

[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 200610146779.3

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/15 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100510890C

[22] 申请日 2006.11.24

[21] 申请号 200610146779.3

[30] 优先权

[32] 2006.6.29 [33] KR [31] 10-2006-0059993

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 崔相好

[56] 参考文献

WO2005116698A 2005.12.8

CN1550840A 2004.12.1

CN1651981A 2005.8.10

审查员 胡 阳

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉 吕俊刚

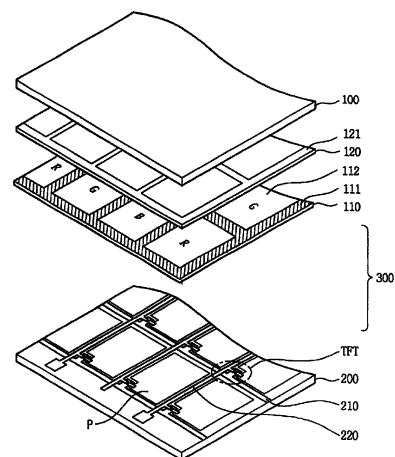
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 13 页

[54] 发明名称

视角可控滤色器基板、具有该基板的液晶显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种能够通过使用其透明/不透明状态由于电场而改变的电致变色材料来控制光的阻断/透射及其视角特性的滤色器基板，以及一种液晶显示器及其制造方法。该滤色器基板包括：显示层，其由彼此分离的多个开口和设置在这些开口之间的遮蔽区形成，用于显示图像，并且在所述多个开口中形成有滤色器，在所述遮蔽区中形成有黑底；以及视角控制层，其设置有颜色根据电压的大小而改变的屏障型电致变色图案，用于对从所述显示层的侧面入射的光的透射/阻断进行调节。



1、一种滤色器基板，该滤色器基板包括：

显示层，该显示层由彼此分离的多个开口和设置在这些开口之间的遮蔽区形成，该显示层用于显示图像，并且在所述多个开口中形成有滤色器，在所述遮蔽区中形成有黑底；以及

视角控制层，该视角控制层包括：

第一透明电极和第二透明电极，该第一透明电极和第二透明电极彼此间隔开，以在垂直方向上具有预定空间；

形成在所述第一透明电极上的电致变色图案，其颜色随形成在所述第一和第二透明电极之间的电场而改变；以及

电解质，在该电解质中分布有所述电致变色图案的电致变色反应中所涉及的离子，该电解质填充在所述第一透明电极和第二透明电极之间的空间中，

其中，当所述电致变色图案变为透明时，使可见光穿过，而当所述电致变色图案变为不透明时，阻断来自所述显示层侧的可见光。

2、根据权利要求1所述的滤色器基板，其中，与其中形成有所述黑底的所述遮蔽区相对应地形成所述电致变色图案。

3、根据权利要求1所述的滤色器基板，其中，所述电致变色图案以均匀的间隔形成在所述视角控制层的整个区域中，并且所述第一透明电极和所述第二透明电极之间的空间被所述电致变色图案分为多个单元区域。

4、根据权利要求1所述的滤色器基板，其中，所述电致变色图案包括：

基准图案，其以均匀的间隔形成在所述第一透明电极上；以及

间隔图案，其以均匀的间隔并与所述基准图案交替地形成在所述第二透明电极上。

5、根据权利要求1所述的滤色器基板，其中，所述显示层和所述视角控制层形成在基板的一个表面和另一个表面上。

6、一种液晶显示器，该液晶显示器包括：

上基板，其具有用于显示图像的显示层以及视角控制层；

面对所述上基板的下基板，其具有以矩阵形式排列的多个像素区；

以及

形成在所述上基板和所述下基板之间的液晶层，

其中，所述视角控制层包括：

第一透明电极和第二透明电极，该第一透明电极和第二透明电极彼此间隔开，以在垂直方向上具有预定空间；

形成在所述第一透明电极上的电致变色图案，其颜色随形成在所述第一和第二透明电极之间的电场而改变；以及

电解质，在该电解质中分布有所述电致变色图案的电致变色反应中所涉及的离子，该电解质填充在所述第一透明电极和第二透明电极之间的空间中，

其中，当所述电致变色图案变为透明时，使可见光穿过，而当所述电致变色图案变为不透明时，阻断来自所述显示层侧的可见光。

7、根据权利要求6所述的液晶显示器，其中，所述视角控制层根据施加在所述第一透明电极和所述第二透明电极上的电压而在宽视角模式和窄视角模式之间切换，并且所述电致变色图案在宽视角模式下变为透明，以使来自各个方向的光透射，而在窄视角模式下变为不透明，以阻断来自侧向的光，从而减小视角。

8、根据权利要求6所述的液晶显示器，其中，根据所述电致变色图案的宽度和高度以及所述电致变色图案的间隔来调节视角。

9、根据权利要求6所述的液晶显示器，其中，所述电致变色图案包括 WO_3 、 NiO_xH_y 、 Nb_2O_5 、 V_2O_5 、 TiO_2 和 MoO_3 以及聚苯胺中的至少一种。

10、根据权利要求6所述的液晶显示器，其中，所述显示层包括黑底，该黑底形成在所述视角控制层上部的所述遮蔽区中，用于在所述像素区之间进行遮蔽，并且所述电致变色图案形成在形成有所述黑底的所述遮蔽区的下部，以与所述遮蔽区相对应。

11、根据权利要求 10 所述的液晶显示器，其中，在将第一和第二相邻黑底之间的水平间隔定义为线 a，将从所述第二黑底的顶面到与所述第二黑底相对应的所述电致变色图案的底面的高度定义为线 b，并且将从线 a 到连接线 a 和线 b 的线 c 的内角定义为 θ 时，满足方程 $\tan \theta = b/a$ ，用于阻断来自侧向的光的窄视角模式下的视角被定义为 $\phi = 90^\circ - \theta$ ，并对线 b 的值进行控制来调节所述视角。

12、根据权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述电致变色图案以均匀的间隔形成在所述视角控制层的整个区域中，并且所述第一透明电极和所述第二透明电极之间的所述空间被所述电致变色图案分为多个单元区域。

13、根据权利要求 12 所述的液晶显示器，其中，在将第一和第二相邻电致变色图案之间的水平间隔定义为线 a，将所述第二电致变色图案的高度定义为线 b，并且将从线 a 到连接线 a 和线 b 的线 c 的内角定义为 θ 时，满足方程 $\tan \theta = b/a$ ，用于阻断来自侧向的光的窄视角模式下的视角被定义为 $\phi = 90^\circ - \theta$ ，并对线 a 的值和线 b 的值进行控制来调节所述视角。

14、根据权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述电致变色图案包括：

基准图案，其以均匀的间隔形成在所述第一透明电极上；以及

间隔图案，其以均匀的间隔并与所述基准图案交替地形成在所述第二透明电极上。

15、根据权利要求 12 所述的液晶显示器，其中，在将第一间隔图案和与该第一间隔图案相邻的第一基准图案之间的水平间隔定义为线 a，将从第一间隔图案的底面到第一基准图案的底面的高度定义为线 b，并且将从线 a 到连接线 a 和线 b 的线 c 的内角定义为 θ 时，满足方程 $\tan \theta = b/a$ ，用于阻断来自侧向的光的窄视角模式下的视角被定义为 $\phi = 90^\circ - \theta$ ，并对线 a 的值和线 b 的值进行控制来调节所述视角。

16、根据权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述显示层形成在所述上基板的一个表面上，而所述视角控制层形成在所述上基板的另一个表面上。

17、一种液晶显示器的制造方法，该制造方法包括以下步骤：

a) 在上基板上形成用于显示图像的显示层和视角控制层，该视角控制层包括：在垂直方向上间隔开一空间的第一透明电极和第二透明电极，以及设置在所述第一和第二透明电极之间的电致变色图案和电解质，其中，当所述电致变色图案变为透明时，使可见光穿过，而当所述电致变色图案变为不透明时，阻断来自所述显示层侧的可见光；

b) 在下基板上形成以矩阵形式排列的多个像素区；以及

c) 在所述上基板和所述下基板之间形成液晶层，并对所述上基板和所述下基板进行组装。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其中，考虑用于阻断从所述显示层的侧面入射的光的窄视角模式下的视角的范围，来确定所述电致变色图案的宽度和高度以及所述电致变色图案之间的间隔。

