

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710305900.7

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

H01L 27/12 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 10 月 22 日

[11] 公开号 CN 101290443 A

[22] 申请日 2007.12.28

[21] 申请号 200710305900.7

[30] 优先权

[32] 2007.4.18 [33] KR [31] 10-2007-0037940

[71] 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 陈贤硕

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟 迟 军

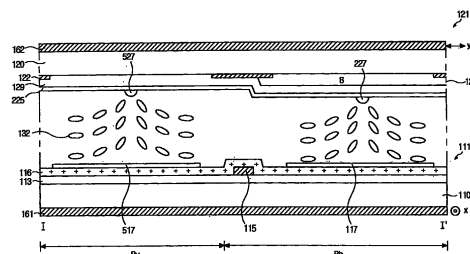
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 10 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置及其驱动方法。该液晶显示装置包括：数据显示子像素和视角控制子像素。在施加有红数据电压、绿数据电压和蓝数据电压的第一像素电极与施加有公共电压的公共电极之间插入有利用负液晶的具有垂直配向模式的液晶层。视角控制子像素包括：响应于施加在所述公共电极上的电压而被驱动的具有垂直配向模式的液晶层、与所述公共电极分离的侧电极，以及第二像素电极。各个所述子像素都包括使施加在所述液晶层上电场失真的肋。在宽视角模式期间，视角控制子像素使来自数据显示子像素的光大致直接地通过，而在窄视角模式期间，视角控制子像素使来自数据显示子像素的光的相位延迟。



1、一种液晶显示装置，该液晶显示装置包括：

数据显示子像素，其中在施加有红数据电压、绿数据电压和蓝数据电压的第一像素电极与施加有公共电压的公共电极之间插入有利用负液晶的具有垂直配向模式的液晶层；以及

视角控制子像素，其包括：响应于施加在所述公共电极上的电压而被驱动的具有垂直配向模式的液晶层、与所述公共电极分离的侧电极，以及第二像素电极，

各个所述子像素都包括使施加在所述液晶层上电场失真的肋，并且当在宽视角模式期间向所述侧电极施加与所述公共电压相等的电压时，所述视角控制子像素使来自所述数据显示子像素的光大致直接地通过，而当在窄视角模式期间向所述侧电极施加与所述公共电压不同的电压时，所述视角控制子像素使来自所述数据显示子像素的光的相位延迟。

2、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中，所述公共电极独立地形成在由所述子像素的行排列构成的像素行上。

3、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中，所述公共电极独立地形成在由所述子像素的列排列构成的像素列上。

4、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中，所述子像素包括其间插入有所述液晶层并彼此面对的薄膜晶体管阵列和滤色器阵列。

5、根据权利要求4所述的液晶显示装置，其中，所述薄膜晶体管阵列包括：

限定所述子像素的多条选通线和多条数据线；以及

连接到所述多条选通线和多条数据线的多个薄膜晶体管，并且在所述数据显示子像素中所述第一像素电极连接到所述薄膜晶体管，而在所述视角控制子像素中所述第二像素电极连接到所述薄膜晶体管。

6、根据权利要求4所述的液晶显示装置，其中，所述滤色器阵列包括：

黑底，用于划分所述子像素；

位于所述数据显示子像素上的红滤色器图案、绿滤色器图案和蓝滤色器图案；以及

覆盖所述滤色器图案和黑底的覆层。

7、根据权利要求6所述的液晶显示装置，其中，所述公共电极和所述侧电极位于所述覆层上。

8、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中，所述肋形成在各子像素的中心。

9、根据权利要求1所述的液晶显示装置，该液晶显示装置还包括：控制线，其电连接到相邻视角控制子像素的侧电极并避开所述数据显示子像素，

在各视角控制子像素中，所述侧电极包括其间插入有所述公共电极并彼此面对的一对侧电极，并且

所述控制线包括位于由所述子像素的行排列构成的像素行的一侧和另一侧的一对控制线。

10、根据权利要求1所述的液晶显示装置，该液晶显示装置还包括：控制线，其电连接到相邻的视角控制子像素的侧电极并避开所述数据显示子像素，

在各视角控制子像素中，所述侧电极包括其间插入有所述公共电极并彼此面对的一对侧电极，

所述控制线包括位于由所述子像素的列排列构成的像素列的一侧和另一侧的一对控制线。

11、根据权利要求9所述的液晶显示装置，其中，所述侧电极与所述第二像素电极交叠。

12、一种用于驱动液晶显示装置的方法，该方法包括以下步骤：

在宽视角模式期间，向数据显示子像素施加公共电压并向视角控制子像素的侧电极施加其电势与所述公共电压的电势大致相等的电压，以使来自所述数据显示子像素的光大致直接地通过所述视角控制子像素；以及

在窄视角模式期间，向所述数据显示子像素施加所述公共电压并向

所述视角控制子像素的所述侧电极施加与所述公共电压不同的电压，以在所述视角控制子像素处使来自所述数据显示子像素的光的相位延迟，

所述数据显示子像素包括在施加有红数据电压、绿数据电压和蓝数据电压的第一电极与施加有所述公共电压的所述公共电极之间的利用负液晶的具有垂直配向模式的液晶层，并且所述视角控制子像素包括响应于施加在所述公共电极上的电压而被驱动的具有垂直配向模式的液晶层、与所述公共电极分离的侧电极，以及第二像素电极。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

本发明涉及液晶显示（LCD）装置及其驱动方法，更具体地说，涉及一种能够控制视角并且提高图像亮度的 LCD 装置及其驱动方法。

背景技术

因为液晶（LC）具有介电各向异性和折射率各向异性，因此根据施加到 LC 上的电场来控制 LC 的排列，并且光的偏振性根据该排列而改变。LCD 装置向具有介电各向异性和折射率各向异性的 LC 施加电场以控制透光率，从而显示图像。

图 1 是现有技术的 LCD 装置的图。

参照图 1，LCD 装置包括：包括滤色器阵列 19 的上基板 11 和包括薄膜晶体管（TFT）阵列 9 的下基板 1，以及填充在这两个基板 11 与 1 之间的单元间隙中的 LC 16，其中上基板 11 和下基板 1 彼此面对地接合。

滤色器阵列 19 包括黑底（black matrix）12、滤色器层 13、用于平坦化上基板 11 的覆层 14 以及用于与像素电极 7 协作以形成电场的公共电极 15。滤色器阵列 19 还包括用于对 LC 16 进行均匀配向的上配向层。

