

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02120926. X

[51] Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006年5月10日

[11] 授权公告号 CN 1255699C

[22] 申请日 2002.6.12 [21] 申请号 02120926. X

[30] 优先权

[32] 2001.6.26 [33] KR [31] P-2001-36500

[71] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 河京秀

审查员 焦丽宁

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 陈红

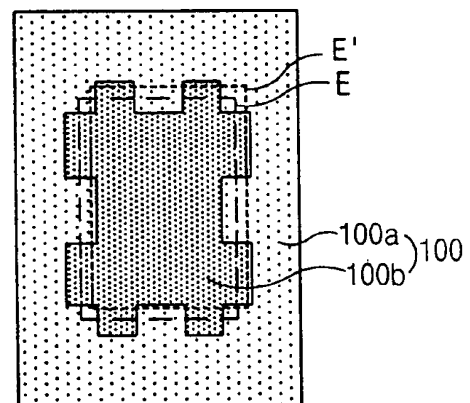
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

透射 - 反射型液晶显示装置

[57] 摘要

一种透射 - 反射型液晶显示装置包括彼此正对的第一和第二基板；位于第二基板的内表面上的像素电极，所述像素电极具有位于反射和透射区域之间的第一边界线；位于第一基板的内表面上的透射 - 反射彩色滤色器层，所述透射 - 反射彩色滤色器层具有位于反射和透射区域之间的第二边界线，第一和第二边界线在纵向上不对齐并且相隔基板附着误差极限范围内的一个距离，位于反射区域的透射 - 反射彩色滤色器层的透射率高于位于透射区域的透射 - 反射彩色滤色器层的透射率；位于透射 - 反射彩色滤色器层上的共用电极；和位于像素电极与共用电极之间的液晶层。



1. 一种透射-反射型液晶显示装置，包括：
彼此正对的第一和第二基板；
5 位于第二基板内表面上的像素电极，所述的像素电极具有位于反射和透射区域之间的第一边界线；
位于第一基板内表面上的透射-反射彩色滤色器层，所述的透射-反射彩色滤色器层具有位于反射和透射区域之间的第二边界线，第一和第二边界线在纵向上不对齐并且相隔基板附着误差极限范围内的一个距离，位于反射区域的透射-反射彩色滤色器层的透射率高于位于透射区域的透射-反射彩色滤色器层的透射率；
10 位于透射-反射彩色滤色器层上的共用电极；和
位于像素电极与共用电极之间的液晶层。
2. 根据权利要求1所述的装置，其中第二边界线具有锯齿形状。
- 15 3. 根据权利要求1所述的装置，其中第二边界线具有至少一对从第一边界线凹进和凸出的部分。
4. 根据权利要求3所述的装置，其中至少一对凹进和凸出部分具有四边形、三角形、圆形或多边形中的一种形状。
5. 根据权利要求1所述的装置，其中第一和第二边界线之间的距离为 2
20 至 50 μm 。
6. 根据权利要求1所述的装置，其中位于反射区域的透射-反射彩色滤色器层具有与位于透射区域的透射-反射彩色滤色器层不同的颜料浓度。
7. 根据权利要求1所述的装置，其中位于反射区域的透射-反射彩色滤色器层具有与位于透射区域的透射-反射彩色滤色器层不同的厚度。
- 25 8. 根据权利要求1所述的装置，其中第二边界线位于第一边界线的内部。
9. 一种透射-反射型液晶显示装置，包括：
彼此正对的第一和第二基板；
位于第二基板内表面上的像素电极，所述像素电极具有位于反射和透射区域之间的第一边界线；

位于第一基板内表面上的透射-反射彩色滤色器层，所述透射-反射彩色滤色器层具有位于反射和透射区域中的多个可使光通过而不过滤光的区域；
位于透射-反射彩色滤色器层上的共用电极；和
位于像素电极与共用电极之间的液晶层。

5 10. 根据权利要求 9 所述的装置，其中光通过区域具有多个没有彩色滤色树脂的区域。

11. 根据权利要求 9 所述的装置，其中光通过区域具有对称的形状。

12. 根据权利要求 9 所述的装置，其中光通过区域由彼此相隔一定距离的多个孔形成，包含在反射区域中的多个孔的面积大于包含在透射区域中的多个孔的面积。
10

13. 根据权利要求 12 的装置，其中多个孔的直径足够大以处于对齐误差极限的范围之内。

14. 根据权利要求 13 的装置，其中直径为 2 至 50 μm 。

透射-反射型液晶显示装置

5

本申请要求 2001 年 6 月 26 日在韩国申请的韩国专利申请第 P2001- 36500 号的权益，此专利申请作为参考文献引入本文。

技术领域

10

本发明涉及液晶显示装置，更具体地说，涉及透射-反射型液晶显示装置。

背景技术

15

液晶显示装置具有重量轻、厚度薄和低功耗的特点。因此，已经成为新一代显示装置中的一个热点。通常，LCD 装置是非发射型显示装置，其通过利用根据夹在阵列基板和彩色滤色器基板之间的液晶的光学各向异性产生的反射率的不同而显示图像。

