(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102412246 A
(43)申请公布日 2012.04.11

(21)申请号 201110164863.9

(22)申请日 2011.06.17

(71)申请人 杭州华普永明光电股份有限公司
地址 310015 杭州市拱墅区康桥镇康园路15号A座2楼

(72)发明人 陈凯 黄建明 杨帆

(74)专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公司 33212
代理人 唐银益

(51)Int.Cl.
H01L 25/075(2006.01)
H01L 33/48(2010.01)
H01L 33/50(2010.01)
H01L 33/58(2010.01)
H01L 33/64(2010.01)
H01L 33/00(2010.01)

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种基于金属基PCB板的LED模组及其制造工艺

(57)摘要

本发明涉及一种基于金属基PCB板的LED模组及其制造工艺。LED模组包括散热器、金属基PCB板、LED芯片、封装胶体、密封硅胶和透镜模组，所述的PCB板从电气层起向内开有未穿透的凹坑；LED芯片覆载在所述的凹坑底部，并通过引线焊接到金属基PCB板电气层的电极焊盘；所述LED芯片之上覆有荧光粉；所述的金属基PCB板与散热器贴合；所述的透镜模组安装在LED芯片上方，透镜模组上的透镜凹坑内部填充封装胶体。LED芯片直接焊接在线路板上，省略了传统的LED封装过程，省略了包含有热沉的支架，使LED芯片的热量直接扩散到高导热率的线路板及散热器，提高了散热效果。透镜模组与LED芯片之间，仅有封装胶体，并且填充胶体与透镜模组的折射率匹配，提高了LED模组的出光率。



CN 102412246 A

1. 一种基于金属基 PCB 板的 LED 模组，包括散热器 (201)、金属基 PCB 板 (202)、LED 芯片 (203)、封装胶体、密封硅胶 (206) 和透镜模组 (207)，其特征在于，所述的金属基 PCB 板 (202) 从电气层 (303) 起向内开有未穿透的凹坑；LED 芯片 (203) 覆载在所述的凹坑底部，并通过引线焊接到金属基 PCB 板 (202) 电气层 (303) 的电极焊盘；所述 LED 芯片 (203) 之上覆有荧光粉；所述的金属基 PCB 板 (202) 与散热器 (201) 贴合；所述的透镜模组 (207) 安装在 LED 芯片 (203) 上方，透镜模组 (207) 上的透镜凹坑 (401) 内部填充封装胶体。

2. 根据权利要求 1 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组，其特征在于，所述的金属基 PCB 板 (202) 包括电气层 (303)、绝缘层 (302)、金属层 (301)，在所述的凹坑中，电气层 (303) 和绝缘层 (302) 穿透，金属层 (301) 未穿透。

3. 根据权利要求 2 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组，其特征在于，所述的凹坑表面为亮化的光滑面。

4. 根据权利要求 3 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组，其特征在于，所述的亮化的光滑面带有镀层镜面。

5. 根据权利要求 1 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组，其特征在于，所述的密封硅胶 (206) 包括安装在透镜模组 (207) 上的固体硅胶圈，以及涂在固体硅胶圈侧边的液体硅胶形成的凝胶硅胶圈。

6. 根据权利要求 5 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组，其特征在于，所述的固体硅胶圈侧边对应的透镜模组 (207) 平面的位置上，开有凹槽，用于涂液体硅胶。

7. 根据权利要求 1 或 5 或 6 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组，其特征在于，透镜模组 (207) 设计有倒扣结构 (402)，散热器 (201) 倒扣在透镜模组 (207) 上形成紧闭固定。

8. 根据权利要求 1 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组，其特征在于，LED 芯片 (203) 并联有 LED 开路保护器 (204)。

9. 根据权利要求 1 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组，其特征在于，金属基 PCB 板 (202) 的电气层 (303) 设置有电极焊盘，表面镀银或金或镍。

