



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101750805 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 200910260692. 2

CN 1607424 A, 2005. 04. 20,

(22) 申请日 2009. 12. 18

CN 1607424 A, 2005. 04. 20,

(30) 优先权数据

审查员 张文平

2008-324780 2008. 12. 19 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 樱井芳亘 田中大直 山口英将

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 雒运朴 李伟

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1653382 A, 2005. 08. 10, 说明书具体实施方式部分、附图 8.

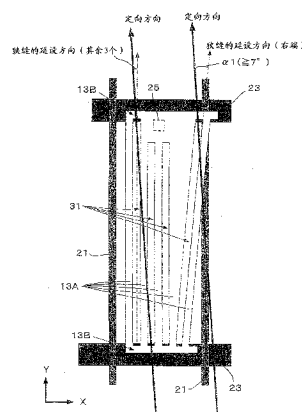
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 30 页

(54) 发明名称

液晶面板以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供一种液晶面板以及电子设备。本发明要解决的技术问题是：在横向电场显示型液晶面板中，反扭曲现象不能自然消失。本发明的液晶面板，具有：彼此隔着一定距离而对置配置的第 1 和第 2 基板、密封于第 1 和第 2 基板之间的液晶层、定向膜、形成于第 1 基板侧的对置电极图案、形成于上述第 1 基板侧且具有多根电极分支的像素电极图案，其中，在多根电极分支间形成的狭缝中的、形成于两端部分的狭缝的至少一个的延伸设置方向以 7° 以上的角度与液晶的定向方向交叉。



1. 一种液晶面板,具有:

彼此隔着一定距离而对置配置的第1和第2基板;

密封于上述第1和第2基板之间的液晶层;

定向膜;

形成于上述第1基板侧的对置电极图案;和

形成于上述第1基板侧且具有多根电极分支的像素电极图案,

其中,在上述多根电极分支间形成的狭缝中的、形成于两端部分的狭缝的至少一个的延伸设置方向以 7° 以上的角度与上述液晶的定向方向交叉,

形成于两端部分的狭缝的至少一个的延伸设置方向与上述液晶的定向方向的交叉角,大于其他狭缝的延伸设置方向与上述液晶的定向方向的交叉角。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板,其中,

形成于两端部分的狭缝的至少一个的延伸设置方向与上述液晶的定向方向的交叉角为 7° 以上 15° 以下。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶面板,其中,

上述像素电极图案和上述对置电极图案形成在相同层面。

4. 根据权利要求1或2所述的液晶面板,其中,

上述像素电极图案和上述对置电极图案形成在不同层面。

5. 一种电子设备,具有:

液晶面板,其形成为,具有:彼此隔着一定距离而对置配置的第1和第2基板、密封于上述第1和第2基板之间的液晶层、定向膜、形成于上述第1基板侧的对置电极图案、形成于上述第1基板侧且具有多根电极分支的像素电极图案,其中,在上述多根电极分支间形成的狭缝中的、形成于两端部分的狭缝的至少一个的延伸设置方向以 7° 以上的角度与上述液晶的定向方向交叉,形成于两端部分的狭缝的至少一个的延伸设置方向与上述液晶的定向方向的交叉角,大于其他狭缝的延伸设置方向与上述液晶的定向方向的交叉角;

驱动上述液晶面板的驱动电路;

对整个系统的动作进行控制的系统控制部;

接受针对上述系统控制部的操作输入的操作输入部。

液晶面板以及电子设备

技术领域

[0001] 本说明书中说明的发明涉及利用在像素电极与对置电极之间产生的横向电场将液晶分子的排列旋转控制为与基板面平行的驱动方式的液晶面板。此外,本说明书中提出的发明具有作为搭载了该液晶面板的电子设备的侧面。

背景技术

[0002] 目前,在液晶面板的面板构造中,除了相对于面板面在垂直方向上产生电场的纵向电场显示型之外,还提出了各种驱动方式的面板构造。例如,提出了一种相对于面板面在水平方向上产生电场的横向电场显示型的面板构造。

[0003] 在该横向电场显示型的液晶面板中,液晶分子的旋转方向与基板面平行。即,在横向电场显示型的液晶面板中,液晶分子向与基板面垂直的方向旋转少。因此,公知具有光学特性(对比度、亮度、色调)的变化较少的特性。即,横向电场显示型的液晶面板具有比纵向电场显示型的液晶面板视角大的特点。

[0004] 图1中表示构成横向电场显示型的液晶面板的像素区域的剖面构造例,图2中表示对应的俯视构造例。

[0005] 液晶面板1由两片玻璃基板3、5、以及按照被这两片玻璃基板夹持的方式封入其间的液晶层7构成。各基板的外侧表面上配置有偏光板9,内侧表面上配置有定向膜11。其中,定向膜11是为了使液晶层7的液晶分子组在一定方向上排列而使用的膜。一般使用聚酰亚胺膜。

[0006] 此外,在玻璃基板5中形成有由透明导电膜形成的像素电极13和对置电极15。其中,像素电极13具有用连结部13B将加工为梳齿状的5根电极分支13A的两端连结起来的构造。另一方面,对置电极15以覆盖整个像素区域的方式形成在电极分支13A的下层侧(玻璃基板5一侧)。根据该电极构造,在电极分支13A和对置电极15之间产生抛物线形电场。在图1中用带箭头的虚线表示该电场。

[0007] 另外,像素区域对应图2所示的信号线21与扫描线23包围的区域。而且,在各像素区域中,配置有用于控制对像素电极13施加信号电位的薄膜晶体管。该薄膜晶体管的栅极电极与扫描线23连接,根据扫描线23的电位来对其导通、截止动作进行切换控制。

[0008] 此外,薄膜晶体管的一个主电极通过未图示的布线案图与信号线21连接,另一个主电极与连接件25连接。因此,在薄膜晶体管进行了导通动作的情况下,信号线21与像素电极13电连接。

[0009] 此外,如图2所示,在该说明书中,将电极分支13A之间的缝隙称为狭缝31。在图2的情况下,狭缝31的延伸设置方向与信号线21的延伸设置方向相同。

[0010] 作为参考,在图3的(A)和(B)中表示了连接件25附近的剖面构造。

[0011] 专利文献1:日本特开平10-123482号公报

[0012] 专利文献2:日本特开平11-202356号公报

[0013] 在横向电场显示型液晶面板中,已知如图4所示,在狭缝31的较长方向的两端部

分（由连结部 13B 将电极分支 13A 连结起来的部分的附近），施加电压时的液晶分子的定向易紊乱。该现象被称为向错（disclination）。图 4 中，用阴影线表示了由于发生向错而出现液晶分子排列紊乱的区域 41。在图 4 的情况下，合计 12 个区域 41 中发生了液晶分子的定向紊乱。

[0014] 然而，如果对该向错施加了外部压力（手指按压等），则液晶分子排列的紊乱具有沿着电极分支 13A 的延伸设置方向扩展的特性。另外，该液晶分子排列紊乱作用于使液晶分子排列向与电场方向相反的方向旋转的方向。以下，将这种现象称为反扭曲现象（reverse twist）。

[0015] 图 5 和图 6 中表示发生了反扭曲现象的例子。在图 5 和图 6 中，用沿着电极分支 13A 的延伸设置方向延伸的阴影线表示该液晶分子排列紊乱的区域 43。

[0016] 在目前所使用的液晶面板中，存在若发生反扭曲现象则无法通过自然放置使其复原的问题。原因在于，分别从像素的上部和下部延伸的向错在像素中央部结合而形成稳定状态，使得位于区域 43 的液晶分子的定向方向无法复原。结果，存在发生了反扭曲现象的区域 43 作为画面残留（即，显示斑点）而可见的问题。

[0017] 以下，将该画面残留称为反扭曲线。

[0018] 另外，反扭曲线会沿着所有电极分支 13A 产生，但是在图中右端的电极分支 13A 处最为明显地产生。

发明内容

[0019] 因此，发明者们提出了一种液晶面板，该液晶面板具有：彼此隔着一定距离而对置配置的第 1 和第 2 基板；密封于第 1 和第 2 基板之间的液晶层；定向膜；形成于第 1 基板侧的对置电极图案；和形成于第 1 基板侧且具有多根电极分支的像素电极图案，其中，在多根电极分支间形成的狭缝中的、形成于两端部分的狭缝的至少一个的延伸设置方向形成为以 7° 以上的角度与液晶的定向方向交叉。

[0020] 此外，优选形成于两端部分的狭缝中的至少一个的延伸设置方向与液晶的定向方向的交叉角为 7° 以上 15° 以下。此外，优选形成于两端部分的狭缝中的至少一个的延伸设置方向与液晶的定向方向的交叉角，大于其他狭缝的延伸设置方向与液晶的定向方向之间的交叉角。此外，像素电极图案和对置电极图案可以形成在相同层面，也可以形成在不同层面。即，只要是横向电场显示型液晶面板且像素电极中具有狭缝即可，与像素区域的剖面构造无关。

[0021] 发明者们着眼于容易明显出现反扭曲线的狭缝位置，实现了提高该狭缝位置的定向稳定性并实现了对反扭曲线的改善。具体而言，以如下方式形成像素电极图案和定向膜：在多个电极分支间形成的狭缝中的、形成于两端部分的狭缝的至少一个的延伸设置方向以 7° 以上的交叉角与液晶的定向方向交叉。

[0022] 通过采用该像素构造，能够实现即便产生反扭曲线，也能够通过自然放置而使其减轻的显示面板。

附图说明

[0023] 图 1 是说明横向电场显示型液晶面板的截面构造例的图。

- [0024] 图 2 是说明横向电场显示型液晶面板的俯视构造例的图。
- [0025] 图 3 是表示连接件附近的截面构造例的图。
- [0026] 图 4 是说明向错的图。
- [0027] 图 5 是说明反扭曲现象的图。
- [0028] 图 6 是说明反扭曲现象的图。
- [0029] 图 7 是表示液晶面板模块的外观例的图。
- [0030] 图 8 是表示液晶面板模块的系统构成例的图。
- [0031] 图 9 是说明狭缝的延伸设置方向与液晶层的定向方向的交叉角的图。
- [0032] 图 10 是说明交叉角的大小与显示斑点的消失时间的关系的图。
- [0033] 图 11 是说明交叉角的大小与显示斑点的等级的关系的图。
- [0034] 图 12 说明交叉角的大小与相对透光率的关系的图。
- [0035] 图 13 是表示第一个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0036] 图 14 是表示第二个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0037] 图 15 是表示第三个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0038] 图 16 是表示第四个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0039] 图 17 是表示第五个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0040] 图 18 是表示第六个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0041] 图 19 是表示第七个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0042] 图 20 是表示第八个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0043] 图 21 是表示第九个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0044] 图 22 是表示第十个像素构造例的图（俯视构造）。
- [0045] 图 23 是表示第十一个像素构造例的图（剖面构造）。
- [0046] 图 24 是表示第十二个像素构造例的图（剖面构造）。
- [0047] 图 25 是说明电子设备的系统构成的图。
- [0048] 图 26 是表示电子设备的外观例的图。
- [0049] 图 27 是表示电子设备的外观例的图。
- [0050] 图 28 是表示电子设备的外观例的图。
- [0051] 图 29 是表示电子设备的外观例的图。
- [0052] 图 30 是表示电子设备的外观例的图。
- [0053] 符号说明如下：
- [0054] 11... 定向膜；13... 像素电极；13A... 电极分支；13B... 连结部；13C... 连结枝；15... 对置电极；15A 电极分支；31... 狭缝。

具体实施方式

- [0055] 下面，按如下所示的顺序说明发明的最佳实施例。
- [0056] (A) 液晶面板模块的外观例和面板构造
- [0057] (B) 在狭缝的延伸设置方向与定向膜的定向方向之间发现的特性
- [0058] (C) 像素构造例 1：单域构造例
- [0059] (D) 像素构造例 2：单域构造例

- [0060] (E) 像素构造例 3 :单域构造例
[0061] (F) 像素构造例 4 :单域构造例
[0062] (G) 像素构造例 5 :双域构造例 (在 2 像素间为上下镜面构造)
[0063] (H) 像素构造例 6 :双域构造例 (在 2 像素间为上下镜面构造)
[0064] (I) 像素构造例 7 :双域构造例 (在 1 像素内为上下镜面构造)
[0065] (J) 像素构造例 8 :双域构造例 (在 1 像素内为上下镜面构造)
[0066] (K) 像素构造例 9 :双域构造例 (在 1 像素内为上下镜面构造)
[0067] (L) 像素构造例 10 :双域构造例 (在 1 像素内为上下镜面构造)
[0068] (M) 像素构造例 11 :其他像素构造例
[0069] (N) 像素构造例 12 :其他像素构造例
[0070] (O) 像素构造例 13 :其他像素构造例
[0071] (P) 像素构造例 14 :其他像素构造例
[0072] (Q) 其他实施例

[0073] 另外,在本说明书中未特别示出或记载的部分,使用该技术领域的周知或公知技术。并且,下面所说明的实施例为发明的一个实施例,本发明不局限于此。

[0074] (A) 液晶面板模块的外观例和面板构造

[0075] 图 7 中表示了液晶面板模块 51 的外观例。液晶面板模块 51 具有在支承基板 53 上贴合了对置基板 55 的构造。支承基板 53 由玻璃、塑料或其他基体材料构成。对置基板 55 也以玻璃、塑料或其他透明部件作为基体材料。对置基板 55 是隔着密封材料对支承基板 53 的表面进行密封的部件。

[0076] 另外,仅在光的射出侧确保基板的透明性即可,另一方的基板侧也可以是不透明的基板。

[0077] 此外,根据需要,在液晶面板 51 上配置用于输入外部信号或驱动电源的 FPC (柔性印制电路板) 57。

[0078] 图 7 中表示了液晶面板模块 51 的系统构成例。液晶面板模块 51 具有如下构成:在下部玻璃基板 61 (与图 1 的玻璃基板 5 对应) 上,配置有像素阵列部 63、信号线驱动器 65、栅极线驱动器 67、定时控制器 69。在该实施方式中,像素阵列部 63 的驱动电路形成为 1 个或多个半导体集成电路,并安装于玻璃基板上。

[0079] 而且,像素阵列 63 具有构成显示上的 1 个像素的白色单元 (WhiteUnit) 配置成 M 行 $\times$ N 列的矩阵构造。另外,在本说明书中,所谓行,是指由沿图中 X 轴方向排列的 $3 \times N$ 个子像素 71 构成的像素列。此外,所谓列,是指沿图中 Y 轴方向排列的 M 个子像素 71 构成的像素列。当然,根据垂直方向的显示分辨率和水平方向的显示分辨率来确定 M 和 N 的值。

[0080] 此外,信号线驱动器 65 用于向信号线 DL 施加与像素灰度等级对应的信号电位 Vsig。在本实施例中,信号线 DL 被配置为沿图中 Y 方向延伸。

[0081] 栅极线驱动器 67 用于向扫描线 WL 施加用于提供信号电位 Vsig 的写入定时的控制脉冲。在本实施例中,以沿图中 X 方向延伸的方式对扫描线 WL 进行了布线。

[0082] 在此,子像素 71 中形成有未图示的薄膜晶体管,其栅极电极与扫描线 WL 连接,主电极的一方与信号线 DL 连接,主电极的另一方与像素电极 13 连接。

[0083] 定时控制器 69 为向信号线驱动器 65 和栅极线驱动器 67 供给驱动脉冲的电路器

件。

[0084] (B) 在狭缝的延伸设置方向与液晶层的定向方向之间发现的特性

[0085] 如上所述,在以往的像素构造中存在如下问题:若因手指按压等而产生了液晶分子定向紊乱(反扭曲现象),则总是会作为显示斑点而被辨认出。

[0086] 因此,发明者们通过使由像素电极 13 的电极分支 13A 形成的狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角度可变,来对是否能以自然方式减轻液晶分子的定向紊乱进行了实验。另外,所谓液晶层 7 的定向方向(也称为“液晶的定向方向”)由液晶所具有的介电常数各项异性的朝向来定义,且设为介电常数大的方向。

[0087] 下面,说明通过实验所清楚的特性。

[0088] 首先,用图 9 说明狭缝 31 与液晶层 7 的定向方向之间的关系。图 9 为表示子像素 71 的俯视构造的图。另外,在图 9 中,着眼于狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向之间的关系。因此,省略了驱动像素电极 13 的薄膜晶体管等的显示。

[0089] 图 9 所示的俯视构造与在图 2 中说明的俯视构造相同,对对应部分标记同一符号。即,子像素 71 形成于由沿 Y 轴方向延伸设置的信号线 21 和沿 X 轴方向延伸设置的扫描线 23 包围的矩形区域内。此外,像素电极 13 由 5 根电极分支 13A 和将其两端连结起来的连结部 13B 构成。在图 9 中,形成于电极分支 13A 彼此之间或电极分支 13A 与图中右侧的信号线 21 之间的狭缝 31 沿 Y 轴方向延伸设置。

[0090] 即,狭缝 31 的延伸设置方向形成为与信号线 21 平行、与扫描线 23 垂直。

[0091] 此外,在图 9 中,用箭头线表示液晶层 7 的定向方向。在图 9 的情况下,相对于 Y 轴顺时针方向为液晶层 7 的定向方向。在图 9 中,将液晶层 7 的定向方向与狭缝 31 的延伸设置方向的交叉角表示为 α 。

[0092] 发明者们着眼于该交叉角 α ,针对各种交叉角 α 测量了到显示斑点消失为止的时间。

[0093] 在图 10 中表示测量结果。图 10 的横轴为狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角 α ,图 10 的纵轴为到显示斑点消失为止的时间。

[0094] 根据图 10 所示的实验结果可以确认,交叉角 α 小于 7° 时,反扭曲现象引起的显示斑点不会自然消失。

[0095] 另一方面,确认了在交叉角 α 为 7° 以上的情况下,反扭曲现象引起的显示斑点可以自然消失。而且,当交叉角 α 为 7° 时,显示斑点消失所需的时间为 3.5 秒。此外,实验结果确认,交叉角 α 越大,则到显示斑点消失为止的时间越短。确认了例如在交叉角 α 为 10° 时,显示斑点消失需要 3 秒。还确认了例如交叉角 α 为 15° 时,显示斑点消失需要 2.5 秒。还确认了例如交叉角 α 为 20° 时,显示斑点消失需要 1.5 秒。

[0096] 根据以上结果,发明者们发现,通过将狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角 α 设定为 7° 以上,能够提高横向电场显示型液晶面板中的施加电压时的液晶分子的定向稳定性。即,发现了即便由于手指按压等而产生反扭曲现象,也能够使定向紊乱自然消失。

[0097] 在图 11 中显示了在交叉角 α 与显示斑点的等级之间所观察到的结果。图 11 的横轴为狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向之间的交叉角 α ,图 11 的纵轴为显示斑点的辨认等级。

