



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103339557 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201180066629. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 05. 24

G02F 1/1343 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/1335 (2006. 01)

2011-019833 2011. 02. 01 JP

G02F 1/1368 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 08. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/061876 2011. 05. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02012/105067 JA 2012. 08. 09

(71) 申请人 凸版印刷株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 桧林保浩 福吉健藏

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 胡建新 朴勇

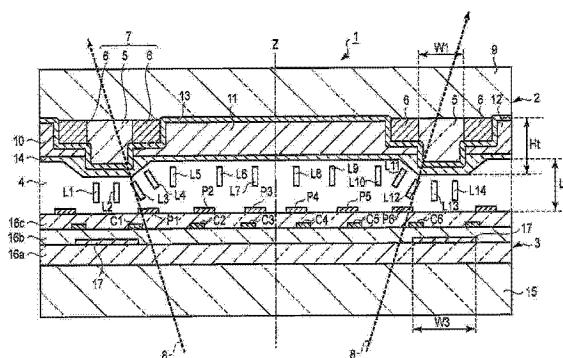
权利要求书2页 说明书19页 附图18页

(54) 发明名称

液晶显示用基板及液晶显示装置

(57) 摘要

一种液晶显示用基板,其目的在于,不使用视觉控制元件及视觉控制用像素地实现有效的视觉控制,从而防止液晶显示装置变重且变厚,并防止开口率降低,同时进行有效的视场角控制,具备多边形像素或多边形子像素和线状图案(7),所述多边形像素或所述多边形子像素具备在平面形状上相对的平行的边,所述线状图案(7)设置在所述多边形像素或所述多边形子像素的相对的平行的边,斜向光(8)透射所述线状图案(7)。



1. 一种液晶显示用基板,具备:
多边形像素或多边形子像素,在平面形状上具备相对的平行的边;以及
线状图案,设置在所述多边形像素或所述多边形子像素的所述相对的平行的边上,使斜向光透射。
2. 如权利要求1所述的液晶显示用基板,其中,
所述线状图案在平面形状上具备由线状的遮光图案夹持线状的透明图案的结构。
3. 如权利要求2所述的液晶显示用基板,其中,
所述线状图案在平面形状上在所述透明图案的中央且线状的长边方向上还具备遮光部。
4. 如权利要求1所述的液晶显示用基板,其中,
还具备形成在所述线状图案上的透明导电膜。
5. 如权利要求1所述的液晶显示用基板,其中,具备:
透明基板,在一个表面上形成有所述线状图案;
透明导电膜,层叠在所述透明基板的形成有所述线状图案的所述表面上;以及
所述多边形像素或所述多边形子像素的滤光片,形成在所述透明导电膜上。
6. 如权利要求5所述的液晶显示用基板,其中,
作为所述滤光片,至少使用红色滤光片、绿色滤光片、蓝色滤光片中的2种以上。
7. 如权利要求1所述的液晶显示用基板,其中,
所述多边形像素或所述多边形子像素的所述平面形状是长方形、平行四边形、弯折为<字状的多边形中的任意形状。
8. 如权利要求1所述的液晶显示用基板,其中,
所述透明图案的形成部分比所述其他部分厚。
9. 一种液晶显示装置,
具备液晶显示用基板和阵列基板,
所述液晶显示用基板具备:
多边形像素或多边形子像素,在平面形状上具备相对的平行的边;以及
线状图案,设置在所述多边形像素或所述多边形子像素的所述相对的平行的边上,使斜向光透射,
所述阵列基板隔着液晶层与所述液晶显示用基板对置,具备驱动所述液晶层的液晶的有源元件。
10. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其中,
所述阵列基板按各所述多边形像素或所述多边形子像素分别具备为了驱动所述液晶而被施加不同的电位的第1电极和第2电极。
11. 如权利要求10所述的液晶显示装置,其中,
所述第1电极是与驱动所述液晶的有源元件连接的第1梳齿状图案,
所述第2电极是隔着绝缘层配设在所述第1电极的下方的第2梳齿状图案,在水平方向上配置在朝向将所述多边形像素或所述多边形子矩阵沿垂直方向一分为二的中心轴的相反方向从所述第1电极的端部伸出的位置。
12. 如权利要求10所述的液晶显示装置,其中,

按各所述多边形像素或所述多边形子矩阵分别具备 2 个以上所述有源元件，

在各所述多边形像素或所述多边形子矩阵中，按各所述多边形像素或所述多边形子矩阵分别具备的所述 2 个以上的有源元件分别连接到所述第 1 电极上的电独立的 2 个以上的部分。

13. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置，其中，

所述第 1 电极及所述第 2 电极由在可视域中透明的导电性金属氧化物形成。

14. 如权利要求 9 所述的液晶显示装置，其中，

所述液晶具有负的介电常数异向性。

液晶显示用基板及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及液晶显示用基板及具备该液晶显示用基板的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,使用液晶显示装置的电子设备逐渐轻量化,便携电话、移动 PC 等信息设备在公共场所使用的机会增加。在公共场所使用信息设备时,显示在液晶显示装置上的机密信息或私人信息可能会被周边的他人看到。

[0003] 当公共场所在液晶显示装置上显示机密信息或私人信息的情况下,希望液晶显示装置的视场窄。多人观看显示在液晶显示装置上的信息的情况下,希望液晶显示装置的视场宽。视场控制的方式大致有 2 种方式。

[0004] 第 1 视场控制方式在专利文献 1 (日本专利第 3322197 号公报)及专利文献 2 (日本专利第 4367206 号公报)中公开。在该第 1 视场控制方式中使用显示面板和视场角控制面板这 2 张面板,显示面板具备进行主要的显示的液晶显示元件,视场角控制面板具备切换宽视场与窄视场的视场角控制用液晶元件。在专利文献 1 中,视场角控制用液晶元件是相位差控制用元件,基于是否对该相位差控制用元件施加有电压,切换宽视场与窄视场。在专利文献 2 中公开了如下的技术:在视场角控制用液晶元件的形成区域中形成有包括明亮的区域和暗的区域的方格旗图案(checkered flag pattern),使液晶显示装置的显示不易观看。在专利文献 1 及专利文献 2 中,都需要具备配设视场角控制用液晶元件的视场角控制面板,显示装置整体变厚且变重,有时并不实用。显示装置变厚且变重时,便携电话、移动 PC 等便携用个人终端的便利性降低。

[0005] 作为第 2 视场控制方式,有在具备显示用液晶显示元件的 1 张显示面板上追加新的视场角控制用像素、或者在形成于显示面板的显示用像素的一部分上设置视场角控制用区域的方式。该第 2 视场控制方式不需要附加视场角控制面板,因此适于便携用显示设备。专利文献 3 (日本特开 2010-128126 号公报)是在显示面板上追加视场角控制用像素的方式的一例。在专利文献 3 中,将视场角控制用子像素用于视场角控制。专利文献 4 (日本特开 2007-65046 号公报)是在显示面板上设置视场角控制用区域的方式的一例。在专利文献 4 中,在一个像素内设有第 1 对置电极和第 2 对置电极,在连接于薄膜晶体管的第 1 对置电极和第 2 对置电极之间施加不同的对置电压,第 2 对置电极用于视场角控制。在显示面板上具备视场角控制用像素的情况下,以及在显示面板上形成另外形成有多个对置电极的视场角控制区域的情况下,有效显示面积减少,有时显示变暗。通过采用视场角控制用像素或视场角控制区域,显示内容不易被周围的第三者看到。但是,观察者(液晶显示装置的使用者),视场角控制用像素或视场角控制区域的光也容易进入眼睛,所以存在显示品质降低的情况。此外,专利文献 4 所示的技术需要 2 种对置电压,电源系统变得复杂。此外,在专利文献 4 中,对于在高对比度的液晶显示装置中应用的 VA (垂直取向:Vertically Alignment) 液晶或 ECB (Electrically Changed Birefringence) 液晶未作探讨。

[0006] 通常的 VA 方式或 ECB 方式等的液晶显示装置具备由滤光片基板和阵列基板夹持液晶的基本构造,该滤光片基板具备共用电极,该阵列基板具备驱动液晶的多个像素电极(例如与薄膜晶体管(TFT)元件电连接且形成为梳齿状图案状的透明电极)。在该构造中,在滤光片上的共用电极与形成于阵列基板侧的像素电极之间施加驱动电压,从而驱动液晶。像素电极及滤光片表面的共用电极所使用的透明导电膜,通常使用 ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、IGZO (Indium Gallium Zinc Oxide) 等导电性的金属氧化物的薄膜。

[0007] 如上所述,在以往的视场角控制中,由于具备包括视场角控制用液晶元件的视场角控制面板,液晶显示装置有时会变重且变厚。

[0008] 此外,在以往的视场角控制中,由于在显示面板上具备视场角控制用像素,有效开口率有时会降低。

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 本发明的实施方式的目的,在于提供一种液晶显示用基板及具备该液晶显示用基板的液晶显示装置,用于防止液晶显示装置变重且变厚,防止开口率降低,进行有效的视场角控制。

[0011] 解决课题所采用的技术手段

[0012] 在第 1 方式中,液晶显示用基板具备多边形像素或多边形子像素和线状图案。多边形像素或多边形子像素在平面形状上具备相对的平行的边。线状图案设置在多边形像素或多边形子像素的相对的平行的边上,使斜向光透射。

[0013] 在第 2 方式中,液晶显示装置具备液晶显示用基板和阵列基板。液晶显示用基板具备:多边形像素或多边形子像素,在平面形状上具备相对的平行的边;以及线状图案,设置在多边形像素或多边形子像素的相对的平行的边上,使斜向光透射。阵列基板隔着液晶层与液晶显示用基板对置,具备驱动液晶层的液晶的有源元件。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,在视场角控制中能够防止液晶显示装置变重且变厚,能够防止开口率降低,能够进行有效的视场角控制。

附图说明

[0016] 图 1 是表示第 1 实施方式的液晶显示装置的一例的部分截面图。

[0017] 图 2 是表示第 1 实施方式的液晶显示用基板的一例的部分截面图。

[0018] 图 3 是表示第 1 实施方式的液晶显示用基板的一例的部分俯视图。

[0019] 图 4 是表示第 1 实施方式的液晶显示装置的构成与斜向光之间的关系的一例的部分截面图。

[0020] 图 5 是表示第 1 实施方式的液晶显示装置中的透明图案的形状的变形例的部分截面图。

[0021] 图 6 是表示在第 1 实施方式中未施加驱动电压时的液晶显示装置的一例的部分截面图。

- [0022] 图 7 是表示刚刚施加驱动电压之后的液晶显示装置的一例的部分截面图。
- [0023] 图 8 是表示从施加驱动电压起经过一定时间后的液晶显示装置的一例的部分截面图。
- [0024] 图 9 是表示在液晶显示装置中未施加驱动电压时(初始取向状态)的第 1 电极 P1 ~ P3 和第 2 电极 C1 ~ C3 的作用的一例的部分截面图。
- [0025] 图 10 是表示在液晶显示装置中施加驱动电压时的第 1 电极 P1 ~ P3 和第 2 电极 C1 ~ C3 的作用的一例的部分截面图。
- [0026] 图 11 是表示子像素中具备的第 1 电极的第 1 例的部分俯视图。
- [0027] 图 12 是表示子像素中具备的第 1 电极的第 2 例的部分俯视图。
- [0028] 图 13 是表示子像素中具备的第 1 电极的第 3 例的部分俯视图。
- [0029] 图 14 是表示子像素的排列方式的变形例的部分俯视图。
- [0030] 图 15 是表示多边形子像素与第 1 电极 P1 ~ P6 的关系的一例的俯视图。
- [0031] 图 16 是表示第 3 实施方式的液晶显示用基板的一例的部分截面图。
- [0032] 图 17 是表示边缘照明方式的液晶显示装置的构成的一例的截面图。
- [0033] 图 18 是表示施加驱动电压而半色调显示时的液晶显示装置的一例的部分截面图。
- [0034] 图 19 是表示第 6 实施方式的液晶显示装置的一例的部分截面图。
- [0035] 图 20 是表示在第 7 实施方式的液晶显示装置中用于以低电压驱动液晶的构成的第 1 例的部分截面图。
- [0036] 图 21 是表示在第 7 实施方式的液晶显示装置中用于以低电压驱动液晶的构成的第 2 例的部分截面图。

具体实施方式

[0037] 以下参照附图说明本发明的实施方式。另外,在以下的说明中,对于相同或实质相同的功能及构成要素赋予同一符号,并根据需要进行说明。

[0038] (第 1 实施方式)

[0039] 在本实施方式中,说明具备初始垂直取向的液晶或初始水平取向的液晶的常黑(normally black)的液晶显示装置。在本实施方式中,说明子像素单位的构成。但是,与本发明实施方式同样的构成也能够像素单位中应用。

[0040] 图 1 是表示本实施方式的液晶显示装置的一例的部分截面图。该图 1 是与梳齿状(例如也可以是条带状)的电极的梳齿轴垂直的截面。在图 1 中,示出了由液晶显示用基板 2 及阵列基板 3 引起的液晶 L1 ~ L14 的动作、以及通过该动作实现的斜向光 8。在该图 1 中,对于垂直取向膜、偏振板、相位差板、TFT 省略了图示。

[0041] 图 2 是表示该图 1 中的液晶显示用基板 2 的一例的部分截面图。

[0042] 图 3 是表示本实施方式的液晶显示用基板 2 的一例的部分俯视图。该图 3 中的 A-A' 截面相当于图 1。

[0043] 设液晶显示装置 1 为 VA 方式或 ECB 方式。作为 ECB 液晶,使用介电常数异向性为正的液晶。

[0044] 在液晶显示装置 1 中,液晶显示用基板 2 和形成有 TFT 等液晶驱动元件(有源元件)

的阵列基板 3 对置。在液晶显示用基板 2 与阵列基板 3 之间夹持着液晶层 4。

[0045] 配置为矩阵状的多边形子像素的开口部的俯视形状例如是正方形、长方形、平行四边形、弯曲为 < 字状的 (“V” 字型或飞去来器 (Boomerang) 型) 多边形等对置的边相互平行的多边形。在图 3 的例子中, 液晶显示用基板 2 在俯视时划分多个多边形子像素的矩阵图案的边中的彼此相对的至少 2 个边上, 具备由遮光层的线状的遮光图案 6 夹持透明树脂层的线状的透明图案 5 的线状图案 7。在液晶显示装置 1 中, 透射透明图案 5 的斜向光 8 用于视场角控制。在线状图案 7 中, 透明图案 5 的垂直方向的厚度比遮光图案 6 的垂直方向的厚度厚。因此, 透明图案 5 比遮光图案 6 更向液晶层 4 侧突出。此外, 在液晶显示用基板 2 中, 线状图案 7 的形成部分比例如滤光片 10 ~ 12 的形成部分等其他部分厚。

[0046] 在本实施方式中, 液晶层 4 是 VA 液晶。因此, 液晶层 4 的液晶 L1 ~ L14 是介电常数异向性为负的液晶。液晶层 4 的液晶 L1 ~ L14 的初始取向是垂直的。在图 1 中, 除了透明图案 5 与遮光图案 6 的边界附近的液晶 L3、L4、L11、L12 之外, 液晶 L1、L2、L5 ~ L10、L13、L14 垂直于液晶显示用基板 2 及阵列基板 3 的表面而取向。在本实施方式中使用垂直取向膜, 能够省略光取向及研磨等取向处理。如后述那样, 在本实施方式中, 不需要以往的 VA 方式中所需的 89 度等严格的预倾角控制, 能够使用例如 90 度等单纯的初始垂直取向的液晶。

[0047] 在本实施方式中, 作为液晶材料, 使用在分子构造内含有氟原子的液晶材料 (以下称为氟系液晶)。在本实施方式中, 在水平方向上, 第 2 电极 C1 ~ C6 与对应的第 1 电极 P1 ~ P6 相比, 向透明图案 5 的方向 (从中心向端部的方向) 伸出。在液晶的驱动电压施加时, 在第 1 电极 P1 ~ P6 与第 2 电极 C1 ~ C6 的伸出部之间实质上产生强电场。因此, 在本实施方式中, 与以往的垂直取向中使用的液晶材料相比, 能够使用介电常数异向性较小的低介电常数的液晶材料来进行液晶驱动。一般来说, 介电常数异向性较小的液晶材料的粘度较低。因此, 在第 1 电极 P1 ~ P6 与第 2 电极 C1 ~ C6 之间施加相同程度的电场强度的情况下, 介电常数异向性较小的液晶材料能够比以往的液晶材料相比更高速地响应。此外, 氟系液晶的介电常数较低, 所以能够减少离子性杂质的混入, 因此能够防止杂质导致的电压保持率的降低等性能劣化, 能够防止显示不均的发生。

