

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G02B 1/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03142759.6

[45] 授权公告日 2006 年 10 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1282009C

[22] 申请日 2003.6.6 [21] 申请号 03142759.6

[30] 优先权

[32] 2002.6.6 [33] JP [31] 166020/2002

[71] 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 冈本守 木村哲也 高桥聪之助

小竹生良 西田真一

审查员 袁 洁

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 陆 弋 钟 强

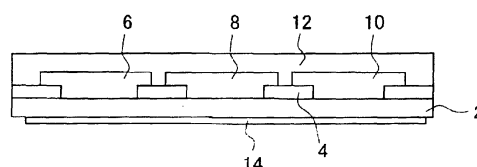
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 9 页

[54] 发明名称

液晶显示设备

[57] 摘要

一种液晶显示(LCD)设备更加有效地防止容纳在单色或彩色滤色片的光屏蔽层(和彩色层)中进入到液晶的杂质的洗提,从而防止由存在于液晶中的杂质导致的LCD设备的有缺陷的操作(例如,显示缺陷)。该LCD设备包括由透明的有机树脂制造的保护层,该树脂至少满足下列条件之一:(a)透明有机树脂具有大于或等于70%的交联密度;和(b)透明有机树脂具有大于或等于50 kgf/mm²的维氏硬度。滤色片的内部杂质的数量优选地小于或等于3 ng/cm²。从由丙烯酸树脂,苯乙烯树脂和聚酰亚胺树脂组成的组中选取的至少一种优选地用作透明的有机树脂的基底或矩阵材料。



-
1. 一种彩色液晶显示设备，包括：
基底；
5 与基底耦合的彩色滤色片，使得在彩色滤色片和基底之间形成空隙，该彩色滤色片包括透明板、彩色层、光屏蔽层、以及保护彩色层和光屏蔽层的保护层；以及
 限制在该空隙中的液晶，
 其中，保护层由透明有机树脂制造，该透明有机树脂满足条件（a）
10 透明有机树脂具有大于或等于 70% 的交联密度。
2. 如权利要求 1 所述的设备，其中透明有机树脂还满足条件（b）
透明有机树脂具有大于或等于 51.9kgf/mm^2 的维氏硬度。
- 15 3. 如权利要求 1 所述的设备，其中滤色片的内部杂质的数量小于或等于 3 ng/cm^2 。
- 20 4. 如权利要求 1 所述的设备，其中从由丙烯酸树脂、苯乙烯树脂和聚酰亚胺树脂组成的组中选取的至少一种用作透明有机树脂的基质材料。
- 25 5. 如权利要求 1 所述的设备，其中所述设备以平面内交换模式操作。
- 30 6. 一种单色液晶显示设备，包括：
 基底；
 与基底耦合的单色滤色片，使得在单色滤色片和基底之间形成空隙，该单色滤色片包括透明板、光屏蔽层、以及保护光屏蔽层的保护层；以及
 限制在该空隙中的液晶，

其中，保护层由透明有机树脂制造，该透明有机树脂满足条件(a)
透明有机树脂具有大于或等于 70% 的交联密度。

5 7. 如权利要求 6 所述的设备，其中透明有机树脂还满足条件(b)
透明有机树脂具有大于或等于 51.9kgf/mm^2 的维氏硬度。

8. 如权利要求 6 所述的设备，其中滤色片的内部杂质的数量小于
或等于 3 ng/cm^2 。

10 9. 如权利要求 6 所述的设备，其中从由丙烯酸树脂、苯乙烯树脂
和聚酰亚胺树脂组成的组中选取的至少一种用作透明有机树脂的基质
材料。

15 10. 如权利要求 6 所述的设备，其中所述设备以平面内交换模式
操作。

液晶显示设备

5 技术领域

本发明涉及液晶显示（LCD）设备。本发明具体涉及具有彩色层、光屏蔽层和保护或外涂层形成其中的彩色滤色片的液晶显示（LCD）设备，或者具体涉及具有光屏蔽层和保护（或外涂）层形成其中的单色滤色片的液晶显示（LCD）设备。

10

背景技术

一种现有技术的具有彩色层，光屏蔽层和用于保护光屏蔽层的保护层的彩色滤色片公开于 1999 年 11 月 5 日的日本未审查专利公开 No. 11-305216。该滤色片包括：透明板，摹制的彩色滤色片层（其可以称

15 作“彩色层”（“color layer”）），凸起层和外涂层。

矩阵形状的光屏蔽层在板的表面上形成。摹制以形成像素的彩色滤色片层（彩色层）从光屏蔽层在板的表面的暴露的区域上形成。凸起层通过排列在矩阵形状的光屏蔽层上的圆点形的凸起形成。该凸起

20 作为分隔物排列在一对 LCD 设备的透明板之间。保护层在板的整个表面的上面形成以覆盖光屏蔽层、彩色滤色片层和凸起层。外涂层作为保护层。

上述的现有技术的彩色滤色片优选地用于 IPS（平面内交换）模式的 LCD 设备。在该彩色滤色片中的保护层防止在光屏蔽层、彩色滤色片层和/或凸起层中的一些物质流出。当该彩色滤色片与 IPS-模式的 LCD 设备结合时，外涂层将防止微量的碱金属离子和/或其它不需要的物质流入到液晶中。这样，避免了由于碱金属离子和/或其它不需要的物质导致的液晶的故障。

