

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/133

H01L 29/786



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410070689.1

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637542A

[22] 申请日 2004.7.29

[21] 申请号 200410070689.1

[30] 优先权

[32] 2003.12.30 [33] KR [31] 10-2003-0100696

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 金度延 卢寿东

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

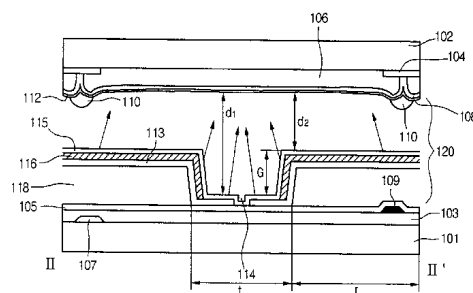
代理人 徐金国 祁建国

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 液晶显示器件

[57] 摘要

一种液晶显示器件，包括第一基板，其中像素区域由栅极线和数据线确定，所述像素区域划分为反射区域和透射区域，电场导引视窗形成在所述透射区域上，像素电极形成在所述像素区域上，预定级差部分形成在所述反射区域和所述透射区域之间的边界上；正对所述第一基板的第二基板，具有与所述电场导引视窗以预定距离隔开的介质肋；设置在所述第一基板和第二基板间的液晶层。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种液晶显示器件，包括：

5 第一基板，其中像素区域由栅极线和数据线确定，所述像素区域划分为反射区域和透射区域，电场导引视窗形成在所述透射区域上，像素电极形成在所述像素区域上，预定级差部分形成在所述反射区域和所述透射区域之间的边界上；

正对所述第一基板的第二基板，具有与所述电场导引视窗以预定距离隔开的介质肋；

10 设置在所述第一基板和第二基板间的液晶层。

2. 根据权利要求 1 的液晶显示器件，其中所述电场导引视窗形成在所述透射区域的中央。

3. 根据权利要求 1 的液晶显示器件，其中所述透射区域的盒间隙比所述反射区域的盒间隙大两倍。

15 4. 根据权利要求 1 的液晶显示器件，其中所述级差部分由形成在对应于所述反射区域的所述像素电极下面上的级差层而形成。

5. 根据权利要求 5 的液晶显示器件，其中每个所述像素区域形成至少多于两个级差层。

20 6. 根据权利要求 1 的液晶显示器件，其中所述级差部分对称地形成在所述电场导引视窗的左右。

7. 根据权利要求 1 的液晶显示器件，其中所述像素电极被所述电场导引视窗划分为至少多于两个部分。

8. 根据权利要求 1 的液晶显示器件，其中反射层形成在对应于所述反射区域的所述像素电极上和所述反射区域与所述透射区域间的边界上。

25 9. 根据权利要求 1 的液晶显示器件，其中所述介质肋与所述电场导引视窗隔开 30—70 μm 的距离范围。

10. 根据权利要求 1 的液晶显示器件，其中所述介质肋与所述电场导引视窗隔开 50 μm 的距离范围。

30 11. 根据权利要求 1 的液晶显示器件，其中所述介质肋相应于所述反射区域上形成的所述像素电极而形成。

12. 根据权利要求1的液晶显示器件, 其中所述电场导引视窗成形为凹进形状。

13. 根据权利要求1的液晶显示器件, 其中具有彼此沿不同方向排列的数个域的第一和第二定向层形成在所述第一和第二基板的每一个上。

5 14. 根据权利要求1的液晶显示器件, 其中包含在所述液晶层内的液晶具有负介电各向异性。

15. 根据权利要求1的液晶显示器件, 其中所述像素区域被划分为一个透射区域和至少多于两个反射区域。

10 16. 根据权利要求1的液晶显示器件, 其中在所述级差部分处产生的边缘场以相同的方向导引在所述电场导引视窗和所述级差部分之间产生的边缘场, 由此两个边缘场区域内的液晶的方向就相同。

17. 根据权利要求1的液晶显示器件, 其中在所述级差部分处产生的边缘场以相同的方向导引在所述级差部分和所述介质肋之间产生的边缘场, 由此两个边缘场区域内液晶的方向就相同。

15 18. 根据权利要求1的液晶显示器件, 其中在所述电场导引视窗处产生的边缘场以相同的方向导引在所述电场导引部分和所述介质肋之间产生的边缘场, 由此两个边缘场区域内液晶的方向就相同。

