

[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 200610094342. X

[51] Int. Cl.  
G02F 1/1337 (2006.01)  
G02F 1/1333 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100476550C

[22] 申请日 2006.6.30

[21] 申请号 200610094342. X

[30] 优先权

[32] 2005.12.30 [33] KR [31] 10-2005-0136172

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 蔡基成 金珍郁

[56] 参考文献

CN1625715A 2005.6.8

CN1693955A 2005.11.9

JP2004-325524A 2004.11.18

审查员 陈 俊

[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 吕俊刚

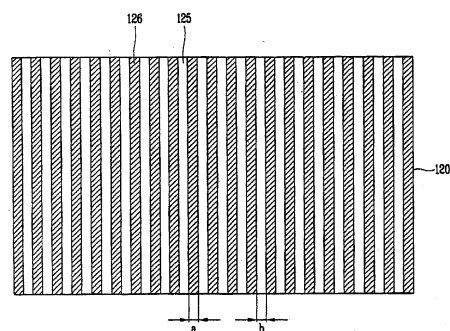
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

具有有机配向层的液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

具有有机配向层的液晶显示器件及其制造方法。一种液晶显示器件的配向结构包括：基板；以一间隔设置在基板上的多个区域限定条；以及设置在区域限定条之间的有机配向条。



1、一种用于制造液晶显示器件的方法，包括以下步骤：

提供第一和第二基板；

以一间隔在所述第一和第二基板上形成多个区域限定条，所述多个区域限定条由包括羧基团的区域限定材料制成；

通过在所述第一和第二基板上施加有机配向材料，在所述区域限定条之间形成多个有机配向条，所述有机配向材料包括三甲基甲硅烷基团和吡啶基团；以及

通过接合所述第一和第二基板来形成液晶板。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，形成所述区域限定条的步骤包括：

制备具有多个凸起部分的模具；

在所述凸起部分上涂覆区域限定材料；以及

将所述模具与所述第一和第二基板接触，并将所述区域限定材料转印到所述第一和第二基板上。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述区域限定材料是巯基正十五烷酸（15-巯基十五烷酸），而所述有机配向材料是 N-（3-（三甲基甲硅烷基）丙基）异烟碱酰胺。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述羧基团是疏水性基团，所述三甲基甲硅烷基团是亲水性基团，以使得所述羧基团和所述三甲基甲硅烷基团相互排斥，所述有机配向材料位于所述区域限定条之间。

5、根据权利要求1所述的方法，其中，位于所述区域限定条之间的有机配向材料处于稳定能态。

6、根据权利要求1所述的方法，其中，所述有机配向条的宽度为 1～20nm。

7、根据权利要求6所述的方法，其中，所述区域限定条的宽度为 1～20nm。

8、根据权利要求6所述的方法，其中，所述有机配向材料的链的与

所述基板相邻的端部处的第一基团是疏水性的，而所述有机配向材料的所述链的另一端部处的第二基团是用于对液晶进行配向的配向基团。

9、根据权利要求8所述的方法，其中，所述有机配向材料的所述链基本上垂直于所述基板，以使得所述配向基团位于所述有机配向条的顶面。

10、根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一和第二基板是其上形成有薄膜晶体管的薄膜晶体管基板和其上形成有滤色器层的滤色器基板。

11、根据权利要求1所述的方法，其中，形成所述液晶板的步骤包括：

接合所述第一和第二基板；

将所述第一和第二基板分割为多个单位液晶板；以及

在所分割的单位液晶板上形成液晶层。

12、根据权利要求1所述的方法，其中，形成所述液晶板的步骤包括：

在所述第一和第二基板中的至少一个上滴注液晶材料；

接合所述第一和第二基板；以及

将所述第一和第二基板分割为多个单位液晶板。

13、一种液晶显示器件，包括：

第一和第二基板；

以多个间隔设置在所述基板上的多个区域限定条，所述多个区域限定条由包括羧基团的区域限定材料制成；

设置在所述区域限定条之间的多个有机配向条，所述多个有机配向条由包括三甲基甲硅烷基团和吡啶基团的有机配向材料制成；以及

形成在所述第一和第二基板之间的液晶层。

14、根据权利要求13所述的器件，其中，所述区域限定材料是巯基正十五烷酸（15-巯基十五烷酸），而所述有机配向材料是N-（3-（三甲基甲硅烷基）丙基）异烟碱酰胺。

