

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 8 月 28 日 (28.08.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/127582 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03F 7/16 (2006.01) G03F 7/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/074646
- (22) 国际申请日: 2013 年 4 月 24 日 (24.04.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310055981.5 2013 年 2 月 21 日 (21.02.2013) CN
- (71) 申请人: 合肥京东方光电科技有限公司 (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市铜陵北路 2177 号, Anhui 230012 (CN)。京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 操彬彬 (CAO, Binbin); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。黄文同 (HUANG, Wentong); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。黄寅虎 (HUANG, Yinhu); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号,

Beijing 100176 (CN)。赵娜 (ZHAO, Na); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A0601, Beijing 100101 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING PHOTOLITHOGRAPHY PROCESS PARAMETER

(54) 发明名称: 光刻工艺参数确定方法及装置

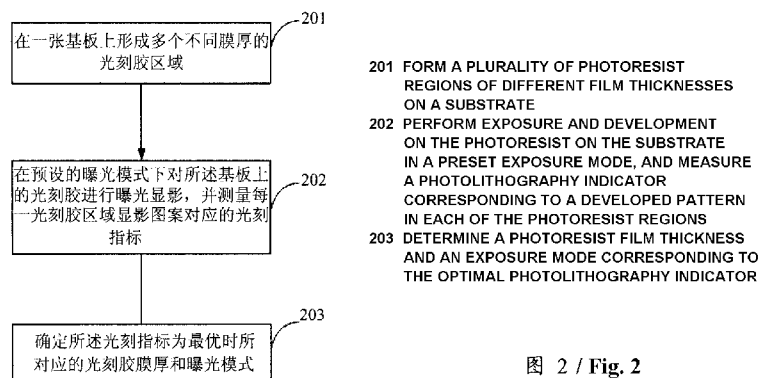


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: The present invention relates to the field of liquid crystal display. Provided are a method and a device for determining a photolithography process parameter. The method for determining a photolithography process parameter comprises: forming a plurality of photoresist regions (201) of different film thicknesses on a substrate; performing exposure and development on the photoresist on the substrate in a preset exposure mode, and measuring a photolithography indicator parameter (202) corresponding to a developed pattern in each of the photoresist regions; and determining a photoresist film thickness and an exposure mode (203) corresponding to the optimal photolithography indicator parameter. By means of the technical solution, in a condition that only one substrate is used, the photolithography process parameter corresponding to the optimal photolithography indicator parameter can be obtained, so that the use of the photoresist and the substrate is greatly reduced and the test time is saved.

(57) 摘要: 一种光刻工艺参数确定方法及装置, 属于液晶显示领域。其中, 该光刻工艺参数确定方法包括: 在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域 (201); 在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影, 并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标参数 (202); 确定所述光刻指标参数为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光模式 (203)。该技术方案能够在仅使用一片基板的条件下, 获得光刻指标参数最优时所对应的光刻工艺参数, 大大减少了光刻胶和基板的使用, 节约了测试时间。



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

光刻工艺参数确定方法及装置

技术领域

本公开涉及液晶显示领域，特别是指一种光刻工艺参数确定方法及装置。

背景技术

光刻（Photolithography）工艺是制造薄膜晶体管-液晶显示器（TFT-LCD）的关键工艺，其是指把设计在光罩（Mask）上的电路图案复制到要刻蚀的基板上的过程。光刻工艺主要包括三个步骤：光刻胶涂布、曝光和显影。随着 TFT-LCD 制造技术的不断发展，光刻工艺已由 7 mask，5 mask 工艺发展到 4 mask，3 mask 工艺。4 mask 工艺使用的半色调掩模（Half Tone Mask）包括不透光区（对应电路结构区域），透光区（对应没有电路结构的区域），还有比较特别的半透光区域。通过半透光区域的干涉和衍射效应，可在光刻胶上形成 3000-7000Å 的较薄图形区域或灰色调区域。关键尺寸（CD，Critical Dimension）和半透区膜厚（HTK，Halftone Thickness）是半色调光刻（Half tone photolithography）工艺中需要控制的重要指标，其中关键尺寸指显影后光刻胶形成的图案中最重要部位的尺寸，它直接影响到后面的刻蚀和最终形成图案的尺寸；半透区膜厚是指阵列基板的薄膜晶体管的沟道区的光刻胶厚度，该厚度对后续刻蚀工艺有很大影响。在半色调光刻工艺中需对 HTK 和 CD 进行严格管控，使得其在规格范围内，以保证阵列基板的薄膜晶体管的电学性能。