10. 一种基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，步骤如下：

(1) 在金属基 PCB 板 (202) 上开出未穿透的凹坑；

(2) 在凹坑底部涂上底胶，将 LED 芯片 (203) 固定在凹坑底部，经烘烤固定；

(3) 将引线分别焊接到 LED 芯片 (203) 的正负极和金属基 PCB 板 (202) 的正负极焊盘；

(4) 将金属基 PCB 板 (202) 安装在散热器 (201) 上；

(5) 在透镜模组 (207) 的透镜凹坑 (401) 处注入封装胶体；

(6) 在透镜模组 (207) 上安装有密封硅胶 (206)；

(7) 将步骤 (4) 的安装有 PCB 板 (202) 的散热器，安装在步骤 (6) 的透镜模组 (207) 上。

11. 根据权利要求 10 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，所述的 LED 芯片 (203) 上带有荧光粉。

12. 根据权利要求 10 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，所述的 LED 芯片 (203) 不带有荧光粉，在所述的步骤 (3)(4) 之间，还可以包括以下步骤：将混有荧光粉的胶体点在芯片之上并经烘烤固化，或者采用喷粉技术将荧光粉喷涂到芯片表面；或者在芯片表面贴荧光粉片。

13. 根据权利要求 10 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，在所述的步骤 (2) (3) 之间，还可以包括以下步骤 ：LED 芯片 (203) 并联 LED 开路保护器 (204)，并将其固定在金属基 PCB 板 (202) 上。

14. 根据权利要求 10 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，所述的金属基 PCB 板 (202) 通过钻杯工艺开出凹坑，电气层 (303) 和绝缘层 (302) 穿透，金属层 (301) 未穿透。

15. 根据权利要求 10 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，所述的凹坑表面打磨形成亮化的光滑面。

16. 根据权利要求 15 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，所述的亮化的光滑面镀有镜面镀层。

17. 根据权利要求 10 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，步骤 (6) 所述的密封硅胶 (206) 包括安装在透镜模组 (207) 上的固体硅胶圈，以及涂在固体硅胶圈侧边的液体硅胶形成的凝胶硅胶圈。

18. 根据权利要求 17 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，所述的固体硅胶圈侧边对应的透镜模组 (207) 平面的位置上，开有凹槽，用于涂液体硅胶。

19. 根据权利要求 10 所述的基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，其特征在于，所述的透镜模组 (207) 上有倒扣结构 (402)，散热器倒扣在透镜模组 (207) 上，通过所述的倒扣结构 (402) 固定，形成密封的 LED 模组。

一种基于金属基 PCB 板的 LED 模组及其制造工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体应用和封装领域，更具体地说，涉及一种基于金属基 PCB 板的 LED 模组及其制造工艺。

背景技术

[0002] 随着 LED 芯片技术与封装技术的发展，越来越多的 LED 产品应用于照明领域，尤其是大功率白光 LED。由于 LED 具有高光效、长寿命、节能环保、合适调光控制、不含汞等污染物质的特点，成为继白炽灯、荧光灯等传统光源之后的新一代照明光源。

[0003] LED 是一种电致发光半导体器件，其中约有百分之三十的电能转换为光，剩余电能则转换为热量，而热量积累造成的 LED 温度上升，是引起 LED 光衰的主要原因。因而，LED 芯片散热是 LED 封装所致力于解决的关键问题，国内外生产厂家相继提出了各种封装方式。

[0004] 传统的封装的理念都是把 LED 芯片封装到器件的支架上，而大量的封装相关的科研工作都围绕支架展开，包括支架的热性能、反光性能、材料的稳定性都成为研究的重点而投入巨大的人力物力。

[0005] 目前，LED 芯片固定于支架的热沉上，形成 LED 器件，LED 器件置于金属基 PCB 板上，金属基板置于散热器上。热量通过热沉、铝基板等散热通道后经散热器扩散出去。

[0006] 也就是说，采用如图 1 所示的结构进行 LED 封装与组装。其为 ：将 LED 芯片与热沉等封装成 LED 器件 103，LED 器件 103 焊接到 PCB 板 102，如铝基板，PCB 板 102 通过螺钉或者硅脂等方式固定在散热器 101。其导热通道为 ：热量从 LED 芯片，通过封装内部热沉、PCB 板 102、以及散热器 101，最终传导到空气。上述 LED 模组存在以下缺陷 ：由于 LED 芯片散热需要经过的导热通道的中间介层多，而且 LED 热沉与 PCB 板 102、PCB 板 102 与散热器 101 之间的介质为空气或者硅脂，中间介层导热率较低，因此散热性能不佳。