[0048] 初始垂直取向的液晶显示装置 1 与初始水平取向的液晶显示装置不同, 粘贴于液晶显示装置 1 的两面或单面的偏振板及相位差板的光轴对位可以不太严格。在初始垂直取向的液晶显示装置 1 中, 未施加电压时的延迟 (Retardation) 例如为 0nm。在初始垂直取向的液晶显示装置 1 中, 即使在液晶与例如偏振板的迟相轴之间稍微存在错移的情况下, 也不易发生漏光, 能够得到几乎完全的黑显示。在初始水平取向的液晶与偏振板之间, 如果存在几度的光轴错移, 则会发生漏光, 与初始垂直取向的液晶相比, 存在液晶显示装置的对对比度稍微劣化的情况。

[0049] 在本实施方式中, 阵列基板 3 在每个多边形子像素中具备作为像素电极的第 1 电极 P1 ~ P6 和作为共用电极的第 2 电极 C1 ~ C6。为了驱动液晶而对第 1 电极 P1 ~ P6 和第 2 电极 C1 ~ C6 施加不同的电位。另外, 阵列基板 3 也可以不具备第 2 电极 C1 ~ C6。这种情况下, 液晶显示装置不具备第 2 电极 C1 ~ C6, 而由具备第 1 电极 P1 ~ P6 及 TFT 等有源元件的阵列基板和液晶显示用基板 2 构成。省略第 2 电极 C1 ~ C6 的情况下, 第 1 电极 P1 ~ P6 的俯视形状可以是梳齿状图案, 或者在实心面状 (ベタ状) 的透明导电膜上形成有

多个狭缝状开口的图案。

[0050] 在图 1 及图 2 的例子中,在玻璃等透明基板 9 的一个表面上形成有线状图案 7。在透明基板 9 及具备透明图案 5 和夹着该透明图案 5 的遮光图案 6 的线状图案 7 上配设有作为透明导电膜的第 3 电极 13。接着,在垂直方向的第 3 电极 13 上且水平方向上,在线状图案 7 之间(未形成线状图案 7 的位置)分别具备红色滤光片 10、绿色滤光片 11、蓝色滤光片 12。由此,得到在红色滤光片 10、绿色滤光片 11、蓝色滤光片 12 的端部具备线状图案 7 的构成。在第 3 电极 3 及红色滤光片 10、绿色滤光片 11、蓝色滤光片 12 上,根据需要而层叠有保护层 7。

[0051] 在图 3 的例子中示出了红色滤光片 10、绿色滤光片 11、蓝色滤光片 12 与线状图案 7 的配置关系。在本实施方式中,TFT 等驱动液晶的有源元件在与液晶显示装置 1 的平面垂直的方向(厚度方向)上配置在线状图案 7 的下部或遮光图案 6 的下部。在图 1 及图 2 的截面图中,液晶显示用基板 2 在制造工序结束后成为旋转 180° 的状态。在液晶显示用基板 2 的制造工序中,在透明基板 9 上形成线状图案 7。接着,在透明基板 9 及线状图案 7 上形成第 3 电极 13。接着,在第 3 电极 13 上且线状图案 7 之间形成红色滤光片 10、绿色滤光片 11、蓝色滤光片 12。接着,在红色滤光片 10、绿色滤光片 11、蓝色滤光片 12、线状图案 7 上的第 3 电极 13 上根据需要而层叠保护层 7。

[0052] 液晶显示用基板 2 的保护层 7 侧成为液晶显示装置 1 的液晶层 4 侧。液晶显示用基板 2 的透明基板 9 侧成为观察者侧。

[0053] 在本实施方式中,斜向光 8 穿过透明图案 5。通过该斜向光 8 来实现视场角控制。

[0054] 阵列基板 3 具备:基板 15、绝缘层 16a ~ 16c、金属布线 17、第 1 电极 P1 ~ P6、第 2 电极 C1 ~ C6。

[0055] 绝缘层 16a 形成在基板 15 上。在绝缘层 16a 上形成有金属布线 17。金属布线 17 在液晶显示装置 1 的垂直方向上形成于与线状图案 7 重叠的位置。通过该构成,垂直方向的光被金属布线 17 遮挡,不会从线状图案 7 的透明图案 5 射出。在绝缘层 16a 及金属布线 17 上形成有绝缘层 16b。在绝缘层 16b 上形成有第 2 电极 C1 ~ C6。在绝缘层 16b 及第 2 电极 C1 ~ C6 上形成有绝缘层 16c。在绝缘层 16c 上形成有第 1 电极 P1 ~ P6。

[0056] 图 4 是表示本实施方式的液晶显示装置 1 的构成与斜向光 8 之间的关系的一例的部分截面图。在该图 4 中,为了简化说明,仅示出子像素的中心轴 Z 的左侧。进而,在该图 4 中,以第 1 电极 P 为矩形状的情况为例示出。在该图 4 中,省略垂直取向膜、偏振板、相位差板、TFT 的图示。

[0057] 阵列基板 3 具备矩形状的第 1 电极 P 和与该矩形状的第 1 电极 P 连接的 TFT。阵列基板 3 的第 1 电极 P 侧和液晶显示用基板 2 的保护层 14 侧隔着液晶层 4 相对。

[0058] 在图 4 中,液晶 L1 ~ L6 具有负的介电常数异向性。除了透明图案 5 与遮光图案 6 的边界附近的液晶 L3、L4,液晶 L1、L2、L5、L6 垂直于液晶显示用基板 2 及阵列基板 3 的表面而取向。另外,在 ECB 方式中,进行向取向膜的研磨,正的介电常数异向性的液晶沿水平取向。设偏振板为正交尼科耳板,液晶显示装置 1 为常黑。在阵列基板 3 上,能够作为信号线使用的金属布线 17 在垂直方向上配置在与线状图案 7 重叠的位置。

[0059] 另外,金属布线 17 例如通过将 TFT 制造中使用的遮光性的金属薄膜成图而制造。金属布线 17 例如可以是影像信号线、扫描信号线、共用电极布线、在取向膜研磨时用于防

止 TFT 元件的静电破坏的共用导体布线等中的某一个。为了避免电干扰及不良的寄生电容形成,可以增大金属布线 17 与第 1 电极 P 之间的垂直方向的距离。

[0060] 图 4 表示没有施加驱动电压、液晶 L1、L2、L5、L6 为初始取向垂直的状态。与透明图案 5 的表面接近的液晶 L3 稍微倾斜地取向。斜向光 8 以斜切该液晶 L3 的状态透射。斜向光 8 与液晶 L3 之间具备角度 θ , 所以液晶 L3 对斜向光 8 赋予相位差。斜向光 8 透射未图示的偏振板, 作为漏光向外部射出。这种情况下, 从观察者方向来看, 透明图案 5 作为黑显示被看到, 但是对斜向的第三者来说, 观察到漏光而不会作为黑显示被看到。

[0061] 该漏光的量及斜向光 8 的角度 θ 能够通过透明图案 5 的宽度 W1、线状图案 7 的宽度 W2、透明图案 5 的厚度 H1、透明图案 5 和保护层 14 的厚度 Ht、液晶层 4 的厚度 Lt、金属布线 17 的宽度 W3、接近透明图案 5 的表面的液晶 L3 的预倾角等来控制。

[0062] 图 5 是表示本实施方式的液晶显示装置 1 中的透明图案 5 的形状的变形例的部分截面图。

[0063] 在透明图案 5 的截面中, 比遮光图案 6 及滤光片 10 ~ 12 更向液晶层 4 侧突出的部分(透明图案 5 的截面的前端部)5a 的侧边还可以以随着突出部分 5a 接近前端而变细的方式倾斜。另外, 透明图案 5 的突出部分 5a 也可以具有圆角。通过调整透明图案 5 的突出部分 5a 的高度, 还能够与液晶 L3 的预倾角及斜向光 8 的角度相配合而减少漏光。缩小透明图案 5 和保护层 14 的厚度 Ht 及液晶层 4 的厚度 Lt 的情况下, 或者使金属布线 17 的宽度 W3 大于透明图案 5 的宽度 W1 的情况下, 斜向光 8 的角度 θ 变大。但是, 若增大角度 θ , 则斜向光 8 的强度降低, 所以要结合作为目标的视场角控制的效果来适当调整厚度 Lt、宽度 W1 的条件。

[0064] 如上述那样, 斜向光 8 经由线状图案 7 的突出部分(透明图案的截面的顶部)5a 而射出。配置于线状图案 7 的突出部分 5a 的附近的液晶的驱动可以用作 VA 方式或 ECB 方式的液晶的驱动触发。对于液晶的驱动, 以下使用 VA 液晶来说明。

[0065] 图 6 是表示在本实施方式中未施加驱动电压时的液晶显示装置 1 的一例的部分截面图。在该图 6 中, 为了简化说明, 仅示出子像素的中心轴 Z 的左侧。

[0066] 液晶显示用基板 2 具备: 透明图案 5 及遮光图案 6、作为透明导电膜的第 3 电极 13 等。阵列基板 3 具备: 未图示的 TFT 元件、梳齿状图案的第 1 电极 P1 ~ P3、梳齿状图案的第 2 电极 C1 ~ C3 等。液晶显示装置 1 通过将液晶显示用基板 2 和阵列基板 3 经由液晶层 4 粘合而形成。第 1 电极 P1 ~ P3 与 TFT 元件连接, 施加液晶 L1 ~ L7 的驱动电压。第 2 电极 C1 ~ C3 和第 3 电极 13 被用作共用电极。第 2 电极 C1 ~ C3 是经由绝缘层 16c 配设于第 1 电极 P1 ~ P3 下的第 2 梳齿状图案。在水平方向上, 第 2 电极 C1 ~ C3 与对应的第 1 电极 P1 ~ P3 的端部相比, 更向从沿垂直方向将多边形子矩阵一分为二的中心轴 Z 朝向多边形子像素的端部的方向伸出。

[0067] 在该图 6 中示出了未施加驱动电压时的液晶 L1 ~ L7 的初始取向状态。未施加驱动电压时的液晶 L1 ~ L7 相对于液晶显示用基板 2 及阵列基板 3 的表面大体垂直地取向。但是, 透明图案 5 的顶部附近的液晶 L1 以垂直于透明图案 5 的突出部 5a 的倾斜的方式取向, 所以与滤光片 11 的表面的液晶 L2 ~ L7 不同, 成为具备预倾角的取向。第 1 电极 P1 ~ P3、第 2 电极 C1 ~ C3 由透明导电膜的梳齿状图案形成。

[0068] 图 7 是表示在本实施方式中刚刚施加驱动电压之后的液晶显示装置 1 的一例的部

分截面图。在该图 7 中,为了简化说明,仅示出子像素的中心轴 Z 的左侧。

[0069] 图 7 表示对第 1 电极 P1 ~ P3 刚刚施加驱动电压之后的液晶 L1 ~ L7 的动作。透明图案 5 的突出部 5a 附近的液晶 L1 由于具备倾斜角,且第 1 电极 P1 与第 3 电极 P3 之间的电极间距离较小,所以在液晶显示用基板 2 的表面附近的液晶 L1 ~ L7 中,最快地向箭头 a1 方向大幅倾倒。液晶显示用基板 2 的表面附近的其他液晶 L2 ~ L7 以液晶 L1 的倾倒为触发,如传播一般开始向同一方向倾倒。

[0070] 图 8 是表示从施加驱动电压起经过一定时间后的液晶显示装置 1 的一例的部分截面图。在该图 8 中,为了简化说明,仅示出子像素的中心轴 Z 的左侧。

[0071] 对第 1 电极 P1 ~ P3 施加驱动电压且经过一定时间后,液晶 L1 ~ L7 以与施加电压的大小相对应的状态倾倒。

[0072] 图 9 是表示在本实施方式的液晶显示装置 1 中未施加驱动电压时(初始取向状态)的第 1 电极 P1 ~ P3 和第 2 电极 C1 ~ C3 的作用的一例的部分截面图。

[0073] 梳齿状图案的第 1 电极 P1 ~ P3 和梳齿状图案的第 2 电极 C1 ~ C3 隔着绝缘层 16c 而配置。在水平方向上,第 2 电极 C1 ~ C3 与第 1 电极 P1 ~ P3 错开。在该图 9 及图 10 中,在水平方向上,第 2 电极 C1 ~ C3 成为与第 1 电极 P1 ~ P3 部分重叠而其余部分伸出的状态。在水平方向上,第 2 电极 C1 ~ C3 与第 1 电极 P1 ~ P3 相比,更向透明图案 5 侧错移。

[0074] 梳齿状图案的第 1 电极 P1 ~ P3 及第 2 电极 C1 ~ C3 例如将 $2\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 宽度的线状导体电连结 2 条以上而形成。线状导体的连结部分可以仅形成于单侧,也可以形成于两侧。连结部优选为配置在多边形子像素的周边部且开口部外。梳齿状图案的间隔例如设为约 $3\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 的范围,基于液晶单元条件和液晶材料来选择。梳齿状图案的形成密度、间距、电极宽度可以在子像素内或像素内变更。水平方向上的第 1 电极 P1 ~ P3 及第 2 电极 C1 ~ C3 的伸出量 N1、N2 能够根据液晶 4 的材料、驱动条件、液晶单元厚度、尺寸等进行各种调整。伸出量 N1、N2 例如像 $1\mu\text{m} \sim 6\mu\text{m}$ 的任意值那样小的量也是足够的。重叠部分能够用作与液晶驱动相关的辅助电容。液晶 L1 ~ L3 相对于阵列基板 3 的表面大体垂直地取向。这样,能够根据液晶显示装置 1 的大小或使用目的,梳齿状图案的第 1 电极及第 2 电极中的子像素或像素的开口宽度方向的梳齿条数、密度及间隔是能够适当地调整的。

[0075] 图 10 是表示在本实施方式的液晶显示装置 1 中施加有驱动电压时的第 1 电极 P1 ~ P3 和第 2 电极 C1 ~ C3 的作用的一例的部分截面图。

[0076] 对第 1 电极 P1 ~ P3 施加驱动电压时,产生从第 1 电极 P1 ~ P3 朝向第 2 电极 C1 ~ C3 的电力线 E1 ~ E3。液晶层 4 的液晶 L1 ~ L3 以垂直于电力线 E1 ~ E3 的方式瞬间向同一方向倾倒。这些液晶 L1 ~ L3 的倾倒方向是与通过图 7 说明的液晶的倾倒相同的方向,所以子像素的液晶或像素整体的液晶迅速同时向同一方向倾倒。

[0077] 图 11 是表示子像素中具备的第 1 电极的第 1 例的部分俯视图。

[0078] 图 12 是表示子像素中具备的第 1 电极的第 2 例的部分俯视图。

[0079] 在该图 11 及图 12 中,子像素形成为矩形状,梳齿状的第 1 电极 P1 ~ P3 与作为子像素的边的对置且平行的 2 个边平行。

[0080] 图 13 是表示子像素中具备的第 1 电极的第 3 例的部分俯视图。

[0081] 红子像素、绿子像素、蓝子像素为平行四边形状。红子像素、绿子像素、蓝子像素沿

横向排列。同一颜色的子像素沿纵向排列。

[0082] 梳齿状的第 1 电极 P1 ~ P6 与在平行四边形状的子像素中对置且平行的 2 个斜边平行。

[0083] 箭头 F1 ~ F4 表示在施加驱动电压后液晶倾倒的方向。施加驱动电压后,液晶向垂直于第 1 电极 P1 ~ P6 的长边方向的方向倾倒。

[0084] 图 14 是表示子像素的排列方式的变形例的部分俯视图。像这样,同一颜色的子像素沿横向排列。红子像素、绿子像素、蓝子像素沿纵向排列。

[0085] 图 6 或图 9 等所示的电极构成及电极配置也可以如图 1 那样相对于子像素中央呈线对称。通过使电极构成及电极配置相对于子像素中央呈线对称或点对称,能够使液晶向各种方向倾倒,能够确保宽的视场角。

[0086] 在本实施方式中,也可以在一个像素或一个子像素中具备像素显示用 TFT 和视场角控制用 TFT。这种情况下,如图 12 及图 13 所示,能够将作为像素电极的第 1 电极 P1 ~ P6 分开并且与像素显示用 TFT 和视场角控制用 TFT 连接。例如,子像素的端部侧的第 1 电极 P1、P6 与视角控制用 TFT 连接。剩余的第 1 电极 P2 ~ P5 与像素显示用 TFT 连接。第 1 电极 P1、P6 和第 1 电极 P2 ~ P5 电独立。这样,通过使用将第 1 电极 P1、P6 与视场角控制用 TFT 连接并将第 1 电极 P2 ~ P5 与像素显示用 TFT 连接的构成,能够与像素显示相独立地实施基于斜向光 8 的视场角控制,能够显著提高视场角控制效果。另外,在基于宽视场角的通常的像素显示中,例如也可以设为,即使不驱动与视场角控制用 TFT 连接的第 1 电极 P1、P6 (不施加驱动电压),也通过从与像素显示用 TFT 连接的第 1 电极 P2 ~ P5 朝向第 3 电极 3 的倾斜电场效应,以宽视场角进行高品质的显示。此外,通过由氧化物半导体形成 TFT 元件,能够使黑矩阵等由遮光层构成的遮光图案 6 的画线宽度变细,能够提高液晶显示装置 1 的开口率。在本实施方式中,优选为应用由氧化物半导体生成的 TFT 元件。

