

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410089887.2

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100373239C

[22] 申请日 2004.10.29

[21] 申请号 200410089887.2

[30] 优先权

[32] 2003.12.26 [33] KR [31] 10-2003-0097617

[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 李相硕 姜明求 金钟翰 金兴善

[56] 参考文献

US5621553A 1997.4.15

JP11153799A 1999.6.8

US5170195A 1992.12.8

JP57094721A 1982.6.12

CN1439921A 2003.9.3

审查员 张梦欣

[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

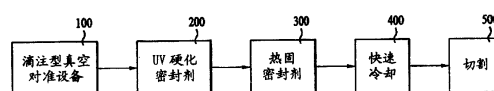
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的生产线及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种液晶显示装置的生产线及其制造方法,通过该生产线和制造方法,通过在切割之前增加快速冷却热固基板的步骤,可以以母基板为单位预先修复区域缺陷(配向缺陷)。本发明包括:真空对准设备,用于组装其上滴有液晶或其上形成有密封剂的第一母基板和其上形成有密封剂或其上带有液晶的第二母基板;UV 密封剂硬化器,用于对所述组装完的基板的密封剂进行 UV 硬化;热固器,用于热固所述 UV 硬化过的基板;冷却器,用于快速冷却所述热固的基板;以及切割器,用于将所述快速冷却过的基板切割成多个单位液晶显示板。



1. 一种液晶显示装置的生产线，包括：

真空对准设备，用于组装其上滴有液晶或其上形成有密封剂的第一母基板和其上形成有密封剂或其上带有液晶的第二母基板；

UV 密封剂硬化器，用于对所述组装的母基板的密封剂进行 UV 硬化；

热固器，用于热固所述 UV 硬化过的密封剂；

快速冷却器，用于快速冷却所述热固的母基板，

所述快速冷却器包括：

具有供冷却剂流动的内部空间的冷却台，用于在其上放置所述热固母基板；

在所述冷却台的一侧的冷却剂入口部分，用于向所述冷却台提供冷却剂；以及

冷却剂出口部分，用于将冷却剂从所述冷却台中排出；以及

切割器，用于将所述冷却过的母基板切割成多个单位液晶显示板。

2. 根据权利要求 1 所述的生产线，进一步包括测试器，用于测试所切割出的单位液晶显示板。

3. 根据权利要求 2 所述的生产线，进一步包括修复器，用于修复被测试的单位液晶显示板中的不合格单位液晶显示板。

4. 一种制造液晶显示装置的方法，包括：

制备第一母基板和第二母基板，其中第一母基板带有分别在多个板区中形成的多个薄膜晶体管阵列，第二母基板带有分别在多个板区中形成的多个滤色器阵列；

在所述第一或第二母基板的各板区中施加预定量的液晶，并在所述第二或第一母基板的各板区中涂覆密封剂；

组装所述第一和第二母基板；

UV 硬化所述组装的母基板之间的密封剂；

热固所述 UV 硬化过的密封剂；

快速冷却所述热固的母基板；以及
将所述快速冷却过的母基板切割成多个单位液晶显示板，
其中，使用以下部件进行所述冷却：

具有供冷却剂流动的内部空间的冷却台，用于在其上放置所述热固母基板；

在所述冷却台的一侧的冷却剂入口部分，用于向所述冷却台提供冷却剂；以及

冷却剂出口部分，用于将冷却剂从所述冷却台中排出。

5. 根据权利要求4所述的方法，进一步包括测试所述被切割出的单位液晶显示板。

6. 根据权利要求5所述的方法，进一步包括修复被测试的单位液晶显示板中的不合格单位液晶显示板。

7. 根据权利要求4所述的方法，其中，在80℃以上的温度执行所述的热固。

8. 根据权利要求7所述的方法，其中，所述的热固进行大约40-60分钟。

9. 根据权利要求4所述的方法，其中，在低于大约30℃的温度进行所述的冷却。

10. 根据权利要求4所述的方法，其中，所述冷却进行大约5-20秒。

11. 一种制造液晶显示装置的方法，包括：

制备其上带有液晶的第一基板以及其上带有密封剂的第二基板；

利用所述密封剂组装所述第一和第二基板；

硬化所述密封剂；

快速冷却所述被硬化过的基板；

将所述快速冷却过的基板切割成多个单位液晶显示板，

其中，使用以下部件进行所述冷却：

具有供冷却剂流动的内部空间的冷却台，用于在其上放置所述被硬化过的基板；

在所述冷却台的一侧的冷却剂入口部分，用于向所述冷却台提供冷

却剂；以及

冷却剂出口部分，用于将冷却剂从所述冷却台中排出。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述硬化所述密封剂的步骤包括：

