

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103200411 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201210585228. 2

(22) 申请日 2012. 12. 28

(30) 优先权数据

2012-000623 2012. 01. 05 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 星野宪文 佐藤能久 今井裕

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 赵国荣

(51) Int. Cl.

H04N 13/00 (2006. 01)

G02B 27/22 (2006. 01)

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

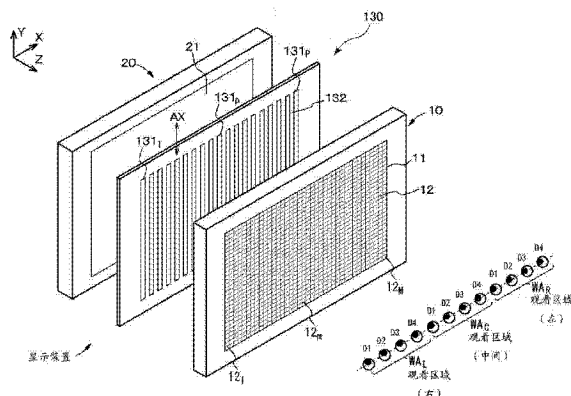
权利要求书3页 说明书19页 附图27页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种显示装置,该显示装置包括:透射式显示面板,由在第一方向和与第一方向不同的第二方向上设置为二维矩阵形式的像素组成;面状照明装置,用于从透射式显示面板的后表面照明透射式显示面板;以及视差屏障,设置在透射式显示面板和面状照明装置之间,用于将显示在透射式显示面板上的图像分成用于多个视点的图像。



1. 一种显示装置,包括:

透射式显示面板,由在第一方向和与该第一方向不同的第二方向上设置为二维矩阵形式的像素组成;

面状照明装置,用于从该透射式显示面板的后表面照明该透射式显示面板;以及

视差屏障,设置在该透射式显示面板和该面状照明装置之间,用于将显示在该透射式显示面板上的图像分成多个视点的图像,

其中该视差屏障和该透射式显示面板设置为彼此相对,且该视差屏障和该透射式显示面板之间具有预定间隙,

其中该视差屏障包括多个光透射部分和多个光屏蔽部分,该多个光透射部分和多个光屏蔽部分沿着平行于该第二方向的轴或沿着与该第二方向形成锐角的轴延伸且沿着该第一方向交替地并置,并且

其中下列方程之一被满足

$$0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$$

或

$$1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$$

其中 W_1 表示该光透射部分沿着该第一方向的宽度,ND是沿着该第一方向的像素阵列节距。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中该视差屏障由液晶显示装置组成,该液晶显示装置至少包括:

第一基板;

第一电极,在该第一基板上形成且被图案化;

第二基板,设置为与该第一基板相对;

第二电极,形成在该第二基板上,与该第一电极相对;以及

液晶层,夹设在该第一基板和该第二基板之间。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中构成该光屏蔽部分的该第一电极沿着该第一方向的宽度小于该光屏蔽部分沿着该第一方向的宽度。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中构成该光透射部分的该第一电极沿着该第一方向的宽度小于该光透射部分沿着该第一方向的宽度 W_1 。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中该光透射部分沿着该第一方向的该宽度 W_1 根据施加给该第一电极和该第二电极的电压状态转换到下面的条件之一

$$0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$$

或

$$1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND。$$

6. 根据权利要求2所述的显示装置,

其中该第一电极形成在该液晶显示装置的构成该光屏蔽部分的区域上,并且

其中该第一电极不形成在该液晶显示装置的构成该光透射部分的区域上。

7. 根据权利要求2所述的显示装置,

其中该第一电极形成在该液晶显示装置的构成该光屏蔽部分的区域上,

其中该光透射部分提供有形成该第一电极的区域和不形成该第一电极的区域,该两个

区域沿着该第一方向并置,并且

其中构成该光透射部分的该第一电极沿着该第一方向的宽度小于该光透射部分沿着该第一方向的该宽度 W_1 。

8. 根据权利要求 7 所述的显示装置,其中该光透射部分沿着该第一方向的该宽度 W_1 根据施加给该第一电极和该第二电极的电压状态转换到下面的条件之一

$$0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$$

或

$$1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND。$$

9. 根据权利要求 2 所述的显示装置,其中该透射式显示面板的雾度值为 15% 或更小。

10. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

其中该视差屏障的轴和该第二方向之间形成的角 θ 为锐角,并且

其中下列方程被满足

$$\theta = \tan^{-1} (ND_2/ND)$$

其中 ND_2 是沿着该第二方向的像素阵列节距。

11. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

其中该视差屏障的轴和该第二方向之间形成的角 θ 为锐角,并且

其中构成该视差屏障的该光透射部分沿着该视差屏障的轴线性地设置。

12. 根据权利要求 1 所述的显示装置,

其中该视差屏障的轴和该第二方向之间形成的角 θ 为锐角,并且

其中构成该视差屏障的该光透射部分以阶梯方式沿着该视差屏障的轴设置。

13. 一种显示装置,包括:

透射式显示面板;

照明装置;以及

视差屏障,

其中该视差屏障设置在该透射式显示面板和该照明装置之间,并且包括多个光透射部分和多个光屏蔽部分,该光透射部分和光屏蔽部分沿着第一方向并置,并且

其中下列条件之一被满足

$$0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$$

或

$$1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$$

其中 W_1 表示该光透射部分沿着第一方向的宽度, ND 表示沿着该第一方向的像素阵列节距。

14. 根据权利要求 13 所述的显示装置,

其中该视差屏障至少包括:

第一基板;

第一电极,在该第一基板上形成且被图案化;

第二基板,设置为与该第一基板相对;

第二电极,形成在该第二基板上以与该第一电极相对;以及

液晶层,夹设在该第一基板和该第二基板之间,

其中该光透射部分沿着该第一方向的该宽度 W_1 根据施加给该第一电极和该第二电极的电压状态转换到下列条件之一

$$0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$$

或

$$1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND。$$

15. 根据权利要求 14 所述的显示装置，

其中该照明装置包括光源和扩散构件，并且

其中该透射式显示面板上显示的图像由通过该视差屏障的一部分光分成用于多个视图的图像，该一部分光通过该扩散构件扩散。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,更具体地,涉及一种能显示所谓的裸眼立体图像的显示装置。

背景技术

[0002] 从现有技术已经知晓多种立体图像显示装置,其通过允许观看者观察具有视差的两个图像而实现立体观视。立体图像显示装置中所用的方法大体上分成两种类型:眼镜法,其中视差图像通过观看者的眼镜分开输入到他的左眼和右眼;以及裸眼法(无眼镜系统),其中在不用眼镜的情况下将视差图像输入到左眼和右眼。作为裸眼立体图像显示装置的示例,柱透镜立体图像显示装置和视差屏障立体图像显示装置投入到实际应用。柱透镜立体图像显示装置包括与柱状透镜(lenticular lens)结合的透射式显示面板(二维图像显示装置)。视差屏障立体图像显示装置包括与视差屏障结合的透射式显示面板。

[0003] 视差屏障立体图像显示装置典型地包括透射式显示面板和视差屏障(例如,见日本专利申请特开第 2005-086056 号公报)。具体而言,透射式显示面板具有设置在水平方向(横向方向)和垂直方向(纵向方向)上的多个像素,以形成两个方向上的矩阵图案。视差屏障具有总体上延伸在垂直方向上的多个光透射部分和光屏蔽部分以交替并置在水平方向上。透射式显示面板通常由液晶显示装置组成,并且由面状照明装置从其后面照射,并且每个像素操作作为一种类型的光学快门(optical shutter)。在透射式显示面板上执行彩色显示时,一个像素典型地由多个子像素组成,每个子像素由黑矩阵围绕。

[0004] 然而,视差屏障的光透射部分和透射式显示面板的黑矩阵具有它们各自规则的重复图案。因此,在并置视差屏障和透射式显示面板时会产生莫尔条纹(moire)。图 25 示出了一幅照片,显示现有技术中显示装置中发生莫尔条纹的状态。莫尔条纹可分成两种类型:由视差屏障中的光透射部分的形状和透射式显示面板中的黑矩阵的形状引起的莫尔条纹(在下文,为了方便起见称为“形状诱导莫尔条纹”),由光的衍射引起的莫尔条纹(在下文,为了方便起见称为“衍射诱导莫尔条纹”)。

[0005] 图 23A、23B、24A 和 24B 示意性地示出了透射式显示面板和视差屏障之间的设置关系,将参考图 23A、23B、24A 和 24B 说明发生形状诱导莫尔条纹的原因。应注意,在这些图中,为了方便起见,透射式显示面板和视差屏障示出为彼此重叠。此外,从左上到右下倾斜的窄交叉阴影线画在视差屏障中的光透射部分 131 或 531 投射在透射式显示面板上的区域。此外,从右上到左下倾斜的中间尺寸交叉阴影线画在视差屏障中的光屏蔽部分 132 或 532 投射在透射式显示面板上的区域。而且,从左上到右下倾斜的宽交叉阴影线画在光屏蔽部分 132 或 532 与透射式显示面板重叠的区域上。这将类似于稍后描述的图 14。每个像素由黑矩阵围绕。

[0006] 这样,在视差屏障中的光透射部分 131 沿着第一方向的宽度等于子像素阵列沿着第一方向的节距 ND 的情况下(见图 23A),即使观看者观看图像的视点沿着第一方向稍微移动(见图 23B),也不改变没有用光屏蔽部分 132 覆盖的像素区域的大小。因此,即使观看者

观看图像的视点沿着第一方向略微移动,也不改变屏幕的亮度。因此,不产生莫尔条纹。

[0007] 另一方面,在视差屏障中的光透射部分 531 沿着第一方向的宽度不等于子像素阵列沿着第一方向的节距 ND 的情况下(见图 24A),当观看者观看图像的视点沿着第一方向略微移动(见图 24B)时,改变了没有用光屏蔽部分 532 覆盖的像素区域的尺寸。因此,当观看者观看图像的视点沿着第一方向略微移动时,改变了屏幕的亮度。结果,产生莫尔条纹。

发明内容

[0008] 在日本专利申请特开第 2005-086056 号公报中描述的图像显示装置中,视差屏障设置在透射式显示面板的前面(观看者侧)。此外,为了方便起见,具有这样设置的显示装置称为“前屏障模式”。另外,视差屏障中的光透射部分(开口)的宽度与水平像素节距一致。然而,在视差屏障中的光透射部分(开口)的宽度与水平像素节距一致的情况下,如稍后所述,已经发现能够防止产生形状诱导莫尔条纹,但是难以防止产生衍射诱导莫尔条纹。

[0009] 根据本发明的实施例,所提供的显示装置具有能够防止产生衍射诱导莫尔条纹以及形状诱导莫尔条纹的构造和结构。

[0010] 根据本发明的实施例,所提供的显示装置包括:透射式显示面板,由在第一方向和与第一方向不同的第二方向上设置成二维矩阵形式的像素组成;面状照明装置,用于从透射式显示面板的后表面照明透射式显示面板;以及视差屏障,设置在透射式显示面板和面状照明装置之间,用于将透射式显示面板上显示的图像分成多个视点的图像。视差屏障和透射式显示面板设置为以其间的预定间隙彼此相对。视差屏障包括多个光透射部分和光屏蔽部分,光透射部分和光屏蔽部分沿着平行于第二方向的轴或与第二方向形成锐角的轴延伸,并且沿着第一方向交替并置。满足下列方程之一: $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$ 以及 $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$, 其中 W_1 是光透射部分沿着第一方向的宽度,并且其中 ND 是沿着第一方向的像素阵列节距。

[0011] 在根据本发明实施例的显示装置中,视差屏障设置在透射式显示面板的后面。为了方便起见,具有这样设置的显示装置称为“后屏障模式”。此外,在根据本发明实施例的显示装置中,光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 基本上为像素阵列沿着第一方向的节距 ND 的一倍或两倍。因此,在根据本发明实施例的显示装置中,能够减少衍射诱导莫尔条纹以及形状诱导莫尔条纹的产生。而且,因为视差屏障对于观看显示装置的观看者不直接可见,所以不降低透射式显示面板上显示的图像的质量,并且不存在由外部光反射在视差屏障的表面上产生不均匀颜色的问题。另外,透射式显示面板由面状照明装置通过视差屏障照明,因此,由于从面状照明装置发射的光引起的透射式显示面板可靠性降低的问题发生的可能性降低。

附图说明

[0012] 图 1 是示出根据本发明第一实施例的后屏障显示装置的虚拟分解状态的示意性透视图;

[0013] 图 2A 是示出在根据第一实施例的后屏障显示装置中通过模拟莫尔条纹调制深度获得的结果的图,而图 2B 是示出在现有技术的前屏障显示装置中通过模拟莫尔条纹调制深度获得的结果的图;

[0014] 图 3A 是示出根据局部相干理论的照明计算通过计算获得的示范性亮度分布图，而图 3B 是示出图像和光透射部分的概念图，用于说明包括透射式显示面板中图像的形状和视差屏障中光透射部分的形状的衍射计算；

[0015] 图 4 是示出在根据第一实施例的后屏障显示装置中根据局部相干理论的照明计算采用 W_1/ND 作为参数通过计算获得的亮度分布图；

[0016] 图 5 是示出在现有技术的前屏障显示装置中根据局部相干理论采用 W_1/ND 作为参数的亮度计算通过计算获得的亮度分布图；

[0017] 图 6A 是示出在根据第一实施例的后屏障显示装置中通过实际测量莫尔条纹调制深度获得的结果的图，而图 6B 是示出在现有技术的前屏障显示装置中通过实际测量莫尔条纹调制深度获得的结果的图；

[0018] 图 7 是示出在根据第一实施例的显示装置中构成视差屏障的液晶显示装置的局部示意性截面图；

[0019] 图 8A 是液晶显示装置的局部示意性截面图，其示出了在根据第一实施例的显示装置中构成视差屏障的液晶显示装置中 $W_1/ND=1.0$ 的运行状态，而图 8B 是液晶显示装置的局部示意性截面图，其示出了在根据第一实施例的显示装置中构成视差屏障的液晶显示装置中 $W_1/ND=2.0$ 的运行状态；

[0020] 图 9 是示出根据本发明第二实施例的构成视差屏障的液晶显示装置的局部示意性截面图；

[0021] 图 10A 是液晶显示装置的局部示意性截面图，其示出了在根据第二实施例的显示装置中构成视差屏障的液晶显示装置中 $W_1/ND=1.0$ 的运行状态，而图 10B 是液晶显示装置的局部示意性截面图，其示出了在根据第二实施例的显示装置中构成视差屏障的液晶显示装置中 $W_1/ND=2.0$ 的运行状态；

[0022] 图 11A 是示出根据本发明第三实施例的构成视差屏障的液晶显示装置的局部示意性截面图，而图 11B 是液晶显示装置的局部示意性截面图，其示出了构成视差屏障的液晶显示装置的运行状态(其中 $W_1/ND=1.0$)；

[0023] 图 12A 是在根据第三实施例的显示装置的修改中构成视差屏障的液晶显示装置的局部示意性截面图，而图 12B 是液晶显示装置的局部示意性截面图，其示出了构成视差屏障的液晶显示装置的运行状态(其中 $W_1/ND=2.0$)；

[0024] 图 13 是示出根据本发明第四实施例的显示装置的虚拟分解状态的示意性透视图；

[0025] 图 14 是示出在根据第四实施例的显示装置中透射式显示面板和视差屏障之间的设置关系的示意图；

[0026] 图 15 是示出根据第四实施例的显示装置的修改的虚拟分解状态的示意性透视图；

[0027] 图 16 是显示装置的局部示意性截面图，用于说明在根据第一实施例的显示装置中透射式显示面板、视差屏障和面状照明装置的设置关系；

[0028] 图 17 是说明图 1 所示的观看区域中的视点 D1、D2、D3 和 D4、透射式显示面板、视差屏障和面状照明装置的设置关系的示意图；

[0029] 图 18 是说明来自像素的光可朝着在中间观看区域中的视点 D1、D2、D3 和 D4 传播

的条件示意图；

[0030] 图 19 是说明来自像素的光可朝着在左观看区域中的视点 D1、D2、D3 和 D4 传播的条件示意图；

[0031] 图 20 是说明在中间观看区域中的视点 D1、D2、D3 和 D4 观看图像的示意图；

[0032] 图 21 是说明在左观看区域中的视点 D1、D2、D3 和 D4 观看图像的示意图；

[0033] 图 22 是说明在右观看区域中的视点 D1、D2、D3 和 D4 观看图像的示意图；

[0034] 图 23A 和 23B 是示出透射式显示面板和视差屏障之间设置关系的示意图，用于说明在根据本发明实施例的显示装置中不产生形状诱导莫尔条纹的事实；

[0035] 图 24A 和 24B 是示出透射式显示面板和视差屏障之间设置关系的示意图，用于说明在现有技术的显示装置中产生形状诱导莫尔条纹的原因；以及

[0036] 图 25 是示出在现有技术的显示装置中如何产生莫尔条纹的照片。

具体实施方式

[0037] 本领域的技术人员应当理解的是，在所附权利要求及其等同方案的范围内，根据设计需要和其他因素，可进行各种修改、结合、部分结合和替换。

[0038] 1. 本发明的显示装置、本发明的一般说明

[0039] 2. 第一实施例(本发明的显示装置)

[0040] 3. 第二实施例(第一实施例的修改)

[0041] 4. 第三实施例(第一实施例的另一个修改)

[0042] 5. 第四实施例(第一实施例的再一个修改)及其它

[0043] [本发明的显示装置、本发明的一般说明]

[0044] 在根据本发明实施例的显示装置中，视差屏障例如可通过在板、片或膜形式的已知材料上提供光透射部分(开口)而制造。另外，这样的视差屏障可通过已知的方法制造，这些已知的方法例如，光刻和蚀刻技术的结合；各种印刷方法，包括丝网印刷、喷墨印刷和金属掩模印刷法；镀覆方法(电镀法或无电镀法)；以及剥离法。作为选择，视差屏障优选由液晶显示装置构成，因为它允许显示立体或三维图像和二维图像。就是说，在根据本发明实施例的显示装置中，视差屏障优选由液晶显示装置构成，该液晶显示装置至少包括：

[0045] 第一基板，

[0046] 第一电极，在第一基板上形成且被图案化，

[0047] 第二基板，设置在第一基板的相对侧，

[0048] 第二电极，形成在第二基板上以与第一电极相对，以及

[0049] 液晶层，夹设在第一基板和第二基板之间。

[0050] 另外，由液晶显示装置组成的视差屏障对观看显示装置的观看者不直接可见，并且因此没必要考虑在构成液晶显示装置的基板中的色散(chromatic dispersion)等。

[0051] 当视差屏障由液晶显示装置组成时，构成光屏蔽部分的第一电极沿着第一方向的宽度 WD_{21} 可小于光屏蔽部分沿着第一方向的宽度 W_2 。具体而言，例如，这可示例为如下：

[0052] $1\ \mu\text{m} \leq W_2 - WD_{21} \leq 15\ \mu\text{m}$

[0053] 另外，在此情况下，构成光透射部分的第一电极沿着第一方向的宽度 WD_{11} 可小于光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 。具体而言，例如，这可示例为如下：

[0054] $1\ \mu\text{m} \leq W_1 - WD_{11} \leq 15\ \mu\text{m}$

[0055] 另外,当包括这些优选构造的视差屏障由液晶显示装置组成时,光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 可构造为根据施加给第一电极和第二电极的电压状态转换到下面两个条件的任何一个:

[0056] $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$

[0057] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$

[0058] 光透射部分的宽度 W_1 的这样转换使其能够提高透射式显示面板上显示图像的亮度。此外,在此情况下,当没有电压施加给第一电极和第二电极时,构成视差屏障的液晶显示装置的液晶层可为能够使光透射通过该层的状态(常白)或者可为不能使光透射通过该层的状态(常黑)。

[0059] 作为选择,在视差屏障由液晶显示装置组成的情况下,液晶显示装置的构成光屏蔽部分的区域可提供有形成在其上的第一电极,并且液晶显示装置的构成透射部分的区域可不提供有第一电极。此外,在此情况下,当没有电压施加给第一电极和第二电极时,构成视差屏障的液晶显示装置的液晶层优选处于能够使光透射通过该层的状态(常白)。