[0087] 作为有源元件的 TFT 例如由氧化物半导体形成时,能够提高子像素或像素的开口率。作为氧化物半导体的 TFT 的代表性的沟道材料,例如可以使用被称为 IGZO 的铟、镓及锌的复合金属氧化物。

[0088] 本实施方式的液晶显示装置 1 的阵列基板 3 侧的第 1 电极 P1 ~ P6 及第 2 电极 C1 ~ C6 的材料可以使用 ITO 等在可视域中透明的导电性的金属氧化物。作为第 1 电极 P1 ~ P6 及第 2 电极 C1 ~ C6 的材料,也可以使用导电性比金属氧化物高的金属。在反射型或半透射型的液晶显示装置中,对于第 1 电极 P1 ~ P6 及第 2 电极 C1 ~ C6 的一方或双方,可以使用铝或铝合金的薄膜。与有源元件连接的金属布线 17、第 1 电极 P1 ~ P6、第 2 电极 C1 ~ C6 等经由氮化硅(SiNx)或氧化硅(SiOx)等的绝缘层 16a ~ 16c 形成在基板 15 上。绝缘层 16a ~ 16c 的膜厚通过液晶的驱动条件设定,例如在 100nm ~ 600nm 的范围内选择。另外,例如在特开 2009-105424 号公报中公开了由具有低接触性的铝合金的单层在作为导电性金属氧化物的 ITO 上形成栅极布线及源极布线等信号线的技术。在第 1 电极 P1 ~ P6 上进一步层叠绝缘层时,具有液晶驱动时的液晶的烧结(电荷偏移或蓄积影响)的缓和效果,是优选的。

[0089] 在本实施方式中,形成有比遮光图案 6 及滤光片 10 ~ 12 更向液晶层 4 侧突出的透明图案 5。由此,透明图案 5 的下部的液晶层 4 的厚度与滤光片 10 ~ 12 下部的液晶层 4 的厚度不同。透明图案 5 的下部的液晶层 4 比滤光片 10 ~ 12 的下部的液晶层 4 薄。虽然

由于液晶层 4 的厚度不同而存在从线状图案 7 的部分射出的斜向光 8 中能看到些许着色,但是在视场角控制的角度来说没有问题。斜向光 8 不是绿子像素等的着色的光(透射滤光片的光),而是接近于明亮的白色光的射出光,所以适于视场角控制。

[0090] 以下说明本实施方式中的各种技术用语。

[0091] 矩阵图案指的是,为了提高液晶显示的对比度而配设于作为显示的最小单位的像素(图像元素)或子像素的周围、多边形像素或多边形子像素的边缘的遮光图案。矩阵图案还有被称为黑矩阵的情况。在本实施方式中,多边形像素或多边形子像素的至少相对的 2 边的矩阵图案在俯视时是线状的透明图案 5 被夹在遮光图案 6 的中央的构成。遮光层是在透明树脂中分散了遮光性的颜料的遮光性的涂膜,遮光层一般具有感光性。遮光图案 6 通过包括曝光/显影的光刻法(photolithography)成图遮光层而生成。透明图案 5 通过成图透明树脂或丙烯酸树脂而生成。在透明图案 5 中也可以含有少量的颜料、紫外线吸收剂或红外线吸收剂。透明图案 5 由在可视域中具有高透射率的透明树脂形成。遮光图案 6 和透明图案 5 的形成顺序是任意的。

[0092] 多边形像素或多边形子像素指的是图像元素或子像素的俯视形状,如长方形、平行四边形、< 字状多边形等那样,指的是相对的边平行的多边形的像素或子像素。

[0093] 图 15 是表示多边形子像素与第 1 电极 P1 ~ P6 的关系的一例的俯视图。

[0094] 在“< 字状”的多边形子像素中,侧边折曲。第 1 电极 P1 ~ P6 沿着该侧边,在纵向的中央附近折曲。因此,在用纵向的中心轴和横向的中心轴将“< 字状”的多边形子像素分割而得到的 4 个象限中,液晶的倾倒方向 F1 ~ F4 不同。

[0095] 考虑视场角控制中的斜向光 8 的射出方向时,子像素的平面形状优选为图 15 所示的“< 字状”的多边形或图 13、14 所示的平行四边形的组合。特别是在通过液晶显示画面来显示文字的情况下,通过应用射出方向按每个文字显示的构成子像素而变化的图 13、14 的平行四边形的子像素,能够降低第三者的视觉辨认性。对于 1 个子像素形成 2 个有源元件,并通过各个有源元件来分割驱动显示用的第 1 电极和视场角控制用的第 1 电极的情况下,像素形状因素的影响稍微降低。这是因为,这种情况下,能够通过视场角控制用的第 1 电极,与显示相独立地控制斜向光 8。此外,这种情况下,使用视场角控制用的第 1 电极来降低斜向光 8 的第三者视觉辨认性,所以可以将驱动电压信号随机化,也可以将透明图案 5 的形状/配置随机化。

[0096] 着色层指的是将有机颜料分散到透明树脂中而得到的着色组合物的涂膜。将通过公知的光刻方法与遮光性的图案的一部分重叠地形成有着色层的像素称为着色像素。在本实施方式中,着色像素包括红子像素、绿子像素、蓝子像素。各子像素的有效大小与矩阵图案的开口部大体相同。

[0097] 在本实施方式中,着色层的相对介电常数是比较重要的特性,并且由作为着色剂而添加的有机颜料的、相对于透明树脂的比率(作为滤光片的颜色再现)大体唯一地决定,所以难以使着色层的相对介电常数较大地变化。换言之,着色层中的有机颜料的种类及含有量基于液晶显示装置所需的颜色纯度来设定,根据该设定,着色层的相对介电常数也大体决定。通过提高有机颜料的比率并将着色层薄膜化,能够将相对介电常数设置为 4 以上。作为透明树脂,通过使用高折射率材料,能够稍微提高相对介电常数。使用有机颜料的着色层的相对介电常数大约为 2.9 ~ 4.5 的范围。为了避免液晶显示中的颜色不均及漏光,也

可以将不同颜色的着色子像素间的相对介电常数的值设为 ± 0.3 以内。在本实施方式的驱动方式或 FFS (Fringe-Field Switching, 边缘场切换) 方式的液晶显示装置 1 中, 着色子像素间的相对介电常数之差超过 0.8 或 1.0 的情况下, 有时在液晶显示中产生颜色不均或漏光。通过作为着色剂的有机颜料的选择及颜料比率、母材的树脂及分散材料等的材料选择, 能够将着色子像素的相对介电常数抑制到 4.4 以下。作为绿子像素的有机颜料, 与卤化铜酞菁绿色颜料相比, 更优选卤化锌酞菁绿色颜料。通过将卤化锌酞菁绿色颜料作为绿子像素的着色剂, 能够减小绿子像素的相对介电常数, 容易接近红子像素和蓝子像素所具备的相对介电常数的值。在液晶驱动中, 液晶的立起在光的短波长侧(蓝子像素) 较快而在长波长侧(红子像素) 较慢的情况下, 还能够按照光的波长的顺序调整着色子像素的相对介电常数的大小。通过使滤光片构成部材的相对介电常数的值小于在液晶显示装置 1 中使用的液晶的介电常数异向性 $\Delta \epsilon$ 的值, 能够得到不妨碍液晶驱动的条件。在滤光片的形成中, 通常使用感光性的丙烯酸树脂。一般来说, 丙烯酸树脂等透明树脂的相对介电常数为大约 2.8。在本实施方式中, 将作为有机颜料的分散系的着色子像素的相对介电常数的下限设为约 2.9。

[0098] 在以上说明的本实施方式中, 能够实现液晶显示装置的视场角控制。在本实施方式中, 能够防止液晶显示装置变重且变厚, 并且防止开口率降低, 进行视场角控制。

[0099] (第 2 实施方式)

[0100] 在本实施方式中, 说明在上述第 1 实施方式的液晶显示用基板 2 中使用的透明树脂及有机颜料等各种材料的例子。

[0101] <透明树脂>

[0102] 在遮光层或着色层的形成中使用的感光性着色组合物, 除了颜料分散体之外, 还含有多官能单体、感光性树脂或非感光性树脂、聚合引发剂、溶剂等。感光性树脂或非感光性树脂等在本实施方式中使用的透明性高的有机树脂被称为透明树脂。

[0103] 透明树脂包括热塑性树脂、热固性树脂或感光性树脂。作为热塑性树脂, 例如使用: 缩丁醛树脂、苯乙烯-马来酸共聚物、氯化聚乙烯、氯化聚丙烯、聚氯乙烯、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚乙酸乙烯酯、聚氨酯系树脂、聚酯树脂、丙烯酸系树脂、醇酸树脂、聚苯乙烯树脂、聚酰胺树脂、橡胶系树脂、环化橡胶系树脂、纤维素类、聚丁二烯、聚乙烯、聚丙烯、聚酰亚胺树脂等。作为热固性树脂, 例如使用: 环氧树脂、苯并胍胺树脂、松香改性马来酸树脂、松香改性富马酸树脂、三聚氰胺树脂、尿素树脂、酚树脂等。作为热固性树脂, 也可以使用通过使三聚氰胺树脂与含有异氰酸酯基的化合物反应而生成的热固性树脂。

[0104] <碱可溶性树脂>

[0105] 在本实施方式所使用的遮光图案 6、透明图案 5、着色子像素的形成中, 优选使用能够通过光刻成图的感光性树脂组合物。这些透明树脂优选为能够带来碱可溶性的树脂。作为碱可溶性树脂, 只要是含有羟基或羟基的树脂即可。例如, 作为碱可溶性树脂, 使用环氧丙烯酸酯系树脂、酚醛清漆系树脂、聚乙烯醇系树脂、丙烯酸系树脂、含有羧基的环氧树脂、含有羧基的聚氨酯树脂等。其中优选环氧丙烯酸酯系树脂、酚醛清漆系树脂、丙烯酸系树脂, 特别优选环氧丙烯酸酯系树脂或酚醛清漆系树脂。

[0106] <丙烯酸树脂>

[0107] 作为本实施方式的透明树脂的代表, 能够例示以下的丙烯酸系树脂。

[0108] 丙烯酸系树脂可以列举使用例如(甲基)丙烯酸;(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸叔丁酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸月桂酯等(甲基)丙烯酸烷基酯;(甲基)丙烯酸羟基乙酯、(甲基)丙烯酸羟基丙酯等含有羟基的(甲基)丙烯酸酯;(甲基)丙烯酸环氧乙酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含有醚基的(甲基)丙烯酸酯;以及(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸双环戊烯酯(dicyclopentenyl(meth)acrylate)等脂环式(甲基)丙烯酸酯等作为单体而得到的聚合物。

[0109] 上述单体可以单独使用,或并用2种以上而使用。作为本实施方式的丙烯酸树脂,可以使用能够与这些单体共聚的苯乙烯、环乙基马来酰亚胺、及苯基马来酰亚胺等化合物的共聚物。

[0110] 为了得到具有感光性的树脂,可以使例如(甲基)丙烯酸等具有烯键式不饱和基团的羧酸共聚并使得到的共聚物与甲基丙烯酸缩水甘油酯等含有环氧基和不饱和双键的化合物反应。另外,为了得到具有感光性的树脂,还可以使(甲基)丙烯酸等含有羧酸的化合物与甲基丙烯酸缩水甘油酯等含有环氧基的(甲基)丙烯酸酯的聚合物或该聚合物和其他(甲基)丙烯酸酯的共聚物进行加成。

[0111] <有机颜料>

[0112] 作为红色颜料,例如能够使用 C. I. Pigment Red7、9、14、41、48 :1、48 :2、48 :3、48 :4、81 :1、81 :2、81 :3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、242、246、254、255、264、272、279 等。

[0113] 作为黄色颜料,例如能够使用 C. I. Pigment Yellow1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、20、24、31、32、34、35、35 :1、36、36 :1、37、37 :1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、86、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、144、146、147、148、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、199、213、214 等。

[0114] 作为蓝色颜料,例如能够使用 C. I. Pigment Blue15、15 :1、15 :2、15 :3、15 :4、15 :6、16、22、60、64、80 等,其中,优选 C. I. Pigment Blue15 :6。

[0115] 作为紫色颜料,例如能够使用 C. I. Pigment Violet1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50 等,其中,优选 C. I. Pigment Violet23。

[0116] 作为绿色颜料,例如能够使用 C. I. Pigment Green1、2、4、7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55、58 等,其中,优选作为卤化锌酞菁绿色颜料的 C. I. Pigment Green58。

[0117] 以下,在 C. I. Pigment 的颜料种类的记载中,仅简略为 PB (Pigment Blue)、PV (Pigment Violet)、PR (Pigment Red)、PY (Pigment Yellow)、PG (Pigment Green) 等。

[0118] <遮光层的色材>

[0119] 遮光层或矩阵图案中包含的遮光性的色材通过在可见光波长区域中具有吸收特性来实现遮光功能。在本实施方式中,遮光性的色材例如使用有机颜料、无机颜料、染料等。作为无机颜料,例如使用炭黑、氧化钛等。作为染料,例如使用偶氮系染料、蒽醌系染料、酞

菁系染料、酞亚胺系染料、喹啉系染料、硝基系染料、羰基系染料、甲川系染料等。关于有机颜料,也可以使用前面说明的有机颜料。另外,遮光性成分可以使用 1 种,也可以以任意的组合及比例并用 2 种以上。此外,也可以在这些色材的表面通过覆盖树脂来进行高体积电阻化。相反,也可以通过对树脂的母材提高色材的含有比率而赋予少许导电性,从而进行低体积电阻化。这样的遮光性材料的体积电阻值约为 $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 的范围,因此该电阻值并非是会影响透明导电膜的电阻值的水平。同样,遮光层的相对介电常数也可以通过色材的选择或含有比率在约 3 ~ 20 的范围进行调节。遮光图案 6、透明图案 7、着色层(滤光片 10 ~ 12)、保护层 14 的相对介电常数能够基于液晶显示装置 1 的设计条件和液晶的驱动条件中的至少一方来调整。

[0120] <分散剂 / 分散助剂>

[0121] 作为颜料分散剂而高分子分散剂,能够得到经时的分散稳定性,所以是优选的。作为高分子分散剂,例如能够使用聚氨酯系分散剂、聚亚乙基亚胺系分散剂、聚氧乙烯烷基醚系分散剂、聚氧乙烯二醇二酯系分散剂、山梨醇酐脂肪族酯系分散剂、脂肪族改性聚酯系分散剂等。特别,对于含有大量颜料的遮光性感光性树脂组合物,从显影性的观点来说,使用含有氮素原子的接枝共聚物的分散剂更为优选。分散剂可以使用 1 种,也可以按任意的组合及比例并用 2 种以上。

[0122] 作为分散助剂,例如可以使用色素衍生物等。作为色素衍生物,例如可以使用偶氮系、酞菁系、喹吡啶酮系、苯并咪唑酮系、喹酞酮系、异吲哚啉酮系、二噁嗪系、蒽醌系、阴丹士林系、花系、紫环酮系、二酮吡咯并吡咯系、二噁嗪系等的衍生物,其中特别优选喹酞酮系。

[0123] 作为色素衍生物的取代基,可以包括例如在颜料骨架上直接或经由烷基、芳基、杂环基等键合有磺酸基、磺酰胺基及其季盐、邻苯二甲酰亚胺甲基、二烷基氨基烷基、羟基、羧基、酰胺基等的物质。其中,优选磺酸基。另外,这些取代基可以在一个颜料骨架上取代多个取代基。

[0124] 作为色素衍生物的具体例子,有酞菁的磺酸衍生物、喹酞酮的磺酸衍生物、蒽醌的磺酸衍生物、喹吡啶酮的磺酸衍生物、二酮吡咯并吡咯的磺酸衍生物、二噁嗪的磺酸衍生物等。

[0125] 以上的分散助剂及色素衍生物可以使用 1 种,也可以以任意的组合及比例并用 2 种以上。

[0126] (第 3 实施方式)

[0127] 在本实施方式中,说明图 16 所示的液晶显示用基板 2A 的制造方法的一例。图 16 以液晶显示用基板 2A 的基板 9 为上、以保护层 14 为下来图示。

[0128] <遮光图案 6 的形成>

[0129] (遮光图案 6 形成用分散液)

[0130] 通过珠磨分散机搅拌碳颜料 #4720 质量部、高分子分散剂 8.3 质量部、铜酞菁衍生物 1.0 质量部及丙二醇单甲醚乙酸酯 71 质量部,生成炭黑分散液。

[0131] (遮光图案 6 形成用光刻胶(Photoresist))

