

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 11 月 16 日 (16.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/193782 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/60 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/081189

(22) 国际申请日: 2017 年 4 月 20 日 (20.04.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610319127.9 2016 年 5 月 12 日 (12.05.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED)
[CN/CN]; 中国广东省深圳南山区茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 401 周艺, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 胡飞 (HU, Fei); 中国广东省深圳南山区茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 401 周艺, Guangdong 518055 (CN)。 周宇轩 (ZHOU, Yuxuan); 中国广东省深圳南山区茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 401 周艺, Guangdong

518055 (CN)。 李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳南山区茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 401 周艺, Guangdong 518055 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) Title: PROJECTION SCREEN

(54) 发明名称: 一种投影屏幕

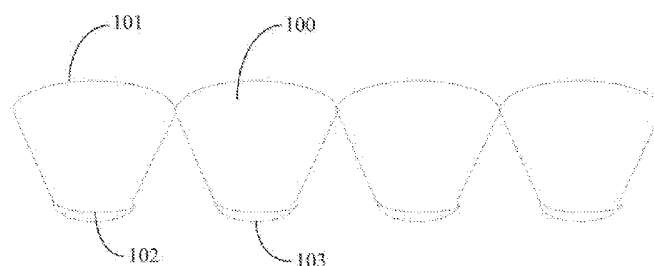


图 4

(57) Abstract: A projection screen, comprising a screen body and a surface structure arranged on a projection surface of the screen body. The surface structure comprises an array of transparent micro-structures (100) arranged in a matrix and a reflection layer (103). The transparent micro-structure (100) comprises a light incidence surface (101) and a light reflection surface (102). The light incidence surface (101) has the function of converging incident light and has a pre-set focal length (f), and a width (d) thereof along a first direction is a pre-set value. The light reflection surface (102) is a curved surface within the focal length range of the light incidence surface (101), and is used for adjusting a direction of emergent light in a plane formed by a second direction and a screen normal, wherein the first direction and the second direction are parallel to a screen plane and are perpendicular to each other. The surface structure of the projection screen can adjust an emergence angle range of screen emergent light, can enable the maximum emergence angle of the emergent light to be greater than an incidence angle thereof, and can control and adjust incident light with a certain incidence angle so that the incident light is emitted in a pre-set angle range after being reflected by a screen, thus achieving the effect of gaining the screen emergent light in the pre-set angle range.

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种投影屏幕, 包括屏幕本体和设置在屏幕本体投射面上的表面结构, 表面结构包括矩阵式排布的透明微结构(100)阵列和反射层(103), 透明微结构(100)包括光入射面(101)和光反射面(102), 光入射面(101)对入射光具有汇聚作用且具有预设焦距(f), 其沿第一方向的宽度(d)为预设值; 光反射面(102)为光入射面(101)的焦距范围内的曲面, 用于调整出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的方向, 第一方向和第二方向平行于屏幕平面且相互垂直。投影屏幕表面结构能够调整屏幕出射光的出射角度范围, 能够使出射光的最大出射角大于其入射角, 并能控制调整一定入射角的入射光经屏幕反射后以预设角度范围出射, 实现了对屏幕出射光在预设角度范围内增益的效果。

一种投影屏幕

技术领域

本发明涉及光学应用技术领域，特别是涉及一种投影屏幕。

背景技术

投影屏幕，应用于投影系统中用于放映投影图像，投影屏幕与投影机的相对位置一般固定，发出的投射光近似为以一定角度的平行光入射到屏幕，入射光经屏幕发生反射，被反射的光线进入人眼，从而观看者可观看到图像。

在投影系统中，观看者相对投影屏幕的位置往往是固定的。人们希望投影系统显示在屏幕上图像的反射光只反射到观看区域，而减少其它无效区域的反射光，这样可提高观看屏幕图像的亮度。

发明内容

鉴于此，本发明提供一种投影屏幕，能够调整屏幕出射光的出射角度范围，实现了对屏幕出射光在预设角度范围内增益的效果。

为实现以上目的，本发明提供如下技术方案：

一种投影屏幕，包括屏幕本体，还包括设置在所述屏幕本体投射面上的表面结构；所述表面结构包括矩阵式排布的透明微结构阵列以及反射层，其中所述透明微结构包括：

对入射光具有汇聚作用且具有预设焦距的光入射面，所述光入射面的沿第一方向的宽度为预设值，所述光入射面用于调整出射光在第一方向与屏幕法线所成的平面内的方向，使得出射光在该平面内的最大出射角大于入射光在该平面内的入射角；

位于所述光入射面的焦距范围内的、曲面形的光反射面，在所述光反射面设置有所述反射层，所述光反射面用于调整出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的方向，使得出射光在该平面内的最大出射角大于入射光在该平面内的入射角；

所述第一方向和所述第二方向平行于屏幕平面且相互垂直。

可选地，所述光入射面的焦距小于光入射面到光反射面距离的两倍。

可选地，在第二方向与屏幕法线所成的平面内，所述光反射面具有一焦点，且该焦点位于所述透明微结构内。

可选地，所述光入射面为主轴与所述第二方向平行的圆柱面或抛物柱面。

可选地，所述光反射面为主轴与所述第一方向平行的圆柱面或抛物柱面。

可选地，作为光入射面的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行。

可选地，作为光反射面的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行。

可选地，所述光入射面为对入射光具有汇聚作用且具有所述预设焦距的球面或者抛物面。

可选地，所述光反射面为球面或抛物面。

可选地，作为光入射面的球面或抛物面的对称中轴与屏幕法线不平行。

可选地，作为光反射面的球面或抛物面的对称中轴与屏幕法线不平行。

可选地，所述透明微结构还包括连接所述光入射面和所述光反射面的侧面，预设入射角度的入射光经所述光入射面端边入射形成的折射光与所述侧面平行，所述侧面设置有光吸收体。

可选地，对于所述透明微结构阵列中的一透明微结构，存在穿过该透明微结构且同时平行于第一方向和屏幕法线的第一平面，该透明微结构沿该第一平面的截面满足以下关系式：

$$\text{当 } \tan \alpha \leq \frac{d}{2h} - \frac{d}{2f} \text{ 时, } \tan \gamma = \frac{d(f-h)-(2h-f)f \tan \alpha}{f^2};$$

$$\text{当 } \tan \alpha \geq \frac{d}{2h} - \frac{d}{2f} \text{ 时, } \tan \gamma = \frac{d(f-h)-f^2 \tan \alpha}{f(2h-f)};$$

$$\text{当 } \tan \theta \leq \frac{d}{2f} - \tan \alpha \text{ 时, } \tan \beta = \frac{d(f-h)+(2h-f)f \tan \alpha}{f^2};$$

$$\text{当 } \tan \theta \geq \frac{d}{2f} - \tan \alpha \text{ 时, } \tan \beta = \frac{d-2h \tan \theta - f \tan \alpha}{f};$$

其中, f 为该透明微结构的光入射面的焦距, d 为光入射面沿第一方向的宽度, h 为光入射面到光反射面的距离, α 为入射光在第一平面的入射角, θ 为侧面与屏幕法线的夹角, γ 为入射光对应的出射光在第一平面的最大的第一出射角, β 为入射光对应的出射光在第一平面的最大的第二出射角, 第一出射角对应的出射光与第二出射角对应的出射光分别位于屏幕法线的两侧。