[0060] 作为选择,在视差屏障由液晶显示装置组成的情况下,液晶显示装置的构成光屏蔽部分的区域可以提供有形成在其上的第一电极。此外,光透射部分提供有其上形成第一电极的区域和没有形成第一电极的区域,这些区域沿着第一方向并置。构成光透射部分的第一电极沿着第一方向的宽度 WD_{11} 可小于光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 。具体而言,例如,这可示例为如下:

[0061] $1\ \mu\text{m} \leq W_1 - WD_{11} \leq 15\ \mu\text{m}$

[0062] 在此情况下,当没有电压施加给第一电极和第二电极时,构成视差屏障的液晶显示装置的液晶层优选处于能够使光透射通过该层的状态(常白)。此外,当包括该优选构造的视差屏障由液晶显示装置组成时,光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 可构造为根据施加给第一电极和第二电极的电压状态转换到下面两个条件的任何一个:

[0063] $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$

[0064] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$

[0065] 宽度 W_1 的该转换使其能够提高透射式显示面板上显示图像的亮度。

[0066] 在包括如上所述这样不同优选构造的视差屏障由液晶显示装置组成时,透射式显示面板的雾度值(haze value)优选为 15% 或更小。雾度值用于采用积分球光透射率测量装置测量扩散透射率(diffuse transmittance)和全光透射率(total light transmittance),并且采用扩散透射率与全光透射率的比值执行评估。雾度值的具体细节例如可参见 JIS K7136:2000。为了获得如上所述的透射式显示面板的雾度值,例如,具有这样雾度值的透明膜可接合到透射式显示面板的与观看者相对的表面。作为选择,例如,雾度值可这样控制,使偏光片的表面粗糙,或者将具有不同折射率的粒状材料分散在偏光片材料中。如果雾度值很高,则来自透射式显示面板的光会在它导向观看区域时被散射,并且具有低方向性的图像会通常被视觉识别。

[0067] 此外,在包括上述各种优选形状和构造的根据本发明实施例的显示装置中,视差屏障的光透射部分和光屏蔽部分可构造为平行于第二方向的方向延伸,并且作为选择,视差屏障的轴和第二方向之间形成的角度 θ 可为锐角。特别是,当像素阵列沿着第二方向的

节距为 ND_2 时,如果角度 θ 满足下面的方程,

$$[0068] \quad \theta = \tan^{-1} (ND_2/ND)$$

[0069] 则每个像素和与每个像素相对的视差屏障的光透射部分之间的位置关系通常沿着视差屏障的轴不变,因此能够减少显示立体图像时产生的串扰,并且实现高质量的立体显示。作为选择,构成视差屏障的光透射部分可构造为沿着视差屏障的轴设置成直线。作为选择,构成视差屏障的光透射部分可构造为沿着视差屏障的轴设置成阶梯方式。

[0070] 在包括上述各种优选形状和构造的根据本发明实施例的显示装置(在下文共同地简称为“本发明的显示装置等”)中,透射式显示面板例如可由液晶显示面板组成。液晶显示面板的构造、结构或驱动机构等没有特别限定。透射式显示面板可为单色或彩色显示器。再者,透射式显示面板可为简单矩阵驱动类型或有源矩阵驱动类型。另外,在稍后描述的每个实施例中,有源矩阵驱动型液晶显示面板用作透射式显示面板。液晶显示面板例如构造为包括提供有第一透明电极的前面板、提供有第二透明电极的后面板以及设置在前面板和后面板之间的液晶材料。另外,在本发明的显示装置等中的透射式显示面板的示例还包括所谓的半透射液晶显示面板,其中每个像素提供有反射区域和透射区域。

[0071] 更具体而言,前面板例如由第一基板、第一透明电极和偏光膜组成,第一基板由玻璃基板制造,第一透明电极(也称为公用电极,例如由 ITO (铟锡氧化物) 制造)形成在第一基板的内表面上,偏光膜形成在第一基板的外表面上。此外,在彩色液晶显示面板中,前面板在第一基板的内表面中提供有滤色器,该滤色器被涂敷由丙烯酸树脂或环氧树脂制作的覆层,并且第一透明电极形成在覆层上。取向层形成在第一透明电极上。滤色器的设置图案的示例可包括三角形阵列、条形阵列、对角线阵列和矩形阵列。

[0072] 另一方面,更具体而言,后面板例如由第二基板、开关元件、第二透明电极和偏光膜组成,第二基板由玻璃基板制作,开关元件形成在第二基板的内表面上,第二透明电极(也称为像素电极,并且例如由 ITO 制作)中导电/非导电由开关元件控制,偏光膜提供在第二基板的外表面上。取向层形成在包括第二透明电极的整个表面上。构成这些光透射式液晶显示面板的各种部件和液晶材料可由已知的部件或材料组成。另外,开关元件的示例可包括诸如薄膜晶体管(TFT)的三端元件以及诸如 MIM (金属绝缘体金属) 元件、变阻器元件或二极管的二端元件。

[0073] 此外,在彩色液晶显示面板中,包括液晶单元的区域是第一透明电极和第二透明电极之间的重叠区域,其对应于一个子像素。构成每个像素的发红光子像素由相关区域和红色光透射通过的滤色器的结合形成。发绿光子像素由相关区域和绿色光透射通过的滤色器的结合形成。发蓝光子像素由相关区域和蓝色光透射通过的滤色器的结合形成。发红、绿和蓝光子像素的设置图案与上述滤色器的设置图案一致。一种或多种类型的子像素可进一步加给这三种类型的子像素以形成组(例如,增加发白光子像素以提高亮度的组,增加发互补色光的子像素以获得扩展色域的组,增加发黄光的子像素以获得扩展色域的组,增加发黄光或蓝绿色光的子像素以获得扩展色域的组)。此外,在这些构造中,每个子像素对应于本发明的显示装置等的透射式显示面板中的“像素”。

[0074] 当设置为二维矩阵的像素的数量 $M \times N$ 定义为 (M, N) 时,图像显示的几种分辨率,例如 VGA (640, 480)、S-VGA (800, 600)、XGA (1024, 768)、APRC (1152, 900)、S-XGA (1280, 1024)、U-XGA (1600, 1200)、HD-TV (1920, 1080) 以及 Q-XGA (2048, 1536)、

(1920, 1035)、(720, 480) 和 (1280, 960) 可示例为 (M, N) 的值。然而, 它不限于这些值。

[0075] 此外, 构成视差屏障的液晶显示装置的构造和结构可与构成透射式显示面板的液晶显示面板的相同或类似, 除了像素和子像素的构造或结构外。然而, 因为构成视差屏障的液晶显示装置可有利地具有所谓光学快门的功能, 所以它可不必包括对于显示图像的通常液晶显示装置是必须的开关元件或滤色器, 并且因此可实现简化的构造和结构, 因此保证了高可靠性和长寿命。另外, 它可不必形成黑矩阵, 因此简化了制造液晶装置的总体工艺。透射式显示面板和液晶显示装置的第一基板可彼此相对。透射式显示面板和液晶显示装置的第二基板可彼此相对。

[0076] 本发明的显示装置等中的面状照明装置(背光)可由已知的面状照明装置组成。就是说, 面状照明装置可为直下型面光源装置, 或者可为边缘光型(也称为侧光型)面光源装置。直下型面光源装置例如包括光源、反射单元和扩散板, 光源设置在外壳内, 反射单元设置在光源下的外壳的一部分上且构造为向上反射从光源发射的光, 扩散板附接到光源之上形成的外壳的开口且构造为扩散且通过从光源发射的光以及从反射单元反射的光。另一方面, 边缘光型面光源装置例如包括光导板和设置在光导板侧面上的光源。另外, 反射单元设置在光导板之下, 并且扩散片或棱镜片设置在光导板之上。光源例如由冷阴极荧光灯组成且发射白光。作为选择, 例如, 光源由诸如 LED 或半导体激光元件的发光元件组成。

[0077] 驱动面状照明装置或透射式显示面板的驱动单元例如可由各种电路, 例如, 图像信号处理单元、时序控制单元、数据驱动器、栅极驱动器和光源控制单元组成。它们可通过采用已知的电路元件等组成。

[0078] 本发明的显示装置可显示立体图像。立体图像和二维图像可根据本发明的显示装置的构造和结构显示。作为选择, 本发明的显示装置可显示通过从不同的角度观看显示装置而被不同地观看的图像。在此情况下, 要传输到显示装置的图像数据可为显示立体图像所需的图像数据或显示二维图像所需的图像数据。

[0079] 例如, 通过在显示装置中提供有转换开关且通过允许观看者操作转换开关, 可执行转换光透射部分的宽度 W_1 。作为选择, 显示装置中的图像信号处理单元可构造为分析要显示的图像数据且自动执行转换光透射部分的宽度 W_1 。在图像质量是重要的但图像亮度不是非常重要的情况下, 光透射部分的宽度 W_1 将很小 ($W_1 = \alpha \cdot ND$)。在图像亮度是重要的但图像质量不是非常重要的情况下, 光透射部分的宽度 W_1 将很大 ($W_1 = 2\alpha \cdot ND$)。这样, 在光透射部分的宽度 W_1 为很大的情况下, 当具有强烈立体视觉的立体图像显示在透射式显示面板上时, 立体图像可观看为重叠图像, 或者在立体图像中会发生图像模糊, 尽管它是轻微的。因此, 如果图像信号处理单元确定具有强烈立体视觉的立体图像显示在透射式显示面板上, 则图像信号处理单元会执行转换以使光透射部分的宽度 W_1 较小, 相反, 如果图像信号处理单元确定具有弱立体视觉的立体图像显示在透射式显示面板上, 则图像信号处理单元会执行转换以使光透射部分的宽度 W_1 较大。这些过程基于要显示的图像数据中的深度图(depth map)的分析和从分析获得的结果执行。在此情况下, 由于光透射部分的宽度 W_1 的频繁转换, 可能存在透射式显示面板的亮度显著改变的可能性, 但是透射式显示面板亮度的可能的显著改变可通过适当调整面状照明装置的发光量(通过控制面状照明装置中的光源运行)而控制。

[0080] [第一实施例]

[0081] 第一实施例涉及采用所谓的后屏障模式的本发明的显示装置。图 1 是示意性示出根据第一实施例的显示装置的虚拟分解状态的透视图。图 16 是显示装置的局部示意图,用于说明根据第一实施例的显示装置中透射式显示面板 10、视差屏障 130 和面状照明装置 20 的设置关系。

[0082] 如图 1 所示,第一实施例的显示装置包括透射式显示面板 10、面状照明装置 20 和视差屏障 130。透射式显示面板 10 构造为使像素 12 在第一方向(在该实施例中,具体而言,水平或 X 方向)和与第一方向不同的第二方向(在该实施例中,具体而言,垂直或 Y 方向)上设置成二维矩阵形式。面状照明装置 20 从其后面照明透射式显示面板 10。视差屏障 30 设置在透射式显示面板 10 和面状照明装置 20 之间,并且构造为将透射式显示面板 10 上显示的图像分成用于多个视点的图像。

[0083] 透射式显示面板 10 由有源矩阵彩色液晶显示面板组成。在透射式显示面板 10 的显示区域 11 中,M 个像素和 N 个像素 12 分别设置在第一方向(水平方向、X 方向)和第二方向(垂直方向、Y 方向)上。第 m 行(其中 $m=1, 2, \dots, M$)中的像素 12 由“像素 12m”表示。每个像素 12 具有红、绿和蓝发光子像素。透射式显示面板 10 包括在观看区域侧的前面板、在视差屏障侧的后面板和设置在前面板和后面板之间的液晶材料等。为了图示的方便起见,在图 1、13 和 15 中,透射式显示面板 10 示出为单一面板。

[0084] 构成透射式显示面板 10 的液晶显示面板包括具有第一透明电极的前面板、具有第二透明电极的后面板以及提供在前面板和后面板之间的液晶材料。前面板包括由玻璃基板制作的第一基板、形成在第一基板内表面上的第一透明电极以及形成在第一基板外表面上的偏光膜。此外,涂覆有由丙烯酸树脂或环氧树脂制作的覆层的滤色器提供在第一基板的内表面中,并且第一透明电极形成在覆层上。取向层形成在第一透明电极上。另一方面,后面板由玻璃基板制作的第二基板、形成在第二基板内表面上的开关元件、第二透明电极以及形成在第二基板外表面上的偏光膜组成,其中由开关元件控制第二透明电极中的导电/不导电。取向层形成在包括第二透明电极的整个表面上。包括液晶单元的区域是第一透明电极和第二透明电极之间的重叠区域,其对应于一个子像素。

[0085] 视差屏障 130 和透射式显示面板 10 设置为以其间的预定间隙(Z_1)彼此相对。具体而言,在第一实施例的显示装置中,透射式显示面板 10 和视差屏障 130 形成以间隙彼此分隔。该间隙可填充有空气或真空层,或者可由透明构件(未示出)占据。考虑到填充间隙的材料的折射率,光程长度可为 Z_1 。另外,视差屏障 130 包括多个光透射部分 131 和光屏蔽部分 132,它们以交替的方式沿着第一方向(水平方向,X 方向)并置。光透射部分 131 和光屏蔽部分 132 沿着平行于第二方向(垂直方向,Y 方向)的轴 AX 延伸,或者与第二方向(垂直方向,Y 方向)形成锐角。另外,在第一实施例中,光透射部分 131 和光屏蔽部分 132 延伸为平行于第二方向(垂直方向,Y 方向)。就是说,视差屏障 130 的轴 AX 平行于第二方向(垂直方向,Y 方向)。多个(P 个)光透射部分(开口) 131 设置在第一方向(水平方向,X 方向)上。第 p 行(其中, $p=1, 2, \dots, P$)中的光透射部分 131 由光透射部分 131_p 表示。稍后将参考图 17、18 和 19 描述“P”和上述“M”之间的关系。

[0086] 面状照明装置 20 例如由直下型面光源装置组成。从由 LED 制作的光源产生且通过扩散板等扩散的光从发光表面 21 照明透射式显示面板 10 的后表面。从面状照明装置 20 发射的某些光被视差屏障 130 阻挡,并且因此由透射式显示面板 10 显示的图像分成用于多

个视点的图像。

[0087] 此外,视差屏障 130 和透射式显示面板 10 之间的距离、像素 12 在 X 方向上的阵列节距(在下文,通常简称为“像素节距”)以及光透射部分 131 在 X 方向上的节距(在下文,通常简称为“光透射部分节距”)设定为满足在由显示装置的规格预定义的观看区域中可观看优选立体图像的条件。该条件将在下面详细描述。

[0088] 在第一实施例中,将说明显示装置上显示图像的视点数量假设为在图 1 所示的观看区域 WA_L 、 WA_C 和 WA_R 中的各自四个视点 D1、D2、D3 和 D4 的情况,然而,这不限于此。观看区域的数量和视点数量可根据显示装置的设计适当设定。

[0089] 图 17 示出了用于说明图 1 所示观看区域 WA_L 、 WA_C 和 WA_R 中各视点 D1、D2、D3 和 D4、透射式显示面板 10、视差屏障 130 和面状照明装置 20 的设置关系的示意图。此外,图 18 是用于说明来自像素 12 的光导向到中间观看区域 WA_C 中的视点 D1、D2、D3 和 D4 的条件示意图。而且,图 19 是用于说明来自像素 12 的光导向到左观看区域 WA_L 中的视点 D1、D2、D3 和 D4 的条件示意图。

[0090] 为了说明的便利起见,假设奇数个光透射部分 131 设置在 X 方向上,并且第 p 行中的光透射部分 131_p 定位在光透射部分 131_1 和光透射部分 131_p 之间的中间。再者,第 m 行中的像素 12_m 和第(m+1)行中的像素 12_{m+1} 之间的边界以及观看区域 WA_C 中的视点 D2 和视点 D3 之间的中点假设定位在沿 Z 方向延伸通过光透射部分 131_p 中心的虚拟直线。像素节距由“ND”(单位:mm)表示,并且光透射部分节距由“RD”(单位:mm)表示。另外,光透射部分 131 和透射式显示面板 10 之间的距离由“ Z_1 ”(单位:mm)表示,并且透射式显示面板 10 和观看区域 WA_L 、 WA_C 、 WA_R 之间的距离由“ Z_2 ”(单位:mm)表示。再者,观看区域 WA_L 、 WA_C 、 WA_R 中的相邻视点之间的距离由“DP”(单位:mm)表示。

[0091] 当光透射部分 131 的宽度由 W_1 表示且光屏蔽部分 132 的宽度由 W_2 表示时,光透射部分节距 RD 与光透射部分 131 的宽度 W_1 和光屏蔽部分 132 的宽度 W_2 之间建立下面的关系:

$$[0092] \quad RD = W_1 + W_2$$

[0093] 将考虑从光透射部分 131_p 通过像素 12_{m-1} 、 12_m 、 12_{m+1} 和 12_{m+2} 的光导向到中间观看区域 WA_C 中的视点 D1、D2、D3 和 D4 的条件。为了便于说明起见,描述集中在通过光透射部分 131 中心的光的轨迹上,而假设光透射部分 131 的宽度 W_1 充分小。从沿 Z 方向延伸通过光透射部分 131_p 中心的虚拟直线到像素 12_{m+2} 中心的距离由 X_1 表示,并且从沿 Z 方向延伸通过光透射部分 131_p 中心的虚拟直线到中间观看区域 WA_C 中的视点 D4 的距离由 X_2 表示。当光从光透射部分 131_p 通过像素 12_{m+2} 行进到观看区域 WA_C 的视点 D4 时,由几何相似关系满足由下列方程(1)给定的条件:

$$[0094] \quad Z_1/X_1 = (Z_1 + Z_2)/X_2 \quad (1)$$

[0095] 其中, $X_1 = 1.5 \times ND$, 并且 $X_2 = 1.5 \times DP$, 因此通过将它们代入方程(1), 方程(1)可表示为下列的方程(1'):

$$[0096] \quad Z_1/(1.5 \times ND) = (Z_1 + Z_2)/(1.5 \times DP) \quad (1')$$

[0097] 在几何学上清楚可见,当满足上面的方程(1')时,从光透射部分 131_p 透射通过像素 12_{m-1} 、 12_m 和 12_{m+1} 的各光朝着观看区域 WA_C 中的视点 D1、D2 和 D3 行进。

[0098] 接下来,将考虑从光透射部分 131_{p+1} 通过像素 12_{m-1} 、 12_m 、 12_{m+1} 和 12_{m+2} 透射的各光

朝着左观看区域 WA_L 中的视点 D1、D2、D3 和 D4 行进的条件。

[0099] 从沿 Z 方向延伸通过光透射部分 131_{p+1} 中心的虚拟直线到像素 12_{m+2} 中心的距离由 X_3 表示, 并且从沿 Z 方向延伸通过光透射部分 131_{p+1} 中心的虚拟直线到左观看区域 WA_L 中的视点 D4 的距离由 X_4 表示。当光从光透射部分 131_{p+1} 通过像素 12_{m+2} 行进到观看区域 WA_L 中的视点 D4 时, 由几何相似关系满足由下面的方程(2) 给定的条件:

$$[0100] \quad Z_1/X_3 = (Z_1+Z_2)/X_4 \quad (2)$$

[0101] 其中, $X_3=RD-X_1=RD-1.5 \times ND$, 并且 $X_4=RD+2.5 \times DP$, 因此通过将它们代入方程(2), 方程(2) 可表示为下面的方程(2'):

$$[0102] \quad Z_1/(RD-1.5 \times ND) = (Z_1+Z_2)/(RD+2.5 \times DP) \quad (2')$$

[0103] 几何学上清楚可见, 当满足上面的方程(2') 时, 从光透射部分 131_{p+1} 透射通过像素 12_{m-1} 、 12_m 和 12_{m+1} 的各光朝着观看区域 WA_L 中的视点 D1、D2 和 D3 传播。

[0104] 应注意, 从光透射部分 131_{p-1} 透射通过像素 12_{m-1} 、 12_m 和 12_{m+1} 的各光朝着右观看区域 WA_R 中的视点 D1、D2、D3 和 D4 传播的条件与图 19 关于 Z 轴翻转时的相同, 并且因此省略其说明。