[0098] 如图 11 所示,确认了只要交叉角 α 为 10° 以上,从任意的角度看显示画面都看不到显示斑点。此外,确认了交叉角 α 为 5° 时,从斜方看显示画面时,能看到微小的显示斑点。另外,确认了如果交叉角 α 为大于等于 5° 而小于 10° 的范围,则辨认性如图 11 所示逐渐变化。

[0099] 但是,也确认了具有交叉角 α 过大则透光率会降低的特性。在图 12 中表示了所确认的透光特性。另外,图 12 的横轴为狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角 α ,图 12 的纵轴为相对透光率。而且,在图 12 中,将交叉角 α 为 5° 的情况设为 100%。

[0100] 在图 12 的情况下,交叉角 α 为 5° 时的透光率最大,交叉角 α 为 45° 时的透光率最小。另外,交叉角 α 为 45° 时的相对透光率约为 64%。

[0101] 如图 12 所示,可以确认交叉角 α 与相对透光率之间大致呈线性关系。从该透光率的观点来看,可知交叉角 α 越小,则在显示亮度方面越有利。

[0102] 基于以上特性,发明者们认为优选狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角 α 在 7° 以上。

[0103] 但是,如果考虑到相对透光率和显示斑点消失时间两方面均优异,发明者们认为优选交叉角 α 在 7° 以上 15° 以下。

[0104] (C) 像素构造例 1

[0105] 图 13 所示的像素构造在与图 9 中说明的像素构造相同的 FFS(Fringe Field Switching) 型液晶面板中使用。因此,像素区域的剖面构造与图 1 所示的构造相同。即,对置电极 15 以覆盖整个像素区域的方式配置在像素电极 13 的下层侧。

[0106] 图 13 所示的像素构造与图 9 所示的像素构造的不同在于,在电极分支 13A 间形成的 4 根狭缝 31 中的、仅形成于图中右端的 1 根狭缝形成为相对于信号线 21 顺时针倾斜。另外,图 13 中的液晶层 7 的定向方向与信号线 21 平行。

[0107] 因此,在图 13 的情况下,仅该图中右端的狭缝 31 的延伸设置方向形成为,以 7° 以上的交叉角 $\alpha_1 (> 7^\circ)$ 与液晶层 7 的定向方向交叉,其他 3 个狭缝 31 的延伸设置方向形成为与定向膜 11 的定向方向平行。

[0108] 另外,在图 13 的情况下,4 个狭缝 31 中各狭缝宽度均被设定为相同的长度。

[0109] 然而,位于图 13 的像素区域右端的狭缝 31,形成为如下形状:以图中下端侧的连结部 13B 为原点,使矩形形状的狭缝 31 的图中上端侧顺时针旋转。具体而言,位于图中右端的狭缝 31 大致形成为平行四边形。但是,实现该形状需要技巧。即,需要将从图中右侧开始位于第二的电极分支 13A 的电极图案加工成倒梯形形状。

[0110] 那么,采用图 13 所示的像素构造的理由是,为了最大限度抑制作为像素区域整体的透光率的降低,同时改善反扭曲线所导致的显示品质降低。

[0111] 如上所述,将形成于像素区域的右端的狭缝 31 的延伸设置方向,设定为以 7° 以上的交叉角 α_1 与液晶层 7 的定向方向交叉。

[0112] 在该像素区域内沿倾斜方向延伸的狭缝 31,形成于像素区域内反扭曲线出现得最为明显(或者可辨认的)的区域部分。因此,能够可靠地消除出现得最明显的反扭曲线。由此,能够大幅改善整个像素区域的显示品质。另外,为了缩短到反扭曲线消去为止所需的时间,增大交叉角 α_1 即可,但如用图 12 所进行的说明,如果交叉角 α_1 过大则透光率会降

低。

[0113] 因此,如果考虑到与像素区域右端部分的透光率之间的平衡,优选交叉角 $\alpha 1$ 在 7° 以上 15° 以下。

[0114] 然而,在图 13 所示的像素构造中,形成为,其余 3 个狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向约以 3° 交叉。因此,在上述狭缝 31 的形成区域中,不能消除反扭曲线。但是,明显出现反扭曲线的仅为狭缝 31 倾斜地形成的图中右端区域,因此,与以往构造(图 5)相比,能够大幅改善显示品质。

[0115] 此外,如使用图 12 所进行的说明那样,3 个狭缝 31 的延伸设置方向与定向膜 11 的定向方向的交叉角为 0° ,因此,能够使上述狭缝 31 的形成区域的透光率最大化。

[0116] 如上所述,在图 13 所示的像素构造中,不仅很少出现透光率降低,而且也很少出现反扭曲线导致的显示品质的降低。

[0117] 当然,因为是 FFS 型像素构造,因此,利用形成于像素电极 13 与对置电极 15 之间的抛物线状电场,能够使位于像素电极 13 上部的液晶分子也移动,因此,能够实现视角宽的液晶面板。

[0118] (D) 像素构造例 2

[0119] 在图 14 中表示了第二个像素构造例。该像素构造也在与图 13 中说明的第一个像素构造相同的 FFS 型液晶面板中使用。此外,像素电极 13 的图案构造与图 13 中说明的 1 个像素构造相同。

[0120] 不同点在于液晶层 7 的定向方向。

[0121] 在图 13 所示的像素构造中,液晶层 7 的定向方向形成为相对于信号线 21 约逆时针倾斜 3° 。

[0122] 但是,在图 14 所示的像素构造中,假设液晶层 7 的定向方向相对于 Y 轴方向顺时针倾斜的情况。

[0123] 当然,以如下方式设计双方的倾斜角,即:易明显出现反扭曲线的图中右端的狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向以 7° 以上的交叉角 $\alpha 1$ 交叉。

[0124] 由此,与第一个像素构造例的情况相同,能够提高像素区域右端部分的定向限制力。其结果,能够可靠地消除像素区域内明显出现的反扭曲线。

[0125] 此外,在本像素构造例中,其余 3 个狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角 $\alpha 2$ 大于交叉角 $\alpha 1$ 。

[0126] 因此,与像素区域的中央和左端部分对应的狭缝 31 的定向稳定性高于右端部分。其结果,也能够可靠地消除上述 3 个狭缝 31 处产生的反扭曲线。但是,如在图 12 中所进行的说明那样,交叉角 α 越大则透光率越低。因此,与第一个像素构造相比,图 14 所涉及的像素构造的像素区域的透光率降低。

[0127] (E) 像素构造例 3

[0128] 图 15 中显示了第三个像素构造例。该像素构造也在与图 13 中说明的第一个像素构造相同的 FFS 型液晶面板中使用。此外,像素电极 13 的图案构造与上述 2 个像素构造相同。

[0129] 不同点在于液晶层 7 的定向方向。

[0130] 在图 15 所示的像素构造中,假设液晶层 7 的定向方向形成为相对于 Y 轴方向逆时

针倾斜较大的情况。

[0131] 此时,形成于图中右端的狭缝 31 的延伸设置方向和液晶层 7 的定向方向与 Y 轴方向相反。

[0132] 因此,相比形成于图中右端的狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角 α_1 ,能够减小形成于其他区域部分的狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角 α_2 。

[0133] 因此,可靠地消除出现在像素区域右端部分的反扭曲线的功能,能够直接使其他像素区域的透光率比第二个像素构造例高。

[0134] (F) 像素构造例 4

[0135] 图 16 中表示了第四个像素构造例。该像素构造也是与图 13 中说明的第一个像素构造例对应的变形例。

[0136] 图 16 中所示的像素构造与图 13 所示的像素构造的不同在于,形成于像素区域右端的狭缝 31 的形状不同。

[0137] 例如,在第一个像素构造中,形成在像素区域内的 4 个狭缝 31,全部形成为相同的狭缝宽度。

[0138] 但是,在该像素构造中,使全部 5 根电极分支 13A 均形成为相同的图案宽度。为此,形成于图中右端的狭缝 31 形成为梯形形状。

[0139] 另外,在图 16 所示的像素构造中,形成于图中右端的狭缝的延伸设置方向与电极分支 13A 的延伸设置方向相同。即,仅形成于图中右端的 1 根狭缝 31 相对于信号线 21 顺时针倾斜而形成。当然,其他狭缝 31 的延伸设置方向与信号线 21 平行。

[0140] 因此,在图 16 所示的像素构造中,能够在将像素区域整体的透光率保持在高的状态的同时,可靠地消除在像素区域内明显出现的反扭曲线。即,能够实现像素透光率变高、且显示品质高的液晶面板。

[0141] 另外,该第四个像素电极 13 的图案形状在如第二个像素构造例或第三个像素构造例那样液晶层 7 的定向方向相对于信号线 21 顺时针倾斜的情况下,在相反的、相对于信号线 21 逆时针倾斜的情况下均可适用。

[0142] (G) 像素构造例 5

[0143] 在图 17 中表示第五个像素构造例。该像素构造也在 FFS 型液晶面板中使用。此外,该像素构造对应于图 13 所示的第一个像素构造的变形例。即,对应于全部狭缝 31 以相同的宽度形成的像素构造。此外,对应于在形成于图中右端的狭缝 31 与定向方向之间形成的交叉角 α_1 ,大于其他 3 个狭缝与定向方向之间形成的交叉角 α_2 的像素构造。

[0144] 但是,在该第五个像素构造中,采用以下构造:以与各扫描线 23 的上下(Y 轴方向)邻接的 2 个像素区域隔着扫描线 23 而成为上下镜面构造的方式,像素电极 13 与信号线 21 的图案整体在各像素区域内一样地倾斜。此外,此处的图案整体的倾斜角被设定为,在与上下(Y 轴方向)邻接的 2 个像素区域间,相对 Y 轴方向反转。

[0145] 例如,在图 17 所示的像素区域中,像素电极 13 与信号线 21 的图案整体形成为相对于 Y 轴方向顺时针倾斜。另一方面,在位于图 17 所示的像素区域的上侧或下侧的像素区域中,像素电极 13 与信号线 21 的图案形成为相对于 Y 轴方向逆时针倾斜。另外,由于是上下镜面构造,相对于 Y 轴方向的倾斜角的大小,在与上下方向邻接的像素区域间相同。

[0146] 在此,针对图 17 的情况,说明本像素构造例涉及的图案构造。如上所述,图 17 所涉及的像素区域,像素区域整体相对于 Y 轴方向顺时针倾斜。因此,具有信号线 21、构成像素电极 13 的 5 根电极分支 13A 也相对于 Y 轴方向顺时针倾斜的构造。

[0147] 在图 17 的情况下,也将形成于像素区域内的 4 个狭缝 31 之中的、位于图中右端的狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角设为 $\alpha 1$ 。此外,将形成于像素区域内的 4 个狭缝 31 之中的、除位于图中右端的狭缝 31 以外的 3 个狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角设为 $\alpha 2$ 。

[0148] 在图 17 的情况下,像素区域的倾斜角与狭缝 31 的交叉角 $\alpha 2$ 一致。当然,与 3 个狭缝 31 相对于 Y 轴方向的倾斜角相比,形成于图中右端的狭缝 31 的倾斜角大。因此,确立了交叉角 $\alpha 1$ 大于交叉角 $\alpha 2$ 的关系。

[0149] 那么,在该像素构造例中,优选设定交叉角 $\alpha 2$ 为 7° 以上。如果设定交叉角 $\alpha 2$ 为 7° 以上,不仅针对像素区域右端,针对其他区域部分也能够可靠地降低反扭曲线。

[0150] 结果,在上述像素构造例中,对于因为发生比例相对较低而使其残留的反扭曲线,也可以从整个像素区域上将其消除。当然,位于明显出现反扭曲线的像素区域右侧部分的狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角 $\alpha 1$ 大于其他区域。因此,能够进一步缩短到反扭曲线消失为止的时间。即,能够在短时间内消除明显可辨认的反扭曲线,能够稍慢消除不明显的反扭曲线。

[0151] 另外,形成于像素区域的中央附近或左端部分的狭缝 31 的延伸设置方向与液晶层 7 的定向方向的交叉角 $\alpha 2$ 为 7° 以上,因此,该区域的透光率比上述像素构造例低。但是,即使交叉角 $\alpha 2$ 为 10° ,如在图 12 中进行的说明那样,由于能够确保其透光率为 95% 以上,所以能够实现充分的亮度和显示品质。

[0152] 此外,在图 17 所示的像素构造中,在邻接的一个像素区域合另一个像素区域中,液晶分子的旋转方向相反。即,在一个像素区域中,通过施加电场,液晶分子按顺时针方向旋转,与此相对,在另一个像素区域中,通过施加电场,液晶分子按逆时针方向旋转。因此,能够改善视角的依赖性,能够实现视角宽的液晶面板。

[0153] (H) 像素构造例 6

[0154] 图 18 中表示第六个像素构造例。该像素构造是与在图 17 中说明的第五个像素构造例对应的变形例。

[0155] 图 18 所示的像素构造与图 17 所示的像素构造的不同在于,形成于像素区域的右端的狭缝 31 的形状不同。

[0156] 例如,在第五个像素构造中,形成于像素区域内的 4 个狭缝 31 形成了全部的狭缝宽度相同。

[0157] 但是,在该第六个像素构造中,全部 5 根电极分支 13A 形成为全部图案宽度相同。因此,形成于图中右端的狭缝 31 形成倒梯形形状。

[0158] 另外,在图 18 所示的像素构造中,形成于图中右端的狭缝的延伸设置方向与电极分支 13A 的延伸设置方向相同。即,仅形成于图中右端的 1 根狭缝 31 形成为相对于信号线 21 按顺时针倾斜。当然,其他狭缝 31 的延伸设置方向与信号线 21 平行。

[0159] 因此,图 18 所示的像素构造中,也能够从像素区域内消除全部的反扭曲线,并且能够将像素区域整体的透光率保持在极高的状态。

[0160] 此外,与第五个像素构造例的情况相同,能够改善视角的依赖性,能够实现视角宽的液晶面板。

[0161] (I) 像素构造例 7

[0162] 在图 19 中表示了第七个像素构造例。

[0163] 在该像素构造例中,将 1 个像素区域的上侧区域和下侧区域设成上下镜面构造。因此,在图 19 中,采用如下构造:在像素区域的 Y 轴方向中央附近设置 1 个弯折点,使电极分支 13A 和信号线 21 分别弯折。

[0164] 在图 19 中,为说明该上下镜面构造,表示了从弯折点沿 X 轴方向延伸的假想线。当然,由于作为基本的像素构造为图 17 所示的像素构造,因此,交叉角 $\alpha 1$ 大于交叉角 $\alpha 2$ 。因此,通过设定交叉角 $\alpha 2$ 为 7° 以上,便自动满足了交叉角 $\alpha 1$ 为 7° 以上的条件。当然,仅满足交叉角 $\alpha 1$ 为 7° 以上的条件也可以,但是,将不能消除像素区域右端以外的狭缝 31 中产生的反扭曲线。

[0165] 然而,在图 19 所示的像素构造中,在像素区域的上半部分和下半部分中,液晶分子的旋转方向相反。即,在像素区域的图中上半部分,由于施加电场液晶分子按逆时针方向旋转,与此相对,在像素区域的图中下半部分,由于施加电场液晶分子按顺时针方向旋转。

[0166] 由此,液晶分子的旋转方向相反,从而,无论从哪个角度看显示画面,都能够使每 1 个像素的光量均匀化。由此,能够实现视角宽的液晶面板。

[0167] (J) 像素构造例 8

[0168] 在图 20 中表示了第八个像素构造例。该像素构造例也与在 1 个像素区域内形成双域构造的情况对应。

[0169] 该第八个像素构造例,与将对应于图 18 的像素构造的上侧区域和下侧区域设为上下镜面构造的构造相对应。即,与全部 5 根电极分支 13A 的图案宽度均相同时的像素构造例对应。

[0170] 在该第八个像素构造例中,也采用如下构造:在像素区域的 Y 轴方向中央附近设置 1 个弯折点,使电极分支 13A 和信号线 21 分别弯折。

[0171] 在图 20 中,为说明该上下镜面构造,表示了从弯折点沿 X 轴方向延伸的假想线。当然,由于作为基本的像素构造为图 18 所示的像素构造,因此,交叉角 $\alpha 1$ 大于交叉角 $\alpha 2$ 。因此,通过设定交叉角 $\alpha 2$ 为 7° 以上,便自动满足了交叉角 $\alpha 1$ 为 7° 以上的条件。当然,仅满足交叉角 $\alpha 1$ 为 7° 以上的条件也可以,但是,将不能消除像素区域右端以外的狭缝 31 中产生的反扭曲线。

[0172] 然而,在图 20 所示的像素构造中,在像素区域的上半部分和下半部分中,液晶分子的旋转方向相反。即,在像素区域的图中上半部分,由于施加电场液晶分子按逆时针方向旋转,与此相对,在像素区域的图中下半部分,由于施加电场液晶分子按顺时针方向旋转。

[0173] 由此,液晶分子的旋转方向相反,从而,无论从哪个角度看显示画面,都能够使每 1 个像素的光量均匀化。由此,能够实现视角宽的液晶面板。

[0174] (K) 像素构造例 9

[0175] 在图 21 中表示了第九个像素构造例。与图 19 的不同点在于,追加采用了将电极分支 13A 的弯折点彼此连接的连结枝 13C。

[0176] 图 19 所示的像素构造中,在上下邻接的 2 个域的边界部分,液晶分子的旋转方向

相反。因此,不能避免该边界部分出现定向紊乱,有可能影响到反扭曲线现象的消失。

[0177] 另一方面,图 21 所示的像素构造,能够利用连结枝 13C 将 2 个域完全分离。因此,能够消除各区域的边界部分的液晶分子的排列紊乱。其结果,图 21 所示的像素构造,与图 19 所示的像素构造相比能够缩短反扭曲线现象消失所需的时间。

[0178] (L) 像素构造例 10

[0179] 在图 22 中表示了第十个像素构造例。该第十个像素构造例与图 20 所示的双域构造的变形例对应。即,说明在 1 个像素内采用双域构造的像素构造的变形例。

[0180] 与图 20 的不同点在于,追加采用了将电极分支 13A 的弯折点彼此连接的连结枝 13C。

[0181] 图 20 所示的像素构造中,在上下邻接的 2 个域的边界部分,液晶分子的旋转方向相反。因此,不能避免该边界部分发生定向紊乱,有可能影响到反扭曲线现象的消失。

[0182] 另一方面,图 22 所示的像素构造,能够利用连结枝 13C 将 2 个域完全分离。因此,能够消除各域的边界部分的液晶分子的排列紊乱。结其结果,图 22 所示的像素构造,与图 20 所示的像素构造相比能够缩短反扭曲线现象消失所需的时间。

[0183] (M) 像素构造例 11

[0184] 在上述 10 个像素构造例中,对具有图 1 说明的剖面构造的 FFS 型液晶面板进行了说明。即,针对具有以下像素构造的液晶面板进行了说明:在被加工成梳齿状的像素电极 13 的下层,以覆盖整个像素区域的方式配置对置电极 15。

