

[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 200410070687.2

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637541A

[22] 申请日 2004.7.29

[21] 申请号 200410070687.2

[30] 优先权

[32] 2003.12.30 [33] KR [31] 10-2003-0100694

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 金庆镇 金度延

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

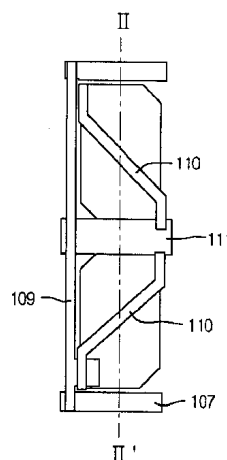
代理人 徐金国 陈 红

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称 液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置，包括：第一基板，其中像素区由栅极线和数据线限定，电场导向窗形成于像素区内，第一取向层形成于第一基板上，第一取向层具有沿不同方向对准的预定数目的区；与第一基板相对的第二基板，其具有与电场导向窗间隔预定距离的介电脊和具有沿不同方向对准的预定数目的区的第二取向层；以及夹在第一和第二基板之间的液晶层。



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

1. 本发明公开了一种液晶显示装置，包括：

5 第一基板，其中像素区由栅极线和数据线限定，电场导向窗形成于像素区内，第一取向层形成于第一基板上，第一取向层具有沿不同方向对准的预定数目的区；

第二基板与第一基板相对，其具有与电场导向窗间隔预定距离的介电脊和具有沿不同方向对准的预定数目的区的第二取向层；以及
夹在第一和第二基板之间的液晶层。

10 2. 按照权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述第一取向层具有至少两个区。

3. 按照权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述第二取向层具有至少两个区。

4. 按照权利要求 1 到权利要求 3 所述的液晶显示装置，其特征在于，形
15 成在第一取向层中的区与形成在第二取向层中的区具有不同的方向。

5. 按照权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述介电脊与电场导向窗间隔 $30\sim 70\mu\text{m}$ 的范围距离。

6. 按照权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征在于，形成在像素区上的像素电极由电场导向窗分为两个或多个像素电极。

20 7. 按照权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述介电脊与电场导向窗间隔 $50\mu\text{m}$ 的距离。

8. 按照权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，所述第一基板还包括与栅极线形成于同一层的辅助电极，用于控制液晶层中液晶分子的对准方向。

25 9. 本发明还公开了一种液晶显示装置的制造方法，包括：

使用第一掩膜，在第一基板上形成第一取向层，所述第一取向层具有沿不同方向对准的预定数目的区；

使用第二掩膜，在第二基板上形成第二取向层，所述第二取向层具有沿不同方向对准的预定数目的区；

30 粘结第一基板和第二基板，使得第一基板面对第二基板。

10. 按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第一取向层通过照射两路非偏振紫外光形成。

11. 按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第二取向层通过照射两路非偏振紫外光形成。

5 12. 按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第一取向层具有至少两个对准区。

13. 按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第二取向层具有至少两个对准区。

10 14. 按照权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第一掩膜和第二掩膜相同。

液晶显示装置及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，更具体地说，涉及一种能够提高孔径比和简化制造工艺的液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

10 近来，液晶显示（LCD）装置由于具有低电压运行、低功耗、重量轻、尺寸薄及全色显示等优点，广泛应用于诸如手表、计算器、计算机监视器、具有电视接收功能的监视器、电视机以及手持终端等设备的显示窗口。

目前广泛采用的 TN（扭曲向列）模式液晶显示装置具有视角窄的缺点。因此，展开了开发加宽视角的技术研究。其中具有代表性的加宽视角技术是共
15 平面开关（IPS）模式液晶显示装置和垂直对准（VA）模式液晶显示装置。

IPS 模式 LCD 装置通过在一薄膜晶体管（TFT）基板上同时形成像素电极和公共电极以加宽视角。液晶由具有水平方向的横向电场控制。然而，IPS 模式 LCD 装置由于其结构特性而具有低孔径比的问题。

同时，VA 模式 LCD 装置使用具有负（-）介电各向异性的负型液晶。即，
20 在未施加电压时，液晶分子的长轴方向沿垂直于取向层平面的方向设置，施加电压时，液晶分子沿平行于取向层平面的方向设置，利用这一特性，通过调节光透射率实现图像显示。

