(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206504161 U
(45)授权公告日 2017.09.19

(21)申请号 201720056566.5

(22)申请日 2017.01.18

(73)专利权人 中蓝光电科技(上海)股份有限公司
地址 200331 上海市普陀区祁连山南路2889号3号楼3楼西侧

(72)发明人 廖尉钧 侯爱权

(74)专利代理机构 上海远同律师事务所 31307
代理人 丁利华

(51)Int.Cl.
*F21K 9/64*(2016.01)
*F21Y 115/10*(2016.01)

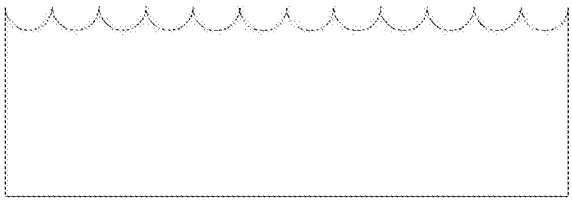
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

微结构光学部件及LED照明装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种微结构光学部件及具有微结构光学部件的LED照明装置。LED照明装置包含:外壳(1),设置在外壳(1)中的印刷电路板(3),与印刷电路板(3)连接的至少一个LED芯片(2),与所述至少一个LED芯片(2)电连接的LED驱动电源,以及将LED芯片封在外壳(1)中的罩盖(4),其特征在于,所述LED照明装置还包括设置在所述罩盖(4)的上表面的微结构光学部件(5),所述微结构光学部件(5)的一面具有周期性排列的凹陷部(6),以控制LED光源的光学输出达到特定应用场景的照明要求。



CN 206504161 U

1.一种微结构光学部件，其特征在于，所述微结构光学部件(5)为微结构光学薄膜或微结构光学板材，其一面具有周期性排列的凹陷部(6)，所述凹陷部(6)的形状为半球形、半椭球形、锥形、梯台形、复合形状中的一种或两者以上的形状，所述复合形状是上部为球形下部为锥形或上部为锥形下部为球形的形状。

2.根据权利要求1所述的微结构光学部件，其特征在于，所述凹陷部(6)的高度与宽度的比例范围为0.1-5。

3.如权利要求1所述的微结构光学部件，其特征在于，所述周期性排列的凹陷部(6)的周期长度为1微米-5毫米。

4.根据权利要求1所述的微结构光学部件，其特征在于，所述凹陷部(6)的高度为1微米-5毫米。

5.根据权利要求1所述的微结构光学部件，其特征在于，所述微结构光学部件(5)的厚度为10微米-5毫米。

6.根据权利要求1所述的微结构光学部件，其特征在于，所述微结构光学部件(5)的另一表面为抛光或具有一定的粗糙度。

7.根据权利要求1所述的微结构光学部件，其特征在于，所述微结构光学部件(5)的材料为PET、PC、PMMA、PS、PP、PMS、PEI以及其中任意两种或两种以上的复合材料。

8.一种具有微结构光学部件的LED照明装置，包含：外壳(1)，设置在外壳(1)中的印刷电路板(3)，与印刷电路板(3)连接的至少一个LED芯片(2)，与所述至少一个LED芯片(2)电连接的LED驱动电源，以及将LED芯片封在外壳(1)中的罩盖(4)，其特征在于，所述LED照明装置还包括设置在所述罩盖(4)的上表面的微结构光学部件(5)，所述微结构光学部件(5)的一面具有周期性排列的凹陷部(6)，以控制LED光源的光学输出达到特定应用场景的照明要求。

9.根据权利要求8所述的具有微结构光学部件的LED照明装置，其特征在于，所述微结构光学部件(5)为微结构光学薄膜或微结构光学板材，所述凹陷部(6)的形状为半球形、半椭球形、锥形、梯台形、复合形状中的一种或两者以上的形状，所述复合形状为上部为球形下部为锥形或上部为锥形下部为球形的形状。

