

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102682677 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210052828. 2

(22) 申请日 2012. 02. 29

(30) 优先权数据

2011-049525 2011. 03. 07 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 井上雄一

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 王安武

(51) Int. Cl.

G09F 9/35 (2006. 01)

H04N 13/04 (2006. 01)

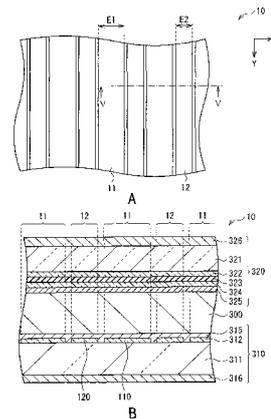
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 23 页

(54) 发明名称

显示器及其驱动方法, 以及屏障装置及其制造方法

(57) 摘要

本公开涉及显示器及其驱动方法, 以及屏障装置及其制造方法, 提供了一种显示器, 其包括: 显示部分, 其显示图像; 以及液晶屏障部分, 其具有各个被允许在光透射状态和光阻断状态之间切换的多个液晶屏障。液晶屏障部分包括液晶层, 以及被配置为将液晶层夹在中间的第一基板和第二基板, 第一基板包括形成在与液晶屏障的各个对应的位置处的驱动电极, 并且第二基板包括第一共用电极以及形成在第一共用电极和液晶层之间的第二共用电极。



1. 一种显示器,包括:  
显示部分,其显示图像;以及  
液晶屏障部分,其具有各个被允许在光透射状态和光阻断状态之间切换的多个液晶屏障,  
其中所述液晶屏障部分包括  
液晶层,以及  
第一基板和第二基板,其被配置为将所述液晶层夹在中间,所述第一基板包括形成在与所述液晶屏障的各个对应的位置处的驱动电极,并且所述第二基板包括第一共用电极以及形成在所述第一共用电极和所述液晶层之间的第二共用电极。
2. 根据权利要求 1 所述的显示器,还包括驱动部分,其驱动在所述液晶屏障部分中的各个所述液晶屏障,  
其中所述驱动部分驱动所述第一共用电极或者所述第一共用电极和所述第二共用电极两者。
3. 根据权利要求 2 所述的显示器,其中所述驱动部分还驱动所述第二共用电极。
4. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述第二共用电极在与所述液晶屏障对应的位置处具有多个切口。
5. 根据权利要求 4 所述的显示器,其中所述液晶屏障被形成为在预定方向上延伸,并且  
所述第二共用电极包括主干切口部分和多个分支切口部分,  
所述主干切口部分形成在与所述液晶屏障对应的部分处,并且在所述预定方向上延伸,所述多个分支切口部分被形成在所述主干切口部分的两侧。
6. 根据权利要求 4 所述的显示器,其中所述液晶屏障被形成为在预定方向上延伸,并且  
所述第二共用电极包括主干部分和多个分支部分,所述主干部分形成在与所述液晶屏障对应的位置处并且在所述预定方向上延伸,并且所述多个分支部分形成在所述主干部分的两侧以形成多个切口。
7. 根据权利要求 1 所述的显示器,还包括布置在所述第一共用电极和所述第二共用电极之间的绝缘层。
8. 根据权利要求 1 所述的显示器,还包括多个显示模式,其包括三维图像显示模式和二维图像显示模式,  
其中所述多个液晶屏障包括多个第一液晶屏障和多个第二液晶屏障,  
所述三维图像显示模式允许所述显示部分显示多个不同的透视图像,允许所述多个第一液晶屏障处于所述光透射状态,而允许所述多个第二液晶屏障处于所述光阻断状态,从而允许三维图像被显示,以及  
所述二维图像显示模式允许所述显示部分显示一个透视图像,允许所述多个第一液晶屏障和所述多个第二液晶屏障两者处于所述光透射状态,从而允许二维图像被显示。
9. 根据权利要求 8 所述的显示器,其中  
所述多个第一液晶屏障被分为多个屏障组,并且  
所述三维图像显示模式对于各个所述屏障组允许所述多个第一液晶屏障在所述光透

射状态与所述光阻断状态之间分时地切换。

10. 根据权利要求 1 所述的显示器,还包括背光灯,

其中所述显示部分是布置在所述背光灯与所述液晶屏障部分之间的液晶显示部分。

11. 根据权利要求 1 所述的显示器,还包括背光灯,

其中所述显示部分是液晶显示部分,所述液晶屏障部分布置在所述背光灯和所述液晶显示部分之间。

12. 一种显示器,包括:

显示部分;以及

液晶屏障部分,其包括多个液晶屏障,其各个被允许在光透射状态与光阻断状态之间切换,

其中所述液晶屏障部分包括

液晶层,其包括维持在从竖直方向倾斜的状态中的液晶分子,以及

第一基板和第二基板,其被配置为将所述液晶层夹在中间,所述第一基板包括

驱动电极,其形成在与所述液晶屏障的各个对应的位置处的,并且所述第二基板包括

第一共用电极,以及形成在所述第一共用电极和所述液晶层之间的第二共用电极。

13. 一种驱动显示器的方法,所述方法包括以下步骤:

驱动多个液晶屏障,所述多个液晶屏障的各个被允许在光透射状态和光阻断状态之间切换;

与所述液晶屏障的驱动同步地显示图像;

当驱动所述液晶屏障时对多个驱动电极施加驱动信号,其中所述多个驱动电极的各个形成在与所述液晶屏障的各个对应的位置处;以及

对第一共用电极或者所述第一共用电极和第二共用电极两者施加共用信号,所述第一共用电极经由液晶层与所述多个驱动电极相远离地形成,并且所述第二共用电极形成在所述第一共用电极和所述液晶层之间。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中施加所述驱动信号的步骤包括以下步骤:

对所述第一共用电极施加所述第一共用信号;以及

对所述第二共用电极施加所述第二共用信号。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述第一共用信号和所述第二共用信号各个是具有彼此相等的直流电压的直流信号,并且

所述驱动信号是具有与所述直流电压的水平相等的中心电压水平的交流信号。

16. 根据权利要求 13 所述的方法,其中所述第一共用信号是直流信号,并且

所述驱动信号是具有与所述共用信号的直流电压水平相等的中心电压水平的交流驱动信号。

17. 一种屏障设备,包括:

液晶层;以及

第一基板和第二基板,其被配置为将所述液晶层夹在中间,

其中所述第一基板包括多个驱动电极,并且

所述第二基板包括

第一共用电极,以及

形成在所述第一共用电极和所述液晶层之间的第二共用电极。

18. 一种制造屏障设备的方法,所述方法包括以下步骤:

在第一基板上形成多个驱动电极;

在第二基板上形成第一共用电极,并且在所述第一共用电极的上方并与其相远离地形成第二共用电极;

将液晶层密封在所述第一基板与所述第二基板的表面之间,所述表面位于形成所述第一共用电极和所述第二共用电极的一侧;以及

通过在经由至少所述第二共用电极和所述多个驱动电极对所述液晶层施加电压时、暴露所述液晶层来对所述液晶层设置预倾角。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中对所述液晶层设置所述预倾角的步骤包括同样对所述第一共用电极施加电压的步骤。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中对所述第一共用电极和所述第二共用电极施加电压,以使得所述第一共用电极与所述驱动电极之间的电势差小于所述第二共用电极与所述驱动电极之间的电势差。

21. 根据权利要求 19 所述的方法,其中对所述第一共用电极施加的电压等于对所述第二共用电极的电压。

## 显示器及其驱动方法, 以及屏障装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具有其中可以执行立体视觉显示的视差屏障系统的显示器以及驱动该显示器的方法, 并且也涉及在这样的显示器中使用的屏障设备以及制造该屏障设备的方法。

### 背景技术

[0002] 近年来, 可以实现立体视觉显示的显示器已经得到了关注。在立体视觉显示中, 显示相对于彼此具有视差 (具有不同的视点) 的左眼图像和右眼图像, 并且观察者通过用右眼和左眼观看图像、可将图像识别为具有深度的立体图像。此外, 已经开发了通过显示相互之间具有视差的三个或更多的图像来向观察者提供更自然的立体图像的显示器。

[0003] 这样的显示器大致分为使用专用眼镜的显示器和不使用专用眼镜的显示器, 并且由于观察者发现佩戴专用眼镜不方便, 因此不使用专用眼镜的显示器是期望的。不使用专用眼镜的显示器包括例如采用柱状透镜系统的那些以及采用视差屏障系统的那些。在这些系统中, 同时显示相对于彼此具有视差的多个图像 (透视图像), 并且可视图像根据显示器与观察者的视点之间的相对位置关系 (角度) 而变化。例如, 日本未审查专利申请公开 No. H03-119889 公开了采用视差屏障系统并且使用液晶元件作为屏障的显示器。

[0004] 附带地, 在液晶显示器 (LCD) 中, 例如经常使用 VA (垂直对齐) 模式的液晶。在这样的液晶显示器中, 未施加电压时 (在关闭状态下) 的液晶分子被取向为沿着长轴与基板表面垂直的方向, 而在施加了电压时 (在打开状态下), 液晶分子被取向为根据电压的大小而倒下 (倾斜)。因此, 当在没有施加电压从而已经被取向为与基板表面垂直的液晶分子倒下的状态下、对液晶层施加电压时, 由于液晶分子倒下的方向是任意的, 因此存在发生液晶分子的取向扰乱的可能性。在这种情况下, 在这样的液晶显示器中, 对电压的响应较慢。

[0005] 因此, 通过使液晶分子预先倾斜 (给定所谓的预倾角) 来取向液晶分子的技术, 被用于控制液晶分子在电压响应时倒下的方向。例如, 日本未审查专利申请公开 No. 2002-107730 已经提出了 PSA (聚合物维持对齐) 模式, 其中在像素电极中设置多个开口, 实体地 (无开口) 形成对向电极, 并且通过聚合物将液晶分子维持在预倾角状态。根据使用预倾角的这样的技术, 可以改善液晶分子的电压响应特性。

### 发明内容

[0006] 附带地, 也期望在采用视差屏障系统的显示器中利用液晶元件来配置屏障的情况下, 改善屏障的响应特性。然而, 还没有提出特定的方法。

[0007] 鉴于上述情况, 期望提供可以改善液晶屏障的响应特性的显示器和驱动该显示器的方法, 以及屏障设备和制造该屏障设备的方法。

[0008] 根据本公开的实施例, 提供了包括显示部分和液晶屏障部分的显示器。显示部分显示图像。液晶屏障部分具有各个被允许在光透射状态和光阻断状态之间切换的多个液晶屏障。液晶屏障部分包括液晶层以及被配置为将液晶层夹在中间的第一基板和第二基板。

第一基板包括形成在与液晶屏障的各个对应的位置处的驱动电极。第二基板包括第一共用电极以及形成在第一共用电极和液晶层之间的第二共用电极。

[0009] 根据本公开的另一个实施例,提供了包括显示部分和液晶屏障部分的显示器,其中液晶屏障部分包括各个被允许在光透射状态和光阻断状态之间切换的多个液晶屏障。液晶屏障部分包括液晶层,其包括维持在从垂直方向倾斜的状态中的液晶分子;以及被配置为将液晶层夹在中间的第一基板和第二基板。第一基板包括形成在与液晶屏障的各个对应的位置处的驱动电极。第二基板包括第一共用电极以及形成在第一共用电极和液晶层之间的第二共用电极。

[0010] 根据本公开的另一个实施例,提供了驱动显示器的方法。该方法包括以下步骤:驱动多个液晶屏障,所述多个液晶屏障的各个被允许在光透射状态和光阻断状态之间切换;与液晶屏障的驱动同步地显示图像;当驱动液晶屏障时,对多个驱动电极施加驱动信号,其中所述多个驱动电极的各个形成在与液晶屏障的各个对应的位置处;以及对第一共用电极或者第一共用电极和第二共用电极两者施加共用信号。第一共用电极经由液晶层与多个驱动电极相远离地形成,并且第二共用电极形成在第一共用电极和液晶层之间。

[0011] 根据本技术的另一个实施例,提供了一种屏障设备,包括液晶层以及被配置为将液晶层夹在中间的第一基板和第二基板。第一基板包括多个驱动电极。第二基板包括第一共用电极以及形成在第一共用电极和液晶层之间的第二共用电极。

[0012] 根据本技术的另一个实施例,提供了一种制造屏障设备的方法,所述方法包括以下步骤:在第一基板上形成多个驱动电极;以及在第二基板上形成第一共用电极,并且在第一共用电极的上方并与其相远离地形成第二共用电极。所述方法还包括以下步骤:将液晶层密封在第一基板与第二基板的表面之间,所述表面位于形成第一共用电极和第二共用电极的一侧;以及通过在经由至少第二共用电极和驱动电极对液晶层施加电压时、暴露液晶层来对液晶层设置预倾角。

[0013] 在根据上述实施例的显示器及驱动该显示器的方法,以及屏障设备及制造该屏障设备的方法中,液晶屏障部分的液晶屏障进入光透射状态,从而在显示部分上显示的图像可以由观看者可视地识别。此时,液晶层的液晶分子是基于驱动电极、第一共用电极和第二共用电极的电压来控制的。

[0014] 根据在上述实施例中的显示器及驱动该显示器的方法,以及屏障设备及制造该屏障设备的方法,在第二基板上设置了第一共用电极和第二共用电极,因此可以改善液晶屏障的响应特性。

[0015] 应该理解,前面的总述和后面的详细描述是示例性的,并且不意图对所要求的技术提供进一步的解释。

## 附图说明

[0016] 包含附图以提供本发明的进一步理解,并且附图结合在本说明书中并构成本说明书的一部分。附图与说明书一起说明实施例,帮助解释本技术的原理。

[0017] 图 1 是图示了根据本公开的实施例的立体显示器的配置示例的框图。

[0018] 图 2A 和 2B 是图示了图 1 所示的立体显示器的配置示例的说明图。

[0019] 图 3 是图示了图 1 所示的显示驱动部分和显示部分的配置示例的框图。

- [0020] 图 4A 和 4B 是图示了图 1 所示的显示部分的配置示例的说明图。
- [0021] 图 5A 和 5B 是图示了图 1 所示的液晶屏障部分的配置示例的说明图。
- [0022] 图 6A 和 6B 是图示了根据图 1 所示的液晶屏障部分的透明电极层的配置示例的说明图。
- [0023] 图 7 是图示了根据图 1 所示的液晶屏障部分的液晶分子的取向的示意图。
- [0024] 图 8 是图示了图 1 所示的液晶屏障部分的组配置的示例的说明图。
- [0025] 图 9A 至 9C 是图示了图 1 所示的显示部分和液晶屏障部分的操作的示例的示意图。
- [0026] 图 10A 至 10B 是图示了图 1 所示的显示部分和液晶屏障部分的操作的示例的其他示意图。
- [0027] 图 11 是图示了图 1 所示的立体显示器的操作的示例的时序图。
- [0028] 图 12A 至 12E 是各个图示了根据图 1 所示的液晶屏障部分的液晶层中的等电位分布的特性图。
- [0029] 图 13 是图示了根据图 1 所示的液晶屏障部分的液晶层中的液晶分子的取向的示意图。
- [0030] 图 14 是图示了图 1 所示的液晶屏障部分的透射率的特性图。
- [0031] 图 15 是图示了图 1 所示的液晶屏障部分的制造过程的流程图。
- [0032] 图 16A 和 16B 是图示了图 1 所示的液晶屏障部分的预倾角设置步骤的说明图。
- [0033] 图 17 是图示了根据实施例的比较示例的液晶屏障部分的配置示例的截面图。
- [0034] 图 18 是图示了根据实施例的比较示例的液晶屏障部分的液晶层中的液晶分子的取向的示意图。
- [0035] 图 19 是图示了根据实施例的修改例的液晶屏障部分中的透明电极层的配置示例的说明图。
- [0036] 图 20 是图示了根据实施例的另一个修改例的液晶屏障部分中的透明电极层的配置示例的截面图。
- [0037] 图 21 是图示了根据实施例的另一个修改例的液晶屏障部分中的透明电极层的配置示例的说明图。
- [0038] 图 22 是图示了根据实施例的另一个修改例的液晶屏障部分中的透明电极层的配置示例的截面图。
- [0039] 图 23A 和 23B 是图示了根据修改例的立体显示器的配置示例的说明图。
- [0040] 图 24A 和 24B 是图示了根据修改例的立体显示器的操作的示例的示意图。
- [0041] 图 25A 和 25B 是图示了根据另一个修改例的液晶屏障部分的配置示例的平面图。
- [0042] 图 26A 至 26C 是图示了根据另一个修改例的显示部分和液晶屏障部分的操作示例的示意图。

### 具体实施方式

[0043] 下面将参考附图详细描述本公开的实施例。

[0044] [配置示例]

[0045] (整体配置示例)

[0046] 图 1 图示了根据实施例的立体显示器 1 的配置示例。立体显示器 1 是采用视差屏障系统并且使用液晶屏障的显示器。注意,根据本公开的实施例的显示器的驱动方法、屏障装置以及屏障装置的制造方法通过本实施例来描述并且因此将一起描述。立体显示器 1 包括控制部分 40、显示驱动部分 50、显示部分 20、背光灯驱动部分 42、背光灯 30、屏障驱动部分 41 和液晶屏障部分 10。

[0047] 控制部分 40 是基于外部提供的图像信号  $S_{disp}$ 、向显示驱动部分 50、背光灯驱动部分 42 和屏障驱动部分 41 的各个提供信号、从而控制这些部分相互同步地操作的电路。具体而言,控制部分 40 向显示驱动部分 50 提供基于图像信号  $S_{disp}$  的图像信号  $S$ ,向背光灯驱动部分 42 提供背光灯控制信号  $CBL$ ,并且向屏障驱动部分 41 提供屏障控制信号  $CBR$ 。这里,在立体显示器 1 执行立体视觉显示的情况下,如后面将描述的,各个图像信号  $S$  包括各个具有多个(在该示例中是六个)透视图像的图像信号  $SA$  和  $SB$ 。

[0048] 显示驱动部分 50 基于从控制部分 40 提供的图像信号  $S$  驱动显示部分 20。在该示例中,显示部分 20 是液晶显示部分,并且通过驱动液晶显示元件并从而调节从背光灯 30 发出的光来执行显示。

[0049] 背光灯驱动部分 42 基于从控制部分 40 提供的背光灯控制信号  $CBL$  来驱动背光灯 30。背光灯 30 具有向显示部分 20 发射平面发射光的功能。背光灯 30 利用 LED(发光二极管)、CCFL(冷阴极荧光灯)等来配置。

[0050] 屏障驱动部分 41 基于从控制部分 40 提供的屏障控制信号  $CBR$  产生屏障驱动信号  $DRV$ ,并且将所产生的信号提供给液晶屏障部分 10。液晶屏障部分 10 使得已经从背光灯 30 发出且透过显示部分 20 的光透过(打开操作)或被阻挡(关闭操作),并且具有利用液晶配置的打开关闭部分 11 和 12。

[0051] 图 2A 和 2B 图示了立体显示器 1 的主要部分的配置示例,并且分别图示了立体显示器 1 的分解立体图和立体显示器 1 的侧视图。如图 2A 和 2B 所示,在立体显示器 1 中,这些组件以背光灯 30、显示部分 20 和液晶屏障部分 10 的顺序布置。换句话说,从背光灯 30 发出的光通过显示部分 20 和液晶屏障部分 10 到达观看者。

[0052] (显示驱动部分 50 和显示部分 20)