[0132] 作为遮光层的材料,使用以下的材料生成遮光图案 6 形成用抗蚀剂(Resist)。

[0133] 炭黑分散液:颜料 #47

- [0134] 透明树脂(固体成分 56.1 质量%)
- [0135] 光聚合性单体
- [0136] 引发剂
- [0137] 溶剂:丙二醇单甲醚乙酸酯、乙基-3-乙氧基丙酸酯
- [0138] 分级剂
- [0139] 遮光图案 6 形成用抗蚀剂(固体成分中的颜料浓度:约 20%)用以下的组成比通过混合搅拌而生成上述材料。
- [0140] 炭黑分散液 3.0 质量部
- [0141] 透明树脂 1.4 质量部
- [0142] 光聚合性单体 0.4 质量部
- [0143] 第 1 光聚合引发剂 0.67 质量部
- [0144] 第 2 光聚合引发剂 0.17 质量部
- [0145] 丙二醇单甲醚乙酸酯 14 质量部
- [0146] 乙基-3-乙氧基丙酸酯 5.0 质量部
- [0147] 分级剂 1.5 质量部
- [0148] (遮光成图条件)
- [0149] 在作为无碱玻璃的透明基板 9 上对上述遮光图案 6 形成用抗蚀剂进行旋涂膜并使其干燥,生成膜厚 $1.5\ \mu\text{m}$ 的涂膜。该涂膜在 100°C 下干燥 3 分钟后,使用曝光用的光掩模,作为光源使用超高压水银灯执行 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的照射。
- [0150] 接下来,在 2.5% 碳酸钠水溶液中进行 60 秒显影,在显影后清洗,进而干燥后,在 230°C 下加热处理 60 分钟而使膜固化,形成遮光图案 6。图 16 所示的遮光图案 6 的画线宽度为单侧约 $8\ \mu\text{m}$,遮光图案 6 形成在长方形像素的 2 边。
- [0151] <透明图案的形成>
- [0152] (树脂 A 的合成)
- [0153] 在可分离瓶(Separable flask)中,加入丙二醇单甲醚乙酸酯 686 质量部、甲基丙烯酸缩水甘油酯 332 质量部、偶氮二异丁腈 6.6 质量部,在氮气氛围下以 80°C 加热 6 小时,生成树脂溶液。
- [0154] 接着,在得到的树脂溶液中加入丙烯酸 168 质量部、羟基苯甲醚 0.05 质量部、三苯基膦 0.5 质量部,一边吹入空气,一边在 100°C 下加热 24 小时,精制丙烯酸附加树脂溶液。
- [0155] 进而,在得到的丙烯酸附加树脂溶液中加入四氢化邻苯二甲酸酐 186 质量部,在 70°C 下加热 10 小时,生成树脂 A 溶液。
- [0156] (感光性树脂液 AA 的制备)
- [0157] 通过以下的组成生成负型感光性树脂液 AA。
- [0158] 树脂 A 200 质量部
- [0159] 光聚合性单体
- [0160] 二季戊四醇六丙烯酸酯 100 质量部
- [0161] 光聚合引发剂 100 质量部
- [0162] 溶剂(丙二醇单甲醚乙酸酯) 380 质量部
- [0163] 使用感光性树脂液 AA 及位于透明图案 5 (开口部) 的光掩模,通过公知的光刻法

在透明基板 9 上在图 1 所示的 $8\mu\text{m}$ 宽的遮光图案 6 之间形成 $18\mu\text{m}$ 宽的透明图案 5, 生成 $34\mu\text{m}$ 宽的线状图案 7 及矩阵图案。透明图案 5 的高度(膜厚)例如设为 $3.2\mu\text{m}$ 。

[0164] <第 3 电极 / 透明导电膜的形成>

[0165] 使用溅射装置, 以覆盖线状图案 7 及矩阵图案的整面的方式, 作为第 3 电极 13, 以 $0.14\mu\text{m}$ 的膜厚形成 ITO (铟 / 锡的金属氧化物薄膜) 等在可视域中透明的透明导电膜。

[0166] <保护层的形成>

[0167] (树脂 B 的合成)

[0168] 在反应容器中加入环乙酮 800 部, 一边向容器注入氮气一边加热, 滴入下述单体及热聚合引发剂的混合物而进行聚合反应。

[0169] 苯乙烯 60 质量部

[0170] 甲基丙烯酸 60 质量部

[0171] 甲基丙烯酸甲酯 65 质量部

[0172] 甲基丙烯酸丁酯 65 质量部

[0173] 热聚合引发剂 10 质量部

[0174] 链转移剂 3 质量部

[0175] 滴下后充分加热之后, 添加在环乙酮 50 部中溶解了热聚合引发剂 2.0 质量部的材料, 然后继续反应, 生成丙烯酸树脂的溶液。

[0176] 以使该树脂溶液中固体成分为 20 重量 % 的方式添加环乙酮, 丙烯酸树脂溶液被调制, 生成树脂 B。

[0177] 丙烯酸树脂的重量平均分子量设为约 10000。

[0178] (树脂涂布液 BB)

[0179] 将下述组成的混合物均匀地扩散混合后, 使用直径 1mm 的玻璃珠, 在磨砂机中分散 5 小时后, 通过 $1\mu\text{m}$ 的过滤器过滤, 生成树脂涂布液 BB。

[0180] 树脂 B150 质量部

[0181] 多官能聚合性单体 20 质量部

[0182] 光引发剂 16 质量部

[0183] 环乙酮 250 质量部

[0184] 使用树脂涂布液 BB, 以覆盖第 3 电极 13 的整面的方式涂覆保护层 14 并使其干燥。接着, 使用具有与透明图案 5 的形状相同的遮光图案的光掩模来进行曝光 / 显影, 将透明图案 5 上部的保护层 14 除去。然后, 通过整面再曝光和热处理, 使保护层 14 硬膜化, 形成液晶显示用基板 2A。硬膜化后的保护层 14 的膜压在多边形子像素中央部为 $2.0\mu\text{m}$ 。从线状图案 7 顶部的多边形子像素的第 3 电极 13 的表面的高度到子像素中央部的保护层 14 表面的高度之差约为 $1.2\mu\text{m}$ 。

[0185] 液晶显示用基板 2A 能够应用于黑白显示的液晶显示装置, 例如将红、绿、蓝等的单独发光 LED 元件作为背景灯使用, 并应用场序法, 从而进行彩色显示。

[0186] 图 17 是表示边缘照明方式的液晶显示装置的构成的一例的截面图。

[0187] 在该图 17 中, 例示了液晶显示装置 18 具备液晶显示用基板 2A 的情况下, 但是具备液晶显示用基板 2 的情况也是同样的。

[0188] 液晶显示装置 18 是使用反射偏振板 19 的半透射型液晶显示装置。

[0189] 液晶显示用基板 20 如上述的第 1 实施方式所说明,具备形成有有源元件(TFT)的阵列基板 3。阵列基板 3 具备例如梳齿状的第 1 及第 2 电极。液晶显示用基板 2A 及阵列基板 3 对置地配置,在其之间经由液晶层 4 而粘合。液晶层 4 的介电常数异向性为负。在液晶显示用基板 2A 的与液晶层 4 相反侧的面(背面)上配置有光学补偿层(相位差板)21 及偏振板 22。此外,在阵列基板 3 的与液晶层 4 相反侧的面(背面)上依次配设有偏振板 23、光扩散层 24、反射偏振板 19、光学补偿层(相位差板)25、棱镜片 26、光扩散层 27、导光板 28、光反射板 29。在导光板 28 上例如安装有 LED 等光源 30。作为偏振板 22、23,例如使用正交尼科耳板中的配置。

[0190] 作为光源 30,优选 RGB 独立发光元件,但是不进行场序制下的单独的 RGB 发光元件的控制的情况下,也可以是模拟白色 LED。此外,作为光源 30,也可以使用冷阴极射线管或荧光灯。作为光源 30 而使用 RGB 独立发光元件的情况下,能够按照各个颜色、子像素、像素来调整各发光强度,能够进行最佳的颜色显示,通过与液晶同步的时分割驱动,能够不使用滤光片来以彩色进行显示。此外,还能够应用于立体图像显示。在液晶显示装置 18 中,也可以应用局部调光法,该局部调光法是在显示画面的各部分调整背光灯的明亮度而提高对比度的技术。局部调光的方法容易应用于 LED 光源。在本实施方式中,通过并用通常显示区域和动态显示区域,能够得到画质的提高。

[0191] 单独发光而进行彩色显示的情况下,与图 17 那样的边缘照明方式相比,在液晶显示装置的背面(阵列基板的背面)整面配置 LED 元件的直下型的背光灯方式更能够以细致的控制进行高画质的显示。

[0192] 另外,本实施方式的液晶显示装置的多边形子像素能够从平面的子像素中心分割为线对称或点对称的区域(分割子像素的 2 个或 4 个区域)。在本实施方式中,也可以对在子像素内成为线对称或点对称的 2 个或 4 个区域,分配单独的 TFT 元件。并且,通过使用按子像素内的各 TFT 元件施加不同电压的驱动方式,能够进行有效的视角调整及立体图像显示。

[0193] (第 4 实施方式)

[0194] 在本实施方式中,说明上述图 2 所示的液晶显示用基板 2 的制造方法的一例。图 2 以制造的液晶显示用基板 2 的基板 9 为上、以保护层 14 为下来图示。

[0195] 在本实施方式中,到在基板 9 上形成线状图案 7 及第 3 电极 13 为止的制造工序与上述第 3 实施方式中说明的情况相同。

[0196] 在本实施方式中,在形成至第 3 电极 13 的基板上,使用后述的着色分散液及表 1 所示的组成的彩色抗蚀剂,依次形成红色滤光片 10、绿色滤光片 11、蓝色滤光片 12 等各种着色滤光片。

[0197] [表 1]

[0198]

彩色抗蚀剂	红色像素用	绿色像素用	蓝色像素用
颜料分散液 (质量部)	红色分散液 51	绿色分散液 52	蓝色分散液 42
丙烯酸树脂溶液	1	0	10
单体	4	4.8	5.6
光聚合引发剂	3.4	2.8	2
感光剂	0.4	0.2	0.2
有机溶液	40.2	40.2	40.2
合计	100	100	100

[0199] <着色滤光片的形成>

[0200] (着色层形成用分散液)

[0201] 作为在着色层中分散的有机颜料,例如使用以下的颜料。

[0202] 红色颜料 :C. I. Pigment Red254、C. I. Pigment Red177

[0203] 绿色颜料 :C. I. Pigment Green58、C. I. Pigment Yellow150

[0204] 蓝色颜料 :C. I. Pigment Blue15、C. I. Pigment Violet23

[0205] 使用上述颜料,生成红色、绿色及蓝色的各色分散液。

[0206] (红色分散液)

[0207] 红色颜料 :C. I. Pigment Red25418 质量部

[0208] 红色颜料 :C. I. Pigment Red1772 质量部

[0209] 丙烯酸清漆(固体成分 20 质量 %) 108 质量部

[0210] 将上述组成的混合物均匀搅拌后,使用玻璃珠,在磨砂机中分散 5 小时,通过 5 μ m 过滤器过滤,生成红色分散液。

[0211] (绿色分散液)

[0212] 绿色颜料 :C. I. Pigment Green5816 质量部

[0213] 绿色颜料 :C. I. Pigment Yellow1508 质量部

[0214] 丙烯酸清漆(固体成分 20 质量 %) 102 质量部

[0215] 对于上述组成的混合物,使用与红色分散液同样的生成方法,生成绿色分散液。

[0216] (蓝色分散液)

[0217] 蓝色颜料 :C. I. Pigment Blue1550 质量部

[0218] 蓝色颜料 :C. I. Pigment Violet232 质量部

[0219] 分散剂 6 质量部

[0220] 丙烯酸清漆(固体成分 20 质量 %) 200 质量部

[0221] 对于上述组成的混合物,使用与红色分散液同样的生成方法,生成蓝色分散液。

[0222] <着色层形成以后的液晶显示用基板 2 的制造>

[0223] 曝光 / 显影及硬膜后,着色像素的膜厚分别为 2 μ m。为了使位于线状图案 7 的部分的遮光图案 6 上的着色层的膜厚不变厚,在着色层的形成中,例如在曝光中使用作为透

射率低的灰色调的光掩模。

[0224] 接着,对保护层 14 的形成中所使用的树脂涂布液 BB 进行粘度调整,将树脂涂布液 BB 例如涂覆 / 硬膜化为 $0.5\mu\text{m}$ 的厚度,生成液晶显示用基板 2。从线状图案 7 的顶部的表面到像素中央部的保护层 7 表面的高度之差约为 $0.6\mu\text{m}$ 。由此,如上述图 3 的部分俯视图所示,生成红色滤光片 10、绿色滤光片 11、蓝色滤光片 12 及透明图案 18、遮光图案 6。

[0225] (第 5 实施方式)

[0226] 在本实施方式中,说明上述各实施方式中说明的液晶显示装置 1 或液晶显示装置 18 的视场角控制的作用。另外,在本实施方式中,说明具备上述图 1 所示的液晶显示用基板 2 的液晶显示装置 1,但是对于具备液晶显示用基板 2A 的液晶显示装置 1 或液晶显示装置 18 也是同样的。

[0227] 液晶显示装置 1 具备夹着液晶层 4 粘合液晶显示用基板 2 和形成有作为 TFT 的有源元件的阵列基板 3 的构成。在液晶显示用基板 2 和阵列基板 3 双方的表面侧的液晶层 4 上预先形成有垂直取向膜。阵列基板 3 的第 1 电极 P1 ~ P6 形成梳齿状图案。在第 1 电极 P1 ~ P6 和作为共用电极的第 2 电极 C1 ~ C6 之间形成有绝缘层 16c。在水平方向上,第 2 电极 C1 ~ C6 从第 1 电极 P1 ~ P6 向透明图案 5 的方向伸出。第 1 电极 P1 ~ P6 和第 2 电极 C1 ~ C6 的电极图案如上述图 11 - 13、15 所示,相对于多边形子像素的平面的中央呈线对称。

[0228] 如上述图 1 所示,作为 TFT 的信号线的金属布线 17 配设在透明图案 5 的下部。因此,来自背光灯的光不进入直视该液晶显示装置 1 的观察者的眼睛。另外,背光灯单元在图 1 中被省略,但是例如配设在图 1 的液晶显示装置的阵列基板 3 侧之下。

[0229] 上述图 1 表示未施加液晶 L1 ~ L14 的驱动电压的状态,着色滤光片(绿色滤光片 11)部成为“黑显示”。但是,位于线状图案 5 的倾斜部(突出部 5a)的液晶 L3 相对于斜向光 8 方向具备倾斜,所以斜向光 8 从透明图案 5 射出,在第三者的眼睛中妨碍“黑显示”的视觉辨认。

[0230] 图 18 是表示施加驱动电压并进行半色调显示时的液晶显示装置 1 的一例的部分截面图。该图 18 例示了对图 1 的液晶显示装置 1 施加驱动电压的状态。

[0231] 观察者能够从作为绿色滤光片 11 的显示部视觉辨认半色调的绿光。从透明图案 5 射出作为强白色光的斜向光 8。斜向光 8 防止第三者视觉辨认来自绿色滤光片 11 的光。由于位于透明图案 5 的顶部的第 3 电极 13 与第 1 电极 P1 之间的电极距离较小,所以位于该位置的液晶 L1 ~ L3 在施加驱动电压时大幅倾倒。因此,从透明图案 5 射出作为强白色光的斜向光 8。

[0232] 由此,不必使液晶显示装置 1 的厚度变厚,并且不必降低开口率,就能够进行视场角控制,能够防止非观察者的其他人的视觉辨认。

[0233] (第 6 实施方式)

[0234] 在本实施方式中,说明上述各实施方式中说明的液晶显示装置 1 或液晶显示装置 18 的变形例。另外,在本实施方式中,说明具备上述图 1 所示的液晶显示用基板 2 的液晶显示装置 1 的变形例,但是对于具备液晶显示用基板 2A 的液晶显示装置 1 或液晶显示装置 18 也能够同样地变形。

[0235] 以下基于图 19 和上述图 13 进行说明。

[0236] 上述图 13 省略了 TFT 及金属布线的图示。在图 13 中,示出由平面中的第 1 电极 P1 ~ P6 形成的梳齿状电极图案和滤光片(子像素开口部)的配置关系。在该图 13 中,滤光片的平面形成为平行四边形。

[0237] 图 19 是表示本实施方式的液晶显示装置的一例的部分截面图。

[0238] 液晶显示装置 31 具备液晶显示用基板 2B。在液晶显示用基板 2B 的透明图案 5 的中心部分形成有遮光部(遮光突起) 32。该遮光部 32 例如在形成透明图案 5 之前使用与遮光图案 6 相同的材料形成。遮光部 32 在平面中设置在透明图案 5 的中央且线状的长边方向上。通过形成该遮光部 32,从透明图案 5 射出的斜向光 8 更加难以被观察者的眼睛视觉辨认。

[0239] 如图 13 所示,阵列基板 3 的第 1 电极 P1、P6 相互电连接,并且被与其他第 1 电极 P2 ~ P5 不同的 TFT 驱动。换言之,图 19 所示的第 1 电极 P1、P6 作为视场角控制用的电极而被驱动,其他第 1 电极 P2 ~ P5 作为显示用的电极而被驱动。

