

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810171355.1

[43] 公开日 2009 年 4 月 29 日

[11] 公开号 CN 101419364A

[22] 申请日 2008.10.21

[21] 申请号 200810171355.1

[30] 优先权

[32] 2007.10.22 [33] JP [31] 2007-274240

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 松森正树 大里绫美 富冈安

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

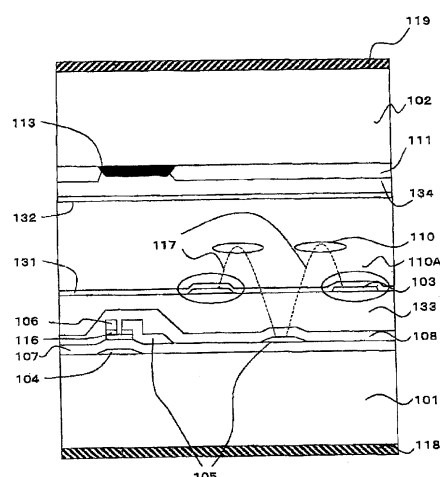
权利要求书 2 页 说明书 30 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置。作为有源矩阵基板的玻璃基板(101)与作为对置电极的树脂膜基板(102)在取向控制膜(132)的面上相对配置,在它们之间配置有液晶层(110A)。在玻璃基板(101)和构成对置电极的树脂膜基板(102)的外侧的面上分别形成偏振片(118、119)。而且,向树脂膜基板(102)给予单轴吸收各向异性。



1. 一种液晶显示装置, 包括: 一对基板; 配置在上述一对基板的至少任意一方上的偏振片; 配置在上述一对基板之间的液晶层; 以及形成在上述一对基板的至少任意一方上且用于对上述液晶层施加电场的电极组, 其特征在于,

上述一对基板的至少一方具有单轴吸收各向异性。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 其特征在于,
还包括在波段 380~780nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 其特征在于,
还包括在波段 550~780nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件的二色性比为 2 以上的区域。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 其特征在于,
还包括在波段 450~650nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件的二色性比为 2 以上的区域。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 其特征在于,
还包括在波段 380~550nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件的二色性比为 2 以上的区域。

6. 根据权利要求2所述的液晶显示装置, 其特征在于,
还包括在波段 550~780nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件所呈现的吸收轴的吸光度为 0.2 以上的区域。

7. 根据权利要求2所述的液晶显示装置, 其特征在于,
还包括在波段 450~650nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件所呈现的吸收轴的吸光度为 0.2 以上的区域。

8. 根据权利要求2所述的液晶显示装置, 其特征在于,
还包括在波段 380~550nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件所呈现的吸收轴的吸光度为 0.2 以上的区域。

9. 根据权利要求2所述的液晶显示装置, 其特征在于,
在波段 550~780nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件所呈现的

吸收轴与透射轴的吸光度差为 0.1 以上。

10. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于，
在波段 450 ~ 650nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件所呈现的
吸收轴与透射轴的吸光度差为 0.1 以上。

11. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于，
在波段 380 ~ 550nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件所呈现的
吸收轴与透射轴的吸光度差为 0.1 以上。

12. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于，
在波段 380 ~ 780nm 中具有上述单轴吸收各向异性的部件所呈现的
吸光度的最大值位于波段 380 ~ 550nm。

13. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，
上述单轴吸收各向异性是使色素分散在树脂中的部件。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其特征在于，
上述单轴吸收各向异性由通过偏振为大致直线的光进行照射和/或延
伸而发现的材料构成。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于，
上述色素是光异构化合物。

16. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其特征在于，
具有上述单轴吸收各向异性的部件的吸收轴与一对偏振片的任意一
方的吸收轴大致平行或正交。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，特别涉及抑制黑显示中的蓝色来提高对比度的液晶显示装置。

背景技术

液晶显示装置具有显示质量高、薄型且低功耗这样的特点，所以其用途涉及许多方面。近年来，伴随作为从便携电话用监视器、数码相机用监视器等便携用监视器，到台式电脑用监视器、印刷或设计用监视器、医疗用监视器，以及液晶电视机的用途扩展，对良好的色再现性、较高的对比率的要求提高。特别是，在液晶电视机中非常重视黑的表现，并且还强烈要求高亮度。

对色调的喜好，对液晶显示器的画质影响较大。例如在日本，液晶电视机的白显示并非色彩学上的无色彩，有时被设定为较高的色温即 9300K、甚至 10000K 以上。

在使用一对偏振片进行显示的液晶显示装置中，白显示/黑显示强烈地受到使用的偏振片的正交偏振片、平行偏振片的透射特性所左右。即，黑受到偏振片的正交透射率影响，白受到其平行透射率的特性影响。为了得到较高的对比率，就需要正交透射率较低，平行透射率较高。这种偏振片广泛使用在聚乙烯醇树脂等基材中延伸碘而形成的偏振片。但是，在延伸了碘的树脂中已取向的偏振片的情况下，往往导致短波段的对比率降低。其原因是难以完全控制树脂与碘的有序参数。

由此，与长波段的透射光相比，短波段、即相当于蓝色区域的光的透射率在黑显示时较高，在白显示时较低。当白显示设定为高色温，即设定为蓝色较强的白色时，则强调黑显示下的蓝色，重视黑的表现的液晶电视机中的图像的色调再现性降低。作为解决由上述偏振片引

起的黑与白的色差的手段，在 Silverstein Louis D and Paukshto Michael V. Thin Crystal Films (TCF) for LCD Color Correction SID 03 DIGEST (2003) .pp.824 - 827 中发表了色调校正偏振片技术，在 JP 2006 - 91393A 发表了补偿偏振片呈现的偏振度的波长依赖性的技术。另外，关于 PVA 模式的液晶显示装置中的低灰度的色调校正，可以举出 JP 2003 - 29724A。

参照图 1 对液晶显示装置的结构例进行说明。图 1 是液晶显示装置的示意剖视图。液晶显示装置的原理为，通过利用液晶层改变透射射入侧的偏振片 118 的直线偏振光的取向方向来改变偏振状态，并控制透射射出侧偏振片 119 的光量，从而进行显示。最好是在黑显示时完全没有由液晶层引起的偏振状态变化，用正交配置的射出侧的偏振片 119 遮断光源的光。因此，黑显示成为使用的偏振片的正交光谱透射率与滤色片光谱透射率之积。详细地说，还被基板、绝缘层、透明电极等吸收，但大致受偏振片和滤色片所左右。

使光透射的中间色调和白显示是通过由液晶层发生的双折射光透射射出侧偏振片 119 来显示的。因此，在白显示时，使用的偏振片的平行光谱透射率、液晶的双折射光和滤色片光谱透射率大致起支配性作用。但是，在已延伸碘的聚乙烯醇等树脂中取向的偏振片的偏振度由于在短波段降低，所以导致在黑显示时呈蓝色，在白显示时蓝色的透射率降低。而在黑显示时，有时由于形成滤色片层的颜料粒子或液晶层引起的光散射等而发生漏光，亮度从理想的黑显示增大，并成为色调改变的要因。

如上所述，使用偏振片的液晶显示装置的显示特性主要由于偏振片的正交透射率和平行透射率的光谱特性的差异而使黑显示和白显示的色调发生较大变化。特别是在黑显示时受到偏振片的正交时的光谱特性影响较大，当前广泛使用的碘延伸型的偏振片存在当正交时不能遮断 400nm 附近的光，而带有蓝色这样的问题。

在 JP 2003 - 29724A 中公开了独立控制 RGB 这 3 个像素并校正色调这样的技术。但是，为了针对蓝色的透射光实现无色化，就需要增

大绿和红的透射光。如果在黑显示中采取该方法，则将增大黑显示的亮度，无法避免对比率降低。在重视黑的表现的液晶电视机等中，不容许导致黑显示的亮度增大、对比率降低。另外，在 RGB 各像素中的液晶分子的取向状态不同的状态下进行黑显示，将成为使视场角特性劣化的要因，在这点上也是不理想的。

在 JP 2006 - 91393A 公开了对液晶显示装置的一对偏振片之间给予单轴吸收各向异性层，补偿偏振片所具有的偏振度的波长依赖性这样的技术。通过本发明者的专心研究，了解到为了得到液晶显示装置的黑显示时的蓝色降低、对比率提高的效果，该单轴吸收各向异性层的吸收轴、透射轴的吸光度以及二色性比的值是非常重要的。例如，当单轴吸收各向异性层的透射轴的吸光度高时，则将成为白显示中的色调改变的要因，另外当单轴吸收各向异性的吸收轴的吸光度没有超过某一定值时，不能得到充分的效果。

对于在 Silverstein et al.中发表的短波段中将呈现二色性的色素配置在一对偏振片的各自的外侧来实现偏振片正交透射率特性的无彩色化的色调校正偏振片，由于使偏振层形成 4 层，所以需要对齐各自的轴的工艺处理，无法避免生产工艺的负载增大。另外，偏振片偏振度的偏差导致显示质量的偏差的情况在生产率方面也成为问题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种抑制黑显示时的蓝色、提高对比率的具有高质量的画质的液晶显示装置。另外，本发明的目的在于提高产品可靠性并且提高生产率。

为了达成上述目的，在本发明中，其特征在于，作为在从光源发射或者取入的光通过液晶显示装置的光学系统直到观察者识别为止的光的光路内具有吸收各向异性的光学层，使构成液晶显示装置的 TFT 基板和 CF 基板的一个或两个具有单轴吸收各向异性。TFT 基板和 CF 基板可以为玻璃基板、树脂基板、树脂膜基板等透明基板。单轴吸收各向异性通过与射入侧偏振片或者射出侧偏振片的吸收轴大致平行或

正交，可以补偿偏振片偏振度，对降低黑显示时的亮度、提高对比率是有效的。

上述的吸收各向异性是用各波长中的吸收轴和透射轴的吸光度之比、即二色性比来表示的，当二色性比为2以上时，对提高对比率特别有效。在使用碘类偏振片作为液晶显示装置的偏振片时，碘类偏振片在约380~450nm周边的偏振度比其他可见波段低，所以优选该单轴吸收各向异性在该波段中具有更大的吸收各向异性，对黑显示时的蓝色抑制是有效的。

根据本发明，该单轴吸收各向异性层的透射轴的吸光度优选设为0.1以下，进一步优选为0.07以下，特别优选为0.04以下。此时，该单轴吸收各向异性层对白显示几乎没有影响，所以在白显示时、黑显示时都可以得到良好的显示。

另外，根据本发明，其特征在于，在液晶显示装置的一对基板中，形成有该单轴吸收各向异性层的基板的透射轴与吸收轴中的吸光度的差优选为0.1以上，进一步优选为0.15以上，特别优选为0.2以上。此时，对提高液晶显示装置的对比率是有效的。

另外，在本发明中，还可以进而对构成偏振片的树脂给予该单轴吸收各向异性。当例示时，在作为偏振片的保护膜在三乙酰纤维素（TAC）中添加了偶氮类化合物或均二苯代乙烯类化合物等引起光各向异性的二色性色素后，通过照射或/且进行延伸大致偏振为直线的光，从而给予单轴吸收各向异性。在光各向异性反应中，在与所照射的偏振光的偏振轴垂直的方向发现吸收轴。另外，在单轴延伸处理中，与延伸方向平行的方向发现吸收轴。

在此，作为二色性色素优选构成化学结构较长的直线性棒状结构、构成化合物的芳香族环具有同一平面性、与氢结合相关的基较少。作为代表例，有多偶氮类直接染料、C.I.直接黄12、44、C.I.直接橙39、C.I.直接红23、28、31、37、79、81、C.I.直接紫9、12、C.I.直接蓝色1、22、78、90、151、C.I.直接绿1、C.I.直接黑17、甲基橙、亮黄、现代黄（modern yellow）10、酸性红97等，其中优选为包括联苯胺、

二苯基脲类、均二苯代乙烯类、二萘基胺类、J-酸类、蒽醌类结构的化合物。本发明的特征在于，组合并添加这些化合物，以补偿偏振片的偏振度以及色调。

另外，在本发明中，对取向控制膜给予取向控制功能的方法不进行特别限定。给予取向控制功能的方法有用抛光布摩擦取向控制膜的摩擦取向处理法和通过偏振光照射实现的非接触的光取向法。与摩擦取向处理法相比，光取向法不产生局部的取向混乱，且可以对整个显示区域给予均匀的取向。进而，上述二色性色素根据通过偏振光照射实现的光各向异性反应而发现吸收各向异性，所以只要是光取向法，则可以一并进行取向控制膜的取向处理和吸收各向异性的给予处理。

特别是，在光反应性取向控制膜通过具有环丁烷环的聚酰亚胺或聚酰胺酸构成的情况下，可以用低照射光量得到取向控制能力高的取向控制膜，在生产率方面是有效的。偶氮类化合物、均二苯代乙烯类化合物等光异构化合物在接近可见区域的波长处产生反应，并且比较低的分子化合物较多，反应率也高，所以具有在用作液晶显示装置的取向控制膜时产品的长期可靠性降低这样的课题。

在本发明中，通过将这些低分子类化合物添加到光反应性聚酰亚胺/聚酰胺酸中来使用，将光异构化合物的取向状态固定化，在产品可靠性这一点上也是有效的。

在本发明中，除了该光学各向异性以外，还可以将单轴吸收各向异性给予给构成偏振片的透明树脂基板（塑料基板）、偏振片保护膜、偏振片的粘接层、取向控制膜、用于对液晶施加电场的有源元件的绝缘膜、滤色片层、滤色片保护绝缘膜等各种结构部件（透明基材）中的任意一个或多个。

具体而言，通过向上述的透明基材添加均二苯代乙烯类化合物或偶氮类化合物等二色性色素，并对其照射大致偏振为直线的光而实现。在透明塑料基板的情况下，还可以通过添加上述二色性色素并进行延伸，来给予吸收各向异性。

如上所述，在液晶显示装置中，本发明是通过对 TFT 基板和 CF

基板的至少一个给予单轴吸收各向异性，或者进而对各种透明材料的任意一个或多个给予单轴吸收各向异性，从而通过基于偏振片偏振度的辅助的偏振度提高、以及偏振度偏差的辅助、所发生的漏光吸收，来实现黑显示的亮度降低和蓝色抑制。

