



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103672729 B

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201210359382.8

审查员 陈贵阳

(22)申请日 2012.09.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103672729 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(73)专利权人 赛尔富电子有限公司

地址 315103 浙江省宁波市国家高新区
1345号

(72)发明人 张发伟 徐乐 林万炯

(51)Int.Cl.

F21V 5/04(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

(56)对比文件

CN 102072460 A,2011.05.25,

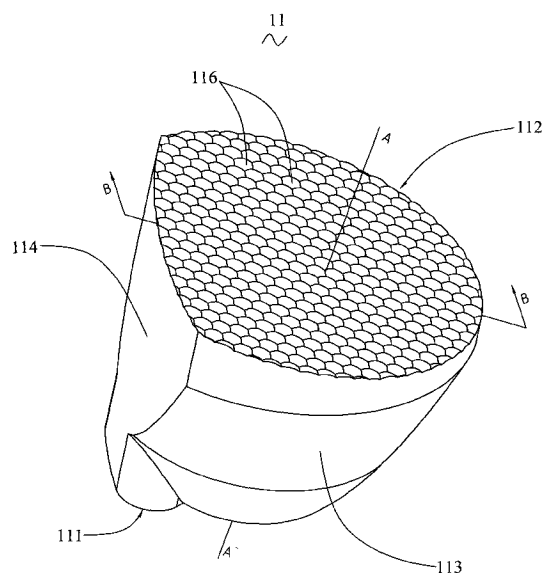
权利要求书2页 说明书4页 附图7页

(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,其包括至少一个LED模组,以及至少一个被照射面。该LED模组包括一个透镜,和一个LED。所述透镜包括一个光源设置处,一个第一出光面,一个全反射面,以及一个第二出光面。由于第一出光面能接收到比第二出光面更多的光,因此,当第一出光面的出射光射向被照射面的离LED模组较远的一侧,第一出光面的出射光射向被照射面的离LED模组较远的另一侧时,虽然第一出光面射出光由于射向离LED模组较远处会比射向离LED模组较近处有更大的衰减,但是由于第一出光面比第二出光面接收更多的光,从而弥补了第一出光面的射出光的更多的衰减,进而可以使离LED模组较近处与离LED模组较远处有大致一样的照度。本发明还提供了一种透镜,以及使用该透镜的LED模组。



1. 一种透镜,其包括一根光轴,一个用于设置光源的光源设置处,一个与所述光源设置处相对设置的第一出光面,以及一个设置在所述光源设置处与第一出光面之间一侧的全反射面,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出光面之间另一侧的第二出光面,且该第二出光面从光源设置处一侧朝第一出光面延伸,所述全反射面的所反射的光全部通过第一出光面折射出去,所述第一出光面为平面,且该第一出光面与所述光轴的夹角包括一个锐角,所述第二出光面的沿透镜的光轴的截面轮廓线与透镜的光轴平行。

2. 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。

3. 如权利要求1所述的透镜,其特征在于:所述第二出光面为弧面。

4. 如权利要求1所述的透镜,其特征在于:在垂直于透镜的光轴的截面上,该第二出光面的轮廓线相对于透镜的光轴的曲率为正曲率或负曲率。

5. 如权利要求1所述的透镜,其特征在于:该第二出光面与全反射面相连。

6. 如权利要求1所述的透镜,其特征在于:所述第一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。

7. 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沉孔,该沉孔的轴向中心线穿过所述透镜的光轴,所述第二出光面通过该沉孔或与该沉孔间隔设置。

8. 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,所述透镜包括一根光轴,一个用于设置光源的光源设置处,一个与所述光源设置处相对设置的第一出光面,以及一个设置在所述光源设置处与第一出光面之间一侧的全反射面,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出光面之间另一侧的第二出光面,该第二出光面从光源设置处一侧朝第一出光面延伸,所述全反射面的所反射的光全部通过第一出光面折射出去,所述第一出光面为平面,且该第一出光面与所述光轴的夹角包括一个锐角,所述第二出光面的沿透镜的光轴的截面轮廓线与透镜的光轴平行。

9. 如权利要求8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,且该LED的中心设置在该光轴上。

10. 如权利要求8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,所述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。

