

[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 200310115427.8

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100349048C

[22] 申请日 2003.11.25

[21] 申请号 200310115427.8

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 林敬桓 张志明 董修琦 陈伯纶

[56] 参考文献

CN1410811A 2003.4.16

JP-2001-083518A 2001.3.30

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 马娅佳

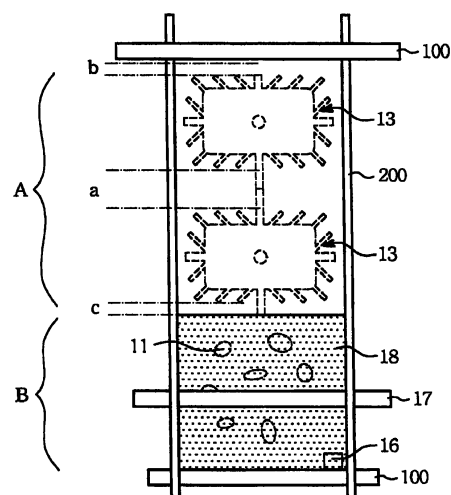
权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

均匀多域垂直配向半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器

[57] 摘要

一种在穿透区具有均匀的多域垂直配向模式的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD) 结构。藉由对两个以上的具有放射状狭缝 (fine slit) 的透明电极图案作不同的配置, 来平衡在此半穿透半反射式 TFT-LCD 的单位像素的反射区和穿透区的交界处以及在穿透区与扫描线的边界处的斜坡对周围液晶分子倒向的作用力, 而能在穿透区形成液晶分子排列均匀的多域垂直配向模式 (MVA), 使液晶显示器具有更为宽广的视角并增进其反应速度。



1、一种半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素，它是第一和第二扫描线以及第一和第二信号线所包围，并区分为一反射区和一穿透区，该第一扫描线邻近该反射区，该第二扫描线邻近该穿透区，在该反射区和该穿透区的交界处具有第一斜坡，且该穿透区与该第二扫描线的边界处具有第二斜坡，该单位像素包括：

一含有薄膜晶体管的透明下基板；

一透明绝缘层，其位于该反射区的该透明下基板上表面，且该透明绝缘层的上表面具有复数个突块；

一反射板，是制作于该透明绝缘层的上表面；

第一对称性透明电极图案，其位于该穿透区的该透明下基板的上面，且邻近该反射区和该穿透区的交界处，在施加电压于该液晶显示器时，用来产生一多域垂直配向模式的液晶分布；

第二对称性透明电极图案，其位于该穿透区的该透明下基板的上面，且邻近该穿透区与该第二扫描线的边界处，并与该第一对称性透明电极图案电性连接，在施加电压于该液晶显示器时，用来产生一多域垂直配向模式的液晶分布；

一突起物结构，其被设置在该透明下基板的上面，界于该第一与该第二对称性透明电极图案之间且横贯该穿透区，用来平衡该第一和该第二斜坡对周围液晶分子倒向的作用力，其中该突起物结构位于该第一斜坡与该第二斜坡之间；

一具有彩色滤光片层的透明上基板；

一透明上电极，位于该透明上基板的彩色滤光片层下表面；以及

一液晶层，位于该透明上电极与该第一和该第二对称性透明电极图案以及该透明上电极与该反射板之间。

2、如权利要求1所述的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像

素，其中第一和第二对称性透明电极图案为一具有放射状狭缝的ITO电极。

3、如权利要求1所述的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素，其中该透明上电极在分别相对应于第一和第二对称性透明电极图案的位置，各具有一相对应的电极缺口。

4、如权利要求1所述的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素，其中该透明上电极在分别相对应于第一和第二对称性透明电极图案的位置，各具有一相对应的介电质凸块。

5、一种半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素，为第一和第二扫描线以及第一和第二信号线所包围，并区分为一反射区和一穿透区，该第一扫描线邻近该反射区，该第二扫描线邻近该穿透区，在该反射区和该穿透区的交界处具有第一斜坡，且该穿透区与该第二扫描线的边界处具有第二斜坡，该单位像素包括：

一含有薄膜晶体管的透明下基板；

一透明绝缘层，其位于该反射区的该透明下基板上表面，且该透明绝缘层的上表面具有复数个突块；

一反射板，其被制作于该透明绝缘层的上表面；

第一非对称性透明电极图案，其位于该穿透区的该透明下基板的上面，且邻近该反射区和该穿透区的交界处，在施加电压于该液晶显示器时，用来平衡该第一斜坡对周围液晶分子倒向的作用力，以产生一均匀的多域垂直配向模式的液晶分布；