在本发明中使用的包括 TFT 基板、CF 基板的透明基材没有特别限定，但 380~780nm 下的透射率高、机械强度、尺寸稳定性优良、耐热性优良的材料是优选的。作为透明基材，可以使用聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）、聚芳酯（PAR）、聚醚砜（PES）、乙酰纤维素、三乙酰纤维素（TAC）、聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、环状聚烯烃树脂等塑料材料或塑料膜材料。另外，在 TFT 基板、CF 基板中可以使用钠玻璃、无碱玻璃、硼硅酸盐玻璃、石英等无机材料等。

塑料基板或塑料膜基板的 380~780nm 的透射率优选为 70~100%，进一步优选为 85~100%，特别优选为 90~100%。本发明中的塑料膜可以使用单层，还可以用作组合有 2 层以上的多层膜。

在本发明中使用的偏振片没有特别限定，但优选为 380~780nm 下的偏振度高的偏振片。对由图 1 的参照标号 118 表示的偏振片的结构进行说明。在此，将偏振片 118 例示为在液晶显示装置中通常利用的基于碘的偏振片，但也可以是基于色素的偏振片。另外，取向方法只要是发现二色性的方法，也可以是延伸以外的方法。在将碘延伸而取向偏振片的情况下，偏振片 118 由具有碘的聚乙烯醇膜 163、用于提高耐蚀性的偏振片保护膜 161、162、将上述透明基材和偏振片粘贴的粘接层 164 构成。

偏振片保护膜没有特别限定，但优选为 380~780nm 下的透射率高、具有机械强度、耐热性、防湿性、耐蚀性优良、与被染色的聚乙烯醇膜的粘结性优良的保护膜。作为偏振片保护膜，可以使用乙酸纤维素、丁酸纤维素等。

将透明基材与偏振镜粘贴的粘接剂没有特别限定，但优选为 380~780nm 下的透射率高、且 Tg 比室温低的材料。另外，在将液晶显示装

置放置于高温下的情况、从高温高湿向低温低湿改变环境的情况、连续地使背光源显示的等情况下，产生偏振片的尺寸变化，随着该尺寸变化，易于产生粘接层的气泡、液晶单元等从被粘物剥离。粘接层使用通过提高粘接剂的分子量、或提高交联度等而改良成在上述那样的苛刻条件下耐用的材料。

在本发明中，其特征在于，将二色性色素添加到滤色片层，但在给予二色性时，使滤色片层的透射波段与二色性色素的吸收波段大致一致是更有效的。

在观察者侧的基板上形成上述吸收各向异性的情况下，通过使该吸收轴与配置在观察者侧的偏振片的吸收轴大致平行，不会使白显示时的色调变化很大，可以补偿黑显示时的色调，本发明有效地发挥作用。

在光源侧的基板（在图 1 中是指有源矩阵基板 101）形成了上述单轴吸收各向异性的情况下，通过使该吸收轴与配置在光源侧的偏振片的吸收轴大致平行，可以长期得到取向控制能力的稳定性，本发明有效地发挥作用。

在本发明中，作为光源可以使用冷阴极管（CCFL）、发光二极管（LED）或有机发光二极管（OLED）等发光部件，或者也可以利用太阳光等自然光。另外，发光部件也可以组合发出红、蓝、绿等多个不同的波长的部件。光源的位置即使相对于液晶面板的观察者侧位于正下、侧面、前面，本发明也可以有效地发挥作用。在形成液晶层的液晶分子的长轴方向与夹着液晶层的一对基板平行的情况下，通过本发明可以抑制低波长下的漏光，所以可以有效地提高显示质量。

根据本发明，能够提供无需追加新的部件而抑制液晶显示装置中的黑显示时的蓝色并具有提高了对比率的高质量画质的液晶显示装置。

附图说明

图 1 是液晶显示装置的示意剖视图。

图 2 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 1 的结构的示意剖视图。

图 3A 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 1 的像素结构的像素部分的示意俯视图。

图 3B 是沿着图 3A 的 B-B' 线的剖视图。

图 3C 是沿着图 3A 的 C-C' 线的剖视图。

图 4 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 2 的结构的示意剖视图。

图 5A 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 2 的像素结构的像素部分的示意俯视图。

图 5B 是沿着图 5A 的 B-B' 线的剖视图。

图 5C 是沿着图 5A 的 C-C' 线的剖视图。

图 6 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 3 的结构的示意剖视图。

图 7 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 4 的结构的示意剖视图。

图 8 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 12 的示意剖视图。

图 9 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 13 的示意剖视图。

图 10 是以往的半透射型液晶显示装置的示意剖视图。

图 11 是本发明的液晶显示装置的实施例 14 的半透射型液晶显示装置的示意剖视图。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的实施例进行详细说明。此外，以下，将形成有薄膜晶体管等有源元件的基板称为有源矩阵基板。另外，在其对置基板上具有滤色片的情况下，还将其称为滤色片基板。另外，在本发明中，作为目标优选的对比度为 500:1 以上，作为目标的黑亮度与白亮度的色度差设为 $\Delta u'v'$ ，优选为 0.04 以下。色度是通过 TOPCON 光谱辐射计 SR-3 来测定的。

测定单轴吸收各向异性膜的吸收轴和透射轴的吸收光谱，利用吸收轴吸光度（ A_a ）与透射轴吸光度（ A_t ）之比（ A_a/A_t ）来计算出二色性比。另外，差分是利用式（ $A_a - A_t$ ）计算出的。在本实施例中，在吸收轴的光谱中，记载有可见波波段 380nm ~ 780nm 内的峰值波长的二色性比和差分。

<实施例 1>

图 2 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 1 的一个像素附近的示意剖视图。另外，图 3A - C 是对说明本发明的液晶显示装置的实施例 1 的一个像素附近的结构进行说明的有源矩阵基板的示意图。图 3A 示出俯视图，图 3B 示出沿着图 3A 的 B - B' 线的剖视图，图 3C 示出沿着图 3A 的 C - C' 线的剖视图。此外，图 2 对应于沿着图 3A 的 B - B' 线的剖面的一部分。此外，图 3B 与图 3C 是强调并示意地示出主要部分结构的图，与图 3A 的 B - B' 线、C - C' 线的切割部不是一一对应的。例如，在图 3B 中未图示半导体膜 116，在图 3C 中仅以一个位置为代表来示出连接对置电极与公共布线 120 的通孔。

在本实施例的液晶显示装置中，在作为有源矩阵基板的玻璃基板 101 上，配置有由 Cr（铬）构成的栅电极（扫描信号电极）104 以及公共布线（共用电极布线）120，并覆盖该栅电极 104 以及公共电极布线 120 而形成由氮化硅构成的栅极绝缘膜 107。另外，在栅电极 104 上隔着栅极绝缘膜 107 配置有由非晶硅或多晶硅构成的半导体膜 116，作为有源元件的薄膜晶体管（TFT）的激活层发挥作用。另外，以与半导体膜 116 的图案的一部分重叠的形式配置由 Cr/Mo（铬/钼）构成的漏电极（图像信号布线）106 和源电极（像素电极）105，覆盖它们全部而形成有由氮化硅构成的保护膜 108。

另外，如图 3C 示意地示出那样，经由贯通栅极绝缘膜 107 和保护膜 108 而形成的通孔 103A 与共用电极布线 120 连接的公共电极（共用电极）103 被配置在覆盖涂层（overcoat）（有机保护膜）133 上。另外，从图 3A 可知，在一个像素区域中俯视地与其像素电极 105 相对而形成有从共用电极布线 120 经由通孔 103A 引出的公共电极 103。

玻璃基板 101 是有源矩阵基板 (TFT 基板), 基板 102 是滤色片基板 (CF 基板)。CF 基板 102 由树脂膜基材 (树脂膜基板) 构成。在实施例 1 中, 使玻璃基板和树脂膜基板中的树脂膜基板 (滤色片基板) 具有单轴吸收各向异性。在实施例 1 中, 形成像素电极 105 被配置在有机保护膜 133 的下层即保护膜 108 的下层、并在有机保护膜 133 上配置有公共电极 103 的结构。形成在这些多个像素电极 105 与公共电极 103 所夹着的区域构成一个像素的结构。另外, 在矩阵状地配置有如上所述构成的单位像素的有源矩阵基板的表面、即形成有公共电极 103 的有机保护膜 133 上, 形成有取向控制膜 131。

另一方面, 如图 2 所示, 在构成滤色片基板的树脂膜基板 102 上, 用遮光部 (黑矩阵) 113 按每个像素划分而配置滤色片层 111, 而且在滤色片层 111 和遮光层 113 上用由透明的绝缘材料构成的有机保护膜 134 进行覆盖。有机保护膜 134 也是平滑层。进而, 在该有机保护膜 134 上也形成取向控制膜 132, 从而构成滤色片基板。

这些取向控制膜 131、132 是以高压水银灯为光源并通过使用层叠有石英板的堆积型偏振镜取出的紫外线的直线偏振光照射而给予液晶取向功能。

构成有源矩阵基板的玻璃基板 101 和构成对置电极的树脂膜基板 102 在取向控制膜 132 的面上相对配置, 在它们之间配置有由液晶分子 110 构成的液晶层 (液晶组成物层) 110A。另外, 在构成有源矩阵基板的玻璃基板 101 以及构成对置电极的树脂膜基板 102 的外侧的面上分别形成有偏振片 118、119。在本实施例中, 对树脂膜基板 102 给予单轴吸收各向异性。

如以上那样, 构成使用了薄膜晶体管的有源矩阵型液晶显示装置 (即 TFT 液晶显示装置)。在该 TFT 液晶显示装置中, 构成液晶层 110A 的液晶组成物 (液晶分子) 110 在未施加电场时为与相对配置的基板 101、102 的面大致平行地取向的状态, 在光取向处理中, 以朝向所规定的初始取向方向的状态进行均匀取向。

在此, 当对栅电极 104 施加电压而使薄膜晶体管 (TFT) 导通时,

利用像素电极 105 与公共电极 103 之间的电位差对液晶组成物层施加电场 117, 由于液晶组成物具有的介电各向异性与电场的相互作用, 构成液晶组成物层的液晶分子 110 在电场方向改变其朝向。此时, 能够利用液晶组成物层的折射各向异性和偏振片 118、119 的作用来改变该液晶显示装置的光透射率并进行显示。

另外, 有机保护膜 133、134 使用绝缘性、透明性优良的丙烯酸类树脂、环氧丙烯酸酯类树脂、或者聚酰亚胺类树脂等热固性树脂即可。另外, 作为有机保护膜 133、134, 既可以使用光固性的透明树脂, 还可以使用聚硅氧烷类树脂等无机类材料。进而, 有机保护膜 133、134 还可以兼作取向控制膜 132。

对于取向控制膜 131、132 的液晶取向控制功能, 通过使用非接触的光取向法, 而不是使用抛光布直接进行摩擦的摩擦取向处理, 在电极附近不会产生局部取向的混乱, 可在显示区域整个面给予均匀的取向。

<实施例 2>

接着, 对本发明的液晶显示装置的实施例 2 进行说明。图 4 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 2 的一个像素附近的示意剖视图。作为有源矩阵基板的玻璃基板 101 和作为滤色片基板的玻璃基板 102 其自身被给予单轴吸收各向异性。另外, 图 5A - C 是对说明本发明的液晶显示装置的实施例 2 的一个像素附近的结构进行说明的有源矩阵基板的示意图。图 5A 示出俯视图, 图 5B 示出沿着图 5A 的 B - B' 线剖视图, 图 5C 示出沿着图 5A 的 C - C' 线的剖视图。另外, 图 4 示出沿着图 5A 的 B - B' 线的剖面的一部分。此外, 图 5B 和图 5C 的剖视图是强调并示意地示出主要部分结构的图, 与图 3A 的 B - B' 线、C - C' 线的切割部不是一一对应的。例如, 在图 3B 中未图示出半导体膜 116。

在本发明的实施例 2 的液晶显示装置中, 在构成有源矩阵基板的玻璃基板 101 上, 配置有由 Cr 构成的栅电极 104 以及共用电极布线 120, 覆盖栅电极 104 以及共用电极布线 120 而形成有由氮化硅构成的

栅极绝缘膜 107。另外，在栅电极 104 上，隔着栅极绝缘膜 107 配置有由非晶硅或多晶硅构成的半导体膜 116，作为有源元件的薄膜晶体管（TFT）的激活层发挥作用。

另外，与半导体膜 116 的图案的一部分重叠而配置有由铬、钼构成的漏电极 106 和源电极（像素电极）105，覆盖这些全部而形成有由氮化硅构成的保护膜 108。在该保护膜 108 上配置有有机保护膜 133。该有机保护膜 133 例如由丙烯酸树脂等透明材料构成。另外，像素电极 105 由 ITO（ In_2O_3 : Sn）等透明电极构成。公共电极 103 经由贯通栅极绝缘膜 107、保护膜 108、有机保护膜 133 的通孔 103A 与共用电极布线 120 连接。

在施加驱动液晶的电场的情况下，与像素电极 105 成对的公共电极 103 形成为俯视地包围一个像素的区域。另外，该公共电极 103 被配置在有机保护膜 133 上的覆盖涂层 133 上。而且，该公共电极 103 被配置成从上部俯视观察时遮盖配置于下层的漏电极 106、扫描信号布线 104 以及作为激活元件的薄膜晶体管（TFT），其兼作对半导体膜 116 进行遮光的遮光层。

此外，在矩阵状地配置有如上所述那样构成的单位像素（一个像素）的有源矩阵基板的玻璃基板 101 的表面、即有机保护膜 133 上以及形成在其上的公共电极 103 之上，形成有取向控制膜 131。另一方面，在构成对置基板的玻璃 102 上，也形成有滤色片层 111 以及形成在其上的有机保护膜 134、取向控制部 132。

另外，与实施例 1 同样地，以高压水银灯为光源，并通过使用层叠有石英板的堆积型偏振镜取出的紫外线的直线偏振光照射而对这些取向控制部 131、132 给予液晶取向功能。

而且，玻璃基板 101 与对置基板 102 在取向控制膜 131、132 的形成面上相对配置，在它们之间配置有由液晶分子 110 构成的液晶层 110A。另外，在玻璃基板 101 以及对置基板 102 的外侧的面上分别形成有偏振片 118、119。

在本发明的实施例 2 中，也与实施例 1 同样地，形成为像素电极

105 被配置在有机保护膜 133 和保护膜 108 的下层，在像素电极 105 和有机保护膜 133 上配置有公共电极 103 的结构。另外，在公共电极 103 的电阻充分低的情况下，该公共电极 103 还可以兼作形成在最下层的共用电极布线 120。此时，可以省略配置在最下层的共用电极布线 120 的形成以及与其相伴的通孔的加工。

