

[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 200510080275.1

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 21/027 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100417997C

[22] 申请日 2005.6.28

[21] 申请号 200510080275.1

[30] 优先权

[32] 2004.10.26 [33] KR [31] 10-2004-0085646

[73] 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 文洪万 李树雄 白尚润

[56] 参考文献

US2004/0207798A1 2004.10.21

CN1500227A 2004.5.26

JP2000-66235A 2000.3.3

审查员 胡江海

[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

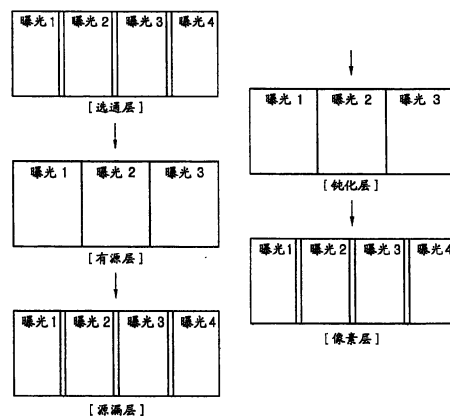
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

制造液晶显示器件的方法

[57] 摘要

提供了一种制造液晶显示器件的方法。该制造液晶显示器件的方法包括在从以下掩模工艺中选择一个或两个掩模工艺中执行交叠分区曝光工艺：用于形成选通线的掩模工艺；用于形成有源层的掩模工艺；用于形成源极/漏极的掩模工艺；和用于在钝化层上形成接触孔的掩模工艺。



1. 一种制造液晶显示器件的方法，该方法包括：

对第一多个掩模工艺应用第一曝光工艺，该第一曝光工艺应用于被划分为第一曝光区域的区域；以及

对第二多个掩模工艺应用第二曝光工艺，该第二曝光工艺应用于被划分为第二曝光区域的区域，其中第二曝光工艺产生交叠区域；以及

其中第一多个掩模工艺的数量等于或大于第二多个掩模工艺的数量，

其中应用第二曝光工艺的步骤包括对有源层掩模工艺、钝化层掩模工艺和像素电极掩模工艺应用第二曝光工艺。

2. 根据权利要求1所述的方法，进一步包括以交替顺序应用第一曝光工艺和第二曝光工艺。

3. 根据权利要求1所述的方法，进一步包括在第一曝光区域的子区域之间产生非交叠区域。

4. 根据权利要求1所述的方法，其中应用第二曝光工艺的步骤包括对有源层掩模工艺、钝化层掩模工艺和像素电极掩模工艺应用第二曝光工艺。

5. 根据权利要求1所述的方法，其中应用第二曝光工艺的步骤包括对选通线掩模工艺、有源层掩模工艺、源极/漏极掩模工艺、钝化层掩模工艺、和像素电极掩模工艺应用第二曝光工艺，以获得图形裕度。

6. 根据权利要求1所述的方法，进一步包括依次形成选通层、有源层、源/漏层、钝化层和像素层。

7. 根据权利要求1所述的方法，进一步包括：

对具有三个曝光区域的层应用第一曝光工艺；

对具有四个曝光区域的层应用第二曝光工艺以产生三个交叠区域。

8. 根据权利要求1所述的方法，其中应用第二曝光工艺的步骤包括在以下掩模工艺中的一个或两个掩模工艺中执行交叠分区曝光工艺：用于形成选通线的掩模工艺；用于形成有源层的掩模工艺；用于形成源极/

漏极的掩模工艺；和用于在钝化层上形成接触孔的掩模工艺。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中应用第二曝光工艺的步骤包括对像素电极掩模工艺应用第二曝光工艺。

制造液晶显示器件的方法

技术领域

本发明涉及制造液晶显示器件的方法，特别涉及一种制造具有减少的接缝点（stitch spot）的液晶显示器件的方法。

背景技术

阴极射线管（CRT）一直被广泛地用作信息显示器件。CRT 具有诸如体积大和移动性差等很多缺点。液晶显示器件具有体积小、重量轻和功耗低的优点。近来，经常把液晶显示器件应用于需要显示器件的信息处理设备。