TFT 阵列 9 包括在下基板 1 上彼此交叉以限定多个像素的选通线 2 和数据线 3、连接到选通线 2 和数据线 3 的 TFT 6 以及连接到 TFT 6 的像素电极 7。TFT 阵列 9 还包括用于对 LC 16 进行均匀配向的下配向层。

TFT 6 响应于来自选通线 2 的选通信号向像素电极 7 提供来自数据线 3 的数据信号。在通过 TFT 6 对其施加数据信号的像素电极 3 与对其施加基准电压的公共电极 15 之间产生电场。通过该电场来控制在下基板 1 与上基板 11 之间排列的 LC 16 的透光率，从而显示图像。

LCD 装置在改善视角特性方面已经得到发展，从而使得在任意方向都能观看到图像。然而，优良的视角特性会产生副作用，例如在出于个

人目的或面向安全的业务（例如，在银行执行的各种作业）而使用计算机系统的情况下的私人信息泄漏。

因此，需要开发一种能够选择性地控制视角的 LCD 装置。即，需要开发以下的 LCD，该 LCD 提供允许用户以各种视角观看图像的宽视角模式并且提供以特定视角限制对用户的图像显示的窄视角模式。

发明内容

本发明的实施方式提供了可以控制视角的 LCD 装置及其驱动方法。

本发明的实施方式还提供了可以提高图像的亮度的 LCD 装置及其驱动方法。

在一种实施方式中，一种液晶显示装置包括：数据显示子像素，其中在施加有红数据电压、绿数据电压和蓝数据电压的第一像素电极与施加有公共电压的公共电极之间插入有利用负液晶（negative liquid crystal）的具有垂直配向模式的液晶层；以及视角控制子像素，其包括响应于施加在所述公共电极上的电压而被驱动的具有垂直配向模式的液晶层、与所述公共电极分离的侧电极以及第二像素电极，各个所述子像素都包括使施加在所述液晶层上电场失真的肋，并且当在宽视角模式期间向所述侧电极施加与所述公共电压相等的电压时，所述视角控制子像素使来自所述数据显示子像素的光大致直接地通过，而当在窄视角模式期间向所述侧电极施加与所述公共电压不同的电压时，所述视角控制子像素使来自所述数据显示子像素的光的相位延迟。

在另一实施方式中，一种用于驱动液晶显示装置的方法包括以下步骤：在宽视角模式期间，向数据显示子像素施加公共电压并向视角控制子像素的侧电极施加其电势与所述公共电压的电势大致相等的电压，以使来自所述数据显示子像素的光大致直接地通过所述视角控制子像素；以及在窄视角模式期间，向所述数据显示子像素施加所述公共电压并向所述视角控制子像素的所述侧电极施加与所述公共电压不同的电压，以在所述视角控制子像素处使来自所述数据显示子像素的光的相位延迟，所述数据显示子像素包括在施加有红数据电压、绿数据电压和蓝数据电

压的第一电极与施加有所述公共电压的公共电极之间的、利用负液晶的具有垂直配向模式的液晶层，并且所述视角控制子像素包括响应于施加在所述公共电极上的电压而被驱动的具有垂直配向模式的液晶层、与所述公共电极分离的侧电极以及第二像素电极。

在下面的附图和说明书中阐述了一个或更多个实施方式的细节。通过说明书、附图以及权利要求书将使其他特征变得清楚。

附图说明

图 1 是现有技术的 LCD 装置的图。

图 2 是例示了根据一实施方式的 LCD 装置的 TFT 阵列的平面图。

图 3 是沿图 2 的线 I-I' 截取的 TFT 的截面图。

图 4 是例示了根据一实施方式的 LCD 装置的滤色器阵列的平面图。

图 5 是沿图 4 的 I-I' 线和 II-II' 线截取的滤色器阵列的截面图。

图 6 是用于说明在未施加电压状态下的 LCD 装置的图。

图 7A 和 7B 是说明根据一实施方式的 LCD 装置的宽视角模式的图。

图 8A 和 8B 是说明根据一实施方式的 LCD 装置的窄视角模式的图。

具体实施方式

在本说明书中对于实施方式 (“one embodiment (一个实施方式)”、“an embodiment (一实施方式)”、“example embodiment (示例性实施方式)”) 的任何引用均表示结合该实施方式描述的具体特征、结构或特性被包括在本发明的至少一个实施方式之内。在本说明书的多个位置出现的这种措辞并不一定都是参照同一实施方式。此外，当结合任意实施方式描述具体特征、结构或特性时，认为在本领域技术人员的范围内可以将这种特征、结构或特性结合其他实施方式来实现。

尽管参照多个示例性实施方式对实施方式进行描述，但是应该理解：本领域技术人员所设计的多种其他变型和实施方式将落入本公开的原理的精神和范围内。更具体地说，在本公开、附图和所附权利要求的范围

内主题组合结构的组成部分和/或结构可以存在多种变型和修改。除了对这些组成部分和/或结构的变型和修改以外，另选的应用对于本领域技术人员来说也是显而易见的。

在下文中，参照图 2 到图 8B 对优选实施方式进行描述。

通过将包括 TFT 阵列的第一基板和包括滤色器阵列的第二基板按照所述阵列彼此面对的方式进行接合，来形成根据一实施方式的 LCD 装置。在所述第一基板与第二基板之间插入有 LC 层。

图 2 是例示了根据实施方式的 TFT 阵列的平面图，而图 3 是沿图 2 的线 I-I' 截取的截面图。线 I-I' 是表示显示面的水平方向的线。

参照图 2 和 3，根据一实施方式的 TFT 阵列包括形成在第一基板上的多个像素。所述多个像素包括通过多条选通线 112 和多条数据线 115 进行交叉而限定的子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv。一个像素包括分别用于实现红（R）像素、绿（G）像素和蓝（B）像素的数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb，以及用于控制视角的视角控制子像素 Pv。

数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 包括连接到选通线 112 和数据线 115 的交叉处的 TFT 和连接到 TFT 的第一像素电极 117。

视角控制子像素 Pv 包括连接到选通线 112 和数据线 115 的交叉处的 TFT 和连接到 TFT 的第二像素电极 517。

选通线 112 和数据线 115 以利用插入在二者之间的栅绝缘层 113 而彼此绝缘的方式彼此交叉。选通线 112 向 TFT 提供扫描电压，并且数据线 115 向 TFT 提供数据电压。

