



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105785703 B

(45)授权公告日 2018.07.10

(21)申请号 201410833911.2

(22)申请日 2014.12.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105785703 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(73)专利权人 海信集团有限公司
地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151号

(72)发明人 王志煌

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51)Int.Cl.

G03B 21/60(2014.01)

G02B 5/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 204287722 U,2015.04.22,权利要求1-14.

JP 2013152288 A,2013.08.08,说明书4-9页及附图1-4.

JP 2013152288 A,2013.08.08,说明书4-9页及附图1-4.

CN 1294317 A,2001.05.09,说明书第2页及附图1.

CN 101162361 A,2008.04.16,说明书8-17页及附图1-18.

KR 20120046473 A,2012.05.10,说明书[0024]-[0045]段及附图1-7.

US 6023369 A,2000.02.08,全文.

JP 2009169006 A,2009.07.30,全文.

审查员 周曦

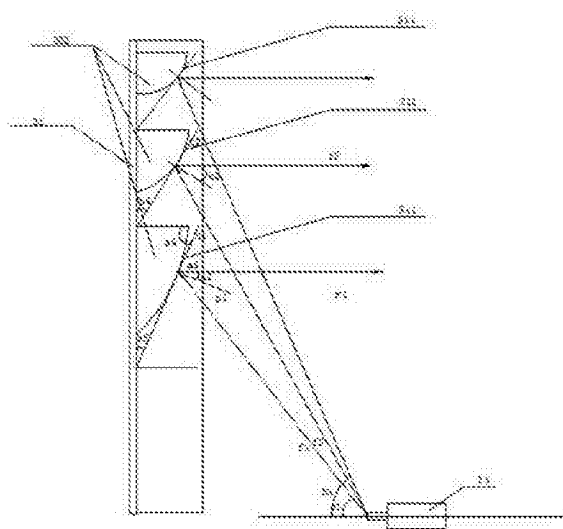
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

超短焦激光投影显示屏幕和超短焦激光投影设备

(57)摘要

本发明公开一种超短焦激光投影显示屏幕和超短焦激光投影设备,解决了现有超短焦激光投影设备配套的投影显示屏幕搬运和安装不方便的技术问题。包括一反射层,该反射层由多个呈弧形的微凸起结构单元构成,每个微凸起结构单元依次排列组成上半圆形图案,从上半圆形的圆心向外,微凸起结构接收入射光表面的切面与反射层的锐角夹角呈逐渐增大趋势,以使得从超短焦镜头发出的光入射到所述反射层后被平行或近平行反射。使用本发明提供的投影显示屏幕,将接收的大角度范围的入射光全部以平行或近平行光反射,且反射层能以喷涂方式在任意安装平面喷涂形成,使得超短焦激光投影显示屏幕的运输和安装都简单易行。



1. 超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,包括一反射层;所述反射层由多个呈弧形的微凸起结构单元构成;每个所述微凸起结构单元依次排列组成上半圆形图案,其中,从所述上半圆形的圆心向外,所述微凸起结构接收入射光表面的切面与所述反射层的锐角夹角呈逐渐增大趋势;从所述上半圆形的圆心向外,所述多个微凸起结构单元的纵截面为具有相同曲率半径且弧长渐变的圆弧;其中,所述微凸起结构单元以膜印刷方式或喷涂方式形成在所述反射层上。
2. 根据权利要求1所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,从所述上半圆形的圆心向外,所述多个微凸起结构单元的纵截面为曲率半径渐变的半圆。
3. 根据权利要求1所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,每个所述微凸起结构单元由多个微凸起结构组成;所述多个微凸起结构依次排列成呈弧形状的微凸起结构单元;每个所述微凸起结构单元中的多个微凸起结构为具有相同曲率半径的球面体;从所述上半圆形的圆心向外,所述多个微凸起结构单元中的微凸起结构的纵截面为曲率半径相同且弧长渐变的圆弧。
4. 根据权利要求3所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,每个所述微凸起结构单元中的多个微凸起结构为具有相同曲率半径的半球体;从所述上半圆形形的圆心向外,所述多个微凸起结构单元中的微凸起结构的纵截面为曲率半径渐变的半圆。
5. 根据权利要求1所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,所述超短焦投影显示屏幕还包括扩散层;所述扩散层附着于所述反射层上。
6. 根据权利要求5所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,所述扩散层选用雾度小于50%,穿透率大于85%的材料制作。
7. 根据权利要求1所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,在所述微凸起结构的表面附着有反射膜。
8. 根据权利要求7所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,所述反射膜为金属膜。
9. 根据权利要求1所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,所述微凸起结构使用双层材质制作,以实现光线的转向。
10. 根据权利要求5所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,所述反射层、所述扩散层均采用透明材料制作,以使所述超短焦激光投影显示屏幕反射的光线与入射的光线亮度的增益值在0.7-1.1之间。
11. 根据权利要求5任一项权利要求所述的超短焦激光投影显示屏幕,其特征在于,所述反射层、所述扩散层的厚度均为0.015mm-1.0mm。
12. 超短焦激光投影设备,其特征在于,包括超短焦镜头和如权利要求1-11任一项权利要求所述的超短焦激光投影显示屏幕;从所述超短焦镜头射出的光入射所述超短焦激光投影显示屏幕后,以平行或近平行光反射。

超短焦激光投影显示屏幕和超短焦激光投影设备

技术领域

[0001] 本发明涉及激光投影显示领域,尤其涉及一种用于超短焦激光设备的超短焦激光投影显示屏幕,以及具备该超短焦激光投影显示屏幕的超短焦激光投影设备。

背景技术

[0002] 普通投影设备投影的画面大小,是由投影设备与投影显示屏幕的距离决定的,距离越大投影的画面越大。而超短焦激光投影设备对距离要求小,往往只需要几十厘米的投影距离就能投影出较大的画面,安装的时候也非常方便,只需要放在投影显示屏幕的前方即可,相比普通投影设备具有更加节省空间、安装方便的优势。

[0003] 具体的,如图1所示的超短焦激光投影设备,光从超短焦镜头11出射,射到与其距离很小的投影显示屏幕12上;为实现投射出大屏幕的画面,这部分光线上下角度分布范围要介于 20° - 80° 之间,这需要投影显示屏幕能接受并有效处理该宽入射角度的光,并将这些光反射至观看区域。

