

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[ 51 ] Int. Cl<sup>7</sup>

G03B 21/62

G02B 3/00 G02B 3/06



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02824122.3

[43] 公开日 2005年3月23日

[11] 公开号 CN 1599882A

[22] 申请日 2002.12.3 [21] 申请号 02824122.3

[30] 优先权

[32] 2001.12.3 [33] JP [31] 369216/2001

[32] 2002.8.22 [33] JP [31] 241309/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2002/012655 2002.12.3

[87] 国际公布 WO2003/048856 日 2003.6.12

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.1

[71] 申请人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 吉田勉 海老名一义 阿部崇

高桥进

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公

司

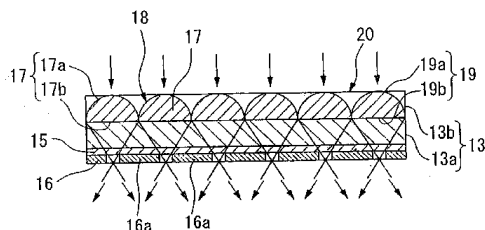
代理人 汪惠民

权利要求书4页 说明书24页 附图15页

[54] 发明名称 透镜阵列片、透射型屏幕以及背投型显示器

[57] 摘要

本发明提供一种可以控制画面的水平方向及垂直方向的视场角的透镜阵列片和采用这种透镜阵列片的透射性屏幕以及背投型显示装置，且不会出现由于过度采用光扩散剂(微粒)而引起的、由光的吸收而导致的增益低下(亮度)、或由白色散射的增加而导致的S/N比值降低的问题。形成透镜阵列层(13b)和遮光层(16)而构成透镜阵列片，进而与菲涅耳透镜组合而构成透射型屏幕。其中上述透镜阵列层为将多个半圆柱状的圆筒型透镜(17、19)平行排列而形成的第一透镜阵列(18)与第二透镜阵列(20)、以该圆筒型透镜(17、19)的长方向相互正交的方式配置在同一平面上(基材层13a的单面上)、并一体化而形成的；上述遮光层在其成像面侧对光线不透过的部分进行遮光。



1. 一种透镜阵列片，其特征在于：具备透镜阵列层，该透镜阵列层  
5 具有：将多个半圆柱状的圆筒型透镜无间隙地平行排列而形成的第一透镜  
阵列与第二透镜阵列、以该圆筒型透镜的长方向相互正交的方式配置在同  
一平面上、并一体化的透镜层。
2. 如权利要求 1 所述的透镜阵列片，其特征在于：第一透镜阵列的  
高度与第二透镜阵列的高度相等。
- 10 3. 如权利要求 1 所述的透镜阵列片，其特征在于：第一透镜阵列的  
高度与第二透镜阵列的高度不同。
4. 如权利要求 1 所述的透镜阵列片，其特征在于：在透镜阵列层的  
成像面侧，具备对不透过光线的部分进行遮光的遮光层。
5. 如权利要求 1 所述的透镜阵列片，其特征在于：所述圆筒型透镜  
15 的剖面为非球面形状。
6. 如权利要求 1 所述的透镜阵列片，其特征在于：透镜阵列层由基  
材层和在其单面上设置的透镜层构成，该透镜层由放射线硬化型树脂构  
成。
7. 一种透射型屏幕，其特征在于：具有权利要求 1 所述的透镜阵列  
20 片和菲涅耳透镜。
8. 如权利要求 5 所述的透射型屏幕，其特征在于：所述菲涅耳透镜由  
基材层和在其单面上设置的透镜层构成，该透镜层由放射线硬化型树脂构  
成。
9. 一种背投型显示装置，其特征在于：具备权利要求 7 或 8 所述的  
25 透射型屏幕。
10. 一种透镜阵列片，其特征在于：具备透镜阵列层，该透镜阵列层  
具有：将半圆柱状的圆筒型透镜平行排列而形成的第一透镜阵列与第二透  
镜阵列、以该圆筒型透镜的长方向相互正交的方式配置在同一平面上、并  
一体化的透镜层；第一透镜阵列或第二透镜阵列中的一方，其多根圆筒型  
30 透镜有间隙地平行排列。

11. 如权利要求 10 所述的透镜阵列片，其特征在于：使所述第一透镜阵列片的沟部与所述第二透镜阵列片的沟部一致地进行配置。

12. 如权利要求 10 所述的透镜阵列片，其特征在于：第一透镜阵列或者第二透镜阵列中的至少一方具有多根圆筒型透镜无间隔地并排的组，而  
5 该组之间有间隙地平行排列。

13. 如权利要求 10~12 中的任一项所述的透镜阵列片，其特征在于：多根圆筒型透镜未有间隙地平行排列的第一或第二透镜阵列，其多根圆筒型透镜无间隙地平行排列。

14. 一种透射型屏幕，其特征在于：具有权利要求 10~12 中的任一项  
10 所述的透镜阵列片。

15. 如权利要求 14 所述的透射型屏幕，其特征在于：具有所述透镜阵列片和菲涅耳透镜。

16. 一种背投型显示装置，其特征在于：具备权利要求 14 或 15 所述的透射型屏幕。

17. 一种透镜阵列片，具备透镜阵列层，该透镜阵列层具有：将多个  
15 半圆柱状的圆筒型透镜平行排列而形成的第一透镜阵列与第二透镜阵列、以各自的圆筒型透镜的长方向大致相互正交的方式配置在同一平面上、并一体化的透镜层，其特征在于：

第一透镜阵列的单位透镜的顶部在长方向上连续，  
20 通过在第一透镜阵列的相邻的单位透镜的顶点与顶点之间，单位透镜的顶部在长方向上不连续地形成单位透镜，从而配置第二透镜阵列。

18. 如权利要求 17 所述的透镜阵列片，其特征在于：第一透镜阵列与第二透镜阵列中的至少一方，为通过平坦部并排设置在单位透镜间的构成。

25 19. 如权利要求 17 所述的透镜阵列片，其特征在于：第一透镜阵列与第二透镜阵列的双方，均为通过平坦部并排设置在单位透镜间的构成，

在相对于构成第一透镜阵列的单位透镜的沟部的边界线非直线地连续而成为凹部的部位上，配置着第二透镜阵列的单位透镜。

20. 如权利要求 17 所述的透镜阵列片，其特征在于：具有如下的关系，  
30 即、单位透镜的高度，其第一透镜阵列的顶部比第二透镜阵列的顶部的位

置要高。

21. 如权利要求 17~21 中的任一项所述的透镜阵列片, 其特征在于: 在第一透镜阵列与第二透镜阵列中, 各个单位透镜的配光特性(扩散特性)不同。

5 22. 如权利要求 17 所述的透镜阵列片, 其特征在于: 第一透镜阵列与第二透镜阵列, 分别为在水平方向上并排设置圆筒型透镜组而形成的水平双凸透镜, 和在垂直方向上并排设置圆筒型透镜组而形成的垂直双凸透镜,

10 第一透镜阵列的配光特性大于第二透镜阵列的配光特性, 并且第二透镜阵列的垂直方向的半值角 ( $\alpha_V$ : 从正面垂直于透镜阵列片测定的射出光的亮度, 在以偏离垂直方向的角度进行测定时, 成为 1/2 的测定角度) 为  $10^\circ$  以上,

15 第二透镜阵列的垂直方向的视场角  $\delta_V$  (从正面垂直于透镜阵列片测定的射出光的亮度, 在以偏离垂直方向的角度进行测定时, 成为 1/20 的测定角度) 为  $35^\circ$  以上。

23. 如权利要求 17 所述的透镜阵列片, 其特征在于: 与透镜阵列片的透镜层相反的一侧是平坦面, 在相当于透镜层的非聚光部的所述平坦面上形成遮光层。

20 24. 如权利要求 17 所述的透镜阵列片, 其特征在于: 在所述平坦面上遮光层所占的比率为 30~90%。

25 25. 如权利要求 17 所述的透镜阵列片, 其特征在于: 为具有如下的部分的遮光层: 对应于第一透镜阵列而呈条状连续的开口部, 和对应于第二透镜阵列而呈大致点状非连续的开口部。

26. 如权利要求 17 所述的透镜阵列片, 其特征在于: 在由放射线透射性基材构成的平坦的基材的单面上, 形成由放射线硬化性树脂的硬化物构成的透镜层。

27. 一种透射型投影屏幕, 其特征在于: 将菲涅耳透镜片与权利要求 17 所述的透镜阵列片配置在观察者一侧并组合而成, 其中上述菲涅耳透镜片具有把从投影仪投射来的光作为基本平行的光而出射的作用。

30 28. 如权利要求 17 所述的透射型投影屏幕, 其特征在于: 在菲涅耳透

镜片和透镜阵列片的至少任一部位上形成将光扩散性微粒分散而成的光扩散层。

29. 如权利要求 27 所述的透射型投影屏幕，其特征在于：黑底的遮光率为 70%，优选在 70%~90%的范围内。

5        30. 如权利要求 1、10、或 17 所述的透镜阵列片，其特征在于：第一透镜阵列组与第二透镜阵列组的各自的聚光面（焦点）为透镜部侧的相反侧的平坦的射出面附近，并位于所述射出面的外侧。

31. 一种背投型显示装置，其特征在于：具备权利要求 27~30 中的任一项所述的透射型屏幕。

## 透镜阵列片、透射型屏幕以及背投型显示器

5

## 技术领域

本发明涉及投影电视、显示器等投影式显示器。尤其涉及适合用于投影式显示器的透镜阵列片以及采用透镜阵列片的投影屏幕。

10 作为上述显示器，以投影具备 CRT、LCD（液晶显示装置）、DMD（数字微镜设备—TI 公司的商标）等的光学引擎的投影仪的图像的各种投影电视为代表，尤其具有代表性的是透射型（以下称透射型、背投型、背面型）投影电视。

以下，主要就透射型投影电视用的屏幕，对本发明进行说明。

## 15 背景技术

作为以往的投影电视用的屏幕，图 10 所示构成的、使用于具有 CRT 投影仪的投影型电视的屏幕是周知的。

所述屏幕，通常从观察者一侧来看，依次由：在两面具有构成透镜部的凹凸的双凸透镜片 320、菲涅耳透镜片 310 的两片透镜片构成。

20 而且，有时在观察者侧的最外侧位置上配置平坦的保护板（未图示）。

双凸透镜片 320，是将在水平方向连续排列多个以垂直方向为长方向的纵长的圆筒形透镜的透镜部 322、328 形成在它的两面的结构，并且具有：具有将从 R、G、B 的三管式投影仪投射的图像光向水平方向进行折射扩散的作用的投影侧的透镜部 322；具有向水平方向折射扩散的作用，  
25 并且具有通过与投影侧的透镜 322 的相乘作用而修正色差的作用的观察者侧的透镜部 328（以下有时也称为两面双凸透镜片）。

两面双凸透镜片 320 一般由挤压法形成，此时两面透镜部的光轴必须一致。

30 另一方面，在投影屏幕中，不仅要求上述的透镜部（由于在水平方向并设圆筒形透镜组，图像光可以扩展到水平方向）有向水平方向折射扩散

的作用，也要求有对显示的图像向垂直方向扩大视野（扩大垂直视场角）的作用。

作为扩大在较宽视野的视场角的具体例子，要求垂直半值角（从正面向垂直方向移动视点时，正面的显示图像光的亮度降低到 1/2 时的、从垂直于正面（=屏幕）变位的角度）在 10 度以上。

而且，在投影屏幕中，也要求以高对比度感觉到显示的图像光，为了在屏幕表面不反射显示图像光以外的光而对观察造成影响，或提高对比度（=画面的明亮度/暗亮度）的数值，缩小所述公式的分子，而需要形成由对应于圆筒形透镜的非聚光部（即，相当于图像光的非透射部）的黑条（BS）构成的遮光层 325。

两面双凸透镜片 320，如上所述，用于具备多台（一般是 R、G、B 三台）的 CRT 投影仪的形式的投射式投影电视。

另一方面，也有只有一台（即，从单独的透镜投射全彩色显示影像）式的投射型投影电视，作为投影仪内的光学引擎部，采用 LCD 或 DMD 的方式。

在只有一台（称单管式）投射型投影电视用的屏幕的投影仪中，由于没有必要补正 R、G、B 的图像光的色差（色差），只要简单地扩宽图像光的射出范围（视场角）即可，因此，只要为由圆筒形透镜组构成的透镜部，仅位于透镜片的单面（单片透镜片）的构成即可。