第二非对称性透明电极图案，其位于该穿透区的该透明下基板的上面，且邻近该穿透区与该第二扫描线的边界处，并与该第一非对称性透明电极图案电性连接，在施加电压于该液晶显示器时，用来平衡该第二斜坡对周围液晶分子倒向的作用力，以产生一均匀的多域垂直配向模式的液晶分布；

一具有彩色滤光片层的透明上基板；

一透明上电极，位于该透明上基板的彩色滤光片层下表面；以及

一液晶层，位于该透明上电极与该第一和该第二非对称性透明电极图案以及该透明上电极与该反射板之间。

6、如权利要求5所述的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素，其中该第一和该第二非对称性透明电极图案为一具有非对称性放射状狭缝的ITO电极。

7、如权利要求5所述的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素，其中该透明上电极在分别相对应于该第一非对称性透明电极图案远离该反射区的部份和相对应于该第二非对称性透明电极图案远离该第二扫描线的部份的位置，各具有一相对应的电极电极缺口。

8、如权利要求5所述的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素，其中该透明上电极在分别相对应于该第一非对称性透明电极图案远离该反射区的部份和相对应于该第二非对称性透明电极图案远离该第二扫描线的部份的位置，各具有一相对应的介电质凸块。

9、如权利要求5所述的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素，另包括至少一对称性透明电极图案，其位于该穿透区的该透明下基板的上面，界于该第一与该第二非对称性透明电极图案之间，并分别与该第一和该第二非对称性透明电极图案电性连接，在施加电压于该液晶显示器时，用来产生多域垂直配向模式的液晶分布。

10、一种半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素，它为第一和第二扫描线以及第一和第二信号线所包围，并区分为一反射区和一穿透区，该第一扫描线邻近该反射区，该第二扫描线邻近该穿透区，在该反射区和该穿透区的交界处具有第一斜坡，且该穿透区与该第二扫描线的边界处具有第二斜坡，该单位像素包括：

一含有薄膜晶体管的透明下基板；

一透明绝缘层，其位于该反射区的该透明下基板上，且该透明绝缘层的上表面具有复数个突块；

一反射板，其被制作于该透明绝缘层的上表面；

第一对称性透明电极图案，其位于该穿透区的该透明下基板的上面，且邻近该反射区和该穿透区的交界处，施加电压于该液晶显示器时，用来产生一多域垂直配向模式的液晶分布；

第二对称性透明电极图案，其位于该穿透区的该透明下基板的上面，且邻近该穿透区与该第二扫描线的边界处，并与该第一对称性透明电极图案电性连接，在施加电压于该液晶显示器时，用来产生一多域垂直配向模式的液晶分布；

一具有彩色滤光片层的透明上基板；

一透明上电极，位于该透明上基板的彩色滤光片层下表面；以及

一液晶层，位于该透明上电极与该第一和该第二对称性透明电极图案以及该透明上电极与该反射板之间；

其中，该第一和该第二对称性透明电极图案之间的间距，大于该第一对称性透明电极图案与该反射区和该穿透区交界处的距离，以便平衡该第一斜坡对周围液晶分子倒向的作用力，且大于该第二对称性透明电极图案与该穿透区和该第二扫描线边界处的距离，以便平衡该第二斜坡对周围液晶分子倒向的作用力。

均匀多域垂直配向半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器

技术领域

本发明是关于一种在穿透区具有均匀的多域垂直配向模式 (Multi-Domain Vertical Alignment Mode; MVA) 的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器, 尤指一种在半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的穿透区, 使两个以上的透明电极图案形成帮助液晶分子排列均匀的配置, 以便使两个透明电极图案之间区域的液晶指向稳定, 以增进反应速度。

背景技术

随着薄膜晶体管制作技术的快速进步, 具备了轻薄、省电、无幅射线等优点的液晶显示器, 大量的应用于计算器、掌上电脑 (PDA)、手表、笔记本型计算机、数码相机和移动电话等各式电子产品中。再加上业界积极的投入研发以及采用大型化的生产设备, 使液晶显示器的生产成本不断下降, 更令液晶显示器的需求量大增。

薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD) 是利用液晶分子旋转偏极光方向与双折射率的特性来达到显示明暗的效果, 此特性与入射光的角度有关, 因此液晶显示器本质上就有视角的问题, 随着观赏者角度不同而有不同的显示品质, 视角愈大所看到的对比愈低, 随着液晶显示器大型化的发展, 提升各视角对比与颜色均匀性则愈显得重要。