30

发明内容

本发明用于完成与上述的在 No. 11-305216 中公开的现有技术的彩色滤色片类似的目的。

5 因此，本发明的一个目的是提供一种 LCD 设备，该 LCD 设备更加有效地防止容纳在彩色滤色片的彩色层和/或光屏蔽层中进入到液晶的杂质的洗提。

10 本发明的另一个目的是提供一种 LCD 设备，该 LCD 设备更加有效地防止容纳在单色滤色片的光屏蔽层中进入到液晶的杂质的洗提。

15 本发明的再一个目的是提供一种 LCD 设备，该 LCD 设备更加有效地防止由存在于液晶中的杂质导致的 LCD 设备的有缺陷的操作（例如，显示缺陷）。

20 通过以下描述，上述以及其它没有特别提到的目的对于本领域的普通技术人员将变得十分清楚。

25 为完成这些目的，发明者积极地和彻底地进行研究，他们得到以下内容。

30 (i) 当覆盖光屏蔽层（和彩色层）的保护层由具有大于或等于 70% 的交联密度的透明有机树脂制造时，容纳在光屏蔽层（和彩色层）中的杂质不容易或不能穿过保护层。

35 (ii) 当覆盖光屏蔽层（和彩色层）的保护层由具有大于或等于 50 kgf/mm² 的维氏(Vickers)硬度的透明有机树脂制造时，容纳在光屏蔽层（和彩色层）中的杂质不容易或不能穿过保护层。

40 基于以上内容 (i) 和 (ii)，发明人创建了本发明如下。

根据本发明的第一方面，得到一种彩色液晶显示（LCD）设备。

该设备包括：

基底；

5 彩色滤色片，该彩色滤色片以在滤色片和基底之间形成空隙的这种方式与基底耦合；

限制在该空隙中的液晶；

具有彩色层，光屏蔽层和保护层的滤色片；

保护彩色层和光屏蔽层的保护层；以及

10 由透明有机树脂制造的保护层，该树脂至少满足下列条件之一：

（a）透明有机树脂具有大于或等于 70% 的交联密度，和（b）透明有机树脂具有大于或等于 50 kgf/mm² 的维氏(Vickers)硬度。

15 根据本发明的第一方面的设备，彩色滤色片的保护层由透明有机树脂制造，该树脂至少满足下列条件之一：（a）透明有机树脂具有大于或等于 70% 的交联密度，和（b）透明有机树脂具有大于或等于 50 kgf/mm² 的维氏(Vickers)硬度。因此，保护层表现出对存在于彩色层和光屏蔽层中的杂质的高阻断效应。也就是说，杂质不容易或不能穿过保护层。这意味着更加有效地防止杂质的洗提。因此，更加有效地防止由杂质导致的彩色 LCD 设备的有缺陷的操作（例如，显示缺陷）。
20

根据本发明的第一方面的设备的优选实施例中，滤色片的内部杂质的数量小于或等于 3 ng/cm²。测量内部杂质的方法随后说明。

25 根据本发明的第二方面，得到一种单色液晶显示（LCD）设备。
该设备包括：

基底；

单色滤色片，该单色滤色片以在滤色片和基底之间形成空隙的这种方式与基底耦合；

30 限制在该空隙中的液晶；

具有光屏蔽层和用于保护光屏蔽层的保护层的滤色片；以及
由透明有机树脂制造的保护层，该树脂至少满足下列条件之一：
(a) 透明有机树脂具有大于或等于 70% 的交联密度，和 (b) 透明有机树脂具有大于或等于 50 kgf/mm² 的维氏(Vickers)硬度之一。

5

根据本发明的第一方面的设备，单色滤色片的保护层由透明有机树脂制造，该树脂至少满足下列条件之一：(a) 透明有机树脂具有大于或等于 70% 的交联密度，和 (b) 透明有机树脂具有大于或等于 50 kgf/mm² 的维氏(Vickers)硬度之一。因此，保护层表现出对存在于光屏蔽层中的杂质的高阻断效应。也就是说，杂质不容易或不能穿过保护层。这意味着防止杂质的洗提的性能得到改善。因此，更加有效地防止由杂质导致的单色 LCD 设备的有缺陷的操作（例如，显示缺陷）。

10

根据本发明的第二方面的设备的优选实施例中，滤色片的内部杂质的数量小于或等于 3 ng/cm²。测量内部杂质的方法和根据第一方面的设备使用的方法相同。

15

根据本发明的第一方面和第二方面的设备中，保护层可以由任何透明有机树脂制造，只要该树脂满足条件 (a) 和 (b) 的至少一个。然而，优选地从由丙烯酸树脂，苯乙烯树脂和聚酰亚胺树脂组成的组中选取的至少一种用作透明的有机树脂的基质或矩阵材料。