[0105] 距离 Z2 和距离 DP 的值根据显示装置的规格设定到预定值。此外, 像素节距 ND 的值根据透射式显示面板 10 的结构决定。对于距离 Z_1 和光透射部分节距 RD, 下面的方程(3) 和(4) 可由方程(1') 和(2') 获得:

$$[0106] \quad Z_1=Z_2 \times ND/(DP-ND) \quad (3)$$

$$[0107] \quad RD=4 \times DP \times ND/(DP-ND) \quad (4)$$

[0108] 在上面描述的示例中, 光透射部分节距 RD 的值约为像素节距 ND 的值的四倍。因此, 上述的“M”和“P”具有关系 $M \approx P \times 4$ 。距离 Z_1 和光透射部分节距 RD 设定为满足上述条件, 并且预定视点的图像可在观看区域 WA_L 、 WA_C 和 WA_R 中的各视点 D1、D2、D3 和 D4 观看。例如, 如果透射式显示面板 10 的像素节距 ND 为 0.100mm, 距离 Z2 为 1500mm, 并且距离 DP 为 65.0mm, 则距离 Z_1 为 2.31mm, 并且光透射部分节距 RD 为 0.400mm。

[0109] 图 20 是用于说明在中间观看区域 WA_C 中的视点 D1、D2、D3 和 D4 观看图像的示意图。再者, 图 21 是用于说明在左观看区域 WA_L 中的视点 D1、D2、D3 和 D4 观看图像的示意图。此外, 图 22 是用于说明在右观看区域 WA_R 中的视点 D1、D2、D3 和 D4 观看图像的示意图。

[0110] 如图 20、21 和 22 所示, 由像素 12_1 、 12_5 、 $12_9 \dots$ 的像素 12 形成的图像在视点 D1 被看到, 并且由像素 12_2 、 12_6 、 $12_{10} \dots$ 的像素 12 形成的图像在视点 D2 看到。此外, 由像素 12_3 、 12_7 、 $12_{11} \dots$ 的像素 12 形成的图像在视点 D3 看到, 并且由像素 12_4 、 12_8 、 $12_{12} \dots$ 的像素 12 形成的图像在视点 D4 看到。因此, 用于第一视点的图像采用像素 12_1 、 12_5 、 $12_9 \dots$ 的像素 12 显示, 用于第二视点的图像采用像素 12_2 、 12_6 、 $12_{10} \dots$ 的像素 12 显示, 用于第三视点的图像采用像素 12_3 、 12_7 、 $12_{11} \dots$ 的像素 12 显示, 并且用于第四视点的图像采用像素 12_4 、 12_8 、 $12_{12} \dots$ 的像素 12 显示, 从而观看者可识别图像为立体图像。

[0111] 尽管在上面的说明中视点数为“4”, 但是视点数目可根据显示装置的规格适当选择。例如, 可采用具有视点数目“2”的构造或具有视点数目“6”的构造。在此情况下, 视差屏障 30 等的构造可适当改变。这类似于其它实施例, 将稍后描述。

[0112] 在第一实施例的显示装置中, 为了减少衍射诱导莫尔条纹以及形状诱导莫尔条纹, 满足下面的条件:

[0113] $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$

[0114] 例如,

[0115] $W_1 = 1.0 \times ND$

[0116] 作为选择,满足下面的条件:

[0117] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$

[0118] 例如,

[0119] $W_1 = 2.0 \times ND$

[0120] 另外,在显示装置的图像质量很重要且其图像亮度不是非常重要的情况下,可采用满足下列条件的形式:

[0121] $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$

[0122] 相反,在显示装置的图像亮度很重要而其图像质量不是非常重要的情况下,可采用满足下列条件的形式:

[0123] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$

[0124] 另外,在满足下列条件的情况下,

[0125] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$

[0126] 当具有强烈立体视觉的立体图像显示在显示装置上时,立体图像会观看为重叠图像,或者在立体图像中会发生图像模糊,尽管很轻微。

[0127] 图 2A 示出了根据第一实施例的后屏障显示装置中通过模拟莫尔条纹调制深度获得的结果,而图 2B 示出了在现有技术的前屏障显示装置中模拟莫尔条纹调制深度获得的结果。另外,在图 2A 和 2B 中,横轴表示当像素阵列沿着第一方向的节距 ND 为“1”时,光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 的值。在图 2A 和 2B 中,“a”表示由于形状诱导莫尔条纹引起的莫尔条纹调制深度,而“b”表示由于衍射诱导莫尔条纹引起的莫尔条纹调制深度。另外,纵轴表示莫尔条纹调制深度。莫尔条纹调制深度可表示为由显示装置的显示表面上的莫尔条纹引起的亮度的变化(即(最大亮度值 - 最小亮度值)/(最大亮度值 + 最小亮度值))。

[0128] 在模拟莫尔条纹调制深度时,根据考虑空间相干性的局部相干性理论的照明计算,执行包括透射式显示面板中像素形状和视差屏障中光透射部分形状的衍射计算。

[0129] 当垂直于透射式显示面板 10 的显示区域 11 的方向为光学传播轴 z 时,评估在光的面内分布中衍射如何沿着光学传播轴 z 改变。在计算模型上,通过分开变量将改变仅限于一个轴。如图 3B 的概念图所示,矩形开口 $P_0(\xi)$ 和矩形开口 $P_x(x)$ 分别设置在 ξ 轴和 x 轴上,它们分开间隙 $Z_0(=Z_1)$ 。在采用后屏障模式的情况下, $P_0(\xi)$ 对应于视差屏障的光透射部分,并且 $P_x(x)$ 对应于透射式显示面板中的像素。另一方面,在采用前屏障法的情况下, $P_0(\xi)$ 对应于透射式显示面板中的像素,并且 $P_x(x)$ 对应于视差屏障的光透射部分。另外, u 轴设置在作为图像观看位置(投射屏幕面)距 x 轴 z_i 距离的位置上。计算的目的是获得 u 轴上的光学分布。因为该目标是获得图像观看位置的光学分布,所以为了方便将图像观看位置的垂直于 z 轴的平面称为投射屏幕面。

[0130] 假设存在等效光源,其中具有中心波长 λ (在下面的方程(A)中, λ 由“ $\bar{\lambda}$ ”表示,其具有在符号“ λ ”之上的上横线“-”)的光谱分布的光源分布在 ξ 轴上的开口 $P_0(\xi)$ 中,并且光源的空间相干性为 $\mu(\Delta\xi)$ 。通过根据局部相干性理论的计算,屏幕上的强度 $I(u)$ 可通过采用屏幕上的互强度(joint intensity) $J_i(u, 0)$ 表示为下面的方程(A)。应

注意,下列方程(A)中的 u 由“ $\bar{u}$ ”表示,其在符号“ u ”的上面具有横线“-”。

$$\begin{aligned}
 [0131] \quad I(\bar{u}) &= I_1(\bar{u}, 0) = \frac{I_0}{(\bar{\lambda}z_0)^2(\bar{\lambda}z_1)^2} \\
 [0132] \quad &\times \int_{-\infty}^{\infty} \left\{ \int_{-\infty}^{\infty} P_x(\bar{x} - \Delta x/2) P_x^*(\bar{x} + \Delta x/2) \right. \\
 [0133] \quad &\times \left\{ \int_{-\infty}^{\infty} \mu(\Delta \xi) \left(\int_{-\infty}^{\infty} P_o(\bar{\xi} - \Delta \xi/2) P_o^*(\bar{\xi} + \Delta \xi/2) \exp \left[j \frac{2\pi}{\bar{\lambda}z_0} (\bar{\xi}\Delta x - \bar{\xi}\Delta \xi) \right] d\bar{\xi} \right) \right. \\
 [0134] \quad &\times \exp \left[j \frac{2\pi}{\bar{\lambda}z_0} \bar{x}\Delta \xi \right] d\Delta \xi \left. \right\} \times \exp \left[-j \frac{2\pi}{\bar{\lambda}} \left(\frac{1}{z_0} + \frac{1}{z_1} \right) \bar{x}\Delta x \right] d\bar{x} \left. \right\} \times \exp \left[j \frac{2\pi}{\bar{\lambda}} \frac{\bar{u}\Delta x}{z_1} \right] d\Delta x \quad (A)
 \end{aligned}$$

[0135] 在方程(A)中, I_0 表示常数,代表光强。当互强度根据局部相干理论定义在各自的 ξ 轴、 x 轴和 u 轴平面中时,在“ ξ ”的上面具有上横线“-”的变量“ $\bar{\xi}$ ”、在“ x ”的上面具有上横线“-”的变量“ $\bar{x}$ ”以及变量“ $\bar{u}$ ”的每一个都表示各自两个变量 ξ_1 和 ξ_2 、 x_1 和 x_2 、 u_1 和 u_2 的单独中心位置。 $\Delta \xi$ 和 Δx 表示这些两个变量的各自的差值。可计算来自特定像素和视差屏障区域的光分布,并且根据方程(A),可精确估算位于特定位置的观看者观看的像素的光强。

[0136] 在全部像素全部导通(全白显示)的情况下的辐射分布可采用方程(A)获得,以由来自每个像素的光计算投射屏幕面中的光学分布。为每个像素定义 $P_{(0,n)}(\xi)$,计算由它们产生的光学分布 $I_n(u)$ (下列方程(B)中的 u 由“ $\bar{u}$ ”表示,其在符号“ u ”的上面具有上横线“-”)。因为全白照明是所有像素照明的总和,所以可建立下面的方程(B):

$$[0137] \quad I_{total}(\bar{u}) = \sum_n I_n(\bar{u}) \quad (B)$$

[0138] 图 3A 示出了根据方程(B)的实际计算示例。计算基于七个像素中每一个的亮度分布 $I_n(n)$ (图 3A 示出了基于四个像素中每一个的亮度分布“ A ”),然后获得由图 3A 中“ B ”表示的总亮度 $I_{total}(u)$ 。当注意力集中在总亮度的亮度分布(光学分布)时,在总亮度上,在高于各个像素的重叠周期的周期中会发生亮度不均匀,并且来自透射式显示面板 10 中的显示区域 11 的一定点(特定缝隙)的辐射角度分布特性存在轻微的角度依赖性。应注意,在图 3A 中,横轴是 u 轴上的距离(单位: mm),并且纵轴是当 I_0 设定到“1.0”时的相对亮度值。这种亮度不均匀性(在图 3A、4 和 5 的图中,见类似于不等边四边形的形状顶部的锯齿状部分(例如,图 3A 中的“ B ”))对应于莫尔条纹调制深度。

[0139] 图 4 和 5 示出了考虑衍射的莫尔条纹调制的计算示例。应注意,图 4 示出了在根据第一实施例的后屏障显示装置中通过莫尔条纹调制计算获得的结果,而图 5 示出了在现有技术的前屏障显示装置中通过莫尔条纹调制计算获得的结果。在图 4 中,“ A ”表示 $W_1/ND=0.9$ 的情况,“ B ”表示 $W_1/ND=1.0$ 的情况,“ C ”表示 $W_1/ND=1.1$ 的情况,“ D ”表示 $W_1/ND=1.2$ 的情况,“ E ”表示 $W_1/ND=1.3$ 的情况,“ F ”表示 $W_1/ND=1.4$ 的情况,“ G ”表示 $W_1/ND=1.5$ 的情况,“ H ”表示 $W_1/ND=1.6$ 的情况,“ I ”表示 $W_1/ND=1.7$ 的情况,“ J ”表示 $W_1/ND=1.8$ 的情况,“ K ”表示 $W_1/ND=2.0$ 的情况,并且“ L ”表示 $W_1/ND=2.1$ 的情况。此外,在图 5 中,“ A ”表示 $W_1/ND=1.1$ 的情况,“ B ”表示 $W_1/ND=1.2$ 的情况,“ C ”表示 $W_1/ND=1.3$ 的情况,“ D ”表示 $W_1/ND=1.4$ 的情况,“ E ”表示 $W_1/ND=1.5$ 的情况,“ F ”表示 $W_1/ND=1.6$ 的情况,并且“ G ”表示 $W_1/ND=1.7$ 的情况。在图 4 和 5 中,横轴是在 u 轴上的距离,并且刻度以一米的间隔分隔。再者,纵轴是当 I_0 设定到“1.0”时的相对亮度。此外,计算中使用下述参数。

[0140] [图4所示的第一实施例的后屏障显示装置]

[0141] 矩形开口 $P_0(\xi)$ 的宽度: $176\mu\text{m}$

[0142] 矩形开口 $P_0(\xi)$ 的节距: $176\mu\text{m}$

[0143] 空间相干长度 $\Delta\mu$: $0.03\mu\text{m}$

[0144] $P_x(x)$ 的宽度: $130\mu\text{m}$

[0145] 中心波长 λ_0 : 500nm

[0146] 间隙 z_0 : 17.8mm

[0147] z_i : 4m

[0148] [图5所示的现有技术中的前屏障显示装置]

[0149] 矩形开口 $P_0(\xi)$ 的宽度: $130\mu\text{m}$

[0150] 矩形开口 $P_0(\xi)$ 的节距: $176\mu\text{m}$

[0151] 空间相干长度 $\Delta\mu$: $0.03\mu\text{m}$

[0152] $P_x(x)$ 的宽度: $176\mu\text{m}$

[0153] 中心波长 λ_0 : 500nm

[0154] 间隙 z_0 : 17.8mm

[0155] z_i : 4m

[0156] 应注意, $\Delta\mu$ 是所谓的空间相干长度,其表示两点之间的相干性保持在横向方向上的距离。作为示例,表示两点间相干性的相干函数 $\mu(\Delta\xi)$ 可采用光源上两点之间的距离 $\Delta\xi$ 表示为 $\mu(\Delta\xi) = \exp[-\Delta\xi^2 / (2 \cdot \Delta\mu^2)] / (2\pi)^{1/2}$ 。在 $\Delta\xi$ 很小(即两点间的距离显著地短)时该函数具有一确定的常数值 $(1/(2\pi)^{1/2})$, 并且该值恰在 $\Delta\xi$ 大于 $\Delta\mu$ 后迅速减小。因此,该函数通常用作表示空间相干性的函数。

[0157] 参见图2A,在第一实施例的后屏障显示装置中,当 W_1/ND 的值增加时,基于形状诱导莫尔条纹和衍射诱导莫尔条纹的莫尔条纹调制深度在该值为“1”时变得最小,并且在该值超过“1”时变得增加,随后当 W_1/ND 的值减小时,且在该值为“2”时变为最小。另一方面,在现有技术的前屏障显示装置中,当 W_1/ND 的值增加时,基于形状诱导莫尔条纹的莫尔条纹调制深度在该值为“1”时变为最小,在该值超过“1”时变得增加,随后当该值减小时,在该值为“2”时变为最小。然而,当 W_1/ND 的值增加时,基于衍射诱导莫尔条纹的莫尔条纹调制深度在该值位于“1”和“2”之间时变为最小,在该值超过该范围时变为增加,并且随后甚至在该值为“2”时莫尔条纹调制深度很大。就是说,在第一实施例的显示装置中,在 W_1/ND 的值为“1”或“2”时,能够减少形状诱导莫尔条纹和衍射诱导莫尔条纹的产生。但是,在现有技术的显示装置中,当 W_1/ND 的值为“1”或“2”时,已经发现它不能减少衍射诱导莫尔条纹的产生,尽管可减少形状诱导莫尔条纹的产生。

[0158] 图6A示出了通过使视差屏障130的宽度 W_1 不同而在第一实施例的后屏障显示装置中通过实际测量全白显示的莫尔条纹调制深度获得的结果。图6B示出了在现有技术的前屏障显示装置中通过实际测量全白显示的莫尔条纹调制深度获得的结果。图6A和6B中通过实际测量莫尔条纹调制深度获得的结果与图2A和2B中通过模拟获得的结果有效地一致,特别是通过模拟根据衍射诱导莫尔条纹的莫尔条纹调制深度的获得的结果。换言之,假设强衍射诱导莫尔条纹产生在实际的显示装置中。

[0159] 附带地,在图6B所示的前屏障模式中,在 $W_1/ND=1.4$ 附近莫尔条纹最小。然而,在

透射式显示面板中,莫尔条纹会产生在 $W_1/ND=1.4$ 附近。例如,当采用其中像素的发光部分在诸如 MVA (多域垂直取向) 类型的半色调中改变的透射式显示面板时,形状诱导莫尔条纹的强度改变成半色调,并且因此产生莫尔条纹。在此情况下,其中莫尔条纹最小的 W_1/ND 的值根据灰度等级改变,并且因此非常难于去除前屏障模式中整个灰度等级上产生的全部莫尔条纹。然而,在图 6A 所示的后屏障模式中,当 $W_1/ND=1.0$ 或 $W_1/ND=2.0$ 时, W_1/ND 的值变为整数倍,因此莫尔条纹不产生在诸如 MVA (多域垂直取向) 类型的透射式显示面板中,其中像素的发光部分根据灰度等级改变。从上面的描述可知,在后屏障模式中,与透射式显示面板或半色调显示方法的类型无关,在下面的条件下可去除莫尔条纹:

[0160] $W_1/ND=1.0$

[0161] 以及

[0162] $W_1/ND=2.0$

[0163] 根据第一实施例,视差屏障 130 包括液晶显示装置 140。就是说,如图 7A、7B、8A 和 8B 的局部示意性截面图所示,在第一实施例的显示装置中,视差屏障 130 至少包括:

[0164] 第一基板 141;

[0165] 第一电极 142,在第一基板 141 上形成且图案化;

[0166] 第二基板 143,设置在第一基板的相对侧;

[0167] 第二电极 144,形成在第二基板 143 上以与第一电极 142 相对;以及

[0168] 液晶层 145,夹设在第一基板 141 和第二基板 143 之间。

[0169] 透射式显示面板 10 的像素(子像素)12 和视差屏障 130 的光透射部分 131 之间的设置关系如图 23A 和 23B 所示。

[0170] 由透明电极材料制造的第一图案化电极 142 延伸在第二方向上。另一方面,由透明电极材料制造的第二电极 144 未被图案化且是所谓的完整电极。构成视差屏障 130 的液晶显示装置 140 的构造和结构与构成透射式显示面板 10 的液晶显示面板相同或类似,除了像素和子像素的构造或结构外。另外,开关元件、滤色器或黑矩阵可不包括在该构造中。

[0171] 在构成视差屏障 130 的液晶显示装置 140 中,光透射部分 131 和光屏蔽部分 132 的组包括形成光屏蔽部分 132 的一个第一电极 142A 和形成光透射部分 131 的两个第一电极 142B。另外,在光透射部分 131 沿着第一方向的宽度 W_1 基本上为像素阵列沿着第一方向的节距 ND 的一倍(为了方便起见称为“第一情况”)的情况下,光透射部分 131 由两个第一电极 142B 之一组成,并且光屏蔽部分 132 由一个第一电极 142A 和两个第一电极 142B 的另一个组成。另一方面,在光透射部分 131 沿着第一方向的宽度 W_1 实质上为像素阵列沿着第一方向的节距 ND 的两倍(为了方便起见称为“第二情况”)的情况下,光透射部分 131 由两个第一电极 142B 组成,并且光屏蔽部分 132 由一个第一电极 142A 组成。这样,形成光屏蔽部分 132 的第一电极 142A 沿着第一方向的宽度 WD_{21} 小于光屏蔽部分 132 沿着第一方向的宽度 W_2 。再者,形成光透射部分 131 的第一电极 142B 沿着第一方向的宽度 WD_{11} 小于光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 。具体而言,在第一情况中,建立下面的方程(见图 8A):

[0172] $W_2-WD_{21}=10\ \mu\text{m}$

[0173] 以及

[0174] $W_1-WD_{11}=10\ \mu\text{m}$

[0175] 再者,在第二情况中,建立下面的方程(见图 8B):

[0176] $W_2 - WD_{21} = 10 \mu m$

[0177] 以及

[0178] $W_1 - WD_{11} = 10 \mu m$

[0179] 此外,第一电极 142B 和第一电极 142B 之间的间隙宽度 W_{gap-1} 以及第一电极 142A 和第一电极 142B 之间的间隙宽度 W_{gap-2} 分别设定如下:

[0180] $W_{gap-1} = 10 \mu m$

[0181] 以及

[0182] $W_{gap-2} = 10 \mu m$

[0183] 光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 根据施加给第一电极 142 和第二电极 144 的电压状态转换到下列方程的任何一个(见图 8A 和 8B):

