

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610126532.5

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 2 月 28 日

[11] 公开号 CN 1920637A

[22] 申请日 2006.8.25

[21] 申请号 200610126532.5

[30] 优先权

[32] 2005. 8. 26 [33] JP [31] 245106/2005

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 石垣利昌 高桥文雄 仲吉良彰

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 杨宏军

权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 9 页

[54] 发明名称

显示装置及其制造方法

[57] 摘要

根据本发明可以容易地控制彩色液晶显示装置的白色的色温、各色的色调。作为用于实现上述目的的结构,本发明的显示装置具有按像素单位配置有多个不同颜色的彩色滤光片的显示面板,至少一种颜色的彩色滤光片由层叠在透明基板上的多个滤光片层构成。

1、一种显示装置，所述显示装置具有按像素单位配置有多个不同颜色的彩色滤光片的显示面板，其特征为，至少一种颜色的彩色滤光片由层叠在透明基板上的多个滤光片层构成。

2、如权利要求 1 所述的显示装置，其中，所述层叠的多个滤光片层的接近所述透明基板的第 1 滤光片层的面积比第 2 滤光片层的面积大，所述第 2 滤光片层比所述第 1 滤光片层距离所述透明基板远。

3、如权利要求 2 所述的显示装置，其中，所述第 2 滤光片层呈岛状配置在所述第 1 滤光片层上的多个区域中。

4、如权利要求 1 所述的显示装置，其中，所述层叠的多个滤光片层色调相同。

5、如权利要求 1 所述的显示装置，其中，在所述层叠的多个滤光片层中，至少 1 个滤光片层的色调不同于其他滤光片层。

6、如权利要求 1 所述的显示装置，其中，在所述层叠的多个滤光片层中，距离所述透明基板最远的滤光片层比其他滤光片层颜色深。

7、如权利要求 1 所述的显示装置，其中，所述显示面板为液晶显示面板。

8、一种显示装置的制造方法，是包括在透明基板上形成彩色滤光片的工序的制造方法，该方法具有以下工序，

在所述透明基板上层叠多个感光性滤光片层的第 1 工序；曝光所述层叠后的感光性滤光片层的第 2 工序；显像所述曝光后的感光性滤光片层的第 3 工序，

所述第 1 工序为以随着距离所述透明基板越远而曝光感度越小的顺序层叠曝光感度不同的感光性滤光片层，

所述第 2 工序为曝光层叠后的感光性滤光片层的第 1 区域后，继续曝光所述第 1 区域的一部分或全部。

9、如权利要求 8 所述的显示装置的制造方法，其中，所述各感

光性滤光片层为负性，所述第2工序为至少将距离所述透明基板最近的感光性滤光片层的第1区域曝光至不溶于显像液后，继续曝光所述第1区域的一部分或全部。

10、如权利要求9所述的显示装置的制造方法，其中，所述第2工序为只在预先规定的时间内曝光所述第1区域的一部分或全部后，继续曝光所述第1区域。

11、如权利要求9所述的显示装置的制造方法，其中，所述第2工序为以预先规定的光量曝光所述第1区域后，提高光量，继续曝光所述第1区域的一部分或全部。

12、如权利要求9所述的显示装置的制造方法，其中，所述第2工序以第1感光性滤光片层不溶于显像液的曝光量曝光第1区域，以第2感光性滤光片层不溶于显像液的曝光量曝光所述第1区域的一部分或全部，从而通过改变各个区域的曝光量进行一次性曝光。

13、如权利要求9所述的显示装置的制造方法，其中，所述第1工序使用在基膜上从曝光感度低的感光性滤光片层开始依次层叠而成的转印膜，在所述透明基板上贴合距离所述基膜最远的感光性滤光片层，转印所述层叠后的感光性滤光片层。

显示装置及其制造方法

相关申请交叉参考

2005年8月26日提交的日本专利申请 2005-245106 的包括说明书、附图、摘要在内的公开内容在此全部引入作为参考。

技术领域

本发明涉及显示装置及其制造方法，特别涉及适用于彩色液晶显示装置的有效技术。

背景技术

显示装置中有装有能彩色显示的液晶显示面板的彩色液晶显示装置。该彩色液晶显示装置是能高清晰地彩色显示的显示装置，近年来，广泛应用在如用于液晶电视机或 PC (Personal Computer) 的液晶显示屏、PDA 或行动电话机的显示屏等。

该用于彩色液晶显示装置的液晶显示面板(以下称为彩色液晶面板)是如在矩阵状配置有 TFT (Thin Film Transistor) 元件及像素电极的第 1 基板 (TFT 基板) 与第 2 基板 (彩色滤光片基板) 之间封入液晶材料的显示面板，所述第 2 基板在与像素电极对置的位置处配置有 R (红)、G (绿)、B (蓝) 的彩色滤光片。此时，彩色液晶面板以具有红色的彩色滤光片的 R 像素、具有绿色的彩色滤光片的 G 像素及具有蓝色的彩色滤光片的 B 像素作为 1 组构成 1 点 (dot) 显示像素。

制造彩色滤光片基板时，如首先在玻璃基板等透明基板上形成分隔 R 像素、G 像素、B 像素的黑色矩阵 (black matrix)。然后，在透明基板上依次形成用于 R 像素的红色的彩色滤光片、用于 G 像素的绿色的彩色滤光片及用于 B 像素的蓝色的彩色滤光片。

形成彩色滤光片时，最常用的方法是利用光刻法（photolithography）将分散有颜料的抗蚀剂形成图案的方法。该方法中，如首先在透明基板的整个面上涂布分散有颜料的负性抗蚀剂，经加热处理等后，挥发掉溶剂使其干燥。然后，通过对规定像素区域外进行遮光的光掩模曝光负性抗蚀剂。曝光后，由于像素区域的抗蚀剂发生光固化从而不溶于显像液，如果用碱溶液进行显像，则只有像素区域外的区域被显像除去，从而得到彩色滤光片的像素图案。对红色、绿色及蓝色的彩色滤光片重复进行上述步骤。

另外，有使用干膜抗蚀剂取代上述涂布型抗蚀剂的方法[如日本专利公开平 5-173320(文献 1)]涂布。该方法中，在透明基板上经热压贴合分散有颜料且成薄膜状的负性抗蚀剂后，进行如上所述的曝光和显像，从而形成彩色滤光片的像素图案。与涂布抗蚀剂的方法相比，该方法能简化在透明基板上形成抗蚀剂的工序。而且，通过在转印膜的抗蚀剂的上层预先设置氧气隔离层，能促进固化反应，增加感光度。但是，另一方面，存在着材料成本高且无法通过改变涂布膜厚度来细微地控制色调等缺点。

最近，以削减材料或制造成本为目的，提出了利用高精度印刷[如日本专利公开 294930/2003(文献 2)]、喷墨印刷[如日本专利公开 221319/2000(文献 3)]等，只在像素部位赋予分散有颜料的墨水而形成图案的方法。

彩色液晶显示装置根据其用途，对通过 R 像素、G 像素、B 像素的光合成得到的白色的色温、各色的色再现性等的要求各不相同。因此，制造彩色滤光片基板时，如必须考虑白色的色温、各色的色再现性，控制用于各像素的彩色滤光片的滤光片材料的色调等。

作为控制白色的色温、各色的色再现性的方法之一，有改变分散有颜料的抗蚀剂的膜厚度的方法。但是，如果膜厚度变大，则会产生涂布斑等问题，所以，只能进行微调程度的色调改变。因此，通过膜厚度的调整无法对应于所要求的白色的色温、各色的色再现性时，只能准备通过改变颜料的种类或其配合比例调整了色调的新的分散有

颜料的抗蚀剂。另外，每次制造白色的色温、各色的色再现性不同的彩色滤光片基板时，必须进行更换分散有颜料的抗蚀剂的操作，所以存在生产率下降的问题。需要说明的是，上述高精度印刷、喷墨印刷中采用的分散有颜料的墨水也存在相同的问题。

另外，作为控制白色的色温、各色的色再现性的方法，如还有改变 R 像素、G 像素、B 像素的各像素的开口率的方法。但是，在采用该方法的情况下，如必须对应于各像素的开口率改变曝光掩模的图案或改变 TFT 基板上的像素电极的尺寸。因此，存在着必须对应于所要求的所述白色的色温、各色的色再现性分别制作所述 CF 基板、TFT 基板的问题。

