

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410097823.7

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100354710C

[22] 申请日 2004.11.25

[21] 申请号 200410097823.7

[30] 优先权

[32] 2003.11.25 [33] JP [31] 2003-393651

[32] 2004.10.6 [33] JP [31] 2004-294183

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 园田通 藤田健治

[56] 参考文献

CN1416004A 2003.5.7

JP 特开 2003-167253A 2003.6.13

审查员 张玉艳

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

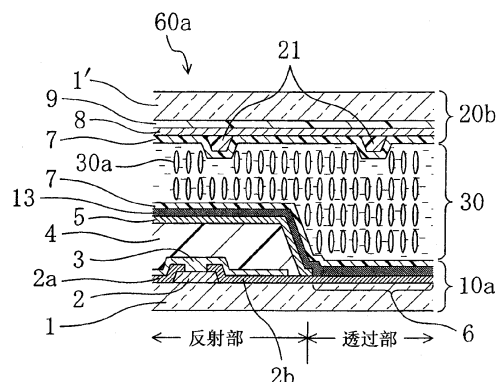
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

液晶显示装置具有：有源矩阵基板和对向基板、夹在两个基板之间的液晶层、和由进行反射模式显示的反射部和进行透过模式显示的透过部构成的多个像素。在有源矩阵基板上设置将电压加在反射部的液晶层上的反射电极、和与反射电极电气上连接的、将电压加在透过部的液晶层上透明电极，对向基板上设置与有源矩阵基板相对的共用电极，还具有施加电压调整部，使加在反射部上的液晶层上的电压和加在透过部上的液晶层上电压接近。



- 1、一种液晶显示装置，其特征为，具有：
相互相对配置的第一基板和第二基板；
夹在所述第一基板和第二基板之间，由液晶分子构成的液晶层；
和
由进行反射模式显示的反射部和进行透过模式显示的透过部构成的多个像素，
在所述第一基板上设置用于将电压加在所述反射部的所述液晶层上的反射电极，和与该反射电极电气上连接的、用于将电压加在所述透过部的所述液晶层上的透明电极；
在所述第二基板上，设置与所述第一基板相对的共用电极；
所述各像素的所述液晶层构成为，当不将电压加在该液晶层上时，使所述液晶分子相对于基板面而垂直地取向，
具有施加电压调整部，使加在所述反射部中的所述液晶层上的电压和加在所述透过部中的所述液晶层的电压接近，
在所述反射部和所述透过部之间的边界区域上形成台阶部，
所述反射电极通过所述台阶部与所述透明电极电连接。
- 2、如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征为，
所述施加电压调整部由至少覆盖所述反射电极地设置的透明导电膜构成。
- 3、如权利要求2所述的液晶显示装置，其特征为，
所述透明导电膜覆盖所述透明电极。
- 4、如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征为
加在所述反射部中的所述液晶层上的电压和加在所述透过部中的所述液晶层上的电压之差小于等于 300mV。
- 5、如权利要求1的液晶显示装置，其特征为，
所述反射部和透过部被交流驱动。

6、如权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征为，
除去所述台阶部的所述反射部的所述液晶层的厚度与所述透过部的所述液晶层的厚度不同。

7、如权利要求 6 所述的液晶显示装置，其特征为，
除去所述台阶部的所述反射部的所述液晶层的厚度，为所述透过部的所述液晶层厚度的 $1/2$ 。

8、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征为，
当将电压加在所述液晶层上时，通过使所述液晶分子相对于所述基板面平行地取向，进行白显示。

9、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征为，
当将电压加在所述液晶层上时，通过使所述液晶分子呈放射状取向，进行白显示。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及可以反射型显示和透过型显示的液晶显示装置，特别是涉及不加电压时，液晶分子相对于基板而垂直取向的液晶显示装置。

背景技术

近年，液晶显示装置以移动携带式信息终端（PDA），移动电话，携带型游戏机和汽车导航系统等为代表，作为室外用途的显示装置得到了广泛应用。

在这些屋外用途中，除了液晶显示装置本来有的小型、量轻的特征以外，还要求消费电力低和在屋外的可视性（高对比度）。由于这样，提出了在屋内和屋外可视性都高的半透过型液晶显示装置（参照特开平 11-101992 号公报）。

这种半透过型液晶显示装置是，在作为图像的最小单位的每个像素上具有由反射率高的电极（反射电极）构成的反射部和由透过率高的电极（透明电极）构成的透过部。在室内，进行基于透过部透过背灯的光的透过模式的显示，在屋外，进行基于反射部反射外光的反射模式的显示。因此，半透过型液晶显示装置，在屋外和屋内都可以维持很高的对比度，可得到高的可视性。

图 7 和图 8 分别表示特开 2000-305110 号公报所述的半透过型液晶显示装置 50a 和 50b 的截面示意图，图 9 表示构成半透过型液晶显示装置 50b 的有源矩阵基板 10 的平面示意图。

半透过型液晶显示装置 50a 和 50b 具有多个像素电极呈矩阵状配置的有源矩阵基板 10；与有源矩阵基板 10 相对，设有共用电极 8 的对向基板 20；和由夹持在该二个基板之间的液晶分子 30a 构成的液晶层 30。在该两个基板 10 和 20 的外侧表面上，贴附偏光板（图中没有示出）和相位差板（没有示出）。

在有源矩阵基板 10 上相互垂直地设置多根栅极线 11 和多根源极

线 12，在各个交叉部分上配置 TFT2。

TFT2 包括：作为栅极线 11 的突出部分的栅极电极；覆盖栅极电极的栅极绝缘膜；设在栅极绝缘膜上的半导体层；和设在半导体层上的源极电极 2a 和漏极电极 2b。源极电极 2a 与源极线 12 连接，漏极电极 2b 由透明导电膜形成，其延伸部分成为透明电极 6。

另外在有源矩阵基板 10 上，在玻璃基板 1 上设置保护绝缘层 3，以覆盖 TFT2，在保护绝缘层 3 上还设有层间绝缘层 4。在层间绝缘层 4 上还设有与透明电极 6 连接的反射电极 5，反射电极 5 与透明电极 6 一起构成像素电极。在像素电极上设有使液晶分子 30a 取向的取向膜 7。

在对向基板 20 上的玻璃基板 1' 上，按顺序设置彩色滤光层 9，共用电极 8 和使液晶分子 30a 取向的取向膜 7。

在液晶显示装置 50a 和 50b 中，设置反射电极 5 的区域为反射部，其他区域（透明电极露出部 6'）为透过部。在反射部中，由反射电极 5 反射从对向基板 20 侧入射的外光，同时，在透过部，使从有源矩阵基板 10 侧入射的背灯发出的光透过。

在液晶显示装置 50a 和 50b 中，当显示图像时，将栅极信号送至给定的栅极线 11，在与该栅极线 11 连接的 TFT2 处在接通状态下，同时，从源极线 12 送出源极信号，通过源极电极 2a 和漏极电极 2b，通过将给定电荷写入由反射电极 5 和透明电极 6 构成的像素电极中，在像素电极和共用电极 8 之间产生电位差，将给定的电压加在由液晶层 30 构成的液晶电容上。另外，所加电压改变液晶层 30 的液晶分子 30a 的取向状态，这样，通过偏光板调整从外部入射的光的透过率，显示图象。

另外，图 7 和图 8 还分别表示不将电压加在液晶层 30 上时的液晶分子 30a 的取向状态。图 7 的半透过型液晶显示装置 50a 的液晶分子 30a 的介电各向异性为正（ $\Delta \epsilon > 0$ ），为液晶分子 30a 相对基板面平行取向的水平取向式液晶显示装置。图 8 的半透过型液晶显示装置 50b，如特开 2003-167253 号公报所述的液晶显示装置那样，液晶分子 30a 的介电各向异性为负（ $\Delta \epsilon < 0$ ），为液晶分子 30a 与基板面垂直地取向的垂直取向式的液晶显示装置。

在半透过型液晶显示装置 50b 中，当液晶分子 30a 响应电场进行

取向，将充分的电压加在液晶层 30 上时，由于 $\Delta \epsilon < 0$ ，液晶分子 30a 相对基板面平行地取向。当从基板面上侧看时，如图 9 所示，液晶分子 30a 以一点的取向中心作为基点，呈放射状取向。

然而，为了防止图像残留，液晶显示装置的驱动采用加在液晶层上电压极性正负交互地切换的交流驱动方式。例如，有在反射电极 2a 和透明电极 6（像素电极）上，每隔一定周期，通过写入极性正负颠倒的电荷，可使加在液晶层 30 上的电压极性正负交互地切换的方法。在这种情况下，将对向基板 20 的共用电极 8 的电位设定为最优对向电位，使加在液晶层 30 上的电压正负实际上相等。

该最优对向电位与像素的结构、加在 TFT2 上的栅极电压和电极材料等有关。

在图 7 和图 8 所示的半透过型液晶装置 50a 和 50b 中，例如反射部的反射电极 5 由铝薄膜制成，透过部的透明电极 6 由 ITO（铟锡氧化物：Indium Tin Oxide）制成。两个电极 5 和 6 的电极材料的功函数不同，因此在反射部和透过部之间，共用电极 8 的最优对向电位不同。

