



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102130111 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 20

(21) 申请号 201010605308. 0

(22) 申请日 2010. 12. 24

(71) 申请人 郑伟

地址 518060 广东省深圳市深圳大学光电子
研究所

(72) 发明人 郑伟 冯丹华 鲍锋辉

(51) Int. Cl.

H01L 25/075(2006. 01)

H01L 33/48(2010. 01)

H01L 33/64(2010. 01)

H01L 33/00(2010. 01)

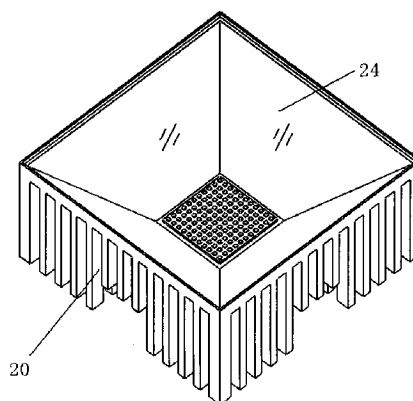
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

液体封装的大功率 LED 装置以及 LED 装置的封装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大功率 LED 装置的封装方法, 将 LED 芯片阵列固定在底板上, 所述底板设置在金属壳体上, 再用透明挡板将透光绝缘液体密封在所述金属壳体内。本发明还提供了基于该方法封装的大功率 LED 装置。本发明所提供的液体封装大功率 LED 的方法以及大功率 LED 装置, 给 LED 芯片提供了双散热通道, 可以解决现有大功率 LED 封装技术存在的散热困难、显色指数低等问题。



1. 一种液体封装的大功率 LED 装置,其特征在于:所述液体封装的大功率 LED 装置包括金属壳体,所述金属壳体包括开口、内侧面、外侧面、内底面以及与所述内底面相对设置的外底面,所述腔体开口、内侧面、内底面形成一腔体,所述开口面积大于所述内底面面积,所述内底面中央设置有底板,所述底板上设置有 LED 芯片阵列,所述开口处设置有透明挡板,透光绝缘液体通过所述透明挡板密封在所述腔体内。

2. 如权利要求 1 所述的液体封装的大功率 LED 装置,其特征在于:所述 LED 芯片阵列由红色、绿色、蓝色、黄色 LED 芯片中的两者或者两者以上按照预定数量以及预定间距排列而成。

3. 如权利要求 2 所述的液体封装的大功率 LED 装置,其特征在于:所述金属壳体的外侧面以及外底面上设置有散热片或散热柱结构。

4. 如权利要求 3 所述的液体封装的大功率 LED 装置,其特征在于:所述金属壳体内侧面上设置有反光材料。

5. 如权利要求 4 所述的液体封装的大功率 LED 装置,其特征在于:所述金属壳体上设置有穿过所述内底面和所述外底面将所述透光绝缘液体与外界连通的管道。

6. 如权利要求 1 至 5 任意一项所述的液体封装的大功率 LED 装置:其特征在于,所述透明挡板是透镜。

7. 如权利要求 1 至 5 任意一项所述的液体封装的大功率 LED 装置:其特征在于,所述透光绝缘液体是硅油。

8. 一种大功率 LED 装置的封装方法,其特征在于,包括以下步骤:

提供一种底板,将 LED 芯片阵列固定在底板上;

提供一种金属壳体,将所述底板设置在金属壳体上,其中,所述金属壳体包括开口、内侧面、外侧面、内底面以及与所述内底面相对设置的外底面,所述腔体开口、内侧面、内底面形成一腔体,所述开口面积大于所述内底面面积;

在所述开口处设置透明挡板,将透光绝缘液体通过所述透明挡板密封在所述腔体内。

9. 如权利要求 8 所述的大功率 LED 装置的封装方法,其特征在于:所述将 LED 芯片阵列固定在底板上包括,将红色、绿色、蓝色、黄色 LED 芯片中的两者或者两者以上按照预定数量以及预定间距排列在所述底板上。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的大功率 LED 装置的封装方法,其特征在于:所述将透光绝缘液体密封在所述腔体内之后,还包括,在所述金属壳体上设置将所述透光绝缘液体与外界连通的管道。

液体封装的大功率 LED 装置以及 LED 装置的封装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及照明光源领域,具体涉及液体封装的大功率 LED 装置以及一种 LED 装置的封装方法。

