

(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
2013 年 5 月 23 日 (23.05.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/071631 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03F 7/42 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/082827
- (22) 国际申请日: 2011 年 11 月 24 日 (24.11.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110369499.X 2011 年 11 月 18 日 (18.11.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人申请人 (仅对美国): 薛景峰 (XUE, Jingfeng) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。 许哲豪 (HSU, Jehao) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所 (普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区天安数码城数码时代大厦 A 座 1409 王可心, Guangdong 518040 (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, 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, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING SMALL-LINE-SPACE WIRE

(54) 发明名称: 完成小线距的导线制作方法

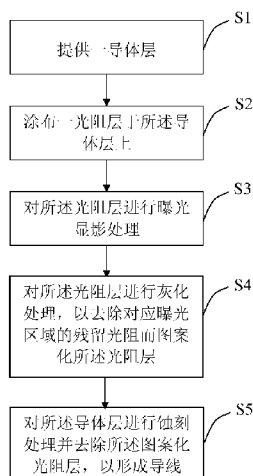


图 3 / FIG. 3

S1 Provide a conductor layer
S2 Coat the conductor layer with a photoresist layer
S3 Perform exposure and development processing on the photoresist layer
S4 Perform ashing processing on the photoresist layer to remove the residual photoresist corresponding to the exposure region and pattern the photoresist layer
S5 Perform etching processing on the conductor layer and removing the patterned photoresist layer, to form a wire

(57) Abstract: A method for manufacturing a small-line-space wire. The manufacturing method is: first providing a conductor layer (S1), then coating the conductor layer with a photoresist layer (S2), performing exposure and development processing on the photoresist layer (S3), then performing ashing processing on the photoresist layer to completely remove the part of the photoresist layer corresponding to the exposure region (S4), and then performing etching processing on the conductor layer to form a required wire (S5). The method can manufacture a wire pattern meeting micro line space requirements on a substrate with an exposure and development device of limited exposure precision.

(57) 摘要: 一种完成小线距导线的制作方法。该制作方法是先提供一导体层 (S1), 然后在导体层上涂布一光阻层 (S2), 对光阻层进行曝光显影处理 (S3) 后, 通过对光阻层进行灰化处理来完全移除光阻层对应曝光区域的部份 (S4), 再进行导体层的蚀刻处理, 以形成所需导线 (S5)。该方法可在有限曝光精度的曝光显影设备下, 在基板上制作出符合微小线距需求的导线图案。



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称: 完成小线距的导线制作方法

技术领域

- [1] 本发明是有关于一种光刻方法，特别是有关于一种完成小线距的导线制作方法。

背景技术

- [2] 一般来说，在液晶面板的金属线路制作过程中，会于玻璃基板上透过溅镀形成一金属层，再涂布光阻于所述金属层上，光阻经过曝光显影工艺后形成图案化的光阻层，再透过蚀刻工艺移除未被光阻层覆盖的金属层部分，最后移除图案化的光阻层后即可形成所需的金属线路。
- [3] 利用光刻技术可以对光阻曝光出不同线路图案，但当线路图案的线与线之间的线距(line-to-line space)较小时，光阻会因为光透过率较低的关系而没有获得足够曝光。经过显影工艺之后，如图1所示，原本应被去除的特定光阻部份仍有残留，而导致光阻层900的区块仍连接在一起，使得底下金属层910在光刻后无法形成所需线路图案。因此，线路图案的有效线距往往受限于曝光机的曝光精度。
- [4] 然而，在特定的液晶显示装置的产品设计中，线路图案有时需要采用较小的线距，以提高产品的性能，例如，液晶的光穿透率。目前，液晶面板所采用的8.5代曝光机的最小曝光精度都受限于曝光机解析力(约3微米左右)，而无法制造线距小于曝光机解析力的产品。
- [5] 故，有必要提供一种完成小线距的导线制作方法，以解决现有技术所存在的问题。

对发明的公开

技术问题

- [6] 本发明的主要目的在于提供一种完成小线距的导线制作方法，其在光罩曝光及显影工艺之后增加光阻的灰化步骤，以去除受限于曝光精度而未能在显影工艺中被完整去除的光阻。