[0004] 目前的超短焦激光投影设备,配套的投影显示屏幕使用的是光学硬屏显示屏幕,在不显示图像时类似液晶电视屏幕或者软屏,配合超短焦激光投影设备,在正常环境光下投影出高亮度和高对比度的影像。但,这种光学硬屏显示屏幕尺寸较大,成本高且搬运和安装都不方便。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种超短焦激光投影显示屏幕和超短焦激光投影设备,解决了现有超短焦激光投影设备配套的投影显示屏幕搬运和安装不方便的技术问题。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 提出一种超短焦激光投影显示屏幕,包括一反射层;所述反射层由多个呈弧形的微凸起结构单元构成;每个所述微凸起结构单元依次排列组成上半圆形图案;其中,从所述上半圆形的圆心向外,所述微凸起结构接收入射光表面的切面与所述反射层的锐角夹角呈逐渐增大趋势,以使得从超短焦镜头发出的光入射到所述反射层后被平行或近平行反射。

[0008] 进一步的,所述微凸起结构单元的纵截面为直角三角形;从所述上半圆形的圆心向外,依次排列的多个微凸起结构单元的斜边与所述反射层的夹角逐渐增大。

[0009] 进一步的,从所述上半圆形的圆心向外,所述多个微凸起结构单元的纵截面为具有相同曲率半径且弧长渐变的圆弧。

[0010] 进一步的,从所述上半圆形的圆心向外,所述多个微凸起结构单元的纵截面为曲率半径渐变的半圆。

[0011] 进一步的,每个所述微凸起结构单元由多个微凸起结构组成;所述多个微凸起结构依次排列成呈弧形状的微凸起结构单元;每个所述微凸起结构单元中的多个微凸起结构为具有相同曲率半径的球面体;从所述上半圆形的圆心向外,所述多个微凸起结构单元中的微凸起结构的纵截面为曲率半径相同且弧长渐变的圆弧。

[0012] 进一步的,每个所述微凸起结构单元中的多个微凸起结构为具有相同曲率半径的半球体;从所述上半圆形形的圆心向外,所述多个微凸起结构单元中的微凸起结构的纵截面为曲率半径渐变的半圆。

[0013] 进一步的,所述超短焦激光投影显示屏幕还包括扩散层;所述扩散层附着于所述反射层上。

[0014] 进一步的,所述反射层选用雾度小于50%,穿透率大于85%的材料制作。

[0015] 进一步的,在所述微凸起结构的表面附着有反射膜。

[0016] 进一步的,所述反射膜为金属膜。

[0017] 进一步的,所述微凸起结构使用双层材质制作,以实现光线的转向。

[0018] 进一步的,所述反射层、所述扩散层均采用透明材料制作,以使所述超短焦激光投影显示屏幕反射的光线与入射的光线亮度的增益值在0.7-1.1之间。

[0019] 进一步的,所述反射层、所述扩散层的厚度均为0.015mm-1.0mm。

[0020] 提出一种超短焦激光投影设备,包括超短焦镜头和上述的超短焦激光投影显示屏幕;从所述超短焦镜头射出的光入射所述超短焦激光投影显示屏幕后,以平行或近平行光反射。

[0021] 本发明实施例技术方案,其具有的技术效果或者优点是:本发明提供的超短焦激光投影显示屏幕,仅由多个微凸起结构单元构成的反射层组成,每个微凸起结构单元呈弧形,并依次排列组成上半圆形图案,从上半圆的圆心向外,微凸起结构单元接收入射光表面的切面与反射层的锐角夹角呈逐渐增大趋势;具有上述特点的微凸起结构单元将从超短焦镜头出射的大角度范围的光的进行反射时,相对小角度的入射光被靠近圆心位置的微凸起结构单元反射,而相对大角度的入射光被远离圆心的微凸起结构单元反射,从而能够将绝大多数入射角度范围内的入射光进行平行或近似平行的反射,使得尽可能多的光线进入人眼,从而使投影画面显示完整且亮度损耗小;上述,超短焦镜头发出的光是从投影显示屏幕的下方入射的,能被本发明提供的微凸起结构单元平行或近平行反射,而上方的和两侧的环境光源被微凸起结构单元反射至无效区,能够达到抑制环境光干扰的效果,能获得较高对比度,进而提升了体验效果。构成反射层的多个微凸起结构单元,可以以膜印刷的方式布置在墙体或者幕布等平面上,更可以用配备的专用喷涂工具通过现场喷涂来实现,无论是以膜体方式还是以现场喷涂的方式产生的投影显示屏幕,对于整个超短焦激光投影设备的运输和售后安装而言,都具备体积小重量轻便于运输的优点,而且安装过程中,可以随意挑选安装平面:墙体、纸张或者幕布等均可以实现;使用专用喷涂工具现场喷涂的投影显示屏幕,操作起来简单易行,且在想要更换投影显示屏幕位置时,可以使用专用喷涂工具挑选新的平面位置进行喷涂,解决了现有超短焦激光投影设备配套的投影显示屏幕搬运和安装不方便的技术问题。

附图说明

[0022] 图1为超短焦激光投影的光路示意图;

[0023] 图2为本发明实施例提供的超短焦激光投影显示屏幕的侧结构和光路示意图;

[0024] 图3为本发明实施例提供的超短焦激光投影显示屏幕的正面结构示意图;

[0025] 图4为本发明实施例提供的超短焦激光投影显示屏幕的喷涂方式示意图;

- [0026] 图5为本发明实施例提供的一种超短焦激光投影显示屏幕的侧结构和光路示意图；
- [0027] 图6为本发明实施例提供的又一超短焦激光投影显示屏幕的侧结构和光路示意图；
- [0028] 图7为本发明实施例提供的又一超短焦激光投影显示屏幕的侧结构和光路示意图；
- [0029] 图8为本发明实施例提供的又一超短焦激光投影显示屏幕的侧结构和光路示意图；
- [0030] 图9为本发明实施例提供的又一超短焦激光投影显示屏幕的正面结构示意图；
- [0031] 图10为本发明实施例提供的透明微凸起结构的光路示意图；
- [0032] 图11为本发明实施例提供的透明微凸起结构的又一光路示意图。