液晶显示器件是一种利用液晶单元所产生的光的调制的显示器件。通过向液晶单元施加电压，把液晶的一种预定分子排列转换为另一种分子排列。通过这种转换的分子排列来发光。液晶显示器件通过把液晶单元的光学特性（例如双折射、最佳旋转力（optimal rotary power）、二色性、和光散射性）转换为视觉变化来显示图像。

通过在阵列板上形成选通线、数据线和 TFT 来制造液晶显示器件。在滤色器板上形成诸如 R、G 和 B 滤色器的滤色器层，并在一个玻璃板上调整滤色器板的位置以面对阵列板。阵列板和玻璃板被相互附接在一起，二者之间设置有液晶。

阵列板和滤色器板是通过顺序地执行掩模工艺形成的。在掩模工艺中，利用化学气相淀积（CVD）或溅射法在玻璃板的整个表面上淀积绝缘层或金属层。在进行了淀积后，清洗玻璃板上形成的淀积层的表面，并涂覆光刻胶层。在进行了涂覆后，通过利用掩模进行的曝光工艺和显影工艺来形成目标图形。

通过使用被构图的光刻胶层对淀积层进行蚀刻以形成目标图形，并去除该构图光刻胶层。通过去除该构图光刻胶层，完成了单个掩模工艺。

图 1 (a) 和 1 (b) 显示了根据现有技术的液晶显示器件制造方法中使用的曝光方法。如图 1 (a) 所示, 在单个玻璃板上形成四个有源阵列板。对应于四个液晶板的四个有源区是同时在玻璃板上形成的。在形成四个有源区后, 执行一个用于以单个有源区为单位切割玻璃板的单元工艺 (cell process)。

在玻璃板上形成四个有源区的工艺包括: 用于在四个有源区中的每一个上形成选通线和栅极的第一掩模工艺; 用于形成沟道层的第二掩模工艺; 用于形成源极/漏极的第三掩模工艺; 用于在钝化层上形成接触孔的第四掩模工艺; 和用于形成像素电极的第五掩模工艺。

在每个掩模工艺中都执行曝光工艺。在执行第一掩模工艺时, 在玻璃板上淀积金属层并在金属层上涂覆光刻胶层。在进行涂覆后, 根据掩模图形执行曝光工艺。顺序地在各有源区上执行共四次曝光工艺。

在曝光工艺中, 可以利用一次曝光工艺把单个有源区全部曝光。如图 1 (b) 所示, 对于大的液晶显示器件, 在玻璃板上形成一个或两个有源区。在此情况下, 通过在每个有源区上执行多个曝光工艺来进行掩模工艺。在执行用于形成有源区的每个掩模工艺时执行所述多个曝光工艺。

制造成本可能会与曝光透镜的大小成比例地增加。尽管液晶显示器件的尺寸较小, 仍然利用了分区曝光工艺 (partitioned exposure process) 来降低制造成本。利用分区曝光工艺可以减小曝光透镜的大小。分区曝光区域的数量可以是 2, 3 或 4。

如上所述, 分区曝光工艺通过在单个有源区上执行多个分区曝光来完成单个掩模工艺。另一方面, 集中曝光工艺 (concentrated exposure process) 通过利用一次曝光对整个有源区曝光来完成单个掩模工艺。分区曝光工艺和集中曝光工艺在液晶显示器件的制造工艺中是被有选择地使用的。分区曝光工艺可以包括一种产生交叠曝光区域的曝光工艺和另一种不产生交叠曝光区域的曝光工艺。

图 2 显示了在执行交叠分区曝光工艺时的交叠曝光区域。该交叠分区曝光工艺产生了交叠曝光区域。如图 2 所示, 交叠分区曝光工艺执行第一曝光工艺, 用于对从玻璃板上形成的有源区的左边沿开始的预定宽

度内的有源区曝光。通过该第一曝光，在有源区上形成第一曝光区域。在执行了第一曝光后，在相邻的有源区上执行第二曝光以形成第二曝光区域。在进行第二曝光时，在第一曝光区域和第二曝光区域之间的边界区域处形成了交叠曝光区域。图 2 中显示了两个曝光区域，但是三个或更多个曝光区域也是可能的。分区曝光区域的大小可随着交叠区域而增加。

