



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102548361 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201110432260. 2

CN 201252709 Y, 2009. 06. 03,

(22) 申请日 2011. 12. 21

US 5315154 A, 1994. 05. 24,

CN 202488944 U, 2012. 10. 10,

(73) 专利权人 华中科技大学

审查员 张菁

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037 号

(72) 发明人 罗小兵 付星 胡锦涛 刘胜

(74) 专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 朱仁玲

(51) Int. Cl.

H01L 23/427(2006. 01)

H05K 7/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102155729 A, 2011. 08. 17,

CN 102155729 A, 2011. 08. 17,

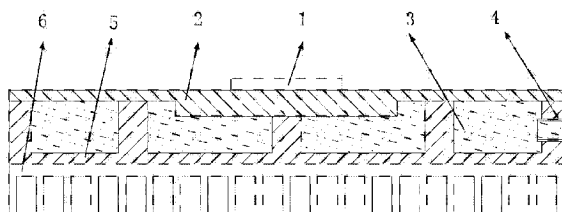
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

利用潜热型功能流体的散热装置及其散热方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于对具有非连续工作热源的电子器件进行散热的装置及其相应的散热方法,该装置包括:由导热性材料制成的壳体;由导热性材料制成与壳体相连并与其闭合共同形成内部腔室的盖板;用于注入潜热型功能流体的注液管;以及填充在内部腔室中的潜热型功能流体,该潜热型功能流体将非连续工作热源工作时未能及时排出的热量储存在其内部,并在热源停止工作时将热量散出,从而实现产热与放热的非同步进行。通过本发明,利用了潜热型功能流体的相变潜热,实现热量部分存储、部分散失,存储的热量在热源停止工作时继续散失,产热与散热能够非同步进行,延长散热时间,进而能够获得减少散热翅片的面积甚至实现无翅片散热的技术效果。



1. 一种用于对具有多个非连续工作热源的电子器件进行非同步散热的装置,其特征在于,该装置包括盖板(2)、与盖板(2)相连并与其闭合共同形成内部腔室的壳体(5),以及设置在壳体(5)一侧的注液管(4),同时不具有任何散热翅片,其中:

所述盖板(2)呈平板结构并由导热性材料制成,它的外表面用于设置所述多个非连续工作热源(1),内表面则带有朝向内部腔室伸出的凸起;

所述壳体(5)同样由导热性材料制成,它与盖板(2)相对置的底面具有多个支柱,这些支柱朝向内部腔室伸出并与盖板(2)相连;

所述注液管(4)用于向所述内部腔室注入潜热型功能流体(3),该潜热型功能流体(3)是由相变材料微粒与单相传热流体共同混合构成的固液多相流体;

此外,该潜热型功能流体(3)的相变区间温度被设定为低于非连续工作热源(1)的正常工作温度范围,同时高于非连续工作热源(1)所处工作环境的温度范围,并且它的注入量根据非连续工作热源的工作时间、非连续工作热源的正常工作温度范围以及潜热型功能流体自身的相变潜热特性来共同设定,以确保当热源处于工作期间时未及及时散到环境中的热量完全被潜热型功能流体所存储,并在热源停止工作后再将所存储的热量散出;以此方式,在无需散热翅片的情况下,使得非连续工作热源的产热和散热非同步进行,由此在延长散热时间的同时降低散热难度。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的非连续工作热源为LED模块。

3. 如权利要求1或2所述的装置,其特征在于,用于制备所述盖板(2)和壳体(5)的导热性材料选自铜、铝、铝合金或者导热性陶瓷。

利用潜热型功能流体的散热装置及其散热方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子器件的散热装置及其散热方法,更具体地,涉及一种利用潜热型功能流体对具有非连续工作热源的电子器件进行散热的装置及其散热方法。

背景技术

[0002] 随着电子技术和封装技术的不断发展,电子器件高度集成,组件体积日趋微小,热流密度也随之急剧增加。高热流密度对电子元件提出了更高的散热要求。散热不及时会使电子设备的温度迅速提高,导致电子器件的失效或损坏,因而对电子设备实现有效的散热十分重要。

[0003] 常用的电子器件散热方式包括翅片空冷,微通道或微喷等液冷,半导体制冷,以及利用电子隧穿进行纳米尺度散热等。翅片散热由于成本低、制造简单、可靠性高,因而成为最常用的散热方式之一,并被广泛用于计算机、空调、LED 路灯等器件的散热。

