

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610065983.2

G02F 1/133 (2006.01)  
G02F 1/1343 (2006.01)  
G02F 1/136 (2006.01)  
H04M 1/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008年6月25日

[11] 授权公告号 CN 100397167C

[22] 申请日 2006.3.29

[21] 申请号 200610065983.2

[30] 优先权

[32] 2005.3.30 [33] JP [31] 097192/2005

[73] 专利权人 爱普生映像元器件有限公司

地址 日本长野县

[72] 发明人 山崎克则

[56] 参考文献

CN1530696A 2004.9.22

US63099030 2001.10.30

CN1499468A 2004.5.26

审查员 焦丽宁

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 陈海红 段承恩

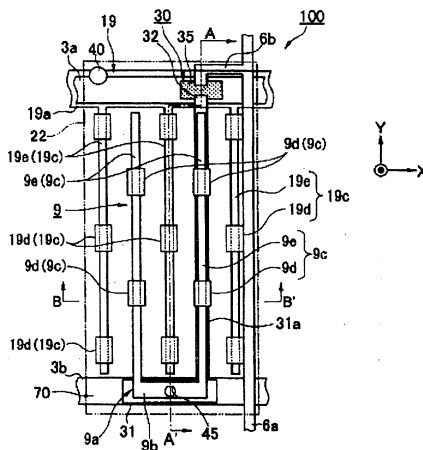
权利要求书2页 说明书18页 附图7页

[54] 发明名称

液晶装置及电子设备

[57] 摘要

本发明提供即使在所看显示面的方向不相同的情况下,也能够对显示图像以相同的着色和色调进行显示的横电场方式的液晶装置,和具备该液晶装置的电子设备。液晶装置(100),其具备夹持液晶层而对向配置的第1基板和第2基板,分别在多个点区域中进行显示;其特征在于:在第1基板的液晶层侧,设置向点区域内的液晶层施加大致基板平面方向的电场的第1电极(19)和第2电极(9);在第1电极(19)及第2电极(9)中,设置覆盖电极面的一部分的电介质膜(9d, 19d)和使电极面露出的电极露出部(9e, 19e)。



1. 一种液晶装置，其具备夹持液晶层而对向配置的第1基板和第2基板，分别在多个点区域中进行显示，其特征在于：

在上述第1基板的上述液晶层侧，设置有向上述点区域内的上述液晶层施加电场的第1电极和第2电极；

在上述第1电极和第2电极中的至少一方电极上，设置有覆盖上述电极的一部分的电介质膜，在另一方的电极上设置有未形成上述电介质膜的电极露出部，

上述电介质膜与上述电极露出部对向配置。

2. 按照权利要求1所述的液晶装置，其特征在于：

在上述电极露出部的两侧设置有覆盖上述另一方电极的一部分的电介质膜，

上述一方的电极上设置的上述电介质膜和上述另一方的电极上设置的上述电极露出部的中央部对向配置。

3. 按照权利要求2所述的液晶装置，其特征在于：

在上述一方的电极上设置有未形成上述电介质膜的电极露出部，上述一方的电极的上述电极露出部和上述另一方的电极的上述电介质膜的对向配置。

4. 按照权利要求1~3中的任何一项所述的液晶装置，其特征在于：

在上述第1电极和第2电极中的至少一方电极上，设置有宽度部分地变细的凹部，上述电介质膜覆盖上述凹部。

5. 按照权利要求1~3中的任何一项所述的液晶装置，其特征在于：

上述第1电极和第2电极形成于上述第1基板的同一层。

6. 一种液晶装置，其具备夹持液晶层而对向配置的第1基板和第2基板，分别在多个点区域中进行显示，其特征在于：

在上述第1基板的上述液晶层侧，具有第1电极、形成于上述第1电极上的绝缘膜和形成于上述绝缘膜上的第2电极，

上述第2电极具有第1带状电极和第2带状电极，上述第1和第2带

状电极相互连接，

在上述第1带状电极上，设置有覆盖上述第1带状电极的一部分的电介质膜，在上述第2带状电极上设置有未形成上述电介质膜的电极露出部，上述电介质膜与上述电极露出部对向配置。

7. 按照权利要求6所述的液晶装置，其特征在于：

在上述第1带状电极上设置有未形成上述电介质膜的电极露出部，

在上述第2带状电极上，在上述电极露出部的两侧设置有覆盖上述第2带状电极的一部分的电介质膜，

上述第1带状电极的上述电极露出部和上述第2带状电极的上述电介质膜对向配置。

8. 按照权利要求6或7所述的液晶装置，其特征在于：

上述第2带状电极是连接有薄膜晶体管的像素电极。

9. 按照权利要求1~3中的任何一项所述的液晶装置，其特征在于：

在上述第1电极或第2电极上，连接有薄膜晶体管。

10. 一种电子设备，其特征在于，

具备：权利要求1~9中任一项所述的液晶装置。

## 液晶装置及电子设备

### 技术领域

本发明，涉及液晶装置及电子设备。

### 背景技术

从前，作为便携终端等电子设备的显示单元，已知液晶装置。

作为这样的液晶装置的一种形态，已知在液晶层施加基板平面方向的电场而进行液晶分子的取向控制的方式（以下，称为横向电场方式。）；已知根据向液晶施加电场的电极的形态的被称为 IPS（In-Plane Switching，平面内开关）方式、和 FFS（Fringe-Field Switching，边缘场开关）的方式（例如，参照专利文献 1）。

#### 【专利文献 1】特开 2000—29028 号公报

可是，在上述的 IPS 方式和 FFS 方式的液晶装置中，存在如下问题：起因于施加电压时的液晶分子的旋转方向一致成同样，着色和色调根据所看显示面的方向而不相同。

### 发明内容

本发明，鉴于上述现有技术的问题点而作出，目的在于提供：即使在所看显示面的方向不相同的情况下，也能够以相同的着色和色调对显示图像进行显示的横电场方式的液晶装置，和具备该液晶装置的电子设备。

本发明，为了解决上述问题，为具备夹持液晶层而对向配置的第 1 基板和第 2 基板，分别在多个点区域的每一个中进行显示的液晶装置，其特征在于：在前述第 1 基板的前述液晶层侧，设置向前述点区域内的前述液晶层施加大致基板平面方向的电场的第 1 电极和第 2 电极；在前述第 1 电

极和/或第2电极,设置覆盖电极面的一部分的电介质膜和使电极面露出的电极露出部。

在此,若在第1电极和第2电极之间施加电压,则在第1电极和第2电极之间,产生电介质膜的周边的电场和电极露出部的周边的电场。然后,在电介质膜的周边,因为产生自身的介电常数所引起的电场,所以电介质膜的周边的电场和电极露出部的周边的电场,成为不同的强度。由此,对于第1电极和第2电极延伸的方向,等电位线发生偏斜,产生倾斜电场。由于产生该倾斜电场,能够使液晶分子发生顺时针旋转或逆时针旋转。从而,即使在所看液晶装置的方向不相同的情况下,也能够使着色和色调相同。

并且,在本发明的液晶装置中,其特征在于:前述第1电极和前述第2电极之中的一方的电极中的前述电介质膜和另一方电极中的前述电极露出部的中央部对向配置。

由于如此地使电介质膜和电极露出部的中央部对向,产生从电介质膜朝向电极露出部的中央部的两侧的倾斜电场。而且,根据该倾斜电场,能够使液晶分子发生顺时针旋转或逆时针旋转。从而,即使在所看液晶装置的方向不相同的情况下,也能够使着色和色调相同。