[0185] 但是,如图 23 所示,也可以采用将对置电极 15 加工成梳齿状的液晶面板。另外,在图 23 的情况下,将对置电极 15 的电极分支 15A 配置为,填充像素电极 13 的电极分支 13A 的缝隙(狭缝 31)。即,将对置电极 15 的电极分支 15A 配置为,在像素区域内不与像素电极 13 的电极分支 13A 重叠。

[0186] (N) 像素构造例 12

[0187] 在上述各像素构造例中,均以在不同层形成像素电极 13 和对置电极 15 的像素构造为前提进行了说明。

[0188] 但是,发明者们提出的技术也能够应用于在同一层形成像素电极 13 和对置电极 15 的横向电场显示型液晶面板。

[0189] 在图 24 中表示了与第十二个像素构造例对应的剖面构造例,并且在图 24 中表示了与第十二个像素构造例对应的俯视构造例。另外,像素构造 13 和对置电极 15 以外的构造基本上与图 1 及图 2 中说明的像素构造相同。

[0190] 即,液晶面板 91 由 2 张玻璃基板 3 和 5、以及以被它们夹持的方式封入其中的液晶层 7 构成。在各基板的外侧表面配置偏光板 9,在内侧表面配置定向膜 11。

[0191] 在图 24 的情况下,像素电极 13 和对置电极 15 也形成于玻璃基板 5。其中,像素电极 13 具有用连结部 13B 将加工为梳齿状的 4 根电极分支 13A 的一端连结起来的构造。另一方面,对置电极 15 具有将被加工成梳齿状的 3 根电极分支 15A 的一端与共用电极线连接的构造。在此,将对置电极 15 的电极分支 15A 配置为,嵌入像素电极 13 的电极分支 13A 的缝隙。

[0192] 根据该电极构造,如图 24 所示,在同一层交互配置像素电极 13 的电极分支 13A 和对置电极 15 的电极分支 15A。根据该电极构造,在像素电极 13 的电极分支 13A 和对置电极

15 的电极分支 15A 之间产生抛物线状的电场。在图 24 中用虚线表示该电场。

[0193] (O) 像素构造例 13

[0194] 在上述 12 个像素构造例中,均对由像素电极 13 的电极分支 13A 形成的狭缝 31 的延伸设置方向与 Y 轴平行或与 Y 轴方向交叉为锐角 ($< 45^\circ$) 的情况进行了说明。

[0195] 但是,由像素电极 13 的电极分支 13A 形成的狭缝 31 的延伸设置方向也可以与 X 轴方向平行或与 X 轴方向交叉为锐角 ($< 45^\circ$)。

[0196] (P) 像素构造例 14

[0197] 在上述像素构造例中,均对着眼于形成于像素区域内的 5 根狭缝 31 中的、位于图中右端的狭缝 31,设定为其延伸设置方向与定向膜 11 的定向方向的交叉角 $\alpha 1$ 满足 7° 以上的条件的情况进行了说明。

[0198] 但是,也可以设定为,5 根狭缝 31 中的位于左右两端的 2 根狭缝 31 的延伸设置方向和液晶层 7 的定向方向之间的交叉角 $\alpha 1$ 满足 7° 以上的条件。

[0199] (Q) 其他实施方式例

[0200] (Q-1) 基板材料

[0201] 在上述实施例所涉及的说明中,基板为玻璃基板,但也可以使用塑料基板和其他基板。

[0202] (Q-2) 产品例

[0203] 在上述说明中,对可产生横向电场的各种像素构造进行了说明。在此,针对安装了具有上述实施例涉及的像素构造的液晶面板(未安装驱动电路的状态)、液晶面板模块(安装了驱动电路的状态)的电子设备进行说明。

[0204] 在图 25 中,表示了电子设备 101 的概念构成例。电子设备 101 由具有上述像素构造的液晶面板 103、系统控制部 105 和操作输入部 107 构成。系统控制部 105 中执行的处理内容因电子设备 101 的商品形态的不同而不同。

[0205] 此外,操作输入部 107 的构成也因商品形态的不同而不同,例如,由 GUI(图形用户界面)、开关、按键、指示器件和其他操作元件构成。

[0206] 另外,如果电子设备 101 搭载有显示在设备内生成的、或从外部输入的图像或影像的功能,则不局限于特定领域的设备。

[0207] 在图 26 中,表示了其他电子设备为电视接收机时的外观例。电视接收机 111 的箱体正面上,配置有由前面面板 113 和滤波玻璃 115 等构成的显示画面 117。显示画面 117 的部分与在实施例中说明的液晶面板对应。

[0208] 此外,可以假设这种电子设备 101 例如为数码相机。在图 27 中表示了数码相机 121 的外观例。图 27 中(A)为正面侧(被拍摄物体侧)的外观例,图 27 中(B)为背面侧(摄影者侧)的外观例。

[0209] 数码相机 121 包括保护罩 123、摄像镜头部 125、显示画面 127、控制开关 129 以及快门按钮 131。其中,显示画面 127 部分对应实施例中说明的液晶面板。

[0210] 此外,可以假设这种电子设备 101 例如为摄像机。在图 28 中表示了摄像机 141 的外观例。

[0211] 摄像机 141 由位于主体 143 的前方对拍摄对象进行摄像的摄像镜头 145、摄像开始/停止开关 147 和显示画面 149 构成。其中显示画面 149 的部分对应实施例中说明的液晶

面板。

[0212] 此外,可以假设这种电子设备 101 例如为便携终端装置。在图 29 中表示了作为便携终端装置的移动电话机 151 的外观例。图 29 中所示的移动电话机 151 为折叠式,图 29 中 (A) 是将框体打开的状态下的外观例,图 29 中 (B) 是将框体折叠后的状态的外观例。

[0213] 此外,移动电话机 151 由上侧框体 153、下侧框体 155、连结部(在本例中为铰链部)157、显示画面 159、辅助显示画面 161、图像灯 (picturelight) 163 和摄像头 165。其中,显示画面 159 和辅助显示画面 161 的部分对应于实施例中说明的液晶面板。

[0214] 此外,可以假设这种电子设备 101 例如为计算机。在图 30 中表示了笔记本型计算机 171 的外观例。

[0215] 笔记本型计算机 171 包括上侧框体 173、下侧框体 175、键盘 177 和显示画面 179。其中显示画面 179 的部分对应于实施例中说明的液晶面板。