[0053] 图 3 图示了显示驱动部分 50 和显示部分 20 的框图。显示驱动部分 50 包括定时控制部分 51、栅极驱动器 52 和数据驱动器 53。定时控制部分 51 控制栅极驱动器 52 和数据驱动器 53 的定时,并且将从控制部分 40 提供的图像信号  $S$  作为图像信号  $S1$  提供给数据驱动器 53。栅极驱动器 52 根据由定时控制部分 51 执行的定时控制、一行一行地选择并且顺序地扫描在显示部分 20 中的像素  $P_{ix}$ 。数据驱动器 53 向显示部分 20 的各个像素  $P_{ix}$  提供基于图像信号  $S1$  的像素信号。具体地,数据驱动器 53 通过基于图像信号  $S1$  执行 D/A(数字到模拟)转换,来产生作为模拟信号的像素信号,并且将所产生的像素信号提供给各个像素  $P_{ix}$ 。

[0054] 图 4A 和 4B 图示了显示部分 20 的配置示例,并且分别图示了像素  $P_{ix}$  的电路图的示例和显示部分 20 的截面配置。

[0055] 如图 4A 所示,像素  $P_{ix}$  包括 TFT(薄膜晶体管)元件  $Tr$ 、液晶显示元件  $LC$  和保持电容元件  $C$ 。TFT 元件  $Tr$  利用例如 MOS-FET(金属氧化物半导体长效应晶体管)来配置,其中栅极连接到栅极线  $G$ ,源极连接到数据线  $D$ ,并且漏极连接到液晶显示元件  $LC$  的一端和保

持电容元件 C 的一端。对于液晶显示元件 LC, 一端连接到 TFT 元件 Tr 的漏极, 并且另一端接地。对于保持电容元件 C, 一端连接到 TFT 元件 Tr 的漏极, 并且另一端连接到保持电容线 Cs。栅极线 G 连接到栅极驱动器 52, 并且数据线 D 连接到数据驱动器 53。

[0056] 如图 4B 所示, 通过将液晶层 203 密封在驱动基板 207 和对向基板 208 之间来形成显示部分 20。驱动基板 207 具有透明基板 201、像素电极 202 和偏光板 206a。在透明基板 201 中, 形成了包括上述 TFT 元件 Tr 的像素驱动电路 (未图示), 并且在该透明基板 201 上, 针对各个像素 Pix 布置像素电极 202。此外, 偏光板 206a 粘贴到透明基板 201 的与布置像素电极 202 的表面相对的表面。对向基板 208 具有透明基板 205、对电极 204 和偏光板 206b。在透明基板 205 上、形成未图示的彩色过滤器和黑色矩阵, 并且此外, 在液晶层 203 侧的表面上, 布置了对电极 204 作为各个像素 Pix 共用的电极。偏光板 206b 粘贴到透明基板 205 的与布置对电极 204 的表面相对的表面。偏光板 206a 和偏光板 206b 被粘贴为相互之间变成交叉尼科尔 (Nichol) 或平行尼科尔。

[0057] (液晶屏障部分 10 和屏障驱动部分 41)

[0058] 图 5A 和 5B 图示了液晶屏障部分 10 的配置示例, 并且分别图示了在液晶屏障部分 10 中的打开关闭部分的布置配置以及在 V-V 箭头的视觉方向上的液晶屏障部分 10 的截面配置。注意, 在本示例中, 假设液晶屏障部分 10 执行常黑操作。换句话说, 假设液晶屏障部分 10 在非驱动状态下阻断光。

[0059] 液晶屏障部分 10 被称为视差屏障, 并且如图 5A 所示, 具有能够透过或阻断光的打开关闭部分 (液晶屏障) 11 和 12。这些打开关闭部分 11 和 12 根据立体显示器 1 执行普通显示 (二维显示) 还是立体视觉显示而不同地操作。具体而言, 如后面将描述的, 打开关闭部分 11 在普通显示时处于打开状态 (光透射状态), 并且在立体视觉显示时处于关闭状态 (光阻断状态)。打开关闭部分 12 在普通显示时处于打开状态 (光透射状态), 并且在立体视觉显示时分时地 (time-divisionally) 执行打开 / 关闭操作。

[0060] 在本示例中, 将这些打开关闭部分 11 和 12 设置为沿 Y 方向延伸。在本示例中, 打开关闭部分 11 的宽度 E1 和打开关闭部分 12 的宽度 E2 相互不同, 但是这里, 例如  $E1 > E2$ 。然而, 打开关闭部分 11 和 12 之间的宽度方面的大小关系不显示本示例, 并且可以是  $E1 < E2$ , 或者可以是  $E1 = E2$ 。这样的打开关闭部分 11 和 12 被配置为包括液晶层 (稍后所述的液晶层 300), 并且打开和关闭通过施加到该液晶层 300 的驱动电源来切换。

[0061] 液晶屏障部分 10 包括在驱动基板 310 和对向基板 320 之间的液晶层 300, 如图 5B 所示。

[0062] 驱动基板 310 包括透明基板 311、透明电极层 312、配向膜 315 和偏光板 316。透明基板 311 由玻璃等制成, 并且未图示的 TFT 形成在透明基板 311 的表面上。此外, 透明电极层 312 经由未图示的扁平膜形成在透明基板 311 上。透明电极层 312 例如由诸如 ITO (铟锡氧化物) 等的透明导电膜制成。在该透明电极层 312 上, 形成配向膜 315。例如可使用诸如聚酰亚胺或聚硅氧烷等垂直配向剂作为配向膜 315。偏光板 316 粘贴到驱动基板 310 的与形成透明电极层 312 的表面相对的表面。

[0063] 对向基板 320 包括透明基板 321、透明电极层 322、绝缘层 323、透明电极层 324、配向膜 325 和偏光板 326。与透明基板 311 类似, 透明基板 321 由玻璃等制成。在该透明基板 321 上, 形成透明电极层 322。该透明电极层 322 是均匀地形成在整个表面上的电极。此外,

在透明电极层 322 上形成绝缘层 323。绝缘层 323 例如由 SiN 制成。在绝缘层 323 上,形成了透明电极层 324。与透明电极层 312 相似,透明电极层 322 和 324 各个例如由诸如 ITO 等透明导电膜制成。例如由诸如 ITO 等透明导电膜制成。如后面将描述的,在该透明电极层 314 中,形成各个具有多个分支部分 63 的透明电极 110 和 120。此外,在透明电极层 314 上形成配向膜 315。如稍后将描述的,透明电极层 324 是这样的层,其中在均匀地形成在整个表面上的电极中设置有多个开口。此外,在透明电极层 324 上形成配向膜 325。与配向膜 315 一样,可使用诸如聚酰亚胺或聚硅氧烷等的垂直配向剂作为配向膜 325。偏光板 326 被粘贴到对向基板 320 的与形成透明电极层 322 和 324 等的表面相对表面上。偏光板 316 和偏光板 326 被粘贴为相对于彼此成交叉尼科尔。具体而言,例如,偏光板 316 的透射轴布置在水平方向 X 上,并且偏光板 326 的透射轴布置在垂直方向 Y 上。

[0064] 液晶层 300 包括例如垂直对齐类型 (vertical alignment type) 的液晶分子。该液晶分子例如是其中长轴和短轴各个用作中心轴的旋转对称形状,并且呈现负介电各向异性 (在长轴方向上的介电常数小于在短轴方向上的介电常数的性质)。

[0065] 透明电极层 312 具有透明电极 110 和 120。此外,透明电极层 322 和 324 在与透明电极 110 和 120 对应的部分上方被设置为所谓的共用电极。如稍后将描述的,当操作液晶屏障部分 10 时对这些透明电极层 322 和 324 施加彼此相等的共用电压  $V_{com}$  (例如,0V 的直流电压),并且在制造液晶屏障部分 10 时对其施加彼此不同的电压。透明电极层 312 的透明电极 110、透明电极层 322 中与透明电极 110 对应的部分、以及透明电极层 324 中与透明电极 110 对应的部分包括在打开关闭部分 11 中。类似地,透明电极层 312 的透明电极 120、透明电极层 322 中与透明电极 120 对应的部分、以及透明电极层 324 中与透明电极 120 对应的部分包括在打开关闭部分 12 中。由于这样的配置,在液晶屏障部分 10 中,通过对透明电极层 322 和 324 施加电压,并且还选择性地对透明电极 110 或透明电极 120 施加电压,液晶层 300 根据该电压对液晶分子进行取向,使得可以对打开关闭部分 11 和 12 的各个执行打开 / 关闭操作。

[0066] 图 6A 和 6B 图示了液晶屏障部分 10 中的透明电极层 312 和 324 的配置示例。图 6A 图示了在透明电极层 312 中的透明电极 110 和 120 以及透明电极层 324 的配置示例,并且图 6B 图示了在图 6A 所示的 VI-VI 箭头视觉方向上的液晶屏障部分 10 的截面配置。

[0067] 透明电极 110 和 120 形成为在与打开关闭部分 11 和 12 的延伸方向相同的方向 (垂直方向 Y) 上延伸。此外,在透明电极层 324 中,与透明电极 110 和 120 对应的部分处,沿着透明电极 110 和 120 的延伸方向并排设置切口区域 70。各个切口区域 70 具有主干切口 61 和 62 以及分支切口 63。主干切口 61 形成为在与透明电极 110 和 120 的延伸方向相同的方向 (垂直方向 Y) 上延伸,并且主干切口 62 形成为在与主干切口 61 交叉的方向 (在该示例中,是水平方向 X) 上延伸。各个切口区域 70 设置有通过主干切口 61 和主干切口 62 分开的四个子切口区域 (范围) 71 至 74。

[0068] 分支切口 63 形成为在各个子切口区域 71 至 74 中从主干切口 61 和 62 延伸。在子切口区域 71 至 74 中分支切口 63 的切口宽度彼此相等,并且类似地,在这些子切口区域 71 至 74 中,分支切口 63 的距离也彼此相等。子切口区域 71 至 74 的分支切口 63 在各个区域中以相同方向延伸。在子切口区域 71 中分支切口 63 的延伸方向与在子切口区域 73 中分支切口 63 的延伸方向相对于用作轴线的垂直方向 Y 对称。类似地,在子切口区域 72 中分

支切口 63 的延伸方向与在子切口区域 74 中分支切口 63 的延伸方向相对于用作轴线的垂直方向 Y 对称。此外,在子切口区域 71 中分支切口 63 的延伸方向与在子切口区域 72 中分支切口 63 的延伸方向相对于用作轴线的水平方向 X 对称。类似地,在子切口区域 73 中分支切口 63 的延伸方向与在子切口区域 74 中分支切口 63 的延伸方向相对于用作轴线的水平方向 X 对称。在该示例中,具体而言,子切口区域 71 和 74 的分支切口 63 在从水平方向 X 逆时针旋转仅预定角度(例如,45 度)的方向上延伸,并且子切口区域 72 和 73 的分支切口 63 在从水平方向 X 顺时针旋转仅预定角度(例如,45 度)的方向上延伸。以这种方式的配置,可以在观看者观看立体显示器的显示屏幕时,使从左右方向观察时的视角性质对称,并且还可以使从上下方向观察时的视角性质对称。

[0069] 透明电极层 322 均匀地形成在与透明电极 110 和 120 对应的部分上方。换句话说,透明电极层 322 不仅形成在与形成在透明电极层 324 上的透明电极对应的部分上,而且还形成在与主干切口 61 以及分支切口 63 对应的部分上。

[0070] 图 7 图示了在液晶层 300 中,在未施加电压时的液晶分子 M 的取向。在液晶层 300 中,在配向膜 315 和 325 的界面附近的液晶分子 M 的长轴方向由于来自配向膜 315 和 315 的控制,而维持在取向为与基板表面大概垂直的方向的状态中,同时从该垂直方向略微倾斜。换句话说,在配向膜 315 和 325 的界面附近,给予液晶层 300 所谓的预倾角。从垂直方向倾斜的角度(预倾角)例如是 3 度左右。这样的预倾角在液晶层 300 中的配向膜 315 和 325 的界面附近通过聚合物来维持,并且其他液晶分子(例如,在液晶层 300 的厚度方向上的中心附近的液晶分子)跟随在界面附近的液晶分子的取向而取向为类似的方向。

[0071] 以这样的配置,当对透明电极层 312(透明电极 110 和 120)、透明电极层 322 和透明电极层 324 施加电压从而使得液晶层 300 两侧之间的电势差变大时,液晶层 300 中光的透射率增大,使得打开关闭部分 11 和 12 从光阻断状态(关闭状态)改变到光透射状态(打开状态)。此时,由于上述预倾角,液晶分子 M 响应于电压的施加而迅速地倒下,从而迅速地发生到光透射状态(打开状态)的改变。另一方面,当电势差变小时,在液晶层 300 中光的透射率降低,从而打开关闭部分 11 和 12 进入光阻断状态(关闭状态)。

[0072] 注意,在该示例中,液晶屏障部分 10 执行常黑操作,但不限于该示例,并且可以相反地执行常白操作。在这种情况下,当在对液晶层 300 施加的电压中电势差变大时,打开关闭部分 11 和 12 进入光阻断状态,而当电势差变小时,打开关闭部分 11 和 12 进入光透射状态。注意,常黑操作和常白操作之间的选择可以通过例如调节偏光板的偏振轴来设置。

[0073] 屏障驱动部分 41 基于从控制部分 40 提供的屏障控制信号 CBR 生成屏障驱动信号 DRV,并且驱动液晶屏障部分 10 的透明电极 110(打开关闭部分 11)和透明电极 120(打开关闭部分 12)。具体而言,如稍后将描述的,屏障驱动部分 41 在驱动打开关闭部分 11 时对透明电极 110 施加驱动信号 DRV,并且在驱动打开关闭部分 12 时对透明电极 120 施加驱动信号 DRV。屏障驱动信号 DRV 在使得打开关闭部分 11 和 12 执行关闭操作(光阻断状态)时变为具有共用电压  $V_{com}$ (例如,0V)的直流信号,并且在使得打开关闭部分 11 和 12 执行打开操作(光透射状态)时变为交流信号。

[0074] 在液晶屏障部分 10 中,打开关闭部分 12 形成组,并且属于同一组的打开关闭部分 12 被配置为当执行立体视觉显示时,在同一定时执行打开操作或关闭操作。下面将描述打开关闭部分 12 的组。

[0075] 图 8 图示了打开关闭部分 12 的组配置的示例。在该示例中打开关闭部分 12 形成两个组。具体而言,并排布置的打开关闭部分 12 被配置为交替地形成组 A 和组 B。注意,在下文中,打开关闭部分 12A 可根据情况用作属于组 A 的打开关闭部分 12 的通用名称,类似地,打开关闭部分 12B 可根据情况用作属于组 B 的打开关闭部分 12 的通用名称。

[0076] 当执行立体视觉显示时,屏障驱动部分 41 执行驱动以使得属于同一个组的打开关闭部分 12 在同一定时执行打开操作或关闭操作。具体而言,如稍后将描述的,屏障驱动部分 41 向属于组 A 的打开关闭部分 12A 提供屏障驱动信号 DRVA,并且向属于组 B 的打开关闭部分 12B 提供屏障驱动部分 DRVB,从而执行驱动以交替并且分时地执行打开操作和关闭操作。

[0077] 图 9A 至 9C 利用截面结构示意图性地图示了当执行立体视觉显示和普通显示(二维显示)时液晶屏障部分 10 的状态。图 9A 图示了执行立体视觉显示的状态,图 9B 图示了执行立体视觉显示的另一个状态,并且图 9C 图示了执行普通显示的状态。在液晶屏障部分 10 中,交替地布置打开关闭部分 11 和打开关闭部分 12(打开关闭部分 12A 和 12B)。在该示例中,对于显示部分 20 的每六个像素 Pix 设置一个打开关闭部分 12A。类似地,对于显示部分 20 的每六个像素 Pix 设置一个打开关闭部分 12B。在下面的描述中,假设像素 Pix 包括三个子像素(RGB),但不限于该示例,并且例如像素 Pix 可以是子像素。此外,在液晶屏障部分 10 中,光被阻断的部分用斜纹阴影区表示。

[0078] 当执行立体显示时,向显示驱动部分 50 交替地提供图像信号 SA 和 SB,并且显示部分 20 基于这些信号执行显示。此外,在液晶屏障部分 10 中,打开关闭部分 12(打开关闭部分 12A 和 12B)分时地执行打开/关闭操作,并且打开关闭部分 11 维持关闭状态(光阻断状态)。具体而言,如图 9A 所示,当供给像信号 SA 时,打开关闭部分 12A 进入打开状态并且打开关闭部分 12B 进入关闭状态。如稍后将描述的,在显示部分 20 中,布置在与该打开关闭部分 12A 对应的位置处的彼此相邻的六个像素 Pix,执行与包括在图像信号 SA 中的六个透视图像对应的显示。这使得观察者能够通过例如在左眼和右眼之间观看不同的透视图像而感觉到被显示图像是立体图像。类似地,如图 9B 所示,当供给图像信号 SB 时,打开关闭部分 12B 进入打开状态并且打开关闭部分 12A 进入关闭状态。在显示部分 20 中,布置在与该打开关闭部分 12B 对应的位置处的彼此相邻的六个像素 Pix,执行与包括在图像信号 SB 中的六个透视图像对应的显示。这使得观察者能够通过例如在左眼和右眼之间观看不同的透视图像而感觉到被显示图像是立体图像。因此,在立体显示器 1 中,通过交替地打开打开关闭部分 12A 和打开关闭部分 12B 来显示图像,从而可以如稍后将描述的那样提高显示器的分辨率。

[0079] 当执行普通显示(二维显示)时,如图 9C 所示,在液晶屏障部分 10 中,打开关闭部分 11 和打开关闭部分 12(打开关闭部分 12A 和 12B)两者都维持打开状态(光透射状态)。这使得观察者可以观看到基于图像信号 S 的在显示部分 20 上显示的二维图像。

[0080] 这里,打开关闭部分 11 和 12 对应于本公开中的“液晶显示屏障”的特定示例。驱动基板 310 对应于本公开中的“第一基板”的特定示例。对向基板 320 对应于本公开中的“第二基板”的特定示例。透明电极 110 和 120 对应于本公开中的“驱动电极”的特定示例。透明电极层 322 对应于本公开中的“第一共用电极”的特定示例,并且透明电极层 324 对应于本公开中的“第二共用电极”的特定示例。打开关闭部分 12(打开关闭部分 12A 和 12B)

对应于本公开中的“第一液晶屏障”的特定示例，并且打开 关闭部分 11 对应于本公开中的“第二液晶屏障”的特定示例。

[0081] [操作和功能]

[0082] 下面，将描述本实施例的立体显示器 1 的操作和功能。

[0083] (整体操作概述)

[0084] 首先，将参考图 1 描述立体显示器 1 的整体操作的概述。控制器 40 基于外部提供的图像信号  $S_{disp}$ ，向显示驱动部分 50、背光灯驱动部分 42 和屏障驱动部分 41 的各个提供控制信号、从而控制这些部分相互同步地操作。背光灯驱动部分 42 基于由控制器 40 提供的背光灯控制信号 CBL 驱动背光灯 30。背光灯 30 向显示部分 20 发射平面发射光。显示驱动部分 50 基于由控制器 40 提供的图像信号  $S$  来驱动显示部分 20。显示部分 20 通过调节从背光灯 30 发出的光来执行显示。屏障驱动部分 41 基于由控制器 40 提供的屏障控制信号 CBR 生成屏障驱动信号 DRV，并且将所生成的屏障驱动信号 DRV 提供给液晶屏障部分 10。液晶屏障部分 10 的打开关闭部分 11 和 12 (12A 和 12B) 基于屏障控制信号 CBR 执行打开/关闭操作，并且允许已经从背光灯 30 发出并且之后已通过显示部分 20 的光通过或被阻断。

[0085] (在立体视觉显示中的详细操作)

[0086] 下面，将参考一些附图描述在执行立体视觉显示时的具体操作。

[0087] 图 10A 和 10B 图示了显示部分 20 和液晶屏障部分 10 的操作。图 10A 图示了图像信号 SA 被供给的情况，并且图 11B 提供了图像信号 SB 被供给的情况。