具体实施方式

[0033] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0034] 下面将结合附图，对本发明实施例提供的技术方案进行详细说明。

[0035] 如图2所示的结构示意图，为本发明实施例提供的超短焦激光投影显示屏幕包括一反射层31；如图3所示，该反射层由多个呈弧形的微凸起结构单元302构成；每个微凸起结构单元依次排列组成如图3所示的上半圆形图案；从上半圆形的圆心向外，微凸起结构单元接收入射光表面的切面311与反射层的锐角夹角呈逐渐增大趋势，以使得从超短焦镜头11发出的光入射到反射层后被平行或近平行反射。

[0036] 具体的，如图1所示，根据超短焦激光投影的特点，由于其镜头与投影显示屏幕之间的距离很短，因此从镜头射出的光为了能够投影到整个现实屏幕上，则需要实现大角度范围的投影，通常，该大角度范围为 20° - 80° ，对于普通投影显示屏幕而言，该大角度范围的光线射入时，在普通投影显示屏幕上发生反射和漫射，对于小角度入射光，其反射光和漫射光基本能够被用户接收，而对于大角度入射光，其反射光基本都被反射到了无效区域，用户无法接收到这些大角度入射的光线，由此会引起投影画面不清晰甚至变形等问题。

[0037] 通过本发明实施例提供的方案，如图2所示，具有上述特点的微凸起结构单元将从超短焦镜头出射的大角度范围的光的进行反射时，相对小角度的入射光 f_1 （出射角度为 $\angle a_1$ ）被靠近圆心位置的微凸起结构单元反射，而相对大角度的入射光 f_2 （出射角度为 $\angle b_1$ ）被远离圆心的微凸起结构单元反射；为了实现让所有的入射光能够被平行或近平行的反射以使得用户能够基本全部接收该大角度范围内的入射光，则需要满足小角度的入射光 f_1 与其反射光 r_1 的夹角也小，而大角度的入射光 f_2 与其反射光 r_2 的夹角也大，也即需要满足小角度入射光 f_1 的入射角和反射角 $\angle a_2$ 都要小，而大角度入射光 f_2 的入射角和反射角 $\angle b_2$ 都要大，因此需要反射大角度入射光的微凸起结构单元接收入射光的切面与反射层的锐角夹角，要大于反射小角度入射光的微凸起结构单元接收入射光的切面与反射层的锐角夹角；而本发明提供的微凸起结构单元即满足上述要求，被平行或近平行反射的光。

[0038] 具体的,用小角度入射光f1的光路进行分析如下:小角度入射光f1在切面q1上的入射角与反射角的夹角与f1出射角度相同,都为 $\angle a1$ 的度数 $a1^\circ$,图中,p1为切面q1的法向面,则 $\angle a2 = \frac{\angle a1}{2}$,而 $\angle a3 = \angle a4$,因此 $\angle a5 = \angle a2$,可得出 $\angle a5$ 的角度大小为 $\frac{a1^\circ}{2}$;由此可知,大入射角的光f2的切面q2与反射层的夹角 $\angle b4$ 一定大于 $\angle a5$ 才能实现所有角度入射的光都能被平行反射。

[0039] 上述,可知需要反射大角度入射光f2的微凸起结构单元接收入射光的切面q2与反射层的锐角夹角 $\angle b4$,要大于反射小角度入射光f1的微凸起结构单元接收入射光的切面q1与反射层的锐角夹角 $\angle a5$;而本发明提供的微凸起结构单元从上半圆形的圆心向外,微凸起结构单元接收入射光表面的切面311与反射层的锐角夹角呈逐渐增大趋势即满足上述要求,使得大范围角度内的入射光都被平行或近平行反射的光进入观察者视线,再依据视角需求进一步微调光学参数,含曲率半径、非球面参数与折射率匹配等,达到所需观看的角度,则被平行反射的入射光能被最大限度的被用户接收,因此投影画面完全且光线亮度损耗小;上述,超短焦镜头发出的光是从投影显示屏幕的下方入射的,能被本发明提供的微凸起结构单元平行或近平行反射,而上方的和两侧的环境光源被微凸起结构单元反射至无效区,能够达到抑制环境光干扰的效果,能获得较高对比度,进而提升了体验效果。

[0040] 构成反射层的多个微凸起结构单元,可以以膜印刷的方式布置在墙体或者幕布等平面上,更可以用配备的专用喷涂工具通过现场喷涂来实现,无论是以膜体方式还是以现场喷涂的方式产生的投影显示屏幕,对于整个超短焦激光投影设备的运输和售后安装而言,都具备体积小重量轻便于运输的优点;安装过程中,可以随意挑选安装平面:墙体、纸张或者幕布等均可以实现;使用专用喷涂工具现场喷涂投影显示屏幕,如图4所示,喷涂工具42在喷涂区域(也即反射层区域)31内按照图示箭头方向使用喷头列印的方式,由左向右/由右向左,由下及上/由上及下的依次喷涂,而喷头根据实际微突起结构单元的材质、大小进行制作,同时该喷涂工具具备感测反馈装置,喷涂过程中,能够依据反馈信号进行表面平整度侦测,使得喷涂实现高平整度微凸起结构的成形;或者利用滚刷方式进行涂布;或者使用微凸起结构单元印刷膜片贴附于墙体或者投影体上进行涂布;不论何种喷涂方式,实时操作起来都简易可行,且在想要更换投影显示屏幕位置时,可以使用专用喷涂工具挑选新的平面位置进行喷涂,使投影显示屏幕的安装不受位置限制,解决了现有超短焦激光投影设备配套的投影显示屏幕安装不方便的技术问题。

[0041] 当为透明材料制作或喷涂时,每个微凸起结构相当于一个透镜,光线需从在透镜中发生全反射,方能满足本发明实施例中实现平行或近平行反射大角度范围入射光的效果;即,需要满足光线从折射率从密到疏,且在光线达到特定入射角度时,入射的光线反射回入射材料中。因此,本发明实施例中,在微凸起结构的外层覆盖一层折射率比微凸起结构折射率高的材料,以使得入射光线实现全反射,其中, $n1 < n2$ (微凸起结构的折射率为 $n1$,覆盖层的折射率为 $n2$)。