对以上两个光刻指标影响较大的两个光刻工艺参数是曝光速度和涂覆的光刻胶膜厚。现有技术中通过测试来确定上述光刻工艺参数与光刻指标之间的关系。在每次测试中，采用涂胶单元的恒定的涂胶压力和恒定的平均速度，在基板的表面上形成单一厚度的光刻胶，如图 1 所示。然后再采用单一的曝光速度对基板进行曝光，得到一组测试数据。这样就需要很多基板进行曝光对比以确定上述光刻工艺参数对光刻指标的影响，不仅消耗了大量的基板和光刻胶，而且测试的时间也较长。

发明内容

本公开要解决的技术问题是提供一种光刻工艺参数确定方法及装置，能够在仅使用一片基板的条件下，获取光刻指标参数最优时所对应的光刻工艺参数，大大减少了光刻胶和基板的使用，节约了测试时间。

5 为解决上述技术问题，本公开的实施例提供技术方案如下：

一方面，提供一种光刻工艺参数确定方法，其包括：

在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域；

在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标；

10 确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光模式。

进一步地，所述在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域包括：

调整光刻胶供给装置的涂胶压力，在所述基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域。

进一步地，所述光刻指标包括：关键尺寸和半透区膜厚。

15 进一步地，所述在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标包括：

以多个不同的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，测量每一膜厚和每一曝光速度对应区域的光刻指标；

所述确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光模式包括：

20 获取最优的光刻指标，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。

进一步地，所述在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标包括：

以预设的曝光速度采用半色调掩模对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，测量每一膜厚光刻胶区域的光刻指标；

25 所述确定所述光刻指标参数为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光模式包括：

获取最优的光刻指标参数，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚。

30 进一步地，多个不同膜厚的光刻胶区域沿基板的长度方向排列。

进一步地，沿垂直于所述基板的长度方向的宽度方向的曝光速度相同。

本公开实施例还提供了一种光刻工艺参数确定装置，包括：

光刻胶涂覆模块，用于在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域；

曝光显影模块，用于在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影；

5 测量模块，用于测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标；

处理模块，用于确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光模式。

进一步地，所述光刻胶涂覆模块包括：

10 控制子模块，用于调整光刻胶供给装置的涂胶压力，以在所述基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域。

进一步地，所述光刻指标包括：关键尺寸和半透区膜厚。

进一步地，所述曝光显影模块具体用于以多个不同的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影；

所述测量模块测量每一膜厚和每一曝光速度对应区域的光刻指标；

15 所述处理模块获取最优的光刻指标，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。

进一步地，所述曝光显影模块以预设的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影；

所述测量模块测量每一膜厚光刻胶区域的光刻指标；

20 所述处理模块获取最优的光刻指标，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚。

本公开的实施例具有以下有益效果：

25 上述方案中，先在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域，在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标，之后确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光模式。本公开实施例能够在仅使用一片基板的条件下，获取光刻指标最优时所对应的光刻工艺参数，大大减少了光刻胶和基板的使用，节约了测试时间。

30 附图说明

为了更清楚地说明本公开或现有技术中的技术方案，下面将对本公开提

供的技术方案或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的技术方案的部分具体实施方式图示说明,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

5 图 1 为现有技术中在基板上涂覆光刻胶时涂胶压力和平动速度的示意图;

图 2 为根据本公开实施例的光刻工艺参数确定方法的流程示意图;

图 3 为根据本公开实施例的光刻工艺参数确定装置的结构框图;

10 图 4 为根据本公开实施例的在基板上涂覆光刻胶时涂胶压力和平动速度的示意图;

图 5 为根据本公开实施例的在基板上形成不同膜厚的光刻胶的示意图;

图 6 为根据本公开实施例一的对基板上的光刻胶进行曝光的示意图;

图 7 为根据本公开实施例二的光刻胶膜厚与半透区厚度之间的关系曲线图。

15

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图,对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

20 本公开的实施例提供一种光刻工艺参数确定方法及装置,能够在仅使用一片基板的条件下,获取光刻指标参数最优时所对应的光刻工艺参数,大大减少了光刻胶和基板的使用,节约了测试时间。

25 图 2 为本公开实施例的光刻工艺参数确定方法的流程示意图,如图 2 所示,根据本实施例的方法包括:

步骤 201: 在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域;

步骤 202: 在预设的曝光速度下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影,并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标;

步骤 203: 确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。

进一步地，步骤 201 包括：

调整光刻胶供给装置的涂胶压力，在所述基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域。

进一步地，所述光刻指标包括：关键尺寸和半透区膜厚。

5 进一步地，步骤 202 包括：

以多个不同的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，测量每一膜厚和每一曝光速度对应区域的光刻指标；

步骤 203 包括：

10 获取最优的光刻指标，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。

进一步地，步骤 202 包括：

以预设的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，测量每一膜厚光刻胶区域的光刻指标。

步骤 203 包括：

15 获取最优的光刻指标，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚。

20 根据本公开的光刻工艺参数确定方法，先在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域，在预设的曝光速度下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标，之后确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。本公开实施例能够在仅使用一片基板的条件下，获取光刻指标最优时所对应的光刻工艺参数，大大减少了光刻胶和基板的使用，节约了测试时间。