[0088] 如图 10A 所示，当供给图像信号 SA 时，显示部分 20 的各个像素  $P_{ix}$  显示与包括在图像信号 SA 中的六个透视像素的各个对应的像素信息 P1 至 P6 中的一者。此时，像素信息 P1 至 P6 在布置在打开关闭部分 12A 附近的像素  $P_{ix}$  上显示。当供给图像信号 SA 时，液晶屏障部分 10 被控制为使打开关闭部分 12A 处于打开状态（光透射状态）并且使打开关闭部分 12B 处于关闭状态。从显示部分 20 的各个像素  $P_{ix}$  离开的光在其角度受到打开关闭部分 12A 的限制之后输出。观察者可以通过例如用左眼观看像素信息 P3 并且用右眼观看像素信息 P4，来观看立体图像。

[0089] 如图 10B 所示，当供给图像信号 SB 时，显示部分 20 的各个像素  $P_{ix}$  显示与包括在图像信号 SB 中的六个透视图像对应的像素信息 P1 至 P6 中的一者。此时，像素信息 P1 至 P6 在布置在打开关闭部分 12B 附近的各个像素  $P_{ix}$  上显示。当供给图像信号 SB 时，液晶屏障部分 10 被控制为使打开关闭部分 12B 处于打开状态（光透射状态）并且使打开关闭部分 12A 处于关闭状态。从显示部分 20 的各个像素  $P_{ix}$  离开的光在其角度受到打开关闭部分 12B 的限制之后输出。观察者可以通过例如用左眼观看像素信息 P3 并且用右眼观看像素信息 P4 来观看立体图像。

[0090] 以这种方式，观察者观看像素信息 P1 至 P6 当中在左眼和右眼之间不同的像素信息，这使得观察者可以感知到如图在观看立体图像。此外，通过交替地打开打开关闭部分 12A 和打开关闭部分 12B 从而分时地显示图像，观察者观看在相对于彼此移位的位置处显示的图像的平均图像。因此，立体显示器 1 可以实现相当于在仅具有打开关闭部分 12A 的情况下的分辨率的两倍的分辨率。换句话说，立体显示器 1 的分辨率可以是二维显示的情况的三分之一 ( $= 1/6 \times 2$ )。

[0091] 图 11 图示了立体显示器 1 中的显示操作的时序图，其中部分 (A) 图示了显示部分

20 的操作,部分 (B) 图示了背光灯 30 的操作,部分 (C) 图示了屏障驱动信号 DRVA 的波形,部分 (D) 图示了在打开关闭部分 12A 中光的透射率 T,部分 (E) 图示了驱动屏障信号 DRVB 的波形,并且部分 (F) 图示了在打开关闭部分 12B 中光的透射率 T。

[0092] 图 11 的部分 (A) 中的竖轴表示显示部分 20 的线序扫描方向 (Y 方向) 的位置。换句话说,图 11 的部分 (A) 图示了在某一时刻、在 Y 方向的位置处显示部分 20 的操作状态。在图 11 的部分 (A) 中,“SA”表示其中显示部分 20 基于图像信号 SA 执行显示的状态,并且“SB”表示其中显示部分 20 基于图像信号 SB 执行显示的状态。

[0093] 在立体显示器 1 中,通过在扫描周期 T1 内执行的线序扫描,分时地执行在打开关闭部分 12A 中的显示 (基于图像信号 SA 的显示) 和在打开关闭部分 12B 中的显示 (基于图像信号 SB 的显示)。每个显示周期 T0 重复这两种显示。这里,例如,显示周期 T0 可以是 16.7 [毫秒] (对应于 60 [HZ] 的一个周期)。在这种情况下,扫描周期 T1 是 4.2 [毫秒] (对应于显示周期 T0 的四分之一)。

[0094] 立体显示器 1 在 t2 到 t3 的时序周期内执行基于图像信号 SA 的显示,并且在 t4 至 t5 的时序周期内执行基于图像信号 SB 的显示。下面将描述细节。

[0095] 首先,在 t2 至 t3 的时序周期内,在显示部分 20 中,基于由显示驱动部分 50 提供的驱动信号从最上部到最下部执行线序扫描,并且执行基于图像信号 SA 的显示 (图 11 的部分 (A))。屏障驱动部分 41 对与打开关闭部分 12A 相关的透明电极 120 施加驱动信号 DRV0 交流信号作为驱动屏障信号 DRVA (图 11 的部分 (C))。这使得液晶屏障部分 10 中的打开关闭部分 12A 的光的透射率 T 增大 (图 11 的部分 (D))。在 t1 至 t2 的时序周期内,背光灯 30 关闭 (图 11 的部分 (B))。由于观察者在显示部分 20 中不会看到从基于图像信号 SB 的显示到基于图像信号 SA 的显示的过渡变化以及在打开关闭部分 12 中的光的透射率 T 的过渡变化,因此可以减少图像质量的下降。

[0096] 随后,在 t2 到 t3 的时序周期内,在显示部分 20 中,基于由显示驱动部分 50 提供的驱动信号从最上部到最下部执行线序扫描,并且再次执行基于图像信号 SA 的显示 (图 11 的部分 (A))。在时序 t2 处,屏障驱动部分 41 反转驱动信号 DRVA 的电压并且然后将该电压施加到与打开关闭部分 12A 相关的透明电极 120。在液晶屏障部分 10 中,打开关闭部分 12A 中光的透射率 T 变得足够高并且从而打开关闭部分 12A 进入打开状态 (图 11 的部分 (D))。背光灯 30 在 t2 至 t3 的时序周期内打开 (图 11 的部分 (B))。这使得观察者可以在 t2 至 t3 的时序周期内观看显示部分 20 的基于图像信号 SA 的显示。

[0097] 接下来,在 t3 到 t4 的时序周期内,在显示部分 20 中,基于由显示驱动部分 50 提供的驱动信号从最上部到最下部执行线序扫描,并且从而执行基于图像信号 SB 的显示 (图 11 的部分 (A))。屏障驱动部分 41 对与打开关闭部分 12A 相关的透明电极 120 施加 0V 的直流电压作为屏障驱动信号 DRVA,并且对与打开关闭部分 12B 有关的透明电极 120 施加交流信号作为屏障驱动信号 DRVB (图 11 的部分 (E))。这使得液晶屏障部分 10 中打开关闭部分 12A 中光的透射率 T 降低 (图 11 的部分 (D)),并且使打开关闭部分 12B 的光的透射率 T 增大 (图 11 的部分 (F))。在 t3 至 t4 的时序周期内,背光灯 30 关闭 (图 11 的部分 (B))。由于观察者在显示部分 20 中不会看到从基于图像信号 SA 的显示到基于图像信号 SB 的显示的过渡变化以及在打开关闭部分 12 中的光的透射率 T 的过渡变化,因此这可以减少图像质量的下降。

[0098] 此外,在  $t_4$  到  $t_5$  的时序周期内,在显示部分 20 中,基于由显示驱动部分 50 提供的驱动信号从最上部到最下部执行线序扫描,从而再次执行基于图像信号 SB 的显示(图 11 的部分(A))。屏障驱动部分 41 在时  $t_4$  处反转驱动信号 DRV B 的电压并且然后将该电压施加到与打开关闭部分 12B 相关的透明电极 120。在液晶屏障部分 10 中,打开关闭部分 12B 中光的透射率 T 变得足够高,并且打开关闭部分 12B 进入打开状态(图 11 的部分(F))。在该  $t_4$  至  $t_5$  时序周期内,背光灯 30 打开(图 11 的部分(B))。这使得观察者可以在  $t_4$  至  $t_5$  时序周期内观看显示部分 20 的基于图像信号 SB 的显示。

[0099] 立体显示器 1 通过重复上述操作,交替地重复基于图像信号 SA 的显示(在打开关闭部分 12A 中的显示)和基于图像信号 SB 的显示(在打开关闭部分 12B 中的显示)。

[0100] (液晶屏障部分 10 的液晶层 300 的操作)

[0101] 下面,将描述当对与打开关闭部分 12 相关的透明电极 120(透明电极层 312)以及透明电极层 322 和 324 施加电压时、液晶层 300 将执行的操作。注意,在下文中,将以打开关闭部分 12 为示例进行描述,但在打开关闭部分 11(透明电极 120 以及透明电极层 322 和 324)的情况下操作是相似的。

[0102] 图 12A 至 12E 各个图示了当分别对透明电极层 324 和 322 施加电压  $V_a$  和  $V_b$  时,在液晶层 300 中在图 6A 的 VI-VI 箭头方向上的等电位分布。注意,在图 12A 至图 12B 中,为了方便描述,也图示了透明电极层 312(透明电极 120)以及透明电极层 322 和 324。在该示例中,对透明电极层 324 施加的电压  $V_a$  是 10V,并且对透明电极层 322 施加的电压  $V_b$  分别是 12V(图 12A)、10V(图 12B)、7.5V(图 12C)、5V(图 12D)和 0V(图 12E)。注意,在该示例中,对透明电极层 312(透明电极 120)施加 0V。

[0103] 如图 12A 至 12E 所示,液晶层 300 中的等电位分布由对透明电极层 322 施加的电压  $V_b$  来改变。具体而言,例如,当电压  $V_b$  是 0V 时,等电位分布在液晶层 300 中形成为使得等电位面 L 在与透明电极层 324 中形成各个电极的部分对应的区域中呈拱形形状,如图 12E 所示。随着电压  $V_b$  增大,液晶层 300 中的等电位分布变得平坦,如图 12B 至 12D 所示。另一方面,例如,当电压  $V_b$  比电压  $V_a$  足够高时(例如,  $V_b = 12V$ ),等电位分布在液晶层 300 中形成为使得等电位面 L 在与透明电极层 324 中没有电极形成的各部分对应的区域中呈拱形形状,如图 12A 所示。

[0104] 图 13 图示了在液晶屏障部分 10 的打开操作时(透射操作时)液晶层 300 的液晶分子 M 的取向。在该示例中,电压  $V_a$  和  $V_b$  都是 10V,并且对透明电极层 312 施加 0V。注意,该条件等同于电压  $V_a$  和  $V_b$  都是 0V 并且对透明电极层 312(透明电极 120)施加 -10V 的情况。如图 13 所示,液晶分子 M 取向为具有与等电位面 L 平行的主轴。在该条件下,在液晶层 300 中等电位分布变得几乎平坦,并且因此在液晶层 300 中的液晶分子 M 几乎均匀地取向为使得主轴在平行于基板表面的方向上。

[0105] 图 14 图示了当对透明电极层 322 是施加不同的电压  $V_b$  时液晶层 300 的透射率 T。注意,与图 12A 至 12E 和图 13 一样,  $V_a$  是 10V,并且对透明电极层 312 施加 0V。

[0106] 如图 14 所示,随着电压  $V_b$  从 8V 开始增大,液晶层 300 的透射率 T 升高。在该示例中,当电压  $V_b$  在 10.5V 左右时透射率 T 最高。随后,随着电压  $V_b$  进一步增大,透射率 T 降低。

[0107] 液晶层 300 的透射率 T 通过使液晶分子 M 取向为平行于基板表面的方向而增大。

因此,该示例表明,当对透明电极层 322 施加 10.5V 左右的电压  $V_b$  时等电位分布变得最平坦。由于绝缘层 323,为了使等电位面变平坦而对透明电极层 322 施加的电压  $V_b$  (10.5V) 从而略高于对透明电极层 324 施加的电压  $V_a$  (10V)。换句话说,当对透明电极层 322 施加 10.5V 时,通过透明电极层 324 的开口部分、在驱动基板 310 的透明电极层 312 与透明电极层 322 之间和液晶层 300 中产生电场,并且在开口部分中的电压变成约为 10V。结果,在透明电极层 324 中,设置电极的部分和没有设置电极的部分(开口部分)在电压方面近似相等,并且施加到液晶层 300 的电压变得均匀。以这种方式,可以通过使对透明电极层 322 施加的电压以绝缘层 323 的量高于对 32 施加的电压,来使等电位面变平坦。

[0108] 以这种方式,在液晶屏障部分 10 中,设置透明电极层 322,并且当使得打开关闭部分 11 和 12 处于打开状态(透射状态)时对该透明电极层 322 施加电压,从而可以使液晶层 300 中的等电位分布变平坦并且使透射率 T 升高。

[0109] 如上所述,当操作液晶屏障部分 10 时,为了提高液晶层 300 的透射率 T,驱动透明电极层 322 和 324 以使得液晶层 300 中的等电位分布变平坦(例如,图 12B)。具体而言,如上所述,当使得打开关闭部分 11 和 12 处于打开状态(光透射状态)时,屏障驱动部分 41 例如对透明电极层 322 和 324 施加 0V 电压,并且对透明电极层 312 施加低水平为 -10V 且高水平为 10V 的交流信号(图 11 的部分 (C) 和部分 (E))。另一方面,当制造液晶屏障部分 10 时,为了设置预倾角,驱动透明电极层 322 和 324 以使得等电位分布具有电场畸变(横向电场)(例如,图 12C)。下面将描述液晶屏障部分 10 的制造过程。

[0110] (液晶屏障部分 10 的制造过程)

[0111] 图 15 图示了液晶屏障部分 10 的制造过程。液晶屏障部分 10 的制造过程包括屏障制造步骤 P10 和预倾角设置步骤 P20。在屏障制造步骤 P10 中,制造驱动基板 310 和对向基板 320,然后在驱动基板 310 和对向基板 320 之间形成并且密封液晶层 300。在预倾角设置步骤中,通过对驱动基板 310 和对向基板 320 的各个电极施加电压并且利用紫外光照射电极来给定预倾角,并且最后粘贴偏光板 316 和 326。下面将描述细节。

[0112] 首先,在屏障制造步骤 P10 中,制造驱动基板 310(步骤 S11)。具体而言,首先通过例如气相沉积或溅射在透明基板 311 的表面上形成透明电极层 312,然后通过光刻方法将透明电极层 312 图形化为矩形,从而形成透明电极 110 和 120。注意,在平坦化膜中设置了接触孔,并且透明电极层 312 经由该接触孔电连接到形成在透明基板 311 上的由金属等制成的外周配线。随后,通过例如旋涂等涂覆垂直配向剂、以覆盖透明电极层 312 的表面以及平坦化膜的通过透明电极层 312 中的透明电极 110 和 120 的间隙(开口)而露出的表面,并且然后烘焙垂直配向剂以形成配向膜 315。

[0113] 接下来,制造对向基板 320(步骤 S12)。具体而言,首先通过例如气相沉积或溅射在透明基板 321 的表面上形成透明电极层 322。随后,在该透明电极层 322 上,通过例如等离子体化学气相沉积方法形成绝缘层 323,使其具有期望的厚度。接下来,通过例如气相沉积或溅射在绝缘层 323 上形成透明电极层 324,并且通过例如光刻将透明电极层 324 图形化、主干切口 61 和 62 以及分支切口 63。随后,通过例如旋涂来涂覆垂直配向剂,以覆盖透明电极层 324 的表面以及绝缘层 323 的通过透明电极层 324 中的主干切口 61 和分支切口 63 而露出的表面。

[0114] 接下来,形成并且密封液晶层(步骤 S13)。具体而言,首先例如通过在于步骤 S11

中制造的驱动基板 310 的外周区域上印刷来形成紫外光固化或热固性密封部分。随后,将混合有例如紫外光固化单体的液晶投入到由该密封部分包围的区域中,从而形成液晶层 300。其后,经由例如由光敏丙烯酸树脂制成的垫片、将对向基板 320 放置在驱动基板 310 上,并且固化密封部分。以这种方式,将液晶层 300 密封在驱动基板 310 和对向基板 320 之间。

[0115] 接下来,在预倾角设置步骤 P20 中,施加电压(步骤 S21)。具体而言,在对向基板 320 中,对透明电极层 324 施加电压  $V_a$ (例如,10V),并且对透明电极层 322 施加低于电压  $V_a$  的电压  $V_b$ (例如 7.5V)。此外,在驱动基板 310 中,对透明电极层 312 的透明电极 110 和 120 施加电压 0V。这使得液晶层 300 中产生如图 12C 所示的电场畸变(横向电场),并且例如液晶分子 M 根据透明电极 110 和 120 的分支区域 71 至 74 的图案倾斜。

[0116] 接下来,照射紫外光(步骤 S22)。具体而言,在如步骤 S21 所述的那样施加电压时进行紫外光照射。

[0117] 图 16A 和 16B 各个图示了当设置预倾角时液晶层 300 中的液晶分子 M 的状态,并且分别图示了紫外光照射时的状态和紫外光照射之后的状态。如图 16A 所示,通过对透明电极层 322 和 324 并且对透明电极层 312 的全部透明电极 110 和 120 施加电压,并且在液晶分子 M 倾斜的状态下进行紫外光照射,使得混合到液晶层 300 中的单体在配向膜 315 和 325 的界面附近固化。随后,如图 16B 所示,当对所有这些电极施加 0V 时,在界面附近形成的聚合物将液晶分子 M 维持在从垂直方向略微倾斜的状态中。以这种方式,给予液晶分子 M 预倾角  $\theta$ 。

[0118] 接下来,粘贴偏光板(步骤 S23)。具体而言,将偏光板 316 粘贴到透明基板 311 的与密封液晶层 300 的表面相对表面上,并且将偏光板 326 粘贴到透明基板 321 的与密封液晶层 300 的表面相对表面上。此时,当制造执行常黑操作的液晶屏障时,将偏光板 316 和 326 粘贴为相对于彼此具有交叉尼科尔布局。

[0119] 从而完成液晶屏障部分 10。

[0120] 以这种方式,在液晶屏障部分 10 中,设置了透明电极层 324,并且在制造液晶屏障部分 10 时对该透明电极层 324 施加电压,从而设置预倾角。

[0121] (比较示例)

[0122] 下面,将描述根据比较示例的液晶屏障部分 10R,并且将对比较示例描述本实施例的功能。

[0123] 本比较示例是在驱动基板中、利用不包括透明电极层 322 的对向基板 320R 来配置液晶屏障部分 10R 的示例。在其他方面,比较示例与本实施例的配置相同(图 1 等)。

[0124] 图 17 图示了根据本比较示例的液晶屏障部分 10R 的配置示例。液晶屏障部分 10R 具有对向基板 320R。对向基板 320R 是通过在根据本实施例的对向基板 320 中除去透明电极层 322 和绝缘层 323 而形成的。图 18 图示了根据本比较示例、在液晶屏障部分 10R 的打开操作(透射操作)时液晶层 300 的液晶分子 M 的取向。在根据本比较示例的液晶屏障部分 10R 中,与根据本实施例的液晶屏障部分 10 不同,在对向基板中没有设置透明电极层 322,因此如图 18 所示在液晶层 300 中很难使等电位分布均匀,并且在与透明电极层 322 的电极的每个端部对应的部分 Z 中发生电场畸变(横向电场)。液晶分子 M 取向为其主轴与等电位表面平行,并且因此在部分 Z 中液晶分子 M 偏离与基板表面平行的方向,从而降低了

液晶层 300 的透射率 T。具体而言,如图 14 中的虚线所示,根据本比较示例的液晶屏障部分 10R 的透射率 T 取较低的值(例如,0.88 左右)。

[0125] 另一方面,在根据本实施例的液晶屏障部分 10 中,设置了透明电极层 322,并且当使得打开关闭部分 11 和 12 进入打开状态(光透射状态)时对透明电极层 322 施加电压,从而可以防止在该部分 Z 中发生电场畸变(横向电场),可以抑制液晶层 300 的透射率 T 的下降。

[0126] [效果]

[0127] 如上所述,在本实施例中,设置了透明电极层 322 并且在使得打开关闭部分 11 和 12 进入打开状态(光透射状态)时对透明电极层 322 施加电压,从而不仅可以对透明电极层 324 中的电极部分、而且可以对开口部分施加足够的电压。因此,可以使液晶层中的等电位分布变平坦,并且可以提高透射率。