液晶显示器件

5 技术领域

本发明涉及液晶显示器件，具体地，涉及能够避免旋转位移和改善孔径比的液晶显示器件。

背景技术

10 近年来，液晶显示（LCD）器件已经具有诸如低压工作、低功耗、轻重量和纤细外形以及全色等优点。LCD 器件广泛应用于手表的显示窗口、计算器、计算机的监视器、具有电视接收功能的监视器、电视机以及手提式终端。

目前，TN（扭曲向列）模式 LCD 器件存在的问题是视角太窄。因此，人们正在研究加宽该视角的各项技术。作为加宽该视角的典型代表，存在有共平面
15 开关（IPS）模式 LCD 器件和垂直排列（VA）模式 LCD 器件。

IPS 模式的 LCD 器件通过在薄膜晶体管（TFT）基板上一起形成像素电极和公共电极来加宽视角。液晶显示用水平方向的横向电场来进行。然而，这种 IPS 模式的 LCD 器件存在着由于它的结构特性，孔径比被降低的问题。

同时，VA 模式的 LCD 采用具有负（-）介电各向异性的负型液晶。即，在未
20 施加电压时，液晶分子的较长轴向相对于定向层的平面垂直排列，在施加电压时，液晶分子在定向层的平面上平行排列。利用这个性质，通过调节透光率来显示图像。

这种 VA 模式的 LCD 器件通过在基板上形成辅助电极、电场导引视窗（guide window）和介质肋（rib）来扭转施加在液晶层上的电场，并用该扭转的电场
25 使液晶分子的取向（director）沿预定方向排列，从而加宽视角。

图 1 是现有技术的 VA 模式 LCD 器件一个单元像素的平面图，图 2 是沿图 1 的 I-I' 线所取的横截面图。参看图 1 和 2，这种 VA 模式的 LCD 器件包括：第一基板 1 和第二基板 2；分别沿水平方向和垂直方向形成在第一基板 1 上、确定像素区的栅极线 7 和数据线 9；被形成在像素区上的电场导引视窗 14 划
30 分为多个电极的像素电极 13；形成在与栅极线 7 相同层上的辅助电极 11；形

成在含有栅极线 7 的第一基板 1 上的栅极绝缘层 3；形成在含有数据线 9 的栅极绝缘层 3 上的钝化层 5；形成在第二基板 2 上的黑色矩阵层 4；形成在含有黑色矩阵 4 层的第二基板 2 上的滤色层 6；形成在滤色层 6 上的公共电极 8；形成在公共电极 8 上的介质肋 10；夹在第一基板 1 和第二基板 2 之间的液晶层 20；形成在钝化层 5 上的第一定向层 15；形成在公共电极 8 上的第二定向层 12。

第一定向层 15 和第二定向层 12 可以用聚酰胺、聚酰胺基化合物、聚乙烯醇（PVA）、聚酰胺酸等进行定向处理。这里，在第一定向层 15 和第二定向层 12 的任一个上，可以形成沿多个方向定向处理过的多域（multi-domain）。以这种方式在多域中进行定向处理过的 LCD 器件称作多域垂直排列（MVA）模式 LCD 器件。这种将在下面说明的 VA 模式的 LCD 器件表示 MVA 模式的 LCD 器件。

在现有技术的这种 VA 模式的 LCD 器件中，当形成在第一基板 1 上的像素电极 13 与形成在第二基板 2 上的公共电极 8 间产生电场时，由电场导引视窗 14 和介质肋 10 形成边缘场，从而液晶分子根据边缘场不同地排列，由此对视角进行补偿。同时，液晶的排列角度或方向可以用施加在第一基板 1 上形成的辅助电极 1 上的电压进行控制。

然而，在这种 VA 模式的 LCD 器件中，在电场导引视窗 14 或介质肋 10 处会产生旋转位移。从而，在产生旋转位移的部分就不能显示出期望的图像，由此图像质量就劣化。

同时，在现有技术的这种 VA 模式的 LCD 器件中，由于电场导引视窗 14 与介质肋 10 间的间隔很窄（约 $25\mu\text{m}$ ），因此存在着孔径比恶化以及很难得到稳定结构的问题。