数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 的 TFT 允许数据线 115 的 R、G 和 B 数据电压响应于选通线 112 的扫描电压而对第一像素电极 117 进行充电。为此，数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 的 TFT 包括从选通线 112 分支出的栅极 112a、从数据线 115 分支出的源极 115a 和连接到第一像素电极 117 的漏极 115b。半导体图案 114 与源极 115a 和漏极 115b 欧姆接触。通过覆盖数据线 115 和半导体图案 114 的钝化层 116 对数据线 115 和半导体图案 114 进行保护。

第一像素电极 117 通过贯穿栅绝缘层 113 并露出漏极 115b 的第一接

触孔 119 连接到漏极 115b。

向第一像素电极 117 提供经过数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 的 TFT 的 R、G 和 B 数据电压。因此，在第一像素电极 117 和滤色器阵列的公共电极之间产生电势差。该电势差驱动包含在数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 中的 LC 以实现所述像素。

视角控制子像素 Pv 的 TFT 允许数据线 115 的视角控制数据电压响应于选通线 112 的扫描电压而对第二像素电极 517 进行充电。为此，视角控制子像素 Pv 的 TFT 包括从选通线 112 分支出的栅极 512a、从数据线 115 分支出的源极 515a 和连接到第二像素电极 517 的漏极 515b。半导体图案 514 与源极 515a 和漏极 515b 欧姆接触。通过覆盖数据线 115 和半导体图案 514 的钝化层 116 对数据线 115 和半导体图案 514 进行保护。

第二电极 517 通过贯穿栅绝缘层 113 并露出漏极 515b 的第二接触孔 519 连接到漏极 515b。

向第二像素电极 517 提供经过视角控制子像素 Pv 的 TFT 的视角控制数据电压。因此，在第二像素电极 517 与滤色器阵列的公共电极之间产生电势差。该电势差驱动包含在视角控制子像素 Pv 中的 LC 以控制像素的视角和亮度。

可以通过包括光刻工艺和蚀刻工艺的多个掩模工艺来制造根据一实施方式的 TFT 阵列 111。对 TFT 阵列的制造方法的实施例进行示意性地描述。

在第一掩模工艺期间，在第一基板 110 上形成包括选通线 112 和栅极 112a 和 512a 的栅导电图案。

栅导电图案可以通过层叠一种或更多种金属（例如，钼、钛、铜、钨化铝、铝、铬、钼合金、铜合金和铝合金）而形成的单层或多层。

在包括栅绝缘层 113 的第一基板 110 上形成覆盖栅导电图案的栅绝缘层 113。此后，在第二掩模工艺期间，形成包括半导体图案 114 和 514、数据线 115、源极 115a 和 515a 以及漏极 115b 和 515b 的源/漏导电图案。

栅绝缘层 113 通常由诸如硅氧化物 (SiO_x) 和硅氮化物 (SiN_x) 的无机绝缘材料形成。可以按照将非晶硅与掺杂有杂质 (n^+ 或 p^+) 的非晶硅

层叠的结构来形成所述半导体图案。在源极 115a/515a 与漏极 115b/515b 之间露出非晶硅层。

源/漏导电图案可以通过层叠一种或更多种金属（例如，钼、钛、铜、钨化铝、铝、铬、钼合金、铜合金和铝合金）而形成的单层或多层。

在第二掩模工艺期间，可以通过利用半色调掩模或衍射曝光掩模的单个掩模工艺来形成半导体图案 114 和 514 以及源/漏导电图案。因此，半导体图案 114 和 514 在源/漏导电图案下方彼此交叠。

在栅绝缘层 113 上形成有覆盖半导体图案 114 和 514 以及源/漏导电图案的钝化层 116。随后，在第三掩模工艺期间形成接触孔 119 和 519。

钝化层 116 可以由无机绝缘材料（例如，硅氧化物和硅氮化物）或有机绝缘材料（例如，苯并环丁烯（BCB）、全氟环丁烷（PFBC）、聚四氟乙烯和全氟环状聚合物（cytop））形成。

通过第四掩模工艺在钝化层 116 上形成包括第二像素电极 517 和第一像素电极 117 的透明导电图案。

该透明导电图案可以由氧化铟锡（ITO）、氧化锡（TO）、氧化铟锌（IZO）或氧化铟锡锌（ITZO）形成。

图 4 是例示了根据一实施方式的 LCD 装置的滤色器阵列的图，而图 5 是沿图 4 的 I-I' 线和 II-II' 线截取的截面图。I-I' 线是表示显示面的水平方向的线，II-II' 线是表示显示面的垂直方向的线。

参照图 4 和图 5，根据一实施方式的滤色器阵列 121 包括形成在第二基板 120 上的多个像素。该像素包括由黑底（BM）122 划分的多个子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv。一个像素包括分别用于实现红（R）像素、绿（G）像素和蓝（B）像素的数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb，以及用于控制视角的视角控制子像素 Pv。

BM 122 对子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 进行划分，并防止在 TFT 阵列的形成选通线、数据线和 TFT 的区域和其相邻区域产生漏光。

在子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 中形成有公共电极 225。分别以子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 的行排列的形式在多个像素行中独立地形成根据一实施方式的公共电极 225，或者，分别以子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 的列排

列的形式在多个像素列中独立地形成根据一实施方式的公共电极 225。用于说明该实施方式的图分别例示了在像素行中独立形成的公共电极 225。

在子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 的中心处形成有由具有低介电常数的有机绝缘材料形成的多个肋 227 和 527。肋 227 和 527 使形成在子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 中的电场失真，以使 LC 相对于肋 227 和 527 对称地布置。

在子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 中的数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 中形成有滤色器图案 123。滤色器图案 123 包括形成在 R 子像素 Pr 上的红层、形成在 G 子像素 Pg 上的绿层和形成在 B 子像素 Pb 上的蓝层，并分别透射 R、G 和 B 光。

在子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 中的视角控制子像素 Pv 中形成有与公共电极 225 分离的侧电极 520。侧电极 520 使形成在视角控制子像素 Pv 中的电场失真，以有助于在窄视角模式期间提高像素的亮度。为此，侧电极 520 包括彼此面对、其间插入有公共电极 225 的一对侧电极。侧电极 520 与 BM 122 重叠并且连接到避开(即不与数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 交叠)数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 的控制线 524，以接收控制信号。