VA 模式 LCD 装置通过在基板上形成辅助电极、电场导向窗和介电脊扭曲作用到液晶层的电场，并使用该扭曲的电场对准液晶分子的指向矢，从而加宽
25 视角。

图 1 为示出了现有技术 VA 模式 LCD 装置的单位像素平面图，图 2 示出了沿图 1 中的 I-I' 线提取的截面图。参照图 1 和图 2，VA 模式 LCD 装置包括：第一 1 和第二基板 2、在第一基板 1 上分别沿水平方向和垂直方向形成，并限定一像素区的栅极线 7 和数据线 9、由在像素区上形成的电场导向窗 14 分为多个
30 电极的像素电极 13、与栅极线 7 形成于同一层的辅助电极 11、形成于包括

栅极线 7 的第一基板 1 上的栅极绝缘层 3、形成于包括数据线 9 的栅极绝缘层 3 上的钝化层 5、形成于第二基板 2 上的黑色矩阵层 4、形成于包括黑色矩阵 4 的第二基板 2 上的滤色片层 6、形成于滤色片层 6 上的公共电极 8、形成于公共电极 8 上的介电脊 10、夹在第一基板 1 和第二基板 2 之间的液晶层 20、形成于包括像素电极 13 的钝化层 5 上的第一取向层 15 以及形成于公共电极 8 上的第二取向层 12。

第一取向层 15 和第二取向层 12 使用聚酰胺或聚酰亚胺化合物、聚乙烯醇 (PVA)、聚酰胺酸等通过对准处理形成。这里, 在任一第一和第二取向层 15 和 12 上, 通过对准处理形成具有多个方向的多区。以这种方式在多区内进行对准处理的 LCD 装置被称为多区垂直对准 (MVA) 模式 LCD 装置。以下将要描述的 VA 模式 LCD 即指 MVA 模式 LCD 装置。

在现有技术的 VA 模式 LCD 装置中, 当在形成于第一基板 1 上的像素电极 13 和形成于第二基板 2 上的公共电极 8 之间产生电场时, 通过电场导向窗 14 和介电脊 10 形成一边缘电场使得液晶分子根据边缘电场沿不同的方向对准, 从而补偿视角。这时, 可以通过作用到形成于第一基板 1 上的辅助电极 11 的电压控制液晶分子的方向或对准角度。

在现有技术 VA 模式 LCD 装置中, 为了将液晶分子通过边缘电场在期望的方向上对准, 需要保持电场导向窗 14 和介电脊 10 之间的间距在 $25\mu\text{m}$ 以内。在电场导向窗 14 和介电脊 10 之间如此小的间距, 由于孔径比的降低会产生很多缺陷, 并且难于获得稳定的结构。

同时, 在现有技术具有多区的 VA 模式 LCD 装置中, 为了形成多区, 需要提供数量对应于要形成的多区的掩膜。需要执行与每一掩膜的使用有关的相应处理。例如, 要形成沿四个不同方向对准的多区, 需要提供四个掩膜。提供的四个掩膜分别用于四次处理, 从而形成具有四个不同对准方向的多区。为此, 与区的数目成比例增加的掩膜数目增加了制造成本并使制造过程复杂化。

发明内容

因此, 本发明提供了一种 LCD 装置及其制造方法, 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多个问题。

本发明的一个目的是提供一种 LCD 装置及其制造方法, 其能够通过增加电

场导向窗和介电脊之间的间距提高孔径比。

本发明的另一目的是提供一种 LCD 装置及其制造方法,其能够通过在第一取向层或第二取向层中同时形成多区而简化制造方法。

5 本发明的其它优点、目的和特征将在下面的说明中分别给出。此说明可以使在相关领域具有一般技能的人士,通过阅读本说明或通过对本发明的实践了解其特征和优点。通过在文字说明部分、权利要求书以及附图中特别指出的结构,可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

10 为了实现这些目的和其他优点,并根据本发明的目的,作为概括性和广义上的描述,所提供的一种 LCD 装置包括:第一基板,其中像素区由栅极线和数据线限定,形成于像素区内的电场导向窗,形成于第一基板上的第一取向层,第一取向层具有沿不同方向对准的预定数目的区;与第一基板相对的第二基板,其具有与电场导向窗间隔预定距离的介电脊,具有沿不同方向对准的预定数目的区的第二取向层;以及夹在第一和第二基板之间的液晶层。