20

在传统的 LCD 装置中，通常采用其中利用位于阵列基板后面的背光源作为光源的显示方法。但是，在透射的过程中来自背光源的入射光会受到削弱，从而使实际透射率仅达约 7%。传统的 LCD 装置的背光源需要很高的亮度，由此增加了背光源装置的功率消耗。因此，需要相对高能的电池来向这种装置的背光源提供足够的功率，然而，电池却不能使用很长的时间。

25

为了克服上面所描述的问题，已经开发了反射型 LCD。由于反射型 LCD 装置采用环境光源代替背光源，使其重量变得较轻和容易运输。另外，反射型 LCD 装置的功耗降低使得反射型 LCD 装置能够用于例如电子记事本或个人数据助理（PDA）等便携式显示装置中。

但是，反射型 LCD 装置的亮度可能会随着不同的环境而发生变化。例如，室内环境光源的亮度与室外的有很大的不同。因此，在环境光源较弱或没有环境光源的地方就无法使用反射型 LCD 装置。为了克服这些问题，已经研究和开发了透射-反射型 LCD 装置。这种透射-反射型 LCD 装置可以根据使用者的

选择实现从利用光透射的透射模式向利用光反射的反射模式转换。

为了增大透射与反射模式之间的光效率,透射和反射模式的液晶层的延迟(δ)应当相同。可以用如下的公式来定义液晶层的延迟:

$$\delta = \Delta n \cdot d$$

5 其中 δ 是液晶层的延迟, Δn 是液晶层的反射率各向异性, 和 d 是液晶层的单元间隙。

因此, 通过形成一大于反射部分间隙的透射部分的单元间隙, 可以使得透射-反射型 LCD 装置中的液晶层的延迟达到恒定。

图 1 是传统透射-反射型 LCD 装置的简要的剖面图。

10 在图 1 中, 上基板 10 和下基板 30 彼此相隔一定距离并且使液晶层 20 设置在它们之间。背光源 38 位于下基板 30 的外侧。在上基板 10 的内表面上, 依次形成用来仅使具有特定波长的光通过的彩色滤色器层 12 和用作向液晶层 20 提供电压的一个电极的共用电极 14。在下基板 30 的内表面上, 依次形成用作向液晶层 20 提供电压的另一个电极的透明像素电极 32、和具有使像素电极
15 32 的一部分曝光的透射孔 31 的钝化层 34 和反射层 36。对应于反射层 36 的面积是反射区域“r” 而对应于由透射孔 31 曝光的像素电极 32 部分的面积是透射区域“t”。

透射区域“t”处的单元间隙“d1”是反射区域“r”处的单元间隙“d2”的大约两倍, 从而减小光程的差别。但是, 即使通过使得单元间隙不同而使反射和透射模式之间的液晶层的光效率变成相等, 在不同区域穿过彩色滤色器层的光量仍然不同。因此, 在显示装置前表面上的亮度变得不同。
20

当不考虑菲涅尔反射时, 仅对特定的波长具有高吸收系数的彩色滤色树脂的透射率才满足如下的公式, 并且该透射率与吸收系数和光经过的距离成反比:

$$25 \quad T = \exp(-\alpha \cdot d)$$

其中 T 是透射率, α 是彩色滤色器层的吸收系数, 和 d 是光在彩色滤色器层中经过的距离。

在反射区域“r”中, 光经过彩色滤色器层 12 两次。由于透射率和色纯度由吸收系数和彩色滤色器层的厚度根据上述公式来决定, 应当将透射区域和反射区域处的 $\exp(-\alpha \cdot d)$ 的值控制为相等, 从而避免透射和反射区域之间的透射
30

率产生差别。因此，通过形成比具有相同吸收系数的透射区域更厚的反射区域的彩色滤色器层，使得透射和反射区域处的透射率变成相同。例如，反射区域上的彩色滤色器层形成为透射区域部分的厚度的两倍。或者是，位于反射区域的彩色滤色器层的吸收系数形成为小于透射区域处的吸收系数。

5 通常，当彩色滤色器层变厚时，色纯度将会提高而透射比会减小。因此，通过提高透射率和减小反射区域的色纯度，或者通过提高色纯度和减小透射区域的透射率，来保持透射和反射区域的透射率和色纯度。

