



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103807835 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201410074517. 5

(22) 申请日 2014. 03. 03

(71) 申请人 赵耀华

地址 100020 北京市朝阳区望京花园东区  
210 楼 A 座 701

申请人 张楷荣

(72) 发明人 赵耀华 张楷荣

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理  
有限公司 11129

代理人 高丽萍

(51) Int. Cl.

F21V 29/02(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

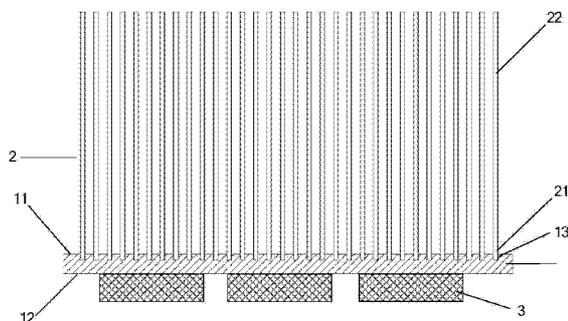
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

板状热管插接式大功率 LED 散热器

(57) 摘要

本发明涉及一种板状热管插接式大功率 LED 散热器,包括金属基板和多根板状热管,板状热管为金属材料经过挤压或冲压成型的在散热板内沿板面并列设置的、管侧壁互连的多个微型独立热管结构体;板状热管沿所述微型独立热管的轴线方向分成蒸发段与冷凝段,金属基板包括热源接触面和热管安装面,热源接触面与大功率 LED 的发热面相接触,热管安装面上设置有多排侧壁为平面、与蒸发段匹配的插槽,板状热管通过所述蒸发段插入插槽固定在所述金属基板上,蒸发段部分或全部的板面与插槽侧壁紧密贴合,冷凝段为与空气接触的自由板面。本发明可以对集成度高的大功率 LED 进行高效散热,并具有体积小、重量轻、工艺简单和安装灵活方便的优点。



1. 一种板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,包括金属基板和多根板状热管,所述板状热管为金属材料经过挤压或冲压成型的在散热板内沿板面并列设置的、管侧壁互连的多个微型独立热管结构体;所述板状热管沿所述微型独立热管的轴线方向分成蒸发段与冷凝段,所述金属基板包括热源接触面和热管安装面,所述热源接触面与大功率 LED 的发热面相接触,所述热管安装面上设置有多排侧壁为平面、与所述蒸发段相匹配的插槽,所述板状热管通过所述蒸发段插入插槽固定在所述金属基板上,所述蒸发段部分或全部的板面与插槽侧壁紧密贴合,所述冷凝段为与空气接触的自由板面。

2. 根据权利要求 1 所述的板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,所述板状热管的冷凝段上设置有散热翅片。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,所述板状热管的厚度为 0.5mm 至 10mm 之间,且所述微型独立热管的等效直径为 0.1mm 至 8mm 之间时,所述蒸发段的长度和所述板状热管轴线方向的长度之比为 1:5 至 1:100000。

4. 根据权利要求 3 所述的板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,所述板状热管的厚度为 1mm 至 4mm 之间,且所述微型独立热管的等效直径为 0.3mm 至 3mm 之间时,所述蒸发段的长度和所述板状热管轴线方向的长度之比为 1:10 至 1:200。

5. 根据权利要求 3 所述的板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,所述插槽的高度和所述板状热管轴线方向的长度之比为 1:5 至 1:100000。

6. 根据权利要求 4 所述的板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,所述插槽的高度和所述板状热管轴线方向的长度之比为 1:10 至 1:200。

7. 根据权利要求 1 所述的板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,所述插槽在金属基板上均匀分布。

8. 根据权利要求 1 所述的板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,在所述热管安装面上的某一插槽内沿槽长方向并列设置多个所述板状热管。

9. 根据权利要求 1 所述的板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,当所述大功率 LED 散热器装配后,在重力方向上所述冷凝段位于所述蒸发段上方;所述板状热管倾斜于所述热管安装面设置或板状热管沿着插槽的槽长度方向倾斜设置。