所述第一取向层具有至少两个区,所述第二取向层具有至少两个区。

15 优选地,形成于第一取向层的多区与形成于第二取向层的多区具有不同的方向。

优选地,介电脊与电场导向窗之间的间距为 $30\sim 70\mu\text{m}$,从而提高了孔径比。

20 根据本发明的另一方面,提供了一种 LCD 装置的制造方法,该方法包括:使用第一掩膜在第一基板上形成第一取向层,所述第一取向层具有沿不同方向对准的预定数目的多区;使用第二掩膜在第二基板上形成第二取向层,所述第二取向层具有沿不同方向对准的预定数目的多区;粘结第一基板和第二基板,使得第一基板与第二基板相对。

25 所述第一取向层可以通过照射一两路非偏振紫外光形成,所述第二取向层也可以通过照射一两路非偏振的紫外光形成。

优选地,第一掩膜与第二掩膜相同。这样,通过使用相同的掩膜形成第一和第二取向层,可以节省制造成本,简化制造工艺。

应该意识到,以上对本发明的概述和下文的详细说明都是示例性和解释性的,都是为了进一步解释所要保护的本发明。

附图说明

本申请所包含的附图用于进一步理解本发明,其与说明书相结合并构成说明书的一部分,所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。附图中:

5 图 1 为示出了现有技术 VA 模式 LCD 装置的单位像素的平面示意图;

图 2 为示出了沿图 1 中的 I-I' 线提取的截面图;

图 3 为示出了按照本发明一优选实施例的 VA 模式 LCD 装置的单位像素的平面示意图;

图 4 为沿图 3 中的 II-II' 线提取的截面图;

10 图 5A 和 5B 为示出了按照本发明一优选实施例的 VA 模式 LCD 装置的取向层的形成示意图;

图 6 为示出了使用图 5A 的方法在第一基板上形成的一多区的示意图;

图 7 为示出了使用图 5B 的方法在第二基板上形成的一多区的示意图;以及

15 图 8 为示出了将图 6 和图 7 中形成的具有多区的基板粘结在一起的示意图。

具体实施例

现在将详细说明在附图中表示的本发明的优选实施例。

20 图 3 为示出了按照本发明一优选实施例的 VA 模式 LCD 装置的单位像素的平面示意图,图 4 为沿图 3 中的 II-II' 线提取的截面图。

参见图 3 和图 4,VA 模式 LCD 装置包括第一基板 101、与第一基板 101 相对的第二基板 102 以及夹在第一基板 101 和第二基板 102 之间的液晶层 120。所述第一基板 101 包括分别沿水平方向和垂直方向设置以限定一像素区的栅极线 107 和数据线 109、被在像素区上形成的电场导向窗 114 分为两个或多个电极的像素电极 113、与栅极线 107 形成于同一层的辅助电极 111、形成于包括栅极线 107 的第一基板 101 上的栅极绝缘层 103 以及形成于包括数据线 109 的栅极绝缘层 103 上的钝化层 105。所述第二基板 102 包括形成于第二基板 102 上的黑色矩阵层 104、形成于包括黑色矩阵 104 的第二基板 102 上的滤色片层 25 106、形成于滤色片层 106 上的公共电极 108 以及形成于公共电极 108 上的介
30

电脊 110。所述第一基板 101 还包括形成在像素区中的具有至少两个区对准的第一取向层 115，所述第二基板 102 还包括形成在像素区中的具有至少两个区对准的第二取向层 112。

所述 VAL 模式 LCD 装置还可进一步包括形成在第一基板 101 和第二基板 102 中的任何一个的外表面上的相差膜（未示出）。所述相差膜通过补偿垂直于基板方向和依赖于视角变化方向之间的视角而增大不会发生灰度反转的区域，并且增强了沿对角方向的对比度。相差膜可以由具有一个光轴的负的单轴薄膜或具有两个光轴的负的双轴薄膜形成。优选地，为了加宽视角，相差膜由负的双轴膜形成。

根据本发明的 VA 模式 LCD 装置还进一步包括形成在第一基板 101 和第二基板 102 外表面上的第一和第二偏振板（未示出）。第一和第二偏振板可以与相差膜形成为一体。

对应于由电场导向窗 114 分开的多个像素电极，形成多个介电脊 110。介电脊 110 的介电常数优选与液晶层的液晶相同或略低。此外，介电脊 110 可以由如感光压克力或苯并环丁烯（BCB）等感光材料形成。