19、根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述电致变色图案包括 WO_3 、 NiO_xH_y 、 Nb_2O_5 、 V_2O_5 、 TiO_2 和 MoO_3 以及聚苯胺中的至少一种。

20、根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述电致变色图案被形成与设置在所述像素区之间的所述遮蔽区相对应。

21、根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述电致变色图案以均匀的间隔形成在所述视角控制层的整个区域上，并且将所述第一透明电极和所述第二透明电极之间的所述空间分为多个单元区域。

22、根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述电致变色图案包括：基准图案，其以均匀的间隔形成在所述第一透明电极上；以及间隔图案，其与所述基准图案交替地形成在所述第二透明电极上。

23、根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述步骤 a) 是其中在所述上基板的一个表面上形成所述显示层，并在所述上基板的另一个表面上形成所述视角控制层的步骤。

视角可控滤色器基板、具有该基板的液晶显示器及其制造方法

技术领域

本发明涉及滤色器基板、具有该滤色器基板的液晶显示器及其制造方法。

背景技术

液晶显示器是这样一种显示装置，其中在上基板和下基板（它们是透明绝缘基板）之间形成有具有各向异性介电常数的液晶层，控制对液晶材料形成的电场的强度，使得液晶材料的分子排布发生变化，由此对透射到作为显示表面的上基板的光量进行控制，从而显示所需图像。

这种 LCD 的代表性示例包括使用薄膜晶体管作为开关器件的薄膜晶体管液晶显示器（TFT LCD）。

图 1 和图 2 是表示根据现有技术的液晶显示器的框图，它们分别示出了工作在宽视角模式和窄视角模式下的视角可控液晶显示器。

图 1 和图 2 所示的视角控制方法的基本原理如下。

首先，构造横向电场结构的液晶板用来进行图像显示，在该液晶板的上部或下部添加用于视角控制的另一个液晶板，然后对所添加的液晶板进行操作，来控制宽视角模式和窄视角模式。所添加的用于视角控制的液晶板基本上具有防止妨碍显示图像的液晶显示板的宽视角特性的功能，以及在安全性和私密性方面所需的引起窄视角的功能。

在图 1 和图 2 中，包括第一液晶层 80 的液晶板是控制视角的液晶板，而包括第二液晶板 90 的液晶板是显示图像的液晶板，以便具有宽视角。如果未向第一液晶层 80 施加电压，则液晶分子 81 在两个基板 10 和 21 之间平行排列，保持了初始的宽视角，由此得到宽视角模式。如果向第一液晶层 80 施加了电压，则液晶分子 81 在两个基板 10 和 21 之间垂直排列，并且视角减小，由此得到窄视角模式。

参照图 1 和图 2, 第一、第二、第三和第四基板 10、21、22 和 30 被设置为彼此平行, 并且分别在第一基板 10 和第二基板 21 之间的内表面上形成有透明电极 60 和 70, 且二者彼此面对, 第三基板 22 的顶面上彼此平行地形成有两个线性电极 40 和 50。

第一基板 10 与第二基板 21 之间以及第三基板 22 与第四基板 30 之间分别形成有第一和第二液晶层 80 和 90。

包括第一和第二基板 10 和 21 以及设置在这两个基板 10 和 21 之间的第一液晶层 80 的液晶板是用于视角控制的液晶板, 其能够控制宽视角和窄视角。

在未施加电场时, 如图 1 所示, 第一液晶层 80 的液晶分子平行于第一和第二基板 10 和 20 对准。在如图 1 所示的宽视角模式下, 第二液晶层 90 的液晶分子 91 按照与上述相同的方向对准, 由此获得与具有一个液晶板的水平电场结构的典型液晶显示器的宽视角相同的视角, 而并不影响水平电场结构的其他特性。

用于使通过的光产生偏振的两个偏振片 11 和 31 分别接合在第一基板 10 和第三基板 30 的外表面上。偏振片 11 和 31 的透射轴方向被设置为与液晶分子 81 和 91 的取向垂直或平行。

图 2 示出了在窄视角模式下使用图 1 的液晶显示器的情况。

当对两个透明电极 70 和 60 施加电场从而在第一基板 10 和第二基板 21 之间形成垂直电场时, 第一液晶层 80 的液晶分子 81 沿着电场的方向垂直于两个基板 10 和 21 排列。此时, 由于研磨所导致的配向力(alignment force) 大于电场的力, 所以与这两个基板 10 和 21 相邻的液晶分子 82 与这两个基板 10 和 21 平行地排列。

在这种窄视角模式下, 垂直于两个基板 10 和 21 排列的液晶分子 81 并不影响相对进入两个基板 10 和 21 的前表面的光的延迟。

然而, 当线偏振光穿过由液晶分子 81 形成的第一液晶层 80 时, 偏振状态由于延迟而发生改变。偏振状态的改变率的差异随着光远离前表面而变得越严重。因此, 对比度降低, 从而得到了窄视角。

即, 通过向所添加的用于视角控制的第一液晶层 80 施加电场, 从而

使视角变窄，来减小液晶显示器的视角。

这样，可以通过一个液晶显示器在窄视角模式和宽视角模式之间进行切换，所以可以根据需要来调节视角特性。

然而，当通过这种结构来调节液晶显示器的视角特性时，除了用于显示图像的液晶板以外，还使用了用于控制视角的另一个液晶板。

因此，液晶显示器的整体厚度过度增大，由此导致额外的成本和制造工艺，这造成难以进行诸如研磨、划片(scribing)、基板组装等的工艺。

发明内容

因此，本发明要实现的技术目的是提供一种能够通过使用其透明/不透明状态随电场而改变的电致变色材料，对光的阻断/透射及其视角特性进行控制的滤色器基板，以及一种液晶显示器及其制造方法。

对于本领域的技术人员来讲显而易见的是，本发明要实现的技术目的并不限于上述的技术目的，并且通过以下说明将了解本发明的其他目的。

为了实现以上技术目的，根据本发明而提供了一种滤色器基板，该滤色器基板包括：显示层，该显示层由彼此分离的多个开口和设置在这些开口之间的遮蔽区形成，用于显示图像，并且这些开口中形成有滤色器，这些遮蔽区中形成有黑底；以及视角控制层，该视角控制层设置有其颜色根据电压的大小而改变的屏障(barrier)型电致变色图案，用于对从显示层的侧面入射的光的透射/阻断进行调节。

根据本发明而提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：上基板，其具有用于显示图像的显示层、以及其颜色根据电压的大小而改变的视角控制层，该视角控制层用于对从显示层的侧面入射的光的透射/阻断进行调节；面对上基板的下基板，其具有以矩阵形式排列的多个像素区；以及形成在上基板和下基板之间的液晶层。

根据本发明而提供了一种液晶显示器的制造方法，该制造方法包括以下步骤：a) 在上基板上形成用于显示图像的显示层和根据电压的大小而变色的视角控制层，该视角控制层用于对从显示层的侧面入射的光的

透射/阻断进行调节；b) 在下基板上形成以矩阵形式排列的多个像素区；以及 c) 在上基板和下基板之间形成液晶层，并对上基板和下基板进行组装。

这些实施例的细节将在附图和以下说明中进行阐述。

通过结合附图详细地阅读下述实施例，将明了本发明的优点和特征以及实现这些优点和特征的方法。在所有的详细说明中，相同的标号表示相同的要素。

附图说明

图 1 和图 2 是表示根据现有技术的液晶显示器的框图；

图 3 是根据本发明第一实施例的液晶显示器的分解立体图；

图 4A 至 4C 是根据本发明第一实施例的上基板的剖视图；

图 5 是根据本发明第二实施例的上基板的剖视图；

图 6 是根据本发明第三实施例的上基板的剖视图；

图 7 是根据本发明第四实施例的上基板的剖视图；以及

图 8A 至 8D 是用于说明根据本发明第一实施例的液晶显示器的制造方法的工艺图。

具体实施方式

下面将参照附图，对根据本发明实施例的滤色器基板、液晶显示器及其制造方法进行说明。

图 3 是根据本发明第一实施例的液晶显示器的分解立体图。

参照图 3，根据本发明第一实施例的液晶显示器包括以预定间隔彼此组装在一起的上基板 100 和下基板 200，以及形成在上基板 100 和下基板 200 之间的液晶层。

