

(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
2020 年 4 月 16 日 (16.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/073391 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03F 1/50 (2012.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/113560
- (22) 国际申请日: 2018 年 11 月 2 日 (02.11.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811167258.5 2018 年 10 月 8 日 (08.10.2018) CN
- (71) 申请人: 惠科股份有限公司(**HKC CORPORATION LIMITED**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房 1、2、3 栋, 九州阳光 1 号厂房 5、7 楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 何怀亮(**HE, Huailiang**); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道水田村民营工业园惠科工业园厂房 1、2、3 栋, 九州阳光 1 号厂房 5、7 楼, Guangdong 518000 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市百瑞专利商标事务所(普通合伙) (**SHENZHEN BAIRUI PATENT&TRADEMARK OFFICE**); 中国广东省深圳市香蜜湖街道竹子林七路 2 号益华综合楼 A 栋第六层西 01#, Guangdong 518000 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) **Title:** PHOTOMASK AND DISPLAY PANEL MANUFACTURING METHOD

(54) 发明名称: 一种光罩和显示面板的制作方法

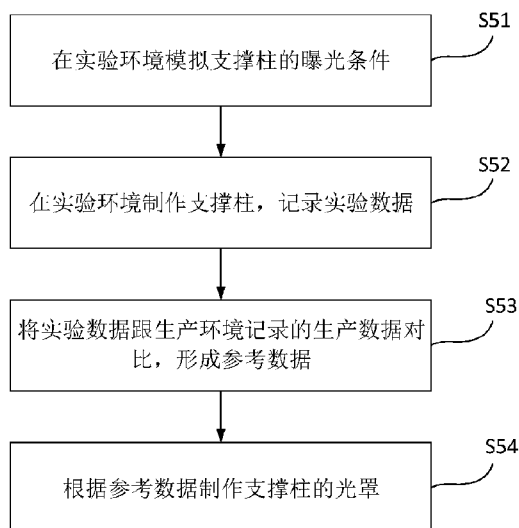


图 5

- S51 In an experiment environment, simulate the exposure conditions of a support column
- S52 In the experiment environment, manufacture the support column and record experimental data
- S53 Compare the experimental data with production data recorded in a production environment to form reference data
- S54 On the basis of the reference data, manufacture the photomask of the support column

(57) **Abstract:** Provided in the present application is a photomask and display panel manufacturing method. The manufacturing method comprises: simulating the exposure conditions of a part of a photomask corresponding to production; manufacturing the part and recording experimental data; comparing the experimental data with production data recorded in the production environment to form reference data; and, on the basis of the reference data, manufacturing the photomask of the part.

(57) **摘要:** 本申请公开了一种光罩和显示面板的制作方法。制作方法包括: 模拟光罩对应生产的部件的曝光条件; 制作部件, 记录实验数据; 将实验数据跟生产环境记录的生产数据对比, 形成参考数据; 根据参考数据制作部件的光罩。

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))。

一种光罩和显示面板的制作方法

[0001] 本申请要求于 2018 年 10 月 08 日提交中国专利局、申请号为 CN201811167258.5、发明名称为“一种光罩和显示面板的制作方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及显示技术领域，更具体的说，涉及一种光罩和显示面板的制作方法。

背景技术

[0003] 这里的陈述仅提供与本申请有关的背景信息，而不必然地构成现有技术。

[0004] 液晶显示器具有机身薄、省电、无辐射等众多优点，得到了广泛的应用。发明人知晓的液晶显示器大部分为背光型液晶显示器，其包括液晶面板及背光模组(Backlight Module)。液晶面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子，并在两片玻璃基板上施加驱动电压来控制液晶分子的旋转方向，以将背光模组的光线折射出来产生画面。

[0005] 液晶显示器技术在不断进步，在日益发展的市场下，各家厂商为了增大产能对厂内的资源进行了调配，这样一方面可以增大产能，另一方面也可以使厂内生产更加合理化。

[0006] 阵列基板制程和彩膜基板制程需要采用不同的曝光机，光罩的制作成本高昂。

技术解决方案

[0007] 有鉴于上述的缺陷，本申请所要解决的技术问题是提供一

种降低光罩制作成本的光罩和显示面板的制作方法。

[0008]为实现上述目的，本申请提供了一种光罩的制作方法。所述光罩制作方法包括：

[0009]在实验环境模拟所述光罩对应生产的部件的曝光条件；

[0010]在实验环境制作部件，记录实验数据；

[0011]将实验数据跟生产环境记录的生产数据对比，形成参考数据；

[0012]根据参考数据制作部件的光罩；

[0013]可选的，所述部件包括支撑柱；所述曝光条件包括烘烤参数、曝光参数和显影参数；所述实验数据包括与所述部件的第一线宽数据，所述第一线宽数据跟同一曝光条件下的光罩的第一开口宽度对应；所述生产数据包括所述部件的第二线宽数据和对应光罩的第二开口宽度数据；所述参考数据包括生产环境和实验环境下部件及其对应光罩的线宽比。

