



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103165437 B

(45) 授权公告日 2016.06.29

(21) 申请号 201110414386.7

CN 1130689 A, 1996.09.11, 全文.

(22) 申请日 2011.12.12

CN 101717940 A, 2010.06.02, 说明书第 6-14 段.

(73) 专利权人 无锡华润上华科技有限公司

CN 101717940 A, 2010.06.02, 说明书第 6-14 段.

地址 214028 江苏省无锡市国家高新技术产
业开发区新洲路 8 号

US 2006/0115953 A1, 2006.06.01, 全文.

(72) 发明人 陈亚威

CN 2751446 Y, 2006.01.11, 说明书第 5 页最

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

后一段至第 6 页第 1 段.

代理人 常亮 李辰

审查员 潘元真

(51) Int. Cl.

H01L 21/311(2006.01)

H01L 21/28(2006.01)

(56) 对比文件

US 6762132 B1, 2004.07.13, 说明书第 1 栏
第 44-67 行.

CN 2112206 U, 1992.08.05, 说明书第 3 页最
后一段至第 5 页第 1 段, 附图 4.

US 6762132 B1, 2004.07.13, 说明书第 1 栏
第 44-67 行.

CN 2112206 U, 1992.08.05, 说明书第 3 页最
后一段至第 5 页第 1 段, 附图 4.

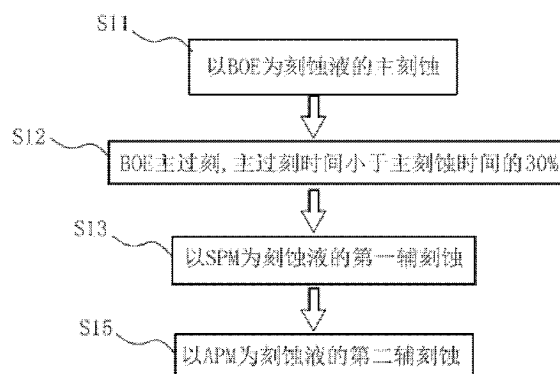
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种栅氧刻蚀方法和多栅极制作方法

(57) 摘要

本发明提出了一种栅氧刻蚀方法以及多栅极制作方法。该栅氧刻蚀方法通过控制 BOE 的过刻时间,使 BOE 的过刻时间小于主刻蚀时间的 30%,并配合 APM 的浓度配比,能够在将栅氧刻蚀干净的情况下,减少对衬底表面的损伤。同时,将本发明的栅氧化物刻蚀方法运用到多栅极制作方法中,能够减少颗粒物缺陷的产生,从而大大提高多栅极器件的质量。



1. 一种栅氧刻蚀方法, 该刻蚀方法用于去除光刻工艺中没有被光刻胶覆盖的栅氧化层, 其特征在于: 所述刻蚀方法为湿法刻蚀, 包括步骤:

主刻蚀, 采用氟化氨和氟化氢的混合液为刻蚀液, 对栅氧化层进行刻蚀, 主刻蚀时间由栅氧化层的厚度而定;

主过刻, 采用和上述主刻蚀相同的刻蚀液进行刻蚀, 主过刻时间小于主刻蚀时间的30%;

第一辅刻蚀, 采用硫酸和双氧水的混合液为刻蚀液, 对上述主过刻之后的栅氧化层进行清洗, 以去除栅氧化层上的光刻胶有机物;

第二辅刻蚀, 采用氢氧化氨、双氧水和水的混合液为刻蚀液, 对上述第一辅刻蚀之后的栅氧化层进行清洗, 以去除残余光刻胶和无机颗粒物,

其中, 所述氢氧化氨、双氧水和水的比例为1:2:10;

所述氟化氨和氟化氢的体积比为50:1。

2. 如权利要求1所述的栅氧刻蚀方法, 其特征在于: 所述硫酸和双氧水的比例为4:1。

3. 一种包含权利要求1所述的栅氧刻蚀方法的多栅极制作方法, 用于在芯片上形成至少两种具有不同栅极厚度的器件, 其中第一器件具有第一厚度的第一栅极, 第二器件具有第二厚度的第二栅极, 该第二栅极厚于该第一栅极, 其特征在于包括步骤:

在衬底上制作第一栅氧化层, 所述第一栅氧化层的厚度等于所述第二栅极的第二厚度减所述第一栅极的第一厚度;

在所述第一栅氧化层上涂布光刻胶, 以第一器件和第二器件的分布图形对该光刻胶进行曝光、显影, 去除第一器件所在区域的光刻胶;

