

(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
2012 年 9 月 20 日 (20.09.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/122787 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/283 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/080264
- (22) 国际申请日: 2011 年 9 月 28 日 (28.09.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110063760.3 2011 年 3 月 17 日 (17.03.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 复旦大学 (FUDAN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国上海市杨浦区邯郸路 220 号, Shanghai 200433 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 吴东平 (WU, Dongping) [CN/CN]; 中国上海市杨浦区邯郸路 200 号, Shanghai 200043 (CN)。 张世理 (ZHANG, Shili) [CN/CN]; 中国上海市杨浦区邯郸路 200 号, Shanghai 200043 (CN)。 朱志伟 (ZHU, Zhiwei) [CN/CN]; 中国上海市杨浦区邯郸路 200 号, Shanghai 200043 (CN)。 张卫 (ZHANG, Wei) [CN/CN]; 中国上海市杨浦区邯郸路 200 号, Shanghai 200043 (CN)。
- (74) 代理人: 上海晨皓知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHANGHAI CHENHAO INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM GENERAL PARTNER-

SHIP); 中国上海市黄浦区制造局路 787 号二幢 202B 室, Shanghai 200011 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING METAL-SEMICONDUCTOR COMPOUND THIN-FILM

(54) 发明名称: 金属半导体化合物薄膜的制备方法

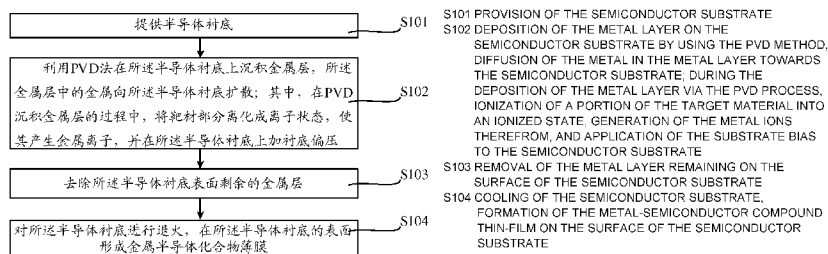


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a metal-semiconductor compound thin-film. In the method, when depositing a metal layer (103) via a physical vapor deposition (PVD) process, a portion of a target material is ionized into an ionized state, and metal ions are produced therefrom. A substrate bias is applied to a semiconductor substrate (101), allowing the metal ions to move in an accelerated speed towards the semiconductor substrate (101) and to enter the semiconductor substrate (101), thereby increasing the thickness of the metal-semiconductor compound thin-film (105) ultimately formed. By controlling the magnitude of the substrate bias on the semiconductor substrate (101), the quantity of metal ions entering the semiconductor substrate (101) can be regulated, thereby regulating the thickness of the metal-semiconductor compound thin-film (105) ultimately formed.

[见续页]



WO 2012/122787 A1



(57) 摘要:

提供了一种金属半导体化合物薄膜的制备方法，该方法通过在 PVD 沉积金属层（103）的过程中，将靶材的一部分离化成离子状态，使其产生金属离子；并在半导体衬底（101）上加衬底偏压，使得所述金属离子加速向所述半导体衬底（101）运动，并进入所述半导体衬底（101），从而使得最终形成的金属半导体化合物薄膜（105）的厚度加厚；并且通过控制加在所述半导体衬底（101）上的衬底偏压的大小，可调节进入所述半导体衬底（101）中的金属离子的数量，从而调整最终形成的金属半导体化合物薄膜（105）的厚度。

金属半导体化合物薄膜的制备方法

5 技术领域

本发明涉及微电子器件技术领域，尤其涉及一种金属半导体化合物薄膜的制备方法。

背景技术

10 作为金属电极的金属半导体化合物薄膜被广泛用于金属氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）的源漏极和栅极，形成和硅、锗或硅-锗半导体的金-半接触。