并且,在本发明的液晶装置中,其特征在于:在前述电极露出部的两侧,设置前述电介质膜。

在此,因为即使在设置于电极露出部的两侧的电介质膜处,也产生倾斜电场,所以能够使一方的电极的倾斜电场和另一方的电极的倾斜电场一并产生,能够协同地得到上述的效果。

并且,在本发明的液晶装置中,其特征在于:在前述第1电极和/或第2电极,设置所形成的电极的宽度部分地变细的凹部,前述电介质膜埋设于前述凹部中。

在此,优选:形成电介质膜的表面和电极露出部的表面连续的平坦面。

依照这样,在第1电极和/或第2电极中,能够在正交于电极延伸方向的方向使电介质膜不突起地对其设置。而且,因为即使电介质膜不设置

成突起状，与上述同样地电介质膜的周边的电场和电极露出部的周边的电场也变成不同的强度，所以，能够使倾斜电场产生，得到同样的效果。

并且，在本发明的液晶装置中，其特征在于：形成于一方的电极的前述电极露出部和形成于另一方的电极的前述电极露出部，在相应的电极的延伸方向上互相不同的位置处配置。

依照这样，能够使在电极露出部和电介质膜之间产生的倾斜电场的分布在第1电极及第2电极之间互相不同地产生。从而，能够相应于互相不同地产生的倾斜电场而使液晶分子发生顺时针旋转、逆时针旋转。从而，即使在所看液晶装置的方向不相同的情况下，也能够使着色和色调相同。

并且，在本发明的液晶装置中，其特征在于：前述第1电极及第2电极，为IPS方式的电极形态。

即，前述第1电极及第2电极，能够采用在同层平面地对向的构成的横电场方式。例如，能够为：使第1电极及第2电极全都为平面看大致梳齿状的电极，使构成这些梳齿部分的带状电极互相咬合地配置的电极形态。

并且，在本发明的液晶装置中，其特征在于：前述第1电极及第2电极，为FFS方式的电极形态。

即，能够构成为：使前述第1电极及第2电极之一方的电极为平面整面状的电极，并在该整面状的电极之上形成电介质膜；在该电介质膜上，形成平面看大致为梳齿状的另一方电极。因为在FFS方式的液晶装置中，第1电极和第2电极的其中之一方是平面状的电极，所以通过采用FFS方式的电极形态，能够简化液晶装置的结构，制造也变得容易。

并且，在本发明的液晶装置中，其特征在于：在第1电极或第2电极上，连接薄膜晶体管。

依照这样，对第1电极及第2电极之间的液晶层，能够伴随着薄膜晶体管的开关驱动而施加电压。

并且，在本发明的液晶装置中，其特征在于：在第1电极或第2电极上，连接薄膜二极管。

依照这样，对第1电极及第2电极之间的液晶层，能够伴随着薄膜二

极管的开关驱动而施加电压。

另外，本发明的电子设备，其特征在于：具备如上所述的液晶装置。

依照这样，能够实现即使在所看液晶装置的方向不相同的情况下，也可以以相同的着色和色调显示图像的电子设备。

## 附图说明

图1是表示本发明的第1实施方式的液晶装置的电路构成的图。

图2是本发明的第1实施方式的液晶装置的1个点区域的平面构成图。

图3是沿图2的A—A'线的剖面构成图。

图4是沿图2的B—B'线的剖面构成图。

图5是本发明的第1实施方式的液晶装置的1个点区域的主要部分的放大图。

图6是本发明的第2实施方式的液晶装置的1个点区域的主要部分的放大图。

图7是本发明的第3实施方式的液晶装置的1个点区域的平面构成图。

图8是沿图7的D—D'线的剖面构成图。

图9是本发明的第4实施方式的液晶装置的1个点区域的平面构成图。

图10是表示电子设备的一例的立体构成图。

## 符号说明

9 像素电极(第2电极), 9d、19d 电介质膜, 9f、19f 凹部, 10 TFT阵列基板(第1基板), 19、119 共用电极(第1电极), 20 对向基板(第2基板), 30 TFT(薄膜晶体管), 43 TFD元件(薄膜二极管), 50 液晶层, 100、300、400 液晶装置, 1300 便携电话机(电子设备)

## 具体实施方式

以下，参照附图对本发明的第1实施方式的液晶装置进行说明。

还有，在各图中，为了使各层和各构件为在图面上可以识别的程度的大小，按各层和各构件使比例尺不同而表示。

### 第1实施方式

本实施方式的液晶装置，是采用通过对于液晶使基板平面方向的电场产生，对取向进行控制而进行图像显示的横电场方式之中的，被称为 IPS 方式的液晶装置。

并且，本实施方式的液晶装置，是在基板上具备滤色器的彩色液晶装置，由输出 R（红）、G（绿）、B（蓝）各色光的 3 个点构成 1 个像素。从而将为构成显示的最小单位的显示区域称为“点区域”，而将由一组（R、G、B）点所构成的显示区域称为“像素区域”。

图 1，是构成本实施方式的液晶装置的形成成为矩阵状的多个点区域的电路构成图。图 2 是液晶装置 100 的任意 1 个点区域的平面构成图。图 3 是沿图 2 的 A—A' 线的部分剖面构成图，图 4，是沿图 2 的 B—B' 线的剖面构成图。

如在图 1 中所示地，在构成液晶装置 100 的图像显示区域的形成成为矩阵状的多个点区域，形成用于分别对像素电极 9 和像素电极 9 进行开关控制的 TFT（薄膜晶体管）30，从数据线驱动电路 101 延伸的数据线 6a 电连接于 TFT30 的源。数据线驱动电路 101，通过数据线 6a 将图像信号 S1、S2、...、Sn 供给到各像素。前述图像信号 S1~Sn 既可以按该顺序线顺序地供给，也可以为对于相邻的多条数据线 6a 之间按每组供给，还可以为对于全部的数据线 6a 同时供给。

并且，在 TFT30 的栅，电连接从扫描线驱动电路 102 延伸的扫描线 3a，从扫描线驱动电路 102 以预定的定时脉冲性地供给到扫描线 3a 的扫描信号 G1、G2、...、Gm，按该顺序以线顺序施加到 TFT30 的栅。像素电极 9，电连接于 TFT30 的漏。通过是开关元件的 TFT30 根据扫描信号 G1、G2、...、Gm 的输入而仅在一定期间成为导通状态，从数据线 6a 所供给的图像信号 S1、S2、...、Sn 以预定的定时写入像素电极 9。

通过像素电极 9 写入到液晶的预定电平的图像信号 S1、S2、...、Sn，在像素电极 9 和夹置液晶而与之对向的共用电极之间保持一定期间。在此，为了防止保持的图像信号泄露，与形成于像素电极 9 和共用电极之间的液晶电容并联而附加存储电容 70。存储电容 70 设置于 TFT30 的漏和电容线 3b 之间。

其次，参照图 2 到图 4 而对液晶装置 100 的详细构成进行说明。液晶装置 100，如在图 3 中所示地，具备在 TFT 阵列基板（第 1 基板）10 和对向基板（第 2 基板）20 之间夹持液晶层 50 的构成，液晶层 50，通过沿着 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 对向的区域的边缘所设置的省略图示的密封件而密封于基板 10、20 之间。在对向基板 20 的背面侧（图示下面侧），设置具备导光板 91 和反射板 92 的背光源 90。

如在图 2 中所示地，在液晶装置 100 的点区域设置：在平面看大致为耙状（梳齿状）的在 Y 轴方向上具有长度方向的像素电极（第 2 电极）9，和平面看大致为梳齿状而延伸于 X 轴方向的共用电极（第 1 电极）19。在点区域的图示左上的角部，竖立设置用于保持住以预定间隔分离 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 的状态的柱状衬垫 40。

像素电极 9，由延伸于 Y 轴方向的多条（在图示中 2 条）带状电极 9c、连接于这些多条带状电极 9c 的图示下侧（-Y 侧）的各端部而延伸于 X 轴方向的基端部 9a 和从基端部 9a 的 X 轴方向中央部延伸到 -Y 侧的接触部 9b 而构成。并且，在各带状电极 9c 上，设置多个覆盖该带状电极 9c 的一部分的电介质膜 9d。并且，除去电介质膜 9d 的部分，成为露出带状电极 9c 的表面的电极露出部 9e。由此，成为在电极露出部 9e 的两侧设置电介质膜 9d 的构成。

