



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103672728 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210359368. 8

(22) 申请日 2012. 09. 13

(71) 申请人 林万炯

地址 315103 浙江省宁波市国家高新区聚贤
路 1345 号宁波赛尔富电子有限公司

(72) 发明人 张发伟 郑兆勇 季丰 叶霖
徐乐 林万炯

(51) Int. Cl.

F21V 5/04 (2006. 01)

F21S 2/00 (2006. 01)

F21Y 101/02 (2006. 01)

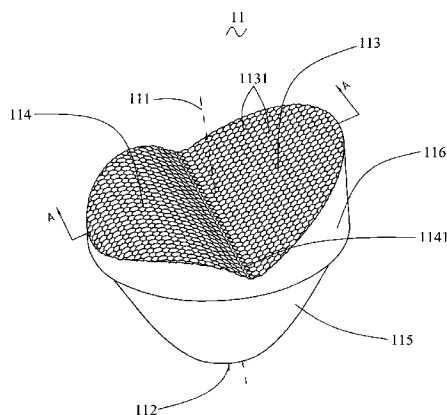
权利要求书1页 说明书6页 附图12页

(54) 发明名称

透镜、LED 模组及使用该 LED 模组的照明系统

(57) 摘要

透镜、LED 模组及使用该 LED 模组的照明系统。一种照明系统,其包括 LED 模组与被照射面。该 LED 模组包括透镜和 LED。所述透镜包括光轴,光源设置处,第一出光面,以及一个设置在与该第一出光面同侧的第二出光面。所述第一、第二出光面在沿透镜的光轴并与该第一、第二出光面的交线垂直的截面轮廓线包括至少一个与所述光轴在出光方向上成锐角的切线。虽然第一出光面射出光由于射向离 LED 模组较远处有更大的衰减,但是由于第一出光面与第二出光面相比,其出射光没有被分散或者是其出光强度或出光量较大,从而弥补了该第一出光面的射出光由于到达离 LED 模组较远处而导致的更多的衰减,进而可以使离 LED 模组较近处的被照射面与离 LED 模组较远处的被照射面有基本相同的照度。



1. 一种透镜,其包括一个光轴,一个用于设置光源的光源设置处,其特征在于:所述透镜还包括一个设置在所述光源设置处对面的第一出光面,一个设置在与该第一出光面同侧并与该第一出光面相交的第二出光面,所述第一、第二出光面之间具有一条交线,该交线与所述光轴间隔设置,所述第一、第二出光面在沿透镜的光轴并与该第一、第二出光面的交线垂直的截面的轮廓线上分别包括至少一条与所述光轴在出光方向上成锐角的切线。

2. 如权利要求1所述的透镜,其特征在于:所述第一出光面为平面或具有至少一个凹面。

3. 如权利要求1所述的透镜,其特征在于:所述第二出光面为平面或弧面。

4. 如权利要求1所述的透镜,其特征在于:所述第一、第二出光面上还设置有多个相互连接的六角形微球面透镜,该六角形微球面透镜的曲率、拱高以及对边距离根据预定的光线射束宽度设置。

5. 如权利要求1所述的透镜,其特征在于:所述透镜还包括一个设置在所述第一、第二出光面与光源设置处之间的全反射面,该全反射面的周缘与第一、第二出光面的周缘之间具有一个过渡面。

6. 一种LED模组,其包括一个透镜,和一个与该透镜搭配使用的LED,所述透镜包括一个光轴,一个用于设置光源的光源设置处,其特征在于:所述透镜还包括一个设置在所述光源设置处对面的第一出光面,一个设置在与该第一出光面同侧并与该第一出光面相交的第二出光面,所述第一、第二出光面之间具有一条交线,该交线与所述光轴间隔设置,所述第一、第二出光面在沿透镜的光轴并与该第一、第二出光面的交线垂直的截面的轮廓线上分别包括至少一条与所述光轴在出光方向上成锐角的切线。

7. 如权利要求6所述的LED模组,其特征在于:所述透镜还包括一个沉孔,该沉孔的轴向中心线穿过所述透镜的光轴,同时LED收容在该沉孔中或该LED的出光面与该沉孔的开口端齐平,且该LED的中心设置在该光轴上。

8. 一种照明系统,其包括至少一个LED模组,以及至少一个与相应的LED模组对应的被照射面,该LED模组包括一个透镜,和一个与该透镜搭配使用的LED,所述透镜包括一个光轴,一个用于设置光源的光源设置处,其特征在于:所述透镜还包括一个设置在所述光源设置处对面的第一出光面,一个设置在与该第一出光面同侧并与该第一出光面相交的第二出光面,所述第一、第二出光面之间具有一条交线,该交线与所述光轴间隔设置,所述第一、第二出光面在沿透镜的光轴并与该第一、第二出光面的交线垂直的截面的轮廓线上分别包括至少一条与所述光轴在出光方向上成锐角的切线。

9. 如权利要求8所述的照明系统,其特征在于:所述第一出光面射出的光射向被照射面相对于LED模组较远的一侧,所述第二出光面射出的光射向被照射面相对于LED模组较近的一侧。

10. 如权利要求8所述的透镜,其特征在于:所述透镜还包括一个设置在所述光源设置处与第一、第二出光面之间且离被照射面较近一侧的第三出光面,该第三出光面从光源设置处一侧朝第一、第二出光面延伸,该第三出光面的顶点处的切线与第一、第二出光面的交线平行。

11. 如权利要求10所述的透镜,其特征在于:所述透镜还包括一个沉孔,该沉孔的轴向中心线穿过所述透镜的光轴,所述第三出光面与该沉孔间隔设置或穿过该沉孔。

透镜、LED 模组及使用该 LED 模组的照明系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种照明系统,特别是一种可以提供均匀照明的透镜、LED 模组及使用该 LED 模组的照明系统。

背景技术

[0002] 在一般的日常生活中,随处都可见到各种照明设备,例如,日光灯、路灯、台灯、艺术灯等。在上述的照明设备中,传统上大部分是以钨丝灯泡做为发光光源。近年来,由于科技日新月异,已利用发光二极管(LED)作为发光来源。甚者,除照明设备外,对于一般交通号志、广告牌、车灯等,亦都改为使用发光二极管做为发光光源。如前所述,使用发光二极管作为发光光源,其好处在于省电,且亮度更大,故于使用上已逐渐普通化。

[0003] 如图 1 所示,为一种现有技术中使用 LED 作为光源的照明系统的光路示意图。该照明系统包括一个被照射面 1,一个设置在该被照射面 1 一侧的 LED 光源 2。该 LED 光源 2 包括一个出光面 3,该出光面 3 射出无数灯光线 4 并照射在被照射面 1 上。可以想到的是,无论所述 LED 光源 2 放置在被照射面 1 的哪个位置,出光面 3 射出的光线 4 中的一部分一定会射向被照射面 1 的近端,而另一部分则一定会射向被照射面 1 的远端。正是由于以上不可避免的光线照射结构,射向被照射面 1 近端的光线相对于射向被照射面 1 远端的光线衰减将较小,而无论是射向远端的光线还是射向近端的光线,其初始亮度值是相等的,因此会导致由于被照射面 1 相对于 LED 光源 2 的远近不同,其明亮度也不同,即被照射面 1 各处的照度不同。

[0004] 这种不均匀的光照效果对于一些场合,如展览厅、展示会,又或是一些商场中的照明场合,由于光照效果不均匀,即照度不均匀将会降低被展示的物品给参观者或购买者视觉效果,从而降低展示物品给人视觉上的品质感。