上基板 100 是滤色器基板，并且包括其中形成有红色、绿色和蓝色 (R, G, B) 滤色器的多个开口，以及其中形成有黑底 111 的多个遮蔽区。

在显示层 110 上，形成有用于阻断遮蔽区的光的黑底 111 和用于颜色表示的红色、绿色和蓝色 (R, G, B) 滤色器 112，以分别对应于像素区

P, 所述遮蔽区是除了与像素区 P 相对应的开口以外的部分。

下基板 200 是其上形成有薄膜晶体管 (TFT) 的阵列基板, 并且包括以矩阵形式排列的多个像素区 P。

在下基板 200 上, 排列有形成在一个方向上的彼此之间具有预定间隔的多条选通线 210 以及形成在与选通线 210 垂直的方向上的多条数据线 220, 并且通过彼此交叉的选通线 210 和数据线 220 限定了像素区 P。

选通线 210 和数据线 220 的交叉处形成有薄膜晶体管 (TFT)。位于交叉处的薄膜晶体管 (TFT) 响应于来自选通线 210 的扫描信号, 将施加到数据线 220 的数据电压分别施加给像素区 P。

视角控制层 120 上层叠有在垂直方向上具有一高度的屏障型电致变色图案 121, 视角控制层 120 根据电致变色图案 121 上是否施加了电场而在宽视角模式与窄视角模式之间进行切换。

在宽视角模式下, 电致变色图案 121 变为透明, 而在窄视角模式下, 电致变色图案 121 变为不透明, 从而进行操作以减小视角。

在视角控制层 120 保持透明状态的宽视角模式下, 视角控制层 120 必须实现宽视角, 所以对于这种液晶显示器来讲, 采用 IPS (面内切换) 结构或 VA (垂直对准) 结构是有效的。

在 IPS 结构中, 将彼此平行设置的公共电极和像素电极设置在下基板 200 的像素区 P 上, 以使其具有直线或弯曲结构, 液晶分子水平排列, 并且通过形成在两个电极之间的水平电场来控制液晶分子的取向。

在 VA 结构中, 液晶分子的初始取向在基板上垂直对准, 并且在上基板 100 和下基板 200 上分别形成有公共电极和像素电极, 用于向液晶分子施加垂直电场。

图 4A 至 4C 是根据本发明第一实施例的上基板的剖视图。

图 4A 示出了视角控制层 120 的电致变色图案 121 形成在第一透明电极 122 上的情况。图 4B 和 4C 分别示出了根据电致变色图案 121 的状态的改变的宽视角模式和窄视角模式。

首先, 参照图 4A, 在根据本发明第一实施例的上基板 100 上形成有显示层 110 和视角控制层 120。

显示层 110 包括：形成在视角控制层 120 的顶部上的黑底 111，用于在多个像素区 P 之间进行遮蔽；形成在黑底 111 的顶部上的滤色器 112；覆盖了滤色器 112 的保护层（overcoat layer）113；以及设置在保护层 113 的顶部上的配向膜 114。

视角控制层 120 是电致变色器件（ECD），其通过由于施加电场而导致的电氧化-还原反应来改变电致变色图案 121 的颜色，从而改变透光特性，并根据施加给第一透明电极 122 和第二透明电极 123 的电压选择性地实现透明/不透明状态。

这种视角控制层 120 包括第一和第二透明电极 122 和 123、电致变色图案 121 以及形成在其间的电解质 124。

第一透明电极 122 和第二透明电极 123 彼此间隔开以彼此面对，从而在垂直方向上具有预定空间。

电致变色图案 121 形成在第一透明电极 122 或第二透明电极 123 上，并且通过形成在第一透明电极 122 和第二透明电极 123 之间的电场而改变其颜色，从而选择性地实现宽视角模式和窄视角模式。在宽视角模式下，电致变色图案 121 变得透明，而在窄视角模式下，电致变色图案 121 变得不透明以减小视角。

电致变色图案 121 的电致变色反应中所涉及的离子分布在第一透明电极 122 和第二透明电极 123 之间的空间中所填充的电解质 124 中。

以下将通过根据施加给第一透明电极 122 和第二透明电极 123 的电压而改变透光状态，来说明在这种液晶显示器中，为了选择性地实现宽视角模式和窄视角模式，视角控制层 120 的状态的改变。

当对视角控制层 120 的第一透明电极 122 和第二透明电极 123 施加电压时，电致变色图案 121 的颜色由于所施加的电压感应出的电流而改变。

电致变色图案 121 根据施加给第一透明电极 122 和第二透明电极 123 的电压的大小而转变为使可见光穿过的透明状态或者阻断可见光的不透明状态。

可以使用无机材料或有机材料作为构成电致变色图案 121 的材料。

无机材料包括 WO_3 、 NiO_xH_y 、 Nb_2O_5 、 V_2O_5 、 TiO_2 和 MoO_3 ，而有机材料包括聚苯胺 (polyaniline)。

构成电致变色图案 121 的材料被层叠为在垂直方向上具有预定高度的屏障状。该层叠结构可以根据所用材料的类型而改变。

为方便起见，下面以被施加最低电压（例如，0V）时保持透明状态而被施加最高电压（例如，3 到 4V）时保持不透明状态的电致变色图案 121 为例，来说明视角控制层 120 的操作。

下面将参照图 4B 和 4C 来说明对视角的控制。

图 4A 示出了通过在形成有黑底 111 的遮蔽区 R1 的下部构图出电致变色图案 121 而形成的结构。如图 4B 和 4C 所示，从前表面入射的光直接通过，因此前表面根本没有发生透射率的降低。

图 4B 示出了电致变色图案 121 的透明状态，其中由于电致变色图案 121 并不影响视角，所以可以实现宽视角模式。

在图 4C 中，电致变色图案 121 吸收视角路径中的可见光，降低了视角方向上的透射率而不影响前表面的透射率，因此实现了窄视角。即，当电致变色图案 121 变为不透明并执行光吸收功能时，其用于阻断视角的光路，由此实现了窄视角。

这里，在视角控制层 120 的上部的遮蔽区 R1 上形成有黑底 111，由此在像素区 P 之间进行遮蔽，并且视角控制层 120 的电致变色图案 121 形成在与形成有黑底 111 的遮蔽区 R1 相对应的区域上，从而可以保持前表面的透射率。

传统的黑底用于阻断来自前表面（水平方向）的光路，是一种不能选择阻断/透射的结构，而本发明中的电致变色图案 121 能够通过选择透明/不透明状态来选择宽视角模式/窄视角模式，并且用于在电致变色图案 121 变为不透明的窄视角模式下阻断光路。

这样，通过电场对视角控制层 120 在透明状态下透射可见光而在不透明状态下吸收可见光的反应进行控制，从而对宽视角模式/窄视角模式进行控制。

此外，可以根据电致变色图案 121 或黑底 111 的宽度和高度、电致

变色图案 121 之间的间隔，或者黑底 111 之间的阵列间隔来调节视角。

再次参照图 4A，根据黑底 111 之间的间隔以及从黑底 111 的顶面到电致变色图案 121 的底面的高度，可以通过数学方程 1 对窄视角模式的实现程度进行近似：

[数学方程 1]

$$\tan \theta = b/a$$

其中线 a 表示两个黑底 111 之间的水平间隔，而线 b 表示从黑底 111 的顶面到形成于其下的电致变色图案 121 的底面的垂直高度。

每个 θ 都是从线 a 到连接线 a 和线 b 的斜线 c 的内角。每个 ϕ 都是被定义为 $90^\circ - \theta$ 的值，并且是其中电致变色图案 121 变为不透明的窄视角模式下的视角。

根据液晶显示器的类型或型号，将线 a（两个黑底 111 之间的水平间隔）的值确定为预定值，因此通过控制线 b（垂直高度）的值而调节视角 ϕ 来设计窄视角的级别是有效的。