滤色器图案 123 和 BM 122 被覆层 129 覆盖。覆层 129 将由于形成 BM 122 和滤色器图案 123 而产生的高度差平坦化。

可以通过包括光刻工艺和蚀刻工艺的多个掩模工艺来形成根据一实施方式的滤色器阵列 121。下面对滤色器阵列的制造方法的实施例进行示意性地描述。

在第一掩模工艺期间，在第二基板 120 上形成 BM 122。BM 122 可以由包括铬的不透明金属或黑树脂形成。

此后，通过第二掩模工艺形成滤色器图案 123。滤色器图案 123 可以是红色抗蚀剂、绿色抗蚀剂和蓝色抗蚀剂。第二掩模工艺包括移动第二掩模以依次对 R、G 和 B 色抗蚀剂进行构图的工艺。

BM 122 和滤色器图案 123 被覆层 129 覆盖。

覆层 129 可以是透明树脂。

通过第三掩模工艺在覆层 129 上形成包括公共电极 225、控制线 524 和侧电极 520 的透明导电图案。

该透明导电图案可以由氧化铟锡 (ITO)、氧化锡 (TO)、氧化铟锌 (IZO) 或氧化铟锡锌 (ITZO) 形成。

在公共电极 225 的与子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 的中心相对应的部分上形成有肋 227 和 527。肋 227 和 527 由具有低介电常数的丙烯酸有机化合物形成。

根据一实施方式的 LCD 装置的制造方法包括形成图 2 和图 5 所述的 TFT 阵列 111 和滤色器阵列 121。该方法还包括以下工艺：以将 TFT 阵列 111 和滤色器阵列 121 彼此面对的方式将第一基板 110 和第二基板 120 彼此接合的工艺、LC 形成工艺和偏振片附装工艺。

作为参考，可以在将第一基板 110 和第二基板 120 彼此接合之前，在 TFT 阵列 111 或滤色器阵列 121 上滴注 LC。此外，也可以在将第一基板 110 和第二基板 120 彼此接合之后，将 LC 滴注在 TFT 阵列 111 与滤色器阵列 121 之间的间隙中。可以通过多种方式形成 LC。

在以 TFT 阵列 111 和滤色器阵列 121 彼此面对的方式将第一基板 110 和第二基板 120 彼此接合的工艺期间，包含在阵列 111 和 121 中的子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 彼此面对，并且滤色器阵列 121 的 BM 122 与 TFT 阵列 111 的 TFT、选通线 112 和数据线 115 交叠。

偏振片包括分别附装在两个基板的外表面上的第一偏振片和第二偏振片。第一偏振片和第二偏振片的透射轴相互垂直。

根据一实施方式的 LCD 装置包括垂直配向 (VA) 模式 LC 层。即，根据该实施方式的 LC 层是具有负介电各向异性的负型 LC 层，并包括以初始配向垂直配向的 LC 分子。

根据该实施方式的 LCD 装置在未被施加信号时在屏幕上显示黑色。即，该 LCD 装置处于常黑模式。

图 6、7A 和 8A 是说明在将第一基板 110 和第二基板 120 彼此接合的工艺、LC 形成工艺和附装第一偏振片 161 和第二偏振片 162 工艺以后根据一实施方式的视角模式的、沿表示显示面的水平方向的线 I-I' 截取的图。

图 6 是例示了在未向子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 施加电压时的断电状

态期间的 LCD 装置的图。

参照图 6, 在未向子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 施加电压时, 子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 中形成的 LC 132 保持初始配向状态。因此, 子像素 Pr、Pg、Pb 和 Pv 显示黑色。

在通过数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 实现图像时, 根据该实施方式的 LCD 装置使用视角控制子像素 Pv 对视角进行控制。此外, 根据一实施方式的 LCD 装置使用视角控制子像素 Pv 来提高单元像素的亮度。

图 7A 和 7B 是说明了根据一实施方式的 LCD 装置的宽视角模式的图。

参照图 7A 和 7B, 在宽视角模式期间, 不但在正面视角方向而且在左视角和右视角方向都可以观看到通过数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 实现的图像。通过沿左视角和右视角方向使图像透射通过视角控制子像素 Pv 来实现在左视角和右视角方向上观看到的图像。

为了实现该图像, 向子像素 Pr、Pg 和 Pb 的公共电极 225 提供公共电压。向数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 的第一像素电极 117 施加 R、G 和 B 数据电压。在已经施加了公共电压的公共电极 225 与已经施加了 R、G 和 B 数据电压的第一像素电极 117 之间形成了垂直电场。数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 中的 LC 132 被驱动到配向表面以与所述电场形成直角, 并且根据 LC 的驱动状态来控制透光率, 从而显示图像。这里, 由于肋 227 使该垂直电场失真, 因此 LC 132 沿肋 227 周围的显示面的垂直方向和水平方向对称地径向分布。

在根据该实施方式的宽视角模式期间, 视角控制子像素 Pv 使来自数据显示子像素 Pr、Pg 和 Pb 的光沿左视角方向和右视角方向大致直接地透射, 从而提高了在正面方向上显示的图像的亮度。

为了实现宽视角模式并提高图像的亮度, 向视角控制子像素 Pv 的第二电极 517 施加宽视角数据电压, 并且向侧电极 520 施加其电势与公共电压的电势相同的电压。因此, 在第二像素电极 517 与公共电极 225 之间产生垂直电场。在视角控制子像素 Pv 中所包含的 LC 132 被驱动到配向层以与所述电场形成直角。这里, 由于肋 527 使该垂直电场失真, 因

此 LC 132 沿肋 527 周围的显示面的垂直方向和水平方向对称地径向分布。作为参考,当 LC 132 的长轴与第一偏振片 161 的透射轴 x 和第二偏振片 162 的透射轴 y 平行时,则在显示面上不显示入射在视角控制子像素 P_v 上的光。因为沿视角控制子像素 P_v 的正面视角方向上入射的光通过其长轴沿径向方向排列的 LC 132,所以该光通过第二偏振片 162,并显示在显示面上。因此,视角控制子像素 P_v 有助于在宽视角模式期间提高图像的亮度。此外,因为从视角控制子像素 P_v 的左、右视角方向入射的图像响应于施加给第二像素电极 517 的宽视角数据电压在不发生相位延迟的情况下通过在显示面上几乎水平地排列的 LC 132,所以在左、右视角方向上显示出大致相同的图像。