图 11 是表示用于单管式投影电视的透射型屏幕的构成例的说明图。

透射型屏幕基本上由双凸透镜片 370 和菲涅耳透镜片 360 两个部件构成。

凸透镜片 370 只在单面形成透镜部 71，而在没有形成透镜部 371 的平坦面上形成遮光层 375。

具备单面双透镜片的屏幕的情况，也与所述的两面透镜片一样，要求扩大垂直方向的视场角。

图 5 是表示用于液晶投影电视等的以往的透射型屏幕的构成的一例的详图。图中的符号 1 是菲涅耳透镜，该菲涅耳透镜 1 由在板状的基材层 1a 的单面上设置着形成为同心圆状的凹凸的透镜层 1b 而构成。一般在液晶投影电视内，将投影仪配置在基材层 1a 侧。

然后，在菲涅耳透镜 1 的透镜 1b 侧，配置双凸透镜片 2，构成由这些菲涅耳透镜 1 和双凸透镜片 2 形成的透射型屏幕。

作为双凸透镜片 2 的一个例子，大致由依次层叠的双凸透镜层 3、感光树脂层 5、遮光层 6、粘接剂层 7 以及扩散层 8 构成，双凸透镜层 3 配置在菲涅耳透镜 1 侧，而扩散层 8 配置在观察者一侧。另外，在扩散层 8 的观察者的面上，为了保护表面而根据需要设置有硬膜层 9。

双凸透镜层 3 由板状的基材层 3a 以及在其单面设置的透镜层 3b 构成。透镜层 3b 比如将多根半圆柱状的圆筒型透镜 4 在其长方向平行排列而构成，其圆筒面 4a 配置在菲涅耳透镜 1 的一侧。

10 以下，对该双凸透镜片 2 的构成，说明其制造操作的一例。

在制造双凸透镜 3 时，在基材层 3a 的一方的面与具有透镜层 3b 的相反形状的成型模板（压模）之间，夹隔尚未硬化的状态的放射线硬化型树脂，从基材层 3a 的另一方的面侧照射规定的放射线，使所述树脂硬化，从而形成规定形状的透镜层 3b，并且将所述透镜层 3b 与基材层 3a 重合粘  
15 接而得到双凸透镜层 3。

接着，在双凸透镜层 3 的基材层 3a 侧的面上涂布感光树脂层 5。

作为感光树脂层 5，例示的是具备在未曝光状态下具有粘接性，一旦曝光就改变性质，其粘接性几乎丧失殆尽的特性的物质。

那末，与实际上作为透射型屏幕使用时一样，当通过菲涅耳透镜 1 从  
20 透镜层 3b 侧照射光时，通过双凸透镜层 3 而聚光的条状的光线被照射到感光树脂层 5 上。于是，曝光部分的感光树脂层 5 就变性，失去粘接性。于是，在该感光树脂层 5 上押上具备包含黑碳等的黑色的复写层的复写薄膜后，复写层就会有选择地转移到具有粘接性的未曝光的部分，并形成多条黑色线并列的条状遮光层 6。

25 即，通过遮光层 6 遮住不透射光线部分的光。

然后，通过薄膜状的粘结剂层 7 再层叠一层板状的扩散层 8，通过牢固地一体化而得到双凸透镜片 2。另外，扩散层 8，比如是在丙烯类等塑料构成的基体中混合入由玻璃球构成的扩散材料而构成的。

另外，根据必要，在扩散层 8 的表面层叠硬膜层 8 并一体化。

30 另外，将该透射型屏幕如图 5 所示安装到具备投影仪的液晶投影仪等



上，从投影仪照射光线后，则该光线通过菲涅耳透镜 1 成为基本平行的光线。然后，该光线透过双凸透镜层 3，从而被赋予规定的配光角度，向画面的左右方向（水平方向）适当扩展，对该方向的视场角进行控制。另外，透过双凸透镜层 3 的光线成为与圆筒形透镜的长方向平行的条状光线，进而经过遮光层 6，随后通过扩散层 8 的作用，将光线适度地扩散到画面的上下方向（垂直方向），对该方向的视场角进行控制。另外，通过遮光层 6，提高 S/N 比，可以提供对比度良好的图像。

如上所述，以往的双凸透镜片以及透射型屏幕中，为了控制画面水平方向以及垂直方向的视场角，而采用双凸透镜层与扩散层的组合。但是，扩散层有如下的问题，即由光的吸收而导致的增益低下（亮度）、或由白色散射的增加而导致的 S/N 比值降低的问题。

而且，页可以考虑将两张双凸透镜片分别与圆筒型透镜的长方向正交地重合安装使用，或在一张基材层的两面上分别排列多条圆筒型透镜时，通过表面和背面各自的圆筒型透镜的长方向正交地设置，进行水平方向以及垂直方向的视场角的控制的方法。

但是，在前者的情况下，为了维持两张双凸透镜片各自的光学特性，必须严格控制两者的配置关系，而且构成圆筒型透镜的材料实质上成为两倍，而且由于必须进行两次微细的透镜的加工，存在材料成本、加工成本等增高的问题。

后者的情况下，将各自的排列方向不同的圆筒型透镜组形成在一张基材层的表面上，也同样存在必须进行两次透镜加工的问题。

进而，如微透镜阵列那样，页可以考虑将可以对垂直方向与水平方向两方赋予配光角度的各自独立的多个透镜、棱镜很密地配置到基材层的单面上的方法，但是必须进行复杂的加工，很难扩大面积或做到微细化，而且，由于生产效率低下，必然导致成本上升。

进而，在特开平 9-311203 号公报中，公布了一种凸透镜片的构成，构成将具有双凸透镜形状的多个双凸透镜元件（圆筒型透镜）以平面状平行排列在入光面上而成的透镜板，并且沿着各自的圆筒型透镜的表面，正交地赋形形成细微凸透镜形状。

如上所述，在透射型投影电视中，要解决的课题是扩大垂直方向的视

场角和提高对比度。

在以往的凸透镜片以及透射型屏幕中，为了控制画面的水平方向以及垂直方向的视场角，一般将分散光扩散性微粒而形成的光扩散层与双凸透镜片组合使用。

5 但是，在所述的光扩散层中，如果过度使用光扩散剂（微粒），就会有由光的吸收而导致的增益低下（亮度）、或由白色散射的增加而导致的S/N比值降低的问题。

而且，在具备液晶投影仪的透射型投影仪电视中，由于投影透镜的投射眼的口径很小，与CRT透射型投影电视相比，存在如下的固有的问题，  
10 即容易发生从投影仪来的入射光的亮度局部提高的现象（热点），圆筒型透镜的并排方向成为亮条纹状的现象（热条），在投影图像内发生视觉上不需要的闪烁现象的现象（闪烁）。

进而，为了解决垂直方向的视场角扩大化、热点、热条、闪烁等问题，只是通过使用光扩散剂（微粒）提高光扩散性并不能完全解决问题，仍然  
15 重新要求由透镜的功能给予配光角度。

#### 发明内容

本发明为鉴于上述情况而进行的，目的在于提供一种光吸收少、增益（亮度）下降少，可以抑制白色散射的透射型屏幕。

20 另外，目的在于提供一种材料成本、加工成本等低的透射型屏幕。

为了解决所述课题，本发明的第1方式是一种透镜阵列片，其特征在于：具备透镜阵列层，该透镜阵列层具有：将多个半圆柱状的圆筒型透镜平行排列而形成的第一透镜阵列与第二透镜阵列、以该圆筒型透镜的长方向相互正交的方式配置在同一平面上、并一体化的透镜层。

25 本发明的第2方式是透镜阵列片，其特征在于：第一透镜阵列的高度与第二透镜阵列的高度相等。

本发明的第3方式是透镜阵列片，其特征在于：第一透镜阵列的高度与第二透镜阵列的高度不同。

30 本发明的第4方式是透镜阵列片，其特征在于：在透镜阵列层的成像面侧，具备对不透射光线的部分进行遮光的遮光层。

本发明的第5方式是本发明之1或2所述的透镜阵列片,其特征在于:所述圆筒型透镜的剖面为非球面形状。

本发明的第6方式是透镜阵列片,其特征在于:透镜阵列层由基材层和在其单面上设置的透镜层构成,该透镜层由放射线硬化型树脂构成。

5 本发明的第7方式是透射型屏幕,其特征在于:具有本发明之1~4中的任意一项所述的透镜阵列片和菲涅耳透镜。

本发明的第8方式是本发明之5所述的透射型屏幕,其特征在于:所述菲涅耳透镜由基材层和在其单面上设置的透镜层构成,该透镜层由放射线硬化型树脂构成。

10 本发明的第9方式是背投型显示装置,具备本发明7或8所述的透射型屏幕。

作为本发明的第10方式,提供一种透镜阵列片,其特征在于:具备透镜阵列层,该透镜阵列层具有:将半圆柱状的圆筒型透镜平行排列而形成的第一透镜阵列与第二透镜阵列、以该圆筒型透镜的长方向相互正交的方式配置在同一平面上、并一体化的透镜层;第一透镜阵列或第二透镜阵列中的一方,其多根圆筒型透镜有间隙地平行排列。

在本发明的第11方式的透镜阵列片中,可以使所述第一透镜阵列片的沟部与所述第一透镜阵列片的沟部一致地进行配置。

而且,作为本发明的第12方式,可以是在透镜阵列的成像面侧,具备对透射光线的部分进行遮光的遮光层的构成。

而且,作为本发明的第13方式,提供了一种如本发明的第10~12方式的任一项所述的透镜阵列片,多根圆筒型透镜未有间隙地平行排列的第一或第二透镜阵列,其多根圆筒型透镜无间隙地平行排列。

而且,在本发明的第14方式的透镜阵列片中,至少所述第一透镜阵列的圆筒型透镜的剖面可以作为非球面形状而构成。

而且,作为本发明的第15方式,可以在基材层的一方的面侧设置所述透镜阵列层,并且该透镜阵列层由放射线硬化型树脂构成。

而且,作为本发明的第16方式,提供一种具备上述方式的透射型屏幕的背投型显示装置。

30 而且,作为本发明的第17方式,提供一种透镜阵列片,其特征在于

具备将第一透镜阵列和第二透镜阵列设置在同一面上的透镜阵列层，其中上述第一透镜阵列是将多根圆筒型透镜并列的组间隙平行排列而形成的；上述第二透镜阵列是在与上述第一透镜阵列的长方向交叉的方向上，将多根圆筒型透镜在长方向对齐并排列在所述间隙上而形成的。

5 而且，作为本发明的第 18 方式，提供一种透射型屏幕，其特征在于：具有所述的透镜阵列片。

而且作为本发明的第 19 方式，本发明的透射型屏幕，可以为具有所述透镜阵列片和菲涅耳透镜的构造。

10 在本发明的第 20 方式中，不将两张双凸透镜片以各自的圆筒型透镜的长方向正交的方式层叠使用，或在基材层的两面、在其表面和背面分别以长方向正交的方式设置圆筒型透镜，而采用具有透镜阵列层（以下有时也称正交透镜部）的透镜阵列片，其中上述透镜阵列层具有仅在一张透镜片的单面上，将多个半圆柱状的圆筒型透镜平行排列而形成的第一透镜阵列与第二透镜阵列、以该圆筒型透镜的长方向大致相互正交的方式配置在  
15 同一平面上、并一体化的透镜层。

在本发明的第 21 方式中，在具备：将多个半圆柱状的圆筒型透镜平行地排列而形成的第一透镜阵列与第二透镜阵列以各圆筒型透镜的长方向大致相互正交的方式，配置在同一平面上并一体化的透镜层的透镜阵列层的构成的透镜阵列片中，其特征在于：第一透镜阵列，其单位透镜的顶部在长方向上连续，通过在第一透镜阵列的相邻的单位透镜的顶点与顶点之间，单位透镜的顶部在长方向不连续地形成单位透镜，而配置第二透镜阵列。  
20

在本发明的第 22 方式中，第一透镜阵列与第二透镜阵列中的至少一方，可以通过平坦部被并排设置在单位透镜之间的构成，也可以是单位  
25 透镜无间隙地并排设置的构成。

在本发明的第 23 方式中，也可以通过设计使得在第一透镜阵列与第二透镜阵列中，各个单位透镜的配光特性（扩散特性）不同。

30 在本发明的第 24 方式中，作为屏幕的适当的设计的本发明，其特征在于：第一透镜阵列，为在水平方向并排设置圆筒型透镜组而形成的在水平方向具有扩散（配光）特性的双凸透镜（水平双凸透镜），第二透镜阵