可选地, 所述光吸收体填充在相邻所述透明微结构的侧面之间。

可选地, 所述表面结构至少包括第一区域和第二区域;

所述第一区域的透明微结构的光入射面的主光轴与所述第二区域的透明微结构的光入射面的主光轴不平行。

由上述内容可知, 本发明所提供的一种投影屏幕, 包括屏幕本体和设置在屏幕本体投射面上的表面结构, 该表面结构包括矩阵式排布的透明微结构阵列以及反射层。其中, 透明微结构包括光入射面和光反射面, 光入射面对入射光具有汇聚作用, 具有预设焦距; 光反射面为曲面形, 位于光入射面的焦距范围内, 在光反射面设置有反射层, 使其对光具有反射作用。

当投射光以一定入射角照射到投影屏幕, 入射光经光入射面折射进入透明微结构, 形成的折射光被汇聚, 并照射到位于焦平面之前的光反射面上, 经反射后, 光束再次经光入射面折射射出形成出射光, 出射光的反向延长线在透明微结构内形成一个点光源的像, 出射光相当于从该点光源发出的光。通过光入射面调整出射光在第一方向与屏幕法线所成平面内的方向, 通过调整设计光入射面的焦距和沿第一方向的宽度、透明微结构的厚度 (即光入射面与光反射面的距离) 能够

控制透明微结构形成的点光源像的位置，进而来调整出射光在第一方向与屏幕法线所成平面内的出射角度范围。光反射面用于调整出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的方向，使得出射光在该平面内的最大出射角大于入射光在该平面内的入射角。

在实际应用中，根据入射光到达投影屏幕的入射角以及所要求的屏幕出射光的出射角度范围，通过相应设计透明微结构光入射面的焦距和宽度、以及透明微结构的厚度，能够控制以一定入射角的入射光在预设角度范围内出射，从而实现对屏幕出射光在预设角度范围内增益的效果，达到提高光利用率的效果。如果将屏幕出射光的出射角度范围对应于观看区域，则可将投影屏幕的出射光限定在观看区域，可实现对对应于观看区域的出射光增益的作用，能够提高观看者观看到屏幕图像的亮度。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的一种投影屏幕透明微结构的光路示意图；

图 2 为投影屏幕悬挂后竖直方向的角度范围示意图；

图 3 为投影屏幕悬挂后水平方向的角度范围示意图；

图 4 为本发明实施例提供的一种投影屏幕表面结构的示意图；

图 5A 为本发明一种实施例中透明微结构沿第一方向和屏幕法线所成平面的截面图；

图 5B 为图 5A 所示透明微结构沿第二方向和屏幕法线所成平面的截面图；

图 6A 为本发明又一种实施例中透明微结构沿第一方向和屏幕法

线所成平面的截面图；

图 6B 为图 6A 所示透明微结构的光路示意图；

图 7 为本发明又一种实施例中透明微结构沿第二方向和屏幕法线所成平面的截面图；

图 8 为本发明又一实施例提供的一种投影屏幕表面结构的示意图。

具体实施方式

本发明提供一种投影屏幕，能够调整屏幕出射光的出射角度范围，实现了对屏幕出射光在预设角度范围内增益的效果。

本发明所提供的一种投影屏幕，包括屏幕本体，还包括设置在所述屏幕本体投射面上的表面结构；

表面结构包括矩阵式排布的透明微结构阵列以及反射层，其中透明微结构包括：

光入射面，光入射面对入射光具有汇聚作用，且具有预设焦距，光入射面的沿第一方向的宽度为预设值，光入射面利用其折射功能调整出射光在第一方向与屏幕法线所成的平面内的方向，使得出射光在该平面内的最大出射角大于入射光在该平面内的入射角；

光反射面，光反射面位于光入射面的焦距范围内，且为曲面形，在光反射面上设置有所述反射层，光反射面利用其反射功能调整出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的方向，使得出射光在该平面内的最大出射角大于入射光在该平面内的入射角；

上述的第一方向和第二方向均平行于屏幕平面且两者相互垂直。

由上述内容可知，本发明所提供的投影屏幕，包括屏幕本体和设置在屏幕本体投射面上的表面结构，该表面结构包括矩阵式排布的透明微结构阵列以及反射层。其中，透明微结构包括光入射面和光反射面，光入射面对入射光具有汇聚作用，具有预设焦距；光反射面为曲面形，位于光入射面的焦距范围内，在光反射面设置有反射层，使其对光具有反射作用。

透明微结构为折射率大于 1 的透明介质，可以为树脂等有机成分，

也可以为玻璃、石英等无机成分。

本发明中，所描述的出射角是指出射光与屏幕法线的夹角，光在某一平面内的方向为该束光在该平面上的投影的方向。

当投射光以一定入射角照射到投影屏幕，入射光经光入射面折射进入透明微结构，形成的折射光被汇聚，并照射到位于焦平面之前的光反射面上，经反射后，光束再次经光入射面折射射出形成出射光，出射光的反向延长线在透明微结构内形成一个点光源的像，出射光相当于由该点光源发出的光。通过光入射面能够调整出射光在第一方向与屏幕法线所成的平面内的方向，能够使得出射光在该平面内的最大出射角大于入射光在该平面内的入射角，通过调整设计光入射面的焦距和沿第一方向的宽度、透明微结构的厚度（即光入射面与光反射面的距离）能够控制透明微结构形成的点光源像的位置，进而来调整出射光在第一方向与屏幕法线所成平面内的出射角度范围。光反射面用于调整出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的方向，能使得出射光在该平面内的最大出射角大于入射光在该平面内的入射角。

在实际应用中，根据入射光到达投影屏幕的入射角以及所要求的屏幕出射光的出射角度范围，通过相应设计透明微结构光入射面的焦距和宽度、以及透明微结构的厚度，能够控制以一定入射角的入射光在预设角度范围内出射，从而实现对屏幕出射光在预设角度范围内增益的效果。如果将屏幕出射光的出射角度范围对应于观看区域，则可将投影屏幕的出射光限定在观看区域，可实现对对应于观看区域的出射光增益的作用，能够提高观看者观看到屏幕图像的亮度。

本发明中，要求光反射面位于光入射面的焦距范围内，即是要求光入射面与光反射面的距离小于光入射面的焦距。首先，要求光反射面不能位于光入射面的焦平面上：假若光反射面在该焦平面上，则入射光汇聚在光反射面的一点上。考虑最简单的入射光沿屏幕法线入射的情况（入射角为 0° ），则光线被光反射面反射后，经光入射面出射，出射光还是沿屏幕法线方向平行出射，根本没有改变光的角度。其次，假若光反射面到光入射面的距离大于光入射面的焦距，则在透明微结

构中，光在到达光反射面之前就汇聚了，汇聚后的光以发散光的形式入射到光反射面，被反射后进一步发散，使得许多光无法到达光入射面；而且此种情况，意味着要么光入射面的曲率大（加工难、光学设计难、容易脱离近轴光学范畴），要么光入射面到光反射面的距离大（意味着屏幕加厚）。本发明将光反射面设置在光入射面的焦距范围内，目的是实现这样的模型——点光源的物距小于凸透镜的焦距，从而存在一个点光源的像，光相当于从该点光源像发出，必然是发散的。