图 3 为本公开实施例的光刻工艺参数确定装置的结构框图，如图 3 所示，本实施例的光刻工艺参数确定装置包括：

25 光刻胶涂覆模块 30，用于在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域；

曝光显影模块 31，用于在预设的曝光速度下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影；

测量模块 32，用于测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标；

处理模块 33，用于确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。

进一步地，所述光刻胶涂覆模块 30 包括：

- 5 控制子模块，用于调整光刻胶供给装置的涂胶压力，以在所述基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域。

进一步地，所述光刻指标包括：关键尺寸和半透区膜厚。

进一步地，所述曝光显影模块 31 具体用于以多个不同的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影。

- 10 所述测量模块 32 具体用于测量每一膜厚和每一曝光速度对应区域的光刻指标。

所述处理模块 33 具体用于获取最优的光刻指标，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。

- 15 进一步地，所述曝光显影模块 31 具体用于以预设的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影。

所述测量模块 32 具体用于测量每一膜厚光刻胶区域的光刻指标。

所述处理模块 33 具体用于获取最优的光刻指标，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚。

- 20 根据本公开的光刻工艺参数确定装置，先在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域，在预设的曝光速度下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标，之后确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。本公开实施例能够在仅使用一片基板的条件下，获取光刻指标最优时所对应的光刻工艺参数，大大减少了光刻胶和基板的使用，节约了测试时间。

- 25 下面结合具体的实施例对本公开的光刻工艺参数确定方法进行进一步地介绍：

实施例一

本实施例的方法中，在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域，然

后以多个不同的曝光速度对基板上的光刻胶进行曝光显影，确定最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚和曝光速度为测试所要得到的光刻工艺参数。其中，光刻指标包括关键尺寸和半透区膜厚。

本实施例的方法具体包括以下步骤：

- 5 步骤 a1：首先将待涂覆的基板放在操作平台上，然后将光刻胶涂覆模块的光刻胶涂覆狭缝调整到合适的位置，光刻胶涂覆模块的狭缝平动装置带动光刻胶涂覆狭缝在基板上平动，光刻胶涂覆模块的光刻胶供给装置以一定的涂胶压力将光刻胶从光刻胶涂覆狭缝中喷出。基板上光刻胶的涂覆厚度与涂胶压力的大小成正比，通过调整涂胶压力的大小，可以改变光刻胶的涂覆厚度。如果控制涂胶压力在一段时间内恒定的增加或减小，可以在基板上形成厚度渐变的光刻胶。

- 15 如图 4 所示，涂覆狭缝的平动速度恒定（在 80-150mm/s 的范围内），而涂胶压力随着时间的增加呈一定梯度的增加（在 1-10Kpa 的范围内），则可以在基板上形成如图 5 所示的不同膜厚的光刻胶区域。相邻光刻胶区域的膜厚逐步增加。每个光刻胶区域的长度即为基板的宽度，每个光刻胶区域的宽度取决于对应涂胶压力的持续时间（例如 2-6s）与平动速度的乘积。为保证各区域涂胶的均匀性，每个光刻胶区域的宽度优选控制在一定的范围内（例如 150-450mm）。本实施例中，涂胶的压力为 10-50Kpa。如涂胶压力增加 0.6-1Kpa，则光刻胶厚度对应地增加 0.1 微米。以上述方法得到的光刻胶膜厚在 1-3 微米之间。优选地，基板上光刻胶的最大膜厚和最小膜厚的差为 0-2 微米，相邻光刻胶区域的光刻胶膜厚差为 0-0.3 微米。以 6 代线 TEL 涂胶机为例，本实施例中可在长度为 1850mm 的基板上形成 1-12 个不同膜厚的光刻胶区域。

- 25 步骤 a2：对经过步骤 a1 的基板以不同的曝光速度进行曝光。首先在曝光机中装载掩模板，在经过步骤 a1 的基板进入曝光机后，经过聚焦，对位等步骤，如图 6 所示，基板移动到曝光区域 1（shot 1）的位置，在曝光区域 1 中以曝光速度 1 进行曝光；在曝光区域 1 的曝光结束后即移动到曝光区域 2（shot 2）的位置，在曝光区域 2 中以曝光速度 2 进行曝光；如此往复进行