技术解决方案

[7] 本发明提供一种完成小线距的导线制作方法，导线制作方法包含下列步骤：

[8] S1：提供一导体层；

[9] S2：涂布一光阻层于所述导体层上；

[10] S3：对所述光阻层进行曝光显影处理；

[11] S4：对所述光阻层进行灰化处理，以去除对应曝光区域的残留光阻而图案化所述光阻层；以及

[12] S5：对所述导体层进行蚀刻处理并去除所述图案化光阻层，以形成导线。

[13] 在本发明的一实施例中，步骤S3进一步包含下列步骤：

[14] 通过光罩对所述光阻层进行局部曝光；

[15] 以及对所述光阻层进行显影处理，以初步去除所述光阻层对应曝光区域的部份。

[16] 在本发明的一实施例中，所述光罩具有宽度小于曝光机解析力的隙缝。

[17] 在本发明的一实施例中，所述导体层为铜锡氧化层或是金属层。

[18] 在本发明的一实施例中，所述灰化处理是利用加热或激光照射的方式使光阻层碳化挥发以去除所述残留光阻。

[19] 本发明另提供一种完成小线距的导线制作方法，所述导线制作方法包含下列步骤：

[20] S1：提供一导体层；

[21] S2：涂布一光阻层于所述导体层上；

[22] S3：对所述光阻层进行曝光显影处理，其中通过光罩对所述光阻层进行局部曝光，再对所述光阻层进行显影处理，以初步去除所述光阻层对应曝光区域的部份；

[23] S4：对所述光阻层进行灰化处理，以去除对应曝光区域的残留光阻而图案化所述光阻层，其中所述灰化处理是利用加热或激光照射的方式使光阻层碳化挥发以去除所述残留光阻；以及

[24] S5：对所述导体层进行蚀刻处理并去除所述图案化光阻层，以形成导线。

有益效果

[25] 本发明主要是在光罩曝光及显影工艺之后增加对光阻的灰化处理，以去除受限

于曝光精度而未能在显影工艺中被完整去除的光阻，以在有限曝光精度的曝光显影设备下，于基板上制作出线距更小的导线。

附图说明

[26] 图1是现有液晶面板的金属线路制作过程中因曝光精度有限而导致显影后光阻残留的示意图。

[27] 图2A~2E是本发明完成小线距的导线制作方法一较佳实施例的制造示意图。

[28] 图3是本发明完成小线距的导线制作方法一较佳实施例的流程图。

本发明的最佳实施方式

[29] 为了让本发明上述目的、特征及优点更明显易懂，下文特举本发明较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。再者，本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[30] 请参考图3并同时配合图2A~2E所示，其中图3是本发明完成小线距的导线制作方法一较佳实施例的流程图，图2A~2E是本发明完成小线距的导线制作方法一较佳实施例的流程示意图，本发明的完成小线距的导线制作方法包含有下列步骤：

[31] S1：提供一导体层100；(如图2A所示)

[32] S2：涂布一光阻层110于所述导体层100上；

[33] S3：对所述光阻层110进行曝光显影处理，其中如图2A所示，所述步骤可通过一图案化的光罩2对所述光阻层110进行局部曝光；接着对所述光阻层110进行显影处理，以初步去除所述光阻层110对应曝光区域的部份；如图2B所示，当图2A的光罩2供光线穿过的细缝的宽度 d 小于曝光机解析力(例如3微米)时，显影后的光阻层110'对应曝光区域的位置将仍有光阻残留；

[34] S4：对所述光阻层110'进行灰化处理，以去除对应曝光区域的残留光阻而图案化所述光阻层；如图2C所示，经过灰化处理，对应曝光区域的残留光阻已被移除而形成预定所需的图案化光阻层110''；本步骤所述的灰化处理是利用加热或激光照射的方式使光阻层碳化挥发来达到去除所述残留光阻的目的；

- [35] S5: 对所述导体层100进行蚀刻处理并去除所述图案化光阻层110”，以形成导线。如图2D所示，通过蚀刻处理以除去暴露的导体层100部份，而对应图案化所述导体层100；最后，如图2E所示，去除掉所述图案化光阻层110”，即形成所需的导线图案100’。
- [36] 步骤S3所使用的光罩2优选是具有宽度小于曝光机解析力的隙缝。再者，所述导体层100优选为铜锡氧化层或是金属层，但并不在此限。
- [37] 由上述说明可知，相较于现有导线制作方法受限于曝光精度而无法制作更小线距的布线图案，本发明的导线制作方法在曝光显影步骤之后进一步通过灰化处理来移除受限于曝光精度而未能在显影工艺中被完整去除的光阻，以进一步于基板上制作出线距更小的导线。因此，本发明完成小线距导线制作方法在曝光设备的精度有限的情况下，仍能制作符合微小线距需求的导线图案。
- [38] 本发明已由上述相关实施例加以描述，然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是，已公开的实施例并未限制本发明的范围。相反地，包含于权利要求书的精神及范围的修改及均等设置均包括于本发明的范围内。