图 5 是根据本发明第二实施例的上基板的剖视图。

参照图 5，电致变色图案 121 以均匀的间隔形成在视角控制层 120 的整个区域中，即，形成有黑底 111 的遮蔽区 R1 和除遮蔽区 R1 之外的开口 R2 中。电致变色图案 121 被形成为从第一透明电极 122 到达第二透明电极 123，由此将其中用于填充两个电极 122 和 123 之间的电解质 124 的空间分为多个单元区域。

在图 5 的情况下，执行精细构图以降低如图 4A 至 4C 所示构造的电致变色图案 121 的层叠高度，并且通过足够的视角控制提供了其中电致变色图案 121 甚至适于开口区 R2 以及遮蔽区 R1 的结构。

通过适于这种结构，降低了具有电致变色图案 121 的视角控制层 120 的层叠高度，这使得能够减小液晶显示器的总体厚度。就此而言，可以通过使用电致变色图案 121 的高度和宽度以及电致变色图案 121 之间的间隔，通过数学方程 2 来对视角进行近似：

[数学方程 2]

$$\tan \theta = b/a$$

其中线 a 表示两个相邻电致变色图案 121 之间的水平间隔，而线 b 表示从电致变色图案 121 的顶面到其底面的垂直高度。每个 θ 都是从线 a 到连接线 a 和线 b 的斜线 c 的内角。每个 ϕ 都是被定义为 $90^\circ - \theta$ 的值，并且是其中电致变色图案 121 变为不透明的窄视角模式下的视角。

这种视角控制层 120 可以通过控制线 a（电致变色图案 121 之间的间隔）的值和线 b（电致变色图案 121 的高度）的值来调节视角 θ 的范围。

图 6 是根据本发明第三实施例的上基板的剖视图。

参照图 6，将电致变色图案 121 分为两种类型：基准图案 121_1 和间隔图案 121_2。基准图案 121_1 以均匀的间隔形成在第一透明电极 122 上，而间隔图案 121_2 以均匀的间隔并与基准图案 121_1 交替地形成在第二透明电极 123 上。

在将电致变色图案 121 设置在开口 R2 以及遮蔽区 R1 中的情况下，降低了视角方向上的透射率，同时，当实现窄视角时，前表面的透射率由于开口 R2 中存在的电致变色图案 121 而可能降低到特定程度。

为了使这种现象最小化，如图 6 所示，通过尽可能地减小电致变色图案 121 的宽度，并将电致变色图案 121 构图为上部和下部上的基准图案 121_1 和间隔图案 121_2，可以预期使前表面的透射率的下降最小化的效果。

在构造具有如图 6 所示结构的视角控制层 120 的情况下，可以使用电致变色图案 121 的间隔，即基准图案 121_1 与间隔图案 121_2 之间的间隔以及两种图案 121_1 和 121_2 的高度，通过数学方程 3 来对视角的范围进行近似：

[数学方程 3]

$$\tan \theta = b/a$$

其中线 a 表示间隔图案 121_2 与相邻基准图案 121_1 之间的水平间隔，而线 b 表示从间隔图案 121_2 到基准图案 121_1 的垂直高度。每个 θ 都是从线 a 到连接线 a 和线 b 的斜线 c 的内角。每个 ϕ 都是被定义为 $90^\circ - \theta$ 的值，并且是其中基准图案 121_1 和间隔图案 121_2 变为不透明的窄视角模式下的视角。

图7是根据本发明第四实施例的上基板的剖视图。

参照图7,在上基板100的一个表面上形成有显示层110,并且在上基板100的与这一个表面相对的另一表面上形成有视角控制层120。

尽管电致变色图案121的位置或层叠结构可能根据诸如所用材料的条件而略微不同,但是可以在电致变色图案121被层叠为在垂直方向上具有一高度的屏障状的范围内以各种方式实现电致变色图案121。

在宽视角模式下,电致变色图案必须保持为透明状态,以使从包括前表面和侧面在内的各个方向入射的所有可见光通过,而在窄视角模式下,电致变色图案必须表现为不透明状态,以通过阻断从侧面入射的可见光来减小视角。

因此,在不透明状态下黑色亮度越低,而在透明状态下白色亮度越高,电致变色图案121就可以有效地控制视角。

可以通过如图4A至7中所示的原理及其组合,将视角控制层120延用到上基板100或下基板200的前表面或后表面。作为另一种选择,还可以构造和应用用于独立实现视角控制层120的独立基板。

这样,通过在上基板100或下基板200的垂直或水平方向上选择性地采用各种形状的电致变色图案121,可以选择性地控制垂直或水平视角。

图8A至8D是用于说明根据本发明第一实施例的液晶显示器的制造方法的工艺图。

首先,如图8A所示,在上基板100上形成视角控制层120,在视角控制层120的顶部形成显示层110。显示层110是用于显示图像的部分,而视角控制层120是下述的部分,该部分的多个部分根据电压的大小而变色,并且视角控制层120用于对从显示层110的侧面入射的光的透射/阻断进行调节。

接下来,如图8B所示,在下基板200上以矩阵形式排列而形成多个像素区P。每个像素区P都是由彼此交叉的选通线210和数据线220限定的。

接下来,如图8C和8D所示,在下基板200上滴注液晶材料以形成

液晶层 300,然后将上基板 100 和下基板 200 彼此组装在一起,并且其间设置有液晶层 300。其上滴注有液晶材料的基板也可以是上基板 100。

在图 8A 中,视角控制层 120 被形成为包括电致变色图案 121 以及在垂直方向上间隔开一空间(如图 4A 所示)的第一透明电极 122 和第二透明电极 123 之间的电解质 124。

构成电致变色图案 121 的材料可以包括 WO_3 、 NiO_xH_y 、 Nb_2O_5 、 V_2O_5 、 TiO_2 和 MoO_3 、聚苯胺等。

这里,将用于阻断从显示层 110 的侧面入射的光的窄视角模式中要实现的视角的范围、电致变色图案 121 的宽度和高度考虑在内,并根据所确定的视角的范围来确定相邻的两个电致变色图案 121 之间的间隔、电致变色图案 121 的形状等。

例如,如图 5 所示,当窄视角模式下的视角被定义为 ϕ ,两个电致变色图案 121 之间的水平间隔为 a ,并且两个相邻电致变色图案 121 之间的垂直高度为 b 时,可以将电致变色图案 121 构造为满足以下方程:

$$\tan \theta = b/a。$$

可以按照图 4A 至 7 中详细描述的各种形式来构造包括电致变色图案 121 的视角控制层 120。

例如,如图 4A 至 4C 所示,可以在黑底 111 下面,与设置在像素区 P 之间的遮蔽区 R1(即形成有黑底 111 的区域)相对应地形成电致变色图案 121。

此外,如图 5 所示,将电致变色图案 121 以均匀的间隔设置在视角控制层 120 的整个区域上,使得可以将第一透明电极 122 和第二透明电极 123 之间的空间分为多个单元区域。作为另一种选择,如图 6 所示,可以将电致变色图案 121 分为第一透明电极 122 上的基准图案 121_1 和第二透明电极 123 上的间隔图案 121_2,使得它们彼此交替。

作为另一种选择,如图 7 所示,将显示层 110 形成在上基板 100 的一个表面上,而在上基板 100 的与这一个表面相对的另一表面上形成视角控制层 120。

尽管已经参照附图对本发明的实施例进行了说明,但是本领域的技

术人员应该理解，在不改变本发明的技术主旨或本质特征的情况下，可以按照其他特定形式来实现本发明。

因此，应该注意的是，以上实施例在所有方面都仅是示例性的，不应认为是对本发明的限制。本发明的范围由所附权利要求而非本发明的详细说明来限定。在权利要求的含义和范围内进行的所有改变或变型或其等同形式都应该被认为落入了本发明的范围内。

根据本发明的如此构造的滤色器基板、液晶显示器及其制造方法可以通过使用其透明/不透明状态随电场而改变的电致变色材料来有效地控制光的阻断/透射以及视角特性。

本非临时申请根据 U.S.C. § 119(a) 要求 2006 年 6 月 29 日于韩国提交的专利申请 No.2006-059993 的优先权，在此通过引用并入其全部内容。

