



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102509694 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 20

(21) 申请号 201110328160. 5

(22) 申请日 2011. 10. 25

(71) 申请人 上海华力微电子有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园
区高斯路 497 号

(72) 发明人 景旭斌 杨斌 郭明升

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 陆花

(51) Int. Cl.

H01L 21/02(2006. 01)

H01L 21/311(2006. 01)

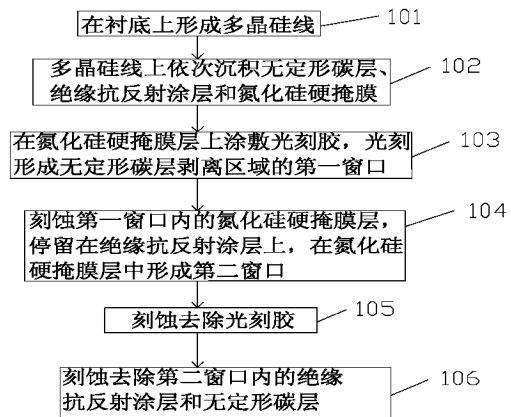
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 4 页

(54) 发明名称

保留部分无定形碳层的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种保留部分无定形碳层的制作方法,包括以下步骤:在衬底上形成多晶硅线;在多晶硅线上依次沉积无定形碳层、绝缘抗反射涂层和氮化硅硬掩膜层;在氮化硅硬掩膜层上涂敷光刻胶,光刻形成无定形碳层剥离区域的第一窗口;刻蚀第一窗口内的氮化硅硬掩膜层,停留在绝缘抗反射涂层上,在氮化硅硬掩膜层中形成第二窗口;刻蚀去除光刻胶;刻蚀去除第二窗口内的绝缘抗反射涂层和无定形碳层。本发明采用氮化硅硬掩膜层和无定形碳层的高刻蚀选择比,保留部分无定形碳层,保留的无定形碳层可以使用在后续工序中。



1. 一种保留部分无定形碳层的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:
在衬底上形成多晶硅线;
在多晶硅线上依次沉积无定形碳层、绝缘抗反射涂层和氮化硅硬掩膜层;
在氮化硅硬掩膜层上涂敷光刻胶,光刻形成无定形碳层剥离区域的第一窗口;
刻蚀第一窗口内的氮化硅硬掩膜层,停留在绝缘抗反射涂层上,在氮化硅硬掩膜层中形成第二窗口;
刻蚀去除光刻胶;
刻蚀去除第二窗口内的绝缘抗反射涂层和无定形碳层。
2. 根据权利要求1所述的保留部分无定形碳层的制作方法,其特征在于:所述在衬底上形成硅纳米线的步骤具体包括:
采用热氧化方法,在衬底上形成二氧化硅层,在二氧化硅层上沉积多晶硅层,对所述多晶硅层进行轻掺杂;
对所述多晶硅层采用光刻、刻蚀工艺,形成多晶硅线。
3. 根据权利要求1所述的保留部分无定形碳层的制作方法,其特征在于:所述无定形碳层对氮化硅的刻蚀选择比为4:1;所述无定形碳层对多晶硅的刻蚀选择比为6:1。
4. 根据权利要求2所述的保留部分无定形碳层的制作方法,其特征在于:所述无定形碳层对二氧化硅的刻蚀选择比为10:1。
5. 根据权利要求1所述的保留部分无定形碳层的制作方法,其特征在于:所述绝缘抗反射涂层的厚度为200-600埃。

保留部分无定形碳层的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体领域,特别涉及一种保留部分无定形碳层的方法。

背景技术

[0002] 目前在常规半导体的工艺中,无定形碳层一般使用在光刻刻蚀窗口较小的工程中,在完成图形化刻蚀后会剥离,不会留到后续工程做其他目的的使用。为了充分利用无定形碳层的各向同性刻蚀和各向异性刻蚀的特征,需要将无定形碳层在图形化刻蚀工程后保留。保留的无定形碳层可以使用在后续工序,比如实现硅纳米管的中空结构。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种保留部分无定形碳层的方法,以为后续工序所用。

[0004] 本发明的技术解决方案是一种保留部分无定形碳层的制作方法,包括以下步骤:

[0005] 在衬底上形成多晶硅线;

