

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510109618.2

[45] 授权公告日 2009年12月9日

[11] 授权公告号 CN 100568065C

[22] 申请日 2005.9.14

[21] 申请号 200510109618.2

[30] 优先权

[32] 2004.9.15 [33] KR [31] 73804/04

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金相日 梁英喆 崔井父 洪雯杓
洪旺秀

[56] 参考文献

CN1492265A 2004.4.28

US2003/0179327A1 2003.9.25

US2004/0105059A1 2004.6.3

CN1428639A 2003.7.9

US2004/0119921A1 2004.6.24

US6768531B2 2004.7.27

CN1410815A 2003.4.16

审查员 马美娟

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

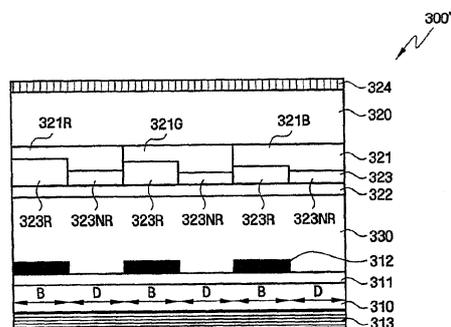
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

[54] 发明名称

液晶显示器及制造该显示器的方法

[57] 摘要

一种透反液晶显示器及其制造方法。该液晶显示器包括：一对基板，其中限定了多个具有反射区和透射区的像素；彩色滤光片，形成在一个基板上，具有台阶状表面；相差层，平面化彩色滤光片的台阶状表面并对于反射区和透射区具有不同的相差；和插入在该对基板之间的液晶层。



- 1、一种液晶显示器，包括：
第一基板，具有多个限定的像素，每个像素具有反射区和透射区；
彩色滤光片，形成在所述第一基板上，具有因厚度不同导致的台阶状表面；和
相差层，平面化所述彩色滤光片的台阶状表面，并对反射区具有第一相差且对透射区具有第二相差；
其中所述第一相差不同于第二相差。
- 2、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述彩色滤光片的不同颜色的像素具有不同厚度。
- 3、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述彩色滤光片的每个颜色的像素具有因厚度不同导致的两个台阶结构。
- 4、如权利要求3所述的液晶显示器，其中所述不同颜色的像素的两个台阶结构的下层具有不同厚度。
- 5、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第一相差是 $\lambda/4$ 且第二相差是零。
- 6、如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述相差层包括液晶聚合物。
- 7、如权利要求6所述的液晶显示器，其中所述液晶聚合物通过固化显示出相列相的可紫外线固化的液晶单体而获得。
- 8、如权利要求1所述的液晶显示器，还包括：
第二基板；和
液晶层，插入在所述第一和第二基板之间，
其中当没有电压施加到液晶层时，液晶层的液晶具有垂直取向。
- 9、如权利要求1所述的液晶显示器，还包括：
第二基板；和
液晶层，插入在所述第一和第二基板之间，
其中当没有电压施加到液晶层时，液晶层的液晶具有水平取向。
- 10、一种制造液晶显示器的方法，该方法包括：
在第一基板上形成具有因厚度不同导致的台阶状表面的彩色滤光片；
形成多个像素，每个像素具有反射区和透射区；和

形成相差层，平面化彩色滤光片的台阶状表面并对于反射区具有第一相差且对透射区具有第二相差，

其中所述第一相差不同于第二相差。

11、如权利要求 10 所述的方法，其中彩色滤光片的不同颜色的像素具有不同厚度。

12、如权利要求 10 所述的方法，其中彩色滤光片的每个颜色的像素具有因厚度不同导致的两个台阶结构。

13、如权利要求 12 所述的方法，其中不同颜色的像素的两个台阶结构的下层具有不同厚度。

14、如权利要求 12 所述的方法，其中形成彩色滤光片包括通过狭缝掩模曝光和显影覆盖有用于彩色滤光片的光刻胶复合材料的膜。

15、如权利要求 10 所述的方法，其中第一相差是 $\lambda/4$ 且第二相差是零。

16、如权利要求 10 所述的方法，其中所述相差层包括液晶聚合物。

17、如权利要求 16 所述的方法，其中所述相差层通过采用由固化显示出向列相的可紫外线固化的液晶单体而获得的液晶聚合物而形成。

18、如权利要求 10 所述的方法，其中形成相差层包括：

通过光对准形成对于反射区和透射区沿不同方向取向的取向层；和在取向层上涂覆显示向列相的液晶聚合物或可紫外线固化的液晶单体。

19、如权利要求 10 所述的方法，其中形成相差层包括：

通过掩模摩擦形成对于反射区和透射区沿不同方向取向的取向层；和在取向层上涂覆显示向列相的液晶聚合物或可紫外线固化的液晶单体。

20、如权利要求 10 所述的方法，还包括：

形成第二基板；和

在第一基板与第二基板之间插入液晶层，

其中当没有电压施加到液晶层时，液晶层的液晶具有垂直取向。

21、如权利要求 10 所述的方法，还包括：

形成第二基板；和

在第一基板与第二基板之间插入液晶层，

其中当没有电压施加到液晶层时，液晶层的液晶具有水平取向。

液晶显示器及制造该显示器的方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器及制造该显示器的方法。更具体而言，本发明涉及一种透反液晶显示器及制造该显示器的方法。

背景技术

通常，使用背光产生图像的透射液晶显示器（LCD）主要用于个人电脑的显示器。最近，随着迅速增长的对用于移动电子装置例如个人数字助理（PDA）和移动电话的显示器的要求，通过反射外部提供的入射光而产生图像的反射 LCD 已经引起很多关注。由于反射 LCD 不使用背光，它们比透射 LCD 耗费更少的能量，这就允许具有反射 LCD 的电子装置比透射 LCD 具有更长的操作时间。

如上所述，反射 LCD 使用环境光产生图像。因此，为了在黑暗环境中显示图像，可以通过在 LCD 板的显示部分安装前光来提供光。然而，安装这种前光会不期望地降低反射率 and 对比度，因此导致差的图像质量。

发展出一种透反 LCD 来解决这个问题。该透反 LCD 可以使用反射或透射模式，因为其在像素区中的反射片的一部分上具有透射区。采用这种透反 LCD，由于背光可以安装在显示部分后面，不会损害图像质量，与反射 LCD 不同。