[0128] 此外,在本实施例中,设置了透明电极层 324,并且可以在制造液晶屏障部分时对该透明电极层 324 施加任意电压,因此可以在设置预倾角时使液晶分子取向稳定,并且在操作期间通过该预倾角改善屏障的响应特性。

[0129] 此外,在本实施例中,可以在制造液晶屏障部分时对透明电极层 322 施加任意电压,从而可以通过施加电压来调节预倾角。

[0130] [修改例 1]

[0131] 在上述实施例中,透明电极层 324 具有四个子切口区域(范围)71 至 74,但不限于该示例。作为示例,下面将描述该透明电极层具有两个子切口区域的情况。

[0132] 图 19 图示了根据本修改例在液晶屏障部分中的透明电极层 312 和 424 的配置示例。在与透明电极层 424 的透明电极 110 和 120 对应的部分处、分别设置了由主干切口 61 分开的两个子切口区域 81 和 82。分支切口 63 被形成为在各个子分支切口 81 和 82 中从主干切口 61 延伸。在切口区域 81 和 82 的分支切口 63 在各个区域内沿相同方向延伸,而在子切口区域之间沿不同的方向延伸。在子切口区域 81 中分支切口 63 的延伸方向和子切口区域 82 中分支切口 63 的延伸方向相对于用作轴线的竖直方向 Y 对称。在该示例中,具体而言,子切口区域 81 的分支切口 63 沿着从横向方向 X 逆时针旋转仅预定角度(例如,45 度)的方向延伸,并且子切口区域 82 的分支切口 63 沿着从横向方向 X 顺时针旋转仅预定角度(例如,45 度)的方向延伸。

[0133] 在这种情况下,可以通过在使得打开关闭部分进入打开状态(光透射状态)时对透明电极层 322 施加电压,使液晶层 300 中的等电位分布变平坦并且从而提高透射率 T,并且也可以通过在制造液晶屏障部分时对透明电极层 424 施加电压来设置预倾角。

[0134] [修改例 2]

[0135] 在上述实施例中,透明电极层 324 具有分支切口 63,但不限于该示例,并且相反地可以具有例如并排布置的多个枝形电极。下面将描述细节。

[0136] 图 20 图示了根据本修改例在液晶屏障部分中透明电极层 312 和 324B 的配置示例。透明电极层 324B 在与透明电极 110 和 120 对应的部分处、具有在透明电极 110 和 120 的延伸方向上延伸的主干部分 61B。此外,在透明电极层 324B 中,沿分支部分 61B 的延伸方向并排地设置子电极区域 70B。子电极区域 70B 各个具有主干部分 62B 和分支部分 63B。主干部分 62B 形成为在与主干部分 61B 交叉的方向上延伸,并且在该示例中在水平方向 X

上延伸。子电极区域 70B 各个设置有由主干部分 61B 和主干部分 62B 分开的四个分支区域（范围）71B 至 74B。分支区域（范围）71B 至 74B 的分支部分 63B 在各个区域内沿相同的方向延伸。这些分支部分 63B 之间的区域对应于在上述实施例中的分支切口 63。注意，在图 20 中，在水平方向 X 上彼此相邻的子电极区域 70B 没有相互连接，但不限于该示例，并且可以通过例如延伸分支部分 62B 来相互连接。

[0137] 图 21 图示了当将本修改例应用到根据上述修改例 1 的液晶屏障部分时、透明电极层 312 和 424B 的配置示例。在与透明电极层 424B 的透明电极 110 和 120 对应的部分处、分别设置了由主干部分 61B 分开的两个分支区域 81B 和 82B。分支区域 81B 和 82B 的分支部分 63B 在各个区域内沿相同的方向延伸。这些分支部分 63B 之间的区域对应于在上述实施例中的分支切口 63。

[0138] [修改例 3]

[0139] 在上述实施例中，当操作液晶屏障部分 10 时，屏障驱动部分 41 驱动透明电极层 322 和透明电极层 324 两者，但不限于该示例，并且相反地例如可以仅驱动透明电极层 322。在这种情况下，例如，可以使透明电极层 324 处于漂浮状态。

[0140] [修改例 4]

[0141] 在上述实施例中，当打开关闭部分 11 和 12 执行打开 / 关闭操作时，对透明电极层 322 和 324 两者施加 0V 电压，但不限于该示例。相反，可以施加除 0V 以外的电压，或者可以对透明电极层 322 和 324 施加不同的电压。

[0142] [修改例 5]

[0143] 在上述实施例中，在制造液晶屏障部分 10 时、对透明电极层 322 施加低于电压  $V_a$  的电压  $V_b$ ，但不限于此，并且相反可以施加与电压  $V_a$ （例如，10V）相等的电压  $V_b$ 。在这种情况下，类似地，由于发生如图 12B 所示电场畸变（横向电场），因此可以应用预倾角。

[0144] [修改例 6]

[0145] 在上述实施例中，在制造液晶屏障部分 10 时、对透明电极层 322 和透明电极层 324 两者施加电压，但不限于该示例，并且相反，例如可以仅驱动透明电极层 324。在这种情况下，例如，可以使透明电极层 322 处于漂浮状态。

[0146] [修改例 7]

[0147] 在上述实施例中，如图 6B 所示，透明电极层 322 均匀地形成在整个表面上，但不限于该示例。相反，例如，如图 22 所示，可以在与透明电极层 324 中形成分支切口 63 的部分对应的位置处形成电极（透明电极层 322B）。此时，希望透明电极层 322B 的电极和透明电极层 324 的电极如图 22 中的部分 Pow 所示的那样相互重叠。

[0148] 到目前为止，已经利用实施例和一些修改例描述了本技术，但是本技术不限于这些实施例等，并且可以作出各种修改。

[0149] 例如，在上述实施例等中，立体显示器 1 的背光灯 30、显示部分 20 和液晶屏障部分 10 以这样的顺序布置，但不限于该示例。相反，如图 23A 和 23B 所示，可以以背光灯 30、液晶屏障部分 10 和显示部分 20 这样的顺序布置。

[0150] 图 24A 和 24B 图示了根据本修改例的显示部分 20 和液晶屏障部分 10 的操作示例，并且分别图示了供给图像信号 SA 的情况和供给图像信号 SB 的情况。在本修改例中，从背光灯 30 发出的光首先进入液晶屏障部分 10。在显示部分 20 中调节光当中通过打开关闭部

分 12A 和 12B 的光,并且输出六个透视图像。

[0151] 此外,在上述实施例等中,液晶屏障的打开关闭部分沿 Y 轴方向延伸,但不限于该示例,并且相反,例如可以是图 25A 所示的台阶屏障类型或者图 25B 所示的斜纹屏障类型。在例如日本未审查专利申请公开 No. 2004-264762 中描述了台阶屏障类型。此外,在例如日本未审查专利申请公开 No. 2005-86506 中描述了斜纹屏障类型。

[0152] 此外,在上述实施例等中,打开关闭部分 12 形成两个组,但不限于该示例,并且相反例如可以形成三个或更多的组。这可以进一步提高显示器的分辨率。下面将描述细节。

[0153] 图 26A 至 26C 图示了当打开关闭部分 12 形成三个组 A、B 和 C 时的示例。与上述实施例一样,打开关闭部分 12A 表示属于组 A 的打开关闭部分 12,打开关闭部分 12B 表示属于组 B 的打开关闭部分 12,此外,12C 表示属于组 C 的打开关闭部分 12。

[0154] 分时并且交替地打开打开关闭部分 12A、12B 和 12C 从而显示图像,可以使根据本修改例的立体显示器实现相当于仅设置打开关闭部分 12A 的情况的三倍的分辨率。换句话说,该立体显示器的分辨率是二维显示情况的一半 ( $= 1/6 \times 3$ )。

[0155] 此外,例如,在上述实施例等中,图像信号 SA 和 SB 包括六个透视图像,但不限于该示例,并且可包括五个或更少的透视图像,或者七个或更多的透视图像。在这种情况下,图 9A 至 9C 中所示的液晶屏障部分 10 的打开关闭部分 12A 和 12B 与像素 Pix 之间的关系也改变。换句话说,例如,当图像信号 SA 和 SB 包括五个透视图像时,最好对于显示部分 20 的每五个象素 Pix 设置一个打开关闭部分 12A,并且类似地,最好对于显示部分 20 的每五个象素 Pix 设置一个打开关闭部分 12B。

[0156] 而且,例如,在上述实施例等中,显示部分 20 是液晶显示部分,但不限于该示例,并且例如可以是利用有机 EL 的 EL(电致发光)显示部分。在这种情况下,可以不设置图 1 所示的背光灯驱动部分 42 和背光灯 30。

[0157] 注意,本技术可以配置如下。

[0158] (1) 一种显示器,包括:

[0159] 显示部分,其显示图像;以及

[0160] 液晶屏障部分,其具有各个被允许在光透射状态和光阻断状态之间切换的多个液晶屏障,

[0161] 其中所述液晶屏障部分包括

[0162] 液晶层,以及

[0163] 第一基板和第二基板,其被配置为将所述液晶层夹在中间,所述第一基板包括形成在与所述液晶屏障的各个对应的位置处的驱动电极,并且所述第二基板包括第一共用电极以及形成在所述第一共用电极和所述液晶层之间的第二共用电极。

[0164] (2) 根据上述 (1) 所述的显示器,还包括驱动部分,其驱动在所述液晶屏障部分中的所述液晶屏障的各个,

[0165] 其中所述驱动部分驱动所述第一共用电极或者所述第一共用电极和所述第二共用电极两者。

[0166] (3) 根据上述 (2) 所述的显示器,其中所述驱动部分还驱动所述第二共用电极。

[0167] (4) 根据上述 (1) 至 (3) 中的任一项所述的显示器,其中所述第二共用电极在与所述液晶屏障对应的位置处具有多个切口。

[0168] (5) 根据上述 (4) 所述的显示器,其中所述液晶屏障被形成为在预定方向上延伸,并且

[0169] 所述第二共用电极包括主干切口部分和多个分支切口部分,

[0170] 所述主干切口部分形成在与所述液晶屏障对应的部分处,并且在所述预定方向上延伸,所述多个分支切口部分被形成在所述主干切口部分的两侧。

[0171] (6) 根据上述 (4) 所述的显示器,其中所述液晶屏障被形成为在预定方向上延伸,并且

[0172] 所述第二共用电极包括主干部分和多个分支部分,所述主干部分形成在与所述液晶屏障对应的位置处并且在所述预定方向上延伸,并且所述多个分支部分形成在所述主干部分的两侧以形成多个切口。

[0173] (7) 根据上述 (1) 至 (6) 中的任一项所述的显示器,还包括布置在所述第一共用电极和所述第二共用电极之间的绝缘层。

[0174] (8) 根据上述 (1) 至 (7) 中的任一项所述的显示器,还包括多个显示模式,其包括三维图像显示模式和二维图像显示模式,

[0175] 其中所述多个液晶屏障包括多个第一液晶屏障和多个第二液晶屏障,

[0176] 所述三维图像显示模式允许所述显示部分显示多个不同的透视图像,允许所述多个第一液晶屏障处于所述光透射状态,而允许所述多个第二液晶屏障处于所述光阻断状态,从而允许三维图像被显示,以及

[0177] 所述二维图像显示模式允许所述显示部分显示一个透视图像,允许所述多个第一液晶屏障和所述多个第二液晶屏障两者处于所述光透射状态,从而允许二维图像被显示。

[0178] (9) 根据上述 (8) 所述的显示器,其中

[0179] 所述多个第一液晶屏障被分为多个屏障组,并且

[0180] 所述三维图像显示模式对于各个所述屏障组允许所述多个第一液晶屏障在所述光透射状态与所述光阻断状态之间分时地切换。

[0181] (10) 根据上述 (1) 至 (9) 中的任一项所述的显示器,还包括背光灯,

[0182] 其中所述显示部分是布置在所述背光灯与所述液晶屏障部分之间的液晶显示部分。

[0183] (11) 根据上述 (1) 至 (9) 中的任一项所述的显示器,还包括背光灯,

[0184] 其中所述显示部分是布置在所述背光灯和所述液晶显示部分之间的液晶显示部分。

[0185] (12) 一种显示器,包括:

[0186] 显示部分;以及

[0187] 液晶屏障部分,其包括多个液晶屏障,其各个被允许在光透射状态与光阻断状态之间切换,

[0188] 其中所述液晶屏障部分包括

[0189] 液晶层,其包括维持在从垂直方向倾斜的状态中的液晶分子,以及

[0190] 第一基板和第二基板,其被配置为将所述液晶层夹在中间,所述第一基板包括

[0191] 驱动电极,其形成在与所述液晶屏障的各个对应的位置处的,并且所述第二基板包括

[0192] 第一共用电极, 以及形成在所述第一共用电极和所述液晶层之间的第二共用电极。

[0193] (13) 一种驱动显示器的方法, 所述方法包括以下步骤:

[0194] 驱动多个液晶屏障, 所述多个液晶屏障的各个被允许在光透射状态和光阻断状态之间切换;

[0195] 与所述液晶屏障的驱动同步地显示图像;

[0196] 当驱动所述液晶屏障时对多个驱动电极施加驱动信号, 其中所述多个驱动电极的各个形成在与所述液晶屏障的各个对应的位置处; 以及

[0197] 对第一共用电极或者所述第一共用电极和第二共用电极两者施加共用信号, 所述第一共用电极经由液晶层与所述多个驱动电极相远离地形成, 并且所述第二共用电极形成在所述第一共用电极和所述液晶层之间。

[0198] (14) 根据上述 (13) 所述的方法, 其中施加所述驱动信号的步骤包括以下步骤:

[0199] 对所述第一共用电极施加所述第一共用信号; 以及

[0200] 对所述第二共用电极施加所述第二共用信号。

[0201] (15) 根据上述 (14) 所述的方法, 其中所述第一共用信号和所述第二共用信号各个是具有彼此相等的直流电压的直流信号, 并且

[0202] 所述驱动信号是具有与所述直流电压的水平相等的中心电压水平的交流信号。

[0203] (16) 根据上述 (13) 所述的方法, 其中所述第一共用信号是直流信号, 并且

[0204] 所述驱动信号是具有与所述共用信号的直流电压水平相等的中心电压水平的交流驱动信号。

[0205] (17) 一种屏障设备, 包括:

[0206] 液晶层; 以及

[0207] 第一基板和第二基板, 其被配置为将所述液晶层夹在中间,

[0208] 其中所述第一基板包括多个驱动电极, 并且

[0209] 所述第二基板包括

[0210] 第一共用电极, 以及

[0211] 形成在所述第一共用电极和所述液晶层之间的第二共用电极。

[0212] (18) 一种制造屏障设备的方法, 所述方法包括以下步骤:

[0213] 在第一基板上形成多个驱动电极;

[0214] 在第二基板上形成第一共用电极, 并且在所述第一共用电极的上方并与其相远离地形成第二共用电极;

[0215] 将液晶层密封在所述第一基板与所述第二基板的表面之间, 所述表面位于形成所述第一共用电极和所述第二共用电极的一侧; 以及

[0216] 通过在经由至少所述第二共用电极和所述多个驱动电极对所述液晶层施加电压时、暴露所述液晶层来对所述液晶层设置预倾角。

[0217] (19) 根据上述 (18) 所述的方法, 其中对所述液晶层设置所述预倾角的步骤包括同样对所述第一共用电极施加电压的步骤。

[0218] (20) 根据上述 (19) 所述的方法, 其中对所述第一共用电极和所述第二共用电极施加电压, 以使得所述第一共用电极与所述驱动电极之间的电势差小于所述第二共用电极

与上述驱动电极之间的电势差。

[0219] (21) 根据上述 (19) 所述的方法, 其中对所述第一共用电极施加的电压等于对所述第二共用电极的电压。

[0220] 本公开包含在于 2011 年 3 月 7 日在日本专利局提交的日本优先专利申请 JP2011-49524 中公开的主题, 该申请的全部内容通过引用结合于此。