采用如权利要求1所述的栅氧刻蚀方法对没有被光刻胶覆盖的第一栅氧化层进行刻蚀;

在衬底上制作第二栅氧化层, 该第二栅氧化层覆盖第一器件区域上的衬底和第二器件上的第一栅氧化层;

在衬底上制作栅极层, 所述栅极层覆盖第一器件区域上的第二栅氧化层形成第一栅极, 所述栅极层覆盖第二器件区域上的第二栅氧化层形成第二栅极, 所述第二栅氧化层的厚度加栅极层的厚度等于所述第一栅极的第一厚度。

4. 如权利要求3所述的多栅极制作方法, 其特征在于: 在制作第一栅氧化层之前, 还包括对衬底进行第一预清洗的步骤, 所述第一预清洗包括步骤:

使用氟化氢清除衬底上的自然氧化物;

使用硫酸和双氧水的混合物清除衬底上的有机物;

使用氢氧化氨、双氧水和水的混合物清除衬底上的无机物颗粒;

使用盐酸、双氧水和水的混合物清除衬底上的金属离子。

5. 如权利要求3所述的多栅极制作方法, 其特征在于: 在制作第二栅氧化层之前, 还包括对衬底进行第二预清洗的步骤, 所述第二预清洗包括步骤:

使用氟化氢清除衬底上的自然氧化物;

使用硫酸和双氧水的混合物清除衬底上的有机物;

使用氢氧化氨、双氧水和水的混合物清除衬底上的无机物颗粒;

使用盐酸、双氧水和水的混合物清除衬底上的金属离子。

6.如权利要求4或5所述的多栅极制作方法,其特征在于:所述使用氟化氢清除衬底上的自然氧化物采用氢氟酸,配置所述氢氟酸时,氟化氢兑水的比例为1:50。

一种栅氧刻蚀方法和多栅极制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体领域的制程工艺,尤其涉及一种多栅极制作过程中的栅氧化层刻蚀方法。

背景技术

[0002] 随着半导体制造技术的飞速发展,半导体器件为了达到更快的运算速度、更大的数据存储空间以及更多的功能,半导体晶片朝向更高的元件密度、高集成度方向发展。在一些芯片的制作过程中,往往因不同器件的电学性质,对这些器件要求的栅极厚度也不一致,因此业内形成了多栅极的制作工艺。

[0003] 请参见图1,以双栅极制作工艺为例:在衬底10上分别定义第一器件11和第二器件12的区域,首先在两种器件的表面形成一层相同厚度的栅氧化层13,然后采用光刻工艺,将第一器件11区域上的栅氧化层刻蚀掉,留下第二器件12上的栅氧化层,最后在两器件表面第二次形成一层相同厚度的栅氧层14。这样在第一器件11上方的栅氧化层厚度就是栅氧化层14的厚度,而第二器件12上方的栅氧化层厚度就是栅氧化层13加上栅氧化层14的总厚度,从而形成两种器件的不同厚度的栅氧化层。

[0004] 上述方法中,在对第一层栅氧化层13进行刻蚀时,业内目前普遍采用湿法刻蚀工艺进行。该湿法刻蚀的时间成为能否保证多栅极器件质量的关键因素:如果刻蚀时间过短,则第一层栅氧化层未能被刻蚀干净,遗留的栅氧化层在第二次栅氧化层制作时,会形成叠加,从而导致第一器件的栅极过高,影响器件的电学性质。如果刻蚀时间过长,则将第一栅氧化层刻蚀完毕后,刻蚀液中的酸性液体会进一步腐蚀硅层表面,虽然通常的刻蚀液不易与硅发生反应,但是硅表面的部分分子键会被破坏,从而形成微小颗粒物,这种颗粒物会在后续的清洗过程中进一步成长,并在制作栅极多晶硅(poly)的时候,导致poly层产生滚雪球效应,成为大颗粒物缺陷,如图2所示。这种大颗粒物会在poly层刻蚀完成后,导致栅极的桥接缺陷,如图3所示,严重影像器件的质量。

[0005] 因此,有必要对现有的栅氧化层刻蚀工艺做改进,以改变刻蚀中可能引起的各种缺陷。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的一个目的在于提出一种栅氧化物的刻蚀方法,该刻蚀方法在刻蚀栅氧化物时,能够保证栅氧化物在被刻蚀干净的情况下,将硅层表面的破坏程度降到最小,从而减少后续过程中栅极多晶硅层中大颗粒缺陷的产生,以提高器件的质量。同时本发明还提出一种多栅极的制作方法,该多栅极制作方法利用上述的栅氧化物刻蚀方法对第一层栅氧化物进行刻蚀,从而保证多层栅氧化物的制作质量,进而提高多栅极器件的质量。

