

[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 200510075817.6

[51] Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100381917C

[22] 申请日 2005.5.30

[21] 申请号 200510075817.6

[30] 优先权

[32] 2004.5.31 [33] KR [31] 10-2004-0039339

[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 李润復 张相民 张允琮 李源镐

[56] 参考文献

JP2003021845A 2003.1.24

US6028653A 2000.2.22

CN1434338A 2003.8.6

JP2002040456A 2002.2.6

US2002089631A1 2002.7.11

审查员 杨 艳

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

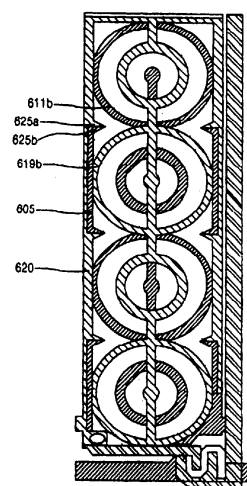
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称

具有盘状电极的面内切换液晶显示装置

[57] 摘要

具有盘状电极的面内切换液晶显示装置。一种面内切换液晶显示装置包括：第一基板和第二基板；位于第一基板上并相互交叉的多条选通线和多条数据线；由所述多条选通线和多条数据线的交叉所限定的多个单元像素，每个单元像素包括多个子像素区；至少一个公共电极和至少一个像素电极，交替排列在每个子像素区中以限定第一区，在第一区中产生面内电场，并且公共电极和像素电极中的至少一个呈带有空心的第一封闭曲面形状；以及位于第一基板与第二基板之间的液晶层。



1、一种面内切换液晶显示装置，包括：

第一基板和第二基板；

位于第一基板上并相互交叉的多条选通线和多条数据线；

由所述多条选通线和多条数据线的交叉所限定的多个单元像素，每个单元像素包括多个子像素区；

至少一个公共电极和至少一个像素电极，交替排列在每个子像素区中以限定第一区，在第一区中产生面内电场，并且公共电极和像素电极中的至少一个呈带有空心的第一封闭曲面形状；以及

位于第一基板与第二基板之间的液晶层。

2、如权利要求1所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

位于每个子像素区中的最外端电极。

3、如权利要求2所述的面内切换液晶显示装置，其中，所述最外端电极具有与第一封闭曲面形状对应的弯曲开口，所述最外端电极紧邻于公共电极和像素电极中的呈第一封闭曲面形状的所述至少一个电极，并且在最外端电极与公共电极和像素电极中的所述至少一个电极之间产生第二面内电场。

4、如权利要求2所述的面内切换液晶显示装置，其中，所述最外端电极呈带有空心的第二封闭曲面形状。

5、如权利要求4所述的面内切换液晶显示装置，其中，第二封闭曲面形状比第一封闭曲面形状大，并具有与第一封闭曲面形状相似的曲形轮廓。

6、如权利要求4所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

沿所述单元像素的外边沿部分的电极线，在该电极线与所述最外端电极之间产生第三面内电场。

7、如权利要求4所述的面内切换液晶显示装置，其中，所述像素电极呈第一封闭曲面形状并电连接到所述电极线。

8、如权利要求7所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

沿所述单元像素的外边沿部分的公共线，该公共线电连接到所述公共电极和所述最外端电极。

9、如权利要求8所述的面内切换液晶显示装置，其中，所述像素电极线交叠所述公共线的一部分，并在它们之间形成存储电容。

10、如权利要求4所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

沿两个垂直邻接子像素区之间的边界的第一辅助电极。

11、如权利要求4所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

像素电极和公共线中的一个，紧邻于所述最外端电极，并沿着子像素区的外边沿部分。

12、如权利要求11所述的面内切换液晶显示装置，其中，所述像素电极紧邻于所述多个子像素区中的第一子像素区的最外端电极，并且所述公共线紧邻于所述多个子像素区中的第二子像素区的最外端电极，第二子像素区垂直或水平地紧邻于第一子像素区。

13、如权利要求4所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

位于两个垂直邻接子像素区之间的边界处的三角形辅助电极。

14、一种面内切换液晶显示装置，包括：

第一基板和第二基板；

位于第一基板上并相互交叉的多条选通线和多条数据线；

由所述多条选通线和多条数据线的交叉所限定的多个单元像素，每个单元像素包括至少一个第一子像素区和至少一个第二子像素区，第一子像素区紧邻于第二子像素区；

在第一子像素区中交替排列的内公共电极、中间像素电极以及外公共电极，该中间像素电极呈环形表面形状；

在第二子像素区中交替排列的内像素电极、中间公共电极以及外像素电极，该中间公共电极呈环形表面形状；以及

位于第一基板与第二基板之间的液晶层。

15、如权利要求14所述的面内切换液晶显示装置，其中，所述外公共电极和外像素电极呈环面形状。

16、如权利要求14所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

沿第一子像素区与第二子像素区之间的边界直线排列的至少一个第一辅助电极。

17、如权利要求 14 所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

沿着所述单元像素的外边沿部分的至少一对公共线和像素电极线。

18、如权利要求 17 所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

沿第一子像素区与第二子像素区之间的边界直线排列的至少一个第一辅助电极，该第一辅助电极电连接到所述像素电极线。

19、如权利要求 17 所述的面内切换液晶显示装置，其中，所述公共线紧邻于第二子像素区中的外像素电极，并且所述像素电极线紧邻于第一子像素区中的外公共电极。

20、如权利要求 17 所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

位于第一子像素区中的沿第一子像素区与第二子像素区之间的边界直线排列的第一辅助电极，该第一辅助电极电连接到所述像素电极线；
和

位于第二子像素区中的沿第一子像素区与第二子像素区之间的边界直线排列的第二辅助电极，该第二辅助电极电连接到所述公共线。

21、如权利要求 17 所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

呈三角形并被布置在第一子像素区与第二子像素区之间的边界处的至少一个第三辅助电极，该第三辅助电极电连接到所述像素电极线。

22、如权利要求 17 所述的面内切换液晶显示装置，还包括：

呈三角形并被布置在第一子像素区与第二子像素区之间的边界处的至少一个第四辅助电极，该第四辅助电极电连接到所述公共线。

23、如权利要求 14 所述的面内切换液晶显示装置，其中，所述内像素电极、中间像素电极以及外像素电极相互电连接，并且所述内公共电极、中间公共电极以及外公共电极相互电连接。

