(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
2015 年 2 月 5 日 (05.02.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/014071 A1

(51) 国际专利分类号:
G03F 1/00 (2012.01) *G02F 1/13* (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/089314

(22) 国际申请日: 2013 年 12 月 13 日 (13.12.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310328985.6 2013 年 7 月 31 日 (31.07.2013) CN

(71) 申请人: **北京京东方光电科技有限公司 (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国北京市经济技术开发区西环中路 8 号, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: **郭建 (GUO, Jian)**; 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)**; 中国北京市海淀区彩和坊路 10 号 1 号楼 10 层, Beijing 100080 (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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title**: MASK PLATE

(54) **发明名称** : 掩模板

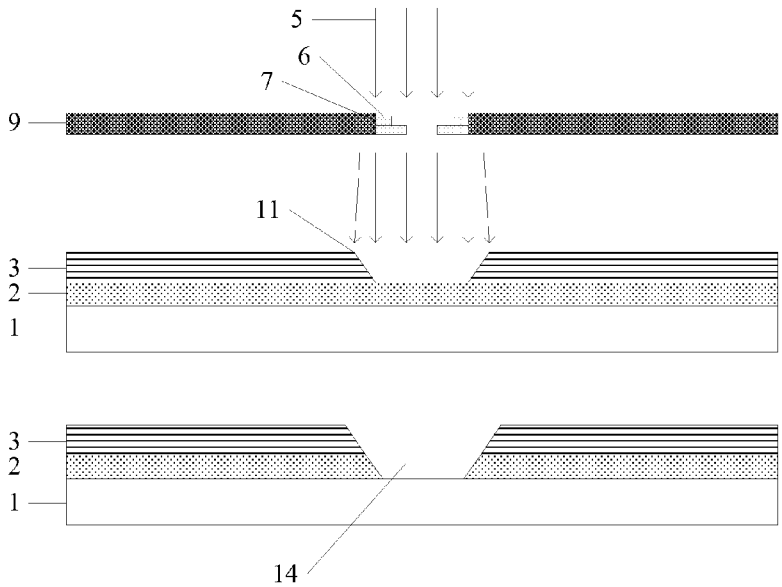


图 3 / Fig. 3

(57) **Abstract**: A mask plate (9) comprises a structure (6) which is located in a light transmittance area (7) of the mask plate (9) and is disposed at an edge of the light transmittance area (7) and can reduce diffraction of transmission light.

(57) **摘要**: 一种掩模板（9）包括位于掩模板（9）的透光区域（7）中且设置在透光区域（7）的边缘上的能够减少透射光衍射的结构（6）。

WO 2015/014071 A1

掩模板

技术领域

本发明的实施例涉及掩模板。

背景技术

目前，在生产液晶显示器的过程中，受到设计、曝光和刻蚀工艺的限制，液晶显示器中的基板上设置的膜层的过孔尺寸无法实现小型化。具体而言，如图 1 所示，由于受到分辨率的限制，掩模板的透光区域 7 的尺寸 R 只能大于等于曝光机分辨率；并且，入射光线 5 会在掩模板透光区域 7 的边缘产生衍射，衍射光线扩展到如图 2 所示的光刻胶 3 的曝光边缘 10 的位置，造成光刻胶 3 的曝光尺寸偏大并且曝光边缘 10 的坡度过于平缓。当进行刻蚀工艺时，在刻蚀掉膜层 2 以形成过孔 12 的同时，还会刻蚀掉一部分光刻胶 3（如图 2 中所示的 c 减去 a 所得的量），这部分光刻胶 3 被刻蚀掉将导致膜层 2 被多刻蚀掉尺寸为 2b 的量，最终造成过孔 12 的尺寸偏大。需要说明的是，当进行刻蚀工艺时，由于曝光边缘 10 的坡度过于平缓，因此光刻胶 3 更容易被刻蚀掉，导致被刻蚀掉的光刻胶 3 更多，使得暴露出的膜层 2 被刻蚀后所形成的过孔 12 的尺寸更大。