在该第 2 实施例中，配置成由如图 5A 所示格子状地形成的公共电极 103 所包围的区域构成一个像素，并与像素电极 105 一起将一个像素分割成 4 个区域。另外，像素电极 105 以及与其相对的公共电极 103 由相互平行地配置的锯齿状的弯曲结构构成，一个像素形成有 2 个以上的多个子像素。由此，形成相互抵消面内的色调变化的结构。在本实施例中，玻璃基板 101 和玻璃基板 102 设为其自身具有单轴吸收各向异性的元件，但也可以仅对这些基板的一个给予单轴吸收各向异性。

<实施例 3>

图 6 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 3 的一个像素附近的示意剖视图。在该图中，与上述各实施例的附图相同的标号对应于同一功能部分。如图 6 所示，在本实施例中，将配置于保护膜 108 的下层的像素电极 105 经由通孔 103A 上拉到有机保护膜 133 上并配置在与公共电极 103 相同的层。在形成该结构的情况下，可以进一步降低驱动液晶的电压。在本实施例中，有源矩阵基板 101 与滤色片基板 102 既可以是玻璃基板，还可以是树脂膜基板，其自身具有单轴吸收各向异性。还可以仅对这些基板的一个给予单轴吸收各向异性。

<实施例 4>

图 7 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 4 的一个像素附近的示意剖视图。在该图中，与上述的各实施例的附图相同的标号对应于同一功能部分。在本实施例中，形成由于电极等引起的台阶较大的结构。在本实施例中，有源矩阵基板 101 与滤色片基板 102 既可以是玻璃基板，还可以是树脂膜基板，其自身具有单轴吸收各向异性。还可以仅对这些基板的一个给予单轴吸收各向异性。

<实施例 5>

图 8 是说明本发明的液晶显示装置的实施例 5 的一个像素附近的示意剖视图。在该图中，与上述的各实施例的附图相同的标号对应于同一功能部分。在本实施例中，像素电极 105 以及公共电极 103 由 ITO 形成，公共电极 107 由覆盖像素的大致整体的 β 电极构成。根据本结构，电极也能够用作透射部，能够提高开口率。另外，能够缩短电极间隔，能够高效地对液晶施加电场。在本实施例中，有源矩阵基板 101 与滤色片基板 102 既可以是玻璃基板还可以是树脂膜基板，其自身具有单轴吸收各向异性。还可以仅对这些基板的一个给予单轴吸收各向异性。

在如上所述构成的 TFT 型的液晶显示装置中，在未施加电场时，构成液晶层（液晶组成物层）110A 的液晶分子 110 成为与相对配置的玻璃基板 101 与 102 面的面大致平行的状态，在光取向处理中以朝向所规定的初始取向方向的状态进行均匀取向。在此，当对栅电极 104 施加电压而使薄膜晶体管（TFT）导通，则利用像素电极 105 与公共电极 103 之间的电位差对液晶组成物层 110A 施加电场 117，由于液晶组成物具有的介电各向异性与电场的相互作用，液晶分子 110 在电场方向改变其朝向。此时，能够利用液晶组成物层 110A 的折射各向异性和偏振片 118、119 的作用来改变液晶显示装置的光透射率并进行显示。在本实施例中，有源矩阵基板 101 与滤色片基板 102 既可以是玻璃基板，还可以是树脂膜基板，其自身具有单轴吸收各向异性。还可以仅对这些基板的一个给予单轴吸收各向异性。

另外，在上述的本发明的液晶显示装置各实施例中，1 个像素中的由公共电极和像素电极构成的显示区域可以设置多组。通过这样设置多组，即使在 1 个像素较大的情况下，也能够缩短像素电极与公共电极之间的距离，所以能够减小用于驱动液晶所施加的电压。

另外，在上述的本发明的液晶显示装置各实施例中，作为构成像素电极和公共电极中的至少一个的透明导电膜的材料，不进行特别限定，但考虑到加工的容易程度、可靠性的高度等，优选使用对如氧

化铟锡 (ITO) 那样的钛氧化物进行离子掺杂的透明导电膜、或者进行离子掺杂的锌氧化物。

通常, 在被称为横电场方式的 IPS 方式中, 与以往的 TN 方式为代表的纵电场方式不同, 在原理上不需要与基板面的界面倾斜, 界面倾角越小, 视角特性越好, 即使在光取向控制膜中也优选较小的界面倾角, 特别是在 1 度以下时是有效的。

接着, 对作为本发明的液晶显示装置的制造方法的使用了液晶取向控制膜的摩擦减少取向法的取向控制膜的形成进行说明。本发明的取向控制膜的形成工序的流程如下所述。即:

(1) 取向控制膜的涂膜形成 (在整个显示区域上形成均匀的涂膜)

(2) 取向控制膜的亚胺化烧结 (促进清漆溶剂的去除和耐热性高的聚酰亚胺化)

(3) 通过偏振光照射实施的液晶取向功能给予 (对显示区域给予均匀的取向功能)

(4) 通过 (加热、红外线照射、远红外线照射、电子束照射、放射线照射) 进行的取向功能的促进、稳定化

经过以上 (1) 至 (4) 这 4 个阶段的工艺处理, 形成取向控制膜, 但不限于 (1) 至 (4) 的工艺处理的顺序, 在如下的情况下可期待更佳的效果。(a) 通过使上述 (3)、(4) 在时间上重叠来进行处理, 从而加速液晶取向功能的给予并引起交联反应等, 进而可以有高效地形成取向控制膜。另外, (b) 在使用上述 (4) 的加热、红外线照射、远红外线照射等的情况下, 通过使上述 (2)、(3)、(4) 在时间上交叠, 上述 (4) 的工艺处理也可以兼作上述 (2) 的亚胺化工艺处理, 可以在短时间内形成取向控制膜。

接着, 对本发明的液晶显示装置的制造方法的具体实施例进行说明。将上述的液晶显示装置的制造方法的实施例作为实施例 6 至 13 来进行说明。此外, 以下, 根据需要一并说明用于容易理解实施例的比较例。

<实施例 6>

液晶显示装置的制造方法的实施例 6 对应于上述液晶显示装置的实施例 1 中说明的液晶显示装置。以下，参照上述图 2 以及图 3A - 图 3C 所示的结构，详细地说明本发明的液晶显示装置的制造方法的实施例 6。

在本发明的实施例 1 中说明的液晶显示装置中，作为构成有源矩阵基板（TFT 基板）的基板 101，使用厚度为 0.7mm 且对表面进行了研磨的玻璃基板。作为构成对置基板（滤色片基板：CF 基板）的基材 102，使用将聚酰亚胺膜作为树脂膜基材，并对其添加相对于树脂成分 30 重量 % 的 C.I.直接黄 12 并充分分散后的厚度约为 0.5mm 的树脂膜基材。在该树脂膜基材的吸光度进行测定时，吸收峰值为 408，其吸光度为 0.74。

在此，在构成滤色片基板的聚酰亚胺膜的树脂膜基材 102 上形成滤色片层 111 之前，为了对上述树脂膜基材 102 给予单轴吸收各向异性，而实施了延伸处理。此时，连续地改变延伸条件，制作出 5 张二色性比不同的基板。在表 1 中示出对这些滤色片基板的二色性比进行测定的结果。

表 1。基板的二色性比以及透射轴的吸光度

规格	1	2	3	4	5
二色性比	1.52	1.85	2.15	3.42	5.83

在该滤色片基板上，使用黑抗蚀剂，形成膜厚 1.0μm 的遮光部 113。接着，使用染料抗蚀剂，形成了由用遮光部 113 划分而配置的像素构成的滤色片层 111。在本实施例中，设蓝色为 3.0μm、绿为 2.7μm、红为 2.5μm，但膜厚可以适当地与期望的色纯度、或液晶层厚度相对应即可。在该滤色片层 111 上，为了使各像素的台阶均匀化，形成有由厚度为 1.0μm 的丙烯酸类树脂构成的覆盖涂膜 134。接着，在滤色片基板的表面印刷形成聚酰胺酸清漆来作为取向控制膜，在 220℃下进行 30 分钟的热处理，形成由约 80nm 的细密的聚酰亚胺膜构成的取向控制膜 132。对该取向控制膜实施摩擦处理，给予取向控制功能。其

结果,得到在上述聚酰亚胺膜基材的与延伸方向平行的方向具有吸收光的轴、并在与延伸方向正交的方向具有使光透射的轴的滤色片基板。

构成有源矩阵基板的玻璃基板 101 上形成的薄膜晶体管 115 由像素电极 105、信号电极 106、扫描电极 104 以及非晶硅 116 构成。扫描电极 104、共用电极布线 120 以及信号电极 106、像素电极 105 全部是将铬膜进行图案化而形成的,像素电极 105 与公共电极 103 之间的间隔设为 $7\mu\text{m}$ 。此外,公共电极 103 和像素电极 105 使用了低电阻且容易图案化的铬膜,但还可以使用 ITO 膜并构成透明电极,以达成更高的亮度特性。栅极绝缘膜 107 和保护绝缘膜 108 由氮化硅构成,膜厚分别设为 $0.3\mu\text{m}$ 。在其上涂敷丙烯酸类树脂,通过在 220°C 下进行 1 个小时的加热处理,形成膜厚 $1.5\mu\text{m}$ 的透明且具有绝缘性的绝缘性有机膜 133。

接着,通过光刻和蚀刻处理,如图 3C 所示,形成通孔到共用电极布线 120 为止,图案化形成与共用电极布线 120 连接的公共电极 103。其结果,在单位像素(一个像素)内如图 3A 所示,形成像素电极 105 配置于 3 个公共电极 103 之间的结构,形成像素数为由 1024×3 (对应于 R、G、B)个信号电极 106 和 768 个扫描电极 104 构成的 $1024\times 3\times 768$ 个的有源矩阵基板。接着,作为取向控制膜,在上述有源矩阵基板上印刷形成聚酰胺酸清漆,并通过在 220°C 下进行 30 分钟的热处理来进行亚胺化,形成约 80nm 的细密的聚酰亚胺取向控制膜 131。对该取向控制膜实施摩擦处理,并给予取向控制功能。

接着,使构成作为基材的有源矩阵基板的玻璃基板 101 和构成滤色片基板的树脂膜 102 的各自的具有持有液晶取向功能的取向控制膜 131、132 的表面相对,插入分散的由球形的聚合物珠构成的间隔物,并在周边部涂敷密封剂,组装成为液晶显示装置的液晶显示面板(还称为单元)。2 张基材的液晶取向方向相互大致平行,且与施加电场方向所成的角度设为 75° 。在真空中向该单元注入介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 为正且其值为 10.2 (1kHz、 20°C)、折射率各向异性 Δn 为 0.075 (波长 590nm 、 20°C)、扭曲弹性系数 K_2 为 7.0pN 、向列型各向同性转移温

度 $T(N-1)$ 约为 76°C 的向列型液晶组成物 A，并用由紫外线固化型树脂构成的密封材料进行密封。制作出液晶层的厚度（间隙）为 $4.2\mu\text{m}$ 的液晶面板。

该液晶显示面板的 $\Delta n d$ 值约为 $0.31\mu\text{m}$ 。用 2 张偏振片 118、119 夹着该液晶显示面板，并配置成使一个偏振片的偏振透射轴与上述液晶取向方向大致平行，使另一个与其正交。此时，观察者侧的滤色片基板上配置的偏振片 119 的吸收轴配置成与构成滤色片基板的树脂膜 102 的吸收轴方向大致平行。

然后，连接驱动电路、背光源等进行模块化，得到 5 台有源矩阵型的液晶显示装置。在本实施例中设为用低电压进行暗显示，用高电压进行亮显示的常闭特性。

接着，对作为本发明的实施例的上述 5 台液晶显示装置的显示质量（对比率（CR）以及色度坐标变化 $\Delta u'v'$ ）进行评价，得到下表 2 所示的结果。

表 2。实施例 1 的液晶显示装置的 CR 以及 $\Delta u'v'$

规格	1	2	3	4	5
CR	425	427	513	568	598
$\Delta u'v'$	0.058	0.057	0.038	0.030	0.027

<比较例 1>

在比较例 1 中，除了未向构成实施例 6 的滤色片基板的树脂膜添加直接黄以外，与实施例 6 同样地制作液晶显示装置。在对该比较例 1 的显示质量进行确认，对比率为 430， $\Delta u'v'$ 为 0.061。

<实施例 7>

参照图 2 以及图 3A - 图 3C 所示的结构对本发明的液晶显示装置的制造方法的实施例 7 进行详细说明。与实施例 6 的不同点在于，滤色片 102 也与有源矩阵基板 101 同样地设为玻璃基板。

在本发明的制造方法的本发明的实施例 7 中，作为有源矩阵基板 101 和对置基板（滤色片基板）102，都使用厚度为 0.7mm 且对表面进

行了研磨的玻璃基板。在构成该滤色片基板的玻璃基板 102 上, 使用黑抗蚀剂, 形成厚度 $1.0\mu\text{m}$ 的遮光部 113。接着, 使用染料抗蚀剂, 形成由用遮光部 113 划分而配置的像素构成的滤色片层 111。在本实施例中, 设蓝色为 $3.0\mu\text{m}$ 、绿为 $2.7\mu\text{m}$ 、红为 $2.5\mu\text{m}$, 但膜厚可以适当地与期望的色纯度、或液晶层厚度相应即可。在该滤色片层 111 上, 为了使各像素的台阶均匀化, 形成有由厚度 $1.0\mu\text{m}$ 的丙烯酸类树脂构成的覆盖涂膜 134。

接着, 在作为滤色片基板的玻璃基板 102 的表面作为取向控制膜, 将二胺化合物、p-对苯撑二胺与 1, 4-二氨基吡啶以摩尔比 1: 1 的比率混合, 在酸二酐由 1, 2, 3, 4-环丁烷四甲酸二酐构成的聚酰胺酸清漆中作为色素添加 C.I.直接黄 12, 调整为树脂成分浓度 5 重量%、C.I.直接黄 12 浓度 3 重量%、NMP60 重量%、 γ 丁内酯 20 重量%、丁基溶纤剂 12 重量%而进行印刷形成, 在 220°C 下进行 30 分钟的热处理, 形成由约 80nm 的细密的聚酰亚胺膜构成的取向控制膜 132。