UV 硬化所述组装的第一和第二基板之间的密封剂；以及
热固所述 UV 硬化过的密封剂。

13. 根据权利要求 11 所述的方法，进一步包括：

在所述第一和第二基板中的至少一个上形成配向层。

14. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，在 80℃ 以上的温度进行所述的热固。

15. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述的热固进行大约 40-60 分钟。

16. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，在低于大约 30℃ 的温度进行所述的冷却。

17. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述冷却进行大约 5-20 秒。

液晶显示装置的生产线及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种制造液晶显示装置的方法，更具体地，涉及使用滴注法（drop-filling）的液晶显示装置生产线及其制造方法，利用该生产线和方法可以修复液晶配向缺陷。

背景技术

随着信息社会的快速发展，在各方面对显示技术的需求都在增加。设计了各种平面显示装置来满足这种需求，并进行了许多努力来开发如下各种平面显示装置，如 LCD（液晶显示装置）、PDP（等离子体显示板）、ELD（电致发光显示器）、VFD（真空荧光显示器）等。一些平面显示装置已可以应用于各种设备中。

LCD 具有图像质量高、重量轻、尺寸小、功耗低等优良特性，代替不能用作移动图像显示装置的 CRT（阴极射线管），从而成为各种平面显示装置中最流行的装置。另外，LCD 也可用作电视机（以接收和显示电视广播信号）、计算机监视器等，以及便携式笔记本计算机监视器。

液晶显示装置主要包括液晶显示板和向液晶显示板施加驱动信号的驱动单元。液晶显示板包括相互间留有预定距离而互相组装在一起的第一和第二玻璃基板，以及在第一和第二玻璃基板之间注入的液晶层。

在第一玻璃基板（TFT 阵列基板）上分别形成有：多条选通线，在一个方向布置，其间具有预定距离；多条数据线，在垂直于各选通线的方向布置，其间具有预定间距；多个像素电极，分别形成在由所述选通线和数据线的交叉提供的像素区中；以及多个薄膜晶体管，由所述选通线的信号开关，用于将数据线的信号传送给相应的像素电极。

在第二玻璃基板（滤色器基板）上形成：黑底层，用于使光只能透射到像素区；R/G/B 滤色器层；以及公共电极，用于实现图像。

第一和第二玻璃基板通过带有液晶入口的密封剂相互组装在一起，间隔物（spacer）在二者之间提供了预定的间隔。随后通过该液晶注入入口将液晶注入该预定的间隔中。

在此过程中，当液晶入口被浸入液晶中，并同时保持预定间隔中的真空状态时，通过渗透作用（osmotic action）将液晶注入两个基板之间。在完成液晶注入之后，由密封剂密封液晶入口。

然而，现有技术的注入型液晶显示装置的制造方法具有以下缺点或问题。

首先，在切割成单位板之后，需要保持两个基板之间的间隙的真空状态以通过将液晶入口浸入液晶中而在其间注入液晶。因而，液晶注入耗时相当长，从而降低了生产率。

第二，在制造宽液晶显示装置的情况下，该液晶注入法可能不能充分地向液晶板注入液晶，导致装置缺陷。

第三，相应的处理很复杂，并需要很长的处理时间，相应的处理需要各种液晶注入设备，占据了过多的安装空间。

因而，已对利用滴注法制造液晶显示装置的方法进行了大量的研究和开发。

下面解释依据现有技术的一种利用滴注法制造液晶显示装置的方法。

图 1 是依据现有技术的使用液晶滴注法的生产线的方框图，图 2A 到 2E 是依据现有技术的利用滴注法制造液晶显示装置的方法的剖面图。

首先，在使用滴注法的制造液晶显示装置的方法中，优选地在比一个单位液晶显示板大的母基板上设计多个液晶显示板，而不是在一个玻璃基板上形成一个液晶显示板。在第一母基板的各液晶显示板区上形成薄膜晶体管阵列，在第二母基板的各个液晶显示板区上形成滤色器阵列。

在第一和第二母基板的每一个上形成用于液晶配向的配向层，随后在配向层上进行摩擦。将液晶滴落在第一或第二母基板的对应液晶显示板区上。在液晶显示板区的外围设置密封剂和 Ag 点。第一和第二母基板随后被互相组装在一起，组装完的基板被切割成将待处理的多个单位液

晶显示板。

也就是说,如图1所示,依据现有技术的用于滴注法的生产线包括:真空对准设备10,用于在完成液晶滴落和在其上的密封剂涂覆之后,在真空状态下组装带有薄膜晶体管阵列的第一母基板和带有滤色器阵列的第二母基板;UV密封剂硬化器20,用于通过UV硬化使组装完的基板之间的密封剂硬化;热固设备30,用于热固UV硬化过的基板;以及切割器40,用于将热固基板切割成多个单位液晶显示板。

