

[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

H01L 21/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410069415.0

[43] 公开日 2005 年 6 月 15 日

[11] 公开号 CN 1627163A

[22] 申请日 2004.6.28

[21] 申请号 200410069415.0

[30] 优先权

[32] 2003.12.11 [33] KR [31] 090360/2003

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 李润复

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

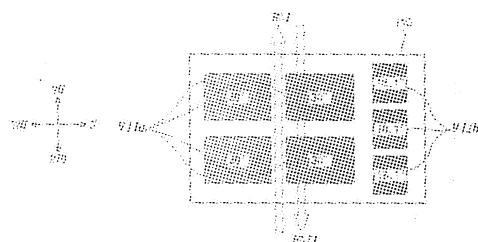
代理人 李 辉

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称 用于面内切换模式的液晶显示器件的液晶单元工艺

[57] 摘要

用于面内切换模式的液晶显示器件的液晶单元工艺。一种用于形成面内切换液晶显示器件的工艺包括：在第一裸玻璃上限定具有第一尺寸的第一液晶单元区域和具有第二尺寸的第二液晶单元区域，其中在第一裸玻璃上，第一液晶单元区域的第一较长边沿第一方向设置，而第二液晶单元区域的第二较长边沿第二方向设置；在第一裸玻璃的第一和第二液晶单元区域内形成包括多个薄膜晶体管、多个公共电极和多个像素电极的多个阵列元件，其中这些公共电极和像素电极限定多个同心环形孔；沿第一研磨方向研磨具有多个阵列元件的第一裸玻璃；在第二裸玻璃上形成滤色器层，在第二裸玻璃中限定有在尺寸方面与第一和第二液晶单元区域相对应的液晶单元区域；以及沿与第一研磨方向相反的第二研磨方向研磨具有滤色器的第二裸玻璃。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

1、一种用于形成面内切换液晶显示器件的工艺，包括以下步骤：

在第一裸玻璃上限定具有第一尺寸的第一液晶单元区域和具有第二尺寸的第二液晶单元区域，其中在该第一裸玻璃上，该第一液晶单元区域的第一较长边沿第一方向设置，而该第二液晶单元区域的第二较长边沿第二方向设置；

在所述第一裸玻璃的所述第一和第二液晶单元区域内形成包括多个薄膜晶体管、多个公共电极和多个像素电极的多个阵列元件，其中这些公共电极和像素电极限定多个同心环形孔；

沿第一研磨方向研磨具有所述多个阵列元件的所述第一裸玻璃；

在第二裸玻璃上形成滤色器层，在所述第二裸玻璃中限定有在尺寸方面与所述第一和第二液晶单元区域相对应的多个液晶单元区域；以及

在与所述第一研磨方向相反的第二研磨方向研磨具有所述滤色器的所述第二裸玻璃。

2、根据权利要求1所述的工艺，其中所述第一研磨方向是0度、45度、90度、135度、180度、225度、270度以及315度之一。

3、根据权利要求1所述的工艺，其中所述第一尺寸大于所述第二尺寸。

4、根据权利要求1所述的工艺，其中在所述第一裸玻璃上，所述第一方向为从左到右，而所述第二方向为从上到下。

5、根据权利要求1所述的工艺，其中所述第一方向平行于所述第二方向。

6、根据权利要求1所述的工艺，其中形成所述多个阵列元件的步骤包括水平地形成选通线、纵向地形成数据线以及与该选通线平行地形成公共线。

7、根据权利要求6所述的工艺，其中所述选通线和数据线彼此交叉并且限定像素区域。

8、根据权利要求7所述的工艺，其中所述多个阵列元件设置在所述像素区域内。

9、根据权利要求6所述的工艺，其中所述公共电极包括第一环形公共电极图案和第二环形公共电极图案，并且该第一和第二环形公共电极图案两者的两个一半部分分别沿相反方向从所述公共线延伸。

10、根据权利要求9所述的工艺，其中所述第二环形公共电极图案小于所述第一环形公共电极图案，并且设置在所述第一环形公共电极图案内部。

11、根据权利要求10所述的工艺，其中所述像素电极包括所述第一和第二环形公共电极图案之间的环形像素电极图案、以及所述第二环形公共电极图案内的靶心形像素电极图案。

12、根据权利要求11所述的工艺，其中所述像素电极通过一像素连接线连接到所述薄膜晶体管，该像素连接线将所述环形的圆形像素电极连接到所述靶心形像素电极。

13、一种面内切换液晶显示器件，其包括：

在第一裸玻璃上的具有第一尺寸的第一液晶单元区域和具有第二尺寸的第二液晶单元区域，其中在该第一裸玻璃上，该第一液晶单元区域的第一较长边沿第一方向设置，而该第二液晶单元区域的第二较长边沿第二方向设置；

在所述第一裸玻璃的所述第一和第二液晶单元区域内的多个阵列元件，这些阵列元件包括多个薄膜晶体管、多个公共电极和多个像素电极，其中这些公共电极和像素电极限定多个同心环形孔；以及

在第二裸玻璃上的滤色器层，该第二裸玻璃中限定有在尺寸上与所述第一和第二液晶单元区域相对应的多个液晶单元区域。

14、根据权利要求13所述的器件，还包括：

沿所述第一方向设置的多个第一液晶单元区域，其中该多个第一液晶单元区域的第一较长边沿所述第一方向设置；以及

沿所述第二方向设置的多个第二液晶单元区域，其中该多个第二液晶单元区域的第二较长边沿所述第二方向设置。

15、根据权利要求 13 所述的器件，其中所述第一尺寸大于所述第二尺寸。

16、根据权利要求 13 所述的器件，其中所述公共电极包括第一环形公共电极图案和第二环形公共电极图案，并且该第一和第二环形公共电极图案两者的两个一半部分分别沿相反方向从所述公共线延伸。

17、根据权利要求 13 所述的器件，其中所述第二环形公共电极图案小于所述第一环形公共电极图案，并且设置在所述第一环形公共电极图案内部。

18、根据权利要求 17 所述的器件，其中所述像素电极包括所述第一和第二环形公共电极图案之间的环形像素电极图案、以及所述第二环形公共电极图案内部的靶心形像素电极图案。

19、根据权利要求 18 所述的器件，其中所述像素电极通过一像素连接线连接到所述薄膜晶体管，该像素连接线将所述环形的圆形像素电极连接到所述靶心形像素电极。

用于面内切换模式的液晶显示器件的液晶单元工艺

5 技术领域

本发明涉及液晶显示器件。更具体地，涉及实施面内切换（IPS）的液晶显示器件，其中在平行于基板的面内产生要施加给液晶的电场。

背景技术

10 液晶显示器件使用液晶分子的光学各向异性和偏振特性来产生图像。可以对液晶的细长形状进行排列，以具有沿特定方向的取向。可以通过所施加的电场来控制液晶的排列方向。换句话说，当所施加的电场发生变化时，液晶分子的排列也发生变化。由于液晶的光学各向异性，使得入射光的折射取决于液晶分子的排列方向。因此，通过适当地控制
15 施加给对应像素中的一组液晶分子的电场，可以通过衍射光来产生所需的图像。

有多种类型的液晶显示器（LCD）。一种类型的 LCD 是具有像素矩阵的有源矩阵 LCD（AM-LCD）。AM-LCD 中的每个像素具有薄膜晶体管（TFT）和像素电极。因为 AM-LCD 的高分辨率和显示运动图像方面的优越性，所
20 以 AM-LCD 是重要的研究和开发的对象。