图 1 是示出常规透反 LCD 100 的截面图。参照图 1，透反 LCD 100 包括其中限定了反射区 B 和透射区 D 的前后基板对。在后基板 110 面对前基板 120 的表面上形成相应于反射区 B 的反射电极（反射片）112 和相应于透射区 D 的透射（transparent）电极。在后基板 110 的另一表面上可以依次淀积 $\lambda/4$ 层 113 和偏振片 114。

可以在前基板 120 面对后基板 110 的表面上形成公共电极 121。在前基板 120 的另一表面可以依次淀积 $\lambda/4$ 层 122 和偏振片 123。由液晶材料制成的液晶层 130 可以插入在后基板 110 与前基板 120 之间。此外，在后基板 110 的下表面可以形成背光 140。

图1的透反 LCD 100 具有两个相差层, 包括形成在后基板 110 上的 $\lambda/4$ 层113和形成在前基板120上的 $\lambda/4$ 层122。作为选择, 如图2所示, 可以使用四个相差层, 包括形成在后基板110上的 $\lambda/4$ 层113和 $\lambda/2$ 层115以及形成在前基板120上的 $\lambda/4$ 层122和 $\lambda/2$ 层124。这些附加层可以通过阻止波长漂移来提供高质量的黑色显示。

图1的透反 LCD 100 包括 $\lambda/4$ 层122以防止波长漂移, 从而实现反射显示。但是对于透射显示来说, 不需要 $\lambda/4$ 层122。然而, 由于该 $\lambda/4$ 层122出现在前基板120上, 需要在后基板110上的 $\lambda/4$ 层113来补偿该 $\lambda/4$ 层122的相差。换句话说, 可以附加相差层到后基板以补偿形成在前基板上用于反射显示但不用于透射显示的相差层的相差。

类似地, 在图2的透反 LCD 100'中, 形成在后基板 110 上的两个相差层 113 和 115 补偿用于反射显示但在透射显示中不需要的两个相差层 122 和 124 的相差。

如上所述, 常规透反 LCD 可以比透射 LCD 具有更多相差层, 这增加了制造成本和单元厚度。

发明内容

本发明提供了一种容易制造且显示出好的显示特性的液晶显示器。

本发明还提供了一种用于制造该液晶显示器的方法。

本发明的其他特点将在下面的描述中给出, 且一部分从该描述中变得明显, 或者通过实施本发明而认识到。

本发明公开了一种液晶显示器, 包括第一基板, 多个像素, 每个像素具有反射区和透射区, 和形成在所述基板上具有台阶状表面的彩色滤光片。相差层平面化彩色滤光片的台阶状表面, 且对反射区具有第一相差及对透射区具有第二相差。第一相差不同于第二相差。

本发明还公开了一种用于制造液晶显示器的方法, 该方法包括在第一基板上形成具有台阶状表面的彩色滤光片, 并形成多个像素, 每个像素具有反射区和透射区。形成相差层以平面化彩色滤光片的台阶状表面, 且该相差层对反射区具有第一相差并对透射区具有第二相差。第一相差不同于第二相差。

应该理解, 上述的总体描述和下面的详细描述是示范性和说明性的, 旨

在提供如权利要求所述的本发明的进一步解释。

附图说明

被包括其中以提供对本发明的进一步理解并被合并进来成为本说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例并与描述一起用于解释本发明的原理。

图 1 是示出常规透反 LCD 的截面图；

图 2 是示出另一常规透反 LCD 的截面图；

图 3 是示出根据本发明的示范性实施例的透反 LCD 的截面图；

图 4 是示出根据本发明的另一个示范性实施例的透反 LCD 的截面图；

图 5 是示出图 4 所示的 LCD 在无电压施加下的光学结构的光学分解透视图；

图 6 是示出图 4 所示的 LCD 在电压施加下的光学结构的光学分解透视图；

图 7 是示出用于制造根据本发明的示范性实施例的 LCD 的方法的流程图；

图 8A、图 8B、图 8C、图 8D 和图 8E 是示出在制造根据本发明的示范性实施例的 LCD 的制造方法中的中间结构的顺序截面图。

具体实施方式

通过参照下面的示范性实施例的详细描述和附图，本发明的优点和特定及完成本发明的方法将更容易理解。然而，本发明可以实施为许多不同形式且不应该理解为局限于给出的示范性实施例。而是，提供这些实施例使得本公开彻底和完整，并相本领域的技术人员充分传达本发明的构思。整个说明书中相同的参考标号指的是相同元件。

此后，将参照图 3、图 4、图 5、图 6、图 7、图 8A、图 8B、图 8C、图 8D 和图 8E 详细描述本发明的示范性实施例。

图 3 是示出根据本发明的示范性实施例的透反 LCD 300 的截面图。

参照图 3，LCD 300 可以包括形成在后基板 310 面对前基板 320 的表面上的反射电极 312 和透射电极 311。该反射电极 312 可以由高反射率材料制成，并相应于反射区 B。该透射电极 311 可以由高透射率材料制成，并相应

于透射区 D。可以在后基板 310 的另一表面上形成后偏振片 313。

包括红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 的彩色滤光片 321 可以形成在前基板 320 面对所述后基板 310 的表面上。前基板 320 可以用作通过来自环境光的入射光而产生图像的显示板。如图 3 所示, 彩色滤光片 321 的红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 可以具有不同厚度。这样, 彩色滤光片 321 具有台阶状表面。因此, 当下面将描述的相差层相应于红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 具有不同厚度时, 红、绿和蓝像素的每个的中心波长的相差可以调整为 $\lambda/4$ 。

参照图4, 彩色滤光片321对每个红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 可以具有两个台阶结构。换句话说, 每个红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 对于反射区 B 和透射区 D 具有不同厚度。因此, 彩色滤光片 321 对于反射区 B 和透射区 D 可以具有不同特性。如果穿过透射区 D 的入射光传播的距离是 d , 则穿过反射区 B 的入射光传播的距离是 $2d$, 因为穿过反射区 B 的入射光在向外出射前从反射电极 312 反射。因此, 如果构成彩色滤光片 321 的红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 对于反射区 B 和透射区 D 具有同样厚度, 则反射区 B 的色彩密度提高, 且反射率下降。这就是说, 为了调整色彩密度或再现性, 并提高反射区 B 的反射率, 每个红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 可以形成两个台阶结构。