[0006] 在多晶硅线上依次沉积无定形碳层、绝缘抗反射涂层和氮化硅硬掩膜层;

[0007] 在氮化硅硬掩膜层上涂敷光刻胶,光刻形成无定形碳层剥离区域的第一窗口;

[0008] 刻蚀第一窗口内的氮化硅硬掩膜层,停留在绝缘抗反射涂层上,在氮化硅硬掩膜层中形成第二窗口;

[0009] 刻蚀去除光刻胶;

[0010] 刻蚀去除第二窗口内的绝缘抗反射涂层和无定形碳层。

[0011] 作为优选:所述在衬底上形成硅纳米线的步骤具体包括:

[0012] 采用热氧化方法,在衬底上形成二氧化硅层,在二氧化硅层上沉积多晶硅层,对所述多晶硅层进行轻掺杂;

[0013] 对所述多晶硅层采用光刻、刻蚀工艺,形成多晶硅线。

[0014] 作为优选:所述无定形碳层对氮化硅的刻蚀选择比为 4 : 1 ;所述无定形碳层对多晶硅的刻蚀选择比为 6 : 1。

[0015] 作为优选:所述无定形碳层对二氧化硅的刻蚀选择比为 10 : 1。

[0016] 作为优选:所述绝缘抗反射涂层的厚度为 200-600 埃。

[0017] 与现有技术相比,本发明采用氮化硅硬掩膜层和无定形碳层的高刻蚀选择比,保留部分无定形碳层,保留的无定形碳层可以使用在后续工序。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明保留部分无定形碳层的方法的流程图。

[0019] 图 2a-2f 是本发明保留部分无定形碳层的方法的制作过程中各个工艺步骤的剖面图。

具体实施方式

[0020] 本发明下面将结合附图作进一步详述：

[0021] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广，因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0022] 其次，本发明利用示意图进行详细描述，在详述本发明实施例时，为便于说明，表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大，而且所述示意图只是实例，其在此不应限制本发明保护的范围。此外，在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0023] 图 1 示出了本发明保留部分无定形碳层的方法的流程图。

[0024] 请参阅图 1 所示，在本实施例中，保留部分无定形碳层的制作方法包括以下步骤：

[0025] 在步骤 101 中，如图 2a 所示，在衬底上形成多晶硅线，包括以下步骤：采用热氧化方法，在衬底 1 上形成二氧化硅层 2，在二氧化硅层 2 上沉积多晶硅层（图中未示），对所述多晶硅层进行轻掺杂；对所述多晶硅层采用光刻、刻蚀工艺，形成多晶硅线 3；

[0026] 在步骤 102 中，如图 2b 所示，在多晶硅线 3 上依次沉积无定形碳层 4、绝缘抗反射涂层 5 和氮化硅硬掩膜层 6，所述无定形碳层 4 可采用应用材料公司的 APF 薄膜（Advanced Patterning Film），所述绝缘抗反射涂层 5 的厚度为 200-600 埃；

[0027] 在步骤 103 中，如图 2c 所示，在氮化硅硬掩膜层 6 上涂敷光刻胶 7，光刻形成无定形碳层剥离区域 A 的第一窗口 71；

[0028] 在步骤 104 中，如图 2d 所示，刻蚀第一窗口 71 内的氮化硅硬掩膜层 6，停留在绝缘抗反射涂层 5 上，在氮化硅硬掩膜层中形成第二窗口 51；

[0029] 在步骤 105 中，如图 2e 所示，刻蚀去除光刻胶 7；

[0030] 在步骤 106 中，如图 2f 所示，刻蚀去除第二窗口 51 内的绝缘抗反射涂层 5 和无定形碳层 4，所述无定形碳层 4 对氮化硅硬掩膜层 6 的刻蚀选择比为 4 : 1；所述无定形碳层 4 对多晶硅的刻蚀选择比为 6 : 1，所述无定形碳层 4 对二氧化硅层 2 的刻蚀选择比为 10 : 1，本发明采用氮化硅硬掩膜层 6 和无定形碳层的高刻蚀选择比，保留部分无定形碳层，保留的无定形碳层可以使用在后续工序中。

[0031] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，凡依本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰，皆应属本发明权利要求的涵盖范围。