10.如权利要求8-9所述任一项的具有微结构光学部件的LED照明装置，其特征在于，还包括附接在所述印刷电路板(3)和/或所述外壳(1)的一部分上的反射光学薄膜/板材(7)。

# 微结构光学部件及LED照明装置

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及LED照明领域，尤其涉及微结构光学部件及具有微结构光学部件的LED照明装置。

## 背景技术

[0002] 半导体光电二极管(LED,Light Emitting Diode)，作为一种节能环保的新型光源，越来越广泛地应用于通用照明环境。现有的照明应用LED，具有普通照明所需的亮度、效率、使用寿命、色温以及白点稳定性。因此，绝大多数普通照明应用设计中都采用这类LED，包括路面、停车区以及室内方向照明。在这些应用中，由于无需维护(LED的使用寿命比传统灯泡的要长得多)且能耗低，所以基于LED的照明装置降低了总体拥有成本(TCO)。照明级LED具有至少50,000小时的高效、方向性照明。利用照明级LED的优点设计的照明系统功效超过所有白炽灯和卤素灯具，寿命延长了5到50倍，降低了对环境的影响，不含汞、电站污染小、垃圾处理费用低。从而，LED照明装置正受到越来越广泛的应用。

[0003] 为了适应各种环境的不同照明需求，LED照明装置中需要利用二次或者多次光学控制器件改变其光学输出以满足不同应用场景的照明需求。例如，路灯由于灯杆间距大而对光学透镜或光学反射器采用大角度照明设计，商场照明因为要凸现商品而对光学透镜或光学反射器采用小角度照明设计，办公环境由于需要柔和均匀的光分布而对光学透镜或光学反射器采用水滴型光学照明设计等。即，不同的光学照明环境需要设计不同形状的光学控制器件。二次或者多次光学控制器件通常是各种光学透镜和光学反射器等。如图1所示的LED照明装置，外壳1中设置印刷电路板3，印刷电路板3上设置至少一个LED芯片2，二次光学控制器件为光学透镜10，位于LED芯片2上方，罩盖4将LED芯片封在外壳1中。

[0004] 另外，为了适应不同的LED光源(即LED颗粒大小，封装和LED出光特性均有差异)，还需要分别设计不同尺寸的光学透镜或光学反射器以与对应的LED光源匹配。因此，当LED光源产生变化后，针对某一种LED设计的二次或者多次光学控制器件无法继续使用，二次或者多次光学控制器件的通用性差，需要重新设计并制造二次或者多次光学控制器件，从而大大提高了LED照明装置的成本，限制了LED的广泛应用。

[0005] 此外，由于LED光源集中的光学输出导致LED照明装置的表面亮度非常高，使使用者感觉非常刺眼，眩光很强，这也制约了LED的广泛应用。

[0006] 因此，亟需一种能够适应于不同LED光源及不同应用场景的照明需求并能够克服眩光问题的光学部件及LED照明装置。

## 实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种微结构光学部件，所述微结构光学部件(5)为微结构光学薄膜或微结构光学板材，其一面具有周期性排列的凹陷部(6)，所述凹陷部(6)的形状为半球形、半椭球形、锥形、梯台形、复合形状中的一种或两者以上的形状，所述复合形状是上部为球形下部为锥形或上部为锥形下部为球形的形状。

[0008] 本实用新型的另一目的在于提供一种具有微结构光学部件的LED照明装置，其包含：外壳，设置在外壳中的印刷电路板，设置在印刷电路板上的至少一个LED芯片，与所述至少一个LED芯片电连接的LED驱动电源，以及将LED芯片封在外壳中的罩盖，所述LED照明装置还包括设置在所述罩盖的上表面的微结构光学部件，所述微结构光学部件的一面具有周期性排列的凹陷部，以控制所述LED光源的光学输出达到特定应用场景的照明要求。通过改变或调整微结构光学部件的凹陷部的组合或排列方式，能够进一步获得多种满足不同照明需求的应用场景。

[0009] 本实用新型提出的具有微结构光学薄膜和板材的LED照明装置中，利用微结构光学部件对LED光源的集中光学输出进行调节，从而在满足照明光分布的同时有效地改善了眩光的情况。