[0007] 根据本发明的目的提出的一种栅氧刻蚀方法,该刻蚀方法用以去除光刻工艺中,没有被光刻胶覆盖的栅氧化层,所述刻蚀方法为湿法刻蚀,包括步骤:

[0008] 主刻蚀,采用氟化氨和氟化氢的混合液为刻蚀液,对栅氧化层进行刻蚀,主刻蚀时

间由栅氧化层的厚度而定；

[0009] 主过刻,采用和上述主刻蚀相同的刻蚀液进行刻蚀,主过刻时间小于主刻蚀时间的30%；

[0010] 第一辅刻蚀,采用硫酸和双氧水的混合液为刻蚀液,对上述主过刻之后的栅氧化层进行清洗,以去除栅氧化层上的光刻胶有机物；

[0011] 第二辅刻蚀,采用氢氧化氨、双氧水和水的混合液为刻蚀液,对上述第一辅刻蚀之后的栅氧化层进行清洗,以去除残余光刻胶和无机颗粒物,

[0012] 其中,所述氢氧化氨、双氧水和水的比例为1:2:10。

[0013] 优选的,所述氟化氨和氟化氢的体积比为50:1。

[0014] 优选的,所述硫酸和双氧水的比例为4:1。

[0015] 根据本发明的另一目的提出的一种多栅极制作方法,用于在芯片上形成至少两种具有不同栅极厚度的器件,其中第一器件具有第一厚度的第一栅极,第二器件具有第二厚度的第二栅极,该第二栅极厚于该第一栅极,该制作方法包括步骤:

[0016] 在衬底上制作第一栅氧化层,所述第一栅氧化层的厚度等于所述第二栅极的第二厚度减所述第一栅极的第一厚度；

[0017] 在所述第一栅氧化层上涂布光刻胶,以第一器件和第二器件的分布图形对该光刻胶进行曝光、显影,去除第一器件所在区域的光刻胶；

[0018] 采用如权利要求1所述的栅氧刻蚀方法对没有被光刻胶覆盖的第一栅氧化层进行刻蚀；

[0019] 在衬底上制作第二栅氧化层,所述第二栅氧化层的厚度等于所述第一栅极的第一厚度,该第二栅氧化层覆盖第一器件区域上的衬底和第二器件上的第一栅氧化层；

[0020] 在衬底上制作栅极层,所述栅极层覆盖第一器件区域上的第二栅氧化层形成第一栅极,所述栅极层覆盖第二器件区域上的第二栅氧化层形成第二栅极。

[0021] 优选的,在制作第一栅氧化层之前,还包括对衬底进行第一预清洗的步骤,所述第一预清洗包括步骤:

[0022] 使用氟化氢清除衬底上的自然氧化物；

[0023] 使用硫酸和双氧水的混合物清除衬底上的有机物；

[0024] 使用氢氧化氨、双氧水和水的混合物清除衬底上的无机物颗粒；

[0025] 使用盐酸、双氧水和水的混合物清除衬底上的金属离子。

[0026] 优选的,在制作第二栅氧化层之前,还包括对衬底进行第二预清洗的步骤,所述第二预清洗包括步骤:

[0027] 使用氟化氢清除衬底上的自然氧化物；

[0028] 使用硫酸和双氧水的混合物清除衬底上的有机物；

[0029] 使用氢氧化氨、双氧水和水的混合物清除衬底上的无机物颗粒；

[0030] 使用盐酸、双氧水和水的混合物清除衬底上的金属离子。

[0031] 优选的,所述使用氟化氢清除衬底上的自然氧化物采用氢氟酸,配置所述氢氟酸时,氟化氢兑水的比例为1:50。

[0032] 上述的栅氧化物刻蚀方法中,通过对主刻蚀和主过刻过程中刻蚀时间的控制,以及对第二次辅刻蚀过程中,刻蚀液成分的控制,从而在将栅氧化层刻蚀干净的情况下,减少

衬底的损伤,同时本发明的多栅极制作方法在运用该栅氧刻蚀方法之后,能够降低颗粒物缺陷的产生,从而提高多栅极器件的质量。

附图说明

[0033] 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。

[0034] 图1是现有的双栅极制作工艺的结构变化图;

[0035] 图2是一种颗粒物缺陷的电子显微镜图;

[0036] 图3是一种具有桥接缺陷栅极的电子显微镜图;