[0240] 在本实施方式中,能够独立地向第 1 电极 P1、P6 施加用于视场角控制的驱动电压,所以能够实施良好的视场角控制。

[0241] 此外,通过在透明图案 5 的中央部具备遮光部 32,能够对观察者提供良好的图像显示。

[0242] (第 7 实施方式)

[0243] 在本实施方式中,说明用于在上述各实施方式中以低电压驱动液晶 4 的构成。

[0244] 图 20 是表示在本实施方式的液晶显示装置中用于以低电压驱动液晶 4 的构成的第 1 例的部分截面图。

[0245] 在该图 20 中,第 2 电极 C7 的伸出部 Q 侧的第 1 电极 P7 的截面的侧面 P7A 具备小于 90° 的角度 Y。这样,通过对第 1 电极 P7 的侧面 P7A 赋予斜坡,能够决定液晶分子 L15 的倾倒方向,能够提高响应性,能够改善低灰度,能够以低电压驱动液晶 4。

[0246] 进而,在图 20 中,形成于第 2 电极 C7 的伸出部 Q 上的绝缘层 16c 被刻蚀。这样,通过使第 2 电极 C7 的伸出部 Q 上的绝缘层 16c 变薄,能够决定伸出部 Q 上的液晶分子 L16 的倾倒方向,能够提高响应性,能够改善低灰度,能够以低电压驱动液晶 4。

[0247] 图 21 是表示在本实施方式的液晶显示装置中用于以低电压驱动液晶 4 的构成的第 2 例的部分截面图。

[0248] 在该图 21 中,对初始垂直取向的液晶分子 L17 赋予预倾角 V。由此,能够决定伸出部 Q 上的液晶分子 L17 的倾倒方向,能够提高响应性,能够改善低灰度,能够以低电压驱动液晶 4。例如,对于液晶分子 L17 赋予相对于垂直方向 $0.1^\circ \sim 1^\circ$ 程度的预倾角 V,液晶分子 L17 就能够以低电压容易地倾倒。

[0249] 另外,即使使第 1 电极 P7 的厚度变厚,也能够决定伸出部 Q 上的液晶分子的倾倒方向,能够提高响应性,能够改善低灰度,能够以低电压驱动液晶 4。

[0250] 在上述各实施方式中,为了改善液晶的中间显示,也可以在液晶中添加光聚合性的丙烯酸酯等,并用曝光及电压施加,在液晶单元化后的液晶面板的内表面形成取向维持层。

[0251] 此外,在上述各实施方式中,也可以是,在液晶面板的内表面的两面或单面形成感光性的聚合性液晶的涂膜或感光性聚有机硅氧烷等涂膜,并进行液晶单元化,在这些涂膜