余下的曝光区域的曝光。由图 6 可以看出,若光刻胶区域膜厚变化的方向为 Y 方向,则在与 Y 方向垂直的 X 方向以步进的方式移动基板以进行不同曝光速度下的曝光。以 6 代线 Canon 曝光机为例,本实施例中 X 方向步进间距为 150-750mm,且 X 方向步进间距大于 X 方向单一曝光区域的宽度,曝光速度范围为 100-750mm/s。在一般模式下,在一个曝光区域中通常只进行一个曝光速度的曝光,本实施例可以实现一张基板 1-9 个曝光速度下的曝光。若基板上形成有 M 个不同膜厚的光刻胶区域,以 N 个不同的曝光速度进行曝光,则在曝光结束后在基板上一共形成 $M \times N$ 个光刻胶区域,各个光刻胶区域的光刻工艺参数均不相同。如图 6 所示,光刻胶区域 A1 的光刻工艺参数为光刻胶膜厚 A,曝光速度 1;光刻胶区域 A2 的光刻工艺参数为光刻胶膜厚 A,曝光速度 2;光刻胶区域 B1 的光刻工艺参数为光刻胶膜厚 B,曝光速度 1。

步骤 a3: 测量各个不同光刻工艺参数的光刻胶区域的光刻指标。具体地,可以在曝光结束后测量各个光刻胶区域中显影图案的 CD 和 HTK,从中获取最优 CD 和 HTK,并确定最优的 CD 和 HTK 所对应的的光刻胶区域,则该光刻胶区域所对应的的光刻胶膜厚和曝光速度即为测试所需要得到的光刻工艺参数。

根据本实施例,首先在基板上涂覆渐变膜厚的光刻胶,并在各曝光区域中进行不同曝光速度下的曝光,通过测量不同光刻胶区域显影图案对应的 CD 和 HTK,从而在仅使用一片基板的条件下,确定光刻指标达到规格时的光刻胶膜厚和曝光速度,大大减少了光刻胶和基板的使用,节约了测试时间,提高了生产效率。多个不同膜厚的光刻胶区域沿基板的长度方向排列,而沿垂直于所述基板的长度方向的宽度方向的曝光速度相同,可以使得光刻胶的膜厚的渐变方向与曝光区域的排列方向垂直,从而使得各光刻胶区域的光刻工艺参数均不相同。

实施例二

本实施例中,在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域,然后以预设的曝光速度对基板上的光刻胶进行曝光显影,确定最优的半透区膜厚所对应的光刻胶膜厚。

本实施例的方法具体包括以下步骤:

步骤 b1: 首先将待涂覆的基板放在操作平台上, 然后将光刻胶涂覆模块的光刻胶涂覆狭缝调整到合适的位置, 光刻胶涂覆模块的狭缝平动装置带动光刻胶涂覆狭缝在基板上平动, 光刻胶涂覆模块的光刻胶供给装置以一定的涂胶压力将光刻胶从光刻胶涂覆狭缝中喷出。基板上光刻胶的涂覆厚度与涂胶压力的大小成正比, 通过调整涂胶压力的大小, 可以改变光刻胶的涂覆厚度。如果控制涂胶压力在一段时间内恒定的增加或减小, 可以在基板上形成厚度渐变的光刻胶。

如图 4 所示, 涂覆狭缝的平动速度恒定 (在 80-150mm/s 的范围内), 而涂胶压力随着时间的增加呈一定梯度的增加 (在 1-10Kpa 的范围内), 则可以在基板上形成如图 5 所示的不同膜厚的光刻胶区域, 相邻光刻胶区域的膜厚逐步增加。每个光刻胶区域的长度即为基板的宽度, 每个光刻胶区域的宽度取决于对应涂胶压力的持续时间 (例如 2-6s) 与平动速度的乘积, 为保证各区域涂胶的均匀性, 每个光刻胶区域的宽度优选控制在一定的范围内 (例如 150-450mm)。本实施例中, 涂胶的压力为 10-50Kpa。如涂胶压力增加 0.6-1Kpa, 则光刻胶厚度对应地增加 0.1 微米。以上述方法得到的光刻胶膜厚在 1-3 微米之间。优选地, 基板上光刻胶的最大膜厚和最小膜厚的差为 0-2 微米, 相邻光刻胶区域的光刻胶膜厚差为 0-0.3 微米。以 6 代线 TEL 涂胶机为例, 本实施例中可在长度为 1850mm 的基板上形成 1-12 个不同膜厚的光刻胶区域。

步骤 b2: 在曝光机中装载半色调掩模板, 在经过步骤 b1 的基板进入曝光机后, 经过聚焦, 对位等步骤, 以预设的曝光速度对基板进行曝光。

步骤 b3: 通过曝光显影, 在上述基板不同膜厚的光刻胶区域显现显影图案。测量不同膜厚光刻胶区域的半透区膜厚, 得到如图 7 所示的光刻胶膜厚和半透区膜厚之间的关系曲线图。之后可以获取最优的半透区膜厚, 并根据所述关系曲线图确定最优的半透区膜厚所对应的光刻胶膜厚, 该光刻胶膜厚即为测试所需要得到的光刻工艺参数。