由于过孔 12 的尺寸无法实现小型化，因此无法满足精细化布线的要求，成为提高液晶显示器分辨率的瓶颈。

发明内容

本发明的实施例提供一种掩模板，包括位于掩模板的透光区域中且设置在所述透光区域的边缘上的能够减少透射光衍射的结构。

在一个示例中，所述结构为层叠透光膜，包含有重叠的多层透光膜，各层透光膜的透光孔尺寸依次递增或递减。

在一个示例中，所述透光孔成圆形，所述透光孔尺寸为该圆形的直径；或，

所述透光孔成矩形，所述透光孔尺寸为所述矩形一边的边长。

在一个示例中，所述各层透光膜的中心轴同轴。

在一个示例中，各层透光膜均与所述掩模板的透光区域的边缘紧密接触。

在一个示例中，各层透光膜的透光率为 20%至 60%。

在一个示例中，所述结构为从所述透光区域的边缘向所述透光区域内部突出的衍射突起。

在一个示例中，至少有两个相邻的衍射突起的顶端之间的距离小于曝光机的分辨率。

在一个示例中，所述两个相邻的衍射突起的顶端之间的距离在曝光机分辨率的 50%以下。

在一个示例中，所述掩模板的透光区域中包含一层或一层以上的衍射突起。

在一个示例中，所述衍射突起的形状为：三角形、多边形或具有突起的异形。

在一个示例中，所述衍射突起与所述掩模板的透光区域的边缘紧密接触。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例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涉及本发明的一些实施例，并非对本发明的限制。

图 1 为现有技术的掩模板结构图；

图 2 为现有技术形成过孔的原理示意图；

图 3 为根据本发明实施例形成过孔的原理示意图；

图 4 为根据本发明实施例的掩模板结构图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例的目的之一在于提供一种掩模板，以解决形成的过孔尺寸

偏大的问题。

本发明的实施例提供一种掩模板，如图 4 中掩模板所示，掩模板 9 的掩模板透光区域 7 中设置有掩模板 9 的层叠透光膜 6，层叠透光膜 6 包含有重叠的多层透光膜，并且各层透光膜的中心轴例如是同轴的。在一个示例中，各层透光膜的透光率可以为 20%至 60%等，每层透光膜均与掩模板 9 的掩模板透光区域 7 的边缘紧密连接，并且各层透光膜的分别具有透光孔，这些透光孔的尺寸（例如：圆形透光孔的直径，或矩形透光孔的一边的边长）之间的尺寸关系可以是依次递增或递减。当然，其中的两层或多层透光膜的透光孔也可以具有相同的尺寸。

由此，掩模板 9 的透光区域 7 具有多重透过率，并且越靠近掩模板透光区域 7 的边缘透过率越低。这样，入射光线 5 经过掩模板透光区域 7 时，越靠近掩模板透光区域 7 的边缘光线衍射的角度越小，因此透过掩模板透光区域 7 中的层叠透光膜 6 的入射光线 5 的衍射角度明显小于只透过掩模板透光区域 7 的入射光线 5 的衍射角度，这使得衍射光强被大幅度削弱，因此衍射光线不会扩展到如图 2 所示的光刻胶 3 的曝光边缘 10 的位置，而是只能扩展到如图 3 所示的光刻胶 3 的曝光边缘 11 的位置，曝光边缘 11 所形成的孔明显小于曝光边缘 10 所形成的孔。

当然，为了减小掩模板 9 的透光区域 7 边缘对入射光 5 的衍射作用，层叠透光膜 6 可以平行于掩模板 9（即垂直于入射光 5），也可以垂直于掩模板 9；例如，层叠透光膜 6 与掩模板 9 在靠近待曝光物体一侧平齐。

进一步的，层叠透光膜 6 与所述掩模板 9 的透光区域 7 的至少一边紧密连接（例如：掩模板 9 的透光区域 7 为正方形，其具有 4 条边）；在一个示例中，层叠透光膜 6 与所述掩模板透光区域的所有边均紧密连接。

进一步的，层叠透光膜 6 的形状与掩模板 9 的透光区域 7 的形状相同，以便能够紧密连接。

进一步地，层叠透光膜 6 平行于掩模板 9 层时，叠透光膜 6 的堆叠高度等于掩模板 9 的透光区域 7 的厚度。

因此，在进行刻蚀工艺时，在刻蚀掉膜层 2 以形成过孔 14 时，最终形成的过孔 14 的尺寸就会明显小于图 1 中形成的过孔 12 的尺寸。

需要说明的是，由于层叠透光膜 6 使入射光线 5 的衍射角度变小、衍射

光强变弱，所以形成的曝光边缘 11 的坡度也明显比曝光边缘 10 的坡度陡，坡度相对陡的曝光边缘 11 对刻蚀具有更强的抗拒作用。因此，在进行刻蚀工艺时，由于曝光边缘 11 的坡度相对陡，因此光刻胶 3 不容易被刻蚀掉，使得被刻蚀掉的光刻胶 3 相对少，暴露出的膜层 2 被刻蚀后所形成的过孔 14 的尺寸就不会被扩大。