[0007] 对于一般的 LED 应用灯具，光从芯片发出后一般要经过 ：荧光粉、封装透镜、空气、配光透镜再到透光罩，光线经过的介质多，每个界面都会发生反射损失，因此总的光学透过率低。因而，存在散热性能不佳、光学透过率低、生产工序复杂、成本高等缺点。

发明内容

[0008] 本发明的目的是解决以上提出的问题，提供一种散热性能高、光学透过率高、成本低廉的基于金属基 PCB 板的 LED 模组及其制造工艺。

[0009] 本发明的技术方案是这样的 ：

[0010] 一种基于金属基 PCB 板的 LED 模组，包括散热器、金属基 PCB 板、LED 芯片、封装胶体、密封硅胶和透镜模组，所述的 PCB 板从电气层起向内开有未穿透的凹坑 ；LED 芯片覆载在所述的凹坑底部，并通过引线焊接到金属基 PCB 板电气层的电极焊盘 ；所述 LED 芯片之上覆有荧光粉 ；所述的金属基 PCB 板与散热器贴合 ；所述的透镜模组安装在 LED 芯片上方，透镜模组上的透镜凹坑内部填充封装胶体。

[0011] 作为优选，所述的金属基 PCB 板包括电气层、绝缘层、金属层，在所述的凹坑中，电

气层和绝缘层穿透，金属层未穿透。

[0012] 作为优选，所述的凹坑表面为亮化的光滑面。

[0013] 作为优选，所述的亮化的光滑面带有镀层镜面。

[0014] 作为优选，所述的密封硅胶包括安装在透镜模组上的固体硅胶圈，以及涂在固体硅胶圈外侧的液体硅胶形成的凝胶硅胶圈。

[0015] 作为优选，所述的固体硅胶圈侧边对应的透镜模组平面的位置上，开有凹槽，用于涂液体硅胶。

[0016] 作为优选，透镜模组设计有倒扣结构，散热器倒扣在透镜模组上形成紧闭固定。

[0017] 作为优选，LED 芯片并联有 LED 开路保护器。

[0018] 作为优选，所述的封装胶体折射率在 1.4 到 1.6 之间。

[0019] 作为优选，金属基 PCB 板的电气层设置有电极焊盘，表面镀银或金或镍。

[0020] 一种基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，步骤如下：

[0021] (1) 在金属基 PCB 板上开出未穿透的凹坑；

[0022] (2) 在凹坑底部涂上底胶，将 LED 芯片固定在凹坑底部，经烘烤固定；

[0023] (3) 将引线分别焊接到 LED 芯片的正负极和金属基 PCB 板的正负极焊盘；

[0024] (4) 将金属基 PCB 板安装在散热器上；

[0025] (5) 在透镜模组的透镜凹坑处注入封装胶体；

[0026] (6) 在透镜模组上安装有密封硅胶；

[0027] (7) 将步骤 (4) 的安装有 PCB 板的散热器，安装在步骤 (6) 的透镜模组 (207) 上。

[0028] 作为优选，所述的 LED 芯片上带有荧光粉。

[0029] 作为优选，所述的 LED 芯片不带有荧光粉，在所述的步骤 (3)(4) 之间，还可以包括以下步骤：将混有荧光粉的胶体点在芯片之上并经烘烤固化，或者采用喷粉技术将荧光粉喷涂到芯片表面；或者在芯片表面贴荧光粉片。