所谓功函数为从金属等的表面向表面的紧邻外侧取出一个电子所必要的最小的能量。其大小与表面的原子种类、面的方位、其他吸引原子等有强烈的依存关系。因此，当在反射部和透过部之间，电极材料不同时，反射电极 5 和透明电极 6 的表面电位不同，两者间所加电压有偏差。由于所加电压的偏差，在反射部和透过部之间，共用电极 8 的最优对向电位不同。

另外，为了消除反射部和透过部的相位差，在反射部中的液晶层 30 的厚度为透过部中液晶层 30 的厚度的一半，反射电极 5 与共用电极 8 的距离近，因此，反射部的电场比透过部的电场强。由于这样，在反射电极 5 上容易吸附液晶层 30 中含有的离子性杂质，积蓄多余的电荷。这样，在反射部和透过部之间产生积蓄电荷量差，在二者间所加的电压有偏差。由于该所加电压的偏差，在反射部和透过部之间，共用电极 8 的最优对向电位不同。

当由于上述理由，在反射部和透过部之间最优对向电位有差别时，在图 7 所示的水平取向式的情况下，不产生特别的问题，可以进行均匀的显示；而在图 8 所示的垂直取向式的情况下，显示品位可能受损

害。

具体地说，在垂直取向式的半透过型液晶显示装置 50b 中，由于取向膜 7 使相对液晶分子 30a 而作用的力（取向限制力）弱，由所加电压偏差引起的电场的稍微的不均衡，会使液晶分子 30a 的取向混乱。

更具体地说，在将共用电极 8 上的电位设定为透过部的最优对向电位的情况下，在反射部中加在液晶层上的电压大小，在正负方向有些不同。因此，在反射部上，正负电压差的直流电压加在液晶层 30 上。该直流电压产生的电场变形，造成在反射部和透过部之间的台阶部上，液晶分子 30a 的行为不均匀，诱发在台阶部附近，液晶分子 30a 的取向混乱。

由于该取向混乱在每个像素中不同，每个像素的光透过率变化，透过模式的显示图象中观察到粗糙（反差比局部的偏差）。

在特开 2003-315766 号所述的半透过型液晶显示装置中，通过在反射电极上覆盖非晶质透明导电膜，可使反射电极和透明电极的电位大致相等，减少闪光（闪烁）。

另外，在特开 2003-57639 号公报中说明了在半透过型液晶显示装置中，通过容量分割，可使加在反射部上的电位差，比加在透过部的电位差小，这样，反射部的折射率各向异性减小，可防止在反射部和透过部的边界上的液晶分子取向不良。

另外，在特开平 10-206845 号公报中说明了，在反射型液晶装置中，着眼于电极的电极材料的功函数，通过使夹住液晶层的共用电极和反射电极（像素电极）的功函数大致相等，可减小闪光（闪烁）。

发明内容

本发明的目的是考虑上述问题而提出的，当不将电压加在液晶层上时，在液晶分子相对基板面垂直取向的垂直取向式半透过型液晶显示装置中，抑制显示图象的不光滑。

达到上述目的的本发明的液晶显示装置具有使在反射部上加在液晶层上的电压和在透过部上加在液晶层上的电压接近的施加电压调整部。

具体地，本发明的液晶显示装置它具有：相互相对配置的第一基

板和第二基板；夹在上述第一基板和第二基板之间；由液晶分子构成的液晶层；以及由进行反射模式显示的反射部和进行透过模式显示的透过部构成的多个像素，在上述第一基板上设置用于将电压加在上述反射部的上述液晶层上的反射电极、和与该反射电极电连接并用于将电压加在上述透过部的上述液晶层上的透明电极，在上述第二基板上，设置与上述第一基板相对的共用电极，当不将电压加在该液晶层上时，构成上述各像素的上述液晶层，使上述液晶分子相对基板面实质上垂直地取向，它还具有施加电压调整部，使加在上述反射部中的上述液晶层上的电压、和加在上述透过部中的上述液晶层的电压接近。

采用上述结构，由于具有施加电压调整部，使在反射部中加在液晶层上的电压与在透过部中加在液晶层上的电压接近，因此，反射部和透过部之间所加的电压之差减少。由于这样，即使在反射模式显示的反射部和进行透过模式显示的透过部之间的边界区域处的台阶部附近，液晶分子的取向均匀，这样，由于每个像素的光的透过率均匀，可抑止显示图象的不光滑。

上述施加电压调整部至少由覆盖上述反射电极地设置的透明导电膜构成。

采用上述结构，反射电极被透明导电膜覆盖，另外，由于透明电极一般由透明导电膜构成，加电压至液晶层上电极的表面，在反射部和透过部的任意一个中，由透明导电膜形成。因此，反射部和透过部的各个电极的表面电位大致相等，可消除反射电极的功函数大小和透明电极的功函数大小之差，使共用电极的最优对向电位在反射部和透过部之间大致一致。这样，反射部和透过部之间的所加电压之差减小，例如，反射部和透过部之间的边界区域处的台阶部附近的液晶分子取向均匀。因此，由于每个像素的光的透过率均匀，可抑止显示图象的不光滑。

虽然在特开平 10-206845 号公报中说明了如下的技术：在反射型液晶显示装置中，着眼于电极的电极材料的功函数，构成为使夹住液晶层的共用电极和反射电极（像素电极）的功函数大致相等，但是本发明的液晶显示装置是涉及如下的垂直取向式半透过型液晶显示装置：像素电极被分割为反射电极和透明电极，在非电压施加状态下，液晶

分子相对于基板垂直地取向，在施加使液晶分子相应于电场而取向的充分电压的情况下（以下称为“电压施加状态”），液晶分子相对于基板平行地取向，要利用不同的方法来解决与特开平 10-206845 号公报不同的问题。

另外，在特开 2003-315766 号公报中说明了在半透过型液晶显示装置中，着眼各个电极的电极材料的功函数，通过在反射电极上覆盖由 IZO（铟锌氧化物：Indium Zinc Oxide）膜构成的非晶质透明导电膜，可使反射电极和透明电极的电位大致相等。但特开 2003-315766 号公报的目的是抑止闪光（闪烁），不能解决本发明的显示图象不光滑的问题。

另外，在特开 2003-315766 号公报中，完全没有启示在 $\Delta \epsilon < 0$ 的液晶分子的电压施加状态下，在反射部至透过部之间的台阶部附近产生的取向混乱引起的显示图象不光滑的问题。在特开 2003-315766 号公报中，以使用 $\Delta \epsilon > 0$ 的液晶分子的半透过型液晶显示装置作为对象，没有考虑使用 $\Delta \epsilon < 0$ 的液晶分子的半透过型显示装置。

本发明者发现，在半透过型液晶显示装置中，使用 $\Delta \epsilon > 0$ 的液晶分子和 $\Delta \epsilon < 0$ 的液晶分子，在电压施加状态下在反射部和透过部之间的台阶部附近的行为有很大的不同。

具体地用附图说明如下。

图 10 (a) 为放大使用了 $\Delta \epsilon > 0$ 的液晶分子的半透过型液晶显示装置的反射部（反射电极 5）和透过部（透明电极露出部 6'）之间的台阶部附近的平面示意图。图 10 (b) 为放大使用了 $\Delta \epsilon < 0$ 的液晶分子的半透过型液晶显示装置的反射部（反射电极 5）和透过部（透明电极露出部 6'）之间的台阶部附近的平面示意图。

如图 10 (a) 所示，在使用 $\Delta \epsilon > 0$ 的液晶分子的情况下，在电压施加状态下，台阶部附近的液晶分子 30a 与基板大致垂直取向。因此，当在反射部和透过部之间产生微小的电位差时，在与基板平行的面内，液晶分子 30a 转动，同时，在与基板平行的面内，液晶分子 30a 平行地移动，但是，由于在台阶部附近，液晶分子的指向矢（取向方向的单位向量）的偏差小，难以产生取向混乱，在显示图象中不出现不光滑。

另一方面,在使用 $\Delta \varepsilon < 0$ 的液晶分子的情况下,如图 10(b)所示,在电压施加状态下,台阶部附近的液晶分子 30a 相对于基板平行倾斜地取向。由于这样,当反射部和透过部之间产生微小电位差时,在与基板平行的面内,液晶分子转动,并在与基板平行的面内,液晶分子平行移动,在台阶部附近液晶分子的指向矢分散,成为取向混乱状态,结果,在显示图象上产生不光滑。

另外,在现有的使用 $\Delta \varepsilon > 0$ 的液晶分子的半透过型液晶显示装置中,一般使用在电压施加状态下进行黑显示的正常白的模式。在这种正常白模式下,为在电压施加状态下显示黑色,在产生液晶分子取向混乱时,也不易看出不光滑。

另一方面,在使用 $\Delta \varepsilon < 0$ 的液晶分子的半透过型液晶显示装置中,一般使用在电压施加状态下进行显示白色的正常黑模式。由于这样,当在电压施加状态下,产生液晶分子取向混乱时,容易看到不光滑。

这样,抑止显示图象的不光滑问题,在现有的使用 $\Delta \varepsilon > 0$ 的液晶分子的半透过型液晶显示装置中,不容易类推;而在使用 $\Delta \varepsilon < 0$ 的液晶分子的半透过型液晶显示装置中,是特有的问题。