为了进一步扩展液晶显示器的应用领域与品质, 当前液晶显示器的研究重点, 主要集中在如何增大视角以及缩短屏幕的反应时间。欲达到上述目的, 已知技术开发了多种广视角技术, 例如横向电场切换技术 (In-Plane Switching; IPS)、边界电场切换技术 (Fringe Field Switching; FFS) 和多域垂直配向技术 (Multi-Domain Vertical Alignment; MVA)。

在半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器 (transflective TFT-LCD) 的

穿透区，利用如图 1 A 所示的具有放射状狭缝 (fine slit) 131 的中心对称的透明电极图案 13 以及在相对应于该中心对称透明电极图案 13 位置的上基板透明电极 21 的中央处形成一电极缺口 (hole) 或介电质凸块 (protrusion) 211 (如图 1 B 所示)，来形成多域垂直配向模式 (MVA) 的液晶分布。其中该中心对称透明电极图案 13 可为一 ITO 材料所构成，其狭缝可经由蚀刻而形成，该透明电极 21 通常为 ITO 电极。图 1 C 是该上基板透明电极 21 与该中心对称透明电极图案 13 组合后的俯视图，当施加电压于该液晶显示器的像素电极 (此处即为该中心对称透明电极图案 13) 时，邻近该狭缝 131 的液晶分子会随着该狭缝 131 的方向排列，且所有的液晶分子会朝着中央电极缺口或凸块 211 的方向倾倒，而产生连续性 (continuous) 四重分域的效果，达到增广视角的目的。

图 2 是显示半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素的穿透区具有两个中心对称透明电极图案结构的俯视图，其中扫描线 100 和信号线 200 垂直相交，在该单位像素中具有一开关组件 TFT 16 和一储存电容 17，在反射区 B 中，具有一整片制作在复数个突块 11 上的金属反射板 18，在穿透区 A 中，具有该两个中心对称透明电极图案 13，于是可产生八重分域的效果，达到增广视角的目的。

然而，由于半穿透半反射式 TFT-LCD 本身的结构以及为避免信号线与像素内电极的串扰现象 (crosstalk) 和增加开口率，在反射区 B 和穿透区 A 的交界处以及在穿透区 A 与扫描线 (gate line) 100 和信号线 (data line) 200 的边界，皆有一角度很大的斜坡 f1, f2, f3，如图 2 所示，当在半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素的穿透区内形成一个以上的中心对称透明电极图案 13 结构时，该斜坡 f1, f3 对周围液晶分子倒向的作用力会很强 (如同形成一很强的突起物 (bump) 效果)，超过上基板透明电极的电极缺口或介电质凸块 211 对远离该斜坡 f1, f3 的一侧的周围液晶分子倒向的作用力，因而影响远离该斜坡 f1, f3 的一侧的周围液晶分子的排列，使得穿透区中间区域 F 的液晶指

向不稳定(如图 3 所示),以致于在高压差转换和低压差转换时会产生不同的区域范围,而影响反应时间。

发明内容

本发明的目的在于提供一种在穿透区形成均匀的多域垂直配向模式(MVA)的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器(transflective TFT-LCD),以便增进反应速度。

在本发明的第一个实施例中,揭示一种半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素,此单位像素由第一和第二扫描线以及第一和第二信号线所包围,并区分为一个反射区和一个穿透区,第一扫描线邻近为该反射区,第二扫描线邻近为该穿透区,在该反射区和该穿透区的交界处以及在该穿透区与该第二扫描线的边界处各有第一和第二斜坡。该单位像素包括一个含有薄膜晶体管的透明下基板、位于该反射区的该透明下基板上面的一个透明绝缘层,其中该透明绝缘层的上表面具有复数个突块(bumps)、制作于该透明绝缘层的上表面的一个反射板、位于该穿透区的该透明下基板的上面且邻近该反射区和该穿透区的交界处的第一对称性透明电极图案,其是用来产生多域垂直配向模式的液晶分布、位于该穿透区的该透明下基板的上面且邻近该穿透区与该第二扫描线的边界处的第二对称性透明电极图案,其是与该第一对称性透明电极图案电性连接,并用来产生多域垂直配向模式的液晶分布、设置在该透明下基板的上面并界于该第一与该第二对称性透明电极图案之间且横贯该穿透区的突起物结构(bump structure),其是用来平衡该第一和该第二斜坡对周围液晶分子倒向的作用力、一个具有彩色滤光片层的透明上基板、位于该透明上基板的彩色滤光片层下表面的透明上电极,其中在较佳的情况下,该透明上电极在相对应于该至少一个透明电极图案的位置具有一个相对应的电极缺口或介电质凸块以及位于该透明上电极与该第一和该第二对称性透明电极图案之间的液晶层。

