

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610168251.6

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100498445C

[22] 申请日 2006.12.28

[21] 申请号 200610168251.6

[30] 优先权

[32] 2005.12.28 [33] JP [31] 2005-379699

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 永山和由 桃井优一

[56] 参考文献

US 2005/0140907 A1 2005.6.30

CN1621928 A 2005.6.1

CN1693951 A 2005.11.9

审查员 邹丽娜

[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 梁 挥

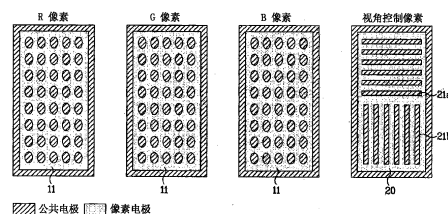
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 11 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器件，其在不形成白色子像素的情况下在垂直和水平方向上控制视角，其中该 LCD 器件包括 n 型液晶的液晶分子，以及在像素中控制 n 型液晶的视角控制像素，该液晶分子朝向水平和垂直方向倾斜。



1、一种液晶显示器件，包括：

n 型液晶的液晶分子；以及

在像素中控制该 n 型液晶的视角控制像素；

其中该视角控制像素包括：

沿水平方向的公共电极和沿垂直方向的公共电极；以及

具有像素孔的像素电极，该像素孔暴露所述水平方向和垂直方向的公共电极；

其中当对所述视角控制像素施加有电压时，使得所述视角控制像素中的液晶分子朝向水平和垂直方向倾斜，从而控制视角。

2、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，在与所述视角控制像素相对的滤色片基板上不形成彩色层，该彩色层与所述像素中包含的多个 R、G 和 B 像素对应。

3、根据权利要求 1 所述的器件，其特征在于，所述像素中包含的 R、G 和 B 像素各包括：

具有多个圆形或者椭圆形像素孔的像素电极；以及

通过所述像素孔暴露的公共电极。

4、一种用于制造液晶显示器件的方法，包括：

形成 n 型液晶的液晶分子；以及

在像素中形成控制该 n 型液晶的视角控制像素；

其中形成该视角控制像素包括：

形成沿水平方向的公共电极和沿垂直方向的公共电极，以及

形成具有像素孔的像素电极，该像素孔暴露所述水平方向和垂直方向的公共电极；和

其中当对所述视角控制像素施加有电压时，使得所述视角控制像素中的液晶分子朝向水平和垂直方向倾斜，从而控制视角。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在与所述视角控制像素相对的滤色片基板上不形成彩色层，该彩色层与所述像素中包含的多个 R、G 和 B 像素对应。

6、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述像素中包含的 R、G 和 B 像素各包括：

形成具有多个圆形或者椭圆形像素孔的像素电极；以及
形成通过所述像素孔暴露的公共电极。

液晶显示器件及其制造方法

本申请要求享有 2005 年 12 月 28 日提交的韩国专利申请 No.P2005-379699 的优先权，在此引入其全部内容作为参考。

技术领域

本发明涉及一种可以控制视角的液晶显示（LCD）器件及其制造方法。

背景技术

液晶显示器件，尤其是采用薄膜晶体管（TFT）的液晶显示器件已经广泛应用于从移动电话到大尺寸电视的各个领域。

这些显示器件的其中之一为个人显示器件，要求该个人显示器件的用户可以看到这种类型显示器件的显示屏幕但是从该个人显示器件侧面观察该器件的其他人不能看到显示内容。

优选地，构造该个人显示器件使得允许许多人观看该个人显示器件的显示屏幕或者根据需要仅由个人独自使用该显示屏幕。

图 6 所示为现有技术具有保密模式的 LCD 器件示意图。

这里提供了具有图 6 所示的保密模式的显示器件（例如，日本未审查的公开专利 No.5-72529）。

参照图 7，当采用向液晶显示面板的背面发光的背光时，必须要求该背光具有高方向性。

在通用的液晶显示面板和具有高方向性的背光之间，设置另一用于在散射状态和非散射状态之间切换的液晶显示面板，例如，散布聚合物的液晶显示面板（散射-非散射切换层）。

当散射-非散射切换层处于非散射状态时，从背光发出的光仅向正前方传输。因此，如果某人处于液晶显示面板的侧面，则此人不可能看到显示的图像。

另一方面，如果散射-非散射切换层处于散射状态，则从背光发出的光向侧面以及正前方传输。因此，即使某人处于液晶显示面板的侧面，也可以看到

所显示的图像。由此,可以实现多人观看液晶显示面板上显示的图像。

这样,必须制造不同于通用液晶显示面板的特殊液晶显示面板。因此,提高了制造成本。

为了解决该问题,提出了一种采用垂直排列型液晶显示器件的方法。以下,参照图 7A 到图 10 说明垂直排列型液晶显示器件。

以下,参照图 7A 到图 10 详细描述其基本原理。

图 7A 和 7B 所示为从正面观看垂直排列型液晶显示器件时液晶分子的形状。

在对图 7A 所示的液晶显示面板不施加电压的状态下,液晶分子垂直排列。当对如图 7B 所示的液晶显示面板施加电压时,液晶分子倾斜向上。在这种情况下,偏振器的轴指向垂直方向,并且分析器的轴指向水平方向。