本发明的目的例如为提供能容易地控制彩色液晶显示装置的白色的色温、各色的色调的技术。

本发明的其他目的为提供能够使用相同的滤光片材料容易地形成任意色调的彩色滤光片的技术。

根据本说明书的叙述及附图能明白本发明所述目的及其他目的和新特征。

发明内容

本申请文件所公开的发明的概要如下所述。

(1) 一种显示装置，所述显示装置具有按像素单位配置有多个不同颜色的彩色滤光片的显示面板，其中，至少一种颜色的彩色滤光片由层叠在透明基板上的多个滤光片层构成。

(2) 如(1)所述的显示装置，其中，层叠的多个滤光片层接近透明基板的第1滤光片层的面积比第2滤光片层的面积大，所述第2滤光片层比第1滤光片层离透明基板远。

(3) 如(2)所述的显示装置，其中，第2滤光片层呈岛状配置在第1滤光片层上的多个区域中。

(4) 如(1)~(3)中的任一项所述的显示装置，其中，层叠的多个滤光片层色调相同。

(5) 如(1)~(3)中的任一项所述的显示装置,其中,层叠的多个滤光片层中,至少一个滤光片层的色调不同于其他滤光片层。

(6) 如(1)~(3)中的任一项所述的显示装置,其中,层叠的多个滤光片层中,距离透明基板最远的滤光片层比其他滤光片层颜色深。

(7) 如(1)~(6)中的任一项所述的显示装置,其中,显示面板为液晶显示面板。

(8) 一种显示装置的制造方法,具有在透明基板上形成彩色滤光片的工序,所述显示装置的制造方法包括在透明基板上层叠多个感光性滤光片层的第1工序、曝光层叠后的感光性滤光片层的第2工序与显像曝光后的感光性滤光片层的第3工序,所述第1工序为以随着距离透明基板越远而曝光感度越小的顺序层叠曝光感度不同的感光性滤光片层,所述第2工序为曝光层叠后的感光性滤光片层的第1区域后,继续曝光第1区域的一部分或全部。

(9) 如(8)所述的显示装置的制造方法,其中,各感光性滤光片层为负性,第2工序为至少将距离透明基板最近的感光性滤光片层的第1区域曝光至不溶于显像液后,继续曝光第1区域的一部分或全部。

(10) 如(9)所述的显示装置的制造方法,其中,第2工序为只在预先规定的时间内曝光第1区域的一部分或全部后,继续曝光第1区域。

(11) 如(9)所述的显示装置的制造方法,其中,第2工序为以预先规定的光量曝光第1区域后,提高光量,继续曝光第1区域的一部分或全部。

(12) 如(9)所述的显示装置的制造方法,其中,第2工序以接近透明基板的第1感光性滤光片层不溶于显像液的曝光量曝光第1区域,以第2感光性滤光片层不溶于显像液的曝光量将第1区域一部分或全部曝光,从而通过改变各个区域的曝光量进行一次性曝光。

(13) 如(8)~(12)中的任一项所述的显示装置的制造方法,

其中，第1工序使用在基膜上从曝光感度低的感光性滤光片层开始依次层叠的转印膜，在透明基板上贴合距离基膜最远的感光性滤光片层，转印层叠后的感光性滤光片层。

如(1)所述，本发明的显示装置中的1种颜色的彩色滤光片由层叠的多个滤光片层构成。如(2)或(3)所述，所述显示装置中，在接近透明基板的第1滤光片层上，可以部分地设置第2滤光片层。如果这样地设置，则例如在滤光片层为2层时，存在只有第1滤光片层的区域和第1滤光片层与第2滤光片层重叠的区域。此时，第1滤光片层与第2滤光片层重叠的区域比只有第1滤光片层的区域颜色深。因此，只要改变第2滤光片层的面积，就能容易地控制彩色滤光片的色调。

另外，层叠后的滤光片层可以如(4)所述由相同色调的滤光片层层叠而成，也可以如(5)所述由色调不同的滤光片层层叠得到。当层叠色调(颜色的浓度)不同的滤光片层时，只要如(6)所述地操作，就能够扩大可控制(再现)的色调的范围。

如(1)~(6)所述的结构优选用于如(7)所述的液晶显示面板。

制造具有(1)~(6)所述的结构显示装置时，如优选利用(8)及(9)所述的方法形成所述彩色滤光片。如上所述，通过1种感光性滤光片层的组合，可形成任意色调的彩色滤光片。因此，与现有的彩色滤光片的形成方法相比较，可容易地形成任意色调的彩色滤光片。

根据上述(8)所述的方法形成所述彩色滤光片时，如(9)或(10)所述地控制曝光时间或如(11)或(12)所述地控制曝光量即可。

根据如(8)~(12)所述的方法形成彩色滤光片时，如可以通过使用如(13)所述的转印膜在透明基板上转印感光性滤光片层，容易地形成感光性滤光片层。

附图说明

图1是用于说明本发明的一例实施例的显示装置的概略结构的

模式图，是表示液晶显示面板的概略结构的模式平面图。

图 2 是用于说明本发明的一例实施例的显示装置的概略结构的模式图，为图 1 的 A-A' 线剖面图。

图 3 是用于说明本发明的一例实施例的显示装置的概略结构的模式图，是表示液晶显示面板的 1 点的构成的模式平面图。

图 4 是用于说明本发明的一例实施例的显示装置的概略结构的模式图，为图 3 的 B-B' 线剖面图。

图 5 是用于说明本实施例的液晶显示面板的彩色滤光片基板的制造方法的模式图，为表示用于形成红色的彩色滤光片的转印膜的结构例的模式剖面图。

图 6 为用于说明本实施例的液晶显示面板的彩色滤光片基板的制造方法的模式图，为说明在透明基板上转印 2 层滤光片层的工序的模式剖面图。

图 7 为用于说明本实施例的液晶显示面板的彩色滤光片基板的制造方法的模式图，为说明在透明基板上转印 2 层滤光片层的工序的模式剖面图。

图 8 为用于说明本实施例的液晶显示面板的彩色滤光片基板的制造方法的模式图，为表示曝光机的结构例的模式图。

图 9 为用于说明本实施例的液晶显示面板的彩色滤光片基板的制造方法的模式图，为说明如图 8 所示的曝光机的曝光原理的模式图。

图 10 为用于说明本实施例的液晶显示面板的彩色滤光片基板的制造方法的模式图，为说明曝光方法的模式剖面图。

图 11 为用于说明本实施例的液晶显示面板的彩色滤光片基板的制造方法的模式图，为表示显像后的状态的模式剖面图。

图 12 为用于说明本实施例的应用例的模式图，为表示液晶显示面板的 1 点的构成的模式平面图。

图 13 为用于说明本实施例的应用例的模式图，为图 12 的 C-C' 线剖面图。

图 14 为用于说明本实施例的应用例的模式图。

具体实施方式

以下参照附图详细地说明本发明与实施方式（实施例）。

需要说明的是，在用于说明实施例的所有图中，具有相同功能的部件标示相同的符号，省略重复说明。

本发明的显示装置中，通过层叠多个滤光片层构成1种颜色的彩色滤光片，改变层叠在第1滤光片层上的第2滤光片层的面积，控制所述彩色滤光片的色调。

[实施例]

图1~图4为用于说明本发明的一个实施例的显示装置的概略结构的模式图，图1为表示液晶显示面板的概略结构的模式平面图，图2为图1的A-A'线剖面图，图3为表示液晶显示面板的1点的构成的模式平面图，图4为图3的B-B'线剖面图。

图1及图2中，1为第1基板（TFT基板），2为第2基板（彩色滤光片基板），3为密封材料，4为液晶材料。另外，图3及图4中，201为玻璃基板，202为黑色矩阵，203a及203b分别为红色的彩色滤光片的第1滤光片层及第2滤光片层，204a及204b分别为绿色的彩色滤光片的第1滤光片层及第2滤光片层，205a及205b分别为蓝色的彩色滤光片的第1滤光片层及第2滤光片层，206为保护层，207为共通电极，208为取向膜，209为偏光板。

本实施例中，作为适用本发明的显示装置之一例，可以举出装有能彩色显示的液晶显示面板的彩色液晶显示装置，说明其结构及作用·效果。

如图1及图2所示，彩色液晶显示装置装有液晶显示面板，其中，第1基板1和第2基板2利用环状的密封材料3粘合，在第1基板1、第2基板2与密封材料3所围成的空间内封入液晶材料4。

液晶显示面板中，第1基板1例如为按像素单位呈矩阵状配置有TFT元件和像素电极的TFT基板。本实施例的液晶显示面板中，由于TFT基板1的结构可以与现有的液晶显示面板的结构相同，所以省略

详细说明。另外，第2基板2为在与TFT基板1的像素电极对置的位置处配置有彩色滤光片的彩色滤光片基板。

液晶显示面板的1点例如为能够利用RGB三原色进行彩色显示的显示面板，如由以配置有R（红色）的彩色滤光片的R像素、配置有G（绿色）的彩色滤光片的G像素、配置有B（蓝色）的彩色滤光片的B像素作为1组的显示像素构成。

