

(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1月5日 (05.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/000559 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)
 - (21) 国际申请号: PCT/CN2016/073612
 - (22) 国际申请日: 2016年2月5日 (05.02.2016)
 - (25) 申请语言: 中文
 - (26) 公布语言: 中文
 - (30) 优先权:
201510368581.9 2015年6月29日 (29.06.2015) 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: 徐焰 (XU, Yan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 赵仁哲 (ZHAO, Renzhe); 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, 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。
 - (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)。
- 根据细则 4.17 的声明:
— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: HEAT-CONDUCTING SHEET AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 导热片和电子设备

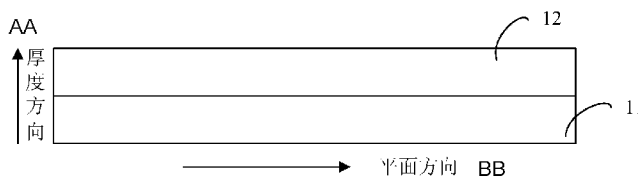


图 1

AA Thickness direction
BB Plane direction

(57) Abstract: A heat-conducting sheet and an electronic device. The heat-conducting sheet is configured to dissipate heat from a heating part, and comprises a first heat-conducting layer (11) and a second heat-conducting layer (12). A first surface of the second heat-conducting layer (12) is in contact with the surface of the heating part. A second surface of the second heat-conducting layer (12) is in contact with a first surface of the first heat-conducting layer (11). The first heat-conducting layer (11) is a compressively deformable heat-conducting layer, the heat-conducting capability of the first heat-conducting layer (11) in a thickness direction of the first heat-conducting layer (11) being greater than that in a plane direction. The second heat-conducting layer (12) is a compressively non-deformable heat-conducting layer, the heat-conducting capability of the second heat-conducting layer (12) in a plane direction of the second heat-conducting layer (12) being greater than or equal to that in a thickness direction. The heat-conducting capability of the second heat-conducting layer (12) in the plane direction is greater than or equal to that of the first heat-conducting layer (11) in the thickness direction. Thus, the heat-conducting sheet has high heat-conducting capability in a plane direction, the heat of a heating part can be uniformly dissipated, and difficulty in heat dissipation caused by the problems about own local hot spots of the heating part is effectively relieved.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/000559 A1



一种导热片和电子设备，导热片用于对发热部件进行散热，包括第一导热层（11）和第二导热层（12），第二导热层（12）的第一表面与发热部件的表面相接触，第二导热层（12）的第二表面和第一导热层（11）的第一表面相接触；第一导热层（11）为可压缩变形的导热层，第一导热层（11）在第一导热层（11）的厚度方向上的导热能力大于在平面方向上的导热能力；第二导热层（12）为不可压缩变形的导热层，第二导热层（12）在第二导热层（12）的平面方向上的导热能力大于或等于在厚度方向上的导热能力，第二导热层（12）在平面方向上的导热能力大于或等于第一导热层（11）在厚度方向上的导热能力。因此导热片在平面方向上具有很高的导热能力，可将发热部件的热量均匀扩散，有效缓解发热部件本身局部热点问题带来的散热难。

导热片和电子设备

本申请要求于 2015 年 06 月 29 日提交中国专利局、申请号为 201510368581.9、发明名称为“导热片和电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明实施例涉及电子设备技术领域，尤其涉及一种导热片和电子设备。

10 背景技术

电子设备中芯片工作所产生的热量通常需借助散热器实现热量向外部的扩散。从微观角度看，芯片与散热器的接触界面都存在很多的凹凸不平，需使用界面导热材料做成导热片来填充芯片与散热器的接触界面，降低接触热阻。界面导热材料通常包含导热硅脂、导热垫、导热凝胶、相变导热材料、导热双面胶带等，根据不同的应用场景，可使用不同类型、不同导热系数的界面导热材料。

随着电子设备中芯片的功率密度持续上升，对于大功率芯片的散热，由于芯片封装本身存在局部热点问题，现有的仅在厚度方向具有高导热系数的导热片，导致芯片中局部热点的热量无法得到及时扩散，影响此类芯片的使用寿命。

发明内容

本发明实施例提供一种导热片和电子设备，用于有效缓解发热部件本身局部热点问题带来的散热难。

第一方面，本发明实施例提供一种导热片，用于对发热部件进行散热，所述导热片包括第一导热层和第二导热层，所述第二导热层的第一表面与所述发热部件的表面相接触，所述第二导热层的第二表面和所述第一导热层的第一表面相接触；

所述第一导热层为可压缩变形的导热层，所述第一导热层在所述第

一导热层的厚度方向上的导热能力大于所述第一导热层在所述第一导热层的平面方向上的导热能力，所述第一导热层的厚度方向垂直于所述第一导热层的平面方向；

5 所述第二导热层为不可压缩变形的导热层，所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于所述第二导热层在所述第二导热层的厚度方向的导热能力，且所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向上的导热能力大于或等于所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力；所述第二导热层的厚度方向垂直于所述第二导热层的平面方向。

10 结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实现方式中，所述第一导热层为可压缩变形的导热层，具体是指：

所述第一导热层在第一压力下的压缩变形比率为 5%-90%，所述第一压力位于 0 到 5000 N 之间。

15 结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中，所述第二导热层为不可压缩变形的导热层，具体是指：

所述第二导热层在所述第一压力下的压缩变形比率小于或者等于 5%。

20 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，所述第一导热层的厚度为 0.2~5mm，所述第二导热层的厚度为 0.1~5mm。

结合第一方面、第一方面的第一种可能的实现方式至第一方面的第三种可能的实现方式中任一种可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，还包括：

25 第三导热层，所述第三导热层设置在所述发热部件和所述第二导热层之间，所述第三导热层的第一表面与所述发热部件的表面相接触，所述第三导热层的第二表面和所述第二导热层的第一表面相接触，所述第三导热层用于填充所述发热部件表面的微空隙。