[0042] 反射角度可依大于全反射的角度决定;而全反射角度的设定需考虑透镜曲率半径、高度和材质等因素。

[0043] 下面以具体的实施例对本发明提出的微凸起结构做具体说明。

[0044] 如图5所示,为一种微凸起结构单元结构以及光路示意图。在该微凸起结构单元

中,微凸起结构单元的纵截面,即垂直于墙体或者安装平面方向的剖面,为直角三角形,从上半圆形的圆心向外,依次排列的多个微凸起结构单元的斜边与反射层的夹角逐渐增大,这使得从镜头出射的大角度范围的光线中,相对小角度出射的光线被斜边与反射层夹角较小的微凸起结构单元L1反射成平行或近平行光,而相对大角度出射的光线被斜边与反射层夹角大于L1的微凸起结构单元反射成平行或近平行光。多个依次排列的微凸起结构单元的高度可以相等,也可以以渐进的变化方式逐渐增大或者逐渐减小,依镜头投射比不同可设计相应微凸起结构的最佳方式,本方案不予限制。

[0045] 如图6所示,为一种微凸起结构单元结构以及光路示意图。在该微凸起结构单元中,从上半圆形的圆心向外,微凸起结构单元的纵截面为具有相同曲率半径且弧长渐变的圆弧,也即多个依次排列的微凸起结构单元的高度可以相等,也可以以渐进方式逐渐增大或者逐渐减小;在微凸起结构的外层覆盖一层折射率比微凸起结构折射率高的材料,以使得入射光线实现全反射,其中, $n_1 < n_2$ (微凸起结构的折射率为 n_1 ,覆盖层的折射率为 n_2)。图6中,从上半圆形的圆心向外,微凸起结构单元的高度逐渐增大,这意味着微凸起结构单元对应的圆弧逐渐增长,其切面与反射层的夹角逐渐增大,这使得从镜头出射的大角度范围的光线中,相对小角度出射的光线被切面与反射层夹角较小的微凸起结构单元反射成平行或近平行光,而相对大角度出射的光线被切面与反射层夹角较大的微凸起结构单元反射成平行或近平行光。

[0046] 如图7所示,是从图6所示结构中衍生出来的一种更有效率抑制环境光的微凸起结构设计,该微凸起结构的纵截面呈现约近1/4圆,从上方或者两侧入射的光线,被折射或者反射至无效区,能有效抑制环境光对画质的影响,提升了投影画面的对比度与画面锐利度。在微凸起结构的外层覆盖一层折射率比微凸起结构折射率高的材料,以使得入射光线实现全反射,其中, $n_1 < n_2$ (微凸起结构的折射率为 n_1 ,覆盖层的折射率为 n_2)。

[0047] 如图8所示,为一种微凸起结构单元结构以及光路示意图。在该微凸起结构单元中,从上半圆形的圆心向外,多个依次排列的微凸起结构单元的纵截面为曲率半径渐变(图中所示为逐渐增大)的半圆。曲率半径逐渐增大,则半圆的高度越高,且曲率半径越大,其切面与反射层的夹角越大,这使得从镜头出射的大角度范围的光线中,相对小角度出射的光线被切面与反射层夹角较小的微凸起结构单元反射成平行或近平行光,而相对大角度出射的光线被切面与反射层夹角较大的微凸起结构单元反射成平行或近平行光。在微凸起结构的外层覆盖一层折射率比微凸起结构折射率高的材料,以使得入射光线实现全反射,其中, $n_1 < n_2$ (微凸起结构的折射率为 n_1 ,覆盖层的折射率为 n_2)。

[0048] 如图9所示,本发明实施例提供的超短焦激光投影显示屏幕中,每个微凸起结构单元302由多个微凸起结构301组成;多个微凸起结构依次排列成呈弧形状的微凸起结构单元;每个微凸起结构单元中的多个微凸起结构为具有相同曲率半径的球面体或半球面弧形柱体(类似图3);从上半圆形的圆心向外,多个微凸起结构单元中的微凸起结构的纵截面为曲率半径相同且弧长渐变的圆弧。一个优选的方式是,从上半圆形的圆心向外,微凸起结构单元的高度逐渐增大,这意味着微凸起结构单元中微凸起结构对应的球面体逐渐增大,则每个微凸起结构的切面与反射层的夹角逐渐增大,这使得从镜头出射的大角度范围的光线中,相对小角度出射的光线被切面与反射层夹角较小的微凸起结构反射成平行或近平行光,而相对大角度出射的光线被切面与反射层夹角较大的微凸起结构反射成平行或近平行

光。

[0049] 图9的另一种实施方式是,每个微凸起结构单元302由多个微凸起结构301组成;多个微凸起结构依次排列成呈弧形状的微凸起结构单元;每个微凸起结构单元中的多个微凸起结构为具有相同曲率半径的半球体或半球面弧形柱体;从上半圆形的圆心向外,多个微凸起结构单元中的微凸起结构的纵截面为曲率半径渐变的半圆。一个优选的方式是,从上半圆形的圆心向外,微凸起结构单元的高度逐渐增大,这意味着微凸起结构单元中微凸起结构对应的半球体的半径逐渐增大,则每个微凸起结构的切面与反射层的夹角逐渐增大,这使得从镜头出射的大角度范围的光线中,相对小角度出射的光线被切面与反射层夹角较小的微凸起结构反射成平行或近平行光,而相对大角度出射的光线被切面与反射层夹角较大的微凸起结构反射成平行或近平行光。

[0050] 上述微凸起结构采用不同材料制作或喷涂,优选的是以透明或半透明材料喷涂制作,体现出隐形屏幕的效果。

[0051] 如图10和图11所示,是一种只利用单一材质方能达到全反射作用的架构,入射光线在透镜表面(曲面状或平面状均可)发生折射,并在透镜内部经两次反射后从透镜出射,从微观上看,虽然光路发生了折射后反射的情形,但舍去透镜内部光线的折射光路,从宏观上看,即从透镜表面的光路上看,实际光路经反射后被平行或近平行出射是相同的,其余类似此效果的微凸起结构设计,均属于本专利方案保护范围内。

[0052] 上述微凸起结构单元的排列密度沿半圆或近半圆半径呈均匀分布,当然也可以以渐变方式逐渐增大或者逐渐减小,密度的疏密排列会影响整体光的反射效率,但从整体上看,影响不大。