[0216] 其他,可以假设这种电子设备 101 为投影仪、音频播放装置、游戏机、电子书、电子词典等。

[0217] (Q-3) 其他

[0218] 对于上述实施例,可以在发明的宗旨的范围内考虑各种变形例。另外,还可考虑基于本说明书的记载创作的或组合的各种变形例及应用例。

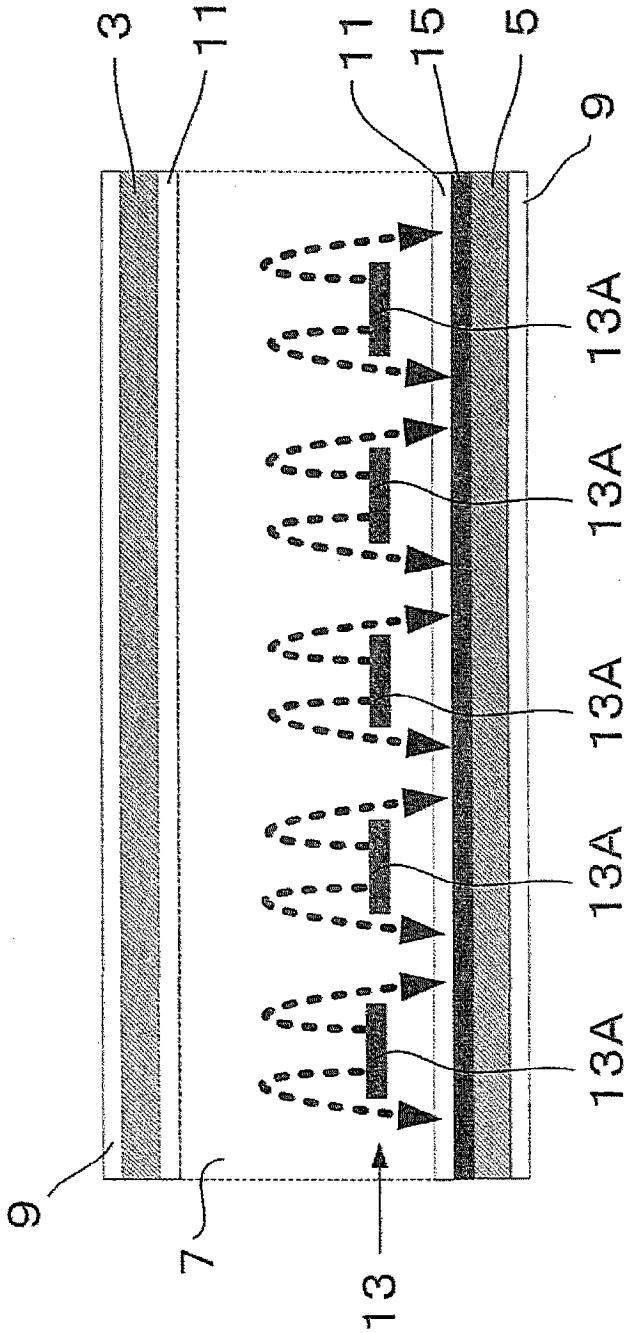


图 1

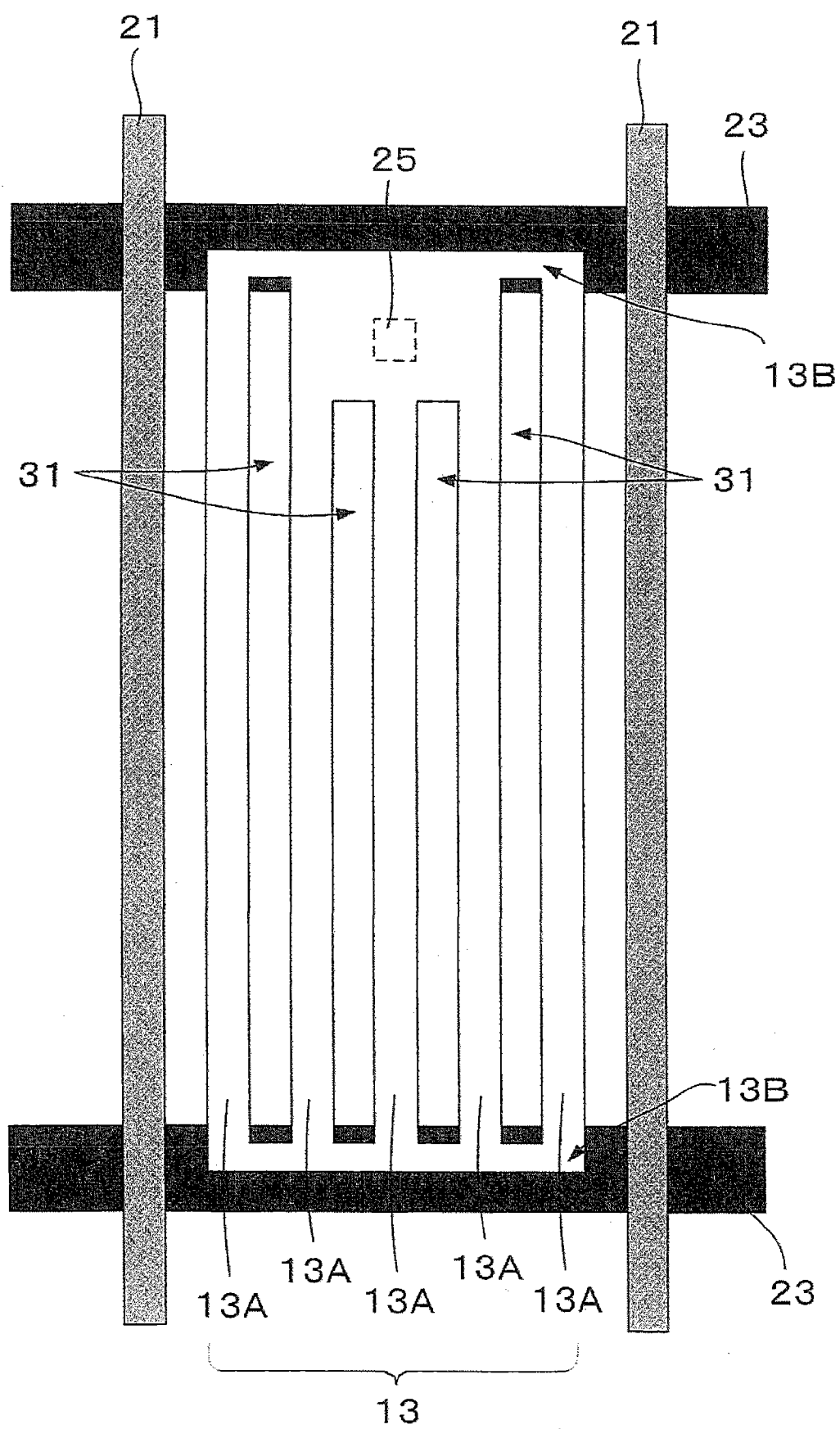


图 2

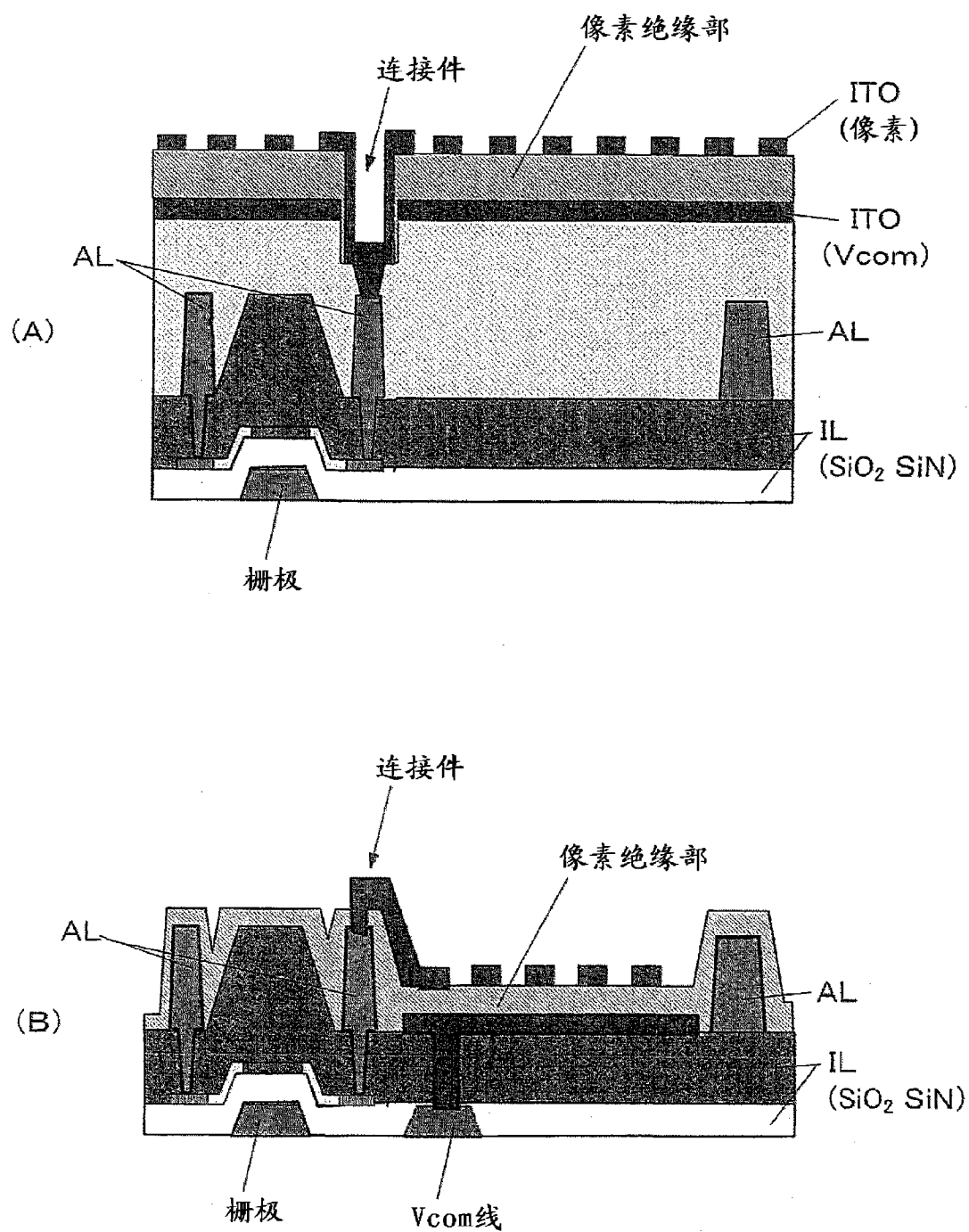


图 3

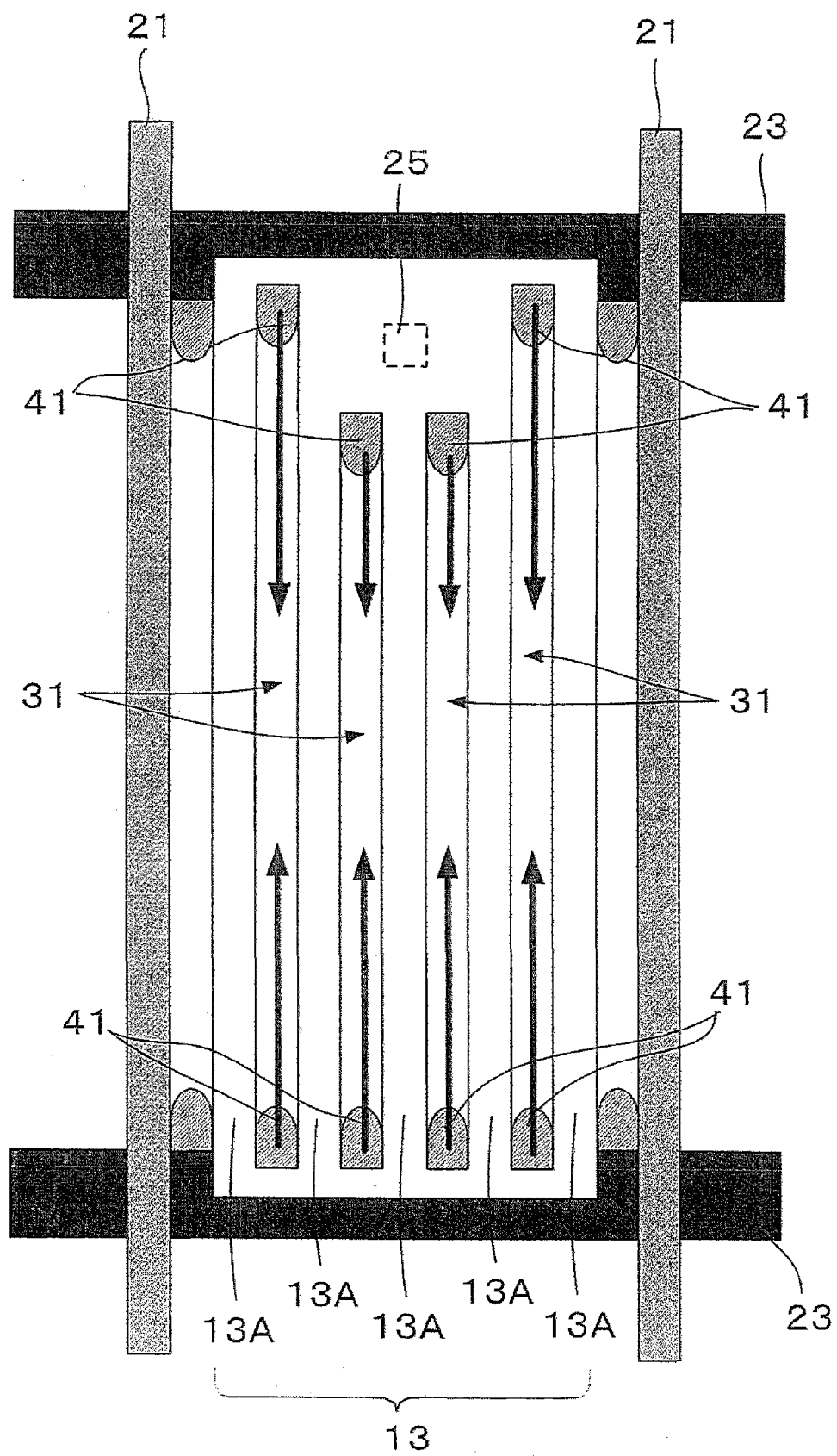


图 4

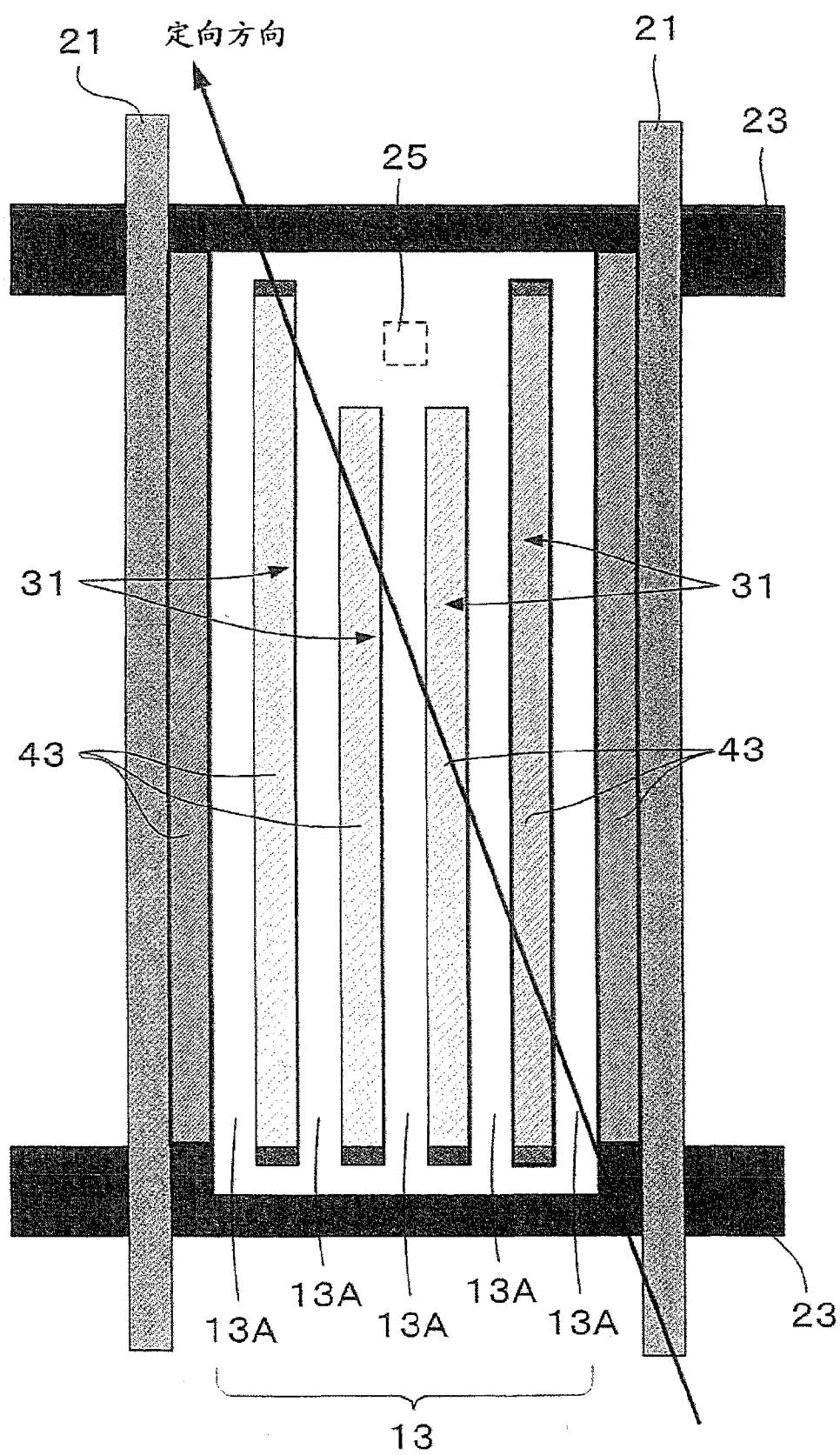


图 5

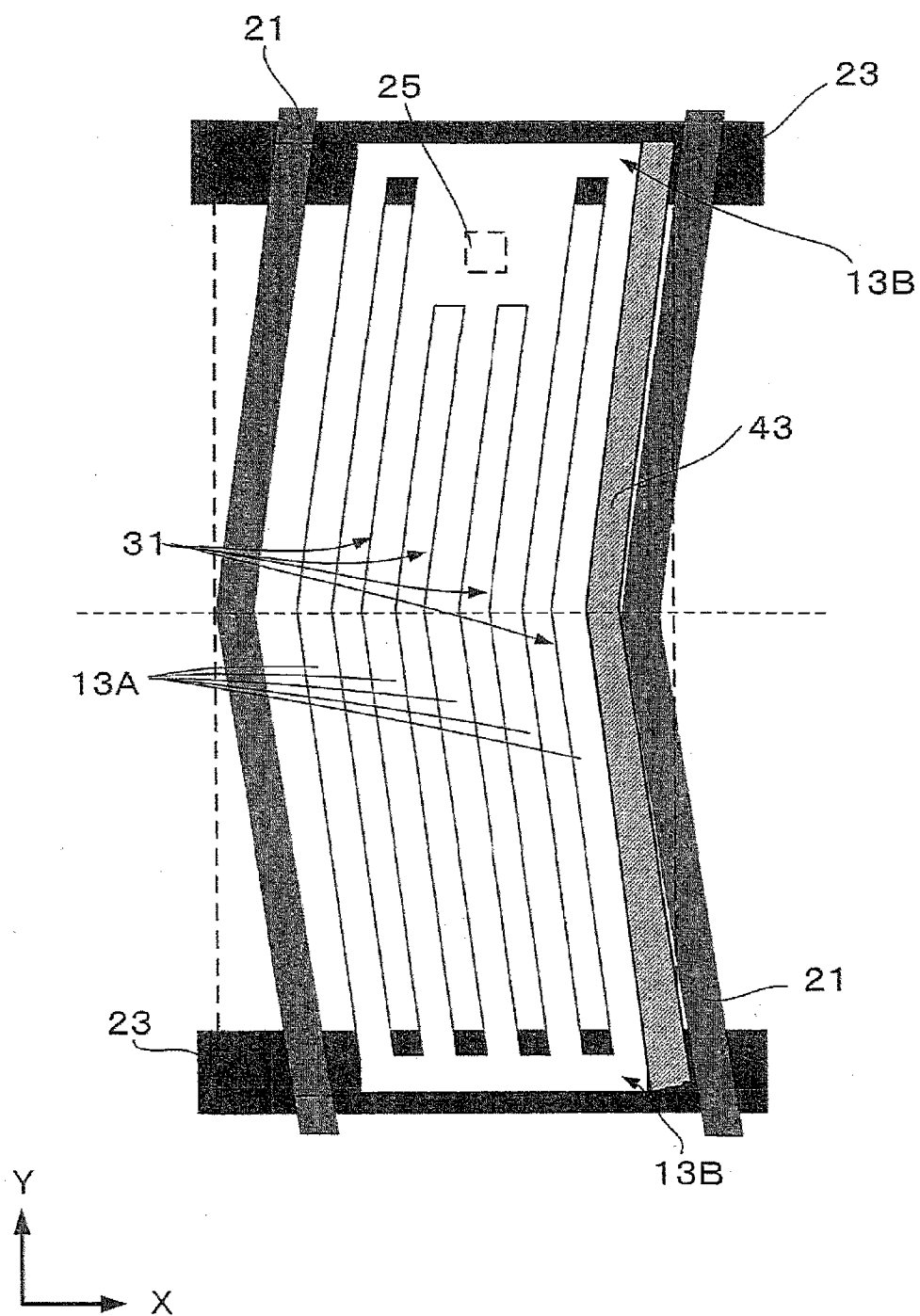


图 6