列为在垂直方向并排设置圆筒型透镜组而形成的具有垂直扩散（配光）特性的双凸透镜（垂直双凸透镜），第一透镜阵列的配光特性大于第二透镜阵列的配光特性，并且，第二透镜阵列的垂直方向的半值角（ $\alpha_V$ ：从正面垂直于透镜阵列片测定的射出光的亮度，在以偏离垂直方向的角度进行测定时，成为 1/2 的测定角度）为  $10^\circ$  以上，第二透镜阵列的垂直方向的视场角  $\delta_V$ （从正面垂直于透镜阵列片测定的射出光的亮度，在以偏离垂直方向的角度进行测定时，成为 1/20 的测定角度）为  $35^\circ$  以上。

在本发明的第 25 方式中，与透镜阵列片的透镜层相反的一侧是平坦面，在相当于透镜层的非聚光部的所述平坦面上形成有遮光层，但是从提高对比度的观点来看，更为优选的是作为透射型投影屏幕。

在本发明的第 26 方式中，在本发明的透镜阵列片中，其遮光层构成：具有对应于第一透镜阵列而呈条状连续的开口部、和对应于第二透镜阵列而呈点状（各个点构成对应于圆筒型透镜的聚光部的条状）非连续的开口部。

遮光层在所述平坦面上所占的比率，优选的范围是 30~90%。

而且，在本发明的第 27 方式中，为了适合于透镜阵列的清晰化（精密间隙），优选的是：在由放射线透射性基材构成的平坦的基材的单面上，形成由放射线硬化性树脂的硬化物构成透镜层的构成。

在本发明的第 28 方式中，将所述透镜阵列片与具有把从投影仪投射来的光作为基本平行的光而射出的作用的菲涅耳透镜片进行组合而构成透射型投影屏幕。

在本发明的第 29 方式中，作为透射型投影屏幕的通用的使用方式，在菲涅耳透镜片和透镜阵列片的至少任一部位上形成将光扩散性微粒分散而成的光扩散层。

在本发明的第 30 方式中，对应透镜自身的聚光特性，当由‘自定位法’形成将聚光部/非聚光部作为开口部/遮光部的遮光图案（黑底=BM）时，实现高遮光率，有利于提高对比度。

#### 附图说明

图 1 是表示构成本发明的透镜阵列片的一例的透镜阵列层与遮光层的

图。

图 2 是表示图 1 所示的透镜阵列层的立体图。

图 3 是表示在图 2 所示的透镜阵列层中切断局部的剖面的立体图。

图 4 是表示图 1~图 3 所示的透镜阵列片的成像图案的一例的俯视图。

5 图 5 是表示以往的透射型屏幕的一例的概要构成图。

图 6 是表示本发明的透镜阵列片的一实施例的立体图。

图 7 是透镜阵列片的概要剖面图。

图 8 是透镜阵列片的主要部放大剖面图。

图 9 是表示本发明的透镜阵列片的其它实施例的立体图。

10 图 10 是表示以往的投影屏幕的一例的说明图。

图 11 是表示以往的投影屏幕的一例的说明图。

图 12 是表示本发明的投影屏幕的一例的说明图。

图 13A 以及 13B 是表示正交透镜部的构成例的说明图。

图 14 是表示遮光层的构成例的说明图。

15 图 15 是对本发明的实施例与比较例的光学特性（视场角特性）进行比较并表示的表格。

图 16 是对本发明的实施例与比较例的光学特性（对比度）进行比较并表示的表格。

图 17 是具备采用本发明的透镜阵列片的透射型屏幕的背投显示装置。

20

## 具体实施方式

### 实施例 1

图 1 是表示构成本发明的透镜阵列片的一例的透镜阵列层与遮光层的剖面图，图 2 表示该透镜阵列层的立体图，图 3 是表示在图 2 所示的透镜阵列层中切断局部的剖面的立体图。另外，图 1~图 3 所示的透镜阵列片是实际进行透镜形状的设计，并据此做成的形状图。

25 该透镜阵列片的主要特征是透镜阵列层 13。该透镜阵列层 13 由板状的基材层 13a 与在其单面设置的透镜层 13b 构成。

透镜层 13b 由第一透镜阵列层 18 和第二透镜阵列层 20 构成，第一透镜阵列层 18，由多根在透镜的一方的面上具备圆筒面 17a、而在另一方的

30

面上具备平面 17b 的半圆柱状的圆筒型透镜 17 以其长方向平行排列而形成，同样，第二透镜阵列层 20，由多根具备圆筒面 19a 和平面 19b 的圆筒型透镜 19 以其长方向平行排列而形成。

另外，圆筒型透镜 17、19，其剖面形状不是完全的半圆形（球面透镜），而可以是半椭圆形（椭圆面透镜）、抛物线形（抛物线透镜）等周知的所谓的非半圆形（所谓二次非球面形状）的形状，甚至也可以采用具有二次以上的高次非球面形状。这样，采用非球面形状的透镜，可以降低成像时的像差，可以使入射的光线清晰化。

第一透镜阵列 18 和第二透镜阵列 20，以构成这些透镜阵列的圆筒型透镜 17 的长方向与圆筒型透镜 19 的长方向正交的方式，将其平面 17b...、19b...都排列在同一平面（基材层 13a 的单面）上，并一体化，构成一个透镜层 13a。圆筒型透镜 17 和圆筒型透镜 19 十字交叉的交叉部 21 成为相互咬合的形状。另外，实际上，圆筒型透镜 17、17...与圆筒型透镜 19、19...一体形成，透镜阵列层 13 由一个部件构成。

作为透镜阵列层 13 的材料，是玻璃、塑料等的透明材料，可以没有特别限制地采用使用于光学用部件的材料，考虑到生产效率等，最好采用塑料材料。作为塑料材料，比如可以举出聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系树脂、聚碳酸酯、丙烯-苯乙烯聚合体、苯乙烯系树脂、聚氯乙烯等。而且，为了能够进行精密间隙的微细的加工，最好使用紫外线硬化型树脂或电子线硬化型树脂等放射线硬化型树脂作为透镜层 13b 的材料。作为放射线硬化型树脂，可以采用例如在聚氨酯（甲基）丙烯酸酯以及/或者环氧（甲基）丙烯酸酯低聚物中添加有反应稀释剂、光聚合引发剂、光增感剂等的组成物等。作为聚氨酯（甲基）丙烯酸酯低聚物，没有特别限定，例如可以使乙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、聚己内酯多醇、聚酯多醇、聚碳酸酯二醇、聚四甲二醇等多醇类与六亚甲基二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、亚甲基苯基二异氰酸酯、亚二甲苯基二异氰酸酯等聚异氰酸酯类反应得到。作为环氧（甲基）丙烯酸酯低聚物，没有特别限定，例如可以使双酚 A 型环氧树脂、双酚 F 型环氧树脂苯酚酚醛型环氧树脂、双酚 A 型环氧丙烷加成物的末端缩水甘油醚、苄环氧化物树脂等环氧树脂类与甲基丙烯酸反应得到。

透镜层 13 例如可以如下的方法进行制造。即，优选的是：在由聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚氯乙烯等塑料构成的基材层 13a 的上面，以未硬化的状态涂敷放射线硬化型树脂，在其表面按压成型用模板以按压成型的同时，照射规定的放射线使之硬化，从而形成透镜层 13b。

5 所述成型用模板，比如可以如下的方法制造。即，在以往的双凸透镜用成型用模板的制造中，比如在表面是铜构成的圆筒状的圆筒的表面上，采用刀尖形状与制造的单位透镜的形状相对应的切削刀具，沿着该圆筒的圆周方向形成切槽。平行地形成多个这样的切槽后，就可以得到双凸透镜用的模板。进而，在与该圆周方向的切槽正交方向同样地形成多个平行的  
10 切槽后，就可以得到用于制造本发明的透镜阵列层 13 的成型用模板。

所以，可以利用已有的技术容易地制造本发明的透镜阵列层 13 的制造用的成型用模板，具有良好的生产效率。

这样，透镜阵列层 13 可以通过采用以往的双凸透镜制造方法同样的方法制造。

15 而且，如图 1 所示，在所述基材层 13a 的另一面（成像面侧）设置感光树脂层 15，进而再设置遮光层 16。

感光树脂层 15 和遮光层 16 由如下的方法制造。即，如图 5 所示，实际上与作为透射型屏幕使用的状况一样，平行地配置菲涅耳透镜 1，并通过该菲涅耳透镜 1 从透镜层 13b 侧照射光线后，则如图 1 所示，透射透镜  
20 阵列层 13 而曝光的部分的感光树脂层 15 变性丧失了粘接性。然后，在该感光树脂层 15 的上面，按压具备包含黑碳等的黑色的复写层的复写薄膜后，则复写层有选择地转移到具有粘接性的未曝光的部分，并形成遮光层 16。

另外，本发明的遮光层并不限于所述的构成。以下，而优选利用根据  
25 透镜自身的聚光特性规定开口部/遮光部的所谓自定位法形成的如下的构成：

（1）在所述感光树脂 15 的粘接性维持的部位上，取代复写层而附着黑色碳粉的构成；

（2）在基材层 13a 的成像面侧全面形成（配置）黑色的感光树脂层后，  
30 除去透过透镜阵列层 13 而曝光的部分的所述感光树脂层的构成；



(3)在基材层 13a 的成像面侧全面形成银盐层,并通过显像处理将透过透镜阵列层 13 而曝光的部分的所述层透明化的构成。

此时,由通过利用圆筒型透镜 17、17... (第一透镜阵列 18)对光线的聚光而形成的条状的第一成像图案和通过利用圆筒型透镜 19、19... (第二透镜阵列 20)对光线的聚光而形成的与该第一成像图案正交的条状的第二成像图案,形成格子状的成像图案。即,从透镜层 13b 侧照射的光线,通过第一透镜阵列 18 和第二透镜阵列 20 同时控制垂直方向和水平方向两方向的视场角。

图 4 表示该成像图案的一例。

遮光层 16 是为了对经由菲涅耳透镜 1 通过透镜阵列层 13 的光线不透明的部分进行遮光而设置的。于是,构成根据该成像图案,多个基本呈正方形的遮光部 16a...按规定的间隔在垂直方向以及以水平方向上分别排列的形状。

然后,在该遮光部 16 的上面,如图 5 所示,通过根据需要设置粘结剂层 7、扩散层 8 以及硬膜层 9 等而形成透镜阵列片。

于是,在该透镜阵列片中,可以由第一透镜阵列 18 和第二透镜阵列 20,对透过透镜阵列层 13 的光线进行垂直方向和水平方向的两个方向的配光特性(视场角)的控制。

所以,与采用两层透镜阵列层,或者在基材层的两面形成透镜层的情况相比,可以更地抑制材料费用、加工费用。

而且,可以省略或简化扩散层 8,减少扩散层 8 的光吸收或增益低下的问题。其结果,可以抑制由扩散层 8 引起的白色散射现象,并实现高的 S/N 比。

另外,在不设置扩散层 8 的构成的情况下,优选在遮光层 6 的上面直接设置硬膜层 9 形成透镜阵列。

另外,本发明的透镜阵列片的各层的厚度、透镜层 3b 的间隔等没有特别限定,根据用途等可以适当变更。

然后,如图 5 所示,可以在双凸透镜片 2 的基础上,配置本发明的透镜阵列片,并配置菲涅耳透镜 1 以构成透射型屏幕。

另外,对菲涅耳透镜 1 的构成没有特别限定,可以采用周知的构成,

但是为了可以进行微细的加工，得到精密的间距，优选：在由聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯、聚氯乙烯等塑料构成的基材层 1a 的上面，以未硬化的状态涂敷放射线硬化型树脂，在其表面按压成型用的模板、按压成型的同时，照射规定的放射线使之硬化，从而形成透镜层 1b。

5

### 实验例 1

以下通过说明本发明的实验例 1 明确本发明的效果。

如上所述，图 1~图 3 所示的透镜阵列片是实际上进行透镜形状设计、并基于此做成的形状图。

10 

在本实验例中，如下设定设计参数，并进行其效果的验证实验。

（设计参数）

（1）在透镜阵列层的基材层中，材料为聚对苯二甲酸乙二醇酯，厚度设定为 0.188mm。

15 

（2）在透镜阵列层的透镜层中，材料为 UV 感光树脂，透镜的形状为以间距 182  $\mu\text{m}$  附加以椭圆面为基准面的高次项的非球面形状。

（3）在感光树脂层，采用厚度为 20  $\mu\text{m}$  的 Cromalin\_film（商品名：杜邦公司制）。

20 

即，根据该设计，试作 30mm $\times$ 30mm 的试样，确认其配光特性后，可以在上下方向（垂直方向）、左右方向（水平方向）都得到约 30 度的视场角（半值角），可以取得规定的光学特性。另外，这里所谓的视场角（半值角）是相对于透镜阵列片的正面的亮度，亮度为 1/2 的角度。