发明内容

因此，本发明涉及基本上能消除由现有技术的限制和不足而引起的一个或多个问题的 LCD 器件。

本发明的一个目的是提供一种利用由反射区域和透射区域内的盒间隙（cell gap）而引起的级差（step difference）而能够避免旋转位移和改善孔径比的 LCD 器件。

本发明其他的优点、目的和特点将在下面的一部分描述中得到阐明，而且

对于本领域内的普通技术人员会变得清楚明白，或者可以从本发明的实施得知。本发明的目的和其他的优点可以通过说明书和权利要求书以及附图具体指明的结构而认识到和得到。

为了获得依照本发明目的的这些目的和其他优点，作为具体和广义的描述，本发明提供了一种 LCD 器件，包括：第一基板，其中像素区域由栅极线和数据线确定，所述像素区域划分为反射区域和透射区域，电场导引视窗形成在所述透射区域上，像素电极形成在所述像素区域上，预定级差部分形成在所述反射区域和所述透射区域之间的边界上；正对所述第一基板的第二基板，具有与所述电场导引视窗以预定距离隔开的介质肋；设置在所述第一基板和第二基板间的液晶层。

所述电场导引视窗可以形成在所述透射区域的中央。

优选地，所述透射区域的盒间隙比所述反射区域的盒间隙大两倍。

所述级差部分可以由形成在对应于所述反射区域的所述像素电极下面上的级差层而形成。

每个所述像素区域可以形成至少不止两个级差层。

所述级差部分可以对称地形成在所述电场导引视窗的左右。

所述像素电极可以被所述电场导引视窗划分为至少不止两个部分。

反射层可以形成在对应于所述反射区域的所述像素电极上和所述反射区域与所述透射区域间的边界上。

优选地，所述介质肋与所述电场导引视窗隔开 30—70 μm 的距离范围。通过以这种方式加宽所述介质肋和所述电场导引视窗间的距离，孔径比可以得到改善。

所述介质肋可以相应于所述反射区域上形成的所述像素电极而形成。

具有彼此沿不同方向排列的数个域的第一和第二定向层可以形成在所述第一和第二基板的每一个上。

所述像素电极可以被划分为一个透射区域和至少不止两个反射区域。

在所述级差部分处产生的边缘场以相同的方向导引在所述电场导引视窗和所述级差部分之间产生的边缘场，由此两个边缘场区域内的液晶的方向就相同。结果，就可以避免在所述电场导引视窗处产生的旋转位移。

同时，在所述级差部分处产生的边缘场以相同的方向导引在所述级差部分

和所述介质肋之间产生的边缘场，由此两个边缘场区域内液晶的方向就相同。结果，就可以避免在所述介质肋处产生的旋转位移。

应当理解，本发明前述的一般说明和下面的详细说明都是示例性和例举性的，用来提供给如权利要求所述的本发明进一步的说明。

5

附图说明

所附附图被包括用于提供给本发明进一步的理解并结合且构成本申请的一部分，这些附图示出本发明的各种实施方式，且与说明书一起用来说明本发明的原理。其中：

- 10 图 1 是现有技术的 VA 模式 LCD 器件其一个单元像素的平面图；
图 2 是沿图 1 的 I-I' 线所取的横截面图；
图 3 是依照本发明一种优选实施方式的 VA 模式 LCD 器件其一个单元像素的平面图；
图 4 是沿图 3 的 II-II' 线所取的横截面图；
15 图 5 是示出依照本发明一种优选实施方式的 VA 模式 LCD 其边缘场方向的示图。

具体实施方式

现在，详细说明本发明的优选实施方式，这些实施例图示在所附附图中。

- 20 本发明设计用于解决由旋转位移而引起的图像质量劣化和孔径比劣化问题，而且利用在光透射 LCD 器件中使用的反射区域和透射区域。

图 3 是依照本发明一种优选实施方式的 VA 模式 LCD 器件一个单元像素 (unit pixel) 的平面图，图 4 是沿图 3 的 II-II' 线所取的横截面图。

- 25 参看图 3 和 4，该 VA 模式的 LCD 器件包括：第一基板 101，其中像素区域由栅极线 107 和数据线 109 确定，且像素区域被划分成反射光的反射区域 r 和透射光的透射区域 t，电场导引视窗 114 形成在透射区域 t 上，像素电极 113 形成在该像素区域上，而且预定的级差部分 (step difference part) 形成在反射区域 r 和透射区域 t 间的边界上；第二基板 102，正对第一基板 101，具有与电场导引视窗 114 以预定距离间隔开的介质肋 110；夹在第一基板 101 和
30 第二基板 102 间的液晶层。