根据本实施例的方法, 首先在基板上涂覆渐变膜厚的光刻胶, 并进行预

设曝光速度下的曝光，通过测量不同光刻胶区域显影图案对应的半透区膜厚，从而在仅使用一片基板的条件下，确定光刻指标参数达到规格时的光刻胶膜厚，大大减少了光刻胶和基板的使用，节约了测试时间，提高了生产效率。

5 此说明书中所描述的许多功能部件都被称为模块，以便更加特别地强调其实现方式的独立性。

本公开实施例中，模块可以用软件实现，以便由各种类型的处理器执行。举例来说，一个标识的可执行代码模块可以包括计算机指令的一个或多个物理或者逻辑块，举例来说，其可以被构建为对象、过程或函数。尽管如此，
10 所标识模块的可执行代码无需物理地位于一起，而是可以包括存储在不同物理上的不同的指令，当这些指令逻辑上结合在一起时，其构成模块并且实现该模块的规定目的。

实际上，可执行代码模块可以是单条指令或者是许多条指令，并且甚至可以分布在多个不同的代码段上，分布在不同程序当中，以及跨越多个存储
15 器设备分布。同样地，操作数据可以在模块内被识别，并且可以依照任何适当的形式实现并且被组织在任何适当类型的数据结构内。所述操作数据可以作为单个数据集被收集，或者可以分布在不同位置上（包括在不同存储设备上），并且至少部分地可以仅作为电子信号存在于系统或网络上。

在模块可以利用软件实现时，考虑到现有硬件工艺的水平，所以可以以
20 软件实现的模块，在不考虑成本的情况下，本领域技术人员都可以搭建对应的硬件电路来实现对应的功能，所述硬件电路包括常规的超大规模集成（VLSI）电路或者门阵列以及诸如逻辑芯片、晶体管之类的现有半导体或者是其它分立的元件。模块还可以用可编程硬件设备，诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等实现。

25 在本公开各方法实施例中，所述各步骤的序号并不能用于限定各步骤的先后顺序，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，对各步骤的先后变化也在本公开的保护范围之内。

以上实施方式仅用于说明本公开，而并非对本公开的限制，有关技术领

域的普通技术人员，在不脱离本公开的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化和变型，因此所有等同的技术方案也属于本公开的范畴，本公开的专利保护范围应由权利要求限定。

权利要求

1. 一种光刻工艺参数确定方法，其特征在于，包括：
在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域；
5 在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标；
确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。
2. 根据权利要求 1 所述的光刻工艺参数确定方法，其特征在于，所述在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域包括：
10 调整光刻胶供给装置的涂胶压力，在所述基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域。
3. 根据权利要求 1 所述的光刻工艺参数确定方法，其特征在于，所述光刻指标包括：关键尺寸和半透区膜厚。
4. 根据权利要求 3 所述的光刻工艺参数确定方法，其特征在于，所述
15 在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标参数包括：
以多个不同的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，测量每一膜厚和每一曝光速度对应区域的光刻指标；
所述确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光速度包括：
20 获取最优的光刻指标，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。
5. 根据权利要求 3 所述的光刻工艺参数确定方法，其特征在于，所述在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，并测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标包括：
25 以预设的曝光速度使用半色调掩模对所述基板上的光刻胶进行曝光显影，测量每一膜厚光刻胶区域的光刻指标；
所述确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光速度包括：
获取最优的光刻指标，并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚。
- 30 6. 根据权利要求 1 所述的光刻工艺参数确定方法，其特征在于，所述多个不同膜厚的光刻胶区域沿基板的长度方向排列。

7. 根据权利要求4所述的光刻工艺参数确定方法,其特征在于,所述多个不同膜厚的光刻胶区域沿基板的长度方向排列。

8. 根据权利要求7所述的光刻工艺参数确定方法,其特征在于,沿垂直于所述基板的长度方向的宽度方向的曝光速度相同。

5 9. 一种光刻工艺参数确定装置,其特征在于,包括:

光刻胶涂覆模块,用于在一张基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域;
曝光显影模块,用于在预设的曝光模式下对所述基板上的光刻胶进行曝光显影;

测量模块,用于测量每一光刻胶区域显影图案对应的光刻指标;

10 处理模块,用于确定所述光刻指标为最优时所对应的光刻胶膜厚和曝光模式。

10. 根据权利要求9所述的光刻工艺参数确定装置,其特征在于,所述光刻胶涂覆模块包括:

15 控制子模块,用于调整光刻胶供给装置的涂胶压力,以在所述基板上形成多个不同膜厚的光刻胶区域。

11. 根据权利要求9所述的光刻工艺参数确定装置,其特征在于,所述光刻指标包括:关键尺寸和半透区膜厚。

12. 根据权利要求11所述的光刻工艺参数确定装置,其特征在于,
20 所述曝光显影模块以多个不同的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影;

