

(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
2021 年 1 月 7 日 (07.01.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/000265 A1

(51) 国际专利分类号:
G03F 7/004 (2006.01) **C07D 251/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/094434

(22) 国际申请日: 2019 年 7 月 2 日 (02.07.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 山东圣泉新材料股份有限公司
(SHANDONG SHENGQUAN NEW MATERIALS CO
LTD.) [CN/CN]; 中国山东省济南市章丘区刁镇
圣泉工业园, Shandong 250204 (CN)。

(72) 发明人: 唐地源 (TANG, Diyuan); 中国山东省济
南市章丘区刁镇圣泉工业园, Shandong 250204
(CN)。 李枝芳 (LI, Zhifang); 中国山东省济南市
章丘区刁镇圣泉工业园, Shandong 250204 (CN)。

白珂 (BAI, Ke); 中国山东省济南市章丘区刁
镇圣泉工业园, Shandong 250204 (CN)。 刘斌
(LIU, Bin); 中国山东省济南市章丘区刁镇圣
泉工业园, Shandong 250204 (CN)。 孙传明 (SUN,
Chuanming); 中国山东省济南市章丘区刁镇圣
泉工业园, Shandong 250204 (CN)。

(74) 代理人: 北京彩和律师事务所 (BEIJING CAI HE
LAW FIRM); 中国北京市海淀区大柳树路 17 号
富海国际港 1602 室, Beijing 100081 (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,

(54) Title: ADHESION PROMOTER AND PHOTOSENSITIVE RESIN COMPOSITION CONTAINING SAME

(54) 发明名称: 一种粘合促进剂及包含其的光敏树脂组合物

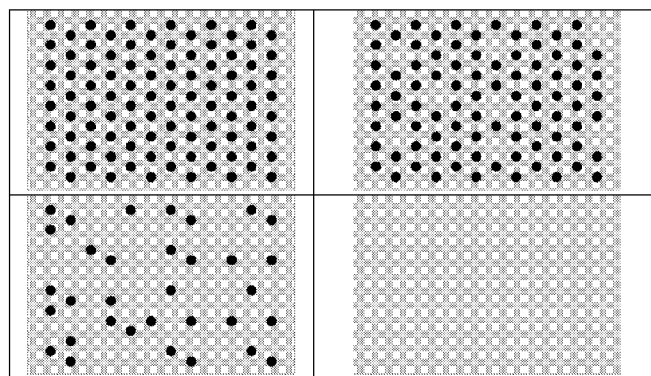
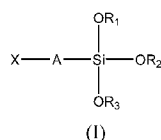


图 1



(57) Abstract: A photosensitive resin composition, containing an adhesion promoter represented by formula (I). R₁, R₂, and R₃ each represent a hydrogen atom, optionally substituted C₁-C₂₀ alkyl, optionally substituted C₂-C₂₀ alkenyl, optionally substituted C₂-C₂₀ alkynyl, optionally substituted phenyl, and optionally substituted other carbon atom substituents, wherein carbons in the alkyl, alkenyl, alkynyl, phenyl, and other carbon atom substituents are optionally substituted with one or more of N, O, and S; A represents optionally substituted C₁-C₂₀ alkyl,

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,
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))。

optionally substituted C₂-C₂₀ alkenyl, optionally substituted C₂-C₂₀ alkynyl, optionally substituted phenyl, and optionally substituted other carbon atom substituents, wherein carbons in the alkyl, alkenyl, alkynyl, phenyl, and other carbon atom substituents are optionally substituted with one or more of N, O, and S; X represents an optionally substituted aromatic heterocyclic group. The adhesion promoter and the photosensitive resin composition can be applied to manufacture a semiconductor integrated circuit (IC), a light emitting diode (LED), and a flat panel display (FPD) such as a liquid crystal display (LCD) and an organic light emitting display (OLED), and can enhance the adhesion between the photosensitive resin composition and the surface of a substrate.

(57) 摘要: 一种光敏树脂组合物, 包含如式(I)所示的粘合促进剂, 其中R₁、R₂、R₃表示氢原子、任选用取代基取代的C₁-C₂₀烷基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀烯基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀炔基、任选用取代基取代的苯基、任选用取代基取代的其他碳原子取代基, 其中该烷基、烯基、炔基、苯基、其他碳原子取代基中的碳任选用一个或多个N、O、S替换; A表示任选用取代基取代的C₁-C₂₀烷基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀烯基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀炔基、任选用取代基取代的苯基、任选用取代基取代的其他碳原子取代基, 其中该烷基、烯基、炔基、苯基、其他碳原子取代基中的碳任选用一个或多个N、O、S替换; X表示任选用取代基取代的芳族杂环基。粘合促进剂和光敏树脂组合物可用于制造半导体集成电路(IC)、发光二极管(LED)、平板显示器(FPD), 例如液晶显示器(LCD)、有机发光显示器(OLED), 能够提高光敏树脂组合物与衬底表面的粘结性。

一种粘合促进剂及包含其的光敏树脂组合物

技术领域

本发明涉及光刻胶技术领域，具体涉及一种粘合促进剂及包含其的光敏树脂组合物。

背景技术

光刻胶(又称光致抗蚀剂)在光照下可进行光化学反应，将其涂覆在半导体、导体和绝缘体上，经曝光、显影后留下的部分对底层起保护作用，然后采用刻蚀剂进行刻蚀就可以将所需要的微细图形从掩模版转移到待加工的衬底上，是微细加工技术中关键性化工材料，主要用于集成电路、平板显示、LED、PCB 及精密传感器等微细加工。

把图形从掩模版转移到晶圆表面是由多个步骤来完成的，大部分的光刻工艺都是从基本光刻十步法的变异或选项。

第一步，表面准备：清洗并甩干基底表面。在集成电路、平板显示器、LED 芯片制造过程中，基底材料可以是硅基底、玻璃基底、蓝宝石基底，或在硅基底、玻璃基底、蓝宝石基底上敷设的金属膜、非金属膜、金属氧化物膜、非金属氧化物膜。

第二步，涂胶：在基底表面涂覆一层薄的光刻胶。光刻胶的种类：正胶，比如酚醛与叠氮醌类化合物形成的光刻胶，衬底图形与掩模版图形相同；负胶，如采用聚乙烯醇月桂酸酯等作为光敏材料的光刻胶，在衬底形成的图形与掩模版相反。光刻胶涂胶方法有：刷法、滚转方法和浸泡法。

第三步，软烘焙：通过加热使光刻胶溶剂部分蒸发。比如，热板、对流烘箱、红外烘箱、微波烘箱、真空烘箱。

第四步，对准和曝光：掩模版与衬底对准，使光刻胶曝光。光刻机种类有接触式、接近式、投影式、步进式。曝光光源有紫外 UV、深紫外 DUV、X 射线等。

第五步，显影：去除非聚合物的光刻胶。例如，沉浸式显影、喷雾式显

影、凝胶式显影、等离子体去除浮渣。显影液主要为碱性显影液，常用四甲基氢氧化铵水溶液作为显影液，其他碱性显影液也可以用于显影，例如氨水，碱金属氢氧化物，烷基胺，烷醇胺，咕啉，四烷基氢氧化铵等的水溶液。