10. 根据权利要求 1 所述的新型散热器,其特征在于,所述金属基板和所述板状热管的材质为铝或铝合金。

## 板状热管插接式大功率 LED 散热器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及大功率发热器件散热技术,特别是一种板状热管插接式大功率 LED 散热器。

### 背景技术

[0002] 随着 LED 技术的迅速发展,LED 的发热量和热流密度大幅度增加,LED 是一种大功率发热器件,在工作过程中会产生大量的热,当温度升高时大功率 LED 的效率明显下降、故障率迅速增加、寿命缩短,当大功率 LED 的节点温度高于一定温度时,器件将被烧坏。因此,必须配备适合的散热器以降低其工作温度。

[0003] 现有技术通常通过液冷技术或热管技术进行散热,液冷系统体积大,而且液冷技术本身存在安全隐患,一旦液冷系统出现泄漏,将会导致 LED 损坏。热管技术传热效率很高,但是普通热管的制作工艺非常复杂,而且普通热管如圆热管比表面积小,单根圆热管与电子设备发热面的接触面积非常小,导致等效热阻大,且单个圆热管的体积较大,其冷凝段设置散热翅片存在接触及间距不合理的缺陷。也有将平板热管的蒸发段与大功率 LED 的发热面直接接触,其冷凝段通过散热部件散热这样的散热方式,如专利号为 200910080178.0、名称为“用于 LED 及大功率散热器件的散热器”的发明专利,这种散热方式所针对的通常是体积小或单一设置的 LED 发热器件,特别是针对特定安装空间的 LED 发热器件的散热。当大功率 LED 发热器件集成度提高后,能够留给该器件的散热空间也收到了巨大的限制,比如针对体积比较大的大功率 LED 或者是多个大功率 LED 聚集在特定散热空间的散热,上述技术方案无法达到快速高效散热的效果。

### 发明内容

[0004] 本发明针对现有的大功率 LED 散热器存在的制作工艺复杂、体积较大、在特定安装空间应用受到限制等问题,提供一种板状热管插接式大功率 LED 散热器,可以对集成度高的大功率 LED 进行高效散热,提升其散热效率,并具有体积小、重量轻、成本低、工艺简单和安装灵活方便的优点。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种板状热管插接式大功率 LED 散热器,其特征在于,包括金属基板和多根板状热管,所述板状热管为金属材料经过挤压或冲压成型的在散热板内沿板面并列设置的、管侧壁互连的多个微型独立热管结构体;所述板状热管沿所述微型独立热管的轴线方向分成蒸发段与冷凝段,所述金属基板包括热源接触面和热管安装面,所述热源接触面与大功率 LED 的发热面相接触,所述热管安装面上设置有多排侧壁为平面、与所述蒸发段相匹配的插槽,所述板状热管通过所述蒸发段插入插槽固定在所述金属基板上,所述蒸发段部分或全部的板面与插槽侧壁紧密贴合,所述冷凝段为与空气接触的自由板面。

[0007] 所述板状热管的冷凝段上设置有散热翅片。

[0008] 所述板状热管的厚度为 0.5mm 至 10mm 之间,且所述微型独立热管的等效直径为

0.1mm 至 8mm 之间时,所述蒸发段的长度和所述板状热管轴线方向的长度之比为 1:5 至 1:100000。

[0009] 所述板状热管的厚度为 1mm 至 4mm 之间,且所述微型独立热管的等效直径为 0.3mm 至 3mm 之间时,所述蒸发段的长度和所述板状热管轴线方向的长度之比为 1:10 至 1:200。

[0010] 所述插槽的高度和所述板状热管轴线方向的长度之比为 1:5 至 1:100000。

[0011] 所述插槽的高度和所述板状热管轴线方向的长度之比为 1:10 至 1:200。

[0012] 所述插槽在金属基板上均匀分布。

[0013] 在所述热管安装面上的某一插槽内沿槽长方向并列设置多个所述板状热管。

[0014] 当所述大功率 LED 散热器装配后,在重力方向上所述冷凝段位于所述蒸发段上方;所述板状热管倾斜于所述热管安装面设置或板状热管沿着插槽的槽长度方向倾斜设置。

[0015] 所述金属基板和所述板状热管的材质为铝或铝合金。

[0016] 本发明的技术效果如下:

[0017] 本发明涉及一种板状热管插接式大功率 LED 散热器,采用板状热管与金属基板插接技术对大功率 LED 进行散热,板状热管为金属材料经过挤压或冲压成型的在散热板内沿板面并列设置的、管侧壁互连的多个微型独立热管结构体,金属基板上设置热管接触面和热管安装面,将多根板状热管的蒸发段通过结构适配的多排侧壁为平面的插槽固定在金属基板上,蒸发段部分或全部的板面与插槽侧壁紧密贴合,大功率 LED 的热量经金属基板均匀传导,热量传输至插接在金属基板的多根板状热管,通过各板状热管的蒸发段内部工质蒸发吸热,即吸收了大功率 LED 的热量,各板状热管内的工质快速进入至各自的冷凝段进行冷凝散热,将大功率 LED 的热量迅速散发至空气中,多根板状热管同时工作,能够更快速高效的实现大功率 LED 散热的效果。由于多根板状热管与插槽侧壁的接触面积大,多根板状热管的散热面积大,同时导热快,因此相对同样散热量的现有散热器,体积小,散热效率高。多根板状热管安装和拆卸简单方便,更可以根据实际安装环境的需求进行板状热管的数量的灵活调整,因此,在传热量大和效率高这一前提下,该板状热管插接式大功率 LED 散热器的板状热管的体积比现有技术中热管的体积小,结构紧凑,使得本发明大功率 LED 散热器的整体体积能够减少,能够根据安装环境的要求进行灵活调整,还适用于体积大或者是多个大功率 LED 的高效散热,散热器的体积和重量都明显降低。

[0018] 本发明用板状热管替代了现有技术中的传统圆热管,用板状热管与特定结构的金属基板相结合,由于金属基板的插槽侧壁为平面,板状热管的蒸发段的板面与插槽侧壁的接触面比较大,能保证接触传热面,减少接触热阻,同时板状热管内单位体积工质热传导面积大,且由于是插接,其安装非常方便和实用。板状热管由于有比圆热管大得多的比表面积,冷凝段可直接与空气换热,也可结合传统翅片散热,翅片效率高,因此该散热器具有快速高效的传热效率。相比比表面积小的传统圆热管该特定结构的多根板状热管具有比表面积大的特点,所以不只是如传统热管起导热作用,而更主要起到向空气散热的作用,由于散热面积大,因此可以不需要再在各板状热管上设置翅片,就能实现加翅片的圆热管组成的散热器散热的功能,这样空气流道不易阻塞。多根板状热管可采用轻质金属材料挤压做成,相比现有铜圆热管,不但重量轻,而且成本低,工艺简单。板状热管为微型独立热管结构体,这样即使某微型热管被损坏如发生泄漏也不会影响其它微型热管的工作,提高了可靠性,

且便于安全维护,避免了若一处泄露使得板状热管整体失效而导致的可靠性差的问题,提高了板状热管甚至整个大功率 LED 散热器的安全性能。板状热管挤压或冲压成型且微型独立热管的管侧壁互连,增强了整个板状热管的抗压能力,且在高温情况下不易变形,并降低了板状热管以及整个散热器的成本,提高了可靠性。

#### 附图说明

[0019] 图 1 为本发明板状热管插接式大功率 LED 散热器的第一种优选结构示意图。

[0020] 图 2 为本发明板状热管插接式大功率 LED 散热器的第二种优选结构示意图。

[0021] 图 3 为本发明板状热管插接式大功率 LED 散热器的第三种优选结构示意图。

[0022] 图 4 为板状热管上加装散热翅片的结构示意图。

[0023] 图中各标号列示如下:

[0024] 1—金属基板;11—热管安装面;12—热源接触面;13—插槽;2—板状热管;21—蒸发段;22—冷凝段;3—大功率 LED;4—散热翅片。

#### 具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明进行说明。

[0026] 本发明涉及一种板状热管插接式大功率 LED 散热器,其第一种优选结构如图 1 所示,包括金属基板 1 和多根板状热管 2,板状热管 2 为金属材料经过挤压或冲压成型的板状结构,该板状热管 2 是在散热板内沿板面并列设置的、管侧壁互连的多个微型独立热管结构体,板状热管 2 内的微型独立热管为密封管状结构,其中设置有起相变换热作用的工质,对铝板、铜板等金属材料的散热板采用冲压或挤压工艺即可得到本发明的板状热管 2。板状热管 2 沿所述微型独立热管的轴线方向分成蒸发段 21 与冷凝段 22,图中的金属基板 1 剖视,该金属基板 1 与热源结合,包括热源接触面 12 和热管安装面 11,该热源接触面 12 和热管安装面 11 可以是两个互相平行的板面,热源接触面 12 用于与标号 3 的大功率 LED 发热部件的发热面相接触导热,在金属基板 1 的热管安装面 11 上设置有多排侧壁为平面、与所述蒸发段 21 部分相匹配的插槽 13,板状热管 2 通过所述蒸发段 21 插入插槽 13 固定在所述金属基板 1 上,蒸发段 21 部分或全部的板面与插槽 13 的侧壁紧密贴合,冷凝段 22 为与空气接触的自由板面。

[0027] 本发明的板状热管插接式大功率 LED 散热器通过金属基板 1 的热源接触面 12 与大功率 LED 的发热面进行接触安装,使两者之间能够进行有效的热传导。标示 3 所示的一个或多个大功率 LED 发热器件的热量经金属基板 1 的热源接触面 12 在金属基板 1 上均匀传导,该热量通过金属基板 1 的热管安装面 11 设置的插槽 13 传导至插接的多根板状热管 2 上,进而传导到板状热管 2 的蒸发段 21。多根板状热管 2 同时工作,通过各板状热管 2 的蒸发段 21 内部的业态工质蒸发吸热,即吸收带走了大功率 LED 的热量,各板状热管 2 内蒸发的工质快速进入各自的冷凝段 22 进行冷凝散热,工质冷凝恢复到液态,并将大功率 LED 的热量迅速散发至空气中,至此热量被导出板状热管。冷凝后的液态工质流回到蒸发段,继续蒸发带走热量,形成循环。本发明所述的大功率 LED 散热散热器,可以不使用风扇等散热不见就能实现大功率 LED 的散热冷却。如图 1 所示,当板状热管 2 的冷凝段 22 在重力方向上处于蒸发段 21 的上方时,液态工质流回到蒸发段的速度会更快,更有利于提高整个散热

器的散热效率。

[0028] 本发明所述散热器中的板状热管 2 优选为微热管阵列热管,直尺状结构,其长度方向为其中所述微型独立热管的轴线方向,在这一轴线方向上,板状热管 2 分成蒸发段 21 与冷凝段 22,所述蒸发段 21 是指板状热管 2 插入热管安装面 11 上所述插槽 13 内并与插槽 13 侧壁紧密贴合的部分,当然插槽 13 外附近的板状热管 2 也可能是蒸发段 21 的一部分,即蒸发段 21 部分或全部的板面与插槽 13 的侧壁紧密贴合,所述冷凝段 22 主要是指板状热管 2 突出金属基板 1 的部分,或蒸发段 21 之外的部分,冷凝段 22 为与空气接触的自由板面。优选板状热管 2 的厚度为 0.5mm 至 10mm 之间,且其中的微型独立热管的等效直径为 0.1mm 至 8mm 之间时,所述插槽 13 的高度或蒸发段 21 的长度与板状热管 2 轴线方向的长度之比为 1:5 至 1:100000。进一步优选地,板状热管 2 的厚度为 1.0mm 至 4mm 之间,且微型独立热管的等效直径为 0.3mm 至 3mm 之间时,所述插槽 13 的高度或蒸发段 21 的长度与板状热管 2 轴线方向的长度之比为 1:10 至 1:200。

