贯通孔 125 之间为非电连接。当然，其他实施例中，插针 114 还可以通过贯通孔 125 与驱动板 12 电连接，以实现驱动板 12 和功率芯片 112 之间的电连接。

功率模组 10 还包括散热器 14，散热器 14 固接于封装结构 13 并与背面 1111 接触。具体的，螺钉 132 通过安装孔 131 与散热器 14 螺接，以将散热器 14 固定于封装结构 13。基板 111 的背面 1111 直接与散热器 14 接触，能快速地将功率芯片 112 的热量传递给散热器 14，再由散热器 14 传递到外界，有效提高功率芯片 112 的散热效率。

功率模组 10 还包括导电件 15，导电件 15 位于功率芯片 112 和驱动板 12 之间，功率芯片 112 和驱动板 12 通过导电件 15 连接。具体的，驱动板 12 上的驱动芯片 123 和功率组件 11 的功率芯片 112 之间通过导电件 15 连接。由于驱动板 12 设于功率组件 11 的封装体 113 内，减小了驱动板 12 和功率芯片 112 之间的距离，进而缩短了连接在驱动板 12 和功率芯片 112 之间的连接线路（导电件 15）的长度，有效减小功率模组 10 的连接线路的寄生参数，提高了功率模组 10 的电性能。

本实施例中的导电件 15 具有多种实施方式，具体如下所示。

一种实施方式中，如图 3 所示，导电件为铜柱 15，铜柱 15 的两端分别电连接至功率芯片 112 和驱动板 12。具体的，铜柱 15 的两端电连接至功率芯片 112 和驱动板 12 上的驱动芯片 123。铜柱 15 的数量与功率芯片 112 的数量适应，一个铜柱 15 对应一个功率芯片 112。铜柱 15 的长度与驱动板 12 到功率芯片 112 之间的距离相等，可以理解的是，铜柱 15 的长度方向为电流在铜柱 15 中的流动方向，从而使得铜柱 15 的长度最短，有效减小功率模组 10 的连接线路的寄生参数，提高了功率模组 10 的电性能。当然，在其他实施例中，功率芯片 112 和驱动板 12 之间还可以通过引线等其他导电结构连接。

请参阅图 4，图 4 是图 3 所示的功率模组 10 的另一实施方式的结构示意图。

另一种实施方式中，导电件为引线框架 15（Lead Frame, LF），引线框架 15 包括相互连接的第一端 151 和第二端 152，第一端 151 与功率芯片 112 电连接，第二端 152 与驱动板 12 电连接。具体的，第二端 152 与驱动板 12 上的驱动芯片 123 电连接。引线框架 15 的数量和功率芯片 112 的数量相适应。本实施方式中，引线框架 15 具有很好的通流能力，能有效减小功率模组 10 的寄生参数，同时能有效的增加功率芯片 112 的散热能力。同时，两个

功率芯片 112 之间的电连接也可以通过引线框架电连接,有效减少功率模组 10 的制作步骤,提高功率模组 10 的成产效率。

引线框架 15 还包括与第一端 151 电连接的第三端 153,第三端 153 电连接插针 114。具体的,第三端 153 电连接至第二线路 a22,从而与插针 114 电连接。也就是说,本实施方式的引线框架 15 还能同时实现插针 114 和功率芯片 112 之间的电连接,从而不需要再额外引入引线连接功率芯片 112 和插针 114,功率模组 10 的结构更加简单,同时也减少了功率模组 10 的制作步骤,提高功率模组 10 的成产效率,且引线框架 15 相比于引线通流能力更强,寄生参数更小,还可以增加功率芯片 112 的散热效果。

请参阅图 5,图 5 是图 2 所示的功率模组 10 的第二实施例的结构示意图。

本实施例和第一实施例中的功率模组 10 的结构大致相同,不同在于,本实施例中的功率芯片 112 和驱动板 12 通过插针 114 电连接,插针 114 和驱动板 12 电连接,以使驱动板 12 和功率芯片 112 电连接。具体的,插针 114 通过贯通孔 125 贯穿驱动板 12 时与贯通孔 125 的孔壁电连接,贯通孔 125 的孔壁与驱动板 12 的驱动芯片 123 电连接。插针 114 远离安装面 1110 的一端还与电路板 20 (图 2) 连接,也就是说,插针 114 能同时实现功率芯片 112 与驱动板 12 的驱动芯片 123 之间的电连接,还能实现功率芯片 112 与外部的电路板 20 之间的电连接,简化了功率模组 10 的结构。当然,其他实施例中,插针 114 还可以仅用于实现功率芯片 112 和驱动板 12 的驱动芯片 123 之间的电连接。

请参阅图 6,图 6 是图 2 所示的功率模组 10 的第三实施例的结构示意图。

本实施例和第一实施例中的功率模组 10 的结构大致相同,不同在于,本实施例中的功率模组 10 还包括封装壳体 16,功率组件 11 和驱动板 12 收容于封装壳体 16 内部,插针 114 背向功率芯片 112 的一端伸出封装壳体 16 外部,封装体 113 通过壳体封装工艺填充于封装壳体 16 内的空隙中。具体的,通过向封装壳体 16 中灌硅凝胶或环氧树脂等封装材料以形成封装体 113。本申请通过壳体封装工艺形成封装体 113,该工艺简单,有效提高了功率模组 10 的生产效率。

封装壳体 16 包括底板 161 和上盖 162,上盖 162 盖于底板 161 上,与底板 161 形成收容功率组件 11 和驱动板 12 的空间。具体的,基板 111 的金属层 a3 通过焊接固接于底板 161 上,插针 114 背向功率芯片 112 的一端伸出上盖 162 外部。本实施例中,金属层 a3 通过焊接固接于底板 161 上,在保证基板 111 与底板 161 连接强度的基础上,有利于从功率芯片 112 传递到基板 111 的热量快速传递给底板 161,通过底板 161 传递到外界,有效提高功率模组 10 的散热效率。当然,基板 111 的金属层 a3 还可以通过粘接、卡接等其他连接方式固接于底板 161 上。

本实施例中的两个功率芯片 112 之间及功率芯片 112 与插针 114 之间均通过引线连接,功率芯片 112 和驱动板 12 之间通过铜柱 15 连接。当然,功率芯片 112 和驱动板 12 之间还可以通过引线连接。且两个功率芯片 112 之间,功率芯片 112 和插针 114 之间及功率芯片 112 和驱动板 12 之间均可以通过引线框架 15 连接。

本实施例中的驱动板 12 仅包括中心区域 121,中心区域 121 设有驱动芯片 123、电阻 124、电容和光耦等电子元件,以形成驱动电路,功率组件 11 的功率芯片 112 与驱动芯片 123 电连接。

散热器 14 固定连接于底板 161, 并与底板 161 背向基板 111 的表面接触, 以便于底板 161 将功率芯片 112 的热量通过散热器 14 快速传递到外界, 提高了功率芯片 112 的散热效率, 进而提高了功率模组 10 的电性能。具体的, 散热器 14 可以通过螺接、卡接、粘接等连接方式中的一种固定于底板 161 上。当然, 在其他实施例中, 本实施例的功率模组也可以不设置散热器。

请参阅图 7, 图 7 是图 2 所示的功率模组 10 的第四实施例的结构示意图。

本实施例和第一实施例中的功率模组 10 的结构大致相同, 不同在于, 本实施例中的功率组件 11 为两个, 两个功率组件 11 的安装面 1110 相对设置且电连接, 两个功率组件 11 的封装体 113 连接, 驱动板 12 设于两个功率组件 11 之间并与至少一个功率组件 11 电连接。可以理解的是, 驱动板 12 可以嵌设于任意一个功率组件 11 的封装体 113 内, 驱动板 12 还可以嵌设于两个功率组件 11 的封装体 113 之间, 即, 驱动板 12 一部分嵌设于一个功率组件 11 的封装体 113 内, 另一部分嵌设于另一个功率组件 11 的封装体 113 内。

本实施例通过将驱动板 12 嵌设于两个功率组件 11 之间, 以缩短驱动板 12 与两个功率组件 11 的功率芯片 112 之间的距离, 从而缩短驱动板 12 与两个功率组件 11 的功率芯片 112 之间的连接线路, 有效减小连接线路的寄生参数, 提高功率模组 10 的电性能。且两个功率组件 11 的金属层 a3 背向驱动板 12 的表面均露出封装体 113, 以便于为其对应的功率芯片 112 散热, 提高功率芯片 112 的散热效率, 有效提高功率模组 10 的电性能。

本实施例中, 如图 7 所示, 为了便于区分, 两个功率组件 11 分别为功率组件 11a 和功率组件 11b, 功率组件 11a 与驱动板 12 电连接, 具体的, 功率组件 11a 的功率芯片 112 与驱动板 12 上的驱动芯片 123 通过引线框架 15 连接。当然, 功率组件 11a 的功率芯片 112 与驱动板 12 上的驱动芯片 123 还可以通过引线或者金属柱等导电结构连接。在其他实施例中, 驱动板 12 还可以与两个功率组件 11 的功率芯片 112 均电连接。且驱动板 12 与功率组件 11a 和功率组件 11b 之间的连接方式可以相同, 也可以不同。