本发明的实施方式

[39]

工业实用性

[40]

序列表自由内容

[41]

权利要求书

- [权利要求 1] 一种完成小线距的导线制作方法，其特征在于：所述导线制作方法包含下列步骤：
- S1：提供一导体层；
- S2：涂布一光阻层于所述导体层上；
- S3：对所述光阻层进行曝光显影处理，其中通过光罩对所述光阻层进行局部曝光，再对所述光阻层进行显影处理，以初步去除所述光阻层对应曝光区域的部份；
- S4：对所述光阻层进行灰化处理，以去除对应曝光区域的残留光阻而图案化所述光阻层，其中所述灰化处理是利用加热或激光照射的方式使光阻层碳化挥发以去除所述残留光阻；以及
- S5：对所述导体层进行蚀刻处理并去除所述图案化光阻层，以形成导线。
- [权利要求 2] 一种完成小线距的导线制作方法，其特征在于：所述导线制作方法包含下列步骤：
- S1：提供一导体层；
- S2：涂布一光阻层于所述导体层上；
- S3：对所述光阻层进行曝光显影处理；
- S4：对所述光阻层进行灰化处理，以去除对应曝光区域的残留光阻而图案化所述光阻层；以及
- S5：对所述导体层进行蚀刻处理并去除所述图案化光阻层，以形成导线。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的完成小线距的导线制作方法，其特征在于：步骤S3进一步包含下列步骤：
- 通过光罩对所述光阻层进行局部曝光；以及
- 对所述光阻层进行显影处理，以初步去除所述光阻层对应曝光区域的部份。
- [权利要求 4] 如权利要求2所述的完成小线距的导线制作方法，其特征在于：所