如图3及图4所示，本实施例的液晶显示面板中，彩色滤光片基板2在玻璃基板201的、与TFT基板1对置的面上，设有同时分隔各显示像素和分隔显示像素内的R像素PXR、G像素PXG、B像素PXB的黑色矩阵202。经黑色矩阵202分隔的区域中设有下述滤光片：红色的彩色滤光片203a、203b；绿色的彩色滤光片204a、204b；蓝色的彩色滤光片205a、205b。此时，如图3及图4所示，红色的彩色滤光片203a、203b在玻璃基板201上所设的第1滤光片层203a上部分地层叠第2滤光片层203b。另外，绿色的滤光片204a、204b也如图3及图4所示，在玻璃基板201上所设的第1滤光片层204a上部分地层叠第2滤光片层204b。蓝色的彩色滤光片205a、205b也如图3及图4所示，在玻璃基板201上所设的第1滤光片层205a上部分地层叠第2滤光片层205b。

各色的彩色滤光片上设有保护层206，在保护层206的表面上设有共通电极207及取向膜208。玻璃基板201的设有彩色滤光片一面的背面，如设有偏光板209。需要说明的是，共通电极207如可以设置在玻璃基板201与偏光板209之间。另外，共通电极207如可以设置在TFT基板1侧。偏光板209与图中省略的设置在TFT基板1侧的偏光板成对配置，其与TFT基板1侧所设的偏光板的关系可以为交叉偏光镜，也可以为平行偏光镜。

本实施例的液晶显示面板中所用的彩色滤光片基板2中，配置有红色的彩色滤光片的R像素PXR在第1滤光片层203a上，层叠2个岛状的第2滤光片层203b。此时，如果第1滤光片层203a与第2滤光片层203b均为红色的滤光片，则只有第1滤光片层203a的区域和

层叠有第2滤光片层203b的区域颜色浓度发生变化。因此，能得到在整体只有第1滤光片层203a的情况下的色调与整体层叠第2滤光片层203b的情况下的色调之间的色调。配置有绿色的彩色滤光片的G像素PXG也能得到在整体只有第1滤光片层204a的情况下的色调和整体层叠第2滤光片层204b的情况下的色调之间的色调。另外，配置有蓝色的彩色滤光片的B像素PXB也能得到在整体只有第1滤光片层205a的情况下的色调和整体层叠第2滤光片层205b的情况下的色调之间的色调。

图5~图11为用于说明本实施例的液晶显示面板的CF基板的制造方法的模式图，图5为表示红色的彩色滤光片的形成中所用的转印膜的结构例的模式剖面图，图6及图7为说明在透明基板上转印2层滤光片层的工序的模式剖面图，图8为表示曝光机的结构例的模式图，图9为说明图8所示的曝光机的曝光原理的模式图，图10为说明曝光方法的模式剖面图，图11为表示显像后的状态的模式剖面图。

制造本实施例的液晶显示面板中所用的彩色滤光片基板2时，例如，首先在玻璃基板201等透明基板的表面上形成黑色矩阵202。黑色矩阵202例如使用分散有黑色颜料的抗蚀剂，用光刻法形成图案。另外，代替使用所述光刻胶的方法，例如可以在玻璃基板201的表面上用喷溅法形成金属铬膜后，进行刻蚀而形成。

然后，例如在玻璃基板201上的R像素PXR的区域内形成红色的彩色滤光片。红色的彩色滤光片使用如图5所示的转印膜，即，在基膜501的表面上设置缓冲材料502，并在该缓冲材料502上依次层叠第2滤光片层203b、第1滤光片层203a、覆盖膜503而形成的转印膜。此时，第1滤光片层203a及第2滤光片层203b例如为负性感光性膜。此时预先使第2滤光片层203b的曝光感度比第1滤光片层203a的曝光感度低。

使用如图5所示的转印膜形成红色的彩色滤光片时，剥离转印膜的覆盖膜503，如图6所示，将露出的第1滤光片层203a贴合在玻璃基板201上。该贴合用辊层合法（roll lamination）进行，例如在辊温

度为 125°C 、辊压为 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 、层合速度为 $500\text{mm}/\text{分}$ 的条件下使其热压合在玻璃基板 201 上。

接下来，如果剥离转印膜的基膜 501 及缓冲材料 502，则形成如图 7 所示的在玻璃基板 201 的整个面上层叠第 1 滤光片层 203a 与第 2 滤光片层 203b 的状态。如上所述地操作，即可经 1 次工序在玻璃基板 201 上形成多层（2 层）滤光片层。

然后，曝光第 1 滤光片层 203a 及第 2 滤光片层 203b。此时，在各滤光片层的曝光中使用如直写式曝光机（如参见特开 2004-6440 号公报）。如图 8 所示，直写式曝光机为具有在支持板 601 上配置有多个微镜 602 的 DMD 镜的曝光机。图 8 只画出 2 个微镜 602，实际上，呈矩阵状配置有多个微镜。

各微镜 602 为通过方向控制部 603 支持在支持板 601 上的可动镜。各微镜 602 的方向可以变换为如图 9 所示的 2 个方向。当设定为如图 9 所示的第 1 镜 602a 的方向，使第 1 镜 602a 反射光源发出的光 7a 时，预先调整，使该反射光 7b 能照射到玻璃基板 201 上。如果设定为图 9 所示的第 2 镜 602b 的方向，则第 2 镜 602b 反射光源发出的光 7a 时，预先调整，使该反射光 7c 能被光吸收层吸收。如果使用所述 DMD 镜，则通过控制各微镜 602 的方向，可控制玻璃基板 201 上的光照射区域（曝光区域）。

使用直写式曝光机曝光第 1 滤光片层 203a 及第 2 滤光片层 203b 时，如图 10 所示，首先，经黑色矩阵 202 分隔的 R 像素 PXR 的整个区域 L_h 仅在预先规定的时间如 $t=T_h$ （秒）内进行一次曝光。该曝光时间 $t=T_h$ （秒）例如为固化反应进行至曝光感度高的第 1 滤光片层 203a 的曝光区域 203a₁ 不溶于显像液、固化反应停止在曝光感度低的第 2 滤光片层 203b 的曝光区域 203b₁ 溶于显像液的阶段的时间。以下，将一次曝光后的 R 像素 PXR 的整个区域 L_h 称为半色调曝光区域。

在进行 T_h 秒一次曝光后，接着仅对半色调曝光区域 L_h 中的预先规定的区域 L_f 进行例如 $t=T_f$ （秒）二次曝光。该曝光时间 $t=T_f$ （秒）为固化反应进行至曝光感度低的第 2 滤光片层 203b 的曝光区域 203b₂

不溶于显像液的时间。以下，将二次曝光后的 R 像素 PXR 的区域 L_f 称为全色调曝光区域。需要说明的是，曝光至曝光时间 $t=T_f$ (秒) 时固化反应必然进行至曝光感度高的第 1 滤光片层 203a 的曝光区域 203a₂ 不溶于显像液。

如果对第 1 滤光片层 203a 及第 2 滤光片层 203b 进行如图 10 所示的一次曝光和二次曝光，则第 1 滤光片层(第 1 彩色滤光片层)203a 及第 2 滤光片层(第 2 彩色滤光片层)203b 的未曝光区域、及半色调曝光区域 L_h 及全色调曝光区域 L_f 的各区域对显像液的溶解性如下表 1 所示。表 1 示出各彩色滤光片层对显像液的溶解性。

(表 1)

	未曝光区域	半色调曝光区域 L_h	全色调曝光区域 L_f
第 2CF 层	可溶	可溶(溶解速度微下降)	不溶(或难溶性)
第 1CF 层	可溶	不溶(或难溶性)	不溶(或难溶性)

即，进行图 10 所示的一次曝光和二次曝光后，如果显像第 1 滤光片层 203a 及第 2 滤光片层 203b，则如图 11 所示，在第 1 滤光片层 203a₂ 及第二滤光片层 203b₂ 中均残留有全色调曝光区域 L_f ，而只在第 1 滤光片层 203a₁ 中残留有半色调曝光区域 L_h 。因此，可以通过改变半色调曝光区域 L_h 与全色调曝光区域 L_f 的面积比，容易地控制第 1 滤光片层 203a 上的第 2 滤光片层 203b 的残留面积。结果可以容易地形成具有在整体只有第 1 滤光片层 203a 的情况下的色调与整体残留第 2 滤光片层 203b 的情况下的色调之间的色调的红色的彩色滤光片。

另外并不限于如图 10 所示的顺序，例如只对全色调曝光区域 L_f 进行预先设定的时间 $t=T_f$ (秒) 的一次曝光后，对半色调曝光区域 L_h 只进行 $t=T_h$ (秒) 二次曝光也能形成如图 11 所示的滤光片层。