[0053] 本发明实施例提供的超短焦激光投影显示屏幕还包括附着于反射层上的扩散层。扩散层由扩散粒子或者掺杂有粉末的胶体形成,具有高穿透率,对反射后的光线进行一定角度的发散;为了尽可能小的损失光线亮度,同时还能起到轻微扩散光角度的作用,本发明实施例中选择雾度小于50%,穿透率大于85%的材料制作。扩散层可以以薄膜方式通过粘合方式与反射层结合,也可以将扩散粒子喷涂到反射层之上;一方面,扩散层能对反射层起到保护的作用,另一方面,扩散层起到对反射光的小角度发散作用,发散的目的是为了满足较大的观看视角。

[0054] 上述反射层、扩散层,结构均可以不透明,也可以透明;采用透明材料设计时,能实现隐形屏幕的效果,且为了减少光线亮度的损耗,需要通过控制反射层上微凸起结构的布点方式使超短焦激光投影显示屏幕反射的光线与入射的光线效率损失降到最低,并透过微凸起结构设计使得亮度的比值在0.7-1.1之间,已达到对投影屏幕增益的控制;增益是指,经过投影显示屏幕反射到人眼接收的光线亮度与从超短焦镜头出射的光线亮度的比值,小于1,说明光线亮度有损失,而大于1,说明光线会聚亮度提高,增益过小会损失画面或影响画面质量,而增益太大会损失画面的其他指标从而也会影响画面质量,因此,需要考量超短焦投射比搭配最佳的增益值,以获得较佳的投影画面。

[0055] 为了增加光的穿透率,本发明实施例中,可以在微凸起结构扩散层的入射面和出射面贴附或喷涂抗反射膜。

[0056] 为了提高反射层的反射率,本发明实施例中,还可以在微凸起结构的表面镀喷一层反射膜,优选金属膜;形成该膜结构可以通过镀喷的方式,将金属银、铝或者介电层来实

现。

[0057] 本发明实施例中的反射层、扩散层,在制作或者喷涂时,需要将材料的厚度控制在0.015mm-1.0mm之间,以保证基本的光反射效果,同时保证较少的光亮度损失。

[0058] 本发明实施例还提出了一种超短焦激光投影设备,该设备包括超短焦镜头和上述的超短焦激光投影显示屏幕,从超短焦镜头射出的大角度范围的光入射到上述的超短焦激光投影显示屏幕后,都以平行或近平行光反射进入人眼,光损失少,投影画面完整且亮度损耗小。

[0059] 投影显示屏幕可以提前以膜形式制作运输,也可以以喷涂材料和喷涂工具的方式运输,不论以何种方式运输,相比于现有超短焦激光投影设备使用的投影显示屏幕,体积小,重量小,运输方便;而在用户家的安装,若是成膜制作的成品,在安装上由于整体轻便,安装上难度小,若是以喷涂材料和喷涂工具挑选投影平面进行喷涂,喷涂方式简单易行,解决了现有超短焦激光投影设备配套的投影显示屏幕搬运和安装不方便的技术问题。

[0060] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0061] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