栅极线 107 和构成薄膜晶体管的栅极（未示出）形成在第一电极 101 上。栅极绝缘层 103 形成在含有栅极线 107 的第一基板 101 上。在栅极绝缘层 103 上，形成栅极线 109 和构成薄膜晶体管的源 / 漏极（未示出）。在含有数据线 109 的第一电极 101 上，形成钝化层 105。在此，薄膜晶体管可以包括栅极、源 / 漏极和活性层（未示出）。这里，优选的是栅极绝缘层 103 和钝化层 105 由诸如苯并环丁烯（BCB）、丙烯酸树脂、聚酰胺化合物、SiNx 或 SiOx 等材料形成。至此的说明对本领域来说都是已知的。

如上所述，依照本发明，预定的级差部分 G 形成在反射区域 r 和透射区域 t 间的边界上。即，该级差部分 G 可以对称地形成在电场导引视窗 114 的左右。换句话说，若电场导引视窗 114 存在，则两个级差部分 G 可以形成在电场导引视窗 114 的附近。该级差部分 G 的目的在于避免分别由电场导引视窗 114 和介质肋 110 引起的旋转位移。

为了形成级差部分 G，在对应于反射区域 r 的钝化层 105 上形成级差层 118。级差层 118 并不形成在对应于透射区域 t 的钝化层 105 上。从而，级差部分 G 就可以形成在透射区域 t 和反射区域 r 间的边界上。

每个单元像素区域可以形成至少多于两个的级差层 118。每个像素区域可以划分成一个透射区域 t 和至少不止两个反射区域 t。

同时，像素电极 113 形成在包含级差层 118 的第一基板 101 上。这里，像素电极 113 完全覆盖级差层 118，而且延伸至透射区域 t 的中心部分。像素电极 113 借助于电场导引视窗 114 而分开。即，在电场导引视窗 114 上不存在像素电极 113。因此，电场导引视窗 114 凹进像素电极 113 厚度那么多。而且，相邻的像素电极被电场导引视窗 114 隔开。因此，在一个单元像素区域上，可以形成至少不止两个像素电极。被电场导引视窗 114 隔开的像素电极优选地互相连接。像素电极 113 可以由氧化锡铟（ITO）或氧化锌铟（IZO）形成。在这种情形下，随着电场导引视窗 114 数目的增加，电场导引视窗 114 在其显示元件的特性如响应特性、工作电压方面就会得到改善，然而同时，会产生孔径比的缩减。因此，需要适宜地控制电场导引视窗 114 的数目。

优选的是，像素电极 113 形成在透射区域 t 内除电场导引视窗 114 外的剩余部分上。

反射层 116 可以形成在对应于反射区域 r 的像素电极上以及反射区域 r

和透射区域 t 间的边界上。在这一点上,处于反射模式的反射层 116 反射所有的入射环境光,并使光行进到第二基板 102。

具有多个彼此沿不同方向排列的域的第一定向层 115 形成在第一基板 101 上。多个域通常称作“多域”。由于这类多域,液晶分子可以预先地沿不同方向排列。

为了减小光在透射区域 t 和反射区域 r 内行进的距离之间的差,透射区域 t 的盒间隙 (cell gap) 应当比反射区域 r 的盒间隙大大约两倍。

一般地,通过下式来得到液晶的相位差值 δ :

$$\delta = \Delta n \cdot d$$

其中 δ 是液晶的相位差, Δn 是液晶的折射率, d 是盒间隙。

因此,在用于反射光的反射模式和用于透射光的透射模式之间就产生光学效率的差别。为了降低这种光学效率的差别,透射区域 t 的盒间隙 d1 应当大于反射区域 r 的盒间隙 d2,从而液晶层 320 的相位差值可以保持恒定。因此,优选的是级差部分 G 的厚度大约是透射区域 t 盒间隙 d1 的一半。若级差部分 G 的厚度大约是透射区域 t 盒间隙 d1 的一半,则反射区域 r 的盒间隙 d2 就减少级差部分 G 厚度那么多。相应地,透射区域 t 的盒间隙 d1 就比反射区域 r 盒间隙 d2 大两倍,从而光学效率就可以提高。

