

## (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  
2014 年 1 月 16 日 (16.01.2014)



(10) 国际公布号  
**WO 2014/008684 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
H01L 21/203 (2006.01) C23C 14/34 (2006.01)  
H01L 21/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/079176
- (22) 国际申请日: 2012 年 7 月 26 日 (26.07.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201210245146.3 2012 年 7 月 13 日 (13.07.2012) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中国科学院微电子研究所 (INSTITUTE OF MICROELECTRONICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区北土城西路 3 号, Beijing 100029 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 付作振 (FU, Zuozhen) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区北土城西路 3 号, Beijing 100029 (CN)。 殷华湘 (YIN, Huaxiang) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区北土城西路 3 号, Beijing 100029 (CN)。 闫江 (YAN, Jiang) [CN/CN];

中国北京市朝阳区北土城西路 3 号, Beijing 100029 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区西三环北路 87 号国际财经中心 D 座 11 层, Beijing 100089 (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, 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, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR PREPARING TIN THROUGH PVD

(54) 发明名称: PVD 制备 TiN 的方法

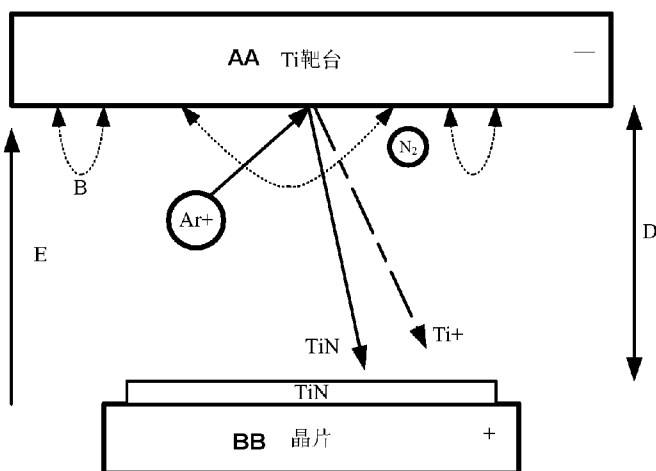


图 1 / FIG.1

AA Ti target

BB Chip

(57) Abstract: Disclosed is a method for preparing TiN through PVD, comprising: in a vacuum environment inflated with nitrogen and a noble gas, making the noble gas to have glow discharge to form noble gas ions; nitriding a chip surface and a Ti target surface by using the nitrogen; the noble gas ions bombarding the Ti target surface under electric field acceleration for sputtering TiN and Ti ions; the TiN depositing, under the action of the electric field, on the chip surface to form a TiN layer, and the Ti ions being incident on the chip surface to make the TiN layer to have a stress. The method is characterized in that: kinetic energy when the Ti ions are incident on the chip surface is increased to improve a non-crystallization rate of the TiN layer, thereby increasing the stress of the TiN layer. The method for preparing TiN through PVD according to the present invention improves kinetic energy when the Ti ions are incident on the chip surface by controlling process parameters to improve the non-crystallization rate of the TiN, thereby increasing the stress of the TiN thin film.

(57) 摘要: 本发明公开了一种 PVD 制备 TiN 的方法, 包括: 在充有氮气和稀有气体的真空条件下, 使得稀有气体辉光放电形成稀有气体离子; 利用氮气将晶片表面以及 Ti 靶台表面氮化; 稀有气体离子在电场加速下轰击 Ti 靶台表面, 溅射出

TiN 以及 Ti 离子; TiN 在磁场作用下沉积在晶片表面形成 TiN 层, 而 Ti 离子入射在晶片表面而使得 TiN 层具有应力; 其特征在于: 提高 Ti 离子入射到晶片表面的动能, 从而提高 TiN 层的非晶化率, 进而提高 TiN 层的应力。依照本发明的 PVD 制备 TiN 的方法, 通过控制工艺参数而提高 Ti 离子入射到晶片上的动能, 从而提高了 TiN 非晶化率进而提高了 TiN 薄膜的应力。

WO 2014/008684 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, **本国际公布:**

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,

CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

## PVD 制备 TiN 的方法

本申请要求 2012 年 7 月 13 日提交的、申请号为 201210245146.3、发明名称为“PVD 制备 TiN 的方法”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