以下参照图2A到图2E,对在真空对准设备10中执行的处理进行详细解释。

在图2A中,在其上形成有薄膜晶体管阵列的第一玻璃基板3的一部分上涂覆大约30 μm 厚的UV硬化密封剂1。液晶2滴落在第一玻璃基板3上由密封剂1形成的边界内(薄膜晶体管阵列上方)。在密封剂1的涂覆中,不向密封剂1提供液晶入口。

在真空室‘C’中,将第一玻璃基板3装载在水平可动工作台4上。第一玻璃基板3的下表面由第一真空支架5用负压吸引来保持以固定于此。

参照图2B,其上形成有滤色器阵列的第二玻璃基板6的下表面被第二真空支架7用负压吸引来保持以固定于此,随后关闭真空室‘C’以在其中提供真空状态,第二真空支架7垂直降低到与第一玻璃基板3相距1mm的距离。其上载有第一玻璃基板3的工作台4水平移动以预对准第一和第二玻璃基板3和6。

参照图2C,第二真空支架7被垂直降低以使第二玻璃基板6与液晶2或密封剂1相接触。

参照图2D,第二真空支架7被垂直降低,从而第二玻璃基板6通过密封剂1与第一玻璃基板3相连接。如图2E所示,第二玻璃基板6被压到与第一玻璃基板3相距5 μm 的距离。

把组装完的基板从真空对准设备10中取出,并随后传送到UV密封剂硬化器20。在组装完的基板上形成掩模,以仅曝露密封剂1。仅对密封剂1施加UV光,以在密封剂1上进行第一次硬化。

将组装完的基板从 UV 密封剂硬化器 20 移动到热固设备 30, 随后在热固设备 30 中, 在 120℃, 对密封剂 1 进行大约 60 分钟的热固。

组装完的基板随后被传送到切割器 40, 以被分割为多个单位液晶显示板。虽然附图中没有示出, 单位液晶显示板随后被其它的处理设备进一步处理。并由测试设备在处理过的板上进行测试处理。

通过测试处理对液晶显示板的各种特性进行检查。在此过程中, 检查区域缺陷 (domain failure) (配向缺陷)。也就是, 在摩擦处理中, 由以均匀的压力和速度旋转的摩擦布摩擦在基板上形成的配向层的表面, 从而可以在一个方向上使配向层表面上的聚合物链配向, 以确定液晶分子的配向方向。在此过程中, 配向力较小的一部分的配向方向与其它部分的配向方向的偏转角度不同, 从而发生区域缺陷。

之后, 工人手工地挑选液晶显示板。在对所挑选的板进行老化之后, 被老化的板被放置在铁板上以快速冷却。并再次检查区域缺陷。

然而, 现有技术的使用滴注法制造液晶显示装置的方法具有以下的问题或缺点。

首先, 在组装完的基板被切割成多个单位液晶显示板之后, 每块单位液晶显示板都由工人进行测试。如果发现了区域缺陷, 则工人手工地挑选有区域缺陷的液晶显示板。在对挑选后的显示板进行老化之后, 被老化的显示板被放在铁板上, 以快速冷却。并再次检查区域缺陷。在区域缺陷被克服之前, 这种过程被一再重复。

因而, 在每块液晶显示板上都进行区域缺陷测试, 从而需要很长的测试时间和较多的人力。

发明内容

因而, 本发明意在提供一种液晶显示装置的生产线及其制造方法, 其实质上克服了由于现有技术的局限和缺点产生的一个或更多个问题。

本发明的一个优点是提供一种液晶显示装置的生产线及其制造方法, 通过该生产线和制造方法, 通过在切割之前增加一个快速冷却热固基板的步骤, 可以以母基板为单位预先修复区域缺陷 (配向缺陷)。

本发明的其它特征和优点部分地将在以下的说明中阐明，部分地将对本领域普通技术人员在对下文的细查中变得明显，或者可在对本发明的实践中习得。通过说明书及其权利要求书以及附图中具体指出的结构，可实现并获得本发明的目的和其它优点。

为实现这些和其它的优点，并结合本发明的目的，如本文所示例并广泛描述的，依据本发明的液晶显示装置的生产线包括：真空对准设备，用于组装其上滴有液晶或其上形成有密封剂的第一母基板和其上形成有密封剂或液晶的第二母基板；UV 密封剂硬化器，用于对所述组装完的基板的密封剂进行 UV 硬化；热固器，用于热固 UV 硬化过的基板；快速冷却器，用于快速冷却被热固的基板；以及切割器，将快速冷却过的基板切割成多个单位液晶显示板。