发明内容

[0005] 有鉴于此,有必要提供一种可以提供光照效果均匀的透镜、LED 模组及使用该 LED 模组的照明系统,以克服上述不足。

[0006] 一种透镜,其包括一个光轴,一个用于设置光源的光源设置处,一个设置在所述光源设置处对面的第一出光面,以及一个设置在与该第一出光面同侧并与该第一出光面相交的第二出光面。所述第一、第二出光面之间具有一条交线且该交线与光轴间隔设置。所述第一、第二出光面在沿透镜的光轴并与该第一、第二出光面的交线垂直的截面的轮廓线上分别包括至少一条与所述光轴在出光方向上成锐角的切线。

[0007] 一种 LED 模组,其包括一个透镜,和一个与该透镜搭配使用的 LED。所述透镜包括一个光轴,一个用于设置光源的光源设置处,一个设置在所述光源设置处对面的第一出光面,以及一个设置在与该第一出光面同侧并与该第一出光面相交的第二出光面。所述第一、第二出光面之间具有一条交线且该交线与光轴间隔设置。所述第一、第二出光面在沿透镜的光轴并与该第一、第二出光面的交线垂直的截面轮廓线上包括至少一个与所述光轴在出

光方向上成锐角的切线。

[0008] 一种照明系统,其包括至少一个 LED 模组,以及至少一个与相应的 LED 模组对应的被照射面。该 LED 模组包括一个透镜,和一个与该透镜搭配使用的 LED。所述透镜包括一个光轴,一个用于设置光源的光源设置处,一个设置在所述光源设置处对面的第一出光面,以及一个设置在与该第一出光面同侧并与该第一出光面相交的第二出光面。所述第一、第二出光面之间具有一条交线且该交线与光轴间隔设置。所述第一、第二出光面在沿透镜的光轴并与该第一、第二出光面的交线垂直的截面轮廓线上包括至少一个与所述光轴在出光方向上成锐角的切线。

[0009] 与现有技术相比,虽然第一出光面射出光由于射向离 LED 模组较远处的被照射面会比射向离 LED 模组较近处的被照射面的第二出光面的射出光有更大的衰减,但是由于第一出光面与第二出光面相比,其出射光没有被分散或者是其出光强度或出光量较大,从而弥补了该第一出光面的射出光由于到达离 LED 模组较远处而导致的更多的衰减,进而可以使离 LED 模组较近处的被照射面与离 LED 模组较远处的被照射面有基本相同的照度。

附图说明

[0010] 以下结合附图描述本发明的实施例,其中:

[0011] 图 1 为现有技术的照明系统的光路结构示意图。

[0012] 图 2 为本发明第一实施例提供的一种照明系统的光路示意图。

[0013] 图 3 为图 2 的照明系统中的透镜的立体结构示意图。

[0014] 图 4A- 图 4B 为 LED 设置在图 3 的透镜的不同位置以及透镜沿 A-A 线的结构示意图。

[0015] 图 5A- 图 5D 为四个具有不同出光面结构的透镜的结构示意图。

[0016] 图 6 为图 3 的透镜的俯视图。

[0017] 图 7A- 图 7B 分别为图 4A 在 B 处以及图 6 在 C 处的局部放大图

[0018] 图 8 为具有图 5A 透镜的照明系统的光路示意图。

[0019] 图 9 为具有图 5B 透镜的照明系统的光路示意图。

[0020] 图 10 为本发明第二实施例提供的一种透镜的结构示意图。

[0021] 图 11A- 图 11C 为图 10 的透镜的第三出光面相对于透镜的光轴具有不同曲率的结构示意图

具体实施方式

[0022] 以下基于附图对本发明的具体实施例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作为实施例,并不用于限定本发明的保护范围。

[0023] 请参阅图 2,为本发明第一实施例提供的一种照明系统的结构示意图。该照明系统 100 包括至少一个 LED 模组 10,以及至少一个与每一个 LED 模组 10 分别对应的被照射面 20。在实际应用中,所述 LED 模组 10 可能会包括多个,这可以根据被照射面 20 的大小或多少来确定。在本实施例中,仅为了详细说明本发明,故仅示出一个 LED 模组 10 和一个与该 LED 模组 10 相对应的被照射面 20。可以想到的是,该照明系统 100 还包括其他元器件,如柜体、用于设置 LED 模组 10 的灯架,灯罩等组件,以及用于给 LED 模组 10 供电的电源等等,

因为诸如此类的组件不为本发明的重点,在此不再赘述。

[0024] 所述 LED 模组 10 包括一个透镜 11, 和一个与该透镜 11 搭配使用的 LED12。

[0025] 请参阅图 3, 所述透镜 11 包括一个光轴 111, 一个用于设置光源的光源设置处 112, 一个设置在所述光源设置处 112 对面的第一出光面 113, 一个设置在与该第一出光面 113 同侧并与该第一出光面 113 相交的第二出光面 114, 一个设置在所述第一、第二出光面 113、114 与光源设置处 112 之间的全反射面 115, 一个设置在该全反射面 115 的周缘与第一、第二出光面 113、114 的周缘之间具有一个过渡面 116, 以及一个设置在光源设置处 112 侧的沉孔 117。

[0026] 可以理解的是, 与所有透镜一致, 每一个透镜都包括一根光轴。在本实施例中, 所述透镜 11 包括一个光轴 111。该光轴用于设置光源, 即 LED12, 同时光轴也是光路设计的导向。

[0027] 所述光源设置处 112 用于设置光源, 如 LED12, 或者是其他的光源, 如荧光灯。在本实施例中, 所述光源为 LED12。可以想到的是, 当其他光源如荧光灯与透镜 11 的尺寸比例和 LED12 与透镜 11 的尺寸比例相当时, 则也可以使用荧光灯来作为光源, 同样可以达到本发明所要达到的技术效果。在该光源设置处 11, 如图 4A、图 4B 所示, 所述 LED12 可以设置在该沉孔 117 的里面, 也可以设置在该沉孔 117 的外面, 即沉孔 117 的里面或外面皆可以作为光源的光源设置处 112。当 LED12 设置在沉孔 117 中时, 为了使透镜 11 的利用最大化的同时, 便于组装该透镜 11 与 LED12, 该 LED12 的出光面的相反侧与所述沉孔 117 的开口端齐平。当 LED12 设置在沉孔 117 的外面时, 为了使 LED12 所有光全部能进入透镜 11 中, 优选的是, 该 LED12 的出光面与所述沉孔 117 的开口端齐平。在本实施例中, 所述 LED12 的出光面与所述沉孔 117 的开口端齐平。

[0028] 所述第一出光面 113 与光源设置处 112 相对, 用于将来自 LED12 的一部分光源从其折射而出, 并照射到被照射面 20 离 LED 模组 10 较远的一侧。为了控制第一出光面 113 的出射光束的射束宽度 (beam width), 以在被照射面 20 形成可控大小的光斑, 在该第一出光面 113 上设置有多个相互连接的六角形微球面透镜 1131, 如图 6 所示。请一并参阅图 7A、图 7B, 图 7A 为图 4A 在 B 处的局部放大图。图 7B 为图 6 在 C 处的六角形微球面透镜 116 的俯视图。图 7A 示出了每一个球面透镜的球面半径, 即曲率 R, 以及该球面弧形的拱高 h, 图 7B 示出了每一个六角形的对边距离 L。通过改变 R、h、以及 L 即可以改变每一个六角形微球面透镜 116 的射束宽度。例如, 当 $R = 3.0\text{mm}$, $h = 0.1\text{mm}$, $L = 1.33\text{mm}$ 时, 所得到的六角形微球面透镜 116 的射束宽度将是一个 12 度到 17 度的射束宽度。当 $R = 2.0\text{mm}$, $h = 0.2\text{mm}$, $L = 1.51\text{mm}$ 时, 所得到的六角形微球面透镜 116 的射束宽度将是一个 20 度至 24 度的射束宽度。当 $R = 3.0\text{mm}$, $h = 0.5\text{mm}$, $L = 3.0\text{mm}$ 时, 所得到的六角形微球面透镜 116 的射束宽度将是一个 25 度至 30 度的射束宽度。