15、根据权利要求13所述的器件，其中，位于所述区域限定条之间

的所述有机配向材料处于稳定能态。

16、根据权利要求 13 所述的器件，其中，所述有机配向条的宽度为 1~20nm。

17、根据权利要求 16 所述的器件，其中，所述区域限定条的宽度为 1~20nm。

18、根据权利要求 16 所述的器件，其中，所述有机配向材料的链的与所述基板相邻的端部处的第一基团是疏水性的，而所述有机配向材料的所述链的另一端部处的第二基团是用于对液晶进行配向的配向基团。

19、根据权利要求 18 所述的器件，其中，所述有机配向材料的所述链基本上垂直于所述基板，以使所述配向基团位于所述有机配向条的顶面。

## 具有有机配向层的液晶显示器件及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及显示器件，更具体地，涉及一种液晶显示（LCD）器件及其制造方法。尽管本发明适合于较宽的应用范围，但是它特别适合于用于对液晶分子进行配向而不需进行研磨的有机配向层。

### 背景技术

通常，LCD 器件是通过使用液晶分子的折射率各向异性来控制穿过液晶层的光的透射率，从而显示图像的显示装置。为了在 LCD 器件中获得均匀的亮度和高对比度，必须执行配向（alignment），以沿预定方向对液晶分子进行配向。目前，通常使用通过研磨进行的配向方法。根据通过研磨进行的配向方法，在基板上涂覆由诸如聚酰亚胺等的材料制成的配向膜，然后通过使用具有配向布的研磨辊对其进行研磨。由此，在配向膜的表面上形成均匀的微沟槽。在配向膜的表面上，液晶分子平行于微沟槽排列，以使弹性形变能最小化。

现有技术的通过研磨进行的配向方法的问题在于，如果在配向膜的表面上形成的微沟槽具有缺陷，则可能发生相位失真和光散射的问题，这不良地降低了 LCD 器件的性能。此外，研磨导致在配向膜上产生灰尘和静电，这不良地降低了产品合格率并且损坏了基板。此外，对于建立在大基板上的大尺寸 LCD 器件，为了研磨相应的大基板，必须使用大规模的重型研磨辊，在这种情况下，很难利用研磨辊施加均匀的压力在基板的整个表面上执行正确的研磨。

### 发明内容

因此，本发明致力于一种 LCD 器件及其制造方法，其基本上避免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。

本发明的一个目的是提供一种用于 LCD 器件的不需要执行研磨处理的配向膜。

本发明的另一目的是提供一种用于 LCD 器件的自排列有机配向膜。

本发明的其他特征和优点将在下面的说明书中阐述，并且根据该说明书而部分地明了，或者可以通过本发明的实践学习到。将通过书面说明书和权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和获得本发明的这些目的及其他优点。

为了实现这些及其他优点并且根据本发明，正如在此具体实施和广泛描述的，提供了一种用于制造配向膜的方法，包括：提供基板；以一间隔在基板上形成多个区域限定条；以及通过在基板上施加有机配向材料，在这些区域限定条之间形成用于对液晶分子进行配向的有机配向条。

在另一方面，一种液晶显示器件的配向结构包括：基板；以多个间隔设置在基板上的多个区域限定条；以及设置在区域限定层之间的有机配向条。

在另一方面，一种用于制造液晶显示器件的方法包括：提供第一和第二基板；在第一和第二基板上以一间隔形成多个区域限定条；通过在第一和第二基板上施加有机配向材料，在区域限定条之间形成有机配向条；以及通过接合第一和第二基板来形成液晶板。

在另一方面，一种液晶显示器件包括：第一和第二基板；以多个间隔设置在基板上的多个区域限定条；设置在区域限定条之间的有机配向条；以及形成在第一和第二基板之间的液晶层。