功率模组 10 包括导电柱 17 和插针 114, 导电柱 17 的两端分别连接与其对应的功率组件 11a 的安装面 1110 和功率组件 11b 的安装面 1110 之间, 具体的, 导电柱 17 的两端分别连接与其对应的功率组件 11a 的第二线路 a22 和功率组件 11b 的第二线路 a22, 并分别与功率组件 11a 的功率芯片 112 和功率组件 11b 的功率芯片 112 电连接。插针 114 一端固定于功率组件 11a 的第二线路 a22 的导电柱 17 上, 插针 114 的另一端从功率组件 11a 和/或功率组件 11b 的封装体 113 的侧边伸出, 以与外部相关器件连接, 例如电路板。图 7 所示, 导电柱 17 和插针 114 的数量均为两个, 两个导电柱 17 分别位于两个功率芯片 112 的两侧, 两个插针 114 分别从封装体 113 的两侧边伸出封装体 113。本申请中的导电柱 17 用于实现功率组件 11a 和功率组件 11b 之间的电连接, 插针 114 用于实现功率组件 11a 和功率组件 11b 与外部器件的连接。当然, 其他实施例中, 插针 114 和导电柱 17 的数量及具体结构不限于上述描述。

本实施例中, 功率组件 11a 的两个功率芯片 112 之间, 及功率芯片 112 与导电柱 17 之间均通过引线框架 15 连接。功率组件 11b 的两个功率芯片 112 之间, 及功率芯片 112 与导电柱 17 之间均通过引线连接。当然, 功率组件 11a 的两个功率芯片 112 之间, 及功率芯片 112 与导电柱 17 之间还可以通过引线或其他导电结构连接。功率组件 11b 的两个功率芯片

112 之间, 及功率芯片 112 与导电柱 17 之间还可以通过引线框架 15 或其他导电结构连接。

功率组件 11a 的封装体 113 和功率组件 11b 的封装体 113 为一体结构, 以使功率组件 11a、功率组件 11b 和驱动板 12 形成的封装结构 13 的连接强度更好。具体的, 功率组件 11a 的封装体 113 和功率组件 11b 的封装体 113 通过塑封工艺形成一体成型的封装体 113。当然, 功率组件 11a 的封装体 113 和功率组件 11b 的封装体 113 还可以通过壳体封装工艺形成。

本申请中的保护范围不限于上述实施例一至实施例四, 实施例一至实施例四中的任意组合也在本申请的保护范围内, 也就是说, 上述描述的多个实施例还可根据实际需要任意组合。

请参阅图 8, 图 8 是图 3 所示的功率模组的制造方法的流程示意图。如图 8 所示, 功率模组的制造方法, 包括如下的 S110~S130。

S110: 提供第一功率板, 其中, 第一功率板包括基板 111 和设于基板 111 的安装面 1110 的功率芯片 112。

具体的, 请参阅图 9-图 12, 提供第一功率板 11c 的具体步骤为, 首先, 如图 9, 提供基板 111。基板 111 包括承载板 a1、线路层 a2 和金属层 a3, 线路层 a2 和金属层 a3 分别形成于承载板 a1 相对两个表面, 线路层 a2 和金属层 a3 分别位于承载板 a1 的两侧, 以保证承载板 a1 的平整度, 防止承载板 a1 发生翘曲。线路层 a2 背向承载板 a1 的表面为安装面 1110, 即功率芯片 112 设于线路层 a2 背向承载板 a1 的表面, 基板 111 背向功率芯片 112 的表面为背面 1111, 即, 金属层 a3 背向承载板 a1 的表面为背面 1111。线路层 a2 包括第一线路 a21 和第二线路 a22, 第二线路 a22 位于第一线路 a21 的两侧, 第一线路 a21 和第二线路 a22 背向承载板 a1 的表面共同构成安装面 1110。当然, 在其他实施例中, 线路层 a2 的结构不局限上述结构, 线路层 a2 的具体结构可根据功率芯片 112 的连接需要设置。

本实施例中, 承载板 a1 的材料可以为陶瓷等绝缘散热材料, 陶瓷例如可以是氧化铝、氮化硅或氮化铝等陶瓷材料。陶瓷材料具有良好的散热效果, 能快速为后续工艺设于基板 111 上的功率芯片 112 散热。线路层 a2 和金属层 a3 的材料为金属材料, 例如可以是铜、镍、铝等材料, 能快速为后续工艺设于基板 111 上的功率芯片 112 散热, 还能有效增强基板 111 的强度。线路层 a2 和金属层 a3 的材料可以相同, 也可以不相同。同时线路层 a2 还用于实现后续工艺设于基板 111 上的功率芯片 112 与其他线路的电连接。当然, 在其他实施例中, 承载板 a1 的材料还可以其他绝缘材料。

其次, 如图 10, 提供功率芯片 112。功率芯片 112 可以是绝缘栅双极型晶体管(Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT)、金属氧化物半导体场效应晶体管(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, MOSFET)和/或二极管。当然, 在其他实施例中, 可以先提供功率芯片 112, 后提供功率芯片 112。或者可以同时提供基板 111 和功率芯片 112。

然后, 将功率芯片 112 设于基板 111 的安装面 1110。具体的, 在第一线路 a21 上印刷焊锡, 然后将功率芯片 112 焊接于第一线路 a21 上。本实施例中, 功率芯片 112 的数量为两个。将两个功率芯片 112 间隔设于第一线路 a21 上。当然, 在其他实施例中, 还可以将一个或多个功率芯片 112 焊接于第一线路 a21 上。或者, 功率芯片 112 还可以根据不同条件通过焊接、粘接等连接方式固定在第一线路 a21 上。例如当功率芯片 112 需要和第一线路 a21 电连接时, 功率芯片 112 可以通过焊接固定于第一线路 a21, 当功率芯片 112 不需要

和第一线路 a21 电连接时, 功率芯片 112 可以通过粘接等其他方式固定于第一线路 a21。

在将功率芯片 112 设于基板 111 的安装面 1110 的同时, 将插针 114 固定于安装面 1110。首先在第一线路 a21 上印刷焊锡的同时在第二线路 a22 上印刷焊锡, 然后将功率芯片 112 焊接于第一线路 a21 上的同时也将插针 114 焊接与第二线路 a22 上。具体的, 插针 114 为两个, 两个插针 114 分别焊接于两个功率芯片 112 的两侧的第二线路 a22。本实施例中, 插针 114 垂直于安装面 1110。插针 114 还可以通过锡膏焊接、超声焊接、银烧结等连接方式固接于其对应的第二线路 a22。插针 114 的形状可以是圆柱形、椭圆柱, 长方体形、多边形等形状, 两个插针 114 的形状可以相同, 也可以不相同。插针 114 的材质可以为具有优异导电性能的 Cu, Ag, Al 等金属或合金。当然, 插针 114 数量和排布方式还可以根据实际需要设置。插针 114 还可以不垂直于安装面 1110。

本实施例将功率芯片 112 和插针 114 同时安装于安装面 1110, 有利于减少功率模组的制作步骤, 降低生产成本, 提高功率模组的生产效率。在其他实施例中, 功率芯片 112 还可以先于插针 114 安装于安装面 1110, 或者插针 114 还可以先于功率芯片 112 安装于安装面 1110。

接着, 如图 11-图 12, 在功率芯片 112 背向安装面 1110 的表面形成与功率芯片 112 电连接的导电件 15, 导电件 15 用于电连接功率芯片 112 和后续工艺安装的相关元件。具体的, 形成导电件 15 的步骤具有多种实施方式, 如下:

一种实施方式中, 如图 11, 当导电件为铜柱 15 时, 在功率芯片 112 背向安装面 1110 的表面形成导电件 15 之前, 先电连接两个功率芯片 112 及电连接功率芯片 112 和其对应的插针 114。两个功率芯片 112 之间通过引线连接, 功率芯片 112 与其对应的插针 114 之间间接电连接, 具体的, 引线连接在第二线路 a22 和功率芯片 112 之间, 以实现功率芯片 112 与其对应的插针 114 间接电连接。引线连接工艺成熟简单, 成本低。当然, 在其他实施例中, 两个功率芯片 112 及功率芯片 112 和其对应的插针 114 均还可以通过引线框架等连接结构连接。然后, 将铜柱 15 的一端固定连接在功率芯片 112 背向安装面 1110 的表面并与功率芯片 112 电连接。铜柱 15 的数量与功率芯片 112 的数量适应, 一个铜柱 15 对应一个功率芯片 112。当然, 在其他实施例中, 导电件 15 还可以是引线等其他导电结构连接。