以上是本发明的核心思想，为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的原理以及具体实施方式做详细的说明。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

其次，本发明结合示意图进行详细描述，在详述本发明实施例时，为便于说明，表示结构的剖面图会不依一般比例作局部放大，而且所述示意图只是示例，其在此不应限制本发明保护的范围。此外，在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

下面结合本发明实施例中透明微结构的一种示意图对本发明投影屏幕对出射光的出射角度范围进行调整的原理进行详细描述。

对于本发明所述透明微结构阵列中的一透明微结构，存在穿过该透明微结构且同时平行于第一方向和屏幕法线的平面，请参考图 1，图 1 为本发明一种实施例提供的透明微结构在这一平面内的光路示意图，图中所示为透明微结构沿该平面的截面图。

透明微结构 100 包括光入射面 101、光反射面 102，光入射面 101 具有预设焦距 f ，其宽度为 d ，光反射面 102 到焦平面的距离 h 。

假设入射光在该平面内的入射角为 α （入射角指入射光与投影屏幕法线的夹角，入射光在该平面内的入射角指入射光束在该平面内的投影与屏幕法线的夹角），在该平面内，入射光经透明微结构后形成的

出射光，包括分别位于屏幕法线两侧的第一出射光和第二出射光，第一出射光对应以第一出射角射出，第二出射光对应为第二出射角，屏幕出射光的出射角度范围对应为最大的第一出射角 γ 和最大的第二出射角 β 之间的角度范围，因此由最大的第一出射角 γ 和最大的第二出射角 β 描述投影屏幕的出射光的出射角度范围。

基于光学反射理论，根据入射光的入射角 α ，通过相应设计光入射面的焦距 f ，光入射面的宽度 d ，光反射面到光入射面的焦平面的距离 h ，可以控制投影屏幕出射光的第一出射角和第二出射角的范围，从而控制和调整投影屏幕形成的出射光在该平面内的出射角度范围。

在实际应用中，所述第一方向可以是投影屏幕悬挂后的竖直方向，参考图 2，在投影屏幕悬挂后竖直范围内，屏幕出射光对应于观看区域具有一定角度范围，通过投影屏幕表面结构可控制屏幕出射光在竖直范围的出射角度范围，使在屏幕竖直范围内屏幕的出射光对应于观看区域。

或者，第一方向也可以是投影屏幕悬挂后的水平方向，请参考图 3，通过投影屏幕表面结构可实现控制屏幕出射光在水平范围内的出射角度范围，使在水平范围内屏幕出射光对应于观看区域。

在本发明的一种具体实施例中，可参考图 1，所述光入射面 101 的焦距小于光入射面 101 到光反射面 102 距离的两倍，这样，保证折射光经所述光反射面 102 形成的反射光的焦点 F 位于所述透明微结构内，点光源的像也必然在透明微结构内（即屏幕内部），是一个虚像，从而可以利用点光源的虚像与光入射面边缘的位置关系控制出射光在第一方向的角度范围。假若光入射面 101 的焦距大于光入射面 101 到光反射面 102 距离的两倍，则必然导致出射光在屏幕与观众之间形成点光源的实像，这样会造成①出射光角度过大、难以控制角度范围；②在该点光源的实像位置附近，灰尘等空气中的颗粒物可能会对该集中的光线造成极大的影响，严重影响观影体验。

对于本发明投影屏幕，光反射面 102 为曲面形，通过光反射面 102 调整出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的方向，能够使屏幕

出射光在该平面内的最大出射角大于入射角。具体的，在本发明透明微结构的一种具体实施例中，在第二方向与屏幕法线所成平面内，所述光反射面 102 具有一焦点，且该焦点位于所述透明微结构内。这样在第二方向与屏幕法线所成平面内，折射光经光反射面反射后，反射光在透明微结构内汇聚，再次经光入射面折射射出后，形成出射光的最大出射角会大于入射角，保证了在该平面内出射光的出射范围。

本发明投影屏幕，其投射面设置有矩阵式排布的透明微结构阵列，基于透明微结构具有特定尺寸设计的光入射面和光反射面，能够调整屏幕出射光在第一方向与屏幕法线所成平面内的出射角度范围，并保证在第二方向与屏幕法线所成平面内屏幕出射光的出射范围，实现对屏幕出射光在预设角度范围内增益的效果。如果将出射角度范围对应于观看区域，则实现了对对应于观看区域的出射光增益的作用，能够提高观看者观看到屏幕图像的亮度。

下面结合附图详细描述本发明投影屏幕的几种具体实施例。

在本发明投影屏幕的一种具体实施例中，请参考图 4，该表面结构包括矩阵式排布的透明微结构 100 阵列以及反射层 103，其中透明微结构 100 包括光入射面 101 和光反射面 102。

所述光入射面 101 为主轴与第二方向平行的圆柱面，对入射光具有汇聚作用，具有预设焦距 f ，沿第一方向的宽度 d 。光反射面 102 位于光入射面 101 的焦距范围内，光反射面 102 为曲面形，设置有反射层 103。圆柱面的主轴即为该圆柱面对应的圆柱体的轴线，也即平行于圆柱面的线。这里的焦距 f 认为是近轴光学下圆柱面上的圆弧的焦距，不限于严格意义上的作为“点”的焦点。

在本发明的另一种实施例中，光入射面 101 也可以替换为主轴与第二方向平行的抛物柱面，这里，抛物柱面的主轴即为平行于抛物柱面的线。

当入射光经圆柱面或者抛物柱面的光入射面 101 折射进入透明微结构，被聚焦，并经反射后再次由光入射面 101 折射出形成出射光，所形成出射光的反向延长线在透明微结构内汇聚为一个点光源的虚像，

出射光可看作是由该点光源发出的光经光入射面射出，因此通过调整光入射面的焦距和沿第一方向的宽度、透明微结构的厚度可以调整屏幕出射光在第一方向与屏幕法线所成平面内的出射角度范围。

基于曲面形的光反射面 102 能扩大出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的出射角度范围。

在本实施例透明微结构的一种结构设计中，请参考图 5A、图 5B 所示，所述光反射面 102 为主轴与第一方向平行的圆柱面，或者，所述光反射面 102 也可以是主轴与第一方向平行的抛物柱面。光反射面 102 的焦点位于透明微结构内，这样在第二方向与屏幕法线所成的平面内，折射光被汇聚，再次经光入射面 101 折射出，形成的出射光的最大出射角大于入射角，保证了在该平面内的出射角度范围。

在实际应用中，根据投射光到达投影屏幕的入射角，相应设计光入射面的焦距 f ，光入射面沿第一方向的宽度 d ，光反射面到光入射面的焦平面的距离 h ，以及光反射面的焦距 f' ，可以控制调整屏幕出射光在第一方向与屏幕法线所成的平面内的出射角度范围，同时保证屏幕出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的出射角度范围，实现以一定入射角的入射光经屏幕反射后在预设角度范围内出射，实现对屏幕出射光在预设角度范围内增益的效果。