30 结合第一方面的第四种可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，所述第三导热层的厚度小于或者等于 0.2mm，且所述第三导热层为半固化片或者所述第三导热层呈凝胶状。

结合第一方面、第一方面的第一种至第五种可能的实现方式中的任意一种，在第一方面的第六种可能的实现方式中，所述第一导热层包括有机基材和导热填料，所述导热填料在所述第一导热层中以所述第一导热层的厚度方向取向。

5 结合第一方面的第六种可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，所述导热填料包括片状的导热填料；或，

所述导热填料包括纤维状的导热填料；或，

所述导热填料包括所述片状的导热填料和所述纤维状的导热填料。

10 结合第一方面、第一方面的第一种至第七种可能的实现方式中的任意一种，在第一方面的第八种可能的实现方式中，所述第二导热层的材料包括金属和石墨中的至少一种。

结合第一方面、第一方面的第一种至第八种可能的实现方式中的任意一种，在第一方面的第九种可能的实现方式中，所述第一导热层的第二表面与散热器相接触。

15 第二方面，本发明实施例提供一种电子设备，包括：如本发明第一方面或第一方面的各种可能的实现方式提供的导热片和发热部件，所述导热片的表面与所述发热部件的表面相接触；

所述导热片，用于对所述发热部件产生的热量进行散热处理。

20 第三方面，本发明实施例提供一种导热片的制造方法，所述方法包括：

提供粘稠状的有机组成物；

25 提供第二导热层，所述第二导热层为不可压缩变形的导热层，所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于所述第二导热层在所述第二导热层的厚度方向的导热能力，所述第二导热层的厚度方向垂直于所述第二导热层的平面方向；

将所述粘稠状的有机组成物涂覆至所述第二导热层的一表面上；

30 对所述有机组成物进行固化处理，以在所述第二导热层的一表面上形成第一导热层，所述第一导热层为可压缩变形的导热层，所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力大于在所述第一导热层的平面方向上的导热能力，所述第二导热层在所述第二导热层的平面方

向上的导热能力大于或等于所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力，所述第一导热层的厚度方向垂直所述第一导热层的平面方向。

5 第四方面，本发明实施例提供一种导热片的制造方法，所述方法包括：

提供粘稠状的有机组成物；

10 对所述有机组成物进行固化处理，以形成第一导热层，所述第一导热层为可压缩变形的导热层，所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力大于在所述第一导热层的平面方向上的导热能力，所述第一导热层的厚度方向垂直所述第一导热层的平面方向；

15 提供第二导热层，并将所述第二导热层的一表面与所述第一导热层的一表面相贴合，以形成所述导热片；所述第二导热层为不可压缩变形的导热层，所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向上的导热能力大于或等于所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力，所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于所述第二导热层在所述第二导热层的厚度方向的导热能力，所述第二导热层的厚度方向垂直于所述第二导热层的平面方向。

20 可知，本发明实施例提供的导热片包括与发热部件的表面接触的第二导热层、和与第二导热层的表面接触的第一导热层，由于第二导热层在第二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于第二导热层在第二导热层的厚度方向的导热能力，所以，第二导热层在接收到发热部件传递过来的热量后，热量在第二导热层平面方向上的扩散能力大于在第二导热层厚度方向上的传导能力，且第二导热层在第二导热层平面方向上的导热能力大于第一导热层在第一导热层厚度方向的导热能力，所以，第二导热层能够将热量在第二导热层的平面方向上充分扩散后再传导给第一导热层，从而避免在发热部件局部发热过多、温度过高时，与该发热部件接触的第二导热层上出现局部热点，且该局部热点的热无法及时导出而损坏器件；然后，由于第一导热层在第一导热层厚度方向上的导热能力大于第一导热层在第一导热层平面方向的导热能力，所以，第一导热层能够把热量及时传导出去。采用发明实施例提供的导热片对发热部

25

30

件进行散热处理时，可以避免由于发热部件局部发热较多形成局部热点，且该局部热点的热量无法及时导出而导致器件发热部件毁损的现象。

5 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明导热片实施例一的结构示意图；

图 2 为本发明导热片实施例二的结构示意图；

图 3 为本发明导热片中第一导热层实施例一的结构示意图；

图 4 为本发明导热片实施例三的结构示意图；

15 图 5 为本发明电子设备实施例一的结构示意图；

图 6 为本发明导热片的制造方法实施例一的流程图；

图 7 为本发明导热片的制造方法实施例二的流程图。

具体实施方式

20 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

25 图 1 为本发明导热片实施例一的结构示意图，如图 1 所示，本实施例的导热片用于对发热部件进行散热，包括第一导热层 11 和第二导热层 12，第二导热层 12 的第一表面与发热部件的表面相接触，第二导热层 12 的第二表面和第一导热层 11 的第一表面相接触；其中，第一导热层 11 为可压缩变形的导热层，且该第一导热层 11 在该第一导热层 11 的厚度方向
30 上的导热能力大于在该第一导热层 11 的平面方向上的导热能力，需要说

明的是，该第一导热层的厚度方向垂直于该第一导热层的平面方向。由于第一导热层在该第一导热层 11 的厚度方向上的导热能力大于在该第一导热层 11 的平面方向上的导热能力，因此本实施例的导热片在该导热片的厚度方向上的导热能力高。同时，本实施例的第二导热层 12 为不可压缩变形的导热层，而且该第二导热层 12 在该第二导热层 12 的平面方向上的导热能力大于或等于该第二导热层 12 在该第二导热层 12 的厚度方向上的导热能力，该第二导热层 12 在该第二导热层 12 的平面方向上的导热能力大于或等于该第一导热层 11 在该第一导热层 11 的厚度方向上的导热能力，需要说明的是，该第二导热层 12 的厚度方向垂直于该第二导热层 12 的平面方向；因此，本实施例的导热片在该导热片的水平方向上的导热能力更高。综上，本实施例的导热片不仅在厚度方向上具有高的导热能力，而且在平面方向上具有更高的导热能力。

