

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

H01L 21/3205 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03143837.7

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1252516C

[22] 申请日 2003.4.16 [21] 申请号 03143837.7

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 16 [33] JP [31] 113833/02

[71] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 田中勉 猪野益充 山口英将

福永容子 中村真治

审查员 刘 冀

[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

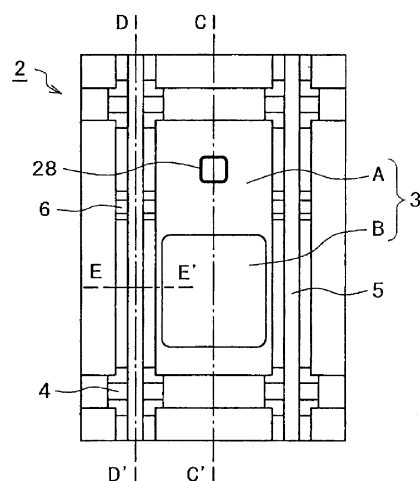
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示装置，其具有一对衬底和夹在它们之间的一液晶层，该装置包括一使用透射光执行图像显示的透射显示区域，和一使用反射光执行图像显示的反射显示区域。在该显示装置中设置一数据线，用于给一驱动所述液晶层的驱动元件提供一个信号，其特征在于，数据线邻近透射显示区域的部分所在的平面低于数据线邻近反射显示区域的部分所在的平面。这种显示装置的优点是，即使在为了提高透射显示的亮度而扩大透射显示区域的情况下，可抑制邻近数据线的、透射显示区域的部分的附近的无效区域的扩大，从而获得期望的显示质量。



1. 一种液晶显示装置, 该装置包括一对衬底和夹在它们之间的一液晶层, 包括:

5 一使用透射光执行图像显示的透射显示区域, 和一使用反射光执行图像显示的反射显示区域;

其中设置一数据线, 用于给一驱动所述液晶层的驱动元件提供信号; 和
所述数据线邻近所述透射显示区域的部分所在的平面低于所述数据线
邻近所述反射显示区域的部分所在的平面。

10 2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中所述数据线所在的平面按以下
方式形成, 在所述数据线邻近所述反射显示区域的所述部分的下面设置至
少一层, 该至少一层没有被设置在所述数据线邻近所述透射显示区域的另一
所述部分的下面。

15 3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中所述数据线所在的平面按以
下方式形成, 设置在所述数据线邻近所述透射显示区域的所述部分的上面的
至少一层的厚度, 使该厚度小于在所述数据线邻近所述反射显示区域的另一
部分上面的所述至少一层的厚度。

20 4. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中所述数据线邻近所述透射显
示区域的所述部分所在的平面与所述透射显示区域内的透明电极所在的平
面是同一平面。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中将所述数据线邻近所述反射
显示区域的所述部分形成在一层间绝缘薄膜上, 并且将所述数据线邻近所述
透射显示区域的所述部分形成在一衬底上。

25 6. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中在所述数据线邻近所述透射
显示区域的所述部分上覆盖一绝缘层。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置, 其中所述绝缘层的一边缘部分以
80°或更小的上升角倾斜。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置, 其中所述绝缘层由一感光有机材
料制成。

30 9. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置, 其中所述绝缘层由因热或光表现
出流动性的材料构成。

10. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置, 其中所述绝缘层是形成于所述反射显示区域内的不规则形成层部分的至少一部分。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置, 其中通过使形成于所述反射显示区域内的所述不规则形成层部分变薄, 从而形成所述绝缘层。

5 12. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置, 其中形成于所述反射显示区域内的所述不规则形成层部分由两层或更多层组成, 且所述绝缘层是所述两层或更多层的其中之一。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置, 其中形成于所述反射显示区域内的所述不规则形成层部分由一具有不规则性的散射层和一用于平面化所述散射层的不规则性的平面化层组成, 且所述绝缘层由所述平面化层构成。

10

液晶显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，特别是涉及反射-透射混合型液晶显示装置的一个改进。

背景技术

10 液晶显示装置具有薄型和低功耗的优点，所以被广泛地用于膝上型个人计算机、汽车导航显示单元、便携式信息终端(PDAs: 个人数字助理)和蜂窝电话。这些液晶显示装置通常被分为透射型和反射型。在透射型液晶显示装置中，通过一块液晶面板切换光的开/关状态来执行图像显示，其中光从一个被称作“背面光源”的内部光源中发射出来，并进入液晶面板，在反射型液
15 晶显示装置中，通过一块液晶面板切换诸如太阳光的外部光的开/关状态来执行图像显示，其中外部光被反射板等反射并进入液晶面板。

然而，透射型液晶显示装置存在这样的问题，由于背面光源的功耗占显示装置总功耗的 50% 或更多，所以使用背面光源增加显示装置的总功耗，并且当周围环境明亮时，利用这种光显示的图像暗，降低了图像的清晰度。

20 由于反射型液晶显示装置没有背面光源，所以克服了与功耗增加有关的问题；但是，这种显示装置存在如下问题，当周围环境暗时，反射光的总量减少，显著地降低了利用反射光显示的图像的清晰度。

为了解决透射型和反射型液晶显示装置都存在的问题，已经提出了一种反射-透射混合型液晶显示装置，目的是用一块液晶面板同时实现透射显示
25 模式和反射显示模式。在这种反射-透射混合型液晶显示装置中，当周围环境明亮时，通过使用被反射板等反射的外部光来执行显示(反射显示)，当周围环境暗时，通过使用从背面光源中发射出来的光来执行显示(透射显示)。这种反射-透射混合型液晶显示装置已经被公开在诸如日本专利 No. 2955277 和日本专利特-开 No. 2001-166289 的专利文献中。

30 图 6 是一个平面图，显示一个现有技术的反射-透射混合型液晶显示装置 101 的薄膜晶体管(以下称作“TFT”)衬底 102 的平面结构。参照该图，在

TFT 衬底 102 上设置多个由 TFTs(后面将叙述)控制的、排成矩阵形式的像素电极 103, 且用于给 TFTs 提供扫描信号的栅极线 104 和用于给 TFTs 提供显示信号的数据线 105 以围绕像素电极 103 的方式相互垂直地被设置在 TFT 衬底 102 上, 从而形成像素区域。

- 5 将由金属薄膜制成的辅助电容线(以下称作“Cs 线”)106 以平行于栅极线 104 的方式设置在 TFT 衬底 102 上。Cs 线 106 在连接电极之间形成一个辅助电容 C, 且 Cs 线 106 与彩色滤光片衬底上的一个反电极连接, 这将在以后描述。

- 10 在每个像素电极 103 内设置一个用于反射显示的反射显示区域 A 和一个用于透射显示的透射显示区域 B。

图 7 显示沿图 6 的液晶显示装置 101 中的线 F-F' 的横截面结构, 该液晶显示装置具有这样的结构, 即将上述 TFT 衬底 102 和一个彩色滤光片衬底 107 以面对面的方式设置, 在它们中间夹有一个液晶层 108。