可设置上述透明导电膜以覆盖上述透明电极。

采用上述结构,反射电极和透明电极被透明导电膜覆盖。因此,在反射部和透过部中,加电压至液晶层上的电极的表面用相同的透明导电膜形成,因此,二者间的表面电位大致相等,可以消除反射电极的功函数大小和透明电极的功函数大小的差别。二者间的共用电极的最优对向电位大致一致。这样,反射部和透过部之间的所加电压的差减小,例如在反射部和透过部之间的边界区域处的台阶部附近,液晶分子取向均匀。因此,由于每个像素的光的透过率均匀,可抑止显示图象的不光滑。

在上述反射部中加在上述液晶层上的电压和在上述透过部中加在上述液晶层上的电压之差可小于等于 300mV。

采用上述结构,由于当在反射部中加在液晶层上的电压和加在透过部中液晶层上电压之差小于等于 300mV,因此可将显示图象的不光滑减小至看不出的程度。

上述反射部和透过部可交流驱动。

采用上述结构，通过在反射电极和透过电极的电位颠倒，反射部和透过部被交流驱动，因此共用电极的电位是按照使加在液晶层上的电压在正负方向实质上相等的方式设定为最优对向电位。而在现有的半透过型液晶显示装置中，因为反射部和透过部之间的电极的电极材料和结构不同，二者间的最优对向电位不同，加在反射部中的液晶层上的电压和加在透过部中的液晶层上的电压之间产生偏差。

然而，在本发明的液晶显示装置中，由于具有施加电压调整部，使加在反射部中的液晶层上的电压和加在透过部中的液晶层上的电压接近，因此反射部和透过部之间的所加电压差小，由于这样，反射部和透过部之间的边界区域处的台阶部附近的液晶分子取向均匀，每个像素的光的透过率均匀，因此可抑止显示图象的不光滑。

在上述反射部和上述透过部之间的边界区域上形成台阶部，上述反射电极，可通过上述台阶部，与上述透明电极电气上连接。

采用上述结构，由于反射电极不通过接触孔与透明电极电气上连接，而通过反射部和透过部的边界区域的台阶部与透明电极电气上连接，在台阶部附近，液晶分子取向混乱，恐怕显示图象不光滑。

然而，在本发明的液晶显示装置中，由于具有施加电压调整部，反射部和透过部之间的所加电压之差减小，因此，反射部和透过部之间的边界区域处的台阶部附近液晶分子取向均匀，每个像素的光的透过率均匀，因此可抑止显示图象的不光滑。

除去上述台阶部的上述反射部中的上述液晶层的厚度与上述透过部的上述液晶层的厚度可不同。

采用上述结构，由于除去台阶部的反射部中液晶层厚度与透过部的液晶层厚度不同，因此除去台阶部的反射部的电场强度与透过部的电场强度不同。因此，在电场强的电极（反射电极或透明电极）中，容易吸附液晶层含有的离子性杂质，积蓄多余的电荷。这样反射部和透过部之间产生积蓄电荷量的差，在二者之间加的电压有偏差。

然而，在本发明的半透过型液晶显示装置中，由于具有施加电压调整部，使加在反射部中的液晶层上的电压和加在透过部的液晶层上的电压接近，因此即使因反射部和透过部之间的积蓄电荷量有差别而造成二者间的所加电压有少许差别，但反射部和透过部间的所加电压

的差，不会大到产生显示图象的不光滑的程度，因此，反射部和透过部之间的边界区域的台阶部附近液晶分子取向均匀，每个像素的光的透过率均匀，因此可抑止显示图象的不光滑。

除去上述台阶部的上述液晶层的厚度，实质上可为上述透过部的上述液晶层厚度的 $1/2$ 。

采用上述结构，由于除去台阶部的反射部的上述液晶层的厚度，实质上为上述透过部的上述液晶层厚度的 $1/2$ ，可消除反射部和透过部之间的相位差，反射电极位于与共用电极近的距离内，因此反射部的电场比透过部的电场强，由于这样，在反射电极上，容易吸附液晶层含有的离子性杂质，积蓄多余的电荷。这样反射部和透过部之间产生积蓄电荷量的差，恐怕会出现在二者之间加的电压有偏差的情况。

然而，在本发明的半透过型液晶显示装置中，由于具有施加电压调整部，使加在反射部中的液晶层上的电压和加在透过部的液晶层上的电压接近，因此即使因反射部和透过部之间积蓄电荷量有差别而造成二者之间所加电压有少许差别，但反射部和透过部间的所加电压的差，不会大到显示图象出现不光滑的程度，因此，反射部和透过部之间的边界区域处的台阶部附近的液晶分子取向均匀，每个像素的光的透过率均匀，因此可抑止显示图象的不光滑。

当将电压加在上述液晶层上时，通过使上述液晶分子相对于上述基板面实质上平行地取向，而可进行白色显示。

采用上述结构，当将电压加在液晶层上时，由于进行白色显示的正常黑模式，当在电压施加状态下液晶分子产生取向混乱时，恐怕会看到显示图象的不光滑。

然而，在本发明的液晶显示装置中，由于具有施加电压调整部，它使反射部和透过部之间的所加电压的差减小，因此，反射部和透过部之间的边界区域处的台阶部附近的液晶分子取向均匀，每个像素的光的透过率均匀，因此可抑止显示图象的不光滑。

当在上述液晶层上加电压时，通过使上述液晶分子呈放射状取向，可以进行白色显示。

采用上述结构，当将电压加在液晶层上时，由于液晶分子呈放射状取向，成为宽视野角的半透过型液晶显示装置。

附图说明

图 1 为本发明的实施方式 1 的半透过型液晶显示装置 60a 的截面示意图。

图 2 为构成半透过型液晶显示装置 60a 的有源矩阵基板 10a 的平面示意图。

图 3 为本发明的实施方式 2 的半透过型液晶显示装置 60b 的截面示意图。

图 4 为本实施例用的实验单元 40 的平面示意图。

图 5 为图 4 的 V-V 截面的截面示意图。

图 6 为表示实施例的输入信号波形和所加电压波形的示意图。

图 7 为现有的水平取向式半透过型液晶显示装置 50a 的截面示意图。

图 8 为现有的垂直取向式半透过型液晶显示装置 50b 的截面示意图。

图 9 为构成现有的垂直取向式半透过型液晶显示装置 50b 的有源矩阵基板 10 的平面示意图。

图 10 为放大现有的半透过型液晶显示装置的反射部和透过部之间的台阶部后的平面示意图。

具体实施方式

以下，根据附图说明本发明的实施方式。在以下的实施方式中，为使用 TFT 作为开关元件的有源矩阵驱动型。以可以进行透过模式显示和反射模式显示的半透过型液晶显示装置为例进行说明。但是，本发明不是仅限于以下实施方式，其他结构也可以。

（实施方式 1）

以下，说明本发明的实施方式 1 的半透过型液晶显示装置。

图 1 为本发明的实施方式 1 的半透过型液晶显示装置 60a 的截面示意图。图 2 为构成半透过型液晶显示装置 60a 的有源矩阵基板 10a 的平面示意图。

该半透过型液晶显示装置 60a 具有：作为第一基板的有源矩阵基

板 10a；与它相对设置的作为第二基板的对向基板 20b；和夹在二基板 10a 和 20b 之间设置的液晶层 30。

有源矩阵基板 10a 具有：相互并行延伸地设置的多根栅极线 11；在与该栅极线 11 垂直的方向，互相并行延伸地设置的多根源极线 12；在各个栅极线 11 之间，与栅极线 11 并行延伸地设置的容量线 15；设在栅极线 11 和源极线 12 的各个交叉部分上的 TFT2；和与各个 TFT2 对应，由设在用相邻的栅极线 11 和相邻的源极线 12 包围的显示区域中，由反射电极 5 和透明电极 6 构成的像素电极。

另外，有源矩阵基板 10a 为在绝缘基板 1 上按顺序层叠栅极绝缘膜、保护绝缘膜 3 和层间绝缘膜 4 的多层层叠结构。

在绝缘基板 1 和栅极绝缘膜的层间设有栅极线 11 和容量线 15。该栅极线 11 具有与各个 TFT2 对应，在源极线 12 的延伸方向突出的栅极电极。

在栅极绝缘膜和保护绝缘膜 3 的层间，设有构成 TFT2 的半导体层；在半导体层的上层，设置源极线 12，与各个 TFT2 对应而从源极线 12 向栅极线 11 的延伸方向突出的源极电极 2a；和与源极电极 2a 相对的漏极电极 2b。

在保护绝缘膜 3 和层间绝缘膜 4 上，设有与漏极电极 2b（透明电极 6）连接，构成进行反射模式显示的反射部的反射电极 5。

设定层间绝缘膜 4 的膜厚，使反射部中的液晶层的厚度实质上为透过部中的液晶层的厚度的 1/2。

漏极电极 2b 在不设置保护绝缘膜 3 和层间绝缘膜 4 的区域上延伸，其延伸部分成为透明电极 6。从反射电极 5 露出的透明电极 6（透明电极露出部 6'）成为进行透过模式显示的透过部。

如图 2 所示，反射部（反射电极 5）位于透过部（透明电极露出部 6'）的周围，在反射部和透过部之间的边界区域上主要形成由层间绝缘膜 4 产生的台阶部。反射电极 5 和透明电极露出部 6'（透明电极 6）通过该台阶部电气上连接。

