



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103032817 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201210546636. 7

(22) 申请日 2012. 12. 14

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号  
专利权人 北京京东方显示技术有限公司

(56) 对比文件

CN 101603665 A, 2009. 12. 16,  
CN 201203045 Y, 2009. 03. 04,  
CN 102767760 A, 2012. 11. 07,

审查员 钟杰

(72) 发明人 陈秀云 尹大根

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243  
代理人 黄灿 吕品

(51) Int. Cl.

F21V 5/04(2006. 01)

F21S 8/00(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

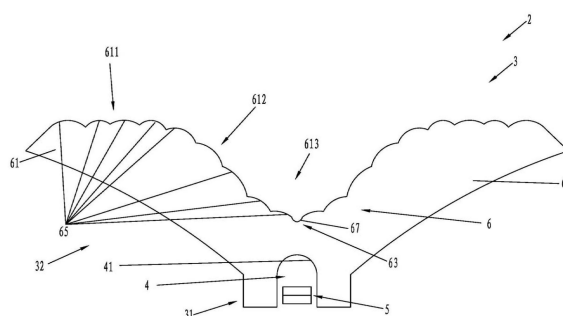
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

### (54) 发明名称

匀光透镜、使用该匀光透镜的背光模组和显示装置

### (57) 摘要

本发明的匀光透镜、使用该匀光透镜的背光模组和显示装置,其中匀光透镜,包括用于容纳光源的容纳部以及扩散部,容纳部的内部设置有腔室,扩散部的外表面设置有V形槽。使用匀光透镜的背光模组包括光学膜材以及设置于光学膜材的背面一侧的光源装置,光源装置包括本发明的匀光透镜以及光源。显示装置包括本发明的使用匀光透镜的背光模组。本发明的匀光透镜有别于圆形的二次透镜,本发明的匀光透镜长度可依据不同尺寸而定,并且成型工艺简单,匀光效果良好。本发明的使用匀光透镜的背光模组因为采用本发明的匀光透镜,出光效果更好,成本大大降低。本发明的显示装置因为采用了本发明的背光模组,其产品品质得到很大提升。



1. 一种匀光透镜,包括用于容纳光源的容纳部以及与所述容纳部连接的用于散发光线的扩散部,其特征在于,所述容纳部的内部设置有用以容纳光源的腔室,所述扩散部的与所述容纳部相对的外表面设置有向所述腔室的中心凹陷的V形槽,以扩散所述腔室内的光源发出的光线,所述V形槽包括彼此相对且连接的第一侧壁和第二侧壁,所述第一侧壁包括位于所述V形槽的槽口的用于支承光学膜材的支承段、位于所述V形槽的槽底的出光段以及连接所述支承段与所述出光段的倾斜段,所述支承段的坡度小于所述出光段的坡度,所述出光段的坡度小于所述倾斜段的坡度。

2. 根据权利要求1所述的匀光透镜,其特征在于,所述第一侧壁与所述第二侧壁的结构相同,所述第一侧壁与所述第二侧壁以所述V形槽的槽底的纵向轴线为对称轴左右对称。

3. 根据权利要求2所述的匀光透镜,其特征在于,所述第一侧壁的内侧面由多个向外凸出且平行排列的第一圆弧柱面连接而成,所述第一圆弧柱面之间的分界线均平行于所述V形槽的槽底的纵向轴线。

4. 根据权利要求3所述的匀光透镜,其特征在于,连接所述第一侧壁的内侧面与所述第二侧壁的内侧面的所述V形槽的底面为向内凹进的第二圆弧柱面,所述第二圆弧柱面的延伸方向与所述第一圆弧柱面的延伸方向相同,所述第二圆弧柱面的弧度范围是 $10^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求4所述的匀光透镜,其特征在于,所述腔室的与所述V形槽的槽底相对的内壁的表面为向所述V形槽的槽底凹陷的凹陷曲面,所述凹陷曲面的轴线平行于所述V形槽的槽底的纵向轴线,以向所述V形槽的槽底扩散所述腔室内的光源发出的光线。

6. 一种使用匀光透镜的背光模组,包括光学膜材以及设置于所述光学膜材的背面一侧的光源装置,其特征在于,所述光源装置包括如权利要求1-5任一项所述的匀光透镜以及设置于所述匀光透镜的腔室内的光源,所述匀光透镜的V形槽面向所述光学膜材的背面。

7. 根据权利要求6所述的使用匀光透镜的背光模组,其特征在于,所述匀光透镜的底部以及所述匀光透镜的均与所述V形槽的槽底的纵向轴线垂直的两相对侧面上均贴附有覆盖所述腔室的开口的反射膜,所述反射膜面向所述光源,以将所述光源发出的光线反射回去。

8. 根据权利要求7所述的使用匀光透镜的背光模组,其特征在于,所述光源为LED灯条,所述LED灯条包括印刷电路板以及设置于所述印刷电路板上的LED灯,所述LED灯的出光面面向所述V形槽的槽底。

9. 根据权利要求8所述的使用匀光透镜的背光模组,其特征在于,所述印刷电路板的面面向所述V形槽的槽底的表面设置有用以反射所述LED灯发出光线的反射层。

10. 根据权利要求9所述的使用匀光透镜的背光模组,其特征在于,所述印刷电路板的背面设置有用以散热的胶带。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求6-10任一项所述的背光模组。

## 匀光透镜、使用该匀光透镜的背光模组和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种匀光透镜、使用该匀光透镜的背光模组和显示装置。

### 背景技术

[0002] 背光模组为液晶显示器的重要组成部分之一，由于液晶本身不发光，背光模组的功能就是供应充足的亮度与分布均匀的光源，使液晶显示器能正常显示影像。目前，液晶显示器的显示技术已经趋于成熟，尤其在背光模组的设计方面也有了很大的发展。背光模组除了应用在液晶显示器、液晶电视机等液晶显示装置之外，还可以为数码相框、电子纸、手机等显示装置提供光源。