## 附图说明

[0010] 图1是现有的LED照明装置的结构示意图；

[0011] 图2是根据本实用新型一实例的具有微结构光学部件的LED照明装置的结构示意图，其中(a)为直下式，(b)为侧发光式；

[0012] 图3是本实用新型的凹陷部的各种形状的立体图；

[0013] 图4是凹陷部为球形的微结构光学部件的剖面示意图；

[0014] 图5是凹陷部为锥形的微结构光学部件的剖面示意图；

[0015] 图6是凹陷部为椭球形的微结构光学部件的剖面示意图；

[0016] 图7是凹陷部两种形状的微结构光学部件的剖面示意图。

[0017] 图8是凹陷部为单一形状的微结构光学部件的光学输出分布示意图；

[0018] 图9是凹陷部为两种形状的微结构光学部件的光学输出分布示意图。

## 具体实施方式

[0019] 结合以下具体实施例和附图，对本实用新型作进一步的详细说明。

[0020] 图2中，1表示外壳，2表示LED芯片，3表示印刷电路板，4表示罩盖，5表示微结构光学薄膜或微结构光学板材，6表示凹陷部，7表示反射光学薄膜/板材。

[0021] 如图2所示，本实用新型具有微结构光学薄膜和板材的LED照明装置包含：外壳1，设置在外壳1中的印刷电路板(PCB)3，与印刷电路板3连接的至少一个LED芯片2，与LED芯片2电连接以驱动LED芯片发光的LED驱动电源(图未示)，以及设置在LED芯片上方的罩盖4和微结构光学薄膜/板材5，以控制LED芯片2的光学输出达到特定应用场景的照明要求。图2中，(a)为直下式，即芯片2位于外壳1底部的PCB3上；(b)为侧发光式，即芯片2位于外壳1的侧面。

[0022] 具体地，外壳1为高散热压铸铝材质，压铸或挤出成型，具备良好的散热性能。PCB板上设置的LED芯片2的数量可以为一个或多个。LED芯片2可以为大功率、中功率或小功率贴片芯片，并且可以采用串联，并联或者串并结合的方式贴片在印刷电路板3上。印刷电路板3与直流驱动电源相配合，驱动LED芯片发光达到照明效果。

[0023] 本实用新型中微结构光学薄膜/板材4的一个表面具有周期性排列的凹陷部6，凹陷部6的形状如图3所示，为半球形、半椭球形、锥形、梯台形中一种或两种以上的形状。其

中，这里所指的半球形、半椭球形也包括削去底部而成的半球形或半椭球形的一部分。这里的锥形包括圆锥形、三棱锥形、四棱锥形、五棱锥形、六棱锥形、七棱锥形、八棱锥形等。这里的梯台形是指将半球形或半椭球形或锥形削去顶部而成的类似梯台形状。另外凹陷部6还可以是兼具前述两种以上形状的复合形状。具体地，包括下部是锥形上部是球形的形状，以及下部是球形上部是锥形的形状。本领域的技术人员可以理解，凹陷部6的形状可以包括能够实现本实用新型目的的其它类似形状。

[0024] 图4是凹陷部为球形的微结构光学薄膜/板材的示意图；图5是凹陷部为四棱锥形的微结构光学薄膜/板材的示意图；图6是凹陷部为椭球形的微结构光学薄膜/板材的示意图。图4～6示出了凹陷部为单一形状的情况。图7是凹陷部为两种形状组合的微结构光学薄膜/板材的示意图。该组合形状的情况是根据需要将球形和圆锥形进行不规则排列，组合形状可以产生非对称的光学分布，以用于更多的照明应用场景。

[0025] 本实用新型的微结构光学薄膜/板材5的较佳的厚度为10微米-5毫米。优选地，厚度为50微米-3毫米；进一步优选地，厚度为100微米-2毫米。低于这个范围或者高于这个范围都会使得微结构光学薄膜和板材的制作加工变得很困难。