背景技术

[0002] 大功率 LED 作为照明光源具有体积小、耗电少、发热少、寿命长、响应速度快、安全电压低、耐候性好、方向性好等优点。因此大功率 LED 被广泛用于路灯、投光灯照明。

[0003] 对于 LED 的封装,尤其是大功率 LED 的封装,给 LED 芯片快速有效地散热是封装技术要解决的核心问题。大功率 LED 芯片在工作时,结区会产生大量的热量,如果结区的热量不能及时得到扩散,就会导致 LED 发光效率降低、使用寿命减少。目前常规的 LED 封装技术是将 LED 芯片贴在支架上包裹在像环氧树脂一类的透明材料内,而一般的透明的树脂、玻璃等材料都是阻热材料,无法有效传递热量;这就导致 LED 芯片产生的热量只能通过衬底传递给支架然后扩散到外界,然而一般的衬底材料热导率不高,因此 LED 芯片的衬底成为了热通道的瓶颈。为了有效解决大功率 LED 芯片的散热问题,就不得不采用倒装结构封装,激光剥离衬底等封装技术,但是,成本相对较高。

[0004] 近年来国内外相继出现一些液体封装 LED 的方法,都是希望通过液体的对流来对 LED 进行散热,但是这些方法没有把握住为 LED 芯片散热的核心。其中一部分封装方法的核心是用液体包裹 LED 灯珠,以达到对 LED 进行散热的目的。但是,从理论上分析,用液体包裹 LED 灯珠只是二次散热,无法从根本上解决 LED 芯片散热的问题,前文我们分析过常规的 LED 灯珠、尤其是大功率 LED 灯珠其散热的瓶颈在于 LED 芯片产生的热量无法快速地从透明树脂或衬底传出去;那么用液体去包裹 LED 灯珠,液体只能给 LED 灯珠的树脂壳体散热,根本无法给 LED 芯片进行散热。现有技术中,也有人选择用液体去封装 LED 芯片而不是封装 LED 灯珠,但是却选择用树脂、塑料、玻璃等透明壳体封装液体和 LED 芯片。如前文所述现有的透明材料基本都是阻热材料,即使封装液体通过对流有效地将 LED 芯片产生的热量带走,但是液体无法将热快速地扩散到外界空气中去,因为包裹液体的透明壳体是阻热材料,它严重减缓了液体与外界的热交换。因此这类封装方法并不能真正有效解决 LED 的散热问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决现有大功率 LED 封装技术存在的散热困难、显色指数低等问题。

[0006] 本发明提供的液体封装的大功率 LED 装置,包括金属壳体,所述金属壳体包括开口、内侧面、外侧面、内底面以及与所述内底面相对设置的外底面,所述腔体开口、内侧面、内底面形成一腔体,所述开口面积大于所述内底面面积,所述内底面中央设置有底板,所述底板上设置有 LED 芯片阵列,所述开口处设置有透明挡板,透光绝缘液体通过所述透明挡板密封在所述腔体内。

[0007] 优选的,所述 LED 芯片阵列由红色、绿色、蓝色、黄色 LED 芯片中的两者或者两者以上按照预定数量以及预定间距排列而成。

[0008] 优选的,所述金属壳体的外侧面以及外底面上设置有散热片或散热柱结构。

[0009] 本发明还提供了一种大功率 LED 装置的封装方法,包括以下步骤:提供一种底板,将 LED 芯片阵列固定在底板上;提供一种金属壳体,将所述底板设置在金属壳体上,其中,所述金属壳体包括开口、内侧面、外侧面、内底面以及与所述内底面相对设置的外底面,所述腔体开口、内侧面、内底面形成一腔体,所述开口面积大于所述内底面面积;在所述开口处设置透明挡板;将所述透光绝缘液体通过所述透明挡板密封在所述腔体内。

[0010] 优选的,所述将 LED 芯片阵列固定在底板上包括,将红色、绿色、蓝色、黄色 LED 芯片中的两者或者两者以上按照预定数量以及预定间距排列在底板上。

[0011] 优选的,所述将透光绝缘液体密封在所述腔体内之后,还包括,在所述金属壳体上设置将液体与外界连通的管道。

[0012] 为了克服现有液体封装 LED 技术所存在的问题,本发明采用将 LED 芯片阵列置于高热导率的底板上,再将底板安置于金属壳体内,然后在芯片上方填充液体密封。该方案的优点在于,给 LED 芯片提供了双散热通道;一方面,芯片产生的热量通过高热导率的底板快速传递给金属壳体,然后金属壳体快速地将热量传递到空气中去;另一方面芯片所产生的热量能直接通过液体的对流传递给金属壳体,然后金属壳体再快速地将热量传递到空气中去。