优选地，快速冷却器包括：具有供冷却剂流动的内部空间的冷却台，用于在其上放置所述热固基板；在所述冷却台一侧的冷却剂入口部分，用于向所述冷却台提供冷却剂；以及冷却剂出口部分，用于将冷却剂从所述冷却台中排出。

在本发明的另一方面，制造液晶显示装置的方法包括如下步骤：制备带有分别在多个板区中形成的多个薄膜晶体管阵列的第一母基板和带有分别在多个板区中形成的多个滤色器阵列的第二母基板；在第一或第二母基板的各板区滴下预定量的液晶，并在第二或第一母基板的各板区涂覆密封剂；组装第一和第二母基板；UV 硬化组装完的母基板间的密封剂；热固被 UV 硬化过的密封剂；快速冷却被热固的母基板；以及将快速冷却过的母基板切割成多个单位液晶显示板。

应该理解，本发明的前述的一般描述和以下的详细描述是示例性和解释性的，并意在对权利要求所要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

所包括的附图用于对本发明提供进一步的理解，被合并入说明书中，并构成说明书的一部分。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。

在附图中：

图 1 是依据现有技术的使用液晶滴注法的生产线的方框图；

图 2A 到图 2E 是依据现有技术的使用滴注法制造液晶显示装置的处理的剖面图；

图 3 是依据本发明的滴注型液晶显示装置的生产线的方框图；

图 4 是依据本发明的快速冷却设备的立体图；

图 5 是图 4 中的快速冷却设备的剖面图；以及

图 6 是依据本发明的滴注型液晶显示装置的制造方法的流程图。

具体实施方式

现在详细说明本发明的实施例，其示例在附图中显示。在这些附图中，只要可能，使用相同的标号指示相同或类似的部件。

图 3 是依据本发明的滴注型液晶显示装置的生产线的方框图，图 4 是依据本发明的快速冷却设备的立体图，图 5 是图 4 中的快速冷却设备的剖面图。

首先，在第一母基板和第二母基板中的每一个上形成配向层，其中第一母基板带有分别在多个板区上形成的多个薄膜晶体管阵列，第二母基板带有分别在多个板区上形成的多个滤色器阵列。在配向层上进行摩擦。

在第一母基板或第二母基板的各板区上滴落预定量的液晶。在对应的母基板上涂覆密封剂。这样就准备好了将被组装的第一母基板和第二母基板。

如图 3 所示，依据本发明的滴注型液晶显示装置的生产线包括：用于在真空状态组装第一和第二母基板的真空对准设备 100；用于对组装完的基板的密封剂进行 UV 硬化的 UV 密封剂硬化器 200；用于热固 UV 硬化过的基板的热固器 300；用于快速冷却热固基板的快速冷却器 400；以及用于将快速冷却过的基板切割成多个单位液晶显示板的切割器 500。

如图 4 和图 5 所示，快速冷却器 400 包括：具有供冷却剂流动的内部空间的冷却台 401，在其上放置所述热固基板；在所述冷却台 401 一侧

的冷却剂入口部分 402, 用于向所述冷却台 401 提供冷却剂; 以及冷却剂出口部分 403, 用于将冷却剂从所述冷却台 401 中排出。

下面解释依据本发明的滴注型液晶显示装置的制造方法。

图 6 是依据本发明的滴注型液晶显示装置的制造方法的流程图。

参照图 6, 分别在第一母基板的多个板区上形成多个薄膜晶体管 (TFT) 阵列 (1S)。在第一母基板上形成配向层, 并随后在所述配向层上进行摩擦 (2S)。另选地, 可以在配向层上进行光配向 (photo-alignment), 而取代摩擦。

同时, 分别在第二母基板的多个板区上形成多个滤色器阵列 (5S)。在第二母基板上形成配向层, 并随后在所述配向层上进行摩擦 (6S)。另选地, 可以在配向层上进行光配向, 而取代摩擦。

当然, 在形成配向层之前, 在第一或第二母基板上提供间隔物, 以维持第一和第二母基板之间的单元间隙 (cell gap)。

在清洁完第一和第二母基板 (3S、7S) 之后, 在第一或第二母基板的各板区上滴落预定量的液晶, 并在第一或第二母基板上涂覆密封剂 (4S, 8S)。

也就是, 依据相应液晶显示板区的大小, 将适当量的液晶滴落或施加在第一母基板或者第二母基板的各液晶显示板区上, 并在第一母基板或者第二母基板的各液晶显示板区的外围上涂覆密封剂和 Ag 点。换言之, 在第一母基板上形成所有的液晶、Ag 点和密封剂, 或者在第二母基板上形成所有的液晶、Ag 点和密封剂。