LCD 器件在办公自动化（OA）设备和视频单元方面得到广泛应用，因为它们具有重量轻、外形薄和功耗低的特性。LCD 器件的典型液晶显示板具有上基板、下基板以及插入两者间的液晶层。上基板（通常称为滤色器基板）通常包括一公共电极和多个滤色器。下基板（通常称为阵列基
25 板）包括多个开关元件（例如多个薄膜晶体管）以及多个像素电极。

LCD 器件的操作基于液晶分子的排列方向取决于在公共电极和像素电极之间施加的电场的原理。更具体地，通过向液晶层施加电场来控制液晶分子的排列方向。当在一组像素的每个像素中适当地控制液晶分子的排列方向时，入射光沿多个像素的排列方向折射，以显示图像数据。

因此，这些像素中的液晶分子用作为具有可变光学性能的光学调制元件，该光学性能取决于所施加电压的极性。

图 1 是表示现有技术的有源矩阵 LCD 器件的部分透视图。如图 1 所示，LCD 器件包括彼此间隔开的上基板 10 和下基板 30，并且在两者间插入液晶层 50。上基板 10 和下基板 30 往往被分别称为滤色器基板和阵列基板。公共电极 22 和像素电极 24 位于下基板 20 上。在下基板 30 上，彼此垂直地设置多条选通线 32 和数据线 34，以使多对交叉的选通线 32 和数据线 34 限定像素区域 P。邻近各个像素区域 P 中的每一个的边角处形成多个薄膜晶体管 T。在各个像素区域中的每一个中形成与该像素区域的薄膜晶体管 T 电连接的像素电极 46。尽管在图 1 中未示出，但是每一个薄膜晶体管 T 包括：栅极，用于从选通线 32 接收信号电压；源极，用于从数据线 34 接收数据电压；漏极，用于将该数据电压传送给像素电极 46；以及沟道，可以通过施加给栅极的电压使该沟道导通和截止。像素电极 46 通常由透明导电材料（例如铟锡氧化物（ITO）或铟锌氧化物（IZO））形成。

上基板 10 包括依次形成在与下基板 30 相对的上基板 10 的内表面上的滤色器层 12 和公共电极。尽管在图 1 中未示出，但是滤色器层 12 包括透射相应波长的光的多个滤色器和用于屏蔽滤色器边界的光的黑底（black matrix）。公共电极 16 通常由透明导电材料（例如铟锡氧化物（ITO）或铟锌氧化物（IZO））形成。

在上基板 10 和下基板 30 的外表面上，在其上分别形成上偏振片 52 和下偏振片 54。在下偏振片 54 的下面设置用于产生光的背光。

上述有源矩阵液晶显示器件通常由整个液晶单元工艺形成，该液晶单元工艺包括阵列制造、滤色器制造以及在阵列基板和滤色器基板之间注入液晶。阵列制造工艺包括形成开关元件（例如，薄膜晶体管）和形成像素电极。滤色器制造工艺包括形成滤色器层和形成公共电极。此外，液晶注入工艺包括用于将滤色器基板附连到阵列基板上以及将液晶注入到滤色器基板和阵列基板之间的间隙中的面板制造工艺。

面板制造工艺比阵列基板和滤色器基板制造工艺简单许多，因为它

不需要重复的构图工艺。而且，面板制造工艺包括在两个基板的内表面上形成配向层、形成单元间隙、将基板切割为单元、以及注入液晶。由此，液晶单元工艺最终形成用于液晶显示器的液晶板。

图 2 是表示裸玻璃上的液晶单元设置的平面图。如图所示，在裸玻璃 60 上限定单元区域 IIa 和无效区域 (dummy area) IIb。单元区域 IIa 被无效区域 IIb 包围，并且在切割工艺之后单元区域 IIa 变为液晶单元。单元区域 IIa 分为第一区域 62 和第二区域 64，如图 2 所示，并且第二区域 64 设置在单元区域 IIa 的周边。尽管在图 2 中未示出，但是在第一区域 62 中形成有多个阵列元件。在单元区域 IIa 中注入液晶之后的切割工艺过程中，对裸玻璃 60 进行裁剪 (cropped)，以去除无效单元区域 IIb。尽管在图 2 中仅示出了一个单元区域，但是可以通过适当的设置，在裸玻璃 60 上设置大量的单元区域。而且，裸玻璃可以由塑料形成，并用作作为液晶板中的底基板 (base substrate)。

液晶单元可以用于各种显示器件中，并且可以根据显示器件改变液晶单元的尺寸。因此，在裸玻璃上适当地设置液晶单元以便减小无效区域是非常重要的。如果无效区域增加，那么它将浪费成本和材料。

为了克服上述缺点，采用在裸玻璃上有效地设置多个大尺寸液晶单元和多个小尺寸液晶单元的 MMG (玻上多模块) 型设置，以有效地利用裸玻璃空间。图 3 是表示根据现有技术的用于制造 TN (扭曲向列) 模式液晶显示器件的液晶单元的 MMG 型设置的简图。

如图 3 所示，在裸玻璃 66 上设置彼此间隔开的多个第一单元区域 IIIa 和多个第二单元区域 IIIb。第一单元区域 IIIa 中的每一个具有第一尺寸，而第二单元区域 IIIb 中的每一个具有第二尺寸。当在裸玻璃 66 上设置第一和第二单元区域 IIIa 和 IIIb 时，有效利用空间是非常重要的。

在 TN 模式液晶显示器件中，为了产生液晶的初始排列，对裸玻璃 66 应用研磨 (rubbing) 工艺。此时，分别对上基板和下基板应用的研磨方向彼此垂直。即，应用于下裸玻璃的第一研磨方向 r1 垂直于应用于上裸玻璃的第二研磨方向 r2，如图 3 所示。第一研磨方向 r1 基本上为 45 度，并被用于液晶板的下基板。第二研磨方向 r2 基本上为 135 度，并被用于

液晶板的上基板。

根据 TN 液晶的排列方向确定视角性能。由于对裸玻璃应用研磨工艺，所以裸玻璃上的液晶单元具有相同的研磨方向。但是，由于当在同一裸玻璃上设置具有不同尺寸的多个液晶单元（例如，第一和第二液晶单元区域 5 IIIIa 和 IIIIb）时，纵向设置多个液晶单元区域以使宽度平行，所以在裸玻璃上设置液晶单元或者有效利用裸玻璃的空间方面存在某些限制。

在传统 LCD 器件中，由于像素电极和公共电极分别放置在下基板和上基板上，所以它们之间感应的电场垂直于下基板和上基板。但是，具有纵向电场的传统 LCD 器件具有视角非常窄的缺点。为了解决窄视角的问题，已提出了面内切换液晶显示（IPS-LCD）器件。IPS-LCD 器件通常包括其中设置有像素电极和公共电极的下基板、没有电极的上基板、以及插入在上基板和下基板之间的液晶。将参照图 4 提供关于典型的 IPS-LCD 板的工作模式的详细说明。

图 4 是表示现有技术的 IPS-LCD 板的原理的剖面图。如图 4 所示，上下基板 80 和 70 彼此间隔开，并且在两者间插入液晶层 90。上基板 80 和下基板 70 通常被分别称为阵列基板和滤色器基板。在下基板 70 上，互相间隔开地设置公共电极 72 和像素电极 74。公共电极 72 和像素电极 74 彼此平行。在上基板 80 的表面上，通常在下基板 70 的像素电极 74 和公共电极 72 之间的位置中设置滤色器层（未示出）。在公共电极 72 和像素电极 74 之间施加的电压产生穿过液晶层 90 的电场 E。液晶 92 具有正电介质各向异性，因此它们平行于电场 E 排列。例如，结果获得与垂直于 IPS-LCD 面板的线在上下侧和左右侧成大约 80 至 85 度范围的宽视角。