在漏极电极 2b 的延伸部分上，与容量线 15 相对的部分成为辅助电容电极，通过栅极绝缘膜，与容量线 15 一起构成辅助电容。

在反射电极 5 和透明电极 6 上设置透明的电极覆盖膜 13，在该电

极覆盖膜 13 上设置取向膜 7。

电极覆盖膜 13 为透明导电膜，起作为施加电压调整部的作用，可补偿反射电极 5 和透明电极 6 的功函数的差。

在有源矩阵基板 10a 上，TFT2 由栅极电极、栅极绝缘膜、半导体层、源极电极 2a 和漏极电极 2b 构成。反射电极 5 反射外光，不但可在显示中使用反射光，而且由于位于 TFT2 的上层，成为遮断入射至 TFT2 的外光的遮光膜，这样，可以抑止因 TFT2 的光带来的泄漏电流的产生。

对向基板 20b 为在绝缘基板 1' 上，按顺序层叠彩色滤光层 9 和黑色矩阵（图中没表示）、外涂层（图中没有表示）、共用电极 8 和取向膜 7 的多层层叠结构。在共用电极 8 和取向膜 7 的层间，与有源矩阵基板 10a 上的反射电极 5 和透明电极 6 对应，设置作为突出部的凸台（rivet）21。

液晶层 30 为具有电光学特性的向列型液晶，由 $\Delta \varepsilon < 0$ 的液晶分子 30a 构成。

凸台 21 在各个透过部和反射部中形成电压施加状态下的取向中心。

具体地是，当不将电压加在液晶层 30 上时，各个凸台 21 附近的液晶分子 30a 以凸台 21 为中心，呈放射状倾斜取向；同时，在其以外的远离各个凸台 21 的液晶分子 30a 实质上相对于基板面垂直地取向。当将电压加在液晶层 30 上时，远离各个凸台 21 的液晶分子 30a 按与上述放射状倾斜取向匹配的方式取向。通过这种液晶分子的取向，可扩宽图象显示时的视野角。

该半透过型液晶显示装置 60a，在各个像素电极（反射电极 5 和透明电极 6）中的每一个上，构成一个像素。当从栅极线 11 送出栅极信号，使 TFT2 成为接通状态时，在各个像素中，从源极线 12 送出源极信号，通过源极电极区域 2a 和漏极电极区域 2b，将给定电荷写入反射电极 5 和透明电极 6 中，在反射电极 5 和透明电极 6 与共用电极 8 之间产生电位差，将给定电压加在由液晶层 30 构成的液晶电容和辅助电容上。

在半透过型液晶显示装置 60a 中，当将电压加在液晶层 30 上时，

与基板面大致垂直取向的液晶层 30 的液晶分子 30a 与基板面平行，并且以凸台 21 为中心呈放射状取向。利用根据所加电压的大小，液晶分子 30a 的取向状态变化，调整光的透过率，显示图象。

为了防止图像残留，通过使反射电极 5 和透明电极 6 的电位颠倒，成为液晶层 30 所加电压的极性正负交互地切换的交流驱动。因此，可将共用电极 8 的电位设定为最优对向电位，使加在液晶层 30 上的电压在正负方向实质上相等。

在上述结构的半透过型液晶显示装置 60a 中，由于反射电极 5 和透明电极 6 的电极材料不同，有功函数差，可以设置电极覆盖膜 13，覆盖反射电极 5 和透明电极 6，补偿二者的功函数差。由于这样，在反射部和透过部之间，共用电极的最优对向电位大致一致，二者间的所加电压的差减小至小于等于 300mV。这样，在反射部和透过部之间的边界区域上的台阶部附近，液晶分子 30a 的取向均匀，每个像素的光的透过率均匀，因此可抑止显示图象的不光滑。

另外，由于设定层间绝缘膜 4 的膜厚，使反射部中的液晶层 30 的厚度实质上为透过部中的液晶层 30 的厚度的 1/2，因此可消除反射部和透过部之间的相位差。相反，反射电极 5 与透明电极 6 比较，在接近共用电极 8 的距离上，因此反射部的电场比透过部的电场强。由于这样，在反射电极 5 上，容易吸附在液晶层 30 中含有的离子性杂质，积蓄多余的电荷。这样，在反射部和透过部之间，产生积蓄电荷量差，在二者之间所加电压有偏差，如上所述，由于在反射电极 5 和透明电极 6 上设有电极覆盖膜 13，即使由于反射部和透过部之间积蓄电荷量的差使二者之间所加电压有少许差别，但反射部和透过部之间所加电压的差不会大到在显示图象上产生不光滑的程度。

另外，由于在反射部和透过部之间的边界区域上的台阶部附近，液晶分子 30a 的取向混乱被抑制，因此不需要取向的稳定时间，显示图象的响应速度提高，可以与动画显示对应。

另外，在垂直取向式半透过型液晶显示装置中，可以使用当不加电压在液晶层上时作为黑色显示的正常黑的显示模式，因此，与图 7 所示的现有的正常白的显示模式的半透过型液晶显示装置 50a 比较，成为高对比度的显示。因此，本发明的半透过型液晶显示装置 60a，可

以进行动画显示，同时，也可以进行作为垂直取向式特征的广视野角和高对比度的显示。

其次，详细说明本发明的实施方式 1 的半透过型液晶显示装置 60a 的制造方法。

（有源矩阵基板的制造工序）

首先，在整个玻璃基板等的绝缘基板 1 上，利用飞溅法形成由钛等构成的金属膜，然后利用光刻技术（及其以下称为“PEP 技术”：Photo Engraving Process）形成图形，形成栅极线 11、栅极电极和容量线 15。

其次，在栅极线 11、栅极电极和容量线上的整个基板上，利用 CVD（化学气相沉积：Chemical Vapor Deposition）法，形成氮化硅膜等，形成栅极绝缘膜。

其次，在栅极绝缘膜上的整个基板上，利用 CVD 法，连续形成本质非晶硅膜（intrinsic amorphous silicon）和掺杂磷的 n+ 的非晶硅膜，然后，利用 PEP 技术在栅极电极上形成岛状的图形，形成由本质非晶硅层和 n+ 非晶硅层构成的半导体层。

其次，在形成半导体层的栅极绝缘膜上的整个基板上，利用飞溅法形成由 ITO 膜构成的透明导电膜，然后，利用 PEP 技术形成图形，形成漏极电极 2b 和透明电极 6。

其次在形成漏极电极 2b 和透明电极 6 的栅极绝缘膜上的整个基板上，利用飞溅法形成由钛等构成的金属膜，然后利用 PEP 技术形成图形，形成源极线 12 和源极电极 2a。

其次，以源极电极 2a 和漏极电极 2b 作为掩模，通过蚀刻除去半导体层的 n+ 非晶硅层，形成沟道部。

其次，在源极电极 2a 和漏极电极 2b 上的整个基板上，用 CVD 法形成氮化硅膜等，然后，利用 PEP 技术形成图形，以覆盖由栅极电极、栅极绝缘膜、半导体层、源极电极 2a 和漏极电极 2b 构成的 TFT2，形成保护绝缘膜 3。

其次，在保护绝缘膜 3 上的整个基板上，涂布感光性丙烯酸类树脂（acryl resin）等，然后，利用 PEP 技术，形成图形，以覆盖保护绝缘膜 3，形成层间绝缘膜 4。

另外，利用 PEP 技术将层间绝缘膜 4 的表面形状作成凹凸状也可

以。这样，层间绝缘膜 4 的上层的反射电极 5 的表面形状成为凹凸状，可以适当地扩散入射在反射电极 5 上的光。

其次，在层间绝缘膜 4 上的整个基板上，利用飞溅法，顺序形成钼膜和铝膜，然后，利用 PEP 技术与 TFT2 重合地形成图形，形成反射电极 5。

由于在构成反射电极 5 的铝膜和构成透明电极 6 的 ITO 之间，夹着钼膜，当利用 PEP 技术在铝膜上显象时，在铝膜和 ITO 膜之间形成局部电池，可以防止电气腐蚀。

其次，在反射电极 5 和透明电极 6 上的整个基板上利用飞溅法形成 IZO（铟锌氧化物）膜构成的透明导电膜（厚度 10nm 左右）然后利用 PEP 技术，形成图形，以覆盖反射电极 5 和透明电极 6，形成电极覆盖膜 13。

作为电极覆盖膜 13，除了 IZO 膜以外，还可使用 AZO（铝锌氧化物：Aluminium Zinc Oxide）膜和 GZO（镓锌氧化物：Gallium Zinc Oxide）膜等透明导电膜。

其次，在电极覆盖膜 13 上的整个基板上，利用胶版印刷（offset lithography）涂布聚酰亚胺树脂（例如 JSR 公司制的 OPTMER AL），形成取向膜 7。

如上所述，完成有源矩阵基板 10a。

在上述的有源矩阵基板 10a 的制造方法中，以由非晶硅膜形成半导体层的方法作为例子，由多晶硅形成也可以。另外，对非晶硅膜和多晶硅膜进行激光退火处理，提高结晶性也可以。

