

(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
2016 年 12 月 8 日 (08.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/192391 A1

- (51) 国际专利分类号:
C23C 16/30 (2006.01) C23C 16/44 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/099600
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 29 日 (29.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510292963.8 2015 年 6 月 1 日 (01.06.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳大学 (SHENZHEN UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。
- (72) 发明人: 刘新科 (LIU, Xinke); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 何佳铸 (HE, Jiazhu); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 吕有明 (LY, Youming); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 韩舜 (HAN, Shun); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 曹培江 (CAO, Peijiang); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 柳文军 (LIU, Wenjun); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 曾玉祥 (ZENG, Yuxiang); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 贾芳 (JIA, Fang); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

(CN)。 朱德亮 (ZHU, Deliang); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市恒申知识产权事务所 (普通合伙) (HENSEN INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国广东省深圳市福田区南园路 68 号上步大厦 10H, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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))。

(54) Title: PREPARATION METHOD OF MOLYBDENUM DISULFIDE THIN FILM, AND MOLYBDENUM DISULFIDE THIN FILM

(54) 发明名称: 一种二硫化钼薄膜的制备方法及其二硫化钼薄膜

MoS ₂ 薄膜 AA
ZnO
Si

图 3

AA MOS₂ THIN FILM

(57) Abstract: Disclosed are a preparation method of a molybdenum disulfide thin film, and molybdenum disulfide thin film. The present invention uses chemical vapor deposition (CVD) to directly grow a molybdenum sulfide (MoS₂) thin film having a large area, high quality and few defects on a silicon substrate coated with an oxide buffer layer, and innovatively realizes fast transfer of the MoS₂ thin film.

(57) 摘要: 本发明公开一种二硫化钼薄膜的制备方法及其二硫化钼薄膜, 使用化学气相沉积法 (CVD) 在镀有氧化物缓冲层的硅衬底上直接生长大面积、高质量、低缺陷的硫化钼 (MoS₂) 薄膜, 并创新性地实现 MoS₂ 薄膜的快速转移。



WO 2016/192391 A1

一种二硫化钼薄膜的制备方法及二硫化钼薄膜

技术领域

- [1] 本发明涉及纳米材料制备技术领域，尤其涉及一种二硫化钼薄膜的制备方法及二硫化钼薄膜。

背景技术

- [2] 硫化钼薄膜在结构和性能上类似于石墨烯，但与石墨烯不同，硫化钼薄膜存在一个可调控的带隙。块状晶体MoS₂的带隙为1.2eV，其电子跃迁方式间接跃迁；当厚度为单层时，MoS₂的带隙可以达到1.8eV，且其电子跃迁方式转变为直接跃迁。因此，MoS₂薄膜独特的结构和优异的物理性能以及可调节的能带隙使其在电子器件领域比石墨烯更具有应用潜力，它将是一种在电学、光学、半导体领域具有十分重要应用前景的二维纳米材料。凭借其纳米尺寸的层状结构，使得制造更小规格、更高能效半导体芯片成为可能，使其在纳米电子元器件领域被广泛应用。但尽管MoS₂薄膜具有优异的物理特性，在电学、热学、光学和力学等方面的特性及其在半导体电子元器件领域具有很大的应用潜力，但是要打开MoS₂应用领域的这扇大门，还需要寻找更好的制备大面积高质量MoS₂薄膜的方法，并重点实现MoS₂薄膜在不同衬底实现快速转移，弥补一直以来MoS₂薄膜在工艺制备方法上的不足，实现MoS₂材料制备的革命性发展，这样MoS₂薄膜材料在工业中的广泛使用将指日可待。现有工艺中虽然能生长出面积较大的MoS₂薄膜，但是其产品致密性相对较差，疏空位较多，导致薄膜的性能差，重点是其产品不能实现薄膜的快速转移，转移速度慢，过程较繁琐，花费材料多，且转移难度大。
- [3] 因此，现有技术还有待改进。