所述测量模块测量每一膜厚和每一曝光速度对应区域的光刻指标;

所述处理模块获取最优的光刻指标,并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚和曝光速度。

13. 根据权利要求11所述的光刻工艺参数确定装置,其特征在于,
25 所述曝光显影模块以预设的曝光速度对所述基板上的光刻胶进行曝光显影;

所述测量模块测量每一膜厚光刻胶区域的光刻指标;

所述处理模块获取最优的光刻指标,并确定所述最优的光刻指标所对应的光刻胶膜厚。

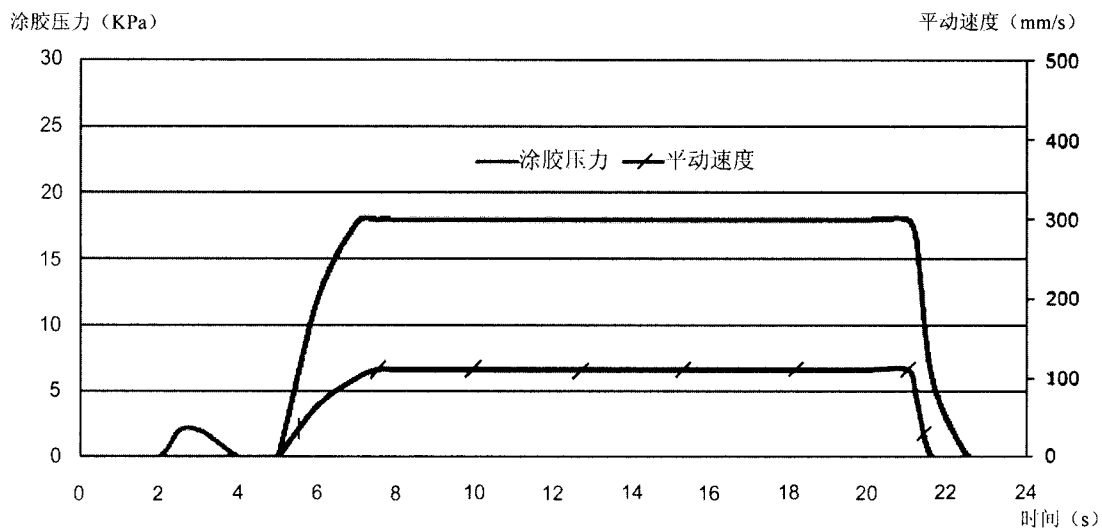


图 1

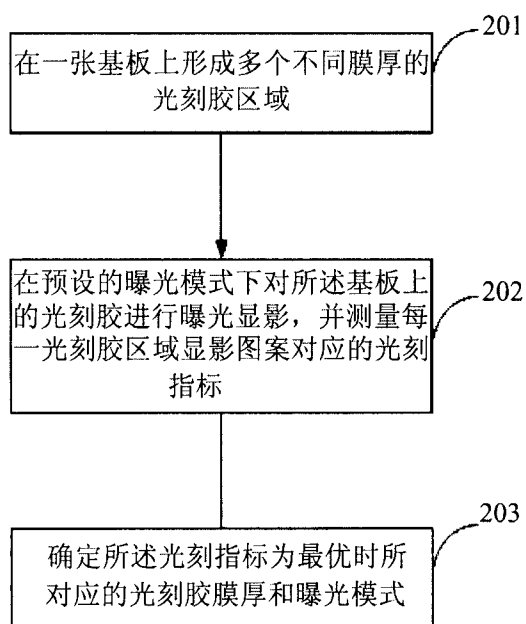


图 2

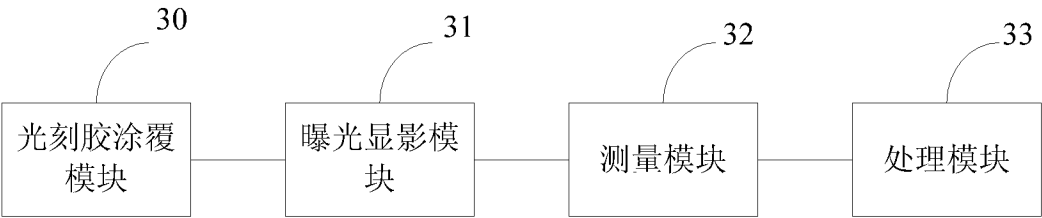


图 3

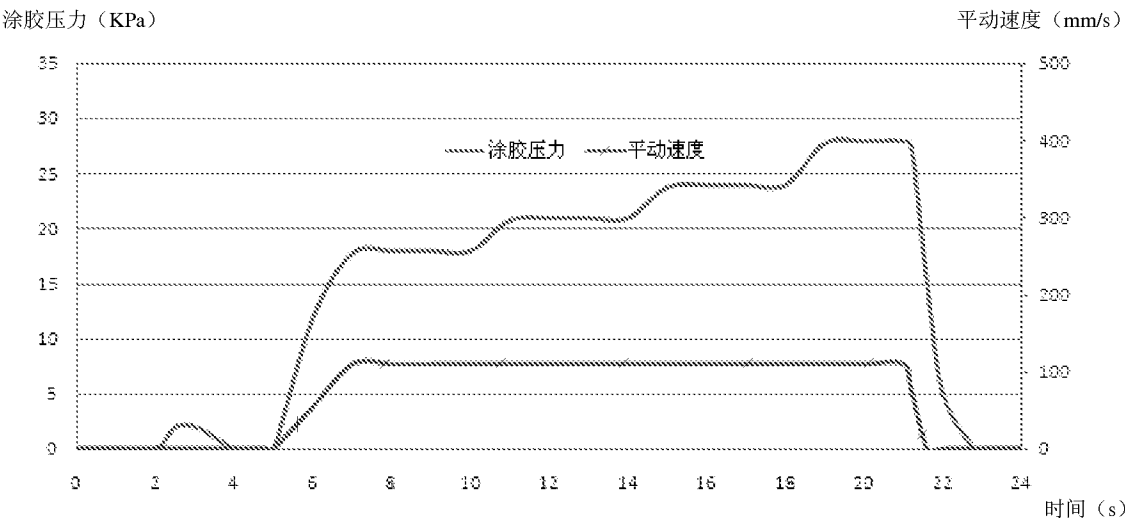


图 4

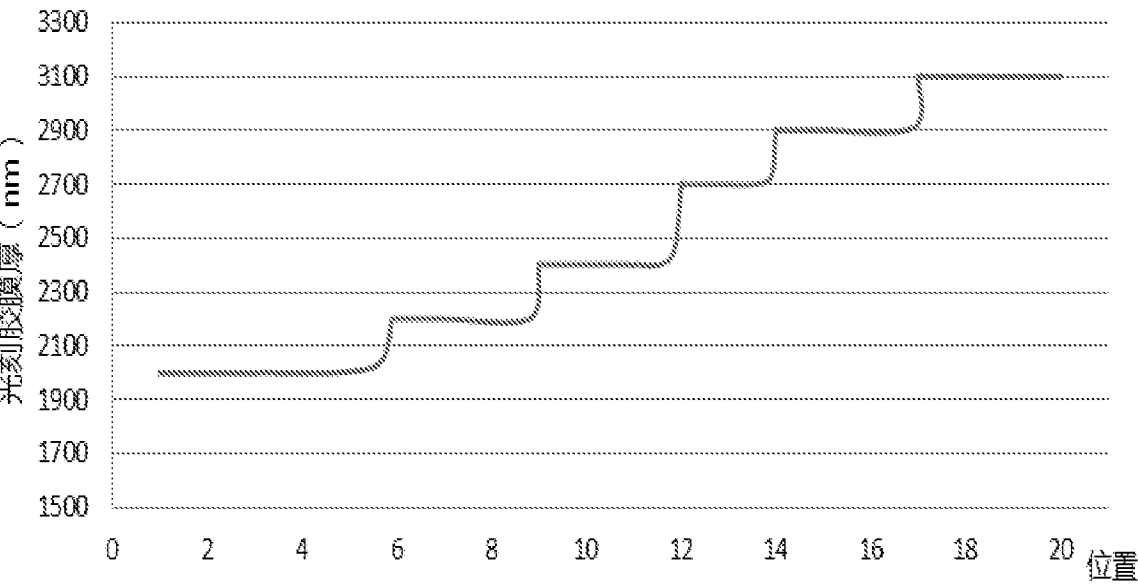


图 5

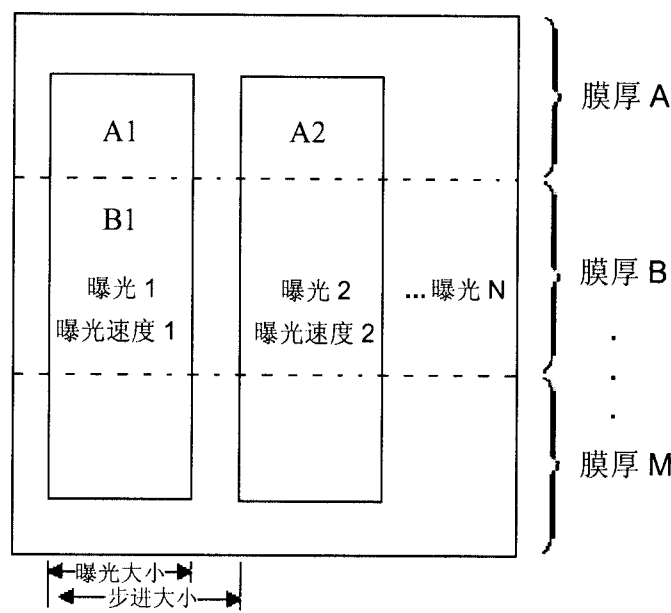


图 6

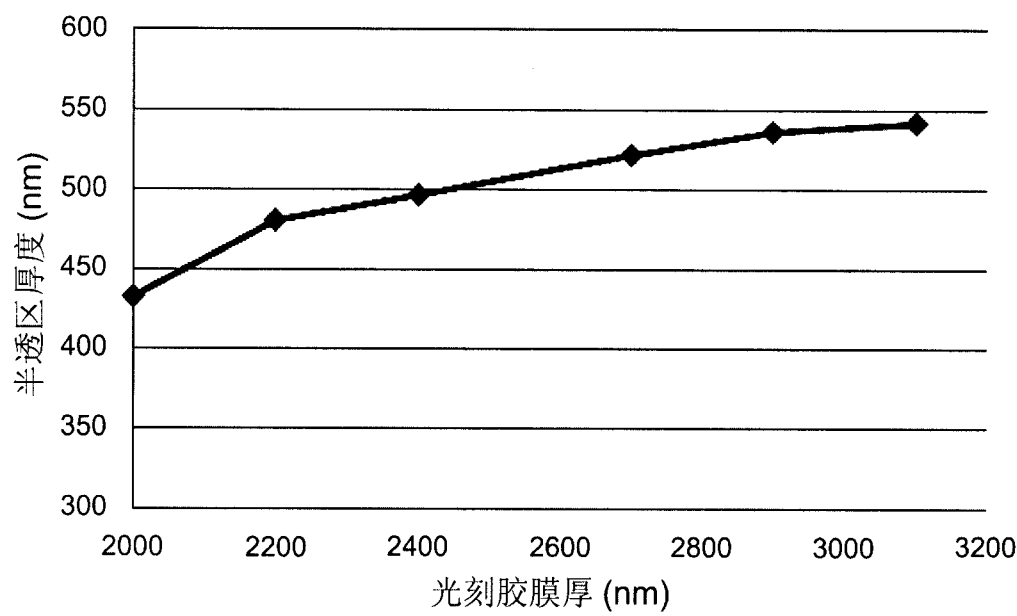


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/074646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G03F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNABS, CNKI, WPI, EPODOC: etch, rubber, membrane thickness, gradual change, inspissation, critical dimension, semi-transparent, semi-transmissive, half tone, photosensitive, photoetch+, photolithograph+, photoengrav+, photo, resist, different, various, grade+, thickness, expos+, time, speed, velocity, dose, doses, amount, quantity, CD, critical, dimension, half, tone