图 5A 是表示根据现有技术的 IPS-LCD 器件的阵列基板的一个像素的平面图，该阵列基板上设置有直条形的像素电极和公共电极，图 5B 是表示根据另一现有技术的 IPS-LCD 器件的阵列基板的一个像素的平面图，该阵列基板上设置有锯齿形（zigzag）的像素电极和公共电极。如图 5A 和 5B 所示，选通线 GL 穿过图面横向设置，数据线 DL 基本上垂直于选通线 GL 设置。公共线 CL 与选通线 GL 平行并且与各选通线 GL 间隔开。选通线 GL、公共线 CL 和一对数据线 DL 在阵列基板上限定像素区域 P。邻

近多条选通线 GL 之一和多条数据线之一的交叉处的像素区域 P 的边角处设置薄膜晶体管 (TFT) T。

参照图 5A, 在每一个像素区域 P 中, 从公共线 CL 垂直延伸三个公共电极 94。在这三个公共电极 94 中, 两个公共电极 94 分别邻近数据线 DL 设置。在与公共线 CL 相对的像素 P 的一侧邻近选通线 GL 设置像素连接线 95。像素连接线 95 与选通线 GL 平行地电连接到 TFT T。像素电极 96 从像素连接线 95 垂直地延伸。在多个公共电极 94 中的两个之间设置各像素电极 96, 并且各像素电极 96 与数据线 DL 平行。将各公共电极 94 中的一个和各像素电极 96 中的一个之间的各个区域 “AA” 限定为块 (block), 在该块中通过电场重新排列液晶分子。在图 5A 中, 一个像素区域 P 中有四个块。区域 “AA” 通常被称为孔区。

如图 5B 所示, 将公共电极和像素电极形成为锯齿形, 以沿着电极的长度实现多区域 (domain)。将省略关于图 5B 的一些详细说明 (尤其是前面参照图 5A 的那些说明) 以避免重复说明。在图 5B 中, 在公共线 CL 上设置像素连接线 PL。公共电极 97 和像素电极 98 分别从公共连接线 CL 和像素连接线 PL 沿上下方向延伸。公共电极 97 和像素电极 98 都具有带有相互交替的多个弯曲部分的锯齿形状。但是, 公共电极 97 和像素电极 98 的对应部分相互平行。该锯齿形状在像素区域中限定多区域, 该多区域与公共电极 97 和像素电极 98 的弯曲部分对称。与图 5A 所示的直条形状相比, 该具有多区域的锯齿形状进一步改善了视角。此外, 在图 5B 中, 各个公共电极 97 和各个像素电极 98 之间限定的各个区域 “AA” 可以表示为块, 在该块中通过电场重新排列液晶分子。在图 5B 中, 一个像素区域 P 中也有四个块。

如图 5A 和 5B 所示, 根据现有技术的 IPS-LCD 器件使用平行于阵列基板的电场重新排列和定向液晶分子。因此, 与使用垂直于阵列基板的电场的 LCD 器件相反, 它们可以提供宽视角。

将研磨工艺应用于上述阵列基板, 以产生液晶分子的初始取向。如图 5A 所示, 沿着与直条形公共电极 94 和像素电极 98 成一定角度的研磨方向 “RD” 执行研磨工艺。相对于公共电极 94 和像素电极 96 倾斜研磨

方向的原因在于要获得与电场一致的液晶的快速重新排列。在图 5B 中，研磨方向“RD”平行于数据线 DL，因为公共电极 97 和像素电极 98 具有锯齿形状。

图 6 是表示根据现有技术的用于制造 IPS-LCD 器件的液晶单元设置的简图。如图 6 所示，根据 IPS-LCD 是否具有直条形或锯齿形电极来确定研磨方向。如参照图 5A 和 6 所示，如果使用直条形的电极图案，那么研磨方向应该相对于直条形的电极倾斜一定角度，以将研磨方向 RD2 应用于上基板并将相反的研磨方向 RD1 应用于下基板。此外，如图 5B 和 6 所示，如果采用锯齿形电极，那么研磨方向应该平行于数据线 DL，例如 90 度或 270 度，以使应用于上基板的研磨方向 RD' 2 与应用于下基板的研磨方向 RD' 1 相反。

在裸玻璃 99 上，可以设置不同尺寸的液晶单元 VIa 和 VIb，例如 30 英寸和 15 英寸。当如图 6 所示形成四个 30 英寸的液晶单元 VIa 和三个 15 英寸的液晶单元 VIb 时，因为应用于裸玻璃的研磨方向，所以这些液晶单元 VIa 和 VIb 的宽度 W1 和 W2 应该沿同一方向设置。即，液晶单元 VIa 和 VIb 使宽度 W1 和 W2 水平设置。如果 15 英寸的液晶单元 VIb 被设置为使宽度 W2 垂直设置，那么因为应用于裸玻璃的研磨方向基本上垂直于电极（不同于图 5A 和 5B 中所示的研磨方向），所以这些 15 英寸的液晶单元 VIb 可能不能正常工作。因此，在裸玻璃上设置液晶单元有一定的限制。

发明内容

因此，本发明致力于一种用于 IPS-LCD 器件的液晶单元工艺，其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或更多个问题。

本发明的优点在于提供一种用于 IPS-LCD 器件的液晶单元工艺，以提高裸玻璃的利用率。

本发明的另一个优点在于提供一种用于 IPS-LCD 器件的阵列基板，以在所有方向提供一致的液晶导向器（director）。

本发明的其他特征和优点将在以下说明中进行阐述，并根据该说明

而变得明了，或者可以通过本发明的实施获知。通过所写说明及其权利要求以及附图中具体指出的结构将了解和获得本发明的这些和其他优点。

为了获得这些及其他优点，根据本发明的原理的实施例提供了一种
5 用于面内切换液晶显示器件的液晶单元工艺。一种用于形成面内切换液晶显示器件的工艺包括：在第一裸玻璃上限定具有第一尺寸的第一液晶单元区域和具有第二尺寸的第二液晶单元区域，其中在该第一裸玻璃上，该第一液晶单元区域的第一较长边沿第一方向设置，而该第二液晶单元区域的第二较长边沿第二方向设置；在该第一裸玻璃的该第一和第二液
10 晶单元区域内形成包括多个薄膜晶体管、多个公共电极和多个像素电极的多个阵列元件，其中这些公共电极和像素电极限定多个同心环形孔；沿第一研磨方向研磨具有这些阵列元件的第一裸玻璃；在第二裸玻璃上形成滤色器层，其中限定了在尺寸方面与该第一和第二液晶单元区域相对应的多个液晶单元区域；以及沿与第一研磨方向相反的第二研磨方向
15 研磨具有滤色器的该第二裸玻璃。

在另一方面，一种面内切换液晶显示器件包括：在第一裸玻璃上的具有第一尺寸的第一液晶单元区域和具有第二尺寸的第二液晶单元区域，其中在该第一裸玻璃上，该第一液晶单元区域的第一较长边沿第一方向设置，而该第二液晶单元区域的第二较长边沿第二方向设置；该第
20 一裸玻璃的该第一和第二液晶单元区域内的多个阵列元件，这些阵列元件包括多个薄膜晶体管、多个公共电极和多个像素电极，其中这些公共电极和像素电极限定多个同心环形孔；以及在第二裸玻璃上的滤色器层，该第二裸玻璃限定有在尺寸方面与该第一和第二液晶单元区域相对应的多个液晶单元区域。

25 应当理解，以上的一般性描述及随后的详细描述是示例性和说明性的，旨在提供对所要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