另一种实施方式中, 如图 12, 当导电件为引线框架 15 时, 提供引线框架 15, 引线框架 15 包括相互连接的第一端 151、第二端 152 和第三端 153, 第一端 151 分别与第二端 152 和第三端 153 电连接。本实施例中, 引线框架 15 为两个, 将引线框架 15 的第一端 151 与其对应的功率芯片 112 电连接, 第三端 153 与其对应的第二线路 a22 连接, 以通过第二线路 a22 与其对应的插针 114 连接, 第二端 152 用于与后续工艺中的相关元件连接。且, 还能通过引线框架 15 实现两个功率芯片 112 之间的电连接。

当导电件为引线框架 15 时, 还是同时实现插针 114 和功率芯片 112 之间, 及两个功率芯片 112 之间的电连接, 从而不需要再额外引入引线连接功率芯片 112 和插针 114 及连接两个功率芯片 112, 功率模组的结构更加简单, 同时也减少了功率模组的制作步骤, 提高功率模组的成产效率, 且引线框架 15 相比于引线通流能力更强, 寄生参数更小, 还可以增加功率芯片 112 的散热效果。

当然, 在其他实施例中, 如图 13, 不需要在功率芯片 112 背向安装面 1110 的表面形成

导电件，直接通过引线连接功率芯片 112 和插针 114 之间及连接两个功率芯片 112 之间。或者直接通过其他导电结构连接功率芯片 112 和插针 114 之间及连接两个功率芯片 112 之间。

S120: 提供驱动板 12, 将驱动板 12 设于功率芯片 112 背向安装面 1110 的一侧, 电连接驱动板 12 和功率芯片 112, 以形成待封装结构 13a。

具体的, 请参阅图 14-图 16, 首先提供驱动板 12。本实施例中, 如图 14, 驱动板 12 包括中心区域 121 和围绕中心区域 121 的边缘区域 122, 中心区域 121 设有驱动芯片 123、电阻 124、电容和光耦等电子元件, 以形成驱动电路。驱动板 12 还包括贯通孔 125 和通孔 126, 贯通孔 125 位于中心区域 121, 通孔 126 位于边缘区域 122。当然, 在其他实施例中, 电阻 124、电容和光耦等小型的电子元件也可以部分设于边缘区域 122。或者, 驱动板 12 还可以仅包括中心区域 121, 也就是说, 驱动板 12 可以不包括边缘区域 122。

然后, 将驱动板 12 设于功率芯片 112 背向安装面 1110 的一侧, 电连接驱动板 12 和功率芯片 112, 以形成待封装结构 13a。具体的, 将驱动板 12 设于插针 114 的两端之间, 且靠近插针 114 电连接功率芯片 112 的一端。通过限制驱动板 12 设于靠近插针 114 电连接功率芯片 112 的一端, 以保证驱动板 12 距离功率芯片 112 的距离足够短, 从而保证驱动板 12 和功率芯片 112 之间的连接线路的寄生参数足够小, 有效提高功率模组的电性能。

具体的, 本步骤具有多种实施方式, 一种实施方式为在功率芯片 112 背向安装面 1110 的表面设有铜柱 15 或者引线框架 15 的场景下, 如图 14 和图 15, 首先将驱动板 12 设于铜柱 15 背向功率芯片 112 的一端或设于引线框架 15 的第二端 152, 中心区域 121 与第一功率板 11c 相对设置, 插针 114 贯穿驱动板 12 的贯通孔 125 且与驱动板 12 绝缘连接。然后焊接铜柱 15 背向功率芯片 112 的一端或引线框架 15 的第二端 152 与驱动板 12, 以使驱动板 12 的驱动芯片 123 通过导电件 15 与功率芯片 112 电连接, 以形成待封装结构 13a。

本实施方式中, 铜柱 15 的长度与驱动板 12 到功率芯片 112 之间的距离相等, 可以理解的是, 铜柱 15 的长度方向为电流在铜柱 15 中的流动方向, 从而使得铜柱 15 的长度最短, 即驱动板 12 与功率芯片 112 之间的连接线路最短, 有效减小功率模组的连接线路的寄生参数, 提高了功率模组的电性能。

另一种实施方式为功率芯片 112 背向安装面 1110 的表面未设有铜柱 15 或者引线框架 15 的场景下, 如图 16, 首先将驱动板 12 设于功率芯片 112 背向安装面 1110 的一侧, 中心区域 121 与第一功率板 11c 相对设置, 插针 114 贯穿驱动板 12 的贯通孔 125。然后电连接贯通孔 125 的孔壁和插针 114, 以使驱动板 12 的驱动芯片 123 通过插针 114 与功率芯片 112 电连接, 以形成待封装结构 13a。

其他实施例中, 驱动板 12 仅包括中心区域 121, 且功率芯片 112 背向安装面 1110 的表面设有铜柱或者引线框架, 插针 114 不垂直与安装面 1110。在该场景下, 如图 17, 图 17 以功率芯片 112 背向安装面 1110 的表面设有引线框架 15 为例进行说明。首先将驱动板 12 设于引线框架 15 的第二端 152, 中心区域 121 与第一功率板 11c 相对设置, 并位于两个插针 114 之间。然后焊接引线框架 15 的第二端 152 与驱动板 12, 以使驱动板 12 的驱动芯片 123 通过引线框架 15 与功率芯片 112 电连接。最后, 提供第二功率板 11d, 第二功率板 11d 和第一功率板 11c 的结构基本相同, 将第二功率板 11d 设于驱动板 12 背向第一功率板 11c

的一侧，并与第一功率板 11c 电连接，以形成待封装结构 13a。具体的，第二功率板 11d 的安装面 1110 与第一功率板 11c 的安装面 1110 相对设置，即，第一功率板 11c 和第二功率板 11d 对称设于驱动板 12 的两侧。当然，插针 114 驱动板 12 第一功率板和第二功率板的排布方式不限于上述描述。功率芯片 112 还可以通过插针 114 以外的其他结构实现与电路板之间的连接。

S130：通过封装体 113 封装待封装结构 13a，以形成功率模组。

具体的，请参阅图 18-图 19，本实施例通过塑封工艺封装待封装结构 13a，待封装结构 13a 可以使如图 14、图 15、图 16 和图 17 所示的待封装结构 13a，以下以待封装结构 13a 为图 14 所示的待封装结构 13a 为例进行说明。具体的，首先，将待封装结构 13a 放入封装模具中，插针 114 远离功率芯片 112 的端部伸出封装模具外部，封装模具内部设有避让结构，避让结构位于驱动板 12 的边缘区域 122 背向功率芯片 112 的表面，并通过边缘区域 122 的通孔朝向基板 111 的背面 1111 所在的平面延伸。然后，向封装模具中填充封装体 113，封装体 113 的材料例如可以是环氧树脂等塑胶材料，封装体 113 固化后与待封装结构 13a 构成封装结构 13，以形成功率模组 10。最后，去除封装模具。本实施例通过塑封工艺形成的功率模组 10 密封性好，能提高功率模组 10 的抗湿性和可靠性。

本实施例中，封装体 113 封装于基板 111 的背面 1111 至驱动板 12 背向功率芯片 112 的一侧，插针 114 远离功率芯片 112 的端部露出封装体 113，以便于与外部相关器件电连接。基板 111 的背面 1111 露出封装体 113，由于金属层 a3 的背面 1111 露出封装体 113，金属层 a3 可以有效将功率芯片 112 的热量传递至外界，提高功率芯片 112 的散热效率。且形成的封装结构 13 包括通过避让结构避让封装体 113 形成的贯穿通孔 126 和封装体 113 的安装孔 131，相关部件通过安装孔 131 与封装结构 13 连接。边缘区域 122 背向功率芯片 112 的表面露出封装体 113，以便于功率芯片 112 与相关结构配合。

在垂直于安装面 1110 的方向上，驱动板 12 与功率芯片 112 之间的距离小于驱动板 12 与封装体 113 背向安装面 1110 的表面之间的距离。本实施例通过限制驱动板 12 与功率芯片 112 之间的距离小于驱动板 12 与封装体 113 背向安装面 1110 的表面之间的距离，以保证驱动板 12 距离功率芯片 112 的距离足够短，从而保证驱动板 12 和功率芯片 112 之间的连接线路的寄生参数足够小，有效提高功率模组 10 的电性能。

最后，如图 19，将散热器 14 与封装结构 13 固接，并散热器 14 与基板 111 的背面 1111 接触，以提高功率芯片 112 的散热效率。散热器 14 与封装结构 13 固接的具体步骤为螺钉 132 从边缘区域 122 背向功率芯片 112 的表面穿过安装孔 131 与散热器 14 螺接。边缘区域 122 背向功率芯片 112 的表面未设有封装体 113，以便于螺钉 132 从边缘区域 122 背向功率芯片 112 的表面固定。同时，封装体 113 属于脆性材料，如果承受较大的应力很容易断裂，由于边缘区域 122 未设有封装体，螺钉 132 直接将锁持力传递给驱动板 12，减小封装体 113 承受的应力，避免螺钉 132 将锁持力直接传递给封装体 113 而导致封装体 113 开裂的风险。当然，在其他实施例中，还可以将散热器 14 通过螺接或其他固定方式固接于封装结构 13。或者，封装结构 13 还可以与散热器 14 通过粘接、卡接等其他连接方式连接固定。