具有盘状电极的面内切换液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，具体来说，涉及一种具有盘状电极（circular electrode）的面内切换液晶显示装置，其实现了所有方向上的宽视角并防止了色移。

背景技术

由于近来在各种便携式电子设备中的发展，研究活跃地集中在几种类型的平板显示装置上，这些平板显示装置包括液晶显示（LCD）装置、等离子显示板（PDP）装置、场发射显示（FED）装置以及真空荧光显示（VFD）装置。特别地，由于 LCD 装置轻且薄、易于批量生产、产生高质量图像并且功耗低，因此受到很大的关注。

LCD 装置包括用于显示图像的液晶板和用于向该液晶板提供驱动信号的驱动单元。通常，液晶板包括第一基板和第二基板，以及由注入在第一基板与第二基板之间的液晶分子而形成的液晶层。

根据窄并且长的液晶分子的排列，存在 LCD 装置的多种显示模式。例如，通常在 LCD 装置中使用扭转向列（TN）模式，这是因为它具有多个优势，如高对比度、快速响应时间以及低驱动电压。但是，TN 模式 LCD 装置的劣势在于对观察者来说视角令人不满意地窄，这是因为由垂直电场垂直地排列液晶分子。为了解决这种视角窄的问题，已提出了新的技术，如面内切换（IPS）模式 LCD 装置。通过由面内电场水平地排列液晶分子，IPS 模式 LCD 装置提供了更宽的视角。

图 1 是根据现有技术的 IPS LCD 装置的像素区的平面图，图 2 是沿图 1 的 A-A'所截取的横剖面视图。在图 1 中，IPS LCD 装置包括：彼此相交叉并限定多个像素区的多条数据线 100 和多条选通线 101；薄膜晶体管（TFT）T，布置在多条选通线 101 与多条数据线 100 的每个交叉处；

以及像素电极 119 和公共电极 111, 在像素区中被布置成平行于数据线 100。每个 TFT T 包括: 栅极 110, 形成在第一基板 103 上并连接到选通线 101; 栅绝缘膜 113, 由诸如 SiNx 或 SiOx 的材料形成在栅极 110 上; 半导体层 115, 形成在栅绝缘膜 113 上; 欧姆接触层 116, 形成在半导体层 115 上; 以及源极 117 和漏极 118, 形成在欧姆接触层 116 上并分别连接到数据线 100 和像素电极 119。公共电极 111 连接到公共线 105, 而像素电极 119 连接到 TFT T 的漏极 118。

此外, 如图 2 所示, 像素内的 TFT T 和公共电极 111 形成在第一基板 103 上, 像素电极 119 形成在栅绝缘膜 113 上。在 TFT T、像素电极 119 以及栅绝缘膜 113 上覆盖整个表面层叠有由诸如 SiNx 或 SiOx 的材料形成的钝化膜 120, 并在其上施加了第一配向膜 (未示出), 从而确定了液晶分子排列的方向。当未向电极施加电压时, 液晶分子 102 沿公共电极 111 与像素电极 119 之间的摩擦方向排列。

此外, IPS LCD 包括对应于第一基板 103 的第二基板 104。具体来说, 在第二基板 104 上顺序层叠有: 用于防止漏光的黑底 106, 包括 R、G 以及 B 滤色器的滤色器层 107, 以及覆盖层 108。

因此, 可以在上/下和左/右方向上从正面以大约 70° 观看面内切换 (IPS) LCD。具体来说, 在由锯齿型电极形成的两个不同区域处的主视角方向是对称的, 以使得色移相互补偿, 而不产生色移。因此, IPS LCD 比 TN 模式 LCD 具有更宽的视角。然而, 与 CRT 显示装置相比, IPS LCD 的视角还是较窄, 并具有更有问题的色移。

发明内容

因此, 本发明旨在提供一种面内切换液晶显示装置, 其基本上克服了由于现有技术的局限和缺点而导致的一个或更多个问题。

本发明的一个目的是提供一种 IPS LCD 装置, 其通过形成具有封闭曲面形状的至少一个公共电极和至少一个像素电极以在沿该封闭曲面形状的形状的各方向上形成面内电场, 改进了各方向上的视角特性。

本发明的另一目的是提供一种 IPS LCD 装置, 其能够通过不仅在公

共电极和像素电极内而且在像素的外边沿部分处形成液晶驱动区，改进其孔径比和亮度，并且能够通过在该区上形成公共电极和像素电极的辅助电极最大化液晶驱动模式的效率。

在下面的说明中将阐述本发明的其它特征和优点，其部分地根据说明即可显见，或者可以通过对本发明的实践来获知。通过下述文字说明及其权利要求以及附图中具体指出的结构，可以实现并获得本发明的目的和其它优点。

为了实现根据本发明目的的这些和其他优点，如所具体实现和广泛描述的，提供了一种面内切换液晶显示装置，其包括：第一基板和第二基板；位于第一基板上并相互交叉的多条选通线和多条数据线；由所述多条选通线和多条数据线的交叉所限定的多个单元像素，每个单元像素包括多个子像素区；至少一个公共电极和至少一个像素电极，交替排列在每个子像素区中以限定第一区，在第一区中产生面内电场，并且公共电极和像素电极中的至少一个呈带有空心的第一封闭曲面形状；以及位于第一基板与第二基板之间的液晶层。

在另一方面中，提供了一种面内切换液晶显示装置，其包括：第一基板和第二基板；形成在第一基板上并相互交叉的多条选通线和多条数据线；由所述多条选通线和多条数据线的交叉所限定的多个单元像素，每个单元像素包括至少一个第一子像素区和至少一个第二子像素区，第一子像素区紧邻于第二子像素区；在第一子像素区中交替排列的内公共电极、中间像素电极以及外公共电极，该中间像素电极呈环形表面形状；在第二子像素区中交替排列的内像素电极、中间公共电极以及外像素电极，该中间公共电极呈环形表面形状；以及位于第一基板与第二基板之间的液晶层。