20

附图说明

为了本发明容易实施，现在本发明将参考附图被描述。

25

图 1 是彩色层、光屏蔽层和保护层形成其中的彩色滤色片的示意剖视图，根据本发明的第一实施例，该彩色滤色片用于彩色 LCD 设备。

图 2A 至图 2D 是彩色滤色片基底的示意剖视图，根据本发明的第一实施例，该彩色滤色片基底用于彩色 LCD 设备。

图 3 是单色滤色片形成其上的单色滤色片基底的示意剖视图，根据本发明的第二实施例，该单色滤色片基底用于彩色 LCD 设备。

30

图 4 是示出了内部杂质和保护层（例如，外涂层）的材料之间的关系的图表，其示出了杂质穿过由不同材料制造的保护层的可能性。

图 5 是示出了保护层（例如，外涂层）的交联密度和维氏(Vickers)硬度之间的关系的图表。

5 图 6 是示出了用于发明者的测试中的取样方法的示意透视图。

图 7 是示出了保护层（例如，外涂层）的交联密度和内部杂质之间的关系的图表。

图 8 是示出了斑点形显示缺陷的等级和内部杂质之间的关系的图表。

10 图 9 是根据图 1 的第一实施例的使用彩色滤色片的 IPS-模式的彩色 LCD 设备的示意剖视图。

具体实施方式

本发明的优选实施例将参考附图在下文被详细描述。

15

如图 1 所示，根据本发明第一实施例的用于彩色 LCD 设备的一种彩色滤色片包括：透明的玻璃板 2；称作黑色矩阵（BM）的摹制光屏蔽层 4；由摹制红色（R）子层 6，摹制绿色（G）子层 8 和摹制蓝色（B）子层 10 组成的摹制彩色层；保护层或外涂层（OC）12；以及背面的 ITO 铟锡氧化物（Indium Tin Oxide）层 14。

20

光屏蔽层 4 在玻璃板 2 的表面上形成。该层 4 呈现矩阵形状并且由黑色素制造，因此通常被称作黑色矩阵（BM）。通过将 R 子层 6，G 子层 8 和 B 子层 10 规则地排列，彩色层被摹制以形成像素，该彩色层有选择地从光屏蔽层 4 在玻璃板 2 的表面的暴露的区域上形成。保护层 12 在玻璃板 2 的整个表面的上面形成以覆盖光屏蔽层 4 和彩色滤色片层。保护层 12 保护彩色层和光屏蔽层 4。

25

保护层 12 由透明有机树脂制造，该树脂至少满足下列条件之一：

30

（a）透明有机树脂具有大于或等于 70%的交联密度和条件（b）透明

有机树脂具有大于或等于 50 kgf/mm² 的维氏(Vickers)硬度。

背面的 ITO 层 14 在玻璃板 2 的背面表面上形成。

5 如果光屏蔽层 4 具有需要的光屏蔽性能，该光屏蔽层 4 可以由类似铬 (Cr) 这样的金属制造从而取代黑色素。

根据本发明第一实施例的上述彩色滤色片能够以如图 2A 至 2D 所示的工艺流程装配。

10

首先，如图 2A 所示，通过喷镀，背面的 ITO 层 14 在玻璃板 2 的背面表面上形成。

15 其次，具有 ITO 层 14 的玻璃板 2 被清洗，然后通过旋涂，黑色素保护层（没有示出）覆盖在玻璃板 2 的表面上。通过影印法，黑色素保护层被摹制以形成矩阵。这样，如图 2B 所示，矩阵形状的光保护层（例如黑色矩阵）在玻璃板 2 的表面上形成。

20 然后，通过旋涂，红色素保护层（没有示出）覆盖在玻璃板 2 的表面上。通过影印法，红色素保护层被摹制以形成预定的形状。这样，如图 2C 所示，红色子层 6 有选择地从光屏蔽层 4 在玻璃板 2 的表面的暴露的区域上形成。该子层 6 部分地位于层 4 上。

25 用于红色子层 6 的相同的过程重复两次，从而从光屏蔽层 4 在玻璃板 2 的表面的暴露的区域上形成摹制的绿色子层 8 和摹制的蓝色子层 10。这样，形成由子层 6, 8 和 10 组成的摹制的彩色层。

30 用于外涂层 12 的一种材料覆盖光屏蔽层 4 和由子层 6, 8 和 10 组成的摹制的彩色层。此后，具有层 4 与子层 6, 8 和 10 的玻璃板 2 进行热处理。这样，如图 2D 所示，该材料被烧结，结果，形成外涂层（即

保护层) 12。

图3示出了根据本发明第二实施例的用于单色LCD设备的单色滤色片。除了去掉了由红色子层6, 绿色子层8和蓝色子层10组成的彩色层以外, 该设备具有与图1的根据第一实施例的设备相同的配置。特别地, 该设备包括透明的玻璃基底2, 称作黑色矩阵(BM)的摹制光屏蔽层4, 保护层或外涂层12, 以及背面的ITO层14。