图 8A 和 8B 是说明根据一实施方式的 LCD 装置的窄视角模式的图。

参照图 8A 和 8B,在根据本实施方式的窄视角模式期间,在正面视角方向上显示了通过数据显示子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 实现的图像,并且该图像在左、右视角方向上发生失真并被显示为不同的信息。通过使光在左、右视角方向上透射通过视角控制子像素 P_v 来实现在左、右视角方向上显示的图像。

为了实现该图像,向子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 的公共电极 225 提供公共电压,并向数据显示子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 的第一像素电极 117 施加 R、G 和 B 数据电压。在已经施加了公共电压的公共电极 225 与已经施加了 R、G 和 B 数据电压的第一像素电极 117 之间形成了垂直电场。数据显示子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 中的 LC 132 被驱动到配向表面以与所述电场形成直角,并且根据 LC 的驱动状态来控制透光率,从而显示图像。这里,由于肋 227 使该垂直电场失真,因此 LC 132 沿肋 227 周围的显示面的垂直方向和水平方向对称地径向分布。

在根据该实施方式的窄视角模式期间,视角控制子像素 P_v 在左、右视角方向上使来自数据显示子像素 P_r 、 P_g 和 P_b 的光的相位延迟,并且提高了在正面方向上显示的图像的亮度。

为了实现窄视角模式并且提高图像的亮度,向视角控制子像素 P_v 的第二像素电极 517 施加窄视角数据电压,并向侧电极 520 施加相对于公

共电压具有不同电势的电压。因此，施加给侧电极 520 的电压使在第二像素电极 517 与公共电极 225 之间形成的垂直电场失真，从而使得 LC 132 的长轴排列成使得显示面面对垂直方向。同时，因为肋 527 使形成在视角控制子像素 P_v 中的电场失真，因此 LC 132 排列成围绕肋 527 而对称。在视角控制子像素 P_v 的正面视角方向入射的光经过 LC 132 的长轴的不与第一偏振片 161 的透射轴 x 和第二偏振片 162 的透射轴 y 平行的部分（即，视角控制子像素 P_v 的左部分和右部分）通过第二偏振片 162 并显示在显示面上。因此，视角控制子像素 P_v 有助于在窄视角模式期间提高图像的亮度。此外，因为从视角控制子像素 P_v 的左、右视角方向入射的图像响应于施加给第二像素电极 517 的窄视角数据电压而通过在显示面上几乎垂直排列的 LC 132，极大地延迟了图像的相位，从而在左、右视角方向上显示出失真的信息。

通过施加给第二像素电极 517 的视角控制数据电压来控制 LC 132 的长轴在左、右视角方向上被驱动的程度，从而选择性地实现宽视角模式和窄视角模式。还通过施加给第二像素电极 517 的电压来控制在正面方向上通过视角控制子像素 P_v 的透光量。

如上所述，根据本实施方式的 LCD 装置利用视角控制子像素来控制 LC 的排列以选择性地实现宽视角模式和窄视角模式。

此外，在根据本实施方式的 LCD 装置中，视角控制子像素利用肋和侧电极来控制 LC 的排列，从而改善了像素的亮度降低。

此外，因为根据本实施方式的 LCD 装置不需要单独的视角控制板，所以降低了制造成本。此外，因为在接合视角控制板时不会产生未对准，所以增加了产量，并且可以制造轻质量和薄外形的 LCD 装置。

尽管已经参照本发明的优选实施方式具体示出并描述了本发明，但是本领域技术人员应该理解：在不脱离本发明所附权利要求限定的精神和范围的情况下可以在形式上和细节上进行各种修改。这些优选实施方式应该被视作仅为描述性意义，而非限制目的。因此本发明的范围不是由本发明的具体说明来限定，而是由所附权利要求限定，并且所有落入本范围内的差异将被解释为包括在本发明之内。

