

(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11月24日 (24.11.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/242510 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/092032
- (22) 国际申请日: 2022年5月10日 (10.05.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110542232.X 2021年5月18日 (18.05.2021) CN
202111335609.0 2021年11月11日 (11.11.2021) CN
- (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: 彭耀锋 (PENG, Yaofeng); 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: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, 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,

(54) Title: HEAT DISSIPATION APPARATUS AND VEHICLE-MOUNTED MODULE

(54) 发明名称: 散热装置及车载模块

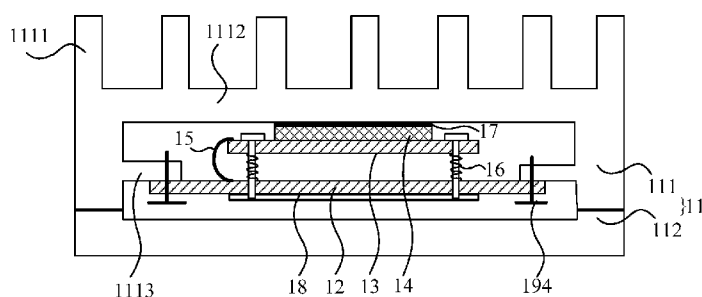


图4

(57) Abstract: Provided in the embodiments of the present application are a heat dissipation apparatus and a vehicle-mounted module, the heat dissipation apparatus comprising a radiator outer shell, a main circuit board, an adapter circuit board, and a chip; the radiator outer shell comprises an upper shell and a lower shell, the upper shell and the lower shell being in sealed connection, the main circuit board being fixed in the upper shell, the main circuit board and a main heat dissipation plate of the upper shell being arranged opposite to one another, the chip being fixed on the adapter circuit board, the adapter circuit board being electrically connected to the main circuit board by means of a flexible conductive member, the adapter circuit board being connected to the main circuit board or the main heat dissipation plate by means of an elastic support member, the elastic support member being used for pressing the adapter circuit board to make the chip closely fit the main heat dissipation plate of the upper shell, a thermal conduction layer being filled between the chip and the upper shell, and the heat conduction layer being used for reducing the contact thermal resistance between the chip and the upper shell. Provided in the embodiments of the present application are a heat dissipation apparatus and a vehicle-mounted module capable of increasing the heat dissipation efficiency of a high power consumption device.

WO 2022/242510 A1

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))。

(57) 摘要：本申请实施例提供一种散热装置及车载模块，散热装置包括：散热器外壳、主电路板、转接电路板和芯片；散热器外壳包括上壳和下壳，上壳和下壳密封连接，主电路板固定在上壳内，主电路板和上壳的主散热板相对设置，芯片固定在转接电路板上，转接电路板通过柔性导电件和主电路板电连接，转接电路板通过弹性支撑件连接在主电路板或者主散热板上，弹性支撑件用于压紧转接电路板使芯片紧密贴合上壳的主散热板，芯片和上壳之间填充有导热层，导热层用于减少芯片和上壳之间的接触热阻。本申请实施例提供一种散热装置及车载模块，可以提高高功耗器件的散热效率。

散热装置及车载模块

5 本申请要求于 2021 年 05 月 18 日提交中国专利局、申请号为 202110542232.X、
申请名称为“散热装置及车载模块”和 2021 年 11 月 11 日提交中国专利局、申请号为
202111335609.0、申请名称为“散热装置及车载模块”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

10 本申请涉及车载电子设备技术领域，尤其涉及一种散热装置及车载模块。

背景技术

15 车载模块包括金属外壳和设置在金属外壳内部的电路板，电路板上连接有多种高
功耗器件，高功耗器件和外壳之间填充有柔软的导热界面材料，如导热凝胶或者导热
垫等，高功耗器件的热量能通过导热界面材料传递到金属外壳上，再散失到环境中。
随着车载模块功能越来越强大，芯片功耗也越来越大，导热凝胶或导热垫由于其厚度
大，热阻高，无法满足散热要求。

发明内容

20 本申请实施例提供一种散热装置及车载模块，可以提高高功耗器件的散热效率。
本申请实施例一方面提供一种散热装置，包括：散热器外壳、主电路板、转接电
路板和芯片；散热器外壳包括上壳和下壳，上壳和下壳密封连接，上壳包括主散热板，
主电路板固定在上壳内，主电路板和主散热板相对设置，芯片固定在转接电路板上，
转接电路板通过柔性导电件和主电路板电连接，转接电路板通过弹性支撑件连接在主
25 电路板上或者主散热板上，弹性支撑件用于压紧转接电路板使芯片紧密贴合上壳的主
散热板，芯片和主散热板之间填充有导热层，导热层用于减少芯片和主散热板之间的
接触热阻。

30 本申请实施例提供的散热装置，通过将高功耗的芯片单独固定在转接电路板上，
并将转接电路板通过弹簧螺钉或其它弹性支撑件固定在主电路板或主散热板上，转
接电路板和主电路板之间通过柔性导电件实现信号互连，弹性支撑件可以吸收组装的
公差，实现芯片与散热器外壳紧密贴合，从而可以大大降低芯片和散热器外壳之间的
导热层的厚度，降低导热层的热阻，可以有效降低芯片的温度，减少芯片的超温风险。

在一种可能的实施方式中，转接电路板和弹性支撑件可拆卸连接，转接电路板和
芯片组成可更换组件。

35 这样设置，不仅可以满足不同客户对不同类型芯片的需求，适用性高，而且如果
需要升级芯片的能力，只需要更换芯片和转接电路板即可，演进能力强，更新换代成
本更低。

在一种可能的实施方式中，弹性支撑件包括弹簧螺钉或弹性簧片。

弹簧螺钉或弹性簧片均具有足够的支撑强度，同时可以发生弹性形变，以提供弹力，使芯片紧贴散热器外壳的主散热板设置。

在一种可能的实施方式中，弹簧螺钉的头部位于转接电路板的背向主电路板的一侧，弹簧螺钉的尾部和主电路板连接，弹簧螺钉的弹簧位于转接电路板和主电路板之间。

主电路板相对于上壳的位置固定，设置在转接电路板和主电路板之间的弹簧可以为转接电路板提供压力，使芯片紧贴在主散热板上。

在一种可能的实施方式中，主电路板的背离转接电路板的一侧还设置有结构加强板，结构加强板和主电路板固定连接，弹性支撑件在主电路板上的投影位于结构加强板在主电路板上的投影的范围内。