彩色滤色器层根据有机滤色器的材料可分为染料型和颜料型。根据制造彩色滤色器层的方法，还可以分为染色法、印刷法、颜料涂布法和电沉积法。最广泛采用的是颜料涂布法。

10 图 2A 是具有彩色滤色器层的传统透射-反射型 LCD 装置的剖面图。彩色滤色器层的透射和反射区域处的颜料浓度彼此不同。由于图 2A 中的结构与图 1 中的类似，为了简明省略了对相同结构的解释。

在图 2A 中，反射和透射彩色滤色器 40a 和 40b 分别设置在反射和透射区域“r”和“t”上。当调整反射和透射彩色滤色器 40a 和 40b 的吸收系数时，反射和透射彩色滤色器 40a 和 40b 的透射率彼此不同。例如，反射和透射彩色滤色器 40a 和 40b 的颜料浓度可以形成为彼此相互不同。由于彩色滤色器层的颜料浓度与彩色滤色器层的吸收系数成正比，通过使得反射彩色滤色器层 40a 的颜料浓度低于透射彩色滤色器层 40b 的颜料浓度，反射彩色滤色器层 40a 的透射率能够高于透射彩色滤色器层 40b 的透射率。

图 2B 是在透射区域处和反射区域处具有不同彩色滤色器层厚度的传统透射-反射型 LCD 装置的剖面图。由于图 2B 的结构与图 1 的相似，为了简明省略了对相同结构的解释。在同一彩色滤色器层的反射和透射区域具有两种不同厚度的彩色滤色器可以称之为双重厚度彩色滤色器（DCF）类型。

25 在图 2B 中，通过在位于反射区域“r”处的上基板 1 的内表面上形成透明缓冲层 44，使得透射彩色滤色器层 42b 比反射彩色滤色器层 42a 厚。由于反射和透射彩色滤色器层 42a 和 42b 的厚度随着缓冲层 44 的厚度而变化，所以可以得到所需要的反射与透射彩色滤色器层 42a 与 42b 之间的厚度比。因此，可以通过使得透射彩色滤色器层的色纯度高于反射彩色滤色器层的色纯度，来调整反射和透射区域的透射率和色纯度。

如图 2A 和 2B 中所示,透射-反射型液晶显示装置的彩色滤色器层在反射和透射区域处具有不同的色纯度。通过利用彩色树脂的厚度差或通过利用彩色树脂的浓度差,可以形成反射和透射区域的不同色纯度。具有不同色纯度的彩色滤色器层称之为透射-反射滤色器层。

5 图 3 是表示用于传统的透射-反射型 LCD 装置的上基板的透射-反射彩色滤色器层和下基板的透射-反射区域的示意图。

在图 3 中,上基板和下基板相重合地彼此附着。通常,通过基板设计来确定基板附着的误差极限并且应当将其限定在几微米的范围内。如果上基板和下基板以大于误差极限的偏差彼此附着,则由于光泄露的原故而得不到所希望的驱动特性。因此,应当在误差极限内进行基板附着处理。

10 在图 3 中,下基板的透射-反射部分 46 和上基板的透射-反射彩色滤色器层 48 彼此相隔一定距离。低度透明的透明电极 46b 和透射彩色滤色器层 48b 分别设置在透射-反射区域 46 和透射-反射彩色滤色器层 48 的中心处。反射层 46a 和反射彩色滤色器层 48a 分别包围在低度透明的透明电极 46b 和透射彩色滤色器层 48b 的周围。因此,在传统的 LCD 装置中,上基板的透射和反射彩色滤色器层的边界应当与下基板的透射和反射区域的边界对齐。

当没有基板附着误差极限时,透射-反射彩色滤色器层 48 的边界应当与下基板的透射-反射部分 46 的边界准确地对齐。因此,当发生不对齐时,透射和反射模式中的透射率和色纯度的设计值与实际值就会不同。

20 图 4 是表示传统的透射-反射型 LCD 装置的理想的对齐和不对齐的状态示意性平面图。

在图 4 中,第一边界线“A”表示反射和透射彩色滤色器层 50a 和 50b 的边界,而第二和第三边界线“B”和“C”表示下基板的反射和透射区域的边界,它们由于不对齐而离开了第一边界线“A”。第三边界线“C”的不对齐程度大于第二边界线“B”的不对齐的程度。在具有图 4 结构的传统 LCD 装置中,由于在基板附着工艺步骤中具有不同透射率和色纯度的彩色滤色器层因不对齐而包含在正对着的彩色滤色器层中,因此使透射区域处的透射率增大和色纯度减小,而使反射区域处的透射率减小而色纯度增大。因此,显示质量便会恶化。