通过与第一实施例的彩色LCD设备大约相同的工艺程序, 第二实施例的单色LCD设备能够装配。因此, 这里省略了有关相同的装配方法的说明。

采用传统的彩色和单色滤色片以用于IPS-模式的LCD设备, 保护层或外涂层12由具有大约50%的交联密度的透明的有机树脂制造。该树脂具有大约48 kgf/mm²的维氏(Vickers)硬度。该树脂具有一个问题: 容纳在彩色层和/或光屏蔽层中的杂质(例如无机离子)可能穿过保护层, 进入液晶。存在于液晶中的杂质严重地影响LCD设备的操作, 结果可能出现设备的显示故障(例如斑点形显示缺陷)。根据发明者的测试结果, 由于IPS-模式的LCD设备使用具有比扭转向列(TN)-模式的LCD设备低的电阻率的液晶, 导致这种故障。例如, 用于TN-模式设备的液晶的电阻率是 $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 而IPS-模式设备的液晶的电阻率是 $5 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 。这样, 可认为存在于IPS-模式设备的液晶中的杂质可能在液晶中流动并且在当中聚集。结果, 与TN-模式设备比较而言, 在IPS-模式的设备中, 设备的显示故障(例如斑点形显示缺陷)更加容易出现。也就是说, 由于杂质导致的缺陷, 在IPS-模式的设备中比在TN-模式的设备中可能出现地更加明显。

传统的, 各种措施用于解决该问题。例如, 更加强化用于消除色素的清洗过程, 并且使用改进的液晶或改进的材料用于校准层(例如, 具有杂质收集性能的材料)。然而, 通过这些措施得到的效果不能满

意。

此外，用于 TN-模式设备的彩色滤色片包括 ITO 层，该层作为覆盖彩色层和光屏蔽层的像素电极层。与此不同，用于 IPS-模式的设备的彩色滤色片不包括这样的 ITO 层，其中仅仅通过保护层或外涂层 12 防止从彩色层和光屏蔽层进入到液晶层的杂质的洗提。图 4 示出了在彩色滤色片的内部杂质和保护层 12 的材料之间的关系。如图 4 所示，杂质穿过由有机树脂制造的保护层或外涂层 (OC) 12 比穿过由 ITO 制造的层 12 可能性更大。结果，在 IPS-模式的设备中穿过保护层 12 的杂质的数量大于在 TN-模式的设备中的数量。这就是说 IPS-模式的设备比 TN-模式的设备更加容易产生设备的显示故障（例如，斑点形显示缺陷）。

另一方面，如上所述，在用于 IPS-模式的设备的根据本发明第一实施例（图 1）的彩色滤色片和根据本发明第二实施例（图 3）的单色滤色片中，该外涂层或保护层 12 由透明有机树脂制造，至少满足下列条件之一：（a）透明有机树脂具有大于或等于 70% 的交联密度；和（b）透明有机树脂具有大于或等于 50 kgf/mm² 的维氏(Vickers)硬度。因此，该层 12 显示出对存在于由 R 子层 6，G 子层 8 和 B 子层 10 组成的彩色层和光屏蔽层 4 中的杂质的高阻断效应。也就是说，所述杂质不容易或不能穿过保护层 12。因此，即使在 IPS-模式的设备中，也有效地防止了设备的显示故障（例如，斑点形显示缺陷）。

在本申请中，用语“交联密度”（“cross-link density”）具有如下含义：

特别地，如果经由称作交联或固化剂的其它聚合物，线性聚合物相互直接或间接地耦合，该线性聚合物具有“交联结构”（“cross-link structure”），其中线性聚合物在许多“交联点”（“cross-link points”）处共同连接。“交联密度”（“cross-link density”）是指交联点对于整个结构单元的比率或百分比。当“交联密度”（“cross-link density”）

增加时，线性聚合物的连接状态变得更加紧密。

5 “维氏硬度”(“Vickers hardness”)是众所周知的表达某个物体的硬度的方式。通过已知的测量方法，可以得到“维氏硬度”，其中金刚石棱锥以 5 到 50kg 的恒定的负载压入被测量的物体，由此在该物体上形成一个凹口，凹口的对角线的长度被测量，并且外加的负载(kg)被凹口的表面积(mm^2)分担。通过使用凹口的对角线的长度可以测量该凹口的表面积。这样，外加到凹口的表面积(mm^2)的负载(kg)的比率或份额给出了物体的维氏硬度的值。

10

在本发明中，外涂层或保护层 12 的交联密度的下限是 70%。然而，层 12 的密度的下限优选地是 75%。尽管该密度没有上限，层 12 的密度的上限优选地是 90%。这样，层 12 的密度的范围优选地是 70%到 90%。

15

外涂层或保护层 12 的维氏硬度的下限是 50 kgf/mm^2 。然而，层 12 的硬度的下限优选地是 51.9 kgf/mm^2 。尽管所述硬度没有上限，层 12 的硬度的上限优选地是 70 kgf/mm^2 。这样，层 12 的维氏硬度的范围优选地从 50 kgf/mm^2 到 70 kgf/mm^2 。