介电脊 110 和电场导向窗 114 之间的间距优选地在 $30\sim 70\mu\text{m}$ 范围内。当介电脊 110 和电场导向窗 114 之间的间距为 $50\mu\text{m}$ 时最佳。

这样，与现有技术相比，本发明通过增加介电脊 110 和电场导向窗 114 之间的间距提高了孔径比。

尽管图中未示，作为开关元件的薄膜晶体管（TFT）形成在第一基板 101 上的栅极线 107 和数据线 109 的交叉点处，像素电极 113 连接到 TFT 的漏极。

优选地，液晶层的液晶用手征杂质掺杂，从而在电场施加到液晶上时液晶分子被对准并且连续形成光轴。同时，公共电极优选由铟锡氧化物（ITO）形成。

栅极绝缘层 103 和钝化层 105 优选由苯并环丁烯（BCB）、丙烯酸树脂、聚酰胺化合物、 SiNx 、 SiOx 等材料形成。

这里，对于熟悉本领域的技术人员，可以在一定范围内对栅极线 107、数据线 109、黑色矩阵层 104、滤色片层 106 等进行修改并能熟练地实施所作的修改。

在每一单位像素区，像素电极 113 由电场导向窗 114 分为两个或多个子像

素电极。像素电极 113 优选由 ITO 或铟锌氧化物 (IZO) 形成。

随着电场导向窗 114 数目的增加, 诸如响应速度、驱动电压等显示性能会增强, 但同时降低了孔径比。因此, 有必要合适地调整电场导向窗 114 的数目。

所述第一和第二取向层 115 和 112 可以使用诸如聚乙烯肉桂酸酯(PVCN)、
5 聚硅氧烷肉桂酸酯(PSCN)或纤维素肉桂酸酯(CelCN)等化合物通过一光学对准处理形成。此时, 在第一和第二取向层 115 和 112 中的每一个内有至少两个区对准和形成。例如, 在第一取向层 115 中可以形成具有不同对准方向的两个区。而且, 在第二取向层 112 中也可以形成具有不同对准方向的两个区。因此, 在第一和第二对准层 115 和 112 中可以形成至少四个区。优选地, 所述四
10 个区具有彼此不同的对准方向。尽管本发明的优选实施例描述了在第一和第二取向层 115 和 112 的每一个中形成两个区, 如果需要, 也可以形成多于两个区。

图 5A 和图 5B 为示出了根据本发明一优选实施例的 VA 模式 LCD 装置中形成一取向层的方法的示意图。

参见图 5A, 在其上形成有像素电极 113 的第一基板 101 上形成一种定向
15 材料, 使用一掩膜 60 向定向材料照射两路非偏振紫外 (UV) 光, 从而形成第一取向层 115。所述两路非偏振 UV 光彼此交叉照射并具有不同的方向。

在将两路非偏振 UV 光沿第一基板 101 以一选定方向移动时, 两路非偏振 UV 光一次照射, 从而如图 6 所示, 在像素区上形成具有沿第一方向对准的第一区和沿第二方向对准的第二区的第一取向层 115。

20 在上述情况下, 当通过至少一次 UV 光照射执行光学对准处理时, 同时设定了预倾角、对准方向和预倾方向。

参见图 5B, 在第二基板 102 的公共电极 108 上形成一种定向材料, 使用一掩膜 60 将两路非偏振 UV 光照射到定向材料上, 从而形成第二取向层 112。所述两路非偏振 UV 光彼此交叉照射并具有不同的方向。

25 与形成第一取向层 115 类似, 相同的掩膜 60 用来形成第二取向层 112, 并照射同样的两路非偏振 UV 光, 从而如图 7 所示, 在像素区上形成具有沿第三方向对准的第三区和沿第四方向对准的第四区的第二取向层 112。

换句话说, 在第一取向层 115 中对准并形成两个区, 在第二取向层 112 中对准并形成两个区。结果, 使用相同的两路非偏振 UV 光和相同的掩膜 60
30 对准并形成四个区。在现有技术中, 需要使用四个不同的掩膜执行四次处理才