[0014]可选的，所述烘烤参数包括烘烤温度和烘烤时间；所述显影参数包括显影时间；所述曝光参数包括曝光剂量和光罩的第一开口宽度。

[0015]可选的，所述曝光剂量的取值范围在 40-50mj/cm²，所述第一开口宽度取值范围在 200-300um 之间。

[0016]可选的，所述曝光条件有多组，每组的烘烤参数和显影参数相同。

[0017]可选的，所述在实验环境模拟支撑柱的曝光条件的步骤包

括：滤除实验环境的曝光机中跟生产环境的曝光机差异的第一波长。

[0018] 可选的，所述第一波长的范围在 300nm-350nm 之间。

[0019] 可选的，滤除的第一波长为 333nm。

[0020] 可选的，所述支撑柱包括主支撑柱和子支撑柱，制作所述主支撑柱和所述子支撑柱的曝光条件相同。

[0021] 本申请还公开了一种光罩的制作方法，所述光罩制作方法包括：

[0022] 在实验环境模拟支撑柱的曝光条件；

[0023] 在实验环境制作所述支撑柱，记录实验数据；

[0024] 将所述实验数据跟生产环境记录的生产数据对比，形成参考数据；以及

[0025] 根据所述参考数据制作所述支撑柱的光罩；

[0026] 所述曝光条件包括烘烤参数、曝光参数和显影参数；所述实验数据包括支撑柱的第一线宽数据，所述第一线宽数据跟同一曝光条件下的所述光罩的第一开口宽度对应；所述生产数据包括支撑柱的第二线宽数据和对应光罩的第二开口宽度数据；所述参考数据包括生产环境和实验环境下支撑柱及其对应光罩的线宽比；所述曝光条件有多组，每组的烘烤参数和显影参数相同；

[0027] 所述烘烤参数包括烘烤温度和烘烤时间；所述显影参数包括显影时间；所述曝光参数包括曝光剂量和光罩的第一开口宽度；

[0028] 所述曝光剂量的取值范围在 40-50mj/cm²,所述第一开口宽度取值范围在 200-300um 之间;

[0029] 所述在实验环境模拟支撑柱的曝光条件的步骤包括: 滤除实验环境的曝光机中的第一波长为 333nm;

[0030] 所述支撑柱包括主支撑柱和子支撑柱, 制作所述主支撑柱和所述子支撑柱的曝光条件相同。

[0031] 本申请还公开了一种显示面板的制作方法, 所述显示面板包括光罩, 所述显示面板的制作方法包括:

[0032] 在实验环境模拟所述光罩对应生产的部件的曝光条件;

[0033] 在实验环境制作所述部件, 记录实验数据;

[0034] 将所述实验数据跟生产环境记录的生产数据对比, 形成参考数据; 以及

[0035] 根据所述参考数据制作所述部件的光罩。

[0036] 支撑柱的光罩需要在生产环境下制作, 只有生产环境产生的数据可供参考, 需要制作大量的测试光罩才能做出符合生产要求的光罩, 成本非常高昂。而本申请在实验环境下模拟支撑柱的曝光条件, 同样的光罩在生产环境和实验环境下可以有两组数据供参考对比, 准确性大幅提升, 能有效减少制作光罩的成本。

附图说明

[0037] 所包括的附图用来提供对本申请实施例的进一步的理解, 其构成了说明书的一部分, 用于例示本申请的实施方式, 并与文字描述一起来阐释本申请的原理。显而易见地, 下面描述中的附

图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中：

[0038] 图 1 是本申请的其中一个实施例的液晶显示面板的结构示意图；

[0039] 图 2 是本申请的其中一个实施例的一种光罩制作方法示意图；

[0040] 图 3 是本申请的其中一个实施例的 VNS 和 Canon 曝光机的频谱对比示意图；

[0041] 图 4 是本申请的其中一个实施例的过滤的波长示意图；

[0042] 图 5 是本申请的另一实施例支撑柱的光罩制作方法示意图。

本申请的实施方式

[0043] 这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的，并且是用于描述本申请的示例性实施例的目的。但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现，并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。

[0044] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、

“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方

位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语

“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。另外，术语“包括”及其任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

[0045]在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0046]这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指，否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是，这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在，而不排除存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

[0047]图1所示为一种液晶显示面板的结构示意图。所示液晶面

板包括

[0048] 第一基板 1、液晶盒 2 和第二基板 3，所述第一基板和第二基板平行相向设置，液晶盒位于第一基板和第二基板之间；所述第一基板和第二基板周围通过胶框 4 固定。所述第一基板包括第一玻璃基板 5，所述第一基板上设有主动开关阵列 6；所述第二基板包括第二玻璃基板 7，所述第二玻璃基板上依次形成有黑矩阵 8、色阻层 9 和支撑柱 10，所述色阻层对应每个像素有四个色阻，分别是红色色阻 R、绿色色阻 G、蓝色色阻 B 和白色色阻 W，所述色阻设置在相邻两个黑矩阵之间，所述支撑柱设置在相邻两个色阻之间。

[0049] 下面结合附图和可选的实施例对本申请作进一步说明。

[0050] 作为本申请的一实施例，参考 2 至图 4 所示，公开了一种光罩的制作方法。光罩制作方法包括：

[0051] S21、在实验环境模拟光罩对应生产的部件的曝光条件；

[0052] S22、在实验环境制作部件，记录实验数据；

[0053] S23、将实验数据跟生产环境记录的生产数据对比，形成参考数据；

[0054] S24、根据参考数据制作部件的光罩。

[0055] 光罩需要在生产环境下制作，只有生产环境产生的数据可供参考，需要制作大量的测试光罩才能做出符合生产要求的光罩，成本非常高昂。而本申请在实验环境下模拟支撑柱的曝光条件，同样的光罩在生产环境和实验环境下可以有两组数据供参考