当然, 液晶可以施加于第一母基板上, 而密封剂和 Ag 点可以涂覆在第二母基板上, 或者, 液晶可以施加于第二母基板上, 而密封剂和 Ag 点可以涂覆在第一母基板上。

这样, 其上形成了液晶以及密封剂和 Ag 点的第一和第二母基板被装载到真空对准设备 100 上, 并随后通过间隔物相互组装在一起以留有预定的单元间隙 (9S)。

下面详细解释第一和第二母基板的组装方法。

首先, 由自动机械 (图中未示出) 在真空对准设备 100 中装载第一

和第二母基板中其上没有形成液晶的一个母基板，以使得涂覆配向层的一侧朝下。在维持该状态的同时，降低真空对准设备 100 的上工作台（图中未示出）。被降低的上工作台通过负压吸引拾起第一和第二母基板之一并随后向上升起。

由自动机械将第一和第二母基板中其上形成有液晶的一个母基板布置在真空对准设备中的下工作台（图中未示出）上。

当真空对准设备 100 中保持预定的真空状态时，降低上工作台而对第一和第二母基板加压以将它们相互组装在一起。

随后，释放上工作台的负压吸引，以使组装完的基板与上工作台分离。将组装完的基板从真空对准设备 100 卸下。

从真空对准设备 100 卸下的组装完的基板被装到 UV 密封剂硬化器 200 上，以 UV 硬化该密封剂（10S）。

在此过程中，将掩模布置在基板上方以仅仅曝露组装完的基板之间的密封剂，并向所述基板施加 UV 光，以这种方式第一次硬化该密封剂。

接着，UV 硬化的基板被装载在热固器 300 中以热硬化该密封剂（11S）。在此过程中，在大约 120℃ 的温度，进行大约 60 分钟的热固，从而使液晶均匀分布。

热固基板被装在冷却器上以快速地冷却（12S）。在此过程中，即使因为配向层摩擦不足而使预定部分的配向力较弱，也可以修复该配向缺陷。

也就是，在热固期间，在较高的温度加热液晶层，液晶黏性下降，从而液晶分子能够自由移动。在基板被快速冷却的情况下（例如在大约 10-20 秒内冷却到低于大约 30℃），自由液晶分子依据配向层的配向方向排列。在此过程中，由其它液晶分子的瞬时旋转力（turning force），使得配向力弱的部分中的液晶在相同方向排列。