应当明白，本发明的以上一般性描述和以下详细描述都是示例性和说明性的，旨在提供对如权利要求所述的本发明的进一步说明。

附图说明

附图被包括进来以提供对本发明进一步的理解，其被并入且构成本

说明书的一部分，示出了本发明的实施例，并与文字说明一起用于解释本发明的原理。附图中：

图 1 是根据现有技术的 IPS LCD 装置的像素区的平面图；

图 2 是沿图 1 的 A-A'所截取的横剖面视图；

图 3 是示出根据本发明一实施例的 IPS LCD 装置的像素区的视图；

图 4 是沿图 3 的 B-B'所截取的横剖面视图；

图 5 是示出根据本发明另一实施例的 IPS 模式 LCD 装置的视图；

图 6 是示出根据本发明又一实施例的 IPS LCD 装置的视图；

图 7 是示出根据本发明一实施例的 IPS LCD 装置的视图；

图 8 是示出根据本发明另一实施例的 IPS LCD 装置的视图；

图 9 是示出图 3 所示的 IPS LCD 装置的亮度的图像；以及

图 10 是示出图 5 所示的 IPS LCD 装置的亮度的图像。

具体实施方式

以下对本发明多个优选实施例进行详细描述，在附图中示出了它们的示例。

图 3 是示出根据本发明一实施例的 IPS LCD 装置的像素区的视图。在图 3 中，IPS LCD 装置包括彼此交叉并限定像素区的数据线 200 和选通线 201。在每个像素区中，由金属层形成的薄膜晶体管（TFT）的源极 217 交叠相邻的选通线 201，并且在源极 217 与选通线 201（即，栅极（未示出））之间形成有 TFT 的半导体层 215。此外，在选通线 201 上面对源极 217 形成有 TFT 的漏极 218。

此外，像素区可以包括多个子像素区。在每个子像素区中，形成有第一公共电极 211a、第二公共电极 211b 以及像素电极 219，以产生面内电场。具体来说，像素电极 219 可以呈带有空心的封闭曲面形状（例如，圈形、环形、椭圆轮廓或蛋轮廓），并可形成得与第一公共电极 211a 和第二公共电极 211b 相隔开来。具体来说，可以把像素电极 219 形成在与第一公共电极 211a 和第二公共电极 211b 不同的层上，但是当从装置的正面观察时，像素电极 219 看起来位于第一公共电极 211a 与第二公共电极

211b 之间，它们之间存在间隔。

此外，在子像素区的中央部分处，第一公共电极 211a 可以呈曲面形，例如硬币形。第二公共电极 211b 可以具有与像素电极 219 的形状对应的弯曲开口。因此，第二公共电极 211b 可以是子像素区内的最外端公共电极。

第一公共电极 211a 和第二公共电极 211b 相互电连接，并通过公共电极连接线 211'电连接到位于不同子像素区中的其它第一公共电极 211a 和第二公共电极 211b。第一公共电极 211a、第二公共电极 211b 以及公共电极连接线 211'还电连接到公共线 205。此外，像素电极 219 通过像素电极连接线 219'电连接到位于不同子像素区中的其它像素电极 219，并且像素电极 219 和像素电极连接线 219'还电连接到像素电极线 220。具体来说，公共电极连接线 211'和像素电极连接线 219'被形成为平行于数据线 200 并在某些部分处相互交叠。

图 4 是沿图 3 的 B-B'所截取的横剖面视图。如图 4 所示，在第一基板 203 上，像素电极 219 位于第一公共电极 211a 与第二公共电极 211b 之间。TFT（其可以是 LCD 装置的驱动器件）也形成在第一基板 203 上。TFT 包括：栅极 210，其可以是选通线 210 的一部分；位于栅极 210 上的栅绝缘膜 213；位于栅绝缘膜 213 上的半导体层 215；位于半导体层 215 上的欧姆接触层 216；以及位于欧姆接触层 216 上的源极 217 和漏极 218。源极 217 连接到数据线 200，漏极 218 通过接触孔 221 连接到像素电极线 220。此外，在覆盖 TFT、第一公共电极 211a 以及第二公共电极 211b 的第一基板 203 的整个表面上形成有钝化膜 230。

由此，第一公共电极 211a、第二公共电极 211b 以及像素电极 219 交替排列，从而在子像素内产生面内电极。此外，像素电极线 220 和公共线 205 相互交叠，栅绝缘膜 213 位于其间，从而形成存储电容，例如，存储电容器。具体来说，像素电极线 220 连接到像素电极 219，公共线 205 被形成为像素区内的最外端电极部分。

因此，当在公共电极 211a、211b 与像素电极 219 之间施加电压时，在其间产生了面内电场，从而沿该电场方向排列液晶分子 202。如图 3 所

示, 当未向这些电极施加电压时, 如虚线轮廓所示的液晶分子 202 沿摩擦方向 R 排列, 该摩擦方向 R 可以平行于数据线 200。但是, 当向这些电极施加电压时, 如实线轮廓所示的液晶分子 202 沿电场方向排列。

如上所述, 向其之间的液晶分子 202 施加面内电场的两个电极被形成围绕中央电极的封闭曲面形状。因此, 液晶分子 202 沿电场方向排列并在每个位置处都垂直于这些电极, 从而得到了宽视角。结果, 形成在像素电极 219 与公共电极 211a 和 211b 之间的面内电场将液晶分子 202 排列成如图 3 所示, 从而对每个像素区的对角方向上的色移进行了补偿。因此, 在约 $\pm 45^\circ$ 的视角内防止了在根据现有技术的 IPS LCD 装置中发生的色反相 (color inversion)。

然而, 图 3 所示的 IPS LCD 装置的更不令人满意的特性在于其孔径比和亮度未被最大化, 这是因为最外端不透明公共电极 211b 在子像素内占据了面积。此外, 由像素电极线 220 和具有最外端公共电极 211b 的曲率的表面形成了大致三角形的遮光区。

图 5 是示出根据本发明另一实施例的 IPS 模式 LCD 装置的视图。在图 5 中, IPS LCD 装置包括彼此交叉并限定像素区的数据线和选通线。每个像素区包括一薄膜晶体管 (TFT), 该薄膜晶体管具有栅极、半导体层、源极以及漏极。栅极连接到选通线, 而源极连接到数据线。

此外, 像素区可以包括多个子像素区。在每个子像素区中, 形成有第一公共电极 311a、第二公共电极 311b 以及像素电极 219, 以产生面内电场。具体来说, 像素电极可以呈带有空心的封闭曲面形状 (例如, 圈形、环形、椭圆轮廓或蛋轮廓), 并可形成得与第一公共电极 311a 和第二公共电极 311b 相隔开来。