11. 如权利要求9或10任一项所述的LED模组,其特征在于:所述沉孔包括一个朝向全反射面的第一侧壁,一个朝向第二出光面的第二侧壁,以及一个与该侧壁相连的顶部,所述第一侧壁接收的光射向全反射面,并经该全反射面反射而射向第一出光面,所述顶部接收的光射向第一出光面,所述第二侧壁接收的光射向第二出光面并经第二出光面折射射出。

12. 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,所述透镜包括一根光轴,一个用于设置光源的光源设置处,一个与所述光源设置处相对设置的第一出光面,以及一个设置在所述光源设置处与第一出光面之间一侧的全反射面,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出光面之间另一侧的第二出光面,该第二出光面从光源设置处一侧朝第一出光面延伸,所述全反射面的所反射的光全部通过第一出光面折射

出去,所述第一出光面为平面,且该第一出光面与所述光轴的夹角包括一个锐角,所述第二出光面的沿透镜的光轴的截面轮廓线与透镜的光轴平行,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。

13.如权利要求12所述的照明系统,其特征在于: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。

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,随处都可见到所谓的照明设备,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来源。近年来,由于科技日新月异,已利用所谓的发光二极管(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来源,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结构示意图。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中的一部分射向被照射面1的近端,而另一部分射向被照射面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,其包括一根光轴,一个用于设置光源的光源设置处,一个与所述光源设置处相对设置的第一出光面,以及一个设置在所述光源设置处与第一出光面之间一侧的全反射面。所述透镜还包括一个设置在所述光源设置处与第一出光面之间另一侧的第二出光面。该第二出光面从光源设置处一侧朝第一出光面延伸并与透镜的光轴间隔设置,所述全反射面的所反射的光全部通过第一出光面折射出去,所述第一出光面为平面,且该第一出光面与所述光轴的夹角包括一个锐角,所述第二出光面的沿透镜的光轴的截面轮廓线与透镜的光轴平行。

[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。所述透镜包括一根光轴,一个用于设置光源的光源设置处,一个与所述光源设置处相对设置的第一出光面,以及一个设置在所述光源设置处与第一出光面之间一侧的全反射面。所述透镜还包括一个设置在所述光源设置处与第一出光面之间另一侧的第二出光面。该第二出光面从光源设置

处一侧朝第一出光面延伸并与透镜的光轴间隔设置,所述全反射面的所反射的光全部通过第一出光面折射出去,所述第一出光面为平面,且该第一出光面与所述光轴的夹角包括一个锐角,所述第二出光面的沿透镜的光轴的截面轮廓线与透镜的光轴平行。

[0008] 一种照明系统,其包括至少一个LED模组,以及至少一个与每一个LED模组分别对应的被照射面。该LED模组包括一个透镜,和一个与该透镜搭配使用的LED。所述透镜包括一根光轴,一个用于设置光源的光源设置处,一个与所述光源设置处相对设置的第一出光面,以及一个设置在所述光源设置处与第一出光面之间一侧的全反射面。所述透镜还包括一个设置在所述光源设置处与第一出光面之间另一侧的第二出光面。该第二出光面从光源设置处一侧朝第一出光面延伸并与透镜的光轴间隔设置,所述第一出光面为平面,且该第一出光面与所述光轴的夹角包括一个锐角,所述第二出光面的沿透镜的光轴的截面轮廓线与透镜的光轴平行,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。

[0009] 与现有技术对比,由于第一出光面能接收到比第二出光面更多的光,因此,当第一出光面的出射光射向被照射面的离LED模组较远的一侧,第二出光面的出射光射向被照射面的离LED模组较近的另一侧时,虽然第一出光面射出光由于射向离LED模组较远处会比射向离LED模组较近处第二出光面射出光有更大的衰减,但是由于第一出光面比第二出光面接收更多的光,从而弥补了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模组较近处与离LED模组较远处有大致一样的照度。

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为本发明提供的一种照明系统的光路结构示意图。

[0013] 图3为图2的照明系统中的透镜的第二出光面与沉孔间隔设置的立体结构示意图。

[0014] 图4为图2的照明系统中的透镜的第二出光面穿过沉孔的结构示意图。

[0015] 图5A-图5B为LED设置在图3的透镜的不同位置以及透镜沿B-B线的结构示意图。

[0016] 图6A-图6C为图3的透镜的第二出光面相对于透镜的光轴具有不同曲率的结构示意图。

[0017] 图7A-图7B分别为图5A在C处以及图6A在D处的局部放大图。

具体实施方式

[0018] 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。

[0019] 请参阅图2,为本发明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。

[0020] 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。

[0021] 请参阅图3及图4,所述透镜11包括一个用于设置光源的光源设置处111,一个与所述光源设置处111相对设置的第一出光面112,一个设置在所述光源设置处111与第一出光面112之间一侧的全反射面113,一个设置在所述光源设置处111与第一出光面112之间另一侧的第二出光面114,以及一个设置在第一出光面112相对侧的沉孔115。可以理解的是,与所有透镜一致,该透镜11还包括一根光轴AA'。