[0037] 图4是本发明的栅氧刻蚀方法所需处理的衬底结构图;

[0038] 图5是本发明的栅氧刻蚀方法的流程示意图;

[0039] 图6是本发明的栅氧刻蚀方法对应的结构变化图;

[0040] 图7是本发明的多栅极制作方法的流程示意图;

[0041] 图8是本发明的多栅极制作方法对应的结构变化图。

具体实施方式

[0042] 正如背景技术中所述,在制作多栅极工艺中,由于需要对前序的栅氧化层进行刻蚀处理,且现行的刻蚀方法很容易引入残留物缺陷或大颗粒缺陷,导致多栅极器件的性能受到影响。

[0043] 有鉴于此,本发明提出的一种针对栅氧化物的刻蚀方法,可以在完整的刻蚀栅氧化物的情况下,降低对衬底表面的破坏,从而减少颗粒物缺陷的产生,使多栅极工艺的质量得到提升。

[0044] 下面将对本发明的栅氧刻蚀方法做详细说明,需要注意的是,本发明的刻蚀方法所刻蚀的栅氧化层,是指运用在多栅极工艺中的前序栅氧化层,即刻蚀的目的在于将栅氧化层做图形化处理,使该栅氧化层表面形成能够用于制作后续栅氧化层的图形。所以刻蚀过程应该涵盖在该栅氧化层的光刻工艺中,且在实施该刻蚀工艺之前,栅氧化层已经经历过光刻胶的涂胶、曝光和显影等步骤,因此在该栅氧化层表面,已经形成了具有设计图形的光刻胶层。该刻蚀工艺所针对的对象,应该是没有被光刻胶覆盖到的暴露在外的栅氧化层。请参见图4,基板100上设有栅氧化层110,栅氧化层110上设有已经图形化过的光刻胶层120。在光刻胶层120覆盖的区域,光刻胶可以起掩膜的作用,而在光刻胶层120未覆盖的区域,刻蚀液130开始对栅氧化层110进行腐蚀。

[0045] 请参见图5,图5是本发明的栅氧刻蚀方法的流程示意图。如图所示,该方法包括步骤:

[0046] S11:主刻蚀,采用氟化氨(NH_4F)和氟化氢(HF)的混合液为刻蚀液,对栅氧化层进行刻蚀。

[0047] 这里 $\text{NH}_4\text{F}:\text{HF}$ 的混合液是一种具有缓冲作用的氧化物腐蚀液(简称BOE),刻蚀速率主要以 $\text{NH}_4\text{F}:\text{HF}$ 的配比决定,比如在 $\text{NH}_4\text{F}:\text{HF}=50:1$ 的情况下,BOE对 SiO_2 的刻蚀速率约为

17nm/min,而对Si的刻蚀速率约为1.5nm/min。两者相差较大,因此利用BOE刻蚀是一种比较理想的去处栅氧化层的刻蚀液。刻蚀时,以腐蚀露出衬底硅材表面作为停止依据,因此主刻蚀时间主要由栅氧化层的厚度而定。

[0048] S12:主过刻,采用和上述主刻蚀相同的刻蚀液进行刻蚀,主过刻时间小于主刻蚀时间的30%。

[0049] 由于湿法刻蚀的深度没有办法实现精确控制,因此对于主刻蚀,除了按照刻蚀速率完成对栅氧化层刻蚀所需的时间外,还需要一定时间的过刻蚀(over etching,OE),以确保栅氧化层被完全刻蚀。OE时间的掌控对于刻蚀工艺非常重要,因为如果OE时间太短,很容易形成残留的栅氧化层,不利于后续的栅氧化层制作。而OE时间太长,则容易引起衬底表面的硅分子键被破坏,从而引入颗粒物缺陷,影响整个多栅极期间的质量。

[0050] 在本发明中,将OE时间设定为小于主刻蚀时间的30%。举例来说,对于 $\text{NH}_4:\text{HF}=50:1$ 的BOE刻蚀液,其对 SiO_2 的刻蚀速率为17nm/min,如果刻蚀17nm厚度的栅氧化层,则主刻蚀时间为60sec,此时主过刻的时间应该小于 $60 \times 0.3 = 18$ 秒,即BOE刻蚀总时间应该控制在78秒以内。这样一来,不仅可以保证BOE能够将栅氧化层刻蚀干净,而且对于衬底表面的损伤也控制到最小。