此外, 在子像素区的中央部分处, 第一公共电极 311a 可以呈曲面形, 例如硬币形。第二公共电极 311b 可以具有与像素电极的形状对应的封闭曲面形。因此, 第二公共电极 211b 可以是子像素区内的最外端公共电极, 并且没有形成三角形遮光区。具体来说, 在形成第一公共电极 311a 和第二公共电极 311b 的步骤中对金属层进行构图, 以在公共电极 311b 与公共电极线 305 之间附加地形成大致三角形的透光区。结果, 透光区是另

一其中产生了附加面内电场的区域。

因此,当向公共电极 311b 和像素电极线 320 施加电压时,在附加的透光区中产生了面内电场。例如,当未向这些电极施加电压时,如虚线轮廓所示的液晶分子 302a 沿摩擦方向 R 排列。该摩擦方向 R 可以平行于像素电极线 320。此外,当向这些电极施加电压时,如实线轮廓所示的液晶分子 302a 沿电场方向排列。因此,如实线轮廓所示的液晶分子 302a 沿公共电极 311b 与像素电极线 320 之间的电场方向排列,从而改进了孔径比和亮度。

尽管在图中未示出,但是作为本发明的不同结构,在每个子像素中可以把圈形的像素电极形成为最外端电极。由此,公共线紧邻最外端像素电极而非像素电极线。

图 9 是示出图 3 所示的 IPS LCD 装置的亮度的图像,图 10 是示出图 5 所示的 IPS LCD 装置的亮度的图像。如图 9 和 10 所示,例如,图 3 所示的 IPS LCD 装置的孔径比约为 35%,而图 5 所示的 IPS LCD 装置的孔径比约为 45%。因此,通过在最外端公共电极与像素电极线之间提供附加透光区,在图 5 所示的 IPS LCD 装置中将孔径比改进了约 10%。而且,对 IPS LCD 装置(背光为 7800 尼特、滤色器透射率为 26%,并且偏振片的透射率为 38%)的亮度测量试验表明,与现有技术 IPS LCD 装置的 300 尼特的亮度相比,具有图 5 所示结构的 IPS LCD 装置的亮度增加了 40 尼特。

然而,在透光区的一个角部处垂直相会的两个子像素的最外端公共电极 311b 按锐角相互面对,因而导致液晶分子 302b 的配向颠倒。由此,图 5 所示的 IPS LCD 装置具有有限的液晶驱动模式效率。

图 6 是示出根据本发明又一实施例的 IPS LCD 装置的视图。在图 6 中,IPS LCD 装置包括彼此交叉并限定像素区的数据线 400 和选通线 401。每个像素区包括一薄膜晶体管(TFT),该薄膜晶体管具有栅极、半导体层、源极以及漏极。栅极连接到选通线 401,而源极连接到数据线 400。

此外,像素区可以包括多个子像素区。此外,第一辅助电极 425a 可

以将像素区划分为多个子像素区。例如，第一辅助电极 425a 可以是两个垂直邻接子像素区之间的边界，并且第一辅助电极 425a 可以平行于选通线 401 并垂直于数据线 400。因此，当从装置正面观察时，第一辅助电极 425a 形成在大致三角形的第二区中，并从像素电极线 420 直线突起。第一辅助电极 425a 可以具有与每个子像素区的最外端公共电极 411 的极性相反的极性。

例如，在标记区 C 中，在由两个邻接子像素区的上子像素的最外端公共电极 411a、按约 45° 角与公共电极 411a 相会的第一辅助电极 425a 以及像素电极线 420a 形成的上区处，产生了沿（\）方向的面内电场。因此，液晶分子 402a 沿电场方向排列，从而形成上区中的一个区域。类似地，形成了另一液晶区域，因为液晶分子 402b 在由下子像素的最外端公共电极 411b、按约 45° 角面对公共电极 411b 的第一辅助电极 425a 以及像素电极线 420b 形成的下区处沿（/）方向排列。具体来说，所述两个区域沿平行于选通线 401 的方向是对称的，并且在整个 LCD 装置上都存在此现象，由此改进了液晶驱动模式的效率。

此外，当沿平行于选通线 401 的方向进行摩擦时，液晶分子可以沿交叉方向排列。例如，在区 C 中，当未向电极施加电压时，液晶分子平行于选通线相交排列，当向电极施加电压时，液晶分子沿电场的（\）和（/）方向或（\）和（/）方向按 $\pm 45^\circ$ 角重排，从而实现屏幕显示。具体来说，由于当未向电极施加电压时液晶分子交叉排列，所以不会产生由于最外端公共电极 411 与像素电极线 420 之间的残余电压而导致的液晶分子的配向畸变。因此，即使在黑白模式下也不会产生诸如漏光的缺陷。

图 7 是示出根据本发明一实施例的 IPS LCD 装置的图。在图 7 中，IPS LCD 装置包括彼此相交叉并限定像素区的数据线和选通线。每个像素区包括一薄膜晶体管（TFT），该薄膜晶体管具有栅极、半导体层、源极以及漏极。栅极连接到选通线，而源极连接到数据线。

此外，像素区可以包括多个子像素区。具体来说，外公共电极 511b 和外像素电极 519b 交替排列成邻接子像素区的最外端电极。在具有作为最外端电极的外公共电极 511b 的子像素区中，还可以形成中间像素电极

519 和内公共电极 511a。例如，外公共电极 511b 可以呈带有空心的封闭曲面形状（例如，圈形、环形、椭圆轮廓或蛋轮廓），并且中间像素电极 519 可以具有与外公共电极 511b 的形状对应的封闭曲面形状。此外，在子像素区的中央部分处，内公共电极 511a 可以呈曲面形，例如硬币形。

此外，邻接子像素区可以具有作为最外端电极的外像素电极 519b，并且还可以具有中间公共电极 511 和内像素电极 519a。外像素电极 519b 可以呈带有空心的封闭曲面形状（例如，圈形、环形、椭圆轮廓或蛋轮廓），这基本上与外公共电极 511b 相同。此外，中间公共电极 511 可以呈与外像素电极 519b 的形状对应的封闭曲面形状，并且在该子像素区的中央部分处，内像素电极 519a 可以呈曲面形状，例如硬币形。这两个邻接子像素区可以排列成相对于装置垂直或水平地相邻。

由此，所述两个邻接子像素分别具有内公共电极 511a-中间像素电极 519-外公共电极 511b 的结构和内像素电极 519a-中间公共电极 511-外像素电极 519b 的结构。此外，外公共电极 511b、中间公共电极 511 以及内公共电极 511a 可以相互电连接并电连接到公共线 505。类似地，外像素电极 519b、中间像素电极 519 以及内像素电极 519a 可以相互电连接并电连接到像素电极线 520。因此，邻接子像素内的最外端电极具有相反的极性。