对比，准确性大幅提升，能有效减少制作光罩的成本。

[0056] 本申请的部件还可以是黑矩阵、色阻、数据线、扫描线、支撑柱等显示面板中需要光罩制程的部件，下面以支撑柱为例举例说明。

[0057] 在一实施例中，部件包括支撑柱；曝光条件包括烘烤参数、曝光参数和显影参数；实验数据包括与部件的第一线宽数据，第一线宽数据跟同一曝光条件下的光罩的第一开口宽度对应；生产数据包括部件的第二线宽数据和对应光罩的第二开口宽度数据；参考数据包括生产环境和实验环境下部件及其对应光罩的线宽比。

[0058] 支撑柱在显示面板中的高度较高，光罩尺寸的细微差异都会在制程中得到放大，支撑柱对应的光罩的要求较高，需要反复测试才能做出合格的光罩，因此，相比其他光罩制作成本更高，降成本效果明显。

[0059] 参考表 1，在一实施例中，烘烤参数包括烘烤温度和烘烤时间；显影参数包括显影时间；曝光参数包括曝光剂量和光罩的第一开口宽度。曝光剂量的取值范围在 40-50mj/cm²，第一开口宽度取值范围在 200-300um 之间。

使用模拟的 Canon 曝光机设置不同的曝光条件					
序号 (ITEM)	热板 (hot-plate)		曝光 (Expouse)		显影 (Developer) (KOH 0.042%)
	Temp (温度)	Time (时间)	剂量 (Dose)	缝隙 (Gap)	Time (时间)

1	90	100	50	200	70
2	90	100	50	300	70
3	90	100	60	250	70
4	90	100	40	250	70

表 1、使用模拟的 Canon 曝光机设置不同的曝光条件

序号 (ITEM)	烘干后 (After Oven)		段差	主支撑柱 (Main PS)					
	主支撑柱高度 (Main PSH)	辅支撑柱高度 (Sub PSH)		上底 X	上底 Y	下底 X	下底 Y	上下底差 ΔX	上下底差 ΔY
1	3.15	2.8	0.35	22.3	22.52	38.75	34.55	16.45	12.03
2	3.12	2.82	0.3	24.11	24.11	40.28	43.67	16.17	19.56
3	3.17	2.81	0.36	24.88	25.3	38.76	40.26	13.88	14.96
4	3.12	2.78	0.34	21.89	22.06	35.26	40.39	13.37	18.33

表 2、模拟曝光机在不同曝光条件下主支撑柱特性值

序号 (ITEM)	烘干后 (After Oven)		段差	辅支撑柱 (Sub PS)					
	主支撑柱 高度 (Main PSH)	辅支撑柱 高度 (Sub PSH)		上底 X	上底 Y	下底 X	下底 Y	上下底 差 ΔX	上下 底差 ΔY
1	3.15	2.8	0.35	29.32	22.46	50.52	59.63	21.2	37.17
2	3.12	2.82	0.3	30.35	35.61	64.23	66.98	33.88	31.37
3	3.17	2.81	0.36	32.56	38.75	59.85	68.72	27.29	29.97
4	3.12	2.78	0.34	28.44	33.42	55.14	62.18	26.7	28.76

表 3、模拟曝光机在不同曝光条件下辅支撑柱特性值

[0060] 参考表 2、3，从实验数据来看，在这些区间范围内取值，产生的支撑柱断差差异较小，且都接近于实际的支撑柱尺寸。

[0061] 在一实施例中，曝光条件有多组，每组的烘烤参数和显影参数相同。

[0062] 研究发现，曝光相关的参数对支撑柱的尺寸影响较大，为了重点突出影响支撑柱尺寸的主要因素，可以固定相对稳定的烘烤参数和显影参数，而着重改变影响较大的曝光参数，能有效简化数据分析难度，且对数据的准确性影响不大。

[0063] 在一实施例中，在实验环境模拟支撑柱的曝光条件的步骤包括：滤除实验环境的曝光机中跟生产环境的曝光机差异的第一波长。

[0064] 实验环境和生产环境的数据要有可比性，就要去两种环境下的曝光机产生的光源，特别是波长要尽量保持一致。但要做到完全一致是非常困难的，而且花费的成本会很高昂。因此，折中的方式可以选择差异较大的波长，通过过滤板滤除有差异的第一波长，可以在成本较低的情况下得到跟生产环境相近的光源。

[0065] 在一实施例中，第一波长的范围在 300nm-350nm 之间。进一步可选的，滤除的第一波长为 333nm。

[0066] 一般情况下，阵列基板制程采用是 Canon 品牌的曝光机，而彩膜基板制程使用 VNS 品牌的曝光机。因此，如果要在彩膜基板制程中通用 Canon 品牌的曝光机，就需要对两个曝光机的频谱进行对比。

[0067] 参考图 3，a 代表 VNS 曝光机频谱，b 代表 Canon 曝光机频谱，通过实验数据对比发现，实验室的曝光机在 300nm-350nm 区间段有明显的尖峰波段，跟生产环境的曝光机差异较大，因此过滤这个区间的波长，可以显著缩小两种曝光机的光源差异。