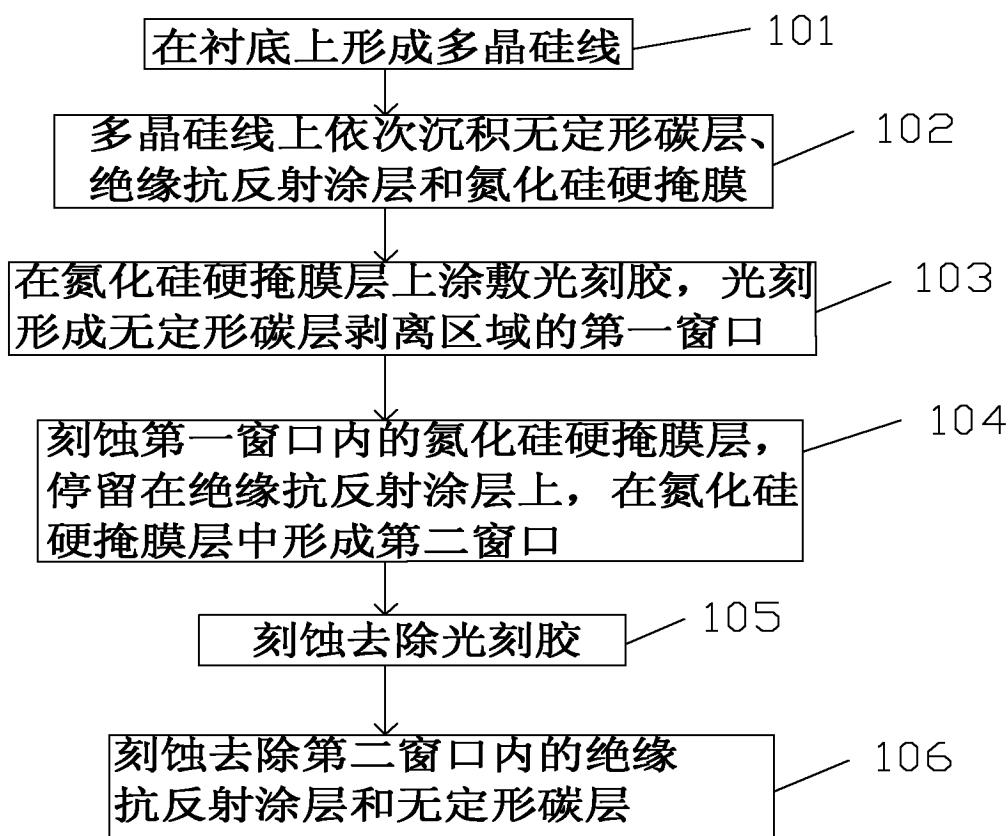


图 1

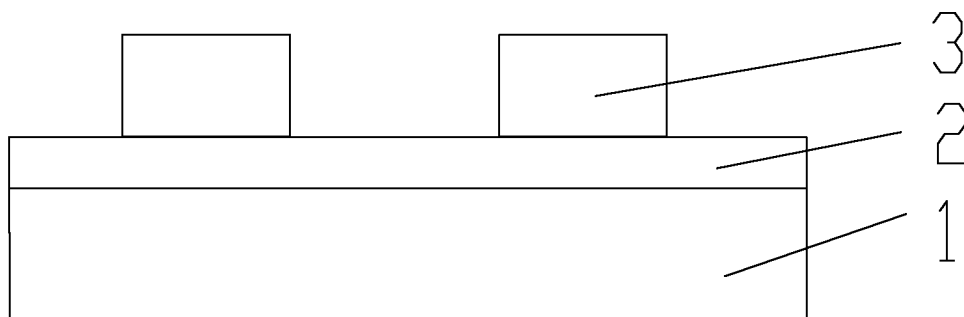


图 2a

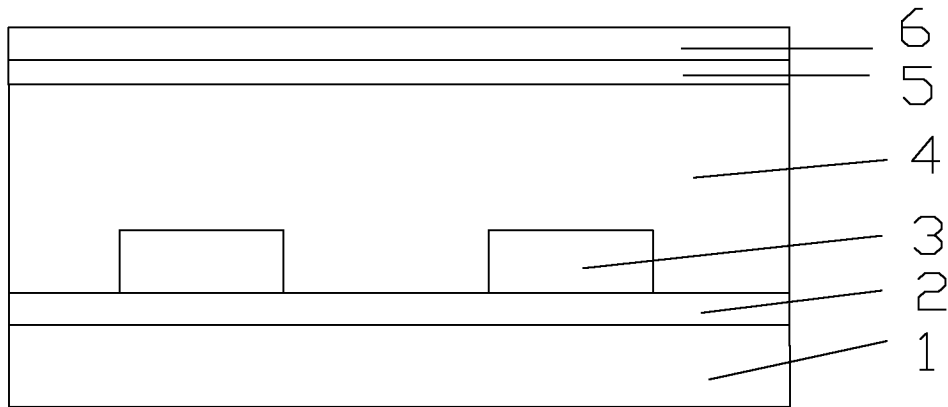