（对向基板制造工序）

首先，在绝缘基板 1' 上，形成铬薄膜后，利用 PEP 技术，形成图形，形成黑色矩阵。

其次，分别在黑色矩阵间的各个上，形成红、绿和蓝色的任一个的着色层图形，形成彩色滤光层 9。

其次，在彩色滤光层 9 上的整个基板上，涂布丙烯酸类树脂，形成外涂层。

其次，在外涂层上的整个基板上，形成 ITO 膜，形成共用电极 8。

其次，在共用电极 8 上的整个基板上，涂布感光性丙烯酸类树脂

等，然后，利用 PEP 技术，与有源矩阵基板 10a 上的反射电极 5 和透明电极 6 对应，形成图形，形成凸台 21。

不在共用电极 8 上形成凸台 21 而在与凸台 21 对应的位置的 ITO 膜上作出孔，在相对的有源矩阵基板上的反射电极 5、透明电极 6 和电极覆盖膜 13 上，作出孔也可以。

其次，在凸台 21 上的整个基板上，利用胶版印刷涂布聚酰亚胺树脂（例如，JSR 公司制的 OPTMER AL），形成取向膜 7。

如上这样，可以制造构成本发明的对向基板 20b。

（液晶显示装置的制造工序）

首先，在有源矩阵基板 10a 的对向基板 20b 中的一个上，利用筛网印刷，将由热固化性环氧树脂制成的密封材料，涂布在除去液晶注入口部分之外的框形图形上，在另一块基板上，散布具有与液晶层的厚度相当的直径、由树脂或二氧化硅制成的球状隔片。

其次，贴合有源矩阵基板 10a 和对向基板 20b，固化密封材料，形成空单元。

其次，在空单元的有源矩阵基板 10a 和对向基板 20b 的二个基板之间，利用减压法，注入由 $\Delta \epsilon < 0$ 的液晶分子 30a 构成的液晶材料，形成液晶层 30。然后，在液晶注入口涂布 UV 固化树脂，利用 UV 照射，固化 UV 固化树脂，密封注入口。

以上这样，可以制造本发明的半透过型液晶显示装置 60a。

（实施方式 2）

以下，说明本发明实施方式 2 的半透过型液晶显示装置。

图 3 表示本发明的实施方式 2 的半透过型液晶显示装置 60b 的截面结构。它是构成半透过型液晶显示装置 60b 的有源矩阵基板 10b 的平面示意图。由于与图 2 所示的有源矩阵基板 10a 实质上相同，利用图 2 说明。

该半透过型液晶显示装置 60b 具有：作为第一基板的有源矩阵基板 10b；与它相对设置的作为第二基板的对向基板 20b；和夹在二个基板 10b 和 20b 之间设置的液晶层 30。

在有源矩阵基板 10b 中，从绝缘基板 1 侧至反射电极 5 的层的结构，与实施方式 1 所述的有源矩阵基板 10a 相同。

在有源矩阵基板 10b 的反射电极 5 上设有由与透明电极 6 相同的透明电极材料制成的反射电极覆盖膜 14。

在反射电极覆盖膜 14 和透明电极 6 上设置取向膜 7。

反射电极覆盖膜 14 为透明导电膜，作为施加电压调整部作用，补偿反射电极 5 和透明电极 6 的功函数差。

其他结构与实施方式 1 相同，用相同符号表示，省略详细说明。

在上述结构的半透过型液晶显示装置 60b 中，反射电极 5 和透明电极 6 的电极材料不同，功函数大小有差别，但是，设置与透明电极 6 同一透明电极材料制成的反射电极覆盖膜 14，覆盖反射电极 5，补偿二者功函数大小的差别。因此，反射部和透过部之间，共用电极的最优对向电位实质上一致，二者之间施加的电压差减少。这样，反射部和透过部之间，液晶分子 30a 的取向均匀，由于每个像素的光的透过率均匀，可抑止显示图象的不光滑，其他效果与实施方式 1 相同。省略其详细说明。

其次，详细说明本发明实施方式 2 的半透过型液晶显示装置 60b 的制造方法。

（有源矩阵基板制造工序）

首先，在玻璃基板等的绝缘基板 1 上的整个基板，利用飞溅法形成由钛等构成的金属膜，然后利用光刻技术（及其以下称为“PEP 技术”）形成图形，形成栅极线 11、栅极电极和容量线 15。

其次，在栅极线 11、栅极电极和容量线 15 上的整个基板上，利用 CVD（化学蒸气沉积）法，形成氮化硅膜等，形成栅极绝缘膜。

其次，在栅极绝缘膜 2 上的整个基板上，利用 CVD 法，连续形成本质非晶硅膜和掺杂磷的 n+ 的非晶硅膜，然后，利用 PEP 技术在栅极电极上形成岛状的图形，形成由本质非晶硅层和 n+ 非晶硅层构成的半导体层。

其次，在形成半导体层的栅极绝缘膜上的整个基板上，利用飞溅法形成由 IZO 膜构成的透明导电膜，然后，利用 PEP 技术形成图形，形成漏极电极 2b 和透明电极 6。

其次，在形成漏极电极 2b 和透明电极 6 的栅极绝缘膜上的整个基板上，利用飞溅法形成由钛等构成的金属膜，然后利用 PEP 技术形成

图形，形成源极线 12 和源极电极 2a。

其次，以源极电极 2a 和漏极电极 2b 作为掩模，通过蚀刻除去半导体层的 n+非晶硅层，形成沟道部。

其次，在源极电极 2a 和漏极电极 2b 上的整个基板上，用 CVD 法形成氮化硅膜等，然后，利用 PEP 技术形成图形，以覆盖由栅极电极、栅极绝缘膜、半导体层、源极电极 2a 和漏极电极 2b 构成的 TFT2，形成保护绝缘膜 3。

其次，在保护绝缘膜 3 上的整个基板上，涂布感光性丙烯酸类树脂等，然后，利用 PEP 技术，形成图形，以覆盖保护绝缘膜 3，形成层间绝缘膜 4。

另外，利用 PEP 技术将层间绝缘膜 4 的表面形状作成凹凸状也可以。这样，层间绝缘膜 4 的上层的反射电极 5 的表面形状成为凹凸状，可以适当地扩散入射在反射电极 5 上的光。

其次，在层间绝缘膜 4 上的整个基板上，利用飞溅法，顺序形成钼膜，然后，利用 PEP 技术形成图形，与 TFT2 重合，形成反射电极 5。

其次，在反射电极 5 上的整个基板上利用飞溅法形成 IZO（铟锌氧化物）膜构成的透明导电膜，然后利用 PEP 技术，形成图形，以覆盖反射电极 5，形成电极覆盖膜 14。

其次，在反射电极覆盖膜 14 上的整个基板上，利用胶版印刷涂布聚酰亚胺树脂（例如 JSR 公司制的 OPTMER AL），形成取向膜 7。

如上所述，完成有源矩阵基板 10b。

对向基板制造工序和液晶显示装置制造工序与实施方式 1 相同，省略详细说明。

以上，贴合有源矩阵基板 10b 和对向基板 20b，通过在二个基板 10b 和 20b 之间，注入与实施方式 1 相同的液晶材料，可以制造本发明的半透过型液晶显示装置 60b。

其次，说明具体地进行的实验。

作为本发明的实施方式，在半透过型液晶显示装置中，验证在反射部中加在液晶层上的电压和在透过部中加在液晶层上的电压的差和显示图象不光滑的关系。以下详细说明实验。

首先，说明实验用的实验单元。

图4为半透过型液晶显示装置的简易模型的实验单元40的平面示意图,图5为图4的V-V截面的截面示意图。

实验单元40由简易阵列基板10'、简易对向基板20a、和夹在二个基板10'和20a之间的液晶层30构成。

在简易阵列基板10'中,在玻璃基板构成的绝缘基板1上,设置由ITO构成的透明电极6a,通过层间绝缘膜4设置由铝构成的反射电极5a,另外,设有取向膜7,覆盖反射电极5a和透明电极6a。

反射电极5a和透明电极6a,电气上独立,具有分别从外部输入信号用的引出线,分别构成反射部和透过部。

由于反射电极5a设在层间绝缘膜4上,在反射电极5a和透过电极6a之间有台阶。反射电极5a和透过电极6a相互隔开 $3\sim 4\mu\text{m}$,这样如上所述,电气上独立,上述台阶部(台阶部)的液晶分子30a的取向对透过部的液晶分子30a的取向有影响。

层间绝缘膜4由丙烯酸类树脂构成,其膜厚使反射部中的液晶层30的厚度实质上为透过部中的液晶层30的厚度的1/2。

取向膜7由聚酸亚胺树脂构成,当电压不加在液晶层30上时,后述的液晶分子30a与基板垂直取向。

在简易对向基板20a中,在玻璃基板构成的绝缘基板1'上,按顺序设置由ITO构成的共用电极8和取向膜7,在共用电极8和取向膜7的层间,与简易阵列基板10'上的反射电极5a和透明电极6a对应设置凸台21。在本实验中,由于不要彩色显示,省略彩色滤光层。

液晶层30由作为具有电光学特性的向列型液晶的 $\Delta\epsilon < 0$ 的液晶分子30a构成。

由于遵循实施方式1所述的半透过型液晶显示装置的制造方法,容易制造实验单元40,省略其制造方法说明。

其次,利用实验单元40,说明验证显示图象不光滑的方法。

首先,在共用电极8上输入直流0V电位的信号,在反射电极5a和透明电极6a上,分别输入图6(a)所示的 $\pm 5\text{V}$ 左右电位的矩形波信号 V_{R0} 和 V_{T0} 。