对发明的公开

技术问题

- [4] 鉴于上述现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种二硫化钼薄膜的制备方法及二硫化钼薄膜，旨在改善采用现有工艺得到的MoS₂薄膜材料存在致密性相

对较差，硫空位较多，导致薄膜的性能差、不能实现薄膜快速转移等问题。

问题的解决方案

技术解决方案

- [5] 本发明的技术方案如下：一种二硫化钼薄膜的制备方法，包括以下步骤：
- [6] a、在硅衬底上镀上一层与二硫化钼晶格大小相匹配的氧化物缓冲层；
- [7] b、使用CVD法在其表面生长二硫化钼薄膜。

发明的有益效果

有益效果

- [8] 有益效果：本发明提供一种二硫化钼薄膜的制备方法及二硫化钼薄膜，采用本发明所提供的制备方法，使用化学气相沉积法（CVD）在镀有氧化物缓冲层的硅衬底上直接生长大面积、高质量、低缺陷的硫化钼（MoS₂）薄膜，不仅可以实现MoS₂薄膜的快速转移，还同时提高MoS₂薄膜的质量，减少MoS₂薄膜的材料缺陷，例如硫空穴。

对附图的简要说明

附图说明

- [9] 图1是不同化合物薄膜的晶格常数大小对比示意图。
- [10] 图2是传统工艺CVD法生长MoS₂薄膜的结构示意图。
- [11] 图3是本发明制备方法制备MoS₂薄膜的结构示意图。
- [12] 图4是本发明实施例1中制备得到的MoS₂薄膜的拉曼光谱仪测试结果。
- [13] 图5是本发明实施例1中制备得到的MoS₂薄膜光学显微镜所观察到的薄膜图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [14] 本发明提供一种二硫化钼薄膜的制备方法及二硫化钼薄膜，为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。
- [15] 本发明所提供的一种二硫化钼薄膜的制备方法，使用化学气相沉积法（CVD）在镀有氧化物缓冲层的硅衬底上直接生长大面积、高质量、低缺陷的硫化钼（M

oS₂) 薄膜, 并创新性地实现MoS₂薄膜的快速转移。

[16] 目前制备大面积高质量的硫化钼薄膜的主要方法是使用化学气相沉积法 (CVD) 进行MoS₂薄膜的生长, 它的优点是可以批量化实现大面积连续合成, 实现对MoS₂薄膜的可控化制备, 并且可以对薄膜的结构加以一定的控制, 但不能够实现薄膜产品的快速转移, 转移速度慢, 过程较繁琐, 花费材料多, 且转移难度大, 且产品致密性相对较差, 硫空位较多, 导致薄膜的电学性能差。本发明的重点也是本发明的关键创新点在于, 通过对薄膜生长理论原理的探究, 探索出能够实现薄膜产品快速转移的缓冲层工艺条件, 包括可以转移到一系列柔性衬底上, 并且由于新缓冲层的革命性提出大大地提高了MoS₂薄膜的质量, 极高的改善了薄膜的电学性能。根据薄膜生长的晶格匹配原理, 本方明实施方案中在Si、SiO₂以及Al₂O₃中选择了ZnO缓冲层, 以ZnO缓冲层对本发明技术方案进行详细说明。这是由于铅锌矿ZnO薄膜的晶格常数a大小跟MoS₂薄膜的晶格常数a大小非常接近, 从图1可以明显的看出, 可以提高MoS₂薄膜的质量。而且, ZnO缓冲层非常容易被酸腐蚀, 从而容易实现MoS₂薄膜的快速转移。所述氧化物缓冲层为与MoS₂晶格大小相匹配的氧化物缓冲层, 除了可以为氧化锌 (ZnO) 外, 还可以是氧化镁 (MgO) 等一系列氧化物缓冲层, 或多元氧化物缓冲层 (如Mg ZnO)。