再者,在本发明的第二实施例中所揭示的一种半穿透半反射式薄膜晶体

管液晶显示器的单位像素，是包括一个含有薄膜晶体管的透明下基板、位于该反射区的该透明下基板上面的透明绝缘层，其中该透明绝缘层的上表面具有复数个突块（bumps）、制作于该透明绝缘层的上表面的一个反射板、位于该穿透区的该透明下基板的上面且邻近该反射区和该穿透区的交界处的第一非对称性透明电极图案，其是用来平衡该第一斜坡对周围液晶分子倒向的作用力，以产生均匀的多域垂直配向模式的液晶分布、位于该穿透区的该透明下基板的上面，且邻近该穿透区与该第二扫描线的边界处的第二非对称性透明电极图案，其是与该第一非对称性透明电极图案电性连接，并用来平衡该第二斜坡对周围液晶分子倒向的作用力，以产生均匀的多域垂直配向模式的液晶分布、一具有彩色滤光片层的透明上基板、位于该透明上基板的彩色滤光片层下表面的透明上电极，其中在较佳的情况下，该透明上电极在分别相对应于该第一非对称性透明电极图案远离该反射区的部份和相对应于该第二非对称性透明电极图案远离该第二扫描线的部份的位置，各具有一相对应的电极缺口或介电质凸块以及位于该透明上电极与该第一和该第二对称性透明电极图案的间的液晶层。

在本发明的第三实施例中，一种半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器的单位像素包括一个含有薄膜晶体管的透明下基板、位于该反射区的该透明下基板上面的透明绝缘层，其中该透明绝缘层的上表面具有复数个突块（bumps）、制作于该透明绝缘层的上表面的反射板、位于该穿透区的该透明下基板的上面且邻近该反射区和该穿透区的交界处的第一对称性透明电极图案，其是用来产生多域垂直配向模式的液晶分布、位于该穿透区的该透明下基板的上面且邻近该穿透区与该第二扫描线的边界处的第二对称性透明电极图案，其是与该第一对称性透明电极图案电性连接，并用来产生多域垂直配向模式的液晶分布，其中该第一和该第三对称性透明电极图案之间的间距，大于该第一对称性透明电极图案与该反射区和该穿透区交界处的距离，以便平衡该第一斜坡对周围液晶分子倒向的作用力，且该第二和该第三对称性透

明电极图案之间的间距，大于该第二对称性透明电极图案与该穿透区和该第二扫描线边界处的距离，以便平衡该第二斜坡对周围液晶分子倒向的作用力、一个具有彩色滤光片层的透明上基板、位于该透明上基板的彩色滤光片层下表面的透明上电极，其中在较佳的情况下，该透明上电极在相对应于该至少一个透明电极图案的位置具有一个相对应的电极缺口或介电质凸块以及位于该透明上电极与该第一和该第二对称性透明电极图案之间的液晶层。

附图说明

图 1 A 为一具有狭缝 (fine slit) 的中心对称透明电极图案的实施例俯视图；

图 1 B 为在相对应于图 1 A 的中心对称透明电极图案位置的上基板透明电极的俯视图；

图 1 C 为图 1 B 的上基板透明电极与图 1 A 的中心对称透明电极图案组合后的俯视图；

图 2 为半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素的穿透区具有两个中心对称透明电极图案结构的俯视图；

图 3 为图 2 的半穿透半反射式 TFT-LCD 的穿透区与反射区交界处的斜坡对液晶指向影响的仿真图；

图 4 为显示本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区的两个中心对称透明电极图案之间制作一突起物结构 (bump structure) 的俯视图；

图 5 A 为本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区具有两个非中心对称透明电极图案结构的俯视图；

图 5 B 为显示本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区具有三个非中心对称透明电极图案结构的俯视图；

图 6 为本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区具有非中心对称透明电极图案的液晶指向的仿真图；以及

图 7 为本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区的两个中心

对称透明电极图案之间的间距大于其邻近边界的狭缝到边界距离的俯视图。

组件图号说明

中心对称透明电极图案 13	狭缝 131
上基板透明电极 21	电极缺口或介电质凸块 (protrusion) 211
斜坡 f1, f2, f3	穿透区中间区域 F, F'
突起物结构 (bump structure) 20	穿透区 A
反射区 B	突块 11
非中心对称透明电极图案 23, 33	扫描线 100
信号线 200	TFT 16
储存电容 17	距离 x, y, x1, y1, x2, y2, a, b, c
反射板 18	

具体实施方式

为改善上述的问题，本发明藉由对两个以上的透明电极图案作以下几种不同的配置，来提供可在穿透区形成均匀的多域垂直配向模式 (MVA) 的半穿透半反射式 TFT-LCD，而能增进其反应速度。有关本发明各种实施例的详细描述如下所示。