[0026] 该微结构光学薄膜和板材5的周期性排列的凹陷部6较佳的高度是1微米-5毫米。这个范围之外的加工会很困难，无法大规模生产。这里的高度是指凹陷部6的顶点至底面的距离。

[0027] 微结构光学薄膜和板材5的凹陷部6的高度与宽度的比例的范围为0.1-5。这个范围之外达不到很好的光学控制输出。这里的宽度是指凹陷部底面圆形形状的直径或底面内切圆的直径。当凹陷部为半球形、半椭球形、圆锥形时，底面形状为圆形；当凹陷部为棱锥形时，底面形状为多角形，则凹陷部的宽度为多角形的内切圆的直径。

[0028] 具体地，针对相同LED光源，通过改变或调整微结构光学薄膜和板材5的凹陷部6的形状、大小(高度、宽度等)、排列的重复周期及组合方式，能够使得照明装置满足不同的照明需求。例如，球形和三角锥凹陷部适合办公照明和商业照明，组合形状及复合形状凹陷部适合定向照明的广场照明。这样，通过在LED照明装置的罩盖4上附接不同的微结构光学薄膜/板材，就可以满足不同的照明需求，而不再需要设计传统的二次或多次光学控制器件，减少了LED照明装置内部的光学元件，使得LED照明装置的体积更小型、紧凑，同时降低了LED照明装置的成本。另外，当LED芯片本身发生变化，例如形状、大小等改变时，不再需要像现有技术那样重新设计二次或多次光学控制器件，原来的微结构薄膜和板材同样可以适用。因此，本实用新型的照明装置提高了光学部件的通用性，拓宽了LED的应用范围并降低了LED照明装置的成本。

[0029] 图8和和图9是两个微结构光学设计的实例。其中图8为一种凹陷部是单一形状的微结构光学薄膜/板材的光学输出分布示意图；图9为一种凹陷部是组合形状(两种形状根据需要进行排列)的微结构光学薄膜/板材的光学输出分布示意图。图形中的深色实线为空间中0-180度剖面的光强分布图，浅色实线为空间中90-270度剖面的光强分布图。圆环为等光强分布圆环，光强单位是坎德拉(cd)。穿过圆环的射线为等角度线，角度的单位是度(degree)。0度是灯具正下方的位置。

[0030] 具体地，图8中，其微结构光学薄膜/板材的凹陷部采用周期性排列的三角锥，周期排列的长度为10微米到50微米。这里所指的周期排列的长度(即周期长度)表示沿排列方向

两个相邻凹陷部的中心之间的间距(凹陷部的中心即凹陷部在薄膜或板材平面上的中心)。例如,圆锥形凹陷部的中心即圆锥形底面圆形的中心。根据图8的光学输出分布示意图所示,这种光学分布适合应用在办公,超市,商场等场景,光线柔和,地面照度非常均匀。

[0031] 具体地,图9中,其微结构的凹陷部采用周期性排列的组合形状凹陷部,即该凹陷部由三角锥和半圆球两种形状组合排列而成(例如图7所示)。周期排列的长度为5微米到20微米,这种组合形状可以产生非对称的光学效果,能够达到更好的定向照明的效果。根据图9的光学输出分布示意图所示,这种光形适合应用在楼宇亮化,广场照明等需要定向照明的应用场景,光能更多的投射到工作面,利用系数高。

[0032] 本实用新型中,微结构光学薄膜和板材的材料可以是各种光学透明的塑料聚合物材料,并加入添加剂以达到更好的材料特性。塑料聚合物材料包括PET(聚对苯二甲酸乙二酯)、PC(聚碳酸酯)、PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)、PS(聚苯乙烯)、PP(聚丙烯)、PMS(共聚甲基丙烯酸甲酯苯乙烯)和PEI(聚醚亚酰胺)。还可以在微结构光学薄膜和板材的材料中加入扩散材料以满足不同的光学需求。