[0013] 同时本发明中的 LED 阵列是由多种单色芯片组合而成,可以实现多色彩照明。若是组合成白光照明,相比现有荧光粉封装的白光 LED 具有更高的显色指数、更高的光效,而且色温可调。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明实施例一中大功率 LED 装置的截面图;

[0015] 图 2 是本发明实施例一中大功率 LED 装置的立体图;

[0016] 图 3 是本发明实施例一中另一大功率 LED 装置的立体图;

[0017] 图 4 是本发明实施例二中大功率 LED 装置的截面图;

[0018] 图 5 是本发明实施例二中大功率 LED 装置的立体图;

[0019] 图 6 是本发明实施例二中另一大功率 LED 装置的立体图。

具体实施方式

[0020] 实施例一

[0021] 一种液体封装的大功率 LED 装置,截面示意图和立体示意图分别参考图 1、图 2,包括金属壳体 10,所述金属壳体 10 包括开口 101、内侧面 102、外侧面 103、内底面 104 以及与所述内底面相对设置的外底面 105,所述腔体开口 101、内侧面 102、内底面 104 形成一腔体,所述开口面积大于所述内底面 104 面积,所述内底面 104 中央设置有底板 11,所述底板上设置有 LED 芯片阵列 12,所述开口处设置有透明挡板 14,透光绝缘液体 13 通过所述透明挡板 14 密封在所述腔体内。

[0022] 在本实施例中,所述 LED 芯片阵列 12 可以由红色、绿色、蓝色、黄色 LED 芯片中的

两者或者两者以上按照预定数量以及预定间距排列而成,例如,LED 芯片阵列可以由一个红色 LED 芯片、一个绿色 LED 芯片按照预定间距排列而成,也可以由一个红色 LED 芯片、两个蓝色 LED 芯片、一个黄色 LED 芯片按照预定间距排列而成,具体的 LED 芯片的种类、数量和间距可以根据需要进行设置,均在本发明的保护范围之内。

[0023] 在本实施例所述大功率 LED 装置的外形可以根据需求进行设计,其外形可以设计为如图 2 所示意的方柱形,也可以为多棱柱形,也可以为图 3 示意的圆柱形,还可以设计成其他规则或不规则的多面体形。

[0024] 在本实施例中,大功率 LED 装置的金属壳体的内侧面是平面,如图 2 所示,所述内侧面也可以设置成曲面,如图 3 所示,当然,曲面类型不限于图 3 所示的形状,也可以是抛物面,双曲面等形状,本领域的技术人员在本发明基础上所作的常规简单变形均在本发明的保护范围之内。

[0025] 所述大功率 LED 装置的特点在于,为 LED 芯片阵列提供了双散热通道;一方面,芯片产生的热量通过高热导率的底板快速传递给金属壳体,然后金属壳体快速地将热量传递到空气中去;另一方面芯片所产生的热量能直接通过液体的对流传递给金属壳体,然后金属壳体再快速地将热量传递到空气中去。同时,所述大功率 LED 装置中的 LED 阵列是由多种单色芯片组合而成,可以实现多色彩照明。若是组合成白光照明,相比现有荧光粉封装的白光 LED 具有更高的显色指数、更高的光效,而且色温可调。

[0026] 实施例二

[0027] 一种液体封装的大功率 LED 装置,包括金属壳体 20,所述金属壳体 20 包括开口 201、内侧面 202、外侧面 203、内底面 204 以及与所述内底面 204 相对设置的外底面 205,所述腔体开口 201、内侧面 202、内底面 204 形成一腔体,所述开口面积大于所述内底面面积,所述内底面中央设置有底板 21,所述底板上设置有 LED 芯片阵列 22,所述开口处设置有透明挡板 24,透光绝缘液体 23 通过所述透明挡板 24 密封在所述腔体内。在本实施例中,所述金属壳体 20 的外侧面 203 以及外底面 205 上设置有散热片结构 206。在金属壳体 20 上设置散热片结构 206 可以扩大金属壳体与空气的接触面积,有利于金属壳体向外界扩散热量。当然,所述金属壳体也可以选择地设置在外侧面或者外底面的其中一种上,均不构成对本发明的限制。