为了对其表面给予液晶取向功能以及吸收各向异性, 向聚酰亚胺取向控制膜 132 照射偏振 UV (紫外线) 光。使用高压水银灯作为光源, 经由干涉滤光器, 取出 240nm ~ 600nm 范围的 UV 光, 使用层叠有石英基板的堆积型偏振镜形成偏振比约 10: 1 的直线偏振光, 以大约 $5\text{J}/\text{cm}^2$ 的照射能量与基板大致垂直地照射。

其结果, 得到如下这样的滤色片基板: 取向控制膜表面的液晶分子的取向方向是与所照射的偏振光 UV 的偏振方向垂直的方向, 在与所照射的偏振光 UV 的偏振方向垂直的方向具有吸收光的轴, 在与所照射的偏振光 UV 的偏振方向平行的方向具有使光透射的轴。对该滤色片基板的偏振 UV 光谱进行测定, 透射轴与吸收轴吸光度的差为 0.21。

构成有源矩阵基板的玻璃基板 101 上形成的薄膜晶体管 115 由像素电极 105、信号电极 106、扫描电极 104 以及非晶硅 116 构成。扫描电极 104、共用电极布线 120 以及信号电极 106、像素电极 105 全部是对铬膜进行图案化形成的, 像素电极 105 与公共电极 103 之间的间隔

设为 $7\mu\text{m}$ 。此外，公共电极 103 和像素电极 105 使用了低电阻且容易图案化的铬膜，但还可以使用 ITO 膜并构成透明电极，以达成更高的亮度特性。栅极绝缘膜 107 和保护绝缘膜 108 由氮化硅构成，膜厚分别设为 $0.3\mu\text{m}$ 。在其上涂敷丙烯酸类树脂，在 220°C 下进行 1 个小时的加热处理，形成膜厚 $1.5\mu\text{m}$ 的透明且具有绝缘性的绝缘性有机膜 133。

接着，通过光刻和蚀刻处理，如图 3C 所示形成通孔到共用电极布线 120 为止，图案化形成与共用电极布线 120 连接的公共电极 103。

其结果，在单位像素（一个像素）内，如图 3A 所示，形成像素电极 105 配置于 3 个公共电极 103 之间的结构，形成像素数为由 1024×3 （对应于 R、G、B）个信号电极 106 和 768 个扫描电极 104 构成的 $1024 \times 3 \times 768$ 个的有源矩阵基板。

接着，作为取向控制膜，将二胺化合物、p-对苯撑二胺与 1, 4-二氨基吡啶以摩尔比 1: 1 的比率混合，在酸二酐由 1, 2, 3, 4-环丁烷四甲酸二酐构成的聚酰胺酸清漆中作为色素添加 C.I.直接黄 12，调整成树脂成分浓度 5 重量%、NMP60 重量%、 γ 丁内酯 20 重量%、丁基溶纤剂 15 重量%，在上述有源矩阵基板上印刷形成，通过在 220°C 下进行 30 分钟的热处理来进行亚胺化，形成约 80nm 的细密的聚酰亚胺取向控制膜 131。

接着，使这 2 张玻璃基板 101、102 的各自的具有持有液晶取向功能的取向控制膜 131、132 的表面相对，插入使之分散的由球形的聚合物珠构成的间隔物，并在周边部涂敷密封剂，组装成为液晶显示装置的液晶显示面板（还称为单元）。2 张玻璃基板的液晶取向方向大致相互平行，且与施加电场方向所成的角度设为 75° 。在真空中向该单元注入介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 为正且其值为 10.2（1kHz、 20°C ）、折射率各向异性 Δn 为 0.075（波长 590nm、 20°C ）、扭曲弹性系数 K_2 为 7.0pN、向列-各向同性相转移温度 $T(N-1)$ 大约为 76°C 的向列液晶组成物 A，用由紫外线固化型树脂构成的密封材料进行密封。制作出液晶层的厚度（间隙）为 $4.2\mu\text{m}$ 的液晶面板。

该液晶显示面板的 Δnd 值约为 $0.31\mu\text{m}$ 。由 2 张偏振片 118、119

夹着该液晶显示面板，并配置成使一个偏振片的偏振透射轴与上述液晶取向方向大致平行，使另一个与其正交。此时，观察者侧的玻璃基板 102 上配置的偏振片 119 的吸收轴与形成在滤色片基板上的取向控制膜 132 的吸收轴方向大致平行来配置。然后，连接驱动电路、背光源等并进行模块化，得到有源矩阵型的液晶显示装置。在本实施例中设为用低电压进行暗显示，用高电压进行亮显示的常闭特性。

接着，对通过本发明的实施例 7 的制造方法制造出的上述的液晶显示装置的显示质量进行评价，确认出对比率 630:1 的高质量的显示。另外，对白显示时和黑显示时的色度坐标变化进行测定， $\Delta u'v'$ 为 0.029。

<比较例 2>

在比较例 2 中，除了未向实施例 7 的取向控制膜 132 添加 C.I. 直接黄 12 以外，与图 4 中说明的液晶显示装置的实施例 2 同样地制作液晶显示装置。对此时得到的滤色片基板的偏振 UV 光谱进行测定，其结果几乎无法观察到吸收的各向异性。对比较例 2 的液晶显示装置的显示质量进行评价，对比率为 480:1，白显示时与黑显示时的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.052。

<实施例 8>

在液晶显示装置的制造方法的本发明实施例 8 中，除了不对液晶显示装置的实施例 7 的取向控制膜 132 添加色素，变更偏振片 118 的保护膜 161、162 的树脂组成及其处理方法以外，与实施例 7 同样地制作液晶显示装置。对吸附有厚度 1 μ m 的碘的聚乙烯醇进行延伸来形成偏振镜 163。作为该偏振镜 163 的保护膜 161、162，使用在作为树脂的三乙酰基纤维素中添加相对于树脂浓度 50 重量%的作为色素的亮黄（brilliant yellow）并使其分散而得到的膜。

为了对添加了色素的上述偏振片保护膜 161、162 给予吸收各向异性，在垂直方向照射偏振 UV（紫外线）光。使用高压水银灯作为光源，经由干涉滤光器，取出 330nm~600nm 范围的 UV 光，使用层叠有石英基板的堆积型偏振镜形成偏振比约 15:1 的直线偏振光，以大

约 $5\text{J}/\text{cm}^2$ 的照射能量进行照射。以该偏振片保护膜 161、162 的吸收轴与偏振镜 163 的吸收轴大致平行而进行粘贴。对用实施例 8 制作出的液晶显示装置的显示质量进行评价，对比率为 720: 1，白显示时与黑显示时的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.037。

<实施例 9>

在液晶显示装置的制造方法的本发明的实施例 9 中，不向液晶显示装置的实施例 2 的取向控制膜 132 添加色素，而使用在用于将偏振片 119 粘贴到基板 102 而形成的粘接层的丙烯酸类树脂中添加相对于树脂浓度为 30 重量%的亮黄、10 重量%的 C.I.直接红 81、10 重量%的 C.I.直接蓝色并使其分散而得到的膜。

在通过上述粘接层将偏振片 119 粘贴到基板 102 之后，为了对上述粘接层给予吸收各向异性，从偏振片侧对上述粘接层进行照射，以使偏振 UV（紫外线）光与偏振镜 167 的透射轴一致。使用高压水银灯作为光源，经由干涉滤光器，取出 330nm ~ 600nm 范围的 UV 光，使用层叠有石英基板的堆积型偏振镜，形成偏振比约 15: 1 的直线偏振光，以大约 $10\text{J}/\text{cm}^2$ 的照射能量与基板大致垂直地进行照射。

通过该偏振片粘接层将偏振片粘贴到石英基板上，对偏振 UV 光谱进行测定，其结果在与所照射的偏振 UV 光垂直的方向具有持有吸收轴的吸收各向异性。对用实施例 9 制作出的液晶显示装置的显示质量进行评价，对比率为 680: 1，白显示时与黑显示时的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.039。

<实施例 10>

在液晶显示装置的制造方法的本发明的实施例 10 中，除了变更了实施例 7 的在滤色片基板侧形成的滤色片层 111 的抗蚀剂材料组成及其处理方法以外，与实施例 7 同样地制作出液晶显示装置。另外，使用在滤色片的显示蓝色的抗蚀剂材料中添加相对于抗蚀剂材料为 5 重量%的 C.I.直接黄 44，在构成绿的抗蚀剂材料中添加 3 重量%的 C.I.直接红 81 并使其分散，在构成红的抗蚀剂材料中添加 3 重量%的 C.I.直接蓝色 151 并使其分散而得到的膜。

在利用添加了色素彩色抗蚀剂形成了滤色片层 111 之后，在形成覆盖涂膜 134 之前，为了对上述彩色抗蚀剂部给予吸收各向异性，向滤色片层 111 照射偏振 UV（紫外线）光。使用高压水银灯作为光源，经由干涉滤光器，取出 330nm ~ 600nm 范围的 UV 光，使用层叠有石英基板的堆积型偏振镜，形成偏振比约 15: 1 的直线偏振光，以大约 $8\text{J}/\text{cm}^2$ 的照射能量与基板大致垂直地进行照射。进而，在所得到的滤色片基板上形成覆盖涂膜 134、取向控制膜 132。此时，向取向控制膜 132 照射的偏振光的偏振轴与向滤色片层 111 照射的偏振光的偏振轴大致平行。

其结果，得到在与所照射的偏振光 UV 的偏振方向正交的方向具有吸收轴的滤色片基板。对该偏振 UV 光谱进行测定，透射轴与吸收轴吸光度的差为 0.31。对用实施例 10 制作出的液晶显示装置的显示质量进行评价，对比率为 730: 1，白显示时与黑显示时的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.023。

<实施例 11>

在液晶显示装置的制造方法的本发明的实施例 11 中，除了变更了实施例 5 的在滤色片基板侧形成的覆盖涂膜 134 的丙烯酸类树脂组成及其处理方法以外，与实施例 10 同样地制作出液晶显示装置。使用在上述覆盖涂膜 134 的丙烯酸类树脂中添加相对于树脂为 30 重量%的 C.I.直接黄 12 并使其分散而得到的膜。

在滤色片层 111 上形成了添加了色素的覆盖涂膜 134 之后，在形成取向控制膜 132 之前，为了对上述覆盖涂膜 134 的表面给予吸收各向异性，而对上述覆盖涂膜 134 照射偏振 UV（紫外线）光。使用高压水银灯作为光源，经由干涉滤光器，取出 330nm ~ 600nm 范围的 UV 光，使用层叠有石英基板的堆积型偏振镜，形成偏振比约 15: 1 的直线偏振光，以大约 $12\text{J}/\text{cm}^2$ 的照射能量与基板大致垂直地进行照射。进而，在所得到的滤色片基板上，与实施例 2 同样地形成取向控制膜 132。此时，向取向控制膜 132 照射的偏振光的偏振轴与向覆盖涂膜 134 照射的偏振光的偏振轴大致平行。

其结果,得到在与所照射的偏振光 UV 的偏振方向正交的方向具有吸收轴的滤色片基板。对该偏振 UV 光谱进行测定,透射轴与吸收轴吸光度的差为 0.37。对用实施例 11 制作出的液晶显示装置的显示质量进行评价,对比率为 780: 1,白显示时与黑显示时的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.018。

<实施例 12>

使用图 8 对液晶显示装置的制造方法的本发明的实施例 12 进行说明。在作为本发明的第 12 实施例的液晶显示装置的制造方法中,作为基板 101,使用厚度为 0.7mm 且对表面进行了研磨的玻璃基板。在基板 101 上,向用于防止电极 103、105、106、104 短路的绝缘膜 107、薄膜晶体管 115、保护薄膜晶体管 115 以及电极 105、106 的绝缘性有机保护膜 108 中添加相对于树脂浓度为 10 重量%的亮蓝色并使其分散后,进行制膜来作为 TFT 基板。

薄膜晶体管 115 由像素电极 105、信号电极 106、扫描电极 104 以及非晶硅 116 构成。扫描电极 104 是对铝膜进行图案形成的,信号电极 106 是对铬膜进行图案形成的,而且,公共电极 103 和像素电极 105 是对 ITO 进行图案形成的。绝缘膜 107 和绝缘性有机保护膜 108 的膜厚分别为 0.2 μm 和 0.3 μm 。电容元件形成为被像素电极 105 和公共电极 103 夹着绝缘膜 107、108 的结构。像素电极 105 以重叠在固体(solid)形状的公共电极 103 的上层的形状进行配置。像素数为由 1024 $\times$ 3 (对应于 R、G、B)个信号电极 106 和 768 个扫描电极 104 构成的 1024 $\times$ 3 $\times$ 768 个。

在形成取向控制膜 131 之前,为了对绝缘性有机保护膜 108 的表面给予吸收各向异性,对绝缘性有机保护膜 108 照射偏振 UV (紫外线)光。使用高压水银灯作为光源,经由干涉滤光器,取出 330nm ~ 600nm 范围的 UV 光,使用层叠有石英基板的堆积型偏振镜形成偏振比约 15: 1 的直线偏振光,以大约 4J/cm² 的照射能量与基板大致垂直地进行照射。此时,向取向控制膜 131 照射的偏振光的偏振轴与向绝缘性有机保护膜 108 照射的偏振光的偏振轴大致平行。其结果,得到

在与所照射的偏振光 UV 的偏振方向正交的方向具有吸收轴的 TFT 基板。对该偏振 UV 光谱进行测定，二色性比为 3.53。

接着，作为取向控制膜，在二胺化合物中使 p-对苯撑二胺与 3,4-二氨基吡啶为摩尔比 3:1 的比率，作为酸酐将由 1,2,3,4-环丁烷四甲酸二酐和均苯四酸二酐以摩尔比 1:1 构成的聚酰胺酸清漆调整为树脂成分浓度 5 重量%、NMP60 重量%、 γ 丁内酯 20 重量%、丁基溶纤剂 15 重量%，并在上述有源矩阵基板上印刷形成，在 220℃下进行 30 分钟的热处理来进行亚胺化，形成约 110nm 的细密的聚酰亚胺取向控制膜 131。

接着，在成膜的 ITO 的另一个有源矩阵基板 102 的表面印刷形成同样的聚酰胺酸清漆，在 220℃下进行 30 分钟的热处理，形成由约 110nm 的细密的聚酰亚胺膜构成的取向控制膜 132。