[0033] 本实用新型中,LED照明装置还可以进一步包括其他光学反射膜、反射器、反射涂层和反射腔体等,进一步提高系统的光学效率。例如在印刷电路板3和/或外壳1的一部分上附接反射光学薄膜/板材7。

[0034] 本实用新型中的微结构光学薄膜/板材及其照明装置不仅仅适应于LED照明设计,也适用于其他各种光源,如荧光灯,高压钠灯或者其他类似的光学应用。

[0035] 本实用新型的保护内容不局限于以上实施例。在不背离实用新型构思的精神和范围下,本领域技术人员能够想到的变化和优点都被包括在本实用新型中,并且以所附的权利要求书为保护范围。

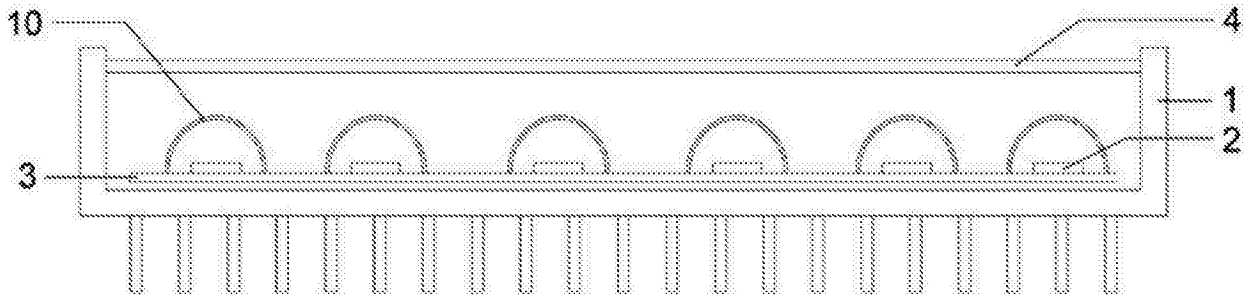
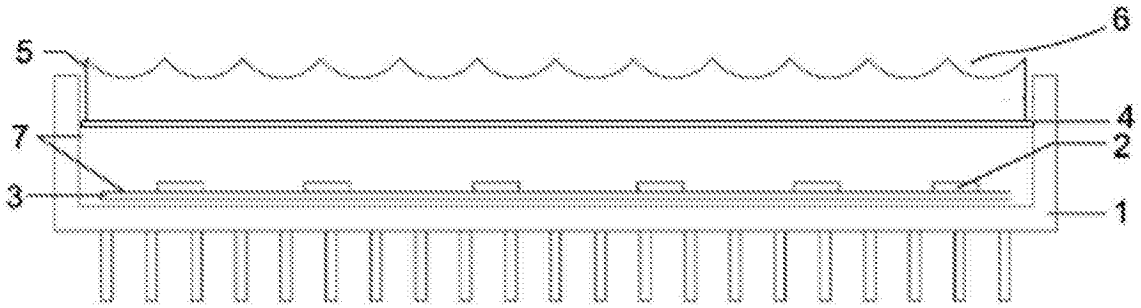
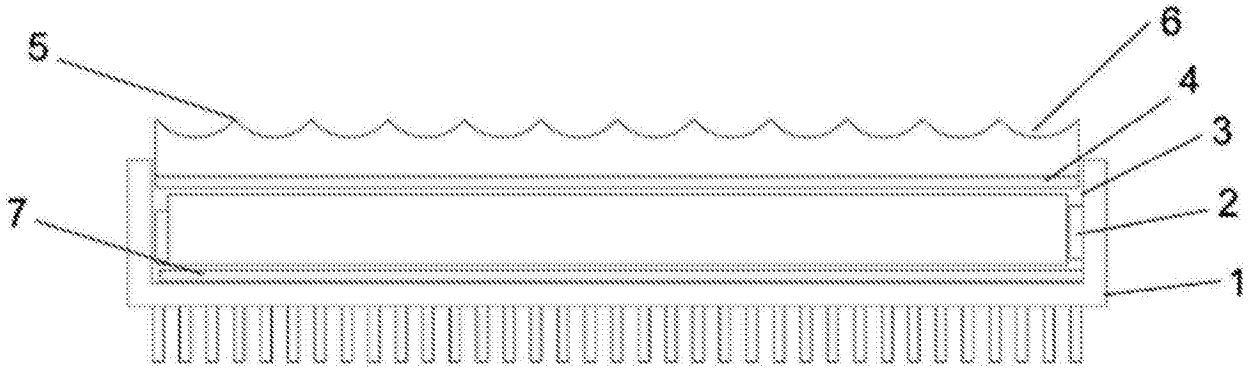