[0051] S13:第一辅刻蚀,采用硫酸和双氧水的混合液为刻蚀液,对上述主过刻之后的栅氧化层进行清洗,以去除栅氧化层上的光刻胶有机物。

[0052] 硫酸(H_2SO_4)和双氧水(H_2O_2)的混合液又称SPM刻蚀液。SPM具有很强的氧化能力,能够将光刻胶中的有机成分氧化成二氧化碳和水,因此该步骤主要用以去除剩余光刻胶有机物以及部分金属污染物。具体地,使用 $\text{H}_2\text{SO}_4:\text{H}_2\text{O}_2=4:1$ 的SPM,在 $120^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ 温度下对衬底进行清洗。

[0053] S14:第二辅刻蚀,采用氢氧化氨、双氧水和水的混合液为刻蚀液,对上述第一辅刻蚀之后的栅氧化层进行清洗,以去除残余光刻胶和无机颗粒物。

[0054] 氢氧化氨(NH_4OH)、双氧水(H_2O_2)和水的混合液又成APM刻蚀液。经过BOE和SPM刻蚀后,部分衬底暴露在空气中,容易在其表面形成一层氧化层,且BOE之后在衬底表面无法避免的形成了少数硅颗粒,这些硅颗粒和表面的自然氧化层粘结在一起不宜去除。通过APM中 H_2O_2 的作用,衬底表面的自然氧化层呈亲水性,衬底表面和硅颗粒之间可被清洗液浸透。由于硅片表面的自然氧化层与硅片表面的Si被 NH_4OH 腐蚀,因此附着在硅片表面的颗粒便落入清洗液中,从而达到去除粒子的目的。然而,如果 NH_4OH 的比重过多,则容易对衬底表面形成过腐蚀,从而形成更多的硅颗粒,导致颗粒物缺陷的产生。因此这里APM的成份比重要与之前BOE的过刻蚀时间相配合,才能达到最佳的清洗效果。较优地,在BOE主过刻时间小于主刻蚀时间的30%情况下,氢氧化氨、双氧水和水的比例为1:2:10时,清洗的效果最佳。

[0055] 请参见图6,图6是运用本发明的刻蚀方法前后所形成的缺陷数据图。如图中所示,横坐标是表示晶圆处理批次,纵坐标表示缺陷数。其中批次第1至第9是传统的栅氧化层刻蚀方法进行处理,而批次第10至第14是采用本发明的刻蚀方法进行处理。可以看出,运用本发明的刻蚀方法对栅氧化层进行刻蚀之后,颗粒物缺陷的数量只有原先的10%-25%,大大降低了颗粒物缺陷的产生。

[0056] 通过本发明的刻蚀方法,使得多栅极工艺中,对前序栅氧化层的刻蚀达到一个较高的工艺品质,从而解决了多栅极制作工艺中颗粒物缺陷问题。下面将对本发明的多栅极

制作方法做详细介绍。

[0057] 所述多栅极制作工艺用于在芯片上形成至少两种具有不同栅极厚度的器件,其中第一器件具有第一厚度的第一栅极,第二器件具有第二厚度的第二栅极,该第二栅极厚于该第一栅极。

[0058] 请参见图7和图8,图7和图8所示为本发明的多栅极制作方法流程示意图和个步骤对应的晶圆状态图。如图所示,该制作方法包括步骤:

[0059] S21:在衬底200上制作第一栅氧化层210,所述第一栅氧化层210的厚度D1等于所述第二栅极的第二厚度减所述第一栅极的第一厚度。

[0060] 如图8所示,所述衬底200可以是单晶硅、多晶硅、非晶硅中的一种,在该衬底200上形成一层二氧化硅作为第一栅氧化层210,形成该二氧化硅层的方法可以为炉管氧化、快速热退火氧化及原位水蒸汽产生氧化中的一种。需要注意的是,对衬底200实施氧化之前,由于芯片有可能在前序工艺中,已经被实施过镀膜、掺杂、氧化、光刻等工艺,所以衬底200的表面会存在自然氧化物、有机物、无机物颗粒以及金属等残留物。因此该衬底应该是经过预处理之后的硅晶片,所述预处理包括步骤:

[0061] 使用氟化氢(HF)清除衬底上的自然氧化物,可采用HF溶液,其中配置HF溶液时,氟化氢兑水的比例优选为1:50;

[0062] 使用硫酸和双氧水的混合物(SPM)清除衬底上的有机物;

[0063] 使用氢氧化氨、双氧水和水的混合物(APM)清除衬底上的无机物颗粒;