如图 20，在待封装结构 13a（图 17）由第一功率板 11c、驱动板 12 和第二功率板 11d 构成的实施例中，通过封装体 113 封装该待封装结构 13a 之后，第一功率板 11c 和第二功

率板 11d 的基板 111 的背面 1111 均露出封装体 113，以便于第一功率板 11c 和第二功率板 11d 的基板 111 均与其对应的散热器连接，以实现该功率模组 10 的良好散热。

在其他实施例中，如图 21，通过封装体 113 封装待封装结构 13a 的具体方法还可以为：首先，提供封装壳体 16，将待封装结构 13a 固定在封装壳体 16 中，插针 114 远离安装面 1110 的一端露出封装壳体 16。待封装结构 13a 可以由第一功率板 11c 和驱动板 12 构成（如图 21），也可以有第一功率板 11c、驱动板 12 和第二功率板构成。然后，向封装壳体 16 内灌胶，以填充封装壳体 16 内的空隙，形成封装体 113，封装体 113 与待封装结构 13a 和封装壳体 16 共同构成封装结构 13，以形成功率模组 10。具体的，通过向封装壳体 16 中灌硅凝胶以形成封装体 113。本实施例通过壳体封装工艺形成封装体 113，该工艺简单，有效提高了功率模组 10 的生产效率。在本实施例的场景中，待封装结构 13a 中的驱动板 12 仅包括中心区域 121。散热器 14 设于封装壳体 16 上以为功率模组 10 散热。

本申请的功率模组 10 的制造方法通过将驱动板 12 设于功率芯片 112 背向安装面 1110 的一侧，电连接驱动板 12 和功率芯片 112，形成待封装结构 13a，然后封装待封装结构 13a 以形成封装结构 13。也就是说，将驱动板 12 和功率芯片 112 封装在一起，能够缩短驱动板 12 和功率芯片 112 之间的距离，进而缩短功率芯片 112 与驱动板 12 之间的连接线路，有效减小功率芯片 112 与驱动板 12 之间的连接线路的寄生参数，即减小功率模组 10 的寄生参数，提高功率模组 10 的电性能。同时，将驱动板 12 和第一功率板 11c 封装在一起，相比于将驱动板 12 与第一功率板 11c 共面设置，能有效减小功率模组 10 的平面面积。由于第一功率板 11c 封装时为了保证其封装后的强度，通常第一功率板 11c 封装后的厚度都会在 5 mm 以上，这个厚度足以允许驱动板 12 和第一功率板 11c 封装在一起，而不增加第一功率板 11c 的厚度，也就是说，将驱动板 12 和第一功率板 11c 封装在一起不会对封装后的厚度产生影响，有效提高了功率模组 10 的集成度，减小封装体 113 积，降低功率模组 10 的成本。

以上，仅为本申请的具体实施方式，但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。因此，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. 一种功率模组，其特征在于，所述功率模组包括功率组件和驱动板，所述功率组件包括基板、功率芯片和封装体，所述功率芯片设于所述基板的安装面，所述封装体将所述功率芯片封装于所述基板上，所述驱动板设于所述封装体内并位于所述功率芯片背向所述安装面的一侧，所述驱动板和所述功率芯片电连接。

2. 根据权利要求1所述的功率模组，其特征在于，在垂直于所述安装面的方向上，所述驱动板与所述功率芯片之间的距离小于所述驱动板与所述封装体背向所述安装面的表面之间的距离。

3. 根据权利要求1或2所述的功率模组，其特征在于，所述功率组件还包括插针，所述插针贯穿所述驱动板和部分所述封装体，且所述插针的一端设于所述安装面，并与所述功率芯片电连接，所述插针的另一端露出所述封装体。

4. 根据权利要求3所述的功率模组，其特征在于，所述驱动板通过所述插针电连接至所述功率芯片。

5. 根据权利要求3所述的功率模组，其特征在于，所述功率模组还包括导电件，所述导电件位于所述功率芯片和所述驱动板之间，所述功率芯片和所述驱动板通过导电件连接。

6. 根据权利要求5所述的功率模组，其特征在于，所述导电件为铜柱，所述铜柱的两端分别电连接至所述功率芯片和所述驱动板。

7. 根据权利要求5所述的功率模组，其特征在于，所述导电件为引线框架，所述引线框架包括相互连接的第一端和第二端，所述第一端与所述功率芯片电连接，所述第二端与所述驱动板电连接。

8. 根据权利要求7所述的功率模组，其特征在于，所述引线框架还包括与所述第一端电连接的第三端，所述第三端电连接所述插针。

9. 根据权利要求3-8任一项所述的功率模组，其特征在于，所述功率模组还包括封装壳体，所述功率组件和所述驱动板收容于所述封装壳体内部，所述插针背向所述功率芯片的一端伸出所述封装壳体外部，所述封装体通过壳体封装工艺填充于所述封装壳体内的空隙中。

10. 根据权利要求1-8任一项所述的功率模组，其特征在于，所述驱动板与所述功率组件构成封装结构，所述基板背向所述功率芯片的表面为背面，所述背面露出所述封装体，所述功率模组还包括散热器，所述散热器固接于所述封装结构并与所述背面接触。

11. 根据权利要求10所述的功率模组，其特征在于，所述驱动板包括中心区域和围绕所述中心区域的边缘区域，所述中心区域与所述功率组件相对设置，所述封装结构包括安装孔，所述安装孔位于所述边缘区域，并从所述驱动板朝向所述功率芯片的方向贯穿所述驱动板和所述封装体，所述散热器通过所述安装孔与所述封装结构连接。

12. 根据权利要求11所述的功率模组，其特征在于，所述边缘区域背向所述功率芯片的表面露出所述封装体，以便于螺钉从所述边缘区域背向所述功率芯片的表面固定。

13. 根据权利要求1所述的功率模组，其特征在于，所述功率组件为两个，两个所述功率组件的所述安装面相对设置且电连接，两个功率组件的封装体连接，所述驱动板设于两个所述功率组件之间并与至少一个功率组件电连接。

14. 一种转换器，其特征在于，所述转换器包括电路板和权利要求 1-13 任一项所述的功率模组，所述功率模组与所述电路板电连接。

15. 一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括权利要求 14 所述的转换器，所述转换器用于实现电子设备的电信号的转换。

16. 一种功率模组的制造方法，其特征在于，所述制造方法包括：

提供第一功率板，其中，所述第一功率板包括基板和设于所述基板的安装面的功率芯片；

提供驱动板，将所述驱动板设于所述功率芯片背向所述安装面的一侧，电连接所述驱动板和所述功率芯片，以形成待封装结构；

通过封装体封装所述待封装结构，以形成功率模组。

17. 根据权利要求 16 所述的功率模组的制造方法，其特征在于，所述制造方法还包括，在将所述驱动板设于所述功率芯片背向所述安装面的一侧之前，在所述功率芯片背向所述安装面的表面形成与所述功率芯片电连接的导电件，所述驱动板设于所述功率芯片背向所述安装面的一侧时所述驱动板与所述导电件电连接。

18. 根据权利要求 17 所述的功率模组的制造方法，其特征在于，所述导电件为铜柱，或者所述导电件为引线框架。

19. 根据权利要求 16-18 任一项所述的功率模组的制造方法，其特征在于，所述制造方法还包括在将所述功率芯片设于所述基板的所述安装面的同时，将插针固定于所述安装面，所述驱动板设于所述功率芯片背向所述安装面的一侧时，所述插针贯穿所述驱动板。

20. 根据权利要求 16-18 任一项所述的功率模组的制造方法，其特征在于，所述制造方法还包括，电连接所述驱动板和所述第一功率板之后，再提供第二功率板，将所述第二功率板设于所述驱动板背向所述第一功率板的一侧，并与所述第一功率板电连接，以形成待封装结构。