设置结构加强板可以增加主电路板的刚度，可以防止弹性支撑件的弹力使主电路板发生变形，导致主电路板上的应力敏感器件损坏失效。

在一种可能的实施方式中，弹簧螺钉的头部位于转接电路板的背向主散热板的一侧，弹簧螺钉的尾部和主散热板连接，弹簧螺钉的弹簧位于转接电路板和弹簧螺钉的头部之间。

弹簧螺钉的头部相对于上壳的位置固定，设置在弹簧螺钉的头部和转接电路板之间的弹簧，可以为转接电路板提供压力，使芯片紧贴在主散热板上。

在一种可能的实施方式中，导热层的厚度小于 0.2mm。

在弹性支撑件的作用下，芯片紧贴散热器外壳的主散热板设置，导热层的厚度可以大大减小，从而可以降低导热层的热阻，有效降低芯片的温度。

在一种可能的实施方式中，导热层包括导热硅脂或相变导热薄膜。

导热硅脂和相变导热薄膜的导热系数较低，且工艺上可以实现极薄的厚度，从而有利于降低导热层的热阻，降低芯片的温度。

在一种可能的实施方式中，柔性导电件包括柔性电路板、柔性连接器或线缆。

柔性电路板、柔性连接器或线缆均可以实现转接电路板和主电路板之间的信号互连，且其柔性特性可以保证转接电路板在安装过程中上下浮动时电连接的可靠性。

在一种可能的实施方式中，弹性支撑件的数量为多个，多个弹性支撑件均匀分布在转接电路板上。

设置多个弹性支撑件，可以为转接电路板提供均匀可靠的支撑力，同时可以提高弹性支撑件整体的使用寿命。

在一种可能的实施方式中，转接电路板的数量为多个，一个转接电路板上设置有至少一个芯片。

设置多个转接电路板，有利于多个高功耗芯片分别实现与散热器外壳的主散热板的传导散热，并且，多个转接电路板各自独立设置，相比于仅设置一个面积较大的可固定多个高功耗芯片的转接电路板来说，可以较大程度地避让主电路板上其它高度较高的器件，从而有利于主电路板上电子器件的排布。

在一种可能的实施方式中，主散热板为风冷散热板或者液冷散热板。

主散热板为散热装置中散热效率最高的区域，可以通过风冷或者水冷等不同形式散热，即本申请实施例提供的散热装置适用于风冷散热器或液冷散热器。

本申请实施例另一方面还提供一种车载模块，包括如上所述的散热装置。

本申请实施例提供的车载模块，其散热装置的上壳和下壳通过点胶密封连接，可以满足防尘防水的设计要求，同时，上壳和下壳通过点胶固定后，上壳和下壳不会发生上下浮动，因此连接器的固定可靠性高，可以避免连接器的连接失效。

5 本申请实施例提供一种散热装置及车载模块，通过将高功耗的芯片单独固定在转接电路板上，并将转接电路板通过弹性支撑件固定在主电路板上或者主散热板上，弹性支撑件可以吸收组装的公差，实现芯片与散热器外壳紧密贴合，从而可以有效减少芯片的超温风险，有利于提高车载模块整体的散热效果。

10 附图说明

图 1 为相关技术提供的车载模块的结构示意图；

图 2 为相关技术提供的散热装置的剖面示意图；

图 3 为相关技术提供的另一种散热装置的剖面示意图；

图 4 为本申请实施例提供的散热装置的剖面示意图；

15 图 5 为本申请实施例提供的散热装置内部组件的结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的散热装置的另一种剖面示意图。

附图标记说明：

100-散热装置；11-散热器外壳；111-上壳；1111-散热翅片；1112-主散热板；1113-侧壁；1114-固定凸台；112-下壳；12-主电路板；13-转接电路板；14-芯片；15-柔性导电件；16-弹性支撑件；17-导热层；18-结构加强板；191-导热界面材料；192-热扩展板；193-导热硅脂；194-螺纹紧固件；200-连接器。

具体实施方式

图 1 为相关技术提供的车载模块的结构示意图。参考图 1 所示，车载模块可以包括散热装置 100 和连接器 200，车载模块可以通过连接器 200 外接线缆或其它器件，以实现模块的功能，散热装置 100 则可以用来实现对车载模块的及时散热，以避免高温损害车载模块的功能。

车载模块内部设置有主电路板以及多种电子器件，灰尘积累或者液体进入都会对主电路板和电子器件的性能及寿命造成较大的影响，因此车载模块对防尘防水的等级要求较高。车载模块可以设置为一个刚性的、密封的外壳，该外壳可以是一个压铸的金属壳，以在满足散热需求的同时，达到一定的防尘防水等级。

图 2 为相关技术提供的散热装置的剖面示意图。参考图 2 所示，散热装置 100 可以包括散热器外壳 11 和设置在散热器外壳 11 内部的主电路板 12，主电路板 12 上设置有芯片 14 和其它电子器件。主电路板 12 和芯片 14 及其它电子器件产生的热量，可以通过辐射和对流，传递到散热器外壳 11 上，散热器外壳 11 上设置多个散热翅片 1111，传导至散热翅片 1111 上的热量，可以通过辐射和对流散发到外界空气中。

相关技术中，在芯片 14 和散热器外壳 11 之间填充有柔软的导热界面材料 191，例如导热凝胶或者导热垫等，导热界面材料 191 可以将芯片 14 与散热器外壳 11 热连接，使芯片 14 的热量能通过导热界面材料 191 传递到散热器外壳 11 上，再散失到环