图6(b)表示在反射部和透过部上加在液晶层30上的电压的波形。 V_{R1} 为加在反射部上的电压波形, V_{T1} 为加在透过部上的电压波形。这

样，在反射电极 5a 和透明电极 6a 上，即使输入同一图形的信号 V_{R0} 和 V_{T0} ，由于各个电极功函数的差、和液晶层厚度的差，加在液晶层 30 上的电压有一些差别。因此，输入共用电极 8 的电位必需在反射部和透过部上设定为反射部最优对向电位 V_{ROP1} ，和透过部的最优对向电压 V_{TOP} 。反射部的最优对向电位 V_{ROP1} 和透过部的最优对向电位 V_{TOP} 之差为 ΔV_1 。

首先，在透过部上，使共用电极 8 的电位与透过部的最优对向电位 V_{TOP} 一至，使不产生闪光。

其次，将直流的给定电位信号加在反射电极 5a 上。这样如图 6(c) 所示，加在反射部上的电压波形为 V_{R2} ，加在透过部上的电压波形为 V_{T2} 。反射部最优对向电位 V_{ROP2} ，接近透过部最优对向电位 V_{TOP} ，反射部最优对向电位 V_{ROP2} 和透过部最优对向电位 V_{TOP} 之差 ΔV_2 比 ΔV_1 小。

这样，通过将电位加在反射电极 5a 上，可调整加在反射部的反射电极 5a 和共用电极 8 之间的液晶层 30 上的电压大小。

其次，用二块偏光板夹住实验单元 40，慢慢改变所加的给定电位，用眼观察有无显示图象的不光滑。

其次，利用上述方法根据表 1 说明，改变给定电位时的显示图象的不光滑。

所加电压差	显示图象的不光滑
900mV	×
500mV	×
350mV	△
300mV	○
0V	○

当给定电位为 0V 时，在反射部中由反射电极 5a 加在液晶层 30 上的电压，和在透过部中由透明电极 6a 加在液晶层 30 上的电压之差（所加电压差）为 900mV，产生显示图象不光滑。所谓所加电压差为反射部和透过部的各自的最优对向电位之差。

在将给定电位提高至 300mV 时，所加电压差为 350mV，显示图象的不光滑减少。

当将给定电位提高至 500mV 时，所加电压差为 300mV，用眼看不出显示图象不光滑。

将给定电位提高至 900mV 时，所加电压差为 0V，用眼可看不见显示图象的不光滑。

如上所述，本发明的半透过型液晶显示装置，由于减小在反射部和透过部之间的液晶层所加电压差，因此在使用所加电压稍有偏差，容易产生液晶分子取向混乱的 $\Delta \epsilon < 0$ 的液晶分子的垂直取向式半透过型液晶显示装置中 useful。