图 7A 示出了从正面观察时没有施加电压的垂直对准的液晶显示面板的情况,由于液晶分子没有发生双折射,因此不透射任何光。

另一方面,图 7B 示出从正面观察施加电压的垂直对准的液晶显示面板的情况。液晶分子的光轴与偏振器的吸收轴平行。此外,液晶分子不产生双折射,不透射任何光。

图 8A 和 8B 为从与液晶显示器件的正面成一定角度的侧面观察垂直排列型液晶显示器件时液晶分子形状的示意图。

如图 8A 所示,当不施加电压时,液晶分子的轴与分析器的吸收轴平行。并且因此不透射光。

另一方面,如图 8B 所示,当施加电压时,液晶分子的轴与偏振器或者分析器的轴存在偏差。因此,液晶分子产生双折射,并且透光。

当使用漏光现象时,显示对比度在水平方向上降低到一定程度。因此,即使从水平角度观察显示器时也不可能识别显示器上的内容。因此,可以采用该漏光现象控制显示的保密性。

图 9 所示为控制显示保密性的具体结构视图。在图 9 中,单独像素包括红、绿和蓝 (RGB) 子像素以及白 (W) 子像素。

图 10 为图 9 所示的各子像素的液晶分子排列示意图。如图 10 所示,在白色子像素中液晶分子的排列结构与在 RGB 子像素中液晶分子的排列结构存在明显差别。具体地,在白色子像素中液晶分子朝上或者朝下排列。

因此，当不向白色子像素施加电压时，该白色子像素不对显示起作用，从而实现正常显示。

当向白色子像素施加电压时，沿水平方向在正面执行白色显示。因此，在水平视角排列中降低了显示对比度，并且因此，其他人很难看到显示的图像。

以下，将对包括“<”形状的公共电极以改善视角的边缘场开关（FFS）模式 LCD 器件进行描述。

图 11 所示为现有技术的 FFS 模式 LCD 器件的各 RGB 像素的平面图。图 12A 和 12B 所示为在向现有技术的 FFS 模式 LCD 器件施加电压或者不施加电压时液晶分子工作的示意图。

如图 11 所示，现有技术的 FFS 模式 LCD 器件包括“<”形状的公共电极，从而调节液晶的倾斜方向。

如图 12A 所示，如果不向 LCD 器件施加电压，则液晶分子沿垂直方向排列。如图 12B 所示，如果向 LCD 器件施加电压，液晶分子沿预定方向倾斜，该方向取决于由公共电极导致的倾斜电场的影响，即，该方向垂直于公共电极的延伸方向。因此，液晶分子倾斜于对应于“<”形状的两个方向，从而该 LCD 器件具有很好的视角。

但是，现有技术的 LCD 器件具有如下问题。

首先，构造现有技术的 LCD 器件从而形成白色子像素；但是，必须要重新形成白色树脂，并且白色子像素的驱动操作也有别于现有技术。

尽管由于设置了“<”形状的公共电极而改善了 LCD 器件中具体方向的可视性，但是不可能在需要时获得具有保密的显示。

发明内容

因此，本发明提供了一种 FFS 模式 LCD 器件，其基本上消除了由现有技术的局限和缺点导致的一个或多个问题。

本发明的目的在于提供一种 FFS 模式 LCD 器件及其制造方法，其在不形成白色子像素的情况下能够在水平和垂直方向上控制视角。

为了实现所述目的和其他优点，并根据本发明的目的，这里进行具体而广泛的说明，一种 LCD 器件包括 n 型液晶的液晶分子；以及在像素中控制该 n 型液晶的视角控制像素；其中该视角控制像素包括：沿水平方向的公共电极和

沿垂直方向的公共电极；以及具有像素孔的像素电极，该像素孔暴露所述水平方向和垂直方向的公共电极；其中当所述视角控制像素施加有电压时，使得所述视角控制像素中的液晶分子朝向水平和垂直方向倾斜，从而控制视角。