同时,用于遮蔽光的黑色矩阵 104 形成在第二基板 102 上。该黑色矩阵 104 设在像素区域之间,避免穿过滤色层 106 的光行进到附近。

在含有黑色矩阵 104 的第二基板 102 上,形成其中交替地设有红色滤色片 R、绿色滤色片 G 和蓝色滤色片 B 的滤色层 106。共用电压施加在其上的公共电极形成在该滤色层 106 上。优选地,该公共电极 108 由 ITO 制成。

同时,具有彼此沿不同方向排列的多域的第二定向层 112 形成在公共电极 108 上。由于该多域,液晶分子可以预先地沿不同方向排列。

与透射区域 t 上形成的电场导引视窗 114 隔开预定距离的介质肋 110 形成在第二定向层 112 上。优选的是该介质肋 110 与电场导引视窗 114 隔开 30—70 μm 的距离范围。

更优选地,介质肋 110 和电场导引视窗 114 间的距离是 50 μm 。

优选地,介质肋 110 对应于反射区域 r 上形成的像素电极 113 而形成。因此,可以形成至少多于两个介质肋 110。

优选的是介质肋的介电常数等于或者小于液晶的介电常数。同时，优选地，介质肋 110 由光敏材料制成，而且更优选地，由光敏丙烯酸酯或苯并环丁烯（BCB）制成。

在图 4 中，优选的是液晶层 120 的液晶具有负（-）介电各向异性的负特性。同时，液晶层 120 的液晶可以掺杂一定量的手征性掺杂物，以便液晶的分子排列和光轴可以借助于施加电场来稳定地完成。

在第一基板 101 和第二基板 102 至少一个的外表面上，形成相位差膜（未示出）。通过补偿垂直于基板的方向和取决于宽视角变化的方向之间的视角，该相位差膜可以扩大灰度反转不会产生的区域，而且可以增强对角区域的对比率。

该相位差膜可以由具有一个光轴的负单轴膜或者具有两个光轴的负双轴膜制成。优选地，从宽视角的观点来看，优选地采用负双轴膜。

同时，在第一基板 101 和第二基板 102 每一个的外表面上，可以额外地设置第一和第二偏振片（未示出）。该第一和第二偏振片可以和相位差膜结合地形成。而且，第一偏振片的光透射轴具有与第二偏振片的光透射轴成 90° 的角度。

图 5 是示出依照本发明一种优选实施方式的 VA 模式 LCD 器件其边缘场方向的附图。

如图 5 所示，像素区域被划分为反射区域 r 和透射区域 t。在像素区域上存在一个透射区域 t 和至少多于两个反射区域 r。

在第一基板 101 内透射区域 t 的中心部分上，形成有向内凹进的电场导引视窗 114，在除该电场导引视窗 114 外透射区域 t 的剩余部分上，形成有像素电极 113。在反射区域 r 内像素电极 113 的下面，形成有级差层 118，用于形成具有预定级差的级差部分 G。因此，级差部分 G 形成在反射区域 r 和透射区域 t 间的边界上。同时，反射层 116 形成在对应于反射区域 r 的像素电极 113 和反射区域 r 与透射区域 t 间的边界上。

介质肋 110 形成在第二基板 102 上，且与第一基板 101 上形成的电场导引视窗 114 以预定的距离隔开。

如图 5 所示，在反射区域 r 内，第一基板 101 的第一定向层 115 与第二基板 102 的第二定向层 112 间的第一盒间隙用 d1 给出。同样，在透射区域 t 内，

第一基板 101 的第一定向层 115 与第二基板 102 的第二定向层 112 间的第二盒间隙用 d_2 给出。在这一点上，第一盒间隙 d_1 与第二盒间隙 d_2 之间的差别就变成级差部分 G 的厚度。

优选的是，第一盒间隙 d_1 是第二盒间隙 d_2 的两倍。这样，通过使第一盒间隙 d_1 两倍于第二盒间隙 d_2 ，光的透射会变得均匀，而且可以提高光学效率。因此，级差部分 G 的厚度就变成第一盒间隙 d_1 的一半。