境中，可以提高散热效率。

散热器外壳 11 可以包括上壳 111 和下壳 112，上壳 111 可以包括主散热板 1112 和连接在主散热板 1112 周围的侧壁 113，散热翅片 1111 可以设置在上壳 111 的主散热板 1112 上，上壳 111 和下壳 112 可以通过点胶密封连接，以使散热器外壳 11 满足一定的防尘防水等级。上壳 111 的侧壁 1113 上凸出设置有固定凸台 1114，主电路板 12 固定在该固定凸台 1114 上且和主散热板 1112 相对设置，芯片 14 则固定在主电路板 12 的面向主散热板 1112 的一侧。

芯片 14 自身有高度公差，散热器外壳 11 自身也有公差，即固定凸台 1114 的公差，这两类难以避免的公差的存在，使得芯片 14 和主散热板 1112 之间的距离并非为一个固定值。而密封连接的上壳 111 和下壳 112 无法实现上下浮动调节，即无法通过改变上壳 111 或下壳 112 的位置来吸收上述两项公差。因此，相关技术中，柔软的导热界面材料 191，具有柔性变形的特性，还具有吸收公差的作用。

然而，随着车载模块的功能越来越强大，芯片 14 的算力随之增加，芯片 14 的功耗也越来越大，散热要求越来越高。上述相关技术中，导热凝胶或导热垫的厚度大，热阻高，无法满足高功耗芯片的散热要求。

需要说明的是，

$$\text{热阻} = \text{填充厚度} / (\text{导热系数} * \text{芯片涂覆面积}) \quad \text{公式一}$$

通过上述公式一可以计算得到导热界面材料 191 的热阻

$$\text{温差} = \text{芯片功耗} * \text{热阻} \quad \text{公式二}$$

通过上述公式二可以得到导热界面材料 191 上下表面的温差。

以吸收公差能力良好的导热凝胶作为导热界面材料 191 的示例，考虑芯片 14 的高度公差、主电路板 12 的厚度公差、散热器外壳 11 的加工公差，导热凝胶的填充厚度约为 0.001m，目前导热性能较佳的导热凝胶的导热系数约为 8W/mk，芯片的涂覆面积约为 0.024m*0.024m，将填充厚度、导热系数、芯片涂覆面积代入到上述公式一中，可以得到导热凝胶的热阻为 0.217°C/W。

以车载自动驾驶模块中的人工智能 AI 芯片为例，芯片功耗为 66W，将芯片功耗和导热凝胶的热阻代入到公式二中，可以得到导热凝胶上下表面产生的温差为 14°C。该温差值关系着芯片 14 的温度，通过降低导热凝胶上下表面产生的温差，能降低芯片 14 的温度，减少芯片 14 的超温风险。

从公式一和公式二可以看出，导热界面材料 191 的热阻，与导热界面材料 191 的填充厚度、导热系数和芯片 14 上导热界面材料 191 的涂覆面积有关。由于导热界面材料 191 通常由无机材料填充导热金属颗粒组成，其导热系数的提升难度较高，而且将导热系数从 8W/mk 提升到 10W/mk，其成本会增加 2 倍。即通过提升导热界面材料 191 的导热系数，来降低导热界面材料 191 的热阻，工艺难度高，成本高。

因此，若要降低导热界面材料 191 的热阻，主要的途径是减少导热界面材料 191 的填充厚度和增加导热界面材料 191 的涂覆面积。上述相关技术中，导热凝胶的涂覆面积受限于芯片 14 的尺寸，无法进一步增加。在另一种相关技术中，可以通过增加设置热扩展板以增加导热界面材料 191 的涂覆面积。

图 3 为相关技术提供的另一种散热装置的剖面示意图。参考图 3 所示，芯片 14

和散热器外壳 11 之间设置有导热界面材料 191、热扩展板 192 和导热硅脂 193，热扩展板 192 可以是热传导效率较高的金属板，导热界面材料 191 设置在热扩展板 192 和散热器外壳 11 之间，热扩展板 192 的面积大于芯片 14 的面积。热扩展板 192 的作用是，用导热性较佳的平板将芯片 14 上的热量扩展到更大的面积上，热扩展板 192 上再填充导热凝胶等导热界面材料 191，此时导热凝胶的涂覆面积可以大大增加，从而起到了降低热阻的作用。

该相关技术，相比于未设置热扩展板 192 的方案来说，温差大概可以减小 7℃ 左右。但是，一方面，热扩展板 192 需要避让主电路板 12 上其它高度较高的器件，面积受到限制，且热扩展板 192 的面积变大后，热扩展板 192 发热的热扩展效果也会变差，所以改善效果有限；另一方面，热扩展板 192 和芯片 14 之间需要填充导热硅脂 193，以减少芯片 14 和热扩展板 192 之间的接触热阻，但是多增加了一种导热界面材料，多了一道涂覆工序，提高了材料成本和加工成本。

基于上述问题，本申请实施例提供一种散热装置和车载模块，通过将高功耗芯片固定在转接电路板上，并设置弹性支撑件将转接电路板连接在主电路板或者上壳的主散热板上，使弹性支撑件可以吸收组装公差，实现芯片与散热器外壳的紧密贴合，从而提高散热模块的散热能力。

以下参考附图和具体的实施例对本申请实施例提供的散热装置和车载模块进行具体的描述。

图 4 为本申请实施例提供的散热装置的剖面示意图，图 5 为本申请实施例提供的散热装置内部组件的结构示意图。参考图 4 和图 5 所示，本申请实施例提供一种散热装置 100，可以包括：散热器外壳 11 和设置在散热器外壳 11 内部的主电路板 12、转接电路板 13 以及芯片 14。

散热器外壳 11 可以包括上壳 111 和下壳 112，上壳 111 和下壳 112 密封连接，上壳 111 可以包括主散热板 1112 和连接在主散热板 1112 四周的侧壁 1113。主散热板 1112 可以为风冷散热板，示例性地，主散热板 1112 的外表面上设置有散热翅片 1111，散热翅片 1111 相对于主散热板 1112 垂直设置多个散热翅片 1111 间隔排布，可以提供较大面积的散热面，使上壳 111 上的热量传导到散热翅片 1111 上后，可以通过辐射和对流散发到外界空气中。主散热板 1112 也可以为液冷散热板，此时，主散热板 1112 内部可以为空心腔体，空心腔体内部可以设置有水等冷却液，以吸收上壳 111 上的热量。