能形成四个区。因此，现有技术的方法由于增加了掩膜数而增加了制造成本，并且由于增加了处理步骤而使对准过程复杂化。与现有技术不同，在根据本发明的 VA 模式 LCD 装置中，由于在第一取向层 115 中对准并形成两个区，在第二取向层 112 中对准并形成两个区，因此，只使用一个掩膜对准并形成四个区，从而节省了成本并简化了制造工艺。

图 8 为示出了将具有图 6 和图 7 所示的多区的基板粘结的示意图。

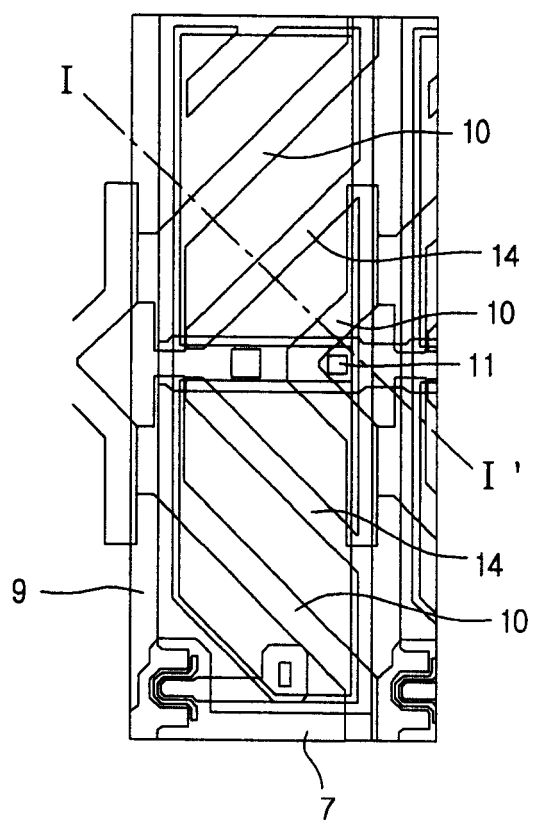
如图 8 所示，将其中对准并形成有两个区的第一基板 101 和其中对准并形成有两个区的第二基板 102 彼此相对地粘结到一起。此时，由于第一基板 101 和第二基板 102 粘结到一起，形成在第二基板 102 上的两个区与形成在第一基板 101 上的两个区相对，所述四个区具有不同的对准方向。