[0003] 背光模组依据光源的位置不同分为侧入式背光模组和直下式背光模组。其中，很多直下式背光模组采用 CCFL（冷阴极荧光灯管）作为光源，但是 CCFL 虽有价格优势，但是因其含有有毒的汞蒸汽而被迫即将退出历史舞台。

[0004] 目前市场上出现了以 LED 灯条替代 CCFL 的研发方案，但是为了弥补 LED 发光角度有限的缺点，需要通过添加圆形的二次透镜加以发散匀光，但这种二次透镜的价格也相当昂贵。而且圆形的二次透镜，与 LED 灯之间是一对一的匹配，因此，存在随着 LED 灯颗数的增多，二次透镜的数量及成本随之上升的情况。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种造价相对便宜，与 LED 灯配合可以替代 CCFL 的匀光透镜、使用该匀光透镜的背光模组和显示装置。

[0006] 本发明的匀光透镜，包括用于容纳光源的容纳部以及与所述容纳部连接的用于散发光线的扩散部，所述容纳部的内部设置有用于容纳光源的腔室，所述扩散部的与所述容纳部相对的外表面设置有向所述腔室的中心凹陷的 V 形槽，以扩散所述腔室内的光源发出的光线。

[0007] 本发明的匀光透镜，其中，所述 V 形槽包括彼此相对且连接的第一侧壁和第二侧壁，所述第一侧壁与所述第二侧壁的结构相同，所述第一侧壁与所述第二侧壁以所述 V 形槽的槽底的纵向轴线为对称轴左右对称。

[0008] 本发明的匀光透镜，其中，所述第一侧壁包括位于所述 V 形槽的槽口的用于支承光学膜材的支承段、位于所述 V 形槽的槽底的出光段以及连接所述支承段与所述出光段的倾斜段，所述支承段的坡度小于所述出光段的坡度，所述出光段的坡度小于所述倾斜段的坡度。

[0009] 本发明的匀光透镜，其中，所述第一侧壁的内侧面由多个向外凸出且平行排列的第一圆弧柱面连接而成，所述第一圆弧柱面之间的分界线均平行于所述 V 形槽的槽底的纵向轴线。

[0010] 本发明的匀光透镜，其中，连接所述第一侧壁的内侧面与所述第二侧壁的内侧面

的所述 V 形槽的底面为向内凹进的第二圆弧柱面,所述第二圆弧柱面的延伸方向与所述第一圆弧柱面的延伸方向相同,所述第二圆弧柱面的弧度范围是  $10^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 。

[0011] 本发明的匀光透镜,其中,所述腔室的与所述 V 形槽的槽底相对的内壁的表面为向所述 V 形槽的槽底凹陷的凹陷曲面,所述凹陷曲面的轴线平行于所述 V 形槽的槽底的纵向轴线,以向所述 V 形槽的槽底扩散所述腔室内的光源发出的光线。

[0012] 本发明的使用匀光透镜的背光模组,包括光学膜材以及设置于所述光学膜材的背面一侧的光源装置,所述光源装置包括本发明的匀光透镜以及设置于所述匀光透镜的腔室内的光源,所述匀光透镜的 V 形槽面向所述光学膜材的背面。

[0013] 本发明的使用匀光透镜的背光模组,其中,所述匀光透镜的底部以及所述匀光透镜的均与所述 V 形槽的槽底的纵向轴线垂直的两相对侧面上均贴附有覆盖所述腔室的开口的反射膜,所述反射膜面向所述光源,以将所述光源发出的光线反射回去。

[0014] 本发明的使用匀光透镜的背光模组,其中,所述光源为 LED 灯条,所述 LED 灯条包括印刷电路板以及设置于所述印刷电路板上的 LED 灯,所述 LED 灯的出光面面向所述 V 形槽的槽底。

[0015] 本发明的使用匀光透镜的背光模组,其中,所述印刷电路板的面向所述 V 形槽的槽底的表面设置有用以反射所述 LED 灯发出光线的反射层。

[0016] 本发明的使用匀光透镜的背光模组,其中,所述印刷电路板的背面设置有用以散热的胶带。

[0017] 本发明的显示装置,包括本发明的使用匀光透镜的背光模组。

[0018] 本发明的匀光透镜在工作时,光源位于腔室内,光源发出的光线透射至 V 形槽的槽底,在 V 形槽的两侧壁的折射、扩散作用下,光线匀合并向外扩散出去。本发明的匀光透镜有别于圆形的二次透镜,本发明的匀光透镜长度可依据不同尺寸而定,并且成型工艺简单,匀光效果良好。本发明的匀光透镜成型工艺简单,组装方便,所以相应的 LED 直下式背光模组价格低廉;同时本发明的匀光透镜造价相对便宜,使得 LED 直下式背光模组可以广泛地替代 CCFL 直下式背光模组,低成本的同时也达到环保目的。

[0019] 本发明的使用匀光透镜的背光模组因为采用本发明的匀光透镜,出光效果更好,成本大大降低。

[0020] 本发明的显示装置因为采用了本发明的背光模组,其产品品质得到很大提升。

## 附图说明

[0021] 图 1 为本发明的使用匀光透镜的背光模组的结构示意图;

[0022] 图 2 为图 1 中的光源装置的结构示意图的立体图,主要示出了本发明的匀光透镜的结构;

[0023] 图 3 为图 1 中的光源装置的结构示意图的主视图;

[0024] 图 4 为图 1 中的光源装置的结构示意图的左视图;

[0025] 图 5 为图 4 中的光源的结构示意图;

[0026] 图 6 为光源装置的具体尺寸示意图;