[0022] 所述光源设置处111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5A、图5B所示,所述LED12可以设置在该沉孔115的里面,也可以设置在该沉孔115的外面,即沉孔115的里面或外面皆可以作为光源的设置处。当LED12设置在沉孔115中是,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115的开口端齐平。当LED12设置在沉孔115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115的开口端齐平。在本实施例中,所述LED12的出光面与所述沉孔115的开口端齐平。

[0023] 所述第一出光面112与光源设置处111相对,用于将部分来自LED12的光源从其折射而出,并照射到被照射面20上。为了控制第一出光面112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112上设置有多个相互连接的六角形微球面透镜116。如图7A、图7B所示,其为图5A在C处的局部放大图。图7B为图6A在D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。当然,可以理解的是,在该第一出光面112上也可以不设置这些六角形微球面透镜116。

[0024] 所述全反射面113用于将接收到的光都反射出去,其设置在光源设置处111与第一出光面112之间,以使所述透镜11形成一个锥台状结构。经该全反射面113所反射的光全部通过第一出光面112折射出去。

[0025] 所述第二出光面114设置在所述光源设置处111与第一出光面112之间另一侧,并与全反射面113相连。为了使来自LED12的并射向第二出光面114侧的光皆能通过该第二出光面114射出,该第二出光面114需要从光源设置处111一侧朝第一出光面112延伸。因此,所述第二出光面114沿光轴AA'的高度应该大于或至少等于所述沉孔115的轴向长度。在本实施例中,为了制造的方便,该第二出光面114延伸到第一出光面112。另外,根据出射光的需要,该第二出光面114可以为平面,也可以是弧面。当该第二出光面114为弧面时,相对于透镜11的光轴AA',可以为正曲率,也可以为负曲率。如图6A、图6B、以及图6C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114为一具有正曲率的弧面。该第二出光面114的沿透镜11的光轴AA'的截面轮廓线可以与透镜11的光轴AA'平行,也可以使该轮廓线

的延长线与透镜11的光轴AA'相交。在本实施例中,该轮廓线与透镜11的光轴AA'平行。另外,可以想到的是,所述透镜11也可以包括多个该第二出光面114,以达到特别的出光效果,如进一步减弱第二出光面114这一侧的出光强度。同时,为了控制从该第二出光面114的出光量,该第二出光面114可以与所述沉孔115间隔设置,如图3所示,也可以直接穿过该沉孔115。如图4所示,为所述第二出光面114穿过所述沉孔115的结构示意图。

[0026] 请参阅图5,所述沉孔115的轴向中心穿过所述透镜11的光轴AA'。根据入射光经沉孔115折射并射出到达透镜11的位置将沉孔115分成一个朝向全反射面113的第一侧壁1151,一个朝向第二出光面114的第二侧壁1152,以及一个与该第一、第二侧壁1151、1152相连的顶部1153。所述第一侧壁1151接收的光射向全反射面113,并经该全反射面113反射而射向第一出光面112。所述顶部1153接收的光射向第一出光面112,所述第二侧壁1152接收的光射向第二出光面114并经第二出光面114折射射出。

[0027] 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AA'上。

[0028] 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,可以使透镜11的第二出光面114射出的光应当射向被照射面20相对于LED模组10较近的一侧,而透镜的第一出光面112射出的光应当射向被照射面20相对于LED模组10较远的一侧。

[0029] 当工作时,沉孔115的第二侧壁1152接收的光射向第二出光面114并经第二出光面114折射射向被照射面20的离LED模组10较近的一侧,而沉孔115的顶部1153接收的光,以及全反射面113接收的来自第一侧壁1151的光都将射向第一出光面112,并经第一出光面112折射射向被照射面20的离LED模组10较远的另一侧。因此,与现有技术相比,虽然第一出光面112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112比第二出光面114接收更多的光,从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,进而可以使离LED模组10较近处与离LED模组10较远处有大致一样的照度。