红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 的两个台阶结构的下层可以具有不同厚度。如此处所用的, 术语“两个台阶结构的下层”指的是每个彩色像素与反射区 B 相对应的部分。

如上所述, 包括两个台阶状的红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 的彩色滤光片 321 具有台阶状表面。因此, 当如下面所示的相差层对红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 具有不同厚度时, 每个红、绿和蓝像素的中心波长的相差可以调整为 $\lambda/4$ 。

参照图3和图4, 可以在彩色滤光片321上形成相差层323以平面化彩色滤光片的台阶状表面。因此, 不需要单独的外涂层。相差层323对于反射区 B 和透射区 D 具有不同的相差。即, 相差层 323 可以被构图使得它相应于在反射区 B 中具有相差 $\lambda/4$ 的相差层323R 以及在透射区 D 中没有相差的相差层 323NR。相差层 323 可以由通过固化可紫外线固化的显示向列相的液晶单体而获得的液晶聚合物制成。

根据本发明的示范性实施例, 相差层 323 可以被构图使得它对于反射区 B 和透射区 D 具有不同的相差。因此, 与常规 LCD 不同, 不在后基板上形成单独的相差层以补偿形成在前基板上用于反射显示的相差层的相差。因此, 可以使用更少的相差层。

可以在相差层 323 的下表面上形成公共电极 322。

可以在前基板 320 的上表面设置前偏振片 324。由液晶材料制成的液晶层 330 可以插入在后基板 310 与前基板 320 之间。用于透射显示的背光 (未示出) 可以设置在后偏振片 313 的外部。

现在将参照图 5 和图 6 描述采用图 4 所示的液晶显示器 300' 的实际图像显示, 图中为了简单省略了后基板 310 和前基板 320、彩色滤光片 321 和公共电极 322。

构成 LCD 300' 的液晶层 330 的液晶当无电压施加到液晶层 330 时可以具有垂直或水平取向。图 5 和图 6 示出液晶层具有水平取向的情况。

为了进一步的讨论, 作了如下假设。当光穿过无电压施加到液晶层 330 状态下的液晶层 330 时, 该液晶层的相差调整为对于反射区 B 为 $\lambda/4$ 且对于透射区 D 为 $\lambda/2$ 。当电压未施加时, 液晶基本上平行于后基板 310 和前基板 320 而对准, 且它们的取向平行于对于反射区 B 的相差层 323R 的取向。此外, 液晶的取向方位角关于前偏振片 324 的透射轴形成约 45 度的角度。

首先, 将参照图 5 描述当无电压施加到液晶层 330 时的亮显示。

在反射区 B 中, 从环境光产生的入射到作为显示板的前基板 320 的入射光平行于前偏振片 324 的透射轴线偏振化。该线偏振光在反射区 B 的相差层 323R 中被圆偏振化。液晶层 330 在该光到达反射电极 312 之前将该圆偏振光转换为线偏振光。被反射电极 312 反向的该线偏振光在液晶层 330 中进行圆偏振。该圆偏振光在其通过前偏振片 324 之前被相差层 323R 平行于前偏振片 324 的透射轴线偏振化。

在透射区 D 中, 由后基板 310 后面的背光提供的光被平行于后偏振片 313 的透射轴线偏振化。然后该线偏振光在通过前偏振片 324 之前被液晶层 330 垂直于后偏振片 313 的透射轴, 即平行于前偏振片 324 的透射轴线偏振化。

接着, 将参照图 6 描述当电压施加到液晶层 330 时的暗显示。

在反射区 B 中, 来自显示板侧面的入射光被平行于前偏振板 324 的透射

轴而线偏振化。然后该线偏振光在相差层 323R 中进行圆偏振化。该圆偏振光在液晶层 330 中保持其偏振状态几乎不变，并从反射电极 312 反射。被反射电极 312 反射的该圆偏振光是反向的圆偏振光。该反向的圆偏振光再次穿过液晶层 330，且相差层 323R 将其转换为垂直于前偏振片 324 的透射轴的线偏振光。此后，该光在前偏振片 324 中被吸收。

在透射区 D 中，由背光提供的入射光被转换为平行于后偏振片 313 的透射轴的线偏振光。该线偏振光在液晶层 330 中保持其偏振状态几乎不变，然后在前偏振片 324 中被吸收。

如上所述，具有暗显示所需要的相差 $\lambda/4$ 的相差层 323R 形成在反射区 B 中。然而，透射区 D 的相差层 323NR 没有相差。因此，由于反射区 B 的相差层 323R，反射区 B 可以具有足够的反射率，而透射区 D 可以不在后基板 310 上额外安装新的相差层以补偿相差层 323NR 的相差，就能实现透射显示。因此，在反射和透射模式中可以获得高对比度显示。此外，不需要增加相差层到后基板 310，因此导致了薄的单元和便宜的制造成本。

下面，将参照图 7、图 8A、图 8B、图 8C、图 8D 和图 8E 详细描述用于制造根据本发明的示范性实施例的 LCD 的方法。图 7 是示出用于制造根据本发明的示范性实施例的图 3 和图 4 所示的 LCD 的方法流程图，且图 8A 到 8E 是在图 7 的 LCD 制造方法中的中间结构的顺序截面图。

首先，可以制备由薄膜晶体管 (TFT) 形成的后基板 (操作 S1)，如图 7 所示。

参照图 8A，在基板 310 上依次形成栅极 801、栅极绝缘层 802 和半导体层 803。该半导体层 803 可以通过在栅极绝缘层 802 上淀积非晶硅而形成，随后通过准分子激光的退火进行构图和结晶化。可以在栅极 801 两侧的半导体层 803 中注入 n 型杂质 (例如磷) 或 p 型杂质 (例如硼) 以形成 n 或 p 沟道 TFT。可以由 SiO_2 等材料制成的中间绝缘层 804 可以在基板 310 上形成以覆盖 TFT。

接着，第一中间绝缘层 804 相应于半导体层 803 的源区和漏区的部分可以通过例如蚀刻而除去，以构图信号线 805 为预定形状。然后，可以形成第二中间绝缘层 806 以覆盖 TFT 和信号线 805。第二中间绝缘层 806 可以作为引起散射反射 (scattering reflection) 的散射层，并作为中间绝缘层。可以在第二中间绝缘层 806 相应于透射区 (图 3 和图 4 中的 D) 的部分形成透射电