第一实施例

可在半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素的穿透区中，对受到边界斜坡 f1 (在反射区 B 和穿透区 A 的交界处), f3 (在穿透区 A 与扫描线 100 的边界处) 作用力影响的两个中心对称透明电极图案之间，制作一个设置在下基板像素电极上且横贯面板的斜坡突起物结构 (bump structure)，来平衡边界斜坡 f1 (在反射区 B 和穿透区 A 的交界处), f3 (在穿透区 A 与扫描线 100 的边界处) 对于远离该斜坡 f1, f3 的一侧的周围液晶分子倒向的作用力量。图 4 是显示本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区具有两个中心对称透明电极图案 13 结构时，于该两个中心对称透明电极图案 13 之间制作一突起物

结构 (bump structure) 20 的俯视图。当在穿透区具有两个以上的中心对称透明电极图案 13 结构 (其中, 相邻的对称性透明电极图案是互相电性连接) 时, 则在相邻的对称性透明电极图案之间各有一突起物结构 (bump structure), 该突起物结构是设置在该透明下基板的上面, 且横贯该穿透区。

第二实施例

可在半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素的穿透区, 在邻近该斜坡 f_1, f_3 处, 制作非中心对称的透明电极图案, 使得该斜坡 f_1, f_3 影响液晶分子倒向的作用力量与该非中心对称透明电极图案的狭缝的作用力量平衡。图 5 A 是显示本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区具有两个透明电极图案结构时, 将该两个透明电极图案制作成一非中心对称透明电极图案 23 的俯视图, 其中 $x_1 > y_1$ 。图 5 B 显示本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区具有三个透明电极图案结构时, 邻近该斜坡 f_1, f_3 处 (未显示于图 5 B) 的该两个透明电极图案为一非中心对称透明电极图案 33 的俯视图, 其中 $x_2 > y_2$, 而第三个透明电极图案因两边作用力已平衡抵消, 故仍为中心对称透明电极图案 13。

图 6 为本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区具有非中心对称透明电极图案的液晶指向的仿真结果 (其中 x/y 约为 1.5), 与图 3 相比可发现, F' 区域内的液晶指向呈现出稳定整齐排列, 证明此种非中心对称透明电极图案的设计有助于平衡边界斜坡的力量, 使液晶分子指向稳定。

第三实施例

可在半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素的穿透区, 使受到边界斜坡 f_1, f_3 作用力影响的两个中心对称透明电极图案之间的间距, 大于邻近斜坡 f_1, f_3 处的中心对称透明电极图案的狭缝到边界的距离, 由于当两个透明电极图案间的间距愈大时, 在该间距内的等位线的弯曲程度会变大, 如同形成一突起物 (bump) 结构, 而加强液晶的倒向。图 7 显示本发明的半穿透半反射式 TFT-LCD 单位像素在穿透区具有两个中心对称透明电极图案结构时, 使该两

个透明电极图案 13 分别靠近该斜坡 $f1, f3$ 处（未显示于图 7）的狭缝到边界（在反射区 B 和穿透区 A 的交界处以及在穿透区 A 与扫描线 100 的边界处）的距离 b 和 c ，小于该两个透明电极图案 13 的间的间距 a 。

在本发明中所使用的具有放射状狭缝的透明电极图案的狭缝的数目、尺寸、设置位置、角度和形状以及在单位像素内所包含的透明电极图案的数目，皆可视实际需要作适当的变化，而本发明在上述对该透明电极图案所作不同的配置，亦可与之配合作适当的改变。

以上所述，利用较佳实施例详细说明本发明，而非限制本发明的范围，而且所述技术领域的技术人员都能理解，适当的作些微小的改变和调整，仍将属于本发明，并且不脱离本发明的精神和范围。