第六步，硬烘焙：对溶剂的继续蒸发。在设备和方法上与软烘焙类似。对流炉、在线及手动热板、红外隧道炉、移动带传导炉和真空炉都用于硬烘焙。

第七步，显影检查：检查表面的对准和缺陷。

第八步，刻蚀：将衬底顶层通过光刻胶的开口部分去除。包括干法刻蚀和湿法刻蚀。

第九步，去除光刻胶：又称剥离，将彻底上的光刻胶去除。

第十步，最终检查：对于刻蚀的不规则性和其他问题进行表面检查。

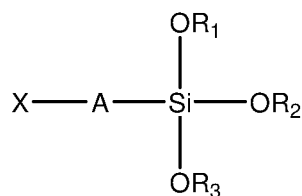
例如，LED用蓝宝石芯片生产采用采用 PSS(Patterned Sapphire Substrate) 技术，也就是在蓝宝石衬底用光刻胶刻出相应图形，之后采用电感耦合等离子体刻蚀技术刻蚀蓝宝石，之后去除光刻胶，再在其上生长 GaN 材料。光刻胶作为刻蚀阻挡物，必须与衬底表面层黏结很好，才能忠诚的将图形转移到衬底表面，缺乏黏结性将导致图形畸变。

为了提高光敏树脂组合物与基底的粘合性，常在光敏树脂组合物中加入粘合促进剂。例如，CN1802608B 中通过加入磺酰基取代的氮化合物或噻重氮化合物。该粘合促进剂的机理是：环氮化合物提高了基底侧的粘合性，磺酰基与酚醛树脂清漆中的羟基产生氢键作用，可以防止显影时碱性物质的腐蚀，防止粘结性下降。该粘合促进剂中含有硫元素，可能对基底产生腐蚀作用，因此需要更温和的粘性促进剂。

发明内容

本专利的目的是：提供一种粘合促进剂，以及包含该粘合促进剂的光敏树脂组合物。该光敏树脂组合物可以用于制造半导体集成电路(IC)、有机发光二极管(LED)、平板显示器(FPD)，例如液晶显示器(LCD)、有机发光显示器(OLED)等。

根据本发明的一个方面，提供一种粘合促进剂，该粘合促进剂如式(I)所示：



式(I)

其中： R_1 、 R_2 、 R_3 表示氢原子、任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基、任选用取代基取代的苯基、任选用取代基取代的其他碳原子取代基，其中该烷基、烯基、炔基、苯基、其他碳原子取代基中的碳任选用一个或多个 N、O、S 替换；A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基、任选用取代基取代的苯基、任选用取代基取代的其他碳原子取代基，其中该烷基、烯基、炔基、苯基、其他碳原子取代基中的碳任选用一个或多个 N、O、S 替换；X 表示任选用取代基取代的芳族杂环基。

在一个优选的方面， R_1 、 R_2 、 R_3 表示氢原子、任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基、任选用取代基取代的苯基。

在另一个优选的方面， R_1 、 R_2 、 R_3 表示氢原子、任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基。

在另一个优选的方面， R_1 、 R_2 、 R_3 表示氢原子、任选用取代基取代的 C_1 - C_{10} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{10} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{10} 炔基。

在另一个优选的方面， R_1 、 R_2 、 R_3 表示氢原子、任选用取代基取代的 C_1 - C_6 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_6 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_6 炔基。

在另一个优选的方面， R_1 、 R_2 、 R_3 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_6 烷基。

在另一个优选的方面， R_1 、 R_2 、 R_3 表示任选用取代基取代的乙基。

在一个优选的方面，A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基、任选用取代基取代的苯基，其中该烷基、烯基、炔基、苯基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

在另一个优选的方面，A表示任选用取代基取代的C₁-C₂₀烷基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀烯基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀炔基，其中该烷基、烯基、炔基中的碳任选用一个或多个N替换。

在另一个优选的方面，A表示任选用取代基取代的C₁-C₁₀烷基、任选用取代基取代的C₂-C₁₀烯基、任选用取代基取代的C₂-C₁₀炔基，其中该烷基、烯基、炔基中的碳任选用一个或多个N替换。

在另一个优选的方面，A表示任选用取代基取代的C₁-C₆烷基、任选用取代基取代的C₂-C₆烯基、任选用取代基取代的C₂-C₆炔基，其中该烷基、烯基、炔基中的碳任选用一个或多个N替换。

在另一个优选的方面，A表示任选用取代基取代的C₁-C₆烷基，其中该烷基中的碳任选用一个或多个N替换。

在另一个优选的方面，A表示任选用取代基取代的丙基，其中该丙基中的碳任选用一个或多个N替换，例如1、2或3个，优选1或2个，更优选1个。所述替换可以发生在丙基的任何位置，例如1位、2位或3位。

在一个优选的方面，X表示任选用取代基取代的6元芳族杂环基。

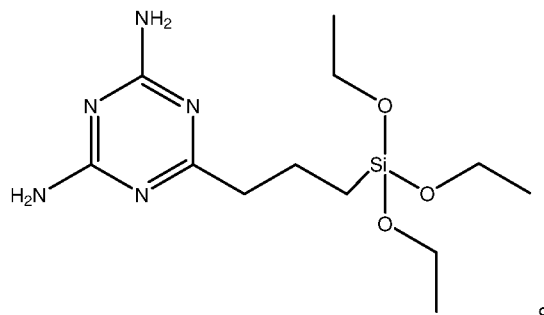
在另一个优选的方面，X表示任选用取代基取代的6元含氮芳族杂环基。

在另一个优选的方面，X表示任选用取代基取代的6元含氮芳族杂环基，其中氮为1-4，优选为1-3，更优选为2-3，最优选为3。

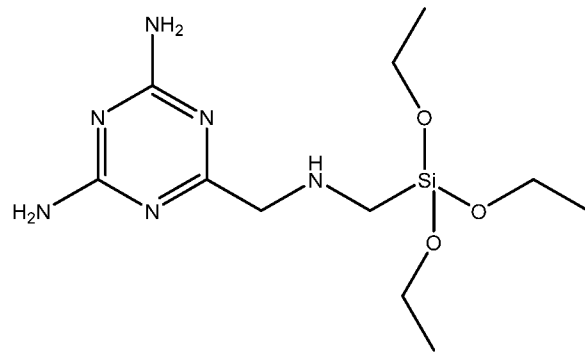
在另一个优选的方面，X表示任选用取代基取代的吡啶、嘧啶或三嗪。

在另一个优选的方面，X表示任选用取代基取代的三嗪，优选1,3,5-三嗪。

在一个优选的方面，该粘合促进剂为2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪，结构如下：



在一个优选的方面，该粘合促进剂为2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪，结构如下：



根据本发明的另一个方面，提供一种光敏树脂组合物，该光敏树脂组合物包含上述粘合促进剂。

在一个优选的方面，该光敏树脂组合物还包含碱溶性酚醛树脂清漆、萘醌二叠氮光敏化合物中的一种或两种。

在一个优选的方面，该光敏树脂组合物还包含碱溶性酚醛树脂清漆和萘醌二叠氮光敏化合物。

在一个优选的方面，该光敏树脂组合物还包含其他一种或多种粘合促进剂。

在一个优选的方面，以树脂清漆和光敏化合物的固体含量为基准，上述粘合促进剂的加入量为 10-50000ppm，优选 100-50000ppm，更优选 1000-10000ppm，。

根据本发明的另一个方面，提供一种上述粘合促进剂或光敏树脂组合物的用途，其特征在于，所述粘合促进剂和光敏树脂组合物可以用于制造半导体集成电路(IC)、发光二极管(LED)、平板显示器(FPD)，例如液晶显示器(LCD)、有机发光显示器(OLED)。基底材料可以是硅基底、玻璃基底、蓝宝石基底等，或在硅基底、玻璃基底、蓝宝石基底上敷设的金属膜、非金属膜、金属氧化物膜、非金属氧化物膜。

在一个优选的方面，上述粘合促进剂和光敏树脂组合物可以用于蓝宝石基底图形化工艺(PSS 工艺)。

本发明的粘合促进剂，一方面分子中的氮原子的孤对电子与基底表面形成共价键，另一方面分子中的疏水基团提高了分子与酚醛树脂清漆的结合力。从而提高了光敏树脂组合物与基底的粘结性，防止显影时图形发生变形。

