(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 10 日 (10.05.2013)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2013/064014 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 21/768 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/083049

(22) 国际申请日: 2012 年 10 月 17 日 (17.10.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201110337863.4 2011 年 10 月 31 日 (31.10.2011) CN

(71) 申请人: **无锡华润上华科技有限公司 (CSMC TECHNOLOGIES FAB2 CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国江苏省无锡市国家高新技术产业开发区新洲路 8 号, Jiangsu 214028 (CN)。

(72) 发明人: **许宗能 (HSU, Tsung-Nten)**; 中国江苏省无锡市国家高新技术产业开发区新洲路 8 号, Jiangsu 214028 (CN)。 **任小兵 (REN, Xiaobing)**; 中国江苏省无锡市国家高新技术产业开发区新洲路 8 号, Jiangsu 214028 (CN)。 **王吉伟 (WANG, Jiwei)**; 中国江苏省无锡市国家高新技术产业开发区新洲路 8 号, Jiangsu 214028 (CN)。

(74) 代理人: **广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA I.P. LAW OFFICE)**; 中国广东省广州市先烈中路 69 号东山广场 918-920 室, Guangdong 510095 (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,

[见续页]

(54) **Title**: METHOD FOR FORMING CONTACT HOLE

(54) **发明名称** : 接触孔的形成方法

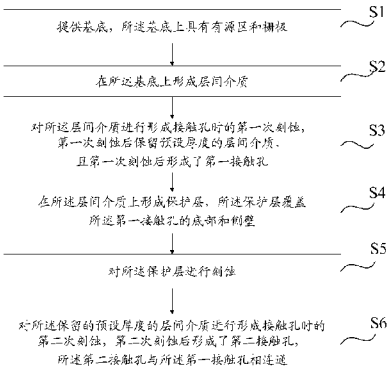

图 2 / Fig. 2

S1 PROVIDING A SUBSTRATE WHICH HAS AN ACTIVE AREA AND A GATE THEREON
S2 FORMING AN INTER-LAYER MEDIUM ON THE SUBSTRATE
S3 PERFORMING A FIRST ETCHING ON THE INTER-LAYER MEDIUM WHEN FORMING A CONTACT HOLE, RETAINING THE INTER-LAYER MEDIUM WITH A PRESET THICKNESS AFTER THE FIRST ETCHING AND FORMING A FIRST CONTACT HOLE AFTER THE FIRST ETCHING
S4 FORMING A PROTECTION LAYER ON THE INTER-LAYER MEDIUM, THE PROTECTION LAYER COVERING THE BOTTOM AND SIDEWALLS OF THE FIRST CONTACT HOLE; ETCHING THE PROTECTION LAYER
S5 ETCHING THE PROTECTION LAYER
S6 PERFORMING A SECOND ETCHING ON THE RETAINED INTER-LAYER MEDIUM WITH A PRESET THICKNESS WHEN FORMING A CONTACT HOLE, FORMING A SECOND CONTACT HOLE AFTER THE SECOND ETCHING, WITH THE SECOND CONTACT HOLE COMMUNICATING WITH THE FIRST CONTACT HOLE

(57) **Abstract**: A method for forming a contact hole, including: providing a substrate which has an active area and a gate thereon; forming an inter-layer medium on the substrate; performing a first etching on the inter-layer medium when forming a contact hole, retaining the inter-layer medium with a preset thickness after the first etching and forming a first contact hole after the first etching; forming a protection layer on the inter-layer medium, the protection layer covering the bottom and sidewalls of the first contact hole; etching the protection layer; performing a second etching on the retained inter-layer medium with a preset thickness when forming a contact hole, forming a second contact hole after the second etching, with the second contact hole communicating with the first contact hole. The method for forming a contact hole can effectively avoid the phenomena of corner loss appearing in an active area and/or gate side, thus reducing the failure rate of the devices.