在使用直写式曝光机的情况下，微镜 602 向被照射体(滤光片层)照射光的时间相当于曝光时间。因此，只要控制微镜 602 向滤光片层照射光的时间，就可以不必分一次曝光和二次曝光这样 2 次进行曝光，只需 1 次曝光操作即可形成彩色滤光片层。例如通过控制曝光全色调曝光区域 L_f 的镜片向滤光片层照射光的时间为 $t=T_h+T_f$ (秒)，曝光

半色调曝光区域 L_h 的镜片向滤光片层照射光的时间为 $t=T_h$ (秒), 也可以形成如图 11 所示的滤光片层。

省略重复说明, 形成绿色的彩色滤光片及蓝色的彩色滤光片时, 也可以通过相同的步骤进行形成, 从而可以容易地形成具有在整体只有第 1 滤光片层的情况下的色调与整体残留第 2 滤光片层的情况下的色调之间的色调的彩色滤光片。

图 12 及图 13 为用于说明本实施例的应用例的模式图, 图 12 表示液晶显示面板的 1 点的构成的模式平面图, 图 13 为图 12 的 C-C' 线剖面图。

本实施例的彩色液晶显示装置中所用的液晶显示面板中, 形成各色的彩色滤光片时, 曝光、显像第 1 滤光片层及第 2 滤光片层的 2 层滤光片层, 通过改变第 1 滤光片层上的第 2 滤光片层的残留面积, 控制各滤光片的色调。此时, 各彩色滤光片的第 2 滤光片层不必如图 3 所示地具有相同的残留面积。即, 如图 12 及图 13 所示, 各彩色滤光片的第 2 滤光片层的残留面积可以不同。如上所述, 通过改变各彩色滤光片的第 2 滤光片层的残留面积, 可以容易地控制由所述 R 像素 PXR、G 像素 PXG、B 像素 PXB 发出的光合成的白色的色温。

接下来, 简单地说明形成本实施例的液晶显示面板的各种颜色的彩色滤光片时所用的材料之一例与效果。

首先, 形成 B 像素的彩色滤光片 (蓝色) 时, 作为决定色调的颜料, 使用如以 9: 1 的比例混合 C.I. 颜料蓝与 C.I. 颜料紫得到的颜料。另外, 粘合剂用树脂使用例如甲基丙烯酸苄基酯或甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸的共聚物。交联剂使用例如二季戊四醇六丙烯酸酯。第 1 滤光片层 205a 及第 2 滤光片层 205b 均配合成颜料: 粘合剂用树脂: 交联剂的重量比为 2: 1: 1。

感光剂使用例如 irgacure369 (汽巴精化 ciba specialty chemical)。增感剂使用例如二乙基氨基二苯酮。在第 1 滤光片层 205a 中, 例如按相对于颜料、粘合剂用树脂、交联剂的固体成分 ($1\mu\text{m}$), 感光剂为 15%、增感剂为 8% 的比例配合。在第 2 滤光片层 205b 中, 例如按

相对于颜料、粘合剂用树脂、交联剂的固体成分 ($1\mu\text{m}$)，感光剂为 5%、增感剂为 0.5% 的比例配合。

使用上述组成的第 1 滤光片层 205a 及第 2 滤光片层 205b 时，例如半色调曝光区域 L_h 以 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光，全色调曝光区域 L_f 以 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光。然后显像，如果在 0.2%TMAH (四甲基氢氧化铵) 中浸渍 60 秒后水洗，则只在全色调曝光区域 L_f 内残留第 2 滤光片层 205b。

此时，如果改变半色调曝光区域 L_h 与全色调曝光区域 L_f 的面积比，或形成第 2 滤光片层 205b 的残留面积为 0%、50%、100% 的 3 种蓝色的彩色滤光片，比较各自的色调 (色度)，得到下表 2。表 2 表示蓝色滤光片的第 2 彩色滤光片层的残留面积与色度的关系之一例。

(表 2)

第 2CF 层的残留面积		0%	50%	100%
色度	x 值	0.14	0.14	0.14
	y 值	0.19	0.15	0.10

如上所述，在蓝色的彩色滤光片的情况下，如果第 2 滤光片层 205b 的残留面积变大，则色度的 y 值变小。因此，组合其中一个第 1 滤光片层 205a 及第 2 滤光片层 205b，可以形成色调不同的蓝色的彩色滤光片。

另外，形成 G 像素的彩色滤光片 (绿色) 时，作为决定色调的颜料，使用例如 C.I. 颜料绿与 C.I. 颜料黄以 3:1 的比例混合得到的颜料。另外，粘合剂用树脂、交联剂使用与所述蓝色的彩色滤光片相同的材料，第 1 滤光片层 204a 及第 2 滤光片层 204b 均配合成颜料：粘合剂用树脂：交联剂的重量比为 3:1:1。

感光剂及增感剂中使用的材料与配合的比例例如为与蓝色的彩色滤光片相同的条件。

使用上述组成的第 1 滤光片层 204a 及第 2 滤光片层 204b 时，如果半色调曝光区域 L_h 以 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光，全色调曝光区域 L_f 以 200

mJ/cm^2 曝光并显像，则可以仅在全色调曝光区域 L_f 内残留第 2 滤光片层 204b。

此时，如果改变半色调曝光区域 L_h 与全色调曝光区域 L_f 的面积比，或形成第 2 滤光片层 204b 的残留面积为 0%、50%、100% 的 3 种绿色的彩色滤光片，比较各自的色调（色度），则可得到下表 3。表 3 表示绿色滤光片的第 2 彩色滤光片层的残留面积与色度的关系之一例。

（表 3）

第 2CF 层的残留面积		0%	50%	100%
色度	x 值	0.33	0.31	0.28
	y 值	0.53	0.55	0.58

如上所述，在绿色的彩色滤光片的情况下，如果第 2 滤光片层 204b 的残留面积变大，则色度的 x 值变小，且 y 值变大。因此，组合其中一个第 1 滤光片层 204a 及第 2 滤光片层 204b 后，可以形成色调不同的绿色的彩色滤光片。

另外，形成 R 像素的彩色滤光片（红色）时，作为决定色调的颜料，使用例如 C.I. 颜料红。另外，粘合剂用树脂、交联剂例如使用与所述蓝色的彩色滤光片相同的材料，第 1 滤光片层 203a 及第 2 滤光片层 203b 均配合成颜料：粘合剂用树脂：交联剂的重量比为 2.5:1:1。

感光剂及增感剂中使用的材料与配合的比例例如为与所述蓝色的彩色滤光片相同的条件。

使用上述组成的第 1 滤光片层 203a 及第 2 滤光片层 203b 时，如果半色调曝光区域 L_h 以 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光，全色调曝光区域 L_f 以 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光并显像，则可以仅在全色调曝光区域 L_f 内残留第 2 滤光片层 203b。

此时，如果改变半色调曝光区域 L_h 与全色调曝光区域 L_f 的面积比，或形成第 2 滤光片层 203b 的残留面积为 0%、50%、100% 的 3 种红色的彩色滤光片，比较各种色调（色度），则可得到下表 4。表 4 表示红色滤光片的第 2 彩色滤光片层的残留面积与色度的关系之一

例。

(表 4)

第 2CF 层的残留面积		0%	50%	100%
色度	x 值	0.53	0.59	0.64
	y 值	0.37	0.35	0.33

如上所述，在红色的彩色滤光片的情况下，如果第 2 滤光片层 203b 的残留面积变大，则色度的 x 值变大，且 y 值变小。因此，组合其中一个第 1 滤光片层 203a 及第 2 滤光片层 203b 后，可以形成色调不同的红色的彩色滤光片。

如上所述，根据本实施例的彩色液晶显示装置，形成液晶显示面板（彩色滤光片基板 2）的各色的彩色滤光片时，层叠第 1 滤光片层与第 2 滤光片层，通过改变第 2 滤光片层的残留面积，可以容易地改变各彩色滤光片的色调。因此，能容易地控制白色的色温、各色的色再现性。

另外，形成各彩色滤光片时，直接曝光第 1 滤光片层及第 2 滤光片层，通过控制第 2 滤光片层 203b 的残留面积，能在短时间内有效地形成各彩色滤光片。此时，如果在各滤光片层的曝光中使用直写式曝光机，则能容易地改变形成各彩色滤光片时的第 2 滤光片层的残留面积的组合。另外，由于可以通过改变第 2 滤光片层的残留面积来改变色调，所以组合其中 1 个第 1 滤光片层及第 2 滤光片层，可以容易地形成任意色调的彩色滤光片。因此，能容易地制造白色的色温、各色的色再现性不同的液晶显示面板。

本实施例的显示装置，可以根据第 2 滤光片层的残留面积微调各彩色滤光片的色调。因此，可以通过调整第 2 滤光片层的残留面积避免由彩色滤光片的色调以外的原因引起的色斑不良。