通常，层叠透光膜 6 所包含的透光膜可以为任意透光或半透光的材质，例如：氧化铬、钼硅氮氧化合物等。层叠透光膜 6 所包含的透光膜可以通过已知的曝光、刻蚀等工艺设置在掩模板透光区域 7 的边缘上。

根据本发明另一实施例，也可以用图 4 所示的掩模板 13 代替图 3 所示的掩模板 9，并通过掩模板 13 进行曝光，之后进行刻蚀工艺。这里的曝光、刻蚀工艺与前述的曝光、刻蚀工艺类似，区别在于掩模板 13 的结构。具体而言，可以在掩模板 13 的透光区域 7 中设置如图 4 所示的从透光区域 7 的边缘朝向透光区域 7 的内部突出的三角形突起；当然，该突起也可以具有多边形、波浪形、异形等其它形状，。该突起与掩模板 13 的掩模板透光区域 7 至少一边紧密连接。实际上，所述突起的作用是使入射光线 5 发生衍射，因此可以将这种突起称为衍射突起 8。

进一步的，掩模板 13 的透光区域 7 为正方形，正方形四条边上都紧密形成有三角形突起。

进一步的，正方形透光区域 7 边缘上的三角形突起均为等边三角形，且关于正方形的对角线对称。

在一个示例中，在掩模板透光区域 7 中，至少有两个相邻的衍射突起 8 的顶端之间的距离 x 小于曝光机的分辨率（例如：在曝光机分辨率的 50%以下）。这样，在入射光线 5 透过掩模板透光区域 7 时，要透过掩模板透光区域 7 的边缘的入射光线 5 会被衍射突起 8 挡住，使得透过掩模板透光区域 7 的边缘的入射光线 5 的光强被大幅度削弱，因此不会发生如图 2 所示的衍射。并且，透过相邻的衍射突起 8 之间空隙的入射光线 5 会发生衍射，使得与相邻的衍射突起 8 之间空隙相对应的位置的光刻胶 3 得以保留，因此最终在膜层 2 上形成的过孔 14 不但不会扩大，而且还会缩小。

衍射突起 8 所包含的透光膜可以为任意的透光或半透光材质例如，形成衍射突起 8 的材料为氧化铬、钼硅氮氧化合物。

例如，衍射突起 8 可以为薄膜。衍射突起 8 可以通过已知的曝光、刻蚀等工艺设置在掩模板透光区域 7 的边缘上。另外，掩模板透光区域 7 中可以设置有如图 4 所示的一层衍射突起 8，也可以设置两层或两层以上的衍射突起 8；并且，各层衍射突起 8 之间可以具有重叠或不重叠的关系。

所述掩模板的透光区域例如也可称为掩模板的透光孔。

因此，在根据本发明实施例的掩模板中，掩模板的透光区域中设置有能够减少透射光衍射的结构（例如层叠透光膜、衍射突起），该结构通过控制透射光的衍射，使得在光刻胶上因曝光而产生的孔尽量不扩大，以保证刻蚀工艺后形成的过孔实现小型化，满足精细化布线的要求，有效提高液晶显示器分辨率。

虽然上文中已经用一般性说明及具体实施方式，对本发明作了详尽的描述，但在本发明基础上，可以对之作一些修改或改进，这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此，在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进，均属于本发明要求保护的范围。

权利要求书

1、一种掩模板，包括位于掩模板的透光区域中且设置在所述透光区域的边缘上的能够减少透射光衍射的结构。

2、根据权利要求 1 所述的掩模板，其中，

所述结构为层叠透光膜，包含有重叠的多层透光膜，各层透光膜的透光孔尺寸依次递增或递减。

3、根据权利要求 2 所述的掩模板，其中，

所述透光孔成圆形，所述透光孔尺寸为该圆形的直径；或，

所述透光孔成矩形，所述透光孔尺寸为所述矩形一边的边长。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的掩模板，其中，所述各层透光膜的中心轴同轴。