[0184] $W_1 = 1.0 \times ND$

[0185] 以及

[0186] $W_1 = 2.0 \times ND$

[0187] 光透射部分的宽度 W_1 的这种转换使其能够增加显示在透射式显示面板 10 上图像的亮度。当没有电压施加给第一电极 142 和第二电极 144 时,构成视差屏障 130 的液晶显示装置 140 的液晶层 145 可为能够通过该层透射光的状态(常白)或者可为不能通过该层透射光的状态(常黑)。另外,二维图像可显示在液晶显示装置 140 如图 7 所示的状态中。

[0188] 更具体而言,如上所述,如果透射式显示面板 10 的像素节距 ND 为 0.100mm,距离 Z2 为 1500mm,并且距离 DP 为 65.0mm,则距离 Z1 为 2.31mm,并且光透射部分节距 RD 为 0.400mm。在第一情况中,建立下面的方程:

[0189] $W_1 = 0.100mm$

[0190] 以及

[0191] $W_2 = 0.300mm$

[0192] 作为选择,在第二情况中,建立下面的方程:

[0193] $W_1 = 0.200mm$

[0194] 以及

[0195] $W_2 = 0.200mm$

[0196] 因此,建立下面的方程:

[0197] $W_{11} = 0.090mm$

[0198] 以及

[0199] $W_{21} = 0.190mm$

[0200] 而且,在第一实施例中,透射式显示面板 10 的雾度值为 4%。具体而言,其中在诸如 PET 或 TAC 膜的透明膜(未示出)的表面上执行粗糙化工艺或者具有不同折射率的粒子喷射在其上的膜可结合在透射式显示面板 10 上。

[0201] 根据第一实施例的显示装置,可显示立体图像和二维图像,或者作为选择,当显示装置从不同的角度被观看时可显示不同的图像。根据第一实施例的显示装置,视差屏障设置在透射式显示面板的后表面上。而且,光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 基本上为像素阵列沿着第一方向的节距 ND 的一倍或两倍,因此它能够减少产生衍射诱导莫尔条纹以及形状诱导莫尔条纹。

[0202] [第二实施例]

[0203] 第二实施例是第一实施例的修改。根据第二实施例,如图 9、10A 和 10B 所示,它们示出了构成视差屏障 230 的液晶显示装置 240 的局部示意性截面图,第一电极 242A 形成在液晶显示装置的构成光屏蔽部分 232 的区域 240B 上。另外,光透射部分 231 构造为包括其上形成第一电极 242B 的区域 231B 和其上未形成第一电极的区域 231A。这两个区域 231B、231A 沿着第一方向并置。此外,在光透射部分 231 沿着第一方向的宽度 W_1 基本上为像素阵列沿着第一方向的节距 ND 的一倍的情况(第一情况)下,光透射部分 231 由其上未形成第一电极的区域 231A 组成,并且光屏蔽部分 232 由第一电极 242A 和第一电极 242B 组成。另一方面,在光透射部分 231 沿着第一方向的宽度 W_1 基本上为像素阵列沿着第一方向的节距 ND 的两倍的情况(第二情况)下,光透射部分 231 由其上形成第一电极 242B 的区域 231B 和其上不形成第一电极的区域 231A 组成,并且光屏蔽部分 232 由第一电极 242B 组成。应注意,构成光透射部分 231 的第一电极 242B 沿着第一方向的宽度 WD_{11} 小于光透射部分 231 沿着第一方向的宽度 W_1 。具体而言,在第一情况中,建立下面的方程(见图 10A):

$$[0204] \quad W_1 - WD_{11} = 10 \mu m$$

[0205] 再者,在第二情况中,建立下面的方程(见图 10B):

$$[0206] \quad W_1 - WD_{11} = 10 \mu m$$

[0207] 第一电极 242A 和第一电极 242B 之间的间隙宽度 W_{gap-2} 与第一实施例的相同。当没有电压施加给第一电极 242 和第二电极 244 时,构成视差屏障 230 的液晶显示装置 240 中的液晶层 245 为能够通过该层透射光的状态(常白)。根据第二实施例,光透射部分 131 沿着第一方向的宽度 W_1 根据施加给第一电极 242 和第二电极 244 的电压状态转换到下列方程的任何一个(见图 10A 和 10B):

$$[0208] \quad W_1 = 1.0 \times ND$$

[0209] 以及

$$[0210] \quad W_1 = 2.0 \times ND$$

[0211] 该宽度 W_1 的转换使其能够增加透射式显示面板 10 上显示的图像的亮度。另外,二维图像可显示在图 9 所示的液晶显示装置 240 的状态下。

[0212] [第三实施例]

[0213] 第三实施例也是第一实施例的修改。在第一和第二实施例中,光透射部分 331 沿着第一方向的 W_1 是可变的。另一方面,在第三实施例中,光透射部分 331 沿着第一方向的 W_1 是固定的。具体而言,根据第三实施例的显示装置,如图 11A 和 12A 所示,它们示出了构成视差屏障 330 的液晶显示装置 340 的局部示意性截面图,第一电极 342 形成在液晶显示装置的构成光屏蔽部分 332 的区域 340B 上,并且第一电极不形成在液晶显示装置 340 的构成光透射部分 331 的区域 340A 上。当没有电压施加给第一电极 342 和第二电极 344 时,构成视差屏障 330 的液晶显示装置中的液晶层 345 为能够通过该层透射光的状态(常白)。如图 11B 所示,光透射部分 331 的宽度设定到 0.100mm,并且第一电极 342 和第一电极 342 之间的间隙宽度设定到 0.110mm,因此获得下面的方程:

$$[0214] \quad W_1 = 1.0 \times ND$$

[0215] 另一方面,如图 12B 所示,光透射部分 331 的宽度设定到 0.200mm,并且第一电极 342 和第一电极 342 之间的间隙宽度设定到 0.210mm,因此获得下面的方程:

[0216] $W_1=2.0 \times ND$

[0217] 另外,二维图像可显示在图 11A 和 12A 所示的液晶显示装置 340 的状态下。

[0218] [第四实施例]

[0219] 第四实施例是第一至第三实施例的修改。图 13 示出了根据第四实施例的显示装置虚拟分解状态的示意性透视图。另外,图 14 示出了在根据第四实施例的显示装置中透射式显示面板 10 和视差屏障 430 之间的设置关系的示意图。此外,图 15 示出了根据第四实施例的显示装置的修改的虚拟分解状态的示意性透视图。

[0220] 在第四实施例中,视差屏障 430 的轴 AX 和第二方向之间形成的角度 θ 为锐角。当像素 12 沿着第二方向的阵列节距为 ND_2 时,视差屏障 430 的光透射部分 431 和光屏蔽部分 432 满足下面的方程:

[0221] $\theta = \tan^{-1} (ND_2/ND)$

[0222] 通过该方程,每个像素 12 和视差屏障 430 与每个像素相对的光透射部分 431 之间的位置关系通常为沿着视差屏障 430 的轴 AX 的常数,因此它能够防止在显示立体图像时产生串扰,因此实现了高质量的立体显示。如图 13 和 14 所示,构成视差屏障 430 的光透射部分 431 可构造为沿着视差屏障 430 的轴 AX 设置成直线。作为选择,如图 15 所示,构成视差屏障 430 的光透射部分 431 可构造为沿着视差屏障 430 的轴 AX 设置成阶梯形式。就是说,成型为光透射部分(开口)的孔连续地设置为倾斜方式,并且因此光透射部分 431 可构造为总体上倾斜延伸。

[0223] 尽管本发明已经参考一些优选实施例进行了描述,但是本发明不限于这些实施例。实施例中描述的透射式显示面板、面状照明装置和视差屏障的构造和结构仅为示例性的,并且可易于进行修改。黑矩阵沿着第一方向的宽度形成为使很宽的宽度与很窄的宽度交替,例如,宽、窄、宽、窄等,就是说,每隔一个子像素形成宽的宽度,因此提供有具有这样的黑矩阵形成其上的透射式显示面板。换言之,黑矩阵具有两个子像素的周期结构。在包括这样的透射式显示面板的显示装置中,当光透射部分沿着第一方向的宽度为 W_1 且像素阵列沿着第一方向的节距为 ND 时,可满足下面的条件:

[0224] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$

[0225] 另外,本发明也可构造如下。

[0226] (1) < 显示装置 >

[0227] 一种显示装置,包括:

[0228] 透射式显示面板,由在第一方向和与第一方向不同的第二方向上设置为二维矩阵形式的像素组成;

[0229] 面状照明装置,用于从后表面照明透射式显示面板;以及

[0230] 视差屏障,设置在透射式显示面板和面状照明装置之间,用于将透射式显示面板上显示的图像分成用于多个视点的图像,

[0231] 其中,视差屏障和透射式显示面板设置为以其间的预定间隙彼此相对,

[0232] 其中,视差屏障包括多个光透射部分和光屏蔽部分,光透射部分和光屏蔽部分沿着平行于第二方向的轴或与第二方向形成锐角的轴延伸,并且沿着第一方向交替并置,并且

[0233] 其中满足下列方程之一

[0234] $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$

[0235] 或

[0236] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$

[0237] 其中 W_1 表示光透射部分沿着第一方向的宽度, 并且其中 ND 是沿着第一方向的像素阵列节距。

[0238] (2) 根据(1)的显示装置, 其中视差屏障由液晶显示装置组成, 该液晶显示装置至少包括:

[0239] 第一基板;

[0240] 第一电极, 在第一基板上形成且图案化;

[0241] 第二基板, 设置为与第一基板相对;

[0242] 第二电极, 形成在第二基板上以与第一电极相对; 以及

[0243] 液晶层, 夹设在第一基板和第二基板之间。

[0244] (3) 根据(2)的显示装置, 其中构成光屏蔽部分的第一电极沿着第一方向的宽度小于光屏蔽部分沿着第一方向的宽度。

[0245] (4) 根据(3)的显示装置, 其中构成光透射部分的第一电极沿着第一方向的宽度小于光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 。

[0246] (5) 根据(2)至(4)任何一项的显示装置, 其中光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 根据施加给第一电极和第二电极的电压状态转换到下面的条件之一

[0247] $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$

[0248] 或

[0249] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$ 。

[0250] (6) 根据(2)的显示装置,

[0251] 其中第一电极形成在液晶显示装置的构成光屏蔽部分的区域上, 并且

[0252] 其中第一电极不形成在液晶显示装置的构成光透射部分的区域上。

[0253] (7) 根据(2)的显示装置,

[0254] 其中第一电极形成在液晶显示装置的构成光屏蔽部分的区域上,

[0255] 其中光透射部分提供有其中形成第一电极的区域和其中不形成第一电极的区域, 这两个区域沿着第一方向并置, 并且

[0256] 其中构成光透射部分的第一电极沿着第一方向的宽度小于光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 。

[0257] (8) 根据(7)的显示装置, 其中光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 根据施加给第一电极和第二电极的电压状态转换到下面的条件之一

[0258] $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$

[0259] 或

[0260] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$ 。

[0261] (9) 根据(2)至(8)任何一项的显示装置, 其中透射式显示面板的雾度值为 15% 或更小。

[0262] (10) 根据(1)至(9)任何一项的显示装置,

[0263] 其中视差屏障的轴和第二方向之间形成的角 θ 为锐角, 并且

- [0264] 其中满足下列方程
- [0265] $\theta = \tan^{-1} (ND_2/ND)$
- [0266] 其中 ND_2 为沿着第二方向的像素阵列节距。
- [0267] (11) 根据(1)至(10)任何一项的显示装置，
- [0268] 其中视差屏障的轴和第二方向之间形成的角 θ 为锐角，并且
- [0269] 其中构成视差屏障的光透射部分沿着视差屏障的轴线性设置。
- [0270] (12) 根据(1)至(10)任何一项的显示装置，
- [0271] 其中视差屏障的轴和第二方向之间形成的角 θ 为锐角，并且
- [0272] 其中构成视差屏障的光透射部分沿着视差屏障的轴设置为阶梯形式。
- [0273] (13) 一种显示装置，包括：
- [0274] 透射式显示面板；
- [0275] 照明装置；以及
- [0276] 视差屏障，
- [0277] 其中视差屏障设置在透射式显示面板和照明装置之间，并且包括多个光透射部分和多个光屏蔽部分，光透射部分和光屏蔽部分沿着第一方向并置，并且
- [0278] 其中满足下列条件之一
- [0279] $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$
- [0280] 或
- [0281] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$
- [0282] 其中 W_1 表示光透射部分沿着第一方向的宽度，并且 ND 表示沿着第一方向的像素阵列节距。
- [0283] (14) 根据(13)的显示装置，
- [0284] 其中视差屏障至少包括：
- [0285] 第一基板；
- [0286] 第一电极，在第一基板上形成且被图案化；
- [0287] 第二基板，设置为与第一基板相对；
- [0288] 第二电极，形成在第二基板上以与第一电极相对；以及
- [0289] 液晶层，夹设在第一基板和第二基板之间，
- [0290] 其中光透射部分沿着第一方向的宽度 W_1 根据施加给第一电极和第二电极的电压状态转换到下面的条件之一
- [0291] $0.95 \times ND \leq W_1 \leq 1.05 \times ND$
- [0292] 或
- [0293] $1.9 \times ND \leq W_1 \leq 2.1 \times ND$ 。
- [0294] (15) 根据(14)的显示装置，
- [0295] 其中照明装置包括光源和扩散构件，并且
- [0296] 其中透射式显示面板上显示的图像由通过视差屏障的一部分光分成多个视点的图像，该部分光通过扩散构件扩散。
- [0297] 本申请包含 2012 年 1 月 5 日提交日本专利局的日本优先权专利申请 JP2012-000623 中公开的相关主题事项，其全部内容通过引用结合于此。