参见实施例所示，本发明的粘合促进剂，掩膜版上的圆点图形无论大小，全部准确地转移到了蓝宝石基底上，而不使用粘合促进剂或使用其他类型的粘合促进剂，图形并未完全转移。充分地说明本发明的粘性促进剂的有效性，

在蓝宝石图形化工艺中提高了光敏树脂组合物与蓝宝石的粘结性，提高了产品的良率。

附图说明

图1显示的是具有不同性质的光刻胶显影后形成的图形，其中蓝色表示蓝宝石晶圆，黑色圆点表示曝光显影后的光刻胶。当圆点全部未发生剥离，表示粘结性好，标记为●；当部分圆点发生剥离时，标记为◎；当大部分圆点发生剥离，表示粘结性差，标记为○；当全部圆点发生剥离时，标记为×。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本发明的具体实施例。虽然附图中显示了本发明的具体实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本发明，并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

本公开主题可以以许多不同的形式来体现，并且不应该被解释为限于本文阐述的实施方案。实际上，对于本公开主题所属领域的技术人员来说，将会想到具有本文所包括的描述中给出的教导的益处的本公开主题的许多修改和其他实施方案。因此，应该理解的是，本公开主题不限于所公开的具体实施方案，并且修改和其他实施方案意在包括在所公开的主题的范围内。

尽管本文使用了特定的术语，但它们仅用于一般性和描述性的意义，而不是为了限制的目的。除非另有定义，否则本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开描述的主题所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。

使用标准命名法来描述化合物。除非另有定义，否则本文使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属领域的技术人员通常理解的相同的含义。

本文所述的任何式中的化合物包括对映异构体、对映异构体的混合物、非对映异构体、顺式/反式异构体、互变异构体、外消旋体和其他异构体，诸如旋转异构体，就好像每一个都被具体描述一样。

任何式中的化合物可以通过手性或不对称合成由合适的光学纯前体制备，或通过任何常规技术由外消旋体或对映异构体或非对映异构体混合物获得，例如通过使用手性柱、TLC的色谱拆分，或通过制备非对映异构体、分离和再生所需的对映异构体或非对映异构体。参见例如"Enantiomers，

Racemates and Resolutions," by J. Jacques, A. Collet, and S.H. Wilen, (Wiley-Interscience, New York, 1981); S.H. Wilen, A. Collet, and J. Jacques, *Tetrahedron*, 2725 (1977); E.L. Eliel *Stereochemistry of Carbon Compounds* (McGraw-Hill, NY, 1962); 和 S.H. Wilen *Tables of Resolving Agents and Optical Resolutions* 268 (E.L. Eliel ed., Univ. of Notre Dame Press, Notre Dame, IN, 1972, *Stereochemistry of Organic Compounds*, Ernest L. Eliel, Samuel H. Wilen and Lewis N. Manda (1994 John Wiley & Sons, Inc.), and *Stereoselective Synthesis A Practical Approach*, Mihály Nógrádi (1995 VCH Publishers, Inc., NY, NY)。

术语“一”不表示数量的限制，而是表示存在至少一个所引用的项目。数值范围的叙述仅仅意在作为单独提及落入该范围内的每个单独值的速记方法，除非本文另有指出，并且每个单独值被合并到说明书中，就好像其在本文中单独列举一样。所有范围的终点都包括在范围内并且可以独立组合。本文描述的所有方法可以以合适的顺序执行，除非本文另有指示或者与上下文明显矛盾。除非另有声明，否则实例或示例性语言(如“例如”)的使用仅意在更好地说明本发明，并且不构成对本发明范围的限制。

本发明包括具有至少一个期望的原子同位素取代，其量高于同位素的天然丰度(即富集)的式(I)化合物以及化合物的用途。同位素是具有相同原子序数但不同质量数，即相同数量的质子但不同数量的中子的原子。同位素取代，例如氘取代，可以是部分的或完全的。部分氘取代是指至少一个氢被氘取代。在某些实施方案中，同位素在感兴趣的任何位置富集 90、95 或 99% 或更多。在一个实施方案中，氘在所需位置富集 90、95 或 99%。

需要说明的是，在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可以理解，技术人员可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名词的差异来作为区分组件的方式，而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”或“包括”为一开放式用语，故应解释成“包含但不限于”。说明书后续描述为实施本发明的较佳实施方式，然所述描述乃以说明书的一般原则为目的，并非用以限定本发明的范围。本发明的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

在权利要求中使用术语“或”用于表示“和/或”，除非明确指出仅指代替代

方案或者替代方案是相互排斥的，尽管本公开内容支持仅指代替代方案和“和/或”的定义。如本文所用，“另一个”可以表示至少第二个或更多个。

在本文中，“烷基”是指直链饱和脂族烃基。在某些实施方案中，烷基为 C_1-C_6 、 C_1-C_{10} 或 C_1-C_{20} (即，烷基链的长度可以是 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19 或 20 个碳)。如本文所用的指定范围表示具有被描述为独立种类的范围的每个成员的长度的烷基。例如，如本文使用的术语 C_1-C_6 烷基表示具有 1、2、3、4、5 或 6 个碳原子的直链或支链烷基，并且意在表示这些中的每一个被描述为独立的种类。烷基可以进一步被烷基取代以形成支链烷基。烷基的实例包括但不限于甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、叔戊基、新戊基、正己基、2-甲基戊烷、3-甲基戊烷、2,2-二甲基丁烷和 2,3-二甲基丁烷。在一个实施方案中，烷基任选如上所述被取代。

在本文中，“烯基”是具有一个或多个碳-碳双键的直链脂族烃基，所述碳-碳双键各自独立地为顺式或反式并且可以在链上的稳定点出现。非限制性实例为 C_2-C_{20} 烯基、 C_2-C_{10} 烯基或 C_2-C_6 烯基(即，具有 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19 或 20 个碳)。如本文所用的指定范围表示具有被描述为独立种类的范围的每个成员的烯基，如上文关于烷基部分所述。烯基的实例包括但不限于乙烯基和丙烯基。烯基可以进一步被烷基取代以形成支链烯基。在一个实施方案中，烯基任选如上所述被取代。

在本文中，“炔基”是具有一个或多个碳-碳三键的直链脂族烃基，所述碳-碳三键可以在链上的任何稳定点出现，例如 C_2-C_{20} 炔基、 C_2-C_{10} 炔基或 C_2-C_6 炔基(即，具有 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19 或 20 个碳)。如本文所用的指定范围表示具有被描述为独立种类的范围的每个成员的炔基，如上文关于烷基部分所述。炔基可以进一步被烷基取代以形成支链炔基。炔基的实例包括但不限于乙炔基、丙炔基、1-丁炔基、2-丁炔基、3-丁炔基、1-戊炔基、2-戊炔基、3-戊炔基、4-戊炔基、1-己炔基、2-己炔基、3-己炔基、4-己炔基和 5-己炔基。在一个实施方案中，炔基任选如上所述被取代。

在本文中，“其他碳原子取代基”是指取代基由碳原子组成，此类取代基可以是链状，也可以是环状，例如具有 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、

12、13、14、15、16、17、18、19 或 20 个碳。

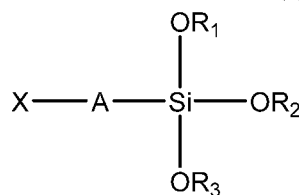
在本文中，“芳族杂环基”是指稳定的单环芳族环，其含有 1 至 3 个，或在一些实施方案中 1 至 2 个选自 N、O 和 S 的杂原子且其余的环原子为碳，或稳定的双环或三环系统，其含有至少一个 5 至 7 元芳族环，所述 5 至 7 元芳族环含有 1、2、3 或 4 个，或在一些实施方案中 1 或 2 个选自 N、O、B 和 S 的杂原子且其余的环原子为碳。在一个实施方案中，唯一的杂原子为氮。在一个实施方案中，唯一的杂原子为氧。在一个实施方案中，唯一的杂原子为硫。单环芳族杂环基通常具有 5 至 7 个环原子。杂芳基任选独立地被一个或多个本文所述的取代基取代。