另外，曝光第 1 滤光片层及第 2 滤光片层时，通过使用直写式曝光机，易于控制第 2 滤光片层的残留面积，即易于精密地控制半色调曝光区域 L_h 及全色调曝光区域 L_f ，从而各彩色滤光片的色调的设定自由度变高。

本实施例中，已说明第1滤光片层与第2滤光片层色调相同的情况，但并不限于此，也可以层叠色调不同的滤光片层。该情况下，如果是色调浓的滤光片层为第2滤光片层，则与色调相同的情况相比较，能得到范围更广的色调。

本实施例中，列举了通过第1滤光片层及第2滤光片层这样2层控制各色的彩色滤光片的色调的情况，但并不限于此，可以层叠3层或3层以上的滤光片层进行控制。

在玻璃基板201上形成第1滤光片层及第2滤光片层时，如果使用图5所示的转印膜进行转印，则经1次工序就可以形成第1滤光片层及第2滤光片层。

用于第1滤光片层及第2滤光片层的材料的构成及显像液的组合不限于上述例，当然可以适当地选择各种组合。

图14为用于说明所述实施例的应用例的模式图。

所述实施例中，使用装有如图8及图9所示的结构及工作原理的DMD镜的直写式曝光机，控制半色调曝光区域 L_h 及全色调曝光区域 L_f 。但是，形成本发明所述的彩色滤光片时，不限于直写式曝光机，可以使用现有的掩模进行曝光而形成。

通过使用现有的掩模的曝光形成本发明的彩色滤光片时，可以如图14所示使用曝光掩模8，所述曝光掩模8具有在全色调曝光区域 L_f 内完全开口的开口部8a，以及在其外周的半色调曝光区域 L_h 处设有尺寸小于曝光分辨率的狭缝的狭缝部8b。

从光源发出的光中，通过曝光掩模8的狭缝部8b照射到第1滤光片层203a及第2滤光片层203b上的光的光量低于通过曝光掩模8的开口部8a照射在第1滤光片层203a及第2滤光片层203b上的光的光量。因此，通过控制狭缝部8b的狭缝的面积，可以使固化反应进行至第1滤光片层203a的曝光区域203a₁不溶于显像液，使固化反应停止在第2滤光片层203b的曝光区域203b₁溶解于显像液的阶段。

另外，使用曝光掩模进行曝光时，并不限于图14所示的掩模，例如可以使用遮光区域不同的2张曝光掩模，进行一次曝光和二次曝

光。

另外，所述实施例中，列举下述方法：如图5所示，使用预先层叠了第1滤光片层203a及第2滤光片层203b的转印膜，在玻璃基板201上转印第1滤光片层203a及第2滤光片层203b。但是，可以用其他方法形成第1滤光片层203a及第2滤光片层203b。作为第1滤光片层203a及第2滤光片层203b的其他形成方法，例如有下述方法：使用转印了第1滤光片层203a的转印膜及转印了第2滤光片层203b的转印膜这样2个转印膜，依次层合（lamine）第1滤光片层203a及第2滤光片层203b。另外，例如可以在涂布第1滤光片层203a后，转印（lamine）第2滤光片层203b，也可以转印（lamine）第1滤光片层203a后，涂布第2滤光片层203b。

以上，基于所述实施例详细说明了本发明，但本发明并不限于所述实施例，只要在不脱离本发明构思的前提下可以进行各种变更。

所述实施例中，作为显示装置之一例举出了彩色液晶显示装置，但并不限于此，只要是具有与所述实施例说明的彩色滤光片基板2相同结构的彩色滤光片的显示装置，就可以适用于任一种显示装置。作为彩色液晶显示装置以外的本发明适用的显示装置，例如有CRT（Cathode Ray Tube）显示器、PDP（Plasma Display Panel）、FED（Field Emission Display）等。