本发明涉及一种半导体器件制造方法，特别是涉及一种 PVD 制备 TiN 薄膜的方法。

### 背景技术

随着大规模集成电路技术的不断发展，电路的集成度不断提高，MOSFET 器件的特征尺寸已经到了 22nm 以下的技术结点。事实上，当进入 90nm 的技术结点之后，单纯的通过缩小栅长以满足摩尔定律的要求已经越来越困难了。因为随着栅长的缩短，被用来抑制短沟道效应的沟道重掺杂引入的沟道掺杂散射、强场效应以及寄生电阻的增加，导致沟道载流子迁移率降低，影响了器件电学性能的提升。在这种背景下，应变工程应运而生，它是提高沟道载流子迁移率的重要方法之一。

这种技术通过在器件制造过程中引入各种应力源，如应变覆层（Strained Overlayers）、应力记忆（Stress Memorization）、以及嵌入式 SiGe（Embedded-SiGe, eSiGe），来对沟道施加应力。而适当的应力能够提高沟道载流子的迁移率，进而在不缩小沟道尺寸的前提下实现器件电学性能的提高。

从 45nm 开始金属栅被引入 CMOS 器件中，并且得到了大规模应用，而作为 SMT 技术思想的延伸，通过金属栅向沟道引入应力的方法也随之诞生，这种应力的引入主要针对 nMOS 器件，TiNx 作为 nMOS 器件的金属栅材料其应力的研究成为必要课题。

现有的 TiN 薄膜制备方法，例如蒸发、（磁控）溅射、PECVD 等等，通过控制工艺参数可以获得 1~2GPa 应力的 TiNx 薄膜。然而，随着器件尺寸持续缩减，对于沟道区载流子迁移率提高的需求日益增强，上述传统的 TiNx 薄膜制备方法以及工艺参数选择难以满足进一步提高器件驱动能力的需求。

### 发明内容

由上所述，本发明的目的在于通过合理优化 PVD 制备 TiN 薄膜的工艺参数来提高应力，从而可以有效增强沟道区载流子迁移率，进一步提高器件性能。

为此，本发明提供了一种 PVD 制备氮化钛的方法，包括：在充有氮气和稀有气体的真空条件下，使得稀有气体辉光放电形成稀有气体离子；利用氮气将晶片表面以及钛靶台表面氮化；稀有气体离子在电场加速下轰击钛靶台表面，溅射出钛离子以及氮化钛；氮化钛在磁场作用下沉积在晶片表面形成氮化钛层，而同时钛离子入射在晶片表面而使得氮化钛层具有应力；其特征在于：提高钛离子入射到晶片表面的动能，从而提高氮化钛层的非晶化率，进而提高氮化钛层的应力。

其中，提高钛离子入射到晶片表面的动能的步骤进一步包括：缩短晶片与钛靶台之间的距离。其中，晶片与钛靶台之间的距离为 190mm~260mm。

其中，提高钛离子入射到晶片表面的动能的步骤进一步包括：提高溅射功率。其中，溅射功率为 100w~2000w。

进一步包括提高氮气的流量。其中，氮气的流量为 1.5~10.0 SCCM。

进一步包括减小氮化钛层厚度。其中，TiN 层厚度为 6~100nm。

其中，氮化钛层的应力为 0~-6.5GPa。

依照本发明的 PVD 制备 TiN 的方法，通过控制工艺参数而提高 Ti 离子入射到晶片上的动能，从而提高了 TiN 非晶化率进而提高了 TiN 薄膜的应力。

## 附图说明

以下参照附图来详细说明本发明的技术方案，其中：

图 1 示意性示出了根据本发明实施例的 TiN 薄膜溅射方法的示意图；以及

图 2~5 分别示意性示出了不同靶台-晶片距离、功率、流量、厚度下得到的 TiNx 薄膜应力。

## 具体实施方式

以下参照附图并结合示意性的实施例来详细说明本发明技术方案的特征及其技术效果，公开了一种 PVD 制备 TiNx 的方法。需要指出的是，类似的附图标记表示类似的结构，本申请中所用的术语“第一”、“第二”、“上”、“下”等等可用于修饰各种器件结构或制造工序。这些修饰除非特别说明并非暗示所修饰器件结构或制造工序的空间、次序或层级关系。