在本文中，“任选”是指可以进行后续操作，也可以不进行后续操作。例如“任选用取代基取代”表示可以用取代基取代，也可以不用取代基取代。

在本文中，术语“取代的”是指指定原子或基团上的任何一个或多个氢被选自指定组的部分取代，条件是不超过指定原子的正常化合价。例如，当取代基是氧代(即，=O)时，则在一个实施方案中，原子上的两个氢被替换。当氧代基替换芳香部分中的两个氢时，相应的部分不饱和环替换芳香环。例如，被氧代取代的吡啶基是吡啶酮。只有当这种组合产生稳定的化合物或有用的合成中间体时，取代基和/或变量的组合才是允许的。

具体而言，本发明涉及以下实施方案：

1、一种粘合促进剂，该粘合促进剂如式(I)所示：



式(I)

其中：R₁、R₂、R₃表示氢原子、任选用取代基取代的 C₁-C₂₀ 烷基、任选用取代基取代的 C₂-C₂₀ 烯基、任选用取代基取代的 C₂-C₂₀ 炔基、任选用取代基取代的苯基、任选用取代基取代的其他碳原子取代基，其中该烷基、烯基、炔基、苯基、其他碳原子取代基中的碳任选用一个或多个 N、O、S 替换；A 表示任选用取代基取代的 C₁-C₂₀ 烷基、任选用取代基取代的 C₂-C₂₀ 烯基、任选用取代基取代的 C₂-C₂₀ 炔基、任选用取代基取代的苯基、任选用取代基取代的其他碳原子取代基，其中该烷基、烯基、炔基、苯基、其他碳原子取代基中的碳任选用一个或多个 N、O、S 替换；X 表示任选用取代基取代的芳

族杂环基。

2、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 表示氢原子、任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基、任选用取代基取代的苯基。

3、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 表示氢原子、任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基。

4、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 表示氢原子、任选用取代基取代的 C_1 - C_{10} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{10} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{10} 炔基。

5、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 表示氢原子、任选用取代基取代的 C_1 - C_6 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_6 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_6 炔基。

6、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_6 烷基。

7、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 表示任选用取代基取代的乙基。

8、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基、任选用取代基取代的苯基，其中该烷基、烯基、炔基、苯基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

9、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基，其中该烷基、烯基、炔基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

10、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_{10} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{10} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{10} 炔基，其中该烷基、烯基、炔基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

11、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_6 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_6 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_6 炔基，其中该烷基、烯基、炔基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

12、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代

基取代的 C_1-C_6 烷基，其中该烷基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

13、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的丙基，其中该丙基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

14、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的 6 元芳族杂环基。

15、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的 6 元含氮芳族杂环基。

16、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的 6 元含氮芳族杂环基，其中氮为 1-4，优选 1-3，更优选 2-3，最优选 3。

17、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的吡啶、嘧啶或三嗪。

18、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的三嗪，优选 1,3,5-三嗪。

19、根据以上所述的粘合促进剂，其特征在于，该粘合促进剂为 2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪或 2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪。

20、一种光敏树脂组合物，该光敏树脂组合物包含根据以上所述的粘合促进剂。

21、根据以上所述的光敏树脂组合物，其特征在于，该光敏树脂组合物还包含碱溶性酚醛树脂清漆、萘醌二叠氮光敏化合物中的一种或两种。

22、根据以上所述的光敏树脂组合物，其特征在于，该光敏树脂组合物还包含碱溶性酚醛树脂清漆和萘醌二叠氮光敏化合物。

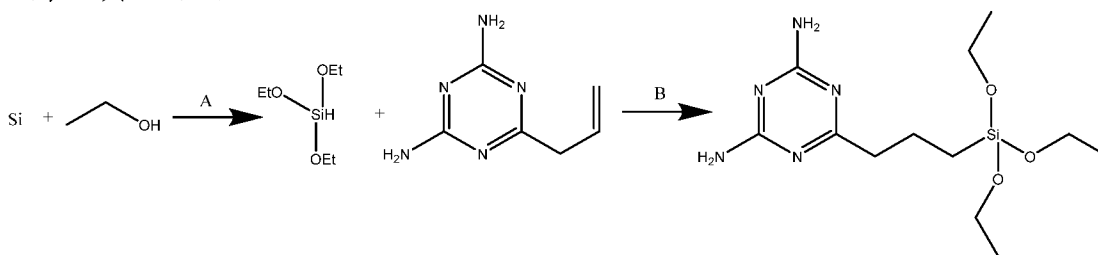
23、根据以上所述的光敏树脂组合物，其特征在于，该光敏树脂组合物还包含其他一种或多种粘合促进剂。

24、根据以上所述的光敏树脂组合物，其特征在于，以树脂清漆和光敏化合物的固体含量为基准，上述粘合促进剂的加入量为 10-50000ppm，优选 100-50000ppm，更优选 1000-10000ppm。

25、根据以上所述的粘合促进剂或光敏树脂组合物的用途，其特征在于，所述粘合促进剂和光敏树脂组合物用于制造半导体集成电路(IC)、发光二极管(LED)、平板显示器(FPD)，例如液晶显示器(LCD)、有机发光显示器

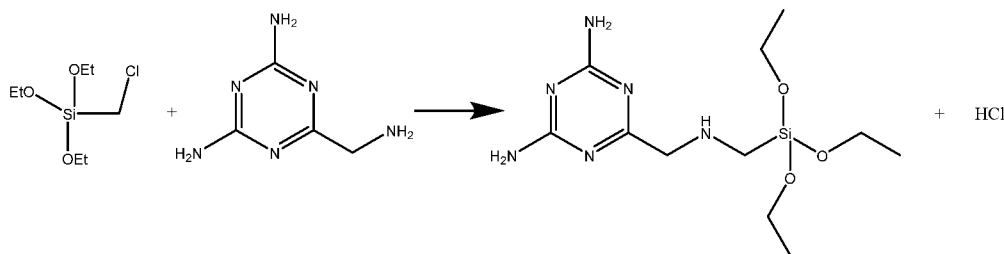
(OLED)。

本发明的粘合促进剂例如2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪，是由硅/醇直接反应合成三乙氧基硅烷，三乙氧基硅烷通过硅氢化反应生成2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪，合成途径如下式(1)所示。其中催化剂A系以铜及其化合物为催化剂先驱体；催化剂B为Pt、Rh、Ru、Ir等过渡金属及其配合物。



式(1)

本发明的粘合促进剂例如2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪，可用卤代烷基硅氧基硅烷为原料，通过具有亲核性的化合物对硅烷中的卤烷基的氯进行取代反应得到。具有亲核性的化合物可以是氨、伯胺、仲胺、叔胺、膦、尿素、醇化物、羧酸盐、亚硫酸盐、亚磷酸盐、碱金属硫化物和假卤化物以及其他功能化合物等亲核化合物。反应式如下式(2)所示。



式(2)

本发明光敏树脂组合物中的碱溶性酚醛树脂清漆是指通过使用一种或多种酚与醛例如甲醛缩聚得到的树脂。碱溶性酚醛树脂清漆可以是未通过分馏除去低分子量组分的树脂，也可以是通过分馏除去了低分子量组分的树脂。通过分馏除去低分子量组分的方法，可以列举液液分馏法，原理是酚醛树脂清漆在两种不同溶解度的溶剂中分馏出来，或是通过离心方式除去低分子量组分的方式。