[0030] 作为优选，在所述的步骤 (2)(3) 之间，还可以包括以下步骤：LED 芯片并联 LED 开路保护器，并将其固定在金属基 PCB 板上。

[0031] 作为优选，所述的金属基 PCB 板通过钻杯工艺开出凹坑，电气层和绝缘层穿透，金属层未穿透。

[0032] 作为优选，所述的凹坑表面打磨形成亮化的光滑面。

[0033] 作为优选，所述的亮化的光滑面镀有镜面镀层。

[0034] 作为优选，步骤 (6) 所述的密封硅胶包括安装在透镜模组上的固体硅胶圈，以及涂在固体硅胶圈侧边的液体硅胶形成的凝胶硅胶圈。

[0035] 作为优选，所述的固体硅胶圈侧边对应的透镜模组平面的位置上，开有凹槽，用于涂液体硅胶。

[0036] 作为优选，所述的透镜模组上有倒扣结构，散热器倒扣在透镜模组上，通过 所述的倒扣结构固定，形成密封的 LED 模组。

[0037] 本发明的有益效果如下：

[0038] 首先，传统的封装的理念都是把 LED 芯片封装到器件的支架上，而大量的封装相关的科研工作都围绕支架展开，包括支架的热性能、反光性能、材料的稳定性都成为研究的重点而投入巨大的人力物力而本发明跳出了该思维模式的定势，彻底抛弃了 LED 器件的支

架，LED 芯片直接封装在 PCB 板上，省略了包含有热沉的支架，使 LED 芯片的热量不经过热沉这一中间层，直接扩散到高导热率的 PCB 板及散热器，散热效果好。

[0039] 其次，透镜模组与 LED 芯片之间，仅有填充胶体，而填充胶体折射率在 1.4 和 1.6 之间，光线经过介质少，透过率高，并且填充胶体与透镜模组的折射率匹配，反射损失少，提高了 LED 模组的出光效率。

[0040] 再则，透镜模组灌入填充胶体，并注满整个透镜模组内腔，固化成型，或者是直接是先灌入填充胶体，再倒扣紧固，均无脱模过程，不损伤内引线。

[0041] 另外，LED 模组包含部件少，生产工序简单，成本低廉。

附图说明

[0042] 图 1 为现有的 LED 器件的封装示例图；

[0043] 图 2 为本发明 LED 模组的实施例示意图；

[0044] 图 3 为本发明 PCB 板组成及其凹坑结构示意图；

[0045] 图 4 为本发明 PCB 板组成及其凹坑结构剖面图；

图 5 是本发明透镜模组的结构剖面图；

[0046] 图中，101 是散热器，102 是 PCB 板，103 是 LED 器件，201 是散热器，202 是金属基 PCB 板，203 是 LED 芯片，204 是 LED 开路保护器，206 是密封硅胶，207 是透镜模组，301 是金属层，302 是绝缘层，303 是电气层，401 是透镜凹坑，402 是倒扣结构。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图对本发明的实施例进行进一步详细说明：

[0048] 一种基于金属基 PCB 板的 LED 模组，包括散热器 201、金属基 PCB 板 202、LED 芯片 203、封装胶体、密封硅胶 206 和透镜模组 207，所述的金属基 PCB 板 202 从电气层 303 起向内开有未穿透的凹坑；LED 芯片 203 覆载在所述的凹坑底部，并通过引线焊接到金属基 PCB 板 202 电气层 303 的电极焊盘；所述 LED 芯片 203 之上覆有荧光粉；所述的金属基 PCB 板 202 与散热器 201 贴合；所述的透镜模组 207 安装在 LED 芯片 203 上方，透镜模组 207 上的透镜凹坑 401 内部填充封装胶体。

[0049] 所述的金属基 PCB 板 202 包括电气层 303、绝缘层 302、金属层 301，在所述的凹坑中，电气层 303 和绝缘层 302 穿透，金属层 301 未穿透。

[0050] 通过钻杯工艺在金属基 PCB 板的电气层 303 和绝缘层 302 形成穿孔，并在所述金属基 PCB 板的金属层 301 设置未穿透的凹坑，LED 芯片 203 直接覆载在所述未穿透的凹坑底座上，并通过引线焊接到金属基 PCB 板 202 电气层 303 的电极焊盘，所述金属基 PCB 板 202 与散热器 201 以面接触的形式紧密贴合，所述透镜模组 207 盖在 LED 芯片 203 之上，透镜模组 207 的透镜凹坑 401 内部填充封装胶体，并通过密封硅胶 206 与金属基 PCB 板 202 和散热器 201 形成密封结构。