金属半导体化合物薄膜的主要作用从一开始的为简单的二极管提供可靠的接触，到近来利用自对准金属半导体化合物薄膜形成工艺（salicide）为MOSFET
15 形成低阻源漏接触和低方块电阻栅电极，在CMOS器件尺寸的微缩化及提高器件性能上起着非常重要的作用。随着半导体制备工艺技术的进步，金属半导体化合物薄膜从早期的硅化钛（ TiSi_2 ）、硅化钴（ CoSi_2 ）发展到现在主流的的硅化镍（ NiSi ）或掺铂硅化镍（ Ni(Pt)Si ）。

并且随着器件尺寸的缩小，金属半导体化合物薄膜的厚度也要求越来越薄。
20 传统的制备金属半导体化合物薄膜的方法（例如硅化钛工艺、硅化钴工艺、硅化镍工艺等）不利于形成超薄金属半导体化合物薄膜。

专利申请“形成超薄可控的金属硅化物的方法”（申请公布号为CN101764058A的中国专利申请）公开了一种制备金属硅化物的方法，该方法通过在硅衬底上沉积金属层，金属层向硅衬底扩散后去除硅衬底表面剩余的金属，
25 并进行退火，从而硅衬底表面形成金属硅化物。由于金属向硅衬底扩散存在一扩散饱和度，因此扩散的金属是有限的，并且是一定的，从而该方法制备的金属硅化物的厚度非常薄（通常为3~4nm），并且该厚度是可控的。

一般情况下，金属层是通过物理气相沉积（PVD, Physical Vapor Deposition）形成的，并且在沉积金属时，轰击产生的金属粒子不进行离子化处理，而且硅

衬底也不施加偏压。

然而，上述方法也存在如下缺点：由于常温下向硅衬底扩散的金属是有限的，因而不能制备更厚的金属硅化物薄膜；而在某些集成电路制程下，所需的金属硅化物薄膜的厚度比上述方法得到的金属硅化物薄膜的厚度要稍厚。

5 因此，有必要提供一种改进的金属半导体化合物薄膜的制备方法。

发明内容

本发明的目的在于提供一种金属半导体化合物薄膜的制备方法，以得到合适厚度的超薄金属半导体化合物薄膜。

10 为解决上述问题，本发明提出一种金属半导体化合物薄膜的制备方法，该方法包括如下步骤：

提供半导体衬底；

利用 PVD（物理气相沉积，Physical Vapor Deposition）法在所述半导体衬底上沉积金属层，所述金属层中的金属向所述半导体衬底扩散；其中，在 PVD 沉积金属层的过程中，将靶材部分离化成离子状态，使其产生金属离子，并在所
15 述半导体衬底上加衬底偏压；

去除所述半导体衬底表面剩余的金属层；以及

对所述半导体衬底进行退火，在所述半导体衬底的表面形成金属半导体化合物薄膜。

20 可选的，所述金属半导体化合物薄膜的厚度为 3~11nm。

可选的，所述将靶材部分离化成离子状态是通过在所述靶材上加第一偏压实现的。

可选的，所述第一偏压为直流偏压、交流偏压或脉冲偏压中的任一种。

可选的，所述衬底偏压为直流偏压、交流偏压或脉冲偏压中的任一种。

25 可选的，所述半导体衬底为硅或绝缘层上硅，所述金属半导体化合物薄膜为金属硅化物。

可选的，所述半导体衬底为锗或绝缘层上锗，所述金属半导体化合物薄膜为金属锗化物。

可选的，所述金属半导体化合物薄膜由金属与所述半导体衬底反应生成，

其中，所述金属为镍、钴、钛、锆中的任一种，或镍、钴、钛、锆中的任一种并掺入铂。

可选的，所述金属中还掺入了钨和/或钼。

可选的，在所述半导体衬底上沉积金属层时的衬底温度为 0~300℃。

5 可选的，所述退火的温度为 200~900℃。

本发明由于采用上述技术方案，使之与现有技术相比，具有以下优点和积极效果：

1) 本发明提供的金属半导体化合物薄膜的制备方法，通过在 PVD 沉积金属层的过程中，将靶材部分离化成离子状态，使其产生金属离子，并在半导体衬底上加衬底偏压，使得所述金属离子加速向所述半导体衬底运动，并进入所述半导体衬底，从而使得扩散至所述半导体衬底表面的金属离子更多，扩散深度更深，因而最终形成的金属半导体化合物薄膜的厚度加厚；