如上所述，按照本发明，通过加宽电场导向窗和介电脊之间的间距，提高了孔径比。

而且，由于使用同一掩膜在第一和第二取向层中的每一个内形成至少两个区，总共可以形成四个或更多的区，从而节省了制造成本、简化了制造工艺。

此外，由于第一和第二取向层都有一预倾斜，从而可以实现更稳定的结构。

由于本领域技术人员很容易在本发明基础上进行各种各样的修改和变化。因此，本发明意欲覆盖落入本发明权利要求及其等同物保护范围内的各种修改和变化。

**图 1**

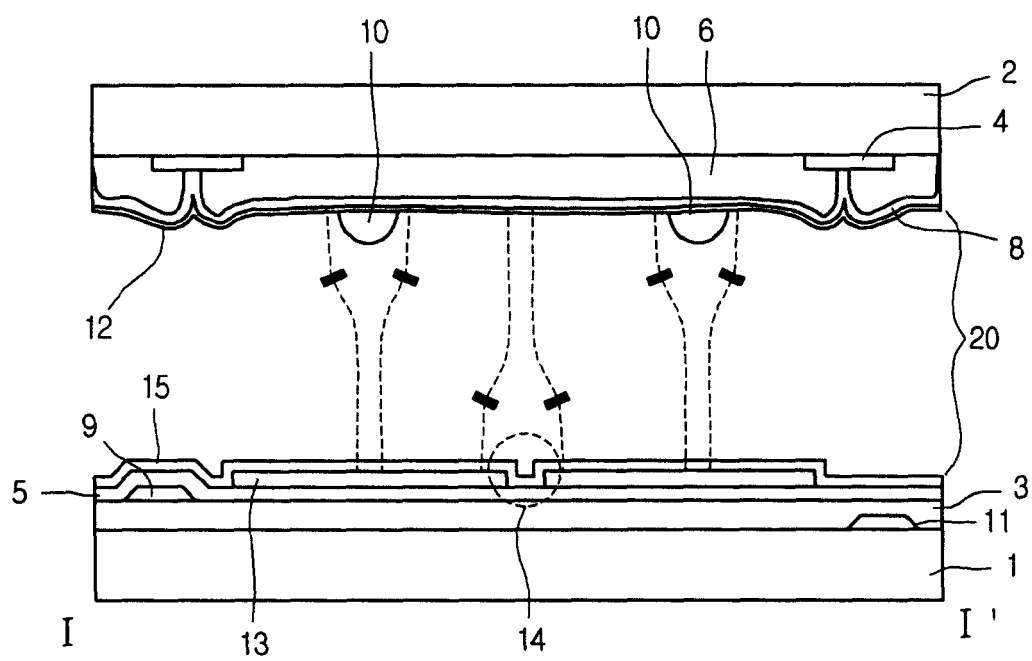
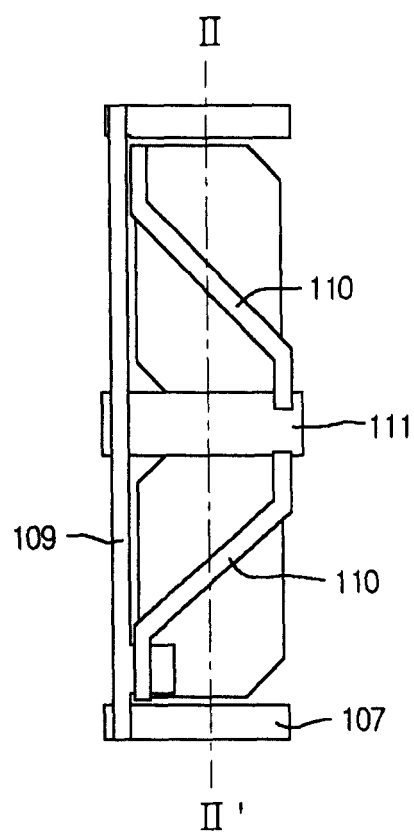