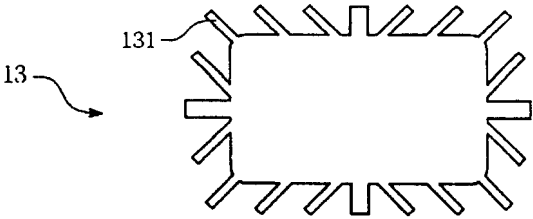


图 1 A

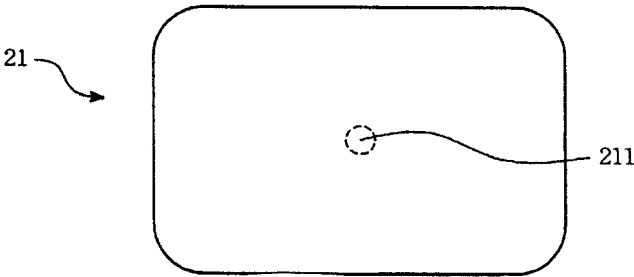


图 1 B

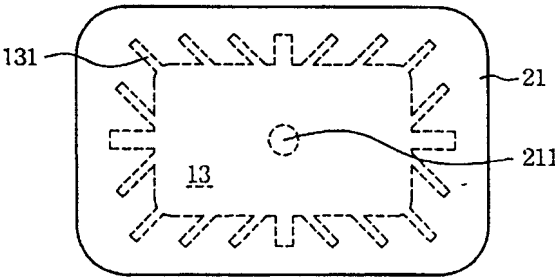


图 1 C

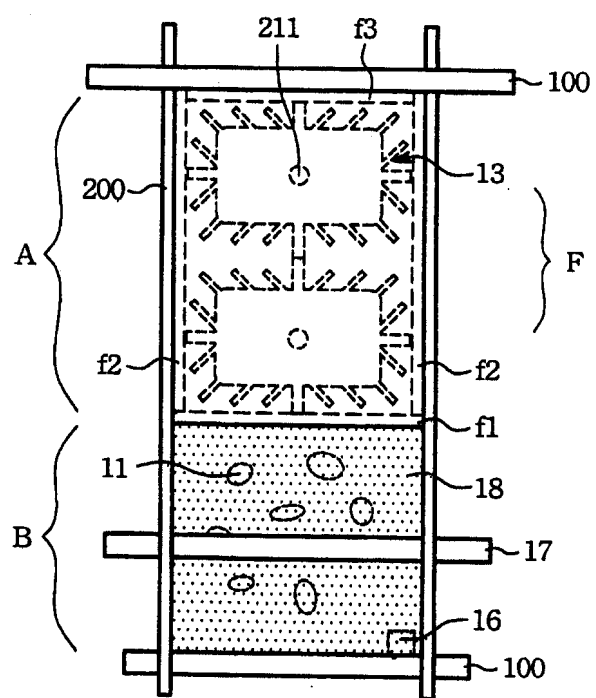


图 2

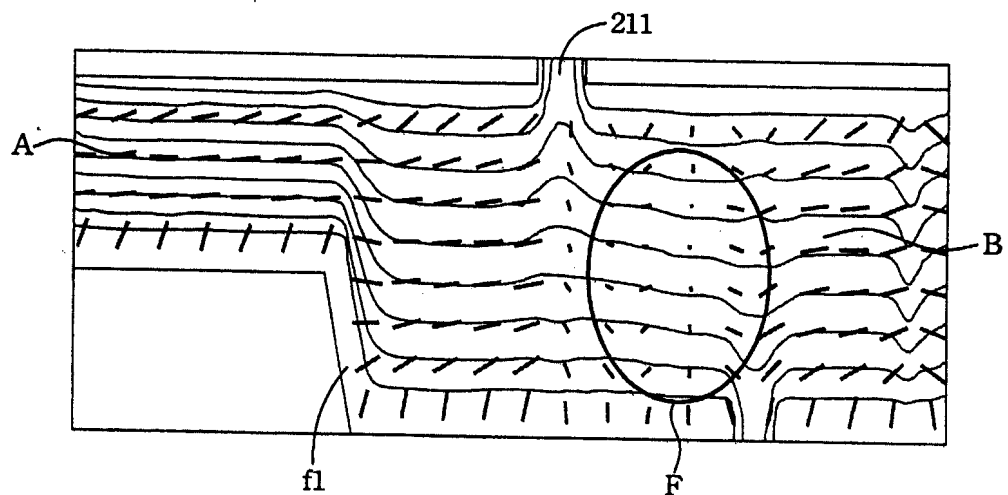


图 3

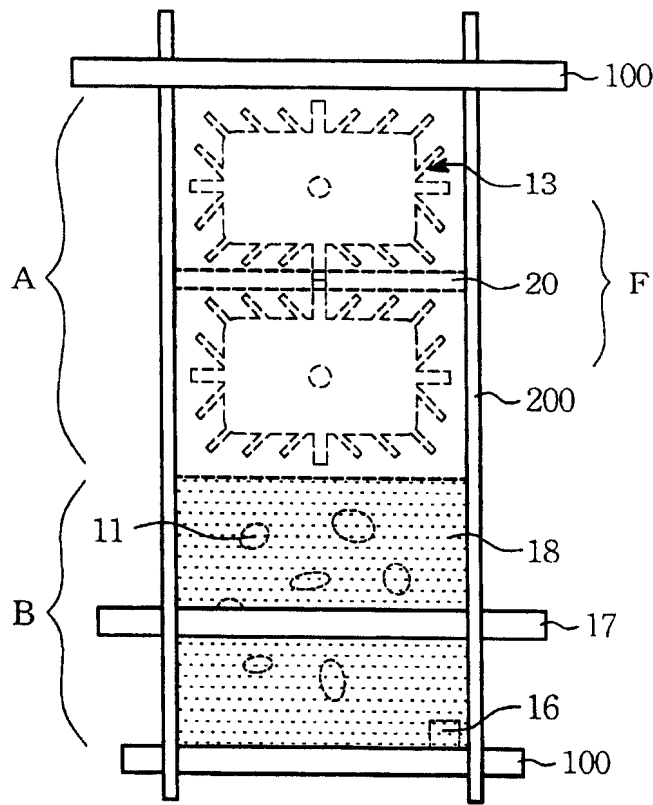


图 4

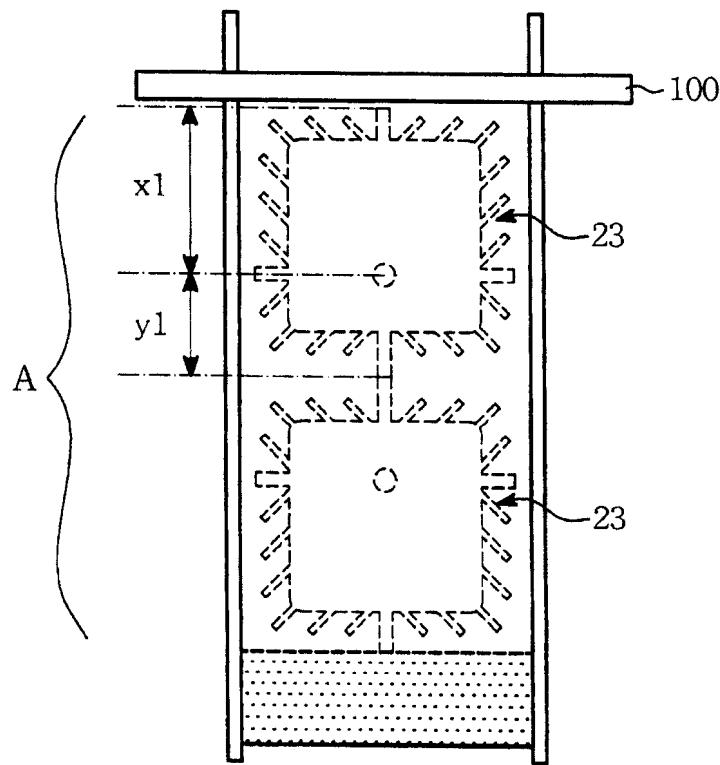


图 5A

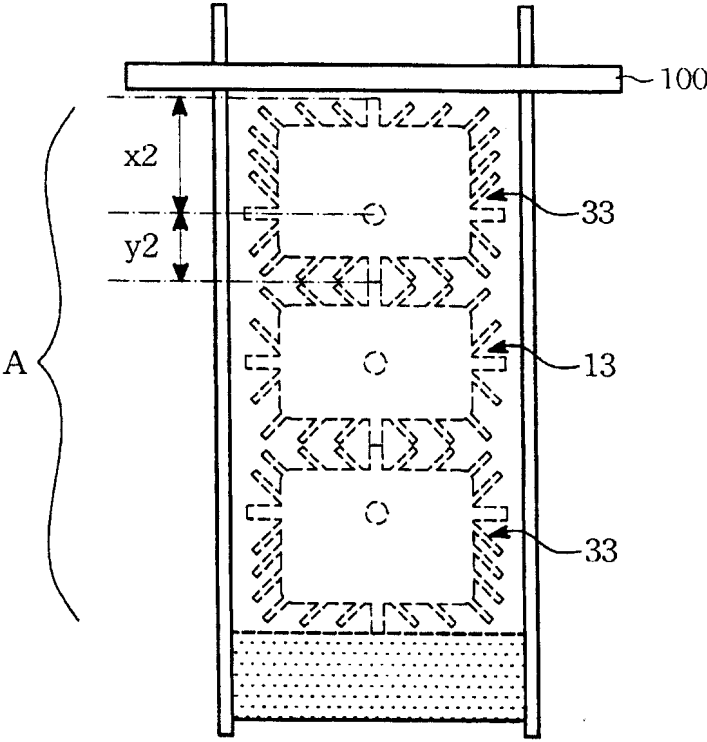