此外，像素电极线 520 形成在以外公共电极 511b 作为其最外端电极的子像素区周围。具体来说，像素电极线 520 具有与最外端公共电极 511b 的极性相反的极性，并面对子像素区内的外公共电极 511b，从而产生面内电场。此外，公共线 505 形成在以外像素电极 519b 作为其最外端电极的子像素区周围。具体来说，公共线 505 具有与外像素电极 519b 的极性相反的极性，并面对子像素区内的外像素电极 519b。由此，像素电极线 520 和公共线 505 被交替布置成邻接子像素区的外边沿部分，从而提高了液晶驱动模式的效率。

此外，将第二辅助电极 525b（其可以作为公共线 505 的一部分）安装成与第一辅助电极 525a（其可以作为像素电极线 520 的一部分）相邻。具体来说，第一辅助电极 525a 和第二辅助电极 525b 可以分别从像素电极线 520 和公共线 505 伸出。尽管未示出，但是可以在每个子像素区内

交替形成附加的中间像素电极和中间公共电极。

图 8 是示出根据本发明另一实施例的 IPS LCD 装置的视图。在图 8 中, IPS LCD 装置包括彼此相交叉并限定像素区的数据线和选通线。每个像素区包括一薄膜晶体管 (TFT), 该薄膜晶体管具有栅极、半导体层、源极以及漏极。栅极连接到选通线, 而源极连接到数据线。

此外, 像素区可以包括多个子像素区。此外, 可以在该多个子像素区的边界处形成三角形的第三辅助电极 625a 和第四辅助电极 625b。例如, 当从装置的正面观察时, 第三辅助电极 625a 呈现为从上子像素区内的像素电极线 620 成直线地突起的正三角形, 而第四辅助电极 625b 呈现为从紧邻于第三辅助电极 625a 的下子像素区内的公共线 605 成直线地突起的正三角形。第三辅助电极 625a 可以具有与第四辅助电极 625b 的极性和每个子像素区的最外端公共电极 611b 的极性相反的极性。第四辅助电极 625b 可以具有与每个子像素区的最外端像素电极 619b 的极性相反的极性。

由于第三辅助电极 625a 和第四辅助电极 625b 在像素内占据的面积比由 (图 7 所示的) 第一辅助电极 525a 和第二辅助电极 525b 所占据的面积要小, 所以进一步提高了图 8 所示的 IPS LCD 装置的透射率。此外, 基本上均匀地保持了像素电极线 620 和公共线 605、最外端公共电极 611b 与第三辅助电极 625a 之间以及最外端像素电极 619b 与第四辅助电极 625b 之间的间隔, 从而提高了每个子像素区的外侧边沿部分处的液晶驱动模式的效率。

此外, 在最外端公共电极 611b 与第三辅助电极 625a 之间以及最外端像素电极 619b 与第四辅助电极 625b 之间产生了面内电场, 从而使得液晶分子按约 $\pm 45^\circ$ 角排列。因此, 液晶分子可以交叉排列, 从而防止了串扰和闪烁。尽管未示出, 但是可以在每个子像素区内交替地形成附加的中间像素电极和中间公共电极。

因此, 根据本发明一实施例的 IPS LCD 装置的像素包括呈具有空心的封闭曲面形的外电极和具有对应于该外电极的曲面形状的内电极。由此, 在所述封闭曲面形的形状的每个方向上都形成有面内电场, 从而补

偿了色移并改进了视角。

此外，根据本发明一实施例的 IPS LCD 装置的像素还可以包括具有与外电极对应的封闭曲面形的最外端电极。由此，在最外端电极与外电极之间可以形成附加透光区，并且在最外端电极与外电极之间可以形成附加面内电场，从而进一步提高孔径比和亮度。

此外，根据本发明一实施例的 IPS LCD 装置的像素可以具有由辅助电极划分成的多个邻接子像素区和/或带有相反极性的多个最外端电极和/或带有相反极性的多个外边沿线，从而提高液晶驱动模式的效率并最大化 IPS LCD 装置的发光效率。

对于本领域的技术人员，很明显，可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明的具有盘状电极的面内切换液晶显示装置进行各种变化和各种修改。由此，本发明旨在覆盖落在所附权利要求及其等同物的范围内的对本发明的变型和修改。