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101872127 A (SHANGHAI GRACE SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CORP.), 27 October 2010 (27.10.2010), description, paragraphs 0012-0053, and figures 4-7	1-3, 5-6, 9-11, 13
X	KR 10-2008-0061946 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.), 03 July 2008 (03.07.2008), description, paragraphs 10-28, and figures 1-4	1-3, 5-6, 9-11, 13
A	US 2011/0224963 A1 (SYNOPSYS INC.), 15 September 2011 (15.09.2011), the whole document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
21 October 2013 (21.10.2013)

Date of mailing of the international search report
28 November 2013 (28.11.2013)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

CHEN, Jiajia

Telephone No.: (86-10) **61648430**

International application No.
PCT/CN2013/074646

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/074646

CONTINUATION: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 7/16 (2006.01) i

G03F 7/20 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G03F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNABS, CNKI, WPI, EPODOC: 光刻, 刻蚀, 蚀刻, 胶, 厚, 膜厚, 不同, 渐变, 渐厚, 曝光, 速度, 量, 关键尺寸, 半透光, 半透射, 半色调, photosensitive, photoetch+, photolithograph+, photoengrav+, photo, resist, different, various, grade+, thickness, expos+, time, speed, velocity, dose, doses, amount, quantity, CD, critical, dimension, half, tone

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101872127 A (上海宏力半导体制造有限公司) 27.10 月 2010 (27.10.2010) 说明书第 0012-0053 段, 附图 4-7	1-3, 5-6, 9-11, 13
X	KR 10-2008-0061946 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 03.7 月 2008 (03.07.2008) 说明书第 10-28 段、图 1-4	1-3, 5-6, 9-11, 13
A	US 2011/0224963 A1 (SYNOPSYS INC.) 15.9 月 2011 (15.09.2011) 全文	1-13



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

21.10 月 2013 (21.10.2013)

国际检索报告邮寄日期

28.11 月 2013 (28.11.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

陈嘉佳

电话号码: (86-10) 61648430

关于同族专利的信息

PCT/CN2013/074646

续: **A. 主题的分类**

G03F 7/16 (2006.01) i

G03F 7/20 (2006.01) i