依照本发明，边缘场产生在电场导引视窗 114 和介质肋 110 处。同时，依照本发明，边缘场还产生在级差部分 G 处。在这一点上，旋转位移产生在电场导引视窗 114 和介质肋 110 处。旋转位移指的是液晶的排列由于电场窗口 114 和介质肋 110 而不连续的变化。

由于旋转位移线出现在 UW（通常白色）模式中光被遮蔽的情形下，因此对比率就降低。为了克服这个缺点，在旋转位移线出现的部分覆盖黑色矩阵。然而，由于旋转位移线出现在 NB（通常黑色）模式的白光状态下，因此对比度的降低就变小，从而旋转位移线不必要覆盖黑色矩阵。

依照本发明，级差部分 G 形成在电场导引视窗 114 所形成的透射区域 t 与介质肋 110 所形成的反射区域 r 之间的边界处，由此旋转位移就被避免。即，边缘场也可以由级差部分 G 产生。从而，在级差部分 G 处产生的边缘场将电场导引视窗 114 处产生的边缘场的方向和级差部分 G 处产生的边缘场的方向导引至相同的方向。同样，在级差部分 G 处产生的边缘场将介质肋 110 处产生的边缘场的方向和级差部分 G 处产生的边缘场的方向导引至相同的方向。结果，旋转位移就不会产生。

从前面的描述可以明白，依照本发明，通过在电场导引视窗所形成的透射区域和介质肋所形成的反射区域之间的边界处形成级差部分，利用级差部分处产生的边缘场，可以避免旋转位移产生。