(57) **摘要**: 一种接触孔的形成方法，包括提供基底，所述基底上具有有源区和栅极；在所述基底上形成层间介质；对所述层间介质进行形成接触孔时的第一次刻蚀，第一次刻蚀后保留预设厚度的层间介质，且第一次刻蚀后形成了第一接触孔；在所述层间介质上形成保护层，所述保护层覆盖所述第一接触孔的底部和侧壁；对所述保护层进行刻蚀；对所述保留的预设厚度的层间介质进行形成接触孔时的第二次刻蚀，第二次刻蚀后形成了第二接触孔，所述第二接触孔与所述第一接触孔相连通。该接触孔的形成方法，可有效避免在有源区和/或栅极侧部出现角部损失的现象，进而减小了器件的失效率。

WO 2013/064014 A1

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, 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))。

说明书

发明名称: 接触孔的形成方法

[1] 【技术领域】

[2] 本发明涉及半导体制造技术领域，更具体地说，涉及一种接触孔的形成方法。

[3] 【背景技术】

[4] 半导体器件制造过程可分为前段工艺和后段工艺，前段工艺主要在衬底上形成晶体管、电容或电阻等相应器件，后段工艺主要将前段工艺中形成的器件通过金属相连，即主要形成金属互连。其中，在后段工艺中形成金属互连时，首先需要在已形成有晶体管、电容或电阻等相应器件的衬底上形成层间介质（ILD），然后在ILD中形成接触孔，之后在所述ILD上形成金属层，所述金属层填充满ILD中的接触孔，从而使衬底上相应器件的有源区和栅极通过接触孔内的金属与ILD上的金属层相连。

[5] 近几年来，半导体器件的特征尺寸越来越小，这对制造过程中的精度要求越来越高。在0.13μm~0.18μm的制造工艺中，后段工艺中在ILD中形成接触孔时，常会由于工艺窗口限制、光刻过程中的对位不准或设计过程中的偏差等原因而导致出现角部损失（corner loss）。参考图1，图1中示出了层间介质1及层间介质1中所形成的、与有源区4相连的接触孔2，在该接触孔2底部的角部3出现了过刻蚀，被过刻蚀而形成的角部3位于浅沟槽介质层5内。由于所述浅沟槽介质层5用于隔离有源区4，因此，当所述浅沟槽介质层5中的一个角部3被刻蚀而形成接触孔时，严重情况下会使得有源区4内的源或漏与衬底短接，从而使得器件失效。

[6] 现有工艺在形成接触孔时解决角部损失的方法有：在衬底上形成ILD之前，首先形成一层氮氧化硅，之后在所述氮氧化硅上形成ILD，然后再进行接触孔的刻蚀。在刻蚀ILD时，所述氮氧化硅层可作为刻蚀停止层，因此，可解决因ILD不均匀而导致出现的角部损失问题。但是，刻蚀完ILD后，再对所述氮氧化硅层进行刻蚀以形成接触孔时，仍然会出现角部损失的问题。

[7] 因此，采用现有工艺中的方法只能减小形成接触孔时所产生的角部损失，但不能完全消除所述角部损失。

[8] 【发明内容】

[9] 有鉴于此，本发明提供一种接触孔的形成方法，该方法能够完全消除角部损失，进而提高器件的成品率。

[10] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[11] 一种接触孔的形成方法，该方法包括：

[12] 提供基底，所述基底上具有有源区和栅极；

[13] 在所述基底上形成层间介质；

[14] 对所述层间介质进行形成接触孔时的第一次刻蚀，第一次刻蚀后保留预设厚度的层间介质，且第一次刻蚀后形成了第一接触孔；

[15] 在所述层间介质上形成保护层，所述保护层覆盖所述第一接触孔的底部和侧壁；

[16] 对所述保护层进行刻蚀；

[17] 对所述保留的预设厚度的层间介质进行形成接触孔时的第二次刻蚀，第二次刻蚀后形成了第二接触孔，所述第二接触孔与所述第一接触孔相连通。

[18] 优选的，上述方法中，在所述基底上形成层间介质之前，还包括：在所述基底上形成氮氧化硅层；

[19] 在对所述保留的预设厚度的层间介质进行形成接触孔时的第二次刻蚀之后，还包括：对所述氮氧化硅层进行刻蚀，刻蚀后形成第三接触孔，所述第三接触孔与所述第二接触孔相连通。