[0004] 对于含有非连续工作热源的电子器件,当热源工作时会产生热量,为保证器件正常工作,必须将热量快速有效地散出,因而对散热装置提出了很高的要求。当使用翅片进行散热时,为保证散热效果,翅片往往需要较大的散热面积,进而使得翅片占据的空间和质量较大。而电子器件的体积和质量一般受到限制,翅片的体积和质量过大会导致电子器件无法生产或因改变散热方式而导致成本增加。当热源停止工作时,翅片停止散热,此时翅片并未被利用。此种状况下,电子器件产热和散热同步进行,导致散热的难度或成本大为提高。

发明内容

[0005] 针对现有技术的缺陷,本发明的目的在于提供一种利用潜热型功能流体对具有非连续性工作热源的电子器件进行散热的装置及其方法,由于利用潜热型功能流体巨大的相变潜热,在热源工作时将未能及时散出的热量存储在潜热型功能流体内并保持热源温度稳定,储存的热量在热源停止工作时散出,因此可实现产热与放热的非同步进行,延长散热时间,降低散热难度和散热成本等方面的技术效果。

[0006] 按照本发明的一个方面,本发明提供了一种用于对具有非连续工作热源的电子器件进行散热的装置,该装置包括:

[0007] 由导热性材料制成的壳体;

[0008] 由导热性材料制成的盖板,该盖板与壳体相连并与其闭合共同形成内部腔室;

[0009] 设置在壳体一侧、用于注入潜热型功能流体的注液管;以及

[0010] 填充在所述内部腔室中的潜热型功能流体,该潜热型功能流体将非连续工作热源工作时未能及时排出的热量储存在其内部,并在非连续工作热源停止工作时将热量散出,从而实现产热与放热的非同步进行。

[0011] 作为进一步优选地,构成所述壳体和盖板的导热性材料可以包括铜、铝、铝合金、不锈钢、硅、导热性陶瓷或者高分子复合材料。

[0012] 作为进一步优选地,所述壳体与盖板相对置的底面可以包括一个或多个支柱,该

支柱朝向内部腔室伸出并与盖板相连,用于增强导热并对内部腔室起支撑作用。

[0013] 作为进一步优选地,所述盖板是带有一个或多个凸出的平板结构,该凸出朝向内部腔室伸出,用于增强导热并提高盖板的机械强度。

[0014] 作为进一步优选地,所述散热装置可以根据非连续工作热源停止工作的时间、工作环境的温度、潜热型功能流体的相变潜热以及潜热型功能流体的量这些因素,确定是否需要连接翅片,并在需要连接翅片的情况下确定所连接翅片的散热面积。

[0015] 作为进一步优选地,所述潜热型功能流体全部填充或部分填充在所述内部腔室中。

[0016] 作为进一步优选地,所述散热装置的形状可以是长方体、正方体、圆柱体或者规则多面体。

[0017] 作为进一步优选地,所述的非连续工作热源为 LED 模块。

[0018] 作为进一步优选地,所述散热装置被用作 LED 基板。

[0019] 按照本发明的另一方面,还提供了一种相应地对具有非连续性工作热源的电子器件进行散热的方法,该方法包括下列步骤:

[0020] (1) 根据非连续工作热源的正常工作温度范围及其所处工作环境的温度范围,确定潜热型功能流体的类型及其相变材料的种类,使得潜热型功能流体的相变区间温度低于非连续工作热源的正常工作温度范围,且高于非连续工作热源所处工作环境的温度范围;

[0021] (2) 根据非连续工作热源的工作时间、正常工作温度范围以及潜热型功能流体的相变潜热等因素,确定所需的潜热型功能流体的量,以确保热源未及时散到环境的热量能被潜热型功能流体完全存储;

[0022] (3) 通过注液管向散热装置的内部腔室中注入由步骤(1)和(2)所确定的潜热型功能流体,并将电子器件的非连续工作热源放置在散热装置的盖板或壳体外表面上;以及

[0023] (4) 根据非连续工作热源停止工作的时间、工作环境的温度、潜热型功能流体的相变潜热和潜热型功能流体的量这些因素,确定是否需要连接翅片,并在需要连接翅片的情况下确定所连接翅片的散热面积。