5、根据权利要求 2 至 4 中任一项所述的掩模板，其中，

各层透光膜均与所述掩模板的透光区域的边缘紧密接触。

6、根据权利要求 2 至 5 中任一项所述的掩模板，其中，各层透光膜的透光率为 20%至 60%。

7、根据权利要求 1 所述的掩模板，其中，所述结构为从所述透光区域的边缘向所述透光区域内部突出的衍射突起。

8、根据权利要求 7 所述的掩模板，其中，至少有两个相邻的衍射突起的顶端之间的距离小于曝光机的分辨率。

9、根据权利要求 8 所述的掩模板，其中，所述两个相邻的衍射突起的顶端之间的距离在曝光机分辨率的 50%以下。

10、根据权利要求 7 至 9 中任一项所述的掩模板，其中，所述掩模板的透光区域中包含一层或一层以上的衍射突起。

11、根据权利要求 7 至 10 中任一项所述的掩模板，其中，

所述衍射突起的形状为：三角形、多边形或具有突起的异形。

12、根据权利要求 7 至 11 中任一项所述的掩模板，其中，所述衍射突起与所述掩模板的透光区域的边缘紧密接触。

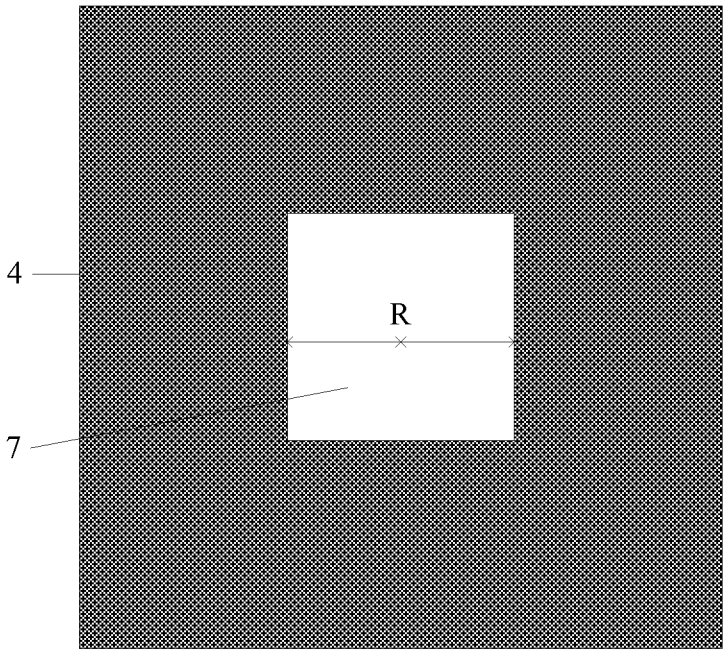


图 1

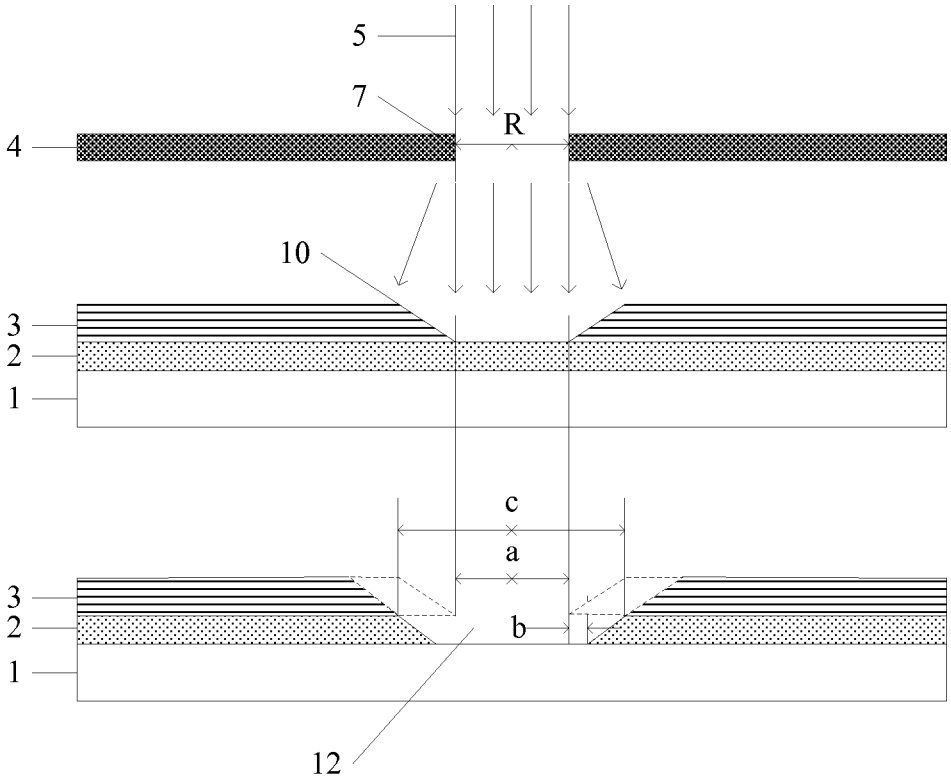


图 2

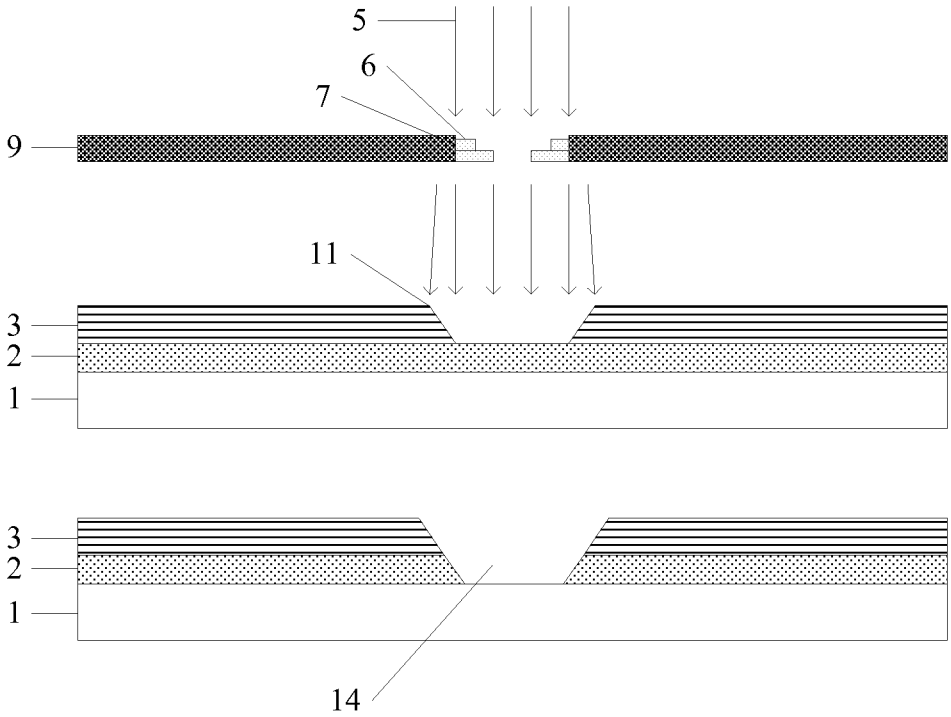


图 3

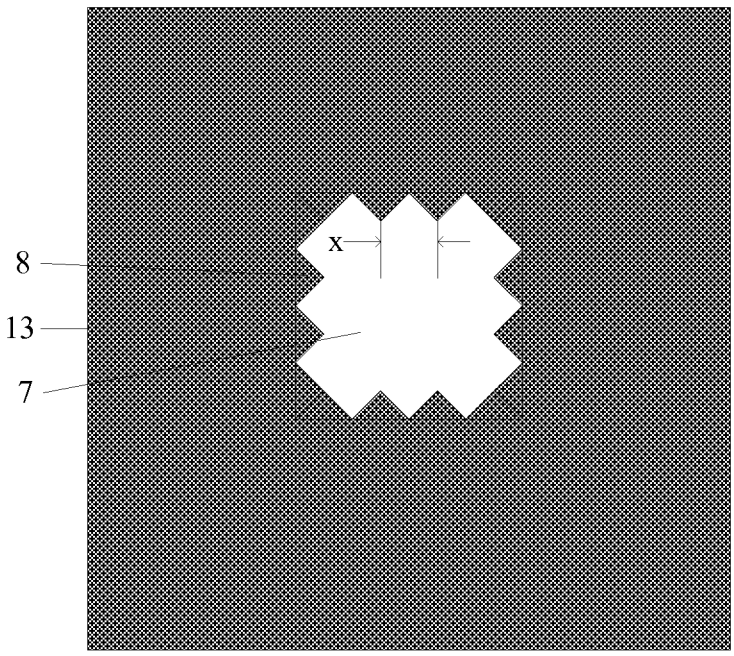


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/089314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 1/00 (2006.01) i; G03F 7/20 (2006.01) i; G02F 1/13 (2006.01) i

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)

G03F; G02; H01L

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)

GUO, Jian; BOE, stack, mask, photomask, reticle, step, overlap, superpose, lap, diffract

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1603949 A (RENESAS TECHNOLOGY CORP.), 06 April 2005 (06.04.2005), description, pages 5-11, figures 1-11, and claims 1-14, particularly see figure 1	1-6