[0029] 图 1 所示结构中的板状热管 2 垂直于热管安装面 11 设置,当然,这并非唯一设置方式,板状热管 2 也可以不垂直于热管安装面 11 设置,如图 2 所示的本发明板状热管插接式大功率 LED 散热器的第二种优选结构示意图,与图 1 所示结构的不同在于,图 2 中的板状热管 2 倾斜于热管安装面 11 设置,由于热源接触面 12 和热管安装面 11 互相平行,板状热管 2 也倾斜于热源接触面 12。板状热管 2 的这种倾斜设置主要目的是使得散热器与大功率 LED 贴合装配后,在重力方向上所述冷凝段 22 位于所述蒸发段 21 上方。特别说明的是,由于板状热管 2 的蒸发段 21 是插入金属基板 1 的热管安装面 11 上的插槽 13,板状热管 2 倾斜且其蒸发段 21 部分或全部的板面与插槽 13 的侧壁紧密贴合,热管安装面 11 上设置的插槽 13 为与蒸发段 21 匹配,插槽 13 侧壁也为相应倾斜的平面。

[0030] 除上述实施例外,本发明板状热管插接式大功率 LED 散热器还可以是如图 3 所示结构,图 3 所示结构中的板状热管 2 的板状平面呈平行四边形,金属基板 1 上设置的插槽 13 为与热源接触面 12 (或热管安装面 11)垂直的平面,板状热管 2 的蒸发段 21 插入热管安装面 11 上的插槽 13,并与插槽 13 的侧壁紧密贴合,板状热管 2 的板状平面与热管安装面 11 垂直,即板状热管 2 与金属基板 1 垂直,图 3 所示结构的左视图和右视图应与图 1 相同,可以理解为是将图 1 所示结构的板状热管 2 沿着插槽 13 的槽长度方向倾斜。该设置方式使得散热器与大功率 LED 贴合装配后,如金属基板 1 呈竖直设置时,板状热管 2 仍然能够沿水平面呈一定倾斜角度,使得板状热管 2 的冷凝段在冷凝放热后液态工质能够沿着重力方向顺利回流,增强热管效应的效果,提高散热器的工作效率。

[0031] 从图 1 至图 3 中可以看到,在金属基板 1 的热管安装面 11 上设置了多个板状热管 2,板状热管 2 之间平行设置,形成板状热管阵列,以增强散热效果。为使得所有大功率 LED 的热量通过金属基板 1 均匀传导至板状热管 2,优选设置插槽 13 在金属基板 1 上均匀分布,也可以在所述金属基板 1 的热管安装面 11 上的某一插槽 13 内沿槽长方向并列设置多个所述板状热管 2,以进一步提高散热效率。优选的上述实例中,板状热管 2、金属基板 1 的材质可选用铝或铝合金,一方面可以增强散热效果,另一方面可以进一步减轻散热器的重量。

[0032] 当然,图 1 至图 3 所示实例还可以在板状热管 2 上加装如图 4 所示的散热翅片 4。散热翅片 4 加装在板状热管 2 的冷凝段 22 上,加装的散热翅片 4 采用现有技术的金属薄翅片即可增加散热面积,提升散热效果,还可适当减少板状热管 2 的数量,具体的采用图 4 中

的散热翅片 4 即可。

[0033] 本发明的散热器根据大功率 LED 的特性,结合特定结构的金属基板 1 和板状热管 2,使得金属基板 1 的导热以及板状热管 2 的热管效应更加迅速和充分,能够使得换热均匀,达到板状热管 2 的热管效应的最佳状态,进一步提高了整个散热器的散热效率,能够大幅减少散热器的体积与重量,并达到减小体积占用的效果。

[0034] 应当指出,以上所述具体实施方式可以使本领域的技术人员更全面地理解本发明创造,但不以任何方式限制本发明创造。因此,尽管本说明书参照附图和实施例对本发明创造已进行了详细的说明,但是,本领域技术人员应当理解,仍然可以对上述各种零部件的构造进行材料和结构的改进,或者是采用技术等同物进行替换。故凡运用本发明的说明书及图示内容所作的等效结构变化,或直接或间接运用于其他相关技术领域均同理皆包含于本发明所涵盖的范围内。