[17] 现有制备MoS₂薄膜的工艺一般是在硅片 (Si) 上镀上一层二氧化硅 (SiO₂) 薄层, 然后再使用CVD法生长MoS₂薄膜, 其结构示意图如图2所示, 从而实现MoS₂薄膜的生长。但是在转移过程中由于SiO₂非常难被酸或是碱腐蚀, 因此难以实现MoS₂薄膜的转移。而本发明中创新性的提出使用ZnO作为生长缓冲层, 其结构示意图如图3所示, 不仅大大提高MoS₂薄膜生长的质量, 更为重要的是能够实现薄膜的快速转移, 这是最关键的步骤, 也是与现有技术的区别。

[18] 具体地, 所述二硫化钼薄膜的制备方法, 包括以下步骤:

[19] 使用脉冲激光沉积技术 (PLD) 或者是磁控溅射技术等类似技术在洁净的硅衬底上镀上一层与MoS₂晶格大小相匹配的氧化物缓冲层;

[20] 使用CVD法在其表面生长MoS₂薄膜;

[21] 转移MoS₂薄膜至其他衬底上。

- [22] 其中，转移过程为通过腐蚀缓冲层，使MoS₂薄膜脱离衬底，继而转移到其他衬底上。
- [23] 具体地，转移过程主要包括以下步骤：
- [24] 在二硫化钼薄膜表面涂上一层聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA），作为支撑MoS₂薄膜的支架；
- [25] 烘干，聚甲基丙烯酸甲酯成膜；
- [26] 将带有二硫化钼薄膜的硅衬底浸泡于稀酸溶液中，直至氧化物缓冲层被腐蚀完毕，聚甲基丙烯酸甲酯薄膜浮起；
- [27] 用去离子水清洗薄膜，此时二硫化钼薄膜带着聚甲基丙烯酸甲酯薄膜脱离了硅衬底；
- [28] 将二硫化钼薄膜转移至其他衬底上；
- [29] 烘干；
- [30] 滴加聚甲基丙烯酸甲酯，软化聚甲基丙烯酸甲酯薄膜，并保持湿润，浸泡数分钟；
- [31] 用丙酮冲洗，洗去PMMA。
- [32] 传统缓冲层转移过程发生的化学反应： $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ （加热），该过程时间长，通常需要2到3小时，条件较为苛刻，且要求NaOH溶液浓度非常高。
- [33] 而本发明转移过程发生的化学反应： $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，该过程时间非常短，仅仅需要1到2分钟，且腐蚀液浓度很低，普通的稀酸（稀盐酸、稀硫酸或是稀氢氟酸等）都可以迅速腐蚀缓冲层。
- [34] 本发明中还提供一种MoS₂薄膜，所述MoS₂薄膜是采用上述方法制备而成的。
- [35] 以下通过具体的实施例对本发明做进一步说明。
- [36] 实施例1
- [37] 一、对硅（Si）衬底进行清洗，清洗过程包括以下步骤：
- [38] 1、三氯乙烯超声清；
- [39] 2、丙酮超声清洗；
- [40] 3、乙醇超声清洗；