[0029] 所述第二出光面 114 与该第一出光面 113 同侧设置, 并与该第一出光面 113 形成一条交线 1141。需要特别说明的是, 由于制造精度的原因, 该交线 1141 在实际中并不能体现在透镜 11 中, 而是一个具有一定曲率的弧面代替。该第二出光面 114 用于将 LED12 的另一部分光源从其折射而出, 并照射到被照射面 20 较近的一侧。所述第二出光面 114 与第一出光面 113 相同, 其出光面上也设置有多个相互连接的六角形微球面透镜。该六角形微球面透镜与第一出光面 113 的微球面透镜 118 一样, 在此不再赘述。当然可以理解的是, 在一

些情况下,如被照射面较广,该第一、二出光面 113、114 上也可以不设置这些六角形微球面透镜。所述交线 1141 与光轴 111 间隔设置,以使第一出光面 113 与第二出光面 114 的出光强度或出光量不同。

[0030] 如图 4A、图 4B 所示,为所述第一、第二出光面 113、114 在沿透镜的光轴 111 并与该第一、第二出光面 113、114 的交线 1141 垂直的截面结构示意图。所述第一、第二出光面 113、114 的截面的轮廓线上分别包括至少一条与所述光轴 111 在出光方向上成锐角的切线。根据该要求,至少可以得出如图 4 及图 5 所示的三种结构,在图 4A 及图 4B 中,第一出光面 113 为一平面,则仅包括一条与所述光轴 111 在出光方向上成锐角的切线,而第二出光面 114 为一弧面,该弧面包括多条与所述光轴 111 在出光方向上成锐角的切线以及多条与所述光轴 111 在出光方向上成钝角的切线。同理,可以理解的是,在图 5A-图 5D 中,每一个第一、第二出光面 113、114 都分别包括至少一条与所述光轴 111 在出光方向上成锐角的切线,因此会产生很多种变形,如图 5C 中,第一、第二出光面 113、114 皆为凹面。在本实施例中,第一出光面 113 为一平面,第二出光面 114 为一弧面。

[0031] 所述全反射面 115 用于将接收到的光都反射出去,其设置在光滑设置处 111 与第一、第二出光面 113、114 之间,以使所述透镜 11 形成一个锥台状结构。

[0032] 所述过渡面 116 设置在该全反射面 115 的周缘与第一、第二出光面 113、114 的周缘之间,该过渡面 116 既不接收来自光源 LED12 的光,也不会反射或折射任何光,其作用仅在于形成所述第一、第二出光面 113、114。

[0033] 请再参阅图 4,所述沉孔 117 的轴向中心穿过所述透镜 11 的光轴 111。通过该沉孔 117 将来自 LED12 的光分散或准直,从而进入透镜 11 的第一、第二出光面 113、114,以及全反射面 115 上。

[0034] 所述 LED (Light Emitting Diode) 12 是一种能够将电能转化为可见光的固态的半导体器件,它可以直接把电转化为光能。该 LED12 的中心设置在透镜 11 的光轴 111。

[0035] 所述被照射面 20 为所述 LED 模组 10 照射的位置,其可以为平面,也可以为曲面。在本实施例中,仅为了举例说明本发明,该被照射面 20 为平面。该被照射面 20 可以为博物馆中所要照亮的画等物品,也可以是在超级市场中冰柜中的贩卖品。如图 2 所示,当安装所述 LED 模组 10 时,应当将光没有被分散或出光强度、出光量大的那一个出光面的出射光射向离 LED 模组 10 较远的被照射面 20 上,如当第一出光面 113 为平面时,可以使该第一出光面 113 射出的光射向被照射面 20 相对于 LED 模组 10 较远的一侧,而使第二出光面 114 射出的光射向被照射面 20 相对于 LED 模组 10 较近的一侧。

[0036] 现举例说明该照明系统的工作原理,对于图 4A 中的透镜,在工作时,其照明系统 100 的光路图如图 2 所示。在该透镜 11 中,所述第一出光面 113 为一平面,其出射光射向离 LED 模组 10 较远的一侧,第二出光面 114 为一弧面,其出射光射向离 LED 模组 10 较近的一侧。同时,因为所述第二出光面 114 的轮廓线包括多条与所述光轴 111 在出光方向上成锐角的切线和多条与所述光轴 111 在出光方向上成钝角的切线,因此,轮廓线与光轴 111 成锐角的那部分弧面的出射光将射向离 LED 模组 10 最近的一侧的被照射面 20,而轮廓线与光轴 111 成钝角的那部分弧面的出射光相对于轮廓线与光轴 111 成锐角的那部分弧面的出射光将射向离 LED 模组 10 较远的一侧。因此,虽然第一出光面 113 射出光由于射向离 LED 模组 10 较远处会比射向离 LED 模组 10 较近处的第二出光面 114 的射出光有更大的衰减,但是

由于第二出光面 114 的出射光被其弧面进行了分散,从而使得第一出光面 112 相对于第二出光面 114 接收了更多的光,进而弥补了第一出光面 112 的射出光由于到达离 LED 模组 10 较远处而导致的更多的衰减。所以,该照明系统 100 可以使离 LED 模组 10 较远处与离 LED 模组 10 较远处有基本相同的照度。在这里,需要说明“基本相同”的意思,该基本相同是指虽然用照度仪器测量离 LED 模组 10 较远或较近的被照射面 20 的两侧,其照度值可能不完全一样,但是对于人们肉眼观察则难以察觉这种不同,从而达到对于人们的视觉来说,被照射面 20 的光照效果是一致的。

[0037] 对于图 5A 图中的透镜 11,在工作时,其照明系统 100 的光路图如图 8 所示。在该透镜 11 中,所述第一、第二出光面 113、114 皆为平面。由于该第一、第二出光面 113、114 的交线 1141 与光轴间隔设置,使得第一出光面 113 与第二出光面 114 的出光强度或出光量不同。在本实施例中,由于交线 114 偏向第二出光面 1141,使得第一出光面 113 的出光强度或出光量大于第二出光面 114。因此当该第一出光面 113 的出射光射向离 LED 模组 10 较远的一侧,而第二出光面 114 的出射光射向离 LED 模组 10 较近的一侧时,虽然第一出光面 113 的出射光射向路程较远的一侧,光衰减较大,但是其出光强度或出光量较大,从而可以弥补该光衰减或损失,进而达到与第二出光面 114 射向离 LED 模组 10 较近的一侧的基本相同的照度。

[0038] 对于图 5B 图中的透镜 11,在工作时,其照明系统 100 的光路图如图 9 所示。在该透镜 11 中,所述第一、第二出光面 113、114 皆为弧面,其工作原理是该弧面不仅对出射光进行了分散,而且由于交线 1141 与光轴 111 间隔设置,使得第一出光面 113 与第二出光面 114 的出光强度与出光量不同。如同图 5 的 (b) 的透镜,由于第一出光面 113 与第二出光面 114 的出光强度与出光量不同,可以使得被照射面离 LED 模组远近侧的照度基本相同。

[0039] 可以理解的是,图 5C、图 5D 的透镜 11 的工作原理与图 5A 或图 5B 也大体相同。

[0040] 综上所述,与现有技术相比,虽然第一出光面 113 射出光由于射向离 LED 模组 10 较远处会比射向离 LED 模组 10 较近处的第二出光面 114 的射出光有更大的衰减,但是由于第一出光面 113 与第二出光面 114 相比,其出射光没有被分散或者是其出光强度或出光量较大,从而弥补了该第一出光面 113 的射出光由于到达离 LED 模组 10 较远处而导致的更多的衰减,进而可以使离 LED 模组 10 较远处与离 LED 模组 10 较远处有基本相同的照度。