TFT 基板以及滤色片基板中的取向控制膜 131、132 的取向方向为相互大致平行，并且将与施加电场 117 的方向所成的角度设为 15 度。在这些基板之间作为间隔物分散平均粒径为 4 μ m 的高分子珠，在 TFT 基板与滤色片基板之间夹入液晶 110。液晶 110 是在真空中注入介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 为正且其值为 10.2 (1kHz、20℃)、折射率各向异性 Δn 为 0.075 (波长 590nm、20℃)、扭曲弹性系数 K2 为 7.0pN、向列-各向同性相转移温度 T(N-1) 大约为 76℃的向列液晶组成物 A，并用由紫外线固化型树脂构成的密封材料进行密封的。制作出液晶层的厚度(间隙)为 4.0 μ m 的液晶面板。

夹着 TFT 基板和滤色片基板的 2 张偏振片 118、119 使用将碘吸附到聚乙烯醇并通过延伸而制成的偏振片，配置成正交偏光镜 (Crossed Nicols)。此时，观察者侧的在有源矩阵基板 102 上配置的偏振片 119 的吸收轴配置成与形成在滤色片基板上的取向控制膜 132 的吸收轴方向大致平行。而且，采用了用低电压实现暗状态，用高电压实现亮状态的常闭特性。

该液晶显示面板的 Δnd 值约为 0.30 μ m。在该液晶面板的玻璃基板 101 侧配置背光源，此外设置用于驱动液晶的电路，而制作出液晶显

示面板。对作为本发明的实施例 12 的上述的液晶显示装置的显示质量进行评价，确认出对比率 620: 1 的高质量的显示。另外，对白显示时和黑显示时的色度坐标变化进行测定， $\Delta u'v'$ 为 0.029。

<实施例 13>

在液晶显示装置的制造方法的本发明的实施例 13 中，在构成垂直取向模式（PVA）液晶显示装置的滤色片层 111 上具有的由丙烯酸类树脂构成的覆盖涂膜 134 上，形成有单轴吸收各向异性膜。以下，参照图 9 对本发明的实施例 13 进行说明。图 9 是垂直取向模式液晶显示装置的示意剖视图。在作为本发明的实施例 13 的液晶显示装置的制造方法中，作为构成有源矩阵基板的玻璃基板 101 以及构成对置基板（滤色片基板）的玻璃基板 102，使用厚度为 0.7mm 且对表面进行了研磨的无碱玻璃基板。

在玻璃基板 102 上，通过连续溅射，以 160nm 厚度的铬、40nm 厚度的氧化铬进行制膜，使正型抗蚀剂经过涂敷、预烘干（prebake）、曝光、显影、蚀刻、剥离、洗净的工序后形成遮光部 113。接着，使用红、绿、蓝的彩色抗蚀剂，按照常规的光刻法，经过涂敷、预烘干、曝光、显影、清洗、后期烘干的工序后形成滤色片层 111。在本实施例中，设蓝色为 3.0 μm 、绿为 2.7 μm 、红为 2.5 μm ，但膜厚也可以适当地与期望的色纯度、或液晶层厚度相应即可。

在该滤色片层 111 上，为了使各像素的台阶均匀化，形成有由丙烯酸类树脂构成的覆盖涂膜 134。在曝光中通过高压水银灯的 i 线照射 200mJ/cm² 的光量，接着在 230℃ 下进行 30 分钟加热而形成。膜厚在彩色像素上大致为 1.2 ~ 1.5 μm 。

接着，通过溅射以 140nm 厚度真空蒸镀 ITO，在 240℃ 下进行 90 分钟加热，通过晶体化、光刻工序、蚀刻处理，形成公共电极 103 的图案。公共电极 103 的开口部在中间夹着像素电极 105 的开口部。接着，使用感光树脂，利用常规的光刻法和蚀刻，在夹在像素彼此之间的遮光部 113 上形成大致 3.5 μm 高度的柱状间隔物。

在有源矩阵基板 101 上，形成由 Mo/Al（钼/铝）构成的扫描电极

(栅电极) 104 (未图示)。在同层中, 也可以由铬或铝形成保持电容电极 (未图示)。以覆盖它们而形成栅极绝缘膜 107。

与实施例 6 同样地形成信号电极 (漏电极) 106 和薄膜晶体管 (未图示)。作为覆盖这些的保护绝缘膜, 向丙烯酸类树脂添加 3 重量 % 的亮黄, 使用其来形成有机绝缘膜 134。在其上由 ITO 形成具有开口图案的像素电极 105。此外, 也可以使用 IZO 等透明导电体。得到像素数为由 1024×3 (对应于 R、G、B) 个信号电极 106 和 768 个扫描电极 104 构成的 $1024 \times 3 \times 768$ 个的有源矩阵基板。

接着, 使用高压水银灯作为光源, 经由干涉滤光器, 取出 $330\text{nm} \sim 600\text{nm}$ 范围的 UV 光, 使用层叠有石英基板的堆积型偏振镜形成偏振比约 15: 1 的直线偏振光, 在 230°C 下以大约 $5\text{J}/\text{cm}^2$ 的照射能量与基板大致垂直地照射。此时, 对有源矩阵基板照射的偏振光的偏振方向作为信号电极方向。各向异性层的吸收轴在与射出侧偏振片 119 的透射轴正交的方向形成。

其结果, 得到在与所照射的偏振光 UV 的偏振方向垂直的方向具有吸收轴的有源矩阵基板。对该偏振 UV 光谱进行测定, 二色性比为 2.58。在本实施例中, 使射出侧偏振片 119 的透射轴为基板短边方向 (与信号电极 106 相同的方向), 使吸收轴方向为基板长边方向 (扫描电极 104 方向, 未图示), 但在改变了偏振片的轴配置的情况下, 与其对应地决定轴即可。

在有源矩阵基板、滤色片基板上分别形成垂直取向的取向控制膜 131、132, 在基板的周边部涂敷密封剂, 利用 ODF 法滴下封入具有负的介电各向异性的液晶材料来作为液晶层 110A, 组装成液晶面板。偏振片 118、119 如上所述, 将射入侧偏振片 118 的透射轴作为基板的长边方向, 将射出侧偏振片 119 的透射轴作为基板短边方向而正交。使用了具备补偿视角特性的双折射性膜的视场角补偿偏振片作为偏振片。之后, 连接驱动电路、背光源等作为液晶模块, 得到液晶显示装置。

对该液晶显示装置的显示质量进行评价, 在基板的大致整个面上

对比率为 800: 1, 并且黑显示与白显示的色度差 $\Delta u'v'$ 为 0.023, 确认为良好的显示质量。

此外, 在本实施例中, 采用了使用 ITO 的切口图案的 PVA 模式的液晶显示装置, 但在滤色片基板上设置突起的 MVA 方式的情况下, 在形成 ITO 之后, 经过突起的工艺处理后, 进入到柱状间隔物的工序。能够与本实施例同样地形成各向异性层。

<比较例 3>

在比较例 3 中, 在实施例 13 中说明的垂直取向模式液晶显示装置中, 除了未向在有源矩阵基板层形成的有机绝缘膜 134 添加亮黄以外, 与实施例 8 同样地制作液晶显示装置。对该液晶显示装置的显示指令进行评价, 在基板的大致整个面上对比率为 480: 1, 并且黑显示与白显示的色差 $\Delta u'v'$ 为 0.045。

<实施例 14>

接着, 对本发明的液晶显示装置的实施例 14 进行说明。实施例 14 在半透射型液晶显示装置中应用了本发明。图 10 示出以往的半透射型液晶显示装置。在半透射型液晶显示装置中, 为了使反射部与透射部的光路长一致, 需要在反射部设置台阶。其原因为, 采用在反射部太阳光等外射光通过偏振片 119, 通过液晶层 110A, 在反射板处反射后, 再次通过液晶层至偏振片 119 这样的路径, 所以为了使透射部与光路长一致, 就需要使反射部的液晶层的厚度为透射部的大约一半。另外, 为了与透射部同样地成为常闭, 还需要相位差板。在形成台阶的以往型的半透射型液晶显示装置中, 需要增大上下基板的定位余量, 在开口率方面是非常不利的。

在实施例 14 中, 通过在反射部形成单元内置的偏振膜, 可以得到无台阶、且开口率大的半透射型液晶显示装置。以下, 对本发明的实施例 14 进行说明。在实施例 14 中, 在半透射型液晶显示装置中形成有单轴吸收各向异性膜。以下, 参照图 11 对本发明的第 14 实施例进行说明。图 11 是本发明的半透射型液晶显示装置的示意剖视图。

在本发明的实施例 14 的液晶显示装置的制造中, 作为构成有源矩

阵基板的玻璃基板 101 以及构成对置基板（滤色片基板）的玻璃基板 102，使用厚度为 0.7mm 且对表面进行了研磨的无碱玻璃基板。在构成该滤色片基板的玻璃基板 102 上，使用黑抗蚀剂，形成膜厚 1.0 μ m 的遮光部 113。接着，使用染料抗蚀剂，形成由用遮光部 113 划分而配置的像素构成的滤色片层 111。膜厚分别设为蓝色 3.0 μ m、绿 2.7 μ m、红 2.5 μ m，但针对期望的色纯度、或液晶层厚度适当选择膜厚即可。在通过添加了色素的彩色抗蚀剂形成了滤色片层 111 之后，为了对各像素的台阶进行均匀化，形成由厚度 1.0 μ m 的丙烯酸类树脂构成的覆盖涂膜 134。

接着，在滤色片基板的表面，作为取向控制膜，将二胺化合物、p-对苯撑二胺与 1,4-二氨基吡啶以摩尔比 1:1 的比率混合，印刷形成酸二酐由 1,2,3,4-环丁烷四甲酸二酐构成的聚酰胺酸清漆，在 220℃下进行 30 分钟的热处理，形成由约 80nm 的细密的聚酰亚胺膜构成的取向控制膜 132。

另一方面，在构成有源矩阵基板的玻璃基板 101 上，薄膜晶体管、扫描电极、共用电极布线、信号电极、像素电极（未图示）全部是对铬膜进行图案形成的。此外，上述公共和上述像素电极使用了低电阻且容易图案化的铬膜，还可以使用 ITO 膜并构成透明电极，以达成更高的亮度特性。在其上形成厚度 1.5 μ m 的透明且具有绝缘性的绝缘性有机膜 133 后，在表面形成凹凸，用铝形成反射部 121。

进而，使用在 6 重量%（重量百分率）聚酰亚胺酸溶液中添加 3 重量%的亮黄、2 重量%的 C.I.亮红、2 重量%的 C.I.亮蓝 151 并充分分散而得到的溶液，在反射部 121 上印刷形成约 200nm 的聚酰亚胺膜 122。接着，使用高压水银灯作为光源，经由干涉滤光器，取出 330nm~600nm 范围的 UV 光，使用层叠有石英基板的堆积型偏振镜形成偏振比约 15:1 的直线偏振光，在 230℃下以大约 5J/cm² 的照射能量与基板大致垂直地进行照射。单轴吸收各向异性层的吸收轴在与射出侧偏振片 119 的透射轴正交的方向形成。

接着，使用 ITO 通过溅射形成 100nm 厚度的公共电极 103。然后，

制膜出膜厚 300nm 的由氮化硅构成的保护绝缘膜 108 后，形成像素电极 105，并形成有源矩阵基板。然后，作为取向控制膜，将二胺化合物、p-对苯撑二胺与 1,4-二氨基吡啶以摩尔比 1:1 的比率混合，将酸二酐由 1,2,3,4-环丁烷四甲酸二酐构成的聚酰胺酸清漆调整为树脂成分浓度 5 重量%、NMP60 重量%、 γ 丁内酯 20 重量%、丁基溶纤剂 15 重量%，在上述有源矩阵基板上进行印刷形成，在 220℃下进行 30 分钟的热处理来亚胺化，形成约 80nm 的细密的聚酰亚胺取向控制膜 131。

所得到的有源矩阵基板在与所照射的偏振 UV 光的偏振方向正交的方向具有吸收轴。对该偏振 UV 光谱进行测定，二色性比为 5.38。在本实施例中，使射出侧偏振片 119 的透射轴为基板短边方向（与信号电极 106 相同的方向），使吸收轴方向为基板长边方向（扫描电极 104 方向，未图示），但在改变了偏振片的轴配置的情况下，与其对应地决定轴即可。

在有源矩阵基板、滤色片基板上分别形成垂直取向的取向控制膜 131、132，在基板的周边部涂敷密封剂，通过 ODF 法滴下封入具有负的介电各向异性的液晶材料来作为液晶层 110A，组装成液晶面板。偏振片 118、119 如上所述，使射入侧偏振片 118 的透射轴为基板的长边方向、使射出侧偏振片 119 的透射轴为基板短边方向而正交化。使用了具备补偿视角特性的双折射性膜的视场角补偿偏振片来作为偏振片。然后，连接驱动电路、背光源等作为液晶模块，得到液晶显示装置。

对该液晶显示装置的显示质量进行评价，透射部的对比率为 650:1，反射部的对比率为 10:1，呈现出以往型的半透射液晶显示装置的对比率（5:1）以上的对比率。对本发明的半透射型液晶显示装置与以往型的半透射液晶显示装置的开口率进行比较，本发明的半透射型液晶显示装置的开口率比以往提高了约 13%。