此时，在与视角控制像素相对的滤色片基板上不形成彩色层。

此外，所述像素中包含的 R、G 和 B 像素各包括具有多个圆形或者椭圆形像素孔的像素电极；以及经过该像素孔暴露的公共电极。

一种用于制造液晶显示器件的方法，包括：形成 n 型液晶的液晶分子；以及在像素中形成控制该 n 型液晶的视角控制像素；其中形成该视角控制像素包括：形成沿水平方向的公共电极和沿垂直方向的公共电极，以及形成具有像素孔的像素电极，该像素孔暴露所述水平方向和垂直方向的公共电极；和其中当所述视角控制像素施加有电压时，使得所述视角控制像素中的液晶分子朝向水平和垂直方向倾斜，从而控制视角。

应该理解，对本发明进行的上述的概括说明和以下的详细说明为示例性的和解释性的，并旨在提供如权利要求书所述的本发明的进一步解释。

附图说明

包含用来提供本发明进一步理解并结合进来组成本申请一部分的附图，其示出了本发明的实施方式，并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

图 1 所示为在根据本发明优选实施方式的 LCD 器件中各 RGB 像素的平面图；

图 2 所示为在根据本发明另一优选实施方式的 LCD 器件中各 RGB 像素的平面图；

图 3A 和 3B 所示为根据本发明优选实施方式在具有圆形像素电极的 RGB 像素中液晶分子操作的示意图；

图 4A 和 4B 所示为根据本发明优选实施方式通过水平方向在具有公共电极的视角控制像素中液晶分子操作的示意图；

图 5 所示为根据本发明优选实施方式基于施加给视角控制像素的电压的亮度分布与视角之间关系的示意图；

图 6 所示为具有保密模式的现有技术 LCD 的示意图；

图 7A 和 7B 所示为从正面观看垂直排列型液晶显示器件时液晶分子的形

状示意图；

图 8A 和 8B 所示为从与液晶显示器件的正面成一定角度的侧面观察垂直排列型液晶显示器件时液晶分子的形状示意图；

图 9 所示为控制显示保密性的具体结构示意图；

图 10 所示为在各子像素中液晶分子排列的示意图；

图 11 所示为现有技术的 FFS 模式 LCD 器件中相邻像素的平面图；

图 12A 和 12B 所示为在现有技术 FFS 模式 LCD 器件中基于施加电压的液晶分子工作的示意图。

具体实施方式

现在详细说明本发明的优选实施例，其示例在附图中示出。尽可能地，相同的附图标记用于指代相同的或相似的部分。

图 1 所示为在根据本发明优选实施方式的 LCD 器件中各 RGB 像素的平面图。

如图 1 所示，各 R、G 和 B 像素均具有像素电极 11 和公共电极，其中像素电极 11 包括圆形或椭圆形像素孔。在图 1 中，像素电极 11 包括圆形像素孔，从而通过该圆形像素孔暴露该公共电极。

在根据本发明的上述 LCD 器件中，对像素电极 11 设置有圆形像素孔从而使得 n 型液晶的液晶分子向不同方向倾斜。

参照图 3A 和 3B 对液晶分子的排列进行详细描述。

除了 RGB 像素，本发明的 LCD 器件还包括可以控制视角的视角控制像素 20。控制该视角控制像素 20 使得 n 型液晶的液晶分子朝向水平（左和右）以及垂直方向（上和下）倾斜。这样，通过另一视角控制线（未示出）向视角控制像素 20 施加控制电压。

视角控制像素 20 具有第一区域和第二区域，其中该第一区域包括沿水平（左和右）方向形成的公共电极 21a，并且第二区域包括沿垂直方向（上和下）形成的公共电极 21b。此时，视角控制像素 20 还包括设置有像素孔的像素电极 11，该像素孔用于暴露水平（左和右）方向的公共电极 21a 和垂直方向（上和下）的公共电极 21b。

上述根据本发明的 LCD 器件具有 n 型液晶。这样，如图 1 所示，无需掩

模研磨工序就可以在一个视角控制像素中形成公共电极 21a 和 21b。

因此，通过视角控制线向视角控制像素 20 施加控制电压，使得该液晶分子朝向水平和垂直方向（前、后、左、右）倾斜，从而控制视角。

如图 1 所示，通过另一视角控制线向视角控制像素 20 施加控制电压，其中该视角控制线与用于 RGB 像素的电源线分离。此时，用于视角控制像素 20 的视角控制线对应于用于视角控制像素 20 的单独公共线，其中该用于视角控制像素 20 的视角控制线由透明电极形成，从而提高了孔径比。