[0041] 如图 10 所示,其为第二实施例所提供的透镜的结构示意图。所述第二实施例与第一实施例相比,仅在于透镜的不同。所述第二实施例所提供的透镜 21 包括一个光轴 211,一个用于设置光源的光源设置处 212,一个设置在所述光源设置处 212 对面的第一出光面 213,一个设置在与该第一出光面 213 同侧并与该第一出光面 213 相交的第二出光面 214,一个设置在所述第一、第二出光面 213、214 与光源设置处 212 之间的全反射面 215,一个设置在该全反射面 215 的周缘与第一、第二出光面 213、214 的周缘之间具有一个过渡面 216,一个设置在光源设置处 212 侧的沉孔(未标示),以及一个设置在所述光源设置处 212 与第二出光面 214 之间一侧的第三出光面 217。

[0042] 所述光轴 211、光源设置处 212、第一、第二出光面 213、214、全反射面 215、过渡面 216、沉孔与第一实施例的透镜 11 的各部分基本相同,在这里不再赘述。下面仅对第三出光面 217 进行说明。

[0043] 所述第三出光面 217 设置在离被照射面较近一侧,并且该第三出光面 218 从光源

设置处 212 一侧朝第一、第二出光面 213、214 延伸。另外,根据出射光的需要,该第三出光面 217 可以为平面,也可以是弧面。当该第三出光面 218 为弧面时,相对于透镜 21 的光轴 211,可以为正曲率,也可以为负曲率。如图 11A、图 11B、以及图 11C 分别示出了该三种曲面的样式。在本实施例中,所述第二出光面 218 为一具有正曲率的弧面。但是,无论是哪一种曲面,其弧线顶点处的切线应该与第一、第二出光面 213、214 的交线平行,以保证该第三出光面 218 的出射光能最大限度地照射在被照射面上。该第三出光面 218 的沿透镜 21 的光轴 211 的截面轮廓线可以与透镜 21 的光轴 211 平行,也可以使该轮廓线的延长线透镜 21 的光轴 211 相交。同时,为了控制从该第三出光面 218 的出光量,该第三出光面 217 可以与所述沉孔间隔设置,也可以直接穿过该沉孔。

[0044] 由于该第三出光面 217 的存在,可以照亮该第三出光面 217 侧的被照射面,使得该被照射面有更大的被照射区域。

[0045] 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的内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围的內。