包含附图以提供对本发明的进一步的理解，并且包含附图构成本说

明的一部分，附图显示了本发明的实施例，并与说明书一起解释本发明的原理。

图 1 是表示现有技术的有源矩阵 LCD 器件的部分透视图；

图 2 是表示裸玻璃上的液晶单元设置的平面图；

5 图 3 是表示根据现有技术的用于制造 TN（扭曲向列）模式液晶显示器件的液晶单元的 MMG 型设置的简图；

图 4 是表示现有技术的 IPS-LCD 板的原理的剖面图；

图 5A 是表示根据现有技术的 IPS-LCD 器件的阵列基板的一个像素的平面图，该阵列基板设置有直条形的像素电极和公共电极；

10 图 5B 是表示根据另一现有技术的 IPS-LCD 器件的阵列基板的一个像素的平面图，该阵列基板设置有锯齿形的像素电极和公共电极；

图 6 是表示根据现有技术的用于制造 IPS-LCD 器件的液晶单元的设置简图；

图 7 是表示根据本发明的用于具有圆形公共电极和圆形像素电极的
15 IPS-LCD 器件的液晶单元的 MMG（玻上多模块）型设置的简图；

图 8 是表示根据本发明的具有圆形公共电极和圆形像素电极的阵列基板的一个像素的平面图；

图 9 是表示用于形成 IPS-LCD 器件的液晶单元工艺步骤的流程图。

20 具体实施方式

现将详细描述本发明的实施例，附图中示出了其示例。只要可能，在全部附图中使用相同的标号表示相同或者相似的部分。

图 7 是表示根据本发明的用于具有圆形公共电极和圆形像素电极的 IPS-LCD 的液晶单元的 MMG（玻上多模块）型设置的简图，图 8 是表示根据
25 本发明的具有圆形公共电极和圆形像素电极的阵列基板的一个像素的平面图。如图 7 所示，在裸玻璃 110 上设置多个第一液晶单元区域 VIIa，例如多个 30 英寸的液晶单元。此外，还在裸玻璃 110 上设置多个第二液晶单元区域 VIIb，例如多个 18.1 英寸的液晶单元。这些 18.1 英寸的液晶单元位于裸玻璃 110 的周边侧。

尽管在图 7 中未示出，但是在图 8 中示出了，第一和第二液晶单元包括每一个像素 P 中的圆形公共电极 120 和圆形像素电极 138。根据本发明，由于公共电极 120 和像素电极 138 为圆形，所以限定液晶的初始取向的研磨方向可以为任意方向。尽管图 7 示出了纵向的第一和第二研磨方向 RDI 和 RDII，但是可以沿任意方向执行研磨工艺。与直条形电极结构或锯齿形电极结构不同，圆形的电极结构不限制研磨方向。这意味着设置第一液晶单元区域 VIIa 和第二液晶单元区域 VIIb 的自由度增加。

在图 6 所示的现有技术中，液晶单元 VIa 和 VIb 的较长边都是从左至右地设置。但是，在本发明中，尽管第一液晶单元 VIIa 的较长边从左至右地设置，但是可以将第二液晶单元 VIIb 设置为使得较长边自上而下走向，因为对研磨方向没有限制。例如，18.1 英寸的液晶单元不能设置在具有 30 英寸的液晶单元的裸玻璃上，因为在周边没有用于将 18.1 英寸的液晶单元的较长边设置为从左到右走向的空间。但是，根据本发明，可以通过将较长边设置为从上而下走向，来将 18.1 英寸的液晶单元设置在裸玻璃 110 的周边，因为本发明对研磨方向没有限制。由此，根据本发明可以提高设置不同尺寸的液晶单元的空间利用率。

在本发明中，研磨方向没有限制。因此，研磨工艺是否沿 0、45、90、135、180、225、270、或 315 度进行都没关系。但是，应用于阵列基板的裸玻璃的第一研磨方向 RDI 应该与应用于滤色器基板的裸玻璃的第二研磨方向 RDII 相反。

下面将参照图 8 详细说明包括环形公共电极和环形像素电极的圆形电极结构。如图 8 所示，贯穿图面横向设置选通线 112，将数据线 128 设置为基本上垂直于选通线 112。选通线 112 和数据线 128 在基板上限定像素区域 P。邻近像素区域 P 边角处的选通线 112 和数据线的交叉点设置薄膜晶体管 (TFT) T。贯穿像素区域 P 的中部横向设置公共线 114，以使其平行于选通线 112 并与数据线 128 垂直交叉。

在像素区域 P 内形成第一环形公共电极图案 120a 和第二环形的公共电极图案 120b。第一公共电极图案 120a 和第二公共电极图案中的每一个的一半部分从公共线 114 延伸，以使公共线 114 沿圆形电极结构的直径

线连接到公共电极图案 120a 和第二公共电极图案 120b。第一环形公共电极图案 120a 大于第二圆形公共电极图案 120b，以使第二环形公共电极图案 120b 设置在第一环形公共电极图案 120a 内部。环形公共电极图案 120a 和 120b 彼此间隔开，并构成类似于同心环形状的公共电极 120。

5 在像素区域 P 内还形成第一像素电极图案 138a 和第二像素电极图案 138b。第一像素电极 138a 为环形，并且设置在第一公共电极图案 120a 和第二公共电极图案 120b 之间。第二像素电极 138b 类似于靶心形状，并且设置在第二圆形公共电极图案 120b 内部。第一像素电极图案 138a 和第二像素电极图案 138b 通过像素连接线 140 相连，并且构成类似于其
10 周围具有同心环的靶心形状的像素电极 138。例如，像素连接线 140 为 L 形，并且连接到薄膜晶体管 T。

在参照图 8 说明的本发明中，在公共电极 120 和像素电极 138 之间限定了孔区“AA”，这些孔区“AA”类似于同心环形状。因此，液晶导向器在所有方向都相同，以使得可以获得更宽的视角。而且，由于在像素
15 中使用环形公共电极 120 和环形像素电极 138，环形公共电极 120 和环形像素电极 138 形成带有多个同心环（其中公共电极和像素电极交替出现）的靶心，因此由于研磨方向没有限制，所以具有这种像素的图 7 的液晶单元 VIIa 和 VIIb 可以更有效地设置在裸玻璃上。因此，可以在 MMG 型设置中减少切割工艺过程中去除的无效区域。即，可以更有效地利用裸
20 玻璃，以降低成本和材料浪费。而且，可以提高设计 MMG 型设置的裸玻璃的自由度。

图 9 是表示用于形成 IPS-LCD 器件的液晶单元工艺步骤的流程图。在初始步骤 ST1 中，在第一裸玻璃上限定各具有第一尺寸的多个第一液晶单元区域和各具有第二尺寸的多个第二液晶单元区域。第一液晶单元
25 的第一尺寸大于第二液晶单元的第二尺寸。第一液晶单元的较长边在第一裸玻璃上从左到右设置，而第二液晶单元的较长边可以从左到右和从上到下设置。第一和第二液晶单元区域中的每一个都分为第一部分和第二部分，其中第一部分中将设置多个阵列元件，第二部分中将设置多个焊盘和驱动电路。此时，在第二裸玻璃上也限定在尺寸方面与第一和第

二液晶单元区域相对应的多个液晶单元区域。在第二裸玻璃上限定的这些液晶单元区域中将形成滤色器层。

在步骤 ST2 中,在第一裸玻璃的第一和第二液晶单元区域中形成包括多个薄膜晶体管以及圆形公共电极和圆形像素电极的多个阵列元件。

- 5 由于公共电极和像素电极被构造为类似于带有多个同心环的靶心,所以在公共电极和像素电极之间限定的孔区类似于同心环形状。因此,液晶导向器可以沿各个方向均匀地分布。此时,在第二裸玻璃上的液晶单元区域中形成滤色器层。