可用于形成碱溶性酚醛树脂清漆的酚可以列举，例如，苯酚，甲酚，如2-甲酚，3-甲酚和4-甲酚；二甲基苯酚，如2,5-二甲基苯酚，3,5-二甲基苯酚，

2,3-二甲基苯酚和 3,4-二甲基苯酚；三甲基苯酚，如 2,3,4-三甲基苯酚，2,3,5-三甲基苯酚，2,4,5-三甲基苯酚，3,4,5-三甲基苯酚；乙基苯酚，如 2-乙基苯酚，3-乙基苯酚，4-乙基苯酚，2,3-二乙基苯酚，3,5-二乙基苯酚，2,3,5-三乙基苯酚，3,4,5-三乙基苯酚；间苯二酚类，如间苯二酚，2-甲基间苯二酚，4-甲基间苯二酚，5-甲基间苯二酚；邻苯二酚类，如 5-甲基邻苯二酚；连苯三酚类，如 5-甲基连苯三酚；双酚类，如双酚 A，B，C，D，E，F；氯酚类，如 2-氯酚，3-氯酚，4-氯酚，2,3-二氯苯酚；烷氧基苯酚类，如 2-甲氧基苯酚，3-甲氧基苯酚，4-甲氧基苯酚，2,3-二乙氧基苯酚，2,5-二乙氧基苯酚等；羟甲基化的酚类，如 2,6-二羟甲基-对甲酚；萘酚类，如 α -萘酚， β -萘酚等。它们可以单独使用，也可以多种混合使用。

用于形成碱溶性酚醛树脂清漆的醛类，可以列举，例如，甲醛，乙醛，苯甲醛，水杨醛，低聚甲醛，多聚甲醛，羟基苯甲醛，氯乙醛等。它们可以单独使用，也可以多种混合使用。

本发明光敏树脂组合物中的光敏剂，是指用于光敏树脂组合物的感光材料，常用萘醌二叠氮光敏化合物。萘醌二叠氮光敏化合物可以由羟基或氨基化合物与醌二叠氮磺酰卤在碱性催化剂，如氢氧化钠、碳酸钠、碳酸氢钠或三乙胺的存在下，进行反应形成的酯类化合物。可以列举醌二叠氮化合物的实例，例如，1,2-萘醌二叠氮基-4-磺酰氯，1,2-萘醌二叠氮基-5-磺酰氯等。可以列举与醌二叠氮磺酰卤反应的羟基化合物，如 2,3,4,4'-四羟基苯酮，2,3,4-三羟基苯酮，2,4,6-三羟基苯酮等。这些化合物可以单独使用，也可以多种混合使用。

本发明中的溶剂，可以列举的有，乙二醇单烷基醚类，如乙二醇单甲基醚，乙二醇单乙基醚等；丙二醇单烷基醚，如丙二醇单甲基醚、乙二醇单乙基醚乙酸酯等；乙二醇单烷基乙酸酯，如乙二醇单甲基醚乙酸酯，乙二醇单乙基醚乙酸酯；丙二醇单烷基醚乙酸酯，如丙二醇单甲醚乙酸酯，丙二醇单乙基醚乙酸酯；芳烃，如甲苯、二甲苯等；乳酸酯，如乳酸甲酯、乳酸乙酯；酮类，如甲乙酮、2-庚酮、环己酮等；醇类，如苯甲醇、吡啶乙醇等；酰胺类，如 N,N-二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮等；内酯类，如 γ -丁内酯等。这些溶剂可以单独使用，也可以多种混合使用。

在本发明中，一种或多种粘合促进剂，是指包含一种或多种式 (I) 结构的粘合促进剂，无论是否含有非式 (I) 结构的粘合促进剂。粘合促进剂

的加入量以树脂清漆和光敏化合物的固体含量为基准，通常为10-50000ppm，优选100-50000ppm，更优选1000-10000ppm。

在制造半导体集成电路（IC）或超大规模集成电路（LSI）、平板显示器（FPD）、有机发光二极管（LED）时，常用光刻技术形成微元件或精细加工。光刻技术中，常用光敏树脂组合物作为抗蚀剂图形。将光敏树脂组合物涂覆在基底上，用来制造半导体集成电路，滤色器，平板显示器如 TFT-LCD、OLED，有机发光二极管等装置。其基底材料可以是玻璃基底、硅基底、蓝宝石基底或其他金属、非金属基底，其尺寸也是任选的，基底材料也可以是其上形成的金属膜，如 ITO 膜、铬膜、钼膜，非金属膜，如碳化硅、砷化镓等，或其他金属、金属氧化物、非金属、非金属氧化物膜等。涂覆光敏树脂组合物后，通过软烘去除部分溶剂，经过曝光、显影，形成刻蚀剂图形。

以下通过具体实施例来详细阐述和说明本发明的实施方式，但以下内容不应理解为对本发明作任何限制。

实施例

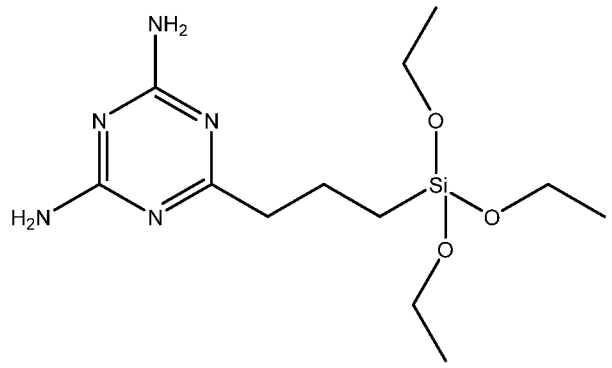
以下通过具体实施例来详细阐述和说明本发明的实施方式，但以下内容不应理解为对本发明作任何限制，实施例中采用的物质等如果没有特殊说明均为市售产品。

实验名称	粘合促进剂名称
实施例 1	2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪
实施例 2	2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪
实施例 3	2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪
对比例 1	无
对比例 2	3-氨基丙基三乙氧基硅烷
对比例 3	1-均三甲苯磺酰基-1,2,4-三唑
对比例 4	六甲氧基三聚氰胺甲醛树脂

实施例1

在相对于100重量份（重量比酚醛树脂1(M/P=1:1, Mw=4000): 酚醛树脂2(M/P=2:1, Mw=15000)=85:15）的酚醛树脂清漆树脂中，加入20份的1,2-萘醌二叠氨基-5-磺酰氯与2,3,4,4'-四羟基苯甲酮的酯化物，之后，加入相对于酚醛树脂清漆和萘醌二叠氮化合物总质量2000ppm的FC-4430（3M公司表

面活性剂)，1500ppm的粘合促进剂2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪。之后将混合物溶解于750份(相对于100份的酚醛树脂清漆)的丙二醇单甲醚醋酸酯中，搅拌所得溶液，并用0.1 μm 孔径的特氟龙过滤器过滤得到光敏树脂组合物。2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪结构如下：