其中，所述第一导热层为可压缩变形的导热层，具体是指：所述第一导热层在第一压力下的压缩变形比率为 5%-90%，所述第一压力位于 0 到 5000 N 之间。优选地，第一压力位于 0 到 200N 之间。

所述第二导热层为不可压缩变形的导热层，具体是指：所述第二导热层在所述第一压力下的压缩变形比率为 0-5%。

可选地，第一导热层的厚度为 0.2~5mm，第二导热层的厚度为 0.1~5mm。

本实施例的导热片包括与发热部件的表面接触的第二导热层、和第二导热层的表面接触的第一导热层，由于第二导热层在第二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于第二导热层在第二导热层的厚度方向的导热能力，所以，第二导热层在接收到发热部件传递过来的热量后，热量在第二导热层平面方向上的扩散能力大于在第二导热层厚度方向上的传导能力，且第二导热层在第二导热层平面方向上的导热能力大于第一导热层在第一导热层厚度方向的导热能力，所以，第二导热层能够将热量在第二导热层的平面方向上充分扩散后再传导给第一导热层，从而避免在发热部件局部发热过多、温度过高时，与该发热部件接触的第二导热层上出现局部热点，且该局部热点的热无法及时导出而损坏器件；然后，由于第一导热层在第一导热层厚度方向上的导热能力大于第一导

热层在第一导热层平面方向的导热能力，所以，第一导热层能够把热量及时传导出去。采用发明实施例提供的导热片对发热部件进行散热处理时，可以避免由于发热部件局部发热较多形成局部热点，且该局部热点的热量无法及时导出而导致器件发热部件毁损的现象。

5 图2为本发明导热片实施例二的结构示意图，如图2所示，本实施例的导热片在本发明实施例一的基础上，还可以包括：第三导热层13，其中，该第三导热层13设置在发热部件和该第二导热层12之间，第三导热层13的第一表面与该发热部件的表面相接触，第三导热层13的第二表面与第二导热层12的第一表面相接触；而且该第三导热层13用于填充发热
10 部件表面的微空隙，且该第三导热层13的厚度大于零且小于该第一导热层11的厚度。本实施例的第三导热层13用于发热部件表面的微空隙，且该第三导热层13的厚度小于该第一导热层11的厚度。因此，在将本实施例的导热片设置在发热部件与散热器之间时，第三导热层13与发热部件接触，该第三导热层13可以降低第二导热层12与发热部件之间的接触热
15 阻，进一步提高了散热效果。

在本发明实施例二的基础上，可选地，第三导热层13的厚度小于或等于0.2mm，第三导热层的厚度较薄，目的是为了降低接触热阻；而且该第三导热层13为半固化片或者第三导热层13呈凝胶状。

在本发明实施例一或二的基础上，可选地，如图3所示，第一导热层
20 11包括有机基材111和导热填料112，而且该导热填料112在该第一导热层11中以该第一导热层11的厚度方向取向。由于导热填料112在该第一导热层11中以该第一导热层11的厚度方向取向，因此该第一导热层11在该第一导热层11的厚度方向上的导热能力大于在该第一导热层11的平面方向上的导热能力。可选地，有机基材可以包括具有乙烯基的有机聚
25 硅氧烷、具有氢甲硅烷基的有机聚硅氧烷。导热填料包括片状的导热填料，或者，导热填料包括纤维状的导热填料，或者，导热填料包括片状的导热填料和纤维状的导热填料，举例来说，导热填料可以包括球形氧化铝颗粒(粒径2~50 μm)和沥青基碳纤维(轴长60~180 μm 、轴径5~15 μm)，
30 或者，导热填料可以包括球形氧化铝颗粒(粒径2~50 μm)和片状氮化硼(粒径为5~15 μm)。

可选地，导热填料为导热纤维，导热纤维可以为碳纤维或者碳纳米管。

可选地，第二导热层 12 的材料包括金属，或者，石墨，或者金属和石墨，或者，石墨烯薄膜，碳纳米管薄膜等具有平面方向高导热性的材料，可选地，金属可以为铜。本实施例的第二导热层 12 在平面方向上导热系数为数百 W/mk 甚至上千 W/mk，可有效降低平面扩展热阻。

图 4 为本发明导热片实施例三的结构示意图，如图 4 所示，本实施例的导热片在本发明上述各导热片实施例的基础上，进一步地，导热片的第一导热层 11 的第二表面与散热器 20 相接触。

图 5 为本发明电子设备实施例一的结构示意图，如图 5 所示，本实施例的散热装置可以包括导热片 10 和发热部件 30；其中，导热片 10 为本发明上述各导热片实施例提供的导热片，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。需要说明的是，本实施例的导热片 10 的表面与发热部件 30 的表面相接触，且导热片 10 对发热部件 30 产生的热量进行散热处理。若导热片 10 还与散热器 20 接触，则由导热片 10 的第一导热层的表面与散热器 20 相接触。

图 6 为本发明导热片的制造方法实施例一的流程图，如图 6 所示，本实施例的方法可以包括：

S101、提供粘稠状的有机组成物。

S102、提供第二导热层，所述第二导热层为不可压缩变形的导热层，所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于所述第二导热层在所述第二导热层的厚度方向的导热能力，其中，所述第二导热层的厚度方向垂直于所述第二导热层的平面方向。

例如：第二导热层为 0.9mm 或者 0.5mm 或者 1mm 厚的石墨片。

S103、将所述粘稠状的有机组成物涂覆至所述第二导热层的一表面上。

S104、对所述有机组成物进行固化处理，以在所述第二导热层的一表面上形成第一导热层，所述第一导热层为可压缩变形的导热层，所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力大于所述第一导热层在所述第一导热层的平面方向上的导热能力，所述第一导热层的厚