主电路板 12 固定在上壳 111 内，位于侧壁 1113 的内部，主电路板 12 和主散热板 1112 平行且相对设置。上壳 111 的侧壁 1113 上凸出设置有固定凸台 1114，主电路板 12 通过固定凸台 1114 实现与上壳 111 的固定连接。示例性地，主电路板 12 通过螺纹紧固件 194 固定在固定凸台 1114 上，主电路板 12 和主散热板 1112 相对设置，且主电路板 12 位于固定凸台 1114 的背离主散热板 1112 的一侧。

转接电路板 13 可以连接在主电路板 12 的面向主散热板 1112 的一侧，芯片 14 可以固定在转接电路板 13 上。其中，转接电路板 13 和主电路板 12 均可以为印制电路板，转接电路板 13 的面积小于主电路板 12 的面积，转接电路板 13 的面积大于芯片 14 的面积，以用来固定芯片 14。芯片 14 及其周边器件可以焊接在转接电路板 13 上，构成一个独立的整体组件。增加了转接电路板 13 后，主电路板 12 可以节省出原本用来安

装芯片 14 的空间，从而相当于扩展了主电路板 12 的电子器件布置面积，有利于提高散热装置 100 内部的空间利用率。

5 转接电路板 13 的数量可以根据芯片 14 的数量确定，可以为一个或多个，一个转接电路板 13 上可以设置有至少一个芯片 14。设置多个转接电路板 13，有利于多个高功耗芯片 14 分别实现与散热器外壳 11 的主散热板 1112 的传导散热，并且，多个转接电路板 13 各自独立设置，相比于仅设置一个面积较大的可固定多个高功耗芯片 14 的转接电路板 13 来说，可以较大程度上避让主电路板 12 上其它高度较高的器件，从而有利于主电路板 12 上电子器件的排布。

10 为实现信号连接，转接电路板 13 可以通过柔性导电件 15 和主电路板 12 电连接，其中柔性导电件 15 可以采用柔性电路板、柔性连接器或线缆等形式。柔性导电件 15 可以实现转接电路板 13 和主电路板 12 的信号互连，即实现芯片 14 及其周边器件和主电路板 12 的信号互连，并且，由于其柔性特性，可以保证转接电路板 13 在安装过程中上下浮动时电连接的可靠性。

15 继续参考图 4 所示，为实现结构上的连接，在一种可能的实施方式中，转接电路板 13 可以通过弹性支撑件 16 连接在主电路板 12 上，弹性支撑件 16 用于压紧转接电路板 13 使芯片 14 紧密贴合上壳 111 的主散热板 1112。

20 弹性支撑件 16 可以包括弹簧螺钉或弹性簧片等形式，其具有足够的支撑强度，同时可以发生弹性形变，以提供弹力。弹性支撑件 16 设置为图中所示的弹簧螺钉时，弹簧螺钉的头部位于转接电路板 13 的背向主电路板 12 的一侧，弹簧螺钉的尾部和主电路板 12 连接，弹簧螺钉的弹簧位于转接电路板 13 和主电路板 12 之间。弹簧处于压缩状态，会为转接电路板 13 提供向上的压力，从而使芯片 14 可以紧密贴合主散热板 1112。

25 本申请实施例中，主电路板 12 的背离转接电路板 13 的一侧还设置有结构加强板 18，结构加强板 18 和主电路板 12 固定连接，弹性支撑件 16 在主电路板 12 上的投影位于结构加强板在主电路板 12 上的投影的范围内。结构加强板 18 例如可以为不锈钢、铝合金等金属板，具有较高的结构强度。结构加强板 18 可以粘接在主电路板 12 上，或者通过紧固件固定在主电路板 12 上，示例性地，弹簧螺钉的尾部可以固定主电路板 12 和结构加强板 18。设置结构加强板 18 可以增加主电路板的刚度，可以防止弹性支撑件 16 的弹力使主电路板 12 发生变形，导致主电路板 12 上的应力敏感器件损坏失效。

30 图 6 为本申请实施例提供的散热装置的另一种剖面示意图。参考图 6 所示，在另一种可能的实施方式中，转接电路板 13 可以通过弹性支撑件 16 连接在主散热板 1112 上，弹性支撑件 16 用于压紧转接电路板 13 使芯片 14 紧密贴合上壳 111 的主散热板 1112。

35 弹性支撑件 16 设置为图中所示的弹簧螺钉时，弹簧螺钉的头部位于转接电路板 13 的背向主散热板 1112 的一侧，弹簧螺钉的尾部和主散热板 1112 连接，弹簧螺钉的弹簧位于转接电路板 13 和弹簧螺钉的头部之间。弹簧处于压缩状态，会为转接电路板 13 提供向上的压力，从而使芯片 14 可以紧密贴合主散热板 1112。

应理解，弹簧螺钉的弹簧的压缩量应处于合理范围内，弹簧的压缩量不能过大，应使芯片 14 承受的压力在芯片 14 允许的范围内，防止芯片 14 受到过度挤压而损坏。同时，弹簧的压缩量不能过小，应确保散热装置在受到振动时，芯片 14 始终保持被压

紧在主散热板 1112 上而不会发生脱离。

弹性支撑件 16 的数量可以为一个，设置在转接电路板 13 的中央，或者，弹性支撑件 16 的数量可以为多个，多个弹性支撑件 16 均匀分布在转接电路板 13 上，以为转接电路板 13 提供均匀可靠的支撑力，同时可以提高弹性支撑件整体的使用寿命。