接着，快速冷却过的母基板被切割成多个单位液晶显示板（S13）。在研磨（S14）完成之后，最后测试相应的板（S15）以投放市场（S16）。

因而，液晶显示装置的生产线及其制造方法具有以下的效果或优点：即，由于从热固器卸下的加热过的基板被放置在冷却器上以快速冷

却，因而可以以基板为单位来修复区域缺陷，无需工人的手工操作。因而，本发明节省了时间和人力。

对本领域的技术人员来说，显然可以在本发明中进行各种修改和变化。因而可以认为，只要对本发明的这些修改和变化在所附权利要求及其等同物的范围内，本发明就覆盖了它们。

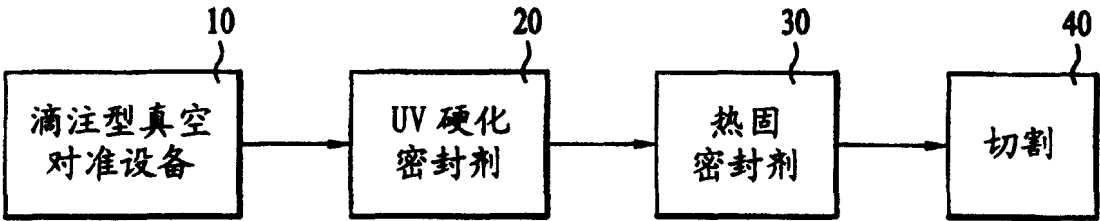


图 1
现有技术

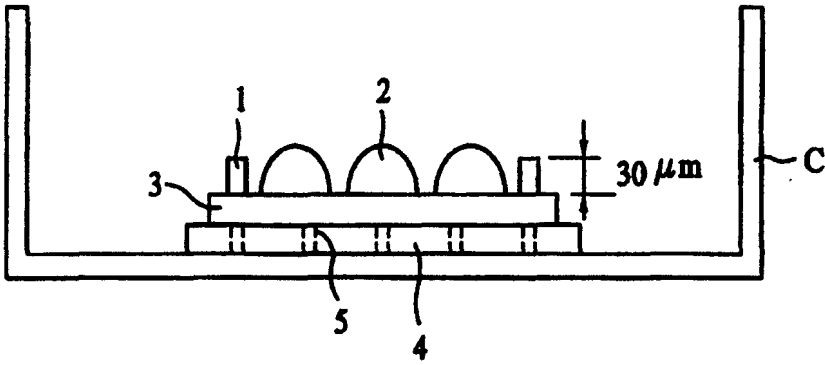


图 2A
现有技术

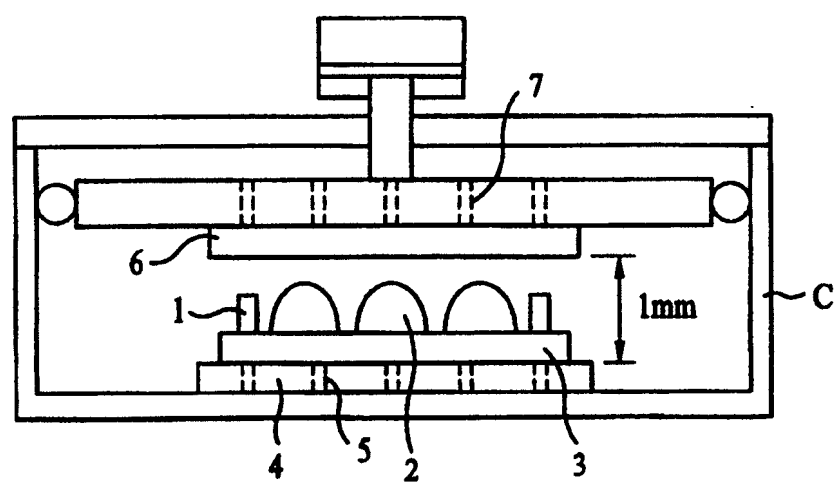


图 2B
现有技术

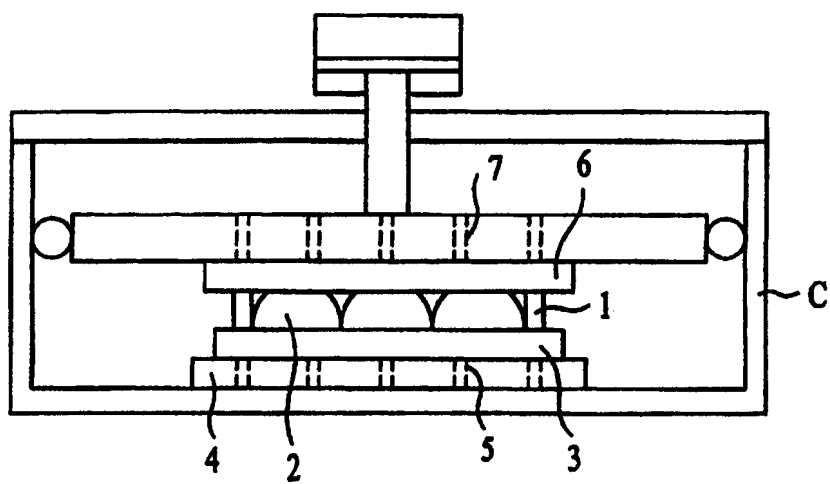


图 2C
现有技术