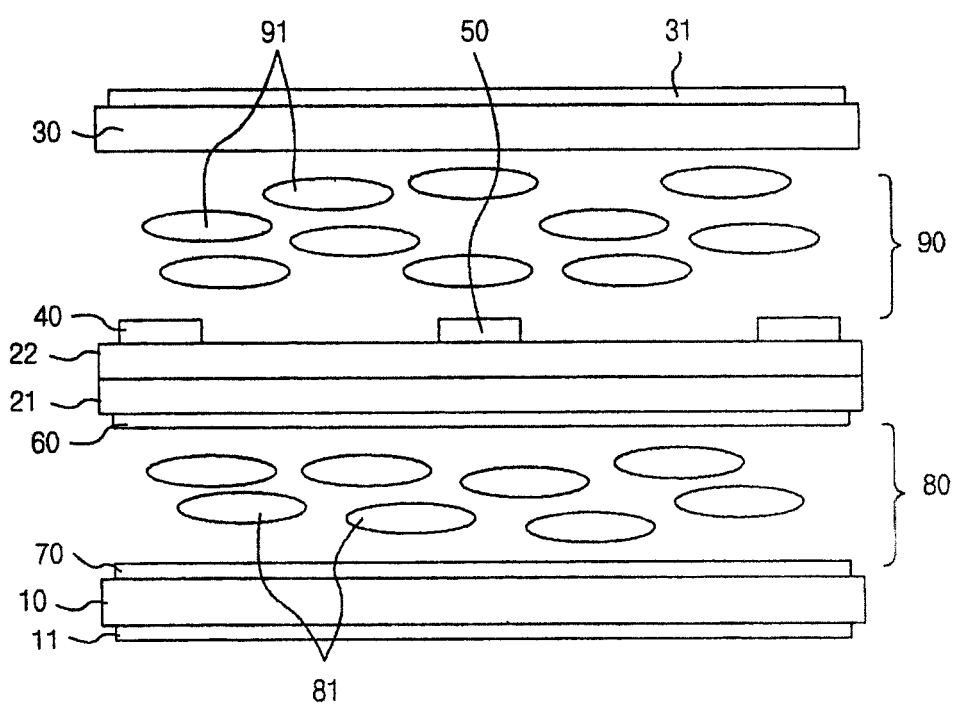


图 1（现有技术）

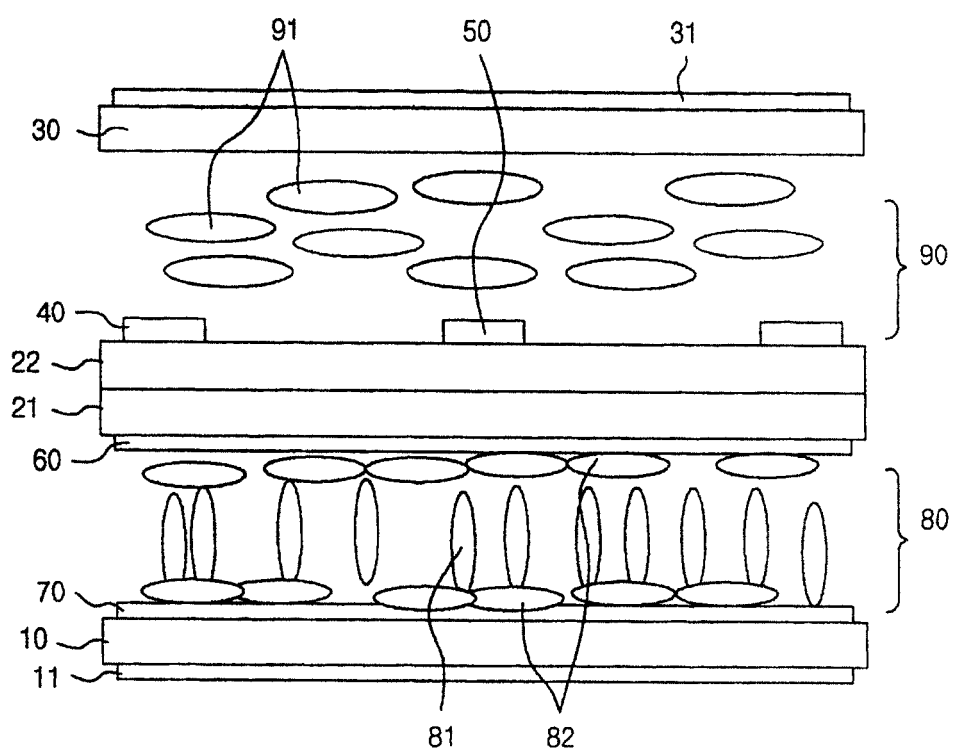


图 2（现有技术）

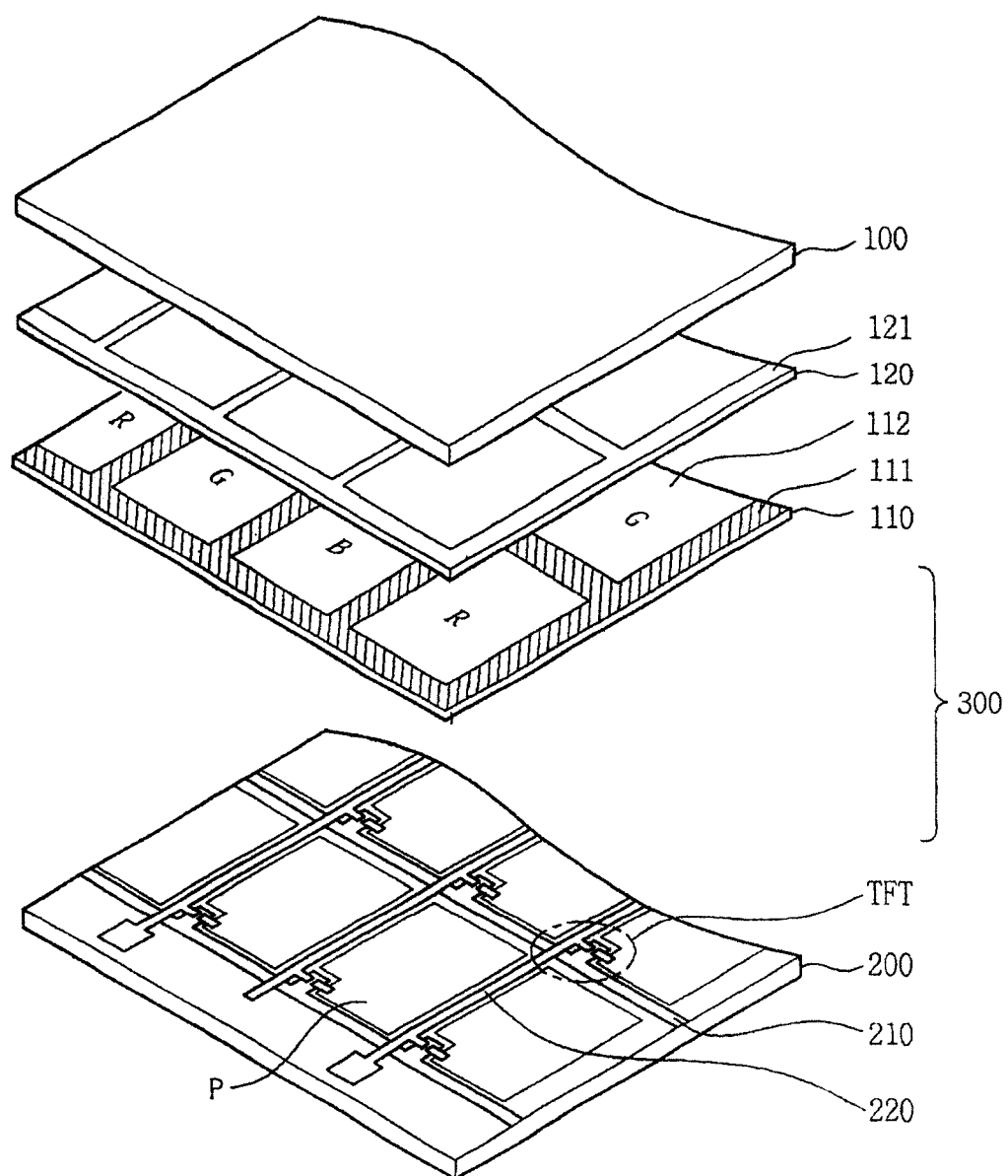


图 3

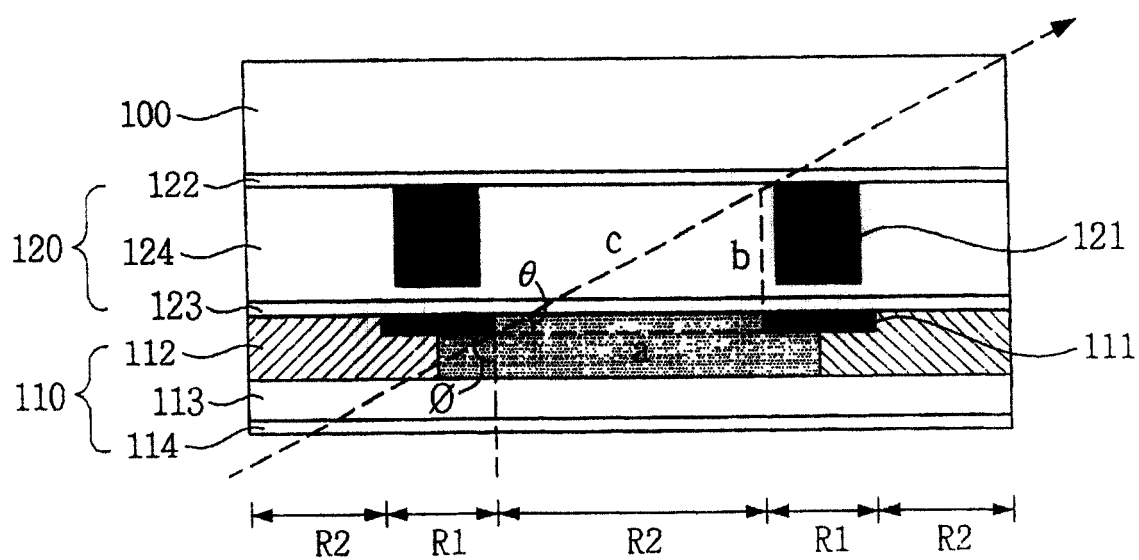


图 4A

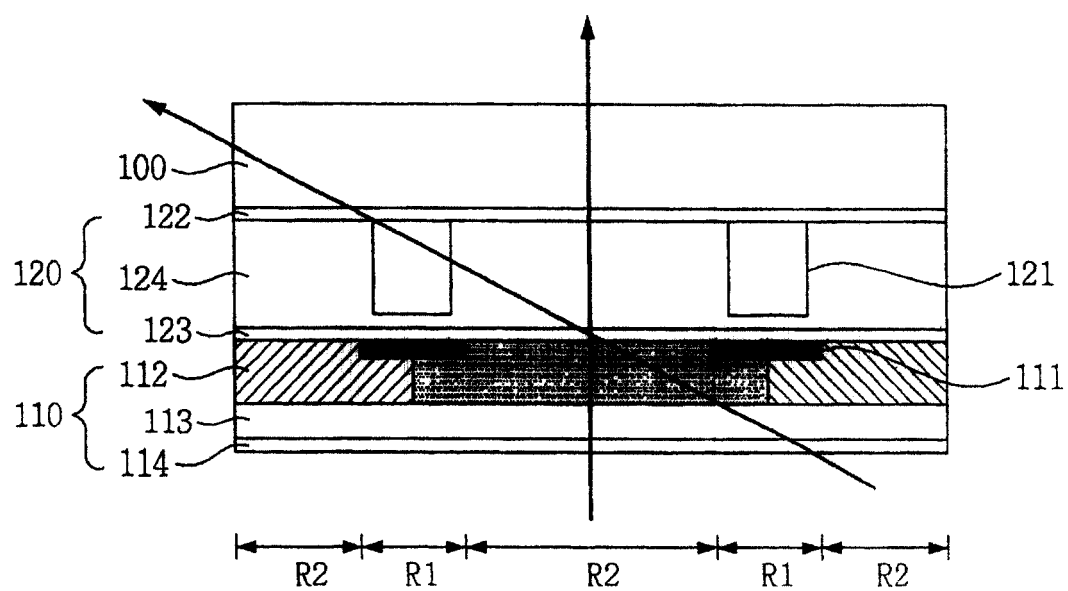


图 4B

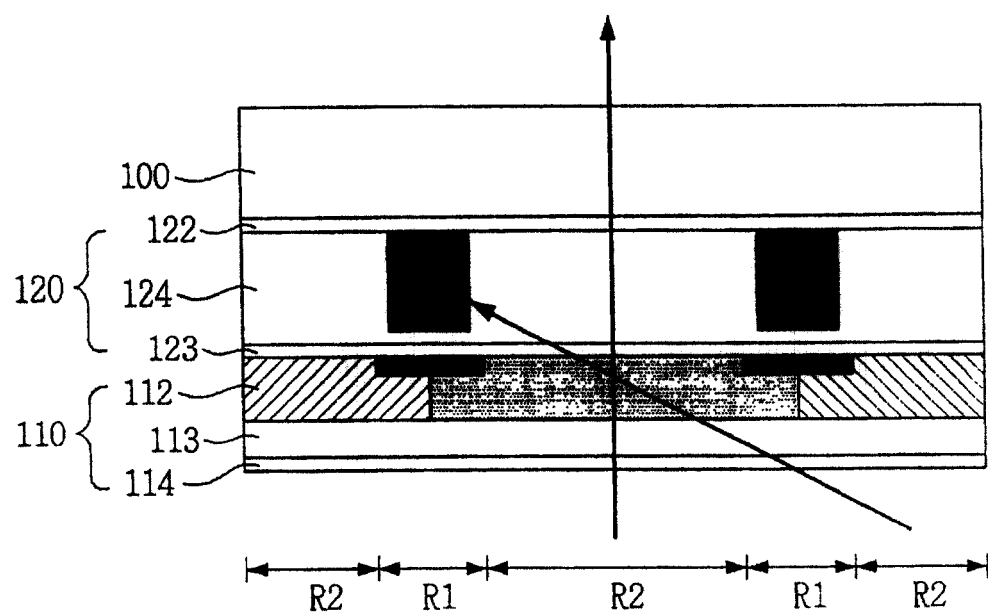


图 4C

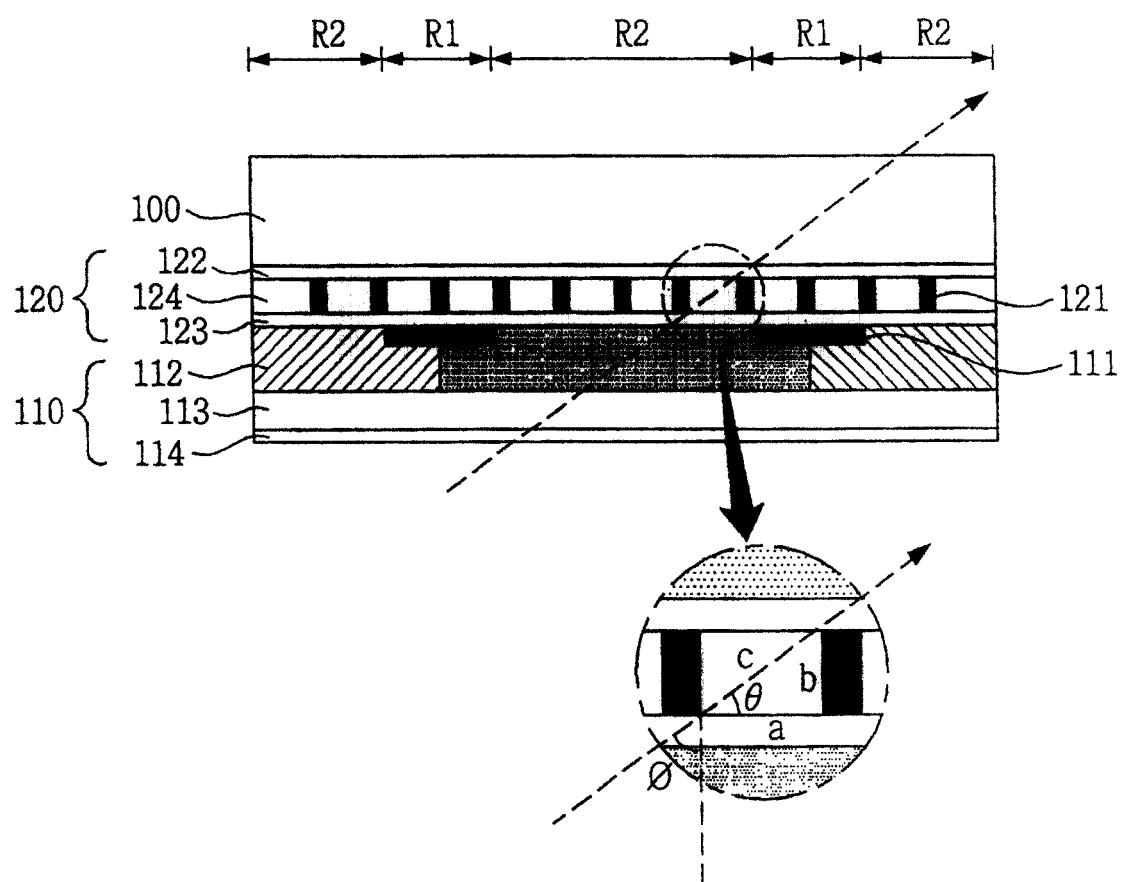


图 5