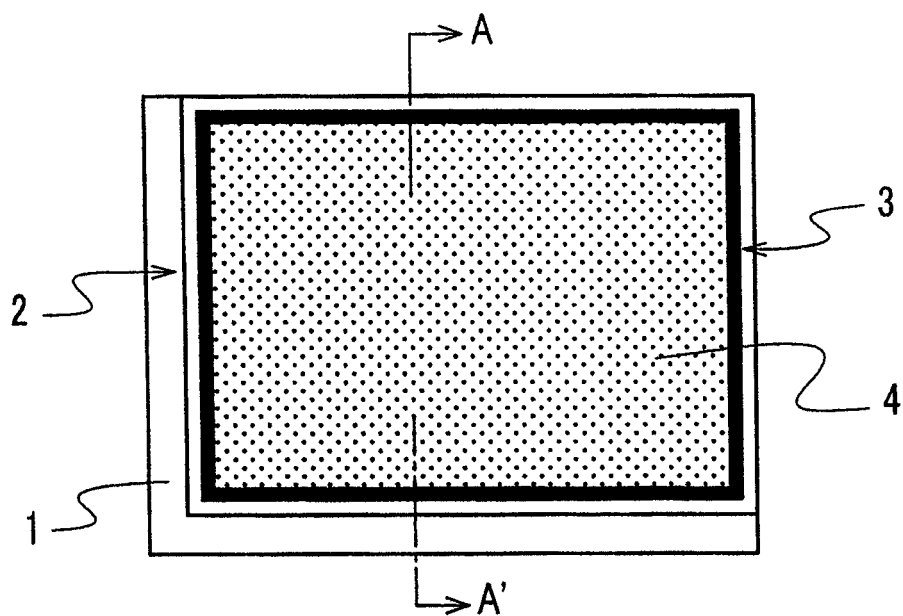


图 1

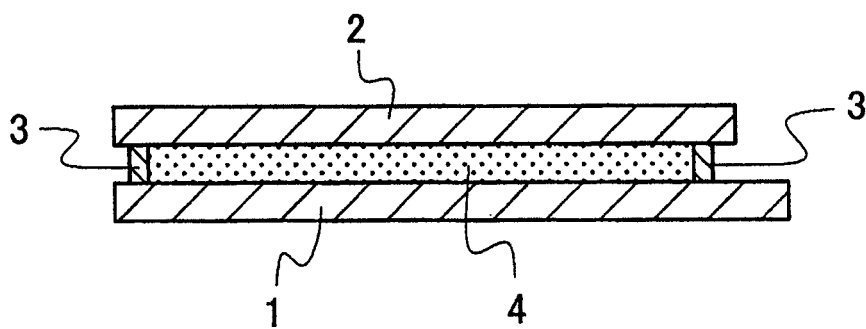


图 2

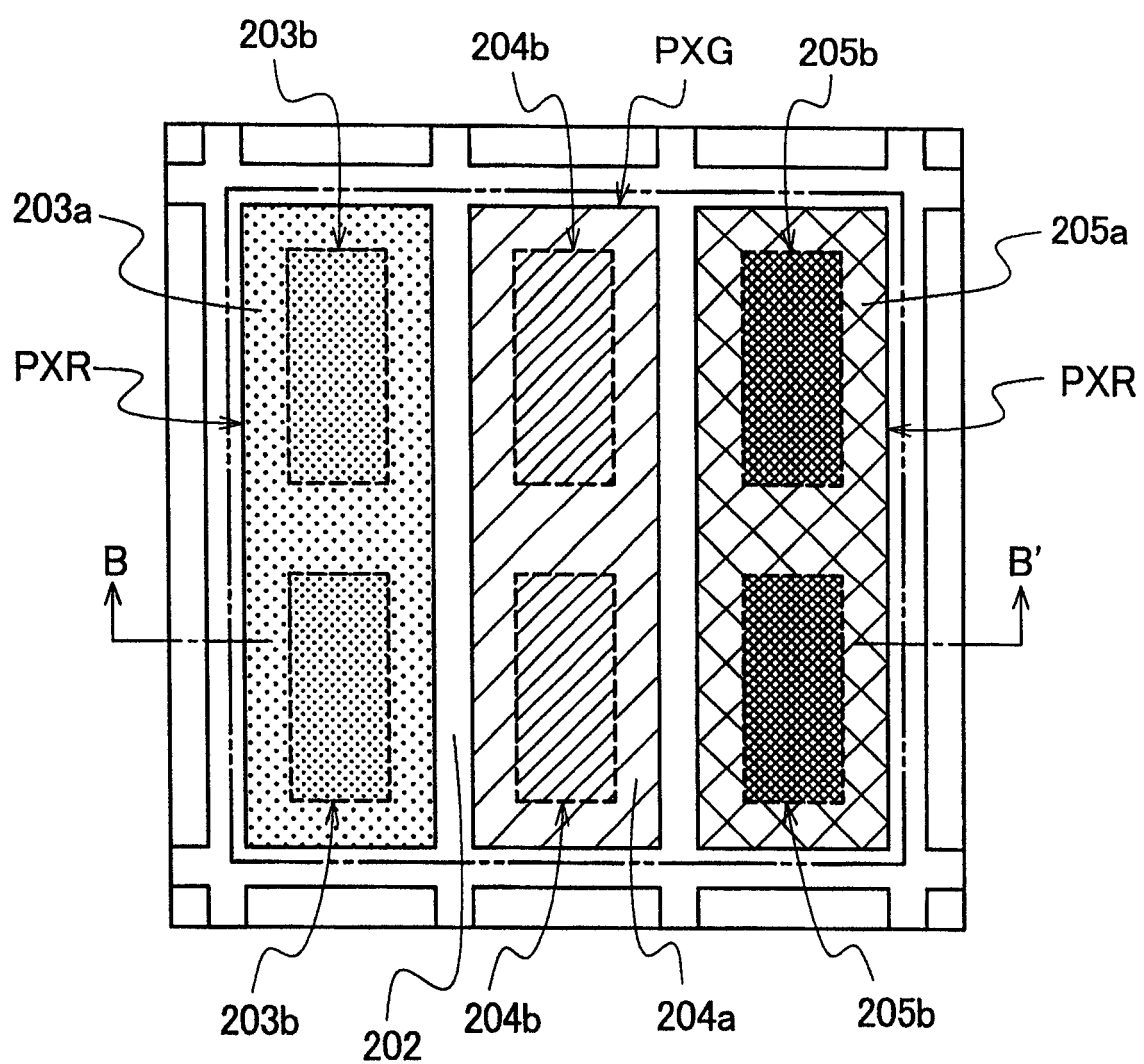


图 3

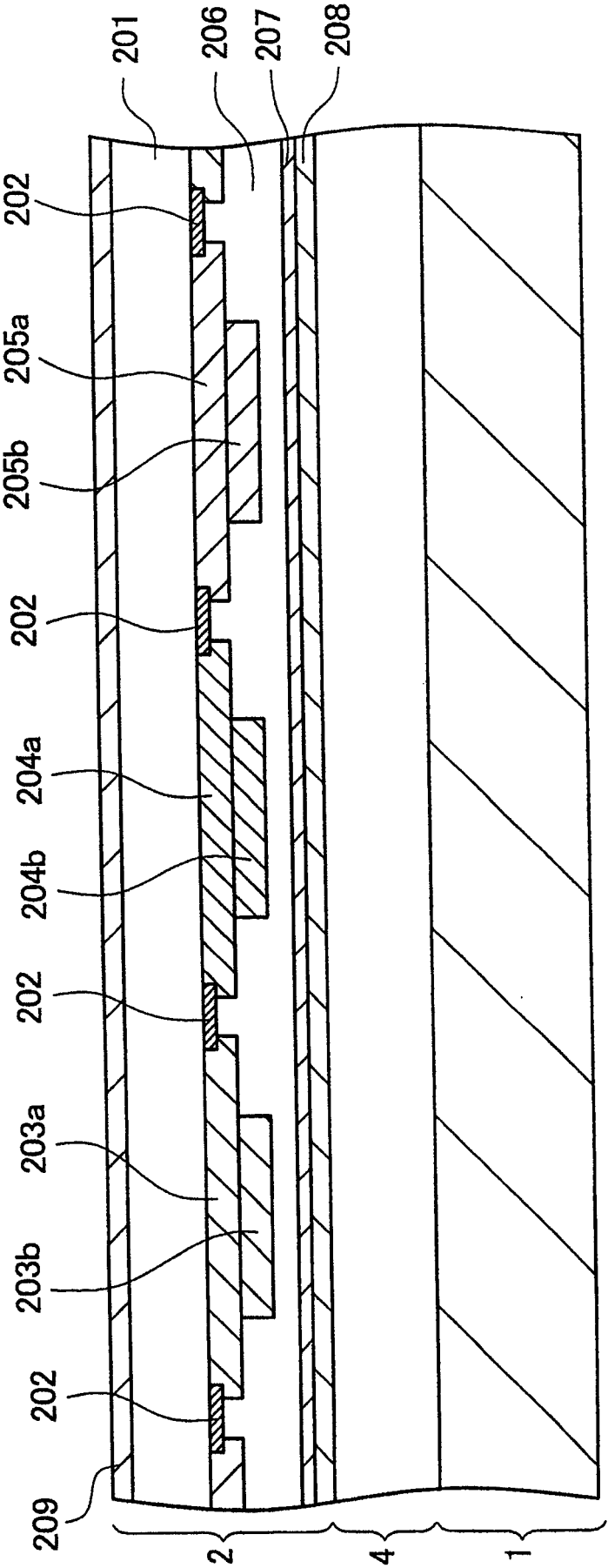


图 4

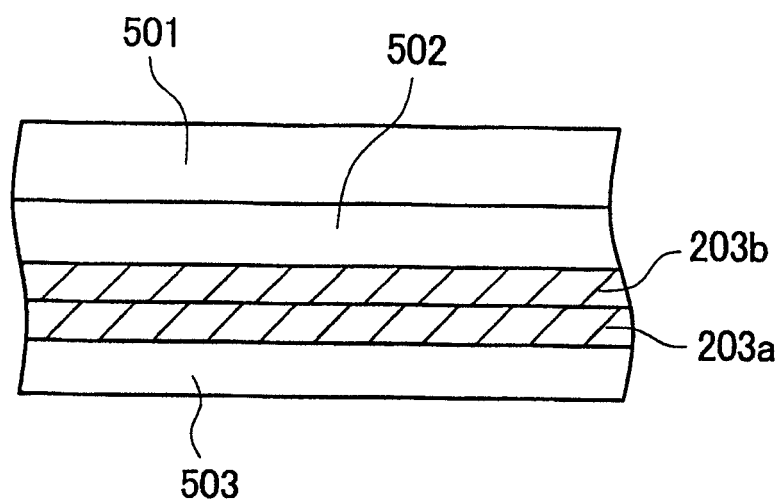


图 5

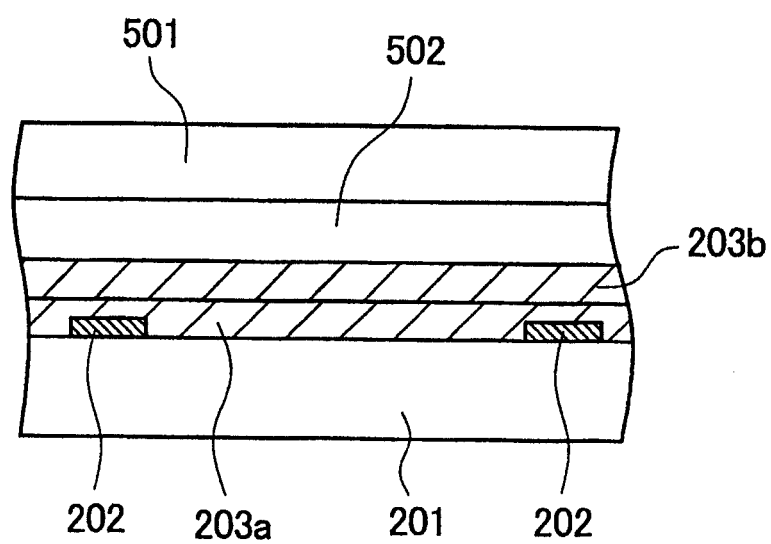


图 6

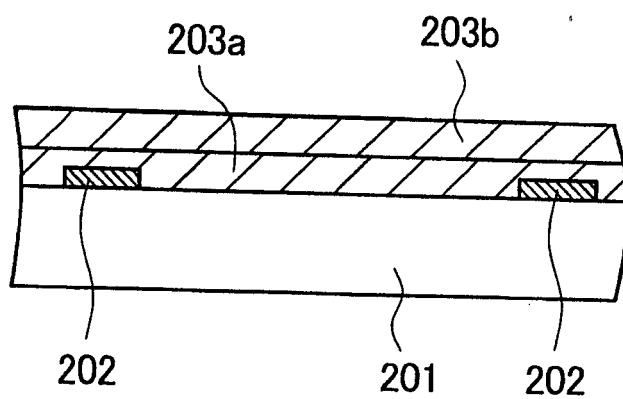


图 7

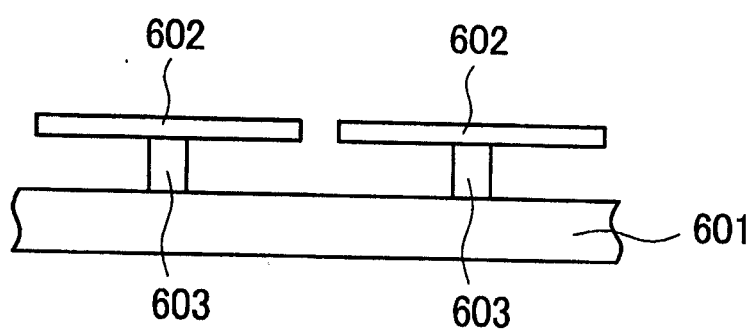


图 8

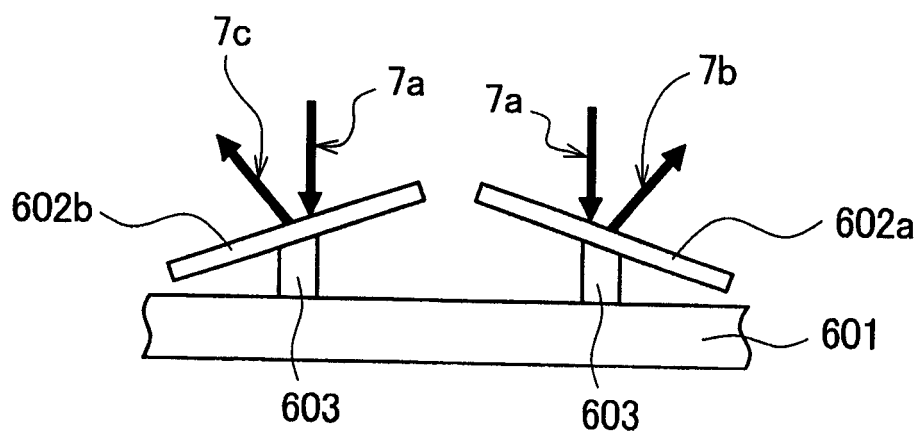