[0051] 所述的凹坑的壁与凹坑底部平面的夹角为 90 度到 120 度之间。

[0052] 所述的凹坑表面为亮化的光滑面。

[0053] 所述的亮化的光滑面带有镀层镜面。

[0054] 对于金属基 PCB 板 202，通过钻杯工艺在金属基 PCB 板 202 的电气层 303 和绝缘层

302 形成的穿孔形成的杯壁，与金属层 301 凹坑的杯壁形成圆锥面，该圆锥面的杯壁与凹坑底部的水平面形成 90 度～ 120 度之间的夹角，且该圆锥面的杯壁通过钻杯工艺打磨成可反光的光滑面，或者镀上银进行反光。所述的穿孔杯壁与凹坑杯壁形成的面，可以是除了圆锥面外的其他形状，如台状、多面柱状、圆柱状，所成的面由加工工艺以及对穿孔杯壁与凹坑底面的夹角的要求来决定的。

[0055] 所述的金属基 PCB 板 202 与散热器 201 以面接触的形式贴合。

[0056] 所述的密封硅胶 206 包括安装在透镜模组 207 上的固体硅胶圈，以及涂在固体硅胶圈侧边的液体硅胶形成的凝胶硅胶圈。所述的固体硅胶圈侧边对应的透镜模组 207 平面的位置上，开有凹槽，用于涂液体硅胶。所述的透镜模组 207 有一个整体平面，平面上明显看到一个个是透镜凹坑 401（如果倒转 180 度看，就是凸 起的透镜），该平面四周边缘位置先附上一个固体硅胶圈，固体硅胶圈侧边对应的透镜模组 207 平面上，有一圈凹槽，用于涂液体硅胶。当然，也可以不设置凹槽，直接涂上液体硅胶。

[0057] 透镜模组 207 设计有倒扣结构 402，散热器 201 倒扣在透镜模组 207 上形成紧闭固定。

[0058] LED 芯片 203 并联有 LED 开路保护器 204，其作用为开路保护以及防静电。

[0059] 所述的封装胶体折射率在 1.4 到 1.6 之间。

[0060] 金属基 PCB 板 202 的电气层 303 设置有电极焊盘，表面镀银或金或镍。

[0061] 一种基于金属基 PCB 板的 LED 模组的制造工艺，步骤如下 ：

[0062] (1) 在金属基 PCB 板 202 上开出未穿透的凹坑 ；

[0063] (2) 在凹坑底部涂上底胶，将 LED 芯片 203 固定在凹坑底部，经烘烤固定 ；

[0064] (3) 将引线分别焊接到 LED 芯片 203 的正负极和金属基 PCB 板 202 的正负极焊盘 ；

[0065] (4) 将金属基 PCB 板 202 安装在散热器 201 上 ；

[0066] (5) 在透镜模组 207 的透镜凹坑 401 处注入封装胶体 ；

[0067] (6) 在透镜模组 207 上安装有密封硅胶 206 ；

[0068] (7) 将步骤 (4) 的安装有 PCB 板 202 的散热器，安装在步骤 (6) 的透镜模组 (207) 上。

[0069] 所述的 LED 芯片上带有荧光粉。

[0070] 另一种技术方案 ：所述的 LED 芯片 203 不带有荧光粉，在所述的步骤 (3)(4) 之间，还可以包括以下步骤 ：将荧光粉加载在不带有荧光粉的 LED 芯片 203 上。具体可将混有荧光粉的胶体点在芯片之上并经烘烤固化，或者采用喷粉技术将荧光粉喷涂到芯片表面 ；或者在芯片表面贴荧光粉片。

[0071] 在所述的步骤 (2)(3) 之间，还可以包括以下步骤 ：LED 芯片 203 并联 LED 开路保护器 204，并将其固定在金属基 PCB 板 202 上。