共用电极 19，具有与前述像素电极 9 的带状电极 9c 交互配置而与带状电极 9c 平行（Y 轴方向）地延伸的多条（在图示中 3 条）带状电极 19c 和连接于这些带状电极 19c 的 +Y 侧的端部而延伸于 X 轴方向的主线部 19a。共用电极 19，是排列于 X 轴方向的跨多个点区域而延伸的平面看大致梳齿状的电极构件。并且，在各带状电极 19c 的各个上，设置多个覆盖该带状电极 19c 的一部分的电介质膜 19d。并且，除去电介质膜 19d 的部分，成为露出带状电极 19c 的表面的电极露出部 19e。由此，成为在电极露出部 19e 的两侧设置电介质膜 19d 的构成。

在此，对带状电极 9c、19c 中的电介质膜 9d、19d 及电极露出部 9e、19e 的相对的位置关系进行详述。

在带状电极 9c 上设置多个电介质膜 9d 的间隔，和在带状电极 19c 上

设置多个电介质膜 19d 的间隔，为相同。而且，带状电极 9c 上的电极露出部 9e 的中央部，和带状电极 19c 的电介质膜 19d，互相对向而配置。并且，带状电极 19c 上的电极露出部 19e 的中央部，和带状电极 9c 的电介质膜 9d，互相对向而配置。即，形成于一方的带状电极 9c 的电极露出部 9e，和另一方的带状电极 9c 上所形成的电极露出部 19e，配置于在带状电极 9c、19c 的延伸方向上互相不同的位置。

由此，在带状电极 9c、19c 之间，电介质膜 9d、19d 以等间隔而配置。

在图 2 中所示的点区域，通过在延伸于 Y 轴方向的 2 条电极带状电极 9c，和配置于这些带状电极 9c 之间的 3 条带状电极 19c 之间施加电压，对该点区域的液晶施加 XY 面方向（基板平面方向）的电场而进行驱动。并且，带状部 9c、19c 咬合成梳齿状地配置，且带状电极 9c 被带状部 19c 包围而配置。像素电极 9，具有如下特性：当 TFT30 截止之时，成为高阻抗，容易受到相邻的数据线等的影响。在此，像本实施方式那样地，由于通过共用电极的带状部 19c 包围像素电极 9 的带状部 9c，可以谋求像素电极 9 的稳定化。

并且，在图 2 中所示的点区域，形成延伸于 X 轴方向的数据线 6a、延伸于 Y 轴方向的扫描线 3a、和在扫描线 3a 相反侧的点区域的边缘部与扫描线 3a 平行地延伸的电容线 3b。在数据线 6a 和扫描线 3a 的交叉部的附近设置 TFT30。TFT30 具备部分地形成于扫描线 3a 的平面区域内的由非晶硅所构成的半导体层 35、与半导体层 35 平面地重叠一部分而形成的源电极 6b 及漏电极 32。扫描线 3a 以与半导体层 35 平面地重叠的位置作为 TFT30 的栅电极而起作用。

TFT30 的源电极 6b，形成为从数据线 6a 分支而延伸于半导体层 35 的平面看大致 L 字形；漏电极 32，在其 -Y 侧的端部处与连接布线 31a 电连接。连接布线 31a，沿着点区域的 -X 侧的边端而延伸，与夹着像素电极 9 而设置于与扫描线 3a 相反侧的电容电极 31 电连接。电容电极 31，是与电容线 3b 平面地重叠而形成的平面看大致矩形状的导电构件，在电容电极 31 之上，平面地重叠而配置像素电极 9 的接触部 9b，在两者重叠的位置处，设置电连接电容电极 31 和像素电极 9 的像素接触孔 45。并且在

电容电极 31 和电容线 3b 平面地重叠的区域，形成将在厚度方向进行对向的电容电极 31 和电容线 3b 作为电极的存储电容 70。

在点区域，设置具有与该点区域大致相同的平面形状的滤色器 22。而且，在液晶装置 100 中的全部的点区域中，透射背光源 90 的照明光，由此构成透射型液晶装置 100。

其次，看一下在图 3 中所示的剖面结构，在互相对向而配置的 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 之间夹持液晶层 50。在 TFT 阵列基板 10 及对向基板 20 的外面侧（与液晶层 50 相反侧），分别配设偏振板 14、24。

TFT 阵列基板 10，以玻璃或石英、塑料等透光性的基板主体 10A 作为基体，在基板主体 10A 的内面侧（液晶层 50 侧），形成扫描线 3a 及电容线 3b，形成覆盖扫描线 3a 及电容线 3b、由氧化硅等透明绝缘膜构成的栅绝缘膜 11。

在栅绝缘膜 11 之上，形成非晶体硅的半导体层 35，在半导体层 35 处使一部分跨于其上而设置源电极 6b、漏电极 32。漏电极 32，与连接布线 31a 及电容电极 31 一体地形成。半导体层 35，夹置栅绝缘膜 11 而与扫描线 3a 对向配置，在该对向区域，扫描线 3a 构成 TFT30 的栅电极。电容电极 31，夹置栅绝缘膜 11 而形成于与电容线 3b 对向的位置，形成以电容电极 31 和电容线 3b 作为电极、以被两者所夹持的栅绝缘膜 11 作为电介质膜的存储电容 70。

形成覆盖半导体层 35、源电极 6b（数据线 6a）、漏电极 32 及电容电极 31，由氧化硅等构成的层间绝缘膜 12，在层间绝缘膜 12 之上，形成由 ITO（氧化铟锡）等透明导电材料构成的像素电极 9 及共用电极 19。在层间绝缘膜 12 之上形成由 ITO 等透明导电材料构成的像素电极 9。形成贯通第 1 层间绝缘膜 12 到达电容电极 31 的像素接触孔 45，通过在该像素接触孔 45 内埋设像素电极 9 的接触部 9b 的一部分，使像素电极 9 和电容电极 31 电连接。在像素电极 9 的带状电极 9c 的一部分表面上，设置电介质膜 9d，未形成该电介质膜 9d 的部分则成为电极露出部 9e。进而，形成覆盖像素电极 9、电介质膜 9d、电极露出部 9e 及共用电极 19 而由聚酰亚胺等构成的取向膜 18。

另外，看一下在图4中所示的B—B'剖面结构，在层间绝缘膜12之上的同一层交替地排列着像素电极9的带状电极9c和共用电极19的带状电极19c。并且，在共用电极19的带状电极19c的表面，设置电介质膜19d，未形成该电介质膜19d的部分则成为电极露出部19e（参照图2）。

其次，对电介质膜9d、19d的材料及形成方法进行说明。

作为电介质膜9d、19d的材料，可采用无机物或有机物的透明性材料。通过电介质膜9d、19d如此地具有透明性，因为可以利用透射电介质膜9d、19d的显示光，所以不会导致开口率降低。

在此，在电介质膜9d、19d是无机物的情况下，可适当地采用SiO<sub>2</sub>等透明性材料。作为形成由SiO<sub>2</sub>膜构成的电介质膜9d、19d的方法，可用公知的光刻技术。具体地，通过在像素电极9及共用电极19的整面上使SiO<sub>2</sub>膜进行成膜，并进行通过光掩模的蚀刻处理，而在像素电极9及共用电极19上的一部分上构图形成电介质膜9d、19d。

另一方面，在电介质膜9d、19d是有机物的情况下，可适当地采用丙烯酸树脂等透明性材料。作为形成由丙烯酸树脂构成的电介质膜9d、19d的方法，可采用喷出液滴法（喷墨法）等湿式成膜法。具体地，通过从液滴喷头喷出丙烯酸树脂的液体材料，而在像素电极9及共用电极19上的一部分上构图形成电介质膜9d、19d。