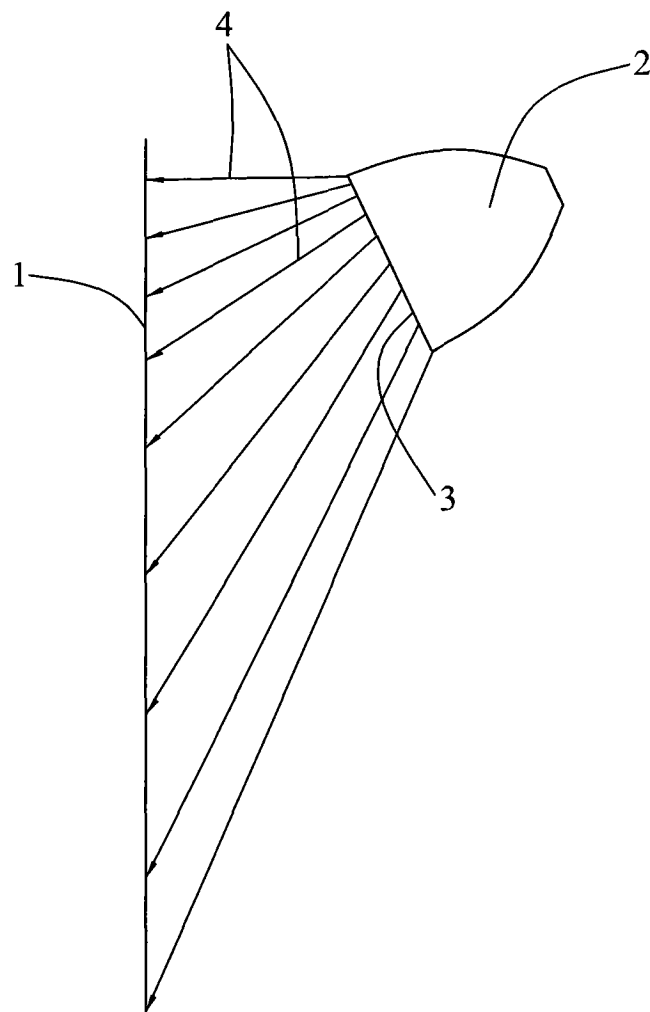


图 1

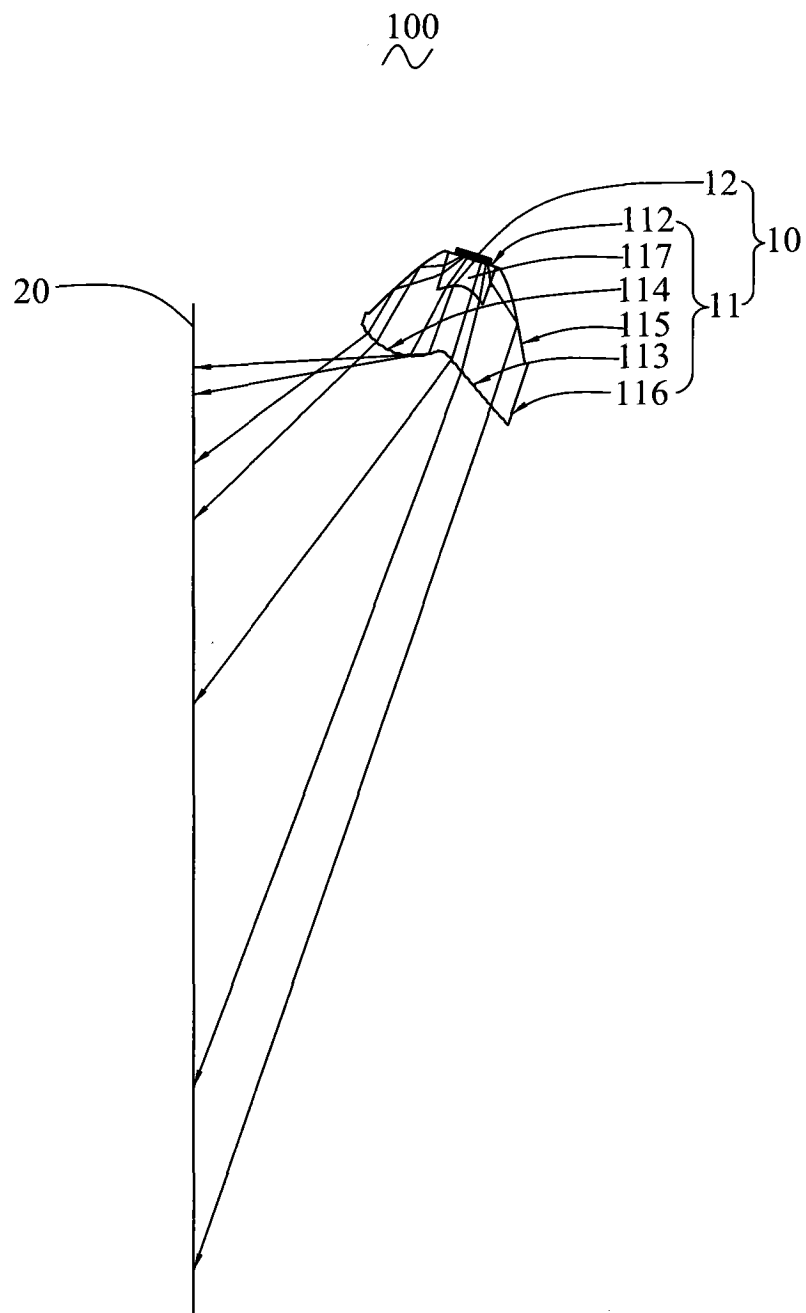


图 2

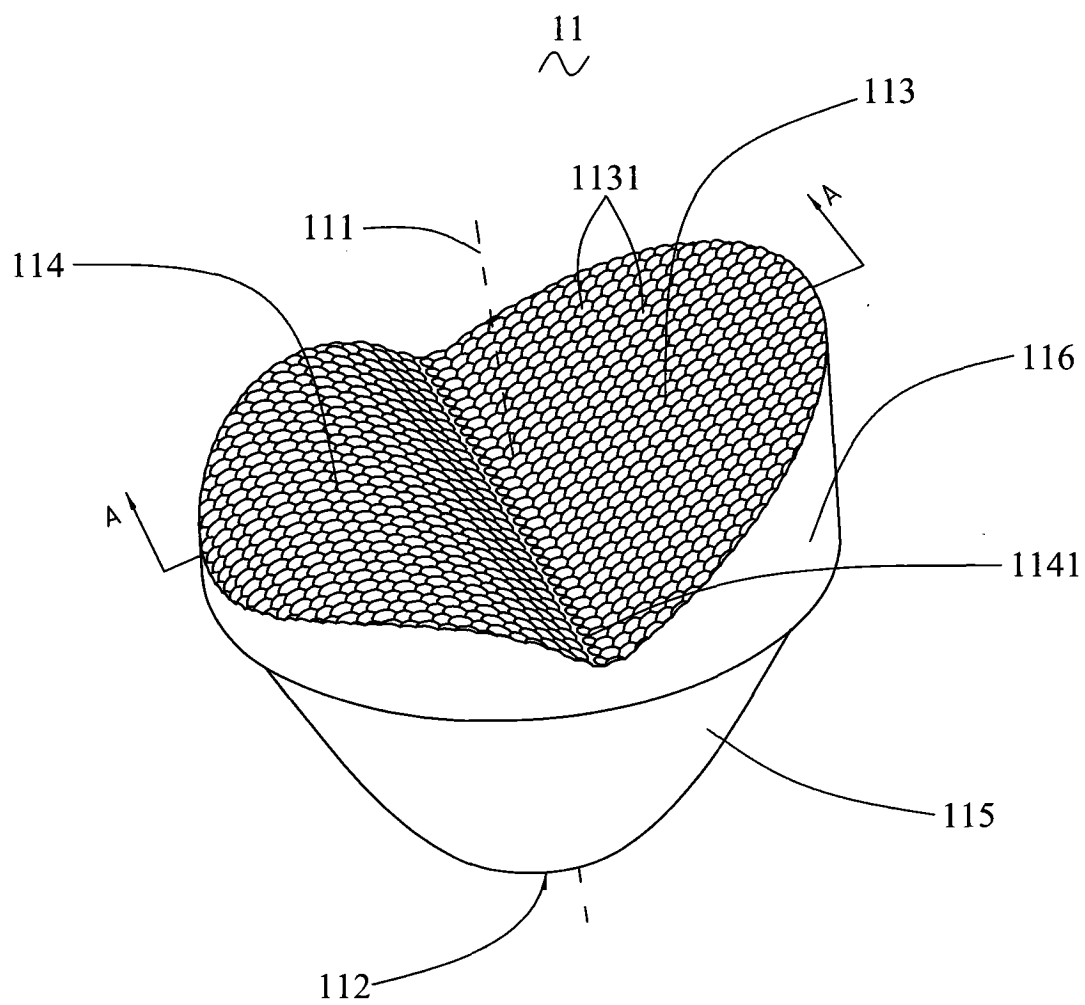


图 3

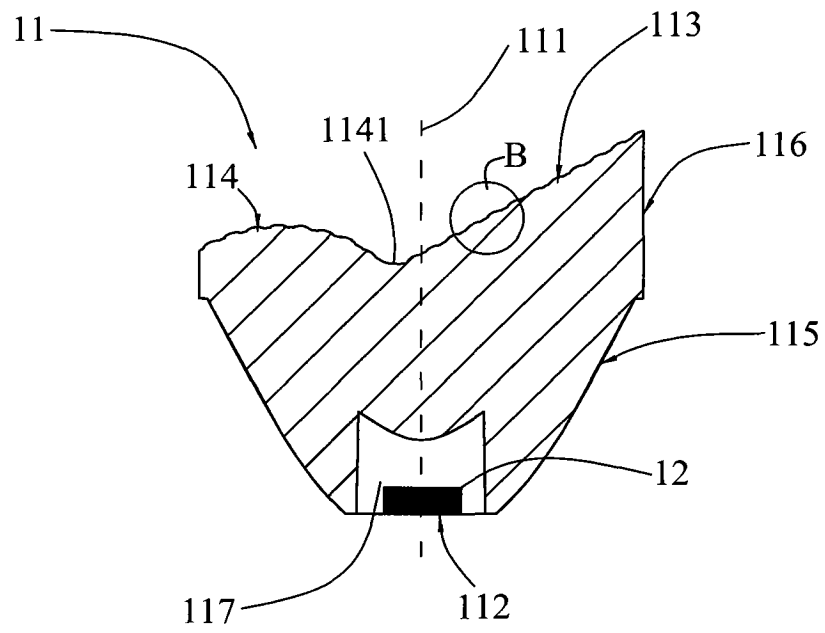


图 4A

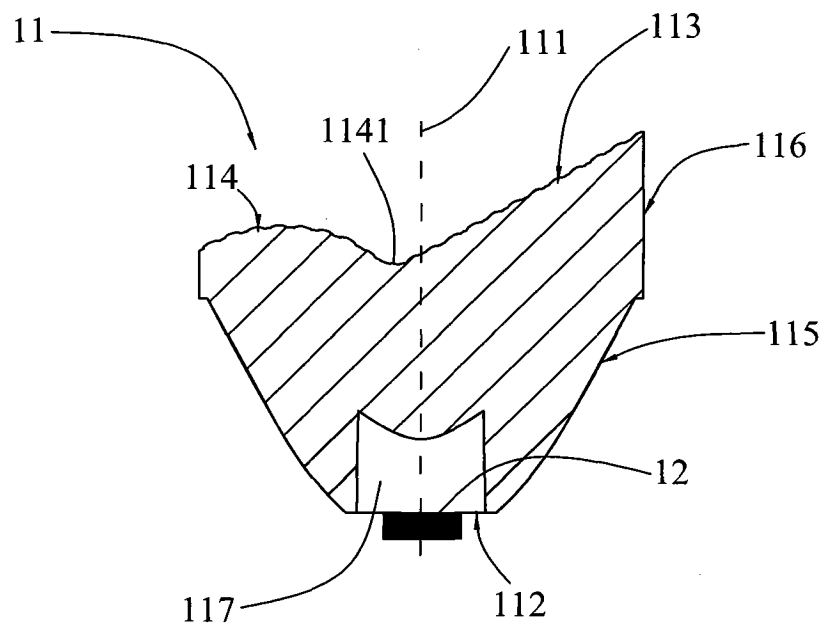