[0072] 所述的金属基 PCB 板 202 通过钻杯工艺开出凹坑，电气层 303 和绝缘层 302 穿透，金属层 301 未穿透。

[0073] 所述的凹坑的壁与凹坑底部平面的夹角为 90 度到 120 度之间。

[0074] 所述的凹坑表面打磨形成亮化的光滑面。

[0075] 所述的亮化的光滑面镀有镜面镀层。

[0076] 步骤 (6) 所述的密封硅胶 206 包括安装在透镜模组 207 上的固体硅胶圈，以及涂

在固体硅胶圈侧边的液体硅胶形成的凝胶硅胶圈。

[0077] 所述的固体硅胶圈侧边对应的透镜模组 207 平面的位置上，开有凹槽，用于涂液体硅胶。

[0078] 所述的透镜模组 207 上有倒扣结构 402，散热器倒扣在透镜模组 207 上，通过所述的倒扣结构 402 固定，形成密封的 LED 模组。

[0079] 本申请的核心在于：现有的 LED 模组，往往将 LED 芯片固定于支架的热沉上，封装成 LED 器件，LED 器件焊接在不同的 PCB 板，再安装到散热器上，形成不同的产品，以适应更多更广的应用场合，并成为行业技术偏见，而这种 LED 模组的结构方式存在散热性能欠佳、光学透过率低、部件复杂等缺点。本申请将 LED 芯片直接载覆在 PCB 板基板上，并且采用透镜模组一次配光，达到了更好的散热效果和更高的出光效率，并且解决了 LED 芯片载覆在 PCB 板上的封装问题。

[0080] 实施例

[0081] 如图 2 所示，一种 LED 模组包括：散热器 201，金属基 PCB 板 202，LED 芯片 203，LED 开路保护器 204，封装胶体，密封硅胶 206，透镜模组 207。

[0082] LED 开路保护器 204 与 LED 芯片 203 并联，其作用为开路保护和防静电。本实施例的 LED 开路保护器 204 采用齐纳二级管。

[0083] 金属基 PCB 板 202 包含金属层 301，绝缘层 302，电气层 303；电气层 303，尤其是电极焊盘处，镀有银、镍或者金，其作用为提高反射率，加强出光效果。

[0084] 如图 3、图 4 所示，金属基 PCB 板 202 覆载 LED 芯片 203 处，设置凹坑；凹坑底部在金属层 301 上，不包含绝缘层 302 和电气层 303。通过钻杯工艺在金属基 PCB 板的电气层 303 和绝缘层 302 形成穿孔，并在所述金属基 PCB 板的金属层 301，LED 芯片 203 直接覆载在所述未穿透的凹坑底座上，并通过引线焊接到金属基 PCB 板 202 电气层 303 的电极焊盘，所述金属基 PCB 板 202 与散热器 201 以面接触的形式紧密贴合，所述透镜模组 207 盖在 LED 芯片 203 之上，透镜模组 207 的透镜凹坑 401 内部填充封装胶体，并通过密封硅胶 206 与金属基 PCB 板 202 和散热器 201 形成密封结构。

[0085] 在金属基 PCB 板的电气层 303 和绝缘层 302 的穿孔形成的杯壁，与金属层 301 凹坑的杯壁形成圆锥面，该圆锥面的杯壁与凹坑底部的水平面形成 90 度～ 120 度之间的夹角；该圆锥面的杯壁通过镜面亮化工艺打磨成可反光的光滑面，或者在亮化后的光滑面镀上银，或其他有反光效果的金属进行反光。

[0086] 所述的穿孔杯壁与凹坑杯壁形成的面，可以是除了圆锥面外的其他形状，如台状、多面柱状、圆柱状，所成的面由加工工艺以及对穿孔杯壁与凹坑底面的夹角的要求来决定的。

[0087] 所述透镜模组 207 其作用为光学配光，其形状为圆形、方形、椭圆形、或者以光学配光要求设计的各种形状。

[0088] 如图 5 所示，所述一个透镜模组 207 包含倒扣结构 402，本实施例可有八个倒扣结构 402，扣在散热器 201 上。

[0089] 散热器 201 的一般为铝等具有良好导热率的金属材质，在结构上可以为鳍片，或者柱状，或者其他有利于将热量导到空气的结构形式。

[0090] 散热器 201 和金属基 PCB 板 202 可以通过螺钉等固定连接在一起。透镜模组 207

与散热器 201 通过倒扣结构 402 固定。透镜模组 207 与散热器 201 贴合处涂有密封硅胶 206 和成型密封圈。所述的密封硅胶 206 包括安装在透镜模组 207 上的固体硅胶圈，以及涂在固体硅胶圈外侧的液体硅胶形成的凝胶硅胶圈。在凝胶硅胶圈对应的透镜模组 207 四周或固体硅胶圈外侧四周开有凹槽，用于涂液体硅胶。所述的透镜模组 207 有一个整体平面，平面上明显看到一个个是透镜凹坑 401（如果倒转 180 度看，就是凸起的透镜），该平面四周边缘位置先附上一个固体硅胶圈，固体硅胶圈外侧或内侧位置，对应的透镜模组 207 平面上，有一圈凹槽，用于涂液体硅胶。当然，也可以不设置凹槽，直接涂上液体硅胶。