本发明可以采用通用的（磁控）溅射设备来完成 TiNx 的制备。值得注意的是，在本申请下文中，为了简便起见，有时将钛的氮化物（氮化钛）简称为 TiN 而省略了

N 含量  $x$  的标记,但是并非意在将  $x$  限定为具体的整数 1,实质上  $x$  可以是 0~4 的任意数并且不限于整数。

如图 1 所示,在充有反应气体—氮气和溅射气体—稀有气体(He、Ne、Ar、Kr、Xe 等,优选 Ar 以及更大质量的原子以增强轰击溅射效果)的真空条件(例如溅射时气压恒定为 8mtorr)下,使得溅射气体辉光放电而电离出稀有气体的离子,此时氮气使得 Ti 靶材表面以及晶片(例如单晶 Si 晶片)表面氮化;稀有气体离子在电场作用下加速轰击靶材 Ti 的表面,溅射出 TiN 原子;在电磁场的作用下,TiN 原子落在晶片上,沉积为 TiN 薄膜。在此过程中,除了 TiN 原子会落在晶片上之外,Ar 等稀有气体轰击 Ti 靶材表面也会溅射出 Ti 离子,该 Ti 离子除了与氮气反应之外,还持续轰击晶片上已有的 TiN 薄膜,从而使得晶片表面的 TiN 薄膜局部非晶化而具有一定应力。

本发明人根据理论分析以及多次实验数据验证,得到了本发明的核心技术方案,也即通过提高 Ti 离子入射到晶片上的动能来提高 TiN 的非晶化率,从而可以提高 TiN 薄膜的应力。

具体地,提高 Ti 离子入射到晶片上的动能至少可以包括以下两种途径:

1) 缩短图 1 中晶片与靶台之间的间距  $D$ 。现有的溅射腔室中该距离  $D$  一般是 260mm,依照本发明实施例的方法中,该距离缩减为 190mm。由于距离缩减,在相同的电压下,电场大大增强,因此 Ti 离子在电场中获得更高的加速,从而晶片表面上沉积的 TiN 薄膜的非晶化率大大提高,可以有效提高 TiN 薄膜应力。如图 2 所示,可见在 190mm~260mm 的范围内,随着距离  $D$  减小,TiN 薄膜的应力显著增大,因此应该尽可能的缩短间距  $D$ 。

2) 增大溅射功率。在现有的常规溅射腔室中,溅射功率一般是 50~200w,然而依照本发明的方法提高了该溅射功率,例如是 100w~2000w,并且优选地为 800w~2000w,更优选地为 1500w~2000w。如图 3 所示,可见在 100w~2000w 的范围内,随着溅射功率增大,相同距离内电磁场增强,Ti 离子获得更大的动能,从而提高了 TiN 的非晶化率,进而提高了薄膜应力,因此应该尽可能地增大溅射功率。

此外,依照本发明的方法中,可以通过增大氮气流量来进一步增大薄膜应力。如图 4 所示,可见随着氮气流量的增加,薄膜应力也有显著增大。这是因为 TiN 中 N 含量增大使得薄膜本身晶格结构变化,本征应力增大。因此,本发明中氮气的流量优选 1.5~10.0 SCCM,更优选地在 3.0~10.0 SCCM,最佳在 7.5~10.0 SCCM。

如图 5 所示,可见随着晶片上最后得到的 TiN 薄膜厚度减小,TiN 应力显著增大,

这是因为相同动能的 Ti 离子在厚度较小的 TiN 薄层中轰击得到的微细晶格裂纹可以传播穿越的深度占总 TiN 厚度的比例更大，也即 Ti 离子轰击得到的非晶化区域的占比更加广大，因此局部产生的应力也更大。在本发明实施例中，TiN 薄膜的厚度例如是 6~100nm，并且优选地为 6~50nm，以及更优选地为 6~10nm。

综合上述图 2~图 5 可见，随着优化各种工艺参数，可以使得制备得到的 TiN 薄膜具有的应力高达-6.5GPa，例如+1.0~-6.5GPa 并优选 0~-6.5GPa，远远超过传统 PECVD、磁控溅射工艺得到的最多±2GPa 的应力。

依照本发明的 PVD 制备 TiN 的方法，通过控制工艺参数而提高 Ti 离子入射到晶片上的动能，从而提高了 TiN 非晶化率进而提高了 TiN 薄膜的应力。

尽管已参照一个或多个示例性实施例说明本发明，本领域技术人员可以知晓无需脱离本发明范围而对器件结构做出各种合适的改变和等价方式。此外，由所公开的教导可做出许多可能适于特定情形或材料的修改而不脱离本发明范围。因此，本发明的目的不在于限定在作为用于实现本发明的最佳实施方式而公开的特定实施例，而所公开的器件结构及其制造方法将包括落入本发明范围内的所有实施例。