[0068]从实验数据看 333nm 属于两种曝光机差异最大的波长，即为图 4 中 C 区域所示波长段的尖峰值，因此重点滤除这一波长。

[0069]在一实施例中，支撑柱包括主支撑柱和子支撑柱，制作主支撑柱和子支撑柱的曝光条件相同。

[0070]相同的曝光条件，有利于横向对比主支撑柱和子支撑柱的数据，找出不同尺寸支撑柱所需的光罩开口数据。实际上，主支撑柱和子支撑柱代表的是不同尺寸的支撑柱，由于在实验环境下制作的支撑柱不需要应用于生产的，从节约时间、提高效率的角度看，一次光罩制程在玻璃板上同时制作出多种尺寸的支撑柱，可以搜集多组数据是非常合适的，不应该受到生产条件的思维束缚。

[0071]如图 5 所示，本申请实施例公布了一种支撑柱的光罩制

[0072]作方法。光罩制作方法包括：

[0073]S51、在实验环境模拟支撑柱的曝光条件；

[0074]S52、在实验环境制作支撑柱，记录实验数据；

[0075]S53、将实验数据跟生产环境记录的生产数据对比，形成参考数据；

[0076]S54、根据参考数据制作支撑柱的光罩。

[0077]曝光条件包括烘烤参数、曝光参数和显影参数；实验数据包括与支撑柱的第一线宽数据，第一线宽数据跟同一曝光条件下的第一开口宽度对应；生产数据包括支撑柱的第二线宽数据和对

应光罩的第二开口宽度数据；参考数据包括生产环境和实验环境下支撑柱及其对应光罩的线宽比；曝光条件有多组，每组的烘烤参数和显影参数相同；

[0078] 烘烤参数包括烘烤温度和烘烤时间；显影参数包括显影时间；曝光参数包括曝光剂量和光罩的第一开口宽度；

[0079] 曝光剂量的取值范围在 40-50mj/cm², 第一开口宽度取值范围在 200-300um 之间；

[0080] 在实验环境模拟支撑柱的曝光条件的步骤包括：滤除实验环境的曝光机中的第一波长为 333nm。

[0081] 支撑柱包括主支撑柱和子支撑柱，制作主支撑柱和子支撑柱的曝光条件相同。

[0082] 本申请的实施效果跟采集的数据量有直接的关系。因此，为了持续提升效果，可以建立数据库，将参考数据写入数据库中存放。

[0083] 光罩需要在生产环境下制作，只有生产环境产生的数据可供参考，需要制作大量的测试光罩才能做出符合生产要求的光罩，成本非常高昂。而本申请在实验环境下模拟支撑柱的曝光条件，同样的光罩在生产环境和实验环境下可以有两组数据供参考对比，准确性大幅提升，能有效减少制作光罩的成本。

[0084] 支撑柱在显示面板中的高度较高，光罩尺寸的细微差异都会在制程中得到放大，支撑柱对应的光罩的要求较高，需要反复测试才能做出合格的光罩，因此，相比其他光罩制作成本更高，

降成本效果明显。

[0085] 曝光相关的参数对支撑柱的尺寸影响较大，为了重点突出影响支撑柱尺寸的主要因素，可以固定相对稳定的烘烤参数和显影参数，而着重改变影响较大的曝光参数，能有效简化数据分析难度，且对数据的准确性影响不大。

[0086] 参考表 2、3，从实验数据来看，在表 1 提供的范围内取值，产生的支撑柱断差差异较小，且都接近于实际的支撑柱尺寸。

[0087] 实验环境和生产环境的数据要有可比性，就要去两种环境下的曝光机产生的光源，特别是波长要尽量保持一致。但要做到完全一致是非常困难的，而且花费的成本会很高昂。因此，折中的方式可以选择差异较大的波长，通过过滤板滤除有差异的第一波长，可以在成本较低的情况下得到跟生产环境相近的光源。

[0088] 一般情况下，阵列基板制程采用是 Canon 品牌的曝光机，而彩膜基板制程使用 VNS 品牌的曝光机。因此，如果要在彩膜基板制程中通用 Canon 品牌的曝光机，就需要对两个曝光机的频谱进行对比。

[0089] 参考图 3，a 代表 VNS 曝光机频谱，b 代表 Canon 曝光机频谱，通过实验数据对比发现，实验室的曝光机在 300nm-350nm 区间段有明显的尖峰波段，跟生产环境的曝光机差异较大，因此过滤这个区间的波长，可以显著缩小两种曝光机的光源差异。

[0090] 从实验数据看 333nm 属于两种曝光机差异最大的波长，

即为图 4 中 C 区域所示波长段的尖峰值，因此重点滤除这一波长。

[0091] 相同的曝光条件，有利于横向对比主支撑柱和子支撑柱的数据，找出不同尺寸支撑柱所需的光罩开口数据。实际上，主支撑柱和子支撑柱代表的是不同尺寸的支撑柱，由于在实验环境下制作的支撑柱不需要应用于生产的，从节约时间、提高效率的角度看，一次光罩制程在玻璃板上同时制作出多种尺寸的支撑柱，可以搜集多组数据是非常合适的，不应该受到生产条件的思维束缚。