进而，该透镜阵列层的成像图案是与图 4 所示的图案一样的图案。另外，当从投影仪向设置着对应于该成像图案的遮光层的透镜阵列片照射光线时，可以顺利地透射该光线。

25 

这样，在本实验例的透镜阵列片中可以给予水平方向以及垂直方向的两方的视场角。另外，如上所述，在以往的双凸透镜片中，一般只由透镜给予水平方向的视场角，而不能给予垂直方向的视场角。所以，在本实验例中，可以确认即使比以前省略或者减少用于扩散层的扩散材料，也可以很容易地得到与以前同样的效果。因此，通过本发明显然可以容易地实现

30 

高画质与低成本二者兼得。

## 实施例 2

以下参照附图对本发明的实施例 2 进行详细说明。

图 6 乃至图 7，表示本发明透镜阵列片的一实施例。图 6 是透镜阵列片的立体图，图 7 是剖面图，图 8 是后述的本发明实施例中试作的透镜阵列片的主要部位的放大剖面图。

该透镜阵列片 201，由透光性材料的板状的基材层 202、和在该基材层 202 的一方的面侧设置的透镜阵列层 203 构成。本发明的特征在于该透镜阵列层 203 的构造。

所述透镜阵列层 203，为基材层 202 的同一面上设置着第一透镜阵列 205 和第二透镜阵列 207 的构成，其中上述第一透镜阵列 205 由多根圆筒型透镜 204 间隙平行排列而构成；上述第二透镜阵列 207 由多根圆筒型透镜 206 在与所述第一透镜阵列 205 的长方向交叉的方向、最好是正交的方向上，在长度方向对齐并排列在所述间隙中而构成。

在该形成有透镜阵列层 203 的基材层 2 的相反侧的面，即透镜阵列的成像面侧，设置着遮光层 211。该遮光层 211，由：当入射光 212 透过透镜阵列层 203、并从成像面侧射出之际，用于通过射出光 213 的多个遮光层开口部 210 和设置在其周围的遮光材料，比如由碳黑的薄膜等构成的遮光层遮光部 209 而构成。

构成第 201 透镜阵列 205 以及第二透镜阵列 207 的两种圆筒型透镜 204、206 的断面形状不只有球面状，也可以采用椭圆面、抛物面或者包含高次项的曲面的所谓非球面形状（参照图 3 的圆筒型透镜 4）的形状。这样采用非球面形状的透镜，可以减小成像时的像差，可以使入射的光线清晰化。

作为透镜阵列层 203 的材料，是玻璃、塑料等透明的材料，对光学用材料中使用的材料没有特别的限制，考虑到生产效率等，希望采用塑料。

作为塑料材料，比如可以举出聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系树脂、聚碳酸酯、丙烯-苯乙烯聚合体、苯乙烯系树脂、聚氯乙烯等。

而且，为了能够进行精密间隙的微细的加工，最好使用紫外线硬化型树脂或电子线硬化型树脂等放射线硬化型树脂作为透镜层 203 的材料。

作为放射线硬化型树脂，可以采用例如在聚氨酯（甲基）丙烯酸酯以及/或者环氧（甲基）丙烯酸酯低聚物中添加有反应稀释剂、光聚合引发剂、光增感剂等的组成物等。作为聚氨酯（甲基）丙烯酸酯低聚物，没有特别限定，例如可以使乙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、聚己内酯多醇、聚酯多醇、聚碳酸酯二醇、聚四甲二醇等多醇类与六亚甲基二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、亚甲基苯基二异氰酸酯、亚二甲苯基二异氰酸酯等聚异氰酸酯类反应得到。作为环氧（甲基）丙烯酸酯低聚物，没有特别限定，例如可以使双酚 A 型环氧树脂、双酚 F 型环氧树脂苯酚酚醛型环氧树脂、双酚 A 型环氧丙烷加成物的末端缩水甘油醚、苄环氧化物树脂等环氧树脂类与甲基丙烯酸反应得到。

透镜阵列层 203 比如可以如下的方法进行制造。在由塑料构成的基材层 202 的上面，以未硬化的状态涂敷放射线硬化型树脂，在其表面按压成型用的模板、按压成型，并且照射规定的放射线使之硬化，从而形成透镜阵列层 203。

所述成型用模板，比如可以如下形成透镜层。即，在以往的双凸透镜用的成型用模板的制造中，比如在表面是铜等构成的圆筒状的圆筒的表面上，采用刀尖形状成圆形的切削刀具，沿着该圆筒的圆周方向形成切槽。平行地形成多个这样的切槽后，就可以得到双凸透镜用的模板。进而，在与该圆周方向切槽的交叉的方向、最好是正交方向上同样地形成多个平行的切槽后，就可以得到能够在本发明的特征部分、即透镜阵列层 3 的制造中使用的成型用模板。

所以，可以利用已有的技术容易地制造本发明的特征部分、即透镜阵列层 203 的制造用的成型用模板，具有良好的生产效率。这样，该双凸透镜阵列片 1 可以通过采用与以往的双凸透镜的制造中使用的方法同样的方法制造。

构成透镜阵列层 203 的感光树脂层和遮光层 211，可以由如下的方法制造。实际上与作为透射型屏幕使用的状况一样，平行地配置菲涅耳透镜，并通过该菲涅耳透镜从透镜阵列片的透镜层侧照射光线后，则透过透镜阵列层 203 而曝光的部分的感光树脂层变性，丧失了粘接性。然后，在该感光树脂层上，按压具备包含黑碳等黑色的复写层的复写薄膜后，则复写层

有选择地转移到具有粘接性的未曝光的部分，并形成遮光层 211。

此时，形成由圆筒型透镜聚光的条状的第一成像图案和与该第一成像图案正交的条状的第二成像图案构成的梯状的成像图案。即，从透镜层侧照射的光线通过第一透镜阵列和第二透镜阵列得以一起控制垂直方向和水平方向的视场角。

遮光层 11 是用于遮住光线不透射的部分而设置的层。于是，构成多个遮光部根据该成像图案，有规则地沿垂直以及水平方向分别排列的形状。

然后，在该遮光层上，根据需要设置粘结剂层、扩散层、以及硬膜层等，从而能够形成透镜阵列片。

于是在该透镜阵列片 201 中，可以由第一透镜阵列 205 和第二透镜阵列 207，对透过透镜阵列层 203 的光线进行垂直方向和水平方向的两个方向的配光特性（视场角）的控制。

所以，与采用两层透镜阵列层，或者在基材层的两面形成透镜层的情况相比，可以更低地抑制材料费用、加工费用。

而且，可以省略或简化扩散层，减少扩散层的光吸收或增益低下的问题。其结果可以控制由扩散层引起的白色散射现象，并实现高的 S/N 比。

另外，本发明的透镜阵列片 201 的各层的厚度，透镜阵列层 203 的间隔等没有特别限定，根据用途可以适当变更。

图 9 是表示本发明的透镜阵列片的其它实施例的图。本实施例的透镜阵列片，具有在同一面上设置着第一透镜阵列和第二透镜阵列的透镜阵列层，其中上述第一透镜阵列由多根圆筒型透镜 204 并列形成的组间隙平行排列而构成；上述第二透镜阵列由多根圆筒型透镜 207 在与所述第一透镜阵列的长方向交叉的方向上，在长度方向对齐并排列在所述间隙中而构成。本实施例的透镜阵列片可以得到与上述的一实施例的透镜阵列片同样的效果。

以下通过实验例 2 叙述本发明的效果。

在本实验例中，如下所示决定图 8 所示的透镜阵列片 201 的 a~g 的各设计参数，并进行验证其效果的实验。

（设计参数）

在透镜阵列层 203 的基材层中，其材料为聚对苯二甲酸乙二醇酯，对

其厚度  $d$  设定为  $0.125\text{mm}$ 。

在透镜阵列层 203 的圆筒型透镜 4 中，其材料为 UV 感光树脂，透镜的间隔  $a$  为  $0.252\text{mm}$ 、突出高度  $b$  为  $0.08$ 、透镜的宽度  $c$  为  $0.168\text{mm}$ ，以椭圆面为基准，并加入高次项的非球面形状。第二透镜阵列的圆筒型透镜 5 6，透镜的间隔  $e$  为  $0.04079\text{mm}$ 、突出高度  $g$  为  $0.008\text{mm}$ 、曲率半径  $f$  为  $0.03\text{mm}$  的剖面半球面形状。

在感光树脂层中，采用感光后失去粘接性的正片型感光粘结剂层、即厚度  $20$  微米的 Cromalin\_film（商品名：杜邦公司制）。

对该透镜阵列片 201 的透镜形成面，照射准直到  $1\sim 5^\circ$  左右的平行光、10 进行感光层的图像成型，复写厚度  $2$  微米的墨箔（碳黑的复写箔）而作为遮光层 211 时，就可以得到具有对应构成透镜阵列的圆筒型透镜的开口的遮光层 211。

这样得到的透镜阵列片 201，确认了将第一透镜阵列 205 用于水平方向的光扩散，可以分别得到对应第二透镜阵列 207 的视场角。

15

### 实施例 3

利用附图对本发明的实施例 3 进行说明

图 12 是表示采用本发明的一例的透镜阵列片形成的透射型投影屏幕的构成的一例的说明图。

20 该图所示的投影屏幕，为在投射侧配置菲涅耳透镜片 390，在观察侧以相互的透镜部 392、382 相对向的方式配置透镜阵列片 380 的构成，其中上述菲涅耳透镜片 390 在基板 391 的单面（反投射侧）上设有透镜部 392，上述透镜阵列片 380 在分散光扩散剂（微粒）而形成的光扩散性基板 381 的单面（投影侧）上设有正交透镜部 382。

25 作为使用于基板 391、381 的透光性树脂，可以使用例如丙烯树脂、聚碳酸酯树脂、聚酯树脂、聚乙烯树脂、聚烯烃树脂、氯乙烯树脂、聚酰亚胺树脂、或者由上述树脂的混合物或共聚物等构成的薄片或者薄膜。

30 作为透镜部 392、382 的材料，是玻璃、塑料等透明材料，可以不受特别限制地使用光学用部件所使用的材料，考虑到生产效率等，优选采用塑料。

作为塑料材料，比如可以举出聚甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系树脂、碳酸酯、丙烯-苯乙烯聚合体、苯乙烯系树脂、聚氯乙烯等。

而且，为了能够进行精密间隙的微细的加工，最好使用紫外线硬化型树脂或电子线硬化型树脂等放射线硬化型树脂作为透镜部 392、382 的材料。

作为放射线硬化型树脂，可以采用例如在聚氨酯（甲基）丙烯酸酯以及/或者环氧（甲基）丙烯酸酯低聚物中添加有反应稀释剂、光聚合引发剂、光增感剂等的组成物等。

作为聚氨酯（甲基）丙烯酸酯低聚物，没有特别限定，例如可以使乙二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、聚己内酯多醇、聚酯多醇、聚碳酸酯二醇、聚四甲二醇等多醇类与六亚甲基二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、亚甲基苯基二异氰酸酯、亚二甲苯基二异氰酸酯等聚异氰酸酯类反应得到。

作为环氧（甲基）丙烯酸酯低聚物，没有特别限定，例如可以使双酚 A 型环氧树脂、双酚 F 型环氧树脂苯酚酚醛型环氧树脂、双酚 A 型环氧丙烷加成物的末端缩水甘油醚、苄环氧化物树脂等环氧树脂类与甲基丙烯酸反应得到。

正交透镜部 382 比如可以如下的方法进行制造。

在以上述透光性树脂为主要材料的光扩散性基板 381 的上面，以未硬化的状态涂敷放射线硬化型树脂，在其表面按压成型用的模板、按压成型，并且照射规定的放射线使之硬化，从而形成透镜部 382。

所述成型用模板，比如可以如下地进行制造。

即，在以往的双凸透镜用成型用模板的制造中，比如在表面由铜等构成的圆筒状的圆筒的表面上，采用刀尖形状为圆形的切削刀具，沿着该圆筒的圆周方向形成切槽。平行地形成多个这样的切槽后，就可以得到双凸透镜用的模板。进而，在与该圆周方向的切槽的正交方向上，同样地形成多个平行的切槽后，就可以得到用于制造本发明的透镜阵列层 313 的成型用模板。