述光罩具有宽度小于曝光机解析力的隙缝。

[权利要求 5] 如权利要求2所述的完成小线距的导线制作方法，其特征在于：所述导体层为钢锡氧化层或是金属层。

[权利要求 6] 如权利要求2所述的完成小线距的导线制作方法，其特征在于：所述灰化处理是利用加热或激光照射的方式使光阻层碳化挥发以去除所述残留光阻。

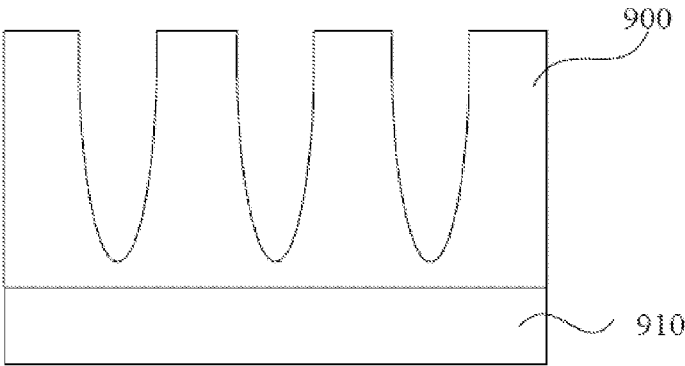


图 1

2/4

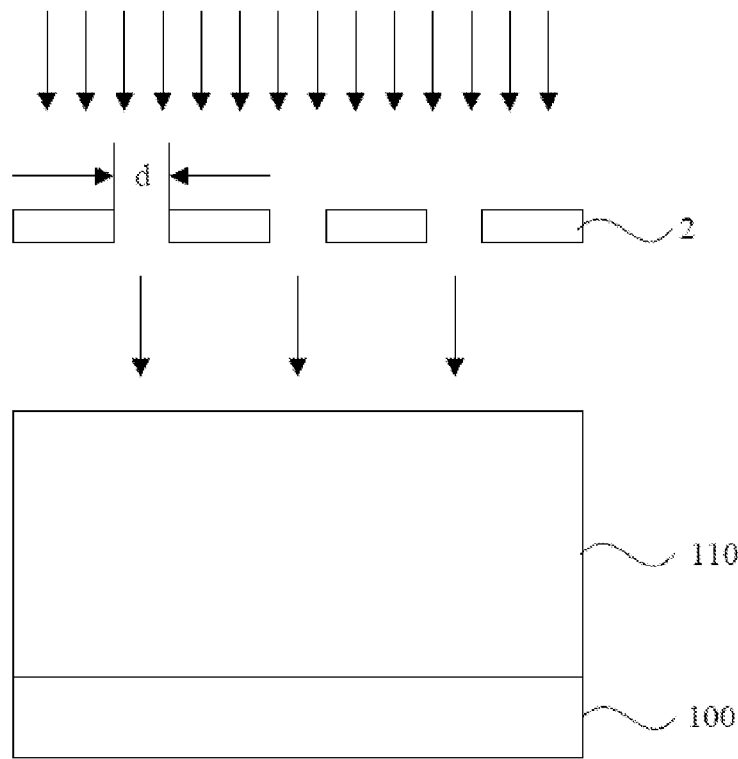


图 2 A

3/4

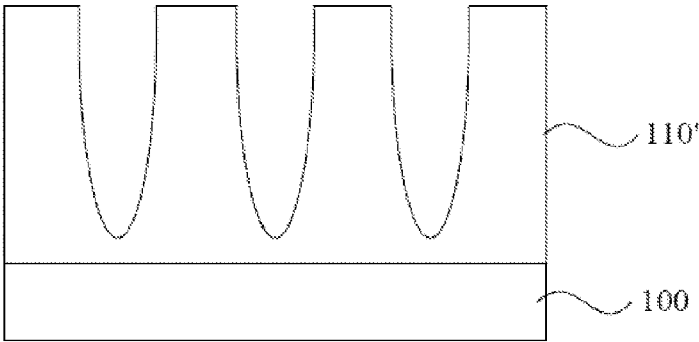


图 2B

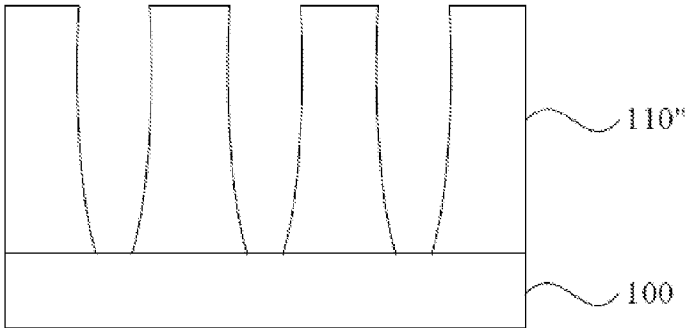


图 2C

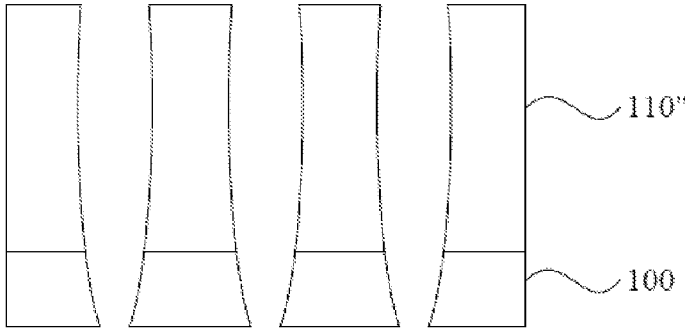


图 2D

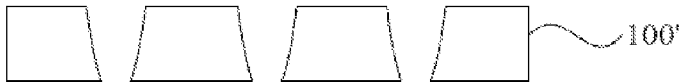


图 2E

4/4

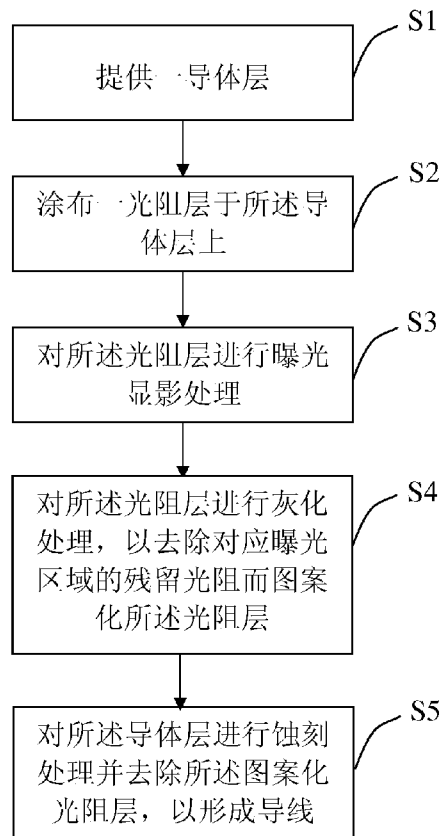


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/082827**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G03F 7/42 (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)

IPC: G03F, H01B, 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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: ashing, exposure, develop, conductor, wire, photoresist, ash, heat, laser, etch, carbonize