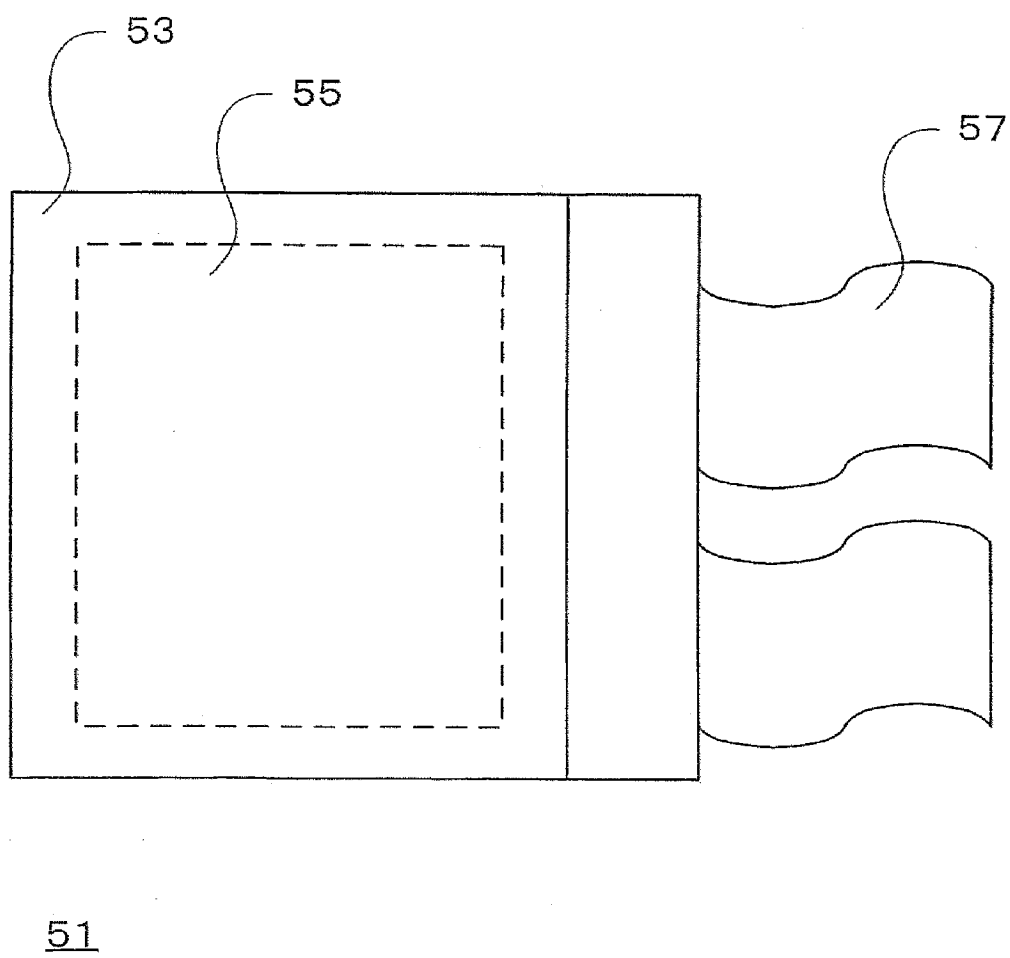


图 7

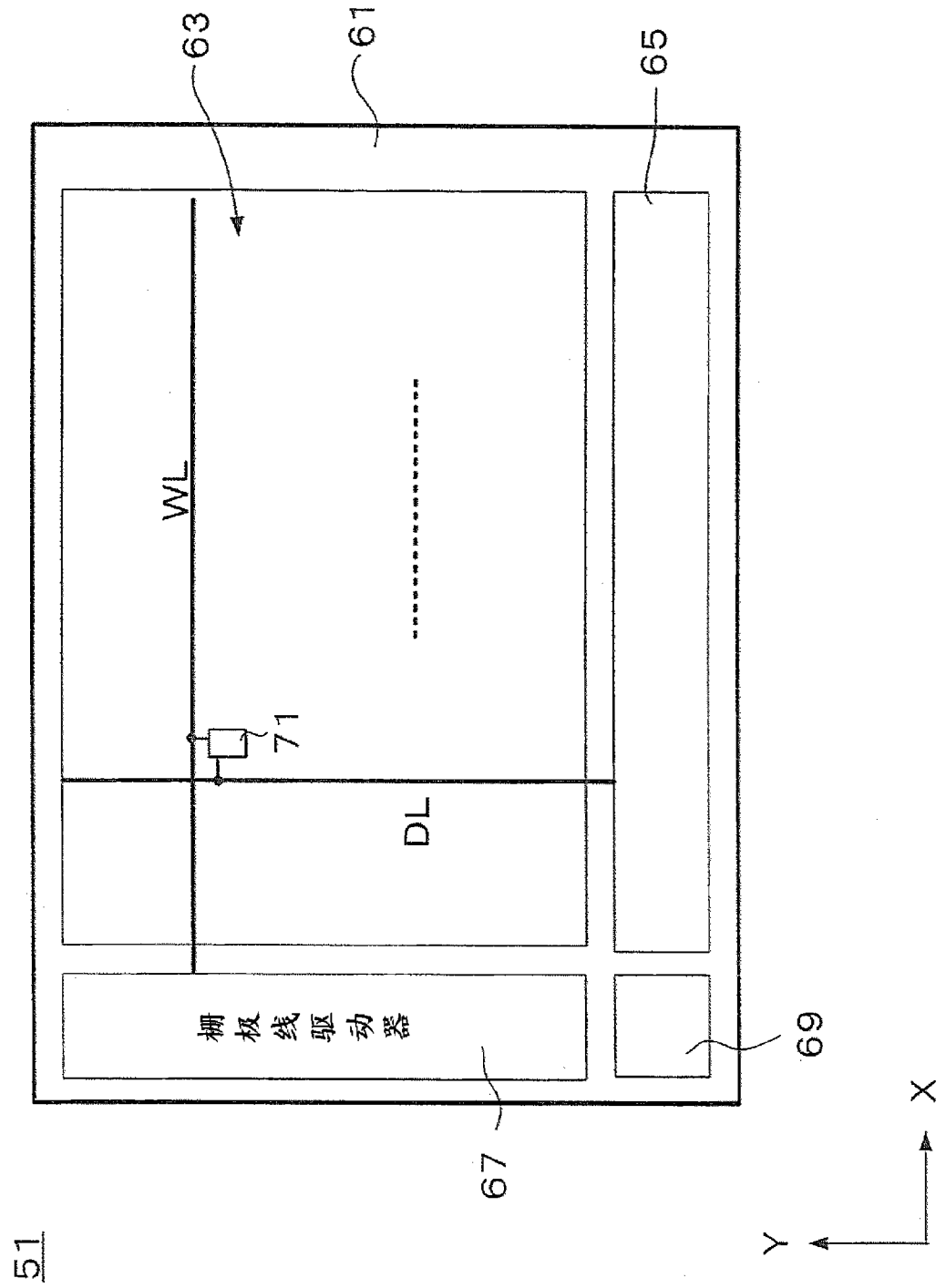


图 8

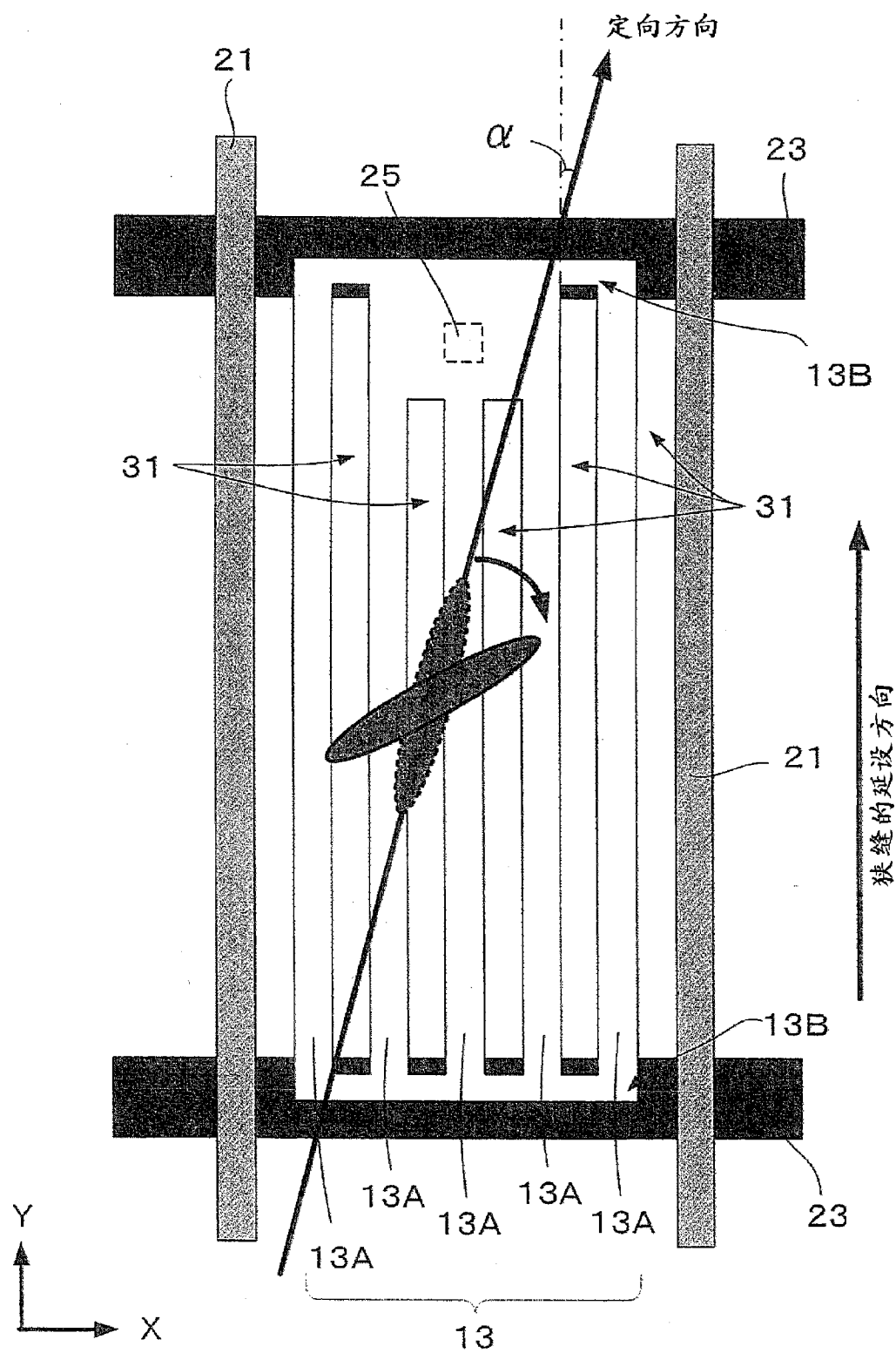


图 9

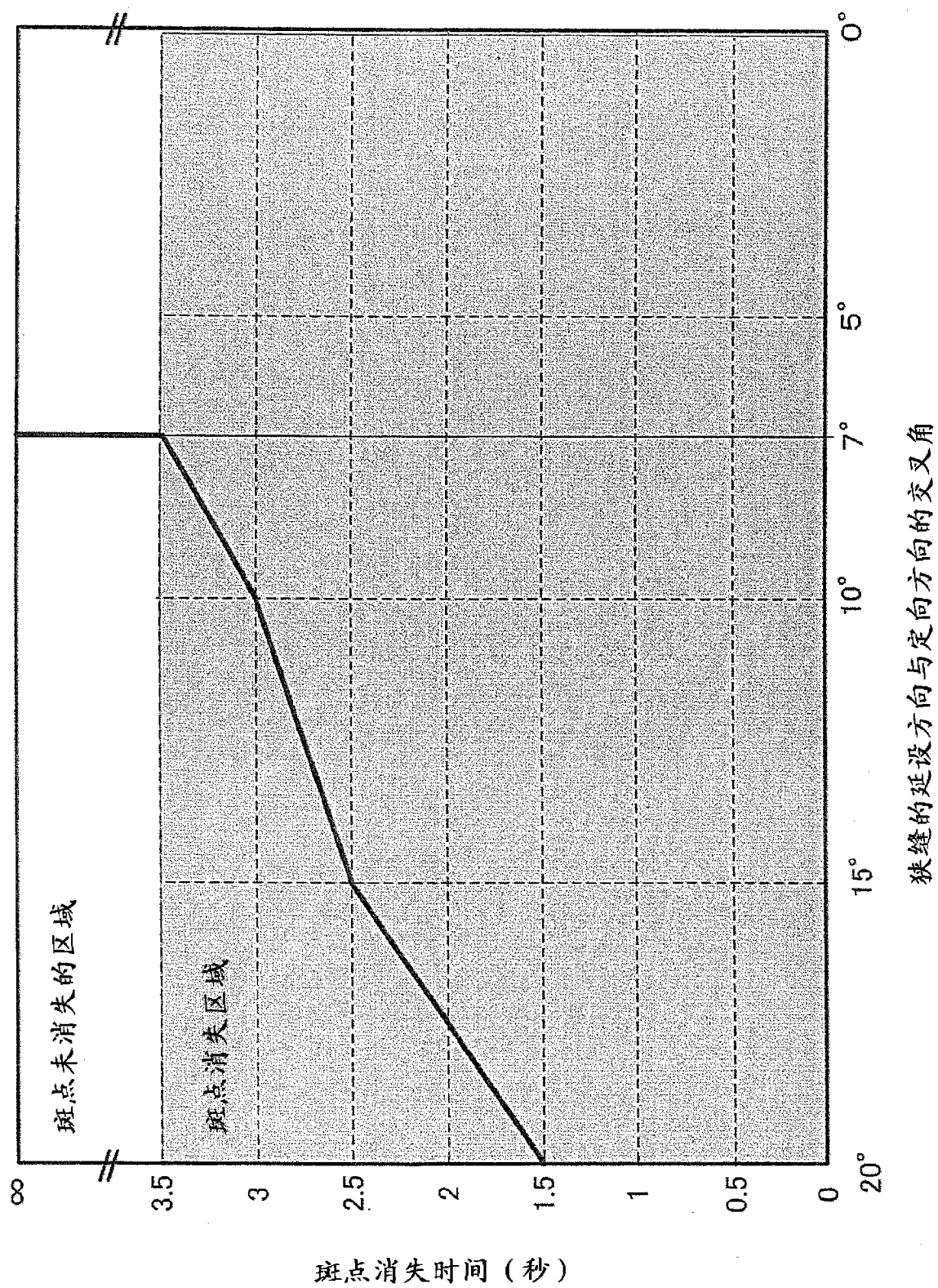


图 10

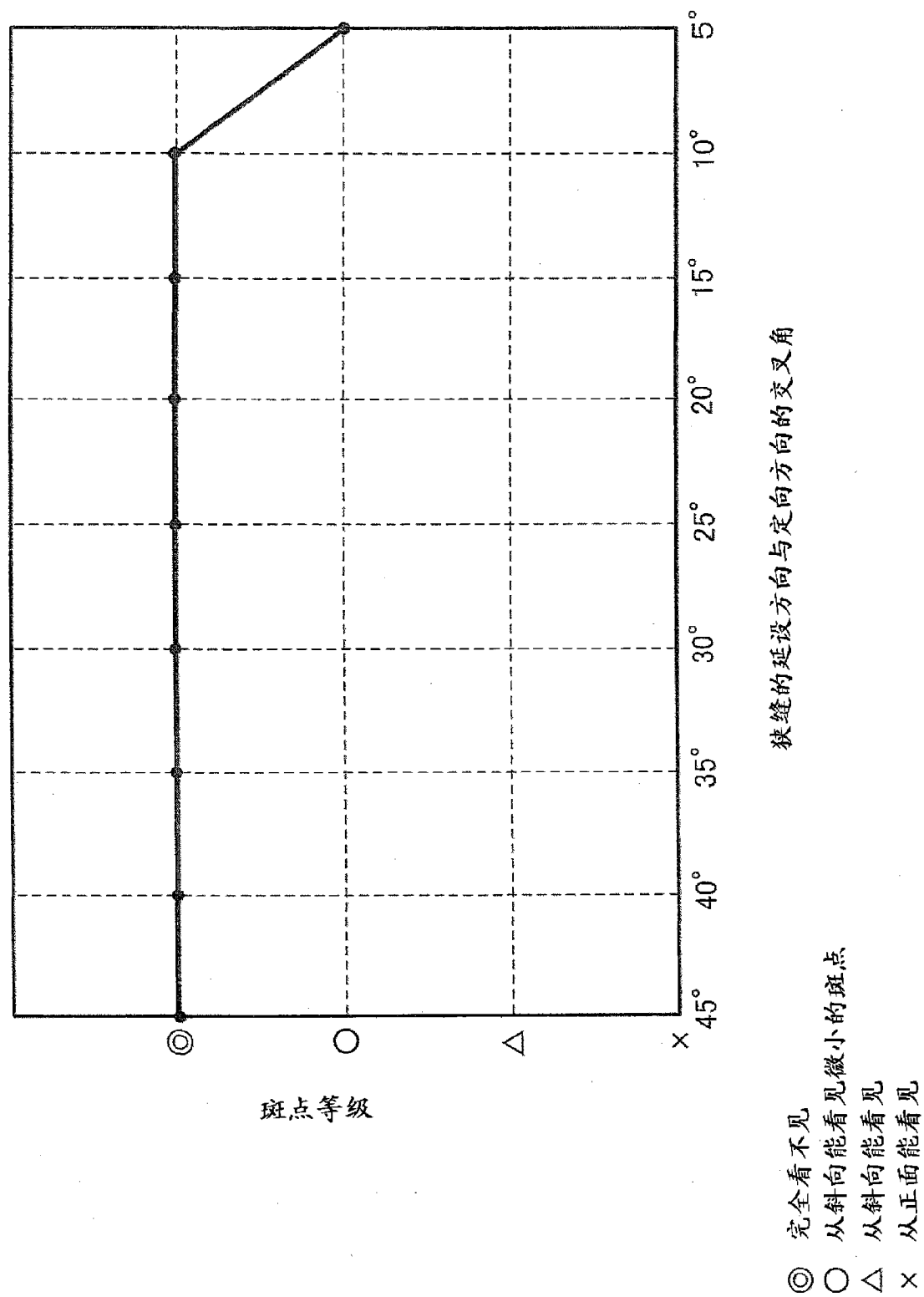


图 11

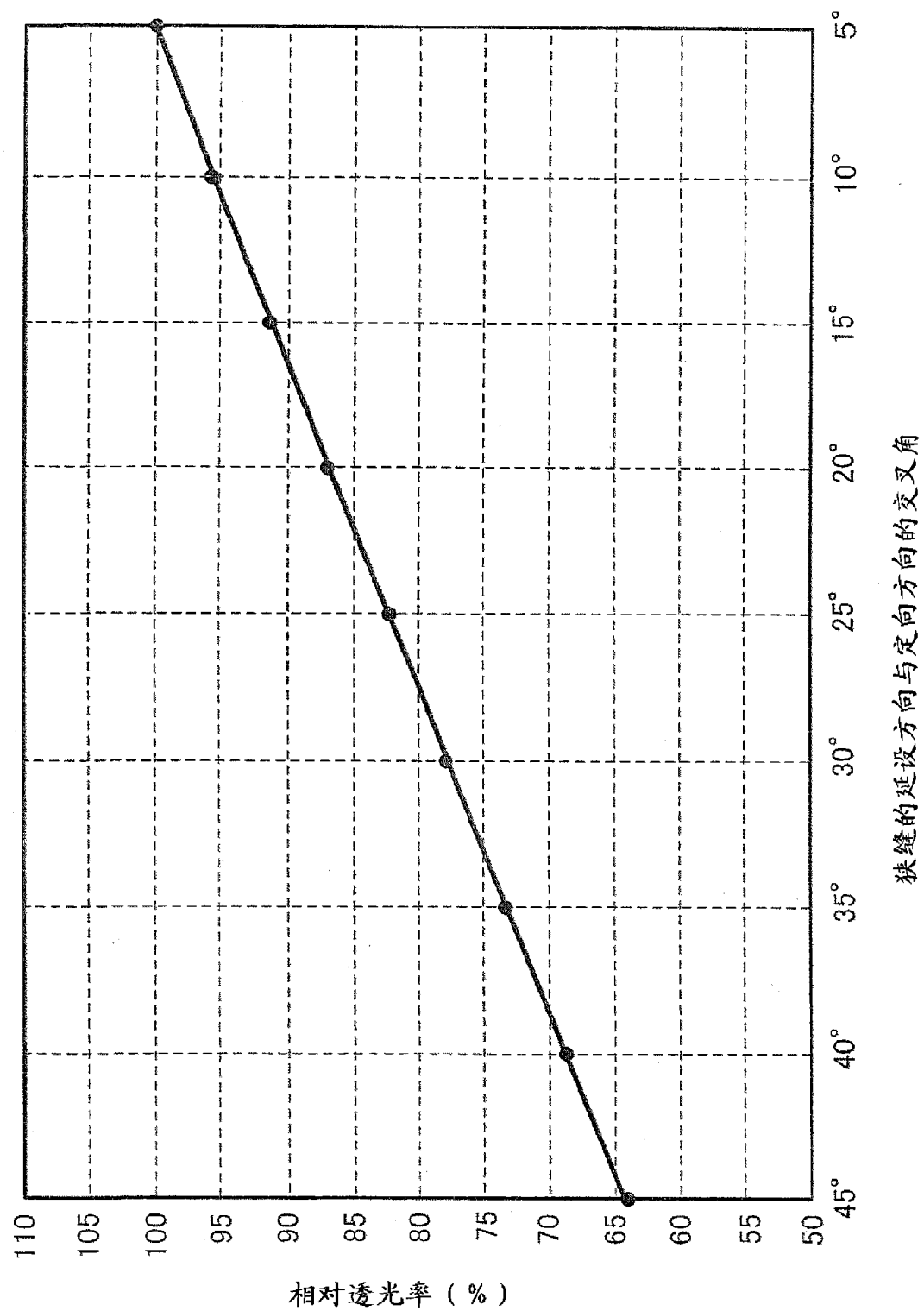


图 12

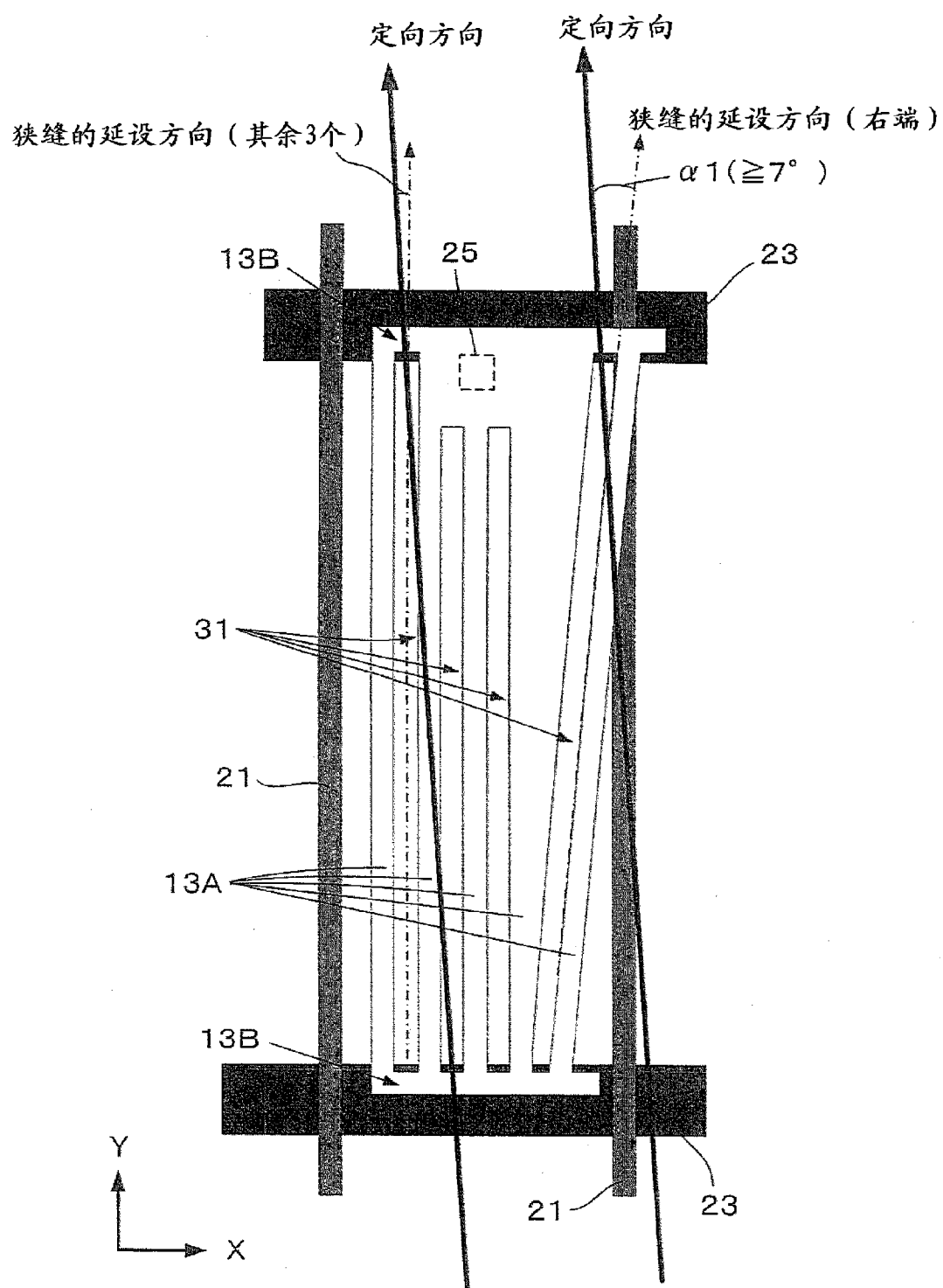


图 13

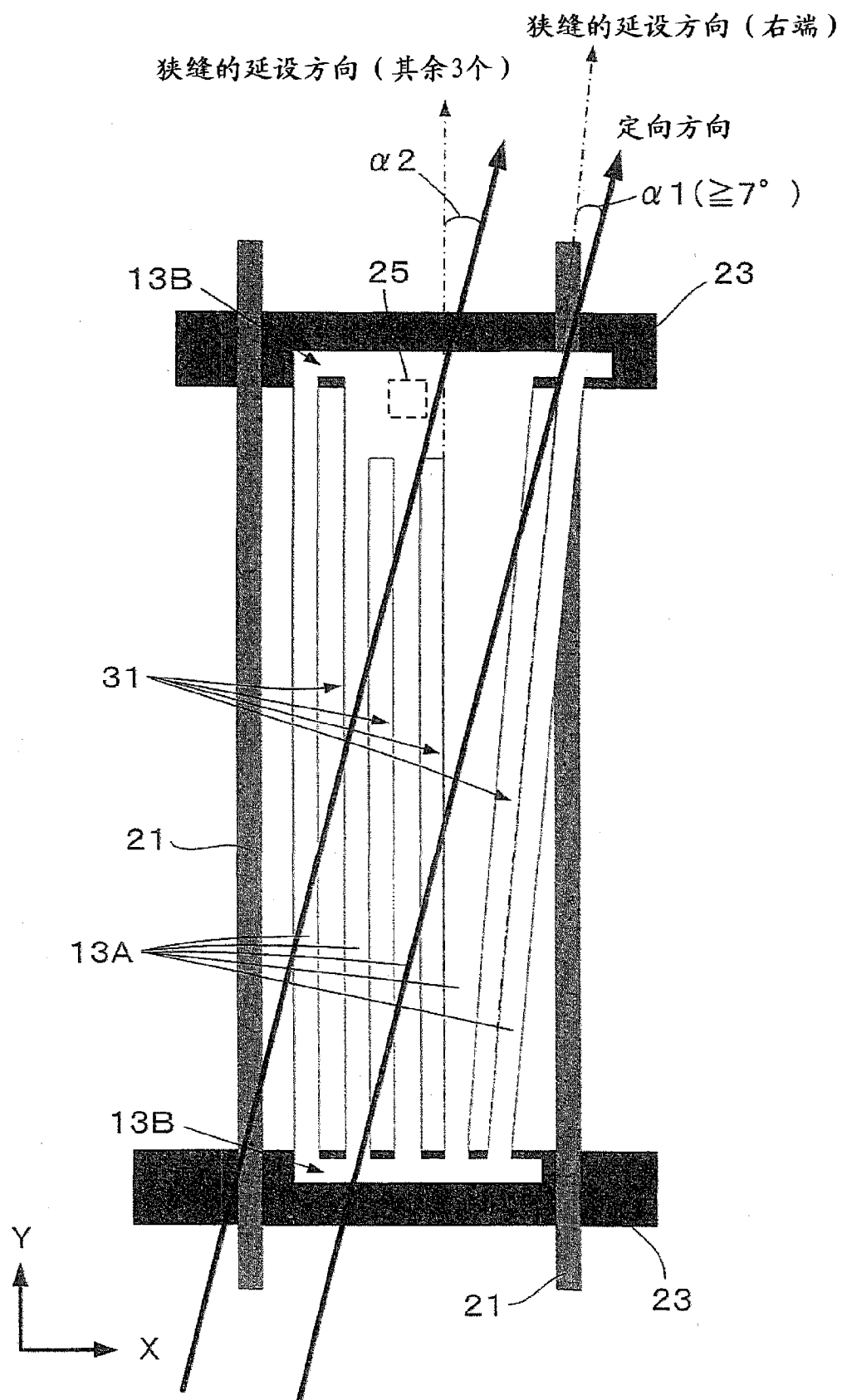


图 14

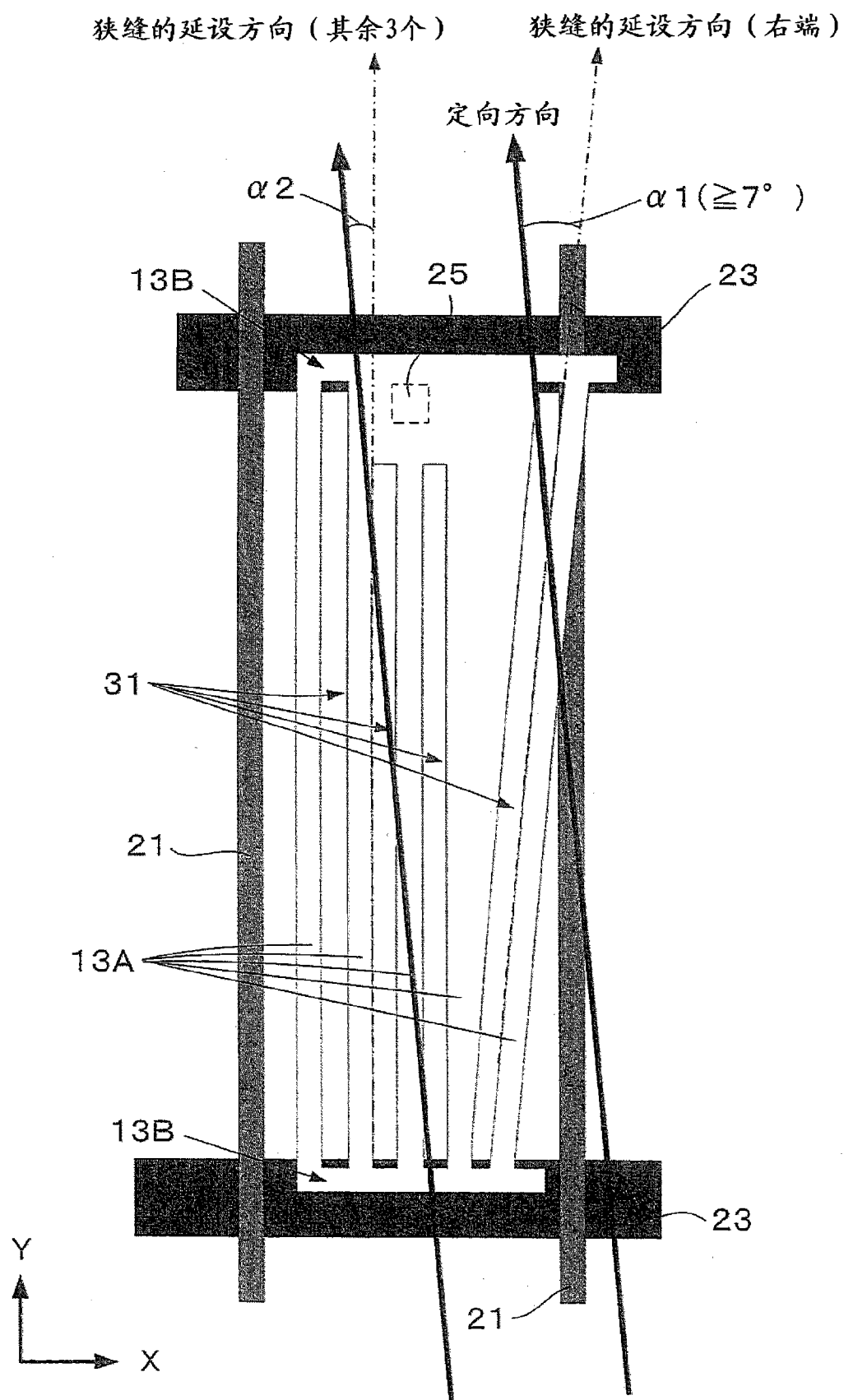


图 15