所以，可以利用已有的技术容易地制造本发明的透镜阵列层 382 的制造用的成型用模板，具有良好的生产效率。

这样，透镜部 382 可以通过采用与以往的双凸透镜的制造等中使用的

方法同样的方法制造。

由于使用所述的正交透镜部 382，虽然以往将水平用和垂直用双凸透镜片分别成型，采用两张透镜阵列片，但是由于在本发明中，是具备具有透镜层的透镜阵列层的构成的透镜阵列片，其中上述透镜层是多个半圆柱状的圆筒型透镜平行排列而形成的第一透镜阵列和第二透镜阵列，以各自的圆筒型透镜的长方向分别大致相互正交的方式配置在同一平面上，并一体化的构成，因此，由一张透镜阵列片，同时扩大水平方向和垂直方向的视场角。

在正交透镜片中，水平视场角与垂直视场角独立，并可以任意改变光学特性，但是在通用的使用方式中，设计使得水平视场角的透镜的配光特性（由半值角等表示的扩散特性）增大。

配光特性由具有单位透镜的剖面形状的圆弧状的曲率或单位透镜的切槽深度等进行控制。

图 13 表示正交透镜部 382 的构成例。

图 13A 是表示正交透镜部 382 的一例的平面图。

构成扩大水平方向的视场角的第一透镜阵列的单位透镜（水平视场角扩大透镜）382H，做成圆筒型透镜形状，单位透镜的顶部在纵方向连续。

构成扩大垂直方向的视场角的第二透镜阵列的单位透镜（垂直视场角扩大透镜）382V，在水平视场角扩大透镜 382H 的顶点与顶点之间，单位透镜的顶部在长方向（水平方向）上不连续地形成单位透镜。

在图 13A 的例子中，第一透镜阵列是单位透镜 382H 无间隙并列设置的构成，第二透镜阵列是单位透镜 382V 之间离开间隙而并列设置的构成，但是本发明并不限于此。

图 13B 是表示正交透镜部 382 的其它例子的平面图。

在图 13B 中，第一透镜阵列与第二透镜阵列都是单位透镜离开间隙地并排设置的构成。

单位透镜 382H、382V 双方都是通过平坦部在单位透镜间并排设置的构成，如该图所示，是在规定单位透镜 382H 的沟部的边界线非直线地连续而成为凹部（单位透镜宽变窄）的部位上，配置着单位透镜 382V 的构成。

图 13A 与图 13B 都构成单位透镜 382H 的顶部高度比单位透镜 382V



的顶部的高度高(在作为反模的成型用模板的情况下,成为沟部深的位置)的位置关系,单位透镜 382H 的顶部在圆筒型透镜的长方向上直线状连续。

另外,在单位透镜之间具备平坦部,在所述平坦部上配置别的单位透镜的图 13B 的构成,由于对各圆筒型透镜的本来形状的伤害更少,因此,  
5 更能够独立保持分别对应于第一、第二透镜阵列的光学特性。

而且,图 13B 的构成其切削工作量小,比图 13A 的构成更容易制造。

在本发明中,除了图 13A 以及图 13B 所示的构成例以外,还包含以下的变更。

第一透镜阵列是单位透镜 382H 通过平坦部离开间隔并排设置的构成,  
10 第二透镜阵列是单位透镜 382V 无间隔地并排设置的构成。

第一透镜阵列与第二透镜阵列都是单位透镜无间隔的并排设置的构成。

在图 13A 以及图 13B 所示的透镜阵列片的反透镜阵列侧的平坦面上,在相当于对应于透镜阵列的聚光特性的非聚光部的部位上形成遮光层后,  
15 成为如图 14 所示的状态。

即,由于相当于透镜阵列顶部的部位成为聚光部,并成为透光部(开口),因此,根据构成第一透镜阵列的单位透镜(水平视场角扩大透镜) 382H 的顶部在纵方向连续,形成条状的开口(在该图中记述为水平方向透射部),

20 根据构成第二透镜阵列的单位透镜(垂直视场角扩大透镜) 382V,在水平视场角扩大透镜 382H 的顶点与顶点之间,单位透镜的顶部在长方向(水平方向)不连续地形成单位透镜,形成基本呈点状的开口(在该图中记述为水平方向透射部。各点为与圆筒型透镜的聚光部相当的条状),并成为该图所示的遮光图案。

25 作为遮光层所占的比率,在以高的对比度观察显示图像时,在 30~90% 的范围是合适的,并对应透镜阵列的聚光特性(反透镜阵列侧的平坦面的聚焦状态)或单位透镜的配置进行控制。

另外,在形成遮光层时,当具有精密间隙(高清晰)的透镜部的透镜片的情况下,希望采用所谓自定位方式,即、利用透镜部自身对形成于透  
30 镜片的反透镜面的感光树脂层的聚光特性,正确地规定相当于每个透镜

部的非聚光部的位置。

为了作为透射型投影屏幕而形成具有合适的遮光率（从经验上看 60% 以上的范围对于图像的对比度较好）的遮光层，透镜部的聚光（聚焦）位置，不在感光树脂层的出射面侧，而根据在感光树脂层的内部形成的图案的遮光率而适当地设定。

在自定位方式中，具有对曝光了的感光树脂层进行显像处理后，形成遮光图案的湿式方式，和不对曝光了的感光树脂层不进行显像处理，而着色并形成遮光图案的干式方式。

在干式方式中，采用具有对应感光/非感光而产生或不产生粘接性的特性的感光性粘结剂，对应有无粘接性而进行着色。

### （第三实验例）

图 15 是利用基于各种设计试作的试样，对采用了本发明的透镜阵列片的屏幕（实验例 3-1~3-3）与采用了在以往技术的一个方向（水平方向）上并排设置圆筒型透镜组而构成的双凸透镜的屏幕（比较例 1~2）的光学特性进行比较的表。

比较例 1 的屏幕构成，从投影仪侧为菲涅耳透镜片（在基材上没有由光扩散剂构成的光扩散层，光雾（haze）=0%）、双凸透镜片（只在水平方向并排设置圆筒型透镜组而构成=以下称 H 透镜，在基材上有光扩散层，光雾=80%）。

比较例 2 的屏幕构成，从投影仪侧为菲涅耳透镜片（在基材上具有由光扩散剂构成的光扩散层，光雾=60%）、双凸透镜片（在基材上有扩散层，光雾=80%的 H 透镜）。

实验例 3-1 的屏幕的构成，从投影仪侧为菲涅耳透镜片（在基材上没有由光扩散剂构成的光扩散层，光雾=0%）、双凸透镜片（在水平/垂直方向并排设置圆筒型透镜组并一体化而构成=正交透镜，在基材上有光扩散层，光雾=80%）。

在正交透镜之中，将在垂直方向上并排设置的圆筒型透镜组的构造相对于 H 透镜称为 V 透镜。虽然在图 15、图 16 中，‘双凸透镜（V）’和双凸透镜（H）’为不同的项目，但是为以‘十字双凸透镜 1 以及 2’表述的

一体化构造。这里，将十字双凸透镜 1 设计成  $\alpha V$  的值为 10 度的角度。  
将十字双凸透镜 2 设计成  $\alpha V$  的值为 20 度的角度。

实验例 3-2 的屏幕的构成为：从投影仪侧是菲涅耳透镜片（在基材上具有由光扩散剂构成的光扩散层，光雾=60%）、双凸透镜片（为与实验例 3-1 具有同等光学特性的正交透镜，在基材上有光扩散层，光雾=80%）。

实验例 3-3 的屏幕的构成为：从投影仪侧是菲涅耳透镜片（在基材上具有由光扩散剂构成的光扩散层，其光雾=60%）、双凸透镜片（为与实验例 3-1、3-2 具有不同光学特性的正交透镜，在基材上有光扩散层，光雾=80%）。

从该图可以看出：实验例的样品，其垂直方向的配光特性（表示视场角变宽）得到提高。

在实验例 3-1~3-3 中，V 透镜的垂直方向的半值角度（ $\alpha V$ ；从正面垂直于透镜阵列片测定的射出光的亮度，在以偏离垂直方向的角度进行测定时，成为 1/2 的测定角度）都在  $10^\circ$  以上（在比较例中是  $8^\circ$  和  $10^\circ$ ）。

V 透镜的垂直方向的视场角  $\delta V$ （从正面垂直于透镜阵列片测定的射出光的亮度，在以偏离垂直方向的角度进行测定时，成为 1/20 的测定角度）都在  $35^\circ$  以上。

根据该图，可以理解，不仅  $\alpha V$ 、 $\delta V$ ，垂直方向的视场角  $\beta V$ 、 $\gamma V$ （从正面垂直于透镜阵列片测定的射出光的亮度，在以偏离垂直方向的角度进行测定时，分别成为 1/3、1/10 的测定角度），在实施例 3-1 中，特别与具有较多的光扩散层的比较例（下段）相比，垂直方向的配光特性，也通过 V 透镜功能而得到了提高。

图 16 是对所述实验例 3-1~3-3 和比较例 1~2 的对比度的光学特性进行比较的表格。

200Lux、0Lux 环境下的对比度，特别在与明亮的室内观察条件相当的前者的情况下，实施例（300~330）与比较例（220、250）的差异是明显的。

在比较例中，为了由光扩散层扩大垂直视场角，必须更多使用光扩散层。所以，扩大视场角后对比度大大降低，从而导致画面质量的再现性变差的现象。

如以上说明的那样，在本发明的第1方式中，对于透过透镜阵列层的光线，可以控制垂直方向与水平方向的两方的配光特性（视场角）。所以，与采用两层透镜阵列层，或在基材层的两面形成透镜层的情况比较，可以压低材料成本、加工成本。而且，可以省略或简化扩散层，减少扩散层的光的吸收或增益低下。其结果，可以抑制由扩散层引起的白色散射现象，实现高的 S/N 比。

在本发明的第2方式中，通过设置遮光层，可以进一步提高 S/N 比，提供对比度良好的图像。

在本发明的第3方式中，由于圆筒型透镜的剖面形状为非球面形状，因此可以缩小成像时的像差，可以使入射的光线清晰化。

在本发明的第4方式中，由于透镜阵列层的透镜层由放射线硬化型树脂构成，因此可以进行精密间隙加工。

在本发明的第5方式中，可以将第1~第4方式中的任意一种方式中所述的透镜阵列片与菲涅耳透镜组合，提供具备上述效果的透射型屏幕。

在本发明的第6方式中，由于菲涅耳透镜的透镜层由放射线硬化型树脂构成，因此可以进行精密间隙加工。

而且，本发明的透镜阵列片，通过适当改变第一以及第二透镜的各透镜形状，而可以彼此并无关系地、完全独立地控制透过透镜阵列层的光线的垂直方向和水平方向两方的配光特性（视场角）。这表示可以主动控制屏幕的光学特性，在缩短开发时间、减少费用上具有很大效果。

而且，由于可以在一张透镜阵列片上自由地设定在垂直方向和水平方向独立的视场角，因此具有以下等效果：1）显著降低加工费用，2）由于可以将扩散材料的量（效果）结合于已有的手头的材料进行设定，因此不需要材料的开发/调和，3）由于可以最低限度地控制光线的吸收（光量损耗），因此可以容易地得到明亮的屏幕。

而且，由于与以往的屏幕相比可以减少扩散材料，因此可以抑制外界光的反射散射，提高透明度，所以遮光层的光吸收作用增加，可以使 S/N 比得到前所未有的提高。

如以上说明的那样，在本发明中，可以针对透过透镜阵列层的光线，控制垂直方向和水平方向的两方的配光特性（视场角）。所以，与采用两

层透镜阵列层，或在基材层的两面形成透镜层的情况相比，可以抑制材料成本、加工成本。

特别是在采用了在观察者侧形成有遮光层的水平双凸透镜的构成的屏幕中欲扩大垂直方向的视场角时，在图像光入射到水平双凸透镜之前，  
5 使图像光还通过别的透镜部件（垂直使凸透镜），则由于水平凸透镜的遮光层会阻断（吸收）由别的透镜元件扩大了视场角的图像光，导致图像光的损失，使显示图像光的亮度降低，因此希望由一个透镜部件进行视场角的扩大，本发明对此是有利的。

而且，可以省略或简化扩散层，减少在扩散层对光的吸收或增益的降  
10 低。其结果，可以抑制由扩散层引起的白色散射现象，实现高的 S/N 比。

进而，在本发明中，在图 13A 以及图 13B 中，单位透镜 382H、382V 的各自的圆筒形透镜形状未被损坏，由此可以理解，分别设计对应第一、第二透镜阵列的光学特性而形成后，即使将两者一体化，也可以独立保持各自固有的光学特性，并且容易控制水平/垂直的视场角特性（配光特性）。