结合附图，通过下面对本发明的详细描述，本发明的上述及其他特征、方面和优点将变得更加明显。

#### 附图说明

包含附图以提供对本发明的进一步理解，并入附图且构成本说明书的一部分，附图示出了本发明的实施例并与说明书一起用来解释本发明的原理。

图 1A 至 1C 示出了根据本发明实施例的用于形成有机配向条的示例

性方法的连续工艺。

图 2 是宽有机配向层中的有机配向分子的排列的视图。

图 3 是根据本发明实施例的其上涂覆了有机配向条的基板的平面图。

### 具体实施方式

现将详细介绍本发明的优选实施例，在附图中示出了其示例。

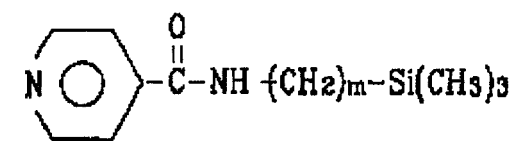
本发明的实施例提供了一种用于沿预定方向对液晶分子进行配向而不需要进行研磨的配向膜，以及用于制造该配向膜的方法。更具体地，根据配向膜的化学特性来对液晶分子进行配向，而不是由通过研磨工艺形成在配向膜上的形态微沟槽来进行配向。该配向膜由有机材料制成。当在基板上涂覆有机配向膜材料时，有机材料中的链的顶端与液晶分子进行化学相互作用，由此液晶分子沿链的顶端配向。因此，为了沿所期望的方向对液晶分子进行配向，有机配向材料中的链的顶端必须沿所期望的方向排列。

为了沿所期望的方向排列有机配向材料中的链的顶端，首先涂覆区域限定材料，以限定有机配向膜的区域。与液晶分子相互作用的有机配向材料中的链的排列根据被有机配向材料涂覆的区域的大小来确定。在基板上交替地形成区域限定材料和有机配向层作为沿配向方向延伸的条，由此沿配向方向设置有机配向材料，并且沿该配向方向对液晶分子进行配向。

区域限定材料和有机配向材料具有相反的吸水特性 (hydroscopic characteristics)。更具体地，区域限定材料是亲水性的，而有机配向材料是疏水性的。因此，它们是自组装单层材料，当随后在区域限定材料上设置有机配向材料时，作为互相排斥的结果，通过它们自己形成具有预设宽度的条。

本发明的实施例中的有机配向材料可以是 N-(3-(三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺 (N-(3-(trimethylsilyl)propyl)isonicotinamide)，该有机配向材料的化学式如下：

[化学式 1]



其中，‘m’是1~30。在该有机配向材料中，链的顶端处的吡啶基团与液晶分子相互作用，以对其进行配向。换句话说，在有机链的顶端，液晶分子沿吡啶基团的配向方向进行配向。

有机配向材料还包含疏水性基团，例如三甲基甲硅烷（trimethylsil）基团，用于以自排列的方式形成作为基板上的一系列配向条的有机配向膜。现将参照附图更详细地描述根据本发明的 LCD 器件的配向膜及其制造方法。

图 1A 至 1C 示出了根据本发明的实施例的用于形成有机配向膜的示例性方法的连续工艺。下面将参照图 1A 至 1C 更详细地描述用于形成有机配向膜的方法。如图 1 所示，在模具 122 的凸起部分 122a（其具有规则的间隔）上涂覆区域限定材料 124。模具 122 的凸起部分 122a 之一具有大约 1~20nm 的宽度，并且与凹入部分 122a 中的相邻凹入部分间隔开大约 1~20nm。

可以使用巯基正十五烷酸（n-mercaptopentadecanoic acid）作为区域限定材料 124。巯基正十五烷酸包括巯基团和羧基团。羧基团具有亲水特性，如以下化学式所示：

[化学式 2]