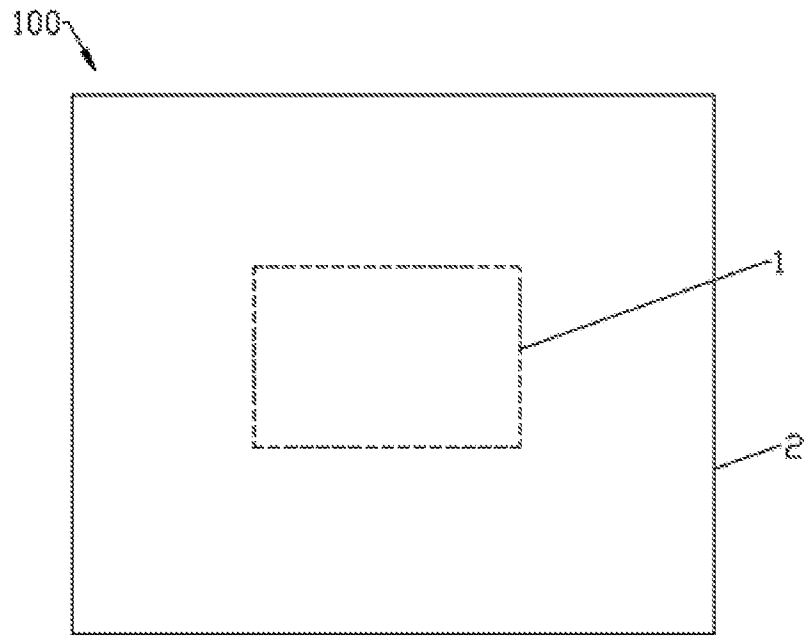


图 1

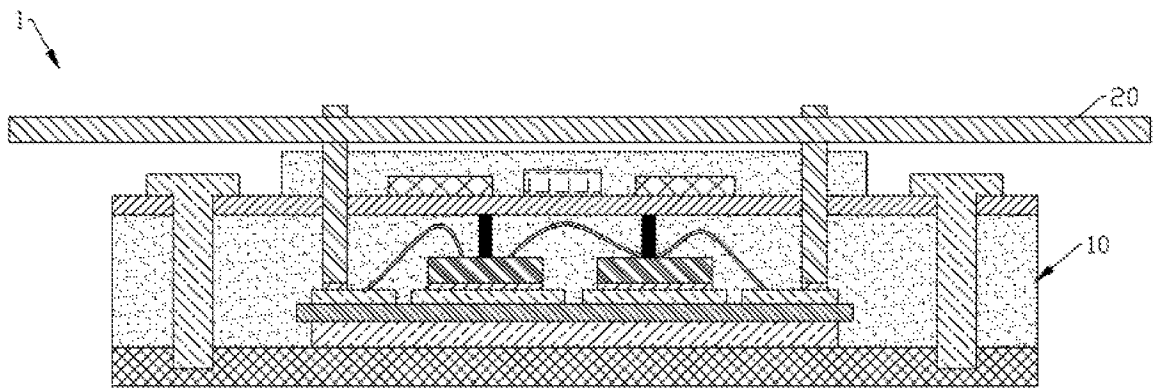


图 2

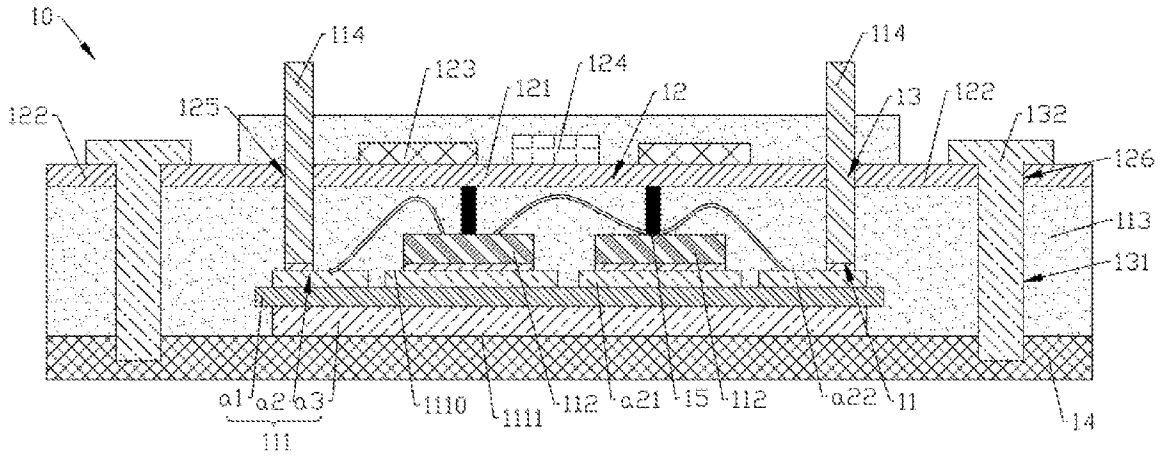


图 3

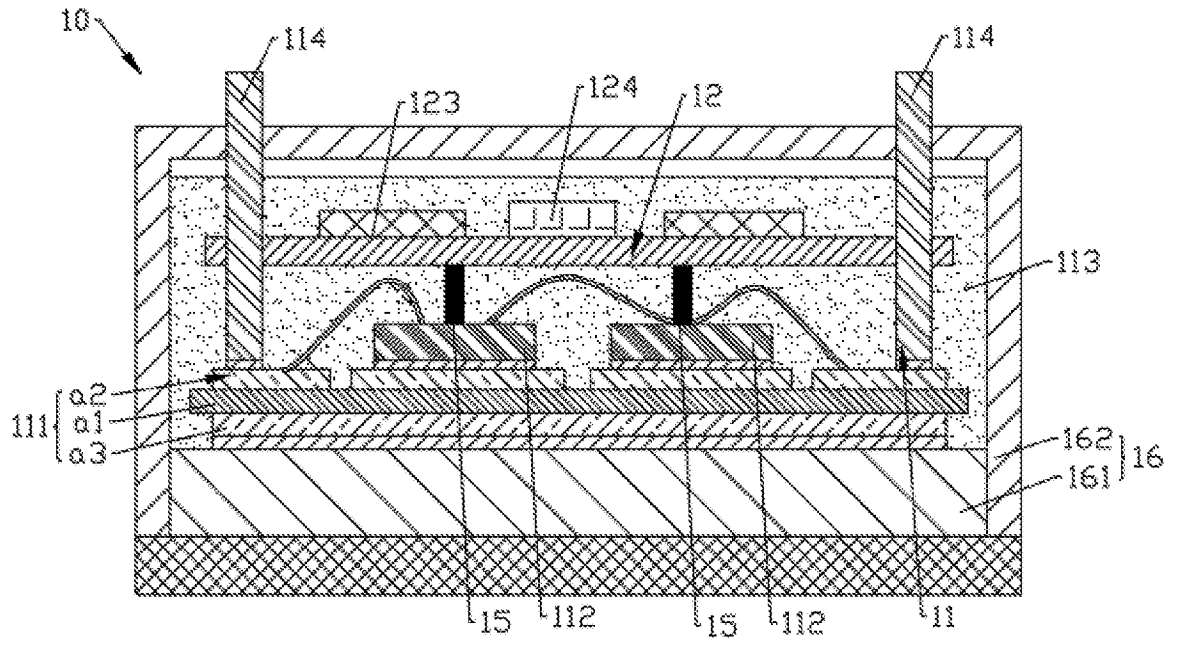


图 6

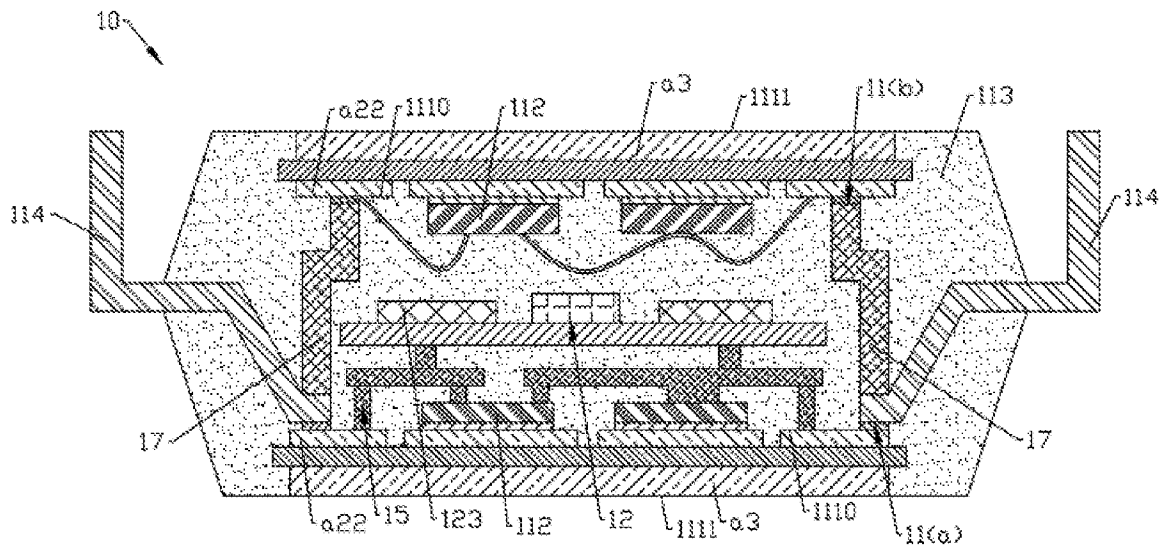


图 7

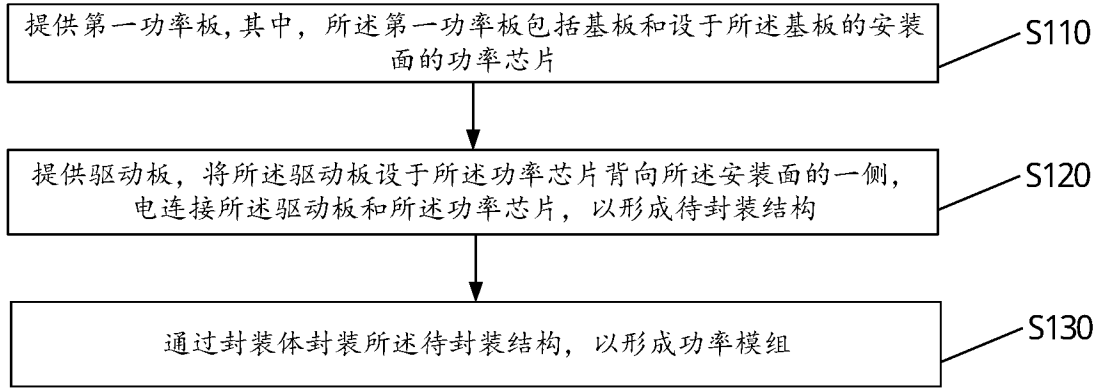


图 8

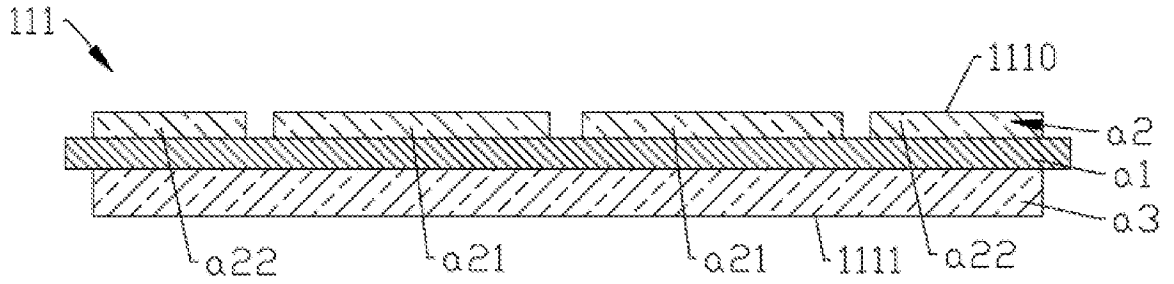


图 9

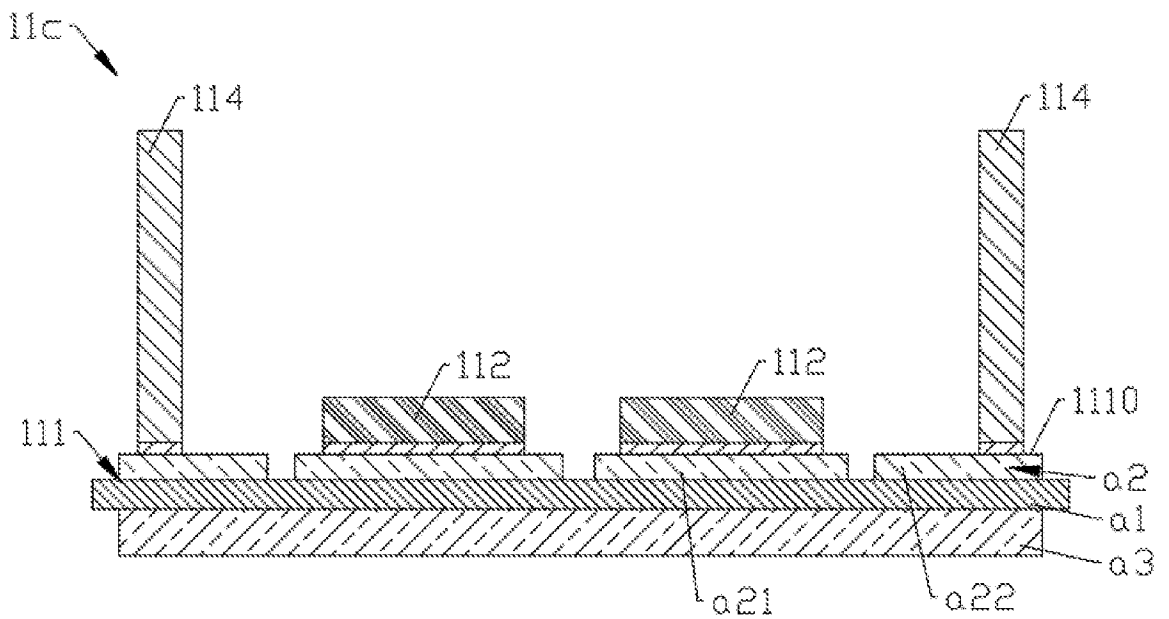


图 10

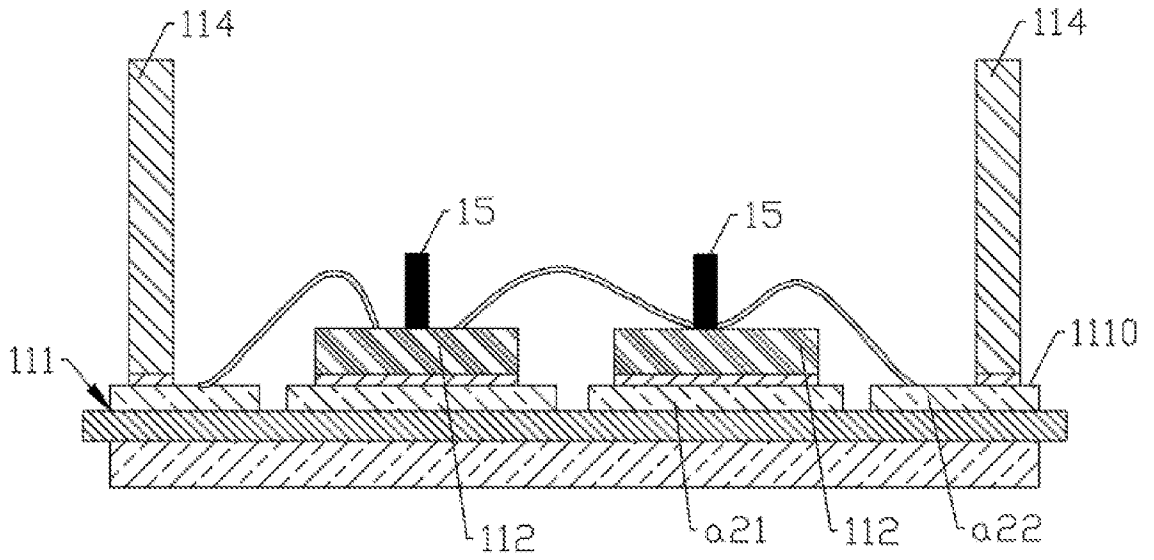


图 11

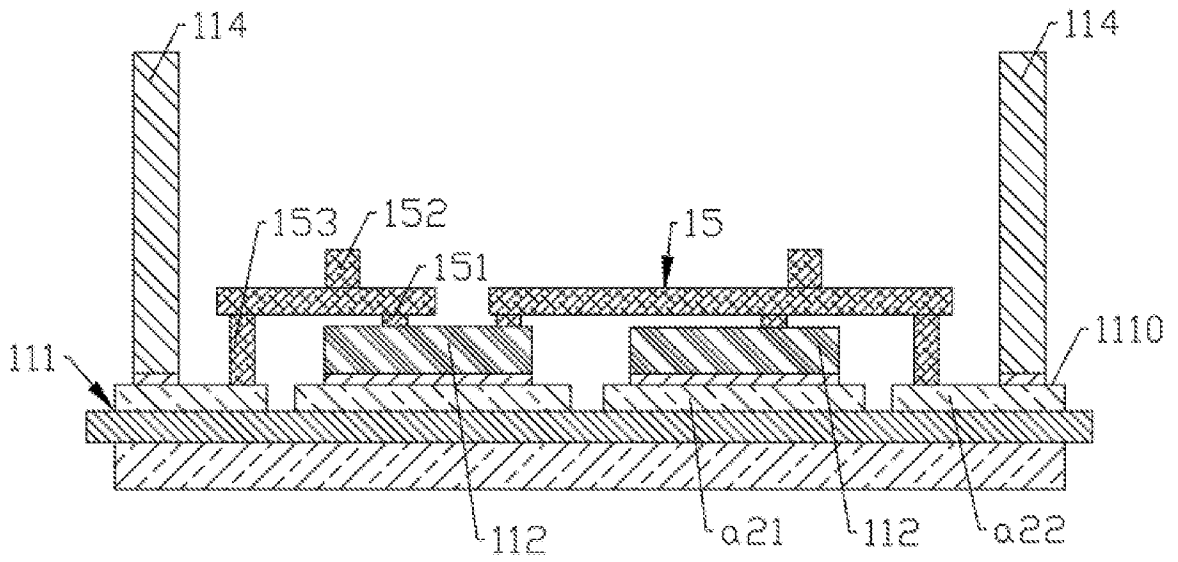


图 12

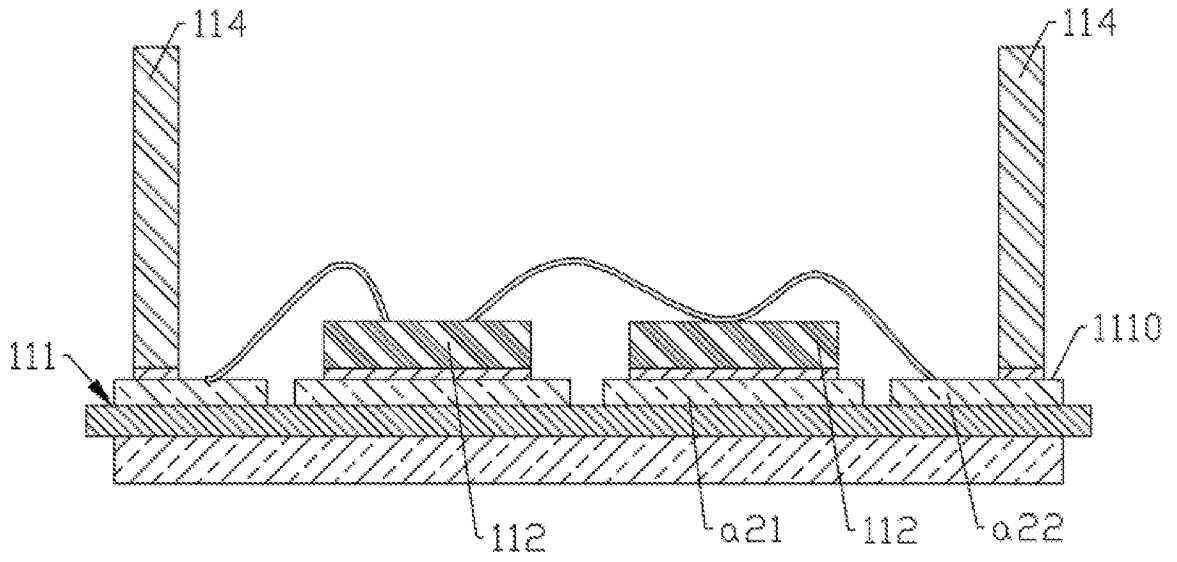


图 13

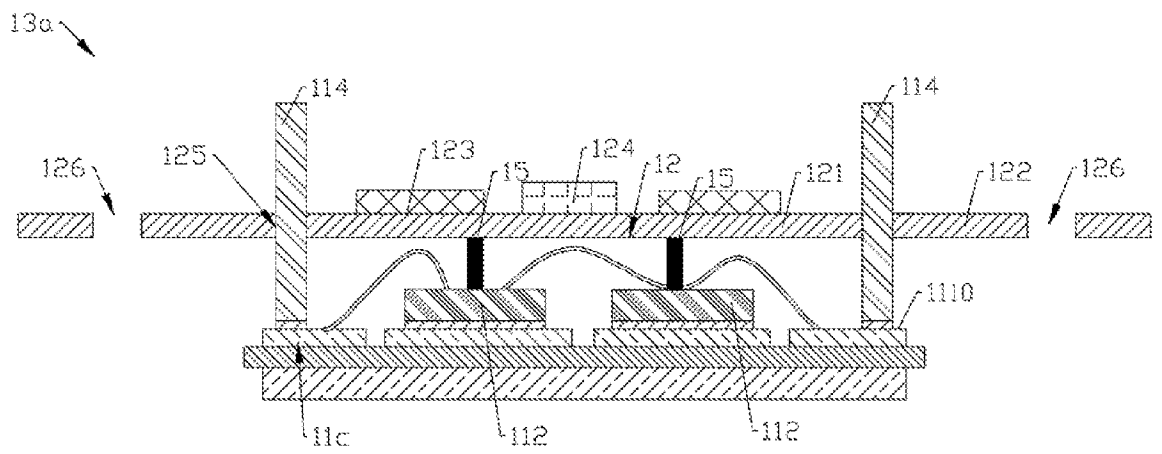


图 14

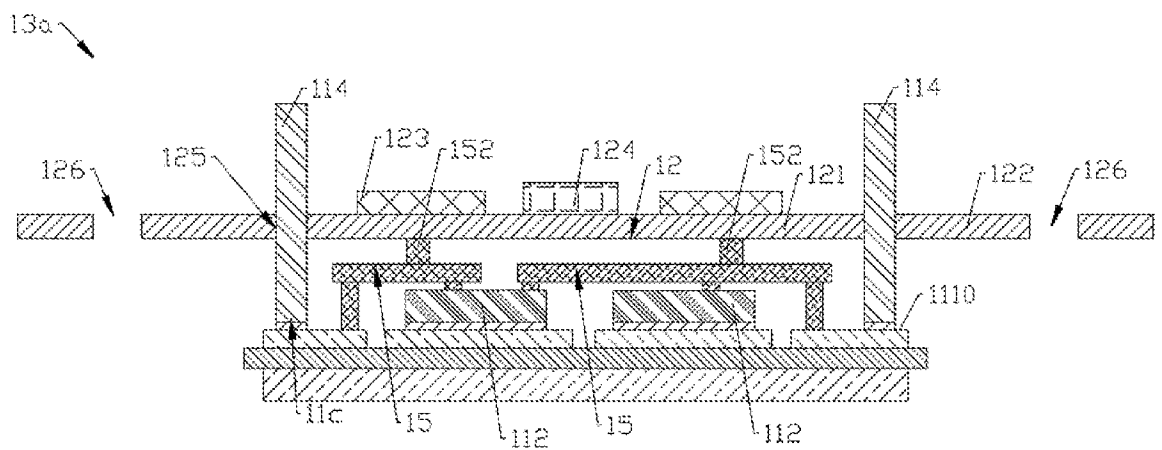


图 15

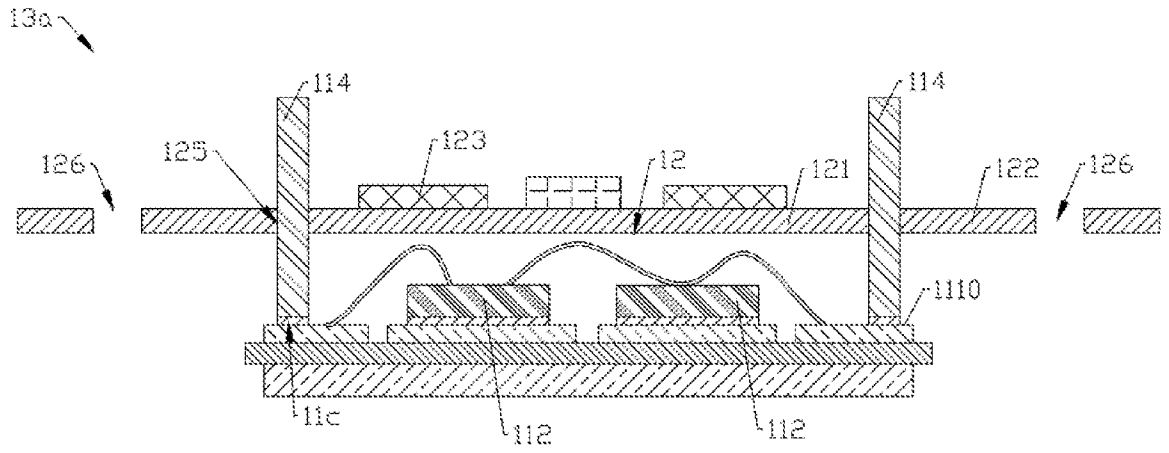


图 16

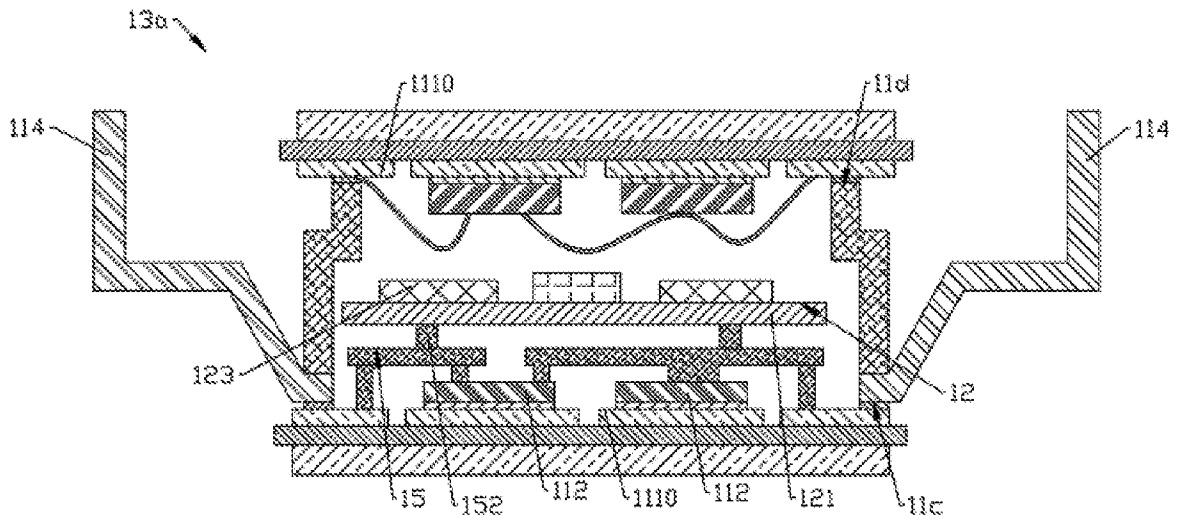


图 17

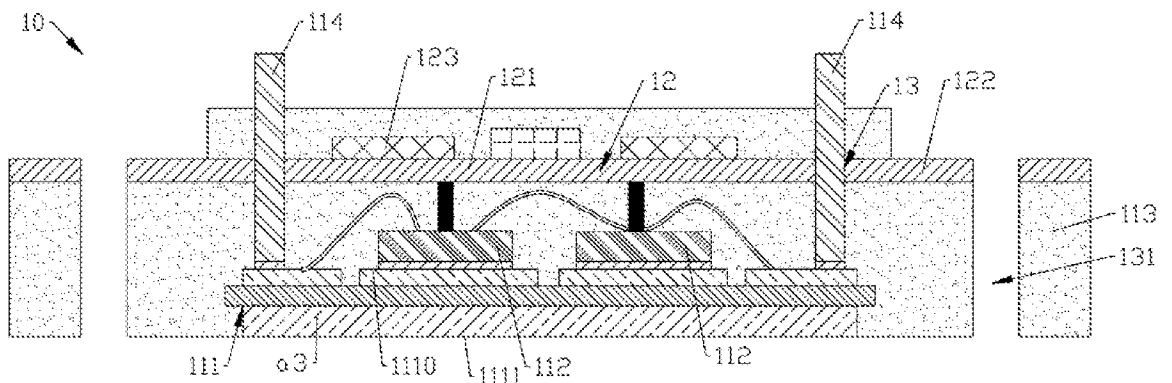


图 18

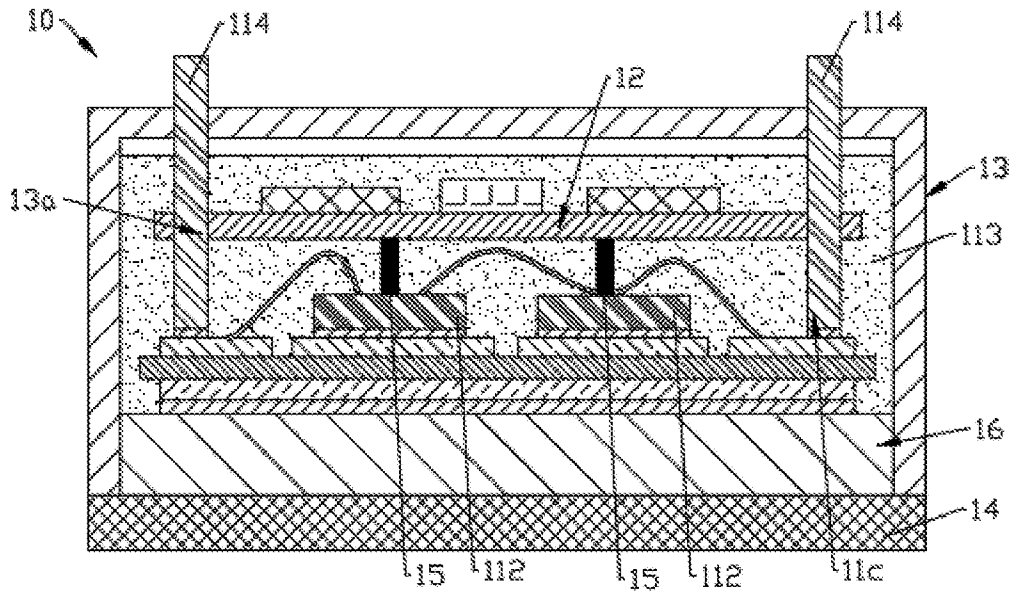


图 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/115360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01L 23/31(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)		
H01L		
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)		
WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 封装, 功率, 驱动, 板, 华为技术有限公司, packag+, power, driv+, board		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101494175 A (BEIJING RESEARCH INSTITUTE OF AUTOMATION FOR MACHINERY INDUSTRY) 29 July 2009 (2009-07-29) description page 1 lines 14-19, page 5 line 4- page 7 line 7, figures 1-6	1-20