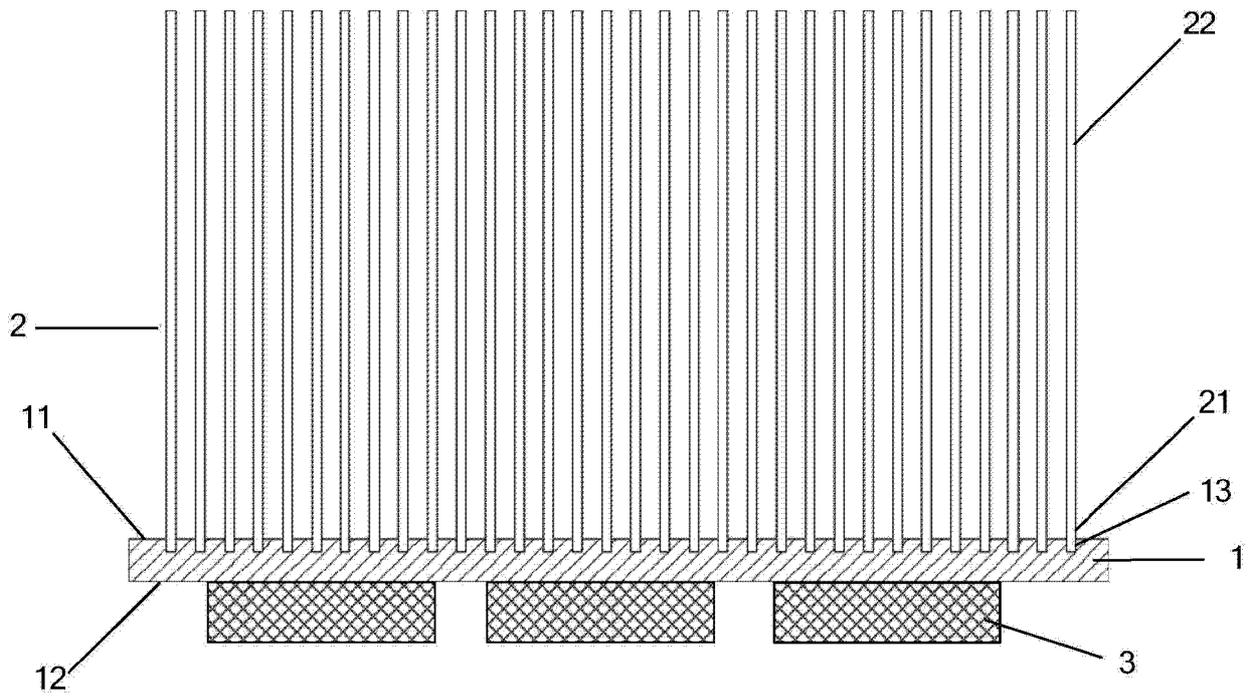


图 1

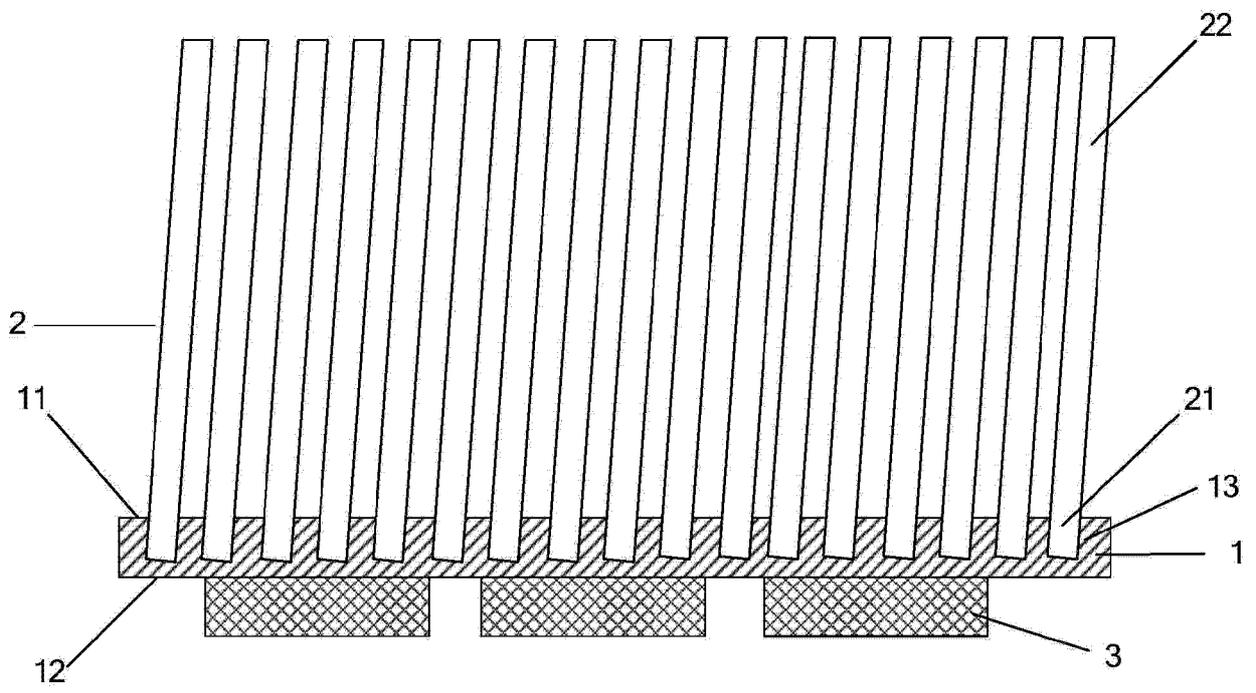


图 2