5 弹性支撑件 16 可以起到吸收公差的作用，进而可以实现芯片 14 与散热器外壳 11 之间的紧密贴合，实现高功耗芯片 14 的高效传导散热。需要理解的是，本申请实施例中，芯片 14 自身有厚度公差，散热器外壳 11 自身也有公差，即固定凸台 1114 的高度公差，以及，转接电路板 13 自身也具有厚度公差，使得芯片 14 和主散热板 1112 之间的距离并非一个固定值，密封连接的上壳 111 和下壳 112 无法实现上下浮动调节，即
10 无法通过改变上壳 111 或下壳 112 的位置来吸收上述三项公差。

本申请实施例中，弹性支撑件 16 受力后可以变形收缩，芯片 14 和主散热板 1112 之间的距离较小时，弹性支撑件 16 的变形程度较小，芯片 14 和主散热板 1112 之间的距离较大时，弹性支撑件 16 的变形程度较大，弹性支撑件 16 可以实现芯片 14 的上下浮动，使芯片 14 可以始终压紧在散热器外壳 11 的主散热板 1112 上，确保芯片 14 和
15 散热器外壳 11 可以保持良好的导热接触。

需要说明的是，通过控制主电路板 12 距离主散热板 1112 之间的间隙、转接电路板 13 和主散热板 1112 之间的间隙，合理设置弹性支撑件 16 的压缩量，可以确保芯片 14 承受的压力在芯片 14 允许的安全范围内。同时，散热装置 100 应用到车载模块中时，可以确保车载模块在车辆的行驶振动中，芯片 14 始终在弹性支撑件 16 的作用下被压紧在散热器外壳 11 的主散热板 1112 上，不会发生脱离。从而，可以保证车载模块的功能保持稳定，散热保持有效。
20

在弹性支撑件 16 的作用下，芯片 14 紧密贴合主散热板 1112 设置，其间隙可以接近于 0。但是，芯片 14 和主散热板 1112 直接贴合时，两者之间热阻较大。本申请实施例中，芯片 14 和上壳 111 的主散热板 1112 之间填充有导热层 17，导热层 17 用于减少芯片 14 和上壳 111 之间的接触热阻。
25

导热层 17 可以包括导热硅脂或相变导热薄膜等导热界面材料，导热硅脂和相变导热薄膜的导热系数较低，且工艺上可以实现极薄的厚度，例如小于等于 0.1mm。导热层 17 的厚度可以小于 0.2mm，在一种可能的实施方式中，导热层 17 可以为导热硅脂，导热硅脂的厚度为 0.1mm，即 0.0001m。

30 以 0.0001m 厚度的导热硅脂作为导热层 17 的示例，导热硅脂的导热系数约为 6W/mk，对照上述相关技术，芯片的涂覆面积仍然为 0.024m*0.024m，将填充厚度、导热系数、芯片涂覆面积代入到上述公式一中，可以得到导热硅脂的热阻为 0.029℃/W。

35 仍然以车载自动驾驶模块中的人工智能 AI 芯片为例，芯片功耗为 66W，将芯片功耗和导热硅脂的热阻代入到公式二中，可以得到导热硅脂上下表面产生的温差为 1.9℃。与上述相关技术中 14℃的温差相比，温差降低了约 12℃，效果非常显著。显然，本申请实施例提供的散热装置，可以有效降低芯片 14 的温度，减少芯片 14 的超温风险。

此外，相关技术中，芯片 14 直接焊接在主电路板 12 上，如果芯片 14 的能力提升，则需要重新开发主电路板 12，整体可演进性差，更新换代成本高。而本申请实施例中，

转接电路板 13 和弹性支撑件 16 可拆卸连接，转接电路板 13 和芯片 14 可以组成可更换组件。这样设置，不仅可以满足不同客户对不同类型芯片的需求，适用性高，而且如果需要升级芯片 14 的能力，只需要更换芯片 14 和转接电路板 13 即可，演进能力强，更新换代成本更低。

5 本申请实施例提供的散热装置 100 的装配过程可以为：首先，将芯片 14 及其周边器件焊接在转接电路板 13 上；然后，将柔性导电件 15 连接在主电路板 12 和转接电路板 13 上；接着，通过弹性支撑件 16 将转接电路板 13 固定在主电路板 12 上或者固定
10 在主散热板 1112 上，并在芯片 14 上涂覆导热层 17；然后将主电路板 12 通过螺纹紧固件 194 安装在固定凸台 1114 上；最后，采用点胶的方式密封连接上壳 111 和下壳 112。

 本申请实施例提供的散热装置，通过将高功耗的芯片单独固定在转接电路板上，并将转接电路板通过弹簧螺钉或者其它弹性支撑件固定在主电路板或者上壳的主散热面上，转接电路板和主电路板之间通过柔性导电件实现信号互连，弹性支撑件可以吸收组装的公差，实现芯片与散热器外壳紧密贴合，从而可以大大降低芯片和散热器外
15 壳之间的导热层的厚度，降低导热层的热阻，可以有效降低芯片的温度，减少芯片的超温风险。

 本申请实施例另一方面还提供一种车载模块，包括连接器 200 和如上实施例提供的散热装置 100，散热装置 100 包括散热器外壳 11 和设置在散热器外壳 11 内部的主电路板 12、转接电路板 13、芯片 14，连接器 200 和散热器外壳 11 内部的主电路板 12
20 连接，同时，连接器 200 和散热器外壳 11 密封连接。

 其中，车载模块例如可以为智能驾驶计算模块、电源模块等类型，车载模块可以安装在电动汽车的发动机舱、副驾驶手套箱、座位底下等位置。这些位置要求车载模块需要最高支持 80℃ 环境温度，散热环境非常恶劣，因此对车载模块的散热能力要求较高。并且，车载模块需要按照室外模块的防尘防水等级设计，防尘防水等级可以为
25 IP67。

 本申请实施例提供的车载模块，其散热装置的上壳和下壳通过点胶密封连接，可以满足防尘防水的设计要求，同时，上壳和下壳通过点胶固定后，上壳和下壳不会发生上下浮动，因此连接器的固定可靠性高，可以避免连接器的连接失效。通过将高功耗的芯片单独固定在转接电路板上，并将转接电路板通过弹性支撑件固定在主电路板上，弹性支撑件可以吸收组装的公差，实现芯片与散热器外壳紧密贴合，从而可以有效减少芯片的超温风险，有利于提高车载模块整体的散热效果。
30