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101393788 A (DACHANG ELECTRONIC TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD. et al.), 25 March 2009 (25.03.2009), claims 1-14, description, page 3, the last paragraph to page 4, the last paragraph, and figure 2	2-5
Y	US 6133155 A (MOSEL VITELIC INC.), 17 October 2000 (17.10.2000), description, columns 3-6, and figures 3-4	2-5
A	CN 1549104 A (TPO DISPLAYS CORP.), 24 November 2004 (24.11.2004), the whole document	1-6
A	CN 1471134 A (MACRONIX INTERNATIONAL CO., LTD.), 28 January 2004 (28.01.2004), the whole document	1-6
A	CN 101533218 A (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.), 16 September 2009 (16.09.2009), the whole document	1-6

☒ 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 01 August 2012 (01.08.2012)	Date of mailing of the international search report 30 August 2012 (30.08.2012)
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 YU, Wenliang Telephone No.: (86-10) 62411758

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/082827

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101308791 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL (SHANGHAI) CORP.), 19 November 2008 (19.11.2008), the whole document	1-6
A	CN 1384561 A (CHUNGHWA PICTURE TUBES CO., LTD.), 11 December 2002 (11.12.2002), the whole document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/082827

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101393788 A	25.03.2009	None	
US 6133155 A	17.10.2000	TW 411531 B	11.11.2000
CN 1549104 A	24.11.2004	CN 1254737 C	03.05.2006
CN 1471134 A	28.01.2004	TW 220278 B1	11.08.2004
		US 6548385 B1	15.04.2003
		TW 200308019 A	16.12.2003
		CN 1249782 C	05.04.2006
CN 101533218 A	16.09.2009	US 2009233238 A1	17.09.2009
		JP 2009218556 A	24.09.2009
		KR 20090097765 A	16.09.2009
		TW 200939300 A	16.09.2009
		US 8048616 B2	01.11.2011
		KR 100079014 B1	01.11.2011
		JP 4890524 B2	07.03.2012
		US 2012034778 A1	09.02.2012
CN 101308791 A	19.11.2008	None	
CN 1384561 A	11.12.2002	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2011/082827

A. 主题的分类

G03F 7/42 (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)

IPC: G03F, H01B, 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))

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 导体, 导线, 光阻, 灰化, 加热, 激光, 曝光, 显影, 蚀刻, 刻蚀, 碳化, 炭化, conductor, wire, photoresist, ash, heat, laser, etch, carbonize

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
Y	CN 101393788 A (达昌电子科技(苏州)有限公司等) 25.3 月 2009 (25.03.2009) 权利要求 1-14, 说明书第 3 页最后一段-第 4 页最后一段, 附图 2	2-5
Y	US 6133155 A (MOSEL VITELIC INC) 17.10 月 2000 (17.10.2000) 说明书第 3-6 栏, 附图 3-4	2-5
A	CN 1549104 A (统宝光电股份有限公司) 24.11 月 2004 (24.11.2004) 全文	1-6
A	CN 1471134 A (旺宏电子股份有限公司) 28.1 月 2004 (28.01.2004) 全文	1-6
A	CN 101533218 A (台湾积体电路制造股份有限公司) 16.9 月 2009 (16.09.2009) 全文	1-6

☒ 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

01.8 月 2012 (01.08.2012)

国际检索报告邮寄日期

30.8 月 2012 (30.08.2012)

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

俞文良

电话号码: (86-10) 62411758

C(续). 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
A	CN 101308791 A (中芯国际集成电路制造 (上海) 有限公司) 19.11 月 2008 (19.11.2008) 全文	1-6
A	CN 1384561 A (中华映管股份有限公司) 11.12 月 2002 (11.12.2002) 全文	1-6

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2011/082827

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101393788 A	25.03.2009	无	
US 6133155 A	17.10.2000	TW 411531 B	11.11.2000
CN 1549104 A	24.11.2004	CN 1254737 C	03.05.2006
CN 1471134 A	28.01.2004	TW 220278 B1	11.08.2004
		US 6548385 B1	15.04.2003
		TW 200308019 A	16.12.2003
		CN 1249782 C	05.04.2006
CN 101533218 A	16.09.2009	US 2009233238 A1	17.09.2009
		JP 2009218556 A	24.09.2009
		KR 20090097765 A	16.09.2009
		TW 200939300 A	16.09.2009
		US 8048616 B2	01.11.2011
		KR 100079014 B1	01.11.2011
		JP 4890524 B2	07.03.2012
		US 2012034778 A1	09.02.2012
CN 101308791 A	19.11.2008	无	
CN 1384561 A	11.12.2002	无	