- 15 彩色滤光片衬底 107 具有这样的结构, 即彩色滤光片 110 和由 ITO(铟锡氧化物)等制成的反电极 111 被顺序设置在朝向 TFT 衬底 102 的、由玻璃等制成的透明绝缘衬底 109 的表面上。彩色滤光片 110 是一个用颜料或染料涂成各自颜色的树脂层部分, 其典型地由 R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)的彩色滤光器层组合而成。

- 20 将一个四分之一波长($\lambda/4$)层 112 和一个起偏振片 113 设置在与彩色滤光片 110 和反电极 111 所在平面相对的、彩色滤光片衬底 107 的表面上。

- 在 TFT 衬底 102 的反射显示区域 A 内, 在一由诸如玻璃的透明材料制成的透明绝缘衬底 114 上形成 TFTs 115、一散射层 116、一平面化层 117 和一反射电极 119。作为开关元件的 TFTs 115 给像素电极 103 提供显示信号。散射层 116 通过一多层绝缘薄膜(以后将详细描述)形成于 TFTs 115 上。平面化层 117 形成于散射层 116 上。反射电极 119 通过一 ITO 薄膜 118a 形成于平面化层 117 上。

- 30 图 7 所示的 TFT 115 是一种所谓的底部栅极结构, 包括一栅极电极 120、一栅极绝缘薄膜 121 和一半导体薄膜 122。栅极电极 120 形成于透明绝缘衬底 114 上。栅极绝缘薄膜 121 由一堆叠在栅极电极 120 的上表面的多层薄膜组成, 该多层薄膜包括一氮化硅薄膜 121a 和一二氧化硅薄膜 121b。半导体薄膜 122 形成于栅极绝缘薄膜 121 上, 其中将栅极电极 120 两侧的、半导体

薄膜 122 的区域作为 N^+ 扩散区域。栅极电极 120 由栅极线 104 的扩展部分形成, 且通过溅射等工艺用诸如钼(Mo)或钽(Ta)的金属或它们的合金制成栅极电极 120。

在第一层间绝缘薄膜 123 和第二层间绝缘薄膜 124 中, 在与半导体薄膜 122 的一个 N^+ 扩散区域相对应的位置处形成一接触孔。通过该接触孔连接一源极电极 125 和半导体薄膜 122 的一个 N^+ 扩散区域。将数据线 105 与源极电极 125 连接。通过数据线 105 将一数据信号输入到源极电极 125。在第一层间绝缘薄膜 123 和第二层间绝缘薄膜 124 中, 在与半导体薄膜 122 的另一 N^+ 扩散区域相对应的位置处形成另一接触孔。通过该接触孔连接一漏极电极 126 和半导体薄膜 122 的另一 N^+ 扩散区域。将漏极电极 126 和一连接电极 127 连接, 并且通过一连接部分 128 将漏极电极 126 和像素电极 103 电连接。通过栅极绝缘薄膜 121, 连接电极 127 构成了 Cs 线 106 之间的辅助电容 C。半导体薄膜 122 由低温多晶硅形成, 例如经过 CVD(化学气相沉积)工艺形成。在通过栅极绝缘薄膜 121 与栅极电极 120 对准的位置处形成半导体薄膜 122。

经过第一层间绝缘薄膜 123 和第二层间绝缘薄膜 124, 将一挡块 129 直接设置在半导体薄膜 122 的上方。挡块 129 用于保护形成于与栅极电极 120 对准的位置处的半导体薄膜 122。

在 TFT 衬底 102 的透射显示区域 B 内, 去除形成于反射显示区域 A 的大致整个表面上的各种绝缘薄膜, 即, 栅极绝缘薄膜 121、第一层间绝缘薄膜 123、第二层间绝缘薄膜 124、散射层 116 和平面化层 117, 并将一透明电极 118 直接形成于透明绝缘衬底 114 上。形成于反射显示区域 A 内的反射电极 119 也没有被形成在透射显示区域 B 内。

与彩色滤光片衬底 107 相同, 在与设置 TFTs 115 等的一侧相对一侧的、TFT 衬底 102 的表面上, 即, 提供了一作为内部光源(未显示)的背面光源的一侧的、TFT 衬底 102 的表面上, 顺序沉积一 $\lambda/4$ 层 130 和一起偏振片 131。

在具有上述结构的、现有技术的反射-透射混合型液晶显示装置 101 中, 因为反射显示区域 A 内的液晶层 108 的厚度不同于透射显示区域 B 内的液晶层 108 的厚度, 所以在反射显示模式或透射显示模式下能够实现高质量的图像显示。

通常将在 TFT 衬底 102 上的、每个像素区域内的反射显示区域 A 和透射显示区域 B 之间的高度差设为 $2\mu\text{m}$ 。如图 7 所示, 这样的高度差部分有一

个明显的斜度,这将会导致在反射显示区域 A 和透射显示区域 B 之间的边界区域(相当于高度差部分)易于出现液晶畴,并且由于在高度差部分的间隙(液晶层的厚度)既不满足反射显示所需的间隙,也不满足透射显示所需的间隙,该高度差部分既没有对反射显示也没有对透射显示作出贡献,因此在高度差部分可能发生光线泄漏。此后将这个没有对反射显示也没有对透射显示作出贡献的区域称作“无效区域”。通常需要将降低了显示质量的无效区域用屏蔽膜等屏蔽起来。

顺便指出,近年来,为了实现更高精确的图像显示,提供了一种液晶显示装置,如图 8 所示,该装置具有这样的结构,即将用于透射显示的透射显示区域 B 加宽。

由于加宽了透射显示区域 B,在数据线 105 和栅极线 104 包围的每个像素区域内,在平行于栅极线的方向上,位于透射区域 B 两侧的反光显示区域 A 的部分相对变窄。结果,在平行于栅极线的方向上(图中的水平方向),透射显示区域 B 更接近数据线 105,如图 8 所示。

如图 6 所示,当透射显示区域 B 与数据线 105 被隔开时,在每一平行于数据线的方向上(图 6 中的垂直方向)和平行于栅极线的方向上(图 6 中的水平方向),反射显示区域 A 和透射显示区域 B 之间的高度差等于栅极绝缘薄膜 121、第一层间绝缘薄膜 123、第二层间绝缘薄膜 124、散射层 116、平面化层 117 和反射电极 119 的总厚度,如图 7 所示。另一方面,如图 8 所示,当透射显示区域 B 更接近数据线 105 时,在平行于数据线的方向上(垂直方向),反射显示区域 A 和透射显示区域 B 之间的高度差与前述相同;但是,在平行于栅极线的方向上(水平方向),由于在透射显示区域 B 和数据线 105 之间的反射显示区域 A 的部分非常狭窄,反射显示区域 A 和透射显示区域 B 之间的高度差实际上变成了数据线区域和透射显示区域 B 之间的高度差。顺便指出,数据线区域的厚度是数据线 105 的厚度加上上述的总厚度得到的数值。因此,在平行于栅极线的方向上(水平方向),数据线区域和透射显示区域 B 之间的高度差变大了,导致在这样的高度差下不能获得透射显示所需的间隙(液晶层厚度)。