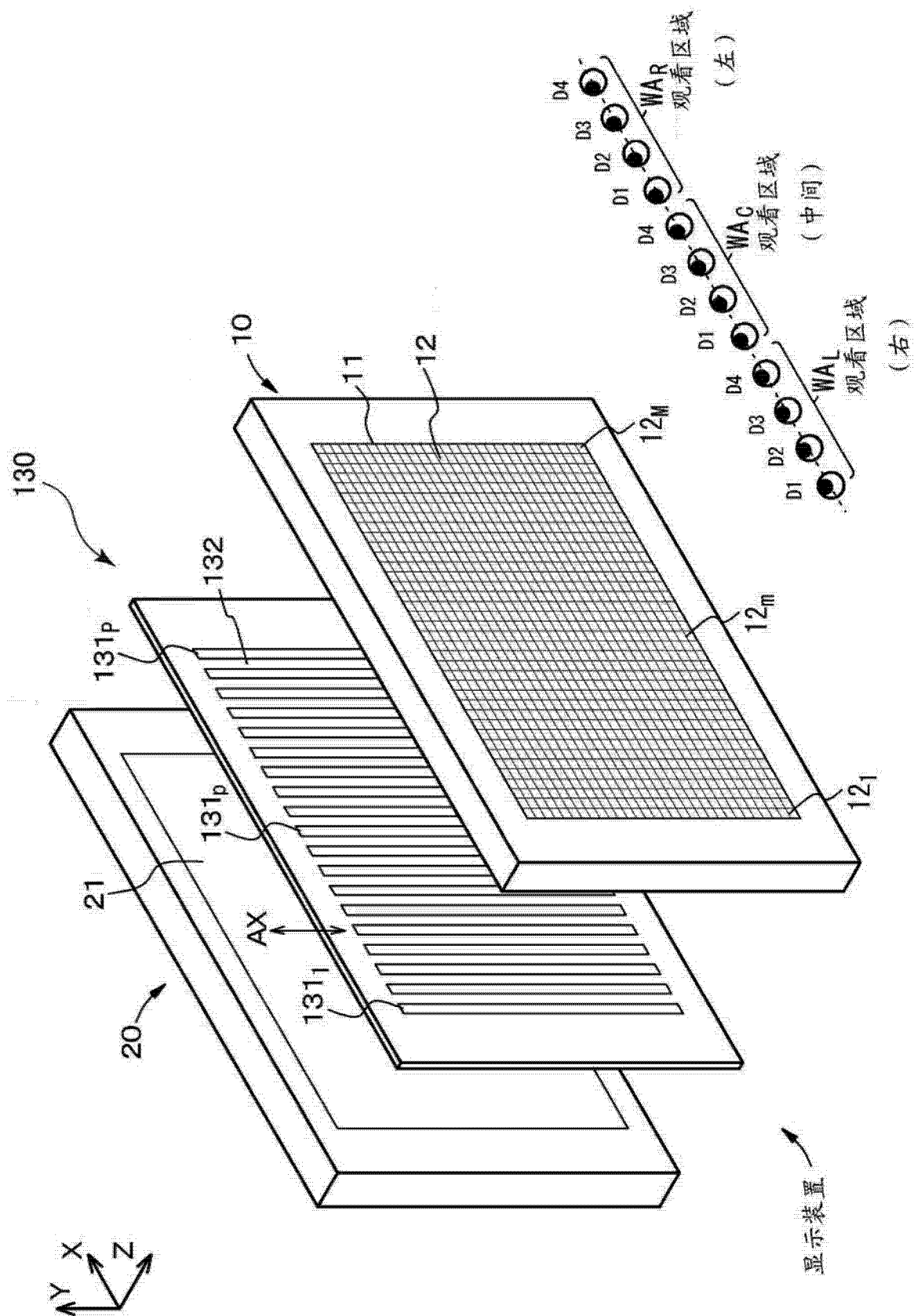


图 1

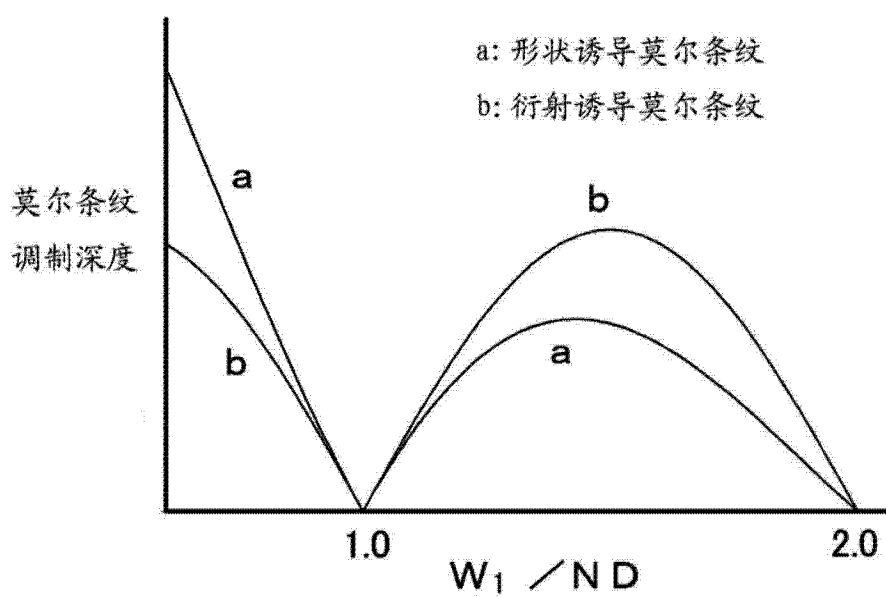


图 2A

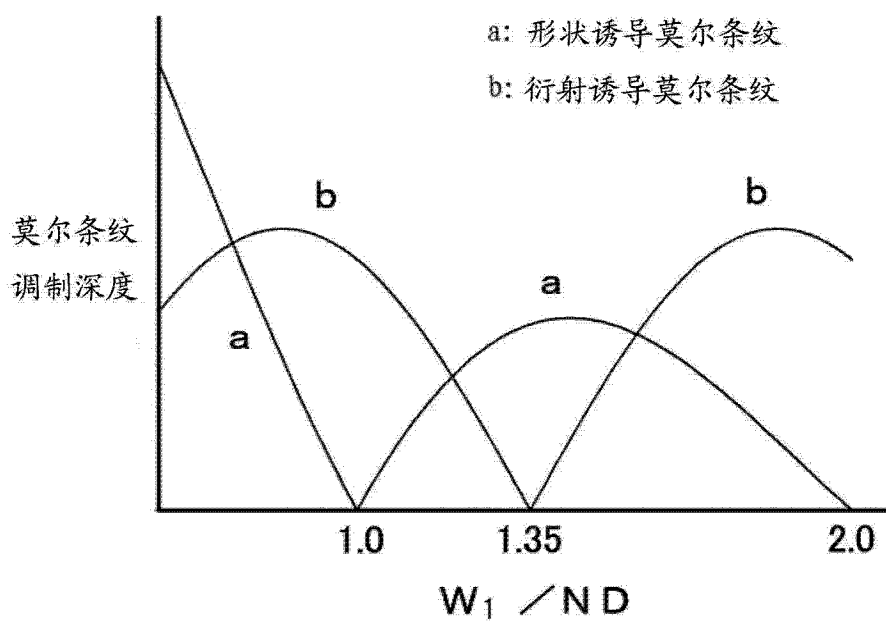


图 2B

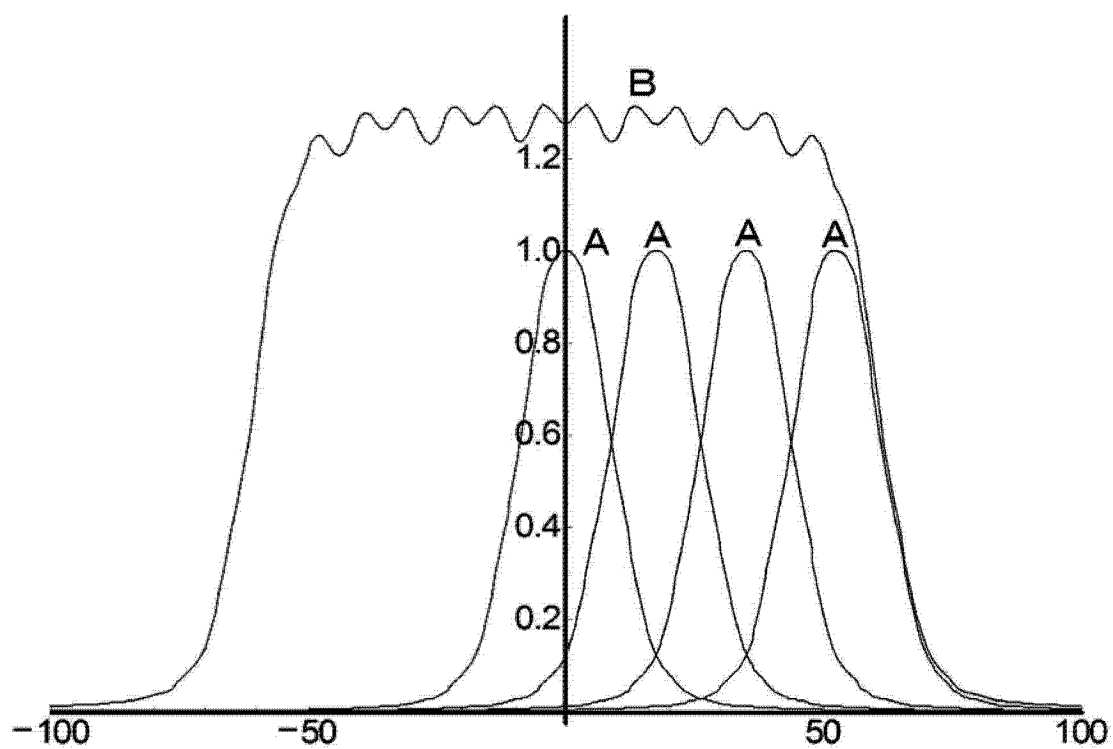


图 3A

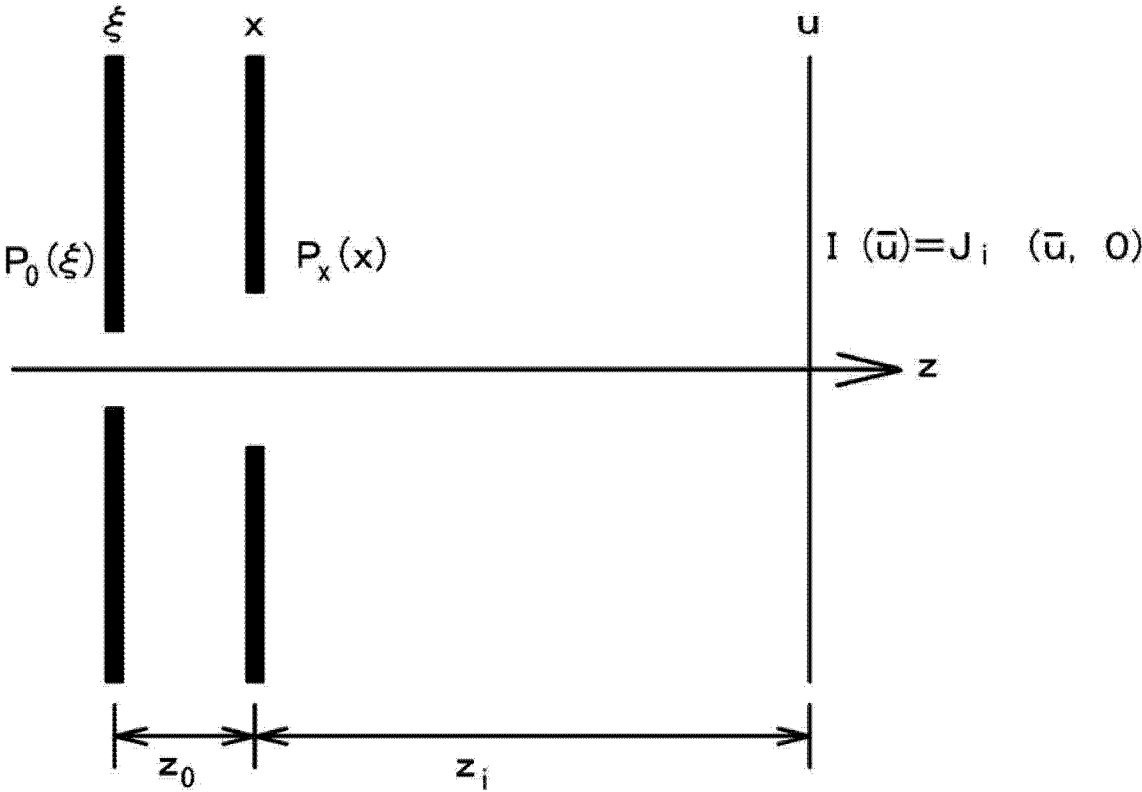


图 3B

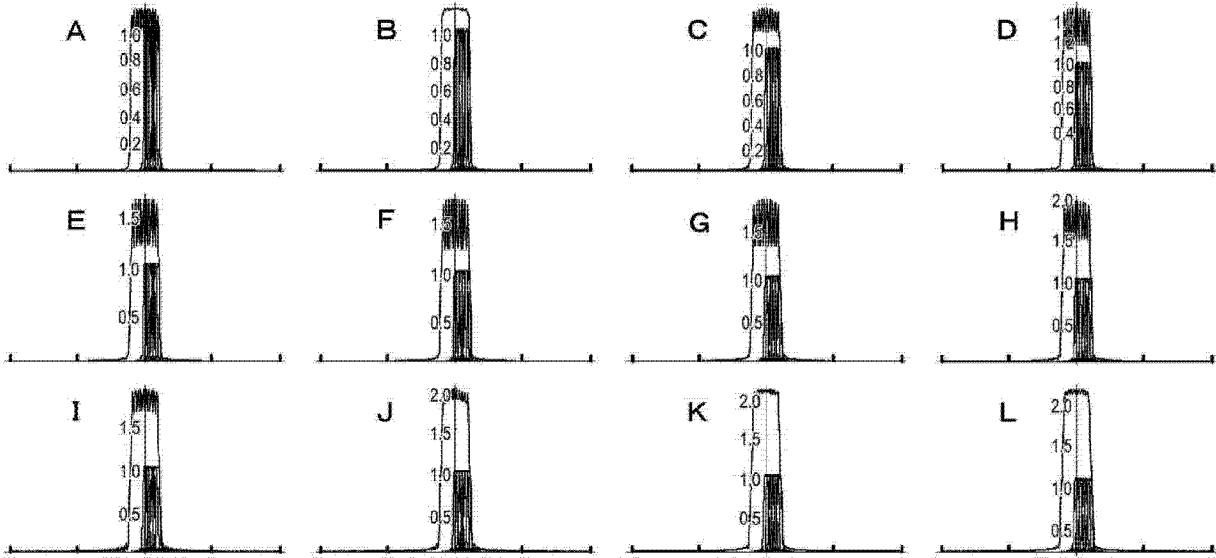


图 4

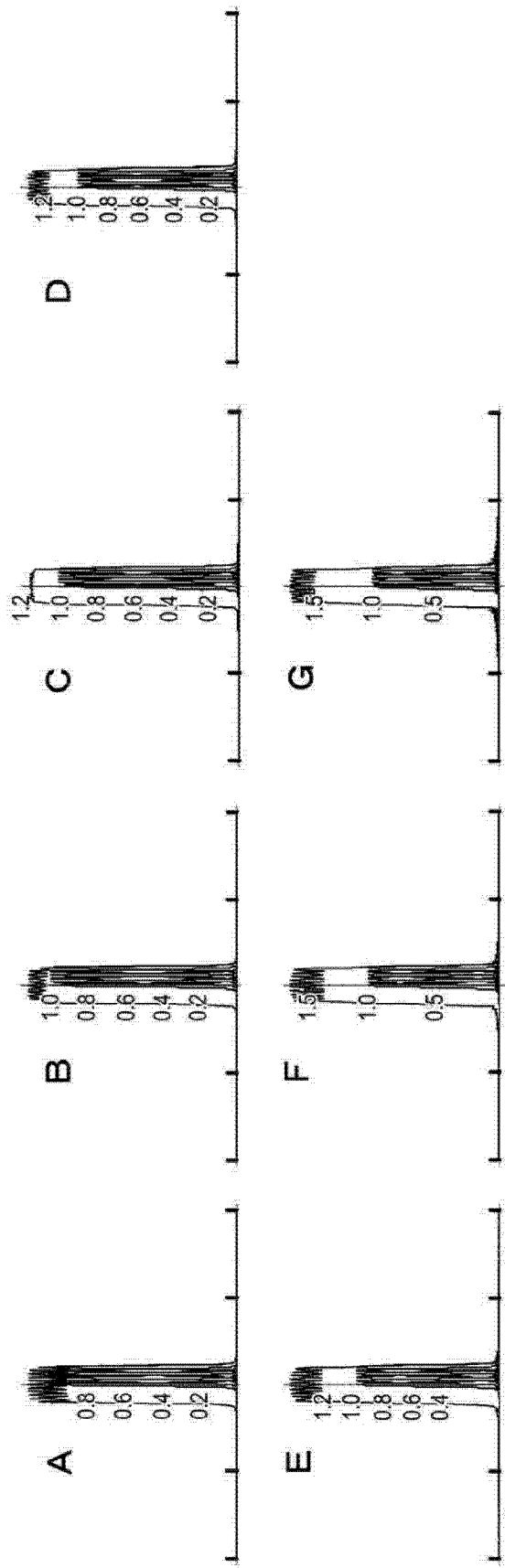


图 5

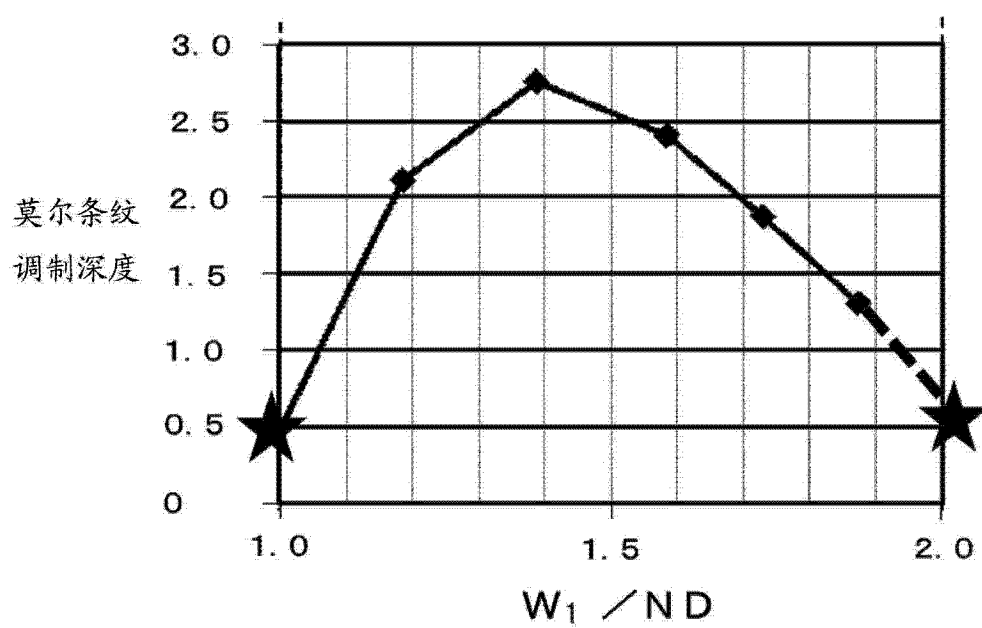


图 6A