[0092] 作为本申请的另一实施例，公开了一种显示面板的制作方法，包括上述光罩的制作方法。

[0093] 本申请的面板可以是 TN 面板（全称为 Twisted Nematic，即扭曲向列型面板）、IPS 面板（In-Plane Switching，平面转换）、VA 面板（Multi-domain Vertical Alignment，多象限垂直配向技术），当然，也可以是其他类型的面板，适用即可。

[0094] 以上内容是结合具体的实施方式对本申请所作的进一步详细说明，不能认定本申请的具体实施只局限于这些说明。对于本申请所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本申请的保护范围。

权利要求

1、一种光罩的制作方法，所述光罩制作方法包括：

在实验环境模拟所述光罩对应生产的部件的曝光条件；

在实验环境制作所述部件，记录实验数据；

将所述实验数据跟生产环境记录的生产数据对比，形成参考数据；

以及

根据所述参考数据制作所述部件的光罩。

2、如权利要求 1 所述的一种光罩的制作方法，其中，所述部件包括支撑柱；

所述曝光条件包括烘烤参数、曝光参数和显影参数；所述实验数据包括与所述部件的第一线宽数据，所述第一线宽数据跟同一曝光条件下的光罩的第一开口宽度对应；所述生产数据包括所述部件的第二线宽数据和对应光罩的第二开口宽度数据；所述参考数据包括生产环境和实验环境下部件及其对应光罩的线宽比。

3、如权利要求 2 所述的一种光罩的制作方法，其中，所述烘烤参数包括烘烤温度和烘烤时间；所述显影参数包括显影时间；所述曝光参数包括曝光剂量和光罩的第一开口宽度。

4、如权利要求 3 所述的一种光罩的制作方法，其中，所述曝光剂量的取值范围在 40-50mj/cm²，所述第一开口宽度取值范围在 200-300um 之间。

5、如权利要求 2 所述的一种光罩的制作方法，其中，所述曝光条件有多组，每组的烘烤参数和显影参数相同。

6、如权利要求 2 所述的一种光罩的制作方法，其中，所述在实验环境模拟支撑柱的曝光条件的步骤包括：滤除实验环境的曝光机中跟生产环境的曝光机差异的第一波长。

7、如权利要求 6 所述的一种光罩的制作方法，其中，所述第一波长的范围在 300nm-350nm 之间。

8、如权利要求 1 所述的一种光罩的制作方法，其中，所述支撑柱包括主支撑柱和子支撑柱，制作所述主支撑柱和所述子支撑柱的曝光条件相同。

9、一种光罩的制作方法，所述光罩制作方法包括：

在实验环境模拟支撑柱的曝光条件；

在实验环境制作所述支撑柱，记录实验数据；

将所述实验数据跟生产环境记录的生产数据对比，形成参考数据；

以及

根据所述参考数据制作所述支撑柱的光罩；

所述曝光条件包括烘烤参数、曝光参数和显影参数；所述实验数据包括支撑柱的第一线宽数据，所述第一线宽数据跟同一曝光条件下的所述光罩的第一开口宽度对应；所述生产数据包括支撑柱的第二线宽数据和对应光罩的第二开口宽度数据；所述参考数据包括生产环境和实验环境下支撑柱及其对应光罩的线宽比；所述曝光条件有多组，每组的烘烤参数和显影参数相同；

所述烘烤参数包括烘烤温度和烘烤时间；所述显影参数包括显影时间；所述曝光参数包括曝光剂量和光罩的第一开口宽度；

所述曝光剂量的取值范围在 $40\text{--}50\text{mj}/\text{cm}^2$, 所述第一开口宽度取值范围在 $200\text{--}300\mu\text{m}$ 之间;

所述在实验环境模拟支撑柱的曝光条件的步骤包括: 滤除实验环境的曝光机中的第一波长为 333nm ;

所述支撑柱包括主支撑柱和子支撑柱, 制作所述主支撑柱和所述子支撑柱的曝光条件相同。

10、一种显示面板的制作方法, 所述显示面板包括光罩, 所述显示面板的制作方法包括:

在实验环境模拟所述光罩对应生产的部件的曝光条件;

在实验环境制作所述部件, 记录实验数据;

将所述实验数据跟生产环境记录的生产数据对比, 形成参考数据;
以及

根据所述参考数据制作所述部件的光罩。

11、如权利要求 10 所述的一种显示面板的制作方法, 其中, 所述部件包括支撑柱;

所述曝光条件包括烘烤参数、曝光参数和显影参数; 所述实验数据包括与所述部件的第一线宽数据, 所述第一线宽数据跟同一曝光条件下的光罩的第一开口宽度对应; 所述生产数据包括所述部件的第二线宽数据和对应光罩的第二开口宽度数据; 所述参考数据包括生产环境和实验环境下部件及其对应光罩的线宽比。

12、如权利要求 11 所述的一种显示面板的制作方法, 其中, 所述烘烤参数包括烘烤温度和烘烤时间; 所述显影参数包括显影时间;

所述曝光参数包括曝光剂量和光罩的第一开口宽度。

13、如权利要求 12 所述的一种显示面板的制作方法，其中，所述曝光剂量的取值范围在 40-50mj/cm²，所述第一开口宽度取值范围在 200-300um 之间。

14、如权利要求 11 所述的一种显示面板的制作方法，其中，所述曝光条件有多组，每组的烘烤参数和显影参数相同。

15、如权利要求 11 所述的一种显示面板的制作方法，其中，所述在实验环境模拟支撑柱的曝光条件的步骤包括：滤除实验环境的曝光机中跟生产环境的曝光机差异的第一波长。