[0064] 使用盐酸、双氧水和水的混合物(SC2)清除衬底上的金属离子。

[0065] S22:在所述第一栅氧化层210上涂布光刻胶220,以第一器件201和第二器件202的分布图形对该光刻胶进行曝光、显影,去除第一器件201所在区域的光刻胶,以露出该区域的第一栅氧化层210。此时残留在第二器件202区域上的光刻胶成为接下来刻蚀的掩膜,可以使该区域中的第一栅氧化层210免遭腐蚀。

[0066] S23:采用本发明的栅氧刻蚀方法对没有被光刻胶覆盖的第一栅氧化层210进行刻蚀。刻蚀完成后,会在该区域的第一栅氧化层210形成一个刻蚀窗口211,且窗口211底部露出衬底200的裸硅。

[0067] S24:在衬底200上制作第二栅氧化层230,所述第二栅氧化层230的厚度D2等于所述第一栅极的第一厚度,该第二栅氧化层230覆盖第一器件201区域上的衬底200和第二器件202的第一栅氧化层210。所述第二栅氧化层230的制作工艺跟所述第一栅氧化层210的制作工艺相同,此处不再赘述。

[0068] 优选的,由于在对第一栅氧化层210做刻蚀步骤时,会形成一些有机物、无机物颗粒和少量的金属离子,且刻蚀完成后裸硅暴露在外也会形成少量的自然氧化层,因此在制作第二栅氧化层230之前,还需要对该衬底200做一个预处理,所述预处理包括步骤:

[0069] 使用氟化氢清除衬底上的自然氧化物,所述氟化氢兑水的比例优选为1:50;

[0070] 使用硫酸和双氧水的混合物清除衬底上的有机物;

[0071] 使用氢氧化氨、双氧水和水的混合物清除衬底上的无机物颗粒;

[0072] 使用盐酸、双氧水和水的混合物清楚衬底上的金属离子。

[0073] S25:在衬底200上制作栅极层240,所述栅极层240覆盖第一器件201区域上的第二栅氧化层230形成第一栅极,所述栅极层240覆盖第二器件202区域上的第二栅氧化层230形

成第二栅极。所述栅极层240可以为多晶硅或金属层,制作该栅极层240的工艺可以为化学气相沉积或原子层沉积等。形成的第一栅极最终的栅氧化层厚度就是第二栅氧化层的厚度,而第二栅极最后的栅氧化层厚度就是第一栅氧化层的厚度加上第二栅氧化层的厚度。

[0074] 综上所述,本发明提出了一种栅氧化物的刻蚀方法以及多栅极的制作方法。该栅氧化物的刻蚀方法通过控制BOE的过刻时间,并配合APM的浓度配比,能够在刻蚀干净的情况下,减少对衬底表面的损伤。同时,将本发明的栅氧化物刻蚀方法运用到多栅极制作方法中时,能够减少颗粒物缺陷的产生,从而大大提高多栅极器件的质量。