其次，参照图5，对在像素电极9的带状电极9c和共用电极19的带状电极19c之间产生的电场进行说明。

图5，是对图2的主要部分进行放大之后的放大图，是用于说明电介质膜9d、19d及电极露出部9e、19e的周边的电场方向和液晶分子的旋转方向的图。

在上述构成的液晶装置100中，若通过TFT30向像素电极9写入电压，则分别在带状电极9c、19c的周边产生电场。具体地，在电介质膜9d、19d的周边，产生自身的介电常数所引起的电场。而且，电介质膜9d、19d的周边的电场和电极露出部9e、19e的周边的电场，成为不同的强度。

另外，因为电介质膜9d和电极露出部19e对向，并且电介质膜19d和电极露出部9e对向，所以向带状电极9c、19c的延伸方向等电位线V

发生偏斜，而在带状电极 9c、19c 间产生电场（电力线）E1、E2。该电场 E1、E2，是具有 Y 方向分量和 X 方向分量的倾斜电场，分别非平行地产生。即，电场 E1，在从电介质膜 19d 向图 5 的上侧的电介质膜 9d 的方向上产生；电场 E2，在从电介质膜 19d 向图 5 的下侧的电介质膜 9d 的方向上产生。然后，相应于电场 E1、E2 的方向，液晶分子 LC1、LC2 以分别不同的旋转方向进行旋转。电场 E1，使液晶分子 LC1 按逆时针方向旋转；电场 E2，使液晶分子 LC2 按顺时针方向旋转。

并且，因为电场 E1、E2，在图 2 中的电介质膜 9d、19d 及电极露出部 9e、19e 的周边产生，所以点区域内的液晶 50，按照液晶分子 LC1 的旋转方向和液晶分子 LC2 的旋转方向，进行旋转。

如上述地，在本实施方式的液晶装置 100 中，因为使产生于电介质膜 9d、19d 和电极露出部 9e、19e 之间的倾斜电场 E1、E2 产生，以不同的旋转方向使液晶分子旋转，所以即使在所看液晶装置 100 的方向不相同的情况下，也能够使着色和色调相同。

并且，因为构成为：形成于 1 方的带状电极 9c 的电极露出部 9e 和形成于另一方的带状电极 19c 的电极露出部 19e，在带状电极 9c、19c 的延伸方向上互相不同的位置处而配置，所以能够使在电极露出部 9e、19e 和电介质膜 9d、19d 之间产生的倾斜电场 E1、E2 的分布，在带状电极 9c、19c 之间，互相不同地产生。从而，能够相应于互相不同地产生的倾斜电场 E1、E2 而使液晶分子顺时针旋转、逆时针旋转。从而，能够协同地得到上述的效果。从而，能够使着色和色调相同。

还有，在本实施方式的液晶装置 100 中，虽然示出了分别在带状电极 9c、19c 上设置多个电介质膜 9d、19d 的构成，但是不必一定设置多个。即使在带状电极 9c、19c 之中的 1 方的带状电极上形成 1 个电介质膜的情况下，只要电介质膜和电极露出部的位置关系与上述实施方式相同，就能够使倾斜电场 E1、E2 产生，而得到与上述同样的效果。

## 第 2 实施方式

其次，对本发明的第 2 实施方式的液晶装置，参照图 6 进行说明。

在本实施方式中,仅对与已述的第1实施方式不相同的部分进行说明,并对相同构成附加相同符号而省略说明。

图6,是对图2的主要部分进行放大之后的放大图,是用于说明带状电极9c、19c的构成、电介质膜9d、19d及电极露出部9e、19e的周边的电场方向和液晶分子的旋转方向的图。

如在图6中所示地,在本实施方式中,分别在带状电极9c、19c设置凹部9f、19f,在该凹部9f、19f中埋设地设置电介质膜9d、19d。并且,分别在带状电极9c、19c中,形成电介质膜9d、19d的表面和电极露出部9e、19e的面连续的平坦面。

从而,对本实施方式和第1实施方式进行比较,相对于:在第1实施方式中,在带状电极9c、19c上形成电介质膜9d、19d的突起部;而在本实施方式中,为在带状电极9c、19c中埋设电介质膜9d、19d,并不设置突起部的构成。

在这样的构成中,若通过TFT30而向像素电极9中写入电压,则在埋设于带状电极9c、19c的电介质膜9d、19d的周边,产生自身的介电常数所引起的电场。并且,电介质膜9d、19d的周边的电场和电极露出部9e、19e的周边的电场,成为不同的强度。

从而,与已述的第1实施方式同样地,等电位线V发生偏斜,相应于电场E1、E2的方向,液晶分子LC1、LC2以分别不同的旋转方向进行旋转。电场E1,使液晶分子LC1按逆时针方向旋转;电场E2,使液晶分子LC2按顺时针方向旋转。

并且,因为电场E1、E2,在图2中的电介质膜9d、19d及电极露出部9e、19e的周边产生,所以点区域内的液晶50,按照液晶分子LC1的旋转方向和液晶分子LC2的旋转方向,进行旋转。

如上述地,在本实施方式的液晶装置中,虽然为使电介质膜9d、19d埋设于带状电极9c、19c的凹部9f、19f的构成,但可得到与已述的第1实施方式同样的效果。从而,即使在所看液晶装置100的方向不相同的情况下,也能够使着色和色调相同。

还有,在本实施方式中,虽然示出了分别对于带状电极9c、19c而设

置凹部 9f、19f、埋设电介质膜 9d、19d 的构成，但是也可以构成为：仅在带状电极 9c、19c 之中的 1 方的带状电极上设置凹部而埋设电介质膜，并在另一方的带状电极上不设置凹部、而将电介质膜设置成突起状。在这样的情况下，也能够使电场 E1、E2 产生，能够以不同的旋转方向而使液晶分子 LC1、LC2 进行旋转。

### 第 3 实施方式

其次，对本发明的第 3 实施方式的液晶装置，参照图 7 及图 8 进行说明。

图 7，是表示本实施方式的液晶装置 300 中的任意 1 个点区域的平面构成图。图 8，是沿图 7 的 D—D' 线的剖面构成图。

本实施方式的液晶装置，是采用通过对于液晶施加基板平面方向的电场，对取向进行控制而进行图像显示的横电场方式之中的，被称为 FFS 方式的液晶装置。还有，本实施方式的液晶装置 300 的电路构成及整体构成与前面的第 1 实施方式的液晶装置 100 相同，在本实施方式中进行参照的各图中，对与在图 1 到图 5 中所示的第 1 实施方式的液晶装置 100 同样的构成要素附加相同的符号，在以下省略那些同样构成要素的说明。

如在图 7 中所示地，在液晶装置 300 的点区域设置：平面看大致为耙状（梳齿状）的在 Y 轴方向上具有长度的像素电极（第 2 电极）9，和与像素电极 9 平面重叠而配置的平面大致整面状的共用电极（第 1 电极）119。在点区域的图示左上的角部，竖立设置用于保持住以预定间隔分离 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 的状态的柱状衬垫 40。

共用电极 119，在图像显示区域整体，延伸于 X 轴方向而排列。

本实施方式的情况下，共用电极 119 是由 ITO（氧化铟锡）等透明导电材料构成的导电膜。

在点区域，形成延伸于 X 轴方向的数据线 6a、延伸于 Y 轴方向的扫描线 3a、和相邻于扫描线 3a 而与扫描线 3a 平行地延伸的电容线 3b。在数据线 6a 和扫描线 3a 的交叉部的附近设置 TFT30。TFT30 具备：部分地形成于扫描线 3a 的平面区域内的由非晶体硅所构成的半导体层 35、与半

导体层 35 平面地重叠一部分而形成的源电极 6b 及漏电极 132。扫描线 3a 以与半导体层 35 平面地重叠的位置作为 TFT30 的栅电极而起作用。

TFT30 的源电极 6b，形成为从数据线 6a 分支而延伸于半导体层 35 的平面看大致 L 字形；漏电极 32，延伸于 -Y 侧而与平面看大致矩形状的电容器电极 131 电连接。在电容器电极 131 之上，像素电极 9 的接触部 9b 从 -Y 侧出入而配置，通过设置于两者平面地重叠的位置的像素接触孔 45 而电连接电容器电极 131 和像素电极 9。并且电容器电极 131，配置于电容线 3b 的平面区域内，在该位置处，形成以在厚度方向进行对向的电容器电极 131 和电容线 3b 作为电极的存储电容 70。