16、如权利要求 15 所述的一种显示面板的制作方法，其中，所述第一波长的范围在 300nm-350nm 之间。

17、如权利要求 10 所述的一种显示面板的制作方法，其中，所述支撑柱包括主支撑柱和子支撑柱，制作所述主支撑柱和所述子支撑柱的曝光条件相同。

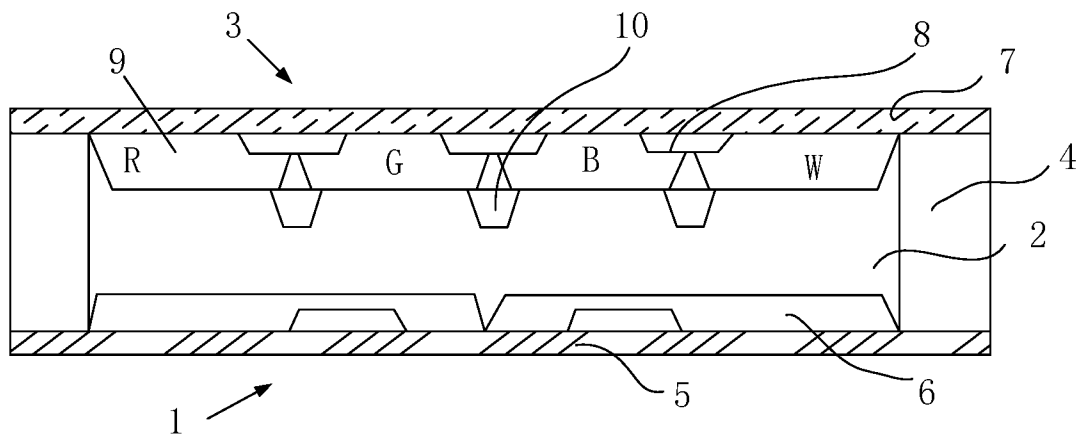


图 1

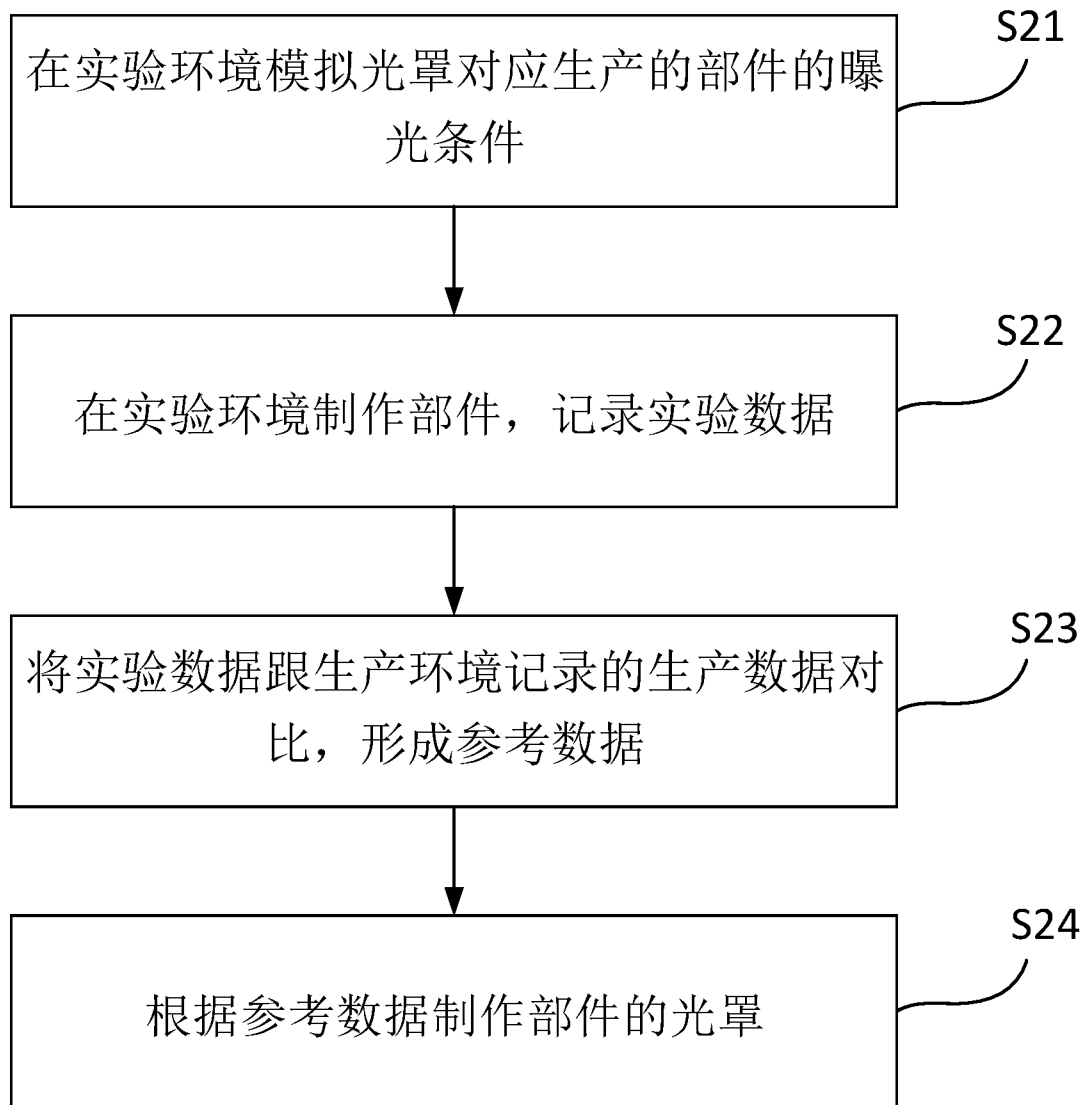


图 2

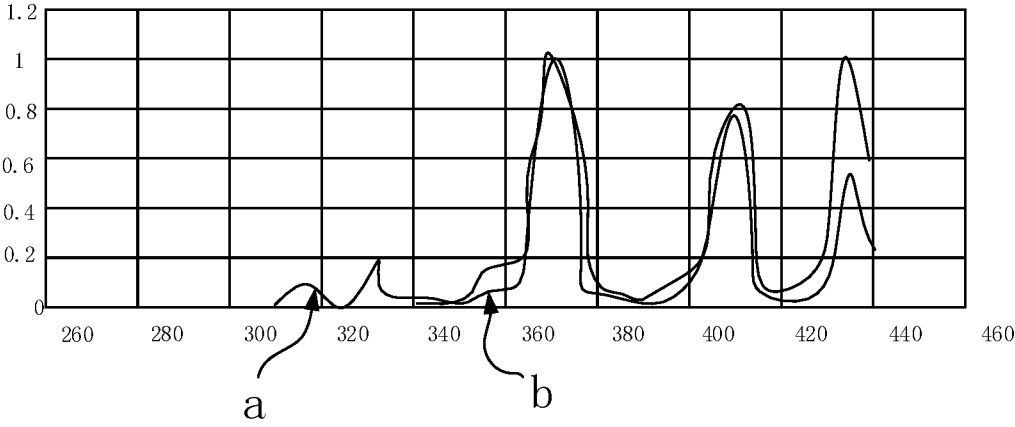


图 3

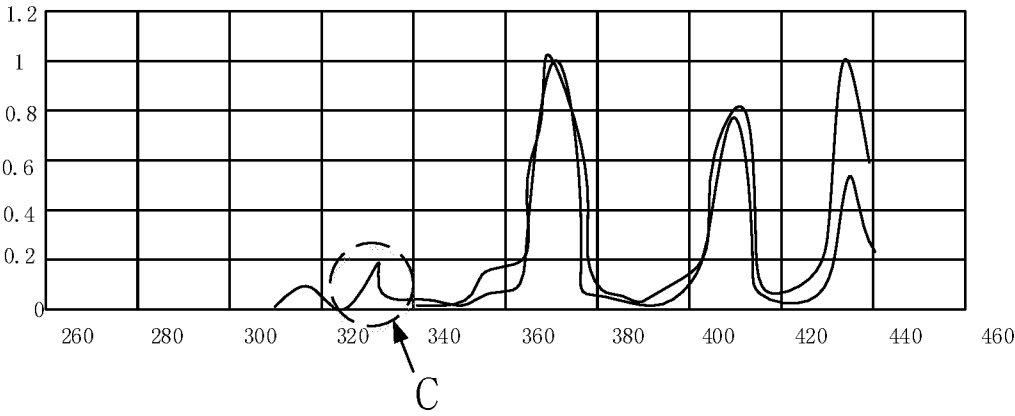


图 4

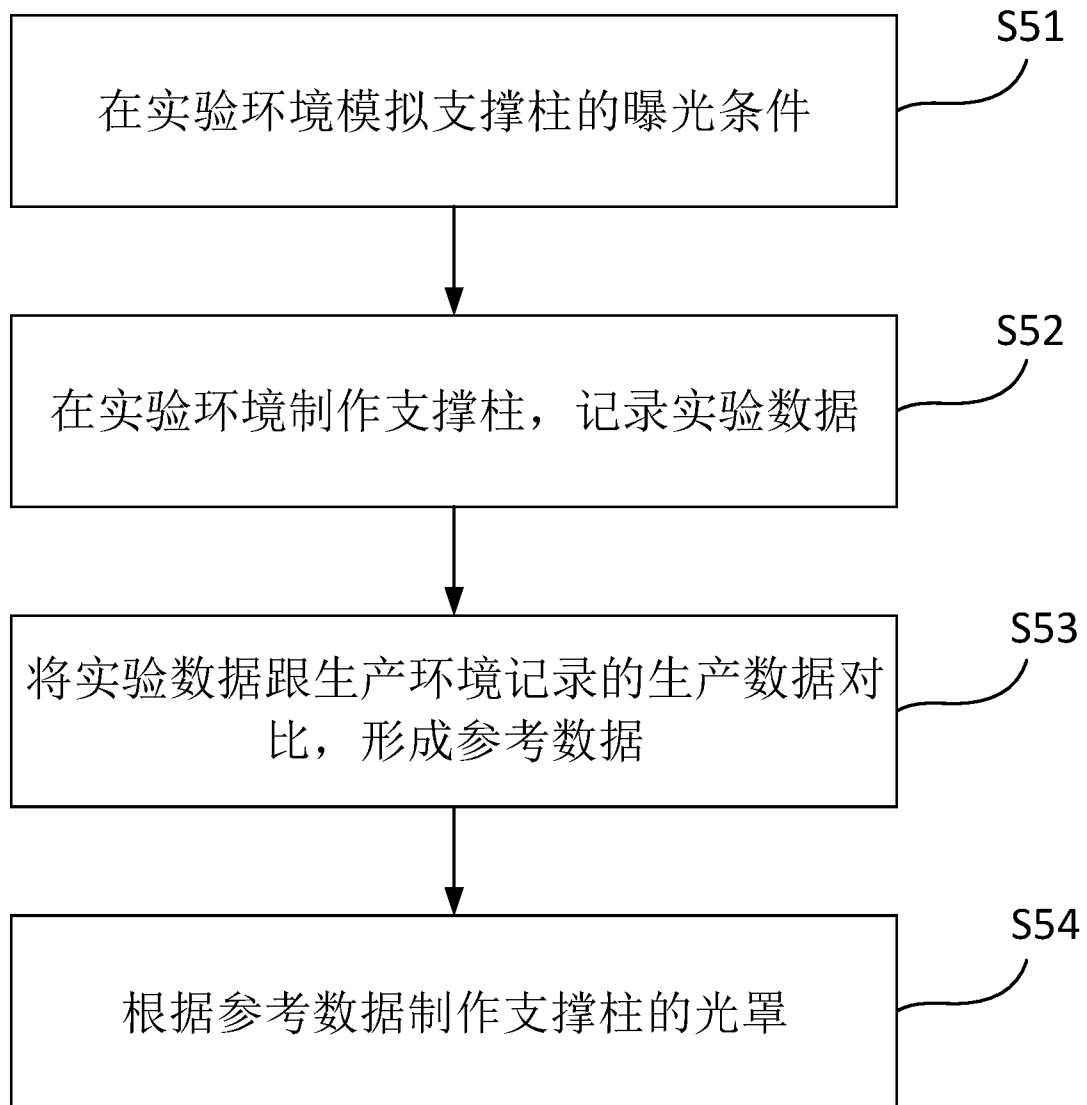


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/113560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 1/50(2012.01)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)

G03F1/-

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; TWABS; DWPI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: 光罩, 掩膜, 光刻板, 实验, 试验, 模拟, 仿真, 比较, 对比, 比对, photomask, mask, experiment, simulation, compare

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103941483 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. ET AL.) 23 July 2014 (2014-07-23) description, paragraphs [0040]-[0066], and figures 1-3	1-17
Y	CN 102385649 A (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING COMPANY LIMITED) 21 March 2012 (2012-03-21) description, paragraphs [0063]-[0070] and [0079]-[0081], and figures 1 and 5	1-17