[0024] 作为进一步优选地,所述通过注液管注入的潜热型功能流体全部填充或部分填充在内部腔室中。

[0025] 作为进一步优选的,所述非连续工作热源的数量可以是 1 个或 2 个以上。

[0026] 对于非连续工作热源,尤其是限于条件限制只能使用空冷,特别是自然对流散热的情况(如 LED 路灯),按照本发明的方法能够利用潜热型功能流体的特性,实现非连续工作热源工作时产生的热量部分存储、部分散失,存储的热量在热源停止工作时继续散失,使得产热与散热非同步进行,延长散热时间,进而能够减少散热翅片的面积甚至实现无翅片散热的技术效果。

附图说明

[0027] 图 1 是按照本发明的第一实施例的结构示意图;

[0028] 图 2 是按照本发明的第二实施例的结构示意图;

[0029] 图 3 是按照本发明的第三实施例的结构示意图;

[0030] 图 4 是按照本发明的第四实施例的结构示意图;

- [0031] 图 5 是按照本发明的第五实施例的结构示意图；
[0032] 图 6 是按照本发明的第六实施例的结构示意图；
[0033] 图中符号说明
[0034] 1 非连续工作热源 2 盖板 3 潜热型功能流体
[0035] 4 注液管 5 壳体 6 散热翅片；

具体实施方式

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明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发明，并不用于限定本发明。

[0037] 实施例一

[0038] 图 1 是按照本发明的实施例一的结构示意图，如图 1 中所示，散热器件由非连续工作热源 1，盖板 2，潜热型功能流体 3，注液管 4，以及壳体 5 组成。非连续工作热源 1 设置在盖板 2 或壳体 5 的外表面，本实施例中非连续工作热源 1 设置在盖板 2 的外表面。非连续工作热源 1 的数量可以是 1 个或 2 个以上，本实施例中热源 1 的数量为 1 个。盖板 2 与壳体 5 连接并闭合形成内部腔室，潜热型功能流体 3 通过注液管 4 注入该内部腔室。盖板 2 可以是平板或带有一个或多个朝向内部腔室方向伸出的凸起，本实施例中盖板 2 是一个平板。壳体 5 的内部可以是平面结构、带凸起结构或具有朝向内部腔室伸出并与相对置的盖板相连的支柱，本实施例中壳体 5 内部不带凸起结构或支柱。

[0039] 潜热型功能热流体 3 是由不同方法制得的相变材料微粒（一般为高分子材料，尺寸多为微米量级）与单相传热流体混合构成的一种新型固液多相流体。当相变材料受到外界温度的影响使得自身温度改变至其相变区间温度时，相变材料会吸收或放出大量热量，相应地改变物理状态（固态、液态），而自身温度基本不变。潜热型功能热流体主要有相变乳状液和相变微胶囊悬浮液 2 种：相变乳状液是通过机械搅拌将相变材料直接分散在含乳化剂的水中所形成的微乳液体系；相变微胶囊是将微胶囊技术应用于相变材料，用成膜材料将相变材料包覆成具有核壳结构的微粒，保护相变材料不被外界影响，同时改善相变材料自身的某些缺陷，其中球形微粒的核心相变材料在高温态时转变为液态，但表面包封的高分子薄层仍保持固态，因此材料在外形上仍为固态颗粒。按照本发明的潜热型功能流体的相变材料可以是正十四烷、正十六烷、正十八烷、正二十二烷、石蜡以及它们的混合物或其他相变潜热较大的材料。

[0040] 潜热型功能流体 3 可以注满内部腔室也可以部分填充内部腔室，本实施例中潜热型功能流体注满内部腔室。注液之后，将注液管 4 密封防止潜热型功能流体泄漏。

[0041] 对于含有非连续工作热源 1 的电子器件，一般的散热方式为非连续工作热源 1 直接与散热翅片 6 相连。非连续工作热源 1 工作时会产生热量由翅片直接散出。为保证器件正常工作，必须将热量快速有效地散出，而翅片散热效率较低，为保证散热效果，散热翅片 6 往往需要较大的散热面积，进而使得翅片占据的空间和质量较大。而电子器件的体积和质量一般受到限制，散热翅片 6 的体积和质量过大会导致电子器件无法生产或因改变散热方式而导致成本增加。当非连续工作热源 1 停止工作时，散热翅片 6 停止散热，此时散热翅片 6 并未被利用。此种状况下，电子器件产热和散热同步进行，导致散热的难度或成本大为提