[20] 优选的，上述方法中，对所述层间介质进行形成接触孔时的第一次刻蚀，具体包括：

[21] 设置预设时间；

[22] 在所述层间介质上形成具有接触孔图案的光刻胶层；

[23] 以所述具有接触孔图案的光刻胶层为掩膜对所述层间介质进行第一次刻蚀，且进行第一次刻蚀的时间为预设时间。

[24] 优选的，上述方法中，所述层间介质的厚度为7300Å。

[25] 优选的，上述方法中，所述预设厚度为3000Å。

[26] 优选的，上述方法中，所述保护层为氮化硅层。

[27] 优选的，上述方法中，所述层间介质包括：下层7000Å的二氧化硅和上层300Å的抗反射层。

[28] 优选的，上述方法中，所述基底为硅衬底。

[29] 优选的，上述方法中，在所述基底上形成层间介质采用化学气相沉积工艺。

[30] 优选的，上述方法中，对所述保护层进行刻蚀采用干法刻蚀工艺。

[31] 从上述技术方案可以看出，本发明所提供的接触孔的形成方法，在对层间介质进行第一次刻蚀后保留了预设厚度的层间介质，与此同时形成了第一接触孔；之后在所述层间介质上形成保护层，所述保护层覆盖所述第一接触孔的底部和侧壁；后续对所述保护层进行刻蚀时，覆盖第一接触孔侧壁的保护层将不会被刻蚀掉，即：在所述第一接触孔的侧壁上保留了部分保护层；最后对保留的预设厚度的层间介质进行形成接触孔时的第二次刻蚀，并形成了第二接触孔，在进行第二次刻蚀时，由于第一接触孔的侧壁上保留了部分保护层，因此，所述保留的部分保护层将保护其正下方的层间介质不被刻蚀掉，从而使最终形成的第二接触孔的宽度小于所述第一接触孔的宽度，当第二接触孔与第一接触孔连通形成一个接触孔时，该接触孔角部不会出现过刻蚀的现象，从而避免了在有源区和/或栅极侧部出现角部损失的现象，进而减小了器件的失效率。

[32] 【附图说明】

[33] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，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是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[34] 图1为现有技术中常见的接触孔的形成过程中出现角部损失现象的结构示意图；

[35] 图2为本发明实施例所提供的一种接触孔的形成方法的流程示意图；

[36] 图3~图8为本发明实施例所提供的接触孔形成过程中器件的剖面结构示意图。

[37] 【具体实施方式】

[38] 下面将结合本发明实施例中的附图，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。

[39] 实施例一

[40] 参考图2，图2为本发明实施例所提供的一种接触孔的形成方法的流程示意图，该方法具体包括如下几个步骤：

[41] 步骤S1：提供基底，所述基底上具有有源区和栅极。

[42] 参考图3，图3中示出了基底100，本发明实施例中所述基底100为硅衬底，其他实施例中，所述基底100还可以为锗、磷化铟或砷化镓等半导体材料。所述基底100一般包括本体层和外延层，在半导体器件制造过程中，光刻、刻蚀或离子注入等工艺进行时的载体一般均为外延层，而本说明书将不再具体区分基底上的本体层和外延层，一律称在基底上或基底内进行各工艺步骤。

[43] 本步骤中所提供的基底100，其上具有栅极104及位于栅极104两侧的侧墙105；基底100内具有深阱区101，深阱区101内具有有源区，所述有源区包括源区102和漏区103，且源区102和漏区103分别位于栅极104两侧。所述基底100内还具有用来隔离有源器件的浅沟槽介质层106。

[44] 步骤S2：在所述基底上形成层间介质。

[45] 参考图4，采用化学气相沉积方法在基底100上形成层间介质107，本实施例中所述层间介质107包括下层的二氧化硅和上层很薄的抗反射层（约为300Å），所述层间介质107的厚度为7300Å。

[46] 具体实施过程中，首先在基底100上形成二氧化硅，之后在所述二氧化硅上形成抗反射层，所述抗反射层可以为氮氧化硅层，所述抗反射层可在下述步骤S6中充当硬掩膜层。图4中没有具体示出二氧化硅和氮氧化硅层，因此，在下面的各步骤中将统称为层间介质107。

[47] 步骤S3：对所述层间介质进行形成接触孔时的第一次刻蚀，第一次刻蚀后保留预设厚度的层间介质，且第一次刻蚀后形成了第一接触孔。

[48] 本发明实施例中以形成连接漏区的接触孔为例进行说明。

[49] 该步骤可包括如下几个步骤：

[50] 步骤S31：设置预设时间。

[51] 本步骤中所述预设时间指的是：在对层间介质进行刻蚀时，刻蚀进行的时间，该时间可预先在刻蚀机上设定。本步骤中设置所述预设时间为50s，其他实施例中根据工艺要求的不同可设置不同的预设时间。但该预设时间小于层间介质被完全刻蚀掉所需时间。

[52] 步骤S32：在所述层间介质上形成具有漏区接触孔图案的光刻胶层。

[53] 首先在所述层间介质上旋涂光刻胶层，然后采用具有漏区接触孔图案的掩膜版对所述光刻胶层进行曝光，曝光之后显影，在所述层间介质上形成了具有漏区接触孔图案的光刻胶层。