其中，‘n’是1~30。

如图 1B 所示，当涂覆有区域限定材料 124 的模具的凸起部分 122a 与基板 120（其可以由玻璃制成）接触时，区域限定材料 124 被转印到基板 120 上，以在基板 120 上形成区域限定条 125。这种使用具有微凸起部分的模具 122 的淀积方法被称为微接触印刷工艺。由于凸起部分 122 具有大约 1~20nm 的宽度，所以形成在基板 120 上的区域限定条 125 也具有大约 1~20nm 的宽度。涂覆用于形成区域限定层 125 的巯基正十五烷酸，以使得具有亲水特性的羧基团位于顶面。



随后,如图 1C 所示,当在基板 120 上施加有机配向材料(例如((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺)时,((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺的疏水性三甲基甲硅烷基团和巯基正十五烷酸的亲水性羧基团互相排斥,导致仅在区域限定条 125 之间形成有机配向条 126。基板 120 可以通过喷淋((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺或浸没在((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺中,以仅在区域限定条 125 之间形成有机配向条 126。

在基板 120 上以大约 1~10nm 的间隔设置区域限定条 125。因此,区域限定条 125 之间的有机配向条 126 也具有约 1~10nm 的宽度。由此,因为区域限定条的亲水特性和有机配向材料的疏水特性,有机配向条 126 被定位在区域限定条 125 之间。因此,有机配向条 126 本身自排列在区域限定条 125 之间。((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺与巯基正十五烷酸一起可以被认为是自组装单层(SAM)材料。换句话说,巯基正十五烷酸可以被称为主 SAM 材料,而((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺可以被称为辅助 SAM 材料。

位于区域限定条 125 之间的((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子包括与基板 120 相邻的((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的一个端部的丙基团,以及位于与有机配向层的顶面相邻的((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的另一端部的吡啶基团。液晶分子与吡啶基团相互作用,以在与设置在区域限定条 125 之间的有机配向条 126 相同的方向上对它们自己进行配向。换句话说,有机配向条 126 中的吡啶基团对液晶分子进行配向。如图 1C 所示,位于区域限定条 125 之间的((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺的分子被设置为使得((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的一个端部处的吡啶基团 126a 位于有机配向条 126 的顶面,而((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的另一端部与基板 120 相邻。

当((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺位于区域限定条 125 之间时,((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子以稳定的能态排列,以使得丙基团位于((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的一个端部,

而吡啶基团位于((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的另一端部。但是,((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子可以与相邻的((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子相互作用。这些相互作用可能导致((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子以不稳定的能态非均匀排列。这种相互作用的量或程度取决于所涂覆的有机配向条 126 的宽度。因此,((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的排列状态或配向机理能力取决于有机配向条 126 的宽度。

图 2 是宽有机配向层中的有机配向分子的排列的视图。如图 2 所示,如果区域限定条 125 之间的间隔或有机配向条 126 的宽度太宽,则((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子将位于它们的两侧或以不稳定的能态不规则地分布。由于((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的吡啶基团不位于有机配向层的顶面,因此液晶分子将与((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的吡啶基团相互作用,且因此不会沿有机配向条 126 对液晶分子进行配向。

在本发明的实施例中,区域限定条之间的间隔是 1~20nm,以使得((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子以稳定的能态排列,并且((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺分子的一个端部的吡啶基团 126a 位于有机配向条 126 的顶面,而((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺的另一端部与基板 120 相邻。由此,由于吡啶基团被设置在有机配向条 126 的顶面,因此液晶分子可以与吡啶基团相互作用,以在与设置区域限定条 125 相同的方向上进行配向。

图 3 是根据本发明实施例的其上涂覆了有机配向条的基板的平面图。如图 3 所示,在基板 120 上形成区域限定条 125 和有机配向层 126。如图 3 所示,在基板 120 上交替地形成巯基正十五烷酸的区域限定条 125 和((三甲基甲硅烷基)丙基)异烟碱酰胺的有机配向条 126,它们的宽度('a'和'b')分别为大约 1~20nm。区域限定层 125 和有机配向条 126 的方向是液晶分子的配向方向。通过改变区域限定层 125 和有机配向条 126 的方向,可以改变液晶分子的配向方向。