[0075] 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。

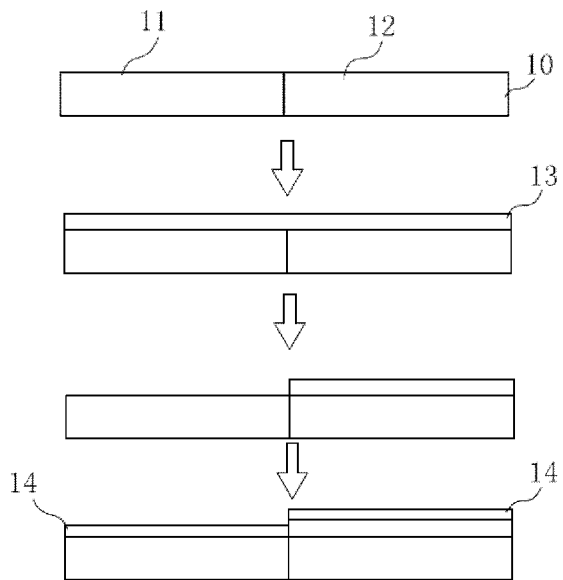


图1

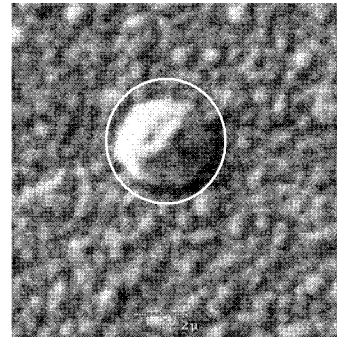


图2

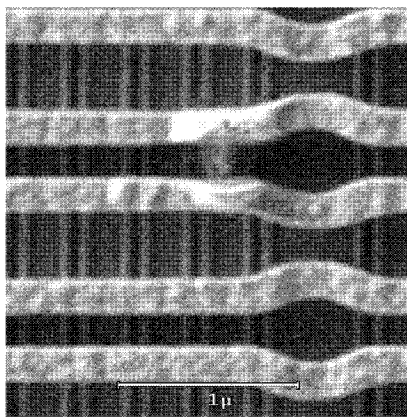


图3