 另外，需要说明的是，本申请上述实施例提供的散热装置的结构，除了应用于车载模块外，还可以应用于其它防尘防水等级要求较高的室外模块，以及终端电子设备等技术领域。

35 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请实施例的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请实施例进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案
 的本质脱离本申请实施例技术方案的范围。

权利要求书

1.一种散热装置，其特征在于，包括：散热器外壳、主电路板、转接电路板和芯片；

5 所述散热器外壳包括上壳和下壳，所述上壳和所述下壳密封连接，所述上壳包括主散热板，所述主电路板固定在所述上壳内，所述主电路板和所述主散热板相对设置，

所述芯片固定在所述转接电路板上，所述转接电路板通过柔性导电件和所述主电路板电连接，所述转接电路板通过弹性支撑件连接在所述主电路板上或者所述主散热板上，所述弹性支撑件用于压紧所述转接电路板使芯片紧密贴合所述主散热板，

10 所述芯片和所述主散热板之间填充有导热层，所述导热层用于减少所述芯片和所述主散热板之间的接触热阻。

2.根据权利要求1所述的散热装置，其特征在于，所述转接电路板和所述弹性支撑件可拆卸连接，所述转接电路板和所述芯片组成可更换组件。

3.根据权利要求1或2所述的散热装置，其特征在于，所述弹性支撑件包括弹簧螺钉或弹性簧片。

15 4.根据权利要求3所述的散热装置，其特征在于，所述弹簧螺钉的头部位于所述转接电路板的背向所述主电路板的一侧，所述弹簧螺钉的尾部和所述主电路板连接，所述弹簧螺钉的弹簧位于所述转接电路板和所述主电路板之间。

5.根据权利要求4所述的散热装置，其特征在于，所述主电路板的背离所述转接电路板的一侧还设置有结构加强板，所述结构加强板和所述主电路板固定连接，所述弹性支撑件在所述主电路板上的投影位于所述结构加强板在所述主电路板上的投影的范围内。

6.根据权利要求3所述的散热装置，其特征在于，所述弹簧螺钉的头部位于所述转接电路板的背向所述主散热板的一侧，所述弹簧螺钉的尾部和所述主散热板连接，所述弹簧螺钉的弹簧位于所述转接电路板和所述弹簧螺钉的头部之间。