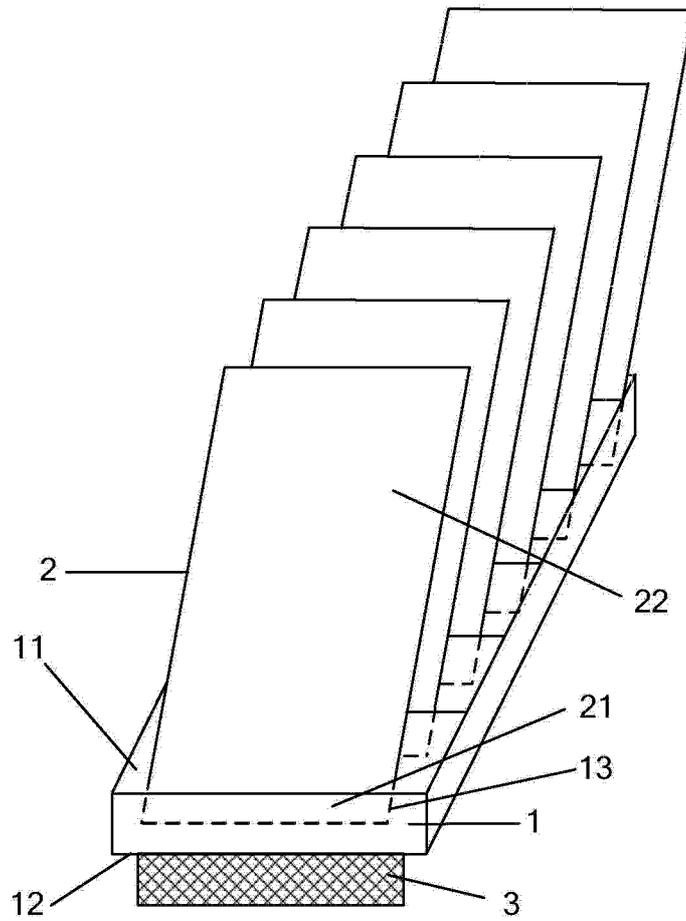


图 3

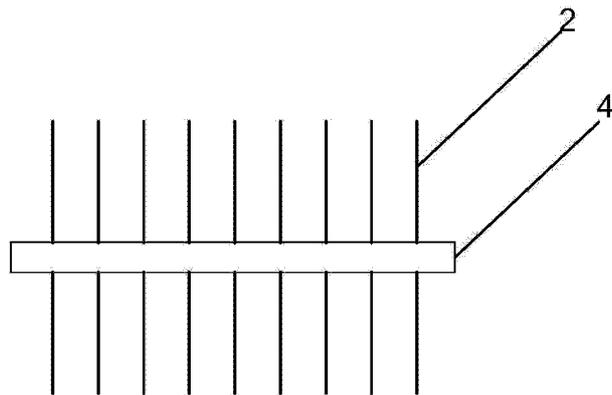


图 4