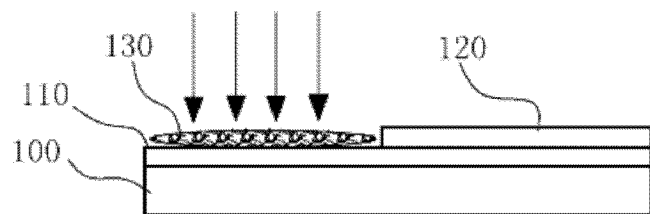


图4

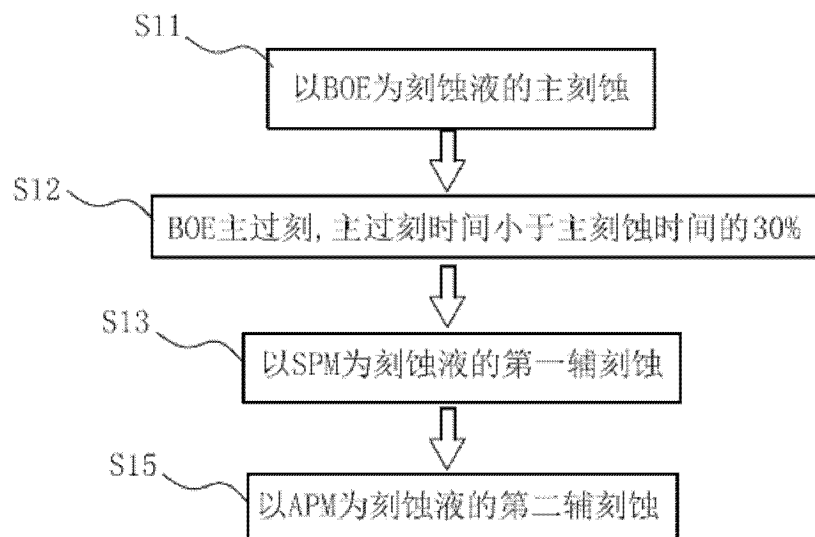


图5

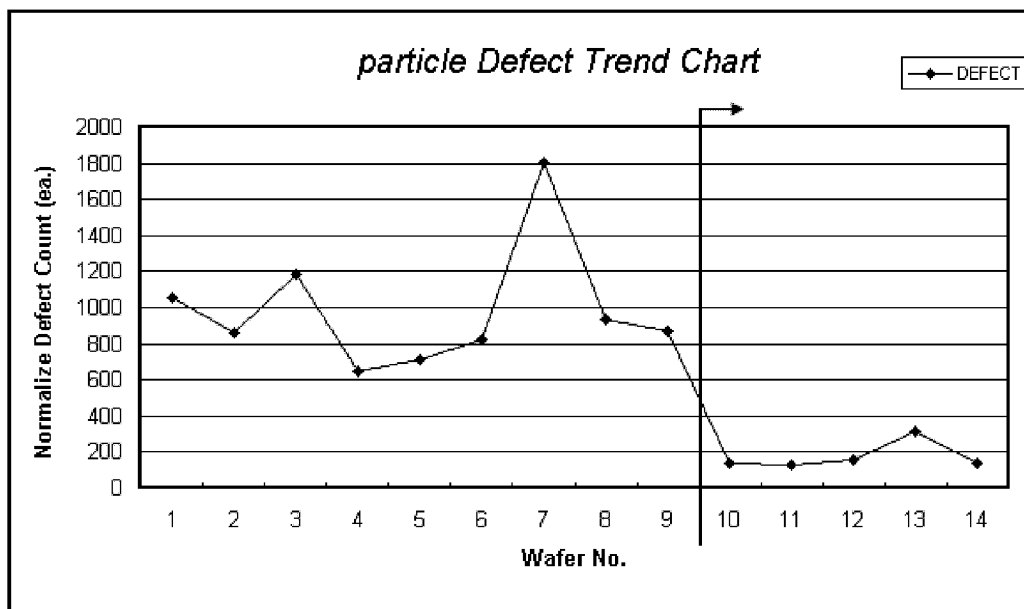


图6

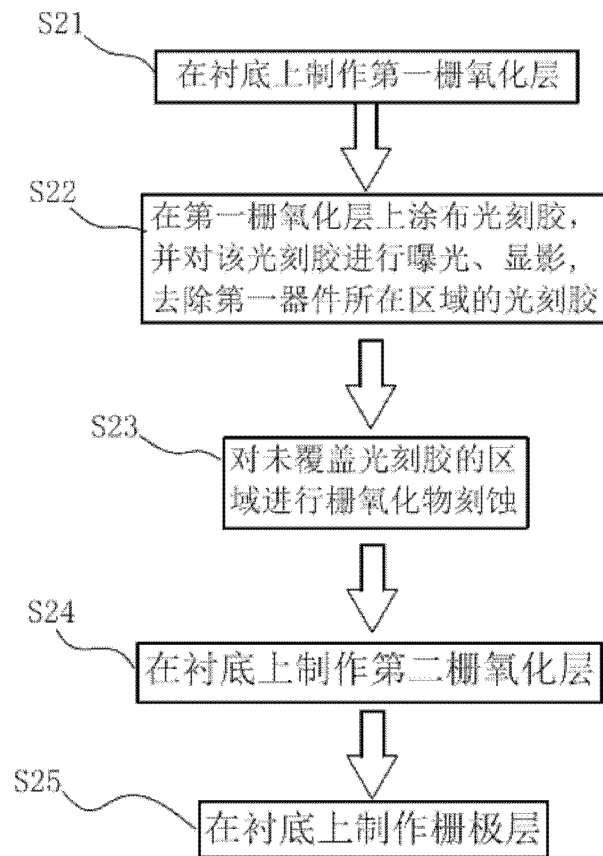


图7

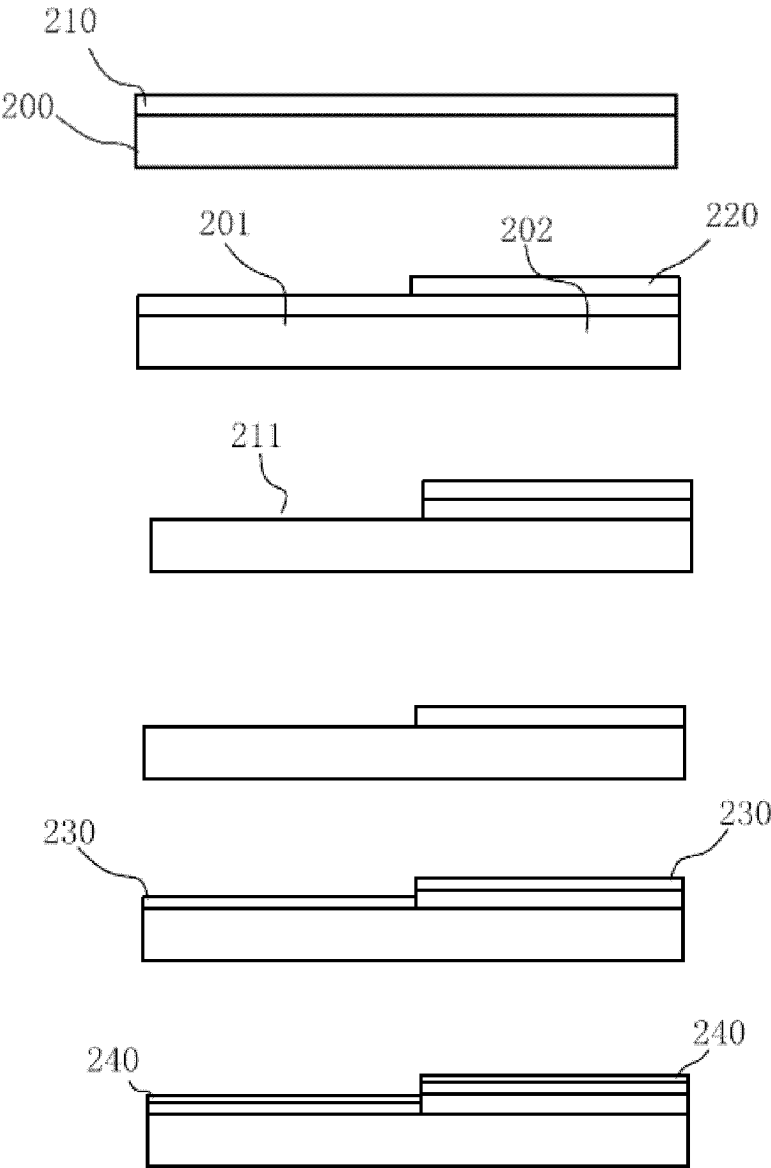


图8