[0030] 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。

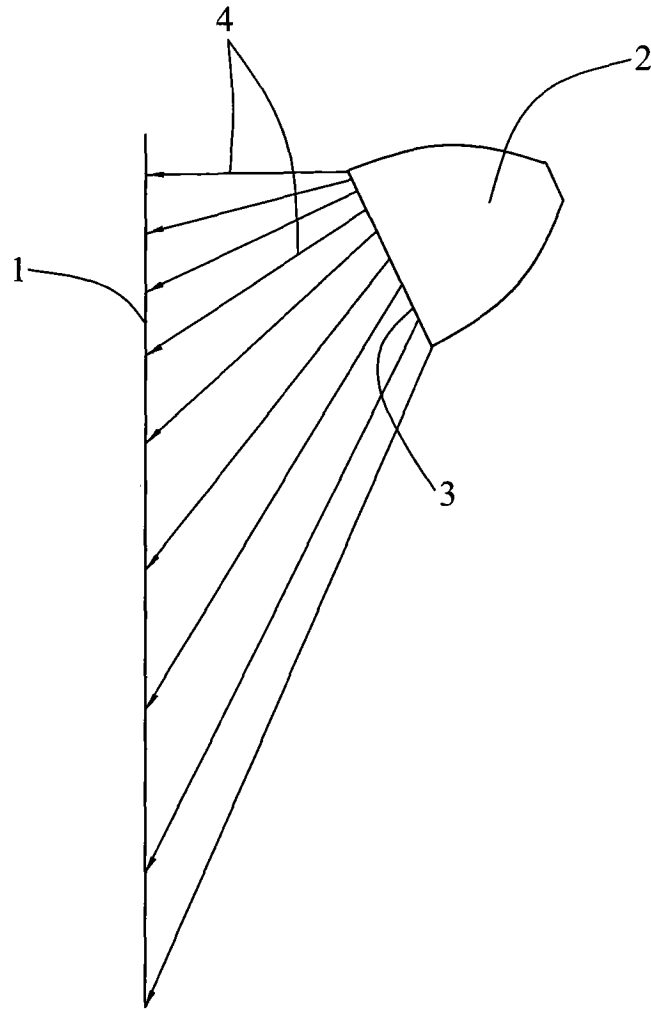


图1