2) 本发明提供的金属半导体化合物薄膜的制备方法，通过调整衬底偏压的大小可调整进入半导体衬底中的金属离子的数量，从而使得最终形成的金属半导体化合物薄膜的厚度可调。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的金属半导体化合物薄膜的制备方法的步骤流程图；

20 图 2A 至图 2C 为本发明实施例提供的金属半导体化合物薄膜的制备方法的各步骤对应的器件截面图。

具体实施方式

25 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的金属半导体化合物薄膜的制备方法作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书，本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比率，仅用于方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

本发明的核心思想在于，提供一种金属半导体化合物薄膜的制备方法，该方法通过在 PVD 沉积金属层的过程中，将靶材部分离化成离子状态，使其产生

金属离子，并在半导体衬底上加衬底偏压，使得所述金属离子加速向所述半导体衬底运动，并进入所述半导体衬底，从而使得扩散至所述半导体衬底表面的金属离子更多，扩散深度更深，因而最终形成的金属半导体化合物薄膜的厚度也加厚；同时通过调整所述衬底偏压的大小可调整扩散至半导体衬底表面的金属离子的数量，从而使得最终形成的金属半导体化合物薄膜的厚度可调。

请参考图 1，以及图 2A 至图 2C，其中，图 1 为本发明实施例提供的金属半导体化合物薄膜的制备方法的步骤流程图，图 2A 至图 2C 为本发明实施例提供的金属半导体化合物薄膜的制备方法的各步骤对应的器件截面图，如图 1，以及图 2A 至图 2C 所示，本发明实施例提供的金属半导体化合物薄膜的制备方法包括如下步骤：

S101、提供半导体衬底 101；具体地，准备半导体衬底 101，并完成生长前的各项工艺，如清洗和去除半导体衬底 101 表面的天然氧化层等；并且，所述半导体衬底 101 上还可以有选择性地覆盖有扩散阻挡层 102，所述扩散阻挡层 102 可以是二氧化硅、氮化硅或其它绝缘介质层；

S102、利用 PVD 法在所述半导体衬底 101 上沉积金属层 103，如图 2A 所示；所述金属层 103 中的金属向所述半导体衬底 101 扩散；其中，在 PVD 沉积金属层 103 的过程中，将靶材部分离化成离子状态，使其产生金属离子，并在所述半导体衬底 101 上加衬底偏压；

S103、去除所述半导体衬底 101 表面剩余的金属层 103；具体地，利用湿法或干法刻蚀除去所述半导体衬底 101 表面剩余的金属层 103；去除所述半导体衬底 101 表面剩余的金属层 103 后的器件截面图如图 2B 所示，所述金属扩散至所述半导体衬底 101 表面后，在所述半导体衬底 101 的表面形成含有金属的半导体薄层 104；以及

S104、对所述半导体衬底 101 进行退火，在所述半导体衬底 101 的表面形成金属半导体化合物薄膜 105，如图 2C 所示。

进一步地，所述金属半导体化合物薄膜 105 的厚度为 3~11nm。

进一步地，所述将靶材部分离化成离子状态是通过在所述靶材上加第一偏压实现的。当然，本发明并不以此为限，任何使得靶材的一部分离化成离子状态的方式都在本发明的保护范围之内。

进一步地，所述第一偏压为直流偏压、交流偏压或脉冲偏压中的任一种。

需要说明的是，所述第一偏压的大小取决于使用的 PVD 系统，即 PVD 系统不同，所述第一偏压的大小也相应地有所变化；一般来说，所述第一偏压的大小为 200V~1000V，其中对于交流偏压和脉冲偏压来说，上述大小指的是其有效值。进一步地，所述衬底偏压为直流偏压、交流偏压或脉冲偏压中的任一种。

需要说明的是，所述衬底偏压的大小是可调的，通过调整所述衬底偏压的大小，可以调整扩散至半导体衬底表面的金属离子的数量，从而使得最终形成的金属半导体化合物薄膜的厚度可调。一般来说，所述衬底偏压的大小为 200V~1000V，其中对于交流偏压和脉冲偏压来说，上述大小指的是其有效值。