在上述实施例中，透明微结构为对称设计，即圆柱面形或抛物柱面形的光入射面 101 的对称中轴与屏幕法线平行，圆柱面形或抛物柱面形的光反射面 102 的对称中轴与屏幕法线平行。这种结构设计，参考图 1 所示，由于入射光为倾斜入射，即具有一定的入射角，因此在第一方向与屏幕法线所成的平面内，入射光经投影屏幕透明微结构后形成的出射光，形成的位于屏幕法线一侧的第一出射光的出射角 γ 的角度范围，总大于位于屏幕法线另一侧的第二出射光的出射角 β 的角度范围，但在实际应用中，有时需要最大第二出射角 β 的范围大于最大第一出射角 γ 的范围。基于此，在本发明投影屏幕的另一种具体实施例中，为更灵活适应出射角度范围需求，透明微结构可采用非对称设计。

具体的，作为光入射面 101 的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行，可参考图 6A 所示；或者，作为光反射面 102 的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行，可参考图 7。或者，作为光入射面 101 的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行，同时作为光反射面 102 的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行。

对于作为光入射面 101 的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行的实施例，请参考图 6B 所示，为图 6A 所示透明微结构在第一方向与屏幕法线所成的平面内的光路示意图，即为在穿过该透明微结构且同时平行于第一方向和屏幕法线的平面内的光路示意图。光入射面 101 的对称中轴与屏幕法线不平行，具有一定夹角，在该平面内，光入射面的焦点位置会随之移动，相应的，所形成的出射光的反向延长线汇聚形成的点光源的像的位置，也相应移动，因此通过调整光入射面 101 的对称中轴与屏幕法线的夹角，改变点光源的像与光入射面的位置关系，可灵活控制所形成的第一出射光和第二出射光的角度范围，例如，可以实现最大第二出射角 β 的范围大于最大第一出射角 γ 的角度范围。

对于作为光反射面 102 的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行的实施例，在第二方向与屏幕法线所成的平面内，通过调整光反射面 102 的对称中轴与屏幕法线的夹角，改变光反射面的焦点在透明微结构内的位置，可控制和调整出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的发散角范围。

对于作为光入射面 101 的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行，同时作为光反射面 102 的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行的实施例，通过改变光入射面 101 的对称中轴与屏幕法线的夹角，改变点光源的像与光入射面的位置关系，可控制所形成的第一出射光和第二出射光的角度范围，同时通过调整光反射面 102 的对称中轴与屏幕法线的夹角，可改变光反射面的焦点位置，可相应调整出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的出射角度范围。

进一步的，在本发明的另一种具体实施例中，对称中轴与入射光方向的夹角小于屏幕法线与入射光方向的夹角，该技术方案可以使出射光的出射角沿屏幕法线两侧的两个方向分布更为大小平均。

这里较好理解的是，圆柱面的对称中轴，即为在垂直于上述圆柱面主轴的平面内，平分圆柱面在该平面内的圆弧且过圆心的线；而抛物柱面的对称中轴，即为在垂直于上述抛物柱面主轴的平面内，过抛物柱面在该平面内的抛物线顶点和焦点的线。

这种不对称设计便于更自由地结合入射角调整出射光的出射范围，可以扩展设计的自由度，可以设计出适宜更多入射角和出射角要求的情况。

在本发明投影屏幕的其它具体实施例中，在上述各具体实施例的基础上，所述透明微结构还包括连接所述光入射面 101 和所述光反射面 102 的侧面 104，所述侧面 104 与预设入射角度的入射光经所述光入射面 101 端边折射形成的折射光平行，所述侧面 104 设置有光吸收体 105，请参考图 8 所示。

一个透明微结构可以具有一个或多个呈曲面或平面的侧面，存在一平行入射光，该平行入射光在光入射面 101 与任一侧面连接的边形成的折射光都平行于该侧面。

本实施例中，光吸收体 105 填充在相邻所述透明微结构 100 的侧面 104 之间。

当入射角为其它角度的杂散光照射到透明微结构内，尤其是大角度杂散光，其折射光线会偏折射到侧面，会被侧面的光吸收体吸收。因此，所述透明微结构具有侧面，侧面设置有光吸收体，能够将杂散光吸收，使杂散光不会出射到要求的出射角度范围内，若出射光的出射角度范围对应于观看区域，可以使出射到观看区域的杂散光减少，从而可增强观看者观看到屏幕图像的对比度。

对于本实施例透明微结构阵列中的一透明微结构，在穿过该透明微结构且同时平行于第一方向和屏幕法线的第一平面上，根据光学反射理论推导，沿该第一平面的截面满足以下关系式，

$$\text{当 } \tan \alpha \leq \frac{d}{2h} - \frac{d}{2f} \text{ 时, } \tan \gamma = \frac{d(f-h)-(2h-f)f \tan \alpha}{f^2};$$

$$\text{当 } \tan \alpha \geq \frac{d}{2h} - \frac{d}{2f} \text{ 时, } \tan \gamma = \frac{d(f-h)-f^2 \tan \alpha}{f(2h-f)};$$

$$\text{当 } \tan \theta \leq \frac{d}{2f} - \tan \alpha \text{ 时, } \tan \beta = \frac{d(f-h)+(2h-f)f \tan \alpha}{f^2};$$

$$\text{当 } \tan \theta \geq \frac{d}{2f} - \tan \alpha \text{ 时, } \tan \beta = \frac{d-2h \tan \theta - f \tan \alpha}{f};$$

其中, f 为该透明微结构的光入射面的焦距, d 为光入射面沿第一方向的宽度, h 为光入射面到光反射面的距离, α 为入射光在该第一平面的入射角, θ 为侧面与屏幕法线的夹角, γ 为入射光对应的出射光在该第一平面的最大的第一出射角, β 为入射光对应的出射光在该第一平面的最大的第二出射角, 第一出射角对应的出射光与第二出射角对应的出射光分别位于屏幕法线的两侧。

因此, 通过设计透明微结构的光入射面的焦距 f 、光入射面沿第一方向的宽度 d 、光反射面到焦平面的距离 h 以及侧面与屏幕法线的夹角 θ 可以相应控制屏幕出射光在该平面内的第一出射角和第二出射角, 以控制和调整投影屏幕形成的出射光在该平面内的出射角度范围。

本发明所述投影屏幕, 其透明微结构的光入射面也可采用球面形或抛物面形设计, 使得光入射面可以同时调节第一方向和第二方向的出射角范围。具体的, 在本发明投影屏幕的又一种具体实施例中, 投影屏幕包括屏幕本体和设置在屏幕本体投射面上的表面结构, 该表面结构包括矩阵式排布的透明微结构阵列和反射层。其中, 透明微结构包括光入射面和光反射面。

所述光入射面为对入射光具有汇聚作用的、具有预设焦距的球面或者抛物面, 其沿第一方向和第二方向的宽度为预设值。光反射面为位于光入射面的焦距范围内的曲面, 在光反射面设置有反射层。其中, 所述第一方向和第二方向平行于屏幕平面且相互垂直。本发明的球面

的焦点和焦距为近轴光学意义上的焦点和焦距。

在任意平行于屏幕法线的平面范围内，当入射光经光入射面折射进入透明微结构，被聚焦，并经光反射面反射后再次由光入射面折射出形成出射光，所形成出射光的反向延长线在透明微结构内汇聚为一个点光源的虚像，出射光可看作是由该点光源发出的光经光入射面射出，因此利用点光源的虚像与光入射面边缘的位置关系控制出射光在任意平行于屏幕法线的平面内的角度范围，通过调整光入射面的焦距和宽度、透明微结构的厚度调整屏幕出射光的出射角度范围。