度方向垂直于所述第一导热层的平面方向。

在本实施例的一种实现方式中，提供粘稠状的有机组成物，该有机组成物可以包括导热填料，例如：将具有乙烯基的有机聚硅氧烷、具有氢甲硅烷基的有机聚硅氧烷、球形氧化铝颗粒(粒径 2~50 μm)、和沥青基

5 碳纤维(轴长 60~180 μm 、轴径 5~15 μm) 按照一定比例 (18:18:34:30) 均匀混合 (体积百分比) 并搅拌分散成粘稠状的有机组成物；或者，将具有乙烯基的有机聚硅氧烷、具有氢甲硅烷基的有机聚硅氧烷、球形氧化铝颗粒(粒径 2~50 μm)、和片状氮化硼(粒径为 5~15 μm) 按照一定比例

(50:50:80:150) 均匀混合 (重量百分比) 并搅拌分散成粘稠状的有机组成物；或者，将具有乙烯基的有机聚硅氧烷、具有氢甲硅烷基的有机聚硅氧烷、球形氧化铝颗粒(粒径 2~50 μm)、片状氮化硼(粒径为 5~15 μm)、

10 纳米石墨烯片 (厚度为 0.4nm~4nm，长度为 5~20 μm) 按照一定比例 (50:50:80:60:1.5) 均匀混合 (重量百分比) 并搅拌分散成粘稠状的有机组成物。

15 然后，将 S101 中提供的粘稠状的有机组成物涂覆至 S102 提供的第二导热层的一表面上；再对有机组成物中的导热填料进行取向处理，并对该有机组成物进行固化处理，取向处理以及固化处理后的有机组成物形成了第一导热层，从而在第二导热层上形成了第一导热层，且取向处理后的所述导热填料在所述第一导热层的厚度方向上取向，这样可以使得

20 形成的所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力大于在所述第一导热层的平面方向上的导热能力。其中，取向处理可以为磁场取向处理或者电场取向处理或者应力取向处理。

例如：可以先将第二导热层放置在取向模具中，然后在将粘稠状的有机组成物倒入取向模具中的第二导热层的表面上，对该取向模具施加

25 磁场或者电场，以实现对该有机组成物中导热填料的磁场取向处理或者电场取向处理，或者，通过应力对该有机组成物中导热填料进行应力取向处理，以使得该导热填料在垂直于第二导热层的平面方向上进行取向；并在 100~120 $^{\circ}\text{C}$ 的加热炉中加热固化 4~6 小时成型，以形成第一导热层。

30 本实施例中，通过上述方式获得的导热片中，由于第二导热层在第

二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于第二导热层在第二导热层的厚度方向的导热能力，所以，第二导热层在接收到发热部件传递过来的热量后，热量在第二导热层平面方向上的扩散能力大于在第二导热层厚度方向上的传导能力，且第二导热层在第二导热层平面方向上的导热能力大于第一导热层在第一导热层厚度方向的导热能力，所以，第二导热层能够将热量在第二导热层的平面方向上充分扩散后再传导给第一导热层，从而避免在发热部件局部发热过多、温度过高时，与该发热部件接触的第二导热层上出现局部热点，且该局部热点的热无法及时导出而损坏器件；然后，由于第一导热层在第一导热层厚度方向上的导热能力大于第一导热层在第一导热层平面方向的导热能力，所以，第一导热层能够把热量及时传导出去。采用发明实施例提供的导热片对发热部件进行散热处理时，可以避免由于发热部件局部发热较多形成局部热点，且该局部热点的热量无法及时导出而导致器件发热部件毁损的现象。

图7为本发明导热片的制造方法实施例二的流程图，如图7所示，本实施例的方法可以包括：

S201、提供粘稠状的有机组成物。

S202、对所述有机组成物进行固化处理，以形成第一导热层，所述第一导热层为可压缩变形的导热层，所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力大于所述第一导热层在所述第一导热层的平面方向上的导热能力，所述第一导热层的厚度方向垂直于所述第一导热层的平面方向。

S203、提供第二导热层，并将所述第二导热层的一表面与所述第一导热层的一表面相贴合，以形成所述导热片；所述第二导热层为不可压缩变形的导热层，所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向上的导热能力大于或等于所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力，所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于所述第二导热层在所述第二导热层的厚度方向的导热能力，所述第二导热层的厚度方向垂直于所述第二导热层的平面方向。

在本实施例的一种实现方式中，提供粘稠状的有机组成物，该有机组成物可以包括导热填料，例如：将具有乙烯基的有机聚硅氧烷、具有

氢甲硅烷基的有机聚硅氧烷、球形氧化铝颗粒(粒径 2~50 μm)、和沥青基碳纤维(轴长 60~180 μm 、轴径 5~15 μm) 按照一定比例 (18:18:34:30) 均匀混合 (体积百分比) 并搅拌分散成粘稠状的有机组成物; 或者, 将具有乙烯基的有机聚硅氧烷、具有氢甲硅烷基的有机聚硅氧烷、球形氧化铝颗粒(粒径 2~50 μm)、和片状氮化硼(粒径为 5~15 μm) 按照一定比例 (50:50:80:150) 均匀混合 (重量百分比) 并搅拌分散成粘稠状的有机组成物; 或者, 将具有乙烯基的有机聚硅氧烷、具有氢甲硅烷基的有机聚硅氧烷、球形氧化铝颗粒(粒径 2~50 μm)、片状氮化硼(粒径为 5~15 μm)、纳米石墨烯片 (厚度为 0.4nm~4nm, 长度为 5~20 μm) 按照一定比例 (50:50:80:60:1.5) 均匀混合 (重量百分比) 并搅拌分散成粘稠状的有机组成物。