A	CN 211209596 U (SINA-NEWCHANCE NEW ENERGY TECHNOLOGY CORP., LTD.) 07 August 2020 (2020-08-07) entire document	1-20
A	CN 106684076 A (DELTA ELECTRONICS (SHANGHAI) CO., LTD.) 17 May 2017 (2017-05-17) entire document	1-20
A	US 2017018488 A1 (MOSWAY TECHNOLOGIES LIMITED) 19 January 2017 (2017-01-19) entire document	1-20
A	US 2005167849 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 04 August 2005 (2005-08-04) entire document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
29 April 2021		27 May 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/115360

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101494175	A	29 July 2009	CN	101494175	B	23 May 2012
CN	211209596	U	07 August 2020	None			
CN	106684076	A	17 May 2017	CN	106684076	B	06 September 2019
				US	2019043799	A1	07 February 2019
				US	10128181	B2	13 November 2018
				US	2017133314	A1	11 May 2017
US	2017018488	A1	19 January 2017	US	10170401	B2	01 January 2019
US	2005167849	A1	04 August 2005	US	2006097380	A1	11 May 2006
				US	7071550	B2	04 July 2006
				JP	3809168	B2	16 August 2006
				US	7372146	B2	13 May 2008
				JP	2005223008	A	18 August 2005

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/115360