- 10 在步骤 ST3 中,分别在第一和第二裸玻璃上执行研磨工艺,以产生液晶的初始方向。如上所述,由于在第一裸玻璃上形成圆形公共电极和圆形像素电极,所以研磨方向可以沿各个方向。但是,应用于第一裸玻璃的第一研磨方向应该与应用于第二裸玻璃的第二研磨方向相反。

- 15 在步骤 ST4 中,第一和第二裸玻璃彼此对准并彼此附连,以形成液晶单元。此后,在附连的第一和第二裸玻璃之间的液晶单元中注入液晶。然后,沿液晶单元区域的外部线执行切割工艺,以最终形成多个液晶板。在形成液晶板之后,将偏振片粘接到液晶板的外表面。

- 根据本发明,由于在液晶单元的像素中公共电极和像素电极具有形成带有多个同心环的靶心的圆形结构(其中公共电极和电极交替出现),所以研磨方向可以是任意方向,而与如何在裸玻璃上设置液晶单元无关。
20 因此,提高了设计用于 IPS-LCD 器件的 MMG 型设置时的自由度。而且,因为可以在裸玻璃上自由地设置不同尺寸的液晶单元,而不用考虑研磨方向,所以将提高裸玻璃的空间可用性。因此,本发明降低了产品成本并提高了产量。

- 对于本领域的技术人员来说,显然可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明进行各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖落入附加权利要求及其等同物的范围内的本发明修改和变化。
25

本申请要求 2003 年 12 月 11 日提交的韩国专利申请 No. 2003-090360 的优先权,在此通过引用并入其全文。

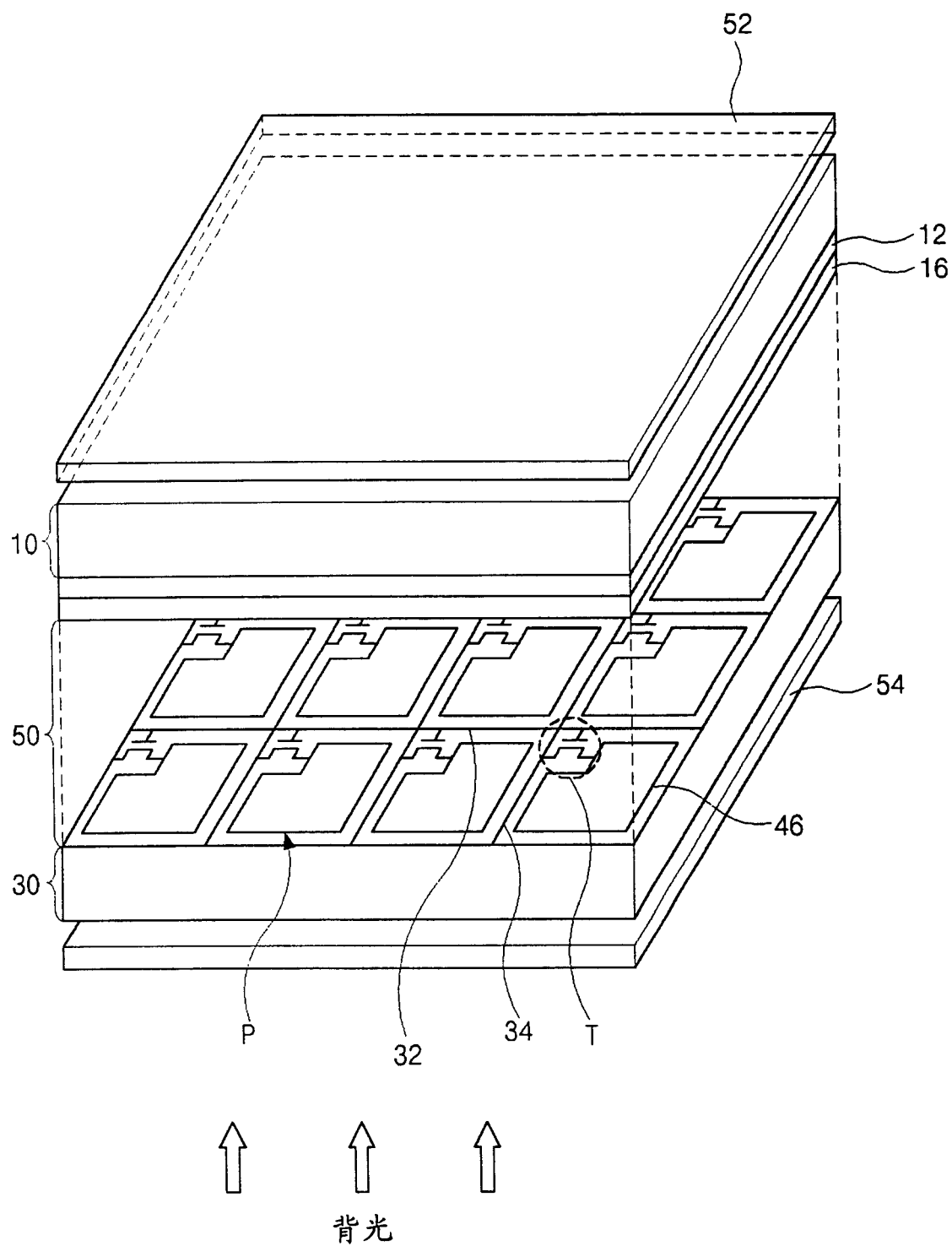


图 1
(现有技术)

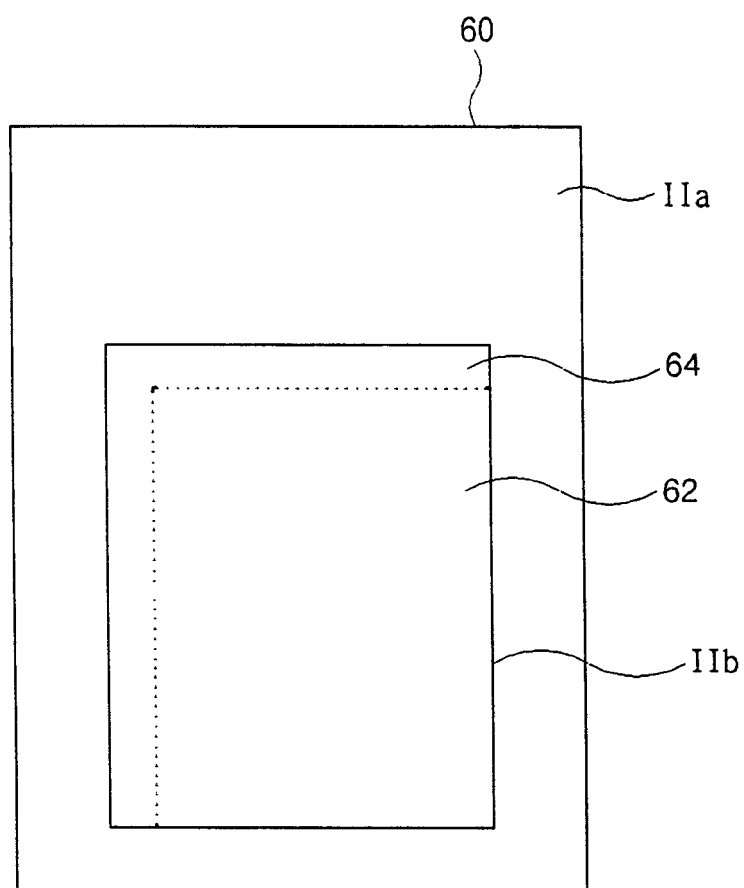


图 2
(现有技术)