[0027] 图 7 为不使用本发明的匀光透镜的 LED 灯条的光照图;

[0028] 图 8 为 LED 灯条匹配本发明的匀光透镜后的光照图;

- [0029] 图 9 为不使用本发明的匀光透镜的 LED 灯条的亮度分布图；  
[0030] 图 10 为 LED 灯条匹配本发明的匀光透镜后的亮度分布图；  
[0031] 图 11 为不使用本发明的匀光透镜的 LED 灯的出光角度图；  
[0032] 图 12 为 LED 灯匹配本发明的匀光透镜后的出光角度图。

### 具体实施方式

[0033] 如图 1、图 2 所示,本发明的使用匀光透镜的背光模組的实施例,包括光学膜材 1 以及设置于光学膜材 1 的背面一侧的光源装置 2。光源装置 2 包括本发明的匀光透镜 3 以及设置于匀光透镜 3 的腔室 4 内的光源 5。其中,匀光透镜 3 的 V 形槽 6 面向光学膜材 1 的背面。本发明的使用匀光透镜的背光模組的实施例还包括设置于匀光透镜 3 的底部的底面反射板 13。光学膜材 1 可以为扩散板、扩散板与棱镜膜、扩散板与棱镜膜与增亮膜等组合。

[0034] 本发明的匀光透镜 3 的实施例,包括用于容纳光源的容纳部 31 以及与容纳部 31 连接的用于散发光线的扩散部 32,容纳部 31 的内部设置有用于容纳光源 5 的腔室 4,扩散部 32 的与容纳部 31 相对的外表面设置有向腔室 4 的中心凹陷的 V 形槽 6,以用于扩散腔室 4 内的光源 5 发出的光线。

[0035] 本发明的匀光透镜在工作时,光源位于腔室内,光源发出的光线透射至 V 形槽的槽底,在 V 形槽的两侧壁的折射、扩散作用下,光线匀合并向外扩散出去。

[0036] 本发明的使用匀光透镜的背光模組在使用时,光源发出的光线透射至 V 形槽的槽底,在 V 形槽的两侧壁的扩散作用下,光线匀合并向外扩散至光学膜材的背面。

[0037] 本发明的匀光透镜有别于圆形的二次透镜,本发明的匀光透镜长度可依据不同尺寸而定,并且成型工艺简单,匀光效果良好。

[0038] 本发明的匀光透镜成型工艺简单,组装方便,所以相应的 LED 直下式背光模組价格低廉;同时本发明的匀光透镜造价相对便宜,使得 LED 直下式背光模組可以广泛地替代 CCFL 直下式背光模組,低成本的同时也达到环保目的。

[0039] 结合图 3、图 4 所示,为达到更好的匀光效果,本发明的匀光透镜 3 的实施例,其中,V 形槽 6 包括彼此相对且连接的第一侧壁 61 和第二侧壁 62。第一侧壁 61 与第二侧壁 62 的结构相同,第一侧壁 61 与第二侧壁 62 以 V 形槽 6 的槽底 63 的纵向轴线 66 为对称轴左右对称。

[0040] 本发明的匀光透镜 3 的实施例,其中,第一侧壁 61 包括位于 V 形槽 6 的槽口的用于支承光学膜材的支承段 611、位于 V 形槽 6 的槽底 63 的出光段 613 以及连接支承段 611 与出光段 613 的倾斜段 612,支承段 611 的坡度小于出光段 613 的坡度,出光段 613 的坡度小于倾斜段 612 的坡度。其中,支承段 611 的坡度最小,基本为零,以支承放置其上的光学膜材。在本发明的使用匀光透镜的背光模組的实施例中,光学膜材 1 放置于匀光透镜 3 的支承段 611 上。

[0041] 本发明的匀光透镜 3 的实施例,其中,第一侧壁 61 的内侧面由多个向外凸出且平行排列的第一圆弧柱面 65 连接而成,第一圆弧柱面 65 之间的分界线均平行于 V 形槽 6 的槽底 63 的纵向轴线 66。

[0042] 本发明的匀光透镜 3 的实施例,其中,上述组成第一侧壁 61 的多个第一圆弧柱面 65 的半径各不相同。

[0043] 本发明的匀光透镜 3 的实施例,其中,连接第一侧壁 61 的内侧面与第二侧壁 62 的内侧面的 V 形槽 6 的槽底 63 的底面为向内凹进的第二圆弧柱面 67。第二圆弧柱面 67 的延伸方向与第一圆弧柱面 65 的延伸方向相同,第二圆弧柱面 67 的弧度范围是  $10^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 。

[0044] 本发明的匀光透镜 3 的实施例,其中,腔室 4 的与 V 形槽 6 的槽底 63 相对的内壁 41 的表面为向 V 形槽 6 的槽底 63 凹陷的凹陷曲面,上述凹陷曲面的轴线平行于 V 形槽 6 的槽底 63 的纵向轴线 66,以向 V 形槽 6 的槽底 63 扩散腔室 4 内的光源 5 发出的光线。

[0045] 本发明的匀光透镜和作为光源的 LED 之间可以实现以一对多的匹配关系:即一个匀光透镜匹配由一个或是多个 LED 构成的灯条。

[0046] 本发明的匀光透镜可以实现与多种封装形式的 LED 匹配,可以使直下式的方形,也可以是其他形式的封装,使用范围更为广泛。

[0047] 结合图 5 所示,为避免光损失、提高光效,本发明的使用匀光透镜的背光模组的实施例,其中,匀光透镜 3 的底部以及匀光透镜 3 的均与 V 形槽 6 的槽底 63 的纵向轴线 66 垂直的两相对侧面 8 上均贴附有覆盖腔室 4 的开口的反射膜 9。反射膜 9 面向光源 5,以将光源 5 发出的光线反射回去。