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01L 23/31 (2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 封装, 功率, 驱动, 板, 华为技术有限公司, packag+, power, driv+, board</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <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>X</td> <td>CN 101494175 A (北京机械工业自动化研究所) 2009年 7月 29日 (2009 - 07 - 29) 说明书第1页第14-19行、第5页第4行-第7页第7行, 附图1-6</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 211209596 U (上海众联能创新能源科技股份有限公司) 2020年 8月 7日 (2020 - 08 - 07) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106684076 A (台达电子企业管理上海有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017018488 A1 (MOSWAY TECHNOLOGIES LIMITED) 2017年 1月 19日 (2017 - 01 - 19) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2005167849 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2005年 8月 4日 (2005 - 08 - 04) 全文</td> <td>1-20</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	X	CN 101494175 A (北京机械工业自动化研究所) 2009年 7月 29日 (2009 - 07 - 29) 说明书第1页第14-19行、第5页第4行-第7页第7行, 附图1-6	1-20	A	CN 211209596 U (上海众联能创新能源科技股份有限公司) 2020年 8月 7日 (2020 - 08 - 07) 全文	1-20	A	CN 106684076 A (台达电子企业管理上海有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 全文	1-20	A	US 2017018488 A1 (MOSWAY TECHNOLOGIES LIMITED) 2017年 1月 19日 (2017 - 01 - 19) 全文	1-20	A	US 2005167849 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2005年 8月 4日 (2005 - 08 - 04) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101494175 A (北京机械工业自动化研究所) 2009年 7月 29日 (2009 - 07 - 29) 说明书第1页第14-19行、第5页第4行-第7页第7行, 附图1-6	1-20																		