[54] 步骤S33：以所述具有漏区接触孔图案的光刻胶层为掩膜对所述层间介质进行第一次刻蚀，且进行第一次刻蚀的时间为预设时间。

[55] 参考图5，以所述具有漏区接触孔图案的光刻胶层（图中未示出）为掩膜对所述层间介质107进行第一次刻蚀，且进行第一次刻蚀的时间为步骤S31中所设置的预设时间。由于所述预设时间小于层间介质107被完全刻蚀掉所需时间，因此，第一次刻蚀后保留了一定厚度的层间介质107（第一刻蚀完成后，已经刻蚀掉了层间介质107上的抗反射层及部分二氧化硅层，所保留的一定厚度的层间介质107为二氧化硅），图中示出了所保留下来的层间介质107的厚度d。对层间介质107进行第一次刻蚀后所形成的接触孔在本发明实施例中称为第一接触孔108，本实施例中所述第一接触孔108的宽度a为光刻胶层上漏区接触孔图案的宽度。

[56] 需要说明的是，根据层间介质107的总厚度、所述预设时间及第一次刻蚀过程中的刻蚀速率，即可计算出第一次刻蚀后所保留的层间介质107的厚度d，因此，该厚度d也可称为预设厚度。

[57] 本实施例中对层间介质107进行第一次刻蚀采用的是各向异性的干法刻蚀工艺，下面所描述的第二次刻蚀也是干法刻蚀。

[58] 步骤S4：在所述层间介质上形成保护层，所述保护层覆盖所述第一接触孔的底部和侧壁。

[59] 参考图6，采用化学气相沉积方法在所述层间介质107上形成保护层109，所述保护层109覆盖所述第一接触孔108的底部和侧壁。本实施例中所述保护层109为氮化硅层，其他实施例中所述保护层109还可以为别的材料，例如：多晶硅。本

实施例中所述保护层109的厚度为300Å。

[60] 步骤S5：对所述保护层进行刻蚀。

[61] 参考图7，采用干法刻蚀工艺对层间介质107上的保护层进行刻蚀，由于干法刻蚀过程属于各向异性刻蚀，故覆盖第一接触孔108侧壁的保护层110不能被刻蚀掉（依据spacer原理），因此，对所述保护层进行刻蚀的结果为：保留了第一接触孔108侧壁上的保护层110，其余部位的保护层均被刻蚀掉了。

[62] 步骤S6：对所述保留的预设厚度的层间介质进行形成接触孔时的第二次刻蚀，第二次刻蚀后形成了第二接触孔，所述第二接触孔与所述第一接触孔相连通。

[63] 该步骤中仍以形成连接漏区的接触孔为例进行说明。

[64] 参考图8，以层间介质107中的抗反射层为硬掩膜，对所述保留的预设厚度为d的层间介质107进行第二次刻蚀。对所述保留的预设厚度为d的层间介质107进行第二次刻蚀后，形成了第二接触孔111，且所述第二接触孔111与第一接触孔108相连通。

[65] 在对所述保留的预设厚度为d的层间介质107进行第二次刻蚀时，由于第一接触孔108侧壁上具有保护层110，所述保护层110的存在可保护其正下方的层间介质112免受刻蚀，因此，第二次刻蚀后所形成的第二接触孔111的宽度b小于所述第一接触孔108的宽度a，且两者之差为第一接触孔108侧壁上保护层110厚度的2倍（假设第一接触孔108两侧侧壁上的保护层110厚度相同）。

[66] 通过控制步骤S4中所形成的保护层的厚度，可控制第一接触孔108侧壁上保护层110的厚度，进而可控制第二接触孔111的宽度b。

[67] 所述第二接触孔111与第一接触孔108相连通共同构成了与漏区103相连的接触孔，由于与漏区103直接相连的为第二接触孔111，因此，所述第二接触孔111的宽度b为与漏区103相连的接触孔的尺寸（CD），故采用本发明所提供的方法，在形成与漏区103相连的接触孔时，能够有效地减小所述接触孔的尺寸。

[68] 而且，由于在对所述保留的预设厚度为d的层间介质107进行第二次刻蚀时，刻蚀工艺中所用的等离子体不会刻蚀对应第一接触孔108侧壁上保护层110正下方的层间介质112，因此，最终形成与漏区103相连的接触孔时，也就不会出现角部损失现象。即使刻蚀时间再稍长些，过刻蚀的区域也位于漏区103内，而不会