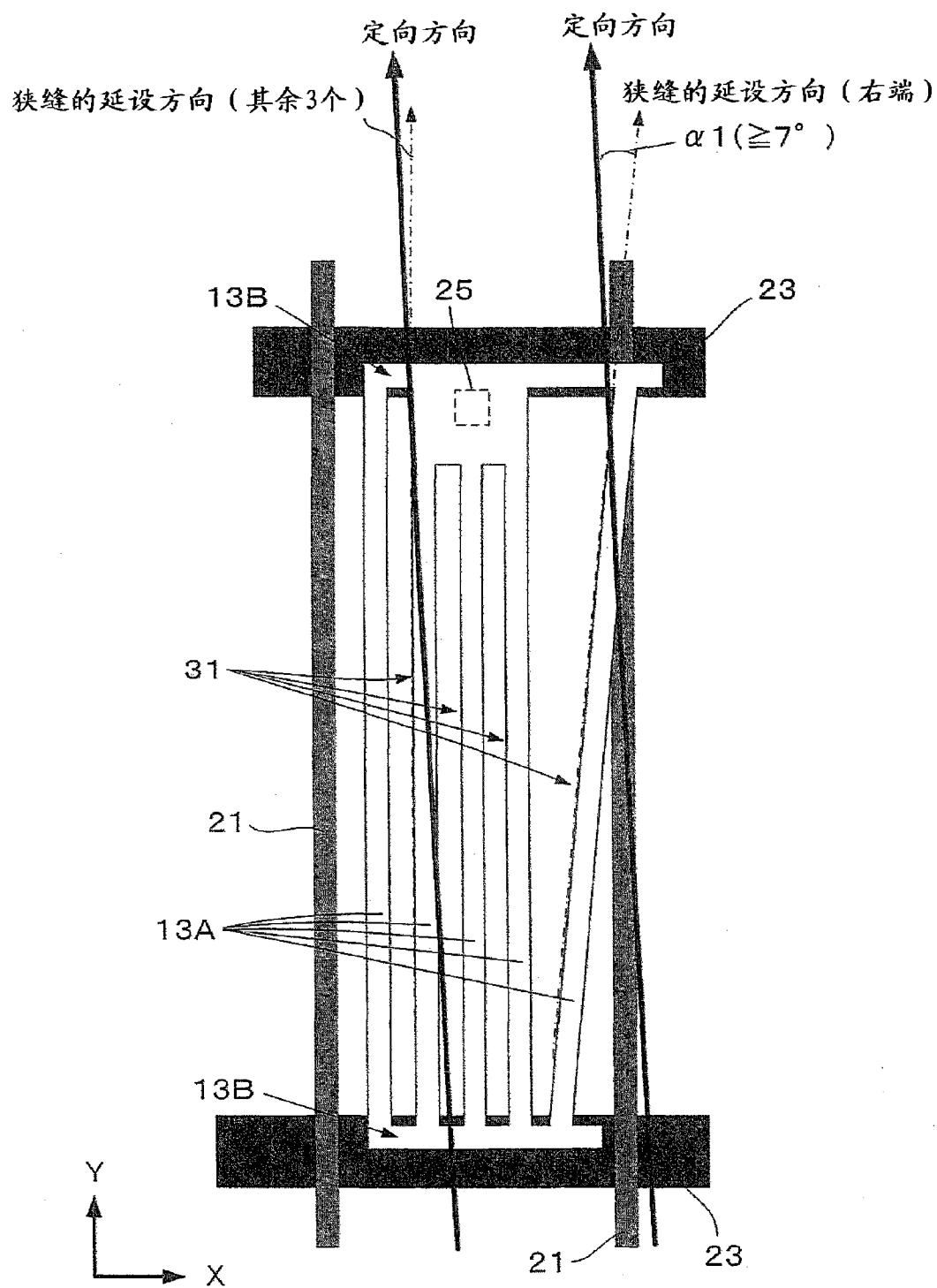


图 16

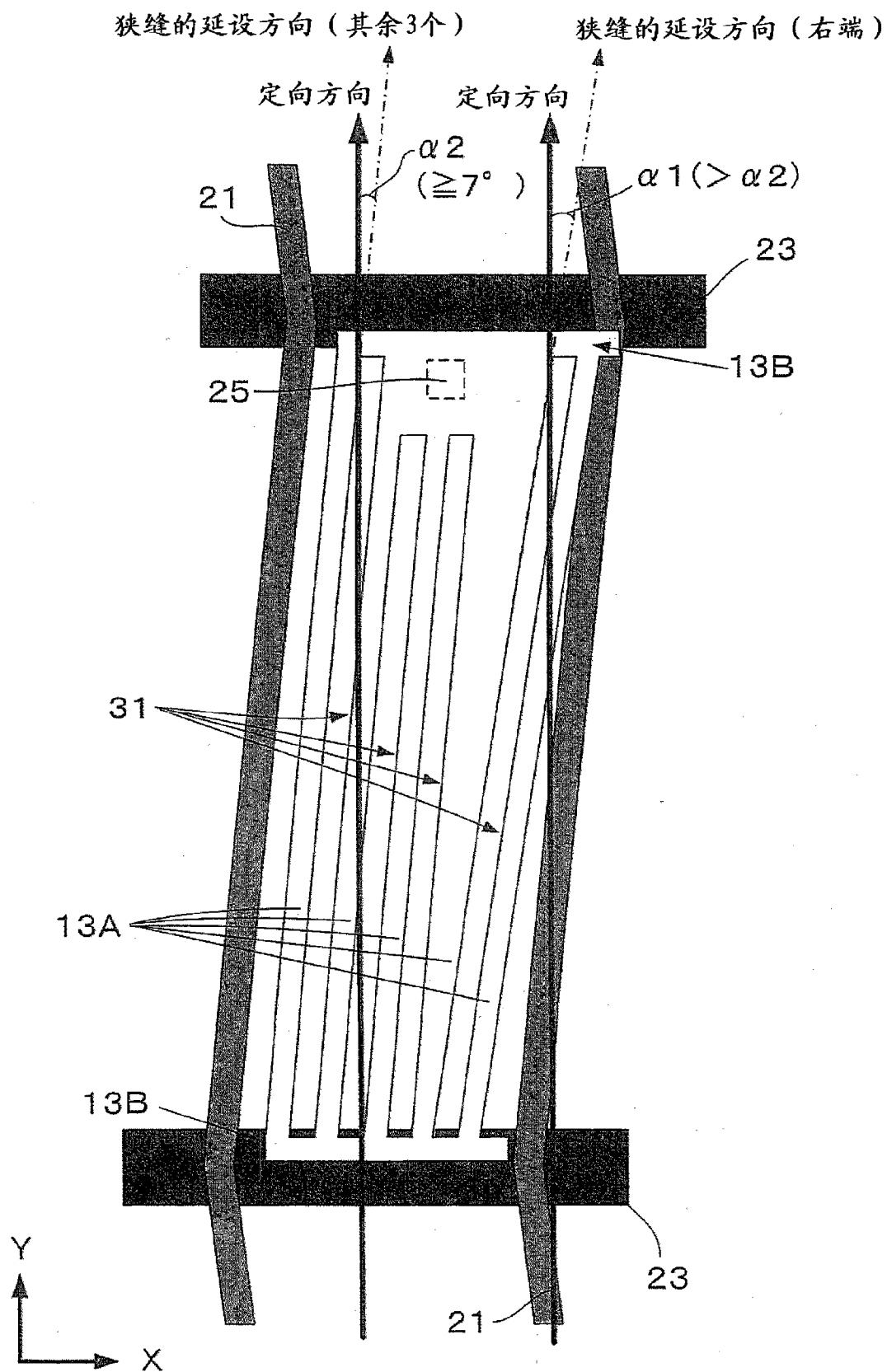


图 17

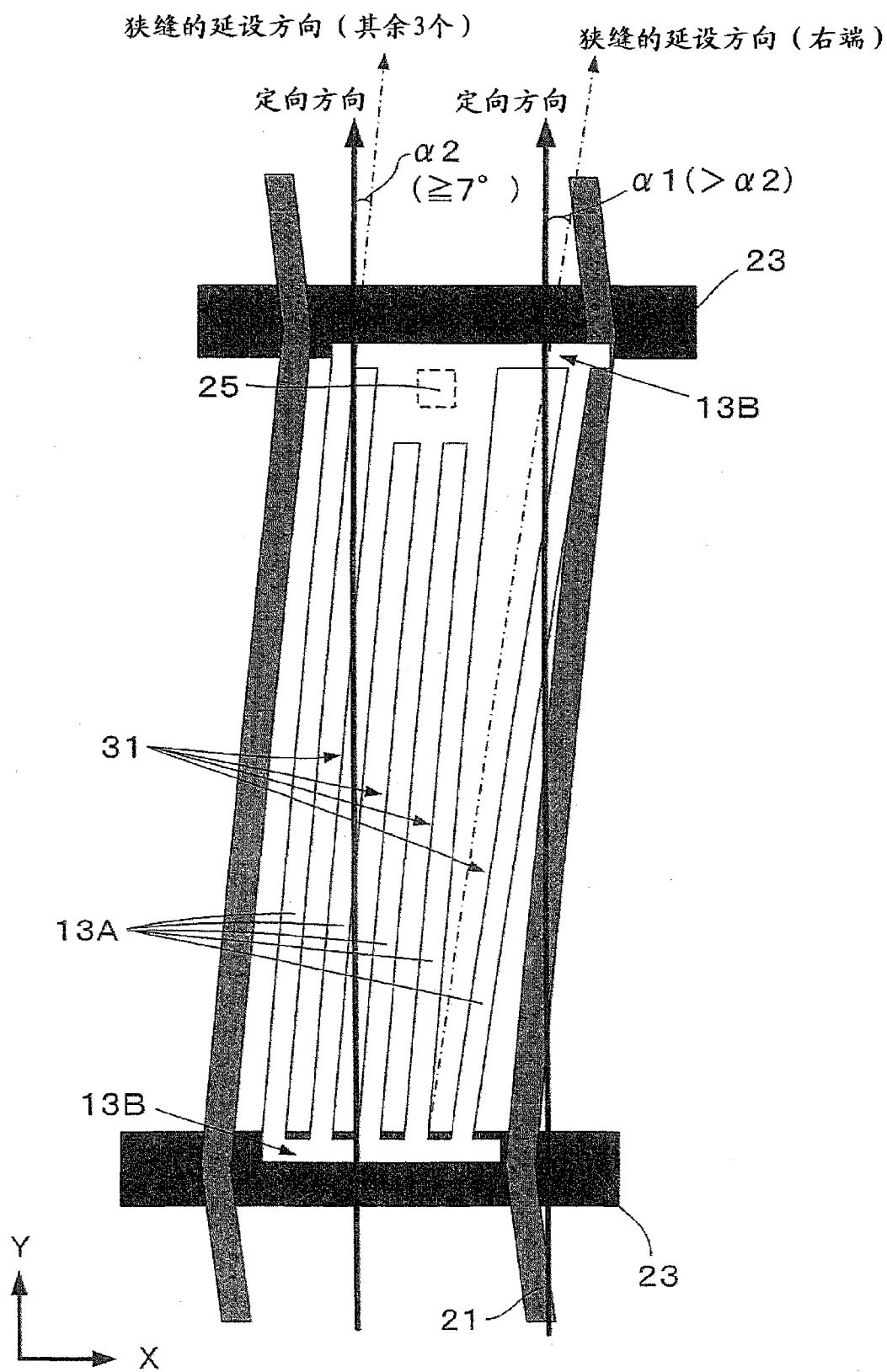


图 18

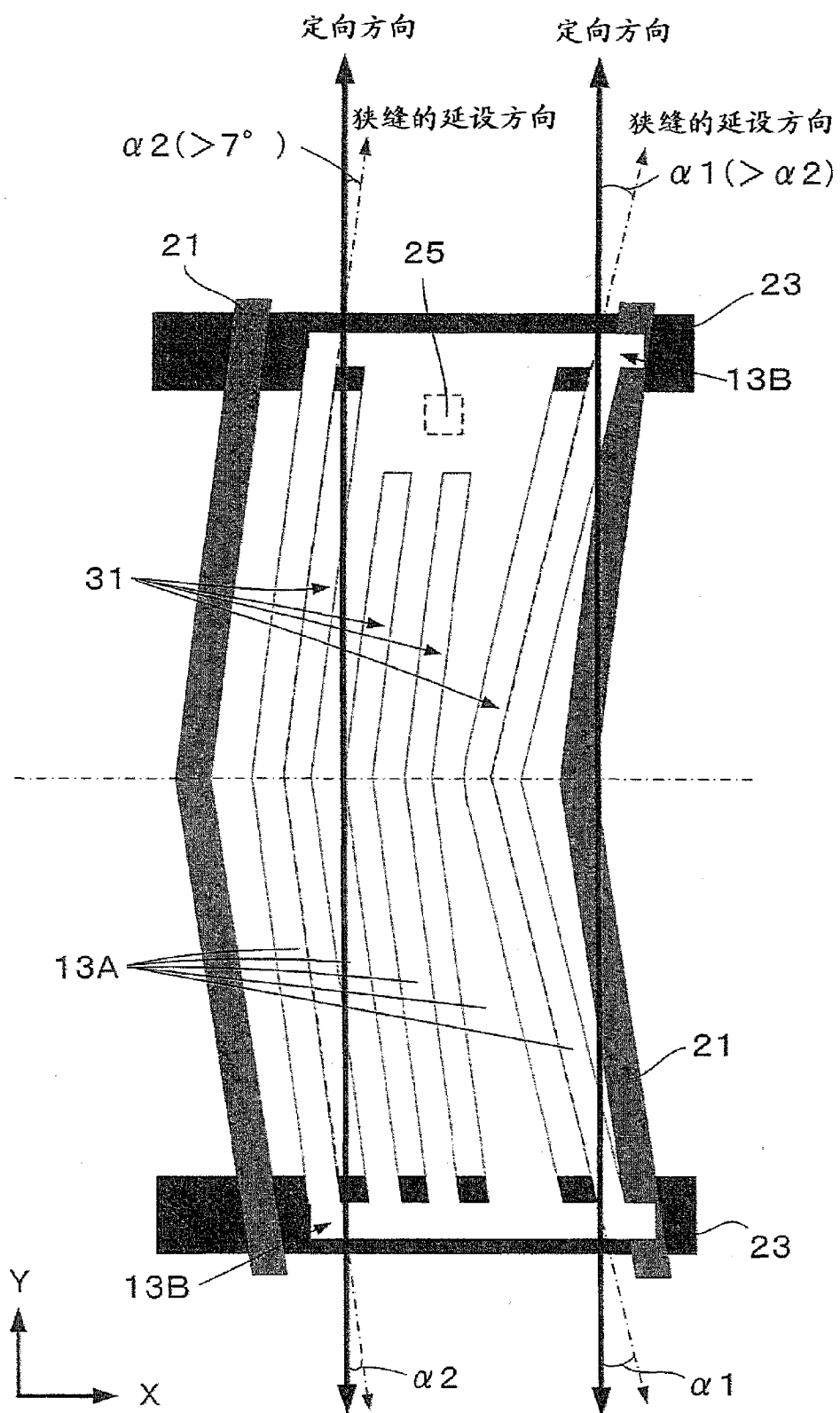


图 19

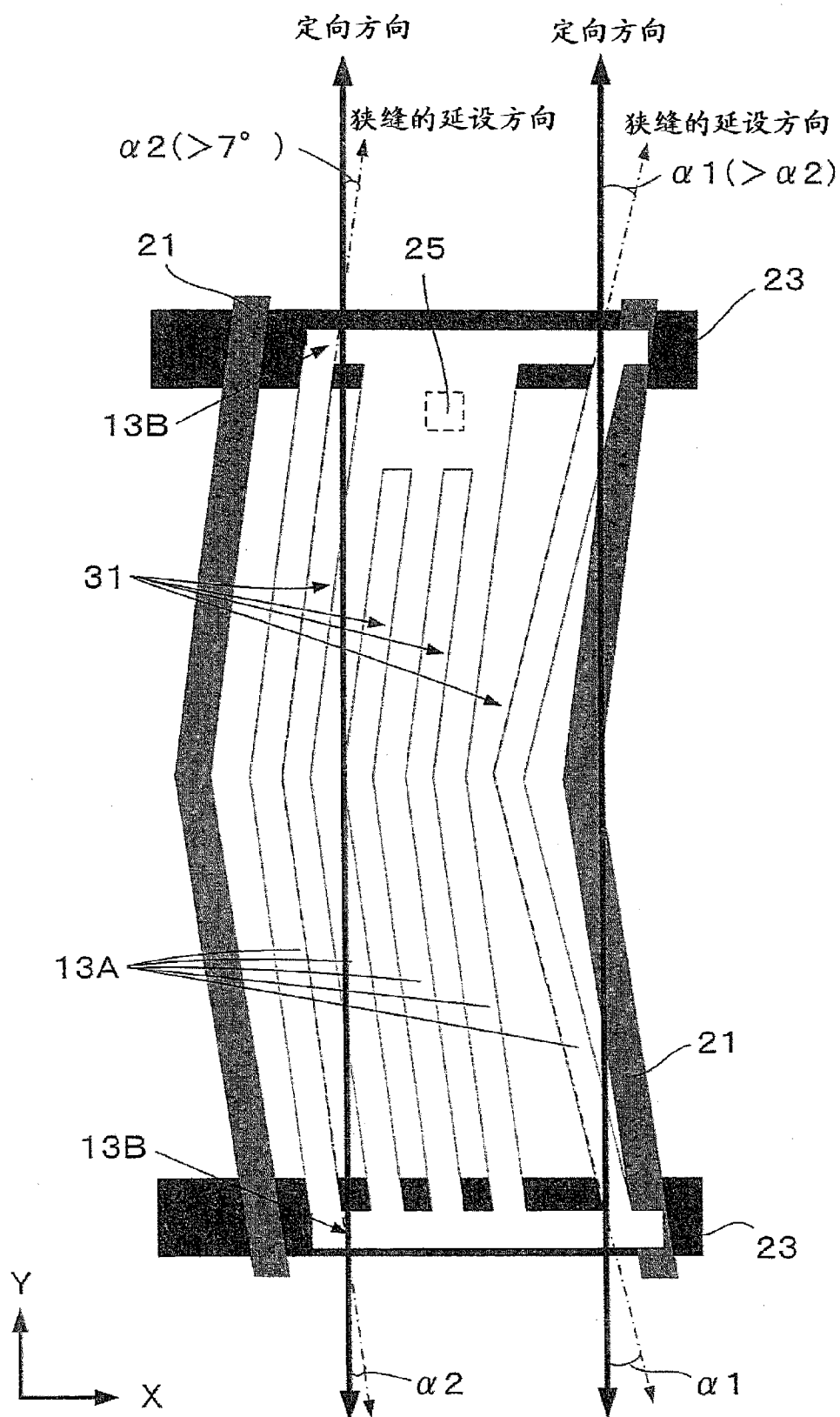


图 20

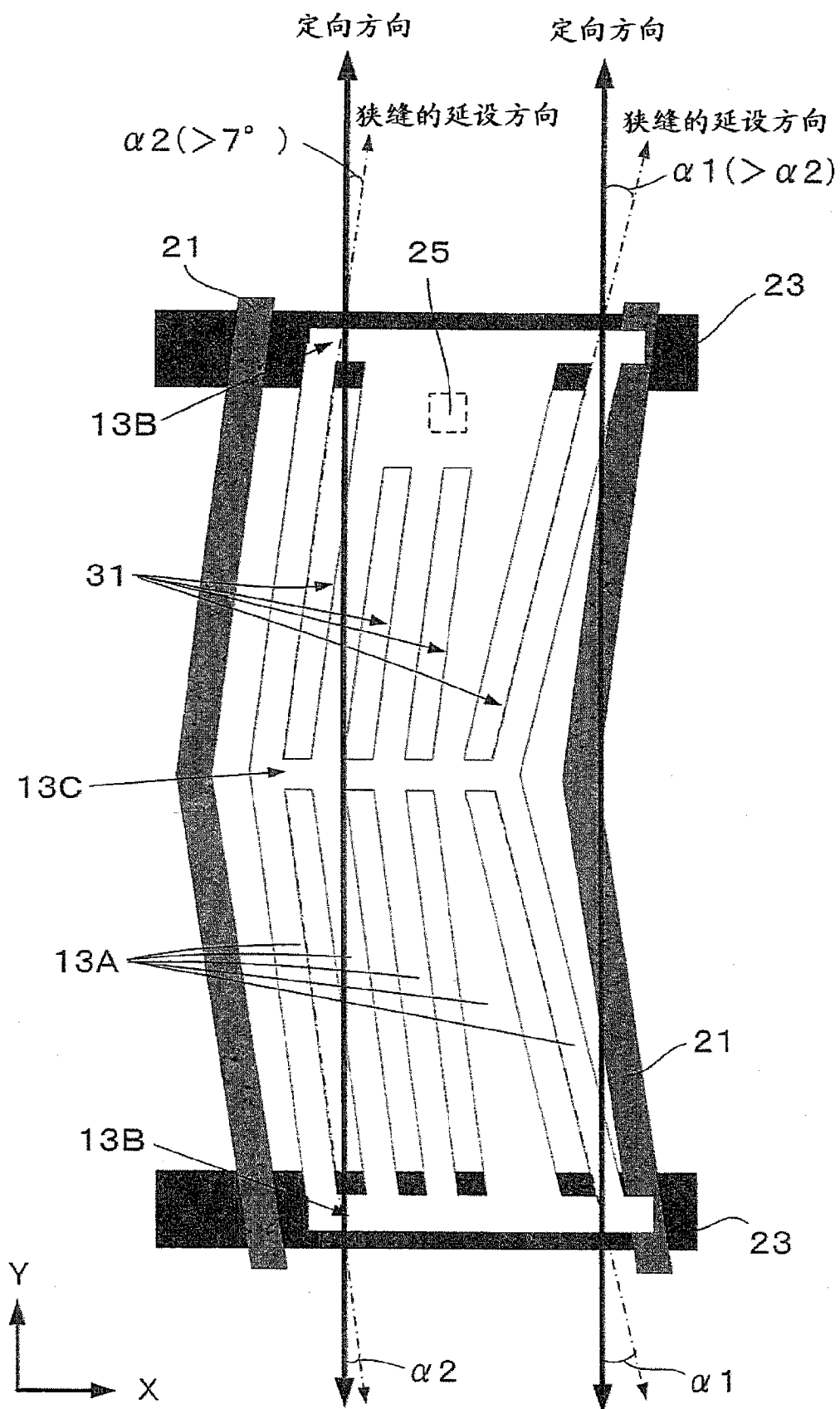


图 21

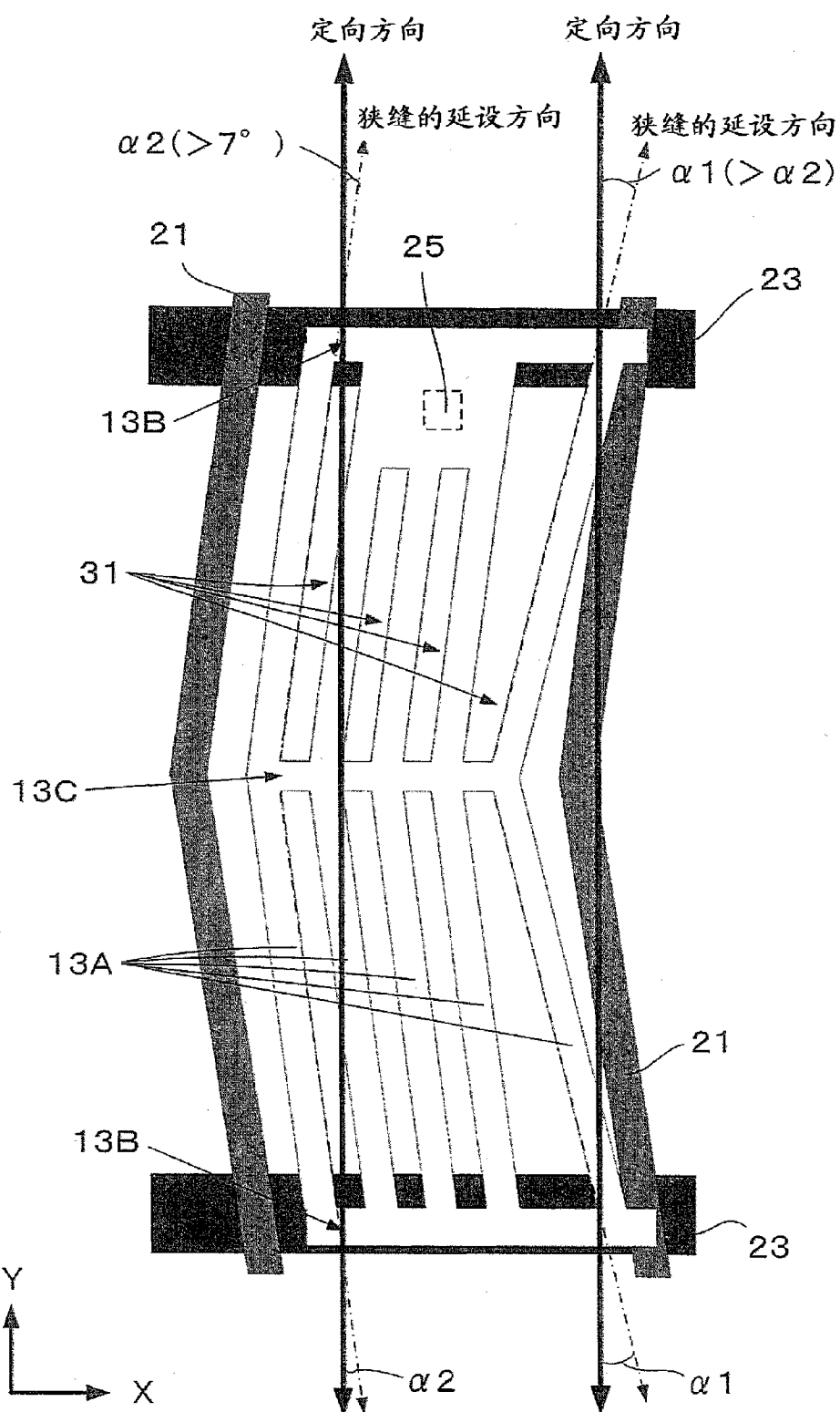


图 22

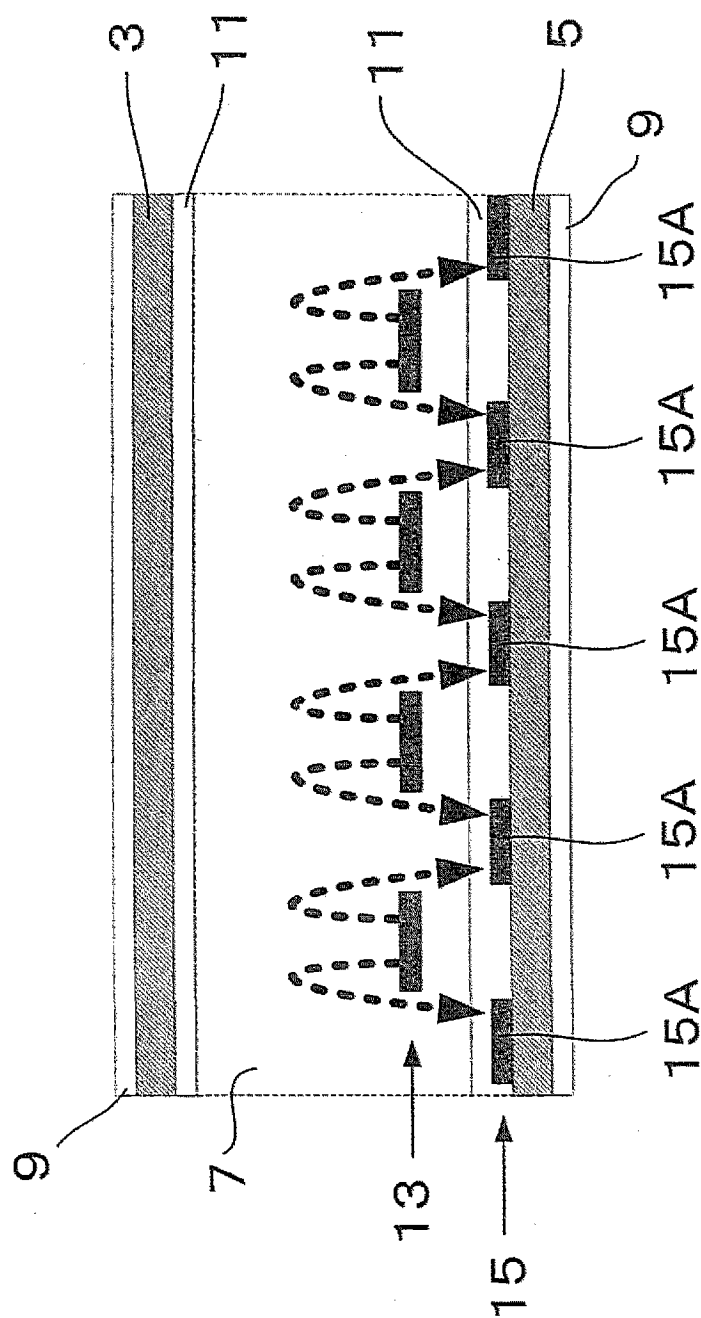


图 23

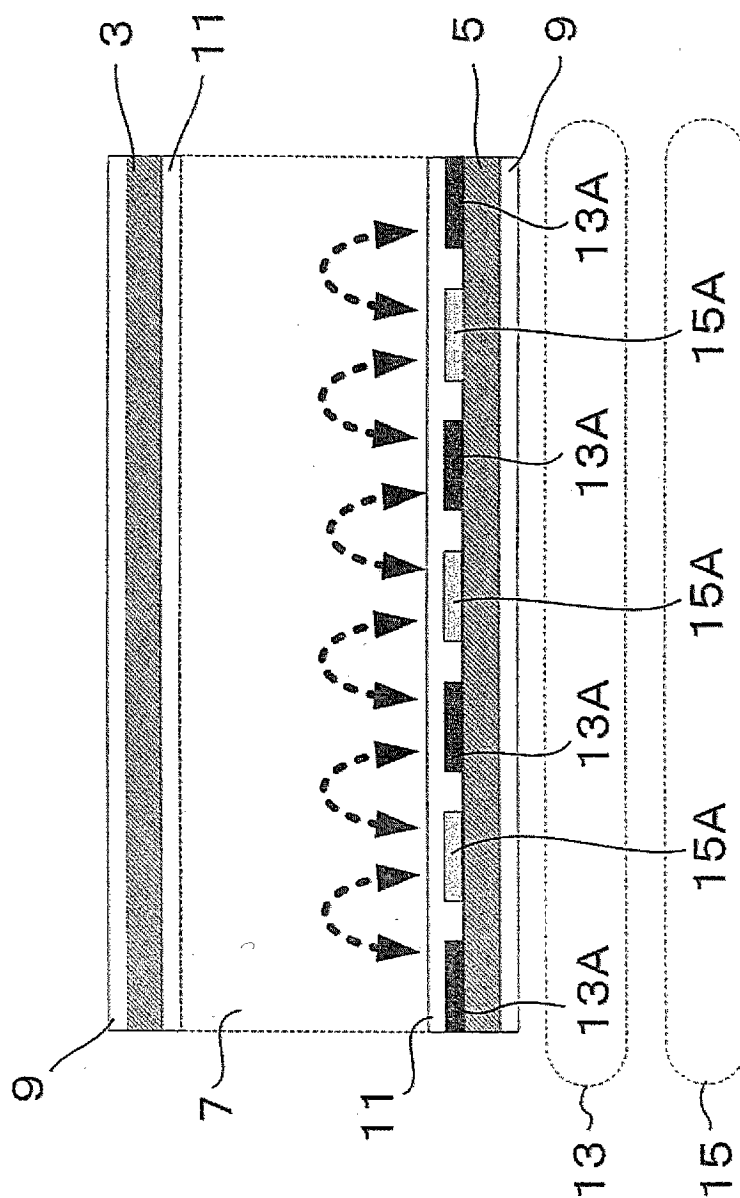


图 24

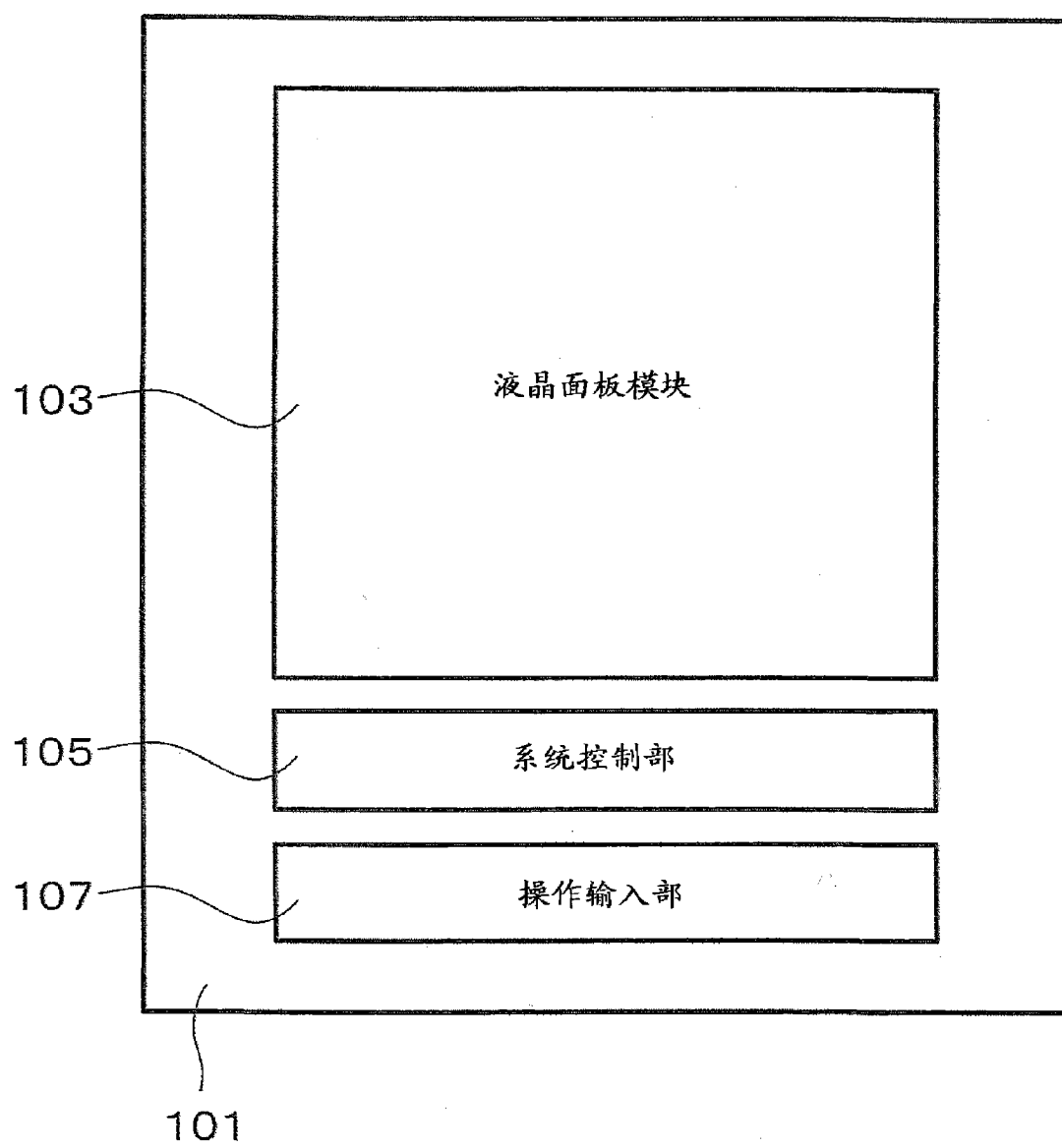