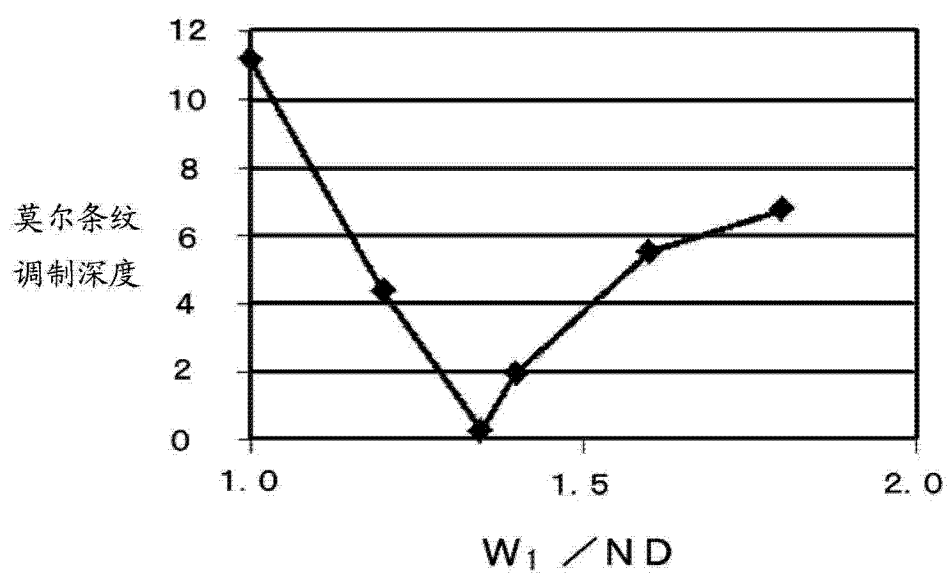


图 6B

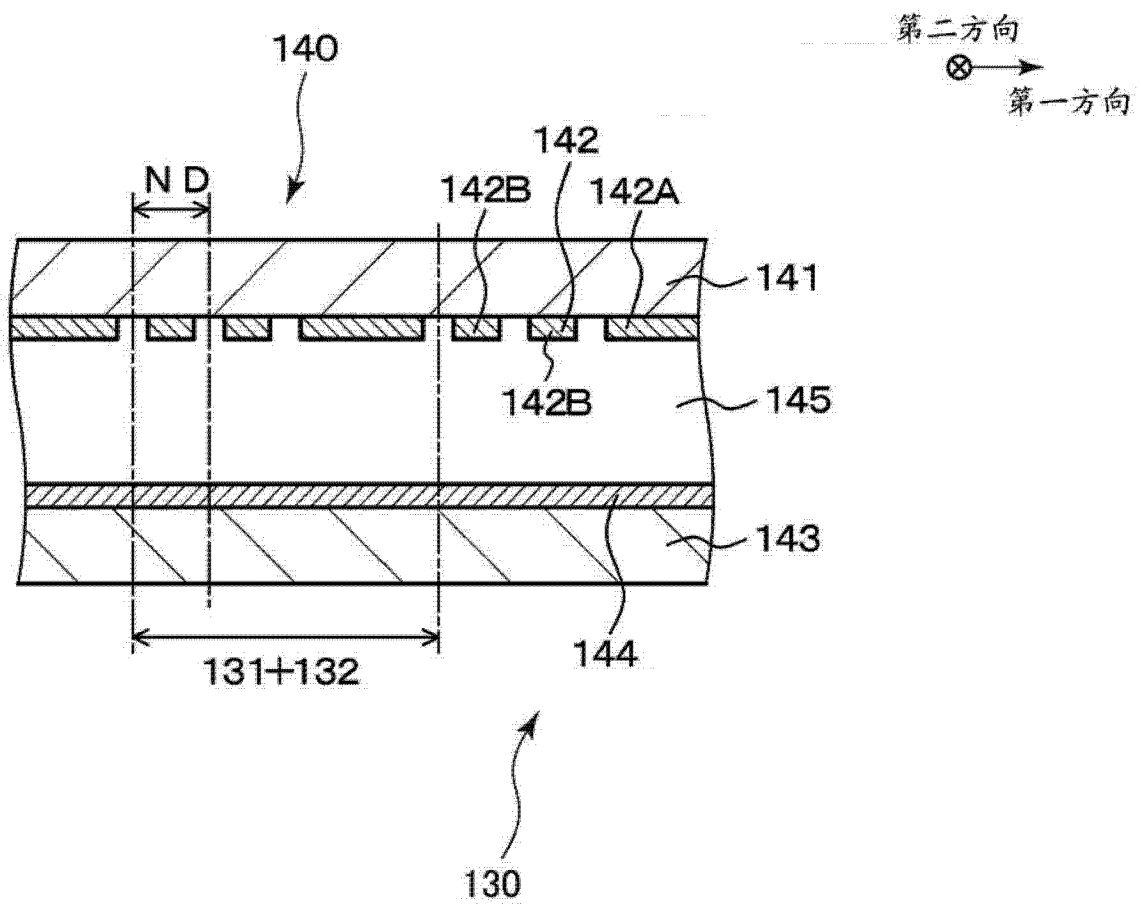


图 7

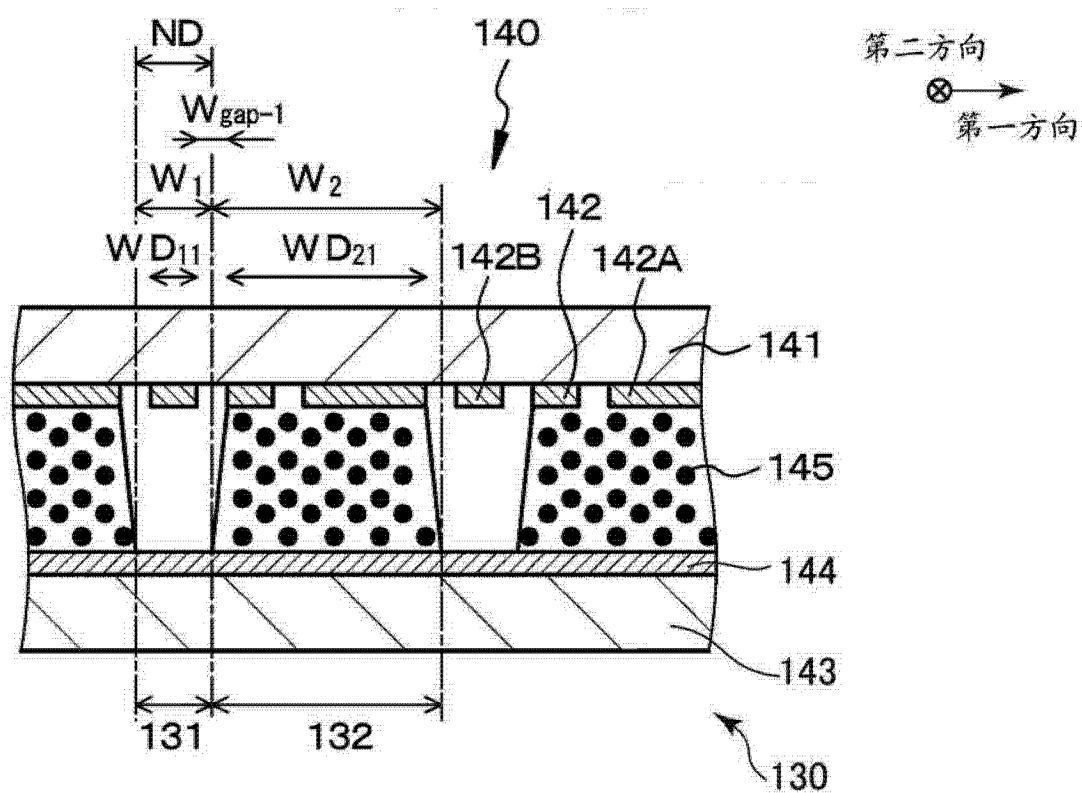


图 8A

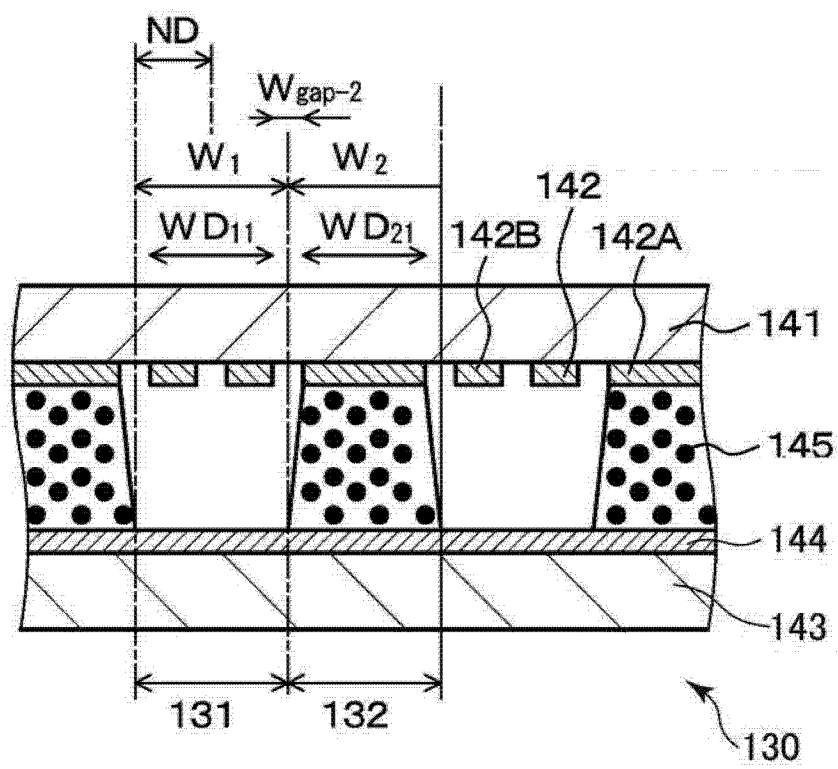


图 8B

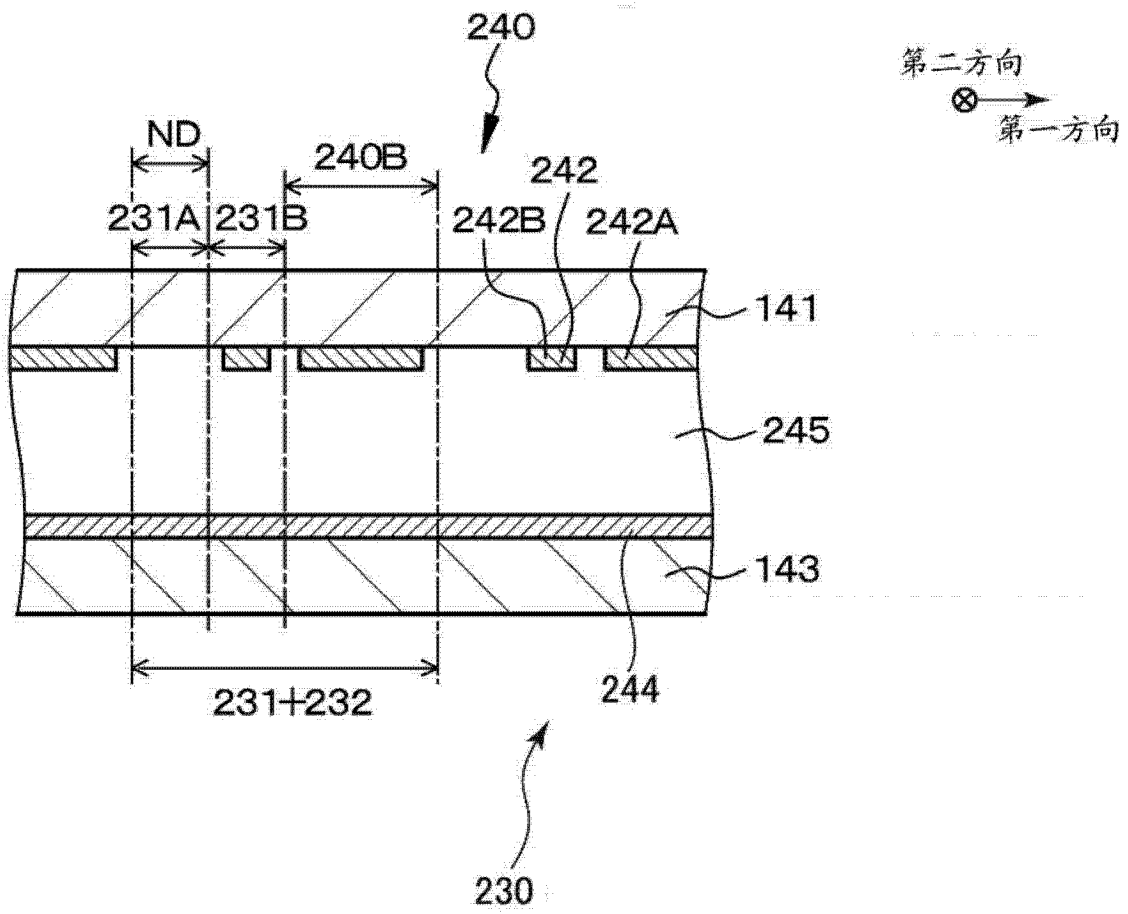


图 9

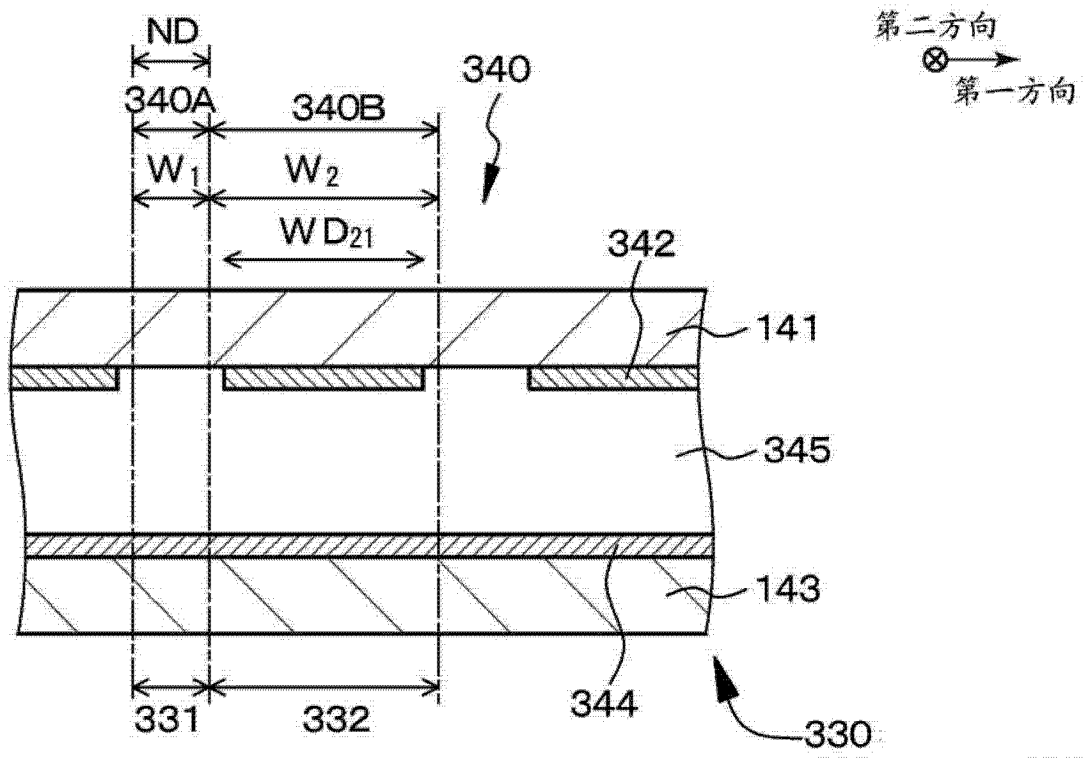


图 11A

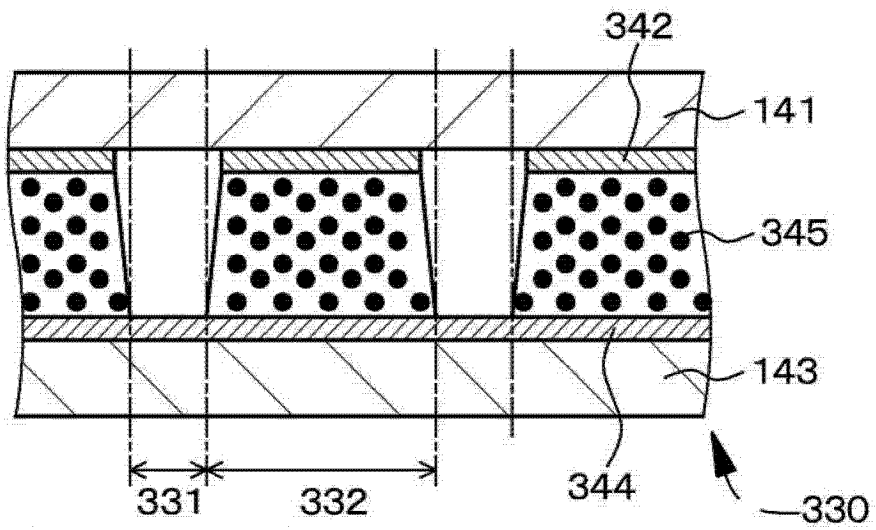


图 11B

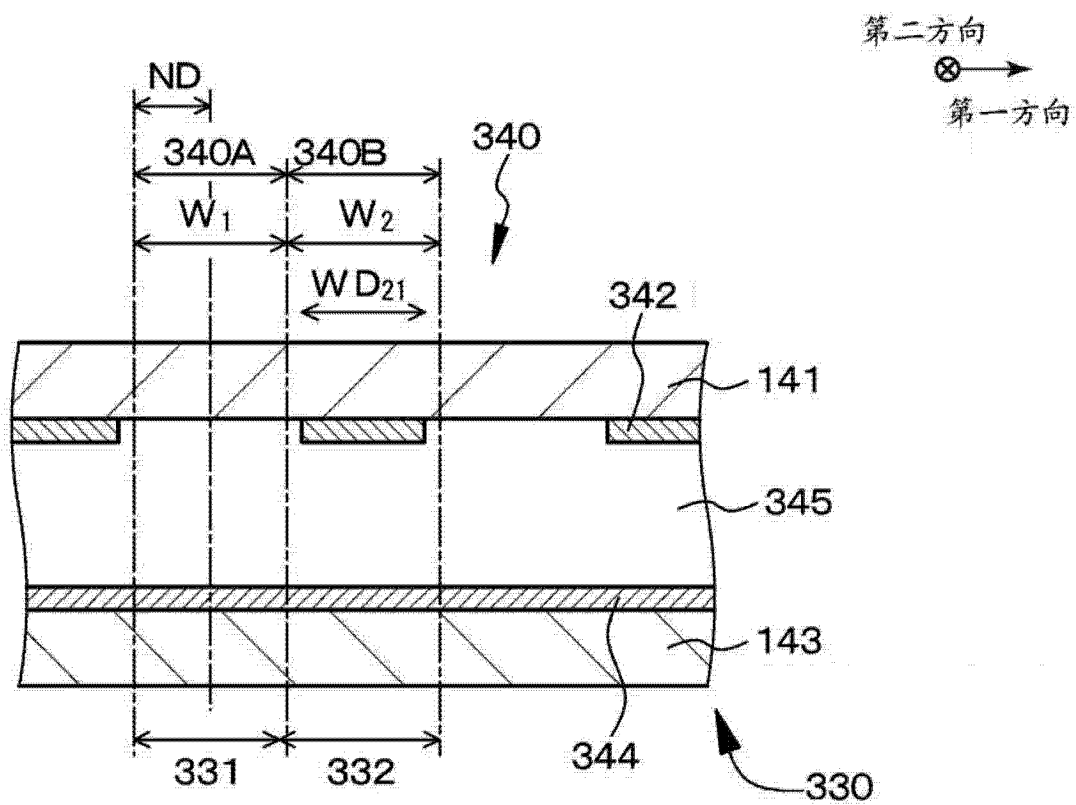


图 12A