在本实施例中的球面和抛物面实际与上述实施例中的圆柱面和抛物柱面对出射光角度的调节原理是相同的，所不同的是，球面和抛物面调节两个方向的出射角，而圆柱面和抛物柱面只调节一个方向的出射角。球面和抛物面为圆弧和抛物线的旋转体，而圆柱面和抛物柱面为圆弧和抛物线的柱面。因此，本发明中的球面和抛物面在任意切面上的圆弧和抛物线及其对应的透明微结构其他部分，都可以参照上述实施例中圆柱面和抛物柱面中沿垂直于柱面方向的切面的设计规则。

在本实施例透明微结构的一种实施方式中，光入射面的焦距小于光入射面到光反射面距离的两倍。具体原理与上述描述相似，此处不再赘述。

在本实施例透明微结构的一种结构设计中，光反射面同样为球面或者抛物面，球面形或者抛物面形的光反射面的焦点位于透明微结构内。在任意平行于屏幕法线的平面内，折射光经光反射面反射被汇聚，再次经光入射面折射出，形成的出射光的最大出射角会大于入射角，扩大了出射光在该平面内的发散角，保证了出射光的出射范围。

在本实施例中，光入射面和光反射面都同时调节了相互垂直的第一方向和第二方向上的出射光角度范围。其中光反射面对两个方向的出射光角度调节作为光入射面调节的补充，加强了微结构对出射角的放大功能。假若只用球面或抛物面形的光入射面进行调节，而光反射面采用平面反射面设计，则达到相同的效果需要加大光入射面的曲率，这将可能导致光学设计不符合近轴光学的设计或者导致单个微结构在

屏幕上的面积减小、数量增多，使得屏幕制造复杂化。当然，在一些应用场景下，也可以采用光入射面为球面或抛物面，而光反射面为平面的设计方案；同理，上述实施例中光入射面为圆柱面或抛物柱面的情况，也可以将光反射面设计为平面，这样在制作屏幕时不需要对光反射面进行形状加工。

在实际应用中，根据投射光到达投影屏幕的入射角，相应设计光入射面的焦距，光入射面的宽度，光反射面到光入射面的焦平面的距离，以及光反射面的焦距，来控制屏幕出射光的出射角度范围，实现以一定入射角的入射光经屏幕反射后以预设角度范围出射，实现对屏幕出射光在预设角度范围内增益的效果。

在上述具体实施例中，透明微结构为对称设计，即球面形或抛物面形的光入射面的对称中轴与屏幕法线平行，球面形或抛物面形的光反射面的对称中轴与屏幕法线平行。球面或抛物面的对称中轴，即为其旋转对称轴。这种结构设计，正如上述描述中分析，入射光经投影屏幕透明微结构后形成的出射光，形成的位于屏幕法线一侧的第一出射光的出射角 γ 的角度范围总大于位于屏幕法线另一侧的第二出射光的出射角 β 的角度范围，会对屏幕出射光的出射角度范围的调整受到限制，不能满足实际应用中的一些需求。

为解决这一问题，在本发明的另一种具体实施例中，作为光入射面的球面或抛物面的对称中轴与屏幕法线不平行；或者作为光反射面的球面或者抛物面的对称中轴与屏幕法线不平行；或者，作为光入射面的球面或者抛物面的对称中轴与屏幕法线不平行，同时，作为光反射面的球面或者抛物面的对称中轴与屏幕法线不平行。采用这种不对称设计便于更自由地结合入射角调整出射光的出射范围，可以扩展设计的自由度，可以设计出适宜更多入射角和出射角要求的情况。

进一步的，在本发明的一个实施例中，对称中轴与入射光方向的夹角小于屏幕法线与入射光方向的夹角，该技术方案可以使出射光的出射角沿各个方向分布更为大小平均。

在本发明投影屏幕的其他实施例中，也可以将上述实施例相结合，

得到光入射面为调节第一方向和第二方向两个方向出射角的球面或抛物面，而光反射面为调节第二方向光出射角的圆柱面或抛物柱面的技术方案；与之类似，还包括光入射面和光反射面各自为圆柱面、抛物柱面、球面或抛物面中的任一个的自由组合。

在本发明投影屏幕的其他实施例中，光入射面和光反射面中的至少一个为自由曲面，根据具体情况设计该自由曲面的形状，这样进一步增加了设计自由度，对任意入射角和出射角的要求都可以设计满足，可以广泛满足各种应用情况。

在本发明投影屏幕的其它具体实施例中，在上述各具体实施例的基础上，所述透明微结构还包括连接所述光入射面和所述光反射面的侧面，所述侧面与预设入射角度的入射光经所述光入射面端边入射形成的折射光平行，所述侧面设置有光吸收体。

一个透明微结构可以具有一个或多个呈曲面或平面的侧面，存在一平行入射光，该平行入射光在光入射面与任一侧面连接的边形成的折射光都平行于该侧面。

其中，光吸收体可以是填充在相邻所述透明微结构的侧面之间。

这样，当入射角为其它角度的杂散光照射到透明微结构内，其折射光线会偏折射到侧面，会被侧面的光吸收体吸收。因此，所述透明微结构具有侧面，侧面设置有光吸收体，能够将杂散光吸收，使杂散光不会出射到要求的出射角度范围内，若出射光的出射角度范围对应于观看区域，可以使出射到观看区域的杂散光减少，从而可增强观看者观看到屏幕图像的对比度。

从屏幕的制造成本和制造难易度方面考虑，可以选择采用屏幕上的透明微结构完全一致的技术方案，这种设计也能够满足一定的观影要求。然而，对于投影屏幕，其平面面积一般比较大，而投影机放置位置相对屏幕固定，因此投影机照射到屏幕表面的入射光，照射在屏幕表面不同区域的入射角度会不同，相对观看区域的出射角度范围也不同。

基于此，在本发明投影屏幕的另一种具体实施例中，设置在屏幕本体投射面的表面结构至少包括第一区域和第二区域，所述第一区域的透明微结构的光入射面的主光轴与所述第二区域的透明微结构的光入射面的主光轴不平行。这里的光入射面的主光轴过光入射面的焦点，且沿主光轴入射的光不发生折射。

对于投影屏幕的第一区域和第二区域，入射光以不同入射角入射，位于第一区域的透明微结构和位于第二区域的透明微结构的尺寸设计不同，第一区域的透明微结构的光入射面的主光轴与第二区域的透明微结构的光入射面的主光轴不平行，使第一区域和第二区域的透明微结构对入射光可达到不同的出射角度调整效果，所形成出射光对应不同的出射范围，以满足对投影屏幕不同区域出射光的出射角度范围的要求。

具体到上述实施例中，光入射面为圆柱面、抛物柱面、球面或抛物面，和/或光反射面为圆柱面、抛物柱面、球面或抛物面的情况，可以根据具体影院、投影场景的布置，进一步细化第一区域和第二区域的光入射面和/或光反射面的区别设计。例如，使第一区域和第二区域的光入射面的主光轴和/或对称中轴分别沿不同方向设置。