因此,在邻近数据线 105 的、透射显示区域 B 的部分中,无效区域变大,从而有效区域相对变小,这将出现一个问题,虽然加宽了透射显示区域 B,也不能获得在透射模式下期望的亮度。

发明内容

本发明的一个目的在于提供一种反射-透射混合型液晶显示装置，该装置在即使扩大透射显示区域以提高透射显示亮度的情况下，能够抑制在透射显示区域邻近数据线的部分的附近的无效区域的扩大，从而获得满意的显示质量。

为了达到上述目的，根据本发明，提供一种液晶显示装置，该装置包括一对衬底和夹在它们中间的一液晶层。该显示装置包括一使用透射光执行图像显示的透射显示区域，和一使用反射光执行图像显示的反射显示区域。在这种显示装置中设置有数据线，用于给一驱动液晶层的驱动元件提供信号，并且将邻近透射显示区域的数据线部分形成在一平面上，该平面低于邻近反射显示区域的数据线部分所在的平面。

通过这样的结构，由于邻近透射显示区域的数据线部分所在的平面不同于邻近反射显示区域的数据线部分所在的平面，所以与现有技术的液晶显示装置相比，有可能减小透射显示区域和相邻数据线区域之间的高度差，在现有技术中，邻近透射显示区域的数据线部分和邻近反射显示区域的数据线部分形成于同一平面上。

因此，即使将透射显示区域扩大到使数据线 with 透射显示区域之间的反射显示区域部分消失的程度，也能够防止数据线附近的透射显示区域部分内的无效区域的扩大。

在一实施例中，所述数据线所在的平面按以下方式形成，在所述数据线邻近所述反射显示区域的所述部分的下面设置至少一层，该至少一层没有被设置在所述数据线邻近所述透射显示区域的另一所述部分的下面。

在另一实施例中，所述数据线所在的平面按以下方式形成，设置在所述数据线邻近所述透射显示区域的所述部分的上面的至少一层的厚度，使该厚度小于在所述数据线邻近所述反射显示区域的另一部分上面的所述至少一层的厚度。

附图说明

参照附图，通过下面的详细描述，本发明的这些和其它目的、特征和优

点将更加清楚，其中：

- 图 1 是本发明的反射-透射混合型液晶显示装置的 TFT 衬底的平面图；
图 2 是沿图 1 中线 C-C'的截面图，显示该液晶显示装置的基本部分；
图 3 是沿图 1 中线 D-D'的截面图，显示该液晶显示装置的基本部分；
5 图 4 是沿图 1 中线 E-E'的截面图，显示该液晶显示装置的基本部分；
图 5 是沿图 1 中线 E-E'的截面图，显示该液晶显示装置的另一基本部分；
图 6 是现有技术中的反射-透射混合型液晶显示装置的 TFT 衬底的平面图；
图；

图 7 是沿图 6 中线 F-F' 的截面图, 显示现有技术中的液晶显示装置的基本部分;

图 8 是现有技术的反射-透射混合型液晶显示装置的 TFT 衬底的平面图, 其中加宽了透射显示区域 B。

5

具体实施方式

下面, 参考附图所示的优选实施例对本发明的液晶显示装置进行详细说明。

10 本发明的液晶显示装置是一种称作反射-透射混合型液晶显示装置, 在一块显示面板上实现反射显示模式和透射显示模式, 该装置的结构是, 一液晶层被夹在一对衬底之间, 即被夹在一提供 TFTs 等的 TFT 衬底和一提供彩色滤光片等的彩色滤光片衬底之间。

图 1 是一个平面图, 显示本发明的反射-透射混合型液晶显示装置 1 的 TFT 衬底 2 的平面结构。参考该图, 在 TFT 衬底 2 上设置多个由 TFTs(后面将叙述)控制的、排列成矩阵形式的像素电极 3, 并围绕像素电极 3 设置用于给 TFTs 提供扫描信号的栅极线 4 和用于给 TFTs 提供显示信号的数据线 5, 栅极线 4 和数据线 5 相互垂直, 从而形成像素区域。

20 将由金属薄膜制成的 Cs 线 6 也设置在 TFT 衬底 102 上, Cs 线 6 平行于栅极线 4。Cs 线 6 形成了一连接电极之间的一辅助电容 C, 并且 Cs 线 6 与彩色滤光片衬底上的一反电极连接, 这将在以后描述。

在每个像素电极 3 内设置有一用于反射显示的反射显示区域 A 和一用于透射显示的透射显示区域 B。

图 2 是沿图 1 中线 C-C' 的截面图, 线 C-C' 平行于数据线 5 延伸并穿过透射显示区域 B 的大致中心部分。

25 将参考图 2 描述沿图 1 的本发明液晶显示装置中的线 C-C' 的横截面结构。

液晶显示装置 1 具有这样的结构, 即将上述 TFT 衬底 2 和彩色滤光片衬底 7 以面对面的方式设置, 一块液晶 8 被夹在它们中间。

30 彩色滤光片衬底 7 具有这样的结构, 即将一彩色滤光片 10 和一由 ITO(铟锡氧化物)等制成的反电极 11 顺序设置在朝向 TFT 衬底 2 的、由玻璃等制成的透明绝缘衬底 9 的表面上。彩色滤光片 10 是一用颜料或染料涂成各种颜

色的树脂层部分，其典型地由 R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)的彩色滤光器层组合而成。

将一 $\lambda/4$ 层 12 和一起偏振片 13 设置在与彩色滤光片 10 和反电极 11 所在表面相对的、彩色滤光片衬底 7 的表面上。

5 在 TFT 衬底 2 的反射显示区域 A 内，在朝向彩色滤光片衬底 2 的、由诸如玻璃的透明材料制成的透明绝缘衬底 14 的表面上，形成 TFTs 15、一散射层 16、一平面化层 17 和一反射电极 19。作为开关元件的 TFTs 给像素电极 3 提供显示信号。通过一多层绝缘薄膜(以后将详细描述)，将散射层 16 形成在 TFTs 15 上。将平面化层 17 形成在散射层 16 上。通过一 ITO 薄膜 18a，
10 将反射电极 19 形成在平面化层 17 上。散射层 16 和平面化层 17 组成一不规则形成层部分，用于改变反射显示区域 A 和透射显示区域 B 之间的 TFT 衬底 2 的厚度。反射电极 19 由诸如铯、钛、铬、银、铝的金属或镍铬合金制成。在这些金属材料中，银是优选的，因为在反射显示中这种金属能增加反射率。