图 2

**图 3**

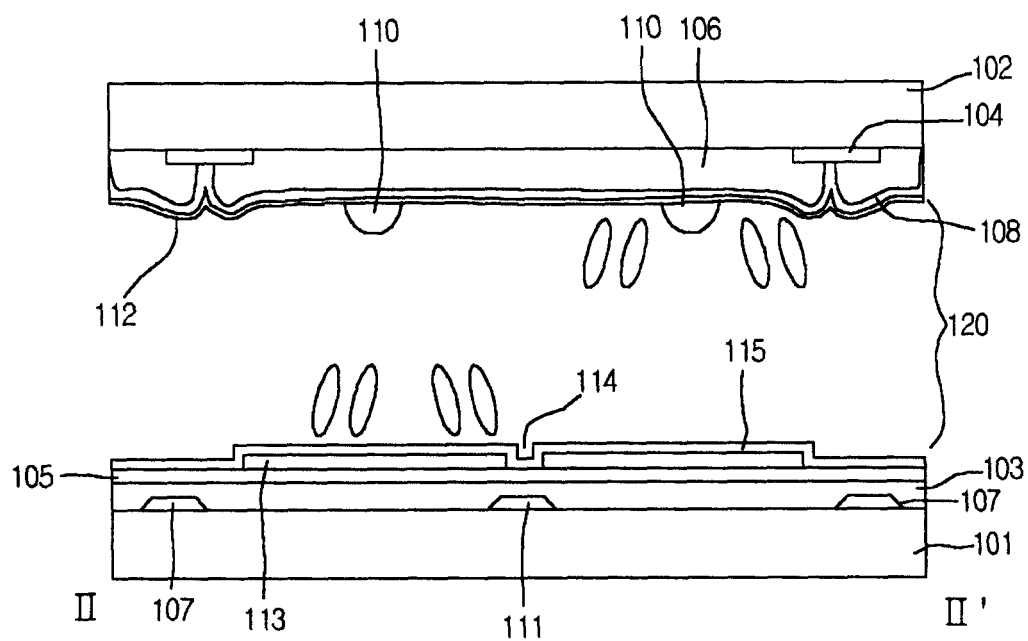


图 4

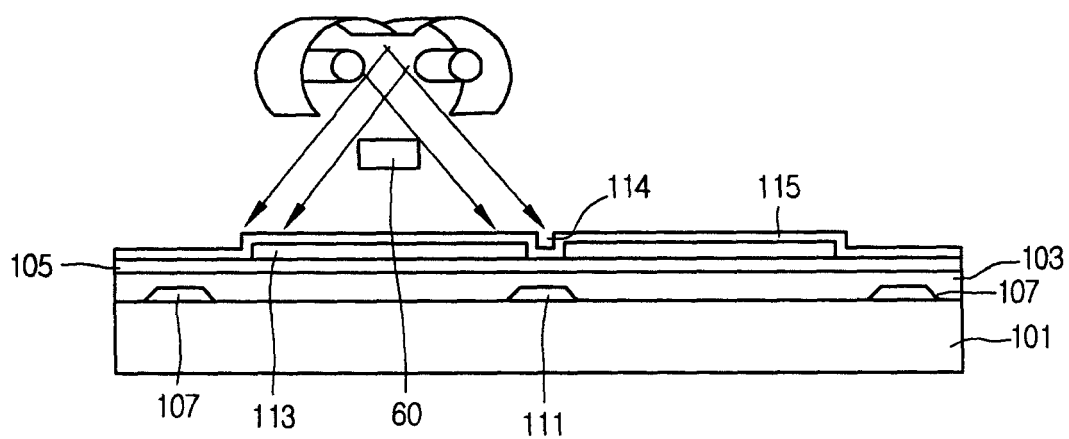


图 5A

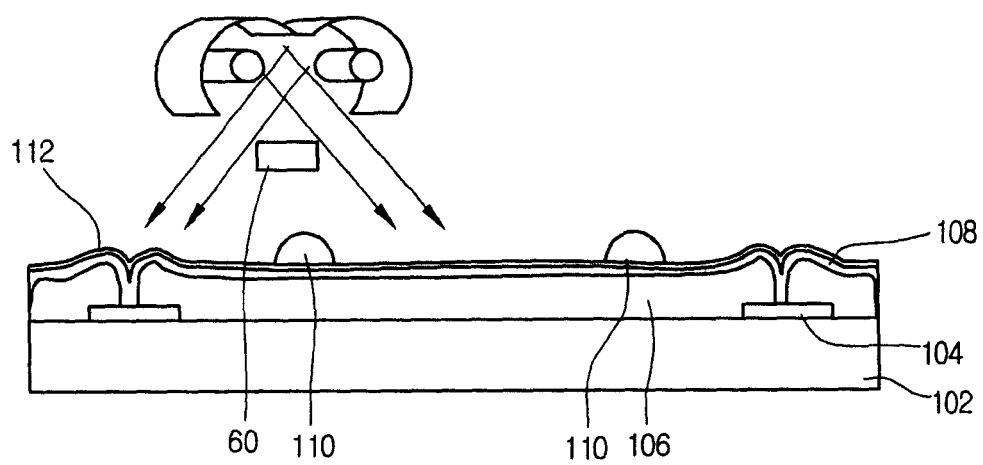


图 5B

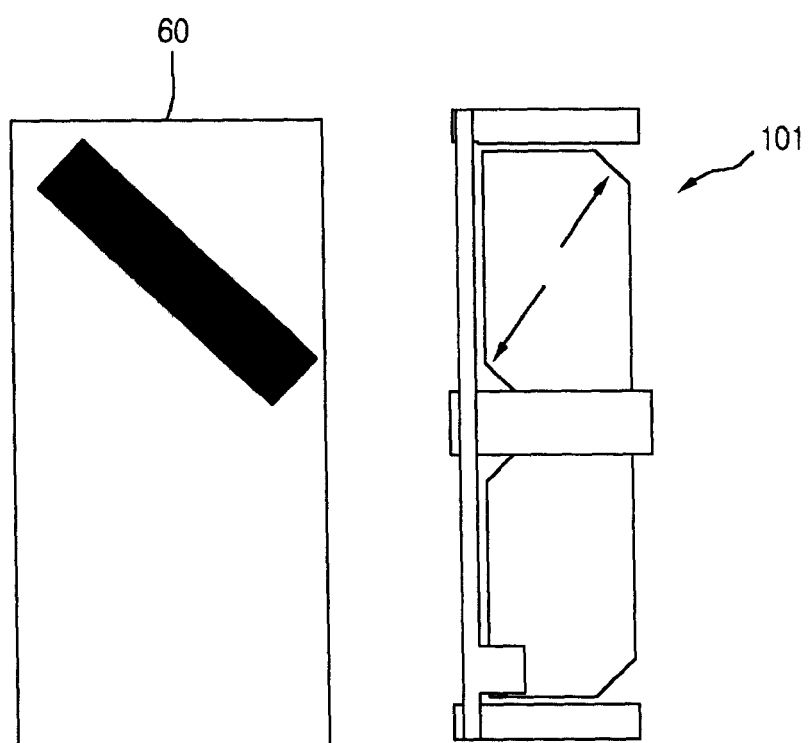


图 6

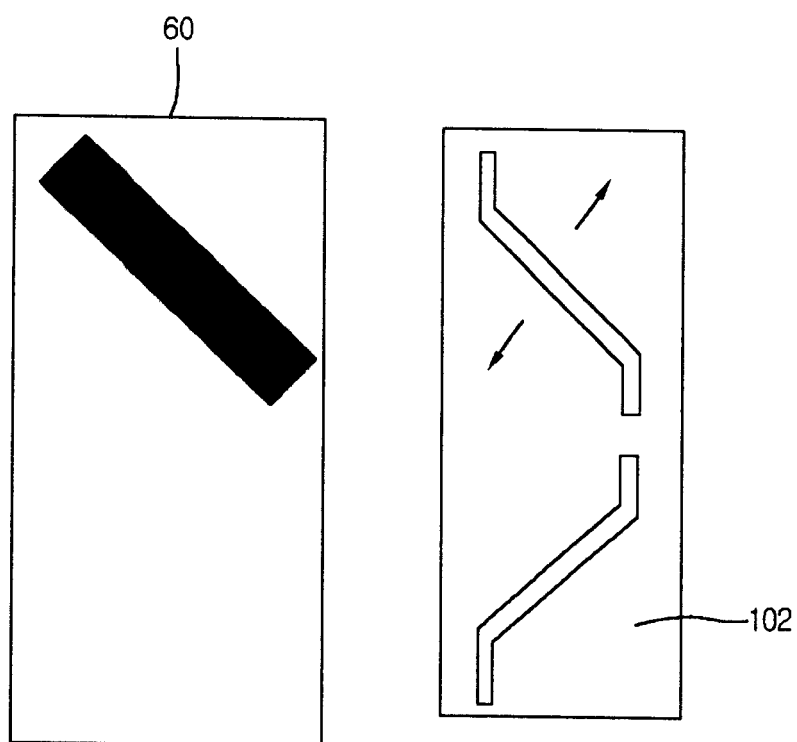
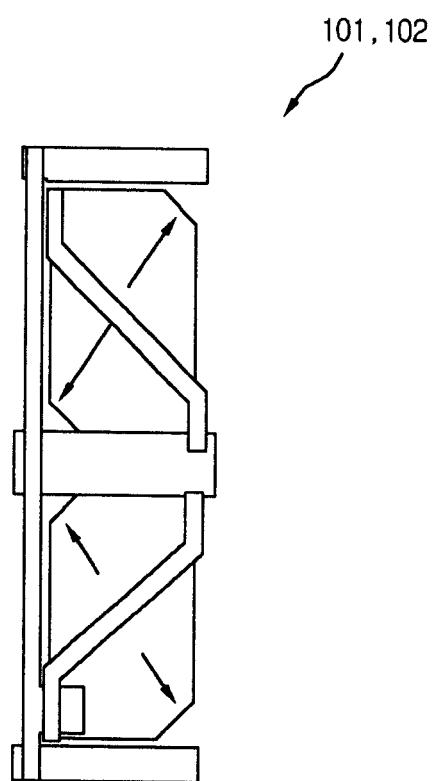


图 7

**图 8**

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1637541A	公开(公告)日	2005-07-13
申请号	CN200410070687.2	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	金庆镇 金度延		
发明人	金庆镇 金度延		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/139 G02F1/136 G02F1/133 H01L21/00 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F1/133707 G02F1/133753 G02F1/133788		
代理人(译)	徐金国 陈红		
优先权	1020030100694 2003-12-30 KR		
其他公开文献	CN1637541B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置，包括：第一基板，其中像素区由栅极线和数据线限定，电场导向窗形成于像素区内，第一取向层形成于第一基板上，第一取向层具有沿不同方向对准的预定数目的区；与第一基板相对的第二基板，其具有与电场导向窗间隔预定距离的介电脊和具有沿不同方向对准的预定数目的区的第二取向层；以及夹在第一和第二基板之间的液晶层。