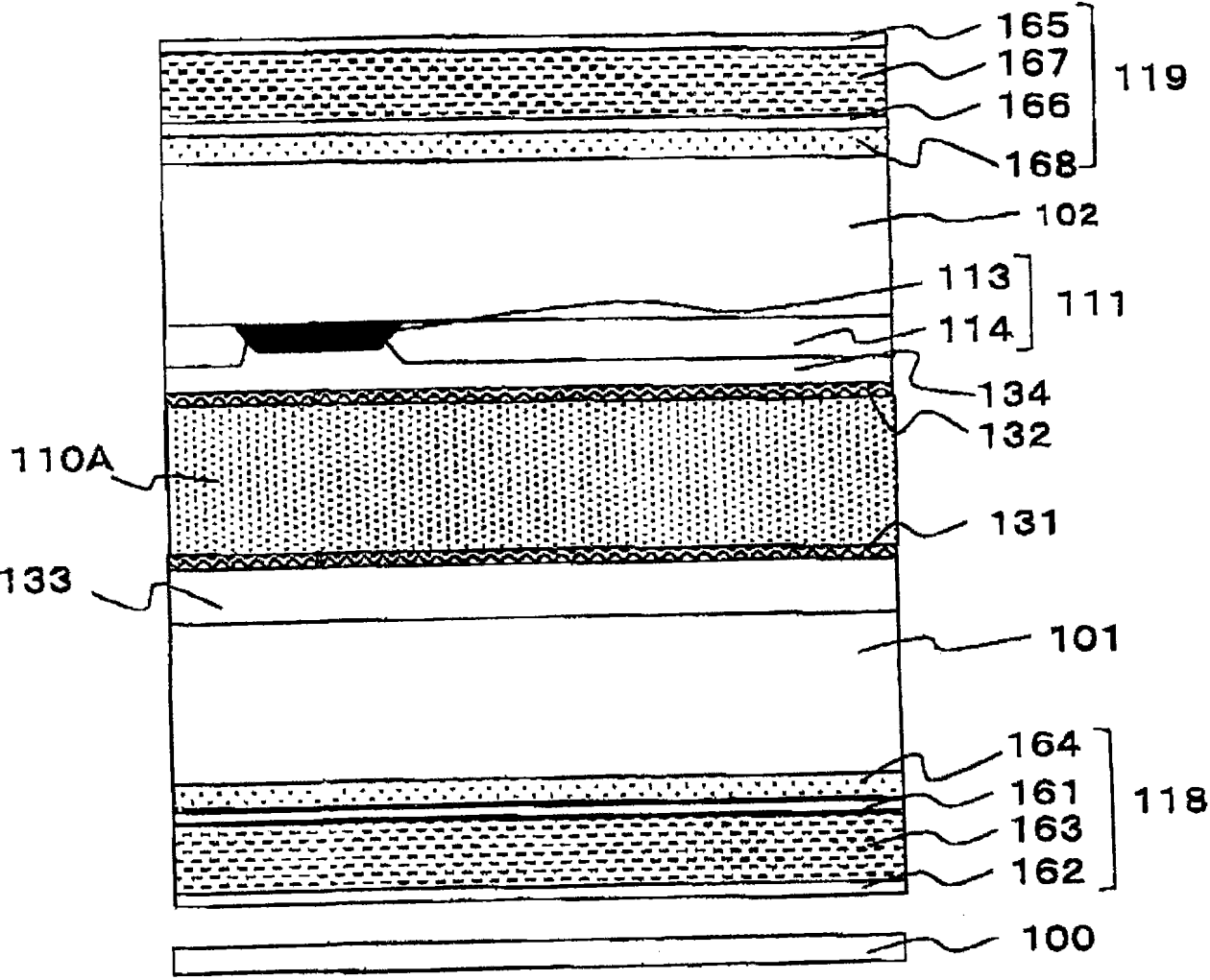


图 1

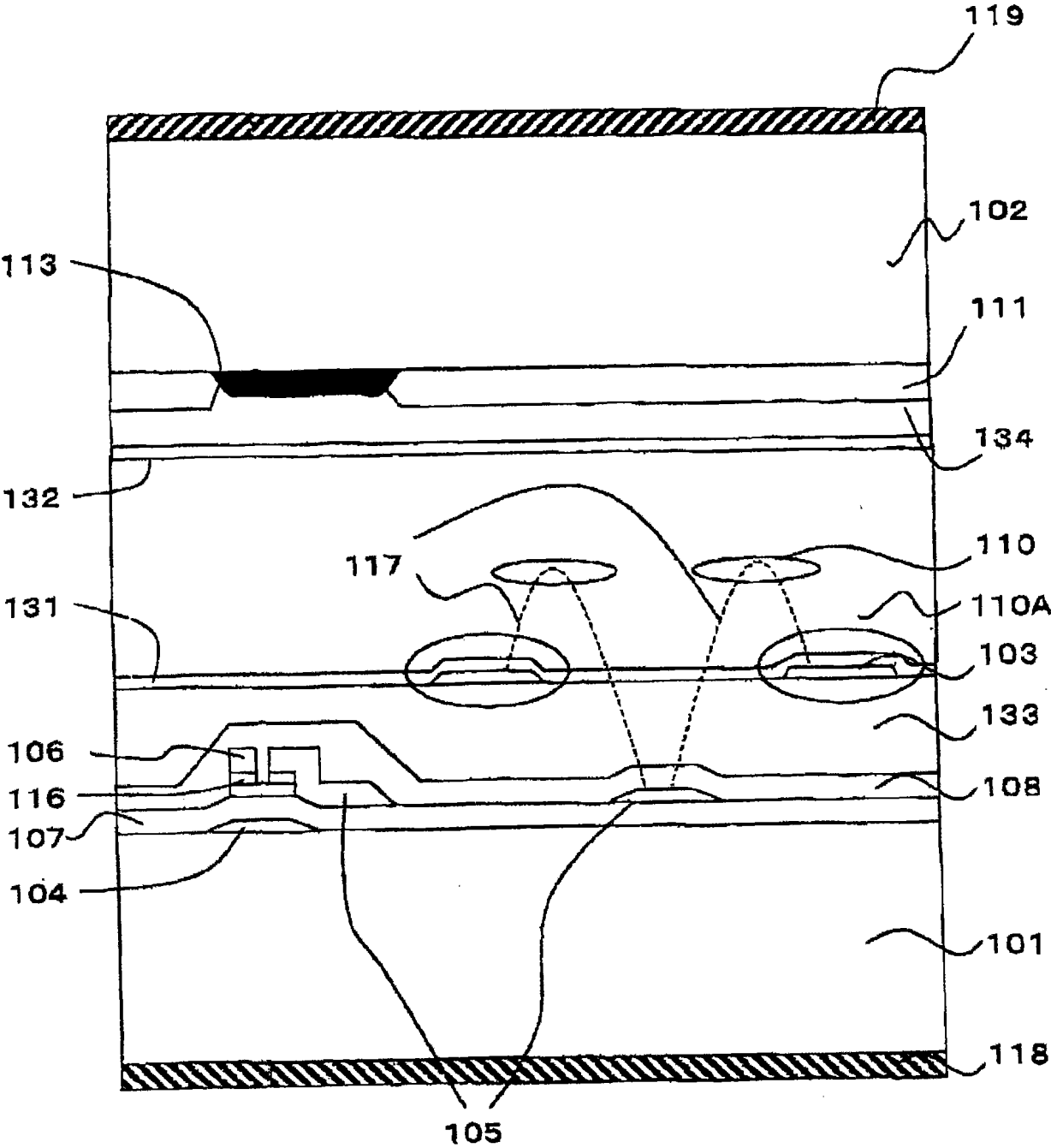


图 2

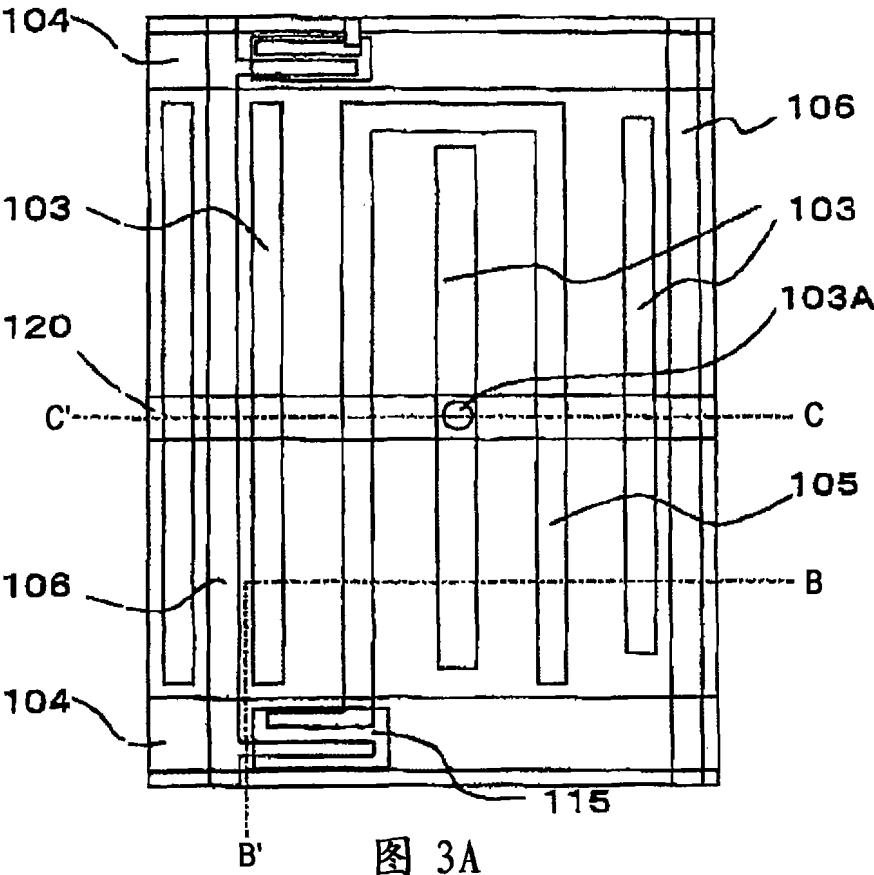


图 3A

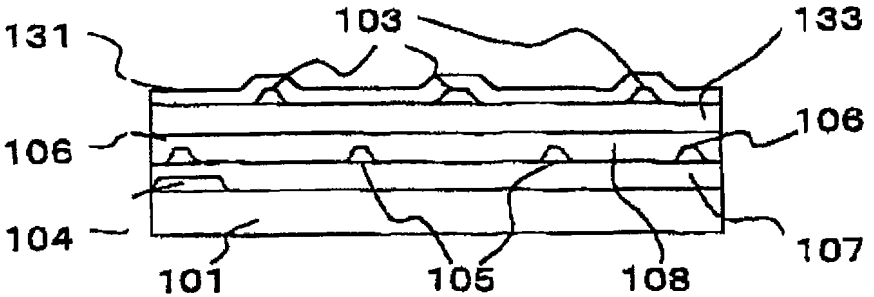


图 3B

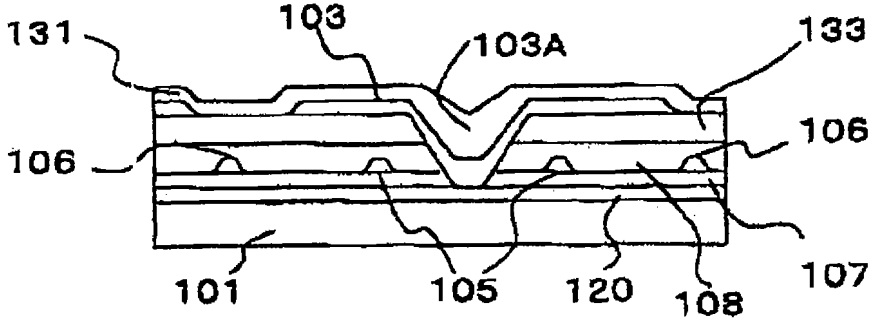


图 3C

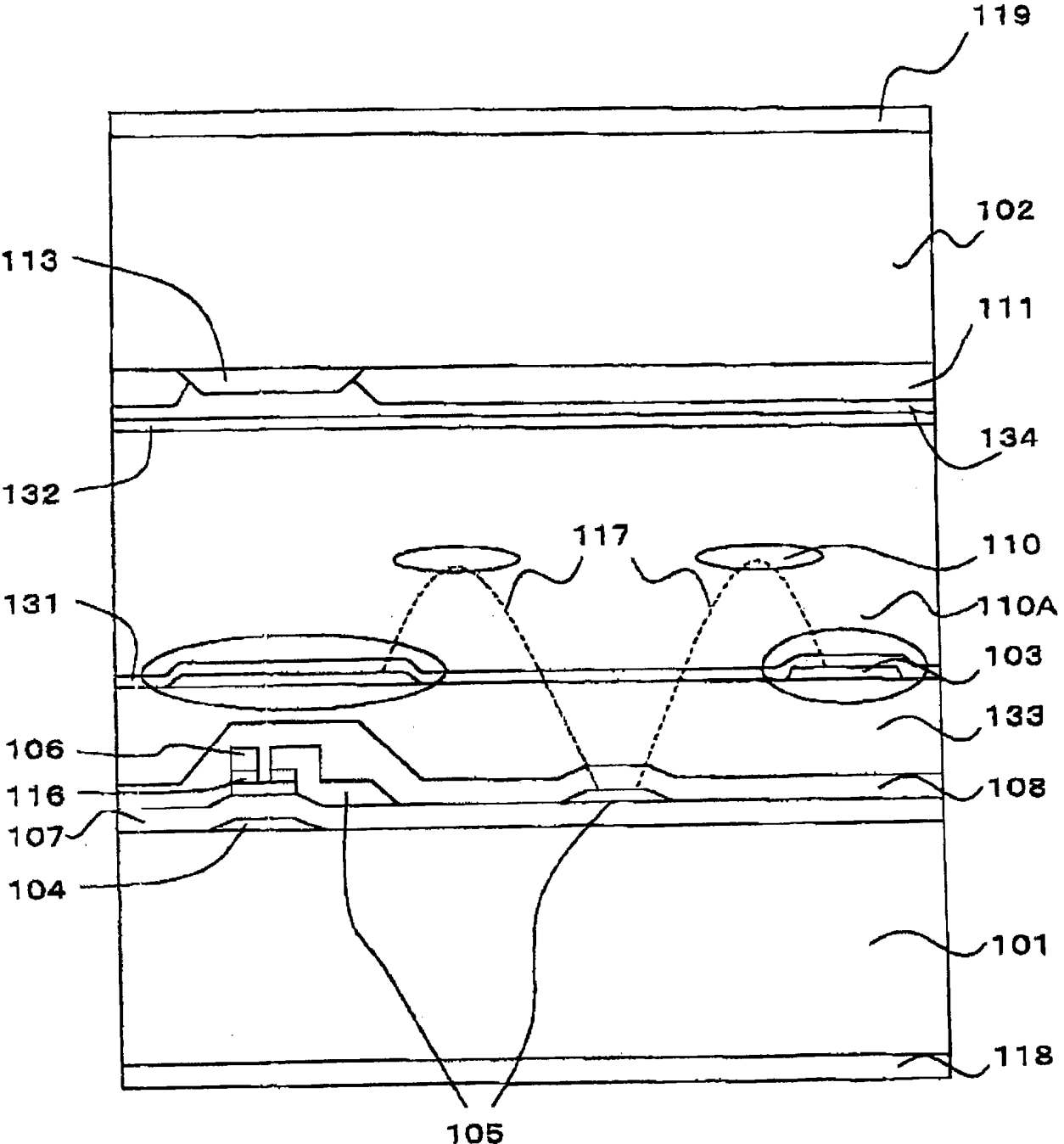
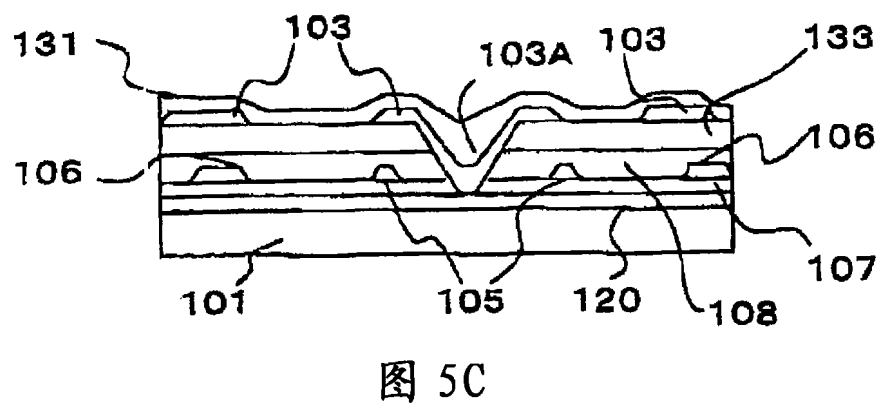
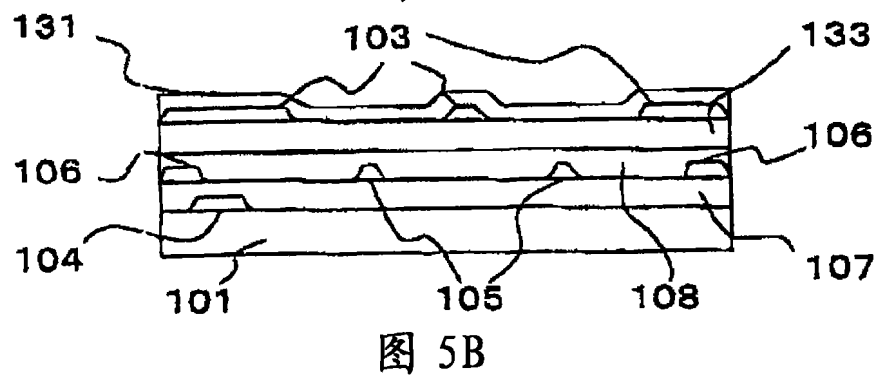
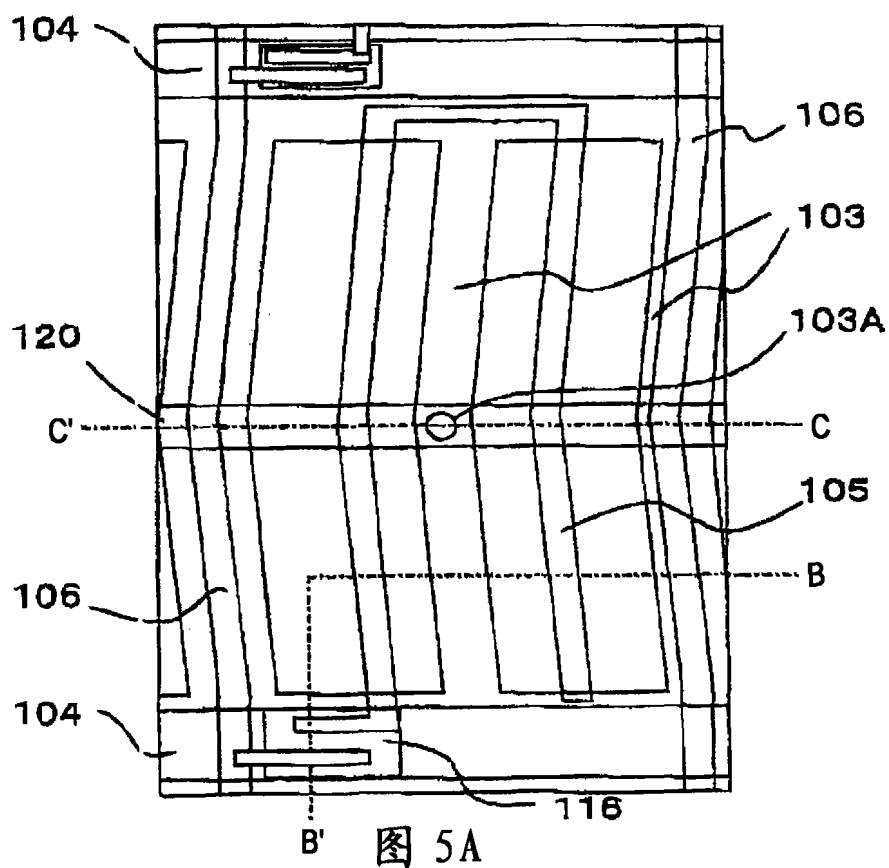