[0091] 从上可知，LED 芯片 203 可以直接封装在金属基 PCB 板 202 的金属层 301 上，没有电气层 303 和绝缘层 302，LED 芯片 203 的热量直接传导到金属基 PCB 板 202 和散热器 201，没有经过 LED 封装热沉，以及 LED 热沉与金属基 PCB 板 202 的空气介质，大大提升了散热效果。

[0092] 此外，LED 芯片 203 发出的光，经填充胶体和透镜模组 207 直接透射出来，没有二次透镜或者透光罩，因而出光效率高。

[0093] 一种基于金属基 PCB 板 202 的 LED 模组的制造工艺，步骤如下：

[0094] (1) 通过钻杯工艺在金属基 PCB 板的电气层 303 和绝缘层 302 形成穿孔并在所述金属基 PCB 板的金属层 301 设置未穿透的凹坑，在金属基 PCB 板的电气层 303 和绝缘层 302 的穿孔形成的杯壁，与金属层 301 凹坑的杯壁形成圆锥面，该圆锥面的杯壁与凹坑底部的水平面形成 90 度～ 120 度之间的夹角；

[0095] (2) 该圆锥面的杯壁通过镜面亮化工艺打磨成可反光的光滑面，或者在亮化后的光滑面镀上银进行反光；

[0096] (3) 在金属基 PCB 板 202 的凹坑底部涂上底胶，将 LED 芯片 203 固定在凹坑底部，经烘烤固定；

[0097] (4) 将引线分别焊接到 LED 芯片 203 的正负极和金属基 PCB 板 202 的正负极焊盘；

[0098] (5) 将并联的齐纳二极管，通过与步骤 (3)、(4) 一致的工艺，固定在金属基 PCB 板 202 上；

[0099] (6) 将荧光粉加载在 LED 芯片 203 上；本实施例所用的方法是：将混有荧光粉的胶体点在 LED 芯片 203 之上并经烘烤固化。也可以采用采用喷粉技术将荧光粉喷涂到 LED 芯片 203 表面；或者在 LED 芯片 203 表面贴荧光粉片。LED 芯片 203 上已经有荧光粉，此步骤省略；

[0100] (7) 再将金属基 PCB 板 202 紧固在散热器 201 上；

[0101] (8) 在透镜模组 207 上点入填充胶体，胶体与透镜模组 207 水平面持平或略高于透镜模组 207 水平面；

[0102] (9) 在透镜模组 207 平面的四周内侧放置成型的固体硅胶密封圈，在透镜模组 207 平面的四周外侧有对应的凹槽内涂上一层液体密封硅胶 206，并使液体密封硅胶 206 自然风干；

[0103] (10) 在完成步骤 (9) 后，立即将步骤 (7) 的固定有金属基 PCB 板 202 的散热器 201，倒扣在步骤 (9) 的透镜模组 207 上，并借助倒扣结构 402 固定，形成密封的 LED 模组。