20

如图 5 所示，上述交联密度和维氏硬度具有相关性。从图 5 可以看出，当传统的外涂层或保护层的交联密度是 50%时，维氏硬度是 48.4 kgf/mm^2 。当根据本发明的外涂层或保护层 12 的交联密度是 70%时，维氏硬度是 51.9 kgf/mm^2 。本发明基于发明者的知识：如果外涂层具有更高的交联密度，该外涂层就具有阻止存在于彩色层和光屏蔽层 4 中的杂质穿过的更高的阻断效应，并且在交联密度和维氏硬度之间存在正相关性。

25

为了提高外涂层或保护层 12 的交联密度，例如，最好是 (i) 增加加入到层 12 的透明有机树脂的固化剂的数量或密度，或 (i i) 减少

30

层 12 的透明有机树脂的反应（即，聚合）速率以提高其间的聚合度。可认为层 12 的其它特性：比如密封度，相对介电常数，电阻率，与存在于彩色层和光屏蔽层 4 中的杂质穿过的阻断效应无关。

5 外涂层 12 的透明有机树脂的材料的具体的例子如下。

名称：由 JSR（日本公司）生产的 JSS-319

类型：热固透明丙烯酸树脂

成分：

- 10 (1) 丙烯酸树脂（基质聚合物）：15-25%
(2) 环氧树脂（交联剂）：1-4%
(3) 二乙二醇甲基醚（溶剂）：50-70%
(4) 乙酸甲氧基丙酯（溶剂）：10-25%
(5) 耦合剂（用于提高对玻璃板的粘合特性）：1-5%

15

用于形成保护层 12 的过程的具体的例子如下。

首先，彩色层和光屏蔽层 4 在玻璃板 2 的表面上形成，然后清洗具有彩色层和光屏蔽层 4 的玻璃板 2。以下，通过旋涂，外涂层 12 的材料覆盖在整个玻璃板 2 上。通过预烤过程（例如，玻璃板 2 用一个电炉在 100°C 加热两分钟），在这样覆盖的材料中的溶剂被取代，然后，该材料被烧结（例如，玻璃板 2 用一个干净的烘箱在 230°C 加热一小时），从而，通过加热固化用于层 12 的材料。

25 图 9 系统地示出 IPS-模式的彩色 LCD 设备的结构，其中使用了根据图 1 的第一实施例的上述彩色滤色片 1。该滤色片 1 与基底 51 耦合，该基底 51 包括透明的玻璃板 52 和作为开关元件的薄膜晶体管（TFT）53。TFT 53 规则地排列在玻璃板 52 的内表面上。液晶 60 限定在滤色片 1 和基底 51 之间的空隙。球形分隔物 70 在液晶 60 中散开。

30

如果根据图3的第二实施例的单色滤色片与基底51耦合，IPS-模式的单色LCD设备就被装配。

5 为了简化起见，省略了图9中的其它结构部分，例如外围分隔物，用于密封滤色片1的外围的密封材料，用于引进液晶60的孔的密封材料，以及偏光板。这是因为这些部分和配置过程众所周知。

(实验)

10 为了确定本发明的优点，发明者进行了如下实验，测量容纳在LCD设备的彩色滤色片中的内部的杂质。

(测量方法)

首先，制造具有如图1所示的彩色滤色片30。然后，以如下方式测量存在滤色片30之一上的杂质。

15

如图6所示，通过带有吸液管40的第一溶剂（即，乙醇）32，清洗滤色片30的外涂层（即，保护层）12的表面的预定面积。用于清洗所述面积的第一溶剂32收集到一个容器作为第一样本36。这是第一取样过程。

20

其次，如图6所示，通过带有吸液管40的第二溶剂（即，丙酮）34，清洗相同的层12的表面的面积。第二溶剂34的极性和第一溶剂32的极性相反。用于清洗所述面积的第二溶剂34收集到另一个容器中作为第二样本38。这是第二取样过程。

25

毫无疑问，实验工具比如用于第一和第二取样过程的吸液管40和滤色片30在它们使用以前已经用纯净水清洗。

30 由于在第一取样过程中使用了乙醇，只有存在于外涂层12的表面上的杂质被收集或聚集在第一样本36中。另一方面，由于在第二取样

过程中使用了丙酮，只有存在于外涂层 12 中的杂质由于渗透被收集或聚集。

5 此后，第一样本 36 和第二样本 38 相互混合并且测量容纳在样本 36 和样本 38 的混合物中的杂质（该杂质称作“内部杂质”（“internal impurity”））的数量。这时，用无框架的粒子吸收测量仪器（名称：Spectro AA-400Z, 制造商：Varian）测量金属杂质的数量，比如钠（Na）离子，钾（K_a）离子，和铜（Cu）离子。用离子色谱仪（名称：DX-300, 制造商：DIONEX）测量非金属杂质的数量，比如氯（Cl）离子，溴化物（Br）离子，硝酸根（NO₃）离子，硫酸根（SO₄）离子。

10

 第一和第二取样过程对于制造的每一个剩余彩色滤色片 30 重复实施。

15 （测量目标）

 在实验中使用的彩色滤色片 30 的结构与图 1 的相同。滤色片 30 的数目是 10。五个滤色片 30 包括带有 70% 的交联密度的保护层或外涂层。另外五个滤色片 30 包括带有 50% 的交联密度的保护层或外涂层。