此外，单独形成该公共线，从而可以向视角控制像素 20 施加具有预定波长的电压。

图 2 所示为在根据本发明另一优选实施方式的 LCD 器件中 RGB 像素的平面图。

如图 2 所示，在视角控制像素 20 中设置公共电极 21a 和 21b。此时，图 2 中的公共电极 21a 和 21b 的排列结构不同于图 1 中的公共电极的结构。

参照图 1 和图 2，在视角控制像素 20 内沿垂直和水平方向设置公共电极 21a 和 21b，该两公共电极具有相同的作用。

此外，视角控制像素 20 不直接作用于显示。设置该视角控制像素 20 从而很难识别显示信息。因此，在与视角控制像素 20 相对的滤色片基板上不必形成彩色层。

以下将对是否施加电压时在各 RGB 像素中液晶分子的操作进行说明。

图 3A 和 3B 所示为根据本发明优选实施方式在具有圆形像素电极的 RGB 像素中液晶分子操作的示意图。

如图 3A 所示，如果不对 LCD 器件施加电压，则液晶分子垂直排列，从而像素显示为黑色。在这种情况下，从正面和侧面部分将显示均识别为黑色。

如图 3B 所示，如果向 LCD 器件施加电压，则由于具有圆形像素孔的像素电极 11 产生的倾斜电场的影响而导致液晶分子沿预定方向倾斜，即，该方向垂直于在包括圆形像素孔的像素电极 11 的外圆周附近的外圆周。因此，从正面和侧面部分（即， 360° 全方向）上均可以观察到白色显示。

各 RGB 像素包括具有圆形像素孔的像素电极 11。此外，通过向所希望像素施加电压可以在所有观察方向上实现亮显示。因此，各 RGB 像素可以通过在正面和侧面部分的 360° 方向上获得可视性而实现彩色显示。

以下将对在是否施加电压时在视角控制像素 20 中液晶分子的操作进行描述。

图 4A 和 4B 所示为根据本发明优选实施方式在具有水平（左和右）方向的公共电极的视角控制像素中液晶分子操作的示意图。

如图 4B 所示，当不向具有水平（左和右）方向公共电极的视角控制像素施加电压时，液晶分子垂直排列。因此，视角控制像素 20 的显示变黑，从而整个显示器不受影响。这在正面视角、垂直（上和下）和水平（左和右）视角以及倾斜视角的状态下相同。整个显示器正常使用。

如图 4A 所示当向具有水平（左和右）方向公共电极的视角控制像素施加电压时，液晶分子在公共电极 21a 的中心部分以及各公共电极 21a 之间的中心部分垂直竖起。

因此，当沿水平（左和右）方向观察视角控制像素 20 时，亮光透射经过液晶分子垂直竖起的水平（左和右）方向的公共电极 21a。另一方面，当沿垂直（上和下）方向观察视角控制像素 20 时，光不经过液晶分子垂直竖起的水平（左和右）方向的公共电极 21a。

同时，当向具有垂直（上和下）方向公共电极 21b 的视角控制像素 20 施加电压时，液晶分子沿与图 4A 所示的方向成 90° 的方向在公共电极 21b 的中心部分以及各公共电极 21b 之间的中心部分垂直竖起。

因此，当只沿水平（左和右）方向观察视角控制像素 20 时，光不能透射经过液晶分子竖起的垂直（上和下）方向的公共电极 21b。

另一方面，当沿垂直（上和下）方向观察时，亮光透射经过液晶分子竖起的垂直（上和下）方向的公共电极 21b。

因此，在向视角控制像素 20 施加电压的状态下视角沿水平（左和右）方向时，将具有水平（左和右）方向的公共电极 21a 的视角控制区域识别为白色，而将具有垂直（上和下）方向的公共电极 21b 的视角控制区域识别为黑色。

在视角沿垂直（上和下）方向时，将具有水平（左和右）方向的公共电极 21a 的视角控制区域识别为黑色，而将具有垂直（上和下）方向的公共电极 21b 的视角控制区域识别为白色。

此外，这些图案与 RGB 像素的公共显示图案重叠。因此，当沿水平（左和右）方向和垂直（上和下）方向观察图案时，不可能识别所显示的内容，从

专利名称(译)	液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN100498445C	公开(公告)日	2009-06-10
申请号	CN200610168251.6	申请日	2006-12-28
[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	永山和由 桃井优一		
发明人	永山和由 桃井优一		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/136 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F2001/134345 G02F2001/133769 G02F2001/134372		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	邹丽娜		
优先权	2005379699 2005-12-28 JP		
其他公开文献	CN1991463A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器件，其在不形成白色子像素的情况下在垂直和水平方向上控制视角，其中该LCD器件包括n型液晶的液晶分子，以及在像素中控制n型液晶的视角控制像素，该液晶分子朝向水平和垂直方向倾斜。