并且，像素电极 9，具有：连接于接触部 9b 并延伸于 X 轴方向的基端部 9a，和从该基端部 9a 延伸到 -Y 侧的 3 条带状电极 9c。并且，在各带状电极 9c 上，设置多个覆盖该带状电极 9c 的一部分的电介质膜 9d。并且，除去电介质膜 9d 的部分，成为露出带状电极 9c 的表面的电极露出部 9e。由此，成为在电极露出部 9e 的两侧设置电介质膜 9d 的构成。

在此，对带状电极 9c 中的电介质膜 9d 及电极露出部 9e 的相对的位置关系进行详述。

如在图 7 中所示地，3 条带状电极 9c 之中，设置于左侧及右侧的带状电极 9c 上的电介质膜 9d 的间隔相同。而且，中央的带状电极 9c 的电介质膜 9d，与左侧及右侧的带状电极 9c 中的电极露出部 9e 的中央部，互相对向而配置。即，形成于 1 方的带状电极 9c 上的电极露出部 9e，和另一方的带状电极 19c 上所形成的电极露出部 19e，在带状电极 9c 的延伸方向上的互相不同的位置处而配置。由此，在带状电极 9c 之间，电介质膜 9d 以等间隔而配置。

另外，作为电介质膜 9d 的材料，可采用在第 1 实施方式中所示的无机物或有机物的透明性材料。由于电介质膜 9d、19d 如此地具有透明性，可以利用透射电介质膜 9d 的显示光，而不会导致开口率降低。另外，电介质膜 9d 的形成方法，也与第 1 实施方式相同。

看一下在图 8 中所示的剖面结构，在互相对向而配置的 TFT 阵列基板 10 和对向基板 20 之间夹持液晶层 50。TFT 阵列基板 10，以基板主体 10A

作为基体，在基板主体 10A 的内面侧（液晶层 50 侧），形成扫描线 3a 及电容线 3b，覆盖扫描线 3a 及电容线 3b 而形成栅绝缘膜 11。

在栅绝缘膜 11 之上，形成非晶体硅的半导体层 35，在半导体层 35 上使一部分跨于其上而设置源电极 6b、漏电极 132。在漏电极 132 的图示右侧一体地形成电容电极 131。半导体层 35，夹置栅绝缘膜 11 而与扫描线 3a 对向配置，在该对向区域，扫描线 3a 构成 TFT30 的栅电极。

电容电极 131，夹置栅绝缘膜 11 而与电容线 3b 对向配置，在电容电极 131 和电容线 3b 对向的区域中，形成以栅绝缘膜 11 作为电介质膜的存储电容 70。

覆盖半导体层 35、源电极 6b、漏电极 132 及电容电极 131，形成第 1 层间绝缘膜 12，在第 1 层间绝缘膜 12 之上，形成由 ITO 等透明导电材料构成的共用电极 119。从而，本实施方式的液晶装置 300，在图 7 中所示的 1 个点区域之中的，共用电极 119 的平面区域和内含像素电极 9 的平面区域重叠的区域，对从背光源 90 入射且透射液晶层 50 的光进行调制而进行显示。

并且，在共用电极 119 之上，形成覆盖该共用电极 119 而由氧化硅或氮化硅等构成的第 2 层间绝缘膜 13。

在本实施方式中，形成共用电极之后，通过等离子 CVD（化学汽相沉积）法使氮化硅沉积 400nm 左右而形成第 2 层间绝缘膜 13。并且，在第 2 层间绝缘膜 13 之上形成由 ITO 等透明导电材料构成的像素电极 9。进而，形成贯通第 1 层间绝缘膜 12 及第 2 层间绝缘膜 13 而到达电容电极 131 的像素接触孔 45，通过在该像素接触孔 45 内埋设像素电极 9 的接触部 9b 的一部分，将像素电极 9 和电容电极 131 电连接。还有，对应于上述像素接触孔 45 的形成区域在共用电极 119 中也设置开口部，使共用电极 119 和像素电极 9 不接触。在像素电极 9 之上，形成覆盖该像素电极 9 的在第 2 层间绝缘膜 13 之上的区域所形成的取向膜 18。

在本实施方式的 FFS 方式的液晶装置 300 中，与第 1 实施方式的 IPS 方式相比较，产生电场的方向稍微不同。在 IPS 方式中，在基板平面方向上像素电极 9 及共用电极 19 的带状电极 9c、19c 对向配置，并使大致基板

平面方向的电场产生。相对于此，在 FFS 方式中，因为在基板垂直方向上像素电极 9 的带状电极 9c 和共用电极 119 对向配置，所以从带状电极 9c 使大致基板平面方向的电场产生，而且从带状电极 9c 的侧方所产生的电力线按离带状电极 9c 越远而越朝向共用电极 119 的方式产生。

并且，因为带状电极 9c 和共用电极 119 的一部分对向配置，所以形成以该第 2 层间绝缘膜 13 作为电介质的保持电容。从而，在本实施方式中，成为利用由存储电容 70 得到的电容、和由带状电极 9c 和共用电极 119 得到的保持电容的构成。

在具备上述构成的液晶装置 300 中，若通过 TFT30 向像素电极 9 中写入电压，则在电介质膜 9d 的周边产生自身的介电常数所引起的电场。并且，电介质膜 9d 的周边的电场，和电极露出部 9e 的周边的电场，成为不同的强度。并且，这些电场，向带状电极 9c 的侧方而产生，并按离带状电极 9c 越远而越朝向共用电极 119 的方式产生。

由此，在电介质膜 9d 及电极露出部 9e 的周边，等电位线发生偏斜，产生倾斜电场，液晶分子相应于该倾斜电场的方向进行旋转。并且，倾斜电场，因为在图 7 的设置电介质膜 9d 和电极露出部 9e 的部分的周边而产生，所以点区域内的液晶 50，使液晶分子按逆时针方向旋转、或使液晶分子按顺时针方向旋转。

如上述地，在本实施方式的液晶装置中，可得到与已述的第 1 及第 2 实施方式同样的效果。从而，即使在所看液晶装置 100 的方向不相同的情况下，也能够使着色和色调相同。

并且，在本实施方式中，因为进行 FFS 方式的图像显示，所以，从带状电极 9c 使大致基板平面方向的电场产生，并且从带状电极 9c 的侧方所产生的电力线按离带状电极 9c 越远越朝向共用电极 119 的方式而产生。从而，不但使带状电极 9c 中的电介质膜 9d 及电极露出部 9e 的周边的等电位线偏斜而使液晶分子旋转，而且还能够利用朝向共用电极 119 的电场，使液晶分子旋转。

#### 第 4 实施方式

其次，对本发明的第 4 实施方式的液晶装置，参照图 9 进行说明。

图 9, 是表示本实施方式的液晶装置 400 中的任意 1 个点区域的平面构成图。

本实施方式的液晶装置, 是具备 TFD (Thin Film Diode, 薄膜二极管) 作为开关元件, 并且, 为 IPS 方式的液晶装置。

还有, 在本实施方式中进行参照的各图中, 对与在图 1 到图 5 中所示的第 1 实施方式的液晶装置 100 同样的构成要素附加相同的符号, 在以下省略那些同样的构成要素的说明。

如在图 9 中所示地, 在液晶装置 400 的点区域中, 共用电极线 41 在图中纵方向上延伸, 信号线 47 在图中横方向上延伸, 该共用电极线 41 及信号线 47, 相互交叉地设置。

并且, 在共用电极线 41 中, 从其中途分支而形成共用电极 (第 1 电极) 19。这些共用电极线 41 及共用电极 19, 例如由钽 (Ta) 等金属构成。而且, 共用电极 19, 具有从共用电极线 41 分支而延伸于横方向的主线部 19a, 和从该主线部 19a 进一步分支而延伸于纵方向的 2 条带状电极 19c。其中带状电极 19c 主要作为共用电极而起作用。