进一步地，所述半导体衬底 101 为硅或绝缘层上硅，所述金属半导体化合物薄膜 105 为金属硅化物。

进一步地，所述半导体衬底 101 为锗或绝缘层上锗，所述金属半导体化合物薄膜 105 为金属锗化物。

需要说明地是，当所述半导体衬底 101 为硅或锗时，所述衬底偏压可为直流偏压、交流偏压或脉冲偏压中的任一种；当所述半导体衬底 101 为绝缘层上硅或绝缘层上锗时，由于包含有绝缘层，因此直流偏压不起作用，需加交流偏压或脉冲偏压。

当然，本发明中的半导体衬底 101 并不以上述举例的种类为限，其它种类的半导体衬底，例如三五族化合物半导体衬底等也在本发明的保护范围之内。

进一步地，所述金属半导体化合物薄膜 105 由金属与所述半导体衬底 101 反应生成，其中，所述金属为镍、钴、钛、锆中的任一种，或镍、钴、钛、锆中的任一种并掺入铂；掺入铂是因为纯的一硅化镍在高温条件下稳定性差，或出现薄膜厚度变得不均匀并结块，或生成电阻率高的二硅化镍 NiSi_2 ，严重影响器件的性能，因此，为了减慢硅化镍的生长速度以及防止硅化镍薄层遇到高温时发生结块或形成二硅化镍，可以在镍中掺入一定比例的铂；其它金属中掺铂作类似解释。

进一步地，所述金属中还掺入了钨和/或钼；以进一步控制硅化镍或掺铂硅化镍的生长和镍/铂的扩散，并增加硅化镍或掺铂硅化镍的稳定性；其它金属中掺钨和/或钼作类似解释。

当然，本发明中的金属并不以上述举例的具体金属为限，其它能与半导体材料发生反应，产生金属半导体化合物薄膜的金属都在本发明的保护范围之内。

进一步地，在所述半导体衬底上沉积金属层时的衬底温度为 0~300℃；这是因为对金属镍来说，沉积温度超过 300℃会造成在超量的镍扩散的同时镍会和硅直接反应形成硅化镍，导致厚度控制的失败；在该特定温度下，镍会经硅表面
5 向硅衬底进行扩散，这种扩散具有自饱和特性：镍向硅衬底进行扩散仅在硅的表面薄层中发生，形成一定硅/镍原子比例的薄层镍，该薄层镍的厚度和淀积时的衬底温度有关，温度越高，该薄层镍的厚度也越大，在室温下，该薄层镍的等效镍厚度为 2 纳米左右。

10 进一步地，所述退火的温度为 200~900℃。

综上所述，本发明提供了一种金属半导体化合物薄膜的制备方法，该方法通过在 PVD 沉积金属层的过程中，将靶材部分离化成离子状态，使其产生金属离子，并在半导体衬底上加衬底偏压，使得所述金属离子加速向所述半导体衬底运动，并进入所述半导体衬底，从而使得扩散至所述半导体衬底表面的金属
15 离子更多，扩散深度更深，因而最终形成的金属半导体化合物薄膜的厚度也加厚；同时通过调整所述衬底偏压的大小可调整扩散至半导体衬底表面的金属离子的数量，从而使得最终形成的金属半导体化合物薄膜的厚度可调。

显然，本领域的技术人员可以对发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其
20 等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

1、一种金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：
提供半导体衬底；

利用 PVD 法在所述半导体衬底上沉积金属层，所述金属层中的金属向所述
5 半导体衬底扩散；其中，在 PVD 沉积金属层的过程中，将靶材部分离化成离子
状态，使其产生金属离子，并在所述半导体衬底上加衬底偏压；

去除所述半导体衬底表面剩余的金属层；以及

对所述半导体衬底进行退火，在所述半导体衬底的表面形成金属半导体化
合物薄膜。

10 2、如权利要求 1 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，
所述金属半导体化合物薄膜的厚度为 3~11nm。

3、如权利要求 2 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，
所述将靶材部分离化成离子状态是通过在所述靶材上加第一偏压实现的。