30

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种透射-反射型液晶显示装置，其基本上解决了由于相关的现有技术中的局限和缺点而造成一个或多个问题。

5 本发明的另一个目的在于，提供一种能通过使透射率和色纯度保持为一所需要的值(即使是在发生不对齐的情况下也将如此)，而使其具有改善的显示质量的透射-反射型液晶显示装置。

10 本发明的其他特征和优点将从下面的说明中给出，部分其他特征和优点可从下面的说明中得出，或者可以从本发明的实践中了解到。本发明的目的和其他优点将通过具体在书面的说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和达到。

15 为了实现这些和其他优点并且根据本发明的目的，如在这里具体和广义性描述的那样，一种透射-反射型液晶显示装置包括彼此正对的第一和第二基板；位于第二基板内表面上的像素电极，所述像素电极具有位于反射和透射区域之间的第一边界线；位于第一基板内表面上的透射-反射彩色滤色器层，所述透射-反射彩色滤色器层具有位于反射和透射区域之间的第二边界线，第一和第二边界线在纵向上不对齐并且相隔基板附着误差极限范围内的一个距离，位于反射区域的透射-反射彩色滤色器层的透射率高于位于透射区域的透射-反射彩色滤色器层的透射率；位于透射-反射彩色滤色器层上的共用电极；和位于像素电极与共用电极之间的液晶层。

20 在本发明的另一方面，一种透射-反射型液晶显示装置包括彼此正对的第一和第二基板；位于第二基板内表面上的像素电极，所述像素电极具有位于反射和透射区域之间的第一边界线；位于第一基板内表面上的透射-反射彩色滤色器层，所述透射-反射彩色滤色器层具有位于反射和透射区域中的多个可使光通过而不过滤光的区域；位于透射-反射彩色滤色器层上的共用电极；和位于像素电极与共用电极之间的液晶层。

25 应当理解，前面给出的概述性的描述和下面给出的详细描述是示例性和说明性的，意欲对如权利要求所限定的本发明作更为详细的解释。

附图的简要说明

30 下面的附图用来给出对本发明的进一步理解并且包含在本说明书和作为

构成本说明书的一部分，图解式地说明本发明的实施例并且与说明书一起用来解释本发明的原理。

在附图中：

图 1 是表示传统的透射-反射型 LCD 装置的剖面图；

5 图 2A 是具有在透射和反射区域处的颜料浓度彼此不同的彩色滤色器层的传统透射-反射型 LCD 装置的剖面图；

图 2B 是在透射区域处和反射区域处具有不同的彩色滤色器层厚度的传统透射-反射型 LCD 装置的剖面图；

10 图 3 是表示用于传统的透射-反射型 LCD 装置的上基板的透射-反射彩色滤色器层和下基板的透射-反射区域的示意性简图；

图 4 是表示传统的透射-反射型 LCD 装置的对齐和不对齐状态的示意图；

图 5 是表示根据本发明的第一个实施例的透射-反射型液晶显示装置的彩色滤色器层的平面图；

15 图 6 是表示根据本发明的第一个实施例的透射-反射型液晶显示装置的彩色滤色器层的平面图，其表示即使当基板附着处理后发生不对齐情况时反射和透射区域之间的面积比仍保持恒定；

图 7 是表示根据本发明的第二个实施例的透射-反射型液晶显示装置的彩色滤色器层的平面图；和

20 图 8 是表示根据本发明的第三个实施例的透射-反射型液晶显示装置的彩色滤色器层的平面图。

具体实施方式

现在将详细说明本发明的优选实施例，在所附附图中给出了它们的实例。在所有的附图中，对于相同或相似的部分尽可能采用相同的附图标记。

25 图 5 是表示根据本发明的第一个实施例的透射-反射型液晶显示装置的彩色滤色器层的平面图。除了彩色滤色器层外，图 5 的结构与图 2A 和 2B 中的类似。

30 在图 5 中，透射彩色滤色器层 100b 形成在透射-反射彩色滤色器层 100 的中间，而反射彩色滤色器层 100a 包围透射彩色滤色器层 100b。当上、下基板彼此无偏差对齐地附着在一起时，位于反射和透射彩色滤色器层 100a 和 100b

之间的虚线“E”与位于下基板的反射和透射区域之间的边界线对齐。边界线“D”具有多个锯齿状区域和至少一个交替地从虚线“E”伸出的突出部分。因此,反射和透射彩色滤色器层 100a 和 100b 的恒定区域覆盖透射和反射部分。

5 尽管在第一个实施例中边界线“D”的伸出部分是四边形,但该突出部分也可以是圆形、三角形或任意多边形。该突出部分应当大于在基板附着步骤中的对齐误差极限。但是,当突出部分小于对齐误差极限时,设计误差可以达到最小。例如,虚线“E”与边界线“D”之间的距离为 2 至 50 μm 。