高。

[0042] 潜热型功能流体 3 用于电子器件散热一般是利用潜热型功能流体 3 含有微粒,其在流动时换热系数相对较大,因而利用其对流换热,而不是利用其相变潜热巨大可以储热的特性。

[0043] 本发明考虑翅片散热的不足,结合潜热型功能流体 3 的巨大潜热特性,针对具有非连续工作热源 1 的电子器件散热,实现产热与散热的非同步进行,同时利用热源停止工作的时间散热,大大降低散热难度,从而减小翅片的体积和质量甚至不使用翅片,从而降低电子器件的成本。

[0044] 本发明通过在散热装置内部填充潜热型功能流体 3,利用其相变潜热大的特性,将非连续工作热源 1 工作时未能及时排出的热量储存在潜热型功能流体 3 内部,当非连续工作热源 1 停止工作时,再将热量散出。利用本发明的散热装置,实现非连续工作热源 1 工作时产生的热量部分存储、部分散失,存储的热量在非连续工作热源 1 停止工作时继续散失,使得产热与散热非同步进行,延长散热时间。具体工艺方法可以包括下列步骤:

[0045] 根据非连续工作热源 1 的正常工作温度范围和该电子器件所处工作环境的温度范围,确定潜热型功能流体 3 的类型及其相变材料的种类,使得潜热型功能流体 3 的相变区间温度低于电子器件的正常工作温度范围,且高于电子器件所处工作环境的温度范围;

[0046] 根据非连续工作热源 1 的工作时间、正常工作温度范围以及潜热型功能流体 3 的相变潜热等因素,确定待注入到内部腔室中的潜热型功能流体 4 的量,以确保热源未及时散到环境的热量能被完全存储;

[0047] 通过注液管 5 向散热装置的内部腔室注入由上述步骤所确定的潜热型功能流体 3,并将电子器件的非连续工作热源放置在散热装置的盖板或壳体外表面上;以及

[0048] 根据非连续工作热源 1 停止工作的时间、工作环境的温度、潜热型功能流体 3 的相变潜热和潜热型功能流体 3 的质量等因素,确定是否需要连接翅片 6,并在需要连接翅片的情况下确定所连接翅片的散热面积。

[0049] 实施例二

[0050] 实施例二与实施例一所不同的是实施例二中壳体 5 与盖板相对置的底面上带有支柱,该支柱朝向内部腔室伸出并与盖板相连,主要作用是增强导热并提高散热装置的机械强度,具体参见图 2。

[0051] 实施例三

[0052] 实施例三与实施例二所不同的是实施例中实现无翅片散热。实施例三中非连续工作热源 1 的工作时间较短,非工作时间较长,潜热型功能流体 3 储存的热量较少,散热器件通过盖板 2 和壳体 5 的散热面积在较长时间散热可满足散热要求,无需散热翅片 6,实现无翅片的技术效果。具体参见图 3。

[0053] 实施例四

[0054] 实施例四与实施例二所不同的是实施例四中非连续工作热源 1 的数目为多个,本实施例中非连续工作热源 1 的数目为 3 个,具体参见图 4。

[0055] 实施例五

[0056] 实施例五与实施例二所不同的是实施例五中盖板 2 朝向内部腔室的表面有朝向内部腔室伸出的凸起结构,该凸起结构的作用主要是加强导热,同时可提高散热装置的机

械强度,具体参见图 5。

[0057] 实施例六

[0058] 实施例六与实施例五所不同的是实施例六中潜热型功能流体 3 未填充满整个封闭腔,以防止温度较高时潜热型功能流体 3 汽化产生的蒸汽使盖板 2 变形,具体参见图 6。

[0059] 通过本发明的散热装置及其散热方法,与单纯使用翅片散热的方式相比,利用了潜热型功能流体的巨大潜热,针对具有非连续工作热源的电子器件散热,实现产热与散热的非同步进行,同时利用热源停止工作的时间散热,大大降低散热难度,从而减小翅片的体积和质量甚至不使用翅片,从而降低电子器件的成本。