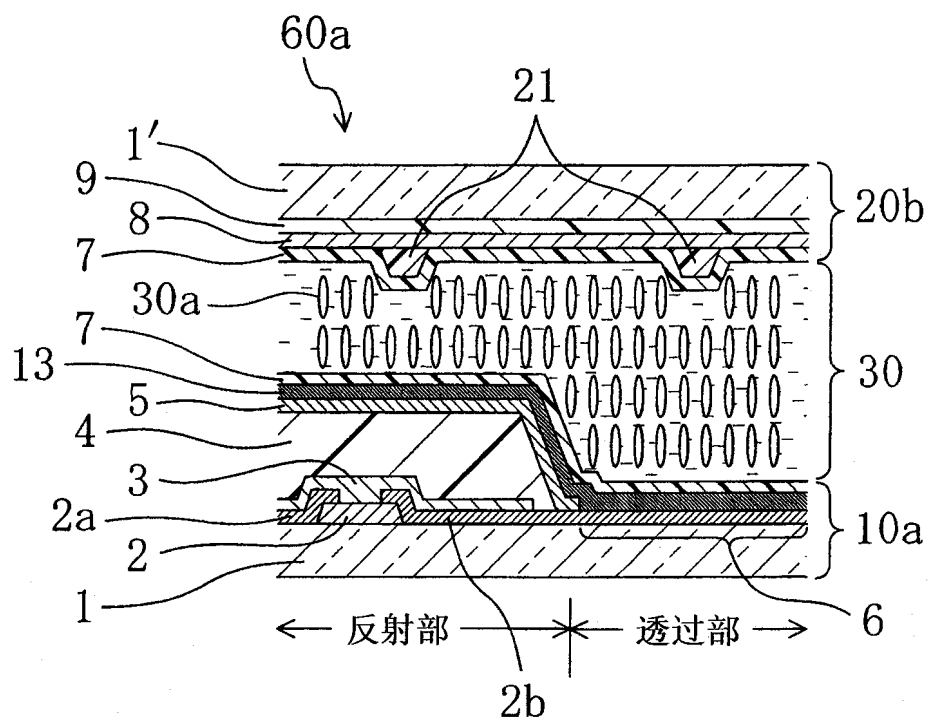


图1

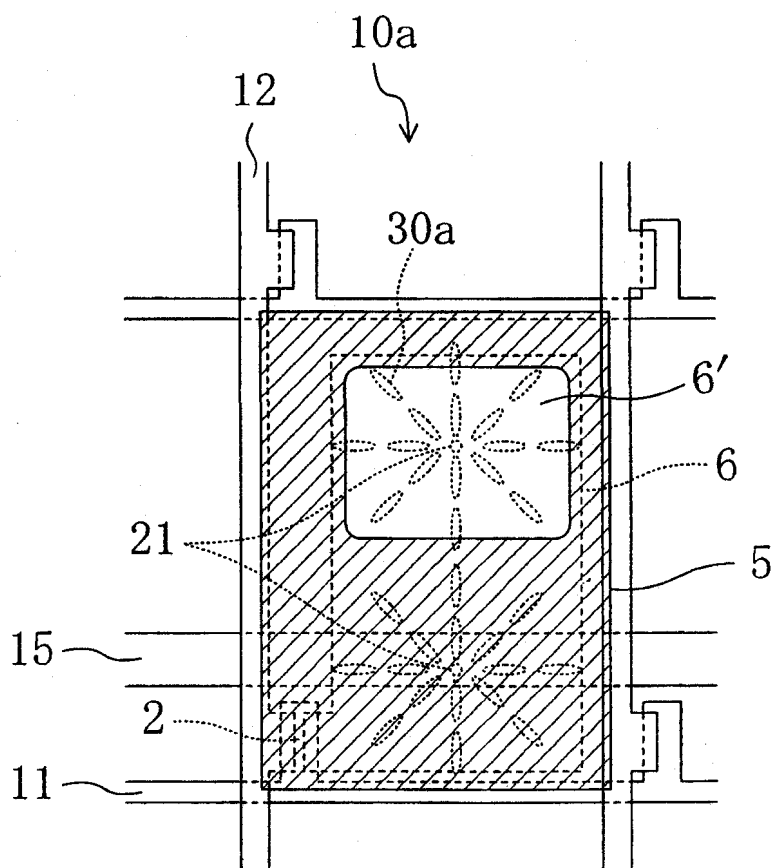


图2

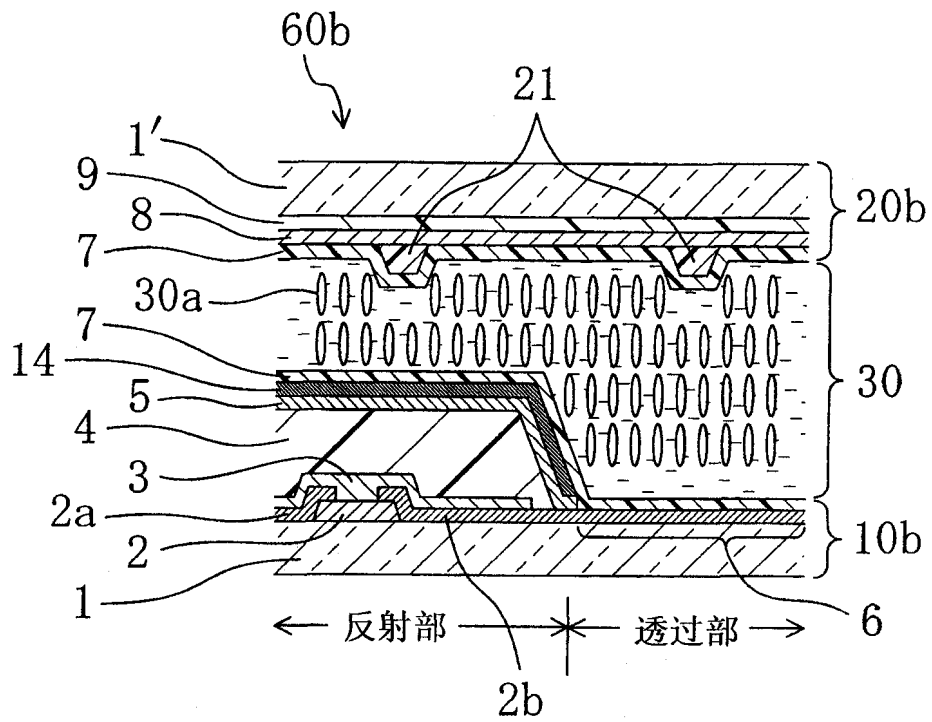


图3

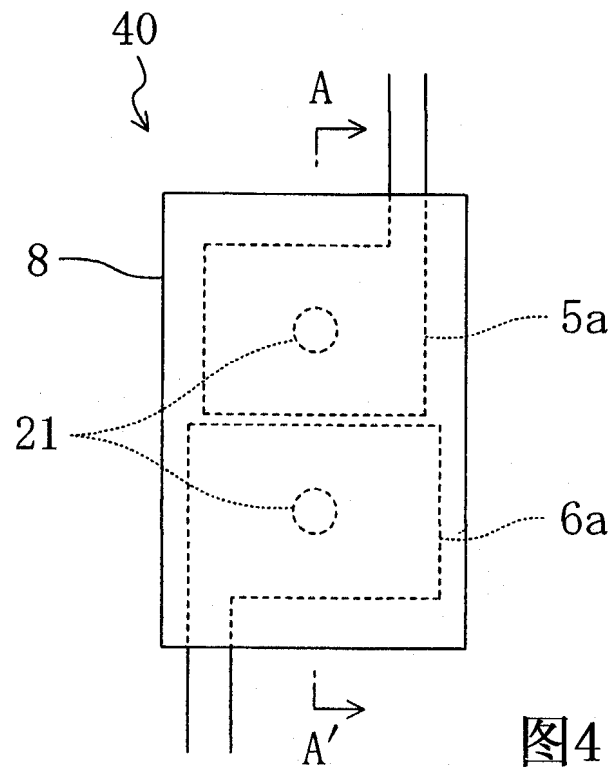


图4

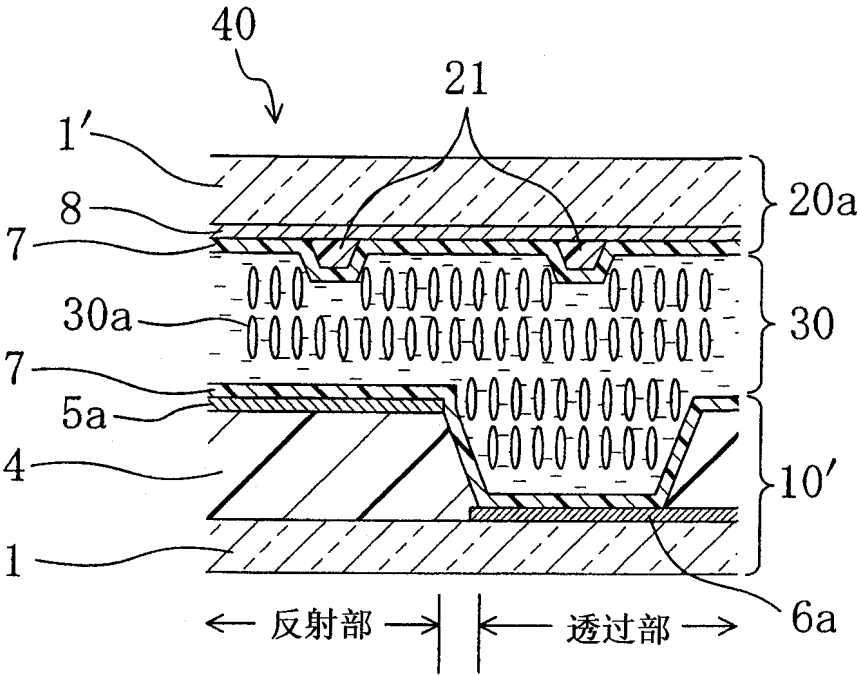


图5

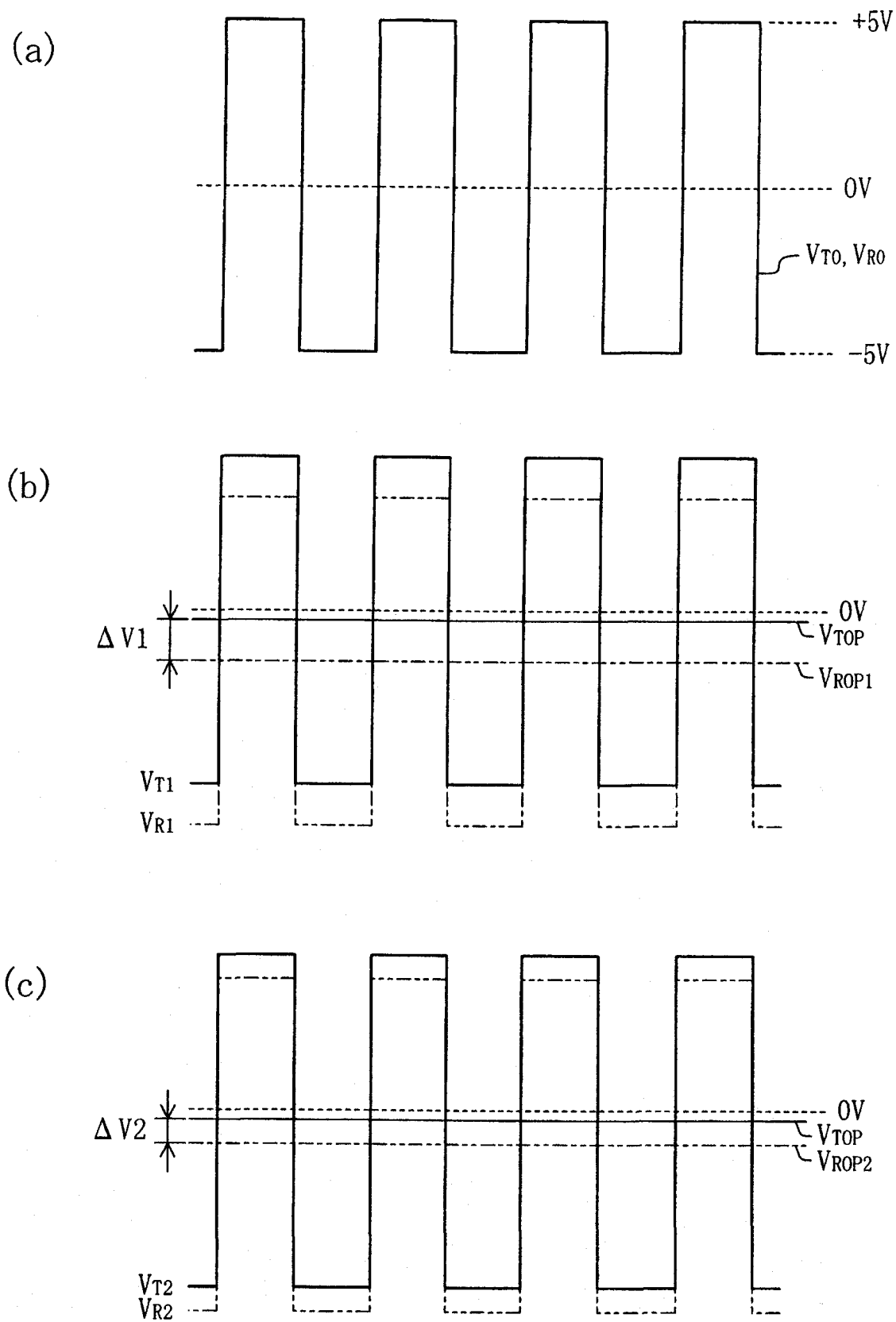


图6

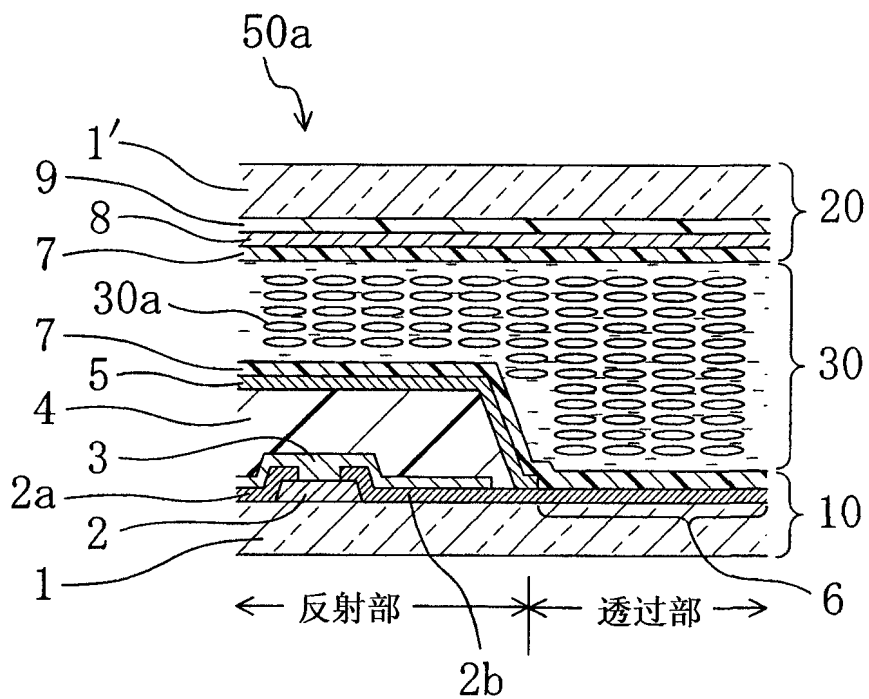


图7

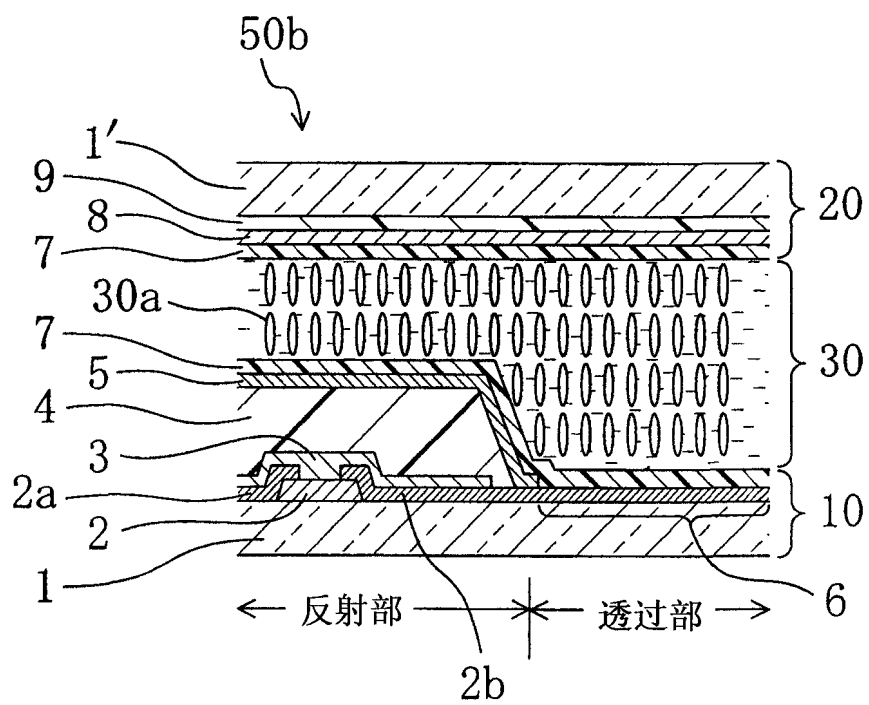


图8

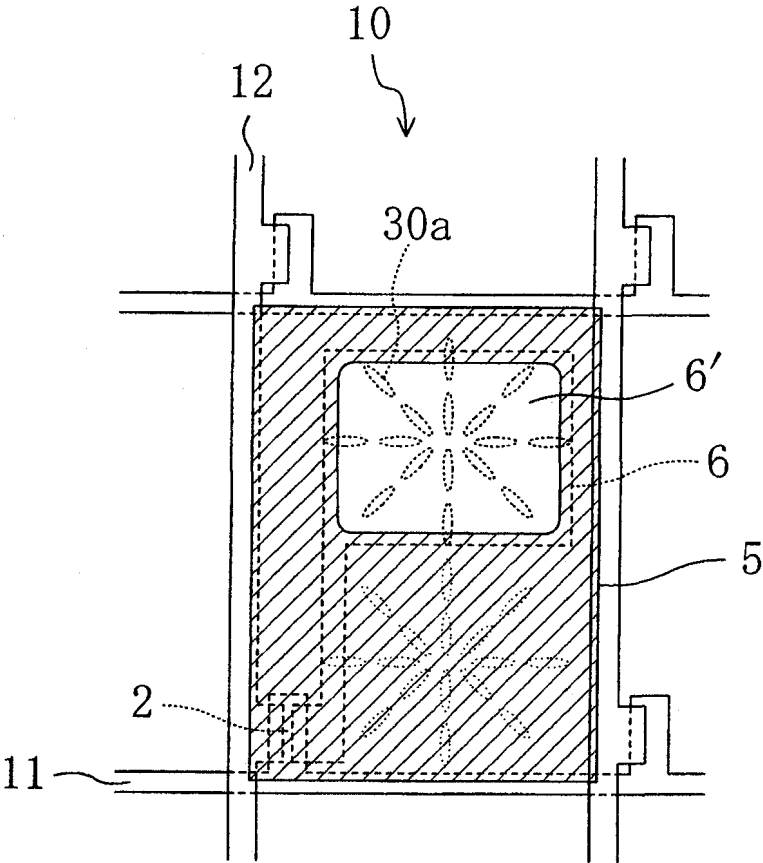


图9

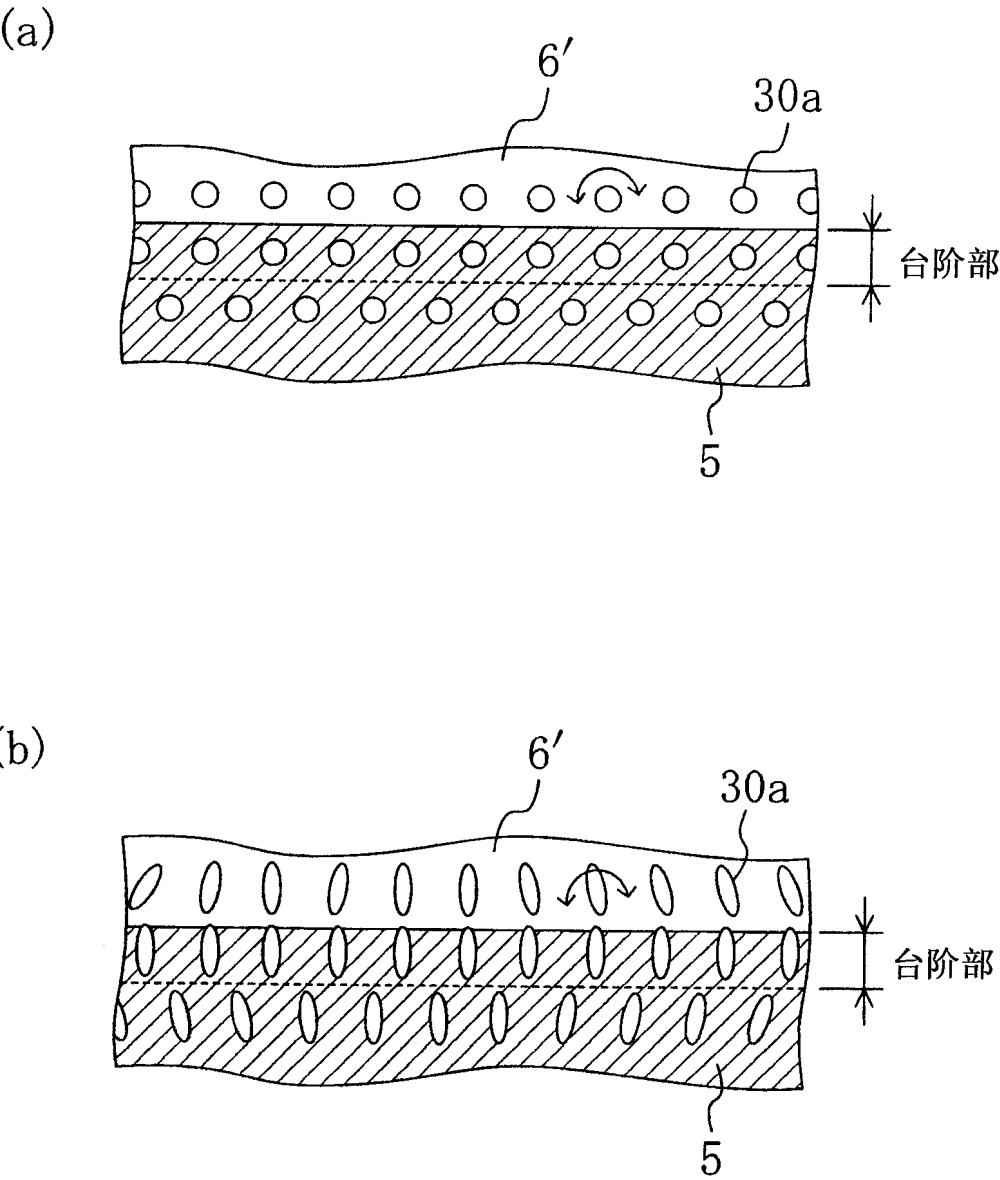


图10

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100354710C	公开(公告)日	2007-12-12
申请号	CN200410097823.7	申请日	2004-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	园田通 藤田健治		
发明人	园田通 藤田健治		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F2001/133742 G09G2300/0456 G02F1/133555		
审查员(译)	张玉艳		
优先权	2003393651 2003-11-25 JP 2004294183 2004-10-06 JP		
其他公开文献	CN1621900A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示装置具有：有源矩阵基板和対向基板、夹在两个基板之间的液晶层、和由进行反射模式显示的反射部和进行透过模式显示的透过部构成的多个像素。在有源矩阵基板上设置将电压加在反射部的液晶层上的反射电极、和与反射电极电气上连接的、将电压加在透过部的液晶层上透明电极，対向基板上设置与有源矩阵基板相对的共用电极，还具有施加电压调整部，使加在反射部上的液晶层上的电压和加在透过部上的液晶层上电压接近。