25 7.根据权利要求1-6任一项所述的散热装置，其特征在于，所述导热层的厚度小于0.2mm。

8.根据权利要求7所述的散热装置，其特征在于，所述导热层包括导热硅脂或相变导热薄膜。

9.根据权利要求1-8任一项所述的散热装置，其特征在于，所述柔性导电件包括柔性电路板、柔性连接器或线缆。

10.根据权利要求1-9任一项所述的散热装置，其特征在于，所述弹性支撑件的数量为多个，多个所述弹性支撑件均匀分布在所述转接电路板上。

11.根据权利要求1-10任一项所述的散热装置，其特征在于，所述转接电路板的数量为多个，一个所述转接电路板上设置有至少一个芯片。

35 12.根据权利要求1-11任一项所述的散热装置，其特征在于，所述主散热板为风冷散热板或者液冷散热板。

13.一种车载模块，其特征在于，包括权利要求1-12任一项所述的散热装置。

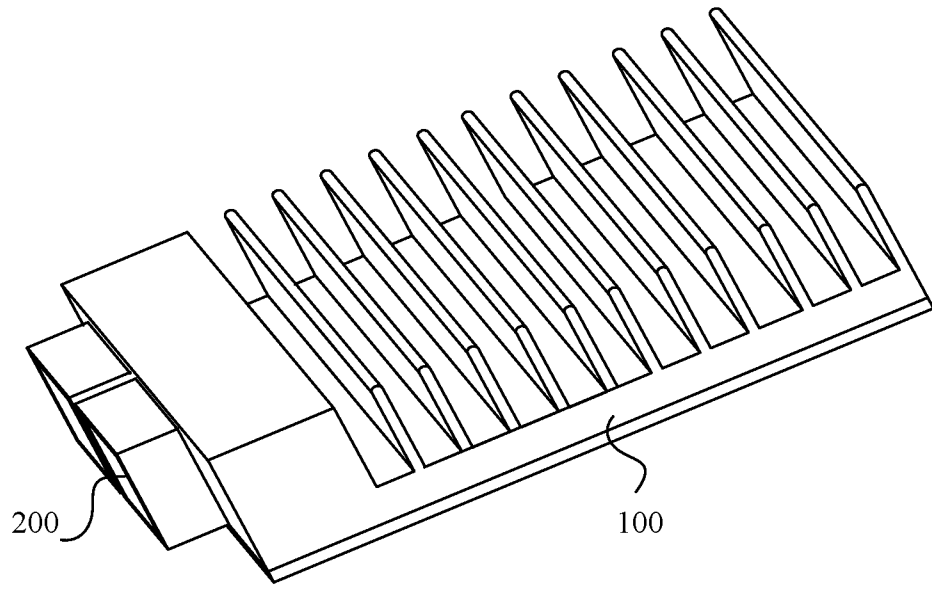


图 1

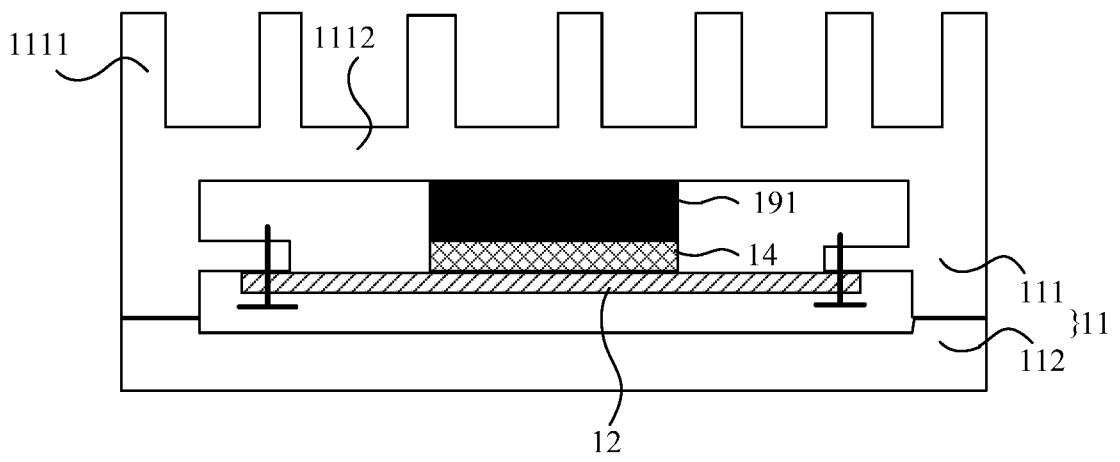


图 2

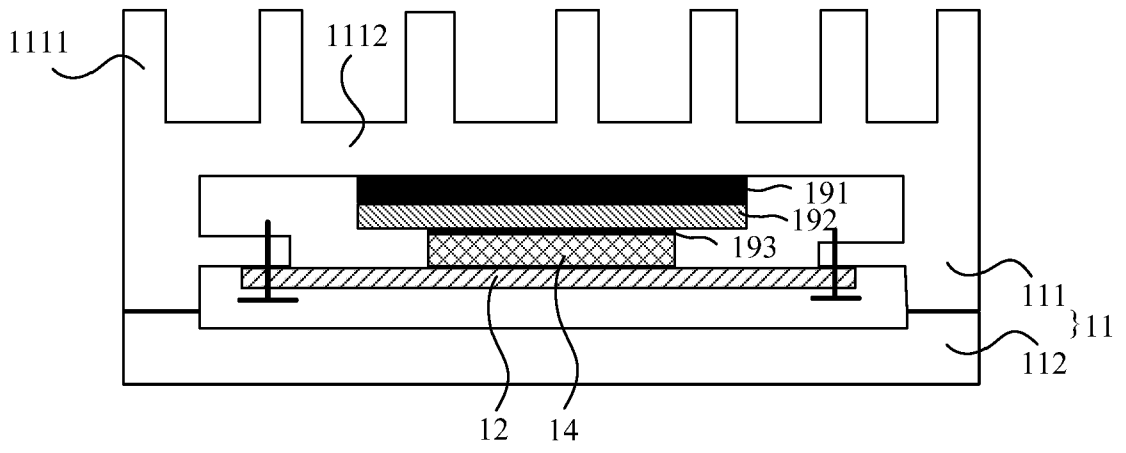


图 3

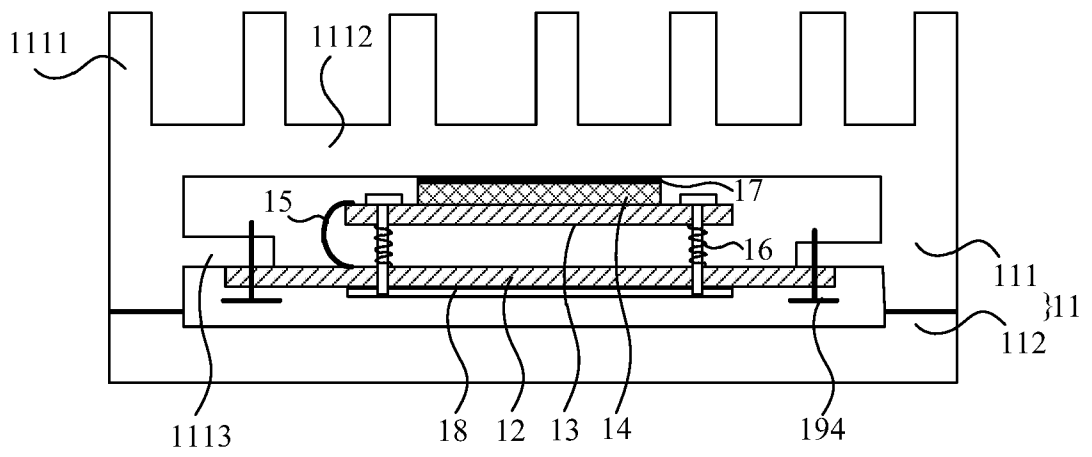


图 4

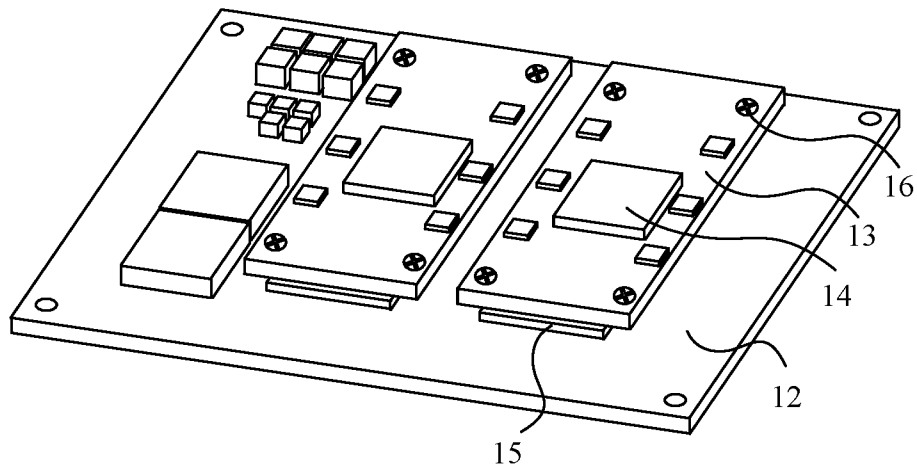


图 5

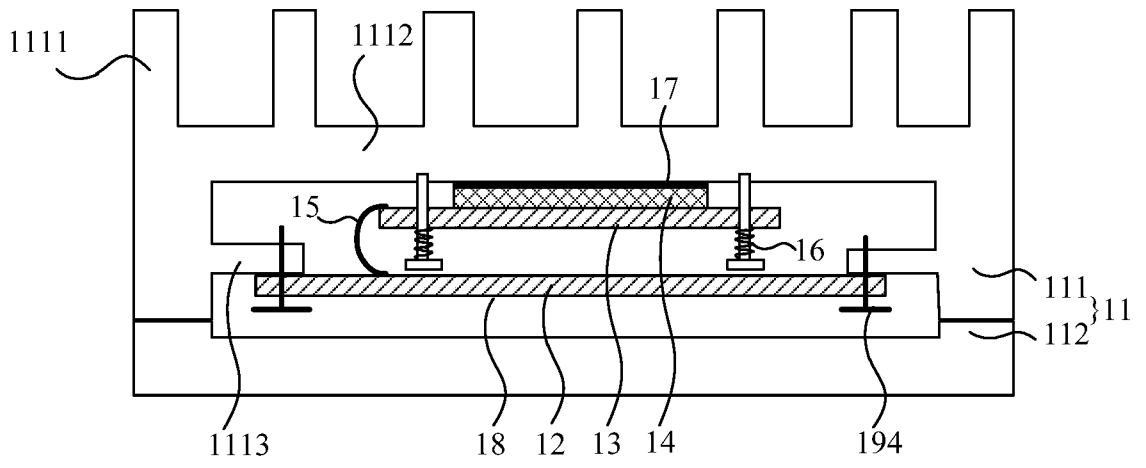


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/092032

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)		
WPABSC; CNTXT; VEN; DWPI; WOTXT; EPTXT; USTXT: 散热, 弹性, 弹簧, 弹力, 压紧, 抵压, 抵靠, 电路板, 芯片, 发热元件, 转接电路板, heat dissipating, elastic, spring, compression, pressing, abutment, circuit board, chip, heat generating element, transfer circuit board		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107396617 A (ZHONGWEI COOLING TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 24 November 2017 (2017-11-24) description, paragraphs 0027-0034, and figure 3	1-13
A	CN 209845432 U (EVOC INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 December 2019 (2019-12-24) entire document	1-13
A	CN 212851558 U (DIGITAL EFFICIENCY INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (FOSHAN) CO., LTD.) 30 March 2021 (2021-03-30) entire document	1-13
A	WO 2007055625 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 18 May 2007 (2007-05-18) entire document	1-13
A	US 5289337 A (INTEL CORP.) 22 February 1994 (1994-02-22) entire document	1-13
<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
21 July 2022		28 July 2022
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/CN2022/092032

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	107396617	A	24 November 2017	None	
CN	209845432	U	24 December 2019	None	
CN	212851558	U	30 March 2021	None	
WO	2007055625	A1	18 May 2007	EP	1949438 A1 30 July 2008
				CN	101305460 A 12 November 2008
				JP	2009516371 A 16 April 2009
				US	2008266808 A1 30 October 2008
				CA	2625635 A1 18 May 2007