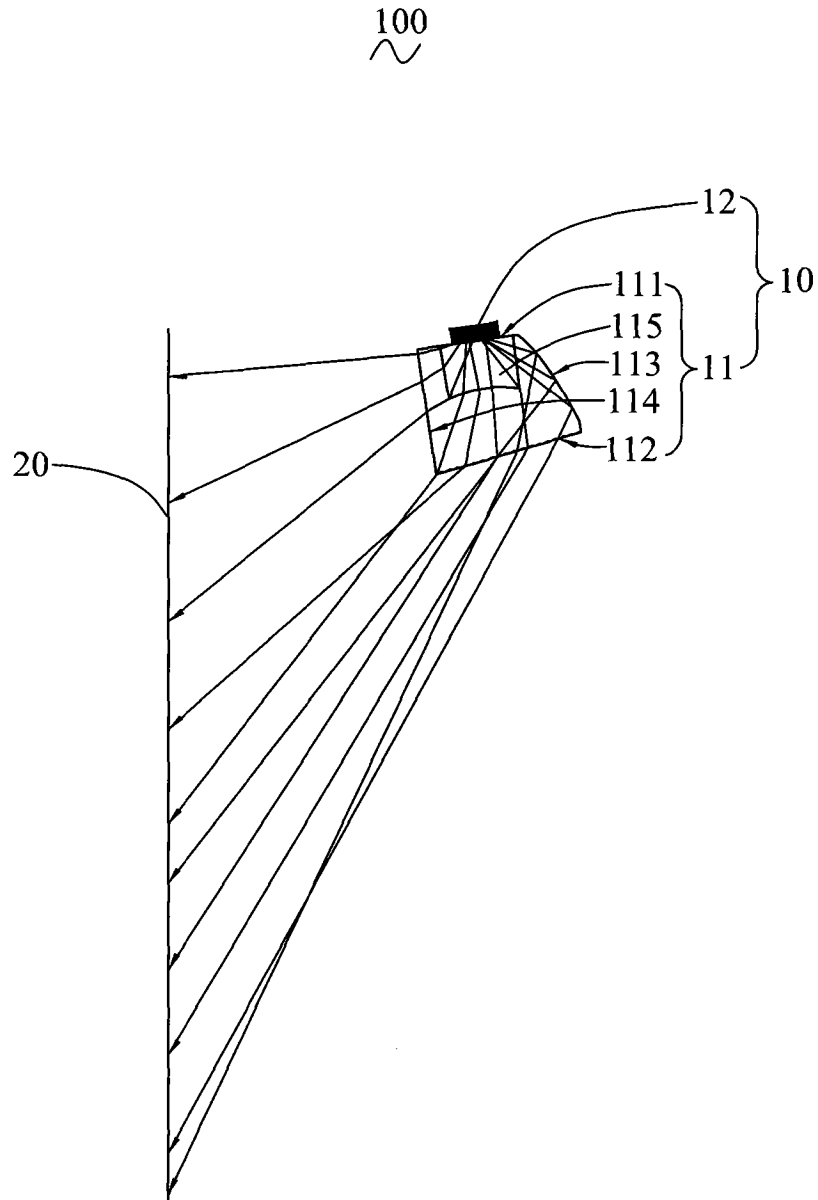


图2

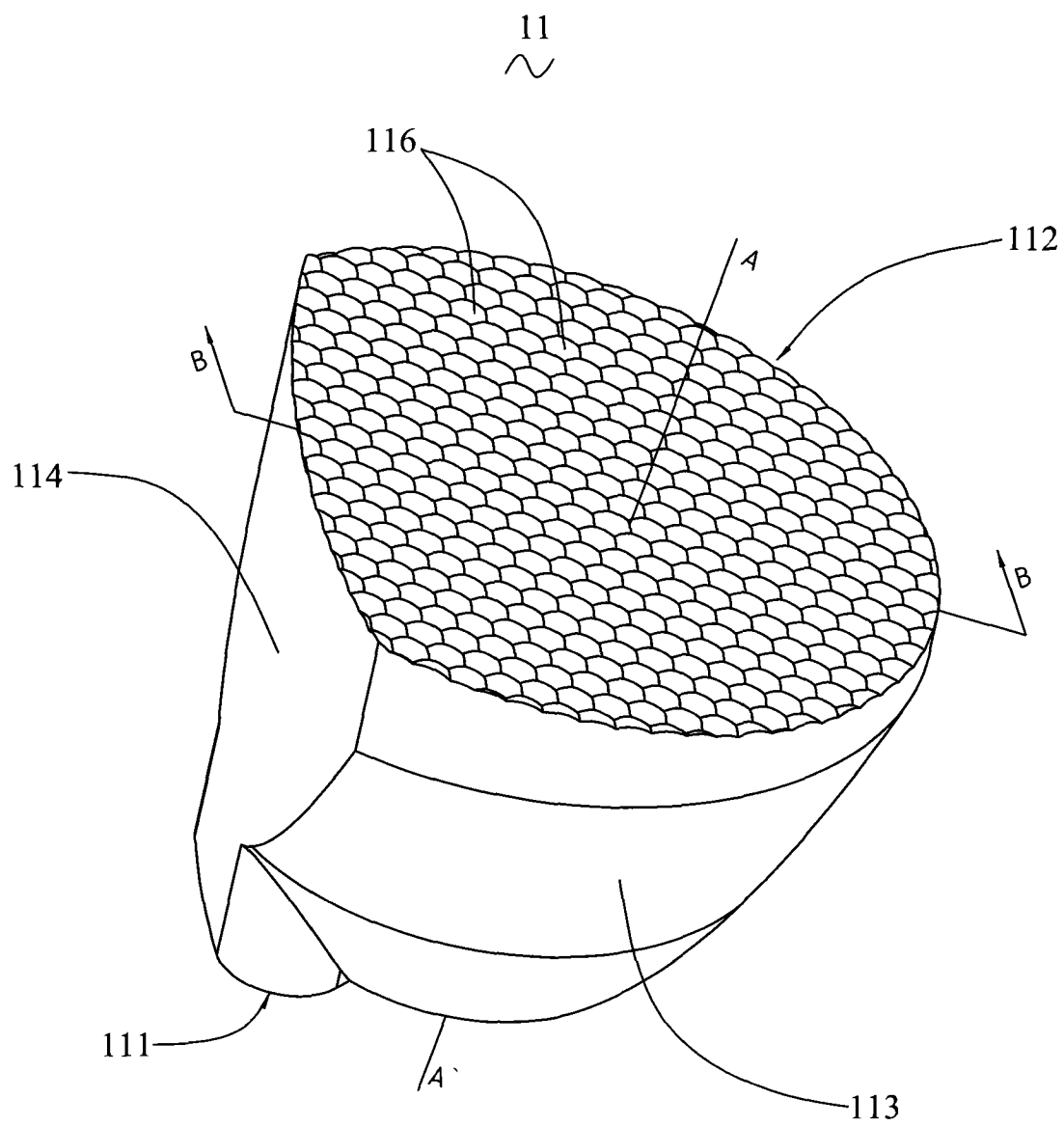


图3

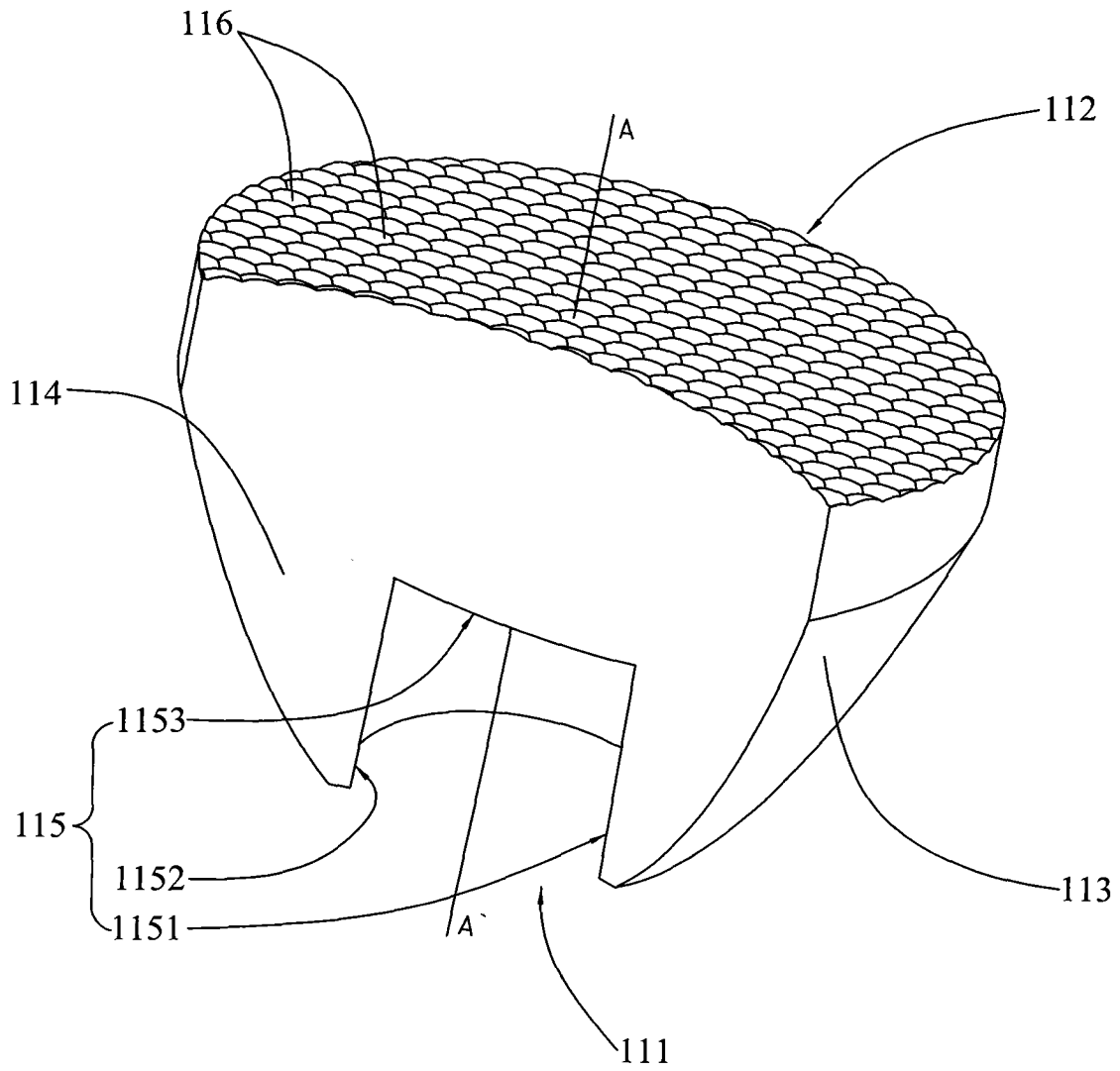