图1




（a）




（b）

图2

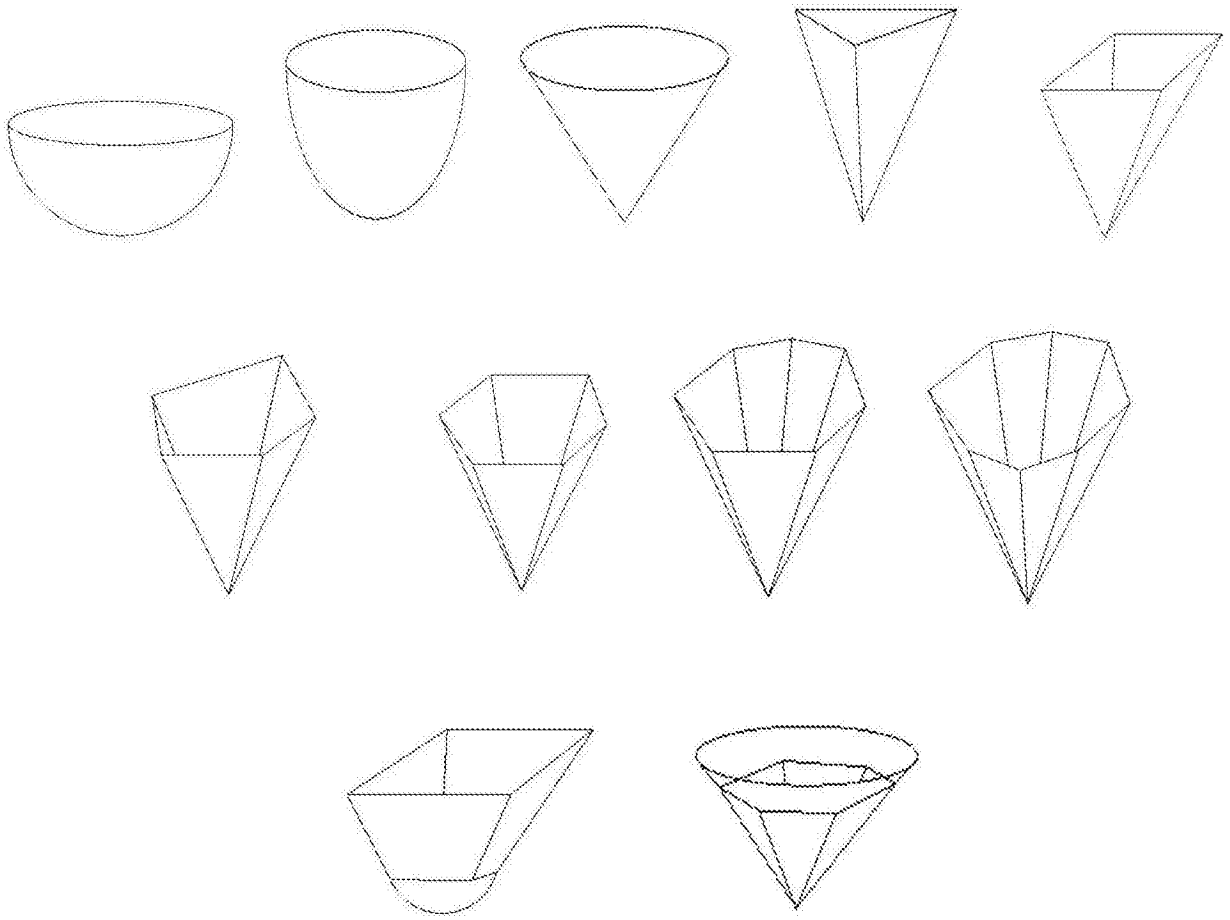


图3

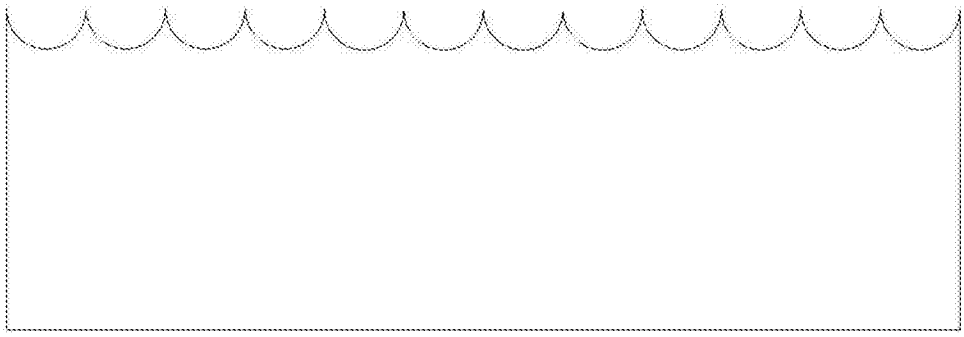


图4

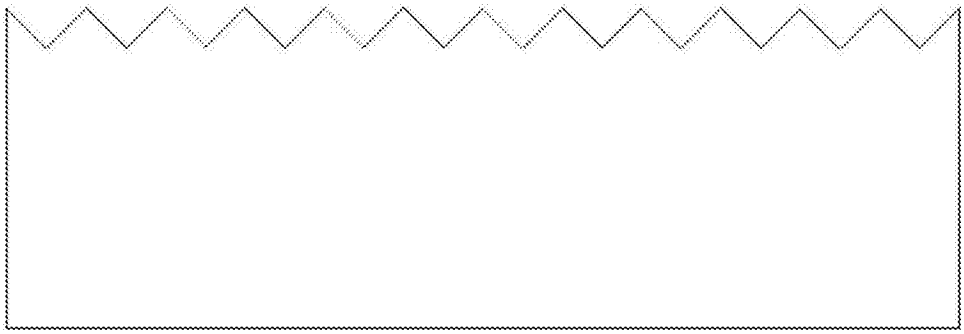


图5