A	CN 211209596 U (上海众联能创新能源科技股份有限公司) 2020年 8月 7日 (2020 - 08 - 07) 全文	1-20																		
A	CN 106684076 A (台达电子企业管理上海有限公司) 2017年 5月 17日 (2017 - 05 - 17) 全文	1-20																		
A	US 2017018488 A1 (MOSWAY TECHNOLOGIES LIMITED) 2017年 1月 19日 (2017 - 01 - 19) 全文	1-20																		
A	US 2005167849 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2005年 8月 4日 (2005 - 08 - 04) 全文	1-20																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 4月 29日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 5月 27日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>王娜</p> <p>电话号码 86-(10)-53961474</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/115360

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	101494175	A	2009年 7月 29日	CN	101494175	B	2012年 5月 23日
CN	211209596	U	2020年 8月 7日	无			
CN	106684076	A	2017年 5月 17日	CN	106684076	B	2019年 9月 6日
				US	2019043799	A1	2019年 2月 7日
				US	10128181	B2	2018年 11月 13日
				US	2017133314	A1	2017年 5月 11日
US	2017018488	A1	2017年 1月 19日	US	10170401	B2	2019年 1月 1日
US	2005167849	A1	2005年 8月 4日	US	2006097380	A1	2006年 5月 11日
				US	7071550	B2	2006年 7月 4日
				JP	3809168	B2	2006年 8月 16日
				US	7372146	B2	2008年 5月 13日
				JP	2005223008	A	2005年 8月 18日