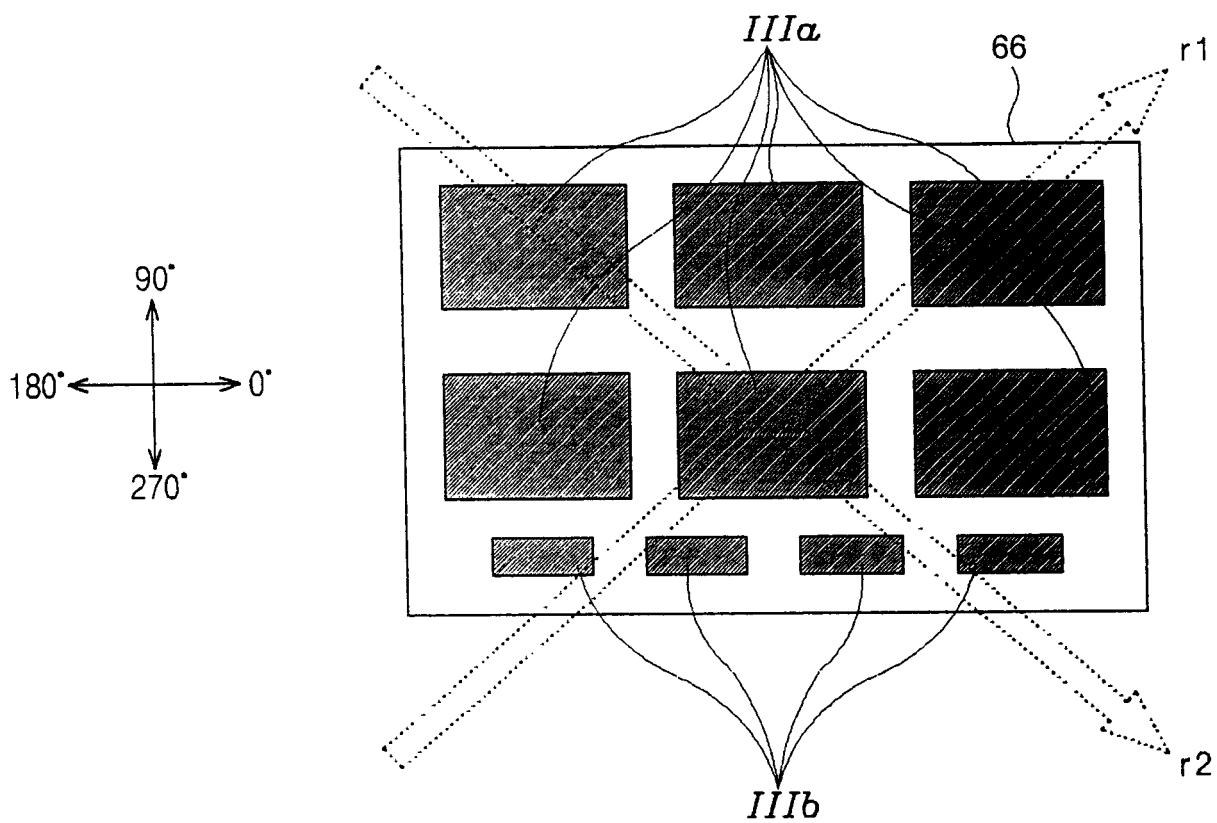


图 3
(现有技术)

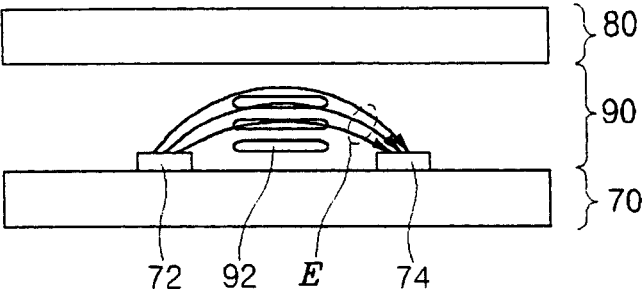


图 4
(现有技术)

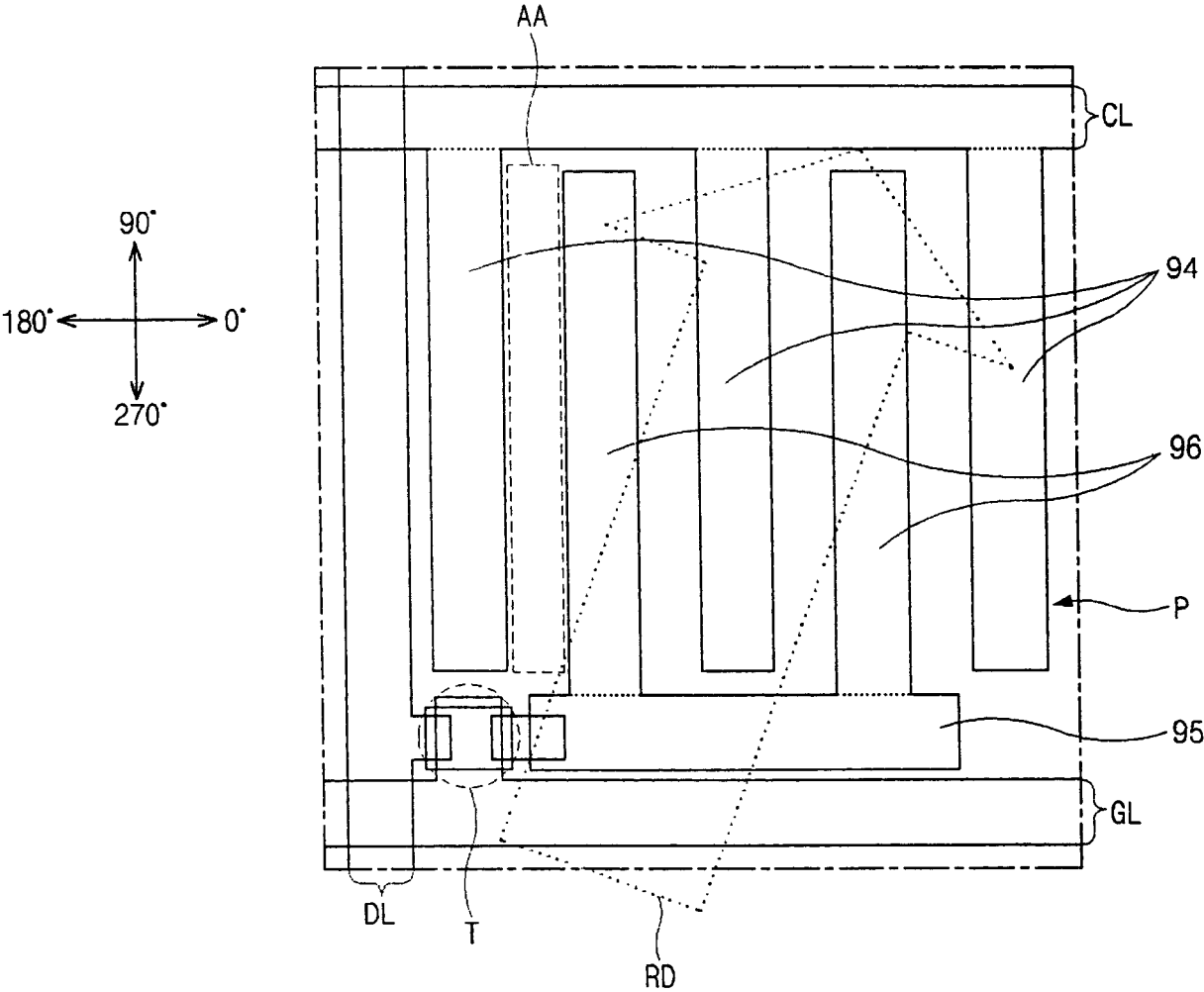


图 5A
(现有技术)