15 4、如权利要求 3 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，
所述第一偏压为直流偏压、交流偏压或脉冲偏压中的任一种。

5、如权利要求 2 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，
所述衬底偏压为直流偏压、交流偏压或脉冲偏压中的任一种。

6、如权利要求 1 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，
所述半导体衬底为硅或绝缘层上硅，所述金属半导体化合物薄膜为金属硅化物。

20 7、如权利要求 1 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，
所述半导体衬底为锗或绝缘层上锗，所述金属半导体化合物薄膜为金属锗化物。

8、如权利要求 6 或 7 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在
于，所述金属半导体化合物薄膜由金属与所述半导体衬底反应生成，其中，所
述金属为镍、钴、钛、镱中的任一种，或镍、钴、钛、镱中的任一种并掺入铂。

25 9、如权利要求 9 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，
所述金属中还掺入了钨和/或钼。

10、如权利要求 1 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，
在所述半导体衬底上沉积金属层时的衬底温度为 0~300℃。

11、如权利要求 1 所述的金属半导体化合物薄膜的制备方法，其特征在于，

所述退火的温度为 200~900℃。

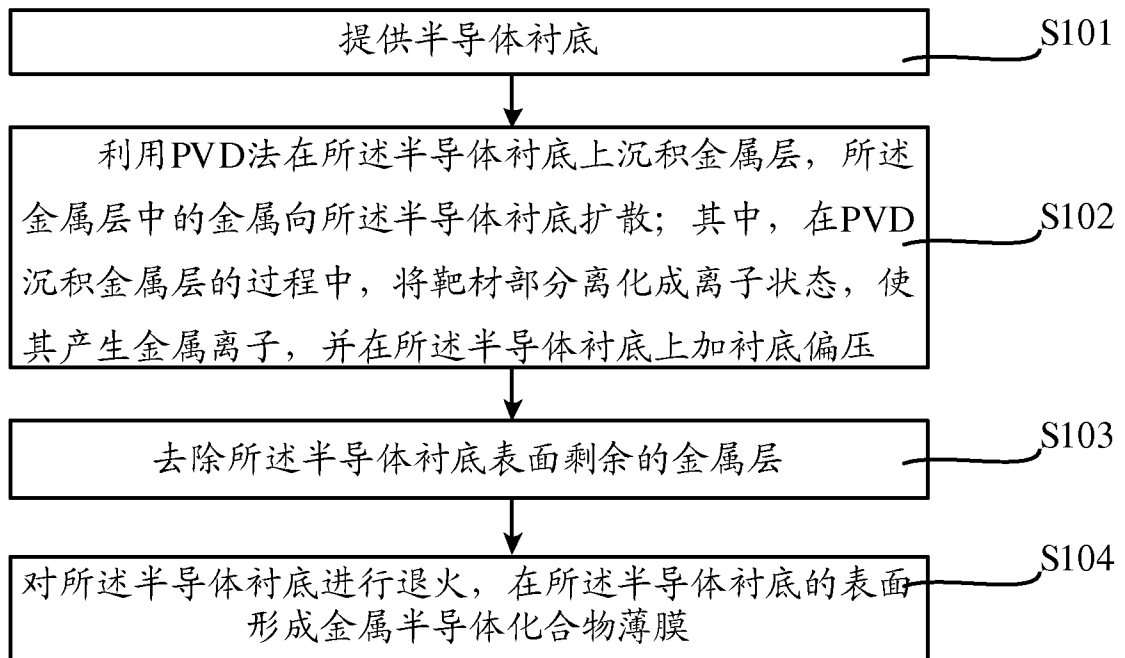


图 1

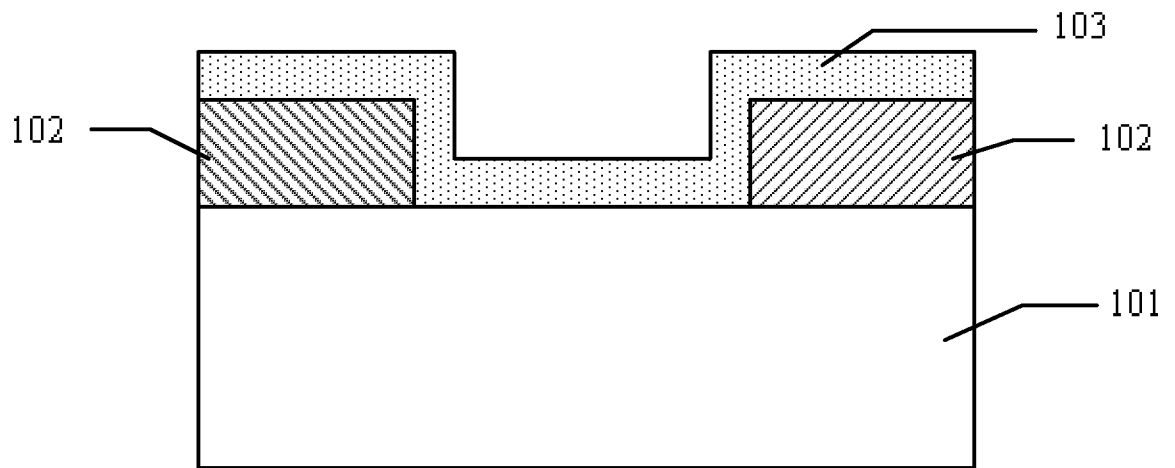


图 2A

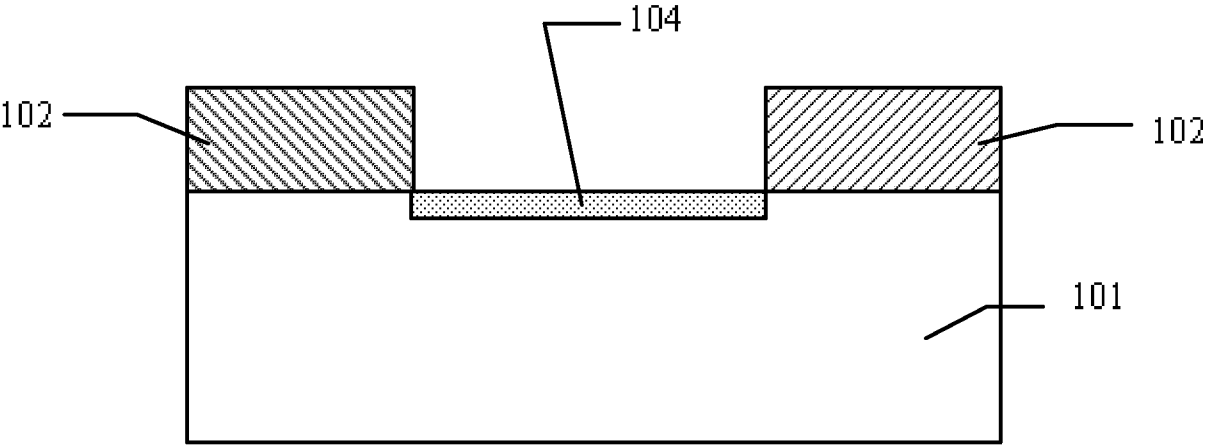


图 2B

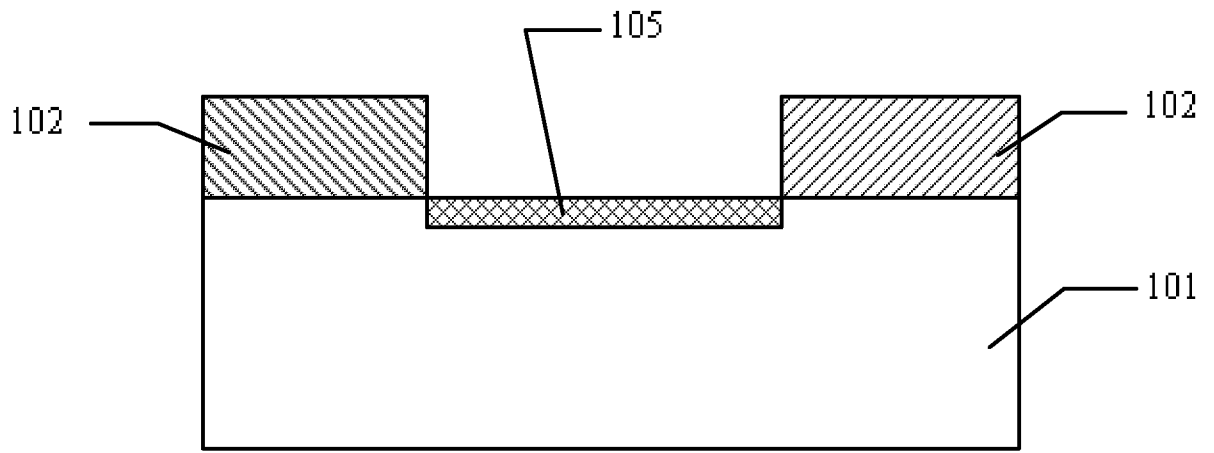


图 2C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/080264

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/-

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)