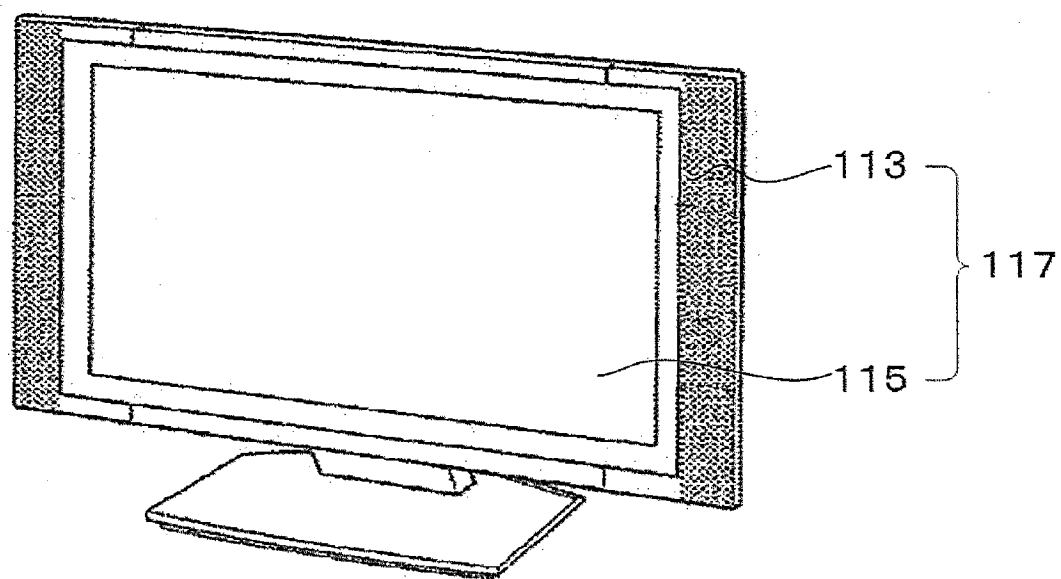


图 25



111

图 26

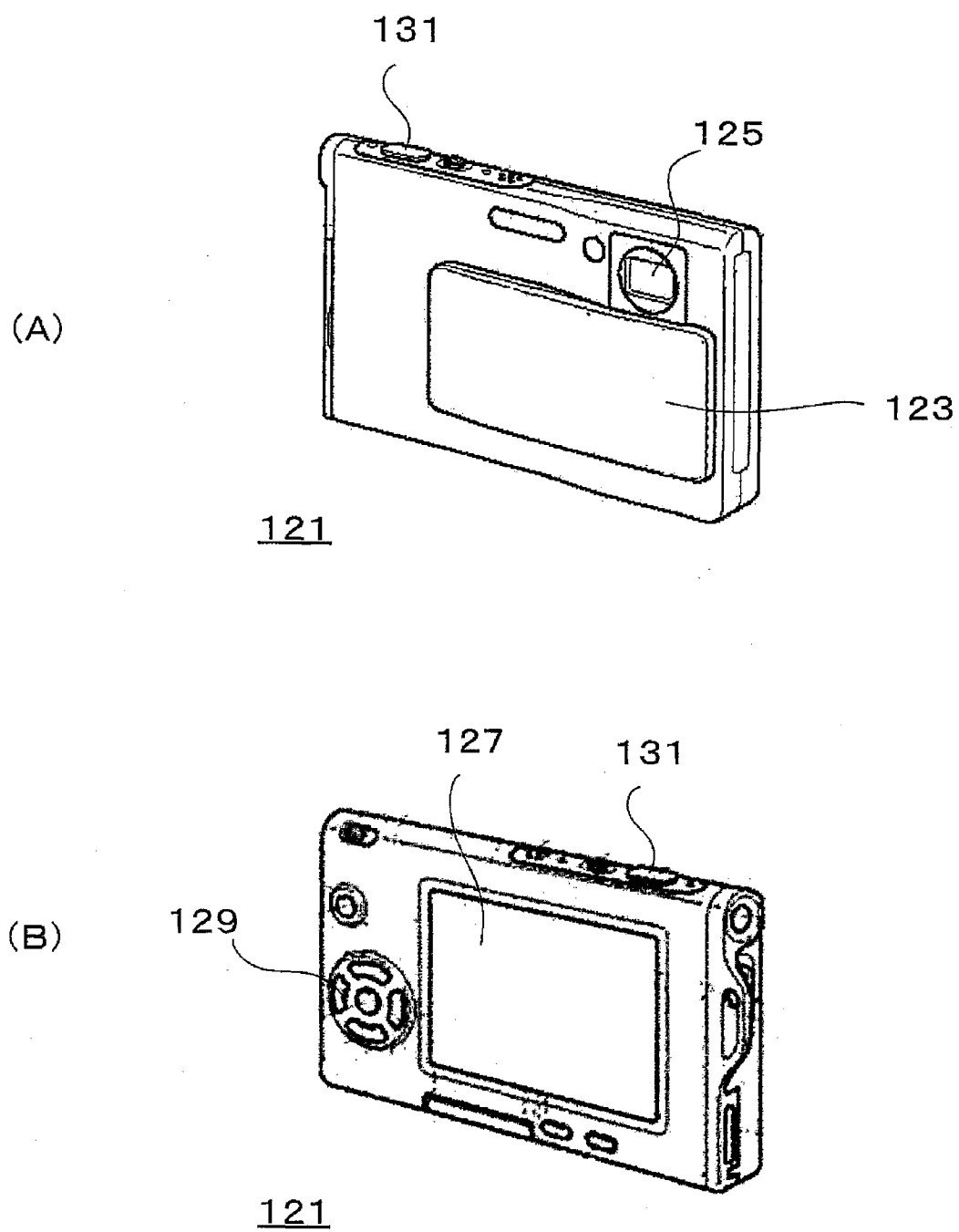


图 27

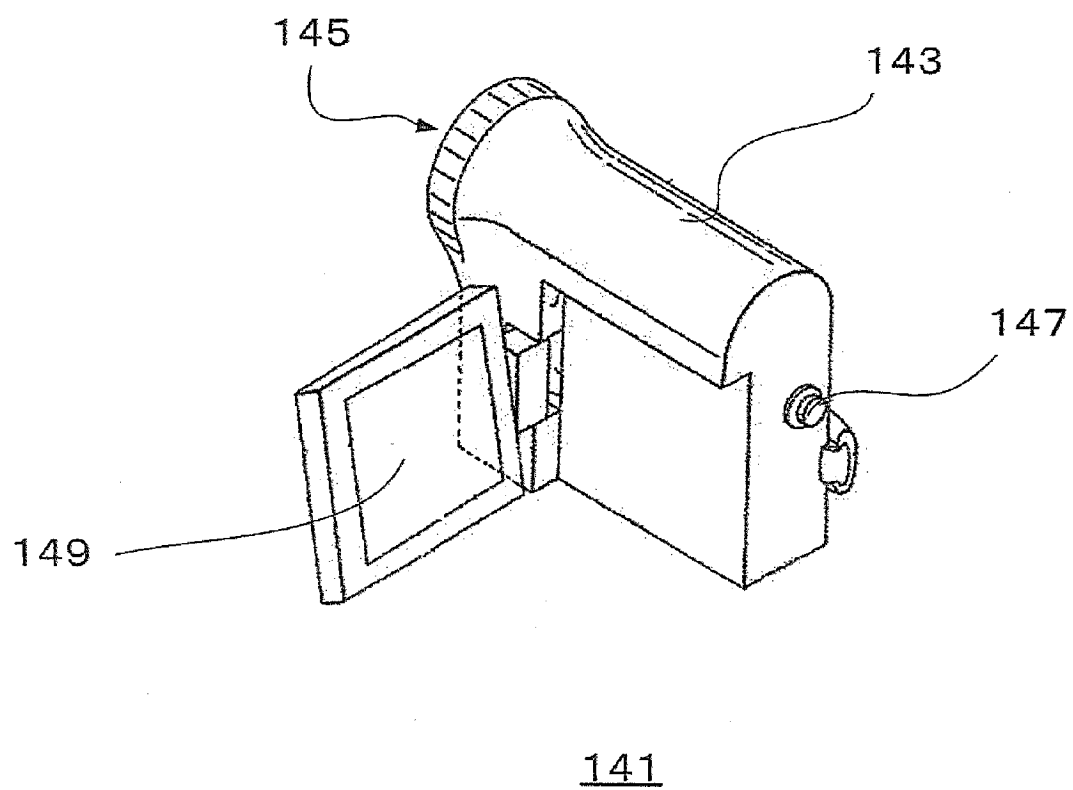


图 28

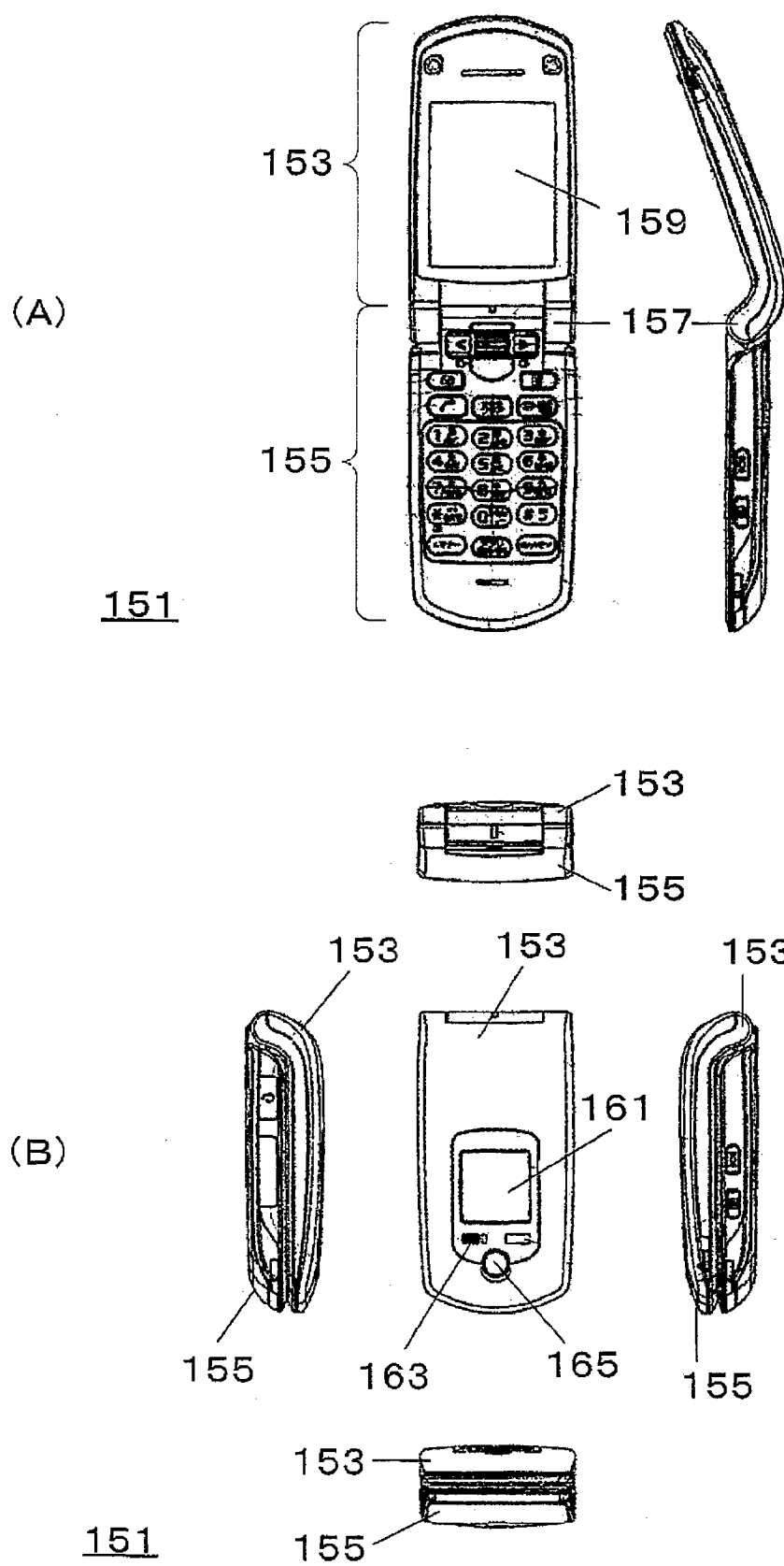
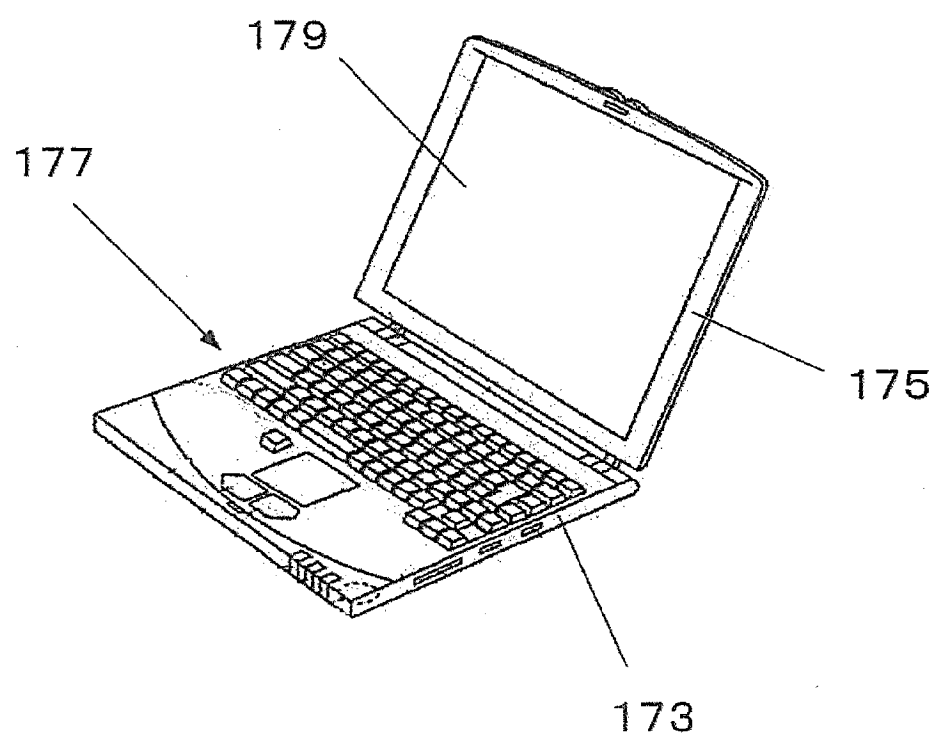


图 29



171

图 30

专利名称(译)	液晶面板以及电子设备		
公开(公告)号	CN101750805B	公开(公告)日	2012-10-03
申请号	CN200910260692.2	申请日	2009-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	樱井芳亘 田中大直 山口英将		
发明人	樱井芳亘 田中大直 山口英将		
IPC分类号	G02F1/1343 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/134363		
代理人(译)	李伟		
审查员(译)	张文平		
优先权	2008324780 2008-12-19 JP		
其他公开文献	CN101750805A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶面板以及电子设备。本发明要解决的技术问题是：在横向电场显示型液晶面板中，反扭曲现象不能自然消失。本发明的液晶面板，具有：彼此隔着一定距离而对置配置的第1和第2基板、密封于第1和第2基板之间的液晶层、定向膜、形成于第1基板侧的对置电极图案、形成于上述第1基板侧且具有多根电极分支的像素电极图案，其中，在多根电极分支间形成的狭缝中的、形成于两端部分的狭缝的至少一个的延伸设置方向以 7° 以上的角度与液晶的定向方向交叉。