图 4B

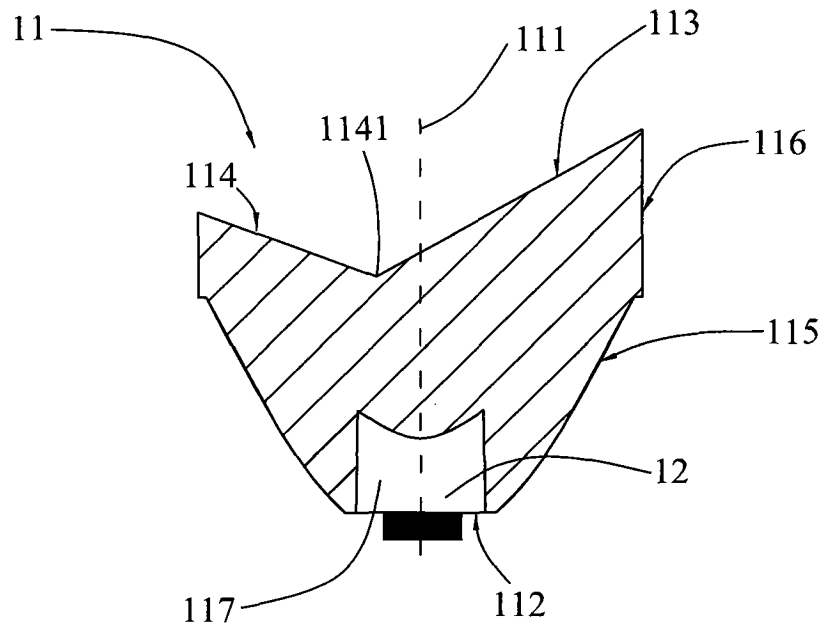


图 5A

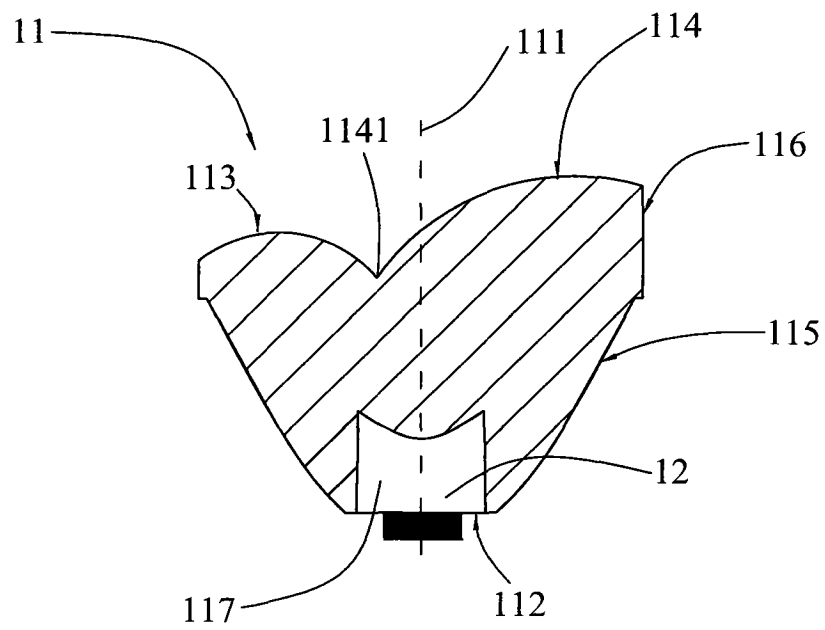


图 5B

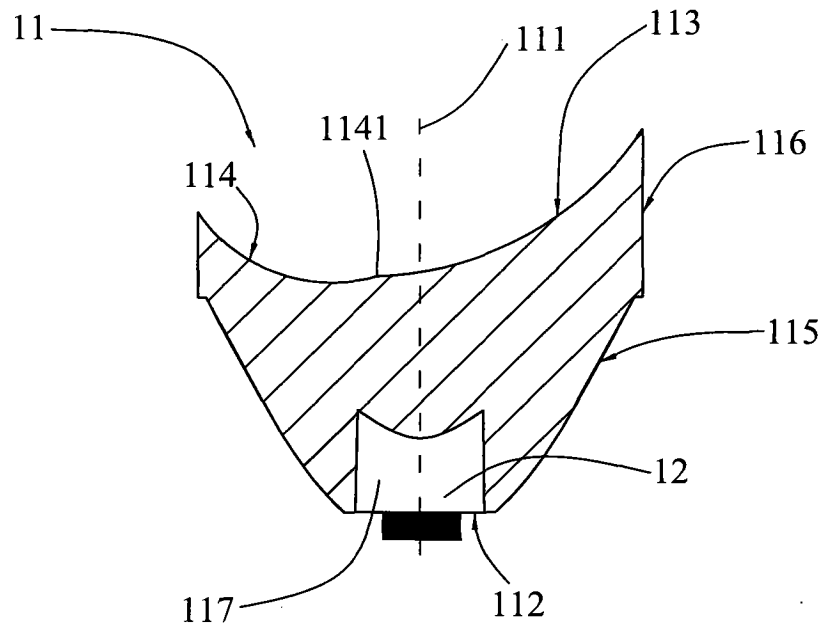


图 5C

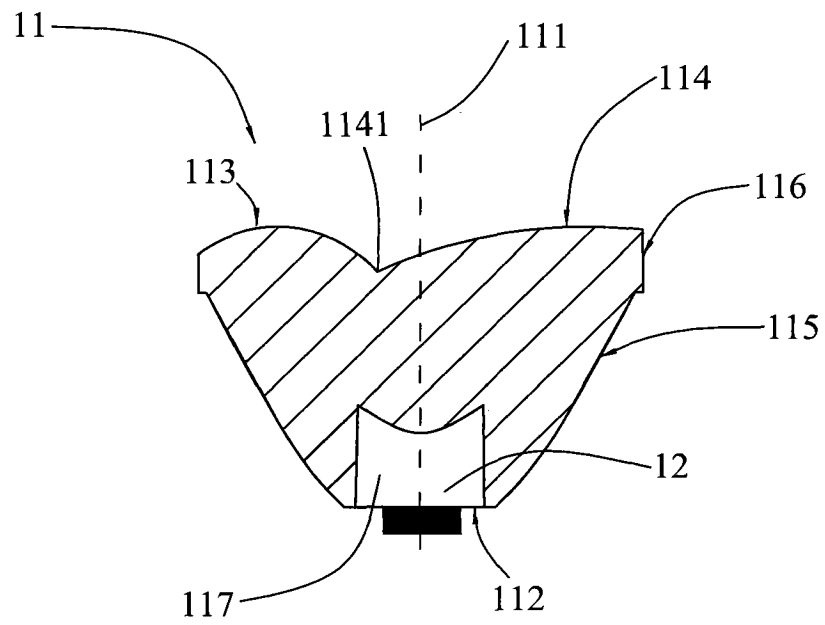


图 5D