[0060] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

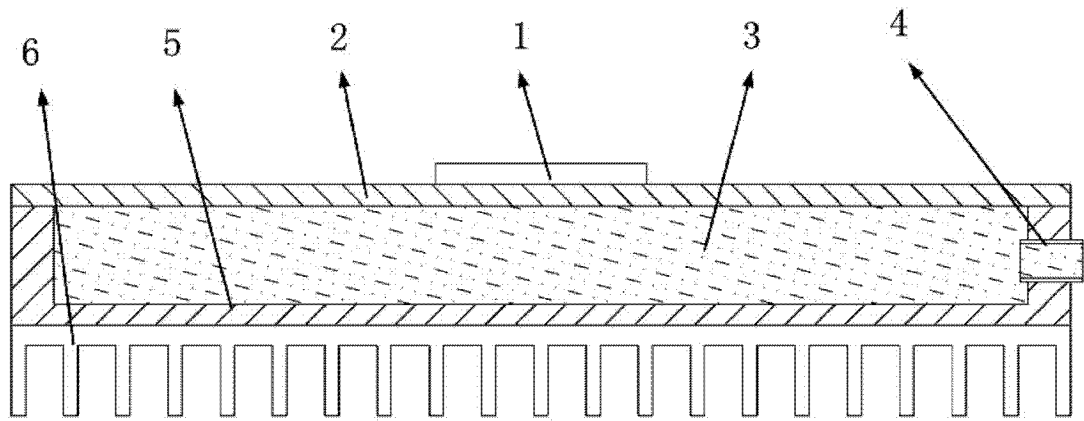


图 1

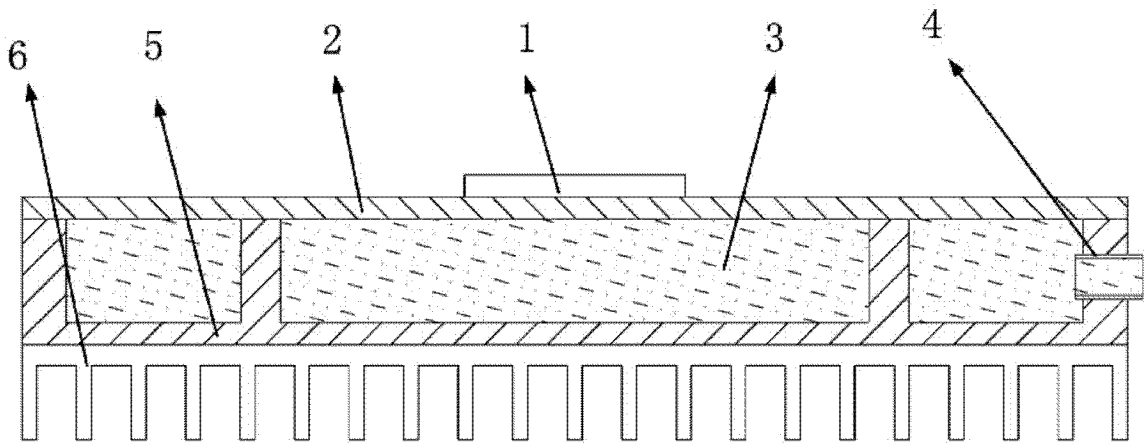


图 2