基板 120 可以是其上形成有驱动元件阵列(例如 TFT 阵列)的薄膜

晶体管 (TFT) 基板, 或者是其上形成有滤色器层的滤色器基板。尽管未示出, 但是 TFT 基板包括在其间限定像素的多条选通线和多条数据线。在每一个像素中都形成 TFT 和像素电极, 以在 TFT 导通时, 将图像信号施加给像素电极。在滤色器基板上可以形成用于实现实际显示的颜色滤色器层。

可以在 TFT 基板和滤色器基板中的一个或两者上形成有机配向条 126。接合 TFT 基板和滤色器基板, 并且其间具有液晶层, 以制造 LCD 器件。在接合 TFT 基板和滤色器基板并随后分为多个单位液晶板之后, 可以将液晶注入到单位液晶板中, 以形成液晶层。另选地, 可以在 TFT 基板和滤色器基板中的至少一个上滴注液晶材料来形成多个液晶板, 然后接合两个基板, 以使液晶散布在 TFT 基板和滤色器基板之间, 然后将其分为多个单位液晶板。

有机配向条 126 在这些基板之一上的配向方向可以与这些基板中的另一个上的有机配向条 126 垂直或平行。相互位于 TFT 基板或滤色器基板上。可以在与区域限定条 125 之间的有机配向层的取向相同的方向上对液晶分子进行配向。在这方面, 有机配向材料的排列方向不由它自己限定, 而是区域限定条 125 限定。因此, 尽管有机配向材料对与它们相互作用的液晶分子进行配向, 以便沿预定方向 (即, 沿向上的方向) 排列有机配向材料, 但是区域限定材料也是需要的。也就是说, 由于区域限定材料实质上有助于对液晶分子进行配向, 因此它可以被认为是用于对液晶分子进行配向的辅助配向材料。从该角度来看, 巯基正十五烷酸可以被认为是主配向材料, 而 ((三甲基甲硅烷基) 丙基) 异烟碱酰胺可以被认为是辅助配向材料。

在基板上设置作为 SAM 的区域限定材料和有机配向材料是由于区域限定材料的亲水性基团和有机配向材料的疏水性基团。亲水性基团和疏水性基团仅用于在基板上形成作为 SAM 的有机配向条, 而不影响液晶分子的配向。因此, 在本发明的实施例中可以应用任意有机化合物, 只要它具有包含疏水性基团的区域限定材料和包含亲水性基团的有机配向材料。

此外，在上述实施例中被指定为特定材料的区域限定材料和有机配向材料仅是用于说明本发明的实施例的示例。可以使用包含可以与液晶分子相互作用的链以及亲水性基团（或疏水性基团）的任意有机化合物作为有机配向材料，此外，可以使用包含排斥有机配向材料的亲水性基团（或疏水性基团）的疏水性基团（或亲水性基团）的任意有机化合物作为区域限定材料。

如上所述，根据本发明的具有有机配向层的 LCD 器件及其制造方法至少具有以下优点。通过使用区域限定材料，将包含链的有机配向材料（该有机配向材料用于通过与液晶分子相互作用来在预定方向上对液晶分子进行配向）简单地涂覆在基板上，并且因此不需要执行研磨工艺。因此，可以最小化或防止在研磨工艺过程中可能产生的相位失真和光散射。此外，由于在配向膜上没有产生灰尘或静电，所以可以最小化或防止产品合格率的下降或基板的损坏。此外，当处理大规模的基板以进行配向时，可以通过配向条对液晶分子充分地提供均匀的配向锚定力或表面粘着力。

所属领域的技术人员应当明白，在不脱离本发明的精神或范围的条件下，可以对本发明进行各种改进和改变。因此，本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物范围内的本发明的这些改进和改变。