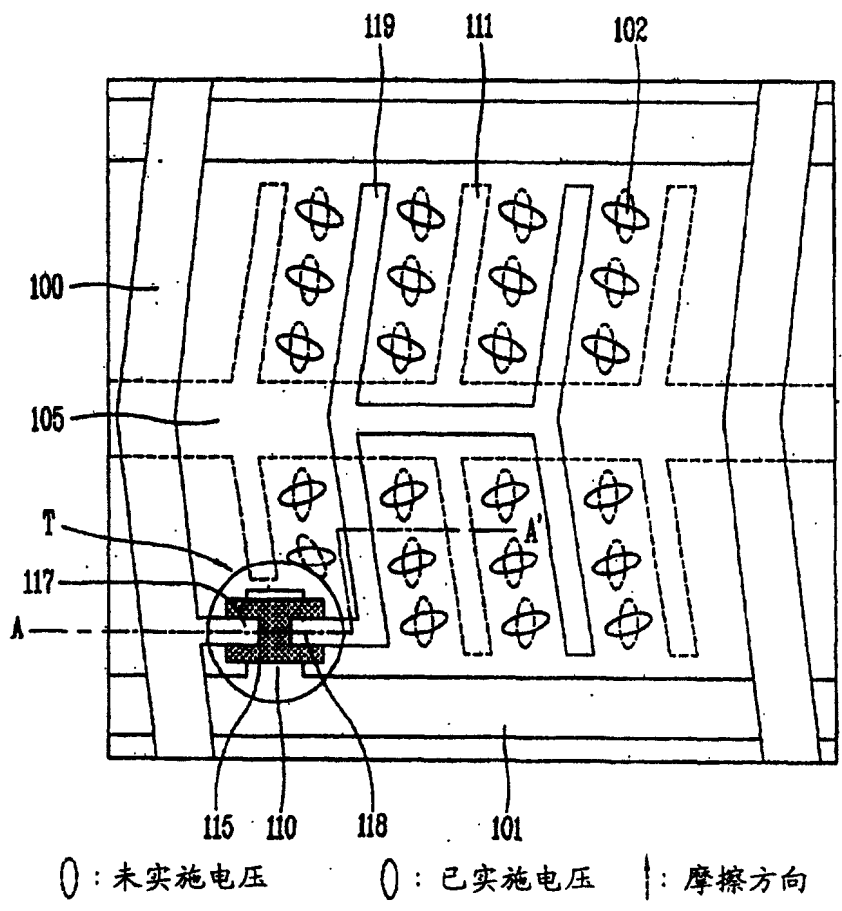


图 1
现有技术

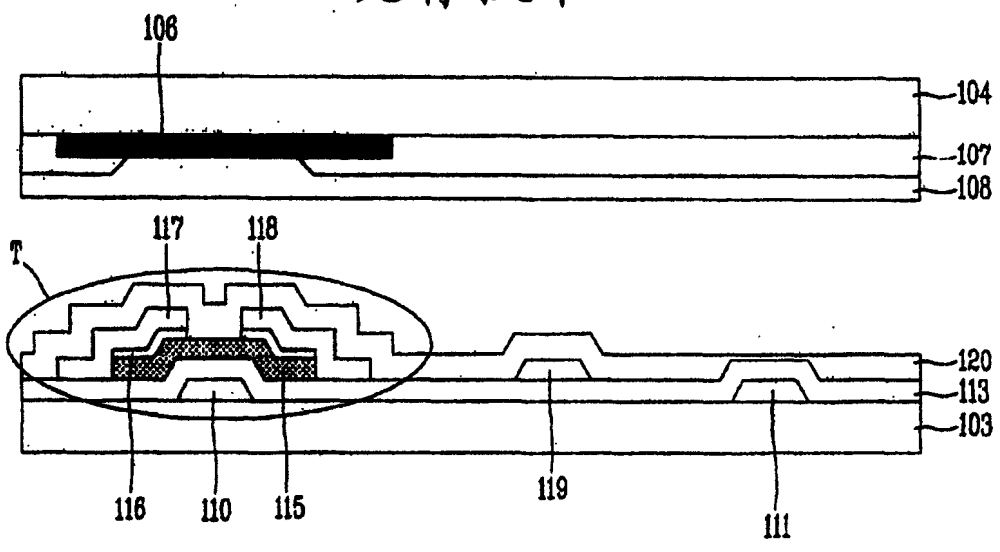


图 2
现有技术

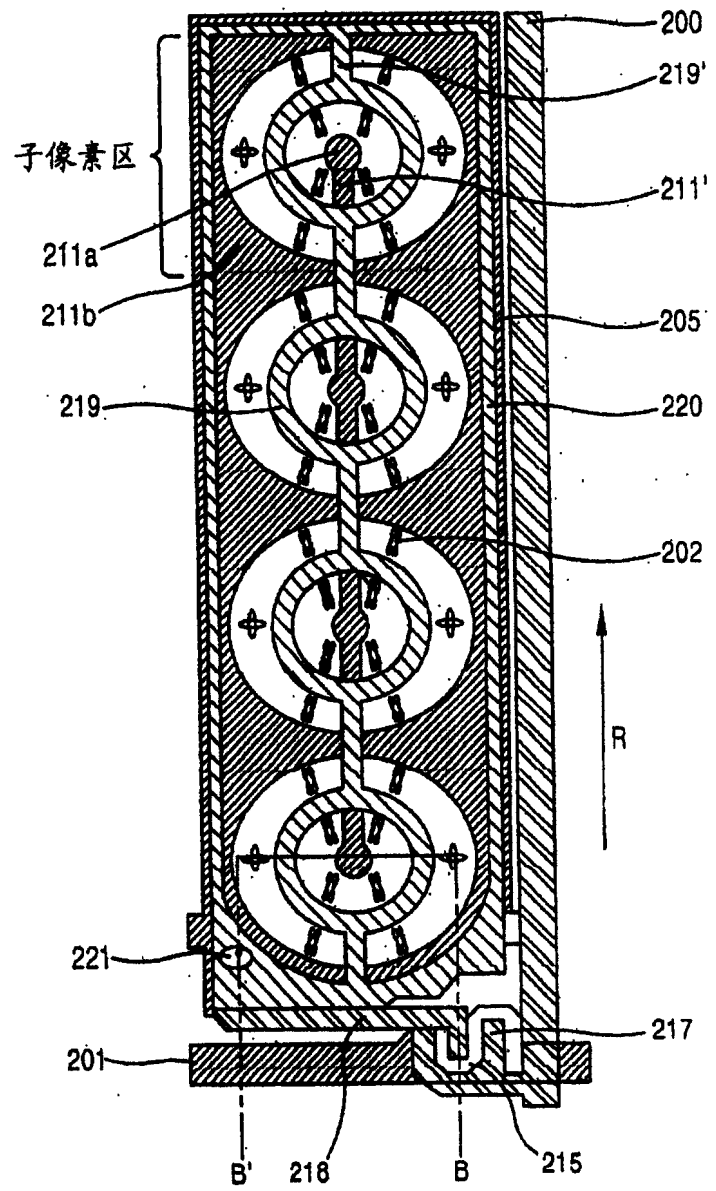