上并用曝光和电压施加,从而按 1 个子像素内的 2 个或 4 个液晶区域分别在形成使液晶具备少许倾斜角的取向维持层。

[0252] 在上述各实施方式中,也可以是,像素具备红色滤光片、绿色滤光片、蓝色滤光片、例如透明、补色等其他颜色的滤光片。

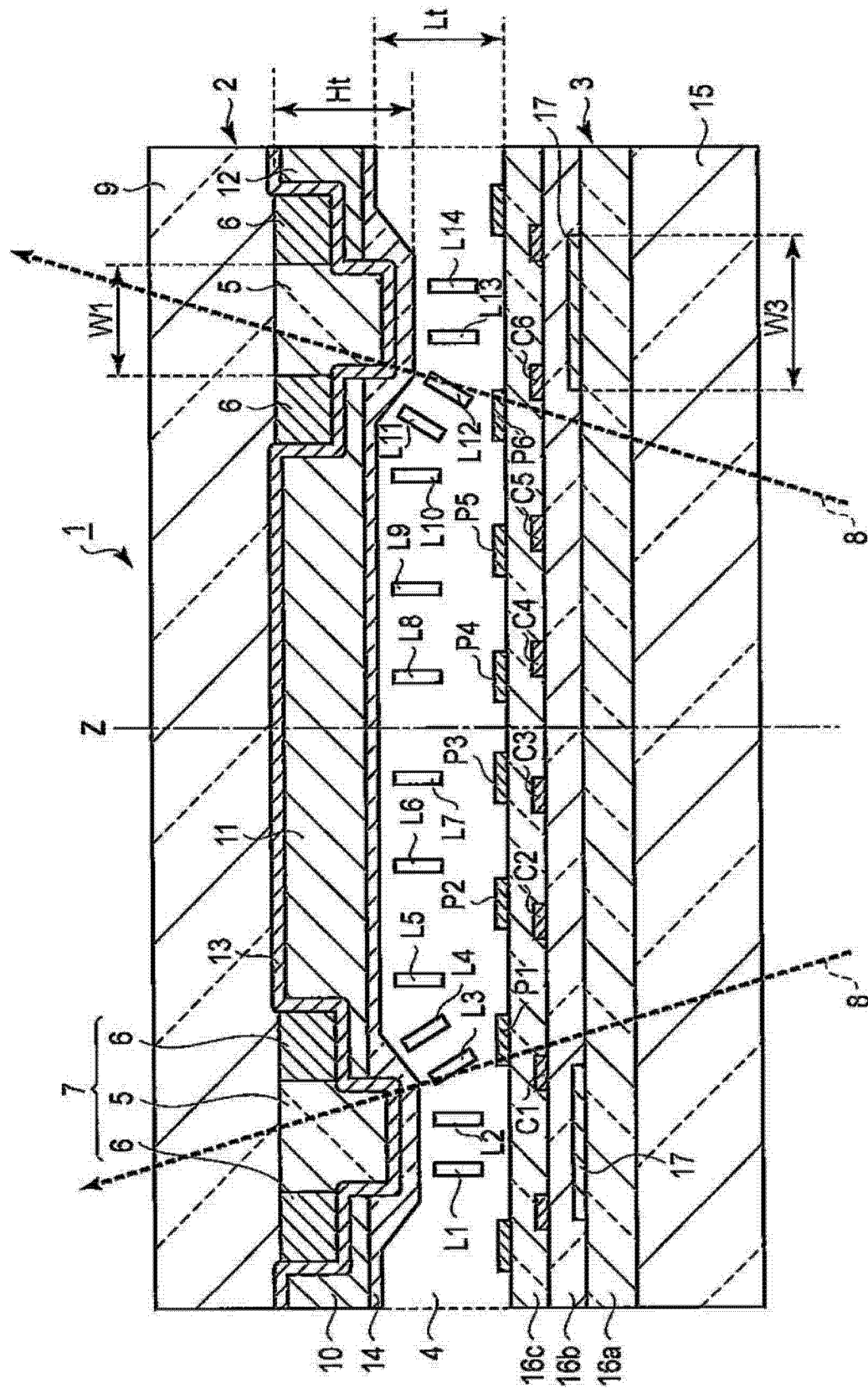


图 1

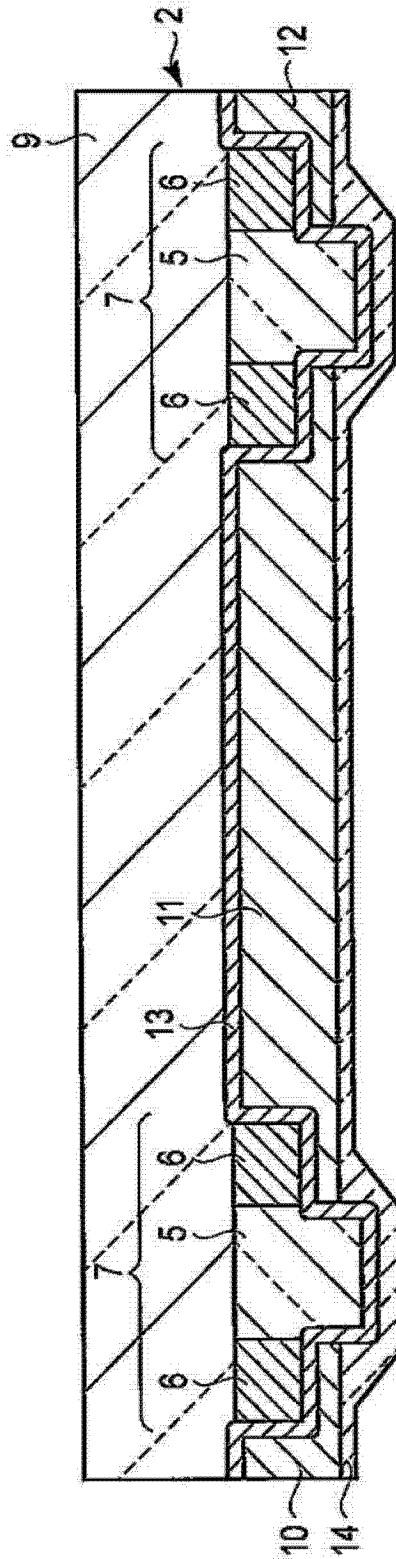


图 2

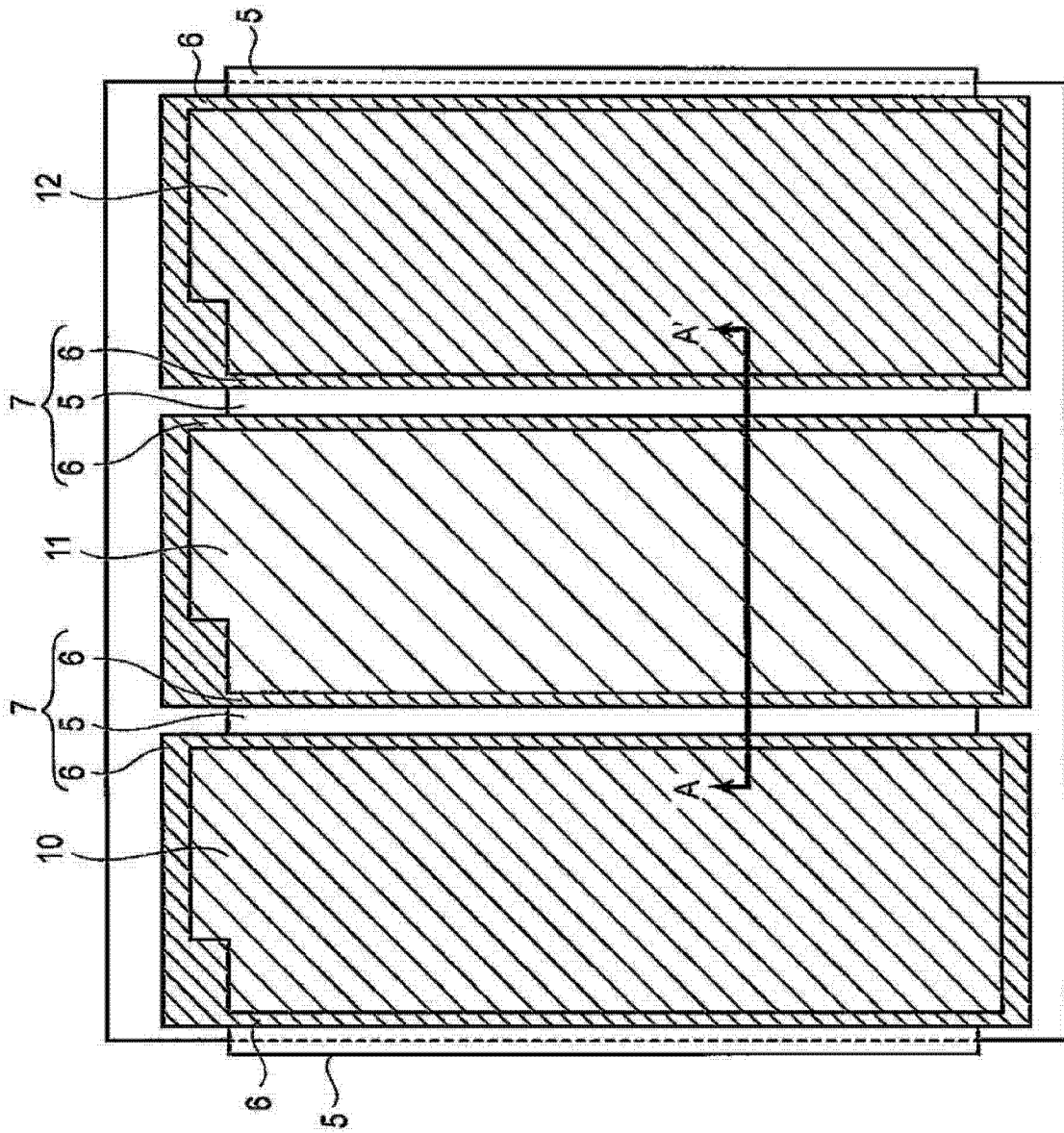


图 3

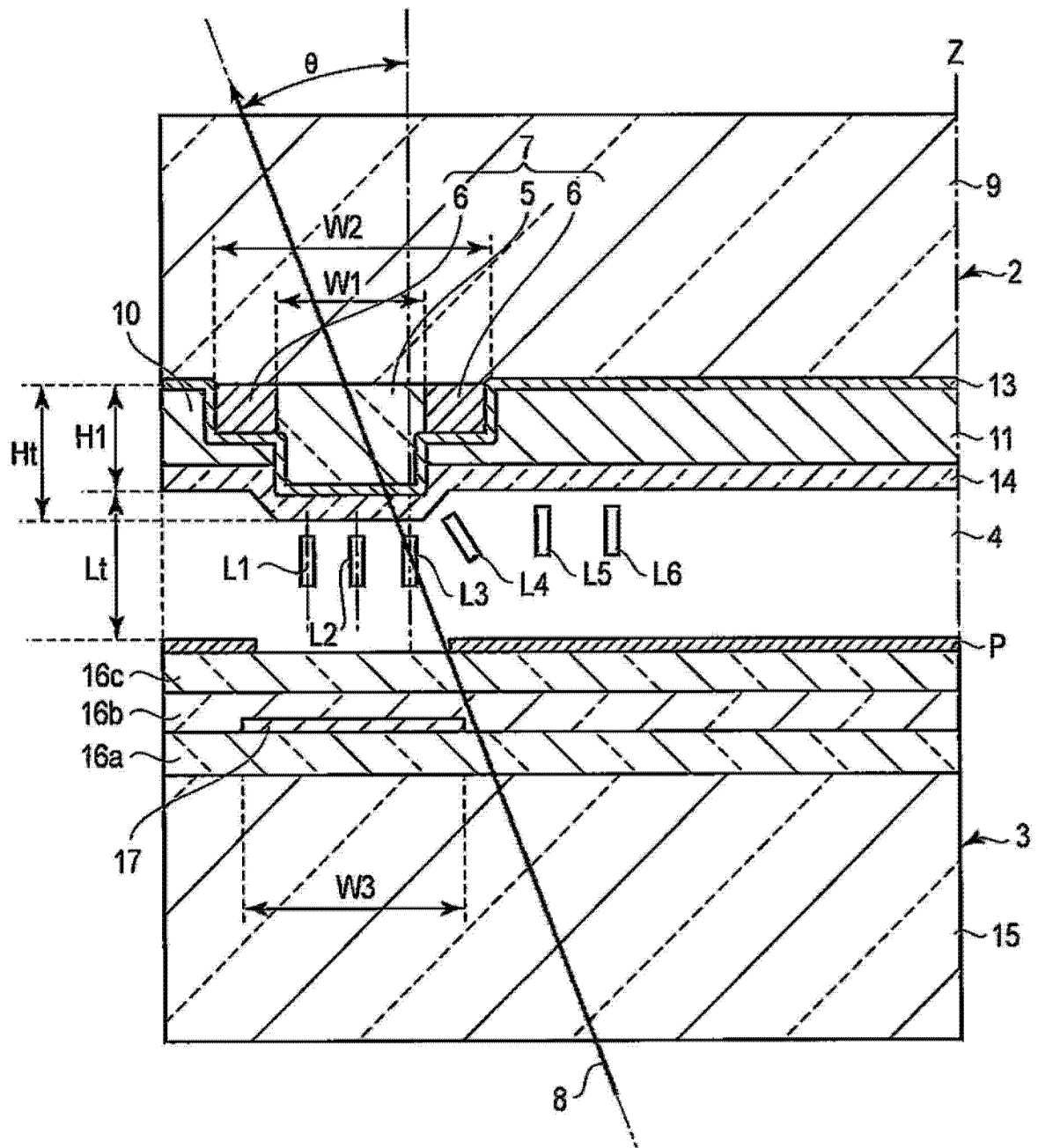


图 4

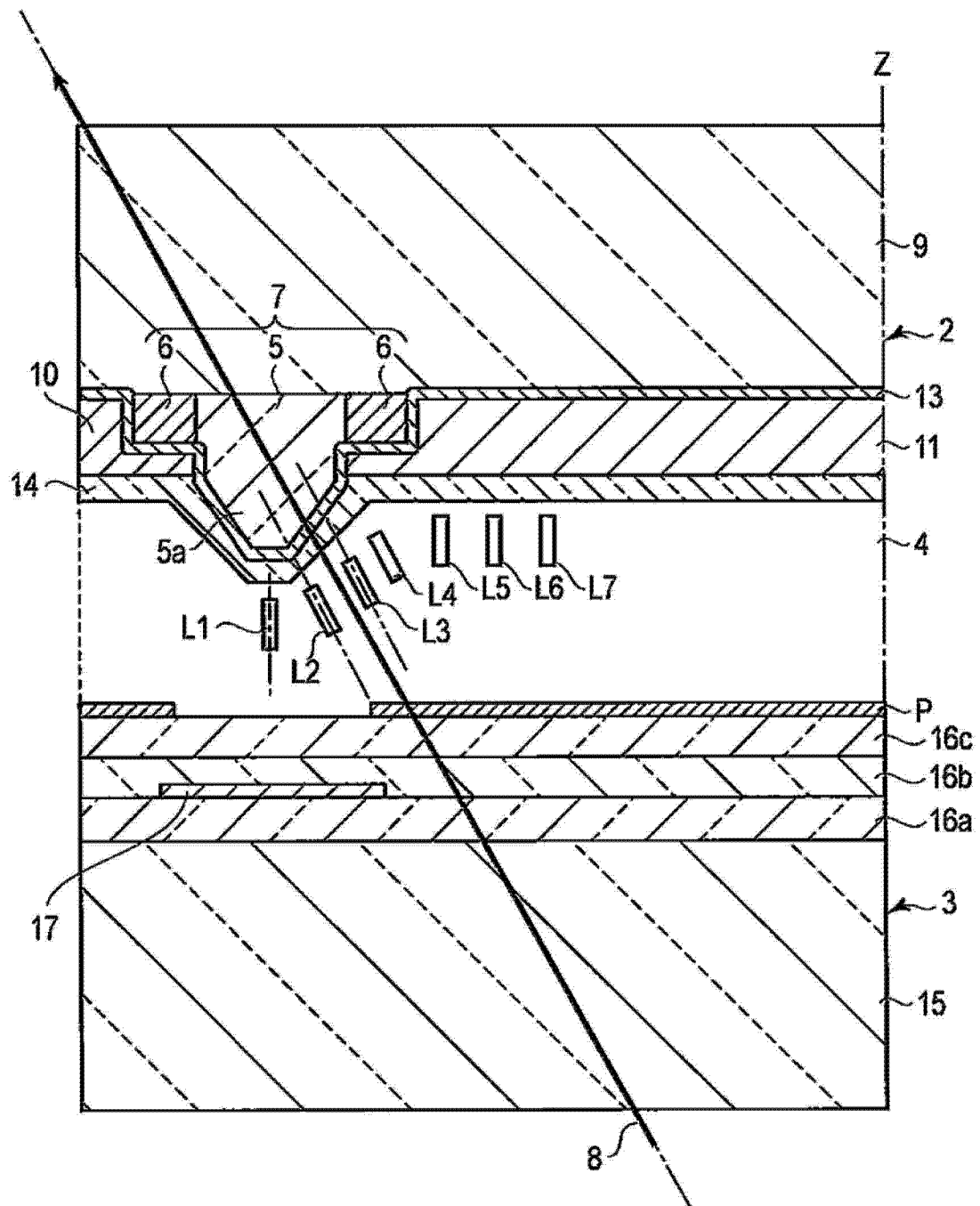


图 5

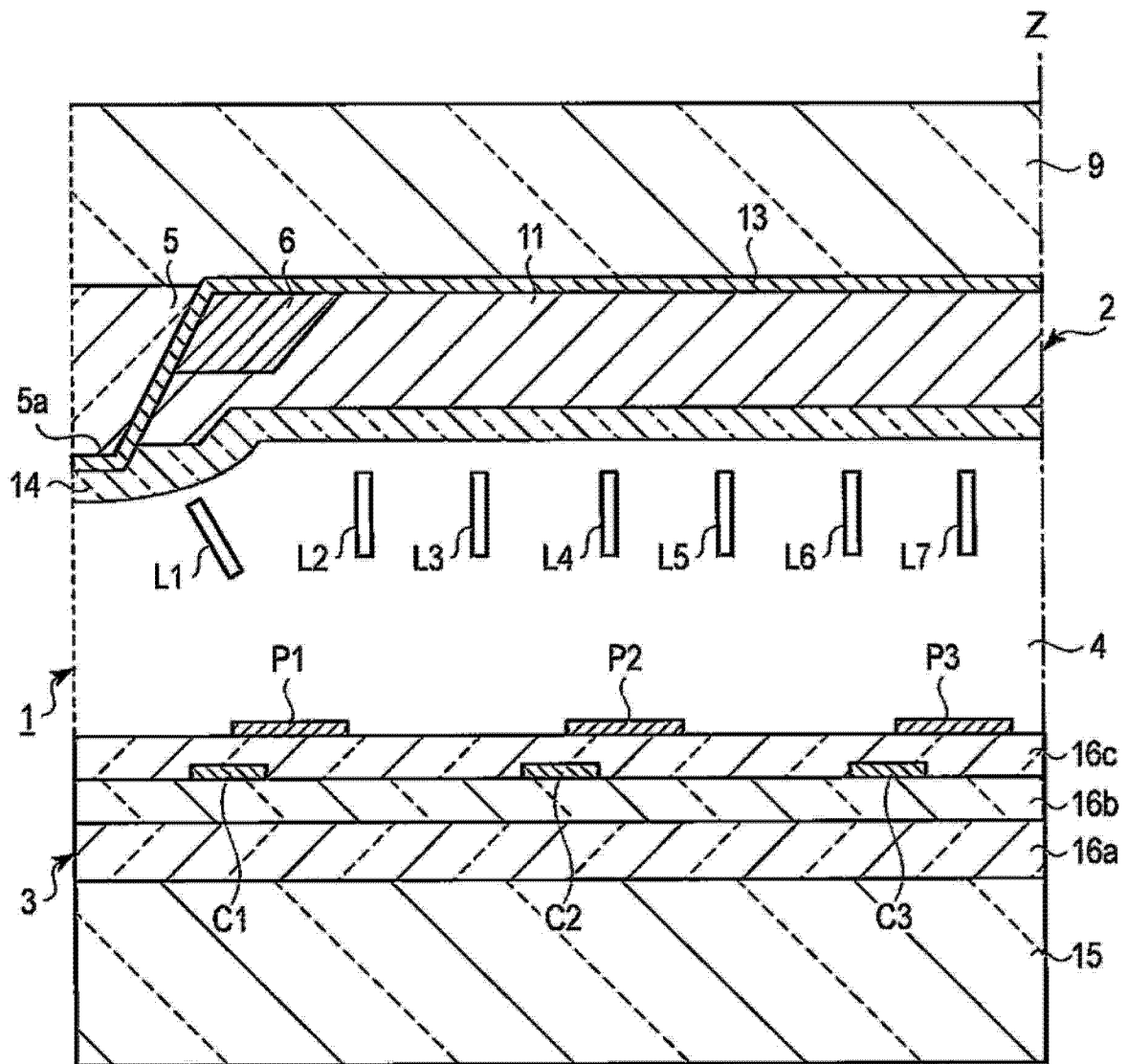


图 6

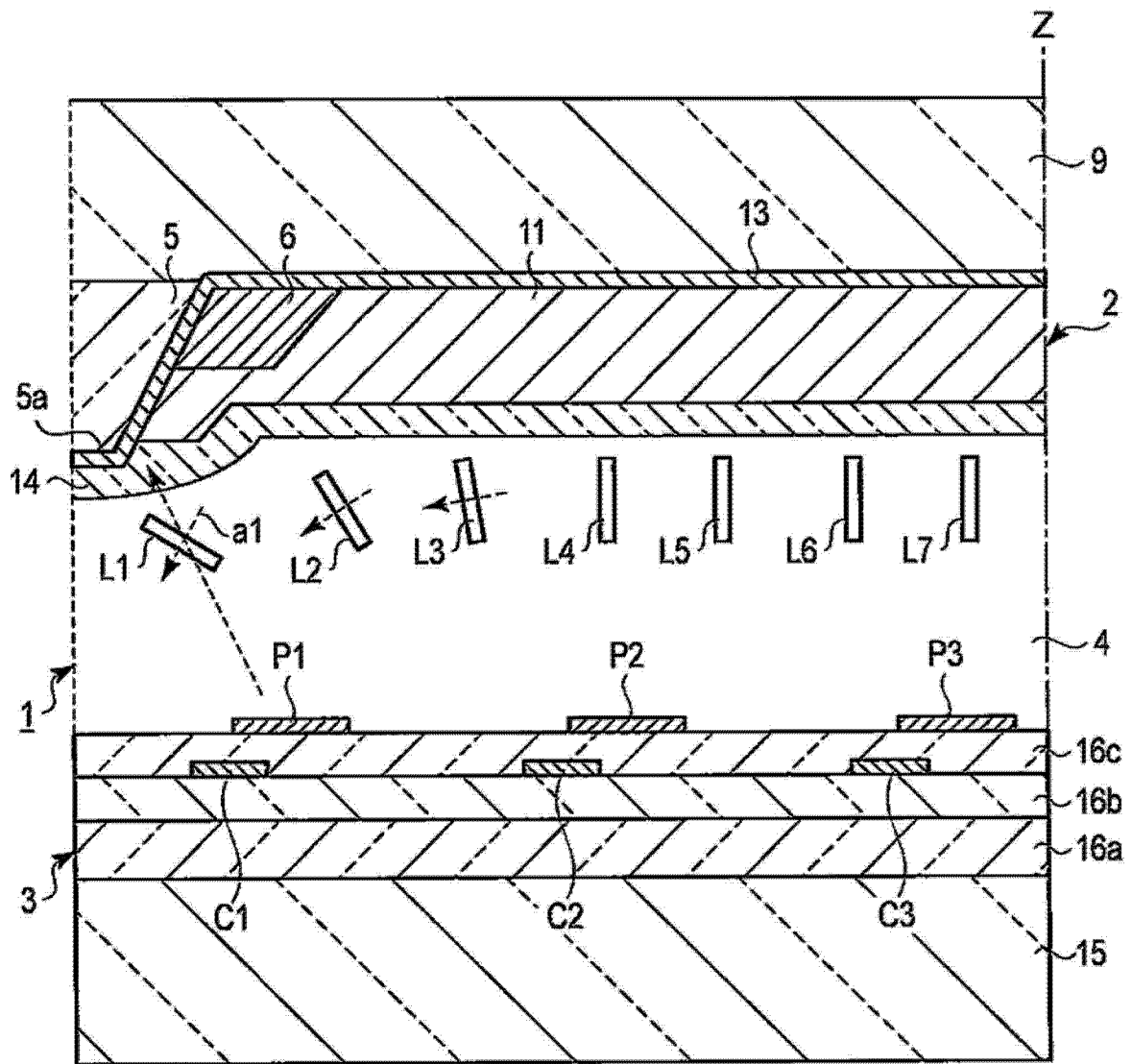


图 7

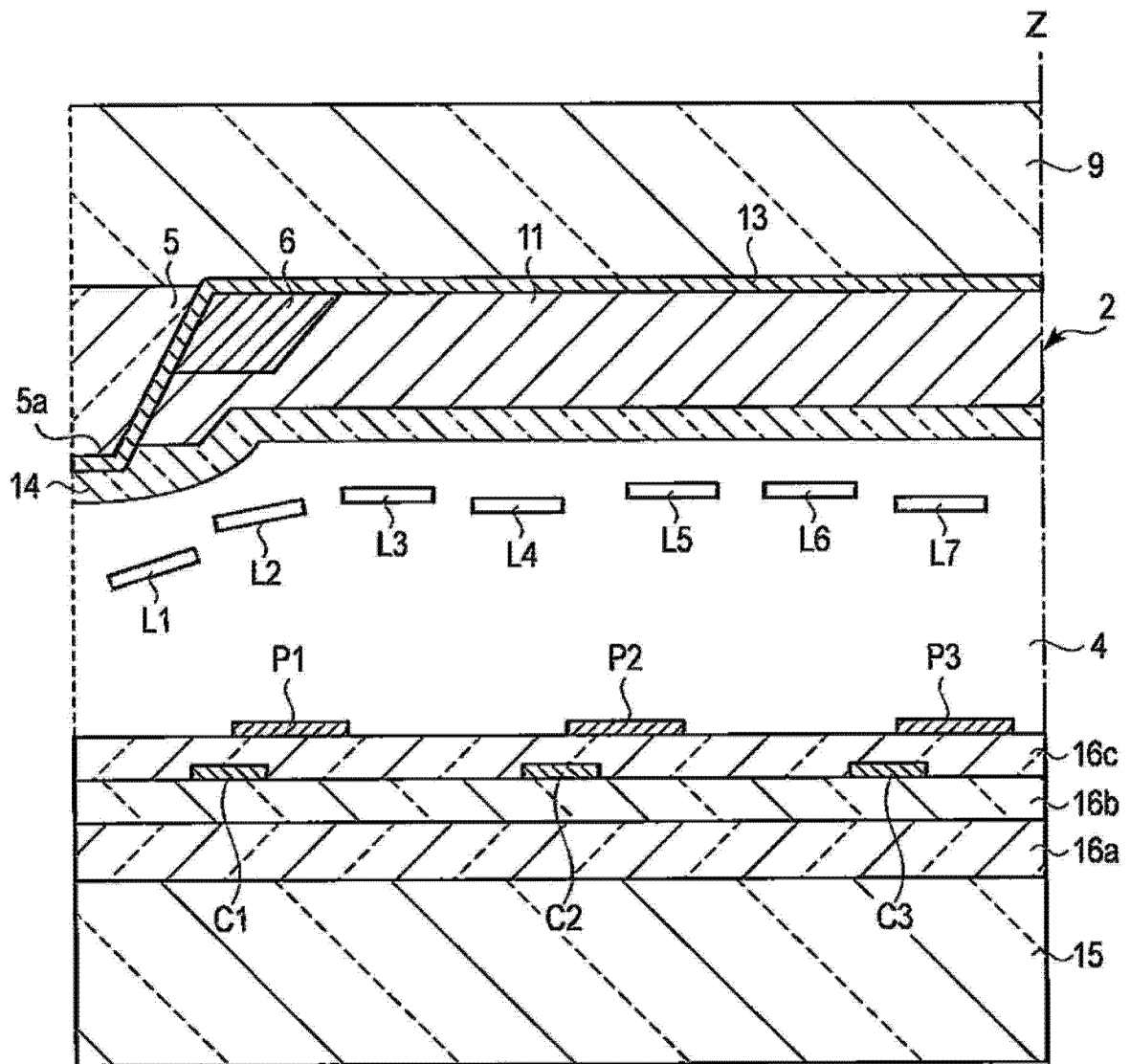


图 8

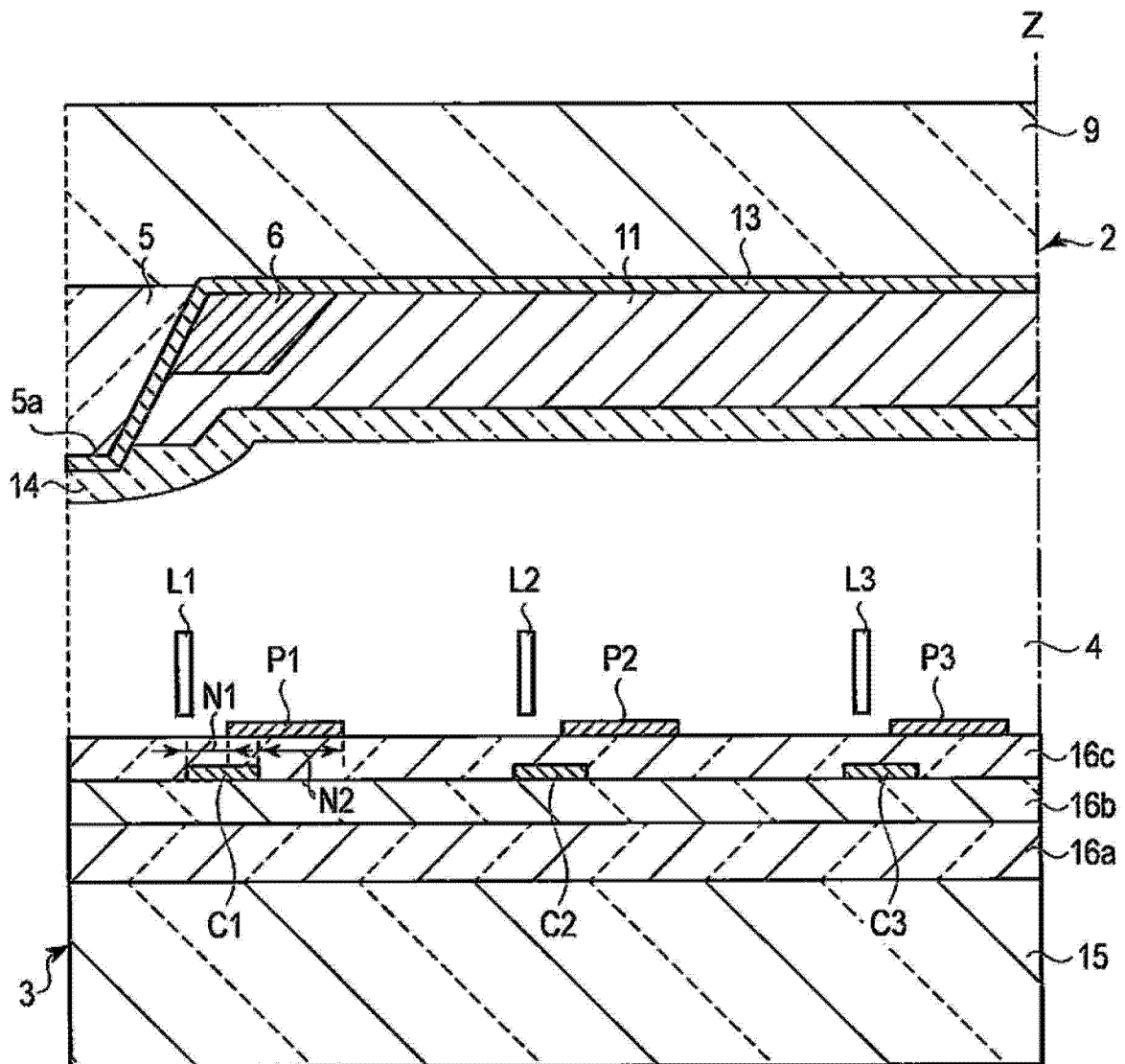


图 9

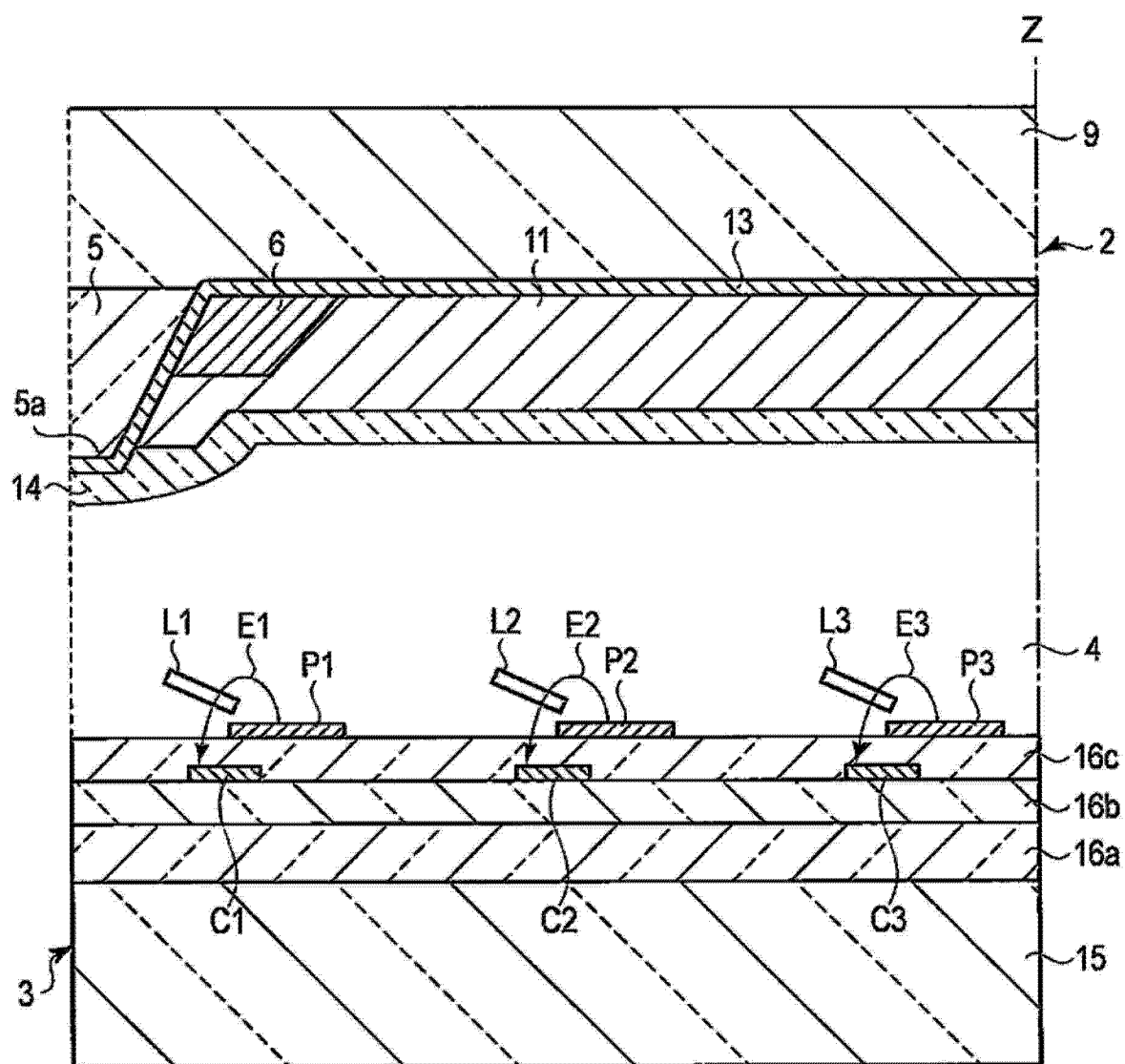


图 10