同时，依照本发明，通过加宽电场导引视窗和介质肋之间的间隔，孔径比可以得到改善。

而且，依照本发明，预先设置倾斜，可以得到更加稳定的结构。

对于本领域的熟练人员，很显然可以对本发明做出各种改进和改变。因此，本发明应当涵盖这些落入所附权利要求及其等同物范围内的改进和改变。

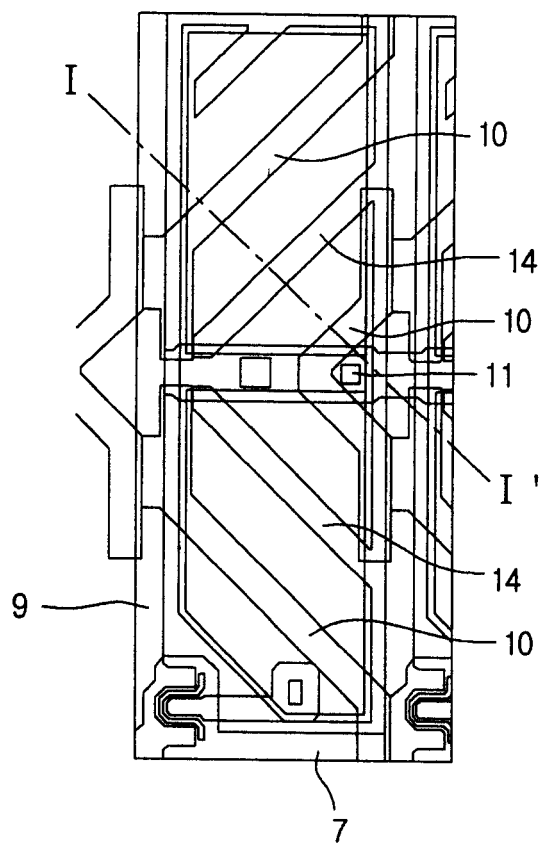


图 1

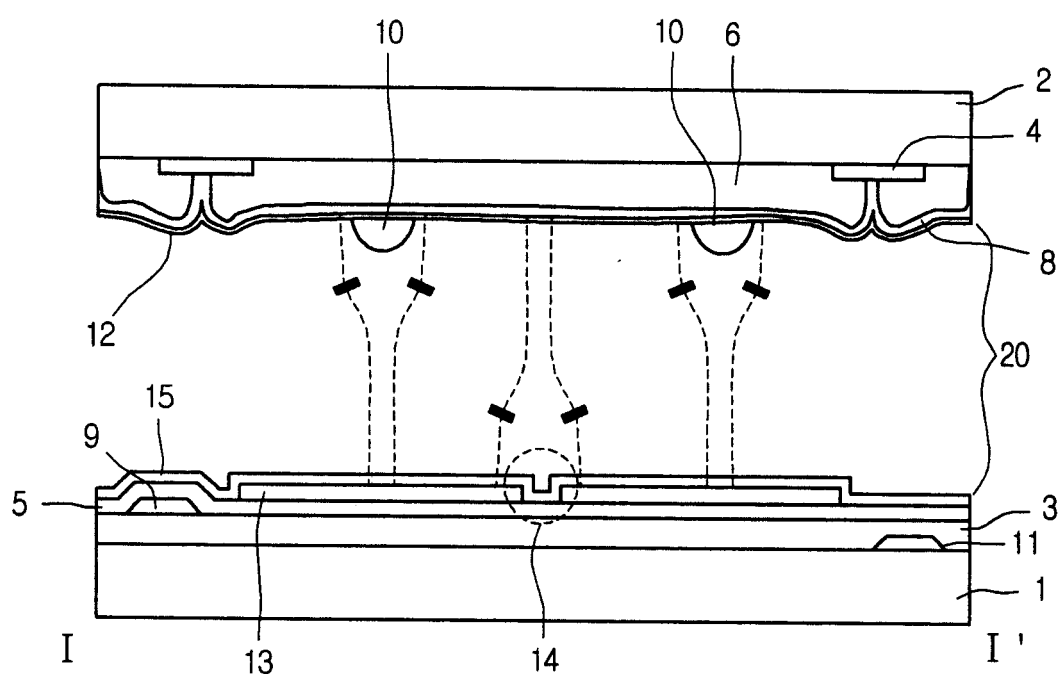


图 2

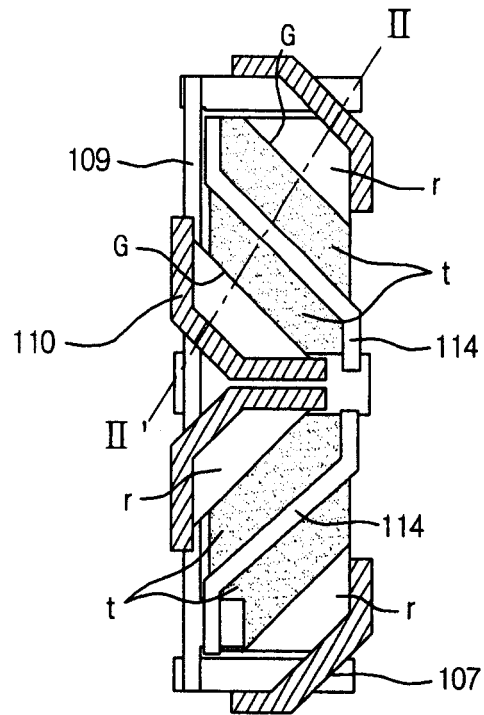


图 3

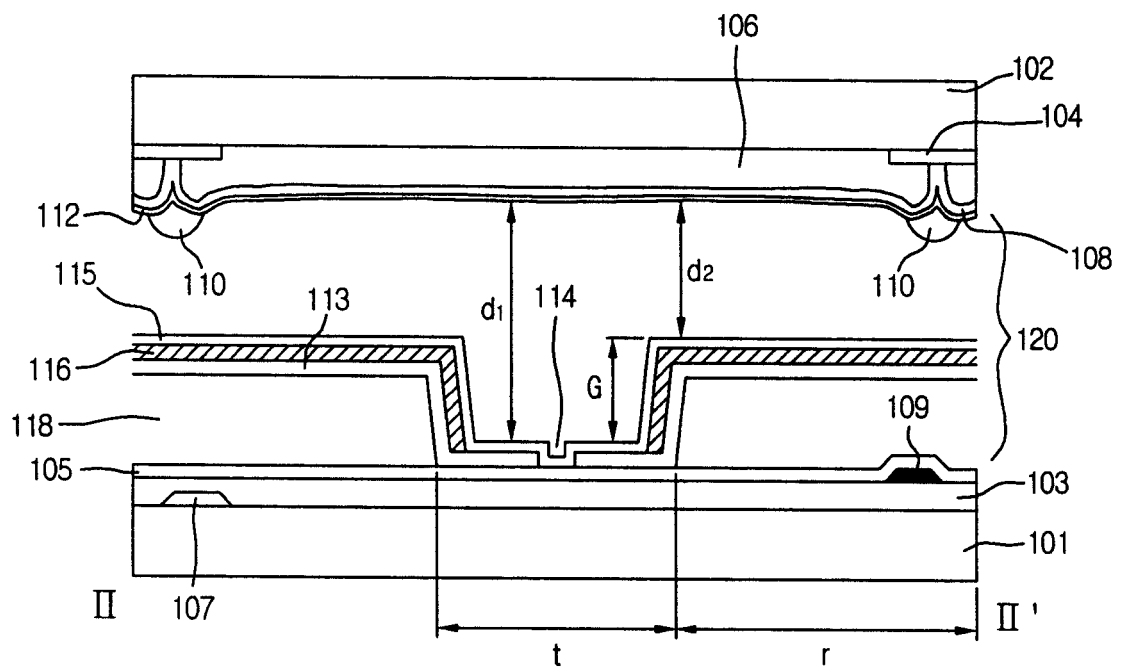


图 4

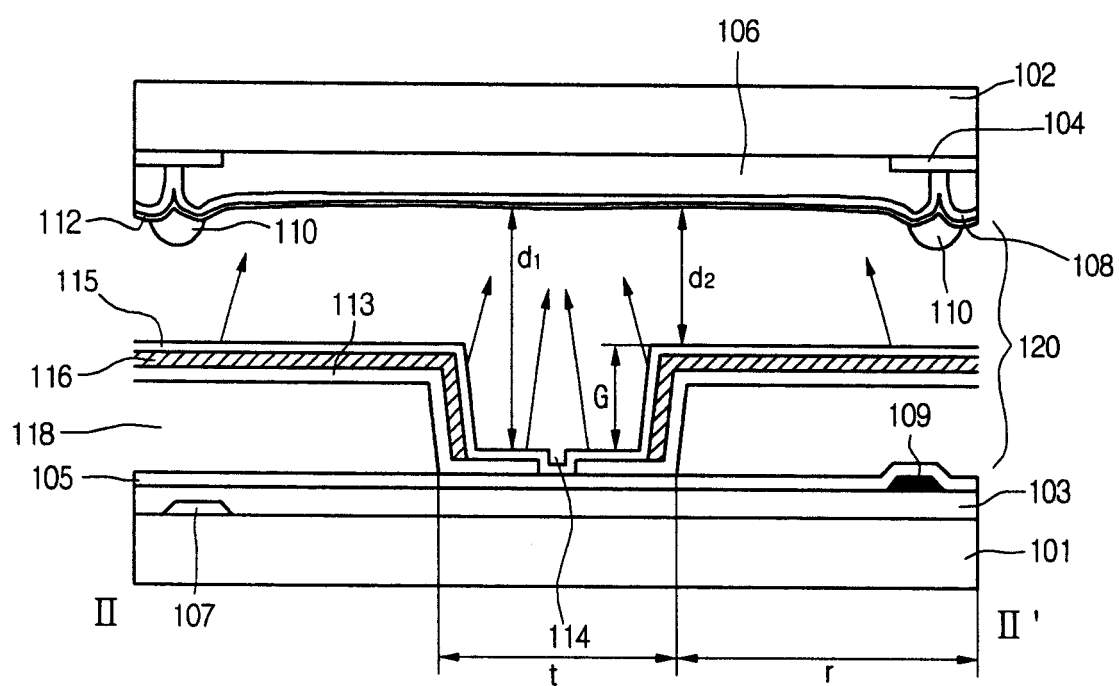


图 5

专利名称(译)	液晶显示器件		
公开(公告)号	CN1637542A	公开(公告)日	2005-07-13
申请号	CN200410070689.1	申请日	2004-07-29
[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)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	金度延 卢寿东		
发明人	金度延 卢寿东		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/139 G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133371 G02F1/133555 G02F1/133707		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030100696 2003-12-30 KR		
其他公开文献	CN1637542B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器件，包括第一基板，其中像素区域由栅极线和数据线确定，所述像素区域划分为反射区域和透射区域，电场导引视窗形成在所述透射区域上，像素电极形成在所述像素区域上，预定级差部分形成在所述反射区域和所述透射区域之间的边界上；正对所述第一基板的第二基板，具有与所述电场导引视窗以预定距离隔开的介质肋；设置在所述第一基板和第二基板间的液晶层。