图4

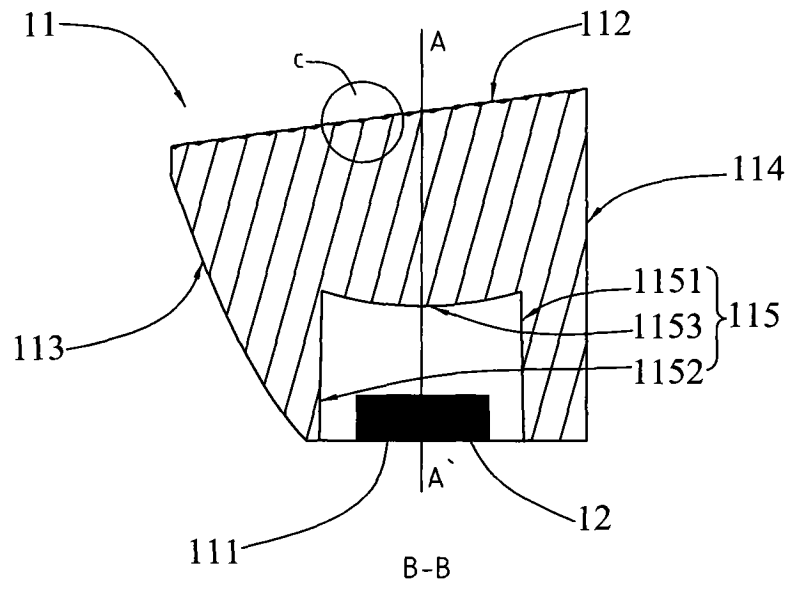


图5A

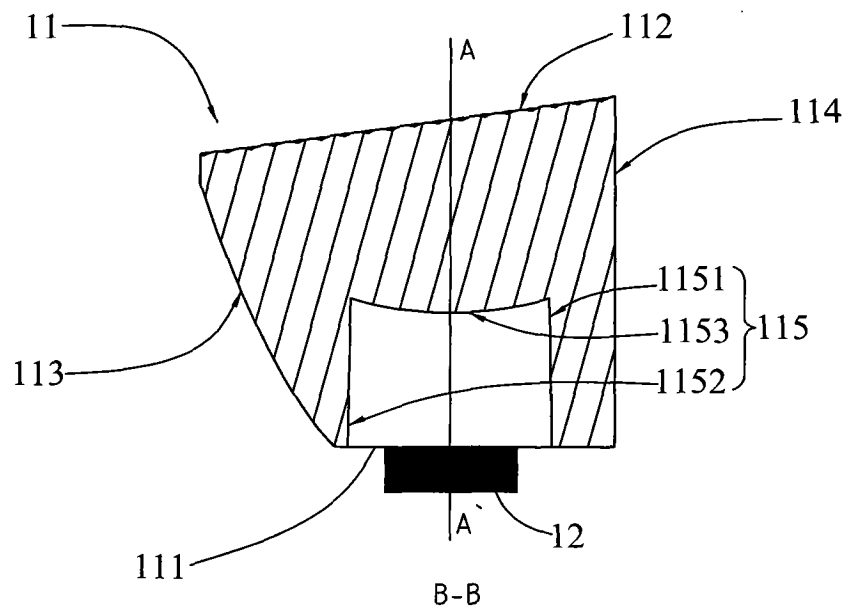


图5B