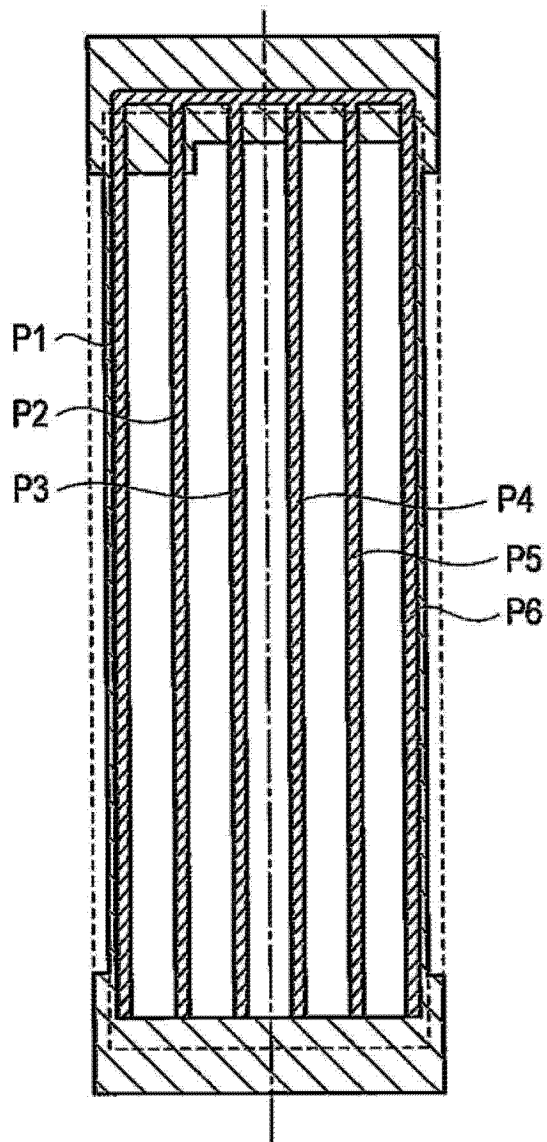


图 11

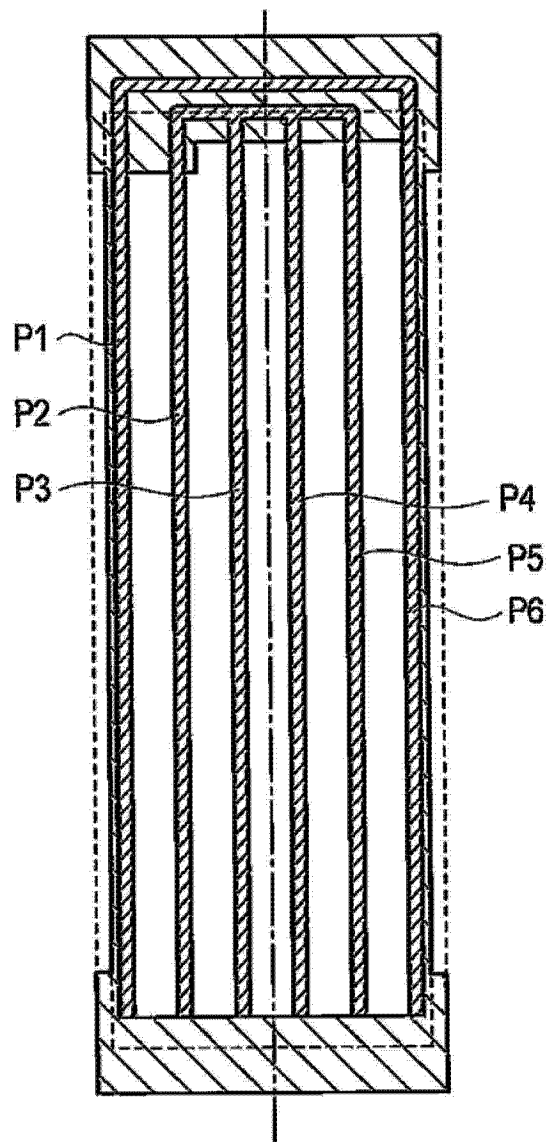


图 12

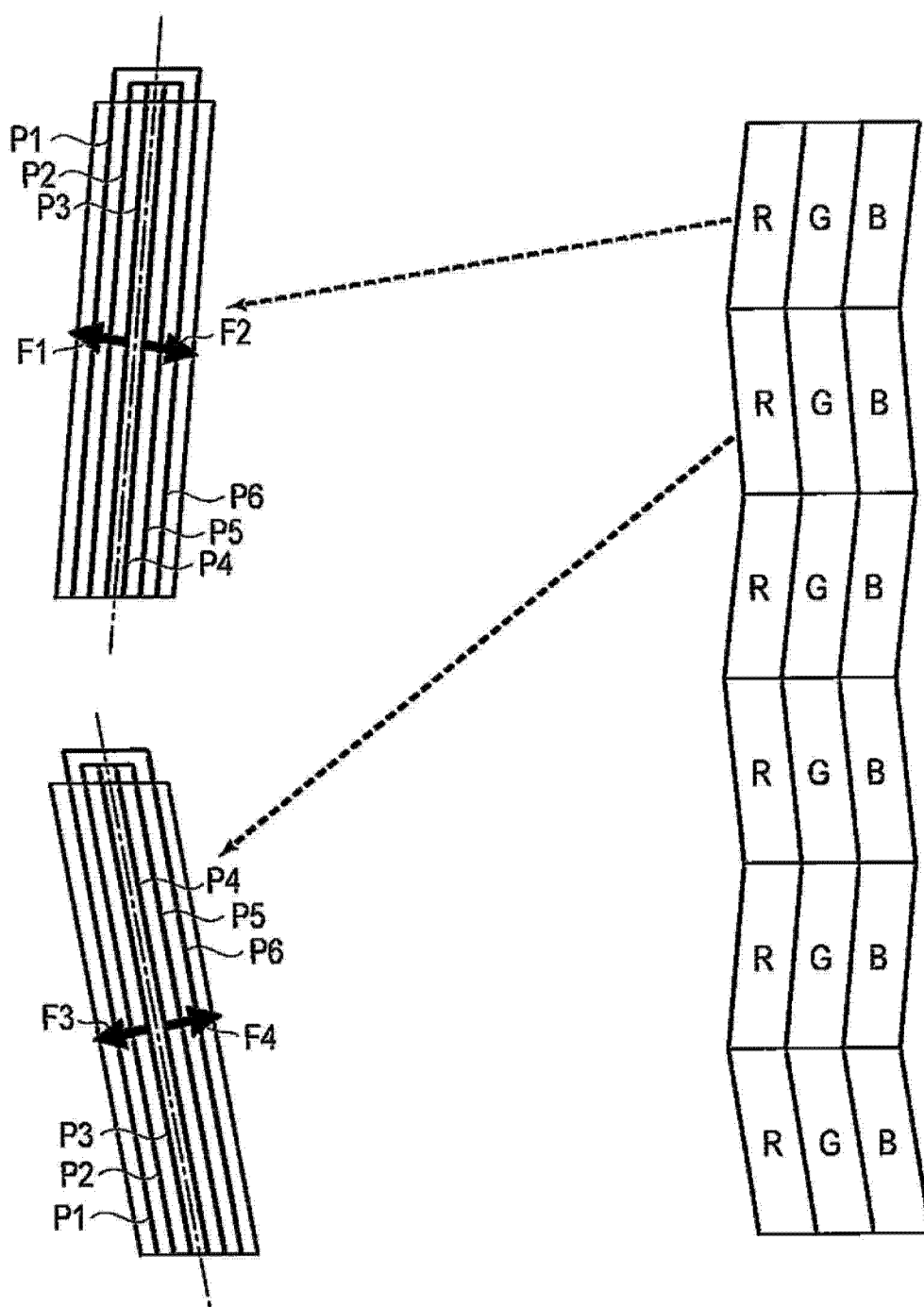


图 13

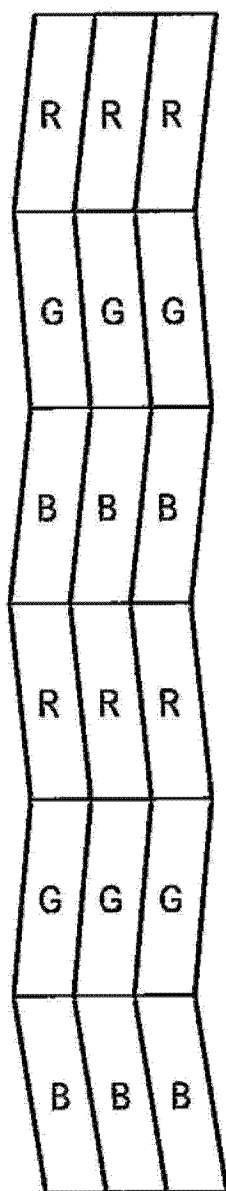


图 14

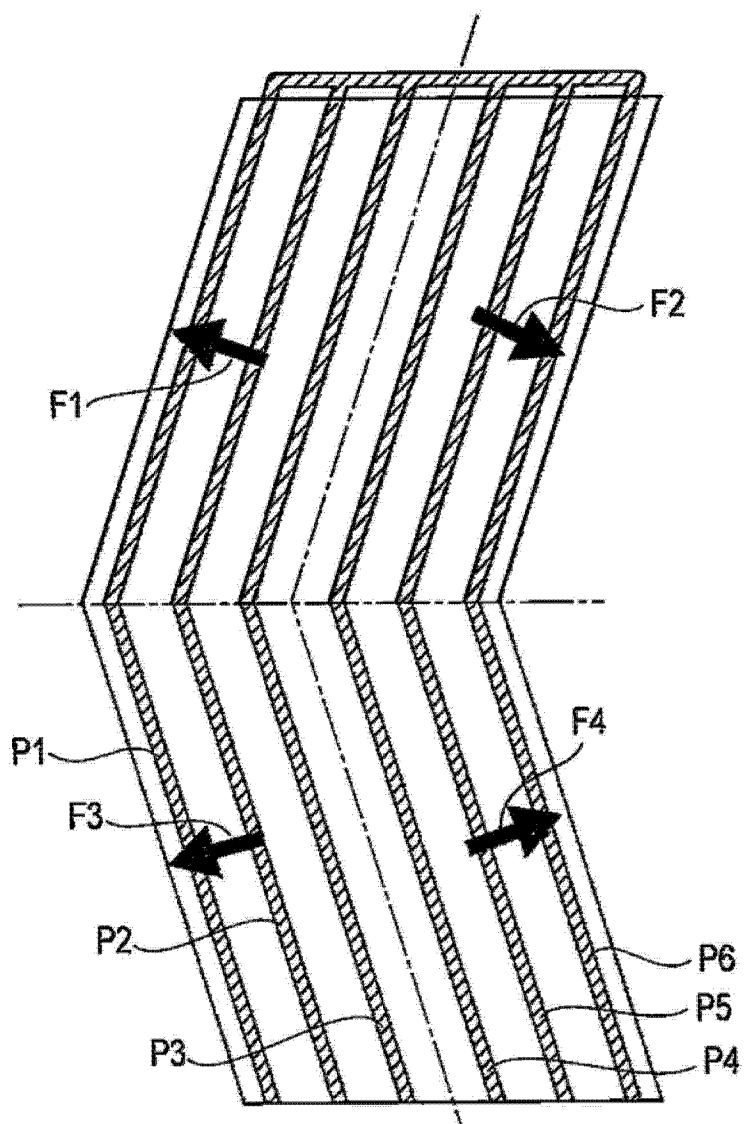


图 15

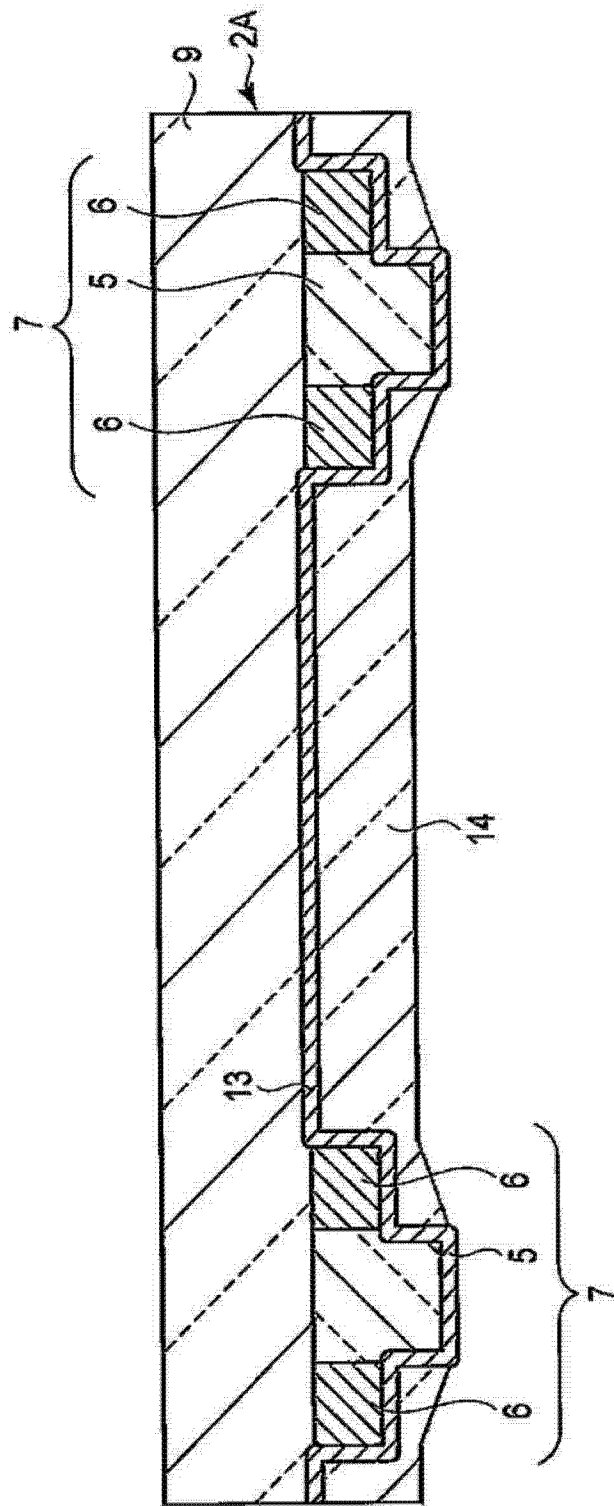


图 16

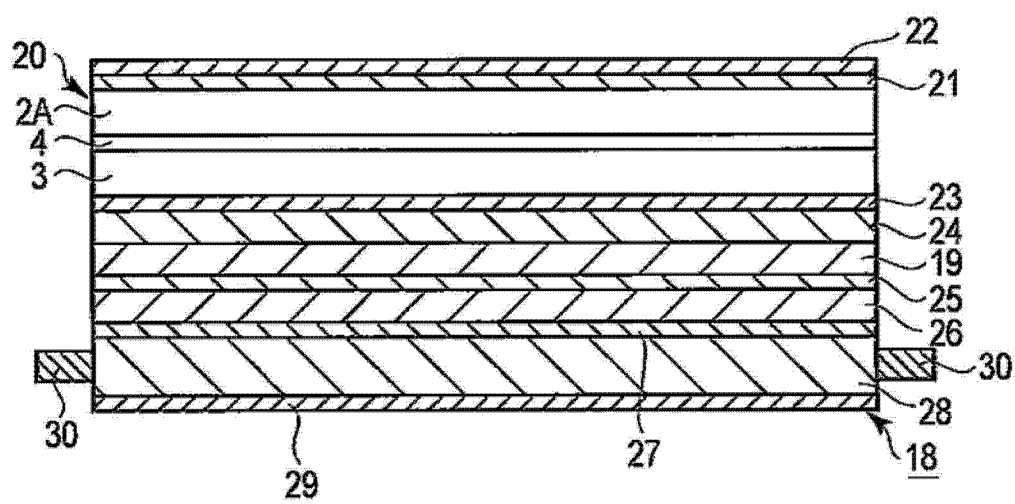


图 17

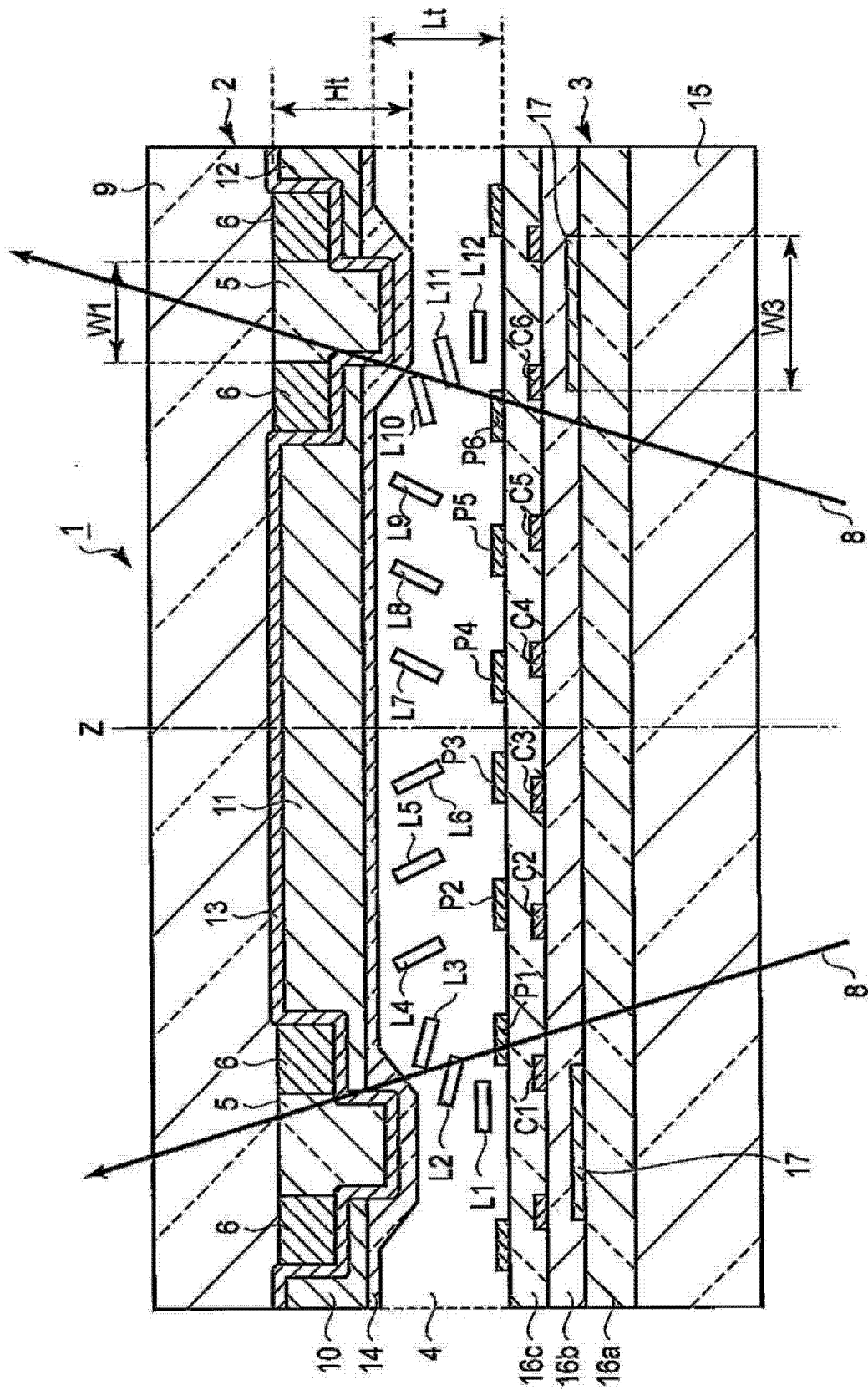


图 18

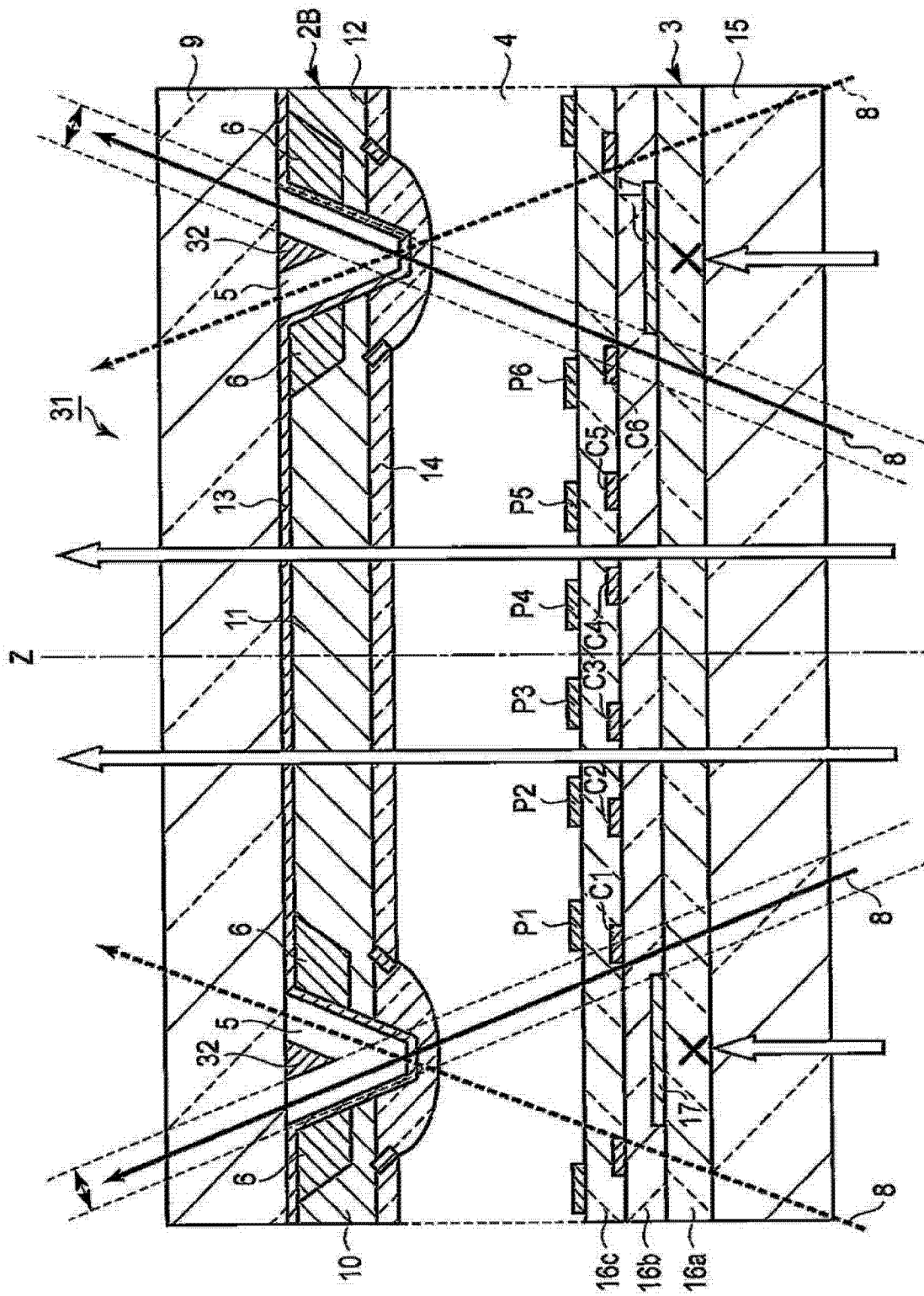


图 19

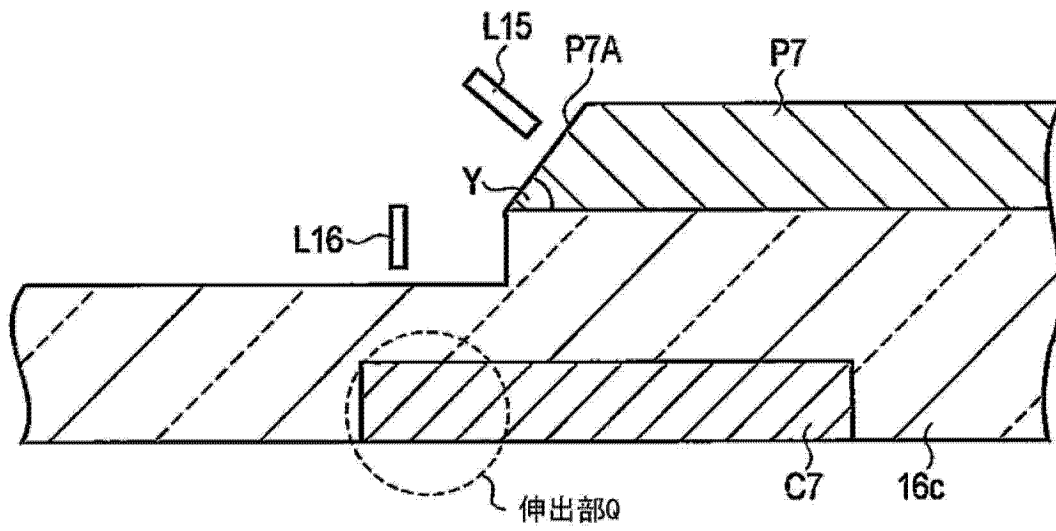


图 20

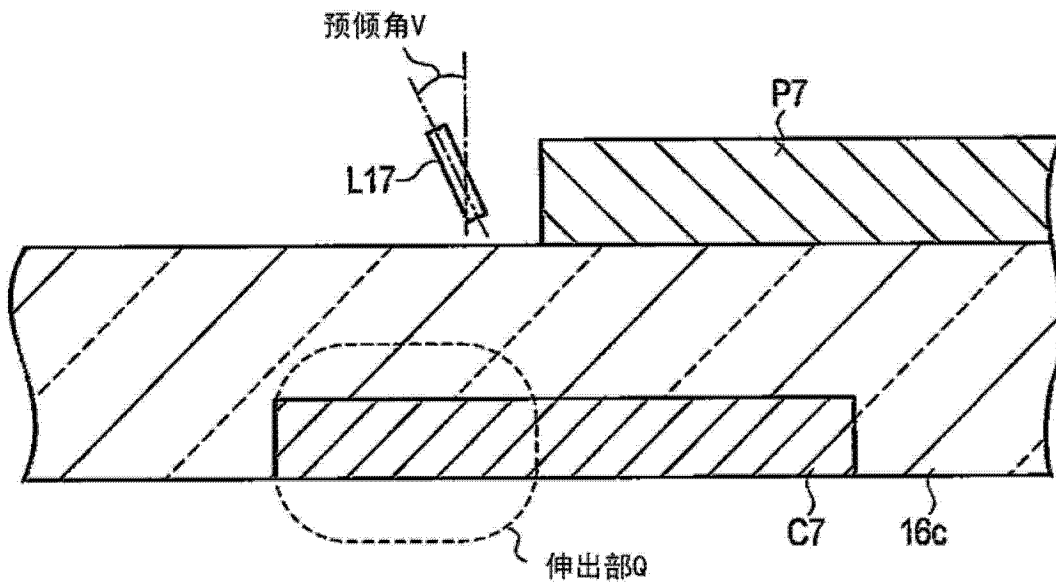


图 21

专利名称(译)	液晶显示用基板及液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103339557A	公开(公告)日	2013-10-02
申请号	CN201180066629.0	申请日	2011-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
[标]发明人	桧林保浩 福吉健藏		
发明人	桧林保浩 福吉健藏		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1323 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F1/133707 G02F1/134336 G02F1/139 G02F2001/134381 G02F2203/64		
代理人(译)	胡建新 朴勇		
优先权	2011019833 2011-02-01 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示用基板，其目的在于，不使用视觉控制元件及视觉控制用像素地实现有效的视觉控制，从而防止液晶显示装置变重且变厚，并防止开口率降低，同时进行有效的视场角控制，具备多边形像素或多边形子像素和线状图案（7），所述多边形像素或所述多边形子像素具备在平面形状上相对的平行的边，所述线状图案（7）设置在所述多边形像素或所述多边形子像素的相对的平行的边，斜向光（8）透射所述线状图案（7）。