[0221] 本领域的技术人员应该理解, 只要在所附权利要求及其等同物的范围内, 可以根据设计需求和其他因素发生各种修改、组合、子组合和变体。

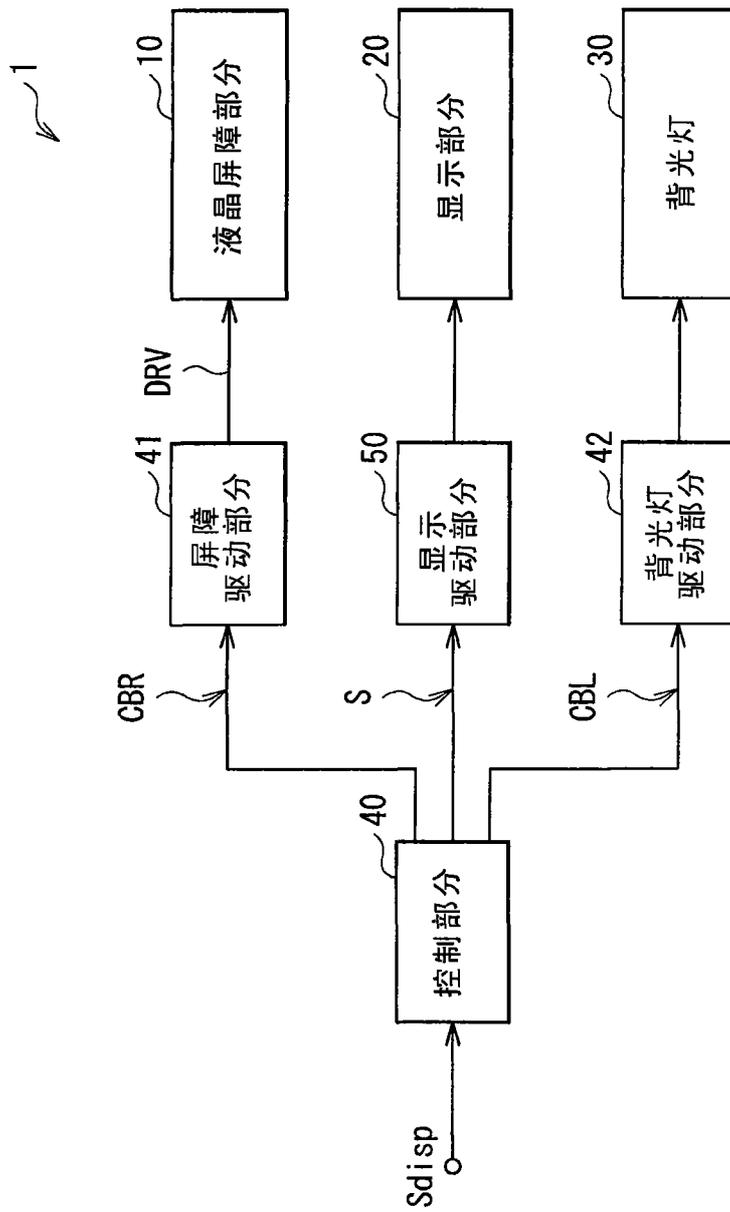


图 1

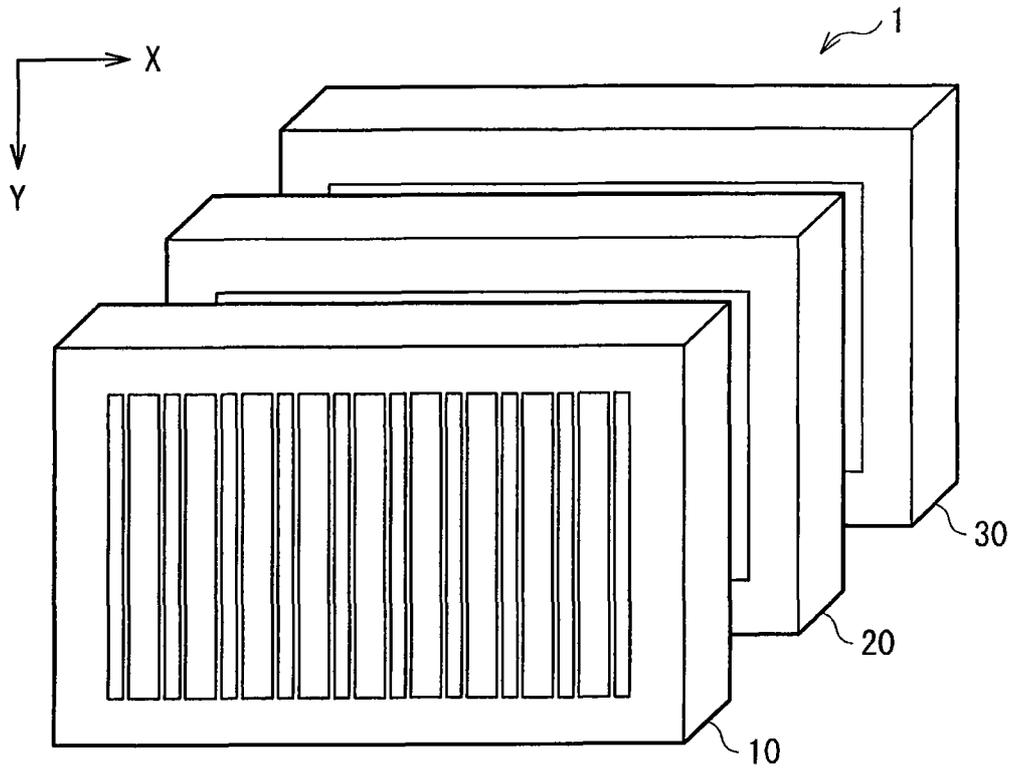


图 2A

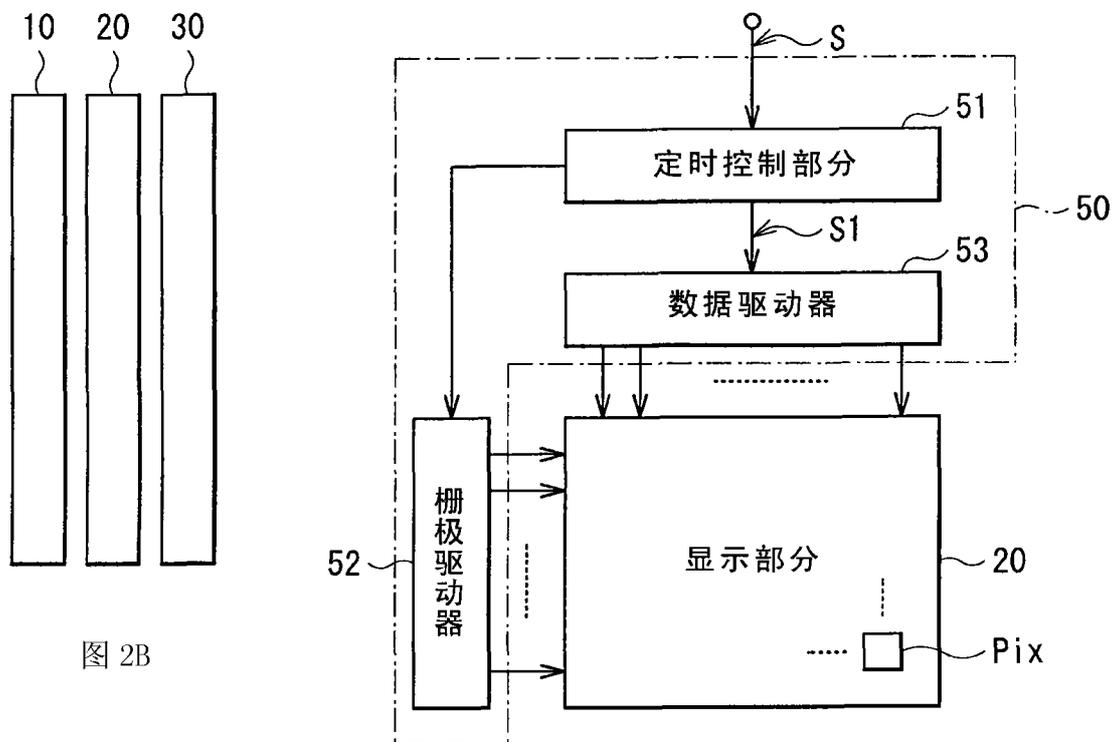


图 2B

图 3

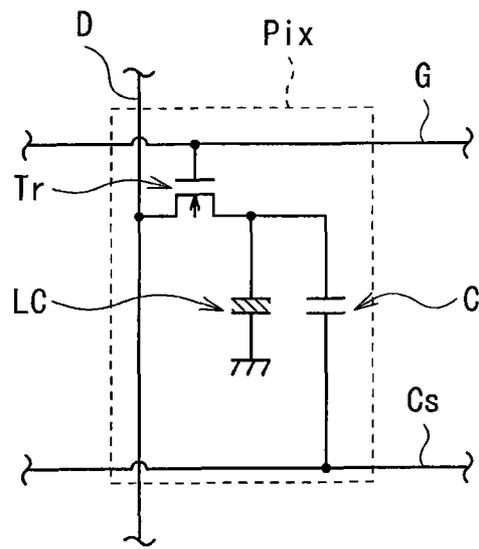


图 4A

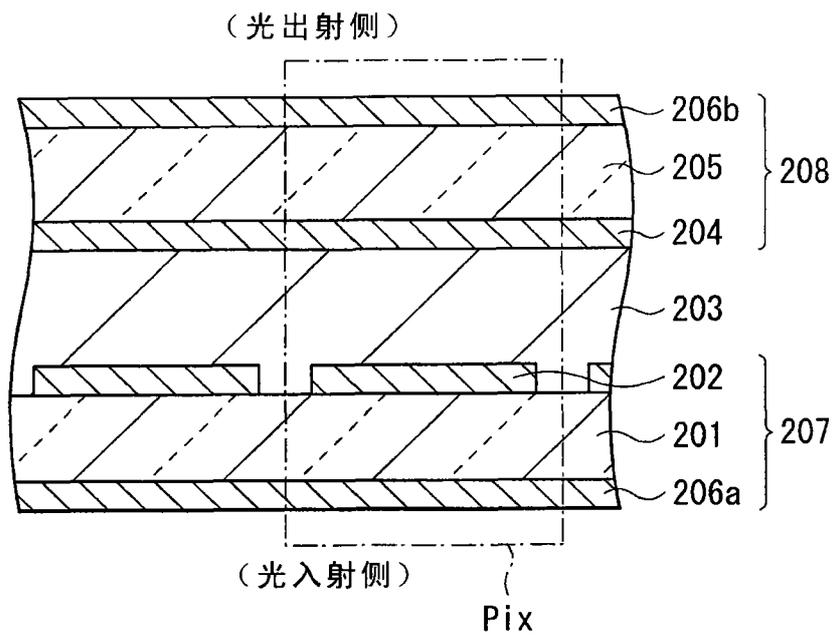


图 4B

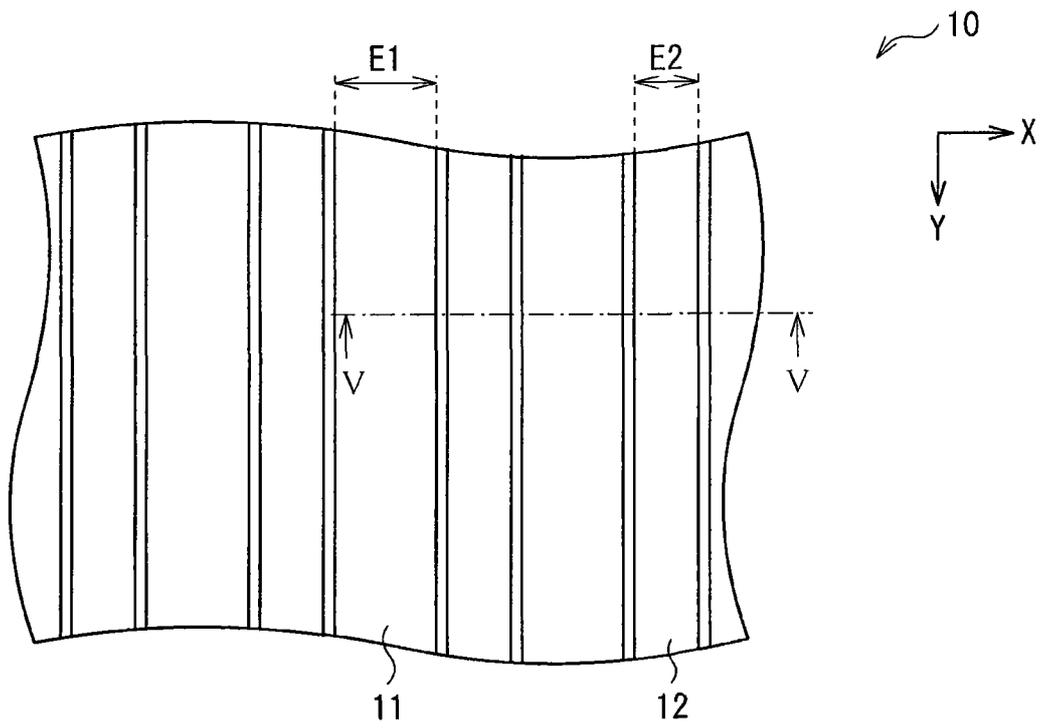


图 5A

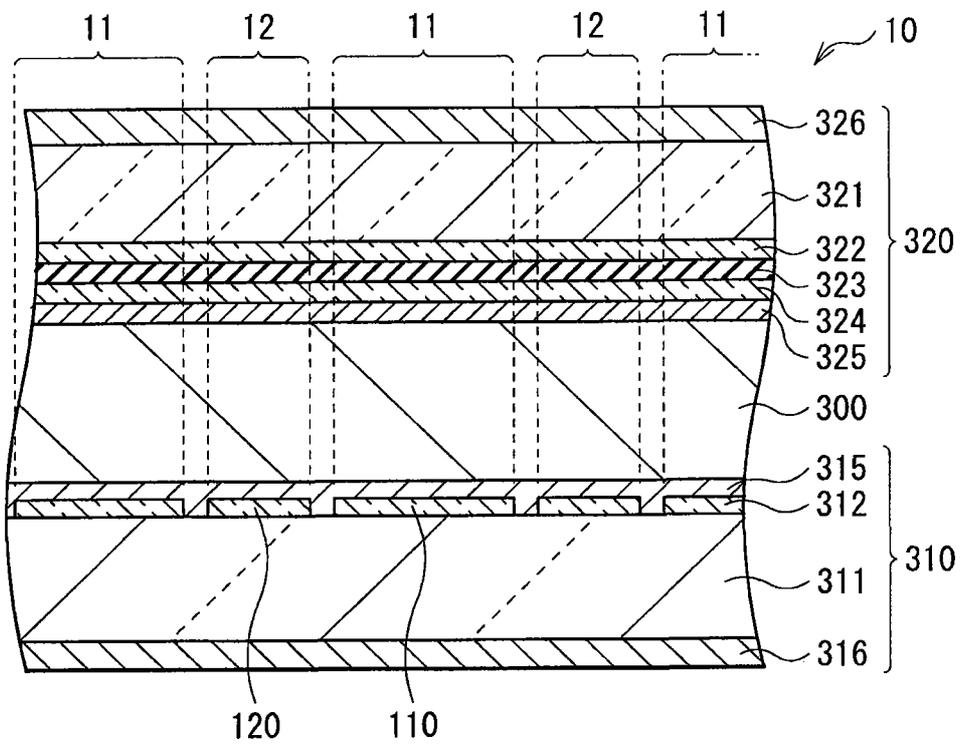


图 5B

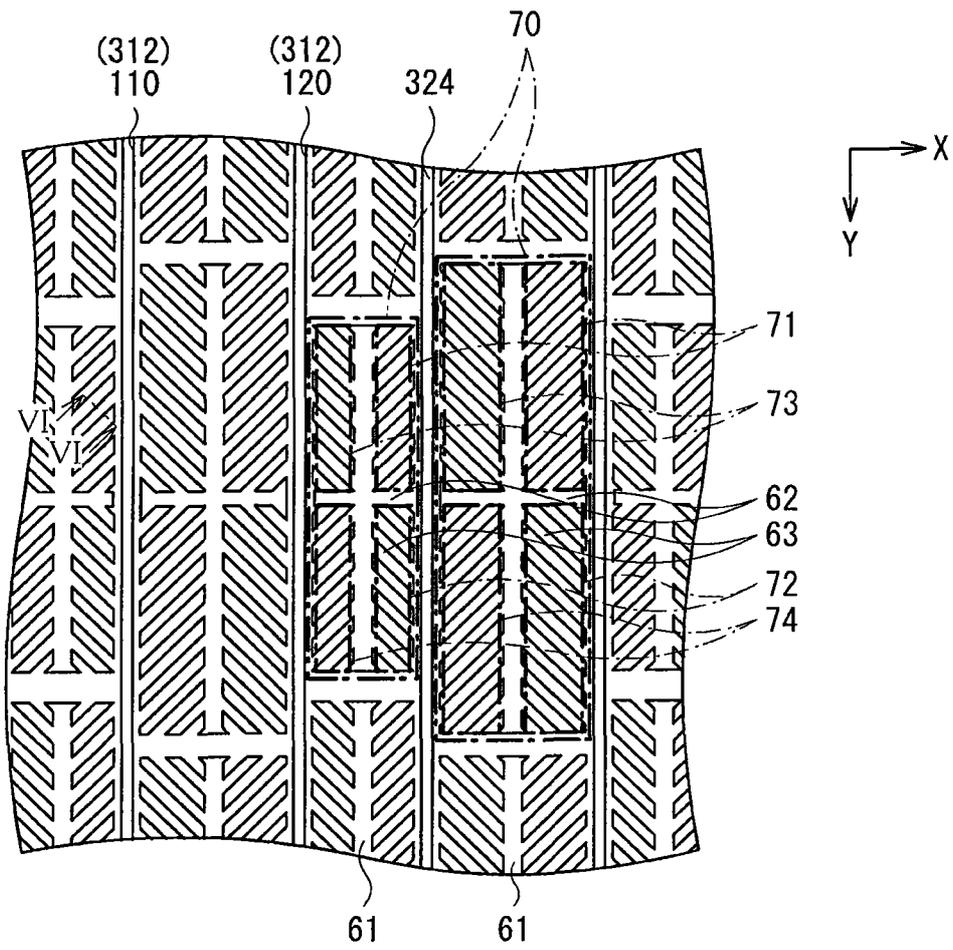


图 6A

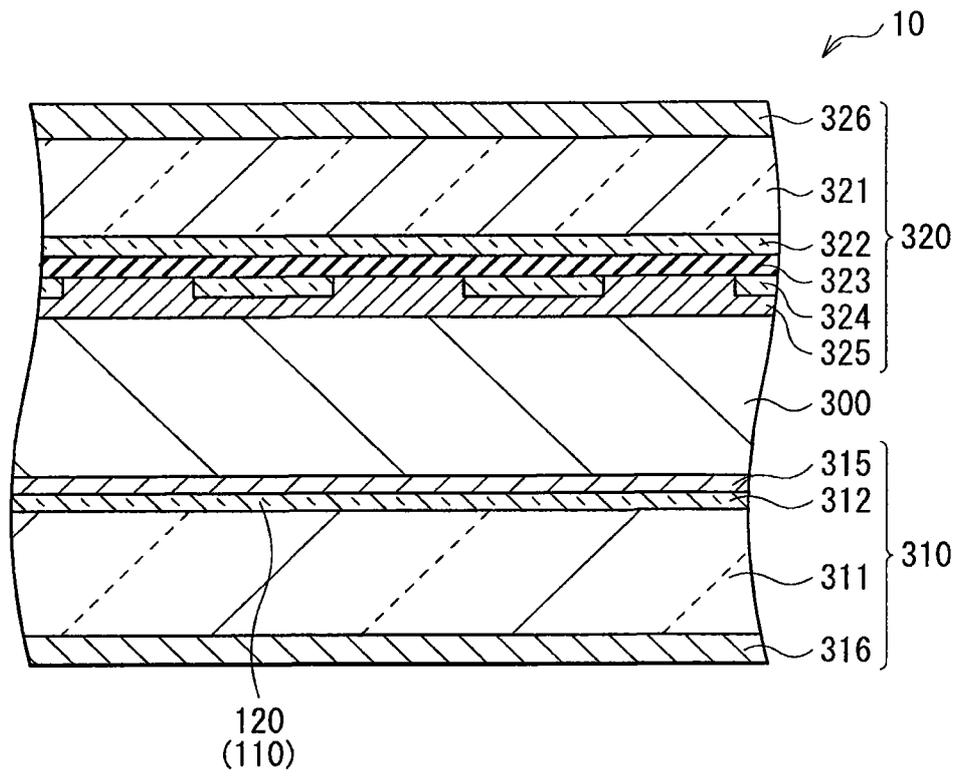


图 6B