15 在本发明中，根据透镜自身的聚光特性，当由将聚光部/非聚光部做成开口部/遮光部的‘自定位法’形成遮光图案（黑底=BM）时，可以实现高遮光率，有利于提高对比度。

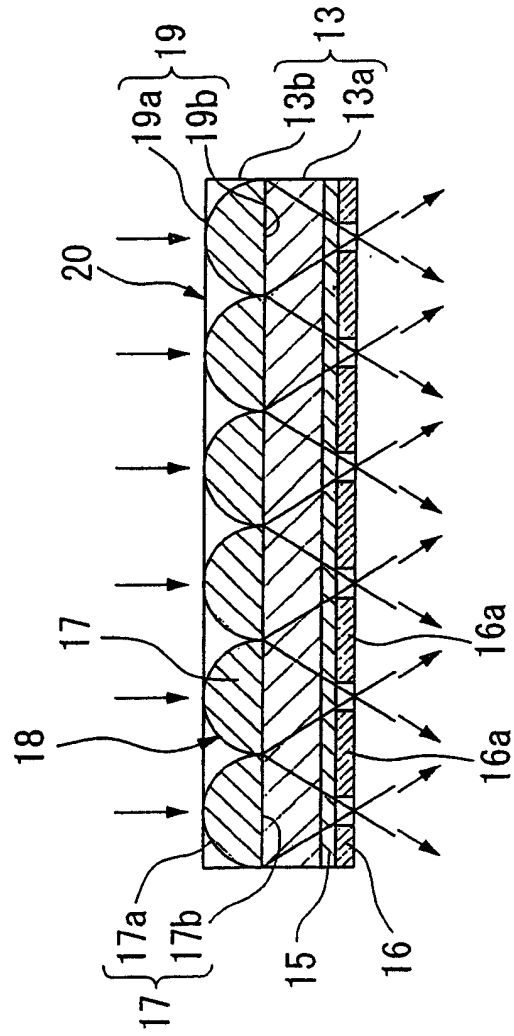


图1

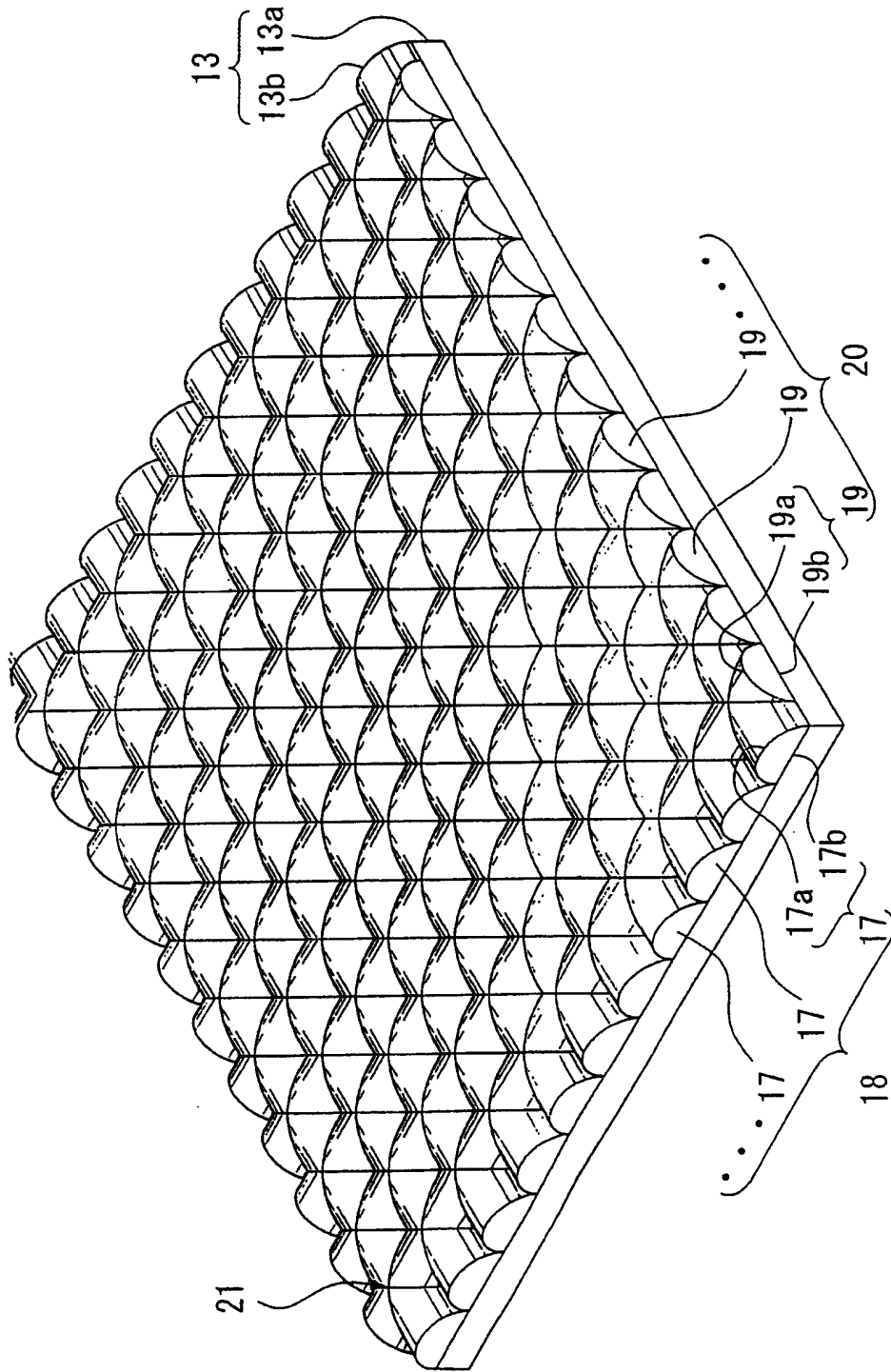


图 2

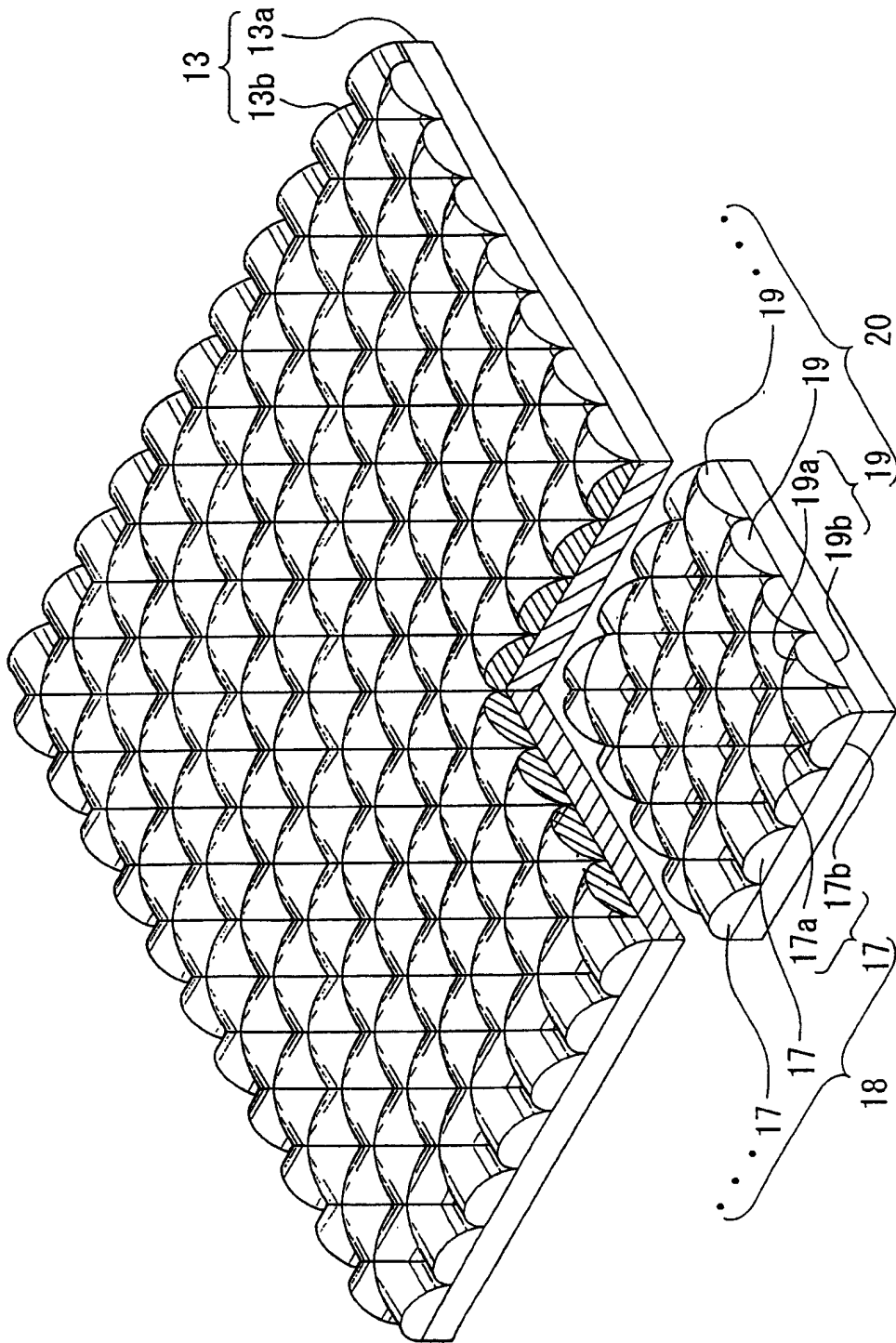


图 3



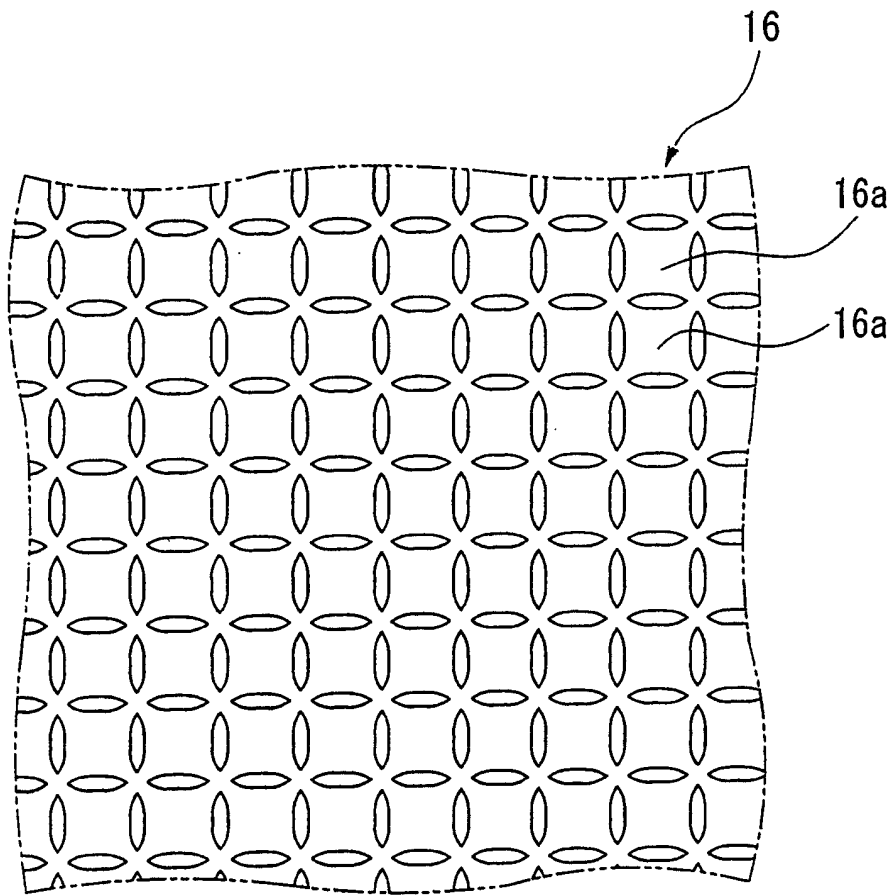


图 4

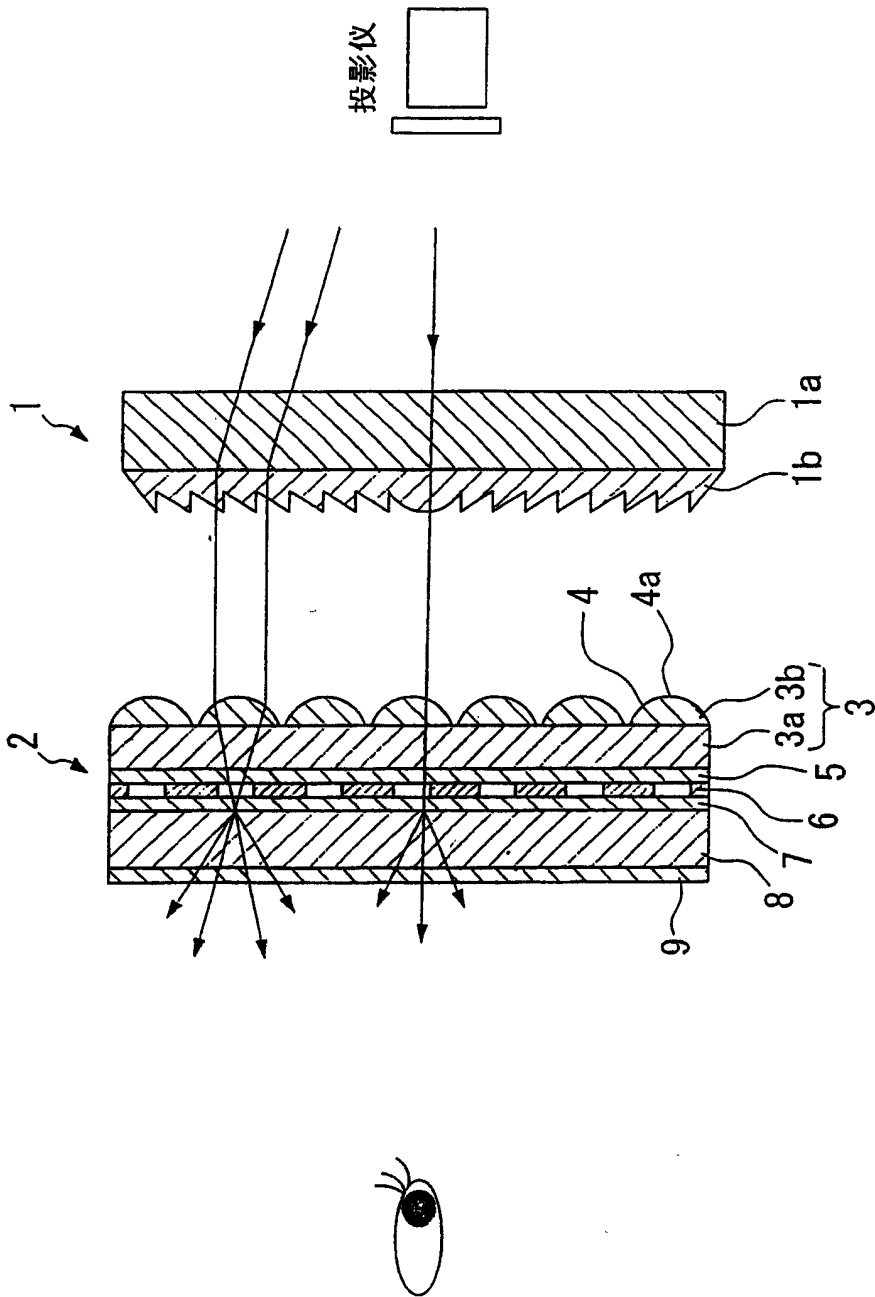


图 5

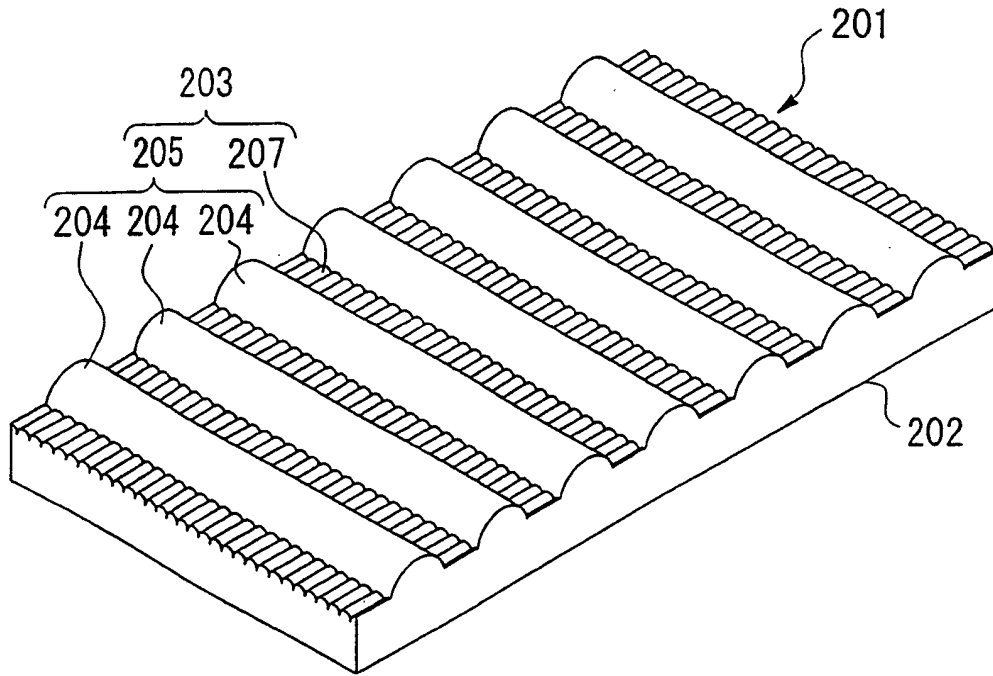


图 6

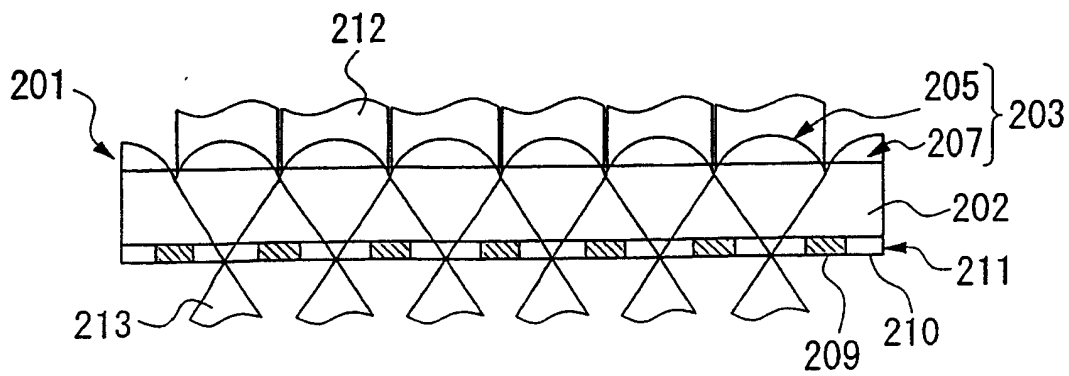


图 7

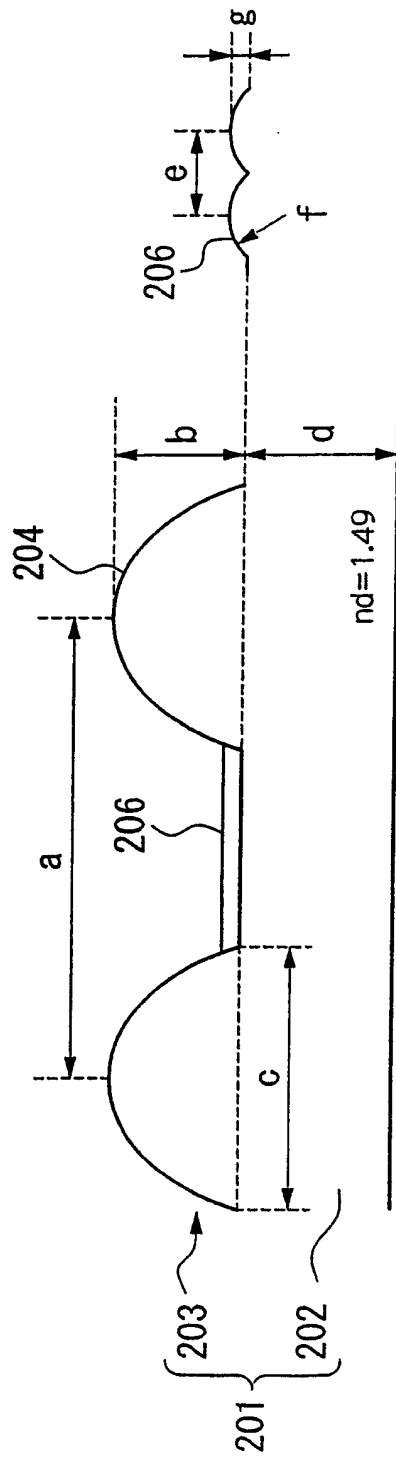


图 8

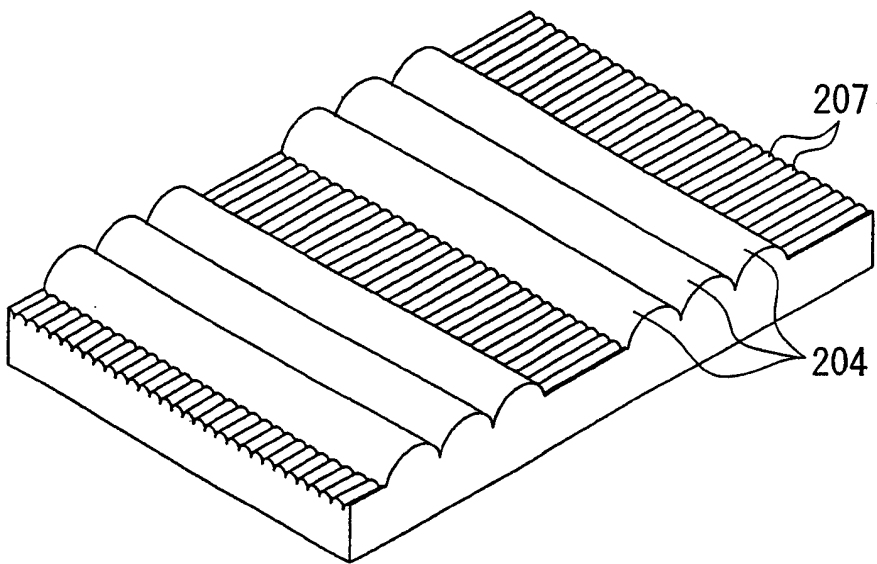