15 图 2 所示的 TFTs 15 是一种所谓的底部栅极结构，该结构包括一栅极电极 20、一栅极绝缘薄膜 21 和一半导体薄膜 22。栅极电极 20 形成于透明绝缘衬底 14 上。栅极绝缘薄膜 21 由一堆叠在栅极电极 20 的上表面的多层薄膜组成，该多层薄膜包括一氮化硅薄膜 21a 和一二氧化硅薄膜 21b。半导体薄膜 22 形成于栅极绝缘薄膜 21 上，其中栅极电极 20 两侧的、半导体薄膜
20 22 的区域被作为 N^+ 扩散区域。栅极电极 20 由栅极线 4 的扩展部分形成，且通过溅射等工艺用诸如钼或钽的金属或它们的合金制成栅极电极 20。

在第一层间绝缘薄膜 23 和第二层间绝缘薄膜 24 中，在与半导体薄膜 22 的一个 N^+ 扩散区域相对应的位置处形成一接触孔。通过该接触孔连接一源极电极 25 和半导体薄膜 22 的一个 N^+ 扩散区域。数据线 5 连接于源极电极
25 25。通过数据线 5 将数据信号输入到源极电极 25。在第一层间绝缘薄膜 23 和第二层间绝缘薄膜 24 中，在与半导体薄膜 22 的另一 N^+ 扩散区域相对应的位置处形成一接触孔。通过该接触孔连接一漏极电极 26 和半导体薄膜 22 的另一 N^+ 扩散区域。漏极电极 26 连接于一连接电极 27，并且通过一连接部分 28 将漏极电极 26 和像素电极 3 电连接。通过栅极绝缘薄膜 21，连接电极
30 27 构成了 Cs 线 6 之间的辅助电容 C。半导体薄膜 22 由低温多晶硅制成，例如经过 CVD 工艺形成。在通过栅极绝缘薄膜 21 与栅极电极 20 对准的位置

处形成半导体薄膜 22。

经过第一层间绝缘薄膜 23 和第二层间绝缘薄膜 24, 将一挡块 29 直接设置在半导体薄膜 22 的上方。挡块 29 用于保护形成于与栅极电极 20 对准的位置处的半导体薄膜 22。

5 另一方面, 在 TFT 衬底 2 的透射显示区域 B 内, 去除形成于反射显示区域 A 的大致整个表面上的各种绝缘薄膜, 即, 栅极绝缘薄膜 21、第一层间绝缘薄膜 23、第二层间绝缘薄膜 24、散射层 16 和平面化层 17。将一由 ITO 等制成的透明电极 18 直接形成于透明绝缘衬底 14 上。形成于反射显示区域 A 内的反射电极 19 也没有被形成在透射显示区域 B 内。

10 与彩色滤光片衬底 7 相同, 在与设置 TFTs 15 等的一侧相对一侧的、TFT 衬底 2 的表面上, 即, 提供了一作为内部光源的背面光源(未显示)的一侧的、TFT 衬底 2 的表面上, 设置一 $\lambda/4$ 层 30 和一起偏振片 31。

夹在 TFT 衬底 2 和彩色滤光片衬底 7 之间的液晶层 8 是一客-主 (guest-host) 液晶层。客主液晶层主要由具有负介电各向异性的向列液晶分子
15 组成, 以特定的比率向客主液晶中加入二向色的颜料。通过一对准薄膜(未显示)使液晶层 8 垂直排列。在这个液晶层 8 中, 当被施加电压时, 液晶分子相对于衬底垂直排列, 当未被施加电压时, 液晶分子相对于衬底水平排列。应当注意的是, 液晶层 8 的结构不限于上述描述。例如, 液晶层 8 可以由下述的液晶分子组成, 当被施加电压时, 液晶分子相对于衬底水平排列, 当未
20 被施加电压时, 液晶分子相对于衬底垂直排列。

图 3 是沿图 1 中线 D-D' 的截面图, 其中的线 D-D' 平行于数据线 5 延伸并经过数据线 5 的大致中心部分。

将参考图 3 描述沿图 1 的本发明液晶显示装置中的线 D-D' 的横截面结构。

25 如图 3 所示, 在邻近反射显示区域 A 的数据线区域的部分内, 将 Cs 线 6、栅极绝缘薄膜 21、半导体薄膜 22、挡块 29、第一层间绝缘薄膜 23 和第二层间绝缘薄膜 24 顺序堆叠在透明绝缘衬底 14 上。应当注意的是, 栅极绝缘薄膜 21 由包括一氮化硅薄膜 21a 和一二氧化硅薄膜 21b 的多层薄膜组成, 并被形成为覆盖 Cs 线。数据线 5 形成于这些层间绝缘薄膜 23 和 24 上。将
30 平面化层 17 和反射电极 19 顺序堆叠在数据线 5 上。在对应于 Cs 线 6 的位置处的数据线 5 上形成连接电极 27, 用于连接漏极电极 26 和像素电极 3。

在数据线 5 上也形成一连接电极 32，用于连接数据线 5 和源极电极 25。

另一方面，在邻近透射显示区域 B 的、数据线区域的部分内，去除栅极绝缘薄膜 21、第一层间绝缘薄膜 23 和第二层间绝缘薄膜 24，将数据线 5 直接形成在透明绝缘衬底 14 上。在邻近透射显示区域 B 的、数据线区域的部分内，在数据线 5 上顺序堆叠从邻近反射显示区域 A 的、数据线区域的部分延伸的平面化层 17 和透明电极 18。

通过这种方法，邻近透射显示区域 B 的、数据线 5 的部分所在的平面不同于邻近反射显示区域 A 的、数据线 5 的部分所在的平面。因此，邻近透射显示区域 B 的、数据线 5 的部分的高度低于邻近反射显示区域 A 的、数据线 5 的部分的高度，它们的高度差等于栅极绝缘薄膜 21、第一层间绝缘薄膜 23 和第二层间绝缘薄膜 24 的总厚度。因此，即使在将透射显示区域 B 做成特别靠近于数据线 5 以加宽透射显示区域 B 的结构中，与现有技术的反射-透射混合型液晶显示装置相比，有可能降低透射显示区域 B 与相邻数据线区域之间的高度差。这使得抑制无效区域的扩大成为可能，该无效区域不能满足在邻近数据线 5 的、透射显示区域 B 的部分中的透射显示所需的间隙(液晶层的厚度)。因此，本发明的液晶显示装置 1 有利于在加宽透射显示区域 B 的同时，将无效区域的扩大减少到最小，与现有技术的反射-透射混合型液晶显示装置相比，从而增加了透射显示模式下的显示光的亮度。

本发明具有如上所述的、增加透射显示模式下的显示光的亮度的特点，本发明可被具体应用于强调透射显示的类型反射-透射混合型液晶显示装置中，更具体地，是一种指定显示面板对光的反射率在 1% 或更大和 10% 或更小的范围内以及显示面板对光的透射率在 5% 或更大和 10% 或更小的范围内的类型。在这种情况下，有可能达到本发明的最好效果。在上述的指定光反射率和光透射率的反射-透射混合型液晶显示装置中，能够在反射显示模式下保持显示光的亮度在一必须的最小水平，且能够在透射显示模式下将显示光的亮度保持在与透射型液晶显示装置中的显示光的亮度相同的水平，因此，提高了清晰度和色彩重复性。