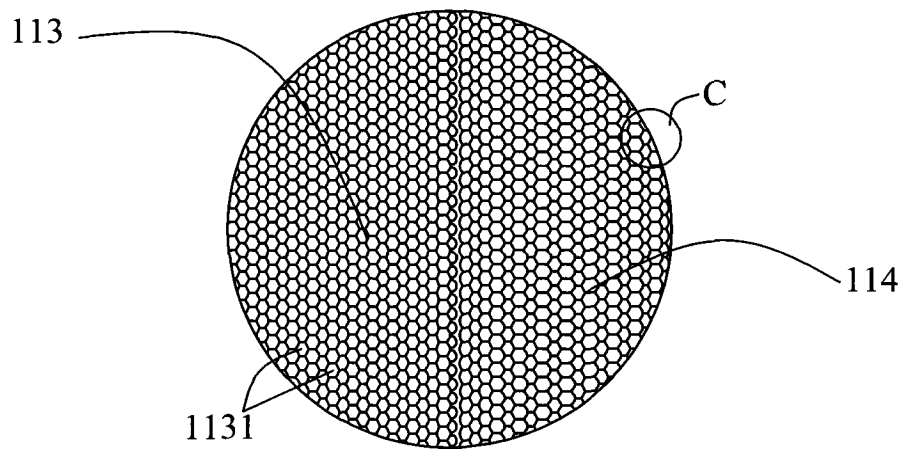


图 6

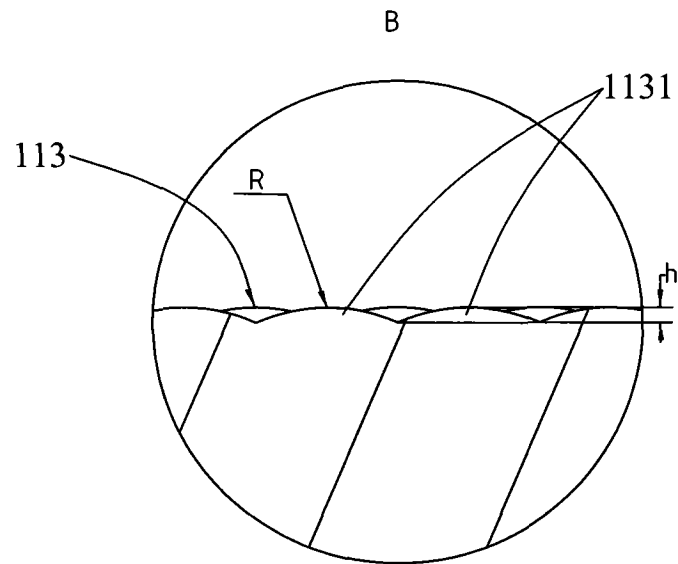


图 7A

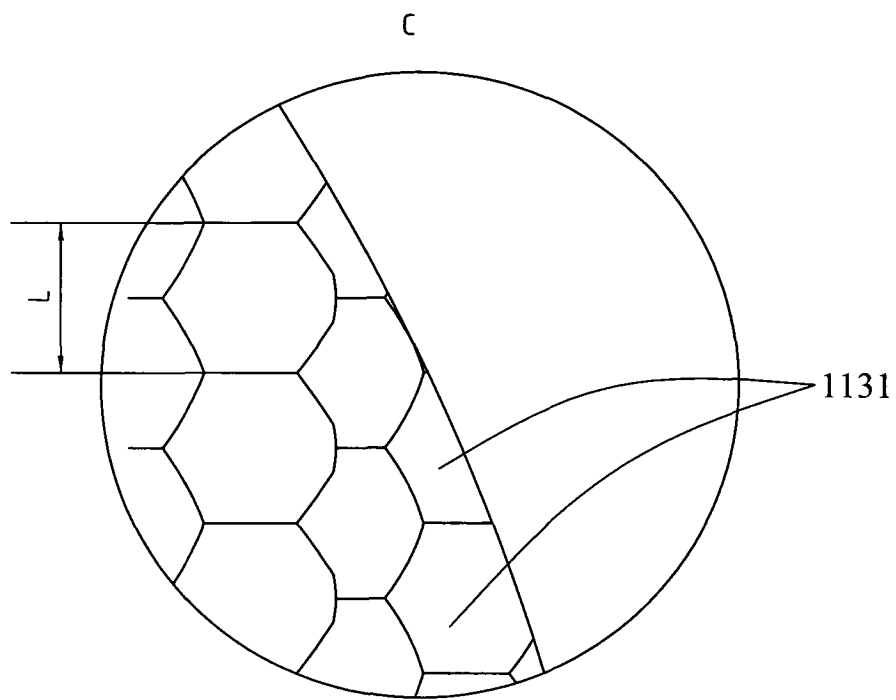


图 7B

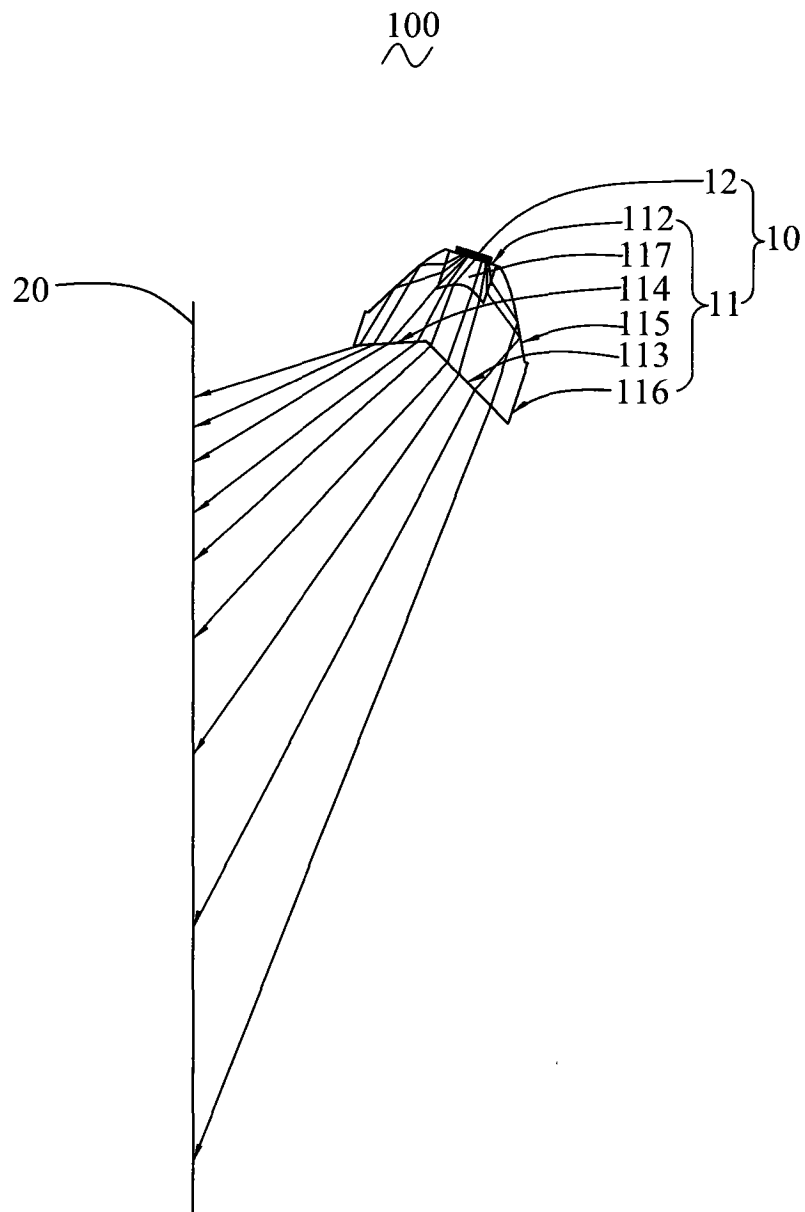


图 8

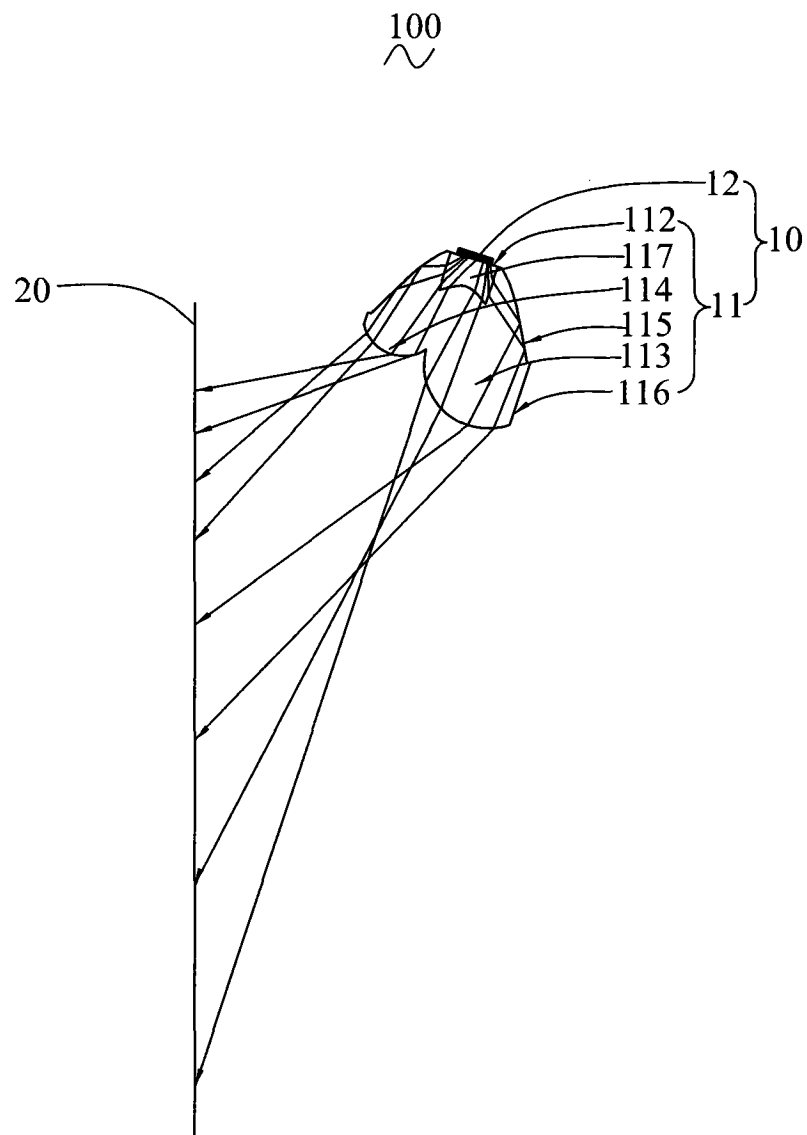