A	CN 105573048 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL CORPORATION (SHANGHAI)) 11 May 2016 (2016-05-11) entire document	1-17
A	CN 107179625 A (HKC CORPORATION LIMITED ET AL.) 19 September 2017 (2017-09-19) entire document	1-17
A	JP 2004012619 A (SONY CORPORATION) 15 January 2004 (2004-01-15) entire document	1-17

☐ 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

31 May 2019

Date of mailing of the international search report

21 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/113560

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103941483	A	23 July 2014	CN	103941483	B	04 May 2016
CN	102385649	A	21 March 2012	JP	2012048196	A	08 March 2012
				US	8818072	B2	26 August 2014
				CN	102385649	B	21 May 2014
				US	2012051621	A1	01 March 2012
				JP	5436487	B2	05 March 2014
CN	105573048	A	11 May 2016	None			
CN	107179625	A	19 September 2017	WO	2019000593	A1	03 January 2019
JP	2004012619	A	15 January 2004	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/113560

A. 主题的分类

G03F 1/50 (2012.01) 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)

G03F1/-

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))

CNABS;CNTXT;CNKI;TWABS;DWPI;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT:光罩, 掩膜, 光刻板, 实验, 试验, 模拟, 仿真, 比较, 对比, 比对, photomask, mask, experiment, simulation, compare

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 103941483 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 说明书第40-66段, 图1-3	1-17
Y	CN 102385649 A (台湾积体电路制造股份有限公司) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第63-70、79-81段, 图1、5	1-17
A	CN 105573048 A (中芯国际集成电路制造上海有限公司) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 全文	1-17
A	CN 107179625 A (惠科股份有限公司等) 2017年 9月 19日 (2017 - 09 - 19) 全文	1-17
A	JP 2004012619 A (SONY CORP) 2004年 1月 15日 (2004 - 01 - 15) 全文	1-17

☐ 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

2019年 5月 31日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 21日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

李妍

电话号码 86-(20)-28958357

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/113560

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	103941483	A	2014年 7月 23日	CN	103941483	B	2016年 5月 4日
CN	102385649	A	2012年 3月 21日	JP	2012048196	A	2012年 3月 8日
				US	8818072	B2	2014年 8月 26日
				CN	102385649	B	2014年 5月 21日
				US	2012051621	A1	2012年 3月 1日
				JP	5436487	B2	2014年 3月 5日
CN	105573048	A	2016年 5月 11日	无			
CN	107179625	A	2017年 9月 19日	WO	2019000593	A1	2019年 1月 3日
JP	2004012619	A	2004年 1月 15日	无			