- [41] 4、去离子水烧杯中冲洗；
- [42] 5、硫酸：硝酸=1：1在80°C煮数分钟，去离子水冲洗；
- [43] 6、盐酸：双氧水：水=3：1：1，轻摇数分钟，去离子水冲净；
- [44] 7、氢氟酸：水=1：20，轻摇数分钟，去离子水冲净；
- [45] 8、去离子水烧杯中冲洗数遍，流水冲洗。
- [46] 二、采用脉冲激光沉积法（PLD）或者是磁控溅射技术等类似技术在硅衬底上镀ZnO缓冲层，厚度约为130nm：
- [47] PLD技术是一种超高真空薄膜制备技术。它是用一束高功率的脉冲激光束轰击靶材，将欲沉积薄膜所需的原子、分子与它们的团簇从靶材表面剥离出来，气化转变为等离子体；等离子体从靶材向衬底方向传输，然后沉积在具有一定温度的衬底上成核、长大形成薄膜。同样，磁控溅射技术等类似技术也能在硅衬底镀上ZnO缓冲层。
- [48] 三、采用化学气相沉淀法（CVD）法在ZnO缓冲层上生长MoS₂薄膜：
- [49] CVD法指把含有构成薄膜元素的气态反应剂或液态反应剂的蒸气及反应所需其它气体引入反应室，在衬底表面发生化学反应生成薄膜的过程。本发明此工艺的实验条件是：以硫粉和MoO₃(99.9%,分析纯)为硫源和钼源，高纯氩气为载流气体，在镀有ZnO缓冲层的硅片上沉积制备MoS₂薄膜。
- [50] 四、将MoS₂薄膜快速转移到其他衬底上：
- [51] 1、将聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）旋涂在生长好的样品片子上，作为支撑MoS₂薄膜的支架；
- [52] 3、在样品片子周围用刀子刮几下，防止前后面的PMMA粘合上；
- [53] 4、烘干；
- [54] 5、将上述烘干的片子浸泡在0.5mol/L的盐酸（HCl）溶液中，迅速腐蚀ZnO缓冲层，直至PMMA薄膜漂浮起来，这也是本发明的关键点；
- [55] 6、多次浸泡在DI水（去离子水），目的是洗干净薄膜；
- [56] 7、转移，带有MoS₂薄膜的PMMA薄膜，直接将其贴合在新转移的片子上；
- [57] 8、烘干；
- [58] 9、滴加PMMA在已硬化的PMMA薄膜中间使其软化，并保持湿润，浸泡数分

钟；

[59] 10、丙酮冲洗，洗去PMMA。

[60] 本实施例中采用光学显微镜（optical microscope）、激光拉曼光谱仪（laser Raman spectrometer）、原子力显微镜（AFM）、扫描电子显微镜（SEM）以及能谱仪（EDS）来表征产品。本发明中少数层的MoS₂可以在光学显微镜下成像，并被直接观察到。使用激光拉曼光谱仪进行表征，随着原子层数的减少，MoS₂拉曼振动模式E₁2g发生蓝移A₁g发生红移。两个振动模式将朝着相互靠近的方向偏移，可以通过测量这两个振动模式的间距来直接地判断硫化钼的层数，单层硫化钼两个振动模式的间距为18~20 cm⁻¹，双层硫化钼两个振动模式的间距为20~22 cm⁻¹，三层或大于三层硫化钼两个振动模式的间距为22~24cm⁻¹。据此可以鉴别MoS₂的层数。同时也使用激光拉曼光谱仪对样品薄膜进行荧光扫描（PL mapping），根据不同厚度的晶体薄膜发光性质不同表征薄膜形状以及厚度。最后通过AFM准确测量薄膜厚度以及表面形貌，通过SEM描绘表面形态以及EDS分析薄膜主要成分。

[61] 检测结果如图4和图5所示，图4是拉曼光谱仪的测试结果，图5是光学显微镜所观察到的薄膜。本发明提出的工艺条件得到的产品，由拉曼光谱图可以看出，MoS₂的两个特征拉曼振动E₁2g与A₁g，说明本工艺条件所得到的产品确实为MoS₂薄膜，厚度为多层。从光学显微镜的图片中可以看出，本工艺条件所得到的MoS₂薄膜厚度均匀且质量好。