[0028] 作为对本发明实施例的进一步改进,所述金属壳体 20 内侧面 202 上可以设置有反光材料。反光材料是对可见光有高反射率的材料,可以是金、银、铝等材料,这些材料可以通过镀膜、印刷等方式沉积在金属壳体 20 的内侧面 202 和内底面 204 上。在金属壳体 20 内侧面 202 上设置反光材料,可以提高 LED 装置的整体出光效率。

[0029] 作为对本发明实施例的进一步改进,可以在金属壳体 20 内设置有管道,管道可以是穿过内底面 204 和外底面 205 将透光绝缘液体 23 与外界连通的管道,也可以是穿过内侧面 202 和外侧面 203 将透光绝缘液体 23 与外界连通的管道。管道的材质可以是金属也可以是塑料,管道可以焊接或粘结在金属壳体 20 内。管道将金属壳体 20 内的透光绝缘液体 23 与外界连通,采用这样的结构,可以使得腔体内的压强与外界一致,从而可以避免因透光绝缘液体膨胀造成的 LED 装置损坏。

[0030] 作为对本发明实施例的进一步改进,可以将透明挡板制作成透镜,透明挡板的材质可以是石英、玻璃或者有机材料。将透明挡板制作成透镜可以改变 LED 装置光路。

[0031] 作为对本发明实施例的进一步改进,透光绝缘液体 23 可以是硅油。硅油具有高化学稳定性、高闪点、无毒无公害、价格便宜等优点,是一种优良的透光绝缘液体。

[0032] 本发明实施例中的 LED 芯片阵列 22,由预定数量的单色芯片按预定的规则排列而成,其中单色芯片包括红色芯片,黄色芯片,绿色芯片和蓝色芯片。针对于白光照明,有两种优选的 LED 芯片阵列的设计方案,其一为:红色、绿色、蓝色芯片以 1 : 2 : 1 的比例组合排列,另一为:黄色、蓝色芯片以 1 : 1 的比例,再加少量红色芯片组合排列。这两种白光 LED 阵列设计方案的优点在于,在合理的电路驱动下,可以实现高显色指数 (> 85) 照明;同时在这两种方案所设计的光源的色温可大范围调节 (3000-7000)。这些优点是以前以荧光粉封装的白光 LED 所没有的。

[0033] 本发明实施例中的用于承载 LED 芯片阵列 22 的底板 21 可以是陶瓷材质,可以是金属材质,也可以是晶体材质。优选之一是氮化铝陶瓷,优点有三:价格相对晶体材料便宜,热导系数高,热膨胀系数与 LED 芯片接近;优选之二是氧化铝陶瓷,其优点有二:价格低廉,其金属化工艺非常成熟;优选之三是铜,其最大优点是热导系数高,可以达到 400。本发明所涉及的底板表面有通过金属陶瓷化或陶瓷金属化等工艺制得的图样电极,该电极用于与 LED 芯片的正、负电极相连。

[0034] 本发明实施例中的金属壳体 20,其作用在于以下三点:1. 支撑底板和 LED 芯片阵列;2. 为 LED 芯片阵列高效散热;3. 汇聚 LED 芯片阵列发出的光线。金属壳体 20 可以为铜、铝或合金等材料制作,因为铜和铝有相对较高的热导系数。本发明中的金属壳体的特点之一在于,腔体可以设计成喇叭形开口,根据不同的照明要求,开口可以设计成圆形、规则的多边形或者不规则的多边形;其特点之二在于,金属壳体 20 上设置有散热片或散热柱结构 206,用于增加金属壳体与空气的接触面积。另外,为了提高出光效率,可以在金属壳体内侧面设置反光材料;为了将底板 21 与外部驱动电路连接起来,所述金属壳体上可以穿插有导线,或者在金属壳体 20 内侧面制作有图形电极。

[0035] 本发明实施例中涉及的透光绝缘液体,其作用在于:当 LED 芯片工作时,其结区所产生的热量能够通过液体的对流和热传导快速传递到金属壳体上。由于本发明中的金属壳体有很高的热导系数,所以液体传递给金属壳体的热量,能很快地被金属壳体扩散到外界。透光绝缘液体可以完全充满金属壳体,也可以不完全充满金属壳体。本发明中的透光绝缘液体需要具备不导电、粘度系数低、化学稳定性好、不腐蚀金属和 LED 芯片、无公害、价格便宜等特点;针对于此,我们优选的是低粘度的硅油。