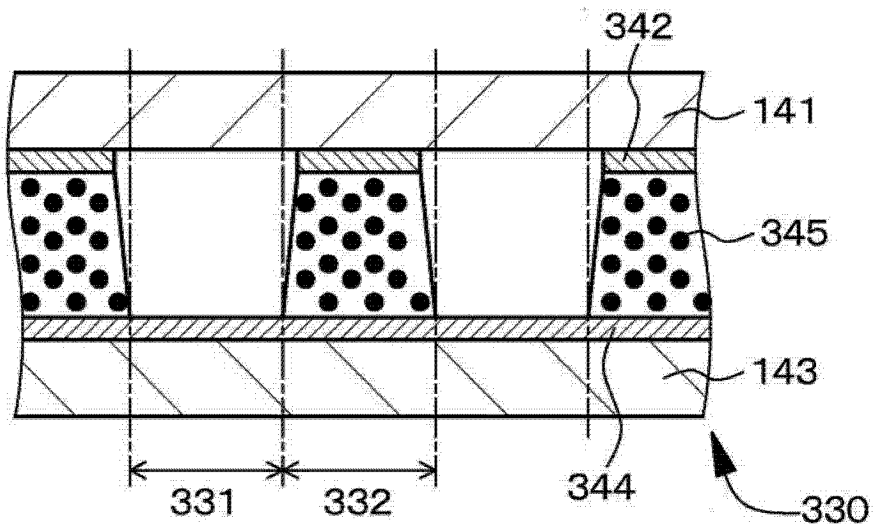


图 12B

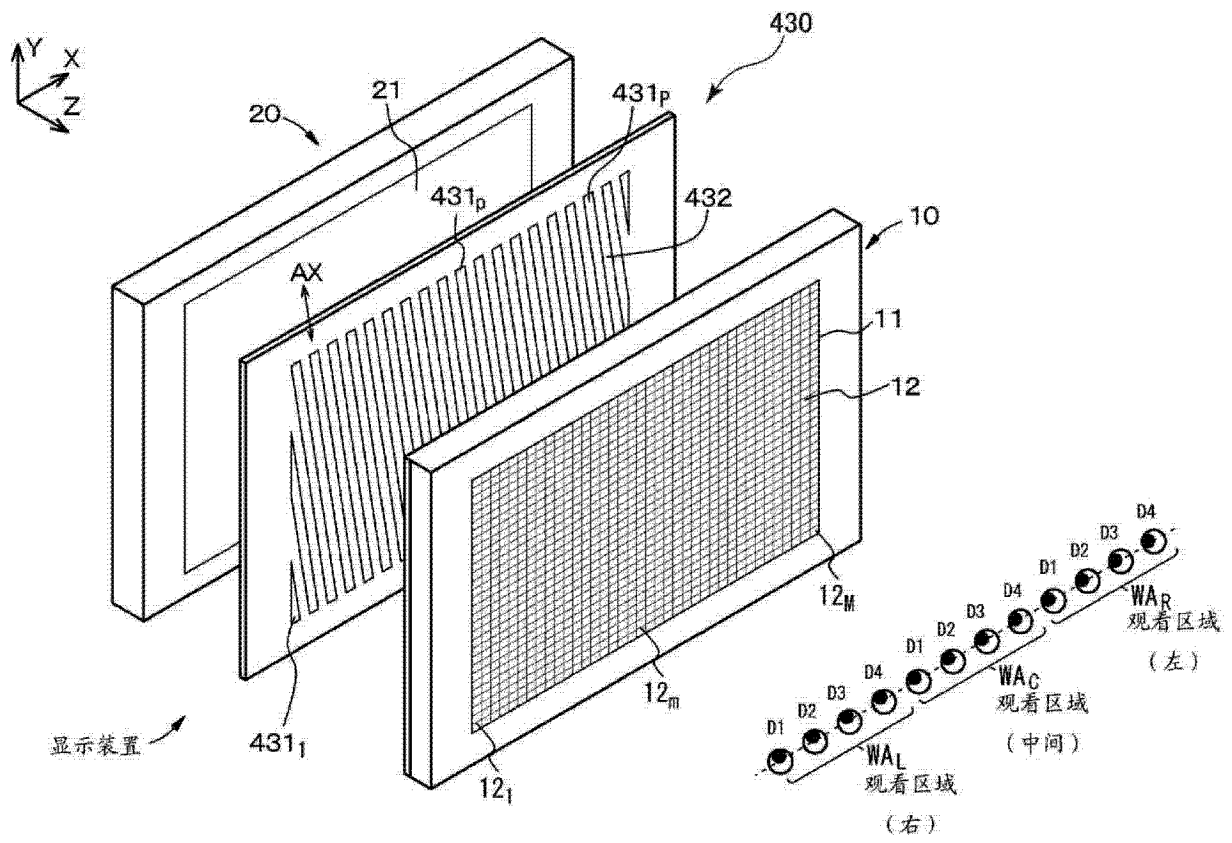


图 13

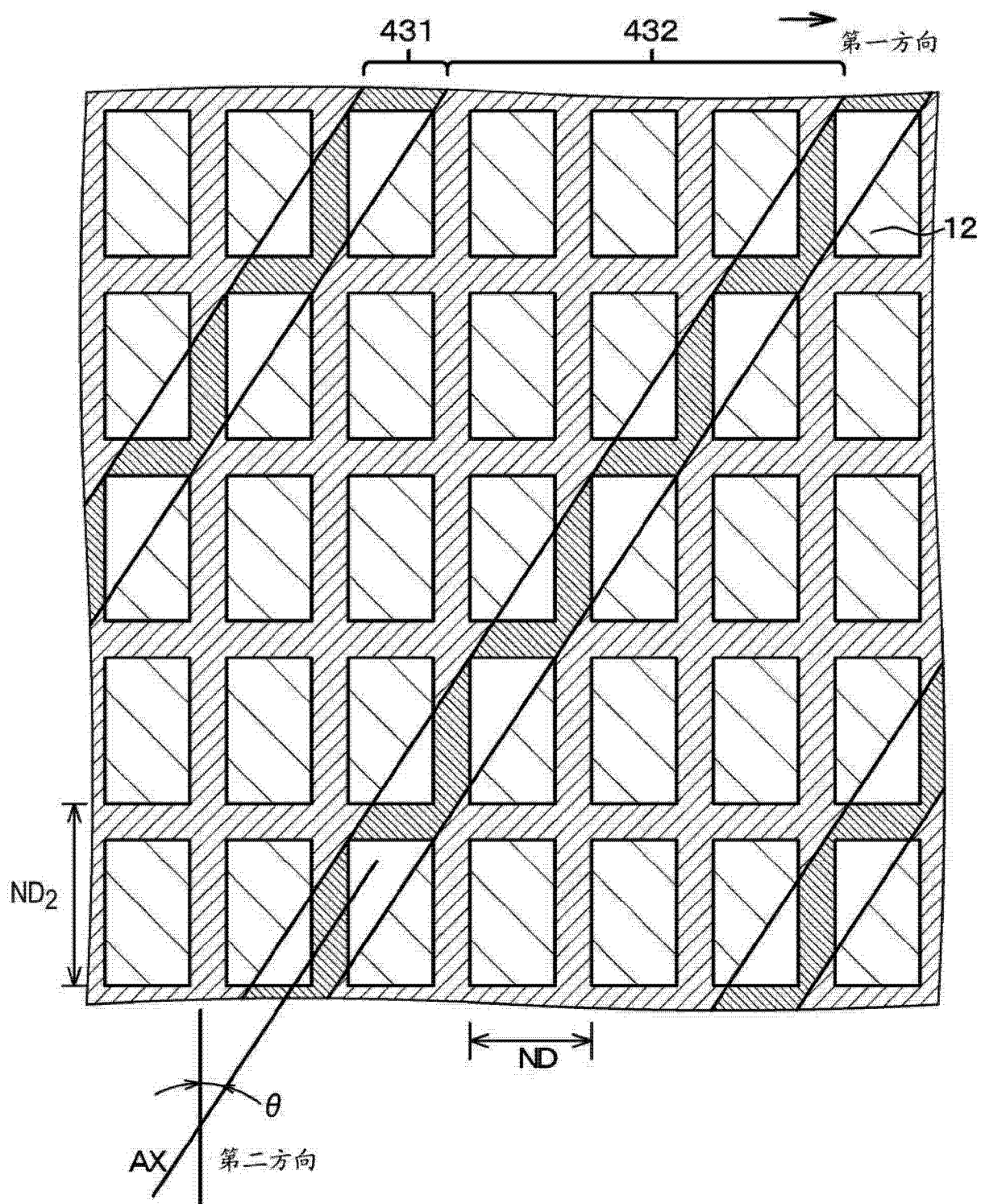


图 14

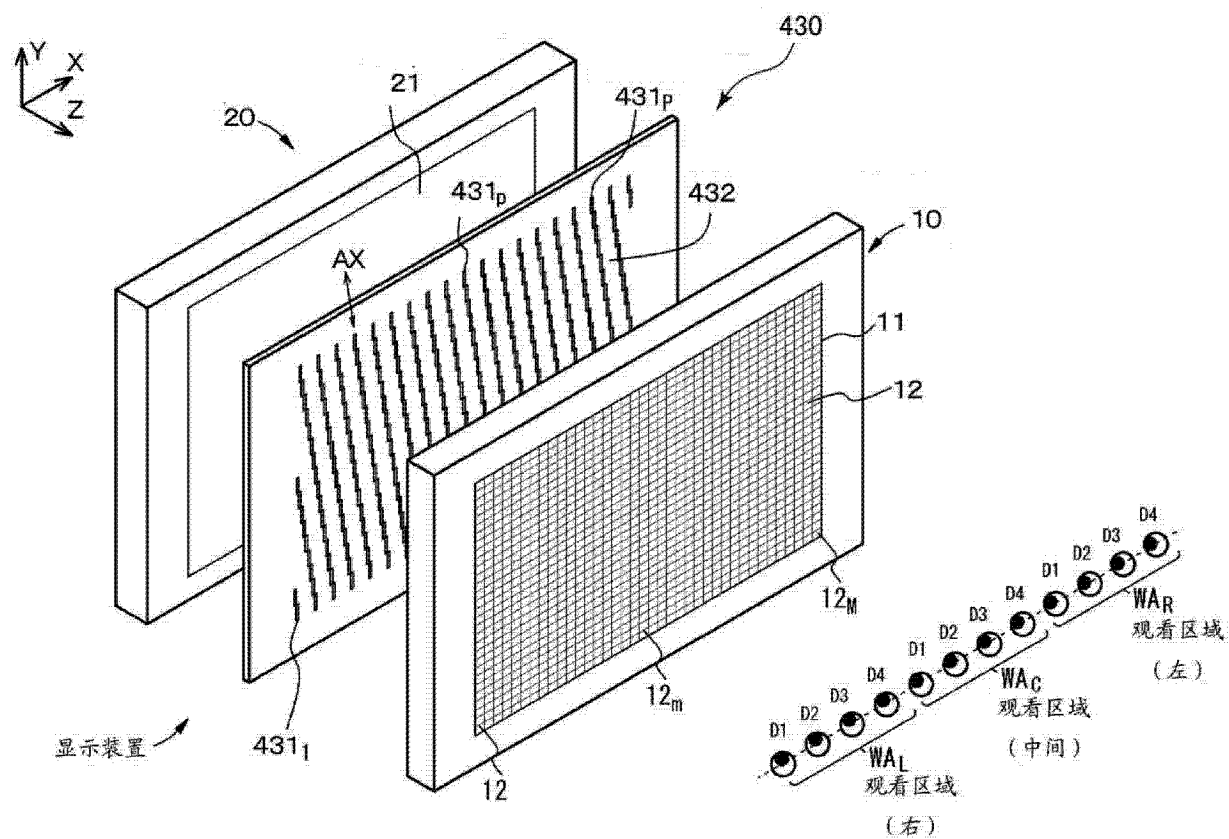


图 15

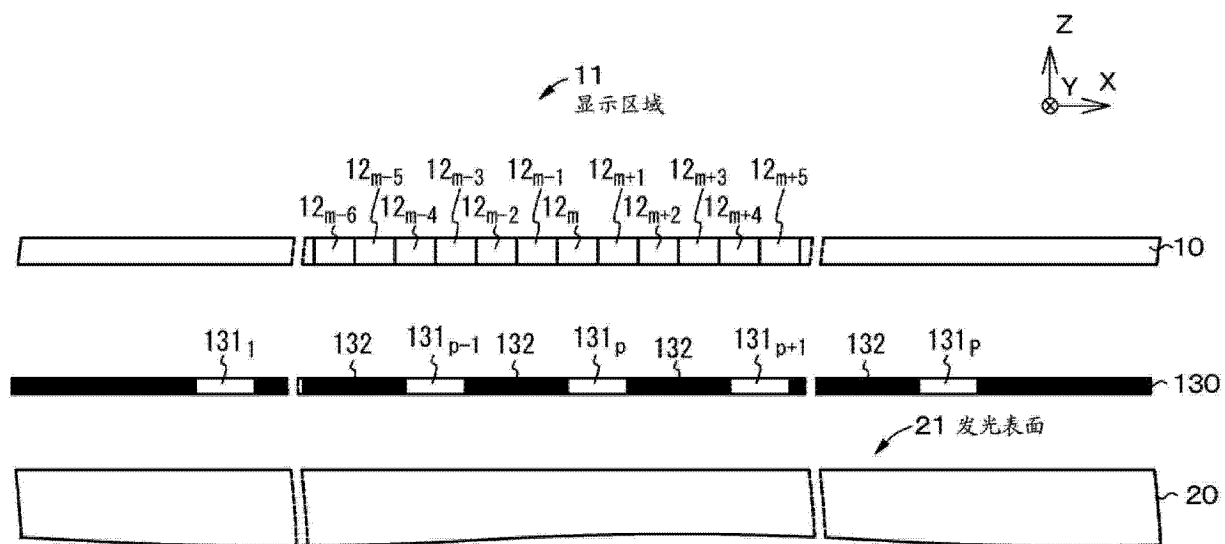


图 16

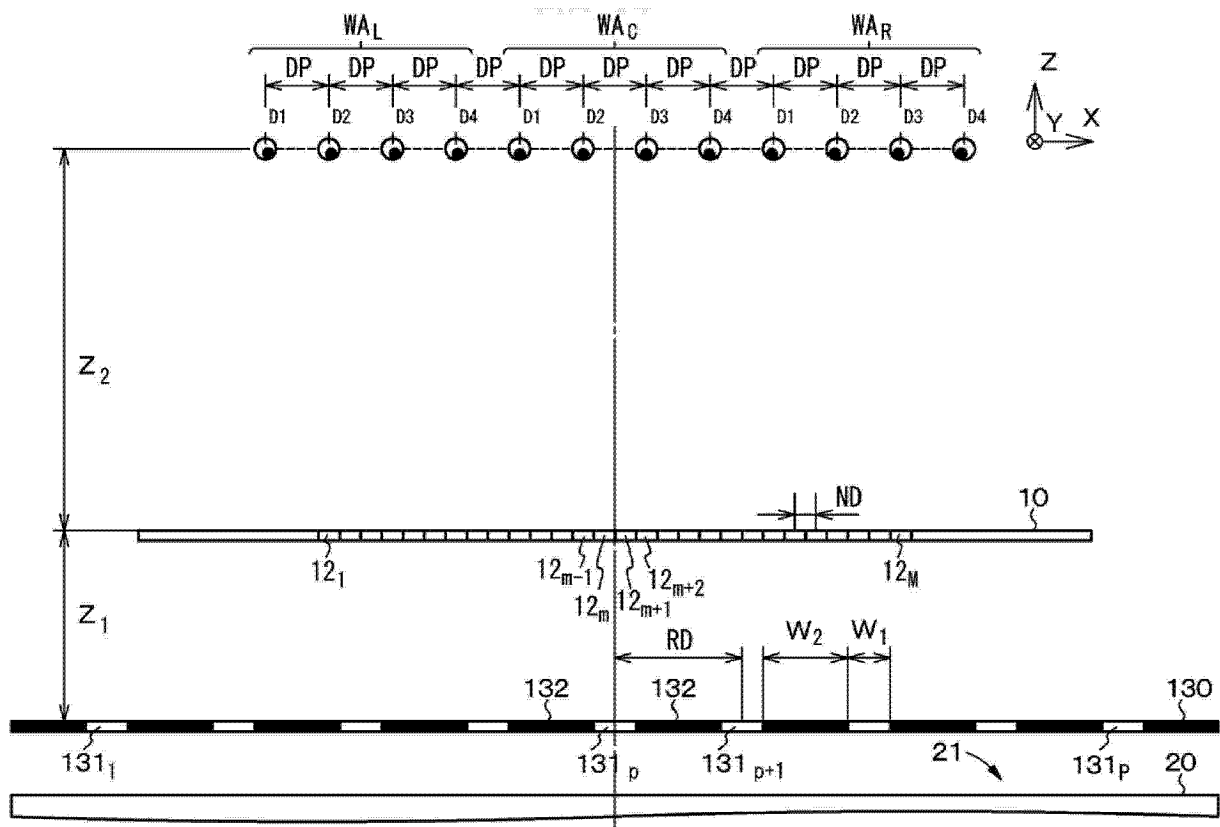


图 17

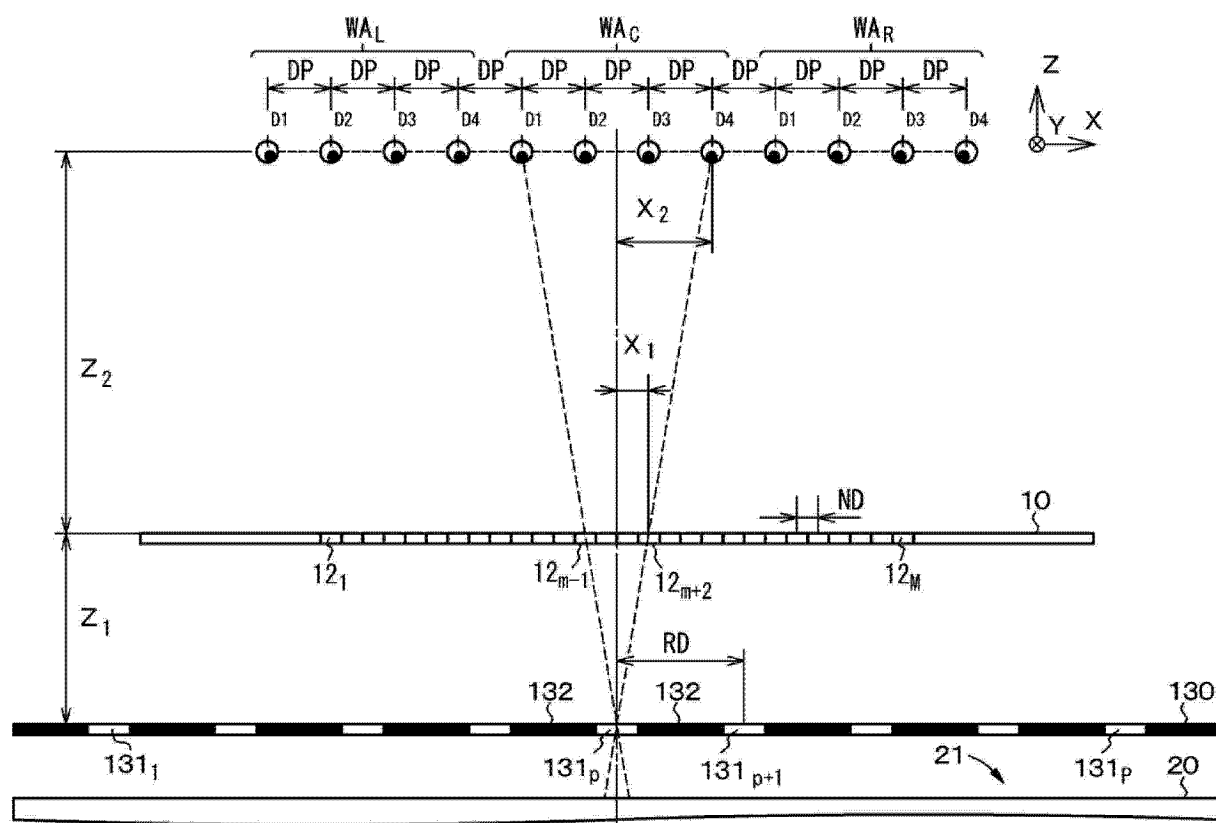


图 18

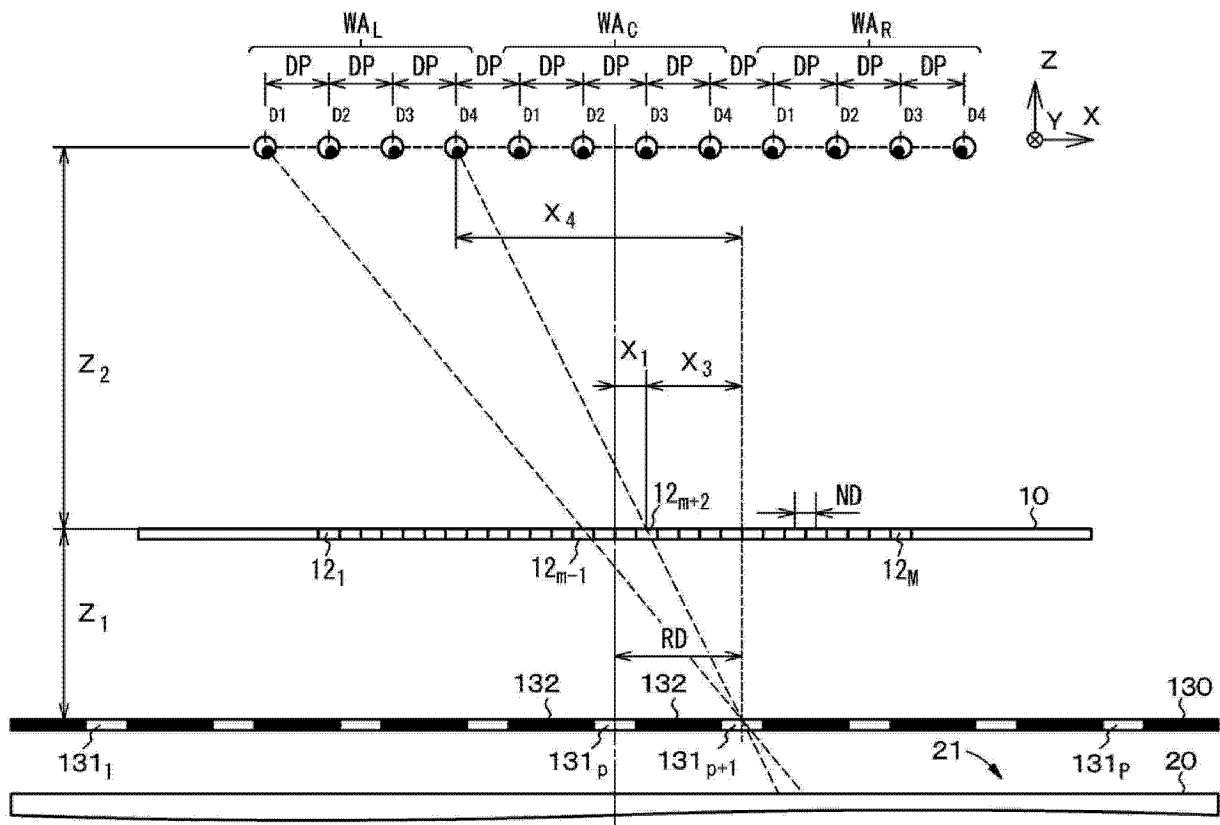


图 19