[62] 另外，本实施例中缓冲层的腐蚀过程只用了1分30秒，相对于传统的缓冲层腐蚀过程为2到3小时，大幅度减少了转移MoS₂薄膜所需的时间。

[63] 应当理解的是，本发明的应用不限于上述的举例，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种二硫化钼薄膜的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：
- a、在硅衬底上镀上一层与二硫化钼晶格大小相匹配的氧化物缓冲层；
 - b、使用CVD法在其表面生长二硫化钼薄膜。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的二硫化钼薄膜的制备方法，其特征在于，步骤a中采用脉冲激光沉积技术或是磁控溅射技术在硅衬底上镀上氧化物缓冲层。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的二硫化钼薄膜的制备方法，其特征在于，还包括以下步骤：
- c、将二硫化钼薄膜转移至其他衬底上。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的二硫化钼薄膜的制备方法，其特征在于，步骤c中转移的过程为通过稀酸腐蚀缓冲层，使二硫化钼薄膜脱离硅衬底，继而转移到其他衬底上。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的二硫化钼薄膜的制备方法，其特征在于，步骤c具体包括以下步骤：
- 在二硫化钼薄膜表面涂上一层聚甲基丙烯酸甲酯；
 - 烘干，聚甲基丙烯酸甲酯成膜；
 - 将带有二硫化钼薄膜的硅衬底浸泡于稀酸溶液中，直至氧化物缓冲层被腐蚀完毕，聚甲基丙烯酸甲酯薄膜浮起；
 - 用去离子水清洗薄膜，此时二硫化钼薄膜带着聚甲基丙烯酸甲酯薄膜脱离了硅衬底；
 - 将二硫化钼薄膜转移至其他衬底上；
 - 烘干；
 - 滴加聚甲基丙烯酸甲酯，软化聚甲基丙烯酸甲酯薄膜，并保持湿润，浸泡数分钟；
 - 用丙酮冲洗，洗去聚甲基丙烯酸甲酯。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的二硫化钼薄膜的制备方法，其特征在于，所

述稀酸为稀盐酸、稀硫酸或是稀氢氟酸。

- [权利要求 7] 根据权利要求1~6任一所述的二硫化钼薄膜的制备方法，其特征在于，所述氧化物缓冲层为氧化锌缓冲层、氧化镁缓冲层或多元氧化物缓冲层。
- [权利要求 8] 根据权利要求1~6任一所述的二硫化钼薄膜的制备方法，其特征在于，所述氧化物缓冲层为氧化锌缓冲层。
- [权利要求 9] 一种二硫化钼薄膜，其特征在于，采用如权利要求1~8任一所述的二硫化钼薄膜的制备方法制备得到。