10 因此,在本发明的透射-反射彩色滤色器层 100 中,由于反射和透射彩色滤色器层 100a 和 100b 之间的边界线“D”形成在对齐误差极限之内,即使由于包含在边界线“D”的范围内的不对齐而引起的上下基板附着工艺步骤中的不对齐发生时,反射和透射区域的透射率和色纯度仍能保持为一所需的值。

可以通过染色法、印刷法、颜料涂布法和电沉积法中的任何一种方法形成透射-反射彩色滤色器层 100。

15 在透射-反射彩色滤色器层 100 中,为了调节反射和透射彩色滤色器层的透射率和色纯度,反射彩色滤色器层 100a 应当形成为具有比透射彩色滤色器层 100b 高的透射率和比它低的色纯度。通过使得透射彩色滤色器层 100b 的颜料浓度高于反射彩色滤色器层 100a 的颜料浓度,或者形成比反射彩色滤色器层 100a 更厚的透射彩色滤色器层 100b,来形成具有上述特征的透射-反射彩色滤色器层。

20 在形成透射彩色滤色器层 100b 的颜料浓度高于反射彩色滤色器层 100a 的颜料浓度的方法中,将反射和透射区域的透射率和色纯度调节至所需要的值。这是因为反射彩色滤色器层 100a 的透射率高于透射彩色滤色器层 100b 的透射率。

25 另一方面,在形成比反射彩色滤色器层 100a 更厚的透射彩色滤色器层 100b 的方法中,包括一透明缓冲层。可以通过沉积一种附加的透明材料形成缓冲层。当使用玻璃基板时,对基板进行蚀刻从而在反射和透射区域之间的边界处形成一个台阶。或者是,当使用塑料基板时,挤压该基板从而形成不均匀。缓冲层的图形可以与边界线“D”的锯齿状部分对齐。

30 图 6 是本发明第一个实施例的透射-反射型 LCD 装置的彩色滤色器层的平面图,表示即使基板附着处理后存在不对齐时,反射和透射区域之间的面积比

仍保持恒定。

在图 6 中，如果在附着工艺步骤之后，下基板的反射和透射区域从透射-反射彩色滤色器层 100 向右和向上移动，在不对齐的边界线“E'”的基础上实现透射-反射模式。但是，由于理想地对齐的边界线“E”和不对齐的边界线“E'”的反射和透射彩色滤色器层 100a 和 100b 之间的面积比保持恒定，反射和透射区域的透射率和色纯度仍保持为所需的值。

图 7 是根据本发明的第二个实施例的透射-反射彩色滤色器层的平面图。

在本发明的第二个实施例中，穿过反射和透射区域之间的边界形成多个孔。定位所述的多个孔以覆盖更大面积的反射区域。因此，通过经过多个孔发射白光，将反射和透射区域的透射率和色纯度保持为一所需的值。

更具体地，在图 7 中，反射和透射彩色滤色器层 200a 和 200b 由同样的彩色滤色树脂形成，穿过下基板的反射和透射区域之间的边界“E'”形成不吸收只透射光的多个孔 202。由于反射彩色滤色器层 200a 应当具有较高的透射率和较低的色纯度，通过连接多个孔 202 的中心而形成的延伸的直线“F”处于理想的对齐情况下位于下基板的反射和透射区域之间的边界线“E'”的外部。通过将每个孔 202 的直径选择在基板附着误差极限范围内可以降低不对齐的设计误差。考虑到制造过程，多个孔可以是包括任何简单形状的任何其他形状。

另一方面，由于为了高亮度，而使反射彩色滤色器层应当具有大于透射彩色滤色器层的面积，可以使反射和透射彩色滤色器层之间的边界线形成在下基板的反射和透射区域之间的边界线之内。

图 8 是根据本发明的第三个实施例的透射-反射液晶装置的彩色滤色器层的平面图。

在图 8 中，反射和透射彩色滤色器层 300a 和 300b 之间的第一边界线“G”位于反射和透射区域之间的第二边界线“H”的内部。在本发明的第三个实施例中，与其它实施例相反，由于反射彩色滤色器层 300a 的面积增大而透射彩色滤色器层 300b 的面积减小，所以透射彩色滤色器层 300b 具有较低的透射率和较高的色纯度。另外，通过考虑对齐误差极限选择第一和第二边界线“G”和“H”之间的距离，可以使得不对齐的设计误差达到最小。