位于浅沟槽介质层106内，从而避免了漏区103与基底100的短接，避免了器件失效现象的发生。

[69] 上面详细描述了与漏区相连的接触孔的形成过程，对于与源区相连的接触孔和与栅极相连的接触孔的形成过程与此类似，不再进行描述。

[70] 由上可知，本发明所提供的接触孔的形成方法，对层间介质进行形成接触孔的刻蚀分两次进行（分别简称第一次刻蚀和第二次刻蚀），且在两次刻蚀过程中在层间介质上形成了保护层，并对所述保护层进行了刻蚀，对所述保护层进行刻蚀的结果是：在第一次刻蚀后形成的第一接触孔的侧壁上保留了部分保护层（spacer原理），进而在后续进行第二次刻蚀时，所述保护层可保护其正下方的层间介质免受刻蚀，因此，第二次刻蚀后所形成的第二接触孔的宽度小于第一接触孔的宽度，这一方面减小了接触孔的尺寸，另一方面可避免在有源区或栅极的两侧形成角部损失。对于形成与有源区相连的接触孔来说，可避免在浅沟槽介质层内形成角部损失，进而可避免源/漏与基底的短接，减小了器件失效的风险。

[71] 实施例二

[72] 本实施例在实施例一的基础上又增加了两个步骤，分别如下：

[73] 在实施例一中步骤S2之前，可增加：在所述基底上形成氮氧化硅层；在实施例一中步骤S6之后，可增加：对所述氮氧化硅层进行刻蚀，刻蚀后形成第三接触孔，所述第三接触孔与所述第二接触孔相连通。

[74] 本实施例中在基底上形成层间介质之前，首先在基底上形成了氮氧化硅层，然后在对所述保留的预设厚度的层间介质进行形成接触孔时的第二次刻蚀后，对所述氮氧化硅层进行刻蚀，刻蚀结果是形成了第三接触孔，所述第三接触孔与所述第二接触孔相连通，从而由所述第一接触孔、所述第二接触孔和第三接触孔共同构成了连接有源区或栅极的接触孔。

[75] 本实施例中在形成层间介质前首先形成了氮氧化硅层，该氮氧化硅层可在对层间介质进行第二次刻蚀的过程中作为停止层，从而可避免因层间介质不均匀而产生的角部损失现象，因此，能够更好地避免接触孔形成过程中角部损失现象的发生，减小器件的失效率。

[76] 本发明实施例采用递进的方式对接触孔的形成方法进行描述，每个实施例均有其侧重点，相关、相似之处可相互参考。

[77] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[78] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权利要求书

[权利要求 1] 一种接触孔的形成方法，其特征在于，包括：

提供基底，所述基底上具有有源区和栅极；

在所述基底上形成层间介质；

对所述层间介质进行形成接触孔时的第一次刻蚀，第一次刻蚀后保留预设厚度的层间介质，且第一次刻蚀后形成了第一接触孔；

在所述层间介质上形成保护层，所述保护层覆盖所述第一接触孔的底部和侧壁；

对所述保护层进行刻蚀；

对所述保留的预设厚度的层间介质进行形成接触孔时的第二次刻蚀，第二次刻蚀后形成了第二接触孔，所述第二接触孔与所述第一接触孔相连通。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在所述基底上形成层间介质之前，还包括：在所述基底上形成氮氧化硅层；

在对所述保留的预设厚度的层间介质进行形成接触孔时的第二次刻蚀之后，还包括：对所述氮氧化硅层进行刻蚀，刻蚀后形成第三接触孔，所述第三接触孔与所述第二接触孔相连通。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，对所述层间介质进行形成接触孔时的第一次刻蚀，具体包括：

设置预设时间；

在所述层间介质上形成具有接触孔图案的光刻胶层；

以所述具有接触孔图案的光刻胶层为掩膜对所述层间介质进行第一次刻蚀，且进行第一次刻蚀的时间为预设时间。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述层间介质的厚度为7300Å。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述预设厚度为3000Å。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述保护层为氮化硅层

。

[权利要求 7] 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述层间介质包括：下层7000Å的二氧化硅和上层300Å的抗反射层。