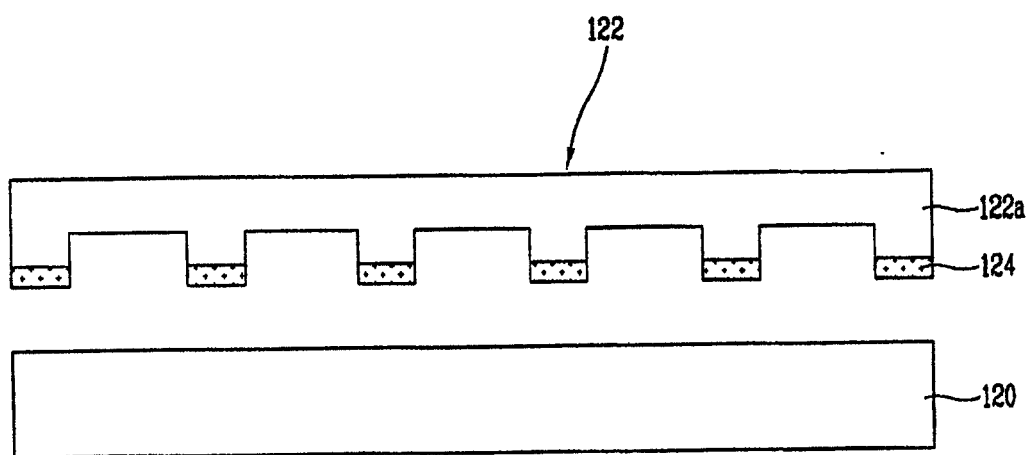


图 1A

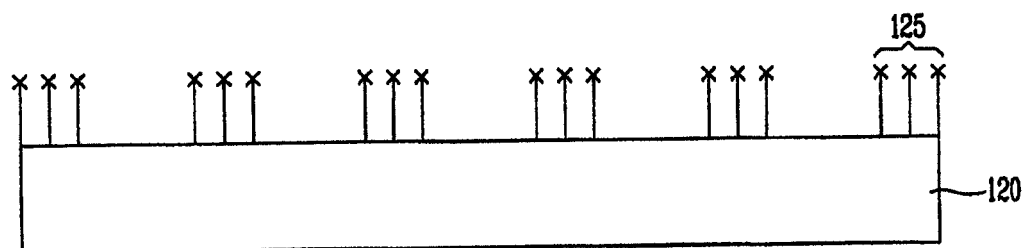


图 1B

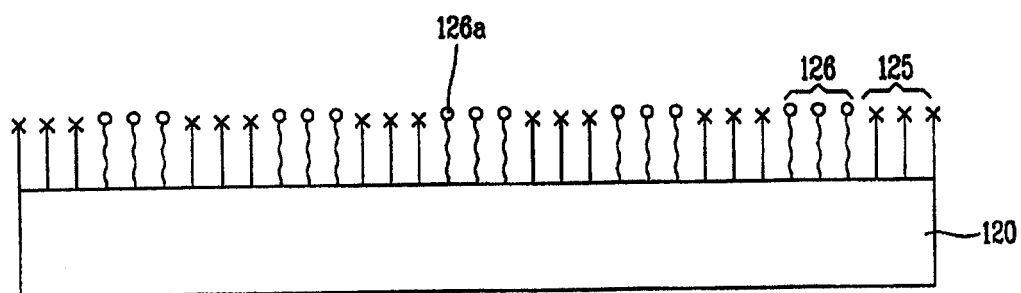


图 1C

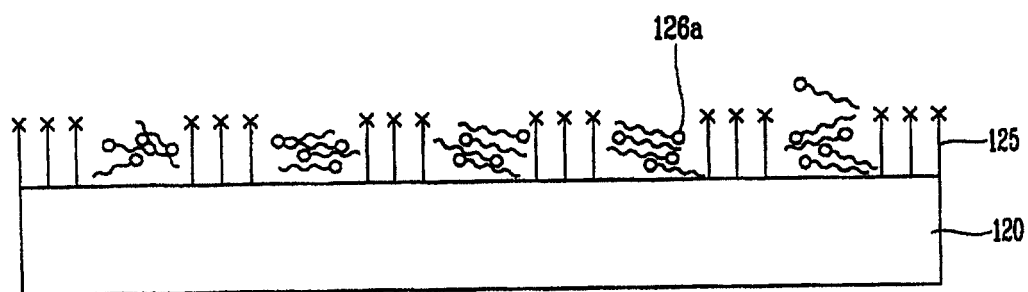


图 2

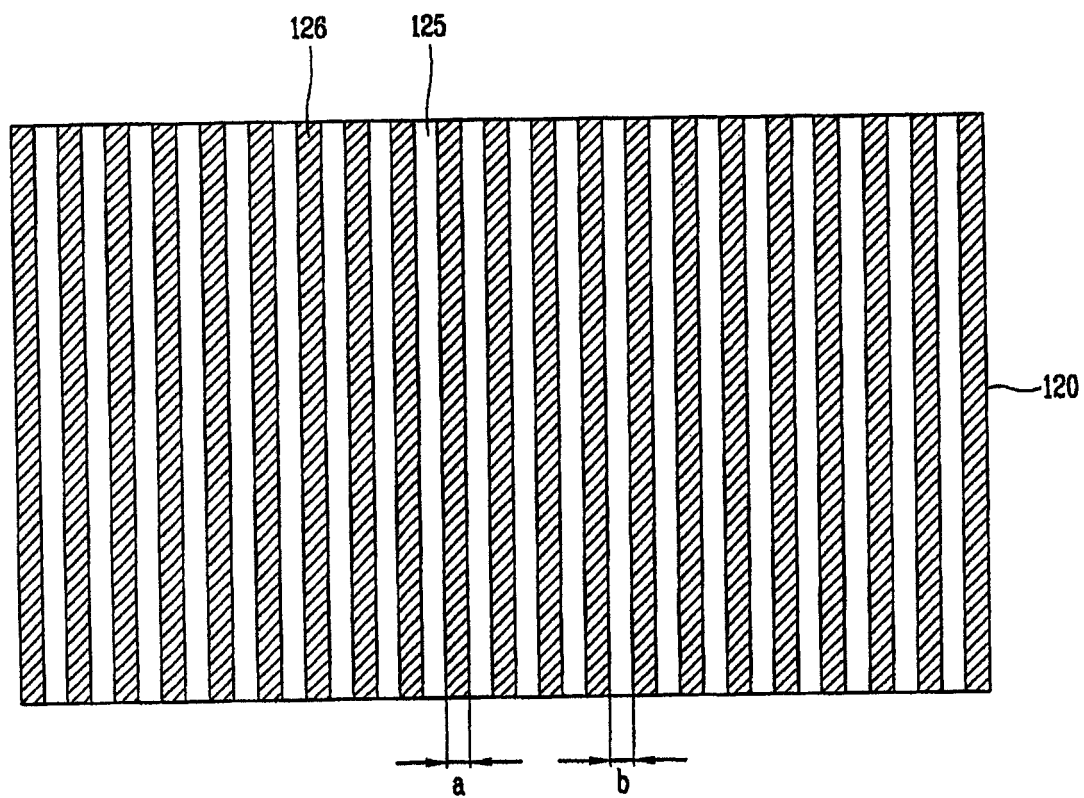


图 3

|                |                                                                                                                    |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 具有有机配向层的液晶显示器件及其制造方法                                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN100476550C</a>                                                                                       | 公开(公告)日 | 2009-04-08 |
| 申请号            | CN200610094342.X                                                                                                   | 申请日     | 2006-06-30 |
| [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)  | 乐金显示有限公司                                                                                                           |         |            |
| [标]发明人         | 蔡基成<br>金珍郁                                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 蔡基成<br>金珍郁                                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1337 G02F1/1333                                                                                              |         |            |
| CPC分类号         | G02F2001/133765 G02F1/133719 B82Y30/00 G02F1/133711 Y10T428/10 Y10T428/1005 Y10T428/1014 Y10T428/1059 Y10T428/1086 |         |            |
| 代理人(译)         | 李辉                                                                                                                 |         |            |
| 审查员(译)         | 陈俊                                                                                                                 |         |            |
| 优先权            | 1020050136172 2005-12-30 KR                                                                                        |         |            |
| 其他公开文献         | CN1991524A                                                                                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                     |         |            |

#### 摘要(译)

具有有机配向层的液晶显示器件及其制造方法。一种液晶显示器件的配向结构包括：基板；以一间隔设置在基板上的多个区域限定条；以及设置在区域限定条之间的有机配向条。