因此，在本发明的透射-反射型 LCD 装置中，通过将反射和透射彩色滤色器层之间的边界线设置在反射和透射区域之间的边界线的内部或外部，即使发

生不对齐时，使反射彩色滤色器层与透射区域的面积比和透射彩色滤色器层与反射区域的面积比都保持恒定。因此，反射和透射区域的透射率和色纯度保持为一所需的值，从而改善了显示质量。

- 5 本领域普通技术人员应当理解，在没有脱离本发明的精神或范围的情况下，能够对本发明的透射-反射型液晶显示装置作出多种改进和变化。因此，本发明的保护范围包括所有本权利要求和其等同物保护范围内的任何对本发明可做出的改进和变形。

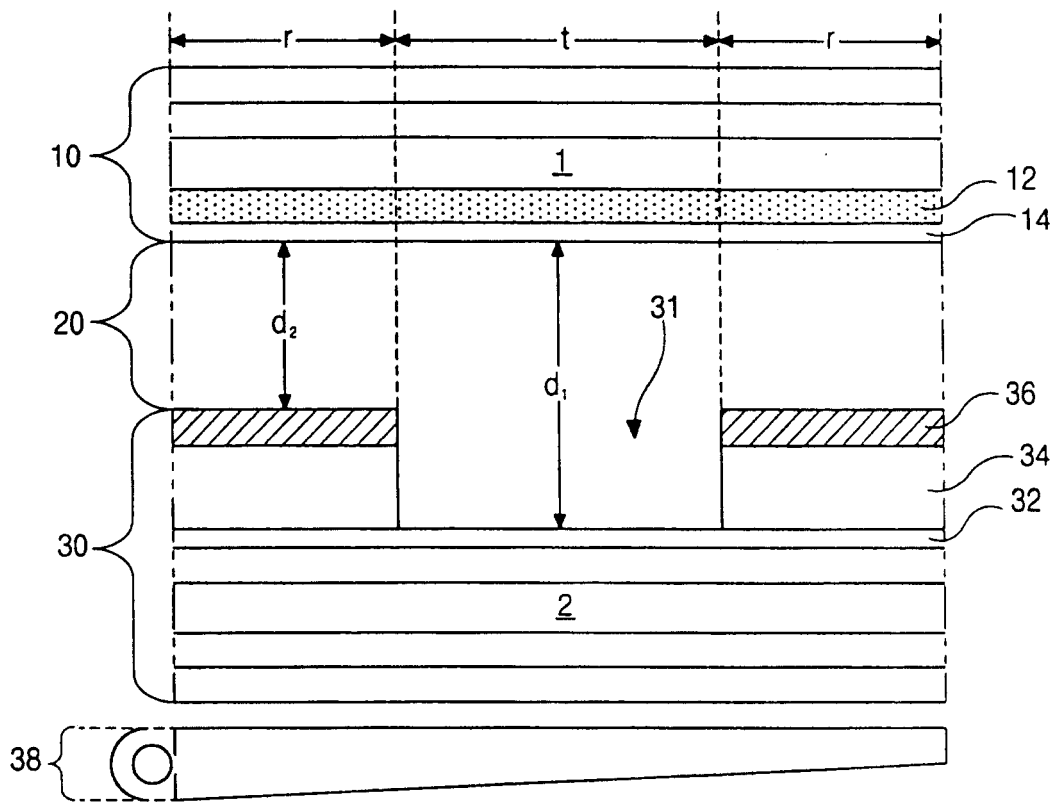


图 1

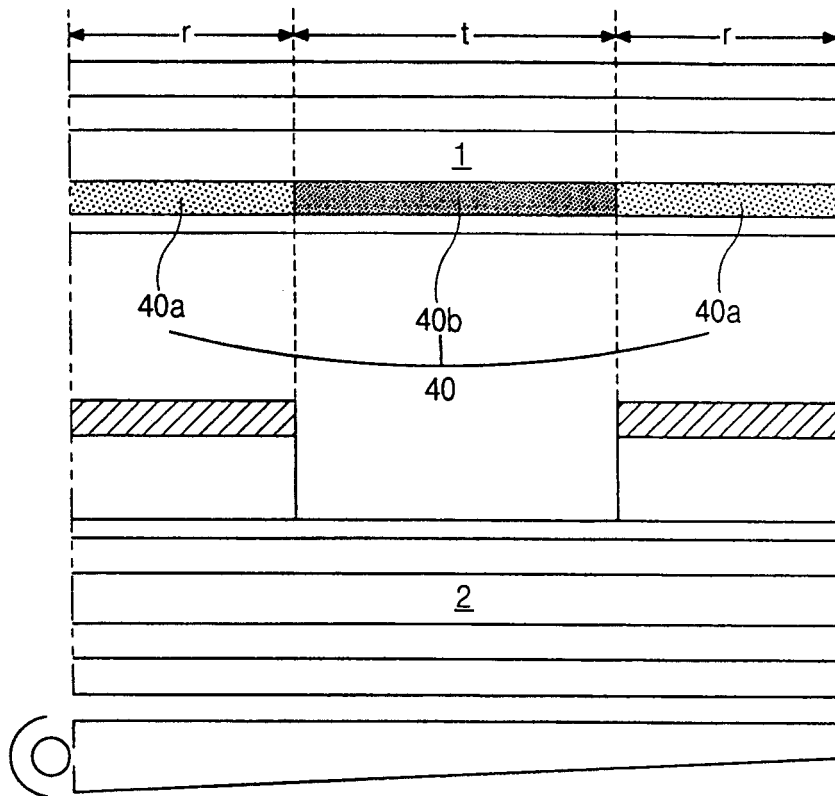


图 2A

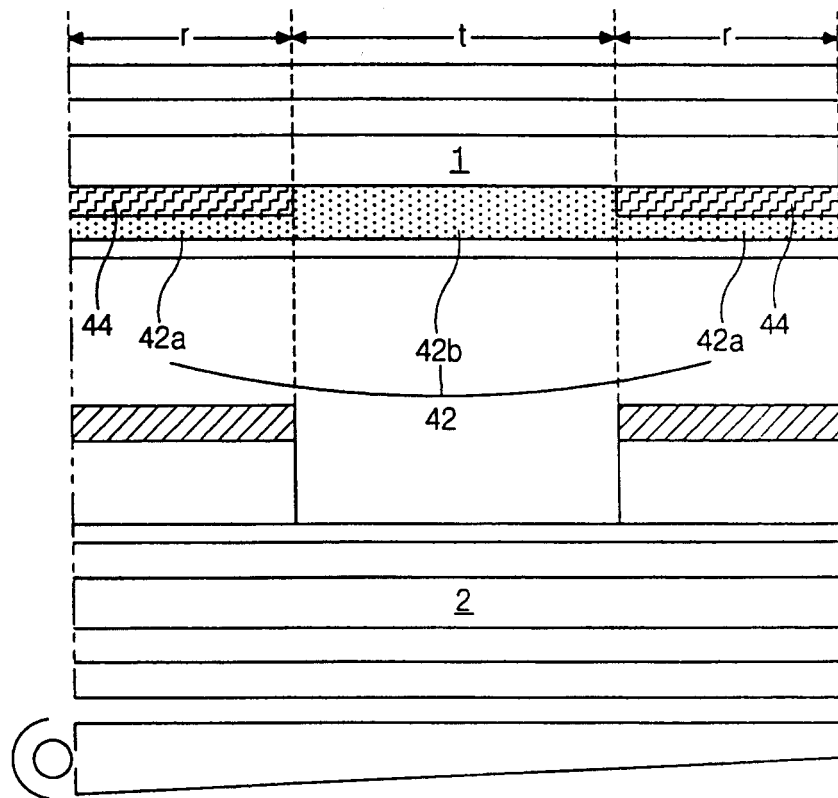


图 2B

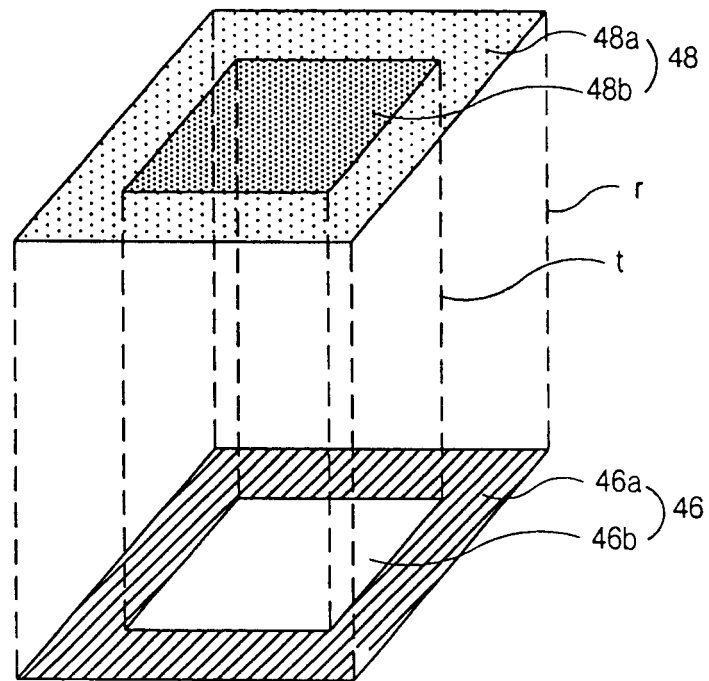


图 3