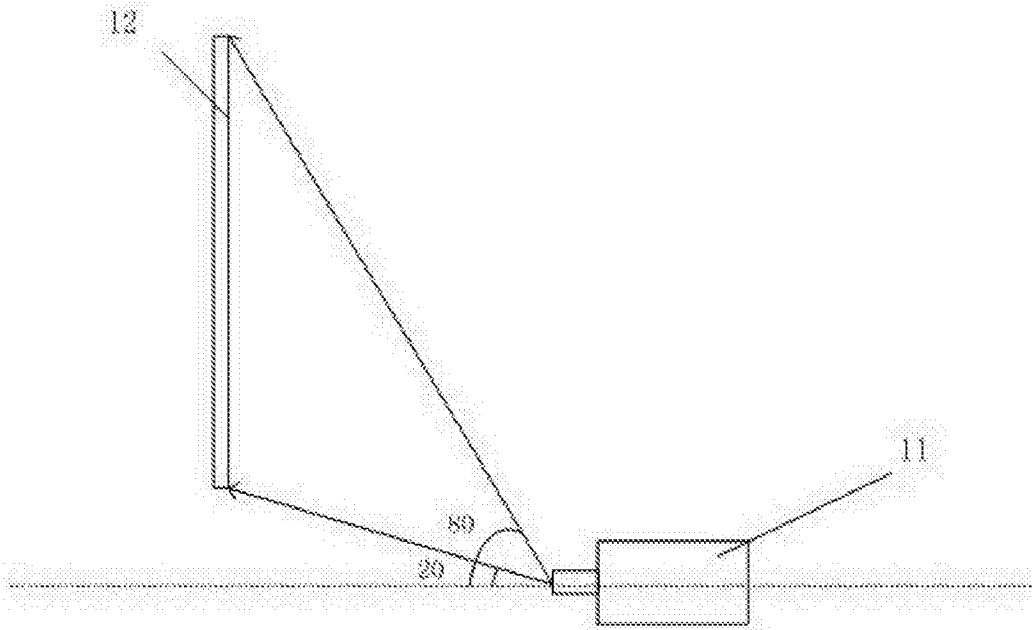


图1

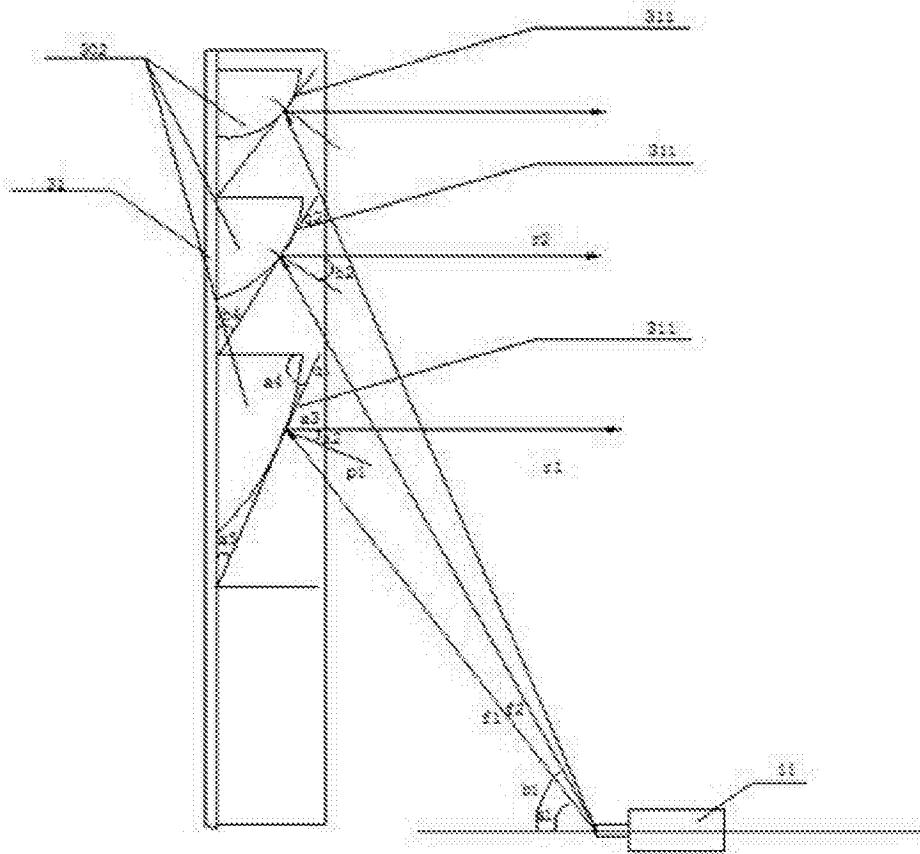


图2

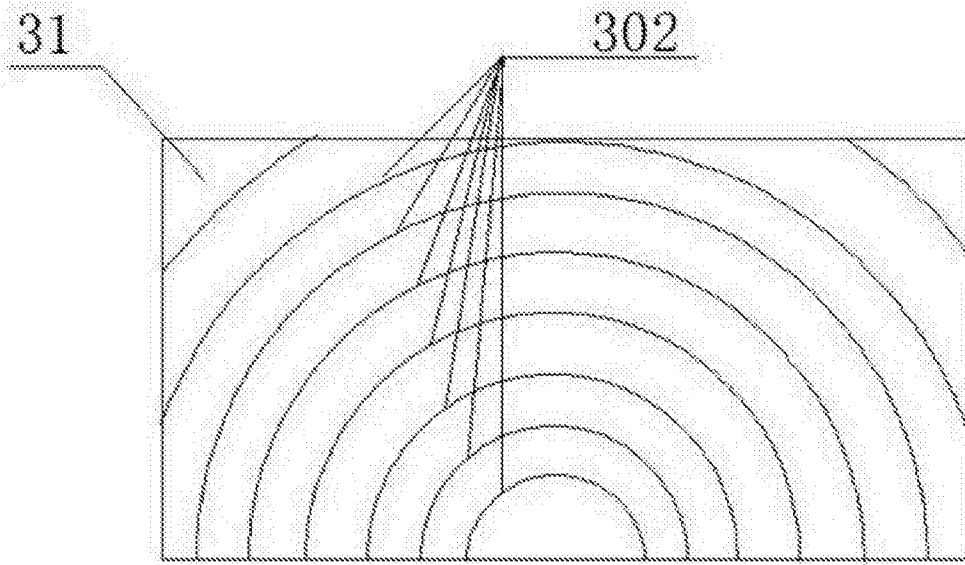


图3

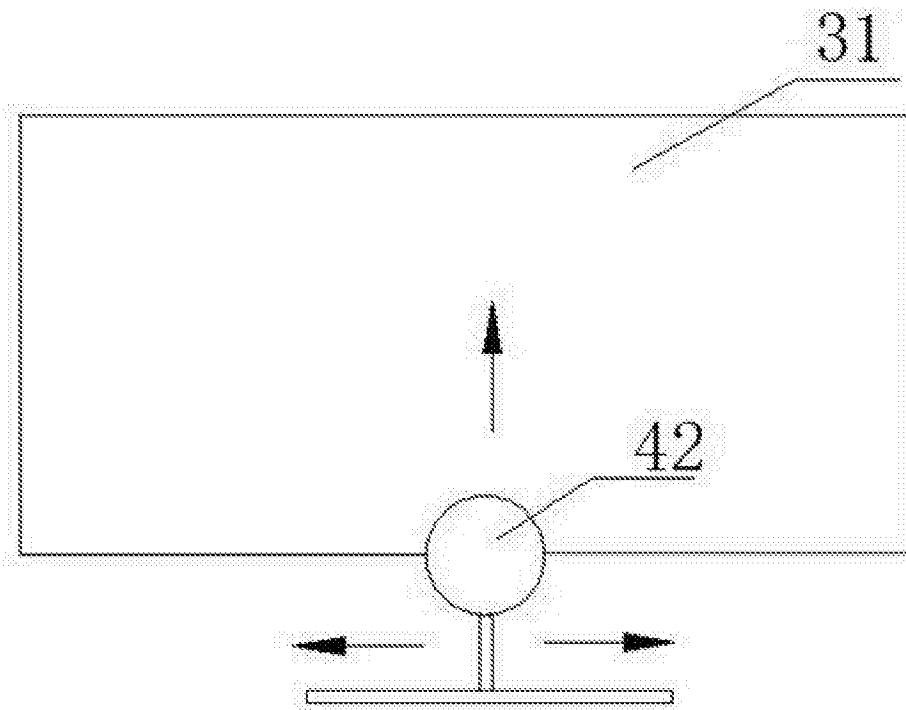