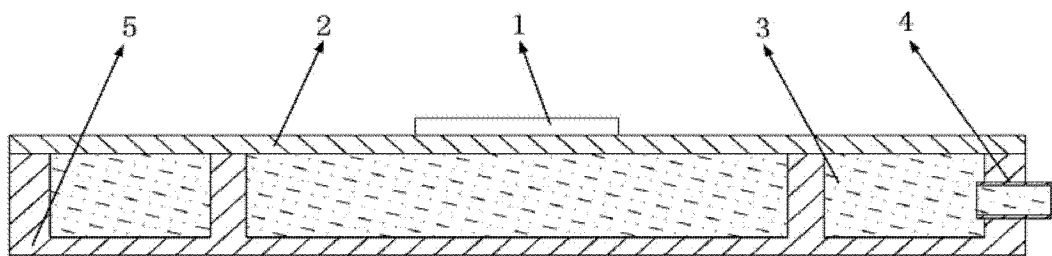


图 3

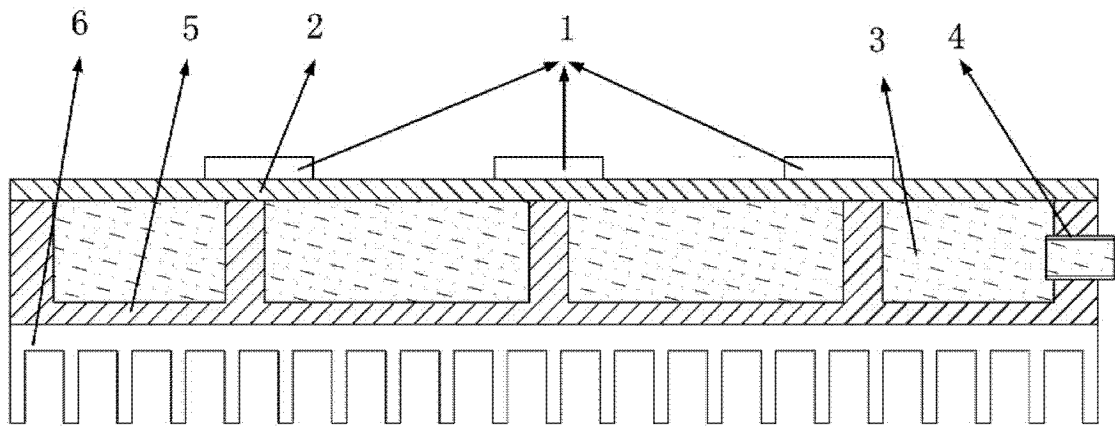


图 4

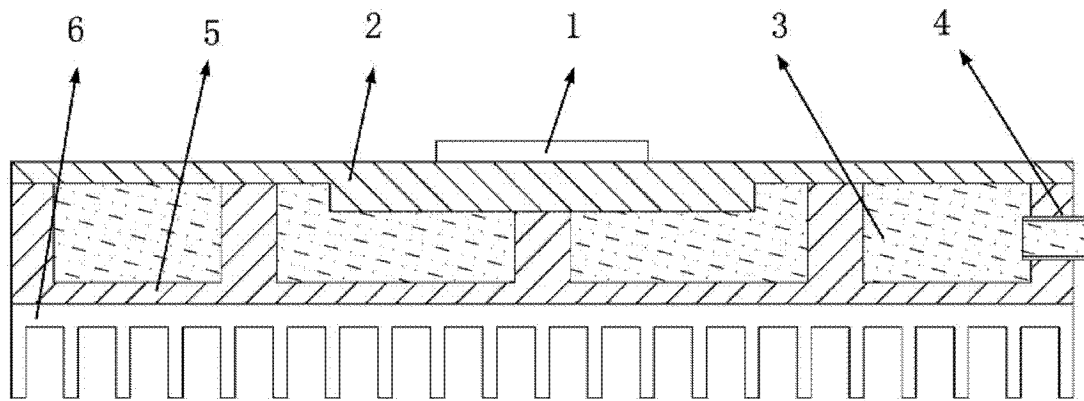


图 5

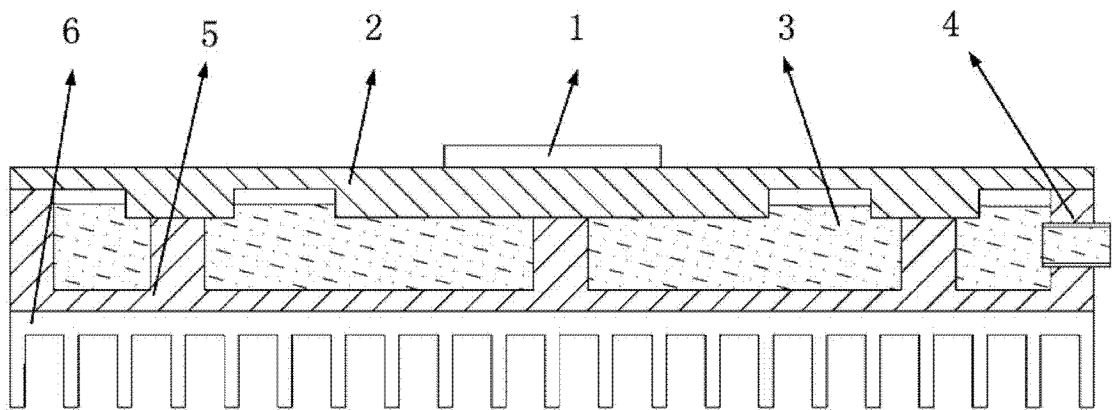


图 6