并且, 如在图 9 中所示地, 在 1 个点中的共用电极线 41 和信号线 47 的交叉部的附近形成 TFD 元件 (薄膜二极管) 43。

作为 TFD 元件 43 的概略构成, 为在下部电极和上部电极之间夹持绝缘膜。若对 TFD 元件 43 具体地进行说明, 则通过下部电极 44、覆盖下部电极 44 的上面的元件绝缘膜 46 和夹置元件绝缘膜 46 与下部电极 44 对向地设置的信号线 47 及像素电极 (第 2 电极) 9 而构成 TFD 元件 43。

即, 在本实施方式, 信号线 47 和像素电极 9 直接作为 TFD 元件 43 的上部电极而起作用。还有, 也可以分别设置与信号线 47 和像素电极 9 电连接的上部电极。这样的 TFD 元件 43, 为 2 个二极管背对背地连接的, 所谓背对背 (Back-to-Back) 结构的 TFD 元件。

并且, 在构成 TFD 元件 43 的下部电极 44 的一端侧, 与下部电极 44 交叉地形成信号线 47。另一方面, 在下部电极 44 的另一端侧, 与下部电极 44 交叉地形成像素电极 9。像素电极 9, 具有: 在与图中下部电极 44 交叉的侧延伸于横方向的基端部 9a, 从该基端部 9a 分支而延伸于纵方向

的2条带状电极9c,和在与下部电极44进行交叉之侧的相反侧延伸于横方向的延伸部9g。其中带状电极9c主要作为像素电极而起作用。信号线47及像素电极9,例如由铬(Cr)等金属构成。

如在图9中所示地,共用电极19的主线部19a,和像素电极9的延伸部9g的一部分,平面重叠地配置。在该部分,主线部19a和延伸部9g,夹置例如由钽氧化膜等构成的厚的上层绝缘膜49而对向,构成存储电容70。并且,虽然相比于该部分面积较小,但是共用电极19的带状电极19c的前端,和像素电极9的基端部9a也平面重叠一部分,与前述的部位同样地构成存储电容70。

并且,共用电极19的带状电极19c及像素电极9的带状电极9c,在图中纵方向上延伸,两者以等间隔对向而配设。

而且,在本实施方式中,与第1实施方式同样地,在带状电极9c、19c上设置电介质膜9d、19d及电极露出部9e、19e。并且,电介质膜9d、19d及电极露出部9e、19e的相对的位置关系也与第1实施方式相同。并且,在本实施方式中,在带状电极19c上设置1个电介质膜19d,在带状电极9c上设置2个电介质膜9d。

并且,对本实施方式和第1实施方式的不同点进行说明。相对于:在第1实施方式中,通过同一工序形成电介质膜9d、19d;而在本实施方式中,在通过同一工序的阳极氧化处理而形成电介质膜19d和上层绝缘膜49之后,通过部分地去除带状电极19c的阳极氧化膜,形成电极露出部19e,而构图形成电介质膜19d。

如上述地,在本实施方式中,可得到与第1实施方式同样的效果。具体地,在带状电极9c、19c中的电介质膜9d、19d及电极露出部9e、19e的周边,能够使不同方向的倾斜电场E1、E2产生,因为通过该倾斜电场E1、E2而使液晶分子按逆时针方向和顺时针方向旋转,所以即使在所看液晶装置400的方向不相同的情况下,也能够使着色和色调相同。

#### 电子设备

图10,是为在显示部具备本发明的液晶装置的电子设备的一例的便携电话机的立体构成图,该便携电话机1300,具备本发明的液晶装置作为小

尺寸的显示部 1301，具备多个操作按钮 1302、受话口 1303 及送话口 1304 而构成。

上述实施方式的液晶装置，并不限于上述便携电话机，能够合适地用作电子书、个人计算机、数码相机、液晶电视、取景器型或监视器直视型的磁带录像机、汽车导航装置、呼机、电子笔记本、计算器、文字处理机、工作站、电视电话、POS 终端和具备触摸面板的设备等等的图像显示单元，在任何一种电子设备中，即使看显示部 1301 的方向不同，也都能使着色和色调相同。