图4

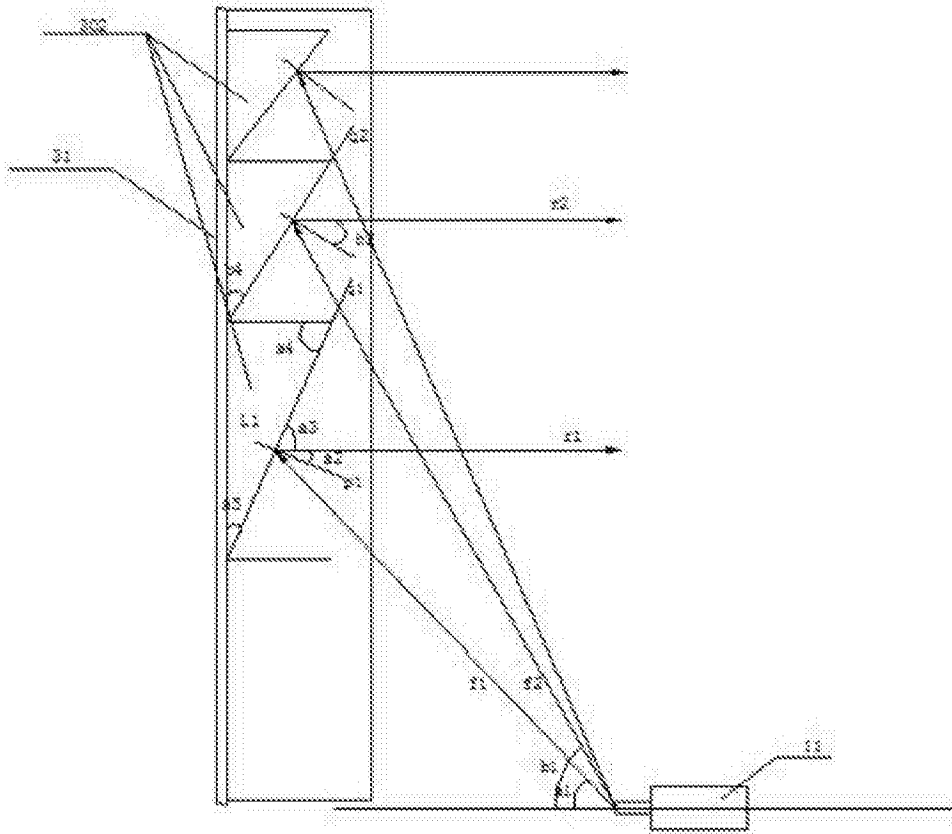


图5

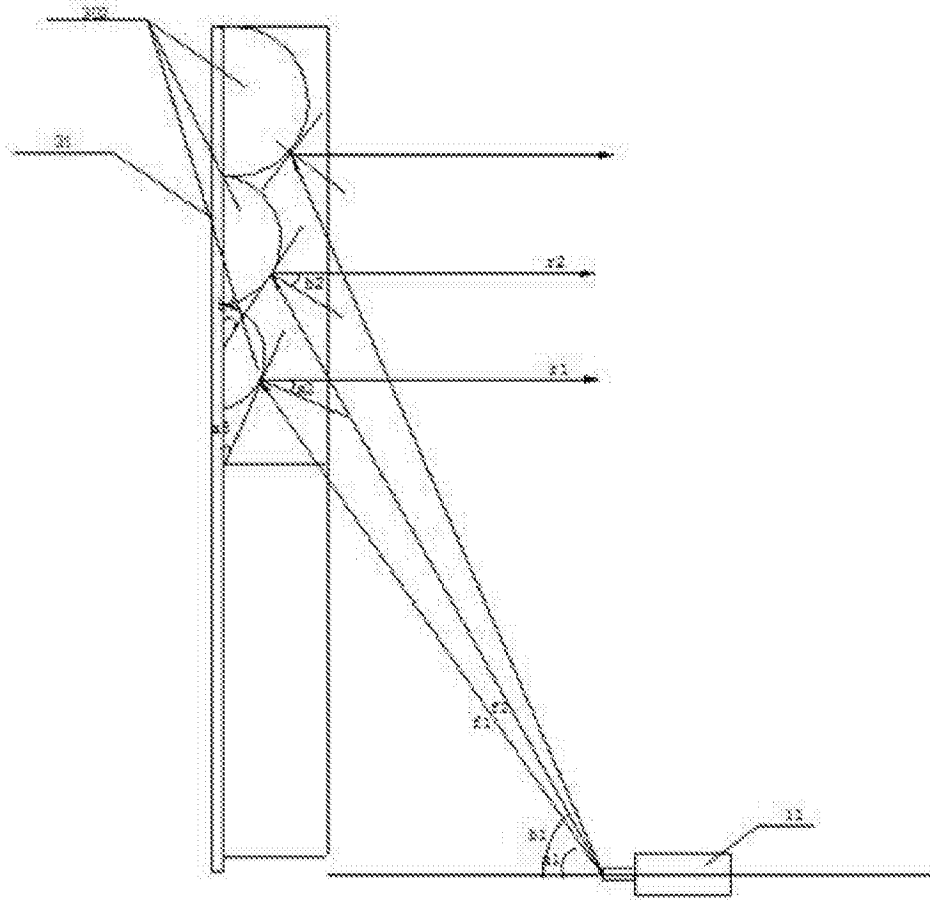


图6

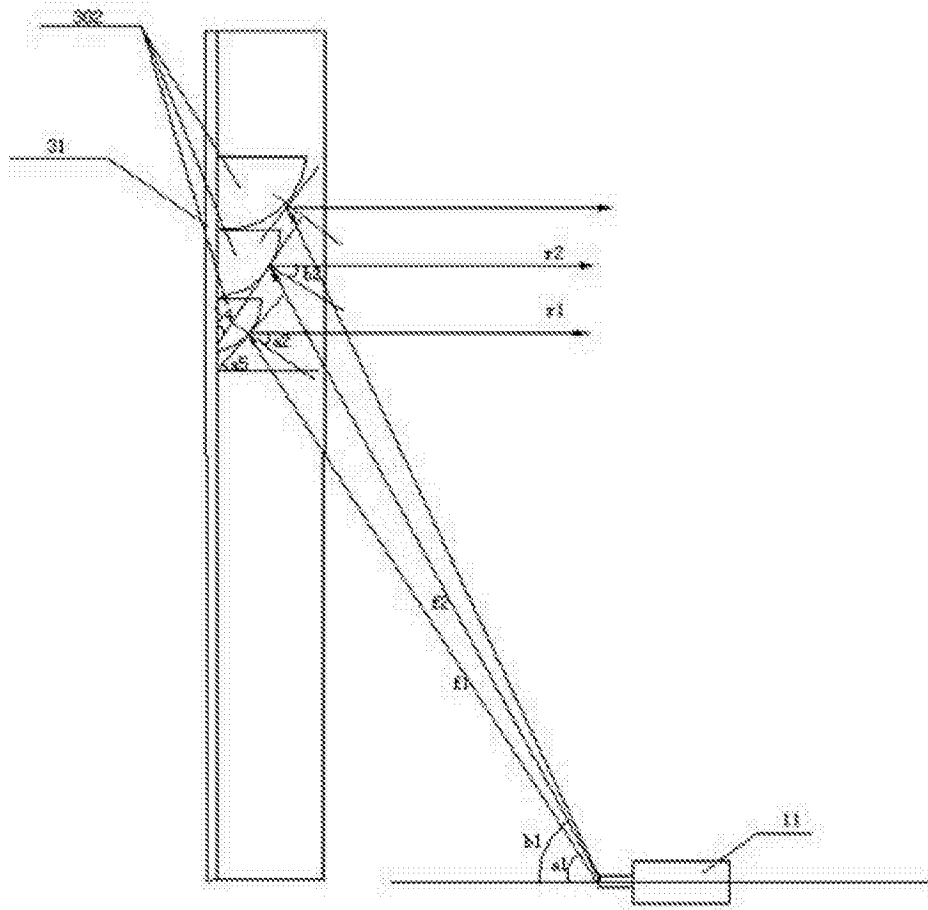


图7