然后, 对有机组成物进行固化处理, 以形成第一导热层, 并沿第一导热层的厚度方向, 对导热填料进行取向处理, 这样可以使得形成的所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力大于在所述第一导热层的平面方向上的导热能力。其中, 取向处理可以为磁场取向处理或者电场取向处理或者应力取向处理。

例如: 可以将粘稠状的有机组成物倒入取向模具中, 对该取向模具施加磁场或者电场, 以实现对该有机组成物中导热填料的磁场取向处理或者电场取向处理, 或者, 通过应力对该有机组成物中导热填料进行应力取向处理, 以使得该导热填料在第一导热层的厚度方向上进行取向; 并在 100~120 $^{\circ}\text{C}$ 的加热炉中加热固化 4~6 小时成型, 以形成第一导热层。

例如: 第二导热层为 0.9mm 或者 0.5mm 或者 1mm 厚的石墨片。在 S202 之后, 将第二导热层的一表面贴合至取向处理和固化处理后的第一导热层的表面上, 从而形成导热片。

例如: 可以在第二导热层的表面涂覆有厚度约 10 μm 的导热压敏胶层, 并增加隔离膜, 再将第一导热层的一表面与表面有导热压敏胶层的第二导热层进行复合, 使得第二导热层贴合至第一导热层上, 以形成导热片。

本实施例中, 通过上述方式获得的导热片中, 由于第二导热层在第二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于第二导热层在第二导热层

的厚度方向的导热能力，所以，第二导热层在接收到发热部件传递过来的热量后，热量在第二导热层平面方向上的扩散能力大于在第二导热层厚度方向上的传导能力，且第二导热层在第二导热层平面方向上的导热能力大于第一导热层在第一导热层厚度方向的导热能力，所以，第二导热层能够将热量在第二导热层的平面方向上充分扩散后再传导给第一导热层，从而避免在发热部件局部发热过多、温度过高时，与该发热部件接触的

5 第二导热层上出现局部热点，且该局部热点的热无法及时导出而损坏器件；然后，由于第一导热层在第一导热层厚度方向上的导热能力大于第一导热层在第一导热层平面方向的导热能力，所以，第一导热层能够把热量及时传导出去。采用发明实施例提供的导热片对发热部件进行散热处理时，可以避免由于发热部件局部发热较多形成局部热点，且该局部热点的热量无法及时导出而导致器件发热部件毁损的现象。

10

可选地，在本发明方法实施例一或二的基础上，还包括：在所述第二导热层的与所述第一导热层结合的一表面相对的另一表面上形成第三导热层；所述第三导热层用于填充发热部件表面的微空隙。例如：在第二导热层的一表面通过印刷工艺施加一层厚度为 0.05mm~0.15mm 的导热硅脂。本实施例的方法获得的导热片还包括上述的第三导热层，从而可以降低导热片的接触热阻。

15

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，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

20 的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

25

权利要求书

1、一种导热片，用于对发热部件进行散热，其特征在于，

所述导热片包括第一导热层和第二导热层，所述第二导热层的第一表面与所述发热部件的表面相接触，所述第二导热层的第二表面和所述
5 第一导热层的第一表面相接触；

所述第一导热层为可压缩变形的导热层，所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力大于所述第一导热层在所述第一导热层的平面方向上的导热能力，所述第一导热层的厚度方向垂直于所述第一导热层的平面方向；

10 所述第二导热层为不可压缩变形的导热层，所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向的导热能力大于或者等于所述第二导热层在所述第二导热层的厚度方向的导热能力，且所述第二导热层在所述第二导热层的平面方向上的导热能力大于或等于所述第一导热层在所述第一导热层的厚度方向上的导热能力；所述第二导热层的厚度方向垂直于所述第
15 二导热层的平面方向。

2、根据权利要求1所述的导热片，其特征在于，所述第一导热层为可压缩变形的导热层，具体是指：

所述第一导热层在第一压力下的压缩变形比率为5%-90%，所述第一压力位于0到5000N之间。

20 3、根据权利要求2所述的导热片，其特征在于，所述第二导热层为不可压缩变形的导热层，具体是指：

所述第二导热层在所述第一压力下的压缩变形比率小于或等于5%。

4、根据权利要求1至3任一项所述的导热片，其特征在于：

25 所述第一导热层的厚度为0.2~5mm，所述第二导热层的厚度为0.1~5mm。

5、根据权利要求1至4任一项所述的导热片，其特征在于，还包括：

第三导热层，所述第三导热层设置在所述发热部件和所述第二导热层之间，所述第三导热层的第一表面与所述发热部件的表面相接触，所

述第三导热层的第二表面和所述第二导热层的第一表面相接触，所述第三导热层用于填充所述发热部件表面的微空隙。

5 6、根据权利要求5所述的导热片，其特征在于，所述第三导热层的厚度小于或者等于0.2mm，且所述第三导热层为半固化片或者所述第三导热层呈凝胶状。

7、根据权利要求1至6任一项所述的导热片，其特征在于，所述第一导热层包括有机基材和导热填料，所述导热填料在所述第一导热层中以所述第一导热层的厚度方向取向。

10 8、根据权利要求7所述的导热片，其特征在于，
所述导热填料包括片状的导热填料；或，
所述导热填料包括纤维状的导热填料；或，
所述导热填料包括所述片状的导热填料和所述纤维状的导热填料。