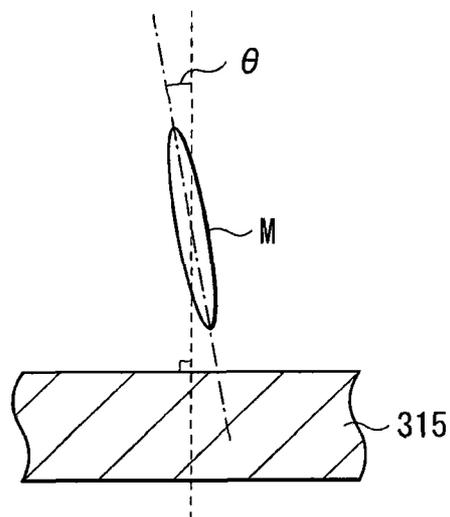


图 7

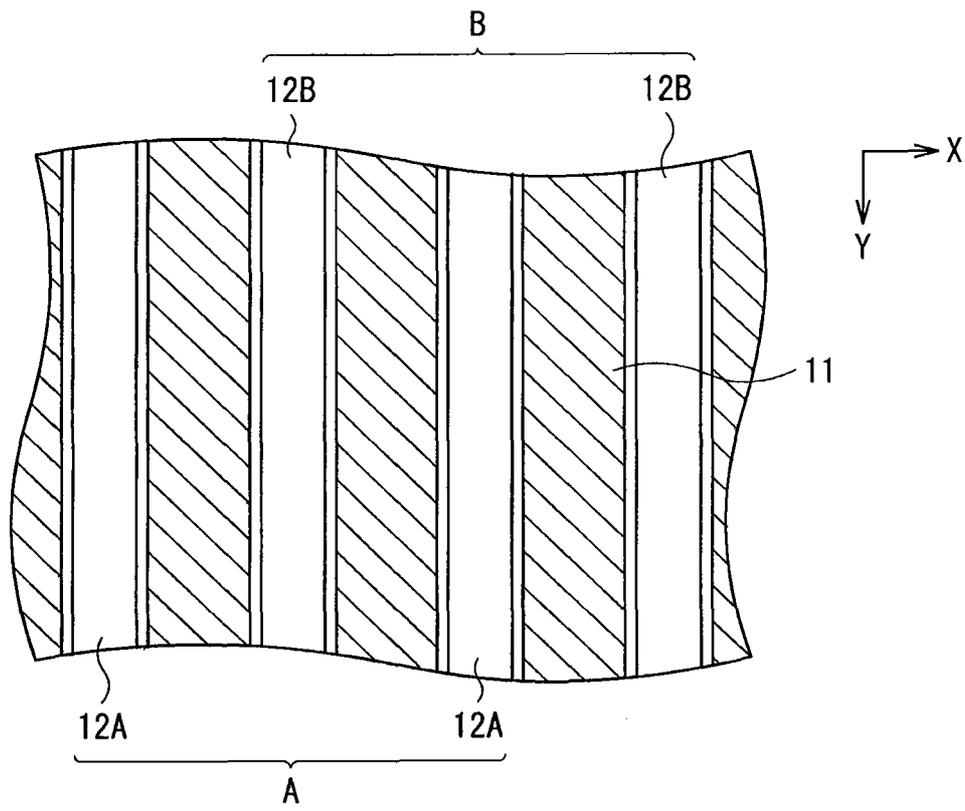


图 8

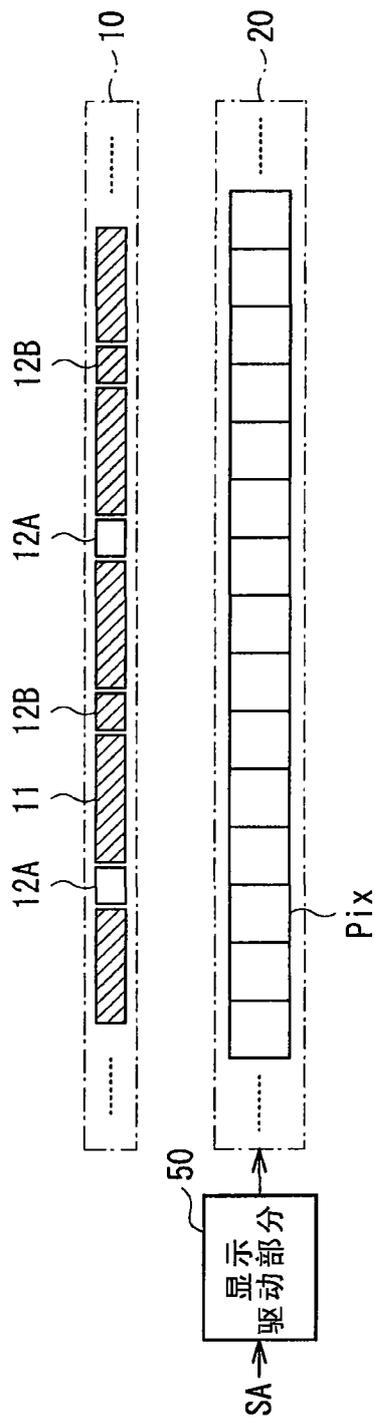


图 9A

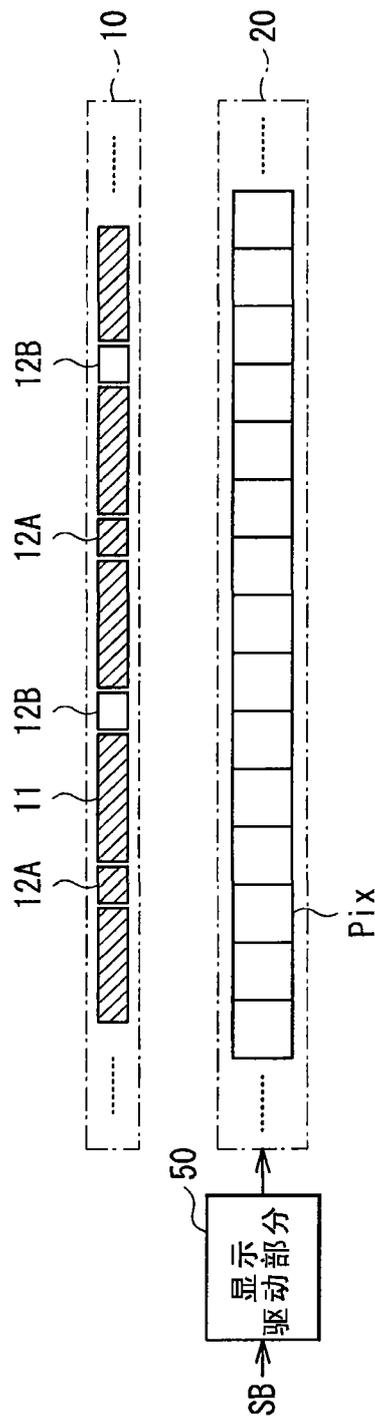


图 9B

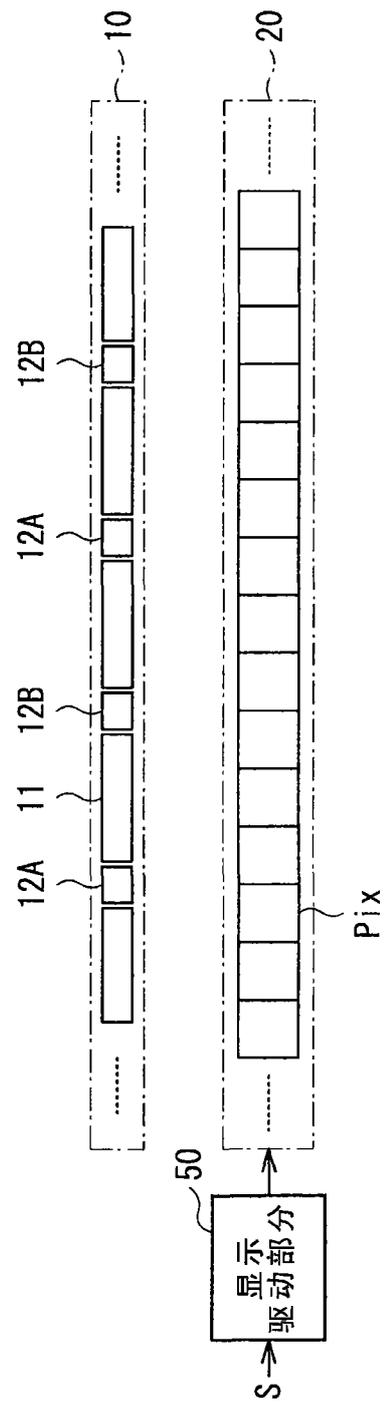


图 9C

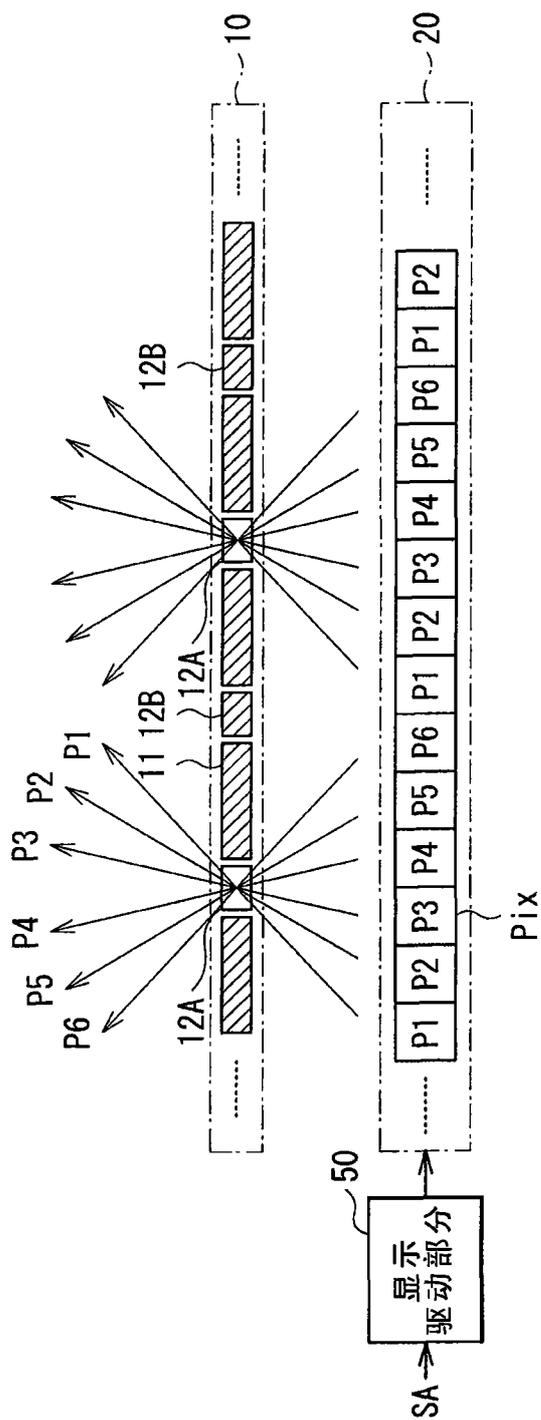


图 10A

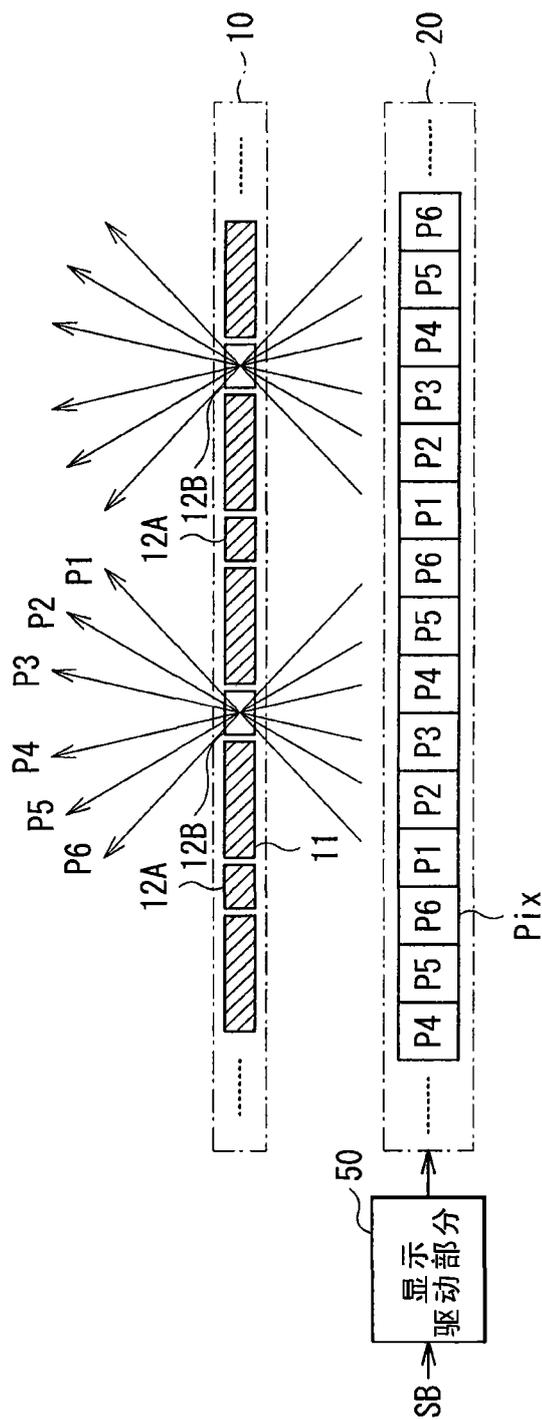


图 10B

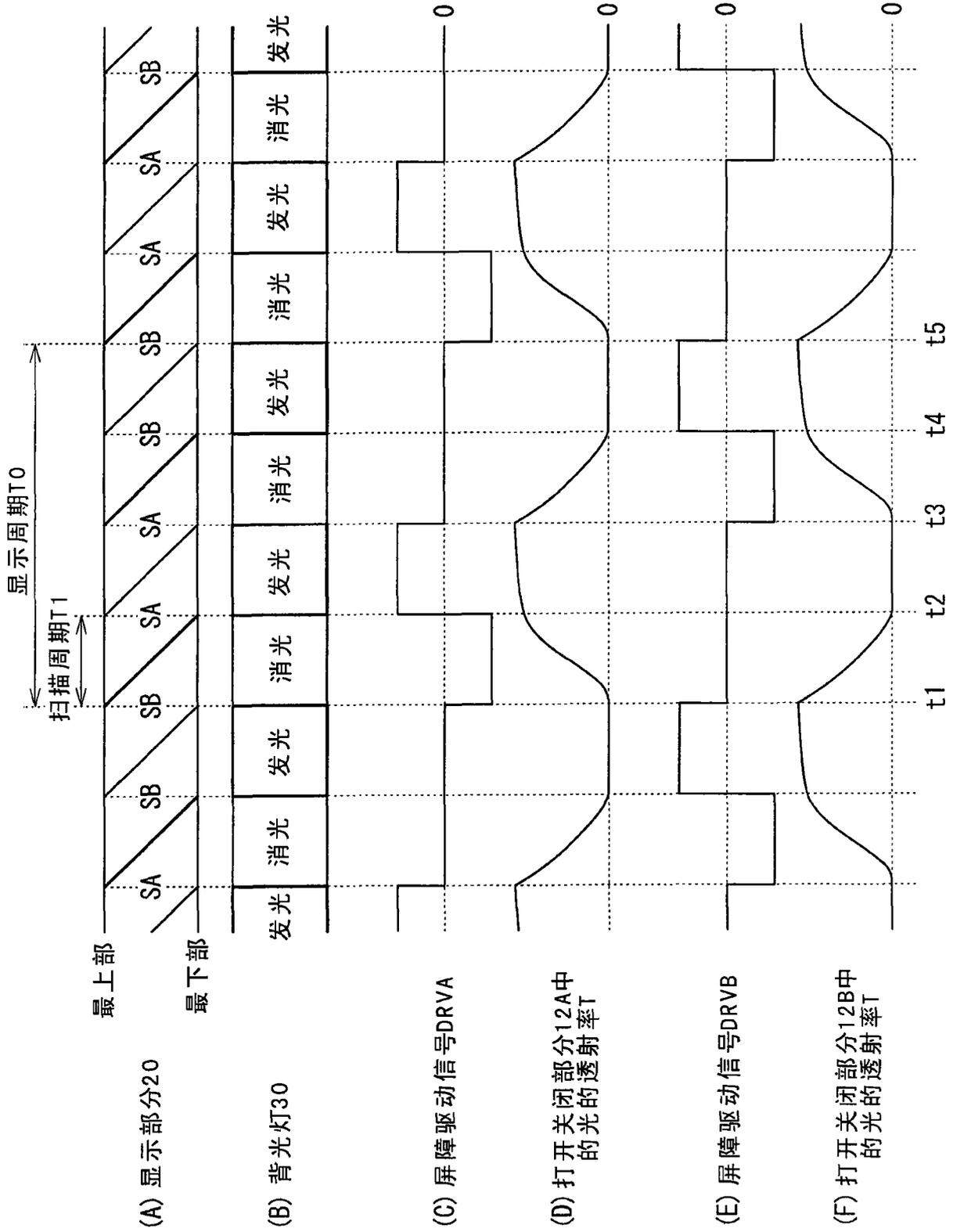


图 11

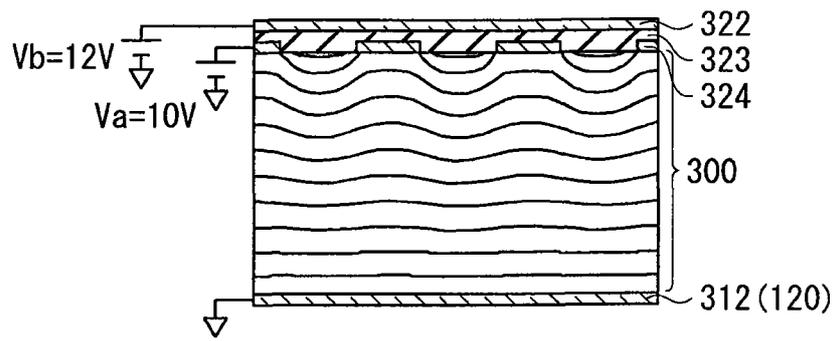


图 12A

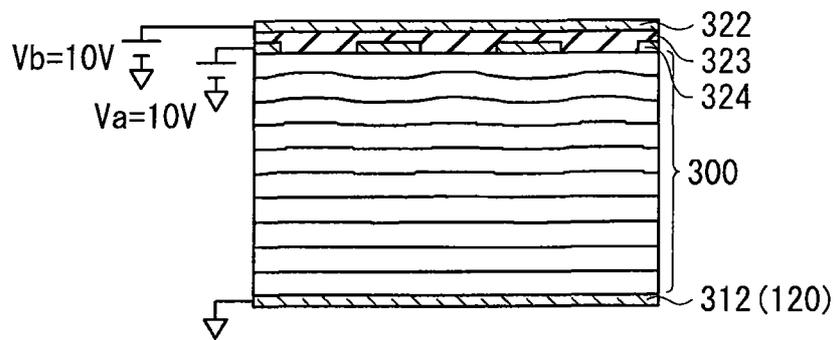


图 12B

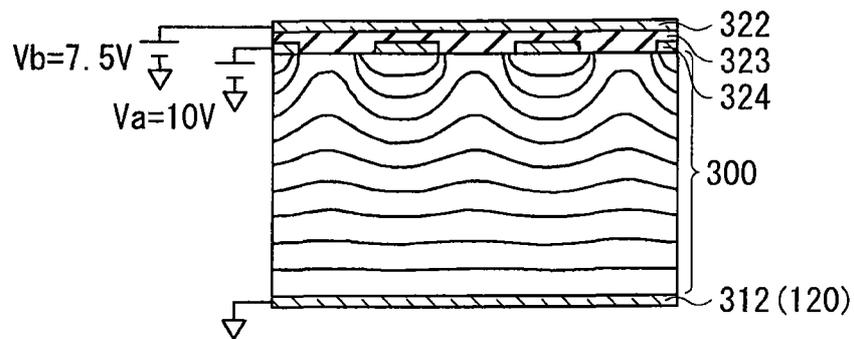


图 12C