图 9

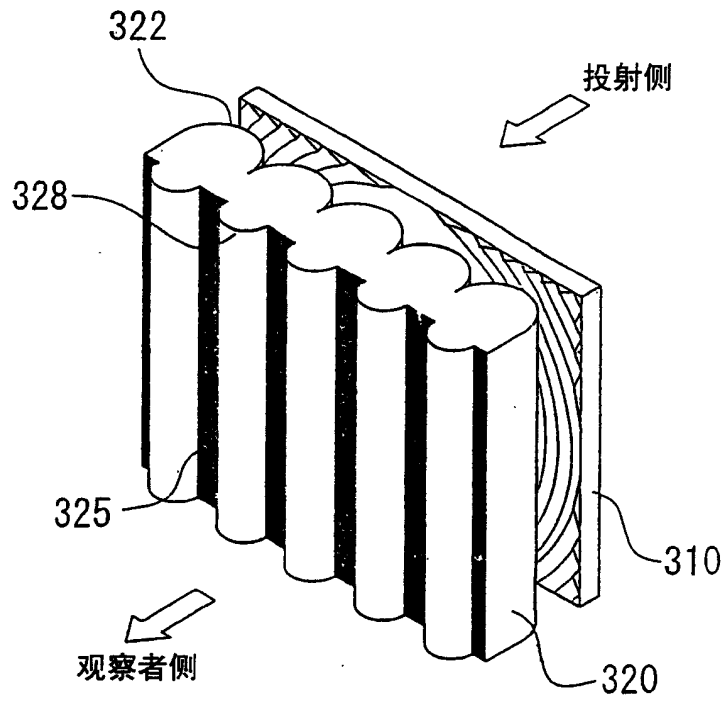


图 10

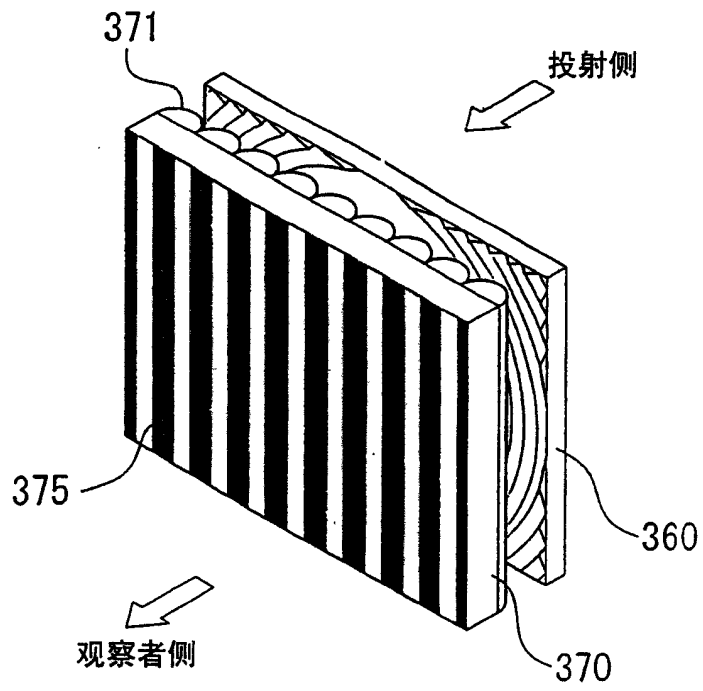


图 11

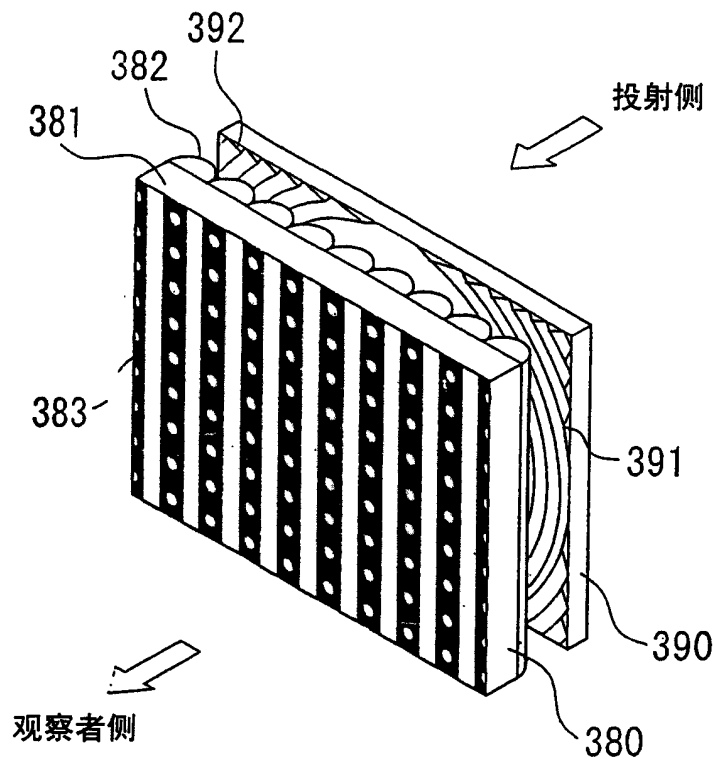


图 12

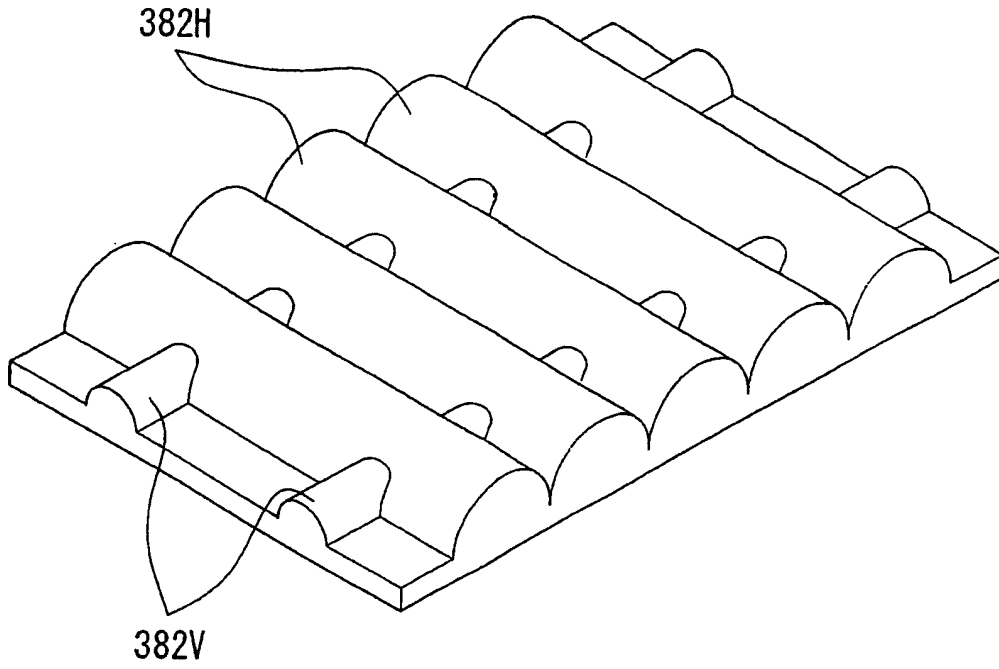


图 13A

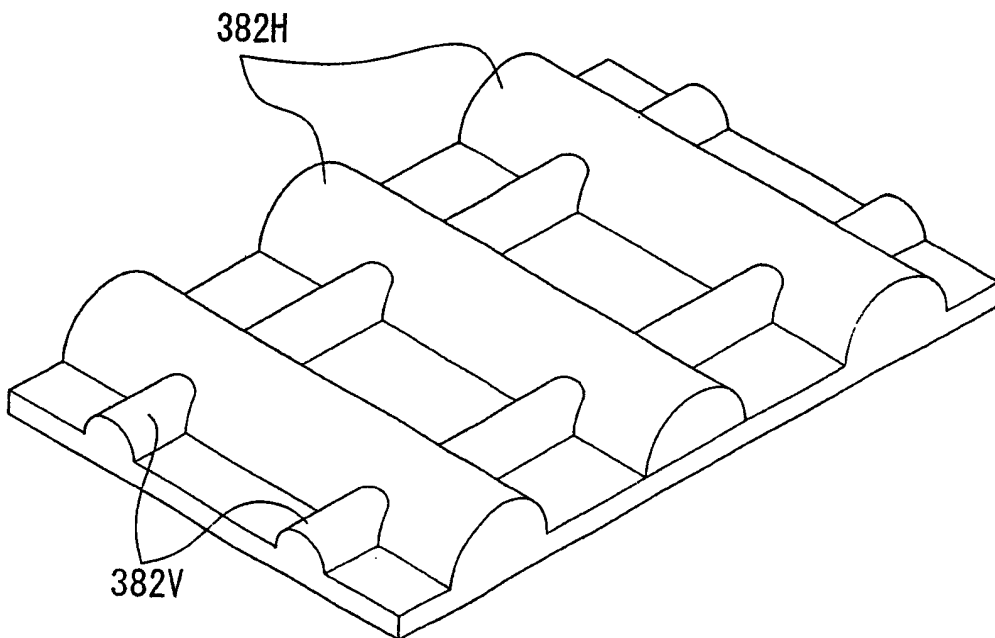


图 13B



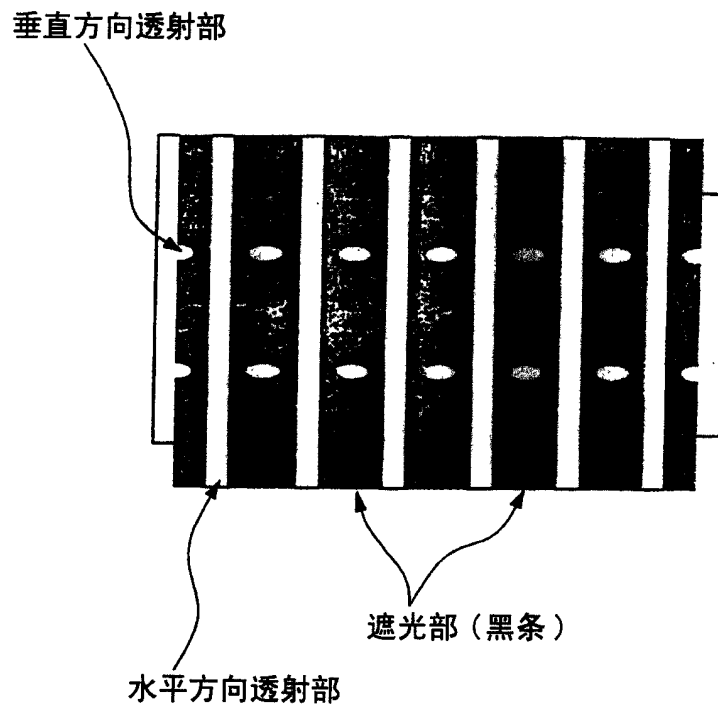


图 14

		视场角测定									
		垂直方向			水平方向						
屏幕构成		$\alpha V$	$\beta V$	$\gamma V$	$\delta V$	$\alpha H$	$\beta H$	$\gamma H$	$\delta H$		
非涅耳 透镜 光雾	双凸透镜 (V)	双凸透镜 (H)	光雾								