图 4



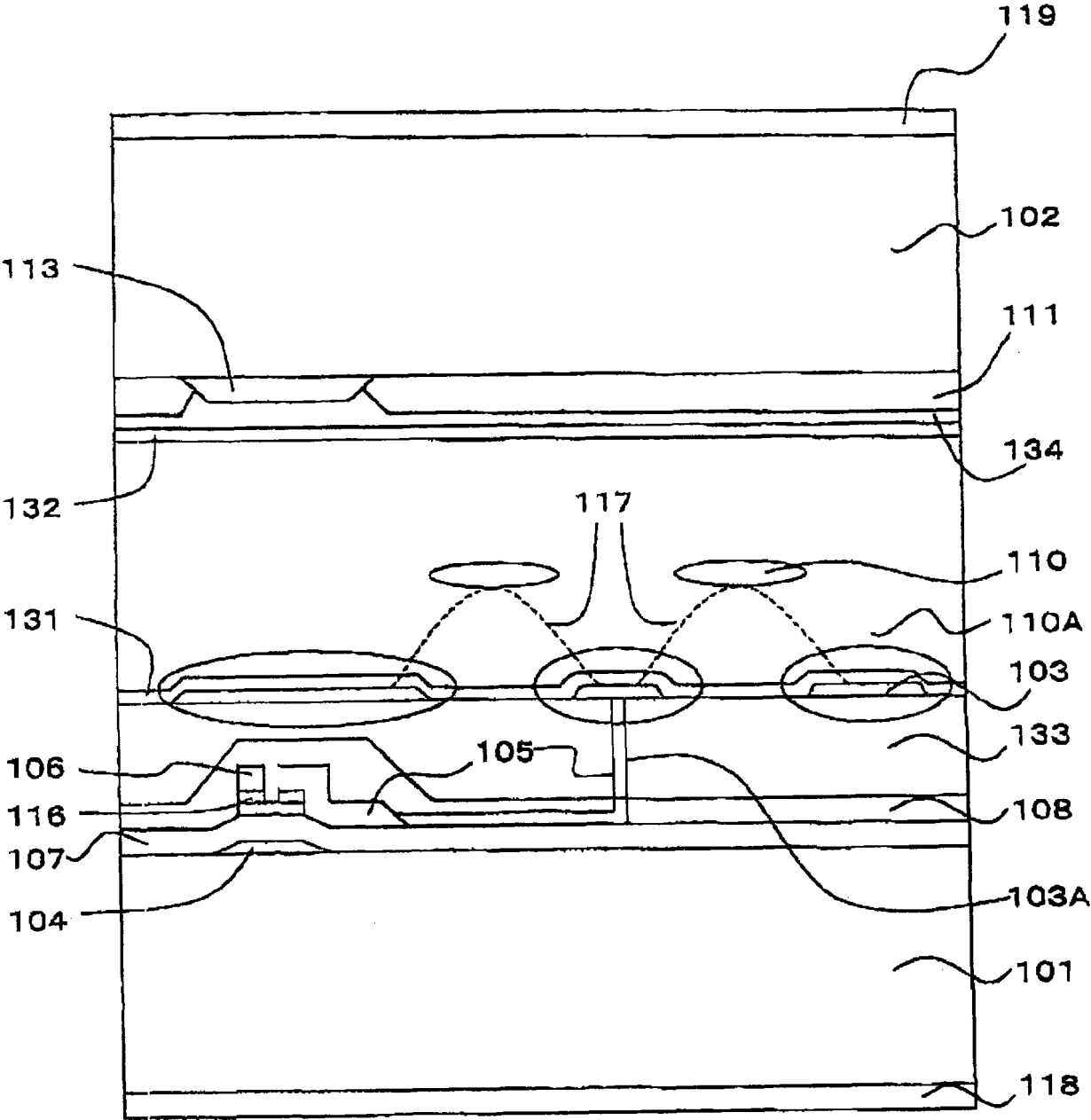


图 6

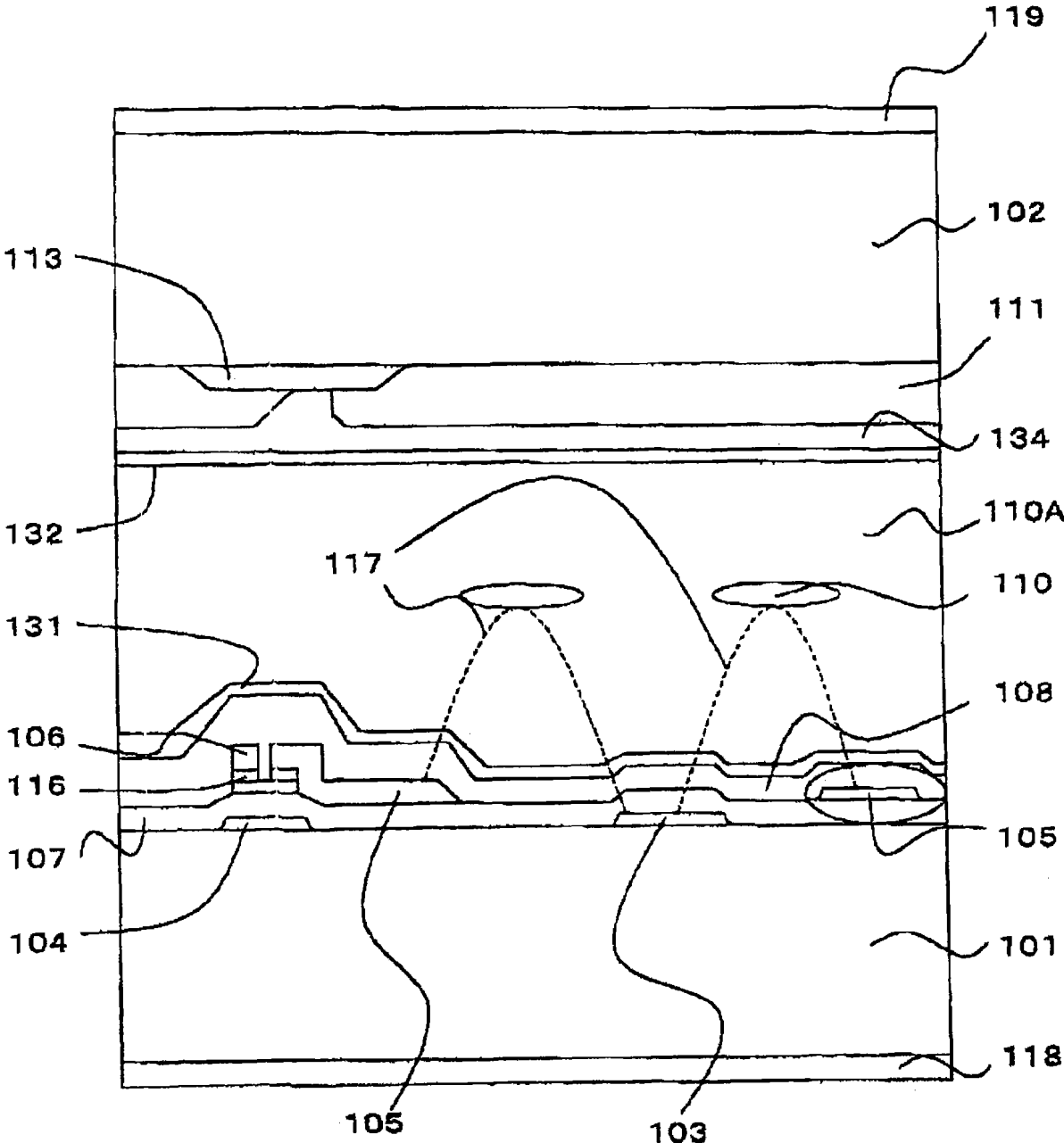


图 7

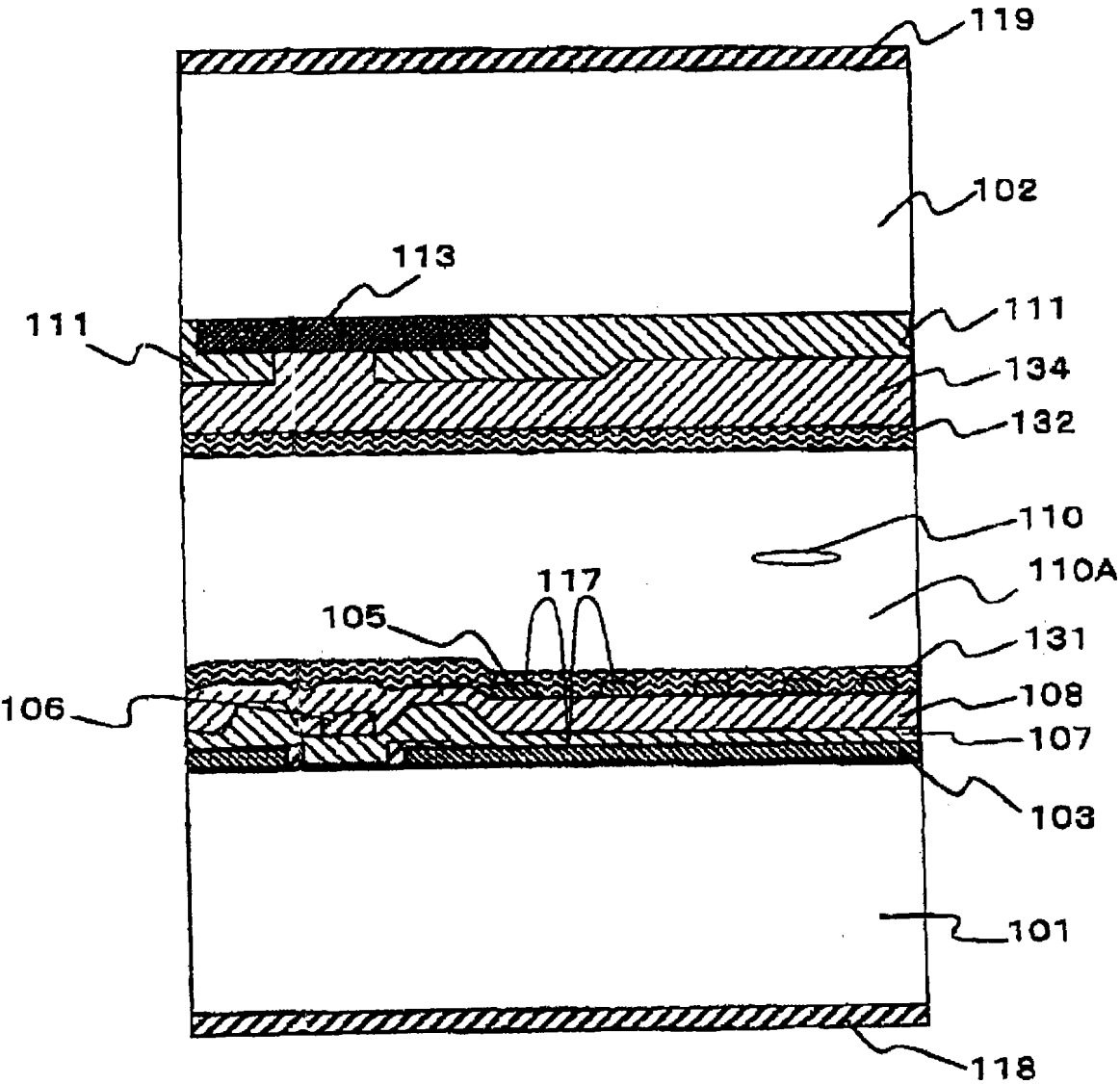


图 8

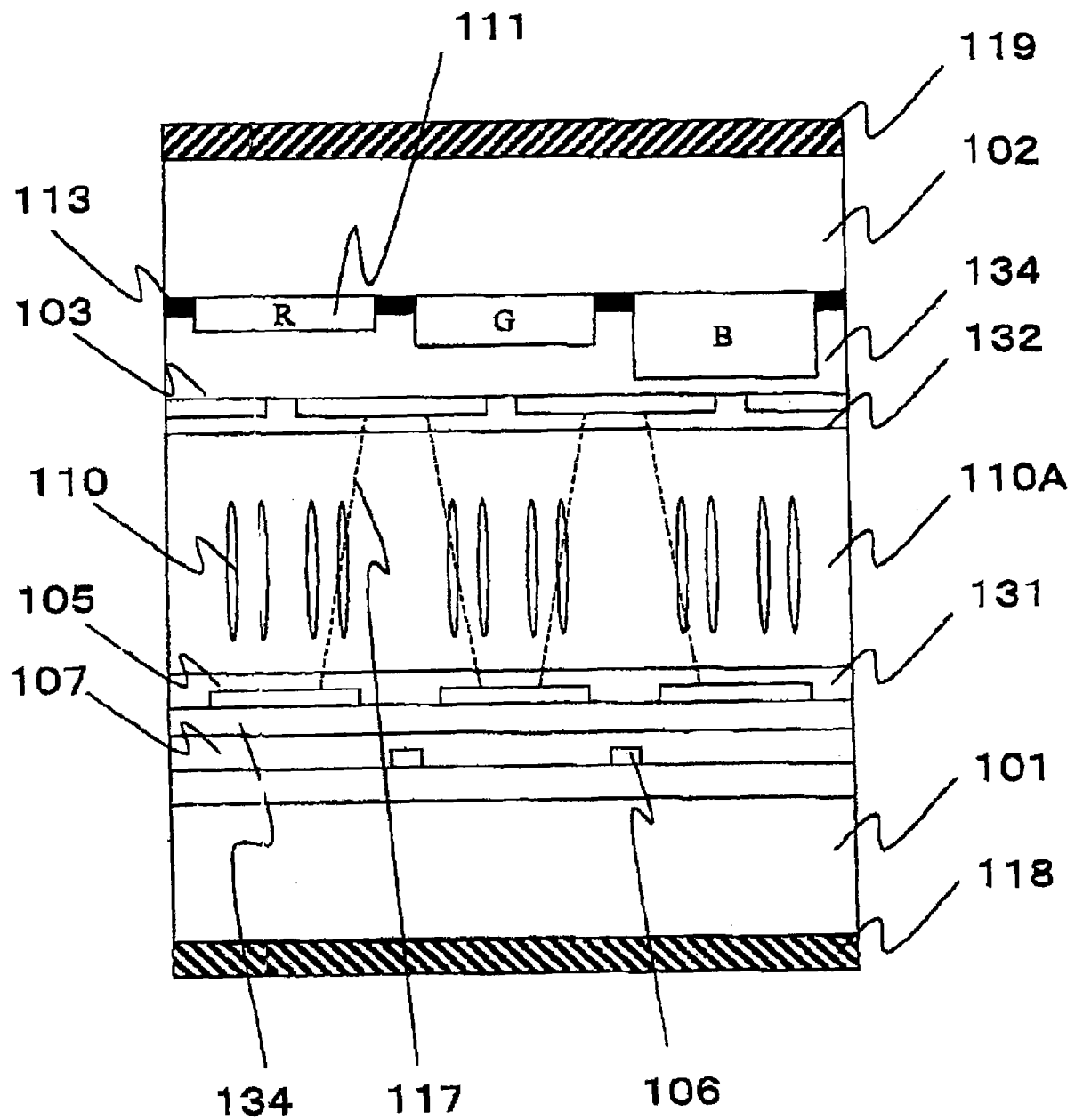
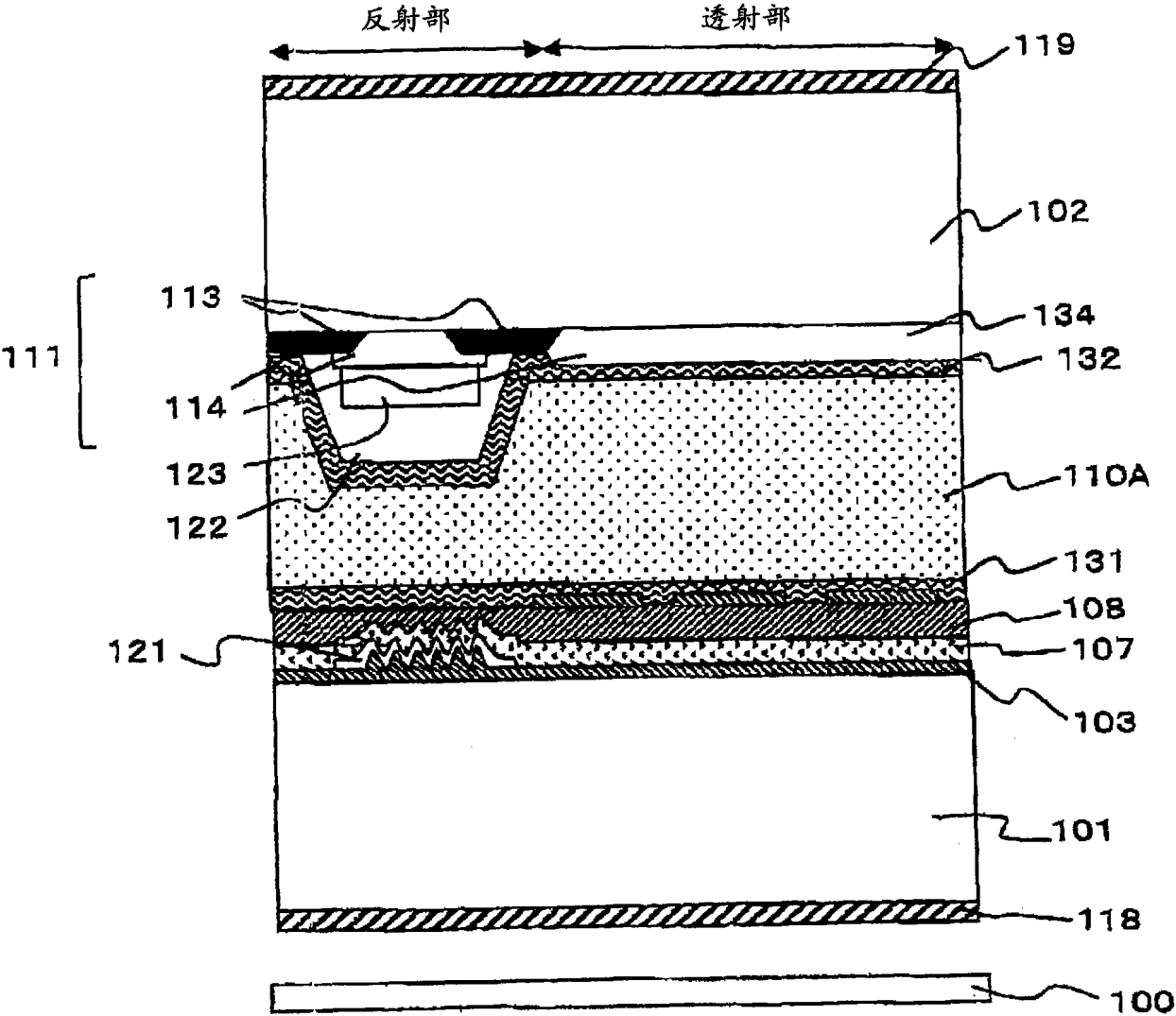


图 9



现有技术

图 10

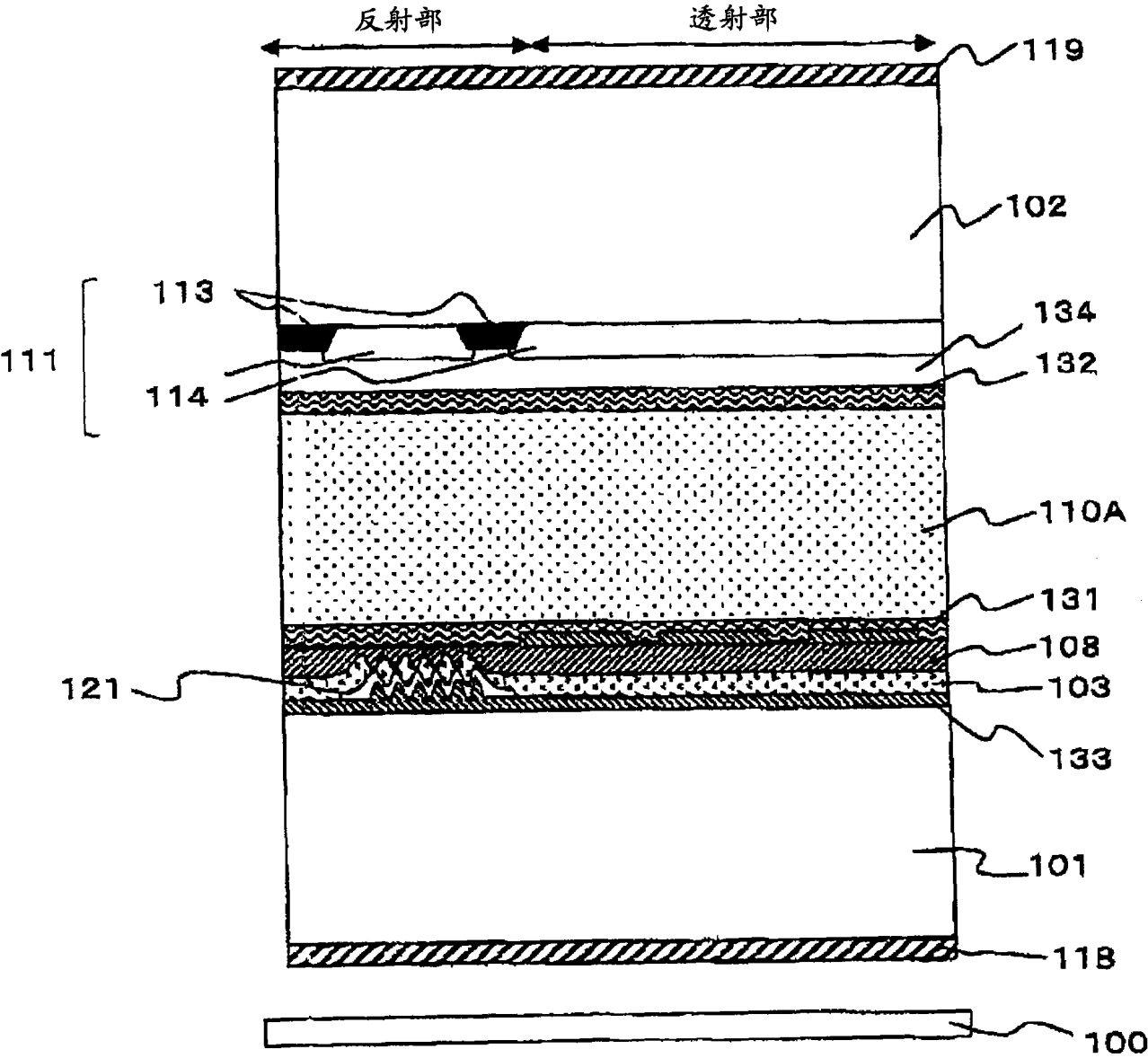


图 11

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101419364A	公开(公告)日	2009-04-29
申请号	CN200810171355.1	申请日	2008-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	松森正树 大里绫美 富冈安		
发明人	松森正树 大里绫美 富冈安		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F2001/133635 G02F1/13363 G02F1/134363		
代理人(译)	王茂华		
优先权	2007274240 2007-10-22 JP		
其他公开文献	CN101419364B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置。作为有源矩阵基板的玻璃基板(101)与作为对置电极的树脂膜基板(102)在取向控制膜(132)的面上相对配置，在它们之间配置有液晶层(110A)。在玻璃基板(101)和构成对置电极的树脂膜基板(102)的外侧的面上分别形成偏振片(118、119)。而且，向树脂膜基板(102)给予单轴吸收各向异性。