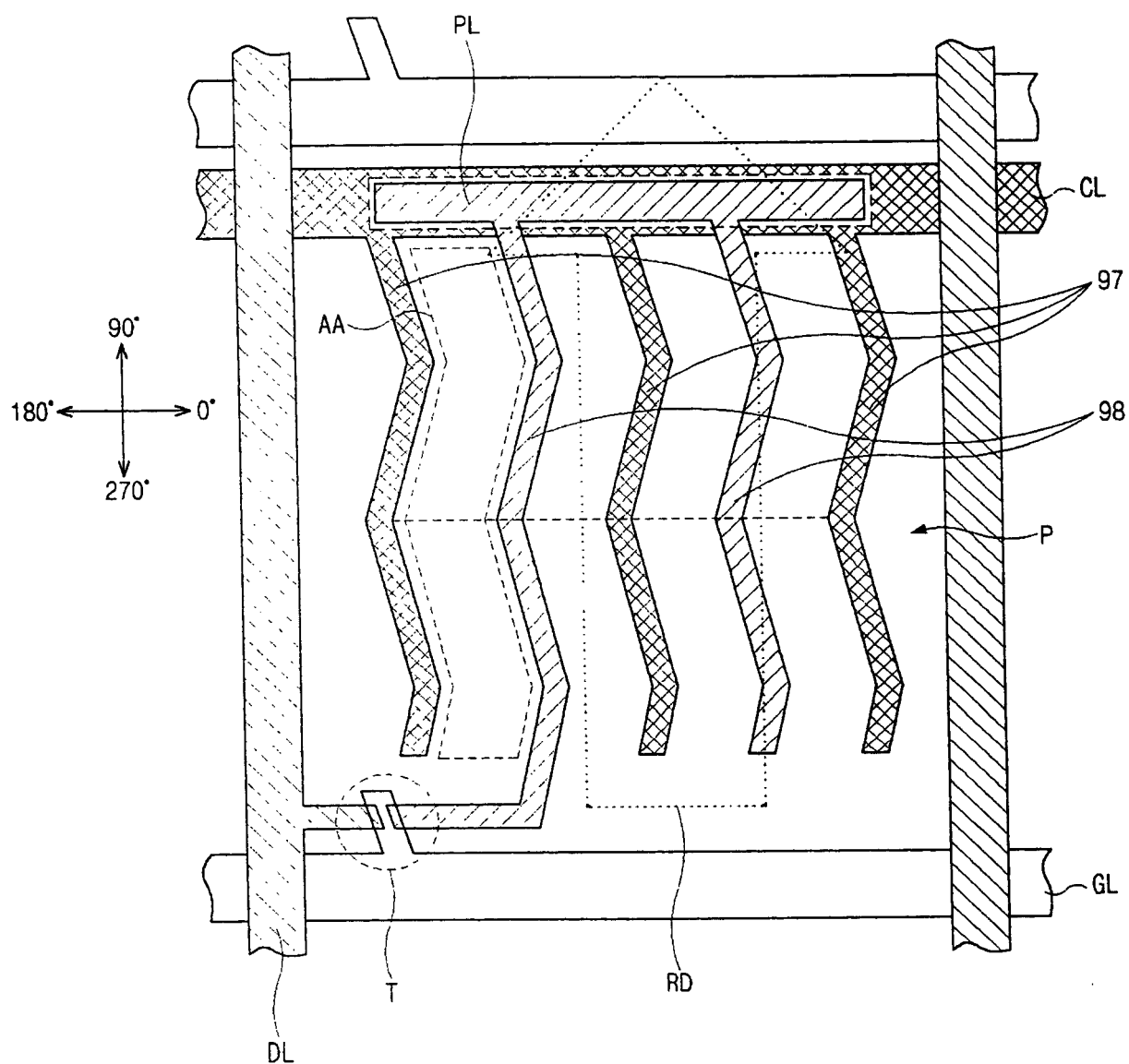


图 5B
(现有技术)

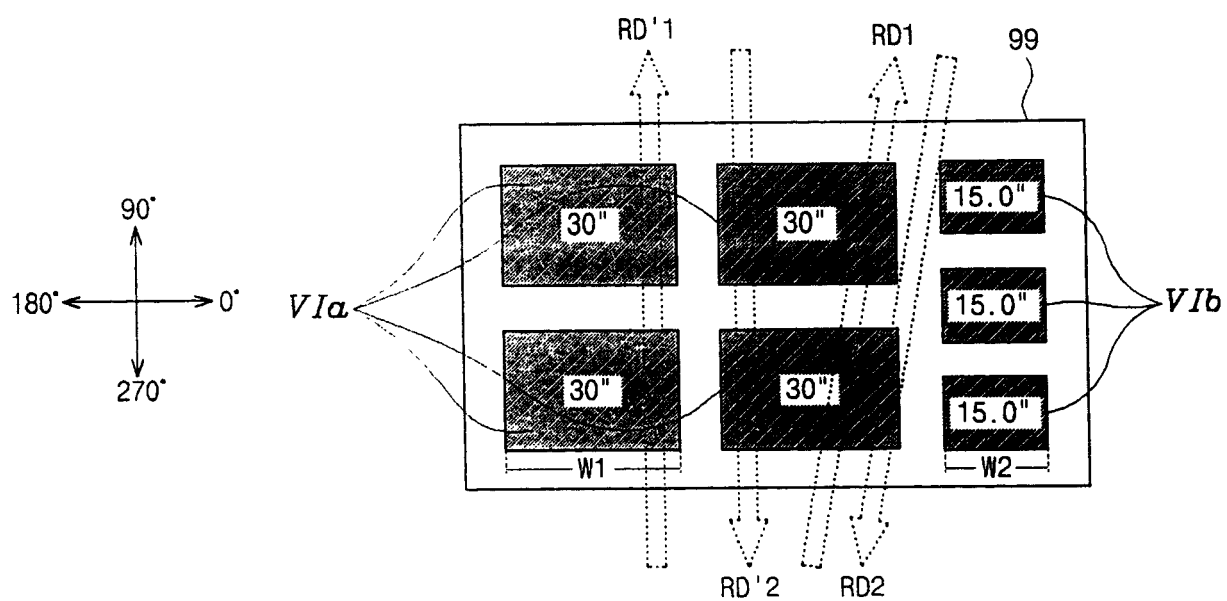


图 6
(现有技术)