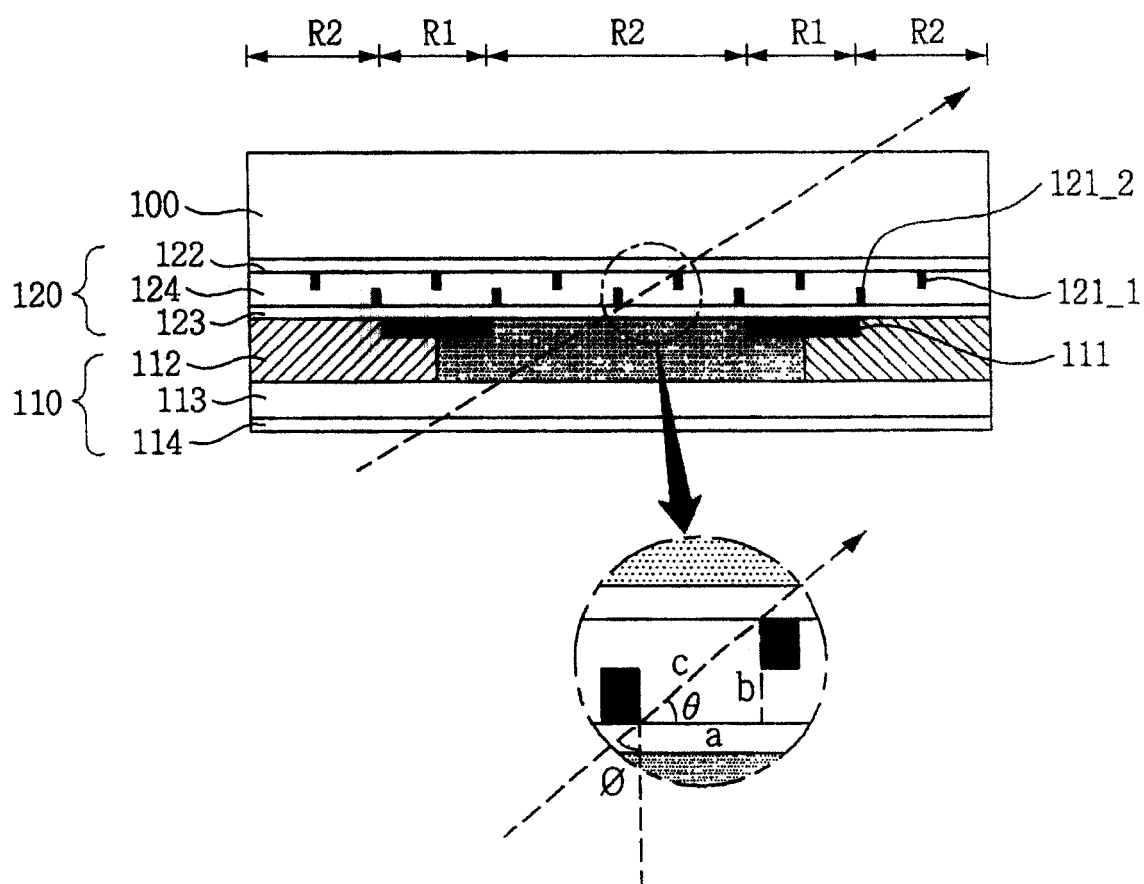


图 6

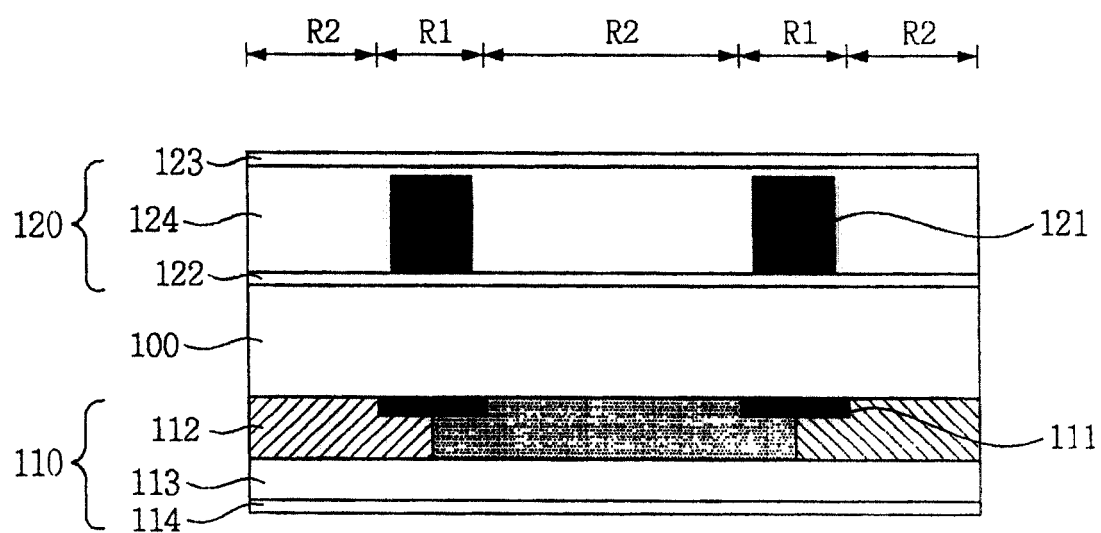


图 7

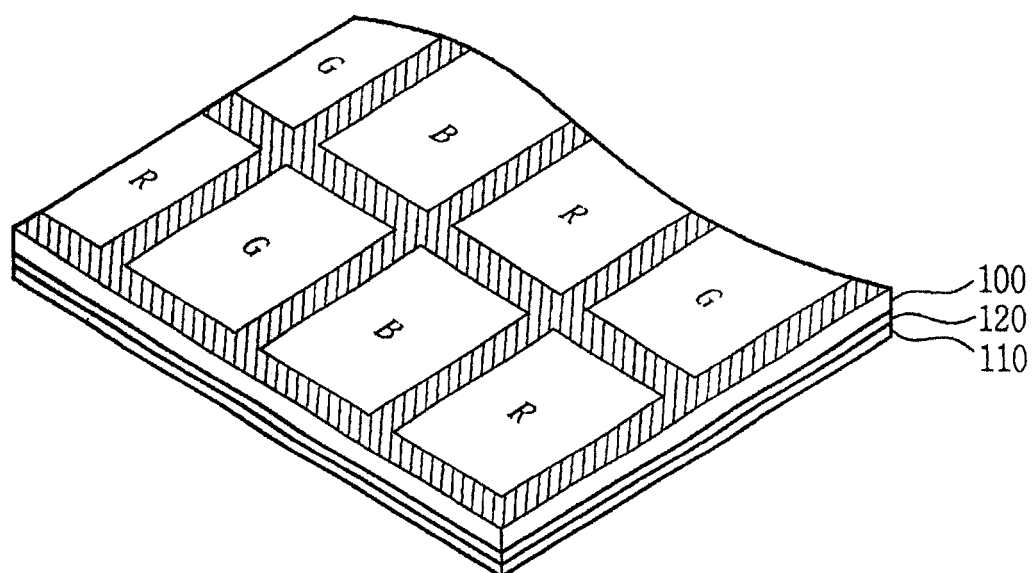


图 8A

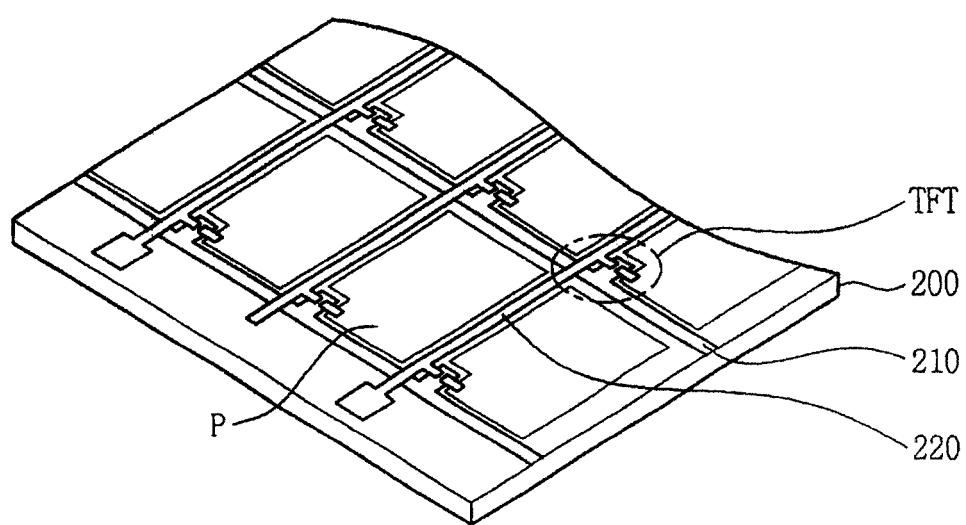


图 8B

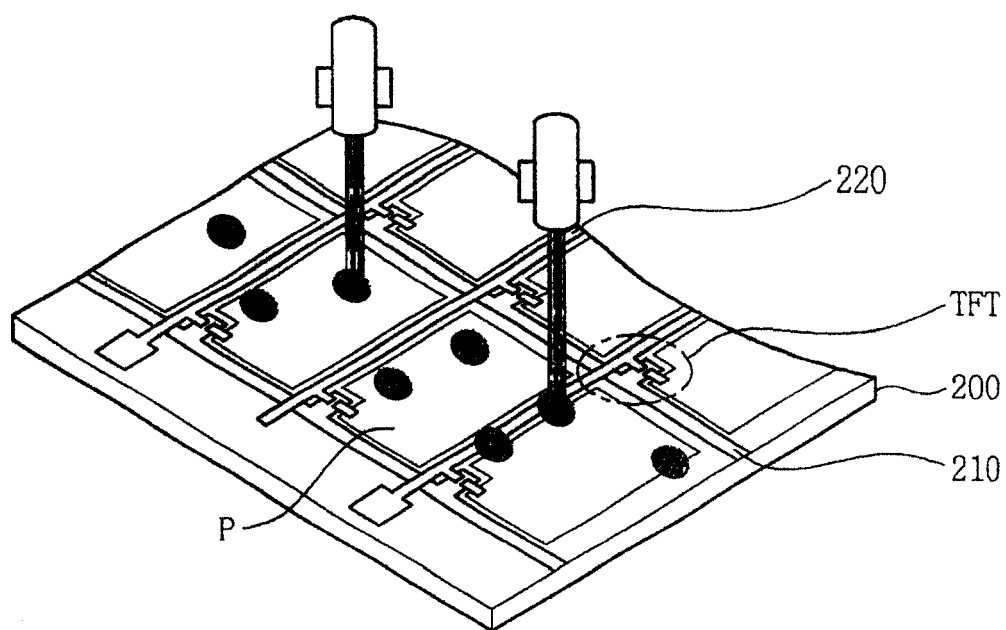


图 8C

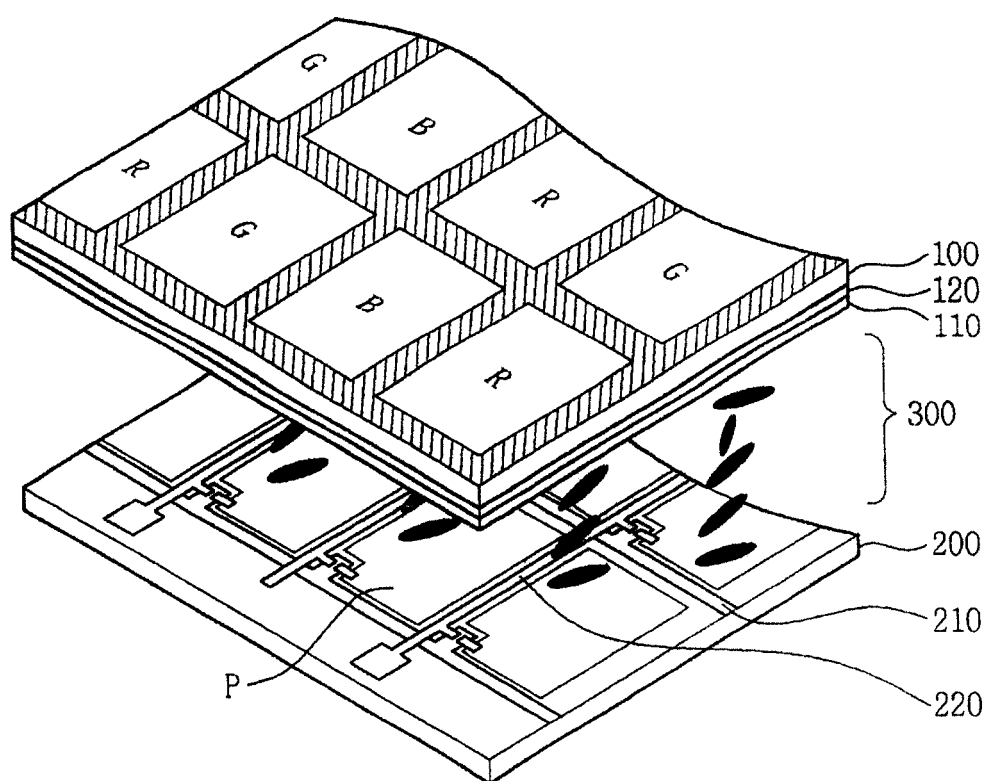


图 8D

专利名称(译)	视角可控滤色器基板、具有该基板的液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN100510890C	公开(公告)日	2009-07-08
申请号	CN200610146779.3	申请日	2006-11-24
[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)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	崔相好		
发明人	崔相好		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1333 G02F1/133 G02F1/15		
CPC分类号	G02F1/15 G02F2201/44 G02F1/133514		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	胡阳		
优先权	1020060059993 2006-06-29 KR		
其他公开文献	CN101097343A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种能够通过使用其透明/不透明状态由于电场而改变的电致变色材料来控制光的阻断/透射及其视角特性的滤色器基板，以及一种液晶显示器及其制造方法。该滤色器基板包括：显示层，其由彼此分离的多个开口和设置在这些开口之间的遮蔽区形成，用于显示图像，并且在所述多个开口中形成有滤色器，在所述遮蔽区中形成有黑底；以及视角控制层，其设置有颜色根据电压的大小而改变的屏障型电致变色图案，用于对从所述显示层的侧面入射的光的透射/阻断进行调节。