[0048] 本发明的使用匀光透镜的背光模组的实施例,其中,光源 5 为 LED 灯条。上述 LED 灯条包括印刷电路板 51 以及设置于印刷电路板 51 上的 LED 灯 52。印刷电路板 51 主要完成的是 LED 灯 52 的驱动功能,当上述 LED 灯条置于腔室 4 的内部时,LED 灯 52 的出光面面向 V 形槽 6 的槽底 63。

[0049] 本发明的使用匀光透镜的背光模组的实施例,其中,LED 灯 52 的表面涂附的荧光粉层 11 的颜色为黄色。

[0050] 荧光粉层 11 的荧光粉用来吸收 LED 灯的晶片所发出的部分激发光线,并据以激发出波长异于晶片所发出的激发光线的波长的发射光线。

[0051] LED 灯 52 的晶片所发出的激发光线为蓝光,荧光粉为黄色荧光粉,LED 灯 52 发出的蓝光与黄色荧光粉发出的黄光互补形成白光。

[0052] LED 灯所发出的光由晶片和荧光粉共同决定,通常情况下采用发白光的 LED 灯,而发白光的 LED 灯可以是蓝晶片和黄荧光粉构成,也可以是蓝绿双晶片和红荧光粉构成。以蓝色晶片配合黄色荧光粉为例,白色 LED 灯发光的原理是,晶片在外电源作用下所释放的能量以发蓝光的光子形式发射出来,这些发蓝光的光子进一步轰击黄色荧光粉,从而复合出白光。因此,不同的晶片搭配不同的荧光粉将发出不同波段的光,可以根据实际设计需要,选择发不同波段光的 LED 灯。

[0053] 同样为避免光损失、提高光效,本发明的使用匀光透镜的背光模组,其中,印刷电路板 51 的面向 V 形槽 6 的槽底 63 的表面设置有利于反射 LED 灯 52 发出光线的反射层 12。

[0054] 本发明的使用匀光透镜的背光模组,其中,印刷电路板 51 的背面设置有利于散热的胶带 54。

[0055] 结合图 6 所示,本发明的匀光透镜 3 的实施例,第一侧壁 61 与第二侧壁 62 以竖直中轴线 70 为对称轴左右对称。

[0056] 扩散部 32 的外侧边缘距竖直中轴线 70 的距离 a 是 26.633 毫米;容纳部 31 的高度 d 是 3 毫米,扩散部 32 的高度 e 是 12 毫米,腔室 4 的开口的边缘距容纳部 31 的外侧边缘的距离 b 为 3 毫米。

[0057] 第一侧壁 61 由九个第一圆弧柱面 65 连接而成, 九个第一圆弧柱面 65 的半径由最外侧到 V 形槽 6 的槽底依次是: R1 为 2.788 毫米, R2 为 2.262 毫米, R3 为 2.487 毫米, R4 为 2.349 毫米, R5 为 1.836 毫米, R6 为 2.879 毫米, R7 为 5.227 毫米, R8 为 4.941 毫米, R9 为 2.352 毫米。腔室 4 的内壁 41 的半径 R10 为 1.708 毫米。

[0058] 本发明的匀光透镜 3 与作为光源 5 的 LED 灯的相对位置, 视产品具体尺寸及选用的 LED 灯的封装形式而定, 本实施例的光源 5 为 5630 型号的 LED 灯条, 光源 5 的出光面到匀光透镜 3 的入光面的距离  $c$  为 2 毫米。

[0059] 不使用本发明的匀光透镜的 LED 灯条 (8 颗 5630LED 构成) 光照图如图 7 所示, 此图的横坐标表示沿出光面平行的方向, 单位是 mm (毫米)。不使用本发明的匀光透镜的 LED 灯条的光照分布呈现中间区域强而两边则逐渐衰减的趋势。由于这种强弱不均的光照度易导致背光上亮暗不均现象, 最后将会在显示器上表现为亮斑现象。

[0060] 而匹配上本实施例的匀光透镜 3 后, 其相应的光照图如图 8 所示, 此图的横坐标表示沿出光面平行的方向, 单位是 mm (毫米)。匹配上本实施例的匀光透镜后, 强度分布较为均匀, 大体稳定在 100000Lx (勒克斯) 上下。如此均匀的光照度将极大提高背光模组亮暗的均一性, 最终将有利于显示器良好的会面品质, 杜绝光斑现象。

[0061] 不使用本发明的匀光透镜的 LED 灯条的亮度分布如图 9 所示, 此图的横坐标表示沿出光面平行的方向, 单位是 mm (毫米)。不使用本发明的匀光透镜的 LED 灯条的亮度只在中心区域存有很高的亮度值, 即  $1500000\text{cd}/\text{m}^2$  (坎德拉每平方米) 左右, 而其他区域几乎为零。

[0062] 而匹配上本实施例的匀光透镜 3 后, 其相应的亮度分布如图 10 所示, 此图的横坐标表示沿出光面平行的方向, 单位是 mm (毫米)。匹配上本实施例的匀光透镜后, 中心的亮度值被降低, 但是在相对 -25 毫米 ~ 25 毫米区域内亮度值较为平稳, 基本在  $30000\text{cd}/\text{m}^2$  附近有微量变化, 但是这个亮度微差异, 在后续可通过扩散板及扩散片后得到进一步匀光。

[0063] LED 灯条的出光角度基本上由灯条上所采用的 LED 灯决定的, 目前在液晶显示器背光模组上使用的 LED 灯的最大出光角度一般在  $110^\circ \sim 120^\circ$  范围内 (出光角度是指光强降为最大光强 50% 时所对应的角度值)。如图 11 所示, 最大光强在 150cd 左右, 光强降为 75cd 左右时, 图中圆斑覆盖对应的角度大致在  $-56^\circ$  到  $56^\circ$ , 即本例中 5630 型号的 LED 灯的最大出光角度为  $112^\circ$ 。