图 5B

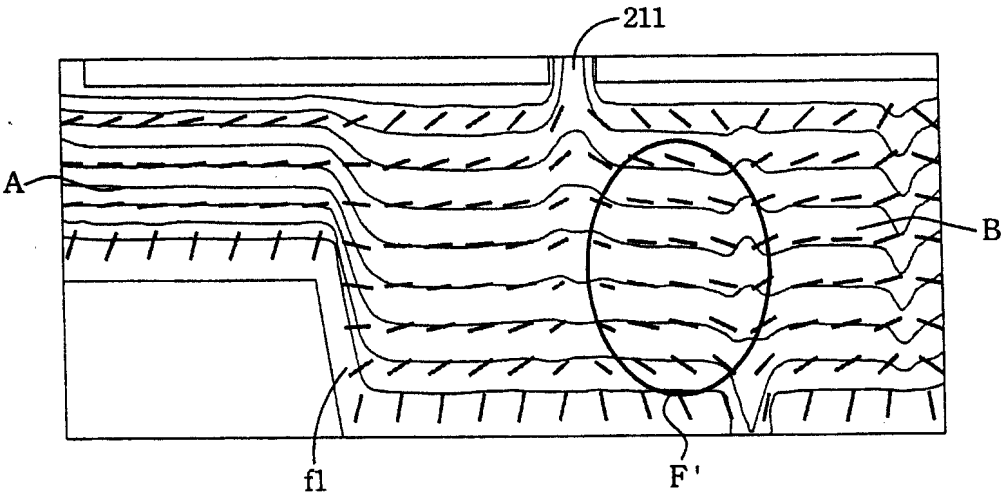


图 6

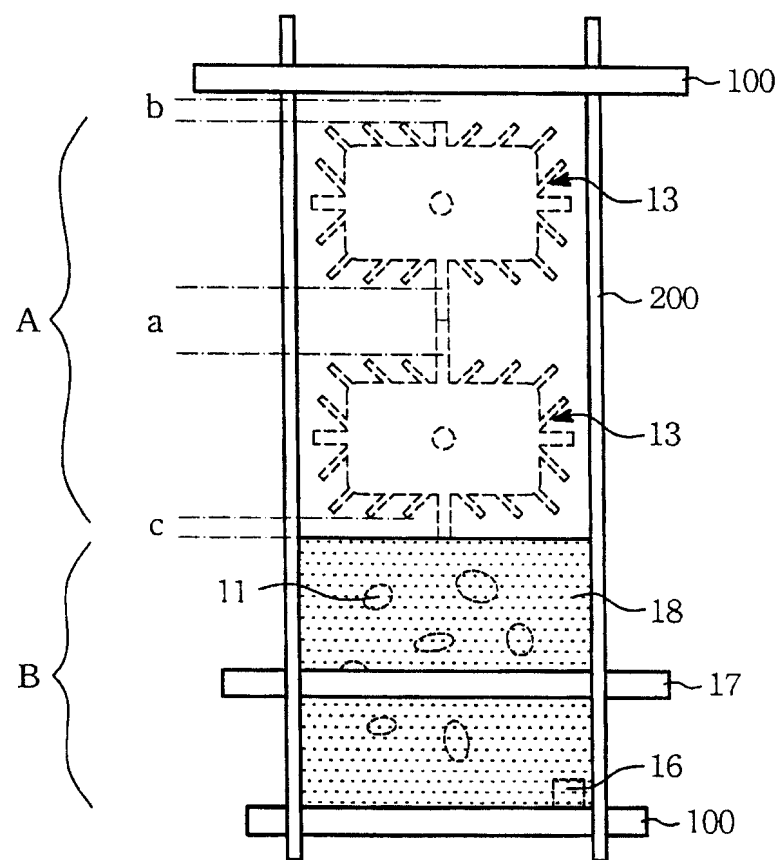


图 7

专利名称(译)	均匀多域垂直配向半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器		
公开(公告)号	CN100349048C	公开(公告)日	2007-11-14
申请号	CN200310115427.8	申请日	2003-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	林敬桓 张志明 董修琦 陈伯纶		
发明人	林敬桓 张志明 董修琦 陈伯纶		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1337 H01L29/786 G02F1/136		
审查员(译)	胡阳		
其他公开文献	CN1544985A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种在穿透区具有均匀的多域垂直配向模式的半穿透半反射式薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)结构。藉由对两个以上的具有放射状狭缝(fine slit)的透明电极图案作不同的配置，来平衡在此半穿透半反射式TFT-LCD的单位像素的反射区和穿透区的交界处以及在穿透区与扫描线的边界处的斜坡对周围液晶分子倒向的作用力，而能在穿透区形成液晶分子排列均匀的多域垂直配向模式(MVA)，使液晶显示器具有更为宽广的视角并增进其反应速度。