图 3

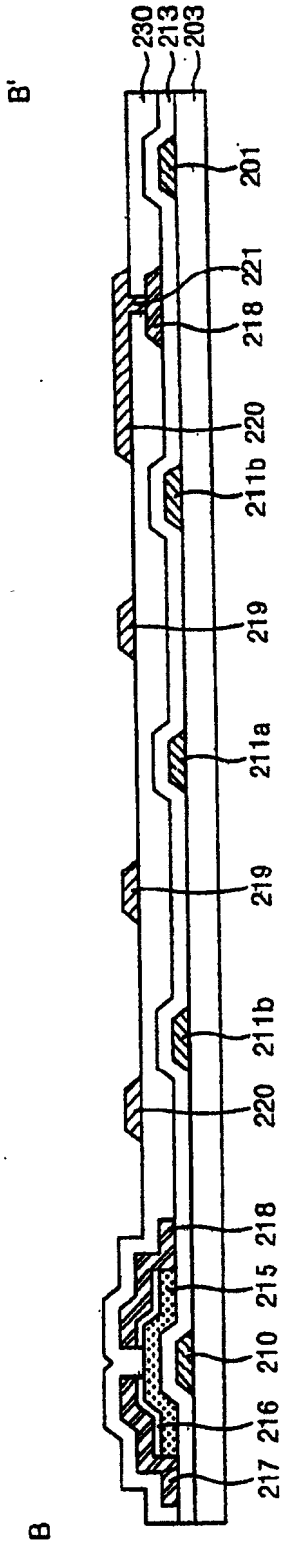


图 4

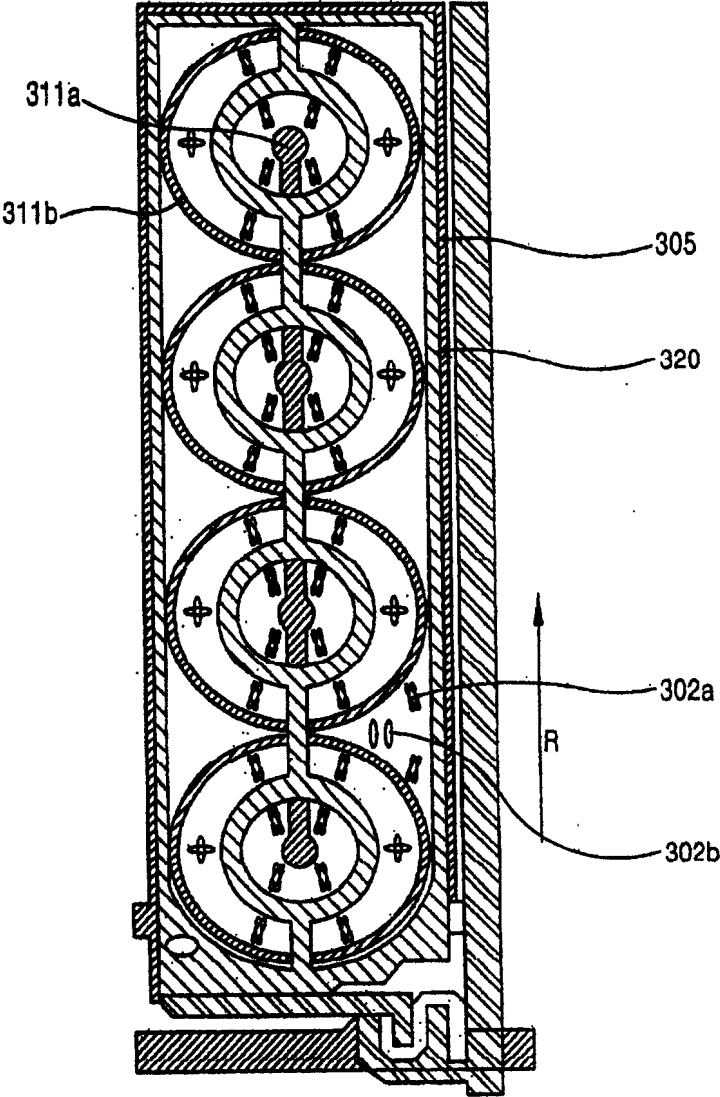
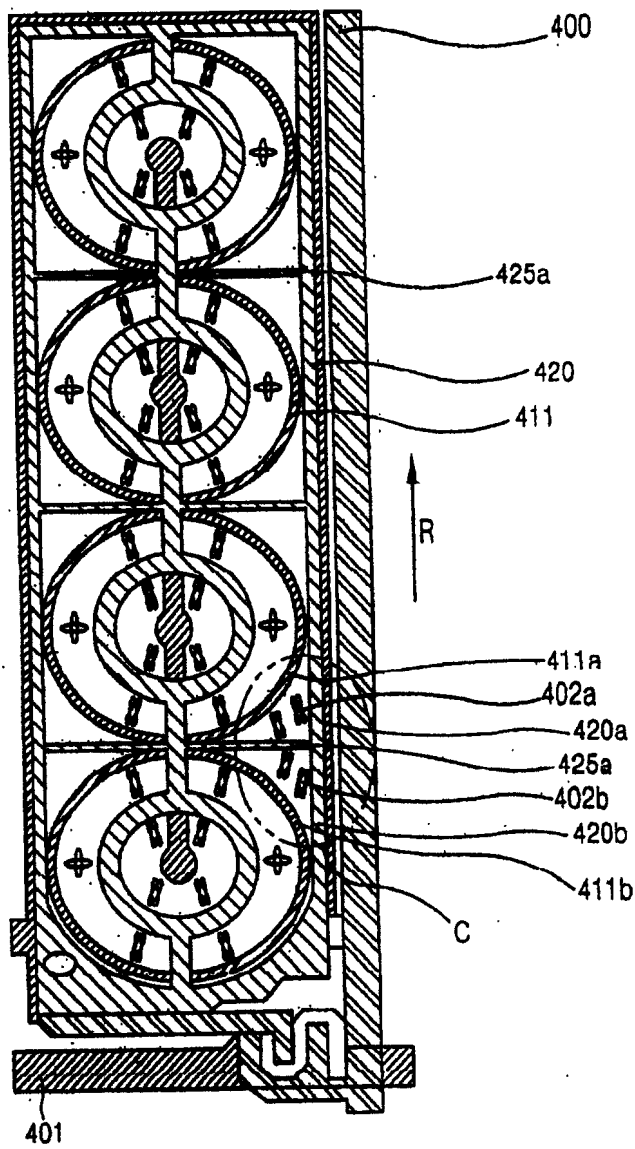