匀胶：将该光敏树脂组合物旋转涂覆在4吋硅晶圆上。

软烘：在110℃的热板上烘干100s，膜厚为2.5 μm 。

曝光：用NIKON NSR2005i9进行曝光。

显影：在23℃的2.38wt%的四甲基氢氧化铵水溶液中显影80s。

确定最佳曝光量：用1 μm 的圆点图形(点与点距离1:1)确定最佳曝光量为60mJ/cm²。

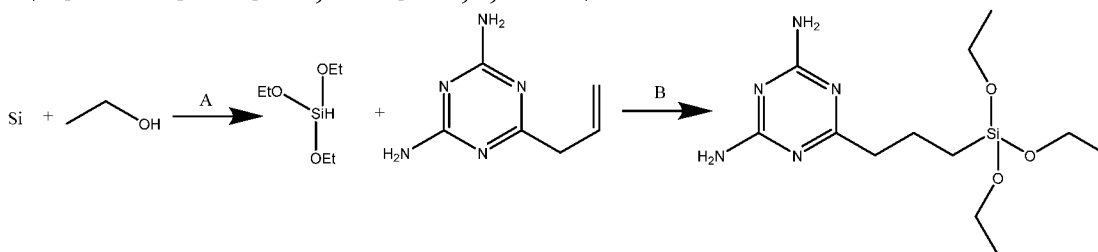
之后将该光敏树脂组合物涂覆在蓝宝石晶圆上，用同一个带有不同圆点(5 μm 、4 μm 、3 μm 、2 μm 、1 μm)的掩膜版对准晶圆，60mJ/cm²的曝光量进行曝光，用2.38wt%的四甲基氢氧化铵水溶液进行显影。之后检查的蓝宝石晶圆上残留的光敏树脂组合物圆点数量来评估光敏树脂组合物的粘结性。当圆点全部未发生剥离，表示粘结性好，标记为●；当部分圆点发生剥离时，标记为◎；当大部分圆点发生剥离，表示粘结性差，标记为○；当全部圆点发生剥离时，标记为×。

其中，实施例1中的粘合促进剂2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪，是由硅/醇直接反应合成三乙氧基硅烷，三乙氧基硅烷通过硅氢化反应生成2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪，合成途径如下式(1)所示。其中催化剂A系以铜及其化合物为催化剂先驱体；催化剂B为Pt、Rh、Ru、Ir等过渡金属及其配合物。

在实施例1中，将1kg硅粉和100g催化剂CuCl(AR(沪试)，≥97.0%) 在450℃下处理5h，在180℃下通入5kg乙醇蒸汽反应18h，可得到三乙氧基硅烷。

然后将164g的得到的三乙氧基硅烷，与1g的铂催化剂在150℃下处理2h，

通入154g的2-乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5三嗪在150℃反应12h,从而得到2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪。



式(1)

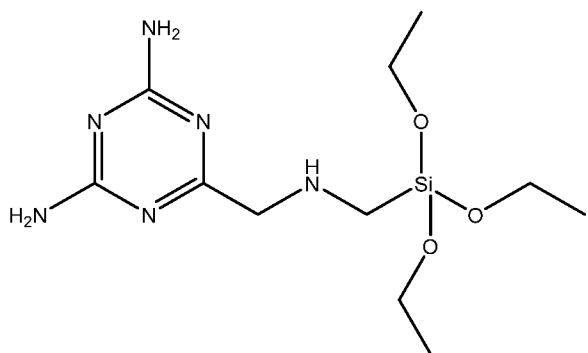
实施例1得到的2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪通过质谱分析,存在以下峰:2,4-二氨基三嗪结构(m/z 110), $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ (m/z 42), $-\text{SiOCH}_2\text{CH}_3$ (m/z 73), $-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ (m/z 105), $-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ (m/z 135)。

实施例2

与实施例1相同,除了将1,2-萘醌二叠氮基-5-磺酰氯与2,3,4,4'-四羟基苯甲酮的酯化物替换为60%的1,2-萘醌二叠氮基-5-磺酰氯脂与2,3,4,4'-四羟基苯甲酮的酯化物和40%的1,2-萘醌二叠氮基-5-磺酰氯与2,3,4-三羟基苯甲酮的酯化物。

实施例3

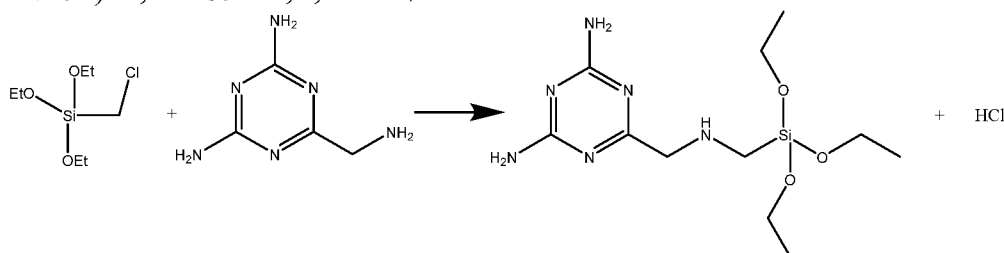
与实施例1相同,除了将粘合促进剂替换为2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪。2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪结构式如下:



其中,实施例3中2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪,可用卤代烷基硅氧基硅烷为原料,通过具有亲核性的化合物对硅烷中的卤烷基的氯进行取代反应得到。具有亲核性的化合物可以是氨、伯胺、仲胺、叔

胺、膦、尿素、醇化物、羧酸盐、亚硫酸盐、亚磷酸盐、碱金属硫化物和假卤化物以及其他功能化合物等亲核化合物。反应式如下：

在实施例2中，将206.5g 氯甲基-三乙氧基硅烷和143g的2-氨基甲基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪，在加压反应釜中，100℃反应12h得到2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪。



式(2)

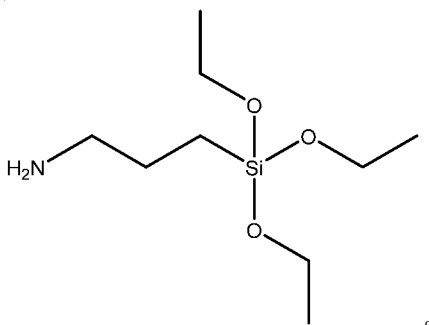
实施例3得到的2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪通过质谱分析，存在以下峰：2,4-二氨基三嗪结构 (m/z 110)， $-\text{SiOCH}_2\text{CH}_3$ (m/z 73)， $-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ (m/z 105)， $-\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ (m/z 135)， $-\text{CH}_2\text{NHCH}_2-$ (m/z 43)， $-\text{CH}_2\text{NH}-$ (m/z 29)， $-\text{NH}-$ (m/z 15)。

对比例1

与实施例1相同，除了不使用粘合促进剂。

对比例2

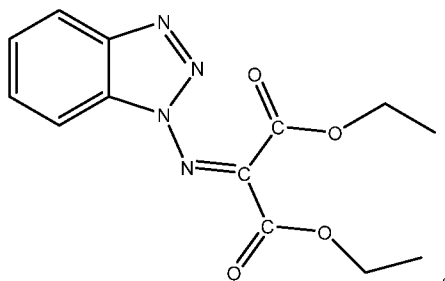
与实施例1相同，除了使用3-氨丙基三乙氧基硅烷代替2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪作为粘合促进剂。3-氨丙基三乙氧基硅烷结构如下：



对比例3

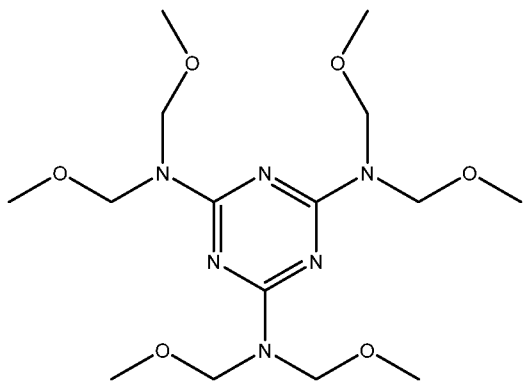
与实施例1相同，除了使用1-均三甲苯磺酰基-1,2,4-三唑代替2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪作为粘合促进剂。1-均三甲苯磺酰基-1,2,4-

三唑结构如下:



对比例4

与实施例1相同,除了使用六甲氧基三聚氰胺甲醛树脂代替2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪作为粘合促进剂。六甲氧基三聚氰胺甲醛树脂结构如下:



表一

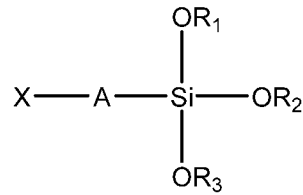
	实施例1	实施例2	实施例3	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4
5 μ m	●	●	●	○	◎	◎	●
4 μ m	●	●	●	×	◎	◎	◎
3 μ m	●	●	●	×	◎	◎	◎
2 μ m	●	●	●	×	◎	◎	◎
1 μ m	●	●	●	×	◎	○	◎

经过上述试验可见,使用 2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪作为粘合促进剂,掩模版上的圆点图形无论大小,全部准确地转移到了蓝宝石基底上,而不使用粘合促进剂或使用其他类型的粘合促进剂,图形并未完全转移。上述试验结果充分地说明了该粘性促进剂的有效性,在 PSS 工艺中提高了光敏树脂组合物与蓝宝石的粘结性,提高了产品的良率。

前面仅仅示出了本发明的原理，应理解，本发明的范围不预期限制在本文所述的示例性方面，而应包括所有当前已知的和未来开发的等同物。另外，应当指出，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以作出若干改进和修改，这些改进和修改也应被视为本发明的范围。

权 利 要 求 书

1、一种粘合促进剂，该粘合促进剂如式(I)所示：



式(I)

其中：R₁、R₂、R₃表示氢原子、任选用取代基取代的C₁-C₂₀烷基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀烯基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀炔基、任选用取代基取代的苯基、任选用取代基取代的其他碳原子取代基，其中该烷基、烯基、炔基、苯基、其他碳原子取代基中的碳任选用一个或多个N、O、S替换；A表示任选用取代基取代的C₁-C₂₀烷基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀烯基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀炔基、任选用取代基取代的苯基、任选用取代基取代的其他碳原子取代基，其中该烷基、烯基、炔基、苯基、其他碳原子取代基中的碳任选用一个或多个N、O、S替换；X表示任选用取代基取代的芳族杂环基。

2、根据权利要求1所述的粘合促进剂，其特征在于，其中R₁、R₂、R₃表示氢原子、任选用取代基取代的C₁-C₂₀烷基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀烯基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀炔基、任选用取代基取代的苯基。

3、根据权利要求1-2中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中R₁、R₂、R₃表示氢原子、任选用取代基取代的C₁-C₂₀烷基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀烯基、任选用取代基取代的C₂-C₂₀炔基。

4、根据权利要求1-3中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中R₁、R₂、R₃表示氢原子、任选用取代基取代的C₁-C₁₀烷基、任选用取代基取代的C₂-C₁₀烯基、任选用取代基取代的C₂-C₁₀炔基。

5、根据权利要求1-4中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中R₁、R₂、R₃表示氢原子、任选用取代基取代的C₁-C₆烷基、任选用取代基取代的C₂-C₆烯基、任选用取代基取代的C₂-C₆炔基。

6、根据权利要求1-5中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中R₁、R₂、R₃表示任选用取代基取代的C₁-C₆烷基。

7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 R_1 、 R_2 、 R_3 表示任选用取代基取代的乙基。

8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基、任选用取代基取代的苯基，其中该烷基、烯基、炔基、苯基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_{20} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{20} 炔基，其中该烷基、烯基、炔基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

10、根据权利要求 1-9 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_{10} 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{10} 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_{10} 炔基，其中该烷基、烯基、炔基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

11、根据权利要求 1-10 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_6 烷基、任选用取代基取代的 C_2 - C_6 烯基、任选用取代基取代的 C_2 - C_6 炔基，其中该烷基、烯基、炔基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

12、根据权利要求 1-11 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的 C_1 - C_6 烷基，其中该烷基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

13、根据权利要求 1-12 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 A 表示任选用取代基取代的丙基，其中该丙基中的碳任选用一个或多个 N 替换。

14、根据权利要求 1-13 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的 6 元芳族杂环基。

15、根据权利要求 1-14 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的 6 元含氮芳族杂环基。

16、根据权利要求 1-15 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的 6 元含氮芳族杂环基，其中氮为 1-4，优选 1-3，更优选 2-3，最优选 3。

17、根据权利要求 1-16 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的吡啶、嘧啶或三嗪。

18、根据权利要求 1-17 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，其中 X 表示任选用取代基取代的三嗪，优选 1,3,5-三嗪。

19、根据权利要求 1-18 中任一项所述的粘合促进剂，其特征在于，该粘合促进剂为 2-三乙氧基硅烷基丙基-4,6-氨基-1,3,5-三嗪或 2-(三乙氧基硅烷基-甲氨基-甲基)-4,6-氨基-1,3,5-三嗪。

20、一种光敏树脂组合物，其特征在于，该光敏树脂组合物包含根据权利要求 1-19 中任一项所述的粘合促进剂。

21、根据权利要求 20 所述的光敏树脂组合物，其特征在于，该光敏树脂组合物还包含碱溶性酚醛树脂清漆、萘醌二叠氮光敏化合物中的一种或两种。

22、根据权利要求 20-21 中任一项所述的光敏树脂组合物，其特征在于，该光敏树脂组合物还包含碱溶性酚醛树脂清漆和萘醌二叠氮光敏化合物。

23、根据权利要求 20-22 中任一项所述的光敏树脂组合物，其特征在于，该光敏树脂组合物还包含其他一种或多种粘合促进剂。

24、根据权利要求 20-23 中任一项所述的光敏树脂组合物，其特征在于，以树脂清漆和光敏化合物的固体含量为基准，上述粘合促进剂的加入量为 10-50000ppm，优选 100-50000ppm，更优选 1000-10000ppm。

25、根据权利要求 1-19 中任一项所述的粘合促进剂或根据权利要求 20-24 中任一项所述的光敏树脂组合物的用途，其特征在于，所述粘合促进剂和光敏树脂组合物用于制造半导体集成电路(IC)、发光二极管(LED)、平板显示器(FPD)，例如液晶显示器(LCD)、有机发光显示器(OLED)。

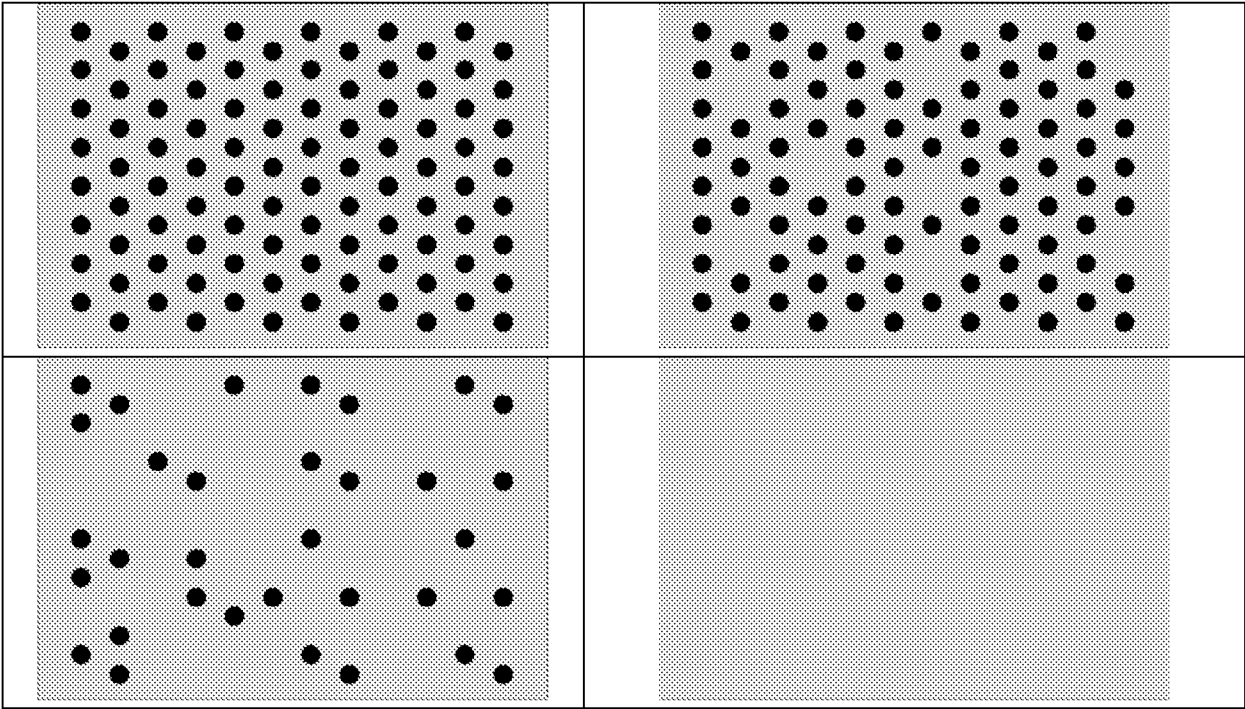


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/094434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 7/004(2006.01)i; C07D 251/00(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)