在液晶显示器件制造工艺中执行交叠分区曝光工艺以形成像素电极。交叠分区曝光工艺产生了交叠曝光区域，其可以用来确保图形裕度（pattern margin）。

图 3 显示了根据现有技术的液晶显示器件制造工艺中使用的曝光方法。如图 3 所示，执行分区曝光工艺以制造液晶显示器件。该分区曝光工艺不产生交叠曝光区域。

在用于形成选通线的第一掩模工艺中对液晶板执行三个分区曝光。从有源区的左边沿开始依次执行第一曝光、第二曝光和第三曝光以对整个有源区曝光。在完成了分区曝光工艺后，通过对光刻胶显影和构图以及执行蚀刻工艺来形成选通线。

在如上所述根据第一掩模工艺形成选通线后，利用第二掩模工艺执行三个分区曝光。第二掩模工艺是利用显影工艺和蚀刻工艺执行的，用于形成有源层。在形成有源层后，根据分区曝光工艺执行用于形成数据线和源/漏层的第三掩模工艺和用于在钝化层上形成接触孔的第四掩模工艺。在完成了用于在钝化层上形成接触孔的第四掩模工艺后，通过淀积铟锡氧化物（ITO）透明金属层执行第五掩模工艺，以形成像素电极。像素层是由第五掩模工艺形成的。

在用于形成像素电极的第五掩模工艺中，执行四个分区曝光。执行了交叠分区曝光工艺（LEGO Pattern）以在相邻分区区域之间的边界处产生交叠曝光区域，从而获得图形裕度。

如上所述，在第一至第四掩模工艺中执行分区曝光工艺。在第五掩模工艺中执行交叠分区曝光工艺以产生交叠曝光区域。

交叠分区曝光工艺仅在用于形成像素电极的掩模工艺中执行，而不

在其它掩模工艺中执行。因此，在执行了交叠分区曝光工艺的层上形成的像素电极图形与未执行交叠分区曝光工艺的层上形成的图形之间产生了层上变化（overlayer change）（图形差异）。由于这种图形差异，可能会产生接缝点缺陷。由于在第一、第二、第三、和第四掩模工艺中执行分区曝光，在第五掩模工艺中执行交叠分区曝光，可能在第一层至第四层上形成的图形与第五层上形成的图形之间产生大的图形变化。因此，需要一种能够实质性地消除现有技术缺陷的液晶显示器件制造方法。

发明内容

概括地说，制造液晶显示器件的方法包括在从以下工艺中选择一个或两个工艺中执行交叠分区曝光工艺：用于形成选通线的掩模工艺；用于形成有源层的掩模工艺；用于形成源极/漏极的掩模工艺；和用于在钝化层上形成接触孔的掩模工艺。

在另一个实施例中，制造液晶显示器件的方法进一步包括在以下工艺中的至少三个或更多个工艺中执行交叠分区曝光工艺：用于形成选通线的掩模工艺；用于形成有源层的掩模工艺；用于形成源极/漏极的掩模工艺；用于在钝化层上形成接触孔的掩模工艺；和用于形成像素电极的掩模工艺。

在另一个实施例中，制造液晶显示器件的方法包括：在用于形成选通线的掩模工艺中通过将曝光区域划分为 N 个分区曝光区域来执行交叠分区曝光（LEGO）；在用于在形成了选通线的板上淀积有源层材料的掩模工艺中执行对 M 个曝光区域的分区曝光；在用于在形成了有源层的板上淀积金属层后形成源极/漏极的掩模工艺中，通过把曝光区域划分为 N 个分区曝光区域来执行交叠分区曝光；在用于在形成源极/漏极后淀积钝化层并在钝化层中形成接触孔的掩模工艺中，在 M 个曝光区域中进行分区曝光；在用于在形成了接触孔的钝化层上形成像素电极的掩模工艺中，通过把曝光区域划分为 N 个分区曝光区域来进行交叠分区曝光。

附图说明

附图用于提供对本发明的进一步理解，被加入本申请并构成本申请的一部分，附图显示了本发明的实施例并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