9、根据权利要求1至8任一项所述的导热片，其特征在于，所述第二导热层的材料包括金属和石墨中的至少一种。

15 10、根据权利要求1至9任一项所述的导热片，其特征在于，所述第一导热层的第二表面与散热器相接触。

11、一种电子设备，其特征在于，包括：如权利要求1至10任一项所述的导热片和发热部件，所述导热片的表面与所述发热部件的表面相接触；

20 所述导热片，用于对所述发热部件产生的热量进行散热处理。

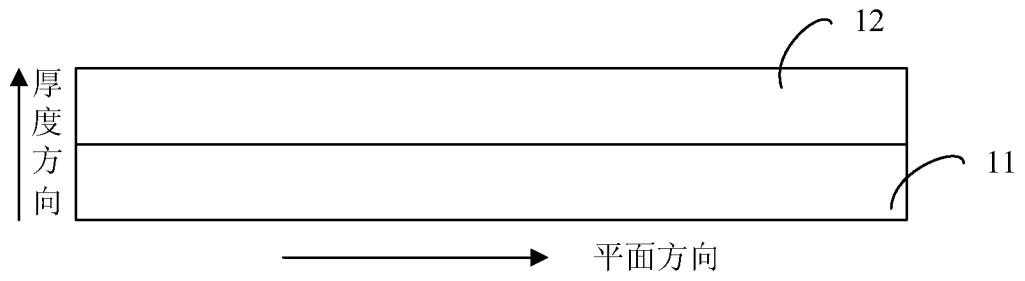


图 1

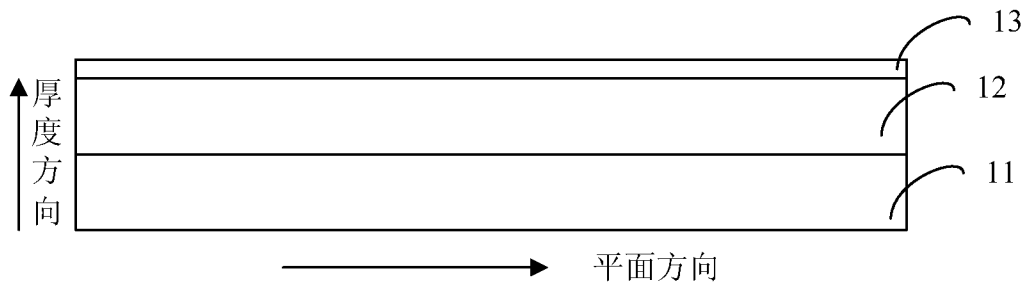


图 2



图 3

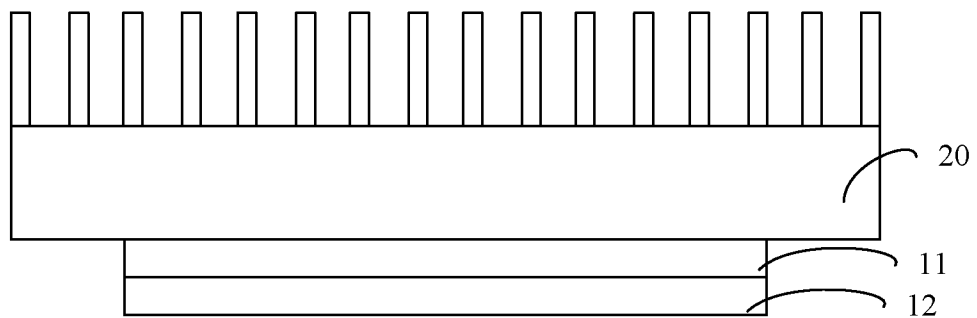


图 4

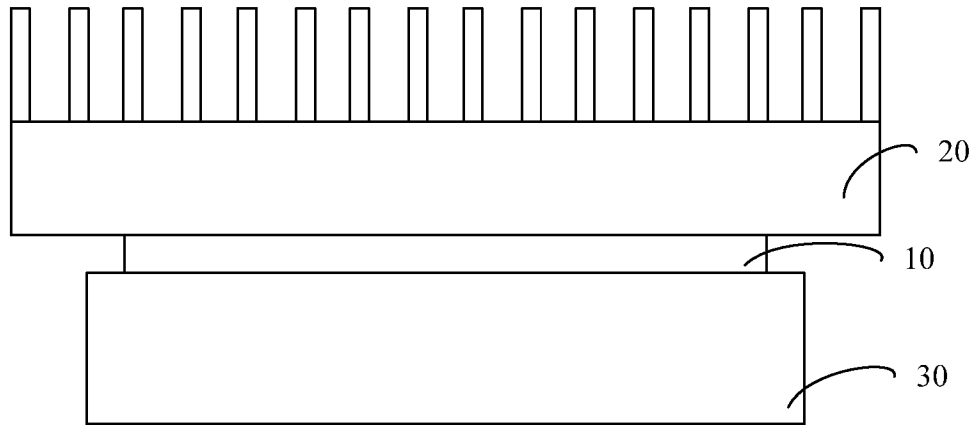


图 5

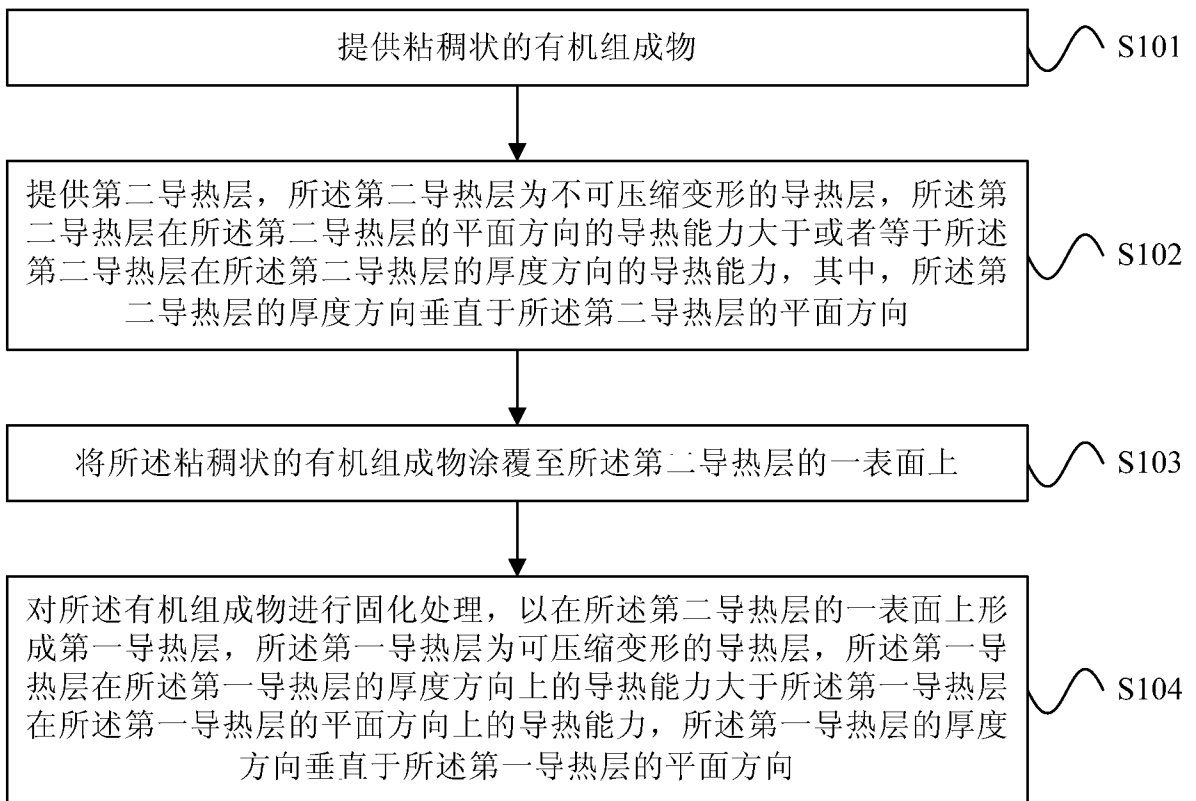


图 6

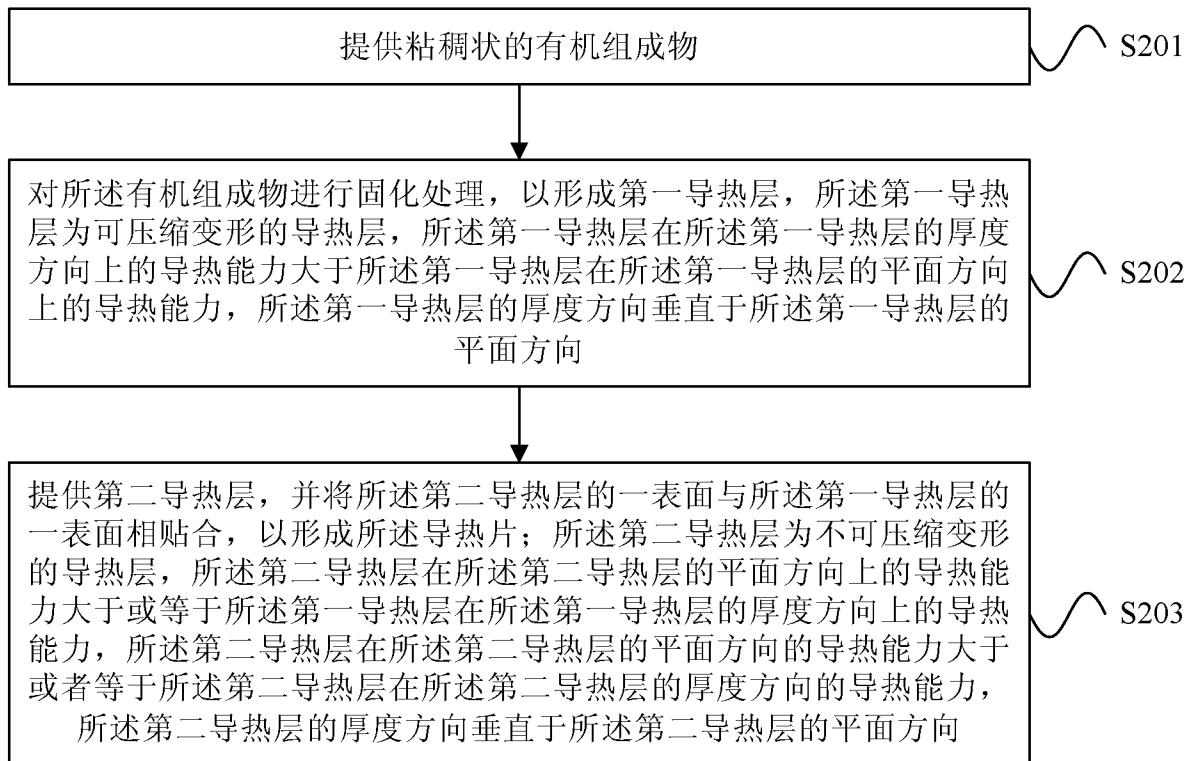


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/073612

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)

WPI; EPODOC; CNKI; DWPI; heat conduction, heat radiation layer, horizontal direction, heat guide, heat radiation, heat conducting layer, heat conducting capacity, plane direction, thickness direction, vertical direction, metal, graphite

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104918468 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 16 September 2015 (16.09.2015), claims 1-11	1-11
A	CN 102384697 A (YULCHON CHEMICAL CO., LTD.), 21 March 2012 (21.03.2012), description, paragraphs [0010], [0018], [0024] and [0028] and figure 1	1-11
A	CN 101760035 A (TSINGHUA UNIVERSITY et al.), 30 June 2010 (30.06.2010), description, paragraphs [0017]-[0023] and figures 1 and 2	1-11
A	CN 103228120 A (MAINELECOM CO., LTD.), 31 July 2013 (31.07.2013), description, paragraphs [0024]-[0038] and figures 1-8	1-11
A	WO 2014176185 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO.), 30 October 2014 (30.10.2014), description, page 3, line 32 to page 8, line 5 and figures 1-3	1-11
A	US 2013265721 A1 (LAIRD TECHNOLOGIES INC.), 10 October 2013 (10.10.2013), description, paragraphs [0034]-[0036] and figure 1	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">14 April 2016 (14.04.2016)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">28 April 2016 (28.04.2016)</p>
<p>Name and mailing address of the ISA/CN:</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">FENG, Ji</p> <p>Telephone No.: (86-10) 62413920</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/073612