图 9

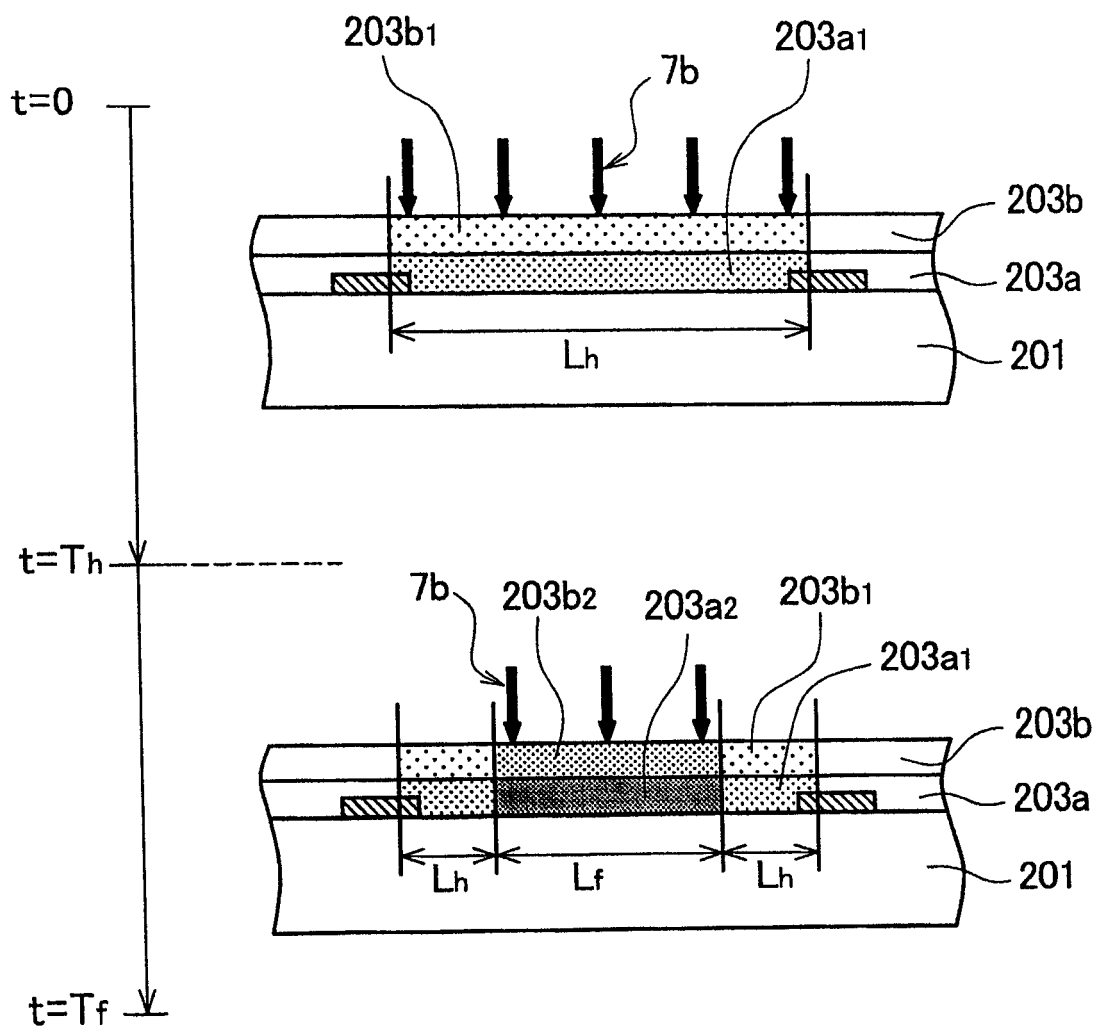


图 10

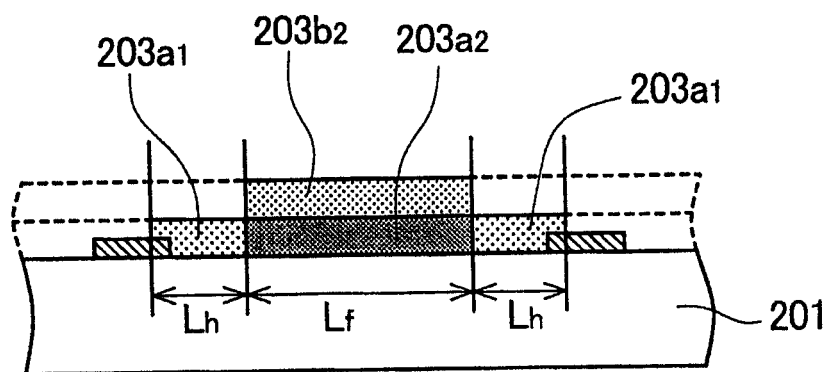


图 11

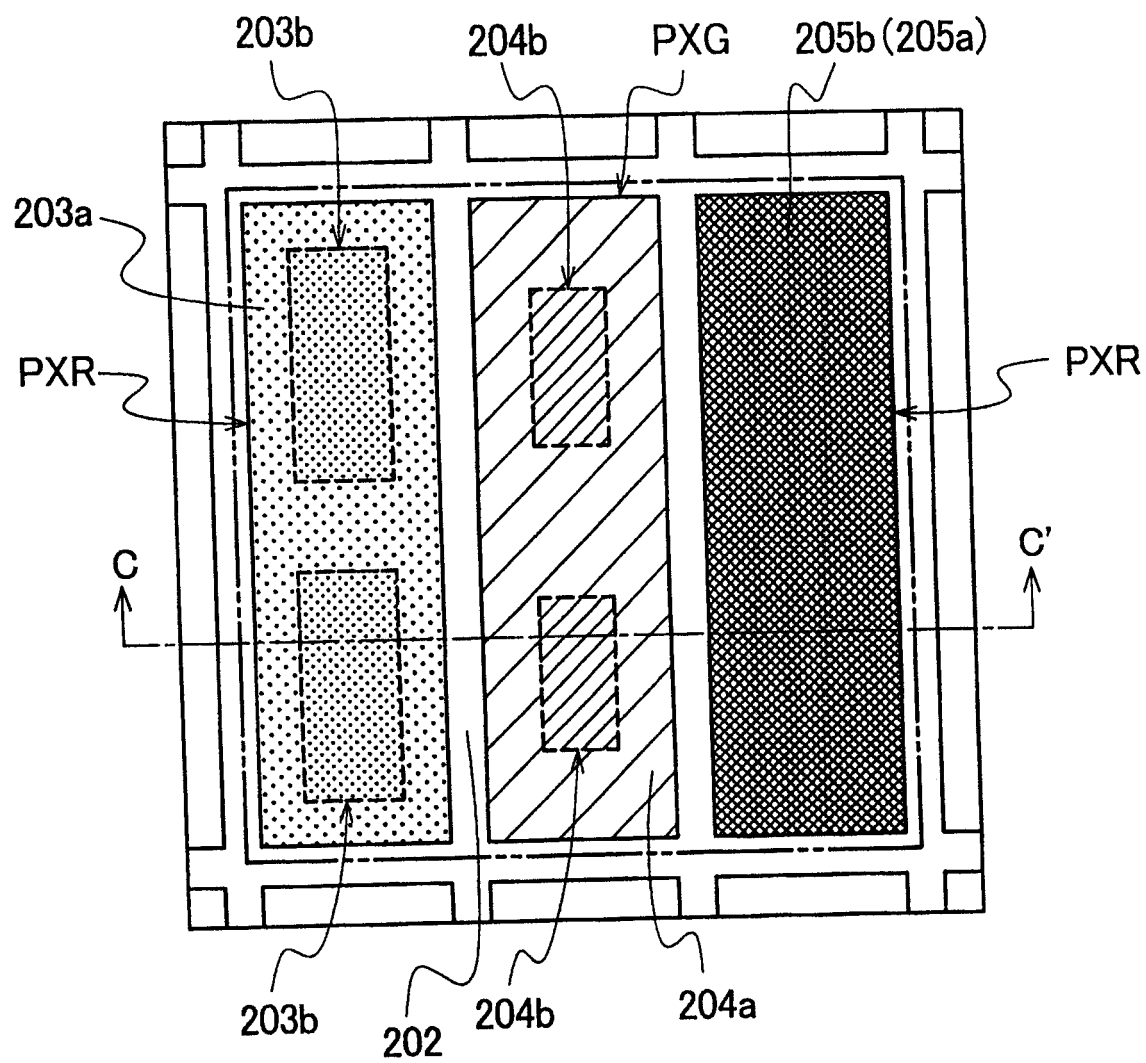


图 12

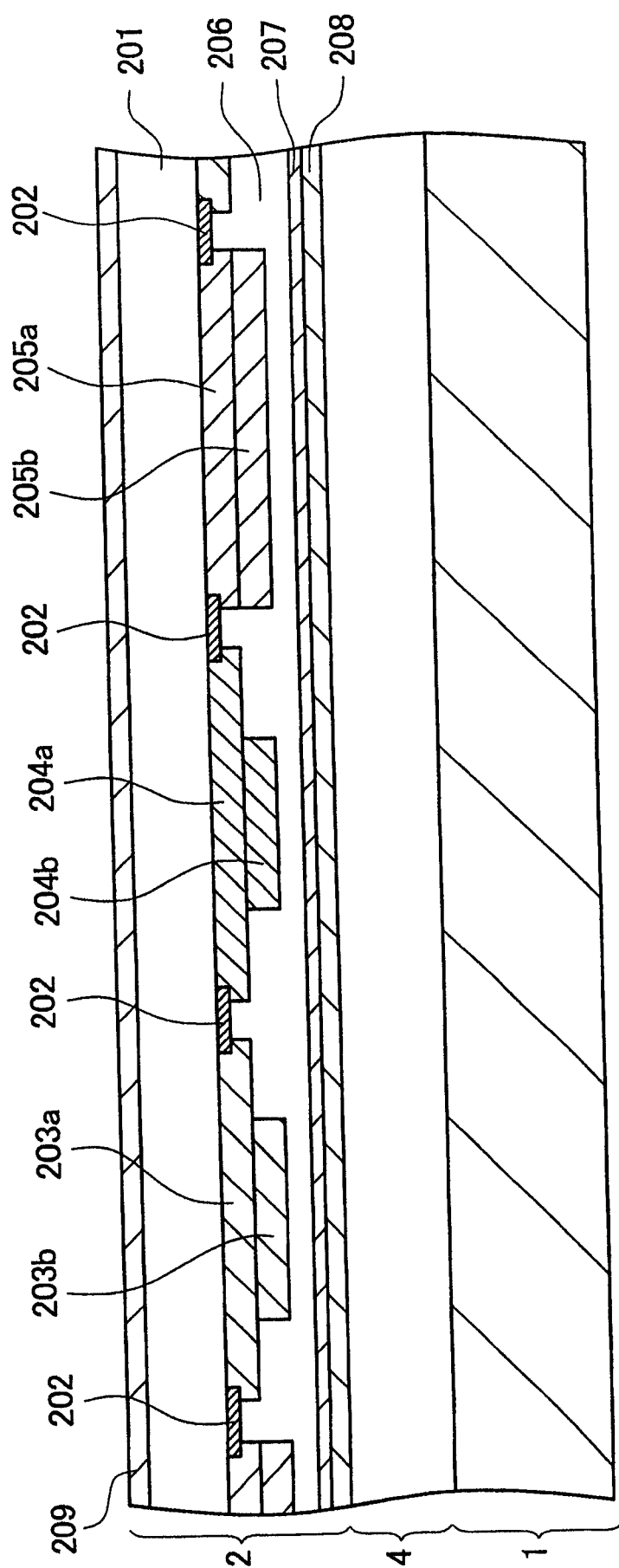


图 13

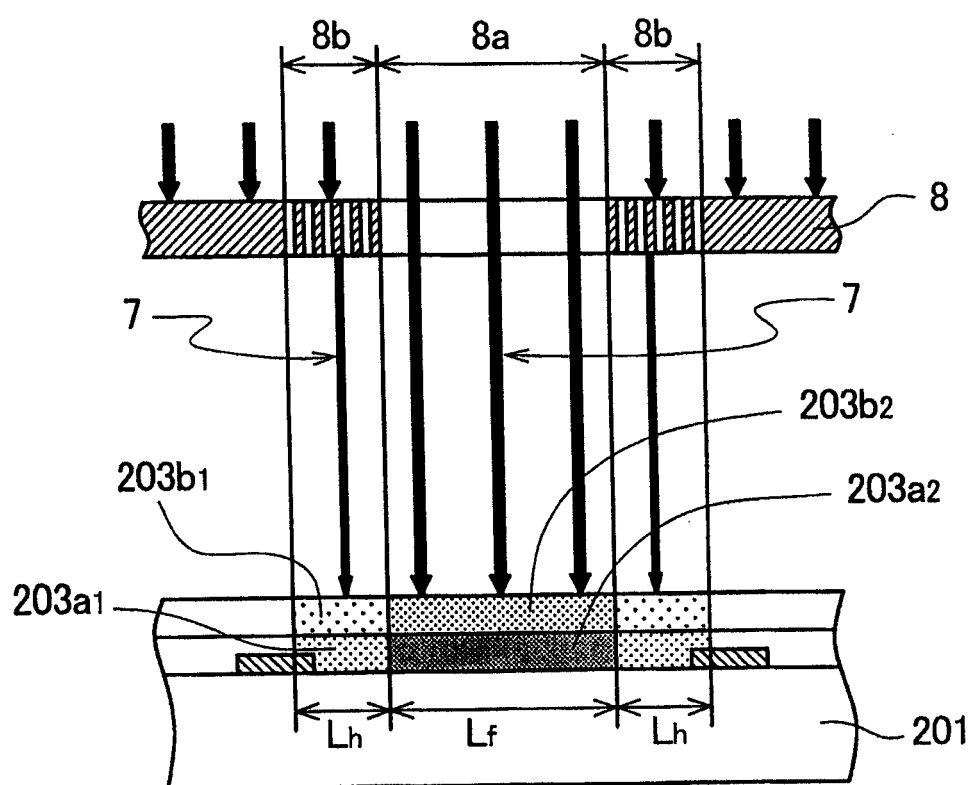


图 14

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1920637A	公开(公告)日	2007-02-28
申请号	CN200610126532.5	申请日	2006-08-25