图 1 (a) 和 1 (b) 显示了根据现有技术的液晶显示器件制造方法中使用的曝光方法；

图 2 显示了交叠分区曝光工艺所产生的交叠曝光区域；

图 3 显示了根据现有技术的液晶显示器件制造工艺的曝光工艺；

图 4 显示了根据一个实施例的液晶显示器件制造方法中执行的曝光工艺；

图 5 显示了根据另一个实施例的液晶显示器件制造方法中执行的曝光工艺。

具体实施方式

下面将参照附图中显示的例子对优选实施例进行说明。在附图中尽可能使用了相同标号来表示相同或相似部件。

图 4 显示了液晶显示器件的制造方法的曝光工艺。如图 4 所示，在用于形成选通层 (gate layer) 和选通线的掩模工艺中，执行交叠分区曝光工艺 (LEGO) 以形成四个分区曝光区域。

在用于通过在形成了选通线的板上淀积有源层材料来形成有源层的掩模工艺中，执行分区曝光工艺以形成三个分区曝光区域。在形成有源层的掩模工艺中，分区曝光操作 (partitioned exposure shot) 的数量是 3 次，并且与用于形成选通线的掩模工艺不同，在分区曝光区域之间没有交叠。

在形成有源层后，执行用于形成源/漏层的掩模工艺以形成源极/漏极。在有源层板上淀积金属层。将曝光区域划分为四个分区曝光区域，并执行交叠分区曝光工艺以在相邻分区曝光区域之间产生交叠区域。曝光操作的数量是 4 次，并且四个分区曝光区域在相邻分区曝光区域之间的边界处相互交叠。

在形成源极/漏极后，通过淀积钝化层来执行用于形成钝化层的掩模

工艺。曝光区域被划分为三个分区曝光区域，并且对三个分区曝光区域中的每一个执行分区曝光工艺。在此工艺中不产生交叠区域。

在形成钝化层后，通过形成像素电极来执行用于形成像素层的掩模工艺。曝光区域被划分为四个分区曝光区域，并且执行交叠分区曝光工艺以使四个分区曝光区域交叠。

图 5 显示了另一个实施例的曝光工艺。与图 4 所示实施例不同，在用于形成选通层的掩模工艺和用于形成源/漏层的掩模工艺中，在形成三个分区曝光区域时执行分区曝光工艺。在用于形成选通层的掩模工艺中形成选通线，在用于形成源/漏层的掩模工艺中形成源线和漏线。

在用于形成有源层的掩模工艺和用于形成钝化层的掩模工艺中，执行交叠分区曝光工艺以形成四个交叠分区曝光区域。该掩模工艺被配置以在钝化层上形成接触孔。随后，在用于形成像素层的掩模工艺中，执行交叠分区曝光工艺以形成四个交叠分区曝光区域。

如上所述，根据现有技术，仅在用于形成像素电极的掩模工艺中执行交叠分区曝光工艺。在图 4 和图 5 所示实施例中，选择性地在以下工艺中的一个或两个中应用交叠分区曝光工艺：选通线形成工艺；有源层形成工艺；源极/漏极形成工艺；和接触孔形成工艺。

在这些实施例中，通过在液晶显示器件的制造工艺中有选择地应用交叠分区曝光工艺，在执行了交叠分区曝光工艺的层与执行了分区曝光工艺的层之间的图形差异可以被最小化。交叠分区曝光工艺不必仅限于用于形成像素电极的工艺。因此，可以防止由于大的图形差异造成的接缝缺陷。

在图 4 所示实施例中，在选通线形成工艺、源极/漏极形成工艺和像素电极形成工艺中，应用了交叠分区曝光工艺以形成四个交叠分区曝光区域。在图 5 所示实施例中，在有源层形成工艺、接触孔形成工艺和像素电极形成工艺中，应用了交叠分区曝光工艺以形成四个交叠分区曝光区域。

另选地或者附加地，可以通过以下方式制造液晶显示器件：在选通线形成工艺、有源层形成工艺、源极/漏极形成工艺和接触孔形成工艺

之一中使用交叠分区曝光工艺，以及在像素电极形成工艺中使用交叠分区曝光工艺。此外，可以通过在从以下工艺中选择的两个或更多个工艺中使用交叠分区曝光工艺来制造液晶显示器件：选通线形成工艺；有源层形成工艺；源极/漏极形成工艺；和接触孔形成工艺。