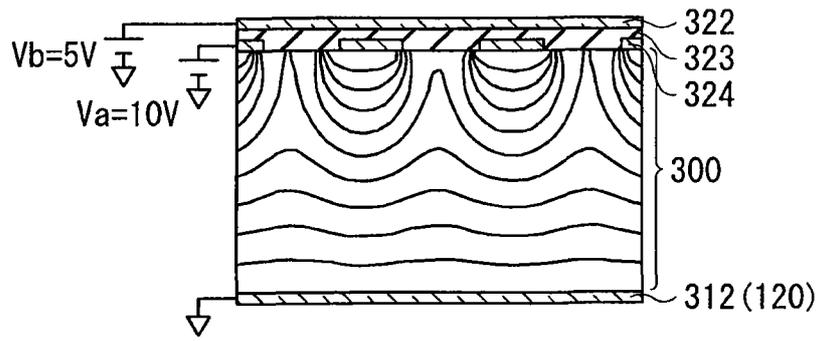


图 12D

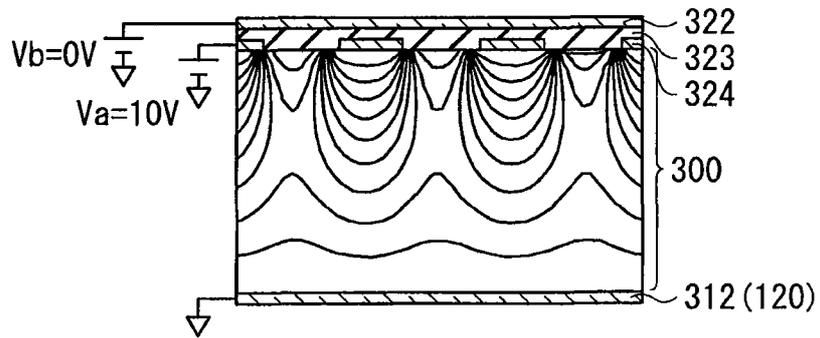


图 12E

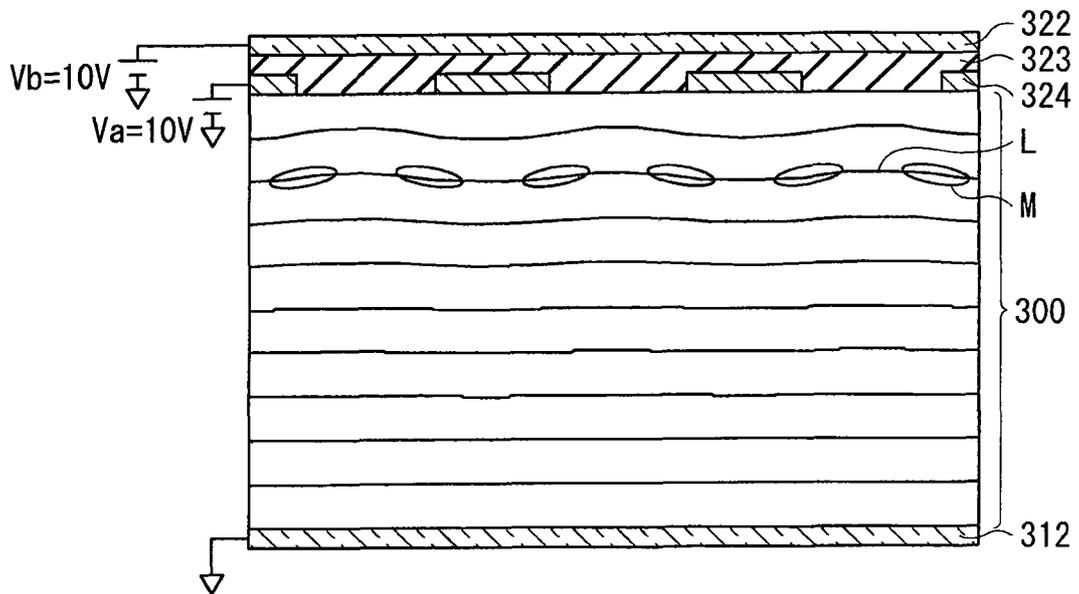


图 13

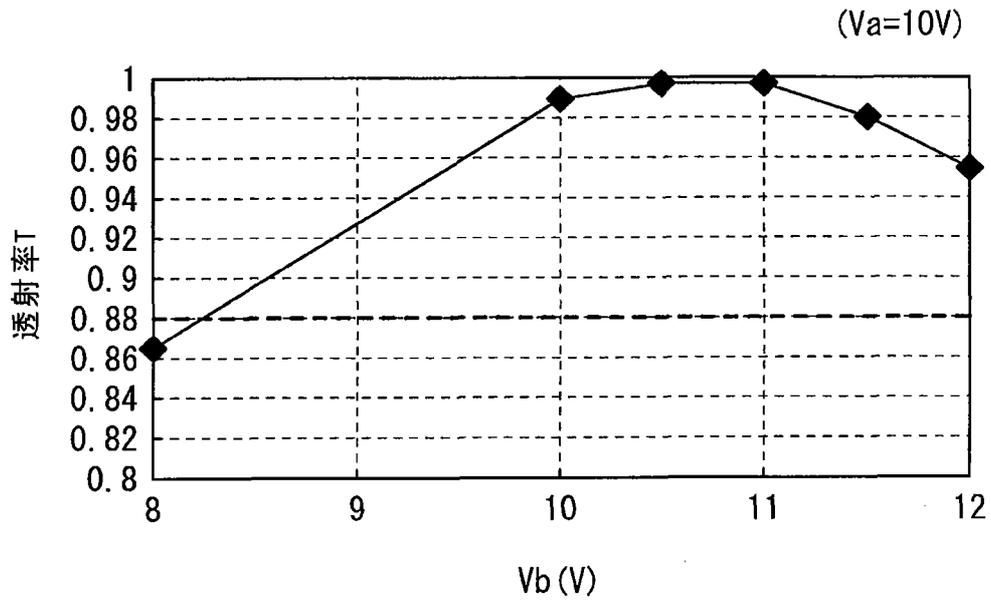


图 14

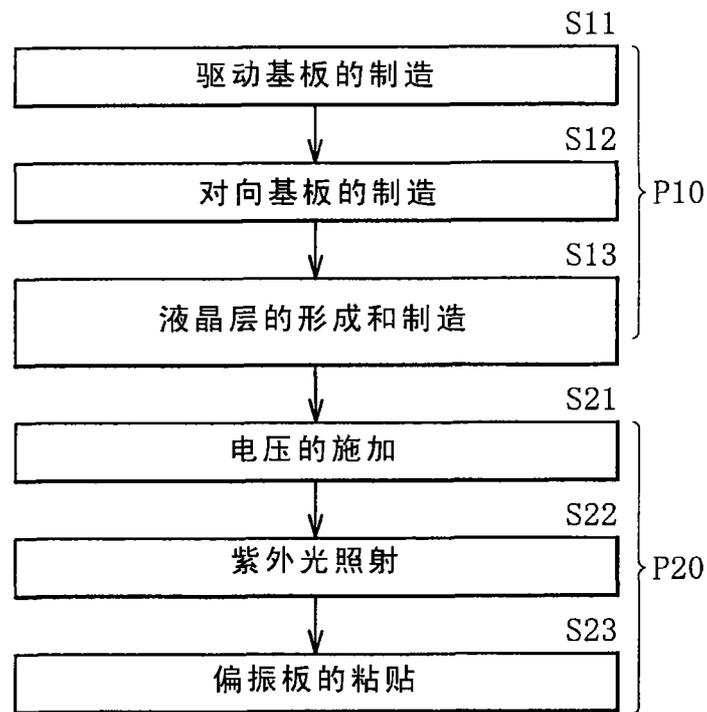


图 15

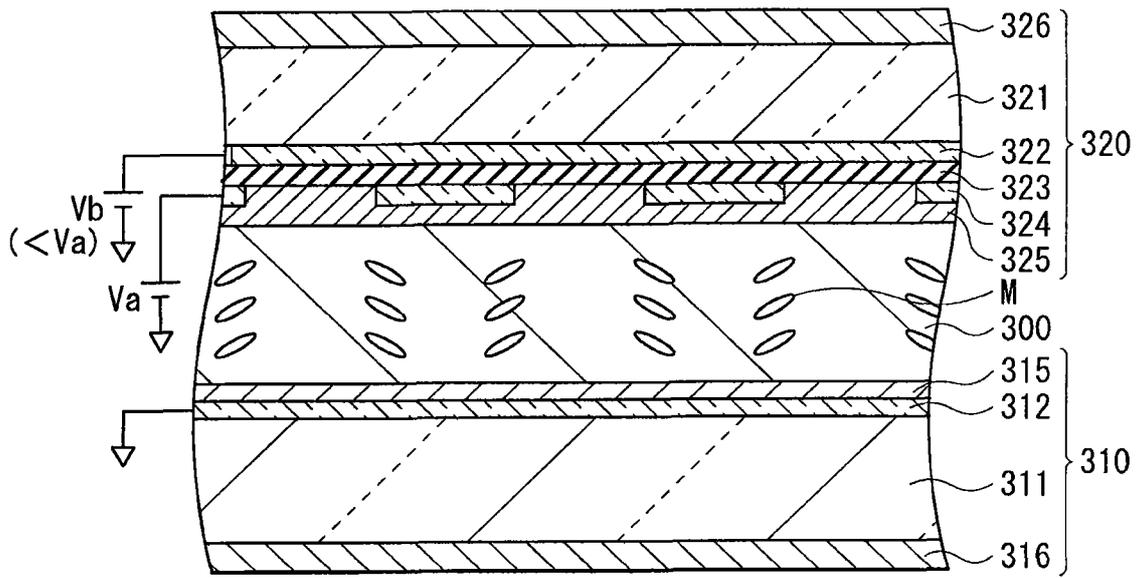


图 16A

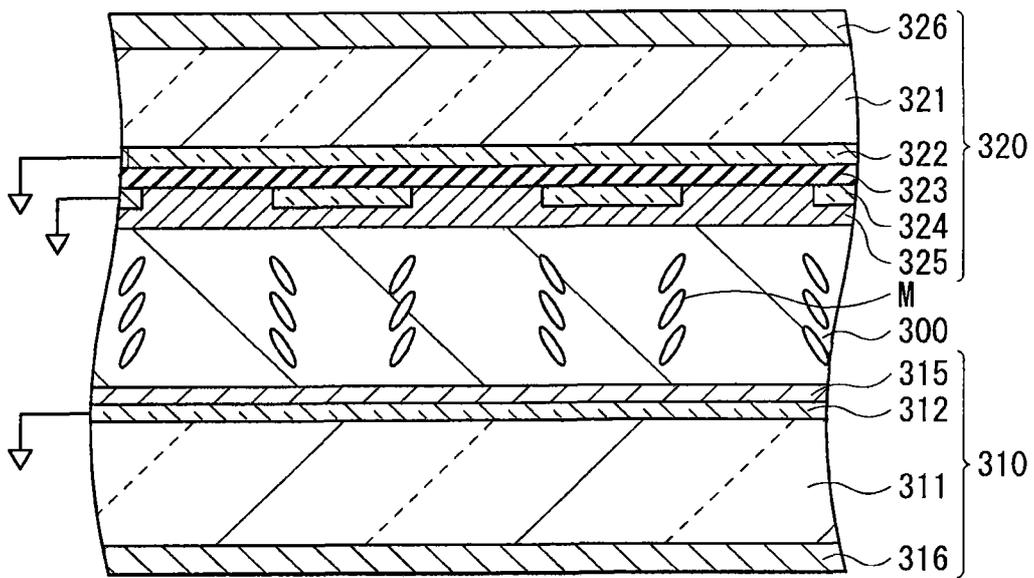


图 16B

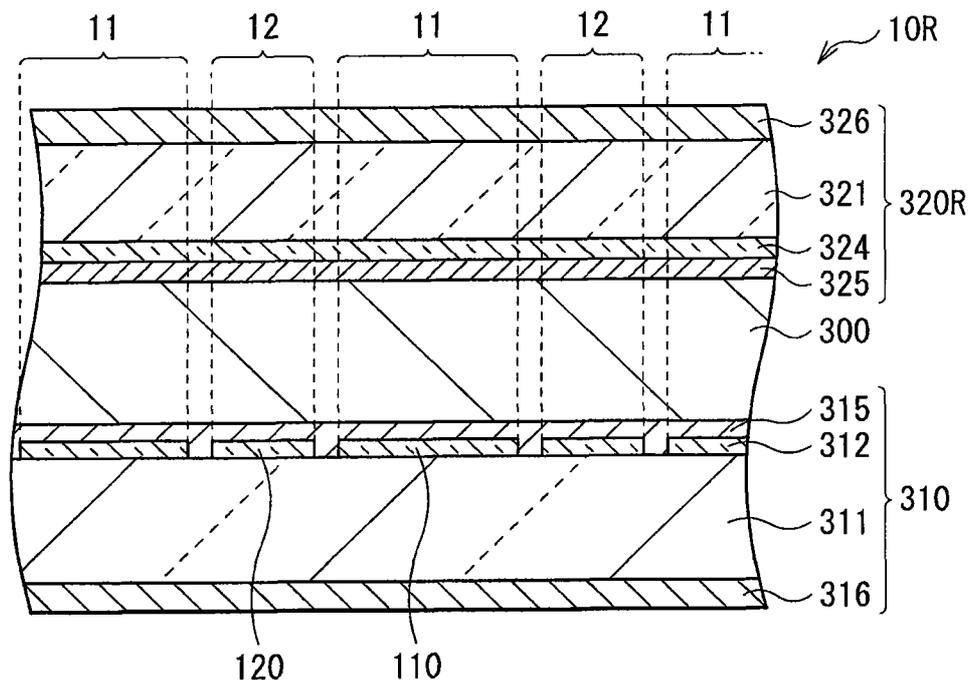


图 17

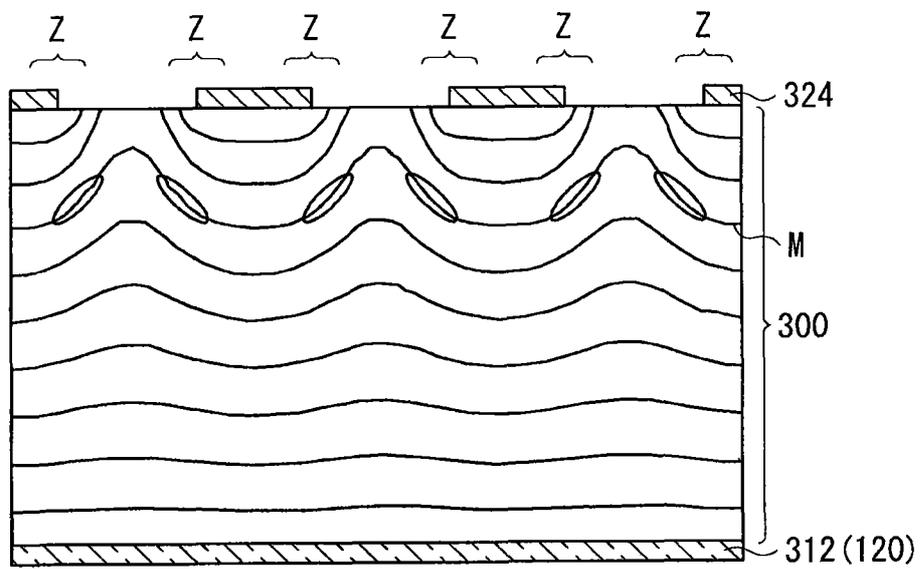


图 18

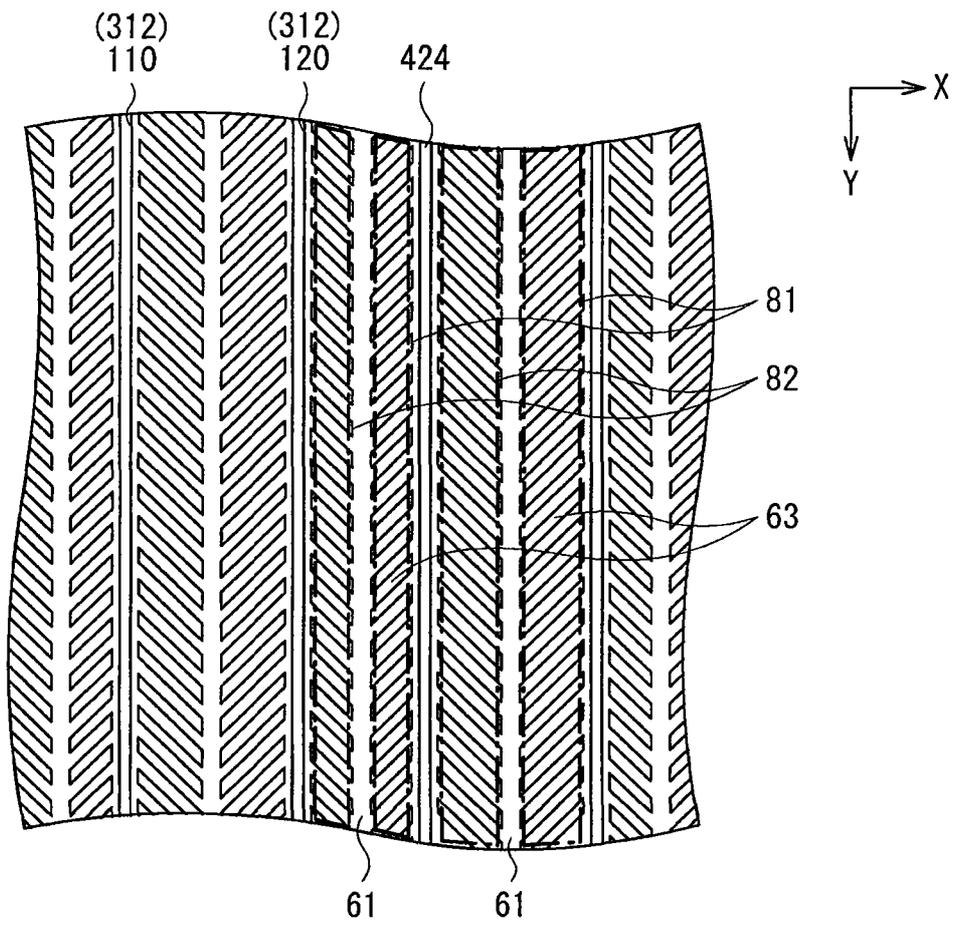


图 19

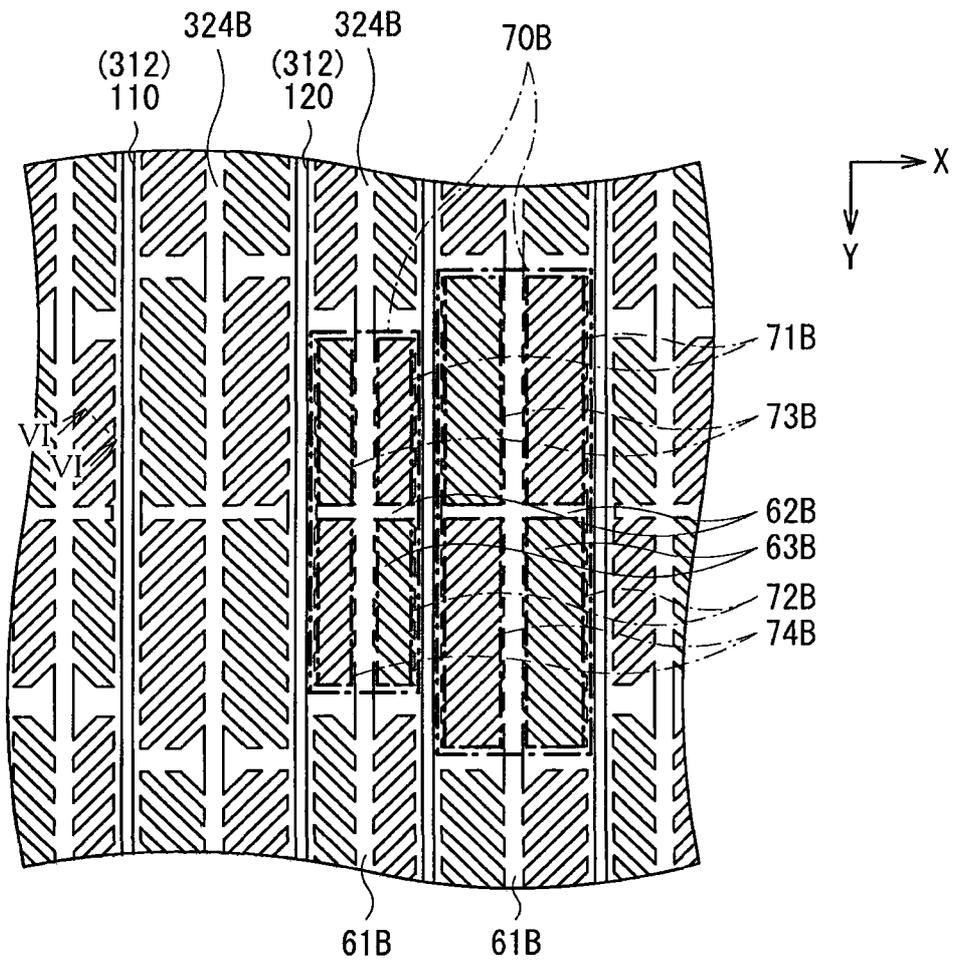


图 20