X	CN 101750873 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL (SHANGHAI) CORPORATION), 23 June 2010 (23.06.2010), description, pages 2-5, figures 1-3, and claims 1-7, particularly see figure 1	1, 7-12
X	CN 102955354 A (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 06 March 2013 (06.03.2013), claims 1-8, and figure 4	1
A	KR 20060056694 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 25 May 2006 (25.05.2006), the whole document	1-12
A	US 5700606 A (SHARP KK), 23 December 1997 (23.12.1997), the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
	14 May 2014 (14.05.2014)
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 **LI, Bin** Telephone No.: (86-10) **62089506**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/089314

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1603949 A	06 April 2005	CN 100507713 C	01 July 2009
		US 2005069788 A1	31 March 2005
		JP 2005107195 A	21 April 2005
		KR 20050031952 A	06 April 2005
		KR 100647182 B1	23 November 2006
CN 101750873 A	23 June 2010	None	
CN 102955354 A	06 March 2013	None	
KR 20060056694 A	25 May 2006	None	
US 5700606 A	23 December 1997	JPH 08328235 A	13 December 1996
		JP 3177404 B2	18 June 2001

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/089314

A. 主题的分类

G03F 1/00(2006.01)i；G03F 7/20(2006.01)i；G02F 1/13(2006.01)i

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)

G03F;G02;H01L