可以有选择地对一定数量的掩模工艺应用交叠分区曝光工艺以优化生产节拍时间（tact time）。通过利用在基于分区曝光工艺或交叠分区曝光工艺形成图形时产生的图形宽度差异，在第一层上形成图形。有选择地应用分区曝光工艺或交叠分区曝光工艺以在第二层上形成图形，以便根据在第一层上形成的图形获得图形裕度。

例如，如果获得图形之间的裕度比操作节拍时间更重要，那么可以对制造液晶显示器件的所有掩模工艺应用交叠分区曝光工艺。

在图 4 和图 5 中，在四个分区曝光区域上执行交叠分区曝光工艺，在三个分区曝光区域上执行分区曝光工艺。交叠分区曝光工艺可以应用于各种数量的分区区域（例如两个分区区域）。如上所述，通过有选择地执行交叠分区曝光工艺，可以显著减小各层之间的图形非均匀性。交叠分区曝光工艺不仅应用于形成像素电极的掩模工艺，而且还应用于液晶显示器件的制造工艺中的其它掩模工艺。

本领域技术人员应该理解，可以对本发明进行各种改进和变型。因此，本发明应涵盖所有落入所附权利要求及其等同物范围内的改进和变型。

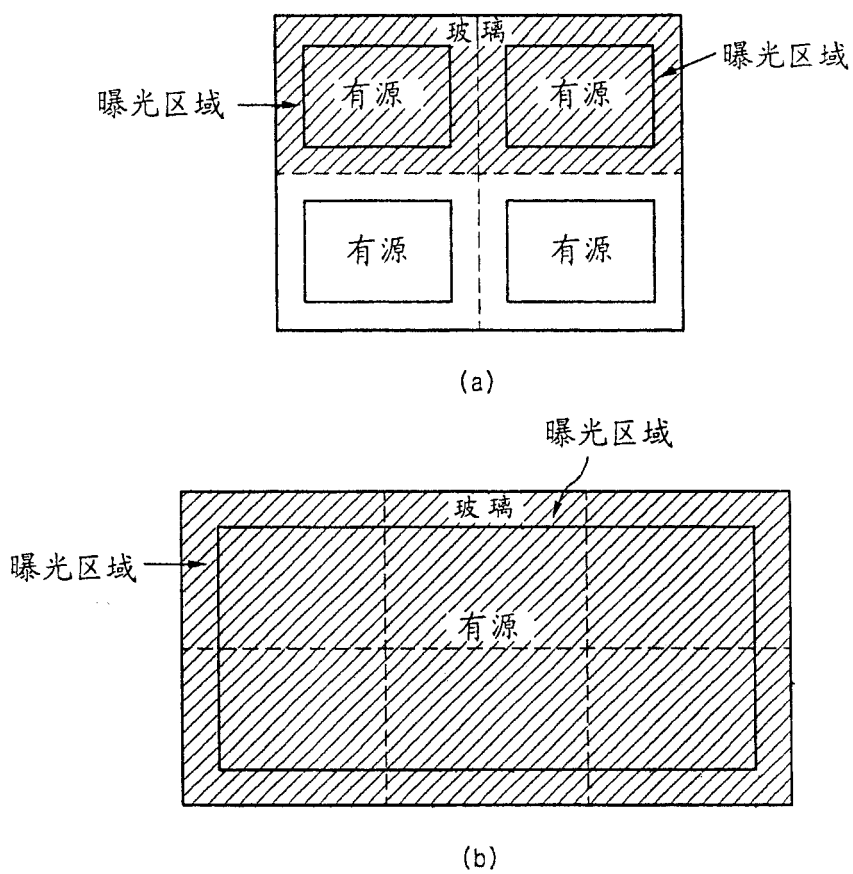


图 1
(现有技术)