极 311，并在第二中间绝缘层 806 相应于反射区（图 3 和图 4 中的 B）的部分形成反射电极。结果，得到了如图 3 和图 4 所示的背光基板。

接着，在操作 S2 中，可以在面对后基板的基板 320 的表面形成台阶状彩色滤光片（此后称为“彩色滤光基板”）。

具体地，参照图 8B，可以在彩色滤光基板 320 上形成黑矩阵（未示出）。接着，用于彩色滤光片的光刻胶复合材料（composition）可以涂覆在黑矩阵上并构图以形成具有不同厚度的红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B，因此形成具有台阶状表面的彩色滤光片 321。此时，红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 的厚度可以调整，使得当彩色滤光片 321 的台阶状表面被随后平面化时，对于反射区 B 的每个红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 的中心波长的相差是 $\lambda/4$ 。

如图 8C 所示，红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 也可以形成为台阶结构。首先，在彩色滤光基板 320 上涂覆含颜料的光刻胶溶液，随后进行预烘烤工序以除去残留在外涂膜上的溶剂。然后，使用具有透明部分和阻光部分的狭缝图案或格子图案掩模将该外涂膜曝光，当改变透明部分和阻光部分的面积时，所述透明部分和阻光部分在 x 轴和 y 轴方向为 1-100 μm 宽。在图案部分、狭缝部分和未曝光部分的固化程度可以由于曝光能量的不同而不同。在显影过程中，狭缝部分可以由于较少的曝光剂量而部分固化，并在显影过程中被部分溶解（dissolve）。因此，通过一次照射曝光，彩色滤光片 321 的红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 的厚度可以调整为对于反射区 B 和透射区 D 具有不同水平。

“彩色滤光片 321 的红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 具有两个台阶结构”的表述意为彩色滤光片 321 的每个红、绿和蓝像素 321R、321G 和 321B 对反射区 B 和透射区 D 具有不同厚度。因此，彩色滤光片 321 对于反射区 B 和透射区 D 可以具有不同特性。

接下来，在操作 S3 中，形成图案化的相差层。

参照图 8D 和图 8E，可以在彩色滤光片 321 上印刷聚酰亚胺（polyimide），然后摩擦（rub）以形成取向层（未示出）。此时，可以采用掩模摩擦。可以采用光刻进行掩模摩擦，使得用抗蚀剂遮盖反射区 B 或透射区 D 并沿预定方向摩擦。这里，对反射区 B 的摩擦可以相对于彩色滤光片 320 的偏振片（图 3 和图 4 中的 324）的透射轴 45 度角进行，对透射区 D 的摩擦可以平行于彩

色滤光片基板 320 的偏振片的透射轴进行。

可以在取向层上旋涂可紫外线固化的液晶单体以平面化台阶状彩色滤光片 321，随后曝光，因此形成 $\lambda/4$ 相差层。由于液晶聚合物沿取向层的摩擦方向取向，反射区 B 的相差层 323R 可以充当 $\lambda/4$ 层。然而，在透射区 D 的相差层 323NR 中，轴平面平行于彩色滤光基板 320 的偏振片的透射轴。这样，不发生有效相差。由于当存在氧时会发生不充分的聚合，因此可以在 N_2 气氛中聚合紫外线可固化的液晶单体。

相差层 323 也可以如下形成。首先，可以在彩色滤光片 321 上涂覆液晶聚合物，随后进行光对准以形成对反射区 B 和透射区 D 可以沿不同方向取向的取向层（未示出）。

显示为向列相的液晶聚合物或紫外线可固化的液晶单体可以旋涂在取向层上以平面化台阶状的彩色滤光片 321。所得的结构可以曝光以形成 $\lambda/4$ 层作为相差层。由于液晶单体沿取向层的摩擦方向取向，反射区 B 的相差层 323R 可以充当 $\lambda/4$ 层。然而，在透射区 D 的相差层 323NR 中，轴平面平行于彩色滤光基板 320 的透射轴。这样，不产生有效相差。由于当存在氧时会发生不充分的聚合，因此可以在 N_2 气氛中聚合紫外线可固化的液晶单体。可以选择地，相差层 323 的相差可以通过改变层厚而调整。

如上所述，相差层 323 可以构图为对反射区 B 具有 $\lambda/4$ 相差且对透射区 D 无相差。因此，不需要增加相差层到背光基板 310 以补偿用于反射显示的相差层 323R 的相差。因此，与常规 LCD 相比可以使用较少的相差层。此外，由于相差层 323 平面化台阶状彩色滤光片 321，不需要单独的外涂层，因此简化了制造工艺并降低了制造成本。

接着，在操作 S4 中，可以通过溅射铟锡氧化物 (ITO) 形成公共电极。

最后，在操作 S5 中进行公共单元工序 (common cell process)。

液晶可以插入在由 TFT 形成的背光基板 310 与由相差层 323 形成的彩色滤光基板 320 之间，并密封。最后，偏振片 (图 3 和图 4 中的 313 和 324) 分别被粘合到背光基板 310 和彩色滤光基板 320，使得透射区 D 的相差层 323 的轴平面和透射轴彼此平行。

根据本发明的上述方法制造了 LCD 以与常规 LCD 比较其垂直反射特性。因此，计算了红、绿和蓝像素在没有公共黑模式 (common black mode) 电场下的垂直反射特性 (反射率, %), 结果如下。对于本发明的 LCD, 红

像素反射率是 0.026%，而对常规 LCD，红像素具有 0.868% 的反射率。关于绿像素，两个 LCD 都显示 0.013% 的反射率。常规 LCD 的蓝像素反射率是 0.204%，而本发明的是 0.034%。上述结果显示本发明中的 LCD 的像素的反射率小于或等于常规 LCD 的。这样，本发明的 LCD 显示出有效的色彩特性。

此外，本发明的 LCD 在反射模式和透射模式中显示出高的对比度。

从上述描述中，明显根据本发明的示范性实施例的 LCD 及其制造方法可以提供如下优点。

首先，台阶状彩色滤光片使得能调整色彩密度或再现性，并提高反射区中的反射率。

第二，由于相差层平面化彩色滤光片的台阶状表面，不需要单独的外涂层，因此简化了制造工艺并降低制造成本。

第三，形成在基板上的相差层对于反射区和透射区可以具有不同的相差。因此，即使没有额外的相差层以补偿相差层的相差，反射区也可以提供足够的反射率且透射区可以实现透射显示。因此，可以采用较少的相差层，因此导致更薄的单元和更便宜的单元制造成本。