## 权 利 要 求

1、一种 PVD 制备氮化钛的方法，包括：

在充有氮气和稀有气体的真空条件下，使得稀有气体辉光放电形成稀有气体离子；

利用氮气将晶片表面以及钛靶台表面氮化；

稀有气体离子在电场加速下轰击钛靶台表面，溅射出钛离子以及氮化钛；

氮化钛在磁场作用下沉积在晶片表面形成氮化钛层，而同时钛离子入射在晶片表面而使得氮化钛层具有应力；

其特征在于：提高钛离子入射到晶片表面的动能，从而提高氮化钛层的非晶化率，进而提高氮化钛层的应力。

2、如权利要求 1 的方法，其中，提高钛离子入射到晶片表面的动能的步骤进一步包括：缩短晶片与钛靶台之间的距离。

3、如权利要求 2 的方法，其中，晶片与钛靶台之间的距离为 190mm~260mm。

4、如权利要求 1 的方法，其中，提高钛离子入射到晶片表面的动能的步骤进一步包括：提高溅射功率。

5、如权利要求 4 的方法，其中，溅射功率为 100w~2000w。

6、如权利要求 1 的方法，进一步包括提高氮气的流量。

7、如权利要求 6 的方法，其中，氮气的流量为 1.5~10.0 SCCM。

8、如权利要求 1 的方法，进一步包括减小氮化钛层厚度。

9、如权利要求 8 的方法，其中，氮化钛层厚度为 6~100nm。

10、如权利要求 1 的方法，其中，氮化钛层的应力为 0~-6.5GPa。

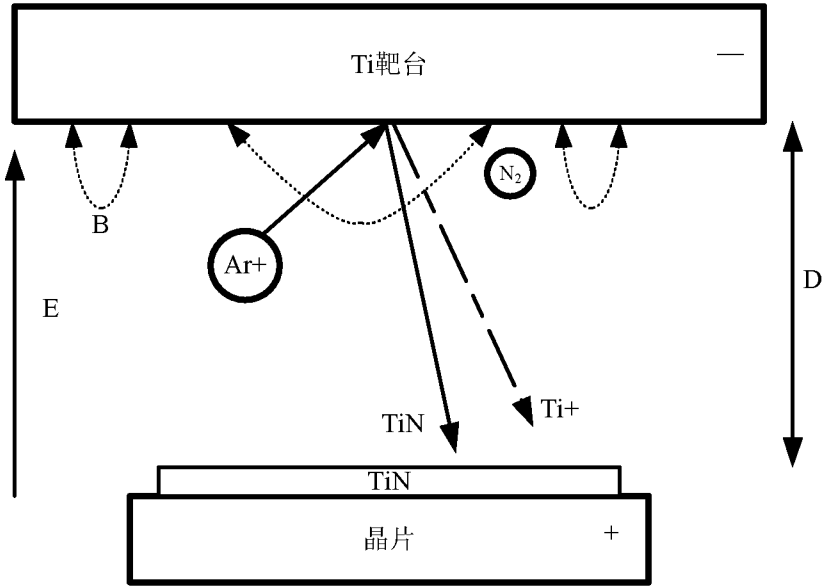


图1

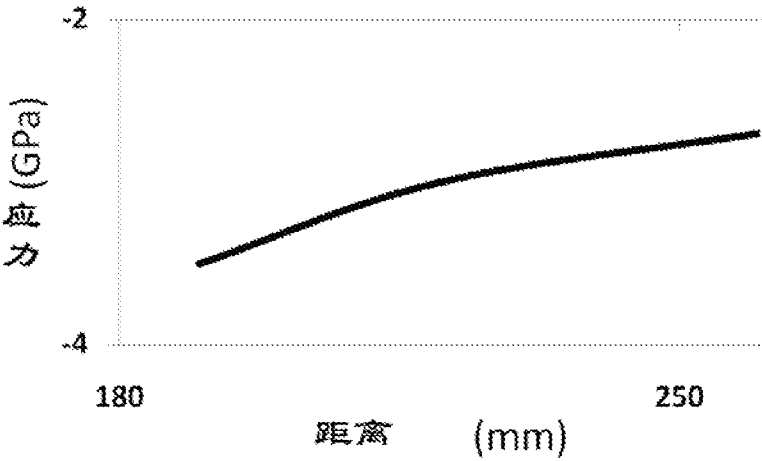


图2

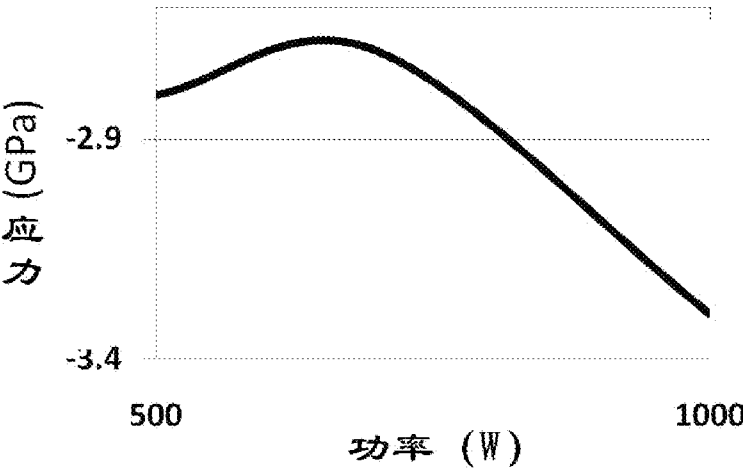


图3

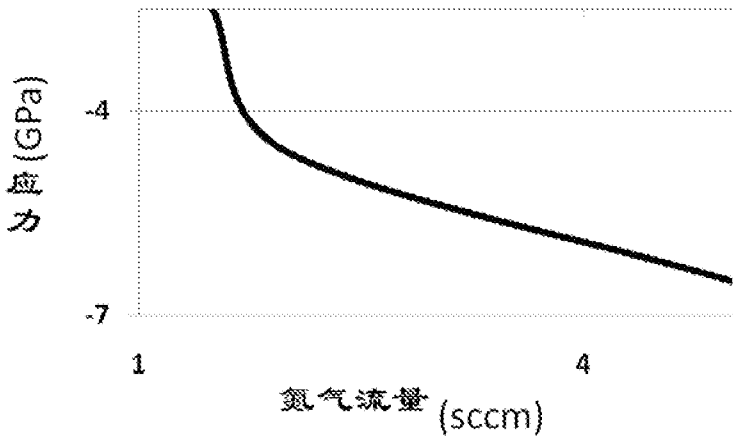


图4

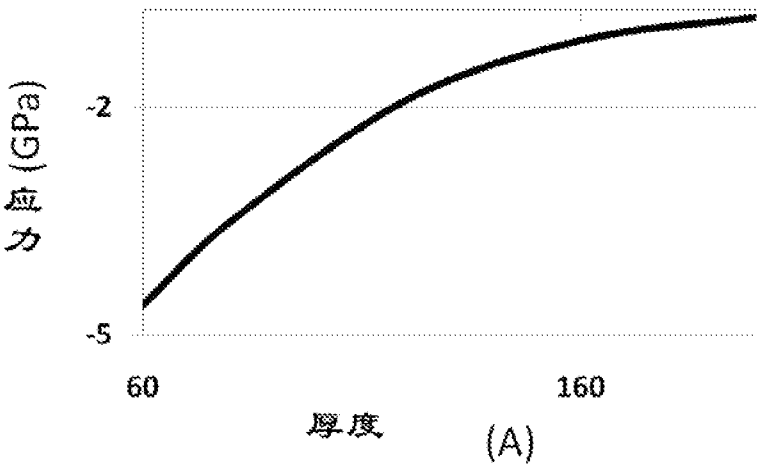


图5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2012/079176****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

See the extra sheet

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 21/-; C23C 14/-; H01L 31/-

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)

WPI, CNTXT, CPRSABS, CNKI: PVD, physical vapor deposition, titanium nitride, TiN, Ar, stress, wafer, spurt, deposition, distance, space, argon, nitrogen, power, target, amorphous

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | CN 102394218 A (SHANGHAI HUALI MICROELECTRONICS CORPORATION), 28 March 2012 (28.03.2012), description, paragraphs [0022]-[0031], and figures 2-4 | 1, 2, 4, 6, 8, 10     |
| Y         |                                                                                                                                                  | 3, 5, 7, 9            |
| Y         | CN 1896298 A (APPLIED MATERIALS, INC.), 17 January 2007 (17.01.2007), description, page 11, the last paragraph to page 12, paragraph 1           | 3                     |
| Y         | WO 2011117916 A1 (CANON ANELVA CORPORATION), 29 September 2011 (29.09.2011), description, paragraphs [104]-[128]                                 | 5, 7, 9               |
| A         | US 2010032842 A1 (SMITH, S.F. et al.), 11 February 2012 (11.02.2010), the whole document                                                         | 1-10                  |