[权利要求 8] 根据权利要求1~7任一项所述的方法，其特征在于，所述基底为硅衬底。

[权利要求 9] 根据权利要求1~7任一项所述的方法，其特征在于，在所述基底上形成层间介质采用化学气相沉积工艺。

[权利要求 10] 根据权利要求1~7任一项所述的方法，其特征在于，对所述保护层进行刻蚀采用干法刻蚀工艺。

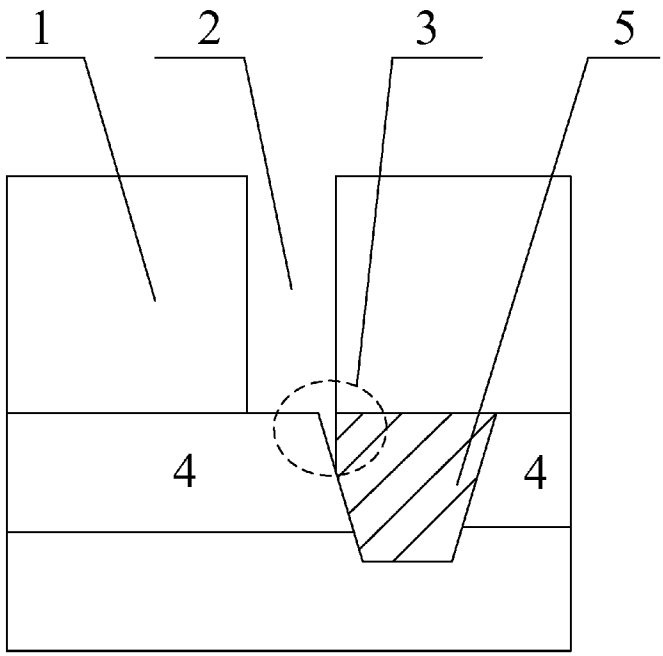

图 1

S1
提供基底，所述基底上具有有源区和栅极
S2
在所述基底上形成层间介质
对所述层间介质进行形成接触孔时的第一次刻蚀，
第一次刻蚀后保留预设厚度的层间介质，
且第一次刻蚀后形成了第一接触孔
S3
在所述层间介质上形成保护层，所述保护层覆盖
所述第一接触孔的底部和侧壁
S4
对所述保护层进行刻蚀
S5
对所述保留的预设厚度的层间介质进行形成接触孔时的
第二次刻蚀，第二次刻蚀后形成了第二接触孔，
所述第二接触孔与所述第一接触孔相连通
S6