[0064] 通过匹配本实施的匀光透镜后, 光源装置的出光角度得到改善, 其对应的出光角度曲线如图 12 所示, 曲线的两个峰值所对应的角度即为 LED 灯匹配匀光透镜后的出光角度, 上述角度在  $-78^\circ$  到  $78^\circ$  之间, 即匹配本实施的匀光透镜后的 5630 型号的 LED 灯的最大出光角度扩大到  $156^\circ$ 。

[0065] 本发明实施例的显示装置, 包括背光模组, 上述背光模组是上述实施例中的背光模组。所述显示装置可以为: 液晶面板、电子纸、液晶电视、液晶显示器、数码相框、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件。

[0066] 以上所述仅是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 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。

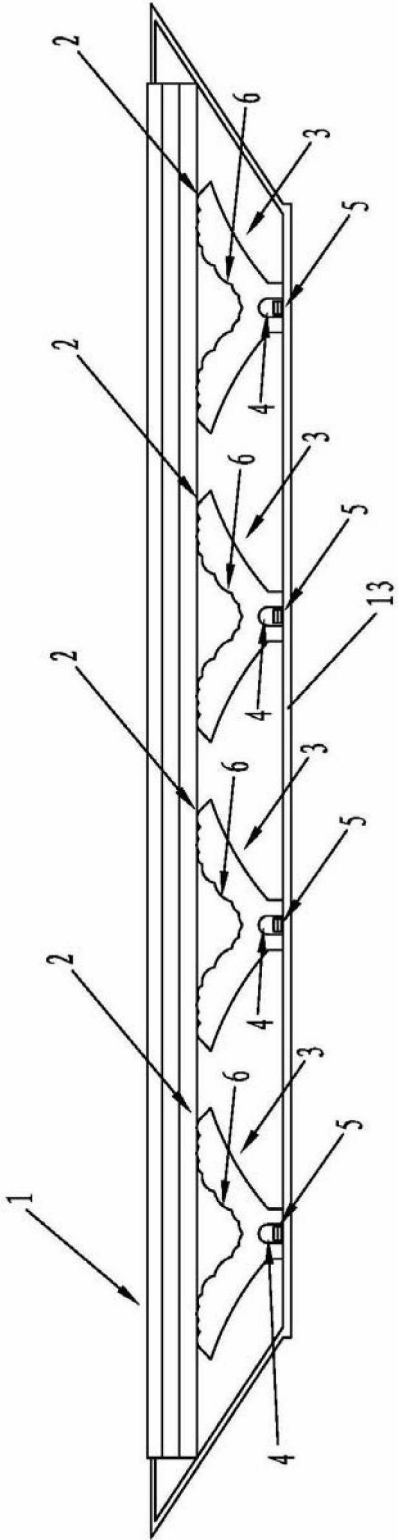