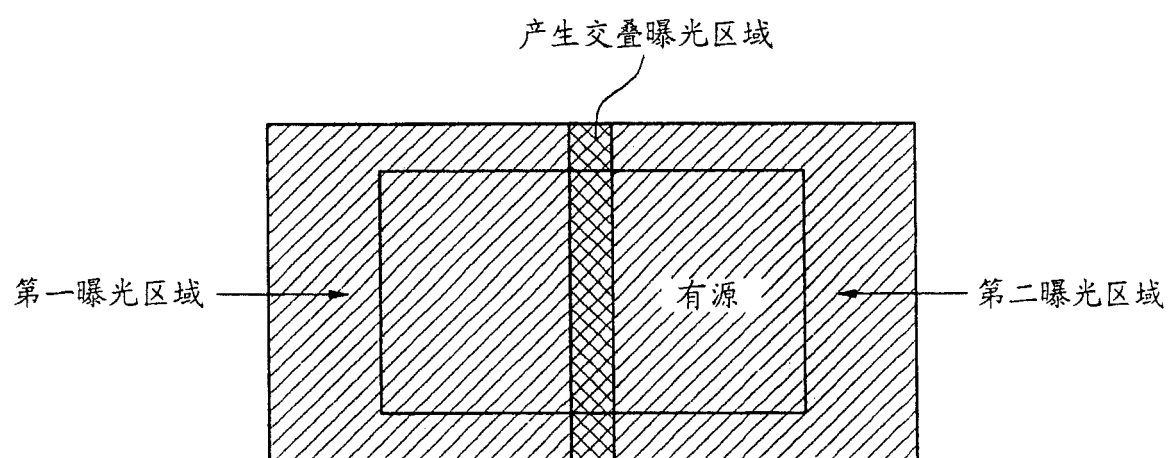


图 2
(现有技术)

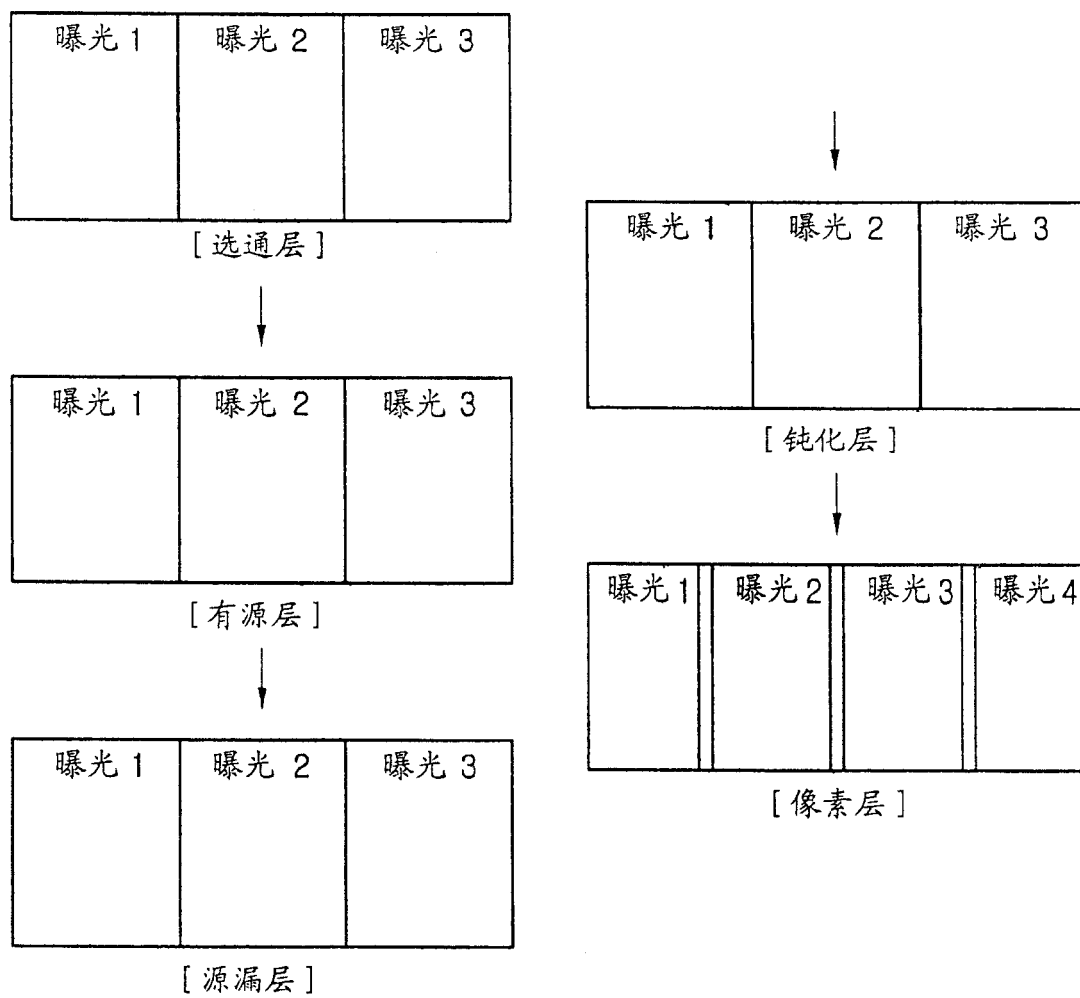


图 3
(现有技术)