20 （结果）

 图 7 示出了保护层或外涂层的交联密度和内部杂质之间的关系，其中“内部杂质”（“internal impurity”）是容纳在第一样本 36 和第二样本 38 中的杂质的总和。图 8 示出了斑点形显示缺陷的等级（即，好或差）和内部杂质之间的关系。

25

 图 8 中的斑点形显示缺陷的等级以如下方式决定。

 等级 5: ◎ （观察不到斑点；好）

 等级 4: ○ （观察到很少的斑点；好）

30 等级 3: △ （观察到斑点；可以接受）

等级 2: × (观察到斑点; 较差)

等级 1: ×× (观察到斑点; 差)

5 如图 7 和图 8 所示, 关于带有 70% 的交联密度的彩色滤色片 30, 可以看到内部杂质相对更小, 并且斑点形显示缺陷的等级处于可以接受的等级或更高的等级。还可以看到内部杂质的可以接受的等级大约是 3 ng/cm² 或更少。另一方面, 关于带有 50% 的交联密度的彩色滤色片 30, 可以看到内部杂质相对更大, 并且斑点形显示缺陷的等级低于可以接受的等级。

10

毫无疑问, 本发明不受上述的第一和第二实施例的限制。任何修改可以应用到这些实施例中。例如, 尽管本发明应用于 IPS-模式的彩色或单色 LCD 设备, 本发明也可以应用于其它任何模式 (例如, TN-模式) 的 LCD 设备。而且, 用于彩色或单色滤色片和 LCD 设备的结构和材料可以根据需要改变。

15

鉴于本发明的优选形式已经被描述, 应该知道, 那些本领域的普通技术人员可对本发明进行显而易见的改变而不脱离本发明的精髓, 因此, 本发明的保护范围通过随附的权利要求来定义。