本领域的技术人员应该理解，可以在不脱离本发明的精神或范畴下对本发明进行各种改进和变化。即，本发明旨在覆盖在所附权利要求及其等同物范围内的改进和变化。

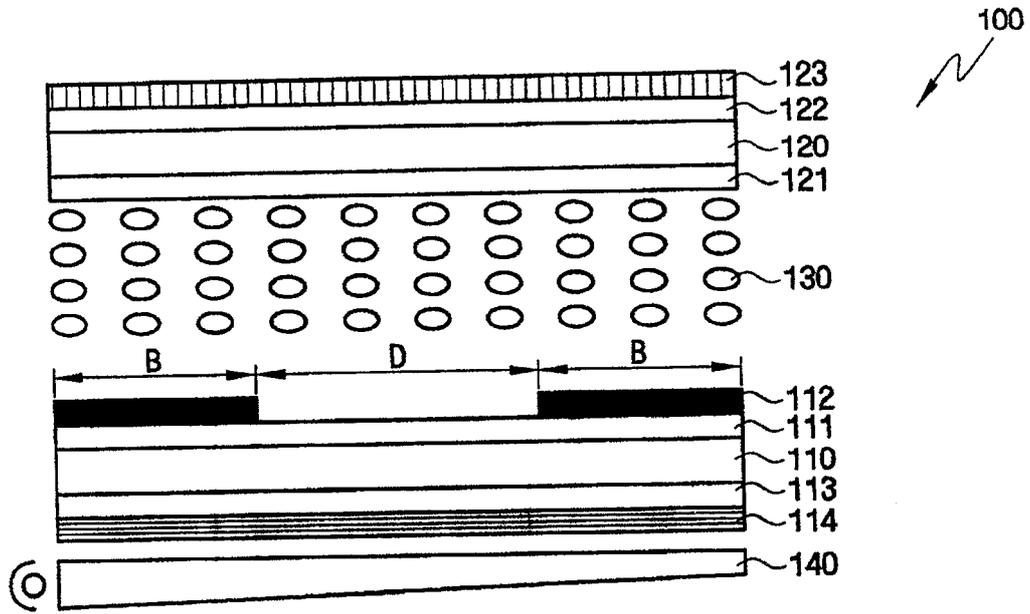


图 1

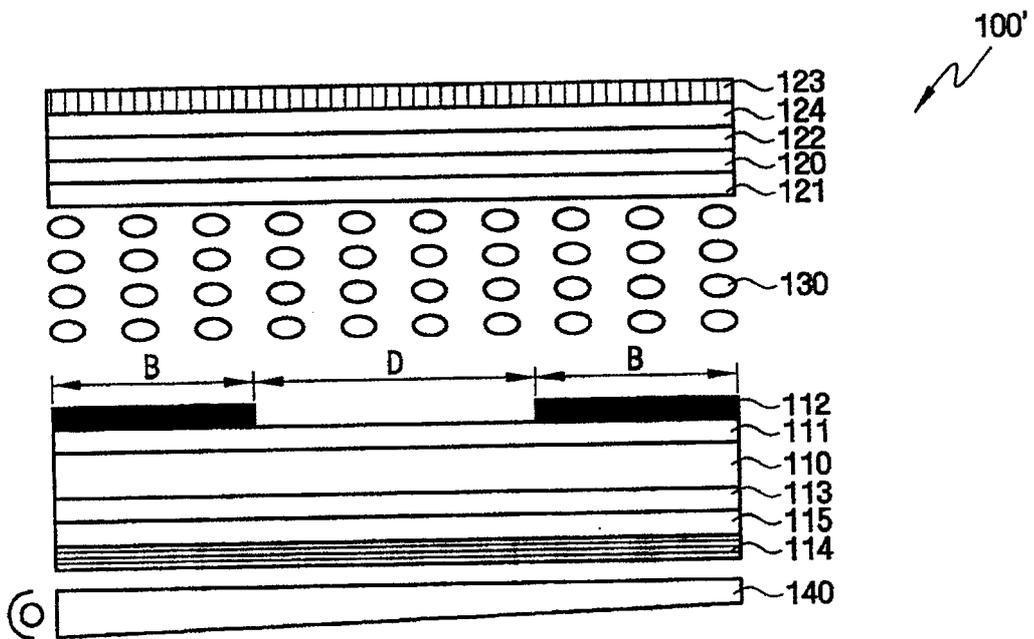


图 2

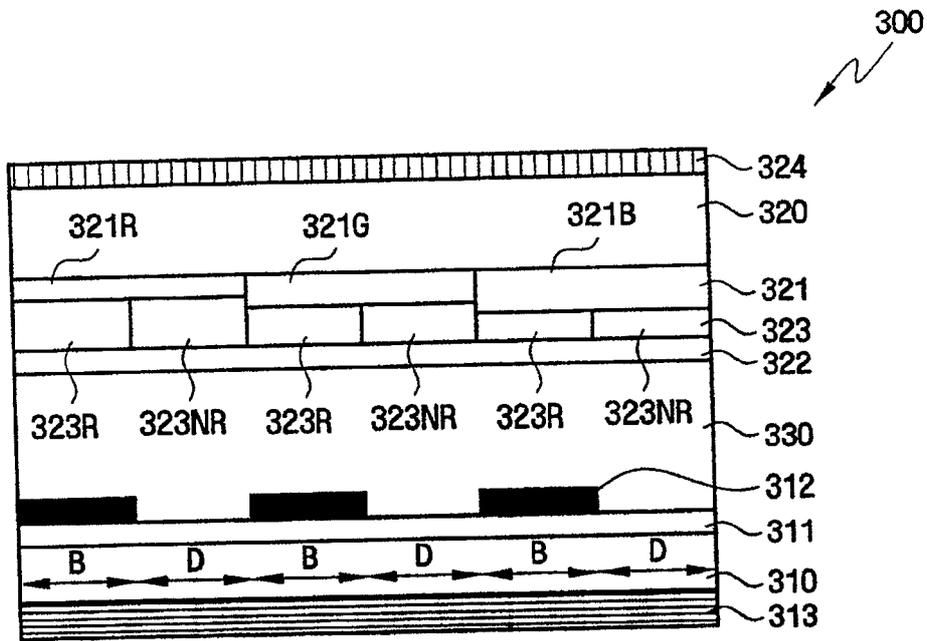


图 3

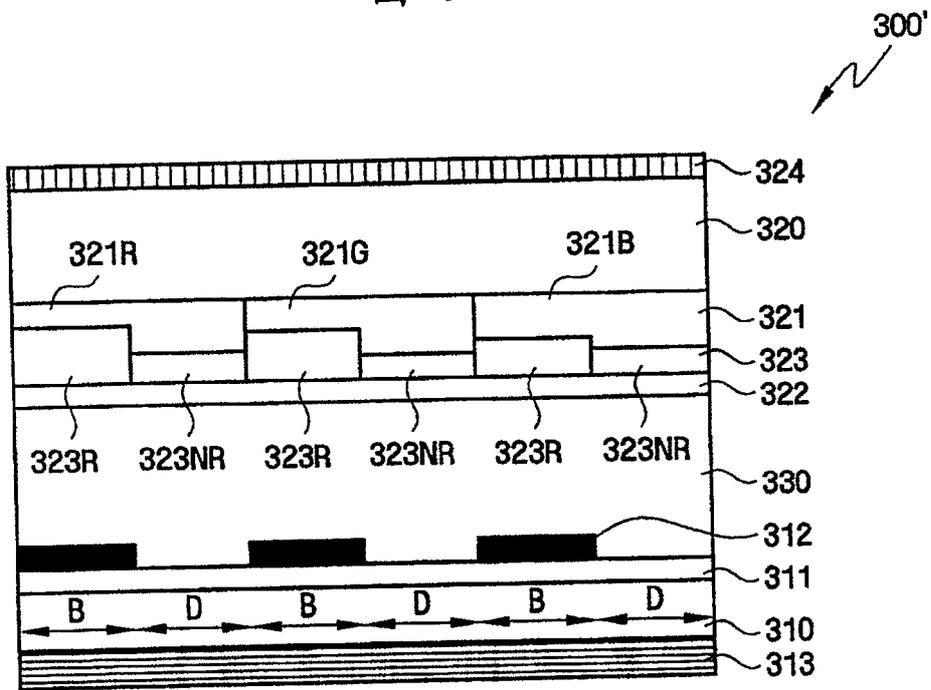


图 4

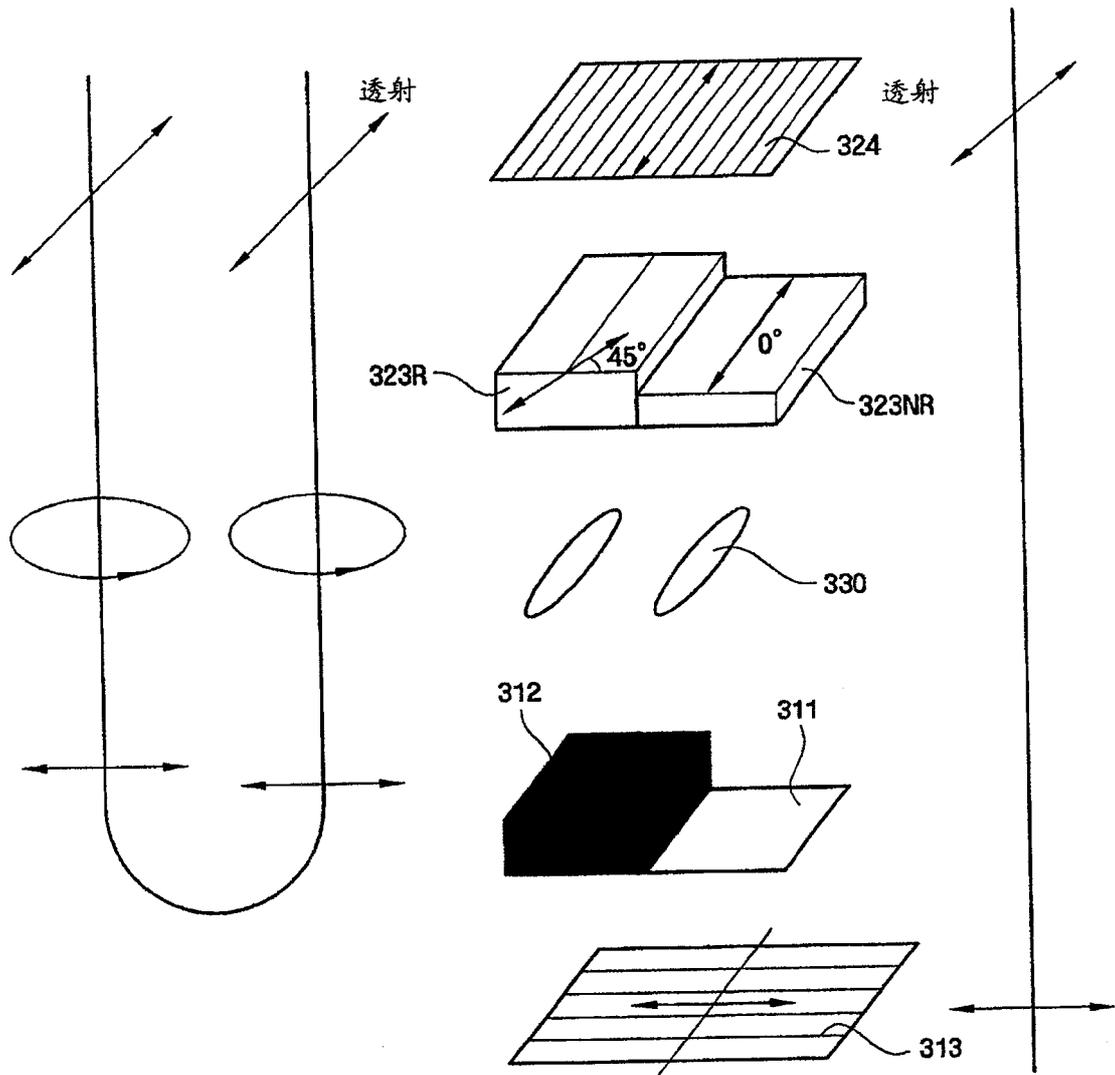


图 5