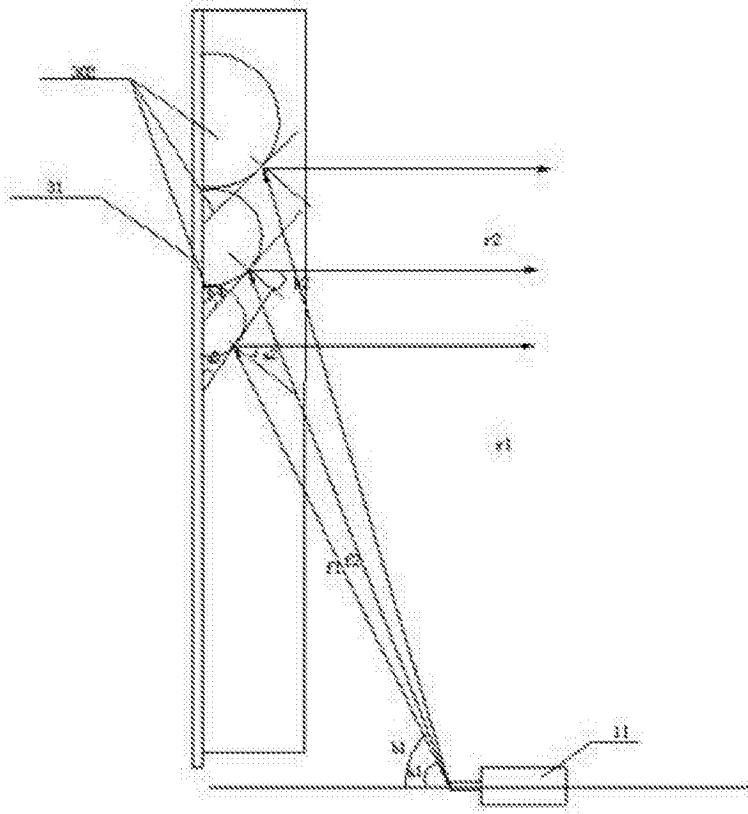


图8

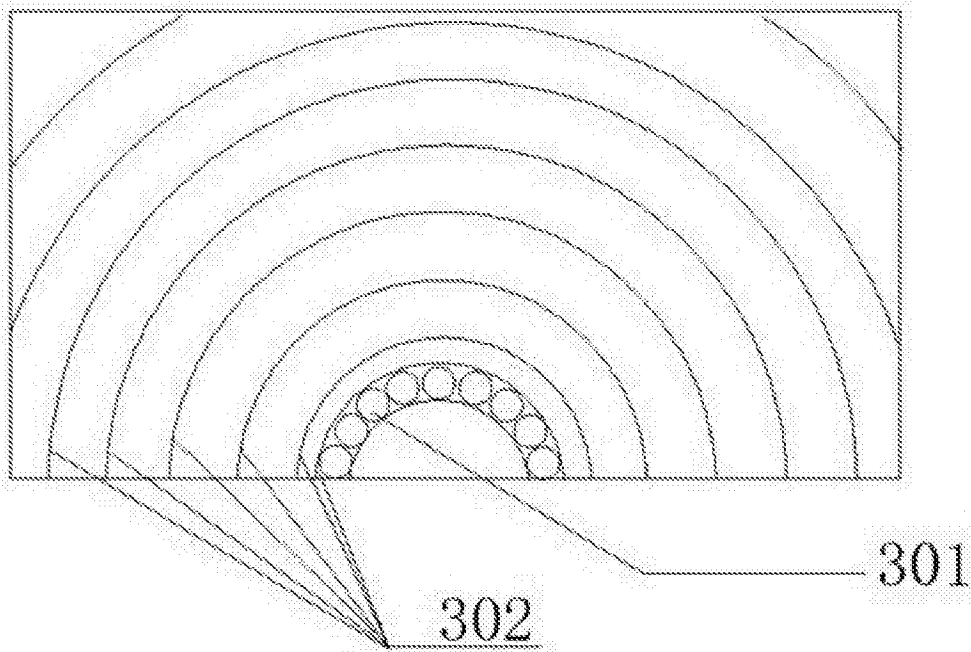


图9

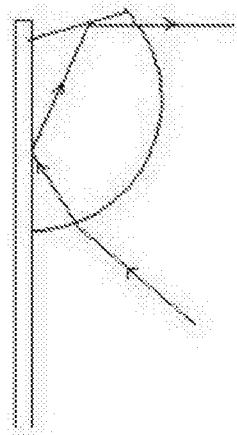


图10

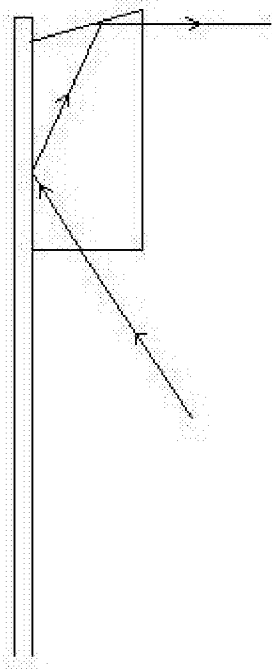


图11