[0036] 本发明实施例中涉及的透明挡板,其作用在于:作为出光窗口的透明挡板可以制作成透镜用来调节出光角度,同时也可以在透明挡板上设置增透膜用来提高出光效率。

[0037] 实施例三

[0038] 一种大功率 LED 装置的封装方法,包括以下步骤:

[0039] 提供一种底板,将 LED 芯片阵列固定在底板上;LED 芯片阵列可以通过银浆粘结在底板上,也可以通过金、锡共晶焊贴在底板上。

[0040] 提供一种金属壳体,将所述底板设置在金属壳体上,其中,所述金属壳体包括开口、内侧面、外侧面、内底面以及与所述内底面相对设置的外底面,所述腔体开口、内侧面、内底面形成一腔体,所述开口面积大于所述内底面面积;金属壳体的外形可以是圆形,可以是四边形,也可以是多边形,具体外形可以根据具体的照明要求设计,金属壳体的材质可以

是高热导率的铜、铝、以及合金材料。

[0041] 在所述开口处设置透明挡板,透明挡板被固定于金属壳体开口处。

[0042] 将透光绝缘液体通过所述透明挡板密封在所述腔体内,透光绝缘液体通过灌注或者负压吸入等方式填充进入金属壳体内,透光绝缘液体可以完全充满金属壳体,也可以不完全充满金属壳体。

[0043] 在本实施例中,所述将 LED 芯片阵列固定在底板上包括,将红色、绿色、蓝色、黄色 LED 芯片中的两者或者两者以上按照预定数量以及预定间距排列在底板上;同一种芯片之间以串联或并联的方式连接在一起,不同种芯片可以互不相连直接接入外部驱动电路,也可以先串联、或并联后再接入外部驱动电路。

[0044] 在本实施例中,所述将透光绝缘液体密封在所述腔体内之后,还包括,在金属壳体上设置将液体与外界连通的管道。管道的材质可以是金属也可以是塑料,管道可以焊接或粘结在金属壳体内。