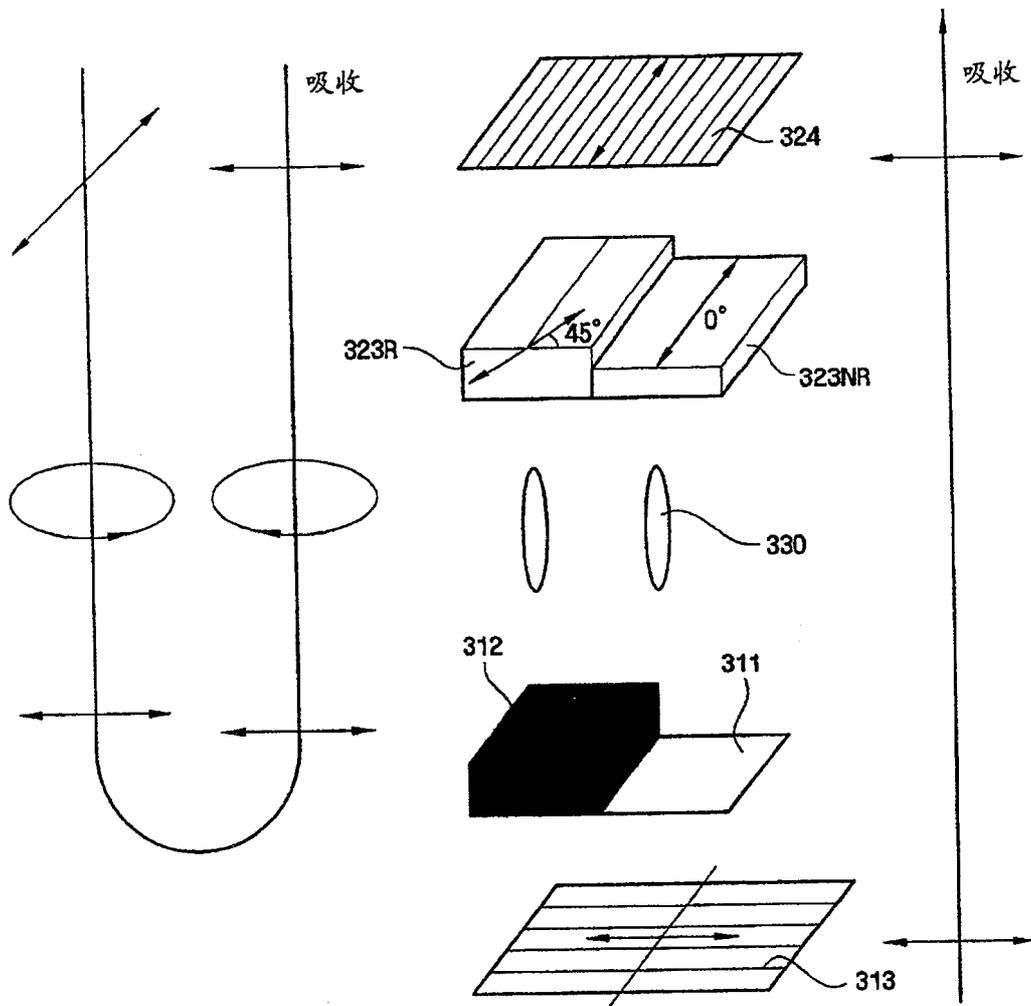


图 6

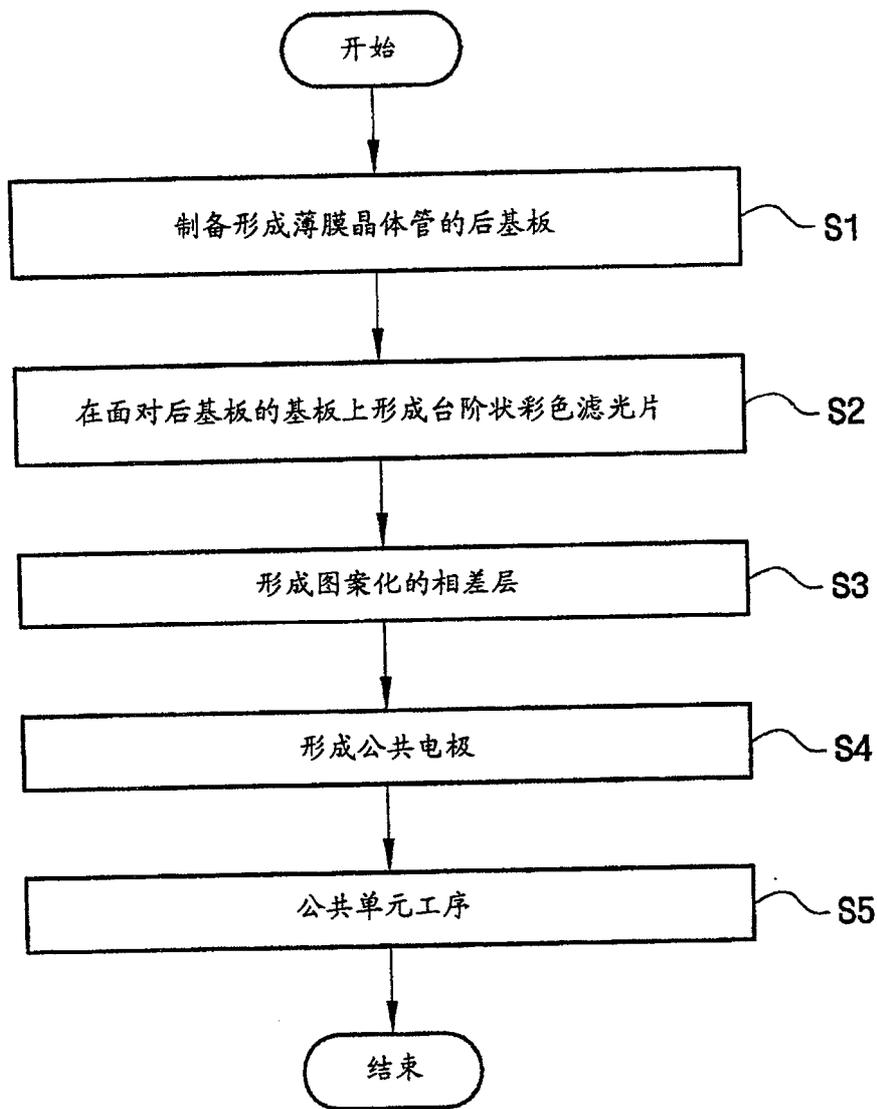


图 7

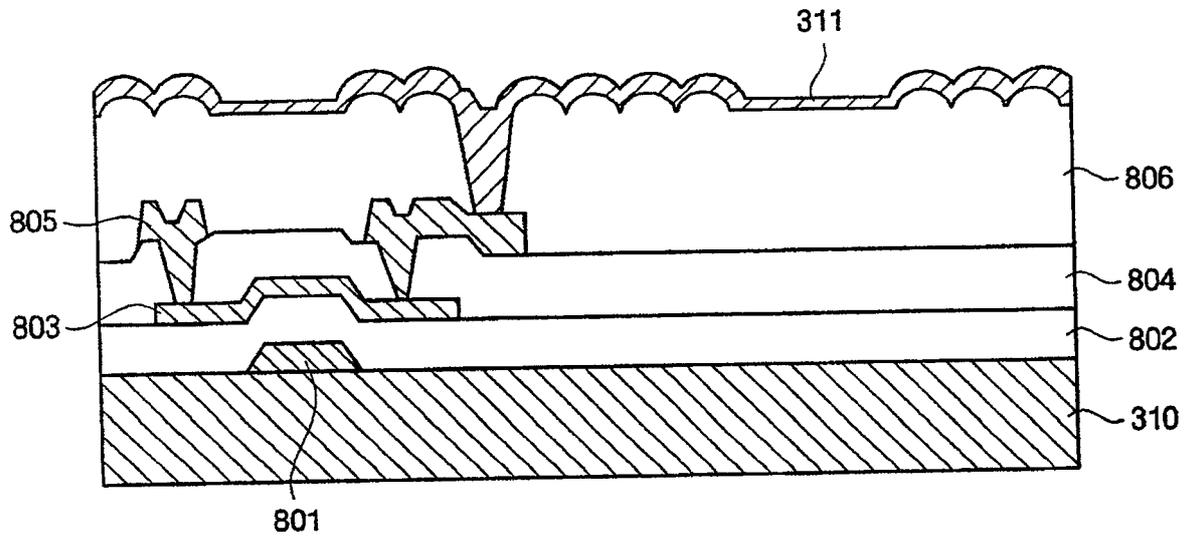


图 8A

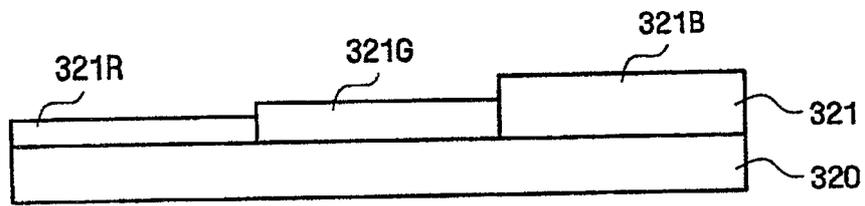


图 8B

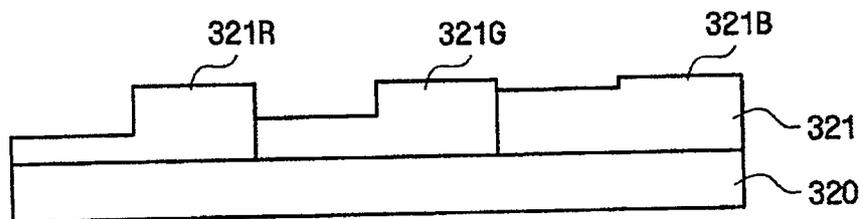


图 8C

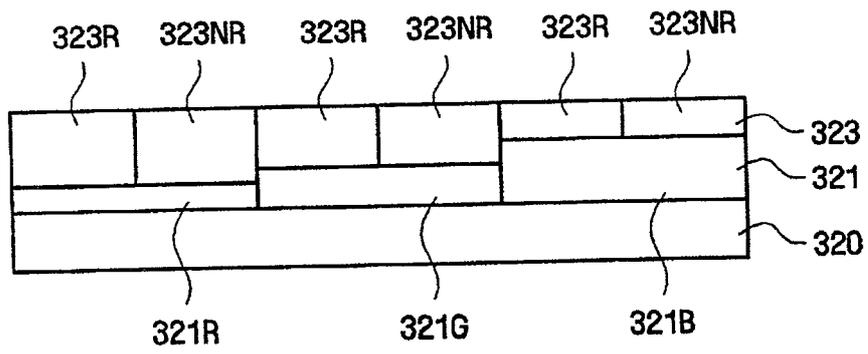


图 8D

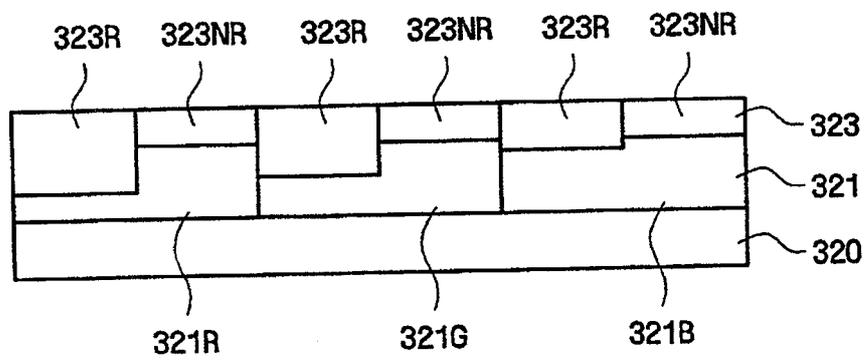


图 8E

专利名称(译)	液晶显示器及制造该显示器的方法		
公开(公告)号	CN100568065C	公开(公告)日	2009-12-09
申请号	CN200510109618.2	申请日	2005-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金相日 梁英喆 洪雯杓 洪旺秀		
发明人	金相日 梁英喆 崔井 洪雯杓 洪旺秀 崔井		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2413/09 G02F2201/48 G02F1/133514 G02F1/133555 G02B5/3083 G02F2001/133357 G02F2001/133633 G02B5/201		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	马美娟		
优先权	1020040073804 2004-09-15 KR		
其他公开文献	CN1749831A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种透反液晶显示器及其制造方法。该液晶显示器包括：一对基板，其中限定了多个具有反射区和透射区的像素；彩色滤光片，形成在一个基板上，具有台阶状表面；相差层，平面化彩色滤光片的台阶状表面并对于反射区和透射区具有不同的相差；和插入在该对基板之间的液晶层。