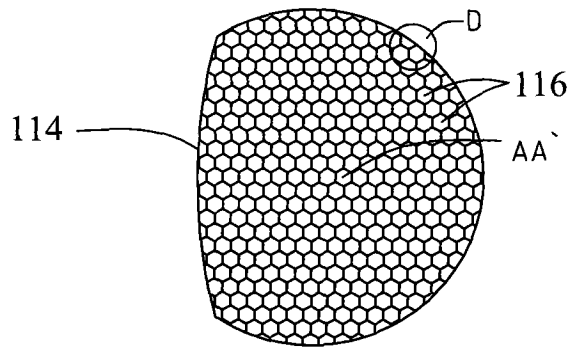


图6A

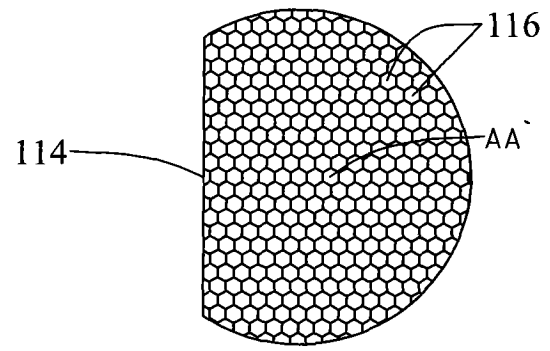


图6B

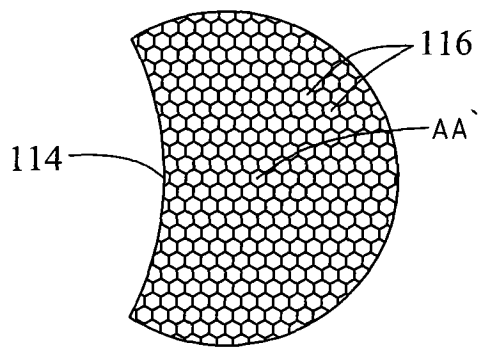