[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	石垣利昌 高桥文雄 仲吉良彰		
发明人	石垣利昌 高桥文雄 仲吉良彰		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G03F7/20		
CPC分类号	G02F1/133516 G02F1/133514		
代理人(译)	杨宏军		
优先权	2005245106 2005-08-26 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

根据本发明可以容易地控制彩色液晶显示装置的白色的色温、各色的色调。作为用于实现上述目的的结构，本发明的显示装置具有按像素单位配置有多个不同颜色的彩色滤光片的显示面板，至少一种颜色的彩色滤光片由层叠在透明基板上的多个滤光片层构成。

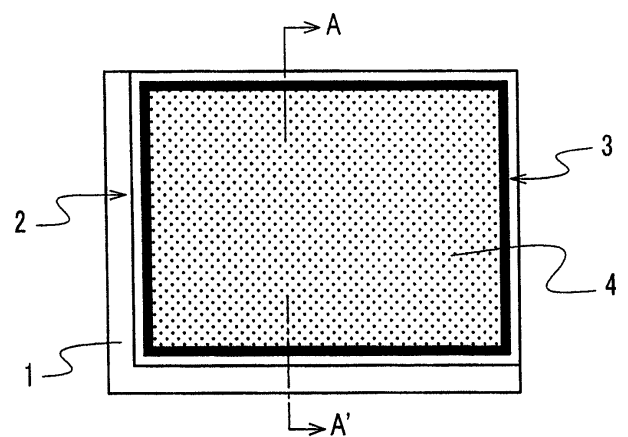


图 1