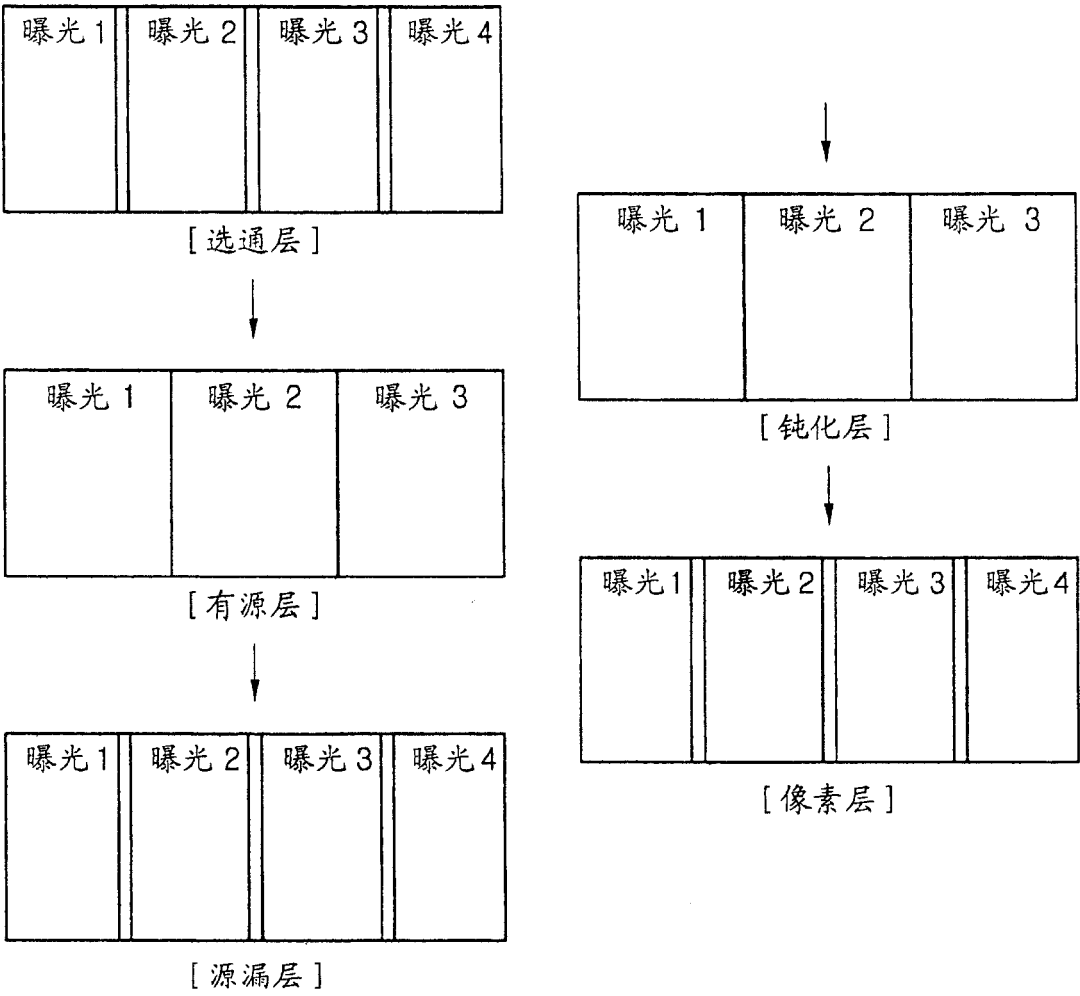


图 4

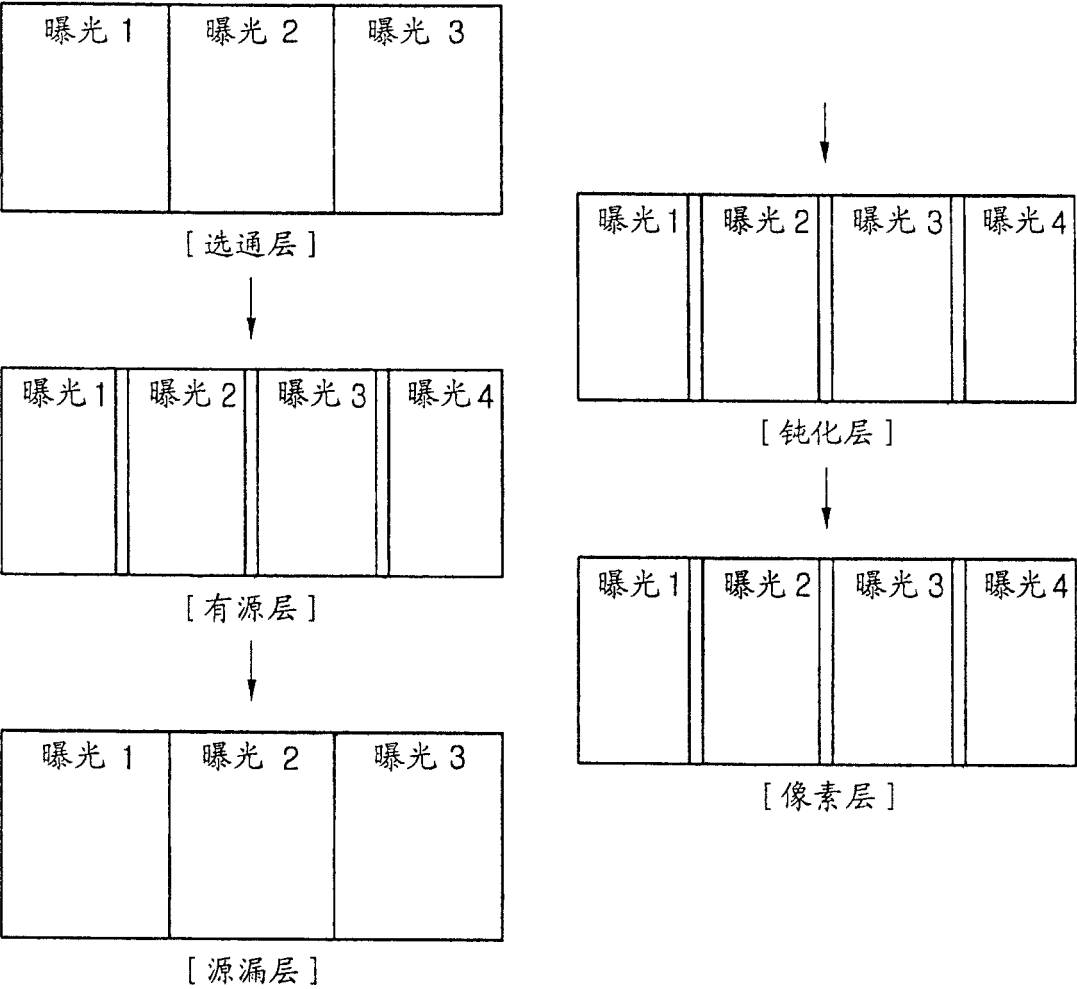


图 5

专利名称(译)	制造液晶显示器件的方法		
公开(公告)号	CN100417997C	公开(公告)日	2008-09-10
申请号	CN200510080275.1	申请日	2005-06-28
[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	文洪万 李树雄 白尚润		
发明人	文洪万 李树雄 白尚润		
IPC分类号	G02F1/136 H01L21/027 G03F7/20		
CPC分类号	G03F7/70791 G03F7/70466		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	胡江海		
优先权	1020040085646 2004-10-26 KR		
其他公开文献	CN1766723A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种制造液晶显示器件的方法。该制造液晶显示器件的方法包括在从以下掩模工艺中选择一个或两个掩模工艺中执行交叠分区曝光工艺：用于形成选通线的掩模工艺；用于形成有源层的掩模工艺；用于形成源极/漏极的掩模工艺；和用于在钝化层上形成接触孔的掩模工艺。