例如，第一区域可对应于投影屏幕的中部区域，第二区域对应于投影屏幕的边缘区域，根据照射在屏幕中部区域和边缘区域的投射光不同的入射角度以及对应要求的出射角度范围，来分别设计不同区域透明微结构的尺寸。

可以理解的是，在实际应用中，为适应更多应用需求，可对投影屏幕的表面结构划分更多区域，根据投射光在投影屏幕不同区域以不同的入射角入射，对应不同区域分别设计透明微结构，来分别对应调整屏幕出射光的出射范围。

以上对本发明所提供的一种投影屏幕进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。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，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种投影屏幕，包括屏幕本体，其特征在于，还包括设置在所述屏幕本体投射面上的表面结构；所述表面结构包括矩阵式排布的透明微结构阵列以及反射层，其中所述透明微结构包括：

对入射光具有汇聚作用且具有预设焦距的光入射面，所述光入射面的沿第一方向的宽度为预设值，所述光入射面用于调整出射光在第一方向与屏幕法线所成的平面内的方向，使得出射光在该平面内的最大出射角大于入射光在该平面内的入射角；

位于所述光入射面的焦距范围内的、曲面形的光反射面，在所述光反射面设置有所述反射层，所述光反射面用于调整出射光在第二方向与屏幕法线所成的平面内的方向，使得出射光在该平面内的最大出射角大于入射光在该平面内的入射角；

所述第一方向和所述第二方向平行于屏幕平面且相互垂直。

2、如权利要求 1 所述的投影屏幕，其特征在于，所述光入射面的焦距小于光入射面到光反射面距离的两倍。

3、如权利要求 1 所述的投影屏幕，其特征在于，在第二方向与屏幕法线所成的平面内，所述光反射面具有一焦点，且该焦点位于所述透明微结构内。

4、如权利要求 1 所述的投影屏幕，其特征在于，所述光入射面为主轴与所述第二方向平行的圆柱面或抛物柱面。

5、如权利要求 4 所述的投影屏幕，其特征在于，所述光反射面为主轴与所述第一方向平行的圆柱面或抛物柱面。

6、如权利要求 5 所述的投影屏幕，其特征在于，作为光入射面的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行。

7、如权利要求 5 所述的投影屏幕，其特征在于，作为光反射面的圆柱面或抛物柱面的对称中轴与屏幕法线不平行。

8、如权利要求 1 所述的投影屏幕，其特征在于，所述光入射面为对入射光具有汇聚作用且具有所述预设焦距的球面或者抛物面。

9、如权利要求 8 所述的投影屏幕，其特征在于，所述光反射面

为球面或抛物面。

10、如权利要求 9 所述的投影屏幕，其特征在于，作为光入射面的球面或抛物面的对称中轴与屏幕法线不平行。

11、如权利要求 9 所述的投影屏幕，其特征在于，作为光反射面的球面或抛物面的对称中轴与屏幕法线不平行。

12、如权利要求 1-11 任一项所述的投影屏幕，其特征在于，所述透明微结构还包括连接所述光入射面和所述光反射面的侧面，所述侧面与预设入射角度的入射光经所述光入射面端边入射形成的折射光平行，所述侧面设置有光吸收体。

13、如权利要求 12 所述的投影屏幕，其特征在于，对于所述透明微结构阵列中的一透明微结构，存在穿过该透明微结构且同时平行于第一方向和屏幕法线的第一平面，该透明微结构沿该第一平面的截面满足以下关系式：

$$\text{当 } \tan \alpha \leq \frac{d}{2h} - \frac{d}{2f} \text{ 时, } \tan \gamma = \frac{d(f-h)-(2h-f)f \tan \alpha}{f^2};$$

$$\text{当 } \tan \alpha \geq \frac{d}{2h} - \frac{d}{2f} \text{ 时, } \tan \gamma = \frac{d(f-h)-f^2 \tan \alpha}{f(2h-f)};$$

$$\text{当 } \tan \theta \leq \frac{d}{2f} - \tan \alpha \text{ 时, } \tan \beta = \frac{d(f-h)+(2h-f)f \tan \alpha}{f^2};$$

$$\text{当 } \tan \theta \geq \frac{d}{2f} - \tan \alpha \text{ 时, } \tan \beta = \frac{d-2h \tan \theta - f \tan \alpha}{f};$$

其中， f 为该透明微结构的光入射面的焦距， d 为光入射面沿第一方向的宽度， h 为光入射面到光反射面的距离， α 为入射光在第一平面的入射角， θ 为侧面与屏幕法线的夹角， γ 为入射光对应的出射光在第一平面的最大的第一出射角， β 为入射光对应的出射光在第一平面的最大的第二出射角，第一出射角对应的出射光与第二出射角对应的出射光分别位于屏幕法线的两侧。