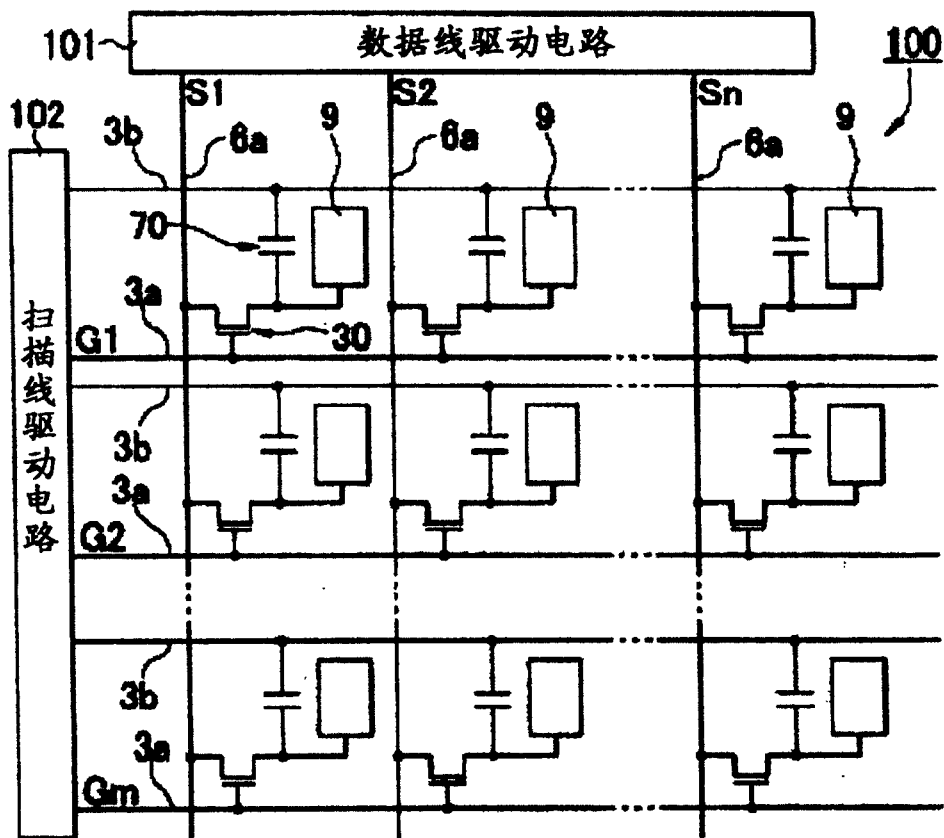


图 1

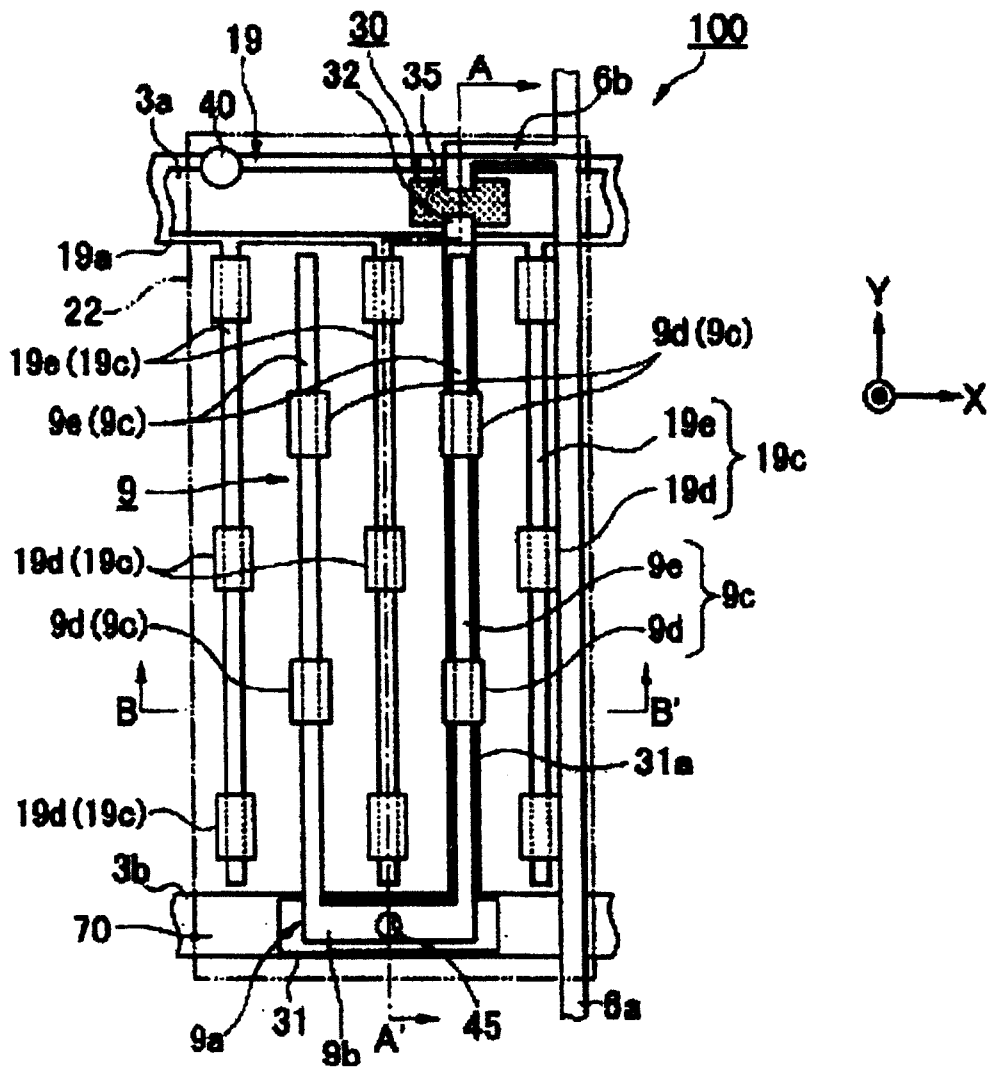


图 2

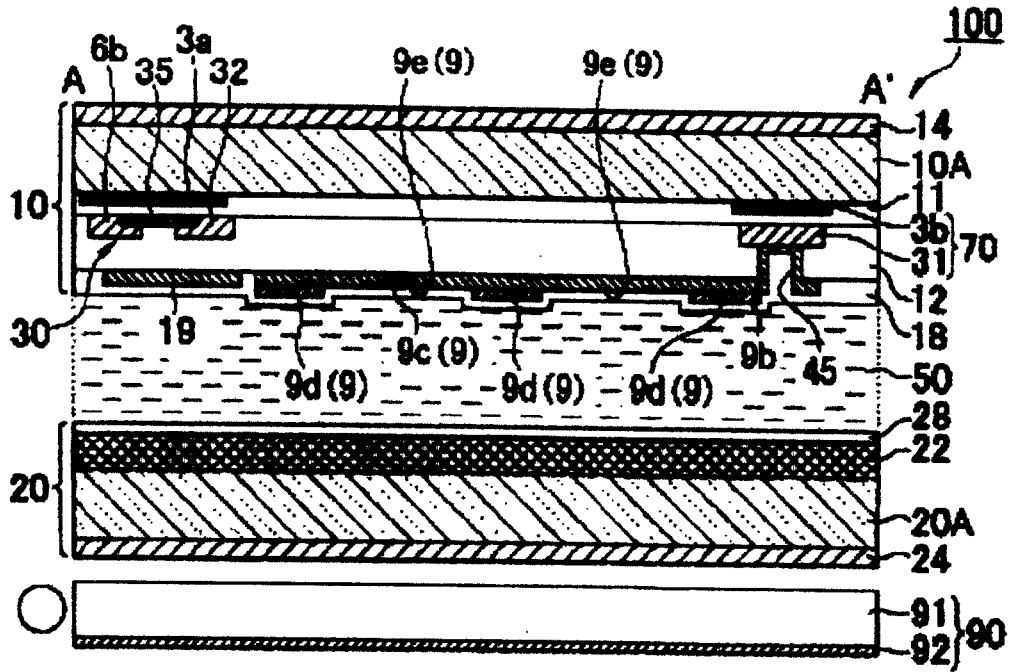


图 3

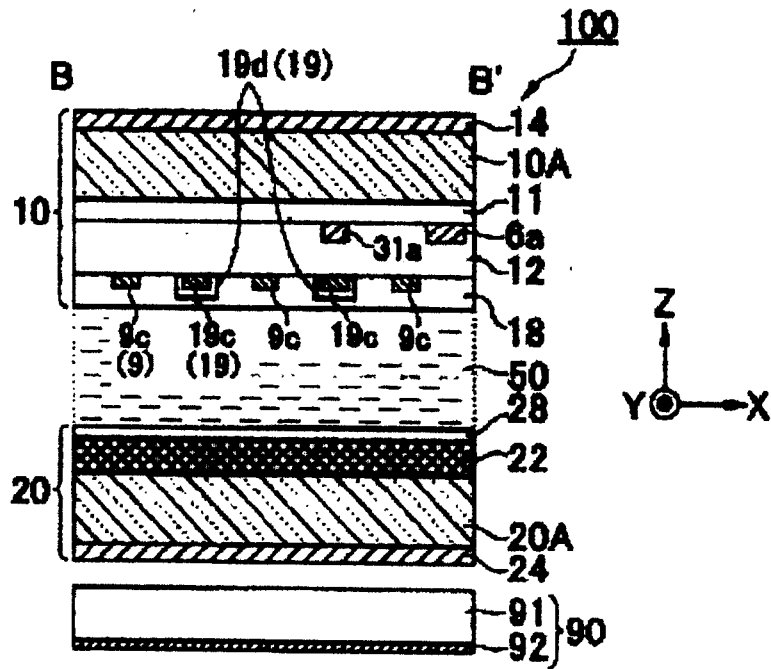


图 4

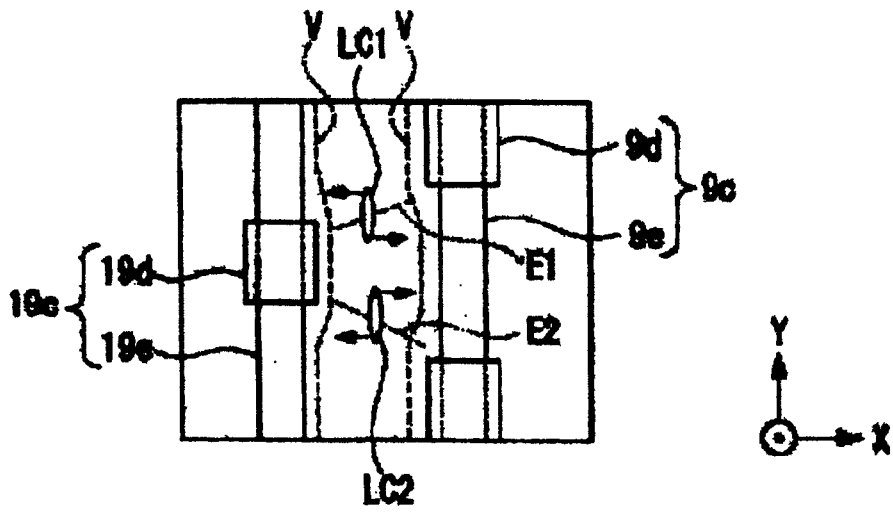