图 9

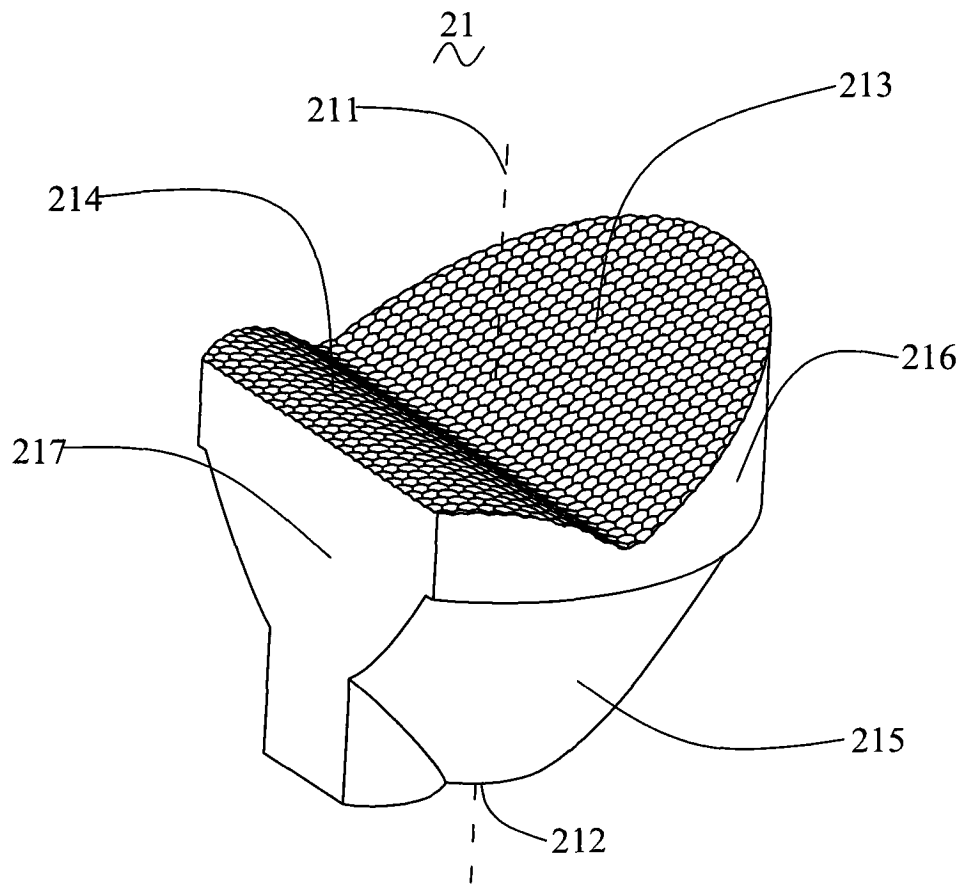


图 10

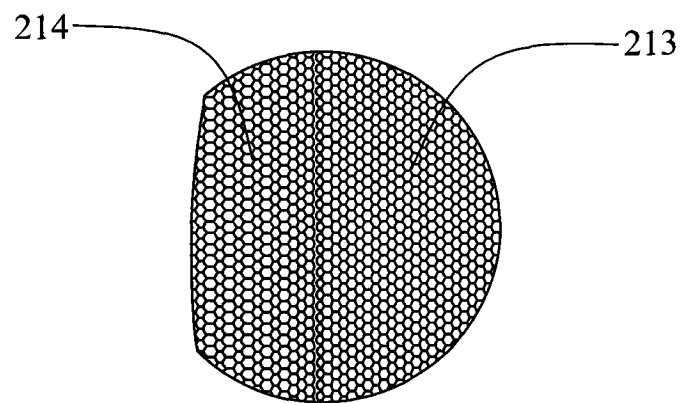


图 11A

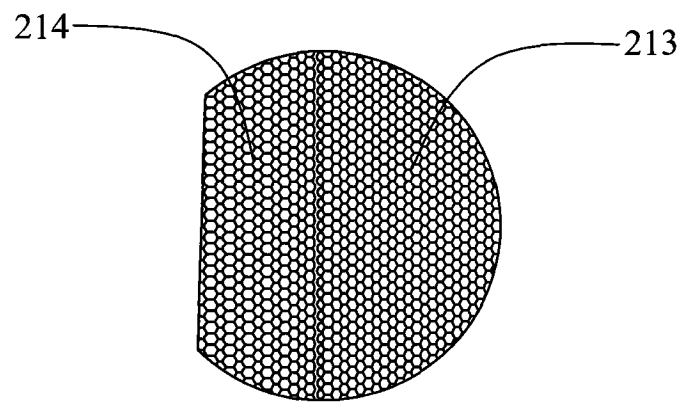


图 11B

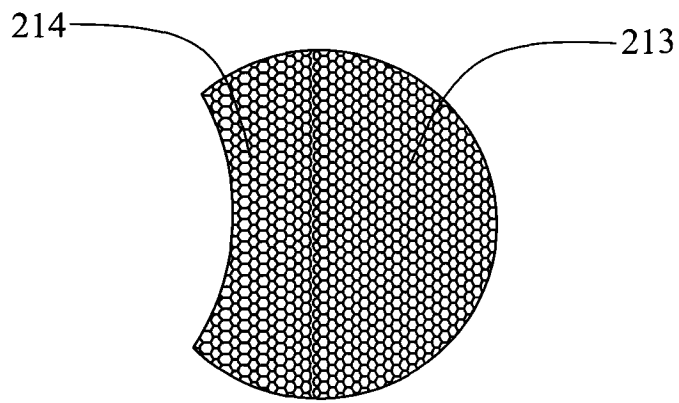


图 11C