☐ 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<br>10 April 2013 (10.04.2013)                                                                                                                            | Date of mailing of the international search report<br><b>18 April 2013 (18.04.2013)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>PENG, Lijuan</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62411580</b>     |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2012/079176**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family     | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|
| CN 102394218 A                             | 28.03.2012       | None              |                  |
| WO 2011117916 A1                           | 29.09.2011       | US 20130048489 A1 | 28.02.2013       |
|                                            |                  | KR 20120131230 A  | 04.12.2012       |
|                                            |                  | CN 102822379 A    | 12.12.2012       |
| CN 1896298 A                               | 17.01.2007       | US 2007012558 A1  | 18.01.2007       |
|                                            |                  | KR 100776861 B1   | 16.11.2007       |
|                                            |                  | EP 1746181 A2     | 24.01.2007       |
|                                            |                  | EP 1746181 A3     | 30.03.2011       |
|                                            |                  | TWI 285681 B      | 21.08.2007       |
|                                            |                  | TW 200702468 A    | 16.01.2007       |
|                                            |                  | KR 20070008369 A  | 17.01.2007       |
|                                            |                  | JP 4892227 B2     | 07.03.2012       |
|                                            |                  | JP 2007023376 A   | 01.02.2007       |
| US 2010032842 A1                           | 11.02.2010       | US 8328585 B2     | 11.12.2012       |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2012/079176**

## CONTINUATION: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/203 (2006.01) i

H01L 21/02 (2006.01) i

C23C 14/34 (2006.01) i

# 国际检索报告

国际申请号  
**PCT/CN2012/079176**

## A. 主题的分类

参见附加页

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: H01L21/-; C23C14/-; H01L31/-

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))

WPI, CNTXT,CPRSABS,CNKI: PVD,physical vapor deposition, titanium nitride, TiN, Ar, stress,wafer, spurt, 沉积, 氮化钛, 应力, 距离, 间距, 氩, 氮, 晶片, 溅射, 功率, 靶, 非晶

## 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    | CN102394218 A (上海华力微电子有限公司) 28.3 月 2012 (28.03.2012)<br>说明书第[0022]-[0031]段;附图 2-4 | 1,2,4,6,8,10 |
| Y    |                                                                                   | 3,5,7,9      |
| Y    | CN1896298 A(应用材料公司) 17.1 月 2007 (17.01.2007)<br>说明书第 11 页最后一段至第 12 页第 1 段         | 3            |
| Y    | WO2011117916 A1(佳能安内华股份有限公司)29.9 月 2011(29.09.2011)<br>说明书第[104]-[128]段           | 5,7,9        |
| A    | US2010032842 A1(STEPHEN F.SMITH et al.) 9.2 月 2012 (11.02.2010)<br>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  
10.4 月 2013 (10.04.2013)

国际检索报告邮寄日期  
**18.4 月 2013 (18.04.2013)**

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  
  
**彭丽娟**  
电话号码: (86-10) **62411580**

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2012/079176**

| 检索报告中引用的<br>专利文件 | 公布日期       | 同族专利             | 公布日期       |
|------------------|------------|------------------|------------|
| CN102394218 A    | 28.03.2012 | 无                |            |
| WO2011117916 A1  | 29.09.2011 | US20130048489 A1 | 28.02.2013 |
|                  |            | KR20120131230 A  | 04.12.2012 |
|                  |            | CN102822379 A    | 12.12.2012 |
| CN1896298 A      | 17.01.2007 | US2007012558 A1  | 18.01.2007 |
|                  |            | KR100776861 B1   | 16.11.2007 |
|                  |            | EP1746181 A2     | 24.01.2007 |
|                  |            | EP1746181 A3     | 30.03.2011 |
|                  |            | TWI285681 B      | 21.08.2007 |
|                  |            | TW200702468 A    | 16.01.2007 |
|                  |            | KR20070008369 A  | 17.01.2007 |
|                  |            | JP4892227 B2     | 07.03.2012 |
|                  |            | JP2007023376 A   | 01.02.2007 |
| US2010032842 A1  | 11.02.2010 | US8328585 B2     | 11.12.2012 |

续: A.主题的分类

H01L 21/203 (2006.01) i

H01L 21/02 (2006.01) i

C23C14/34 (2006.01) i