图 1





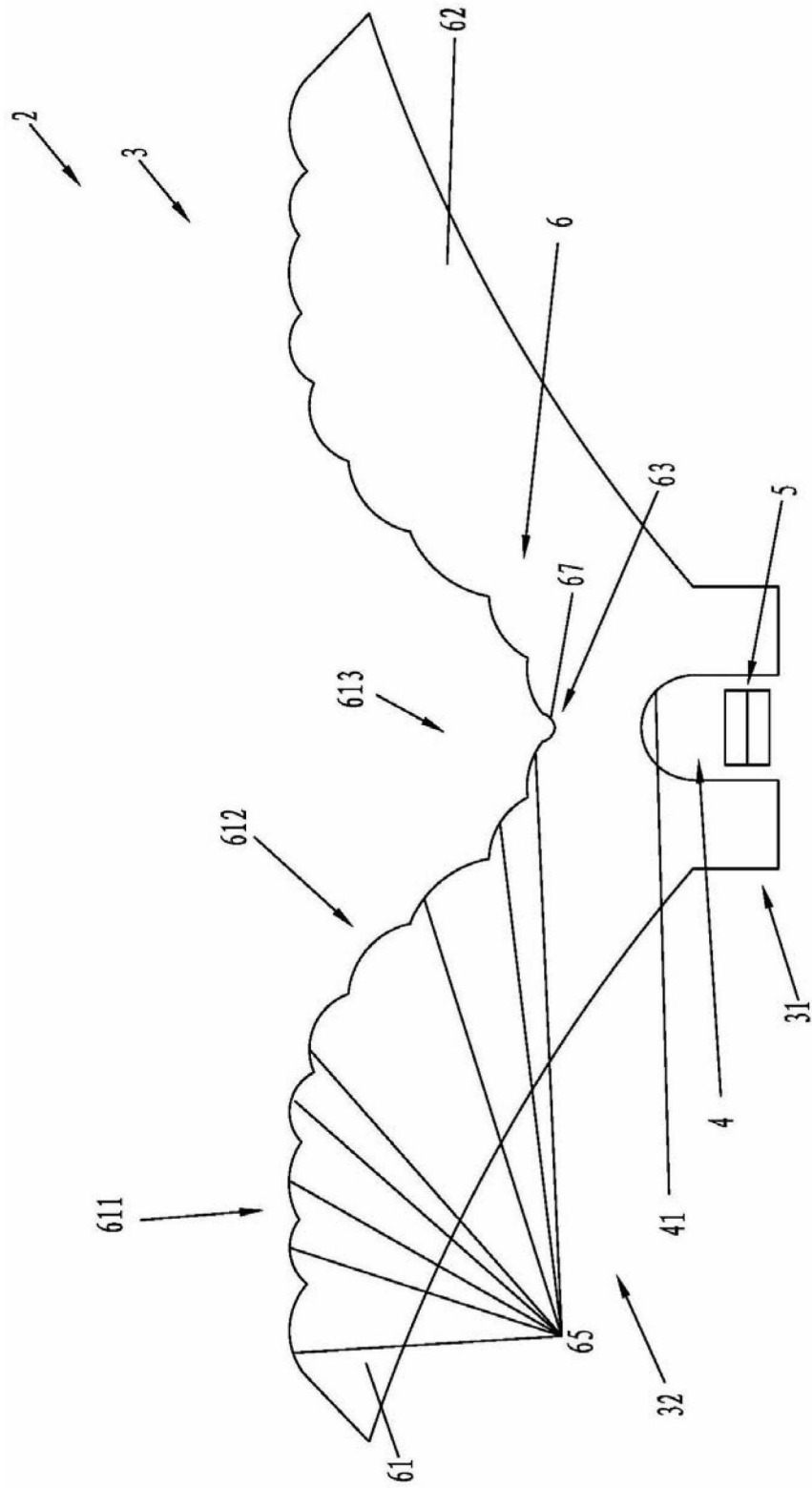


图 3

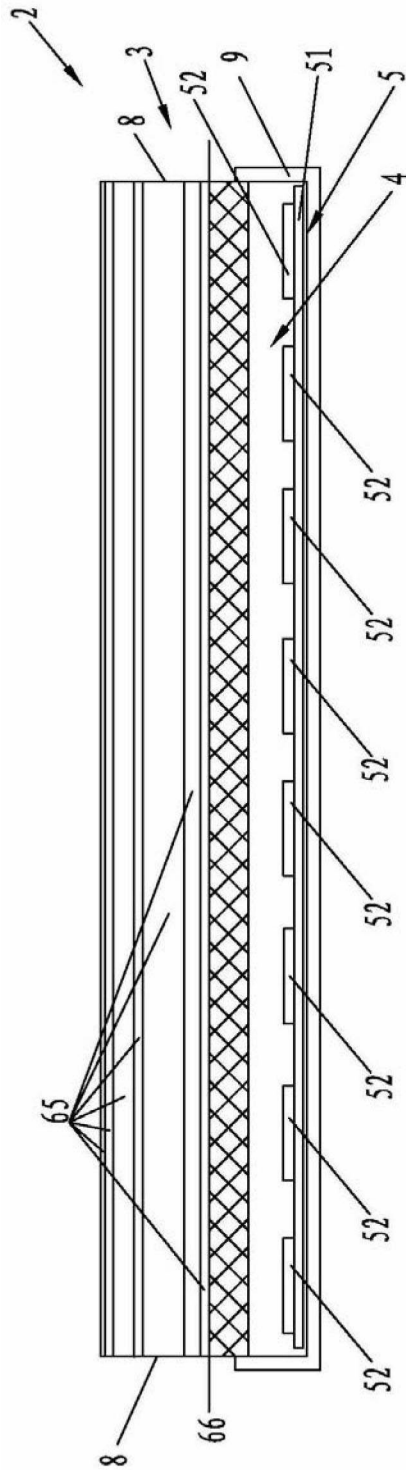


图 4

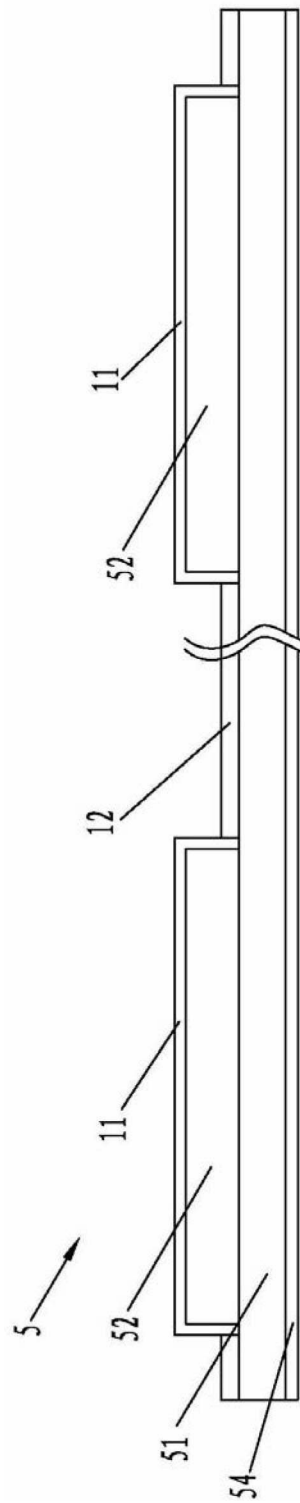


图 5

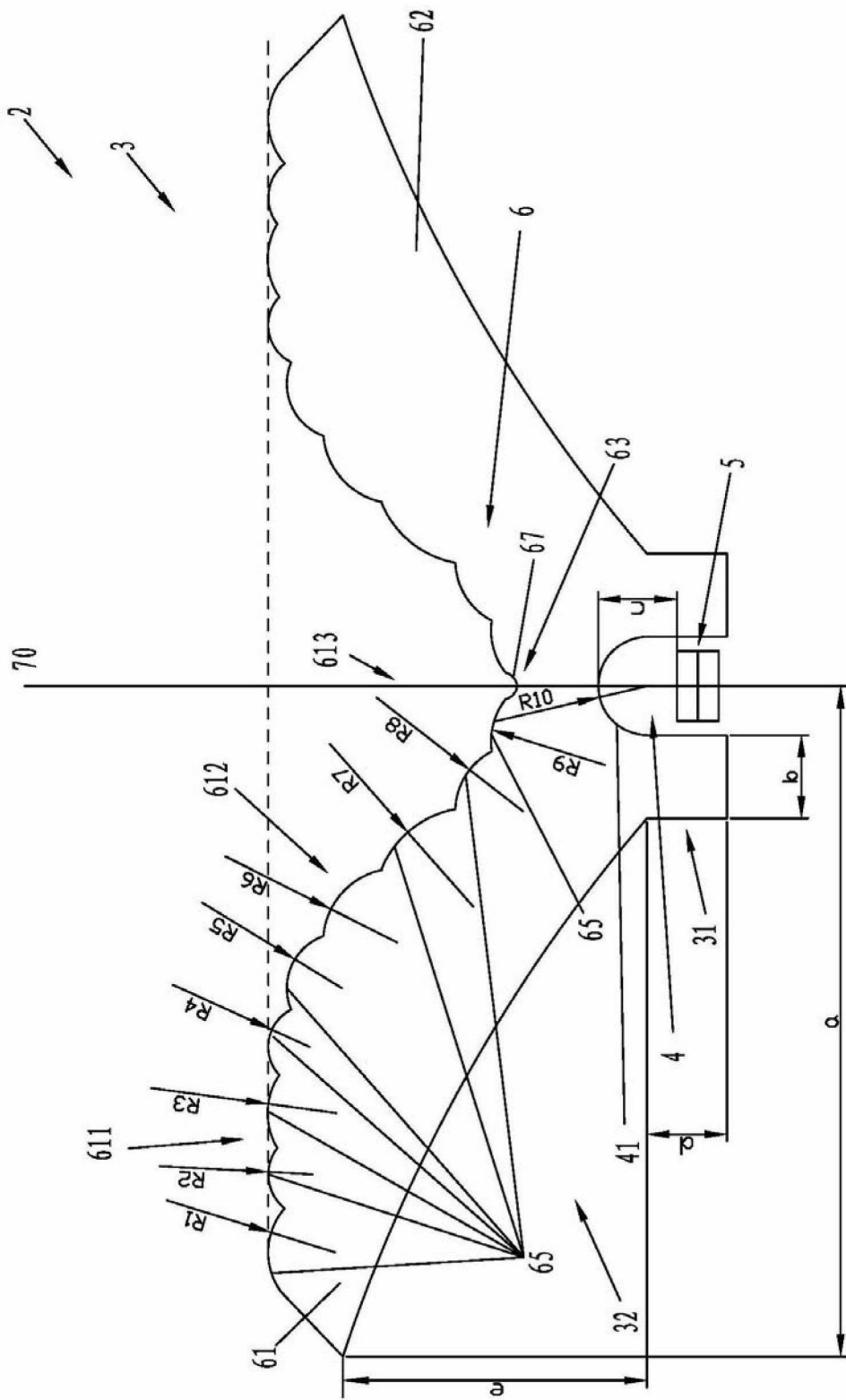


图 6

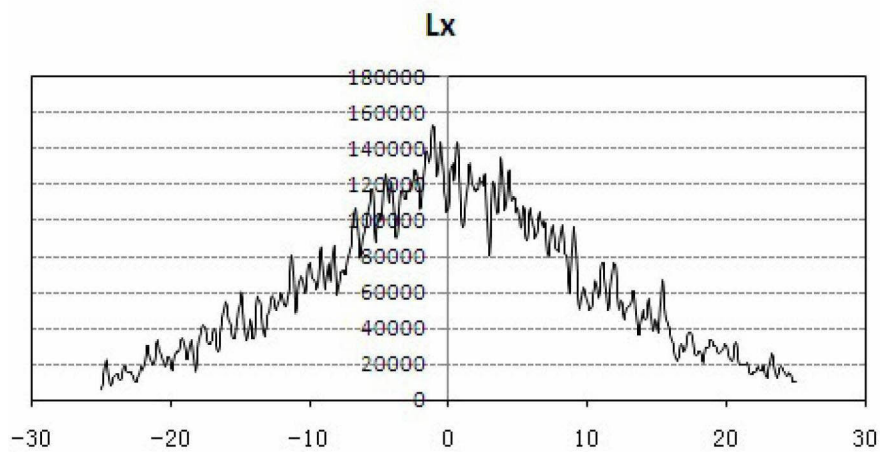