图 2

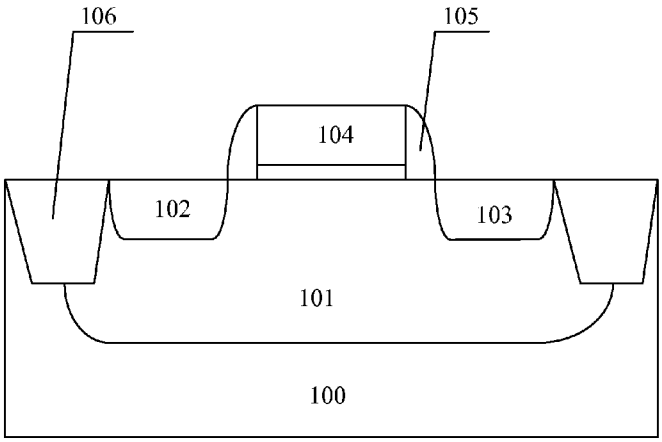

图 3

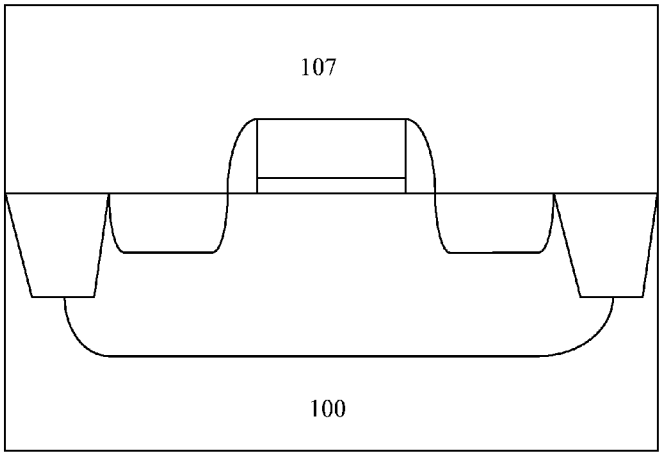

图 4

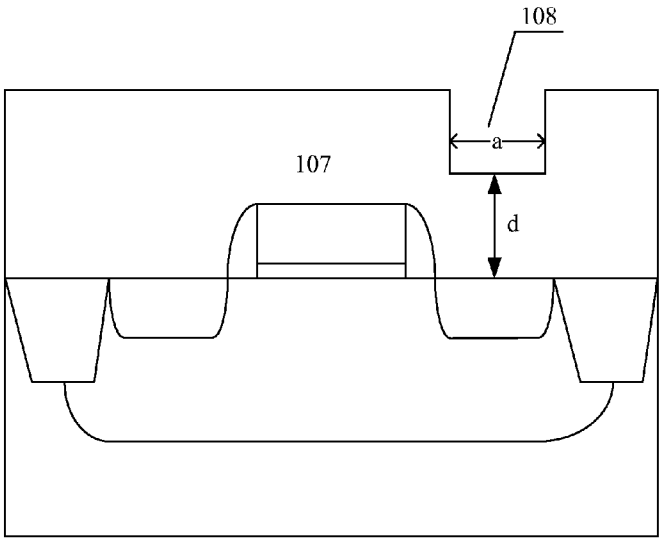

图 5

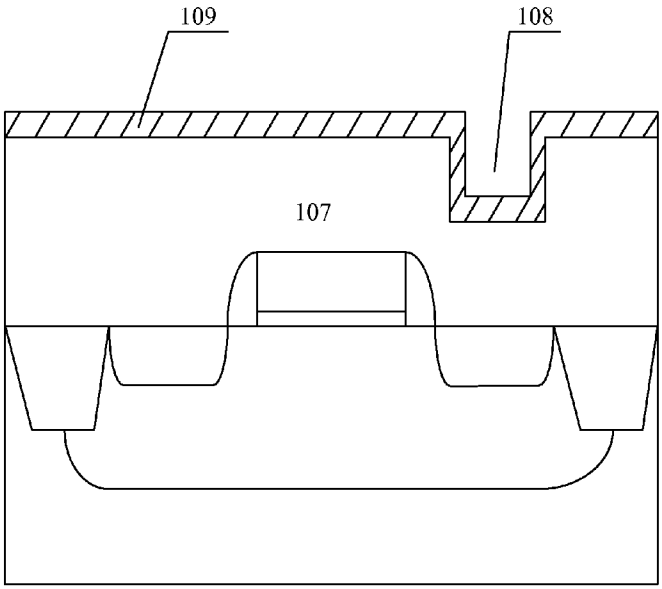

图 6

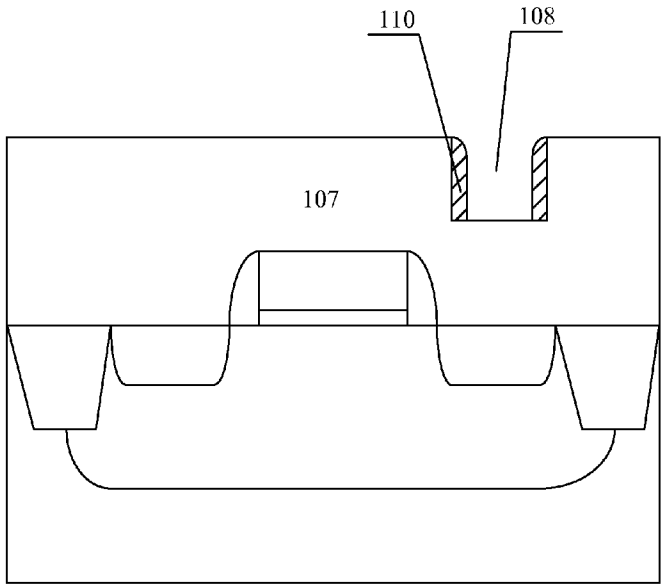

图 7

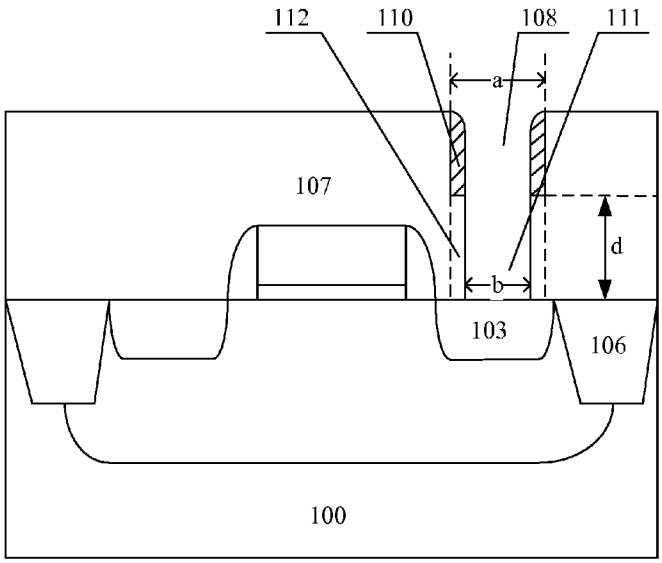

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/083049

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/768 (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: 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)

EPODOC, WPI, CNKI, CPRS: through hole, width, contact hole, contact via?, side wall, spacer, sidewall, etch, etching, etched, feature size, cd, critical dimension

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101355051 A (DONGBU HITEK CO., LTD.), 28 January 2009 (28.01.2009), description, page 7, line 15 to page 10, line 4, and figures 3A-3I	1-10
X	CN 101295643 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL (SHANGHAI) CORP.), 29 October 2008 (29.10.2008), description, page 5, line 6 to page 8, line 2, and figures 1-7	1-10
X	CN 101202245 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL (SHANGHAI) CORP.), 18 June 2008 (18.06.2008), description, page 5, line 13 to page 8, line 21, and figures 1-9	1-10
X	US 6475811 B1 (ADVANCED MICRO DEVICES, INC.), 05 November 2002 (05.11.2002), description, column 3, line 19 to column 4, line 47, and figures 1-4	1-10
A	US 6803307 B1 (MACRONIX INTERNATIONAL CO., LTD.), 12 October 2004 (12.10.2004), the whole document	1-10

☐ 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
04 January 2013 (04.01.2013)	**17 January 2013 (17.01.2013)**
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 **ZHANG, Jian** Telephone No.: (86-10) **62412094**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/083049

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101355051 A	28.01.2009	US 2009026617 A1	29.01.2009