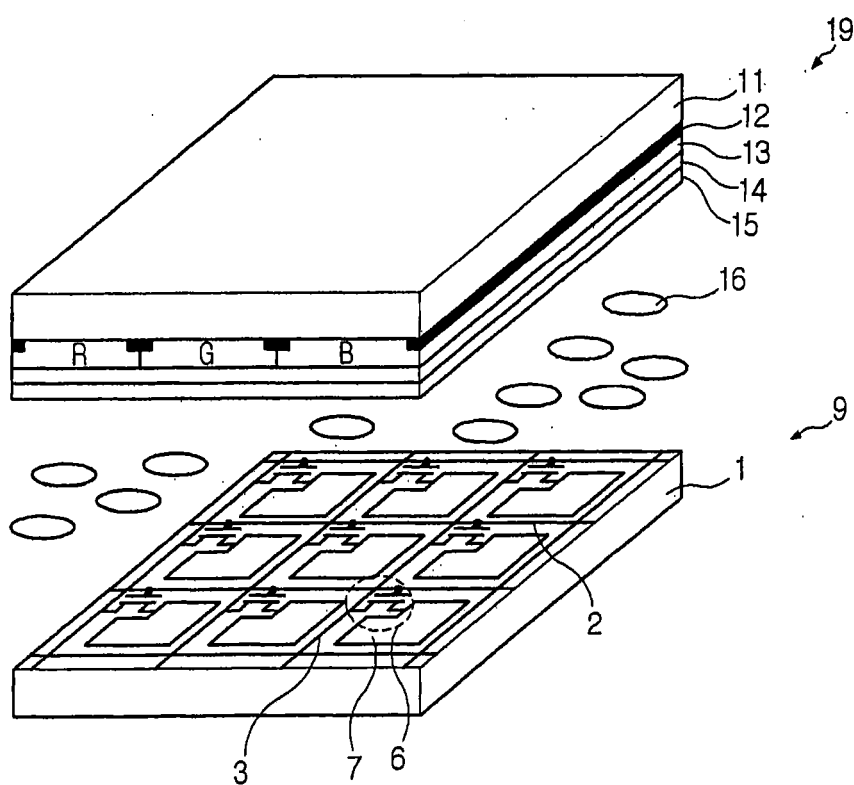


图 1

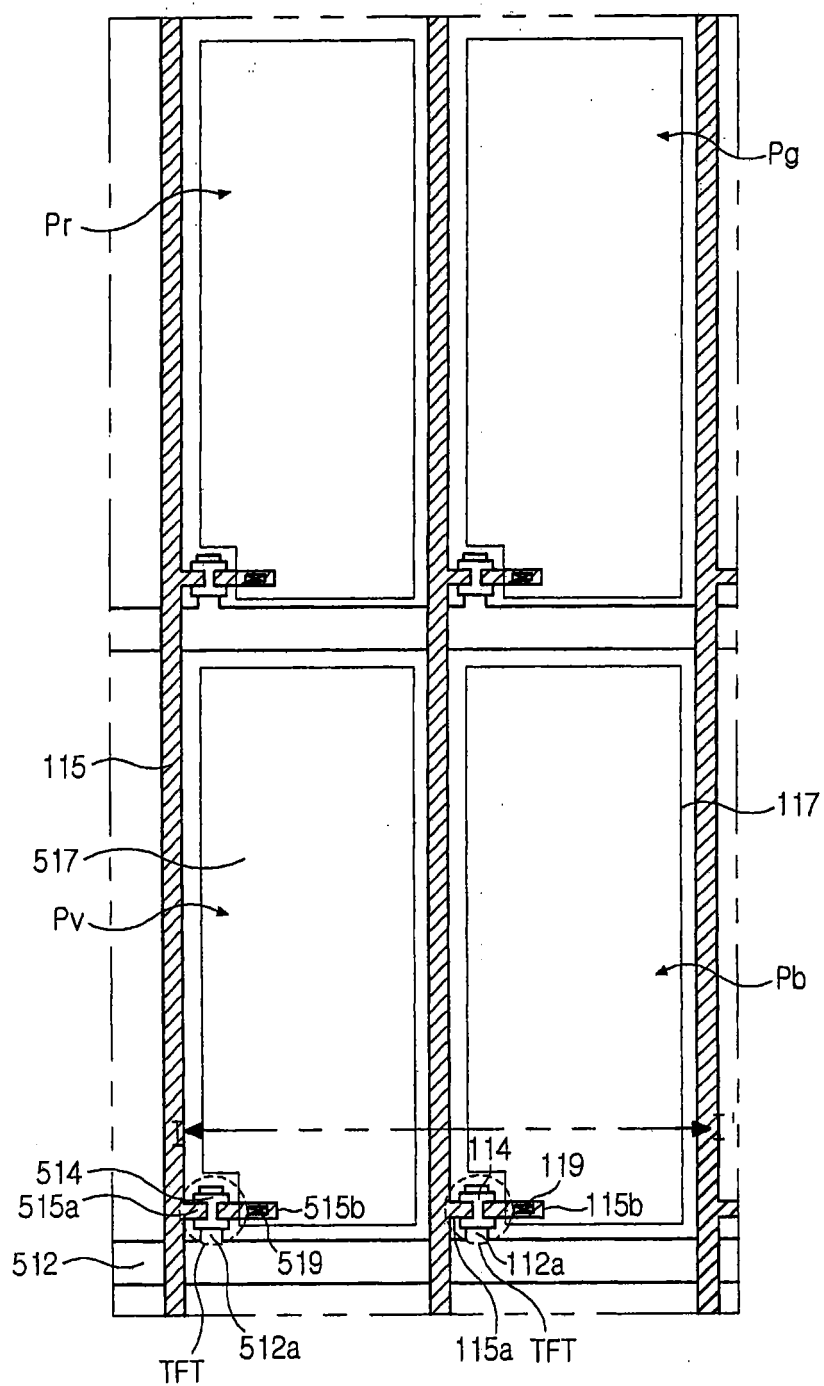


图 2

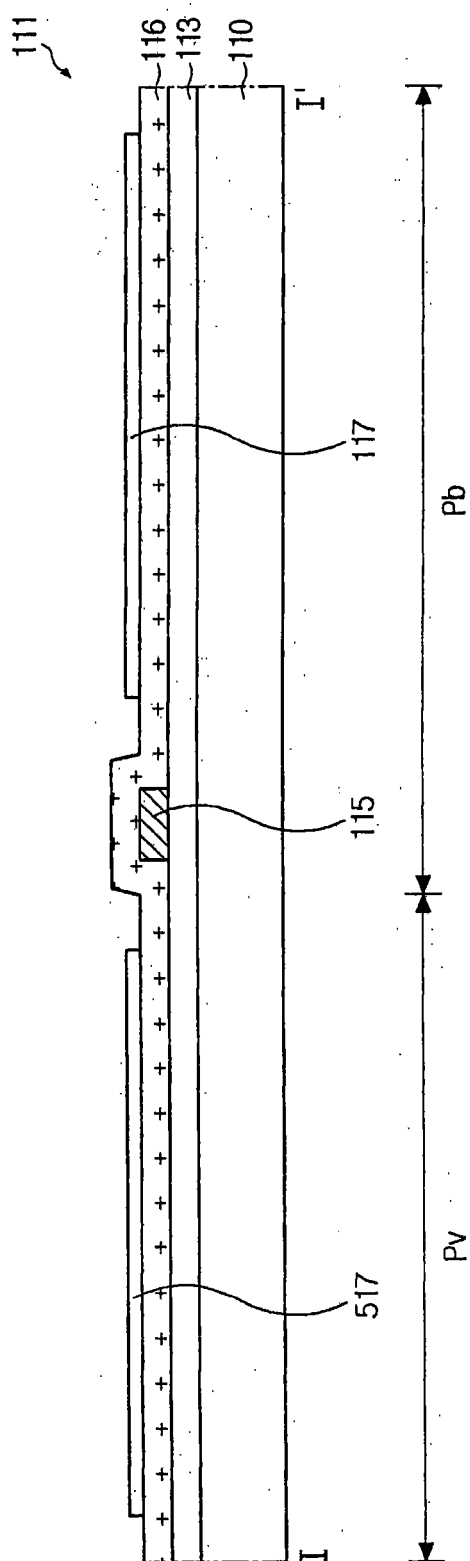


图 3

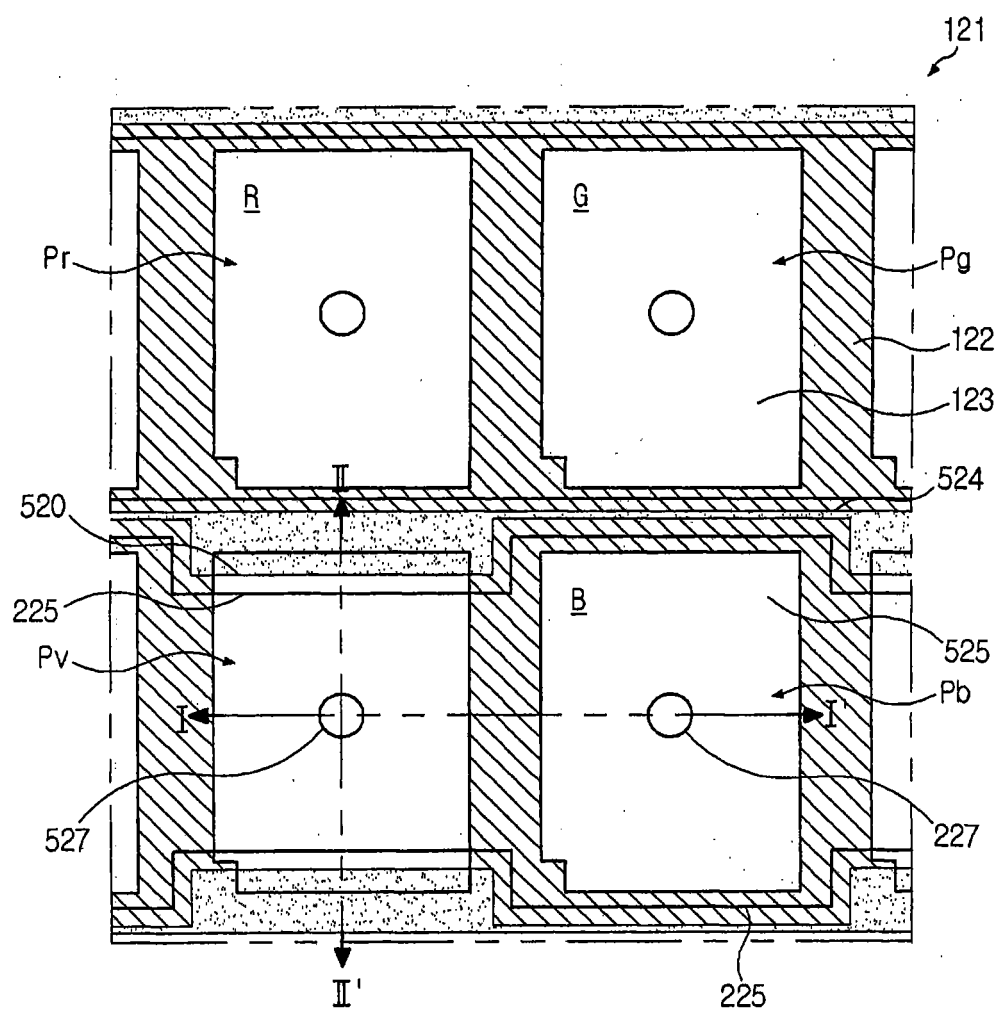


图 4

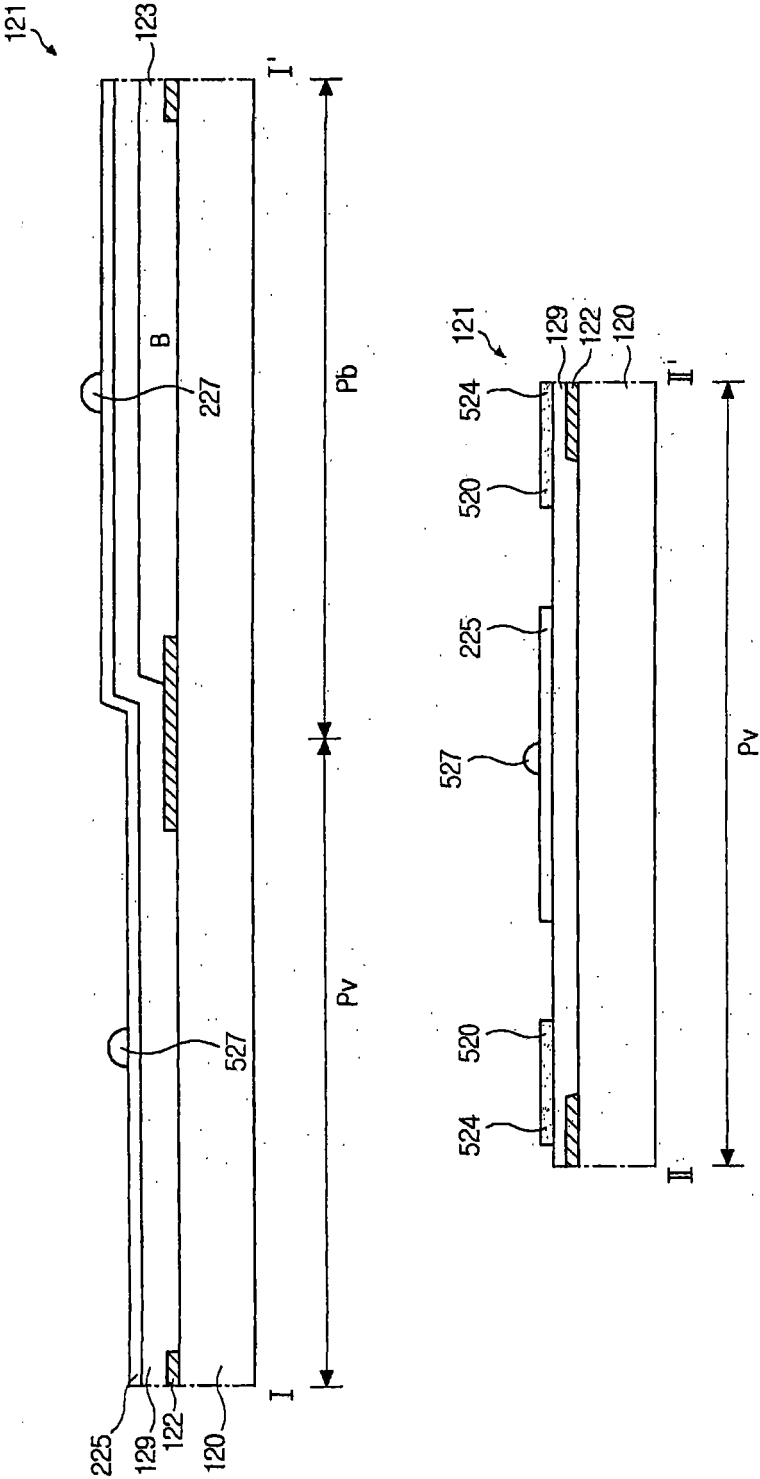


图 5

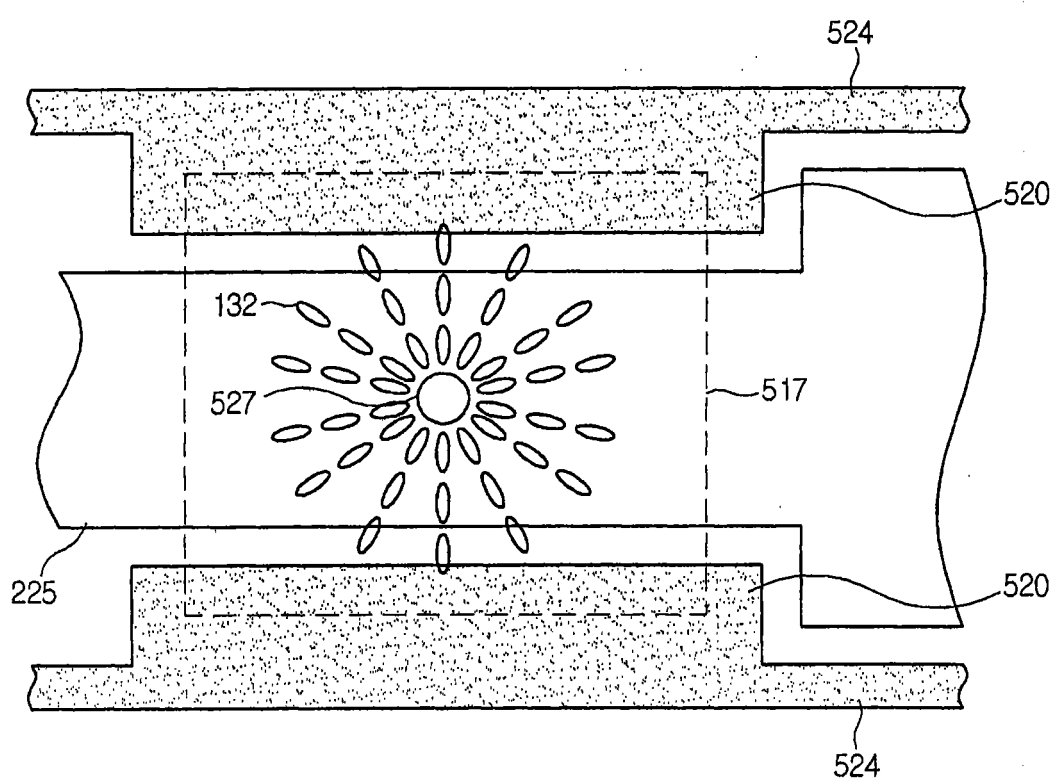


图 7B

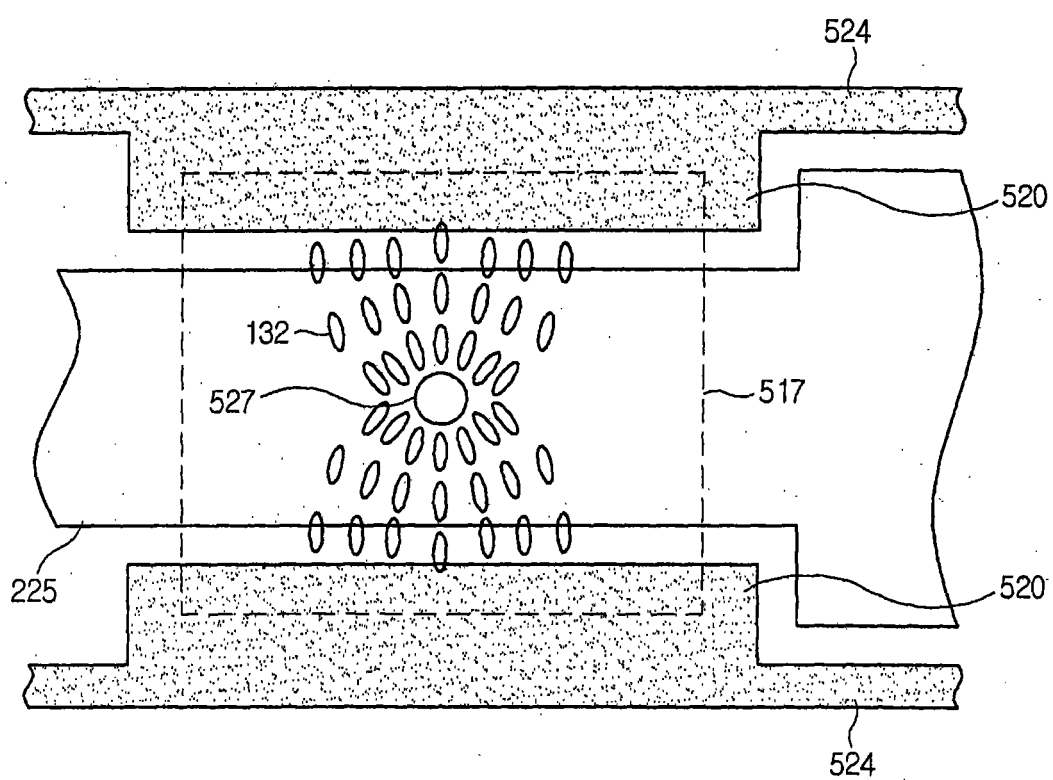


图 8B

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101290443A	公开(公告)日	2008-10-22
申请号	CN200710305900.7	申请日	2007-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	陈贤硕		
发明人	陈贤硕		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36 H01L27/12 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/1323 G02F1/133707 G02F1/1393 G02F2001/134345 G02F2001/134381		
代理人(译)	迟军		
优先权	1020070037940 2007-04-18 KR		
其他公开文献	CN101290443B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置及其驱动方法。该液晶显示装置包括：数据显示子像素和视角控制子像素。在施加有红数据电压、绿数据电压和蓝数据电压的第一像素电极与施加有公共电压的公共电极之间插入有利用负液晶的具有垂直配向模式的液晶层。视角控制子像素包括：响应于施加在所述公共电极上的电压而被驱动的具有垂直配向模式的液晶层、与所述公共电极分离的侧电极，以及第二像素电极。各个所述子像素都包括使施加在所述液晶层上电场失真的肋。在宽视角模式期间，视角控制子像素使来自数据显示子像素的光大致直接地通过，而在窄视角模式期间，视角控制子像素使来自数据显示子像素的光的相位延迟。