图 5



0: 已实施电压
0: 未实施电压

图 6

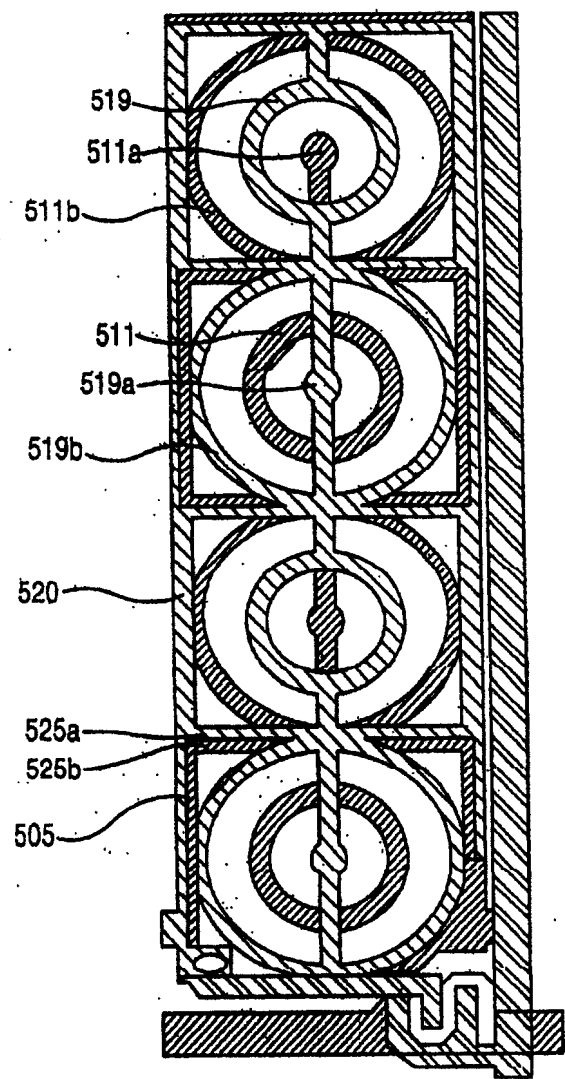


图 7

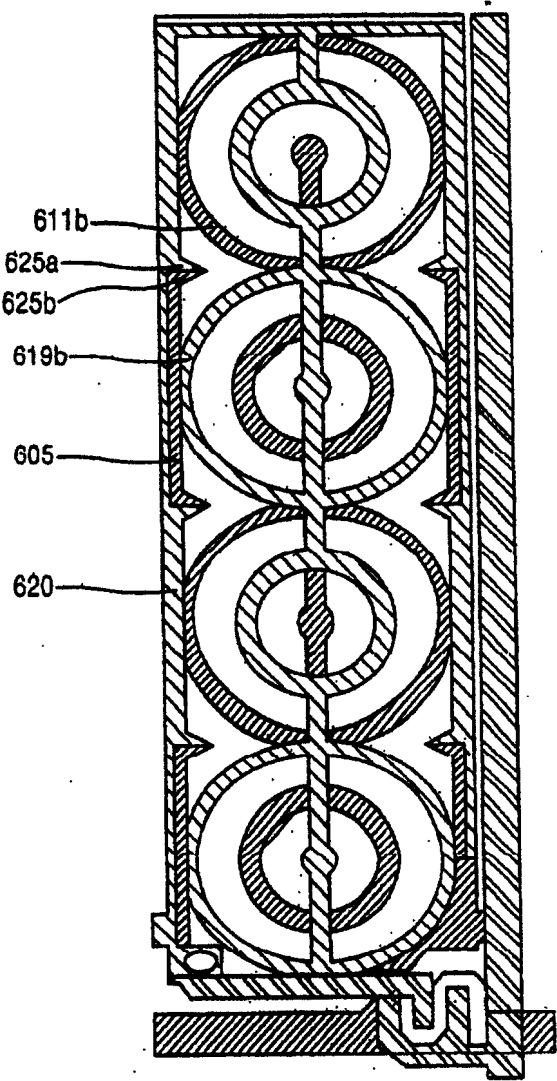


图 8

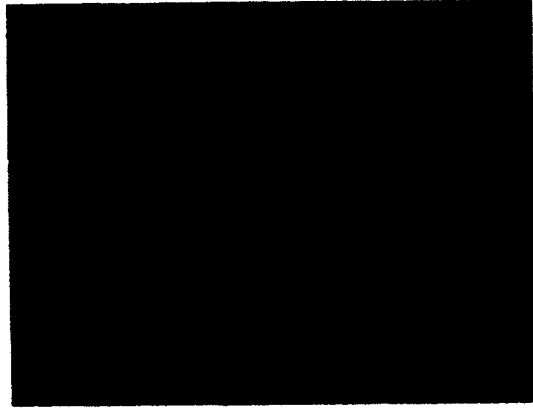


图 9

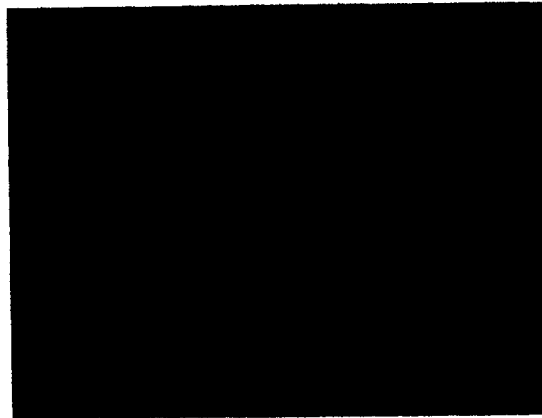


图 10

专利名称(译)	具有盘状电极的面内切换液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100381917C	公开(公告)日	2008-04-16
申请号	CN200510075817.6	申请日	2005-05-30
[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	李润復 张相民 张允琼 李源鎬		
发明人	李润復 张相民 张允琼 李源鎬		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136 G09F9/35 G02F1/1337 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134363		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	杨艳		
优先权	1020040039339 2004-05-31 KR		
其他公开文献	CN1704831A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

具有盘状电极的面内切换液晶显示装置。一种面内切换液晶显示装置包括：第一基板和第二基板；位于第一基板上并相互交叉的多条选通线和多条数据线；由所述多条选通线和多条数据线的交叉所限定的多个单元像素，每个单元像素包括多个子像素区；至少一个公共电极和至少一个像素电极，交替排列在每个子像素区中以限定第一区，在第一区中产生面内电场，并且公共电极和像素电极中的至少一个呈带有空心的第一封闭曲面形状；以及位于第一基板与第二基板之间的液晶层。

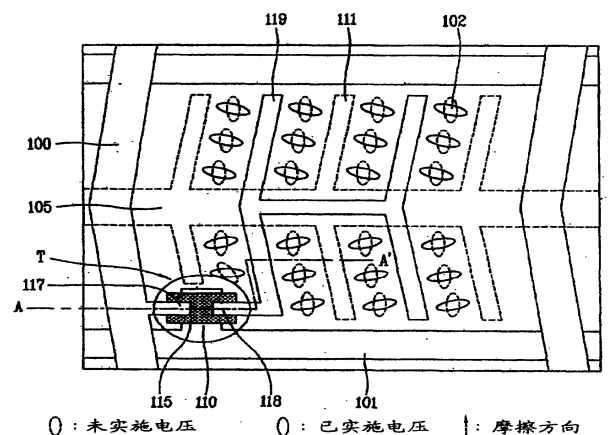


图 1
现有技术