图6C

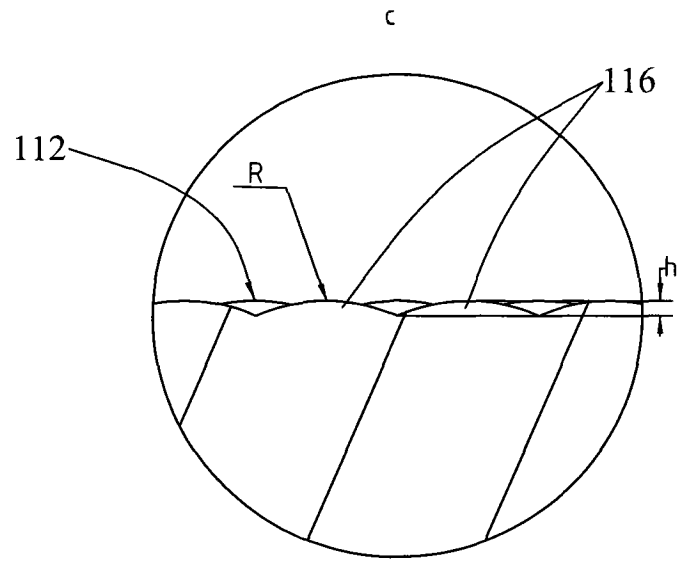


图7A

D

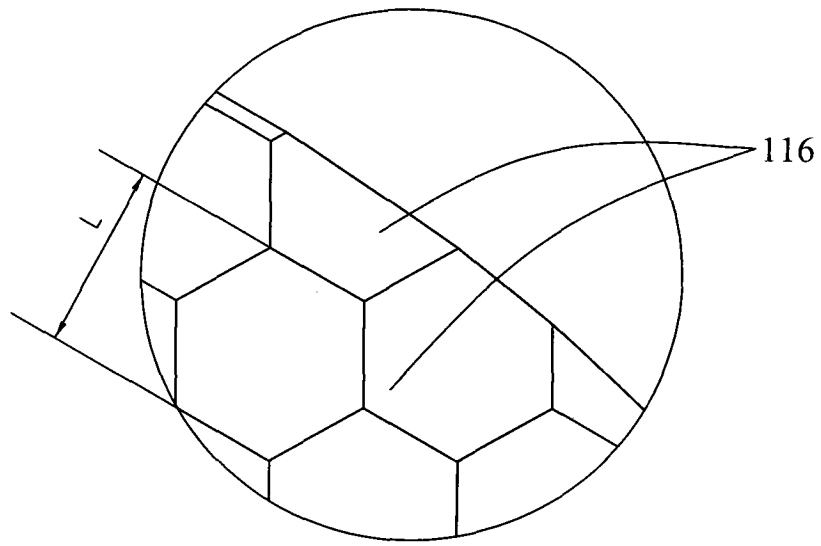


图7B