[0045] 以上步骤的先后顺序可以根据需要进行调整,例如可以先将底板设置在金属壳体内后再将芯片阵列设置在地板上,均不构成对本发明的限制。

[0046] 本实施例中实现的 LED 装置的具体结构可以参照实施例一和实施例二中的描述,此处不再赘述。

[0047] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

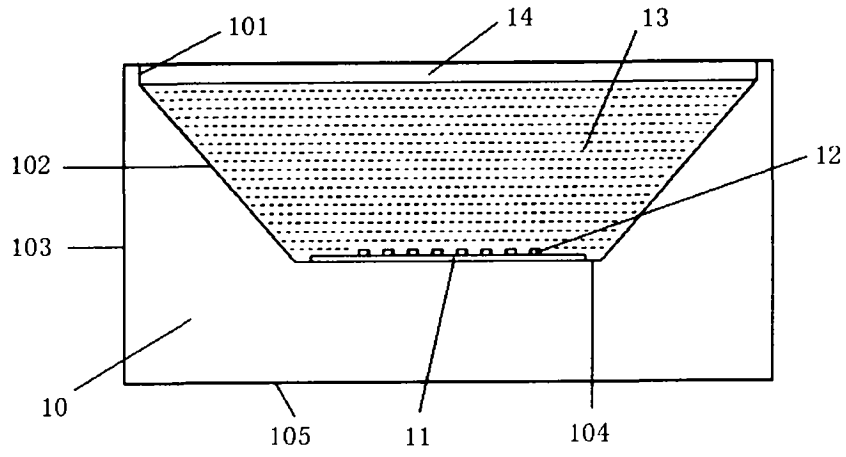


图 1

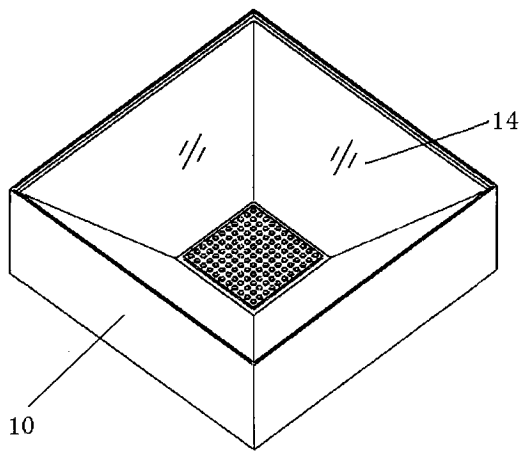


图 2

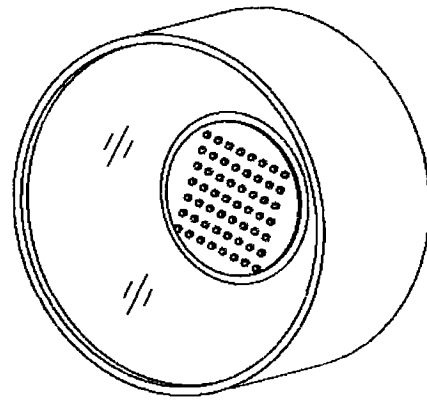


图 3

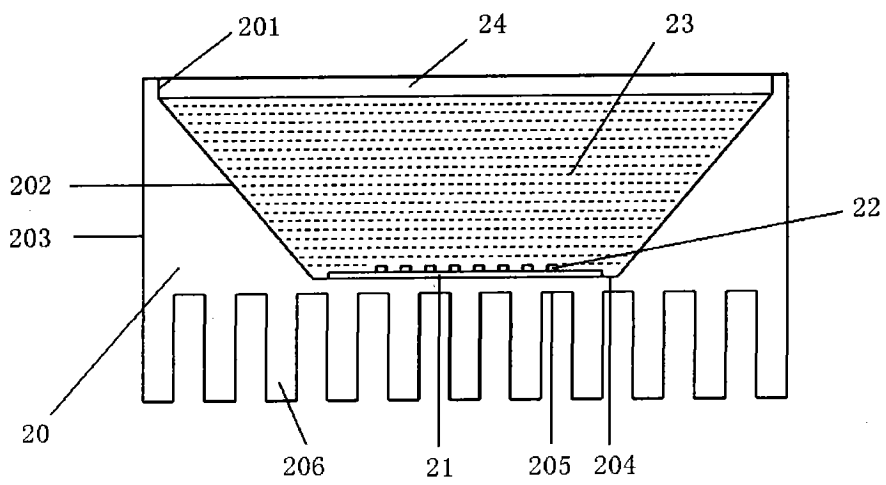


图 4

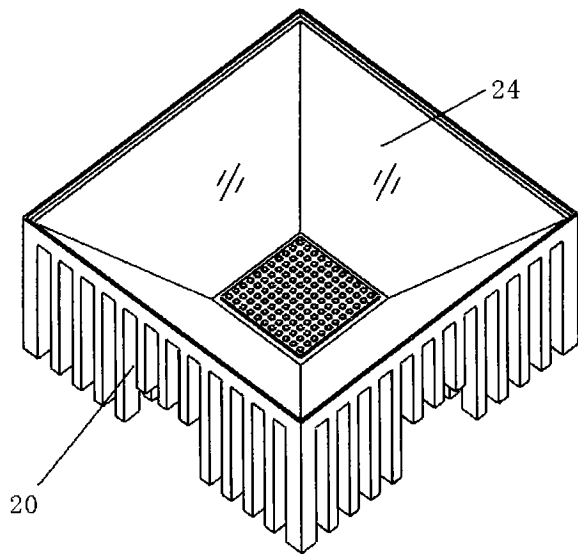


图 5

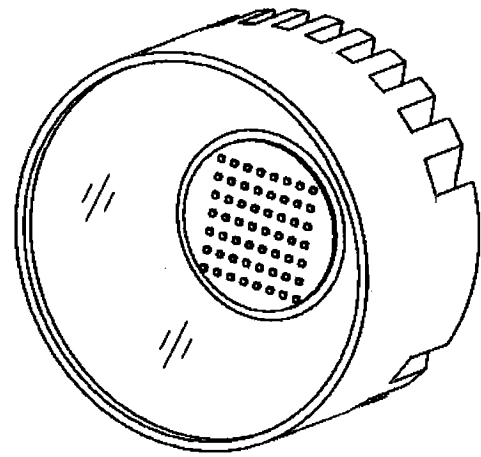


图 6