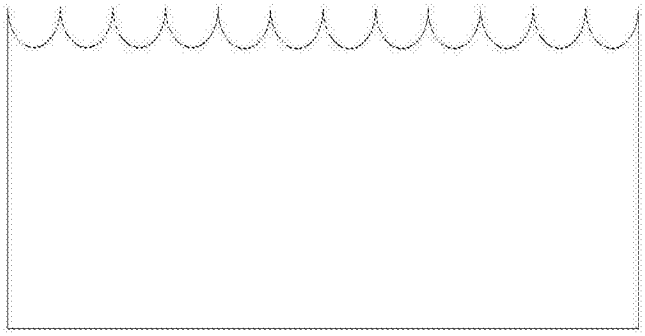


图6

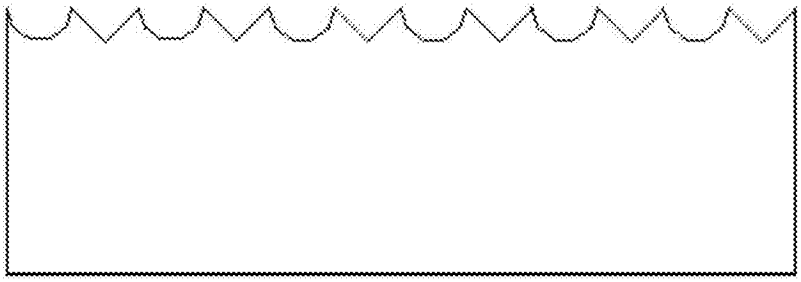


图7

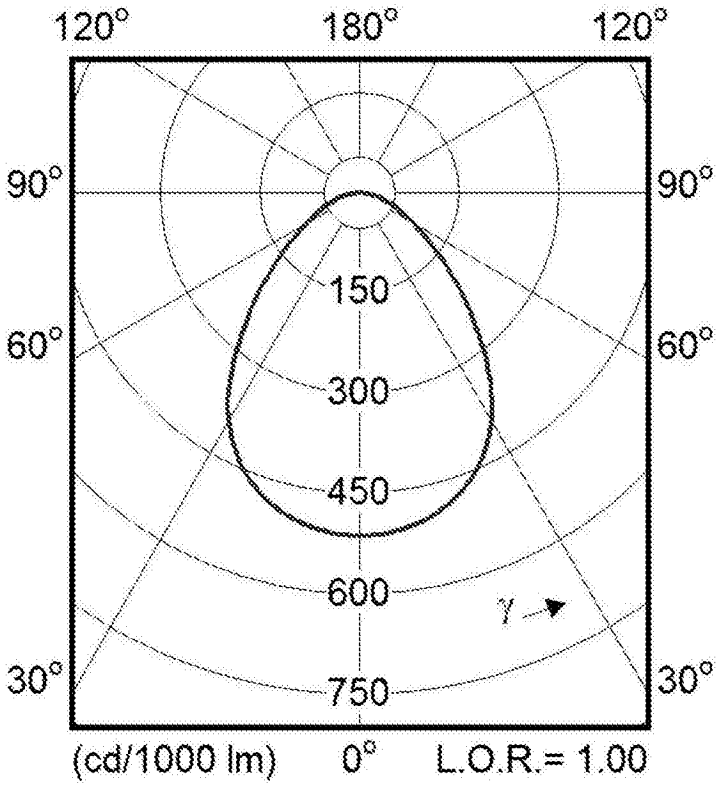

120°
180°
120°
90°
90°
150
60°
60°
300
450
600
γ
30°