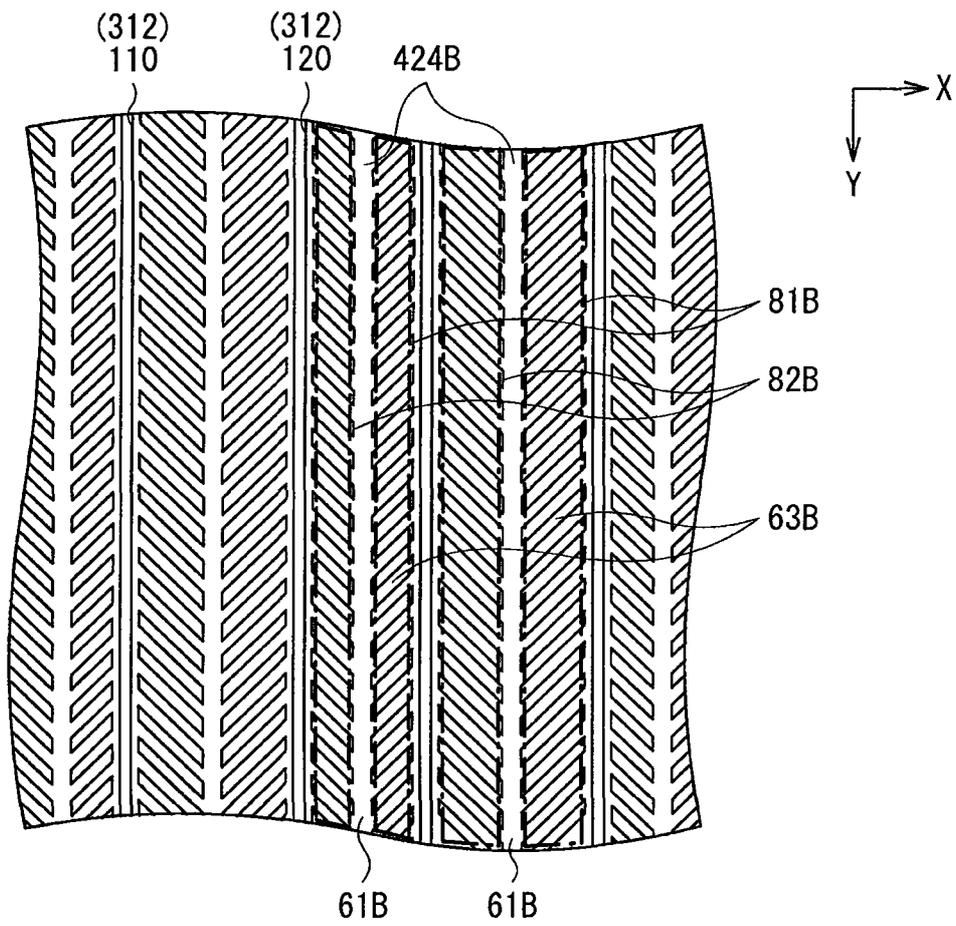


图 21

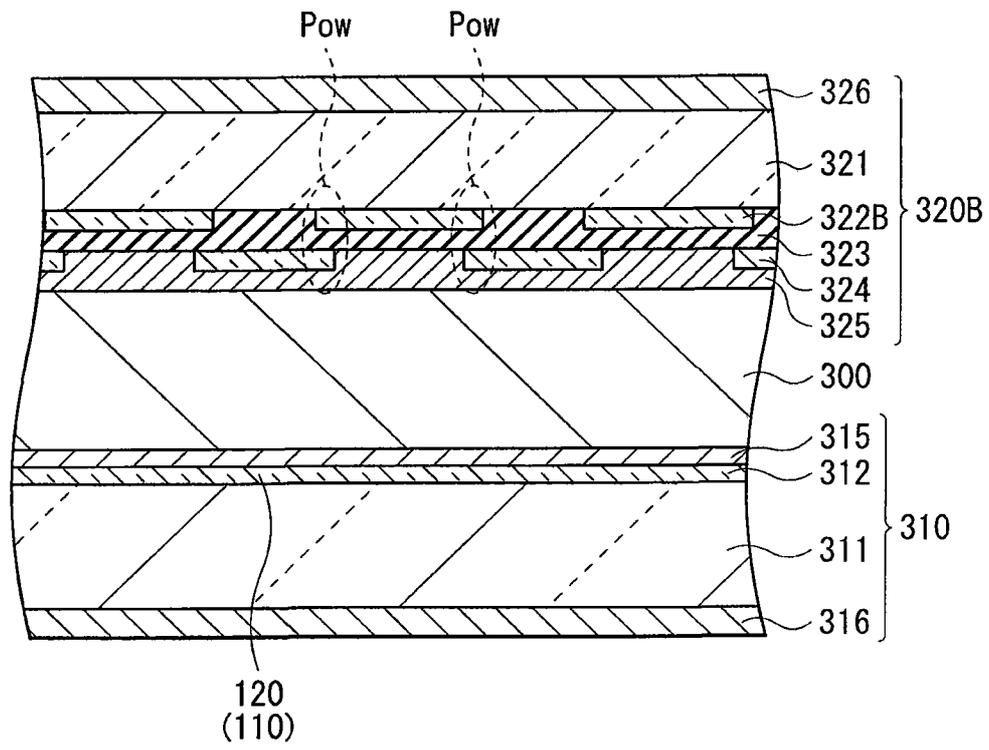


图 22

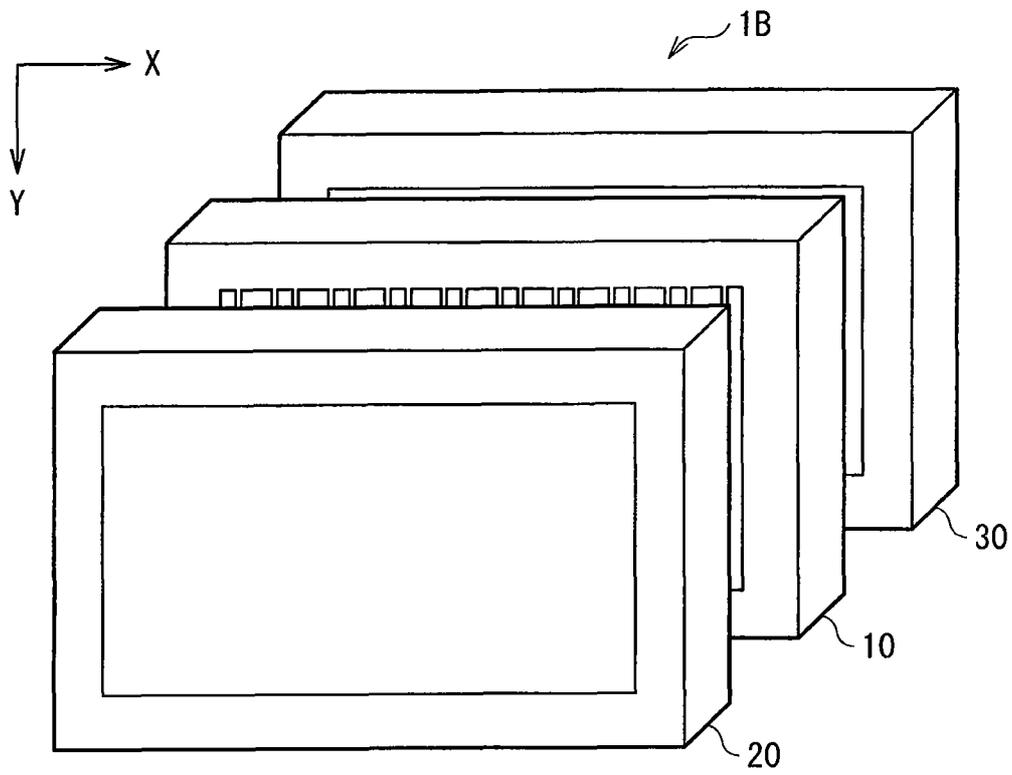


图 23A

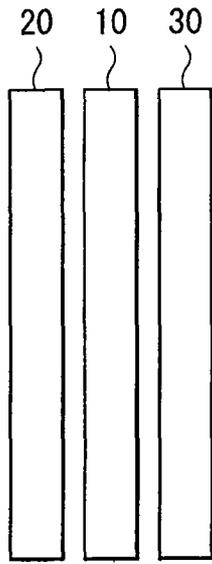


图 23B

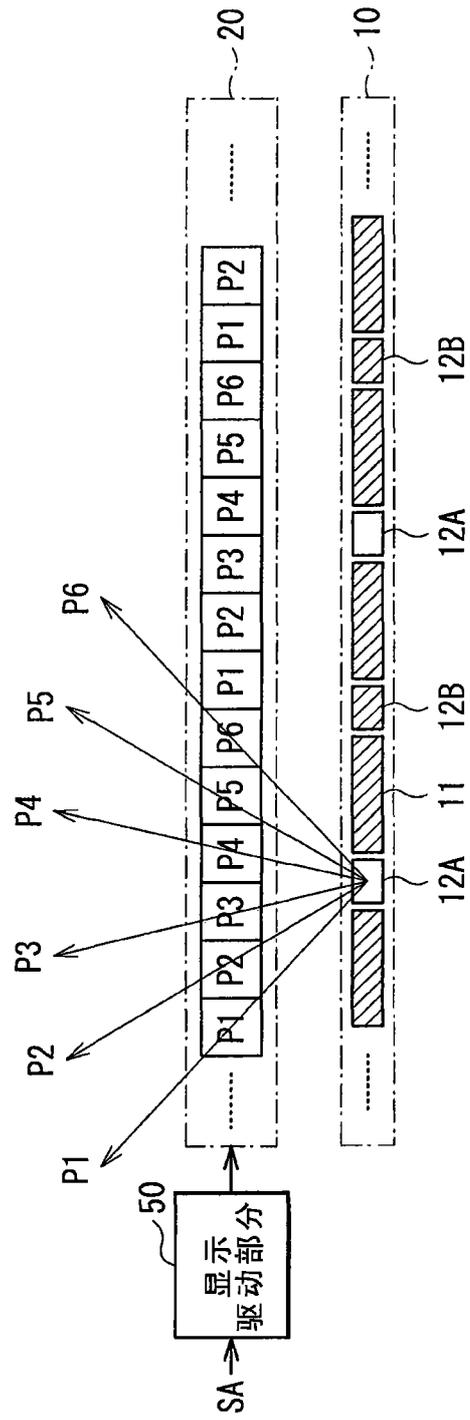


图 24A

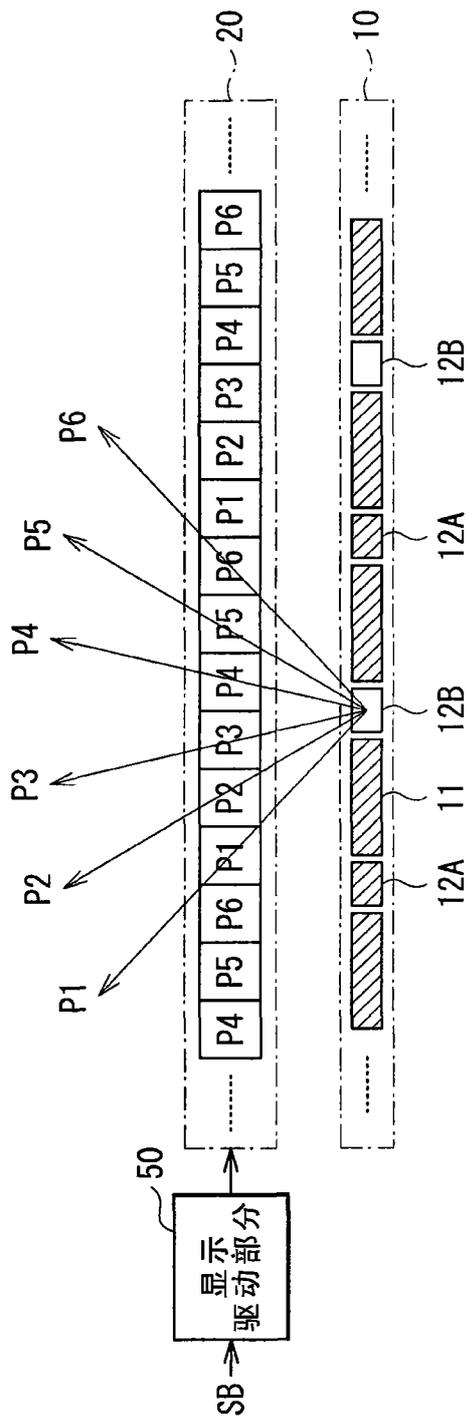


图 24B

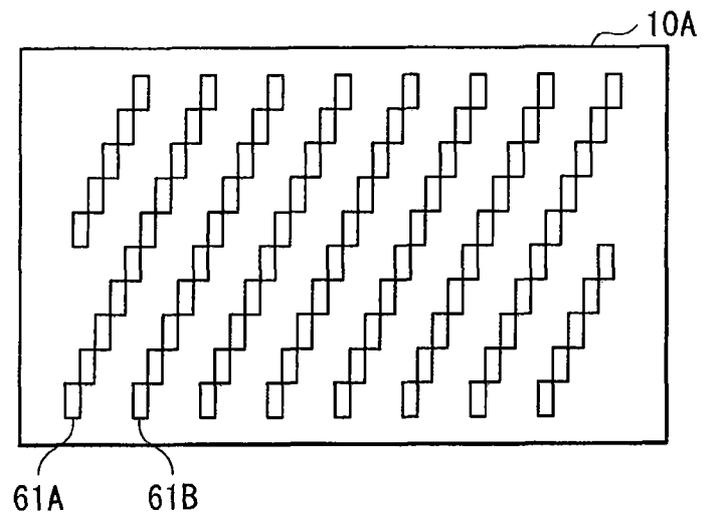


图 25A

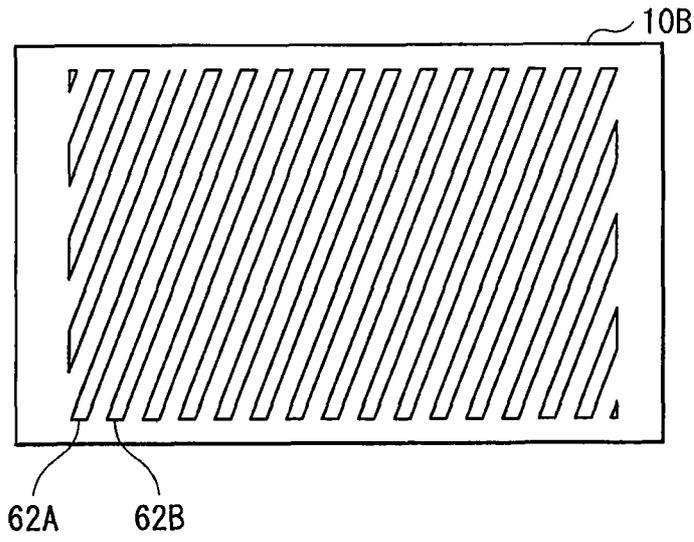


图 25B

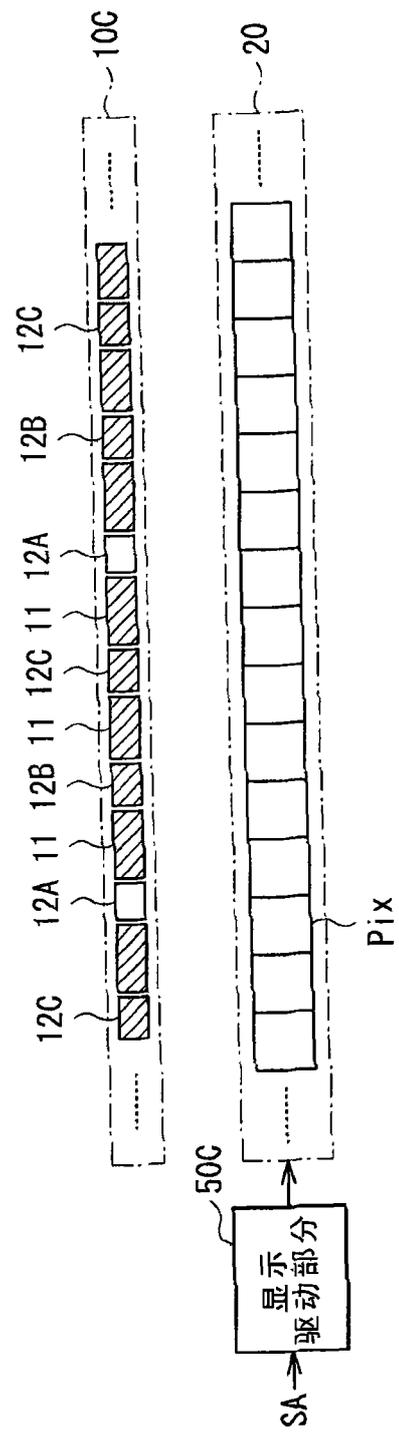


图 26A

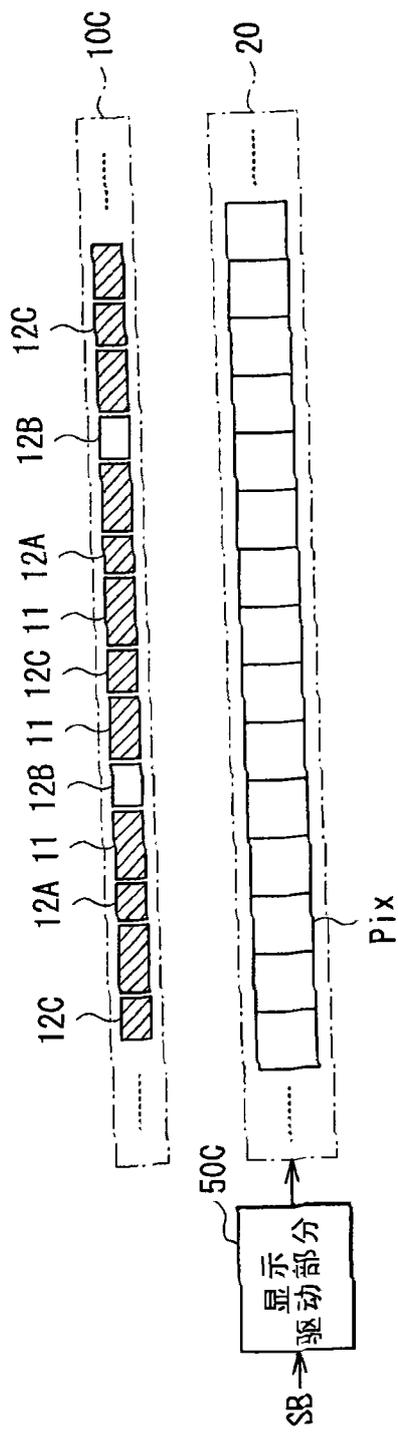


图 26B

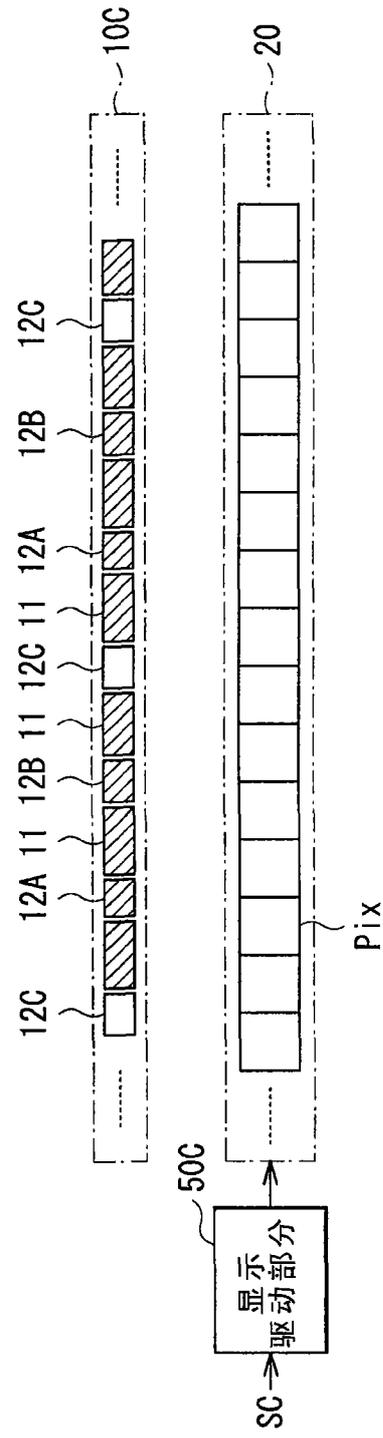


图 26C