		KR 20090011201 A	02.02.2009
		KR 100881517 B1	05.02.2009
		US 7842615 B2	30.11.2010
		CN 101355051 B	16.02.2011
CN 101295643 A	29.10.2008	CN 101295643 B	19.05.2010
CN 101202245 A	18.06.2008	US 2008146030 A1	19.06.2008
		US 7534711 B2	19.05.2009
		CN 100517648 C	22.07.2009
US 6475811 B1	05.11.2002	None	
US 6803307 B1	12.10.2004	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/083049

A. 主题的分类

H01L21/768(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: 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）)

EPODOC, WPI, CNKI,CPRS:接触孔，通孔，侧壁，尺寸，宽，刻蚀，蚀刻，contact hole，contact via?，side wall，spacer，sidewall，etch，etching，etched，feature size，cd，critical dimension

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	CN101355051A（东部高科股份有限公司）28.1 月 2009（28.01.2009） 说明书第 7 页第 15 行至第 10 页第 4 行，附图 3A-3I	1-10
X	CN101295643A（中芯国际集成电路制造(上海)有限公司）29.10 月 2008（29.10.2008）说明书第 5 页第 6 行至第 8 页第 2 行，附图 1-7	1-10
X	CN101202245A（中芯国际集成电路制造(上海)有限公司）18.6 月 2008（18.06.2008）说明书第 5 页第 13 行至第 8 页第 21 行，附图 1-9	1-10
X	US6475811B1（超微半导体公司）05.11 月 2002（05.11.2002） 说明书第 3 栏第 19 行至第 4 栏第 47 行，附图 1-4	1-10
A	US6803307B1（旺宏电子股份有限公司）12.10 月 2004（12.10.2004） 全文	1-10

☐ 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
04.1 月 2013（04.01.2013）	**17.1 月 2013 (17.01.2013)**
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 张健 电话号码：(86-10) **62412094**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/083049

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101355051A	28.01.2009	US2009026617A1	29.01.2009
		KR20090011201A	02.02.2009
		KR100881517B1	05.02.2009
		US7842615B2	30.11.2010
		CN101355051B	16.02.2011
CN101295643A	29.10.2008	CN101295643B	19.05.2010
CN101202245A	18.06.2008	US2008146030A1	19.06.2008
		US7534711B2	19.05.2009
		CN100517648C	22.07.2009
US6475811B1	05.11.2002	无	
US6803307B1	12.10.2004	无	