图 2b

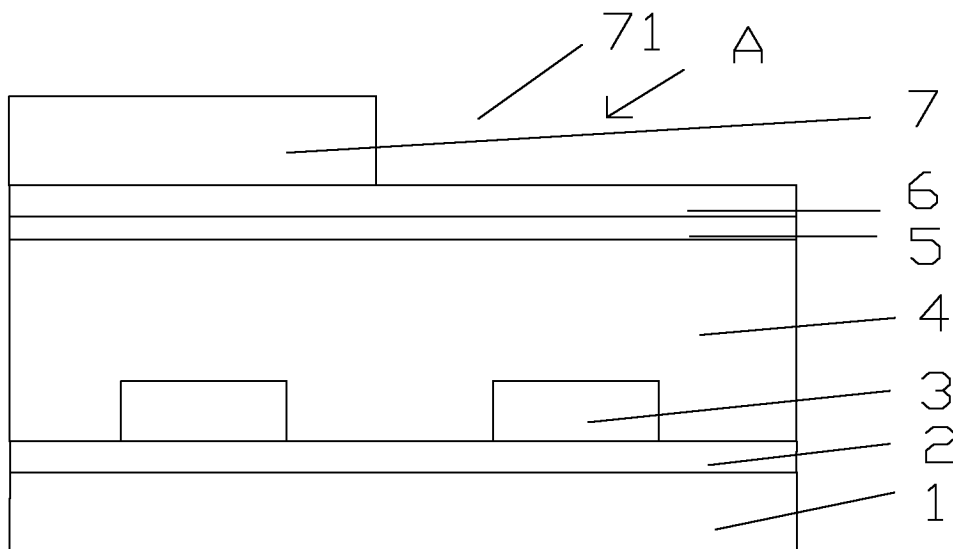


图 2c

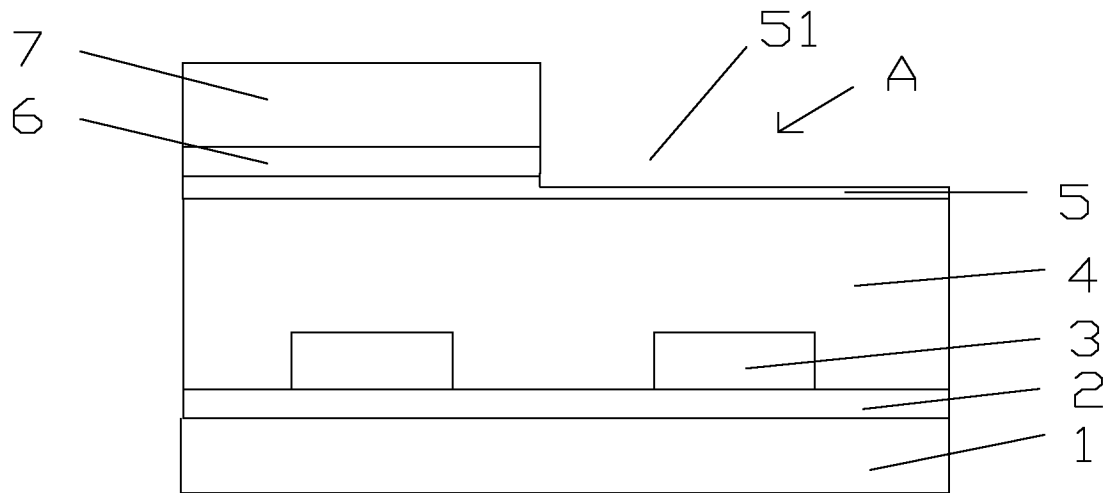


图 2d