图 5

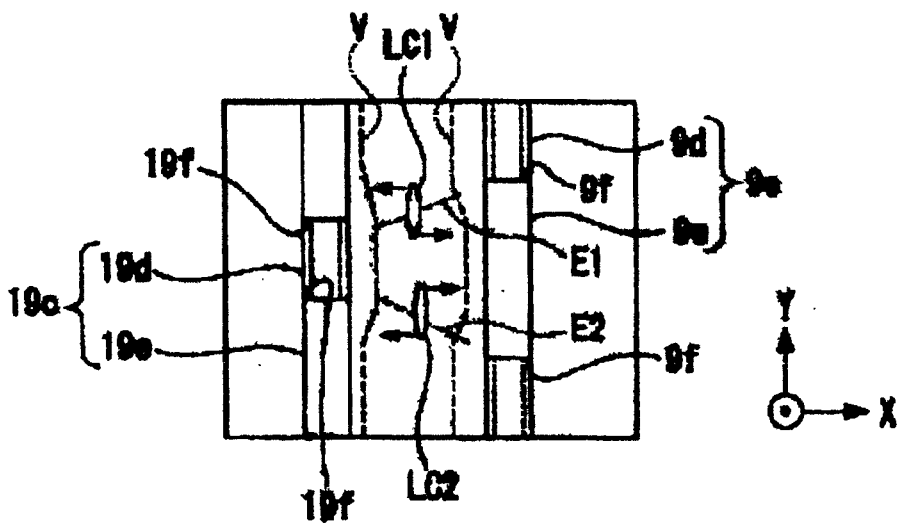


图 6



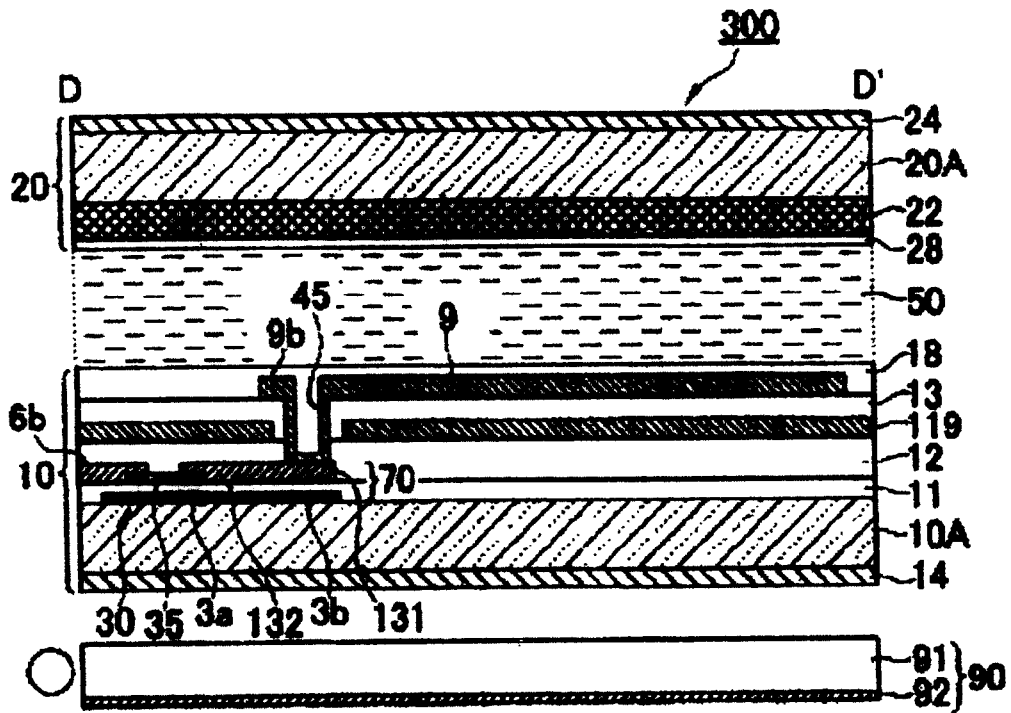


图 8

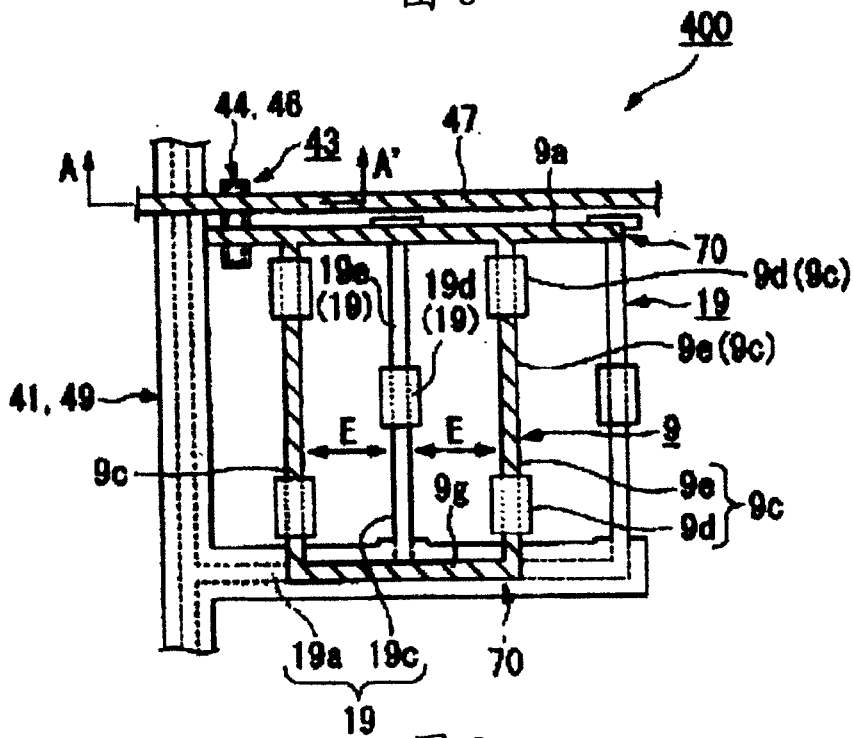


图 9

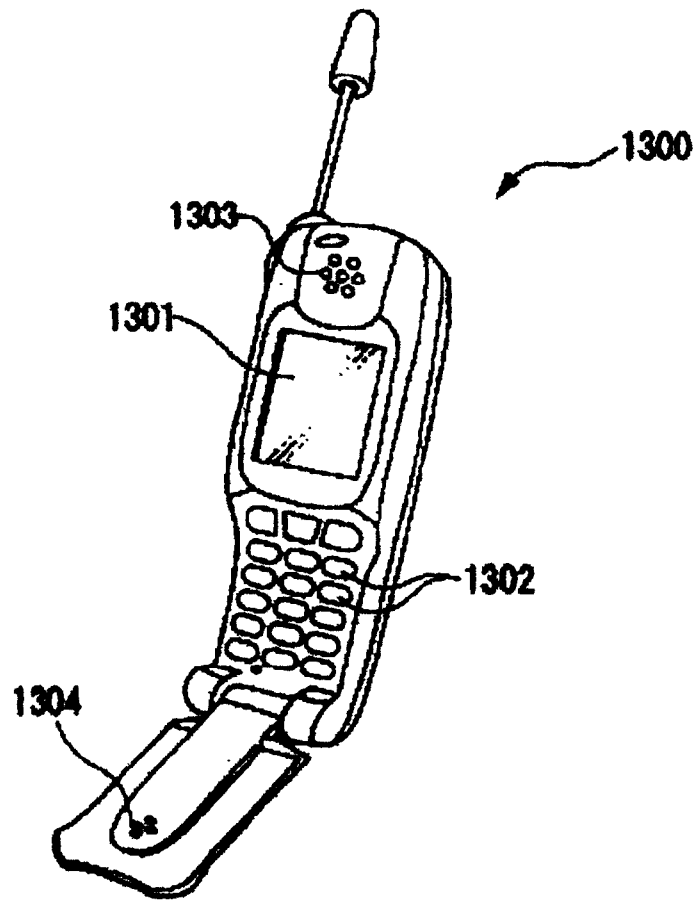


图 10