比较例 1	无	80%	80%	1/2	1/3	1/10	1/20	1/2	1/3	1/10	1/20
比较例 2	无	80%	80%	8	10	17	21	32	39	50	55
实施例 3-1	十字1	80%	80%	10	13	21	26	32	39	51	56
实施例 3-2	十字1	80%	80%	10	14	25	31	33	40	51	57
实施例 3-3	十字2	80%	80%	13	17	29	35	34	40	51	57
				17	21	34	39	34	40	52	57

图 15

	屏幕构成			屏幕增益	对比度	
	菲涅耳透镜	双凸透镜 (V)	双凸透镜 (H)		200Lux	0Lux
比较例 1	0%	无	80%	6	250	420
比较例 2	60%	无	80%	4	220	400
实施例 3-1	0%	十字 1	80%	5	330	410
实施例 3-2	50%	十字 1	80%	4	300	400
实施例 3-3	50%	十字 2	80%	3	320	390

图 16

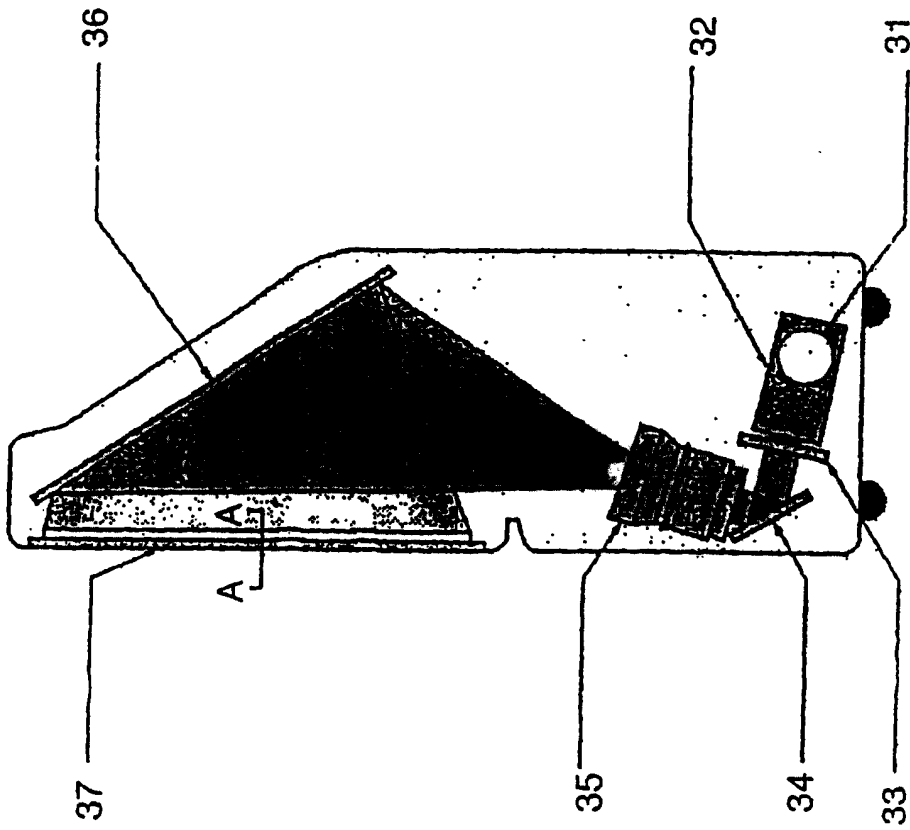


图 17