20

图1

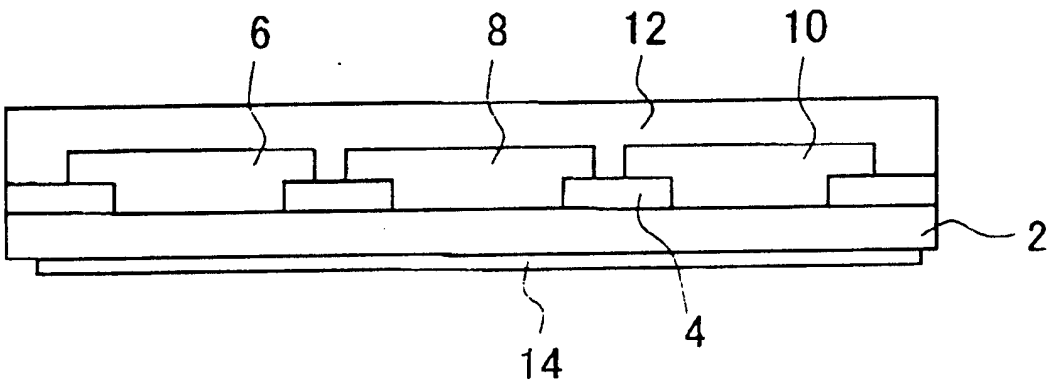


图2A

形成ITO层

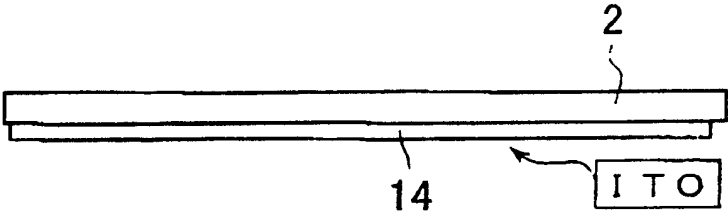


图2B

形成BM

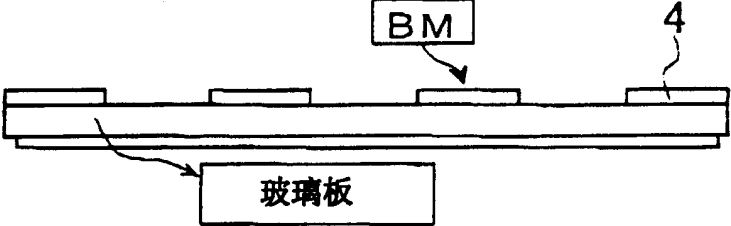


图2C

形成彩色层

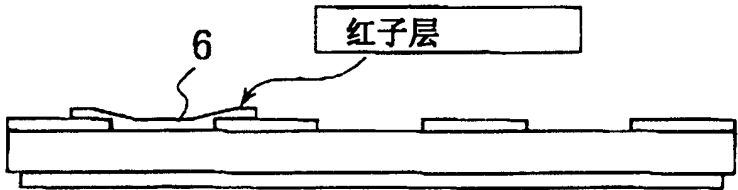


图2D

形成OC层

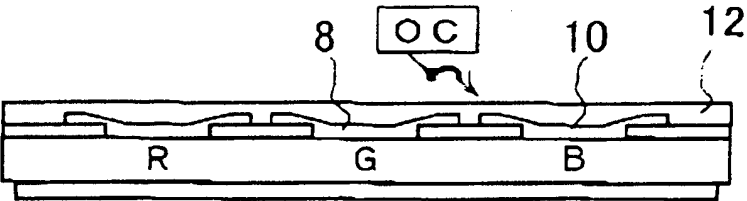