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014218867 A1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY et al.), 07 August 2014 (07.08.2014), description, paragraphs [0018]-[0020] and figures 1-3	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/073612

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104918468 A	16 September 2015	None	
CN 102384697 A	21 March 2012	KR 101189990 B1	12 October 2012
		CN 102384697 B	25 June 2014
		KR 20120003676 A	11 January 2012
		TW 201207606 A	16 February 2012
		TW I476572 B	11 March 2015
CN 101760035 A	30 June 2010	US 2010157538 A1	24 June 2010
		JP 5237254 B2	17 July 2013
		JP 2010153873 A	08 July 2010
		US 8437136 B2	07 May 2013
CN 103228120 A	31 July 2013	US 2013192813 A1	01 August 2013
		KR 101161735 B1	03 July 2012
WO 2014176185 A1	30 October 2014	KR 20160004326 A	12 January 2016
		KR 20140128158 A	05 November 2014
		TW 201502265 A	16 January 2015
		CN 105143381 A	09 December 2015
		EP 2989172 A1	02 March 2016
		US 2016076829 A1	17 March 2016
US 2013265721 A1	10 October 2013	None	
US 2014218867 A1	07 August 2014	WO 2013062220 A1	02 May 2013
		KR 20130045577 A	06 May 2013
		KR 101292643 B1	02 August 2013

<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>WPI;EPODOC;CNKI;DWPI; 导热, 散热, 导热层, 散热层, 导热能力, 水平方向, 厚度方向, 垂直方向, 金属, 石墨, heat guide, heat radiation, heat conducting layer, heat conducting capacity, plane direction, thickness direction, vertical direction, metal, graphite</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>PX</td> <td>CN 104918468 A (华为技术有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 权利要求第1-11项</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102384697 A (栗村化学株式会社) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第0010, 0018, 0024, 0028段及图1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101760035 A (清华大学等) 2010年 6月 30日 (2010 - 06 - 30) 说明书第0017-0023段及图1-2</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103228120 A (曼埃利康有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 说明书第0024-0038段及图1-8</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014176185 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO.) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 说明书第3页第32行-第8页第5行及图1-3</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013265721 A1 (LAIRD TECHNOLOGIES INC.) 2013年 10月 10日 (2013 - 10 - 10) 说明书第0034-0036段及图1</td> <td>1-11</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 104918468 A (华为技术有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 权利要求第1-11项	1-11	A	CN 102384697 A (栗村化学株式会社) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第0010, 0018, 0024, 0028段及图1	1-11	A	CN 101760035 A (清华大学等) 2010年 6月 30日 (2010 - 06 - 30) 说明书第0017-0023段及图1-2	1-11	A	CN 103228120 A (曼埃利康有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 说明书第0024-0038段及图1-8	1-11	A	WO 2014176185 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO.) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 说明书第3页第32行-第8页第5行及图1-3	1-11	A	US 2013265721 A1 (LAIRD TECHNOLOGIES INC.) 2013年 10月 10日 (2013 - 10 - 10) 说明书第0034-0036段及图1	1-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 104918468 A (华为技术有限公司) 2015年 9月 16日 (2015 - 09 - 16) 权利要求第1-11项	1-11																					
A	CN 102384697 A (栗村化学株式会社) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第0010, 0018, 0024, 0028段及图1	1-11																					
A	CN 101760035 A (清华大学等) 2010年 6月 30日 (2010 - 06 - 30) 说明书第0017-0023段及图1-2	1-11																					
A	CN 103228120 A (曼埃利康有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 说明书第0024-0038段及图1-8	1-11																					
A	WO 2014176185 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO.) 2014年 10月 30日 (2014 - 10 - 30) 说明书第3页第32行-第8页第5行及图1-3	1-11																					
A	US 2013265721 A1 (LAIRD TECHNOLOGIES INC.) 2013年 10月 10日 (2013 - 10 - 10) 说明书第0034-0036段及图1	1-11																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <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>2016年 4月 14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 4月 28日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>冯吉</p> <p>电话号码 (86-10)62413920</p>																					

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	US 2014218867 A1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY 等) 2014年 8月 7日 (2014 - 08 - 07) 说明书第0018-0020段及图1-3	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/073612

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	104918468	A	2015年 9月 16日	无			
CN	102384697	A	2012年 3月 21日	KR	101189990	B1	2012年 10月 12日
				CN	102384697	B	2014年 6月 25日
				KR	20120003676	A	2012年 1月 11日
				TW	201207606	A	2012年 2月 16日
				TW	1476572	B	2015年 3月 11日
CN	101760035	A	2010年 6月 30日	US	2010157538	A1	2010年 6月 24日
				JP	5237254	B2	2013年 7月 17日
				JP	2010153873	A	2010年 7月 8日
				US	8437136	B2	2013年 5月 7日
CN	103228120	A	2013年 7月 31日	US	2013192813	A1	2013年 8月 1日
				KR	101161735	B1	2012年 7月 3日
WO	2014176185	A1	2014年 10月 30日	KR	20160004326	A	2016年 1月 12日
				KR	20140128158	A	2014年 11月 5日
				TW	201502265	A	2015年 1月 16日
				CN	105143381	A	2015年 12月 9日
				EP	2989172	A1	2016年 3月 2日
				US	2016076829	A1	2016年 3月 17日
US	2013265721	A1	2013年 10月 10日	无			
US	2014218867	A1	2014年 8月 7日	WO	2013062220	A1	2013年 5月 2日
				KR	20130045577	A	2013年 5月 6日
				KR	101292643	B1	2013年 8月 2日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)