CNKI, CNABS, TWABS, VEN, EPODOC, DWPI, IEEE: metal, bias voltage, ionization, substrate, film, layer, semiconductor, diffus+, deposit+, pvd, voltage, ion, anneal+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101764058 A (FUDAN UNIVERSITY), 30 June 2010 (30.06.2010), claim 1, description, [0010] [0023] [0038] [0045] [0046]	1-11
Y	CN 1938449 A (TOKYO ELECTRON LTD.), 28 March 2007 (28.03.2007), description, page 3, paragraph 4, and page 12, 3 rd last paragraph	1-11
A	US 2009/0286387 A1 (GILMER, D.C. et al.), 19 November 2009 (19.11.2009), the whole document	1-11

☐ 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 12 November 2011 (12.11.2011)	Date of mailing of the international search report 15 December 2011 (15.12.2011)
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 LIU, Jiaqiu Telephone No.: (86-10) 62411895

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/080264

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101764058 A	30.06.2010	None	
CN 1938449 A	28.03.2007	US 7901545 B2	08.03.2011
		KR 20070026379 A	08.03.2007
		US 2005211545 A1	29.09.2005
		JP 2007531271 A	01.11.2007
		CN 1938449 B	26.01.2011
		TW 200539261 A	01.12.2005
		TW 283439 B	01.07.2007
		WO 2005103321 A2	03.11.2005
US 2009/0286387 A1	19.11.2009	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/080264

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/02 (2006.01) i

H01L 21/283 (2006.01) n

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2011/080264