14、如权利要求 12 所述的投影屏幕，其特征在于，所述光吸收体填充在相邻所述透明微结构的侧面之间。

15、如权利要求 1 所述的投影屏幕，其特征在于，所述表面结构至少包括第一区域和第二区域；

所述第一区域的透明微结构的光入射面的主光轴与所述第二区域的透明微结构的光入射面的主光轴不平行。

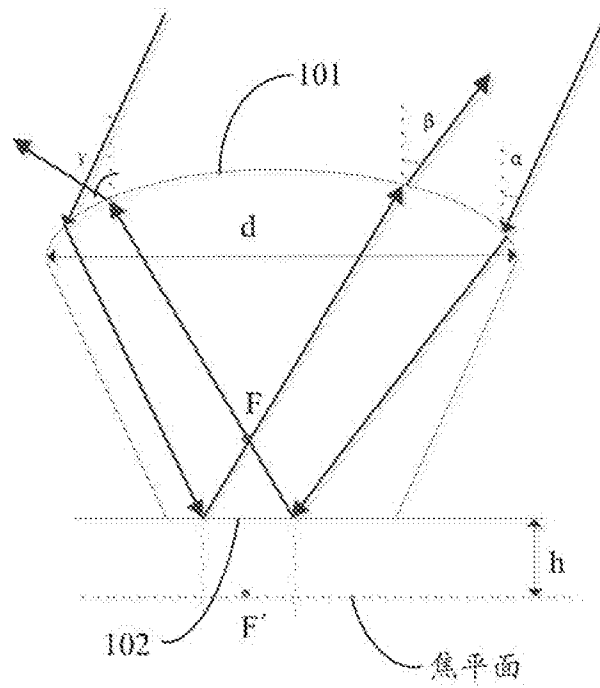


图 1

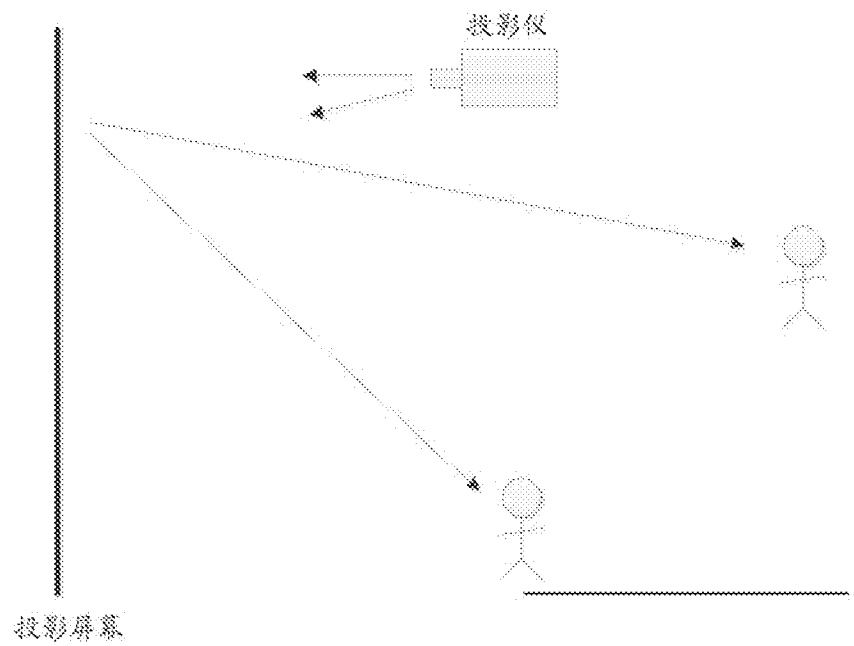


图 2

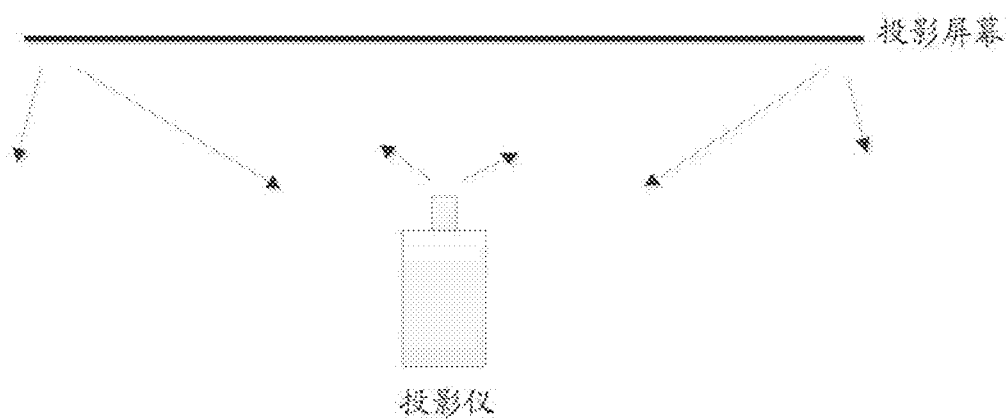


图 3

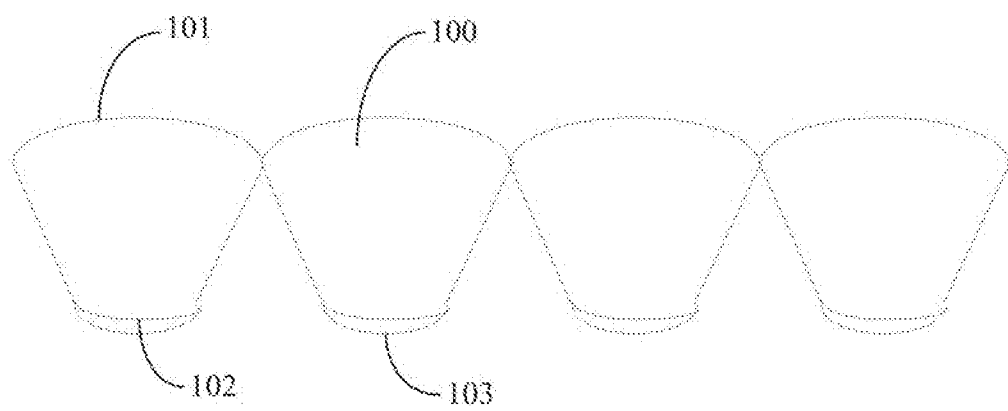


图 4

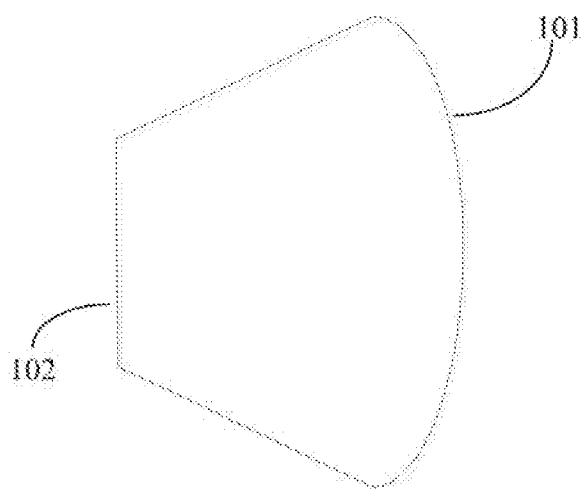


图 5A

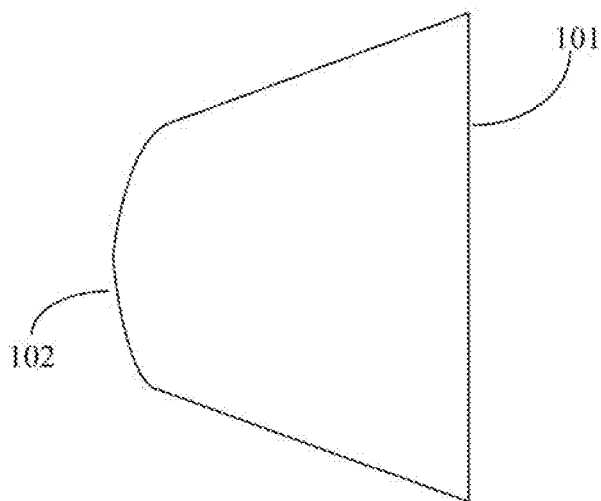


图 5B

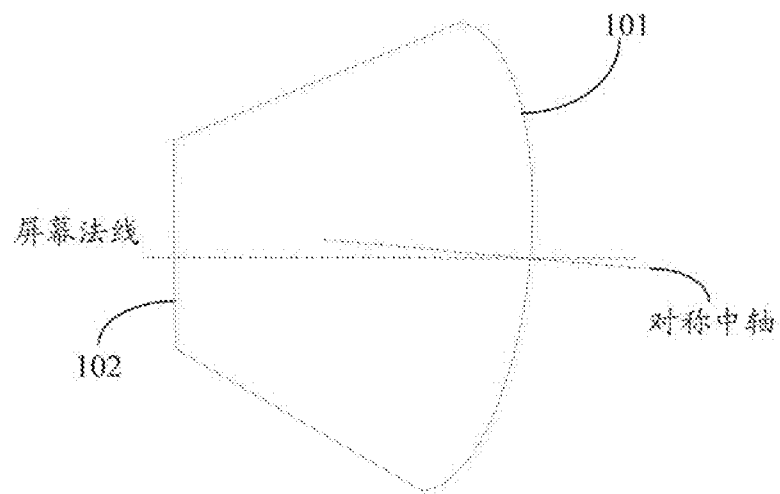


图 6A

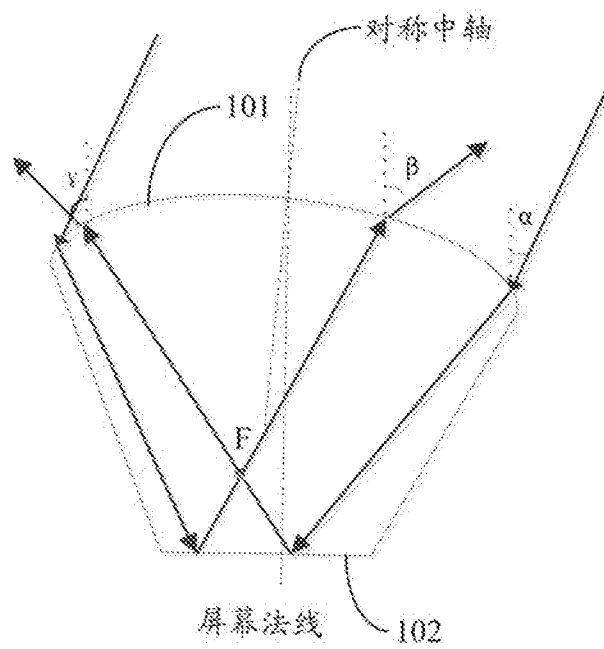


图 6B

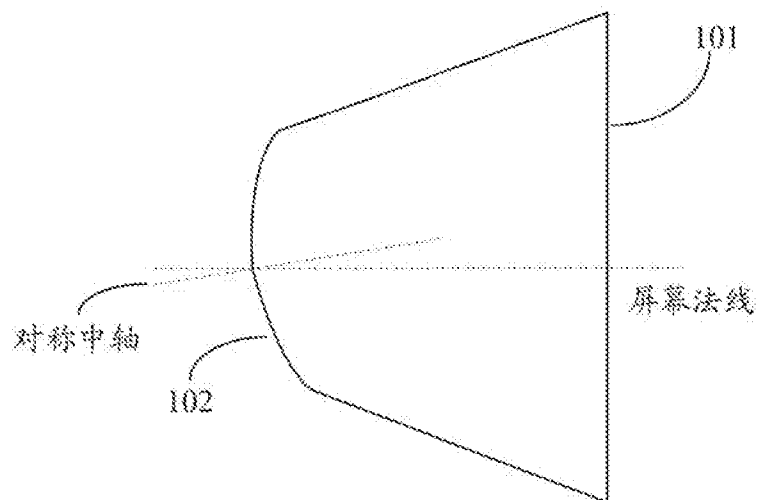


图 7

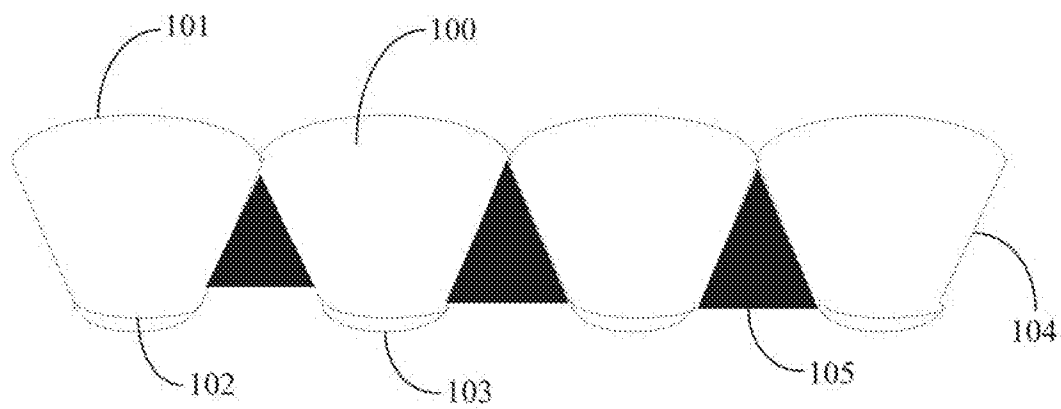


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/081189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/60(2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS; CNABS; CPEA; DWPI; SIPOABS: curv+, reflect+, micro lens, micro structure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1837946 A (TOSHIBA CORPORATION), 27 September 2006 (27.09.2006), description, pages 4, 5, 9 and 10, and figures 1-3 and 18A-19	1-11, 15
Y	CN 1837946 A (TOSHIBA CORPORATION), 27 September 2006 (27.09.2006), description, pages 4, 5, 9 and 10, and figures 1-3 and 18A-19	12, 14
Y	CN 104111580 A (WU, Xiaoping et al.), 22 October 2014 (22.10.2014), description, paragraphs [0021]-[0050], and figures 1-3	12, 14
A	JP 2009169007 A (KURARAY CO), 30 July 2009 (30.07.2009), the whole document	1-15
A	JP H11142975 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.), 28 May 1999 (28.05.1999), the whole document	1-15
A	CN 104597707 A (SHENZHEN ACTO DIGITAL VIDEO TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 May 2015 (06.05.2015), the whole document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 July 2017 (06.07.2017)	Date of mailing of the international search report 17 July 2017 (17.07.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Changli Telephone No.: (86-10) 62085620

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/081189