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））

郭建,京东方,掩模,掩膜,光罩, 台阶,阶梯,层叠,重叠,叠置,衍射, mask, photomask, reticle, step, overlap, superpose, lap, diffract

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 1603949A（株式会社瑞萨科技）2005年 4月 06日 (2005 - 04 - 06) 说明书5-11页，附图1-11，权利要求1-14，尤其参见图1	1-6
X	CN 101750873A（中芯国际集成电路制造（上海）有限公司）2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 说明书2-5页，附图1-3，权利要求1-7，尤其参见图1	1，7-12
X	CN 102955354A（合肥京东方光电科技有限公司 等）2013年 3月 06日 (2013 - 03 - 06) 权利要求1-8，图4	1
A	KR 20060056694A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2006年 5月 25日 (2006 - 05 - 25) 全文	1-12
A	US 5700606A (SHARP KK) 1997年 12月 23日 (1997 - 12 - 23) 全文	1-12

☐ 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	国际检索报告邮寄日期 2014年 5月 14日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451	受权官员 李彬 电话号码 (86-10)62089506

表 PCT/ISA/210（第2页）(2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/089314

检索报告引用的专利文件		公布日（年/月/日）	同族专利		公布日（年/月/日）
CN	1603949A	2005年 4月 06日	CN	100507713C	2009年 7月 01日
			US	2005069788A1	2005年 3月 31日
			JP	2005107195A	2005年 4月 21日
			KR	20050031952A	2005年 4月 06日
			KR	100647182B1	2006年 11月 23日
CN	101750873A	2010年 6月 23日		无	
CN	102955354A	2013年 3月 06日		无	
KR	20060056694A	2006年 5月 25日		无	
US	5700606A	1997年 12月 23日	JP	H08328235A	1996年 12月 13日
			JP	3177404B2	2001年 6月 18日