G03F7, C07D251

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)

VEN; CNABS; CNTXT: 粘合, 粘附, 附着, 促进, 三嗪, 硅烷, 偶联, 硅, 硅氧, adhes+, promoter, silico+, triazine, silan+, silica+, siloxa+, silico+, tri+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010062416 A1 (SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER et al.) 03 June 2010 (2010-06-03) description, paragraphs 43-55, figure 10	1-19
Y	WO 2010062416 A1 (SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER et al.) 03 June 2010 (2010-06-03) description, paragraphs 43-55, figure 10	20-25
Y	CN 109062008 A (XILONG SCIENTIFIC CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) description, paragraphs 1-10	20-25
X	WO 2008150568 A2 (NDSU RES FOUNDATION et al.) 11 December 2008 (2008-12-11) description, paragraph 103	1-19
A	CN 102317295 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 11 January 2012 (2012-01-11) entire document	1-25
A	CN 109400543 A (NATIONAL CHI NAN UNIVERSITY et al.) 01 March 2019 (2019-03-01) entire document	1-25
A	CN 102445853 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 09 May 2012 (2012-05-09) entire document	1-25

☐ 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

10 March 2020

Date of mailing of the international search report

25 March 2020

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/CN2019/094434

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2010062416	A1	03 June 2010	WO	2010062416	A8	30 September 2010
				US	2013338312	A1	19 December 2013
				JP	2012509979	A	26 April 2012
				US	8575273	B2	05 November 2013
				US	2010130687	A1	27 May 2010
				US	9394429	B2	19 July 2016
CN	109062008	A	21 December 2018	None			
WO	2008150568	A2	11 December 2008	WO	2008150568	A9	12 March 2009
				US	8097741	B2	17 January 2012
				US	2010216951	A1	26 August 2010
				WO	2008150568	A3	29 January 2009
CN	102317295	A	11 January 2012	EP	2303896	B1	06 November 2013
				JP	2012518610	A	16 August 2012
				KR	20110121634	A	07 November 2011
				WO	2010097261	A1	02 September 2010
				EP	2303896	A1	06 April 2011
CN	109400543	A	01 March 2019	TW	I651327	B	21 February 2019
				TW	201910341	A	16 March 2019
				US	2019055270	A1	21 February 2019
CN	102445853	A	09 May 2012	CN	102445853	B	16 October 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/094434

A. 主题的分类 G03F 7/004(2006.01)i; C07D 251/00(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) G03F7, C07D251 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)) VEN;CNABS;CNTXT:粘合, 粘附, 附着, 促进, 三嗪, 硅烷, 偶联, 硅, 硅氧, adhes+, promoter, silico+, triazine, silan+, silica+, siloxa+, silico+, tri+																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2010062416 A1 (SCHLUMBERGER SERVICES PETROL等) 2010年 6月 3日 (2010 - 06 - 03) 说明书第43-55段, 图10</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2010062416 A1 (SCHLUMBERGER SERVICES PETROL等) 2010年 6月 3日 (2010 - 06 - 03) 说明书第43-55段, 图10</td> <td>20-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109062008 A (西陇科学股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第1-10段</td> <td>20-25</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2008150568 A2 (NDSU RES FOUNDATION等) 2008年 12月 11日 (2008 - 12 - 11) 说明书第103段</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102317295 A (国际商业机器公司) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109400543 A (暨南国际大学 等) 2019年 3月 1日 (2019 - 03 - 01) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102445853 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 5月 9日 (2012 - 05 - 09) 全文</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	WO 2010062416 A1 (SCHLUMBERGER SERVICES PETROL等) 2010年 6月 3日 (2010 - 06 - 03) 说明书第43-55段, 图10	1-19	Y	WO 2010062416 A1 (SCHLUMBERGER SERVICES PETROL等) 2010年 6月 3日 (2010 - 06 - 03) 说明书第43-55段, 图10	20-25	Y	CN 109062008 A (西陇科学股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第1-10段	20-25	X	WO 2008150568 A2 (NDSU RES FOUNDATION等) 2008年 12月 11日 (2008 - 12 - 11) 说明书第103段	1-19	A	CN 102317295 A (国际商业机器公司) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文	1-25	A	CN 109400543 A (暨南国际大学 等) 2019年 3月 1日 (2019 - 03 - 01) 全文	1-25	A	CN 102445853 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 5月 9日 (2012 - 05 - 09) 全文	1-25
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	WO 2010062416 A1 (SCHLUMBERGER SERVICES PETROL等) 2010年 6月 3日 (2010 - 06 - 03) 说明书第43-55段, 图10	1-19																								
Y	WO 2010062416 A1 (SCHLUMBERGER SERVICES PETROL等) 2010年 6月 3日 (2010 - 06 - 03) 说明书第43-55段, 图10	20-25																								
Y	CN 109062008 A (西陇科学股份有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 说明书第1-10段	20-25																								
X	WO 2008150568 A2 (NDSU RES FOUNDATION等) 2008年 12月 11日 (2008 - 12 - 11) 说明书第103段	1-19																								
A	CN 102317295 A (国际商业机器公司) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文	1-25																								
A	CN 109400543 A (暨南国际大学 等) 2019年 3月 1日 (2019 - 03 - 01) 全文	1-25																								
A	CN 102445853 A (京东方科技集团股份有限公司) 2012年 5月 9日 (2012 - 05 - 09) 全文	1-25																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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 2020年 3月 10日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 25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 王碧琛 电话号码 86-010-62085668																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/094434

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)	
WO	2010062416	A1	2010年 6月 3日	WO	2010062416	A8	2010年 9月 30日		
				US	2013338312	A1	2013年 12月 19日		
				JP	2012509979	A	2012年 4月 26日		
				US	8575273	B2	2013年 11月 5日		
				US	2010130687	A1	2010年 5月 27日		
				US	9394429	B2	2016年 7月 19日		
CN	109062008	A	2018年 12月 21日	无					
WO	2008150568	A2	2008年 12月 11日	WO	2008150568	A9	2009年 3月 12日		
				US	8097741	B2	2012年 1月 17日		
				US	2010216951	A1	2010年 8月 26日		
				WO	2008150568	A3	2009年 1月 29日		
CN	102317295	A	2012年 1月 11日	EP	2303896	B1	2013年 11月 6日		
				JP	2012518610	A	2012年 8月 16日		
				KR	20110121634	A	2011年 11月 7日		
				WO	2010097261	A1	2010年 9月 2日		
				EP	2303896	A1	2011年 4月 6日		
CN	109400543	A	2019年 3月 1日	TW	1651327	B	2019年 2月 21日		
				TW	201910341	A	2019年 3月 16日		
				US	2019055270	A1	2019年 2月 21日		
CN	102445853	A	2012年 5月 9日	CN	102445853	B	2013年 10月 16日		