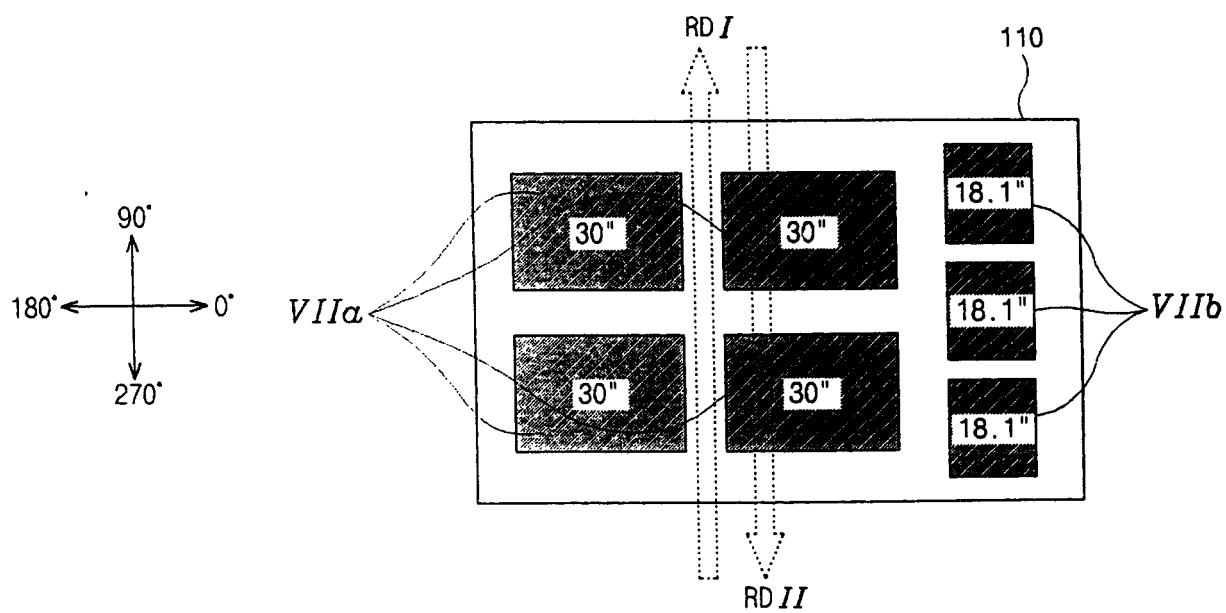


图 7

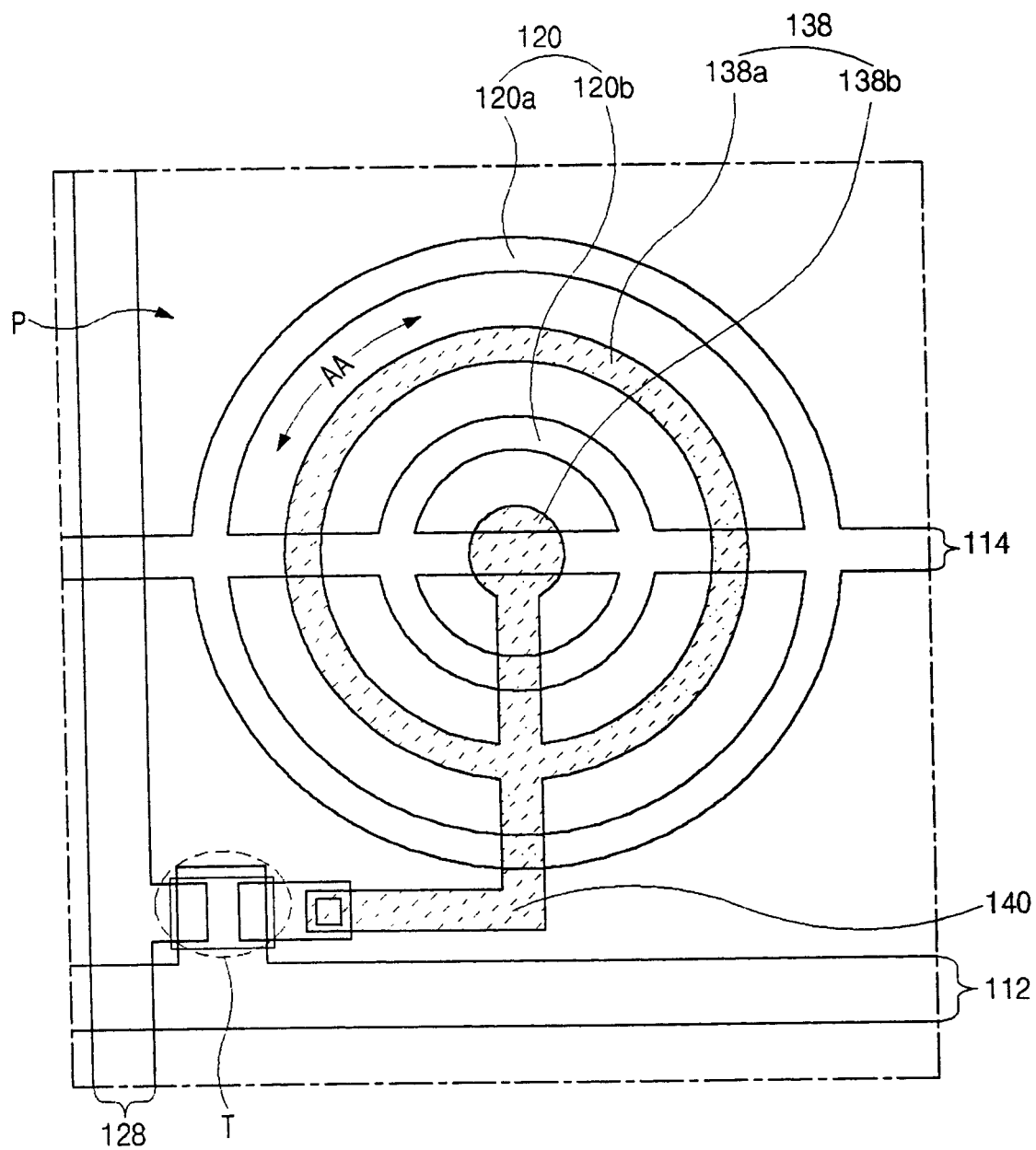


图 8

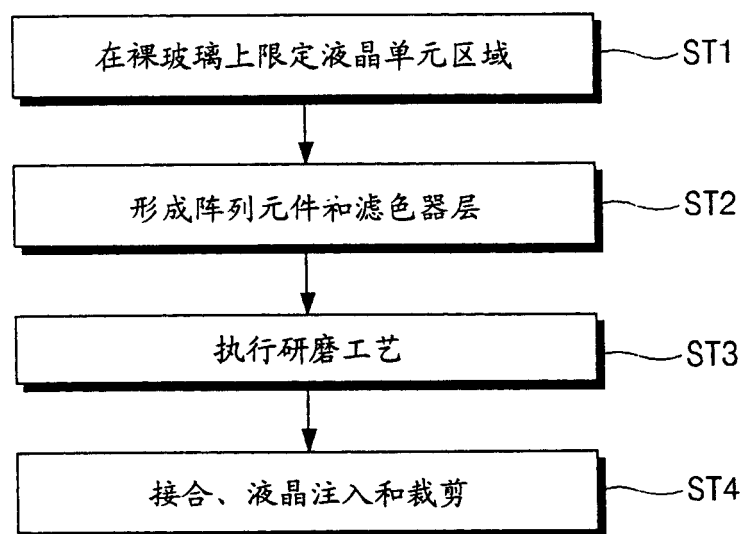


图 9

专利名称(译)	用于面内切换模式的液晶显示器件的液晶单元工艺		
公开(公告)号	CN1627163A	公开(公告)日	2005-06-15
申请号	CN200410069415.0	申请日	2004-06-28
[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)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李润复		
发明人	李润复		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1368 H01L21/00 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133351 G02F1/133784		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020030090360 2003-12-11 KR		
其他公开文献	CN100385325C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

用于面内切换模式的液晶显示器件的液晶单元工艺。一种用于形成面内切换液晶显示器件的工艺包括：在第一裸玻璃上限定具有第一尺寸的第一液晶单元区域和具有第二尺寸的第二液晶单元区域，其中在第一裸玻璃上，第一液晶单元区域的第一较长边沿第一方向设置，而第二液晶单元区域的第二较长边沿第二方向设置；在第一裸玻璃的第一和第二液晶单元区域内形成包括多个薄膜晶体管、多个公共电极和多个像素电极的多个阵列元件，其中这些公共电极和像素电极限定多个同心环形孔；沿第一研磨方向研磨具有多个阵列元件的第一裸玻璃；在第二裸玻璃上形成滤色器层，在第二裸玻璃中限定有在尺寸方面与第一和第二液晶单元区域相对应的液晶单元区域；以及沿与第一研磨方向相反的第二研磨方向研磨具有滤色器的第二裸玻璃。