优选地，将邻近透射显示区域 B 的、数据线 5 的部分形成在透明绝缘衬底 14 上，即，与透射显示区域 B 内的透明电极 18 在同一平面上。利用这样的结构，可最小化透射显示区域 B 和相邻数据线区域之间的高度差，并可使生产工艺易于实现。

在图3所示的实例中,通过从邻近透射显示区域B的、数据线5的部分内的透明绝缘衬底14上去除栅极绝缘薄膜21、第一层间绝缘薄膜23和第二层间绝缘薄膜24,使邻近透射显示区域B的、数据线5的部分所在的平面不同于邻近反射显示区域A的、数据线5的部分所在的平面。然而,本发明

5 不限于此。例如,通过从邻近透射显示区域B的、数据线5的部分内去除栅极绝缘薄膜21、第一层间绝缘薄膜23和第二层间绝缘薄膜24的至少其中之一,可使邻近透射显示区域B的、数据线5的部分所在的平面不同于邻近反射显示区域A的、数据线5的部分所在的平面。替代地,改变邻近透射显示区域B的、数据线5的部分内的栅极绝缘薄膜21、第一层间绝缘薄膜23和

10 第二层间绝缘薄膜24的至少其中之一的厚度,使该厚度不同于邻近反射显示区域A的部分内的栅极绝缘薄膜21、第一层间绝缘薄膜23和第二层间绝缘薄膜24的至少其中之一的厚度,可使邻近透射显示区域B的、数据线5的部分所在的平面不同于邻近反射显示区域A的、数据线5的部分所在的平面。

15 顺便说一下,需要在邻近透射显示区域B的、数据线5的部分上覆盖一绝缘层,用于阻止该部分与透明电极18的电接触。覆盖在邻近透射显示区域B的、数据线5的部分上的绝缘层可以被制成平缓的形状,更具体地,可被制成普通的锥形。这对于抑制液晶域、反相倾斜等的出现是有效的,并因此防止了诸如漏光的麻烦。从这个观点出发,覆盖数据线5的该绝缘层优选

20 地以 80° 或更小的上升角倾斜,更优选的是 45° 或更小。

用于制作覆盖邻近透射显示区域B的、数据线5的部分的绝缘层的材料没有被具体地限制,但可以是由于光或热而表现出流动性的有机或无机材料,例如丙烯酸基材料、聚烯烃基材料、或苯乙烯基材料。通过由上述材料形成绝缘层,然后使材料回流,可以获得具有上述平缓形状即普通锥形的绝

25 缘层。替代地,即使在使用由于热或光不能表现出流动性的材料的情况下,通过湿法刻蚀工艺或干法背面刻蚀工艺,也可获得具有上述平缓形状即普通锥形的绝缘层。而且,使用光感有机材料形成覆盖数据线5的绝缘层,通过光刻在期望的位置处可高精度地构图该绝缘层。

通过扩展至少部分形成于反射显示区域A内的不规则形成层,可形成覆

30 盖数据线5的绝缘层。例如,当不规则形成层部分由光感有机材料制成时,通过调整光刻时的曝光量,可以改变在邻近透射显示区域B的、数据线5的

部分上覆盖的不规则形成层部分的厚度,使该厚度不同于在邻近反射显示区域 A 的、数据线 5 的部分上覆盖的不规则形成层部分的厚度。通过这种方法,由于可以任意设置数据线 5 上的绝缘层的厚度,就有可能在电极之间获得一个必须的、足够大的电容,以实现期望的平缓形状。

- 5 如果不规则形成层部分仅由平面化层构成,在邻近透射显示区域 B 的、数据线 5 的部分上覆盖的绝缘层可以仅由平面化层 17 构成,如图 4 所示;如果不规则形成层部分由散射层 16 和平面化层 17 构成,该绝缘层也可由散射层 16 和平面化层 17 构成;或如果不规则形成层部分仅由散射层 16 构成,该绝缘层可仅由散射层 16 构成。替代地,如果不规则形成层部分由散射层 10 16、平面化层 17 和一附加层组成,则在邻近透射显示区域的、数据线 5 的部分上覆盖的绝缘层可以由散射层 16、平面化层 17 和附加层组成。

下面将叙述一种具有图 1、2 和 3 所示结构的液晶显示装置的制造方法。

- 在透明绝缘衬底 14 上顺序沉积一栅极电极 20、一由一氮化硅薄膜 21a 和一二氧化硅薄膜 21b 组成的栅极绝缘薄膜 21、和一半导体薄膜 22 并构图。
- 15 在栅极电极 20 两侧的、半导体薄膜 22 的区域内掺入一杂质,以形成 N⁺扩散区域。将一挡块 29 形成在半导体薄膜 22 上,且将一第一层间绝缘薄膜 23 和一第二层间绝缘薄膜 24 形成为覆盖半导体薄膜 22 和挡块 29 的方式。

- 通过在第一层间绝缘薄膜 23 和第二层间绝缘薄膜 24 上,在相应于半导体薄膜 22 的 N⁺扩散区域对的位置处开孔,例如使用刻蚀的方法,从而形成
- 20 接触孔。优选地,在形成该接触孔的同时刻蚀去除第一层间绝缘薄膜 23 和第二层间绝缘薄膜 24 的一部分,该部分将出现在邻近透射显示区域 B 的、数据线 5 的(此后形成)部分的下面。

形成一源极电极 25 和一漏极电极 26,这两电极通过上一步骤中打开的接触孔与半导体薄膜 22 连接并被构图成特定的形状。

- 25 形成一具有产生漫反射功能的散射层 16,将其构图成特定的形状。在散射层 16 上形成一平面化层 17,并将其构图成特定的形状。当构图平面化层 17 时,去除透射显示区域 B 内的栅极绝缘薄膜 21、第一层间绝缘薄膜 23 和第二层间绝缘薄膜 24 的部分,从而露出透明绝缘衬底 14。

- 通过溅射形成一由 ITO 材料制成的透明电极 18。在透明电极 18 上与反
- 30 射显示区域 A 对应的区域内形成一反射电极 19。于是,得到一 TFT 衬底 2,其包括提供 TFTs 15 等的透明绝缘衬底 14。

根据一种现有的方法，将一彩色滤光片 10 和一反电极 11 形成在一透明绝缘衬底 9 上，从而得到一彩色滤光片衬底 7。

在提供 TFTs 15 的、TFT 衬底 2 的主平面和提供彩色滤光片的、彩色滤光片衬底 7 的主平面上各自形成一对准薄膜。当对准薄膜指向内侧时，将 TFT 衬底 2 和彩色滤光片衬底 7 相互粘接，并且在 TFT 衬底 2 和彩色滤光片衬底 7 之间的间隙填充液晶，从而形成了液晶层 8。将一 $\lambda/4$ 层 30 和一起偏振片 31 粘接在 TFT 衬底 2 的外侧，并将一 $\lambda/4$ 层 12 和一起偏振片 13 粘接在彩色滤光片衬底 7 的外侧。于是，完成具有与图 2 所示结构相同的反射-透射混合型液晶显示装置 1 的制作。