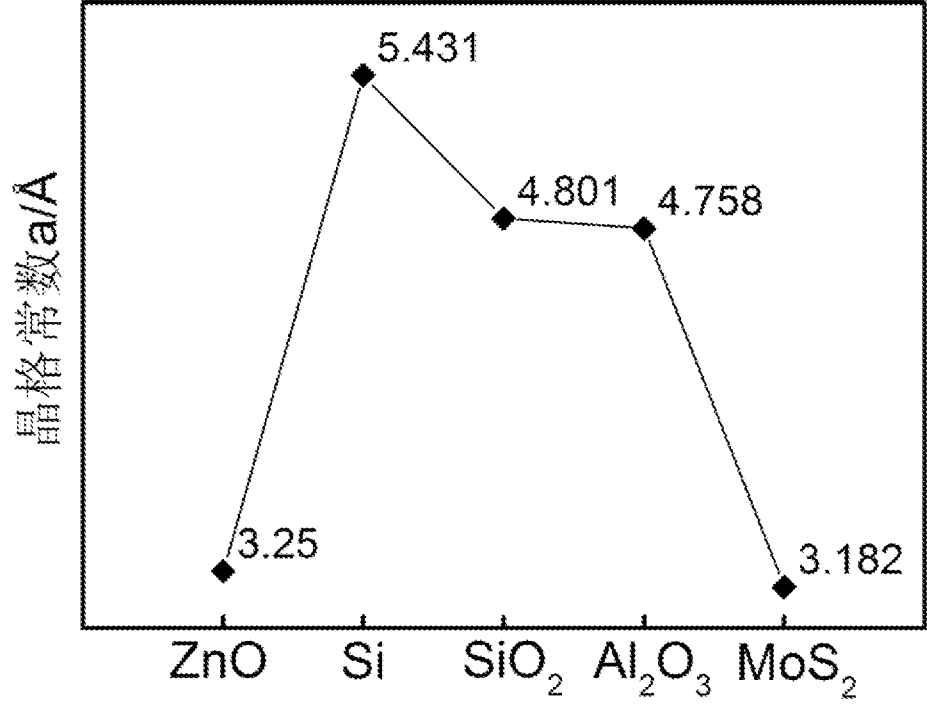


图 1

MoS ₂ 薄膜
SiO ₂
Si

图 2

MoS ₂ 薄膜
ZnO
Si

图 3

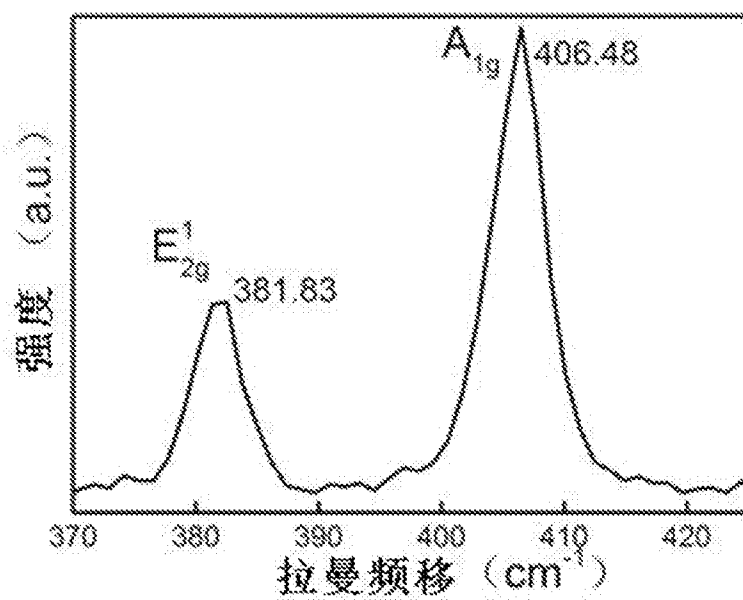


图 4

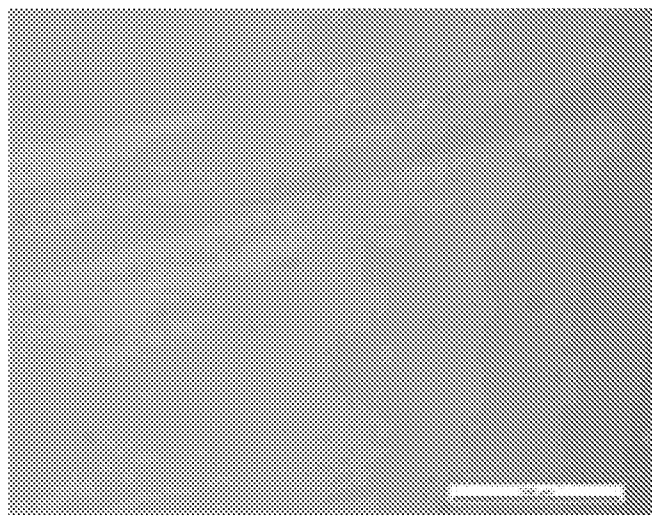


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/099600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 16/30 (2006.01) i; C23C 16/44 (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)

C23C 16/-

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: vapour deposition, CVD, peeling, release layer, sacrificial layer, catalyst layer, MoS₂, molybdenum disulfide, transition metal, transition element, ??sulfide, lattice, match+, chemical vapor deposition, lift off, transfer+, releas+, sacrificial, cataly+, layer+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104947070 A (SHENZHEN UNIVERSITY), 30 September 2015 (30.09.2015), claims 1-9	1-9
Y	CN 104218114 A (TAIYUAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 17 December 2014 (17.12.2014), description, paragraphs 0015-0022	1-9
Y	CN 102067335 A (LATTICEPOWER (JIANGXI) CORPORATION), 18 May 2011 (18.05.2011), description, paragraphs 0005-0007 and 0043	1-9
A	CN 103620733 A (NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE), 05 March 2014 (05.03.2014), the whole document	1-9
A	US 2011209816 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 01 September 2011 (01.09.2011), the whole document	1-9