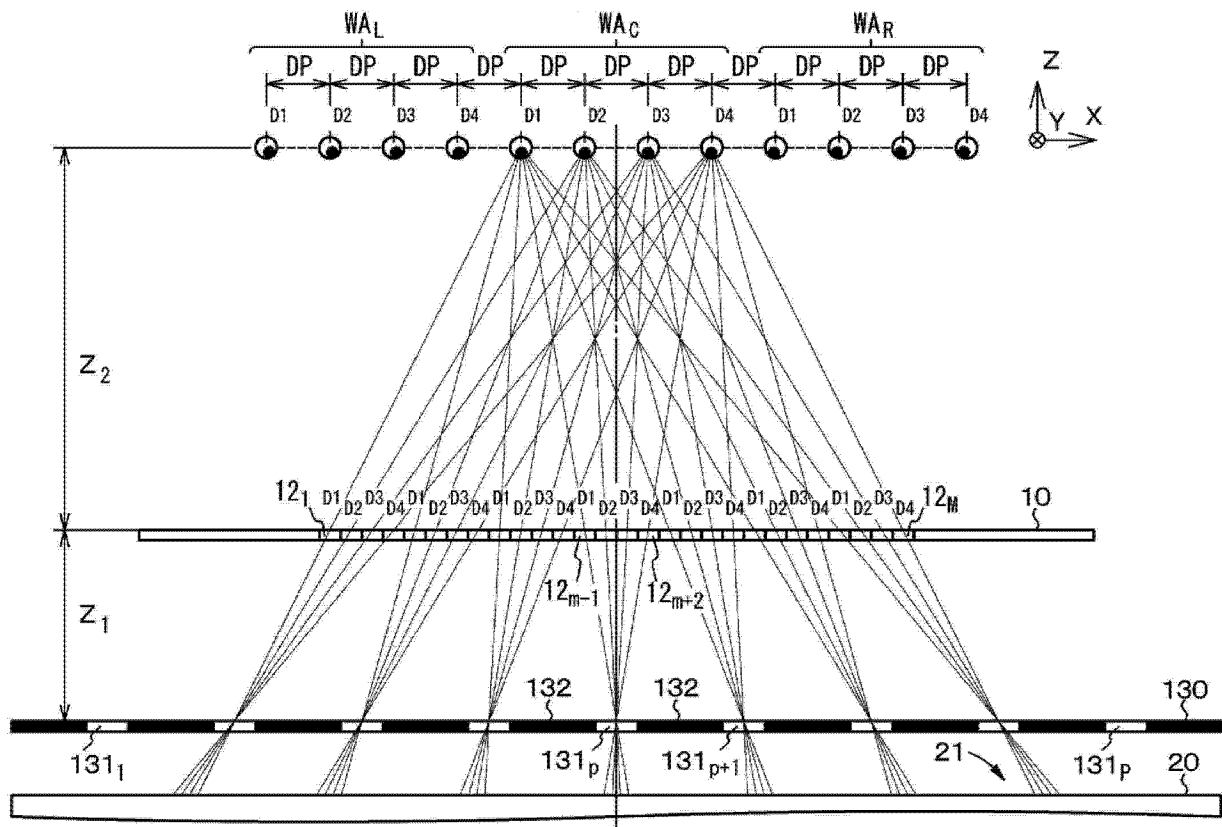


图 20

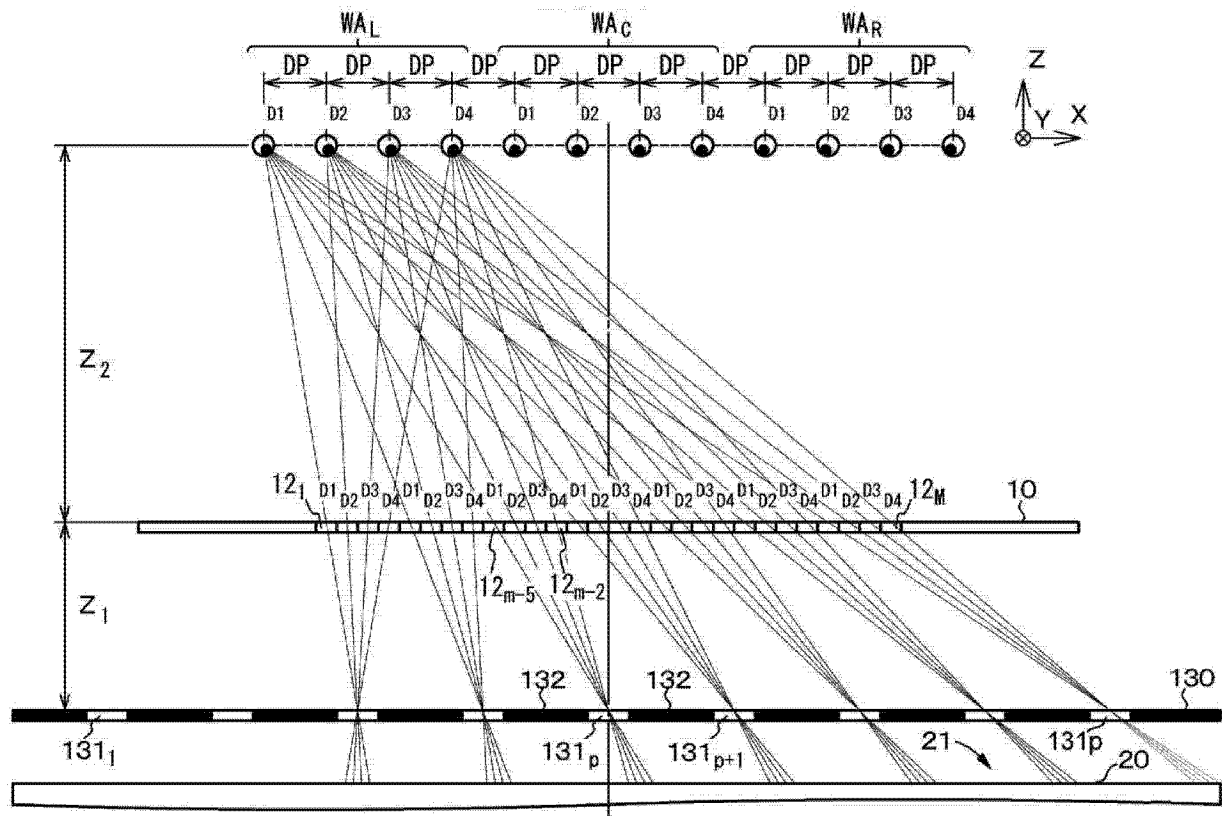


图 21

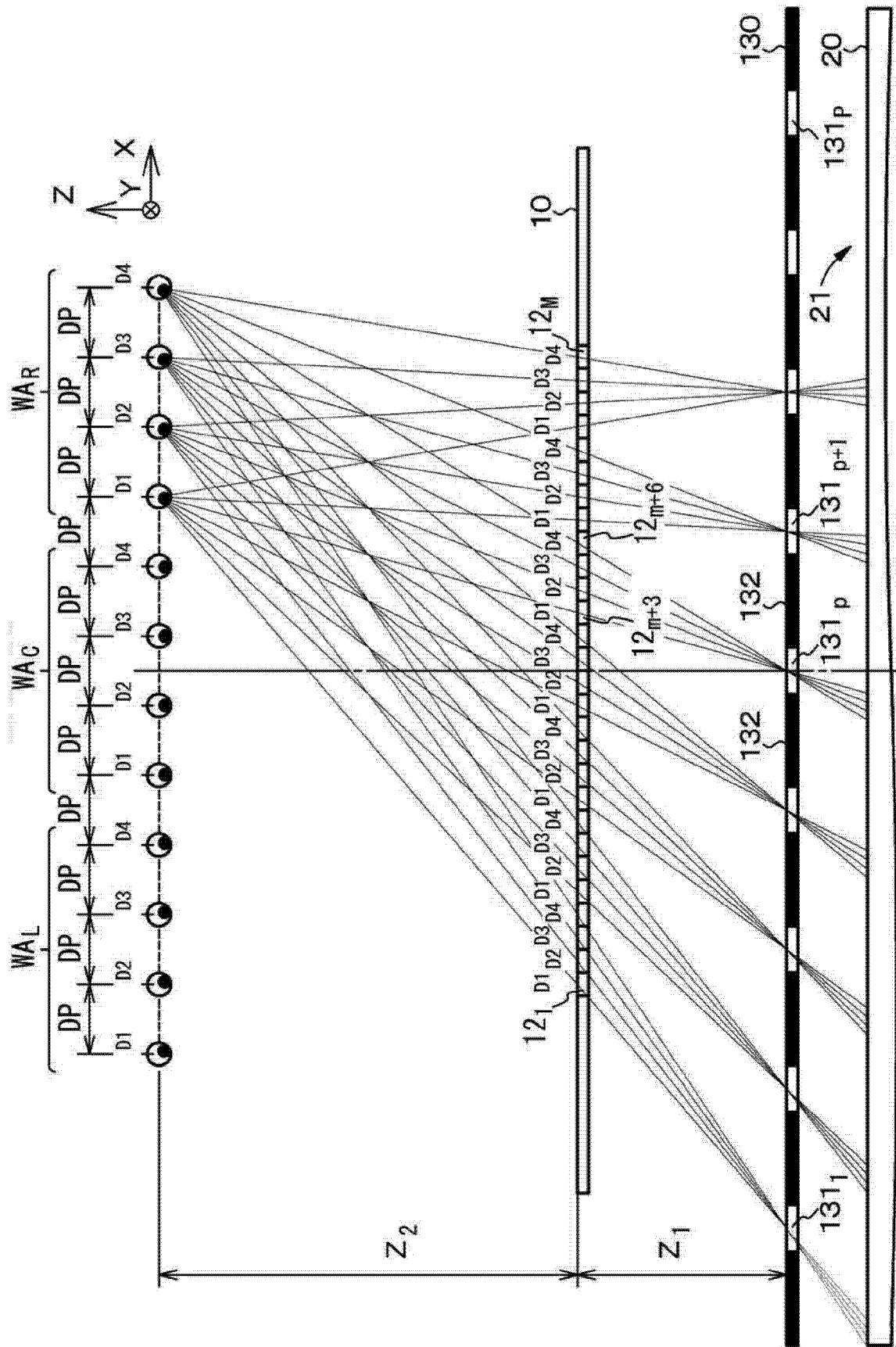


图 22

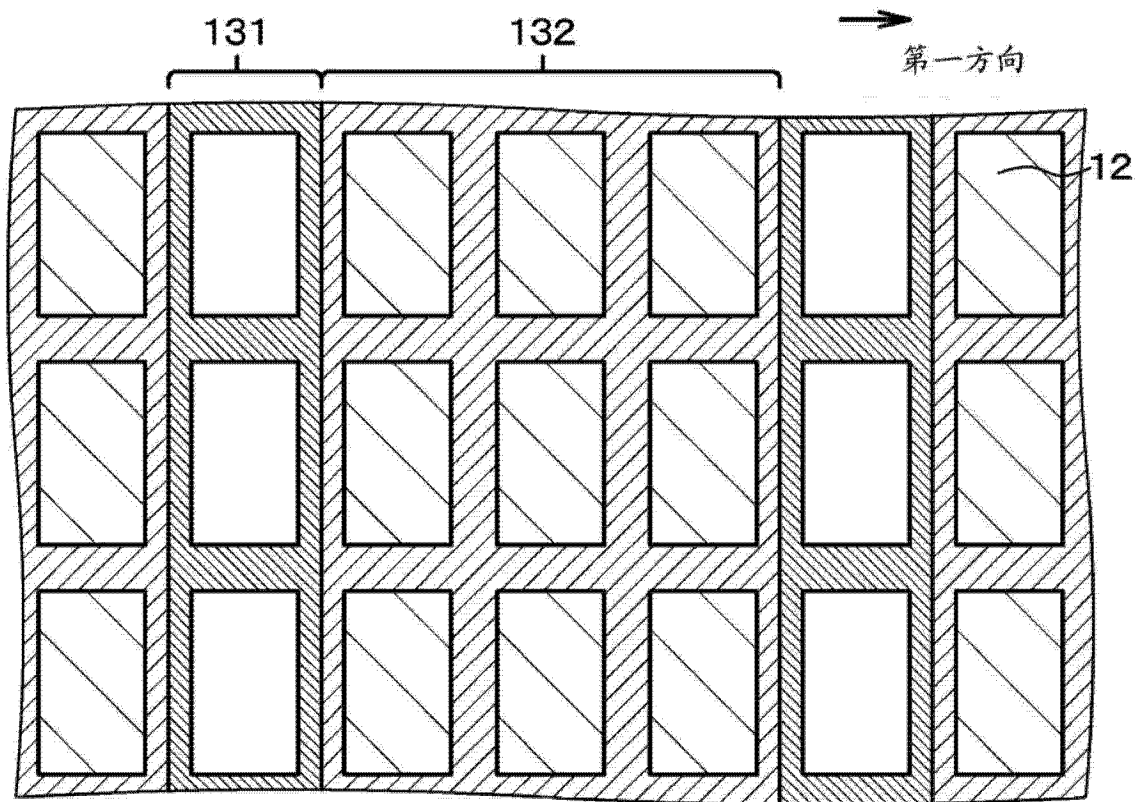


图 23A

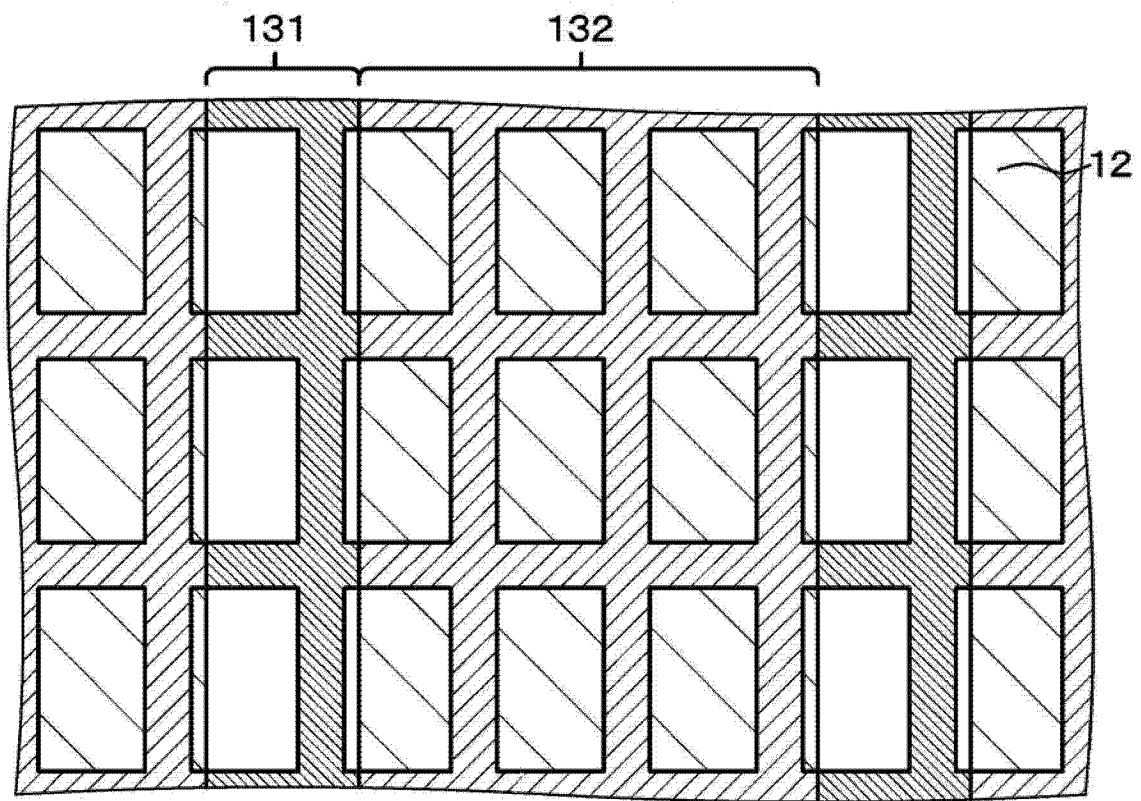


图 23B

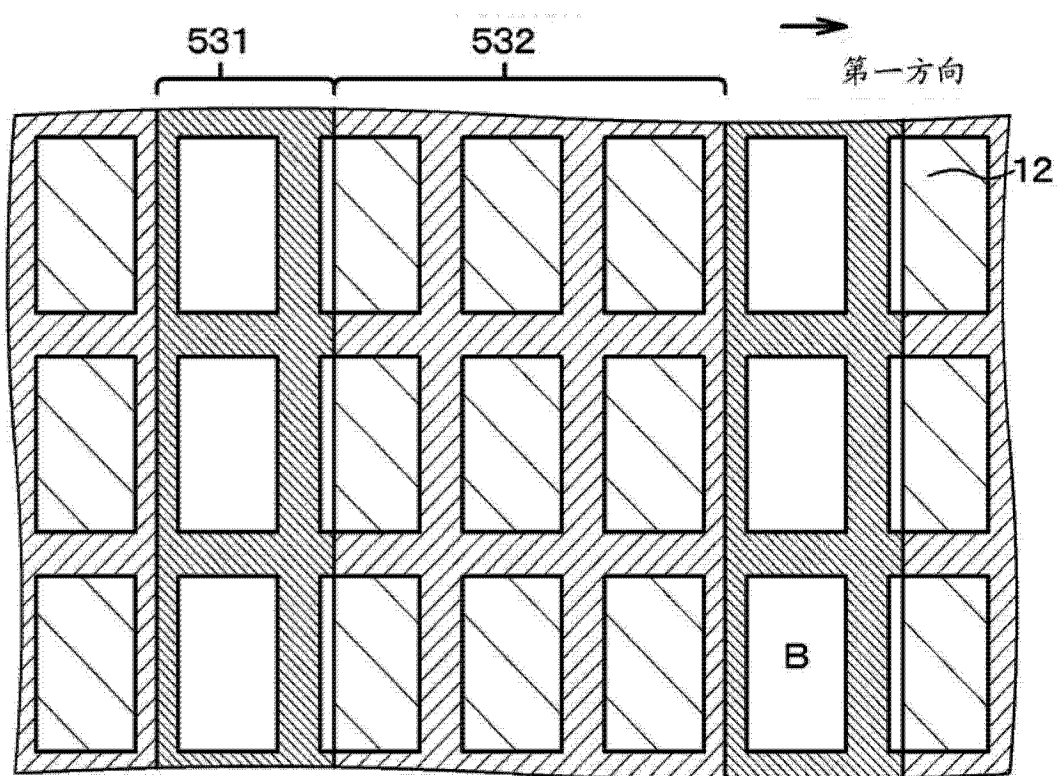


图 24A

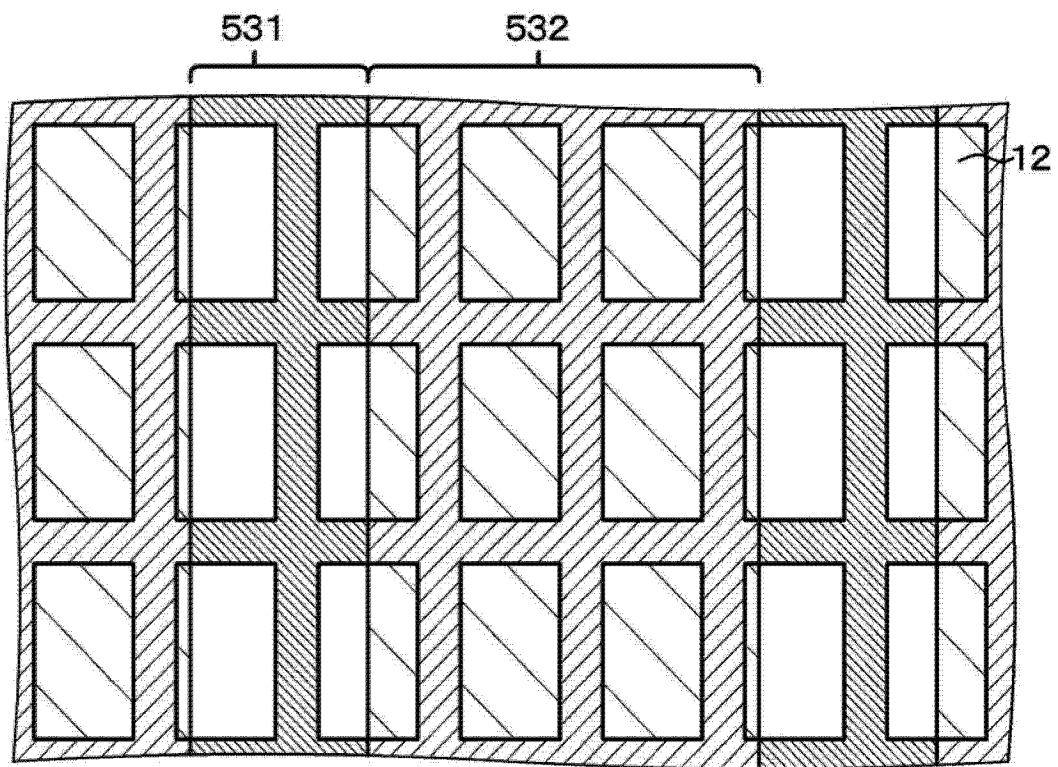


图 24B

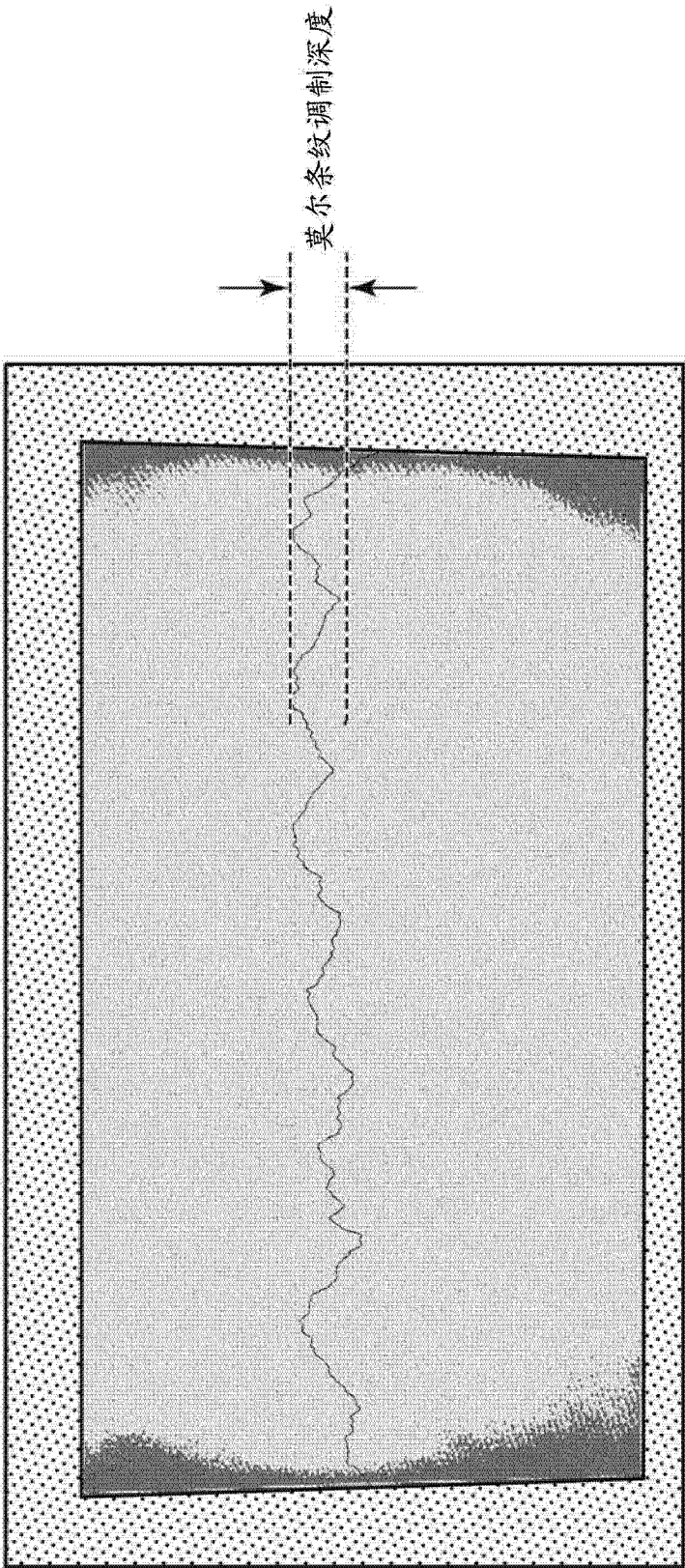


图 25