10 虽然在上述实施例中采用包括称作底部栅极结构的 TFTs 的液晶显示装置，但本发明不限于此，本发明可被应用于包括顶部栅极结构的 TFTs 的液晶显示装置。

15 如上所述，根据本发明，可提供一种反射-透射混合型液晶显示装置，该装置在即使加宽了透射显示区域的情况下，能够确保在抑制邻近数据线的、透射显示区域的部分内的无效区域扩大的同时，具有一足够的透射显示区域，因此实现了透射显示模式下的显示光的高亮度。

使用具体的条件对本发明的实施例进行了描述，这样的描述仅是为了说明目的，在不脱离权力要求的精神或范围的条件下，对本发明作出各种变化和改变是可以理解的。

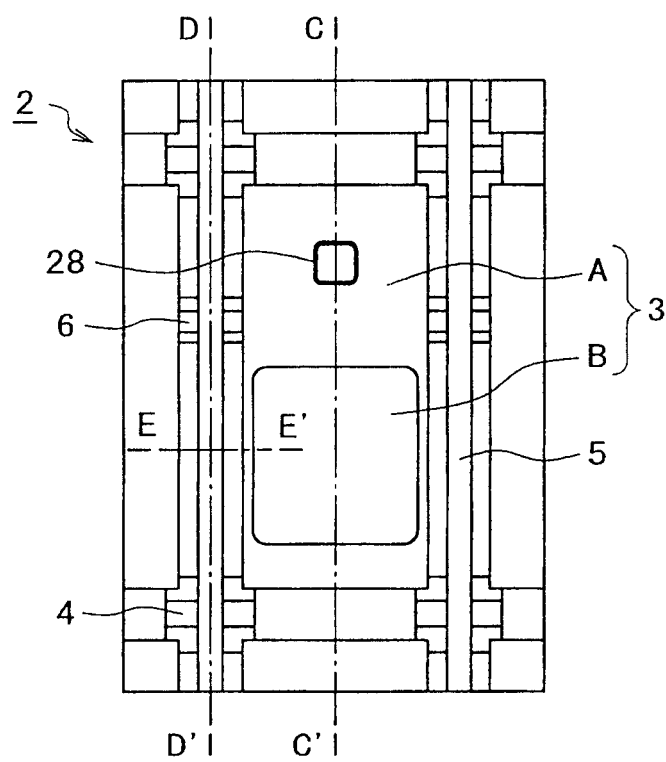
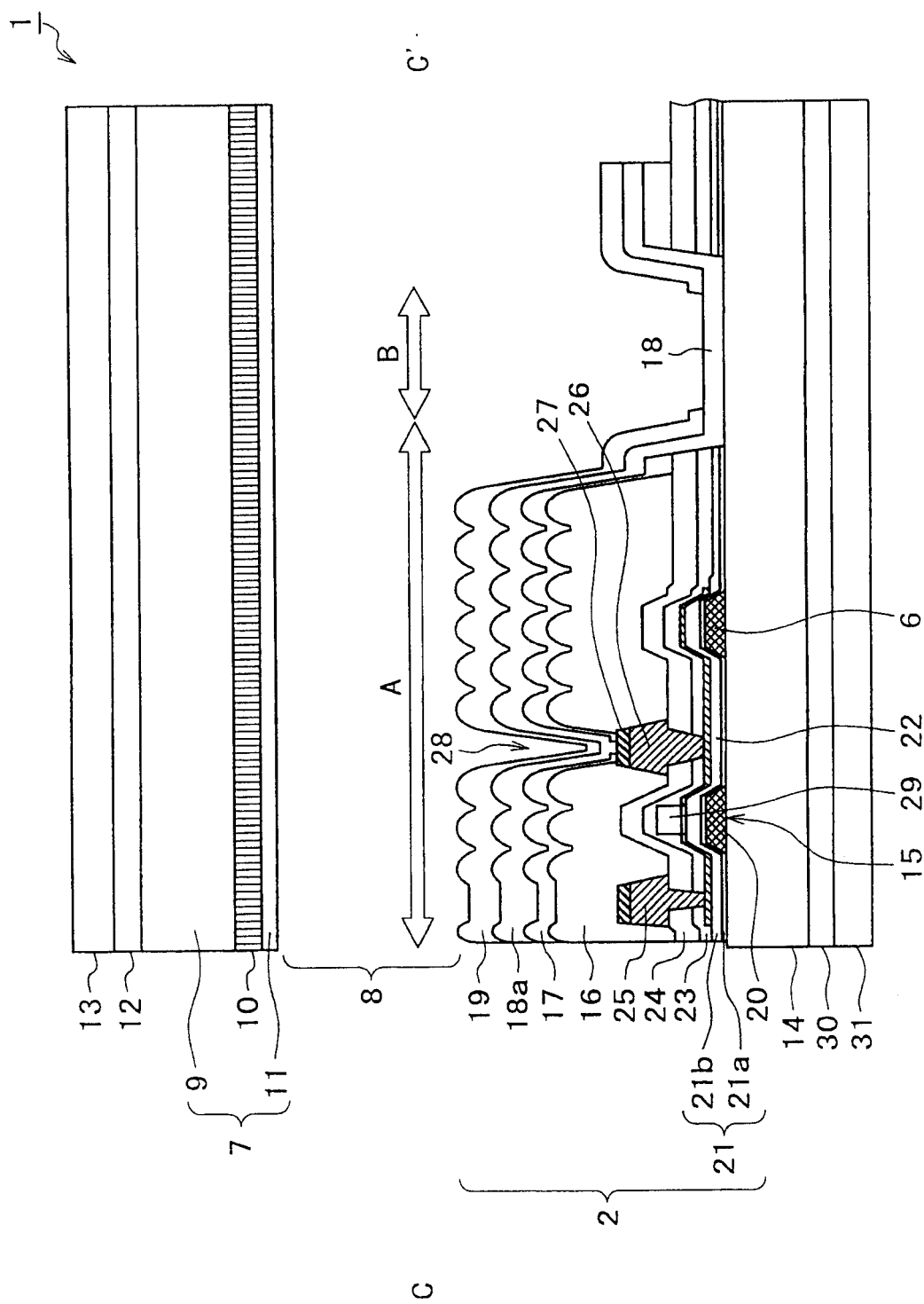


图 1



2
[冬]