[0104] 这里的倒扣结构 402 起到使 LED 器件和透镜的位置对应的校正关系。

[0105] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域中的普通技

术人员来说，在不脱离本发明核心技术特征的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

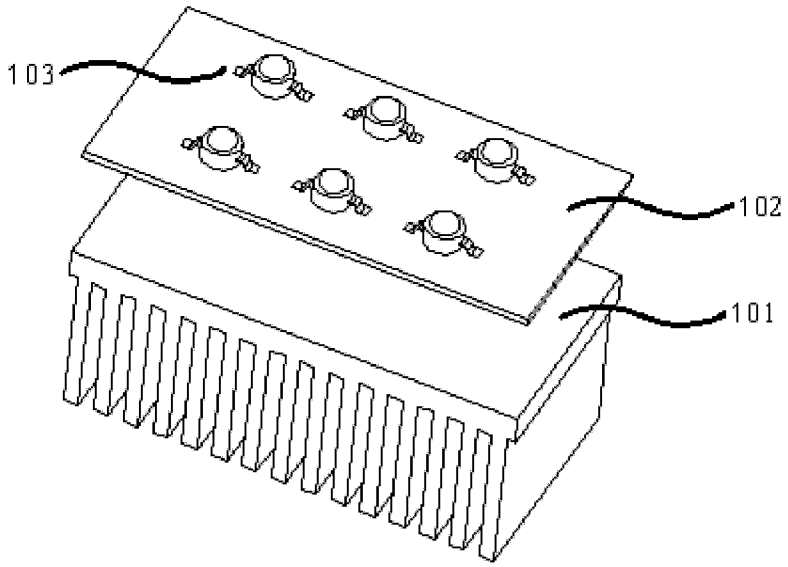

图 1

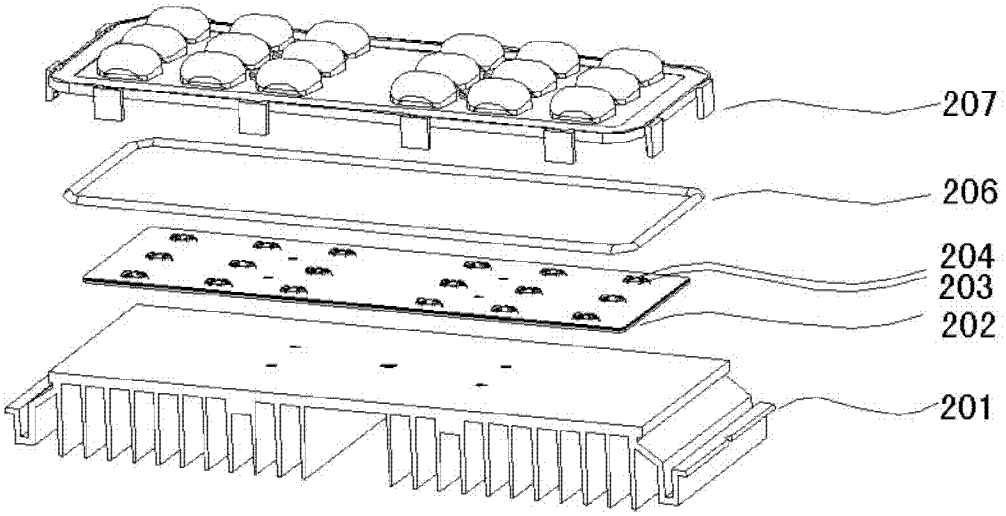

图 2

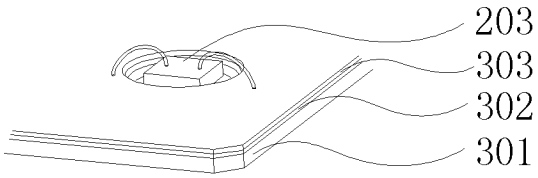

图 3

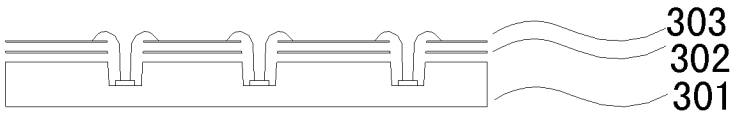

图 4

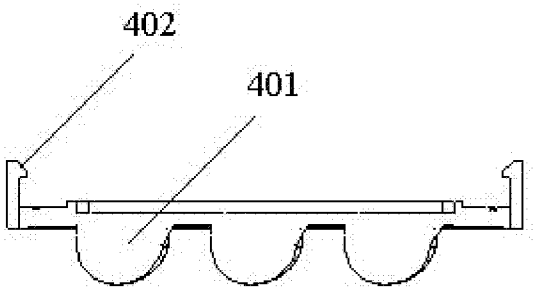

图 5