图 7

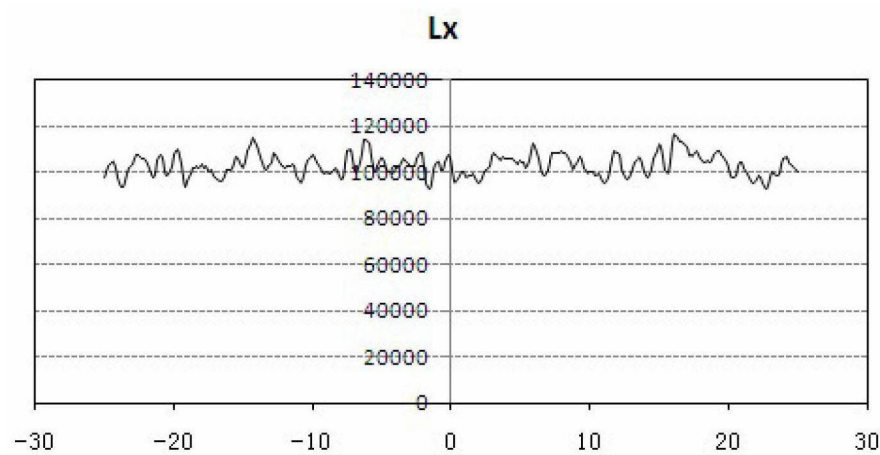


图 8

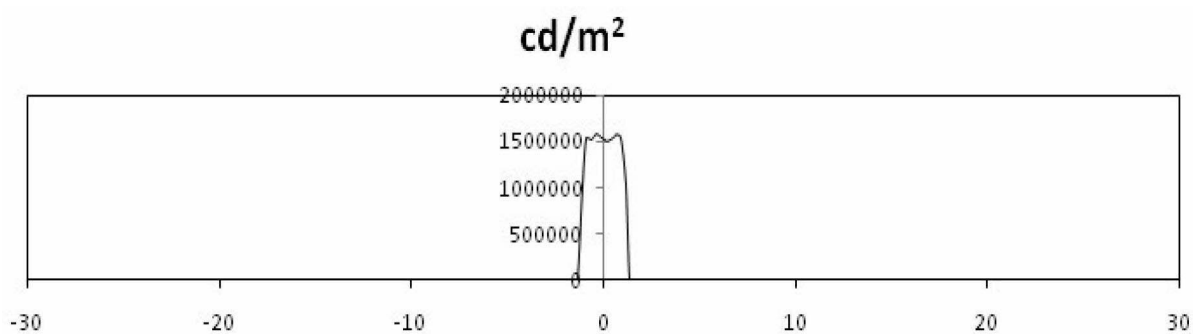


图 9

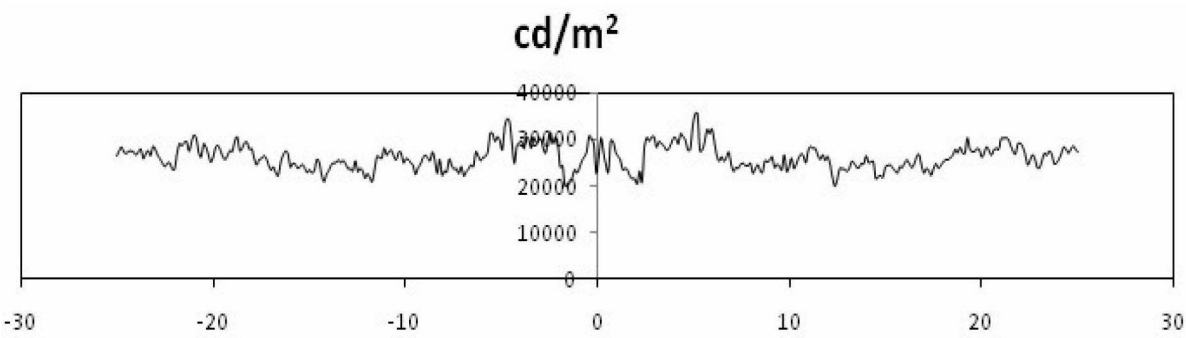


图 10

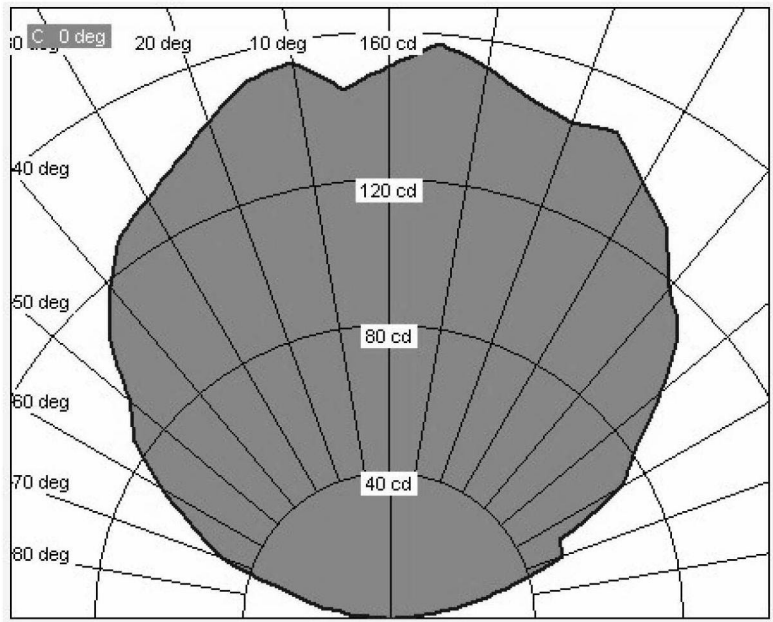


图 11

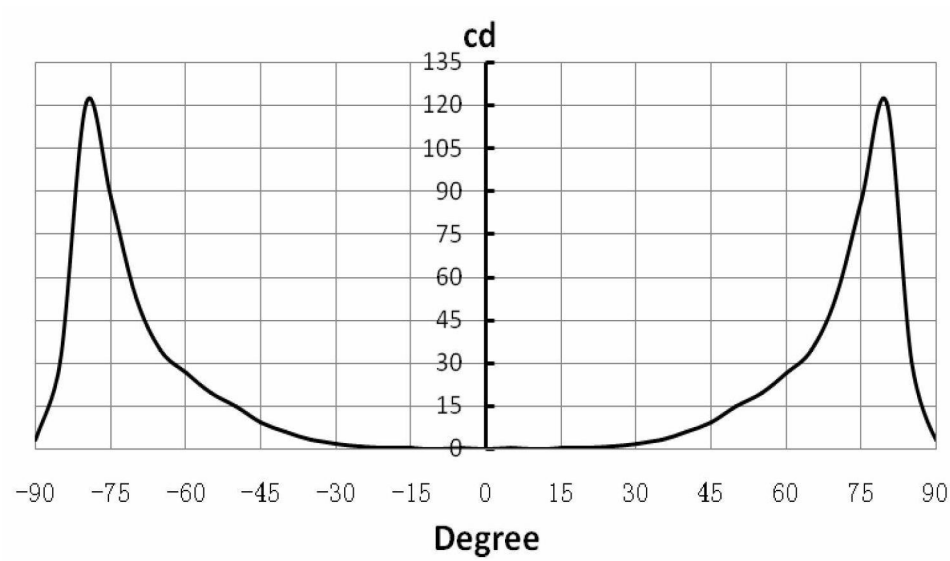


图 12