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: H01L 21/-

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))

CNKI, CNABS, TWABS, VEN, EPODOC, DWPI, IEEE: 衬底, 基板, 金属, 薄膜, 层, 沉积, 物理汽相, 扩散, 偏压, 电压, 离子, 离化, substrate, film, layer, semiconductor, diffus+, deposit+, pvd, voltage, ion, anneal+

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 101764058 A(复旦大学)30.6 月 2010(30.06.2010) 权利要求 1, 说明书[0010][0023][0038][0045][0046]	1-11
Y	CN 1938449 A (东京毅力科创株式会社) 28.3 月 2007 (28.03.2007) 说明书第 3 页第 4 段, 第 12 页倒数第 3 段	1-11
A	US 2009/0286387 A1(David C. Gilmer 等)19.11 月 2009 (19.11.2009) 全文	1-11



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

12.11 月 2011(12.11.2011)

国际检索报告邮寄日期

15.12 月 2011 (15.12.2011)

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

授权官员

刘佳秋

电话号码: (86-10) 62411895

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/080264

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101764058 A	30.06.2010	无	
CN 1938449 A	28.03.2007	US7901545 B2	08.03.2011
		KR20070026379 A	08.03.2007
		US2005211545 A1	29.09.2005
		JP2007531271 A	01.11.2007
		CN1938449 B	26.01.2011
		TW200539261 A	01.12.2005
		TW283439 B	01.07.2007
		WO2005103321 A2	03.11.2005
US 2009/0286387 A1	19.11.2009	无	

主题的分类

H01L 21/02 (2006.01) i

H01L 21/283 (2006.01) n