图3

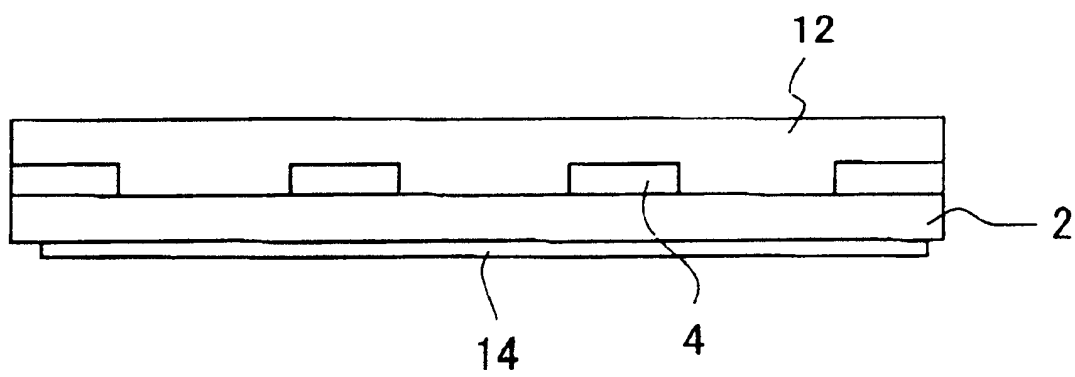


图4

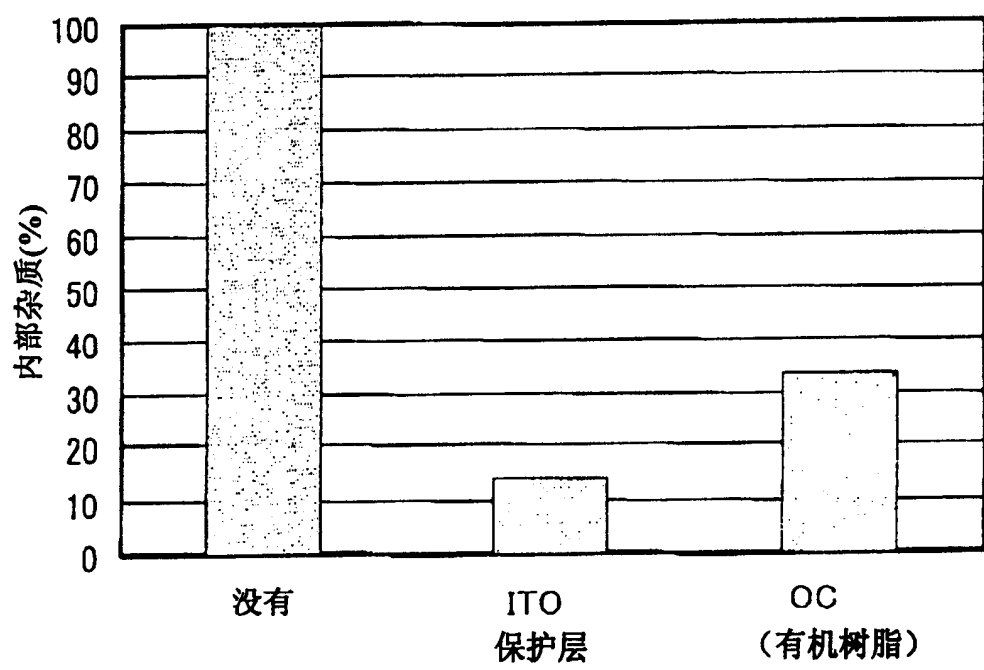


图5

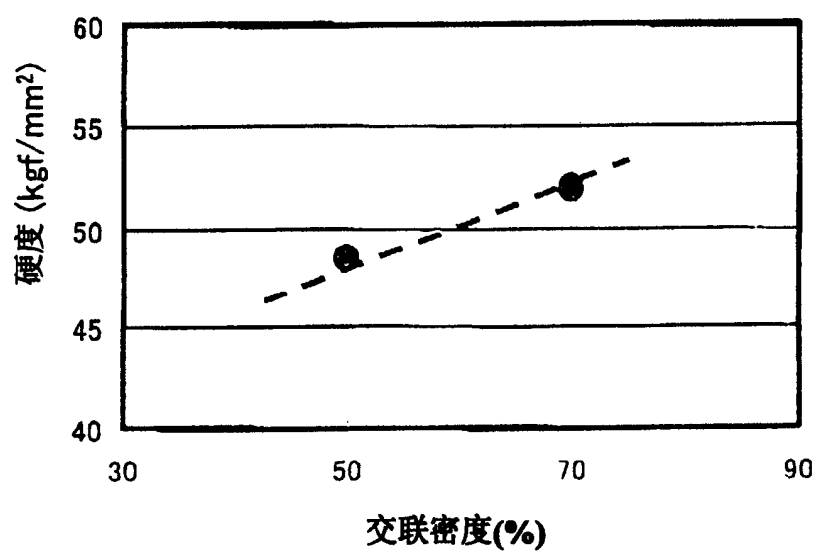


图6

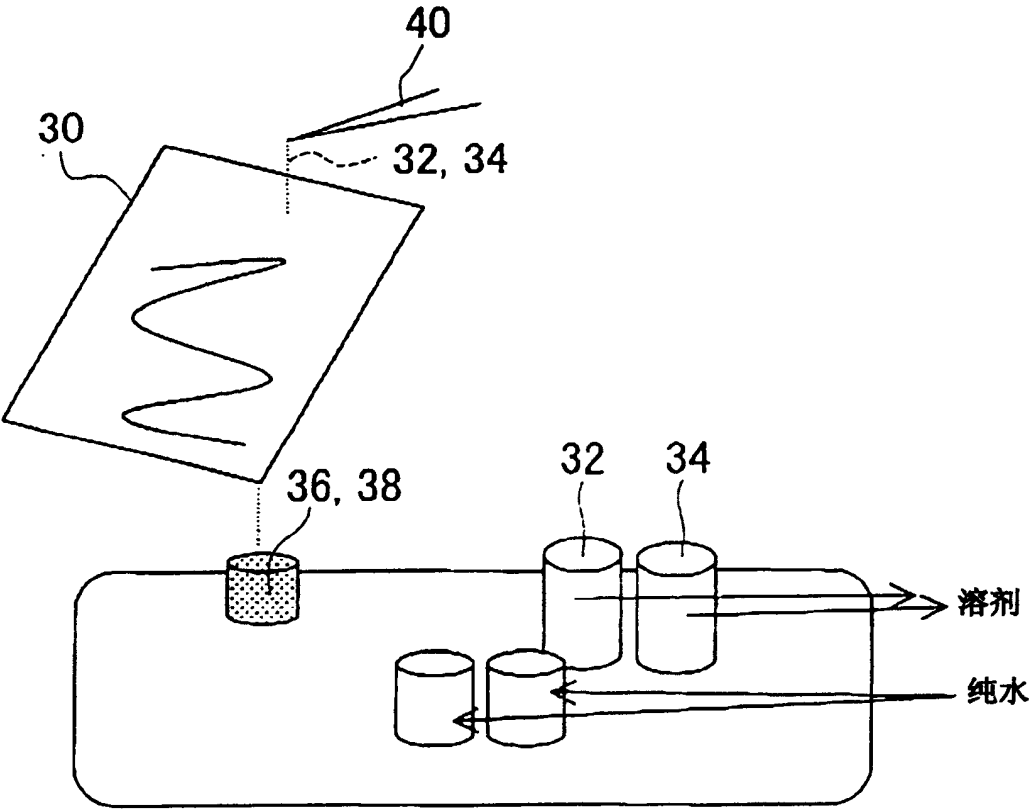


图7

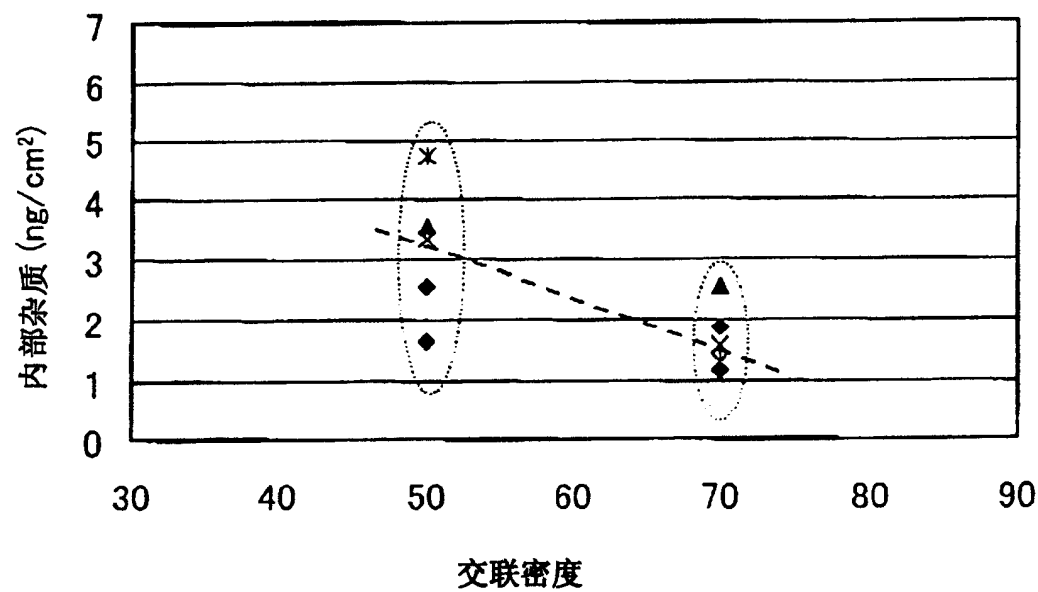


图8