US	5289337	A	22 February 1994	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H05K 7/20 (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>H05K</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>WPABSC;CNTXT;VEN;DWPI;WOTXT;EPTXT;USTXT:散热, 弹性, 弹簧, 弹力, 压紧, 抵压, 抵靠, 电路板, 芯片, 发热元件, 转接电路板, heat dissipating, elastic, spring, compression, pressing, abutment, circuit board, chip, heat generating element, transfer circuit 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>A</td> <td>CN 107396617 A (中微冷却技术深圳有限公司) 2017年11月24日 (2017 - 11 - 24) 说明书第0027-0034段、附图3</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 209845432 U (研祥智能科技股份有限公司) 2019年12月24日 (2019 - 12 - 24) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 212851558 U (数效科学技术研究院佛山有限公司) 2021年3月30日 (2021 - 03 - 30) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2007055625 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M) 2007年5月18日 (2007 - 05 - 18) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5289337 A (INTEL CORP) 1994年2月22日 (1994 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-13</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	A	CN 107396617 A (中微冷却技术深圳有限公司) 2017年11月24日 (2017 - 11 - 24) 说明书第0027-0034段、附图3	1-13	A	CN 209845432 U (研祥智能科技股份有限公司) 2019年12月24日 (2019 - 12 - 24) 全文	1-13	A	CN 212851558 U (数效科学技术研究院佛山有限公司) 2021年3月30日 (2021 - 03 - 30) 全文	1-13	A	WO 2007055625 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M) 2007年5月18日 (2007 - 05 - 18) 全文	1-13	A	US 5289337 A (INTEL CORP) 1994年2月22日 (1994 - 02 - 22) 全文	1-13
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 107396617 A (中微冷却技术深圳有限公司) 2017年11月24日 (2017 - 11 - 24) 说明书第0027-0034段、附图3	1-13																		
A	CN 209845432 U (研祥智能科技股份有限公司) 2019年12月24日 (2019 - 12 - 24) 全文	1-13																		
A	CN 212851558 U (数效科学技术研究院佛山有限公司) 2021年3月30日 (2021 - 03 - 30) 全文	1-13																		
A	WO 2007055625 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M) 2007年5月18日 (2007 - 05 - 18) 全文	1-13																		
A	US 5289337 A (INTEL CORP) 1994年2月22日 (1994 - 02 - 22) 全文	1-13																		
<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>2022年7月21日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年7月28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>授权官员</p> <p>金曦</p> <p>电话号码 86-(010)-62089554</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/092032

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	107396617	A	2017年11月24日	无			
CN	209845432	U	2019年12月24日	无			
CN	212851558	U	2021年3月30日	无			
WO	2007055625	A1	2007年5月18日	EP	1949438	A1	2008年7月30日
				CN	101305460	A	2008年11月12日
				JP	2009516371	A	2009年4月16日
				US	2008266808	A1	2008年10月30日
				CA	2625635	A1	2007年5月18日
US	5289337	A	1994年2月22日	无			