750
30°
(cd/1000 lm)
0°
L.O.R.= 1.00

图8

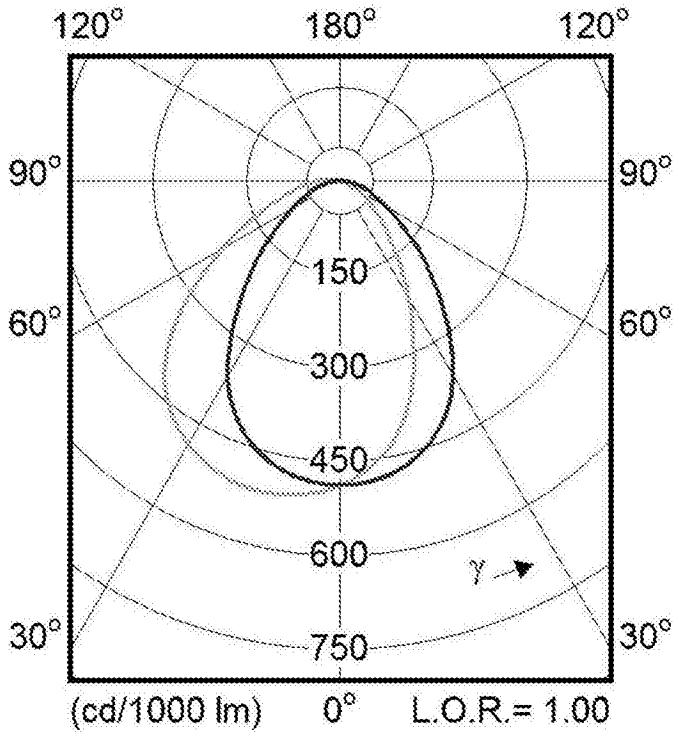

120°
180°
120°
90°
90°
150
60°
60°
300
450
600
γ
30°
750
30°
(cd/1000 lm)
0°
L.O.R.= 1.00

图9