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1837946 A	27 September 2006	US 2009080071 A1	26 March 2009
		CN 100559264 C	11 November 2009
		JP 2006267222 A	05 October 2006
		US 2006215260 A1	28 September 2006
		US 7453637 B2	18 November 2008
CN 104111580 A	22 October 2014	None	
JP 2009169007 A	30 July 2009	None	
JP H11142975 A	28 May 1999	None	
CN 104597707 A	06 May 2015	CN 104597707 B	14 September 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/081189

A. 主题的分类 G03B 21/60(2014.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G03B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CPRSABS;CNABS;CPEA;DWPI;SIPOABS:曲, 反射, 微镜, 微结构; curv+, reflect+, micro lens, micro structure		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 1837946 A (株式会社东芝) 2006年 9月 27日 (2006 - 09 - 27) 说明书第4-5, 9-10页、附图1-3, 18A-19	1-11, 15
Y	CN 1837946 A (株式会社东芝) 2006年 9月 27日 (2006 - 09 - 27) 说明书第4-5, 9-10页、附图1-3, 18A-19	12, 14
Y	CN 104111580 A (吴小平 等) 2014年 10月 22日 (2014 - 10 - 22) 说明书第[0021]-[0050]段、附图1-3	12, 14
A	JP 2009169007 A (KURARAY CO) 2009年 7月 30日 (2009 - 07 - 30) 全文	1-15
A	JP H11142975 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1999年 5月 28日 (1999 - 05 - 28) 全文	1-15
A	CN 104597707 A (深圳雅图数字视频技术有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-15
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2017年 7月 6日		2017年 7月 17日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		刘长莉 电话号码 (86-10)62085620

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/081189

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1837946	A	2006年 9月 27日	US	2009080071	A1	2009年 3月 26日
				CN	100559264	C	2009年 11月 11日
				JP	2006267222	A	2006年 10月 5日
				US	2006215260	A1	2006年 9月 28日
				US	7453637	B2	2008年 11月 18日
CN	104111580	A	2014年 10月 22日	无			
JP	2009169007	A	2009年 7月 30日	无			
JP	H11142975	A	1999年 5月 28日	无			
CN	104597707	A	2015年 5月 6日	CN	104597707	B	2016年 9月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)