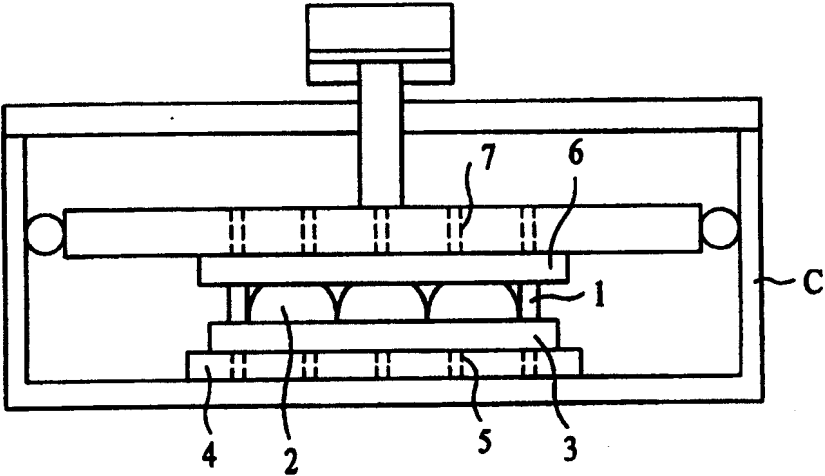


图 2D
现有技术

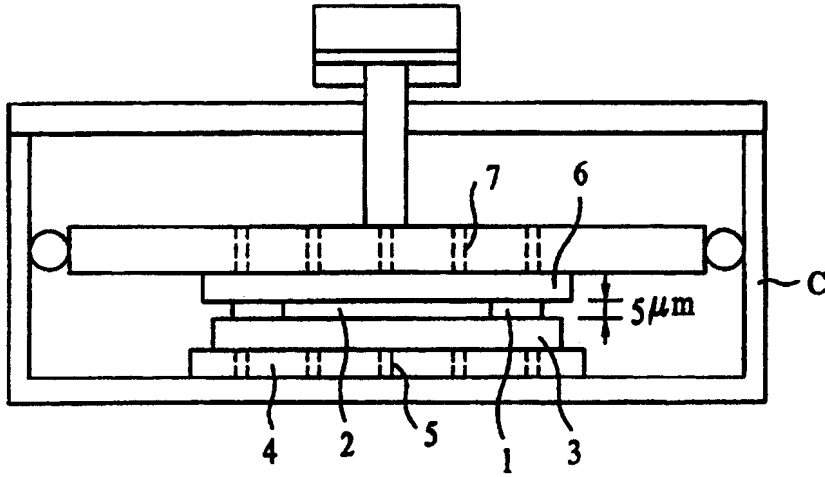


图 2E
现有技术

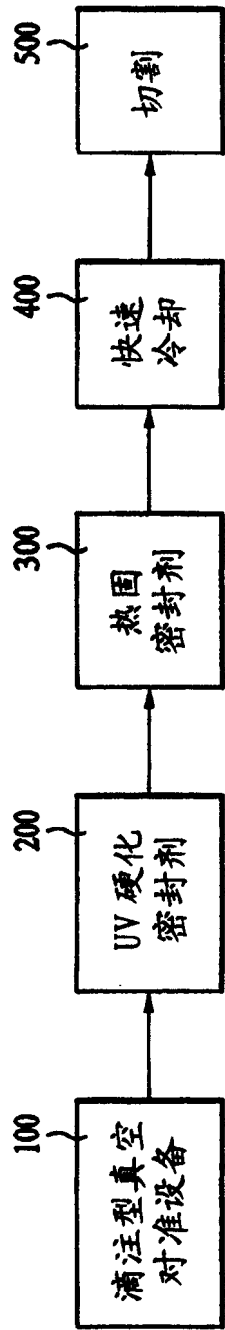


图 3

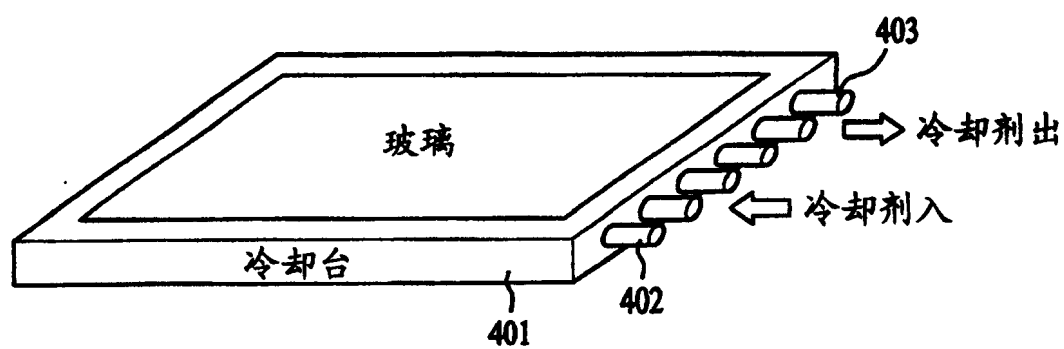


图 4

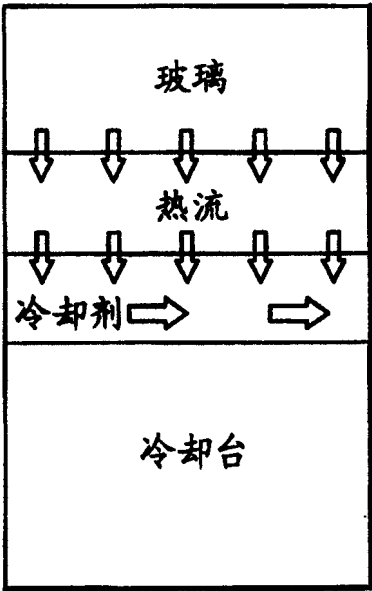


图 5

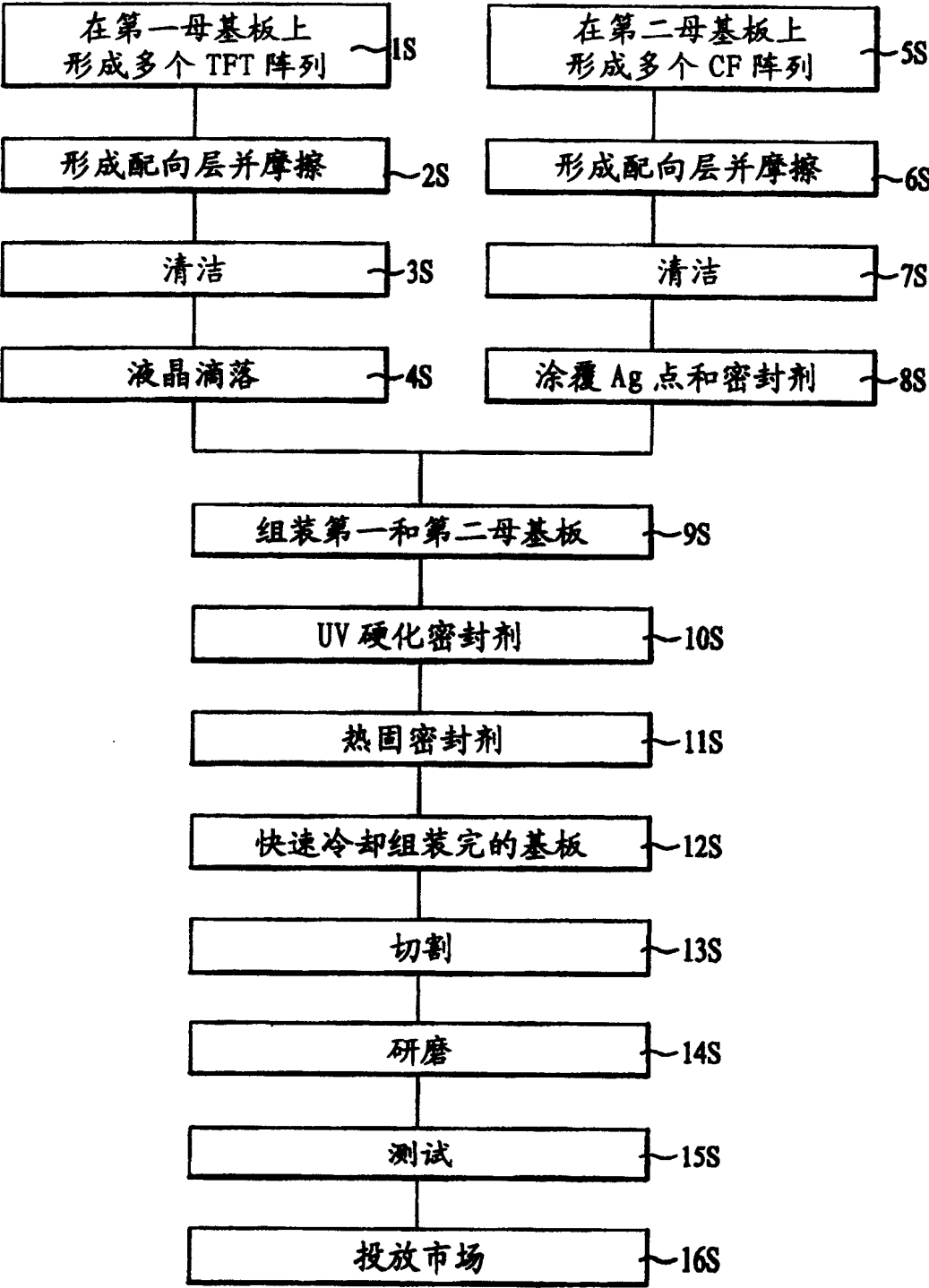


图 6

专利名称(译)	液晶显示装置的生产线及其制造方法		
公开(公告)号	CN100373239C	公开(公告)日	2008-03-05
申请号	CN200410089887.2	申请日	2004-10-29
[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	李相硕 姜明求 金钟翰 金兴善		
发明人	李相硕 姜明求 金钟翰 金兴善		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/13 G02F1/133		
CPC分类号	G02F2001/13415 G02F1/1339		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020030097617 2003-12-26 KR		
其他公开文献	CN1637482A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示装置的生产线及其制造方法，通过该生产线和制造方法，通过在切割之前增加快速冷却热固基板的步骤，可以以母基板为单位预先修复区域缺陷(配向缺陷)。本发明包括：真空对准设备，用于组装其上滴有液晶或其上形成有密封剂的第一母基板和其上形成有密封剂或其上带有液晶的第二母基板；UV密封剂硬化器，用于对所述组装完的基板的密封剂进行UV硬化；热固器，用于热固所述UV硬化过的基板；冷却器，用于快速冷却所述热固的基板；以及切割器，用于将所述快速冷却过的基板切割成多个单位液晶显示板。