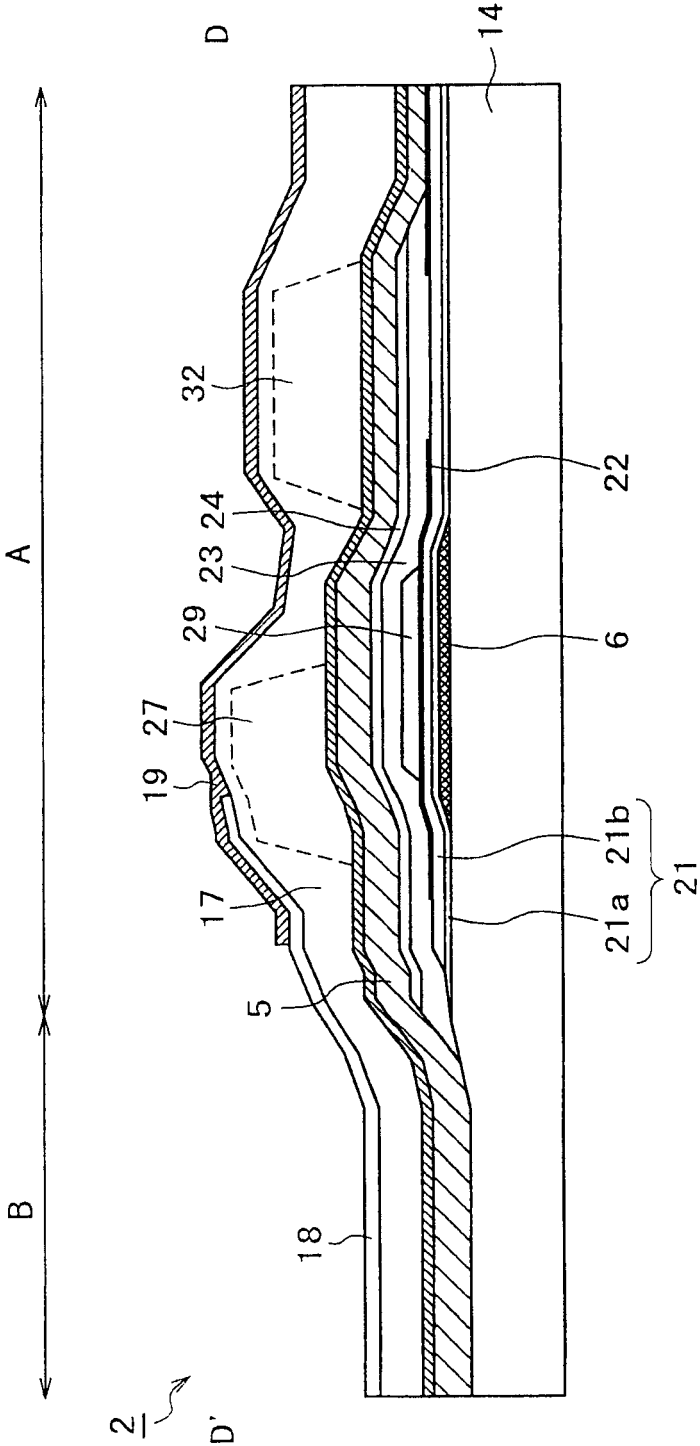


图 3

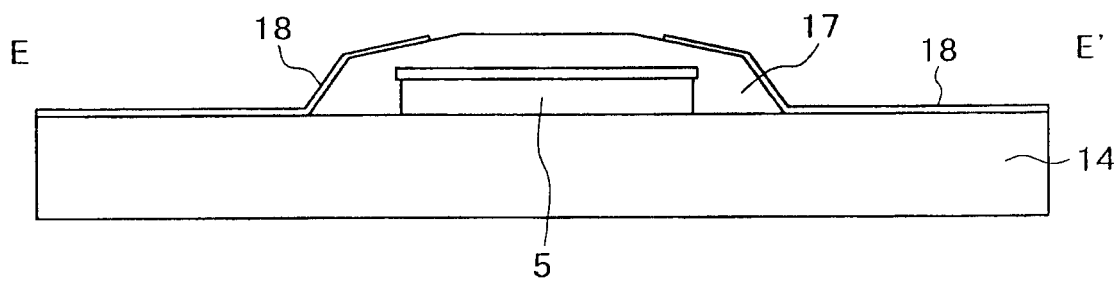


图 4

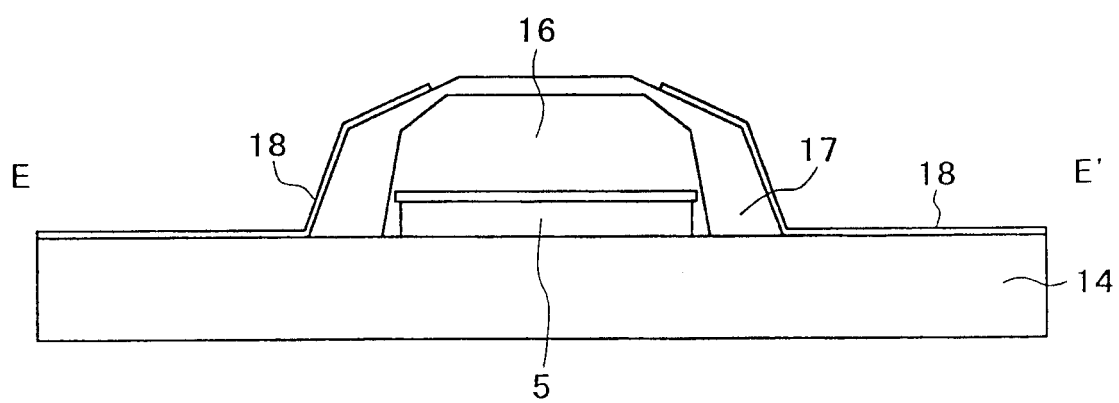


图 5

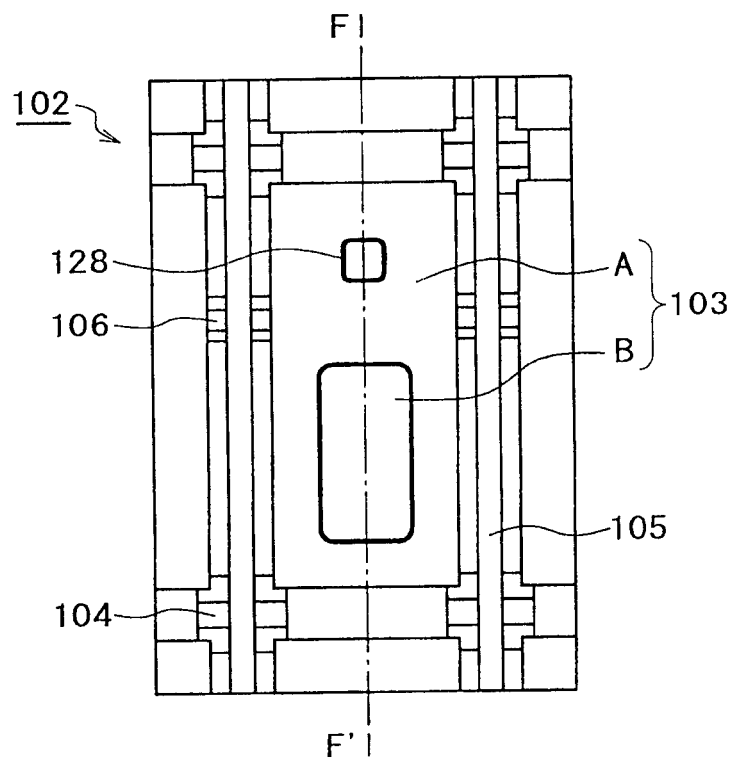


图 6

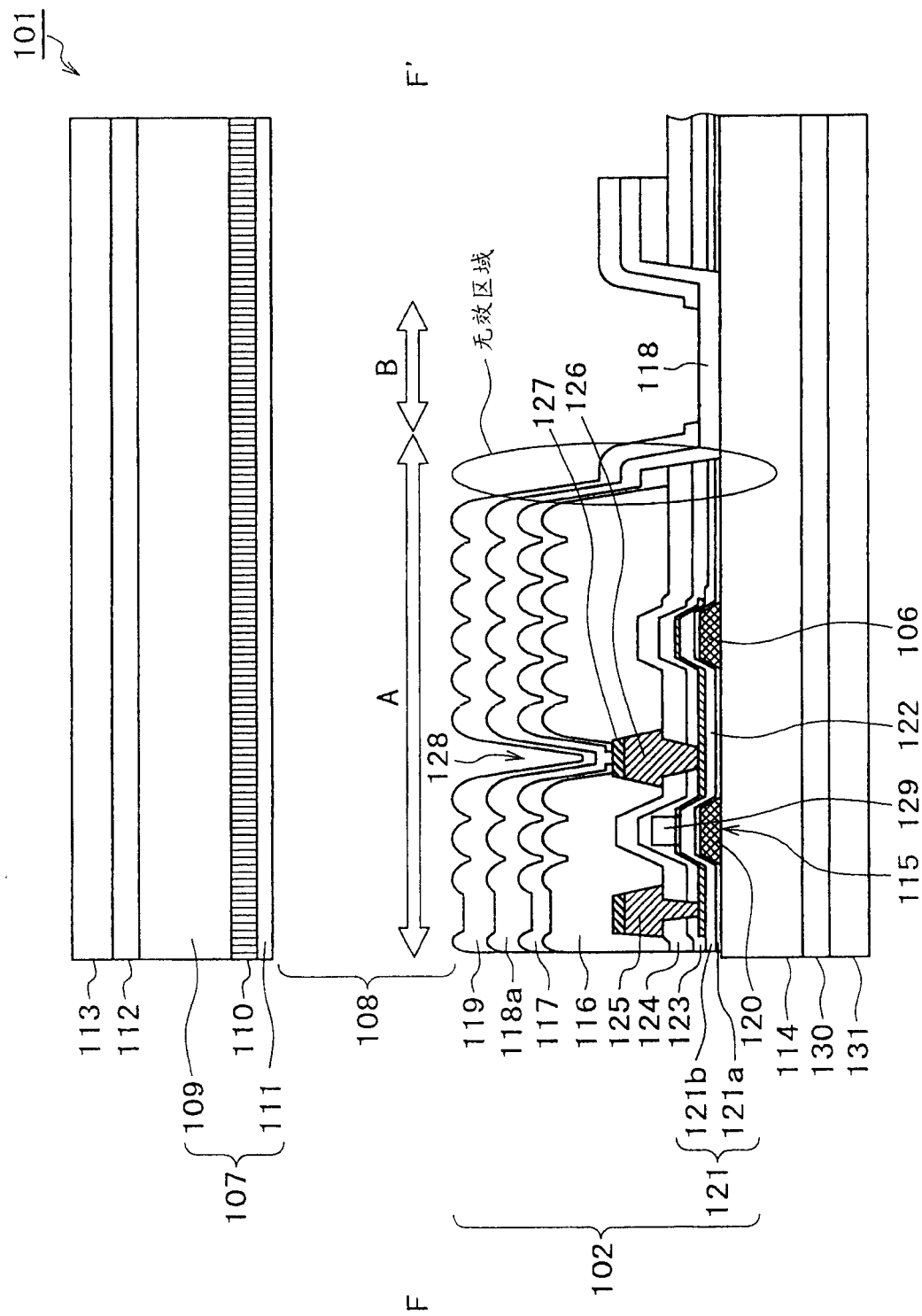


图 7

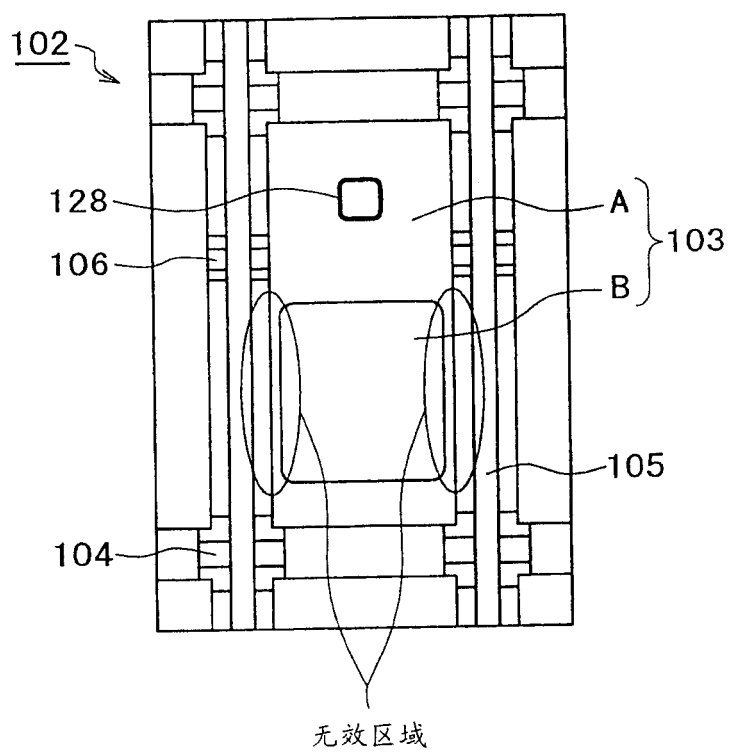


图 8

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1252516C	公开(公告)日	2006-04-19
申请号	CN03143837.7	申请日	2003-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	田中勉 猪野益充 山口英将 福永容子 中村真治		
发明人	田中勉 猪野益充 山口英将 福永容子 中村真治		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343 H01L21/3205 G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/136286		
代理人(译)	侯宇		
优先权	2002113833 2002-04-16 JP		
其他公开文献	CN1482500A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，其具有一对衬底和夹在它们之间的一液晶层，该装置包括一使用透射光执行图像显示的透射显示区域，和一使用反射光执行图像显示的反射显示区域。在该显示装置中设置一数据线，用于给一驱动所述液晶层的驱动元件提供一个信号，其特征在于，数据线邻近透射显示区域的部分所在的平面低于数据线邻近反射显示区域的部分所在的平面。这种显示装置的优点是，即使在为了提高透射显示的亮度而扩大透射显示区域的情况下，可抑制邻近数据线的、透射显示区域的部分的附近的无效区域的扩大，从而获得期望的显示质量。