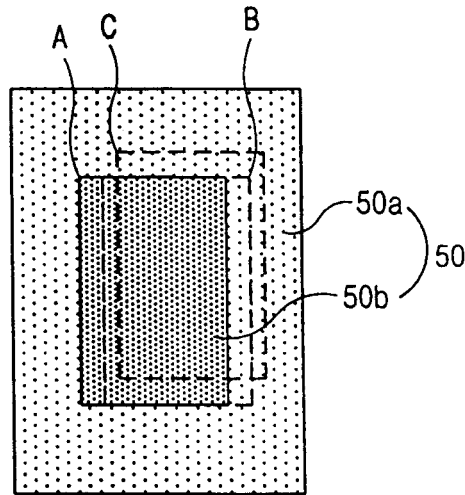


图 4

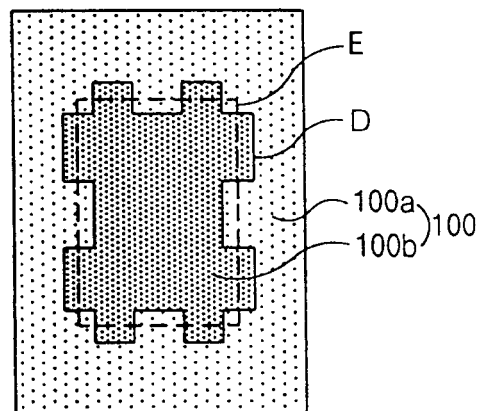


图 5

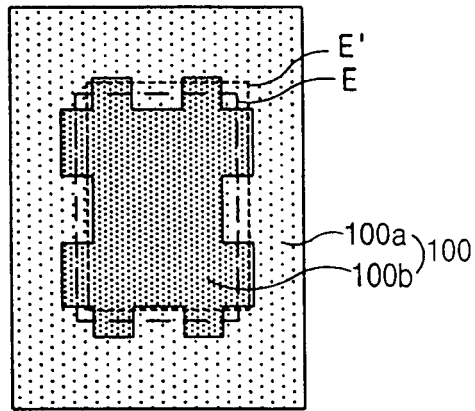


图 6

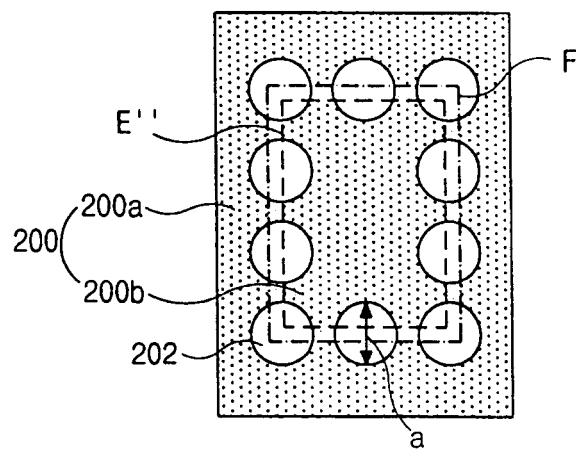


图 7

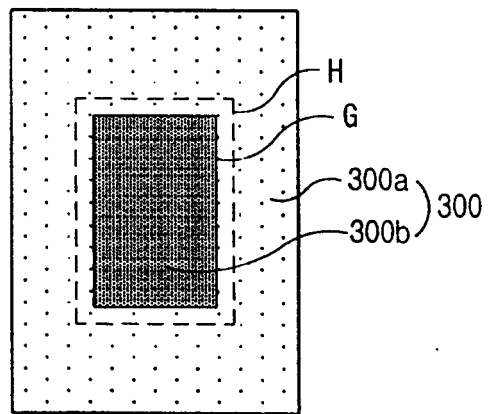


图 8

专利名称(译)	透射 - 反射型液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1255699C	公开(公告)日	2006-05-10
申请号	CN02120926.X	申请日	2002-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	河京秀		
发明人	河京秀		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1335 G02B5/20		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133514		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020010036500 2001-06-26 KR		
其他公开文献	CN1393727A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种透射-反射型液晶显示装置包括彼此正对的第一和第二基板；位于第二基板的内表面上的像素电极，所述像素电极具有位于反射和透射区域之间的第一边界线；位于第一基板的内表面上的透射-反射彩色滤色器层，所述透射-反射彩色滤色器层具有位于反射和透射区域之间的第二边界线，第一和第二边界线在纵向上不对齐并且相隔基板附着误差极限范围内的一个距离，位于反射区域的透射-反射彩色滤色器层的透射率高于位于透射区域的透射-反射彩色滤色器层的透射率；位于透射-反射彩色滤色器层上的共用电极；和位于像素电极与共用电极之间的液晶层。