☐ 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 09 March 2016 (09.03.2016)	Date of mailing of the international search report 31 March 2016 (31.03.2016)
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 LI, Yakun Telephone No.: (86-10) 62084093

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/099600

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104947070 A	30 September 2015	None	
CN 104218114 A	17 December 2014	None	
CN 102067335 A	18 May 2011	US 8435816 B2	07 May 2013
		US 2011143467 A1	16 June 2011
		WO 2010020077 A1	25 February 2010
CN 103620733 A	05 March 2014	JP 2014525134 A	25 September 2014
		SG 195119 A1	30 December 2013
		EP 2715778 A1	09 April 2014
		WO 2012161660 A1	29 November 2012
		US 2014087191 A1	27 March 2014
		EP 2715778 A4	19 November 2014
US 2011209816 A1	01 September 2011	EP 2179963 B1	24 October 2012
		EP 2179963 A1	28 April 2010
		US 2010101710 A1	29 April 2010
		US 7968674 B2	28 June 2011
		KR 20100046633 A	07 May 2010
		KR 101501599 B1	11 March 2015
		US 8133969 B2	13 March 2012
		US 2012132358 A1	31 May 2012
		US 8350001 B2	08 January 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/099600

A. 主题的分类

C23C 16/30(2006.01)i; C23C 16/44(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)

C23C 16/-

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))

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI:二硫化钼, 过渡金属, 硫化物, 晶格, 匹配, 气相沉积, CVD, 剥离, 转移, 释放层, 牺牲层, 催化层, MoS2, molybdenum disulfide, transition metal, transition element, ??sulfide, lattice, match+, chemical vapor deposition, lift off, transfer+, releas+, sacrificial, cataly+, layer+

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
PX	CN 104947070 A (深圳大学) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 权利要求1-9	1-9
Y	CN 104218114 A (太原理工大学) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书第0015-0022段	1-9
Y	CN 102067335 A (晶能光电江西有限公司) 2011年 5月 18日 (2011 - 05 - 18) 说明书第0005-0007、0043段	1-9
A	CN 103620733 A (新加坡国立大学) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-9
A	US 2011209816 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 2011年 9月 1日 (2011 - 09 - 01) 全文	1-9

☐ 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

2016年 3月 9日

国际检索报告邮寄日期

2016年 3月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

授权官员

李亚坤

电话号码 (86-10)62084093

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/099600

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	104947070	A	2015年 9月 30日	无			
CN	104218114	A	2014年 12月 17日	无			
CN	102067335	A	2011年 5月 18日	US	8435816	B2	2013年 5月 7日
				US	2011143467	A1	2011年 6月 16日
				WO	2010020077	A1	2010年 2月 25日
CN	103620733	A	2014年 3月 5日	JP	2014525134	A	2014年 9月 25日
				SG	195119	A1	2013年 12月 30日
				EP	2715778	A1	2014年 4月 9日
				WO	2012161660	A1	2012年 11月 29日
				US	2014087191	A1	2014年 3月 27日
				EP	2715778	A4	2014年 11月 19日
US	2011209816	A1	2011年 9月 1日	EP	2179963	B1	2012年 10月 24日
				EP	2179963	A1	2010年 4月 28日
				US	2010101710	A1	2010年 4月 29日
				US	7968674	B2	2011年 6月 28日
				KR	20100046633	A	2010年 5月 7日
				KR	101501599	B1	2015年 3月 11日
				US	8133969	B2	2012年 3月 13日
				US	2012132358	A1	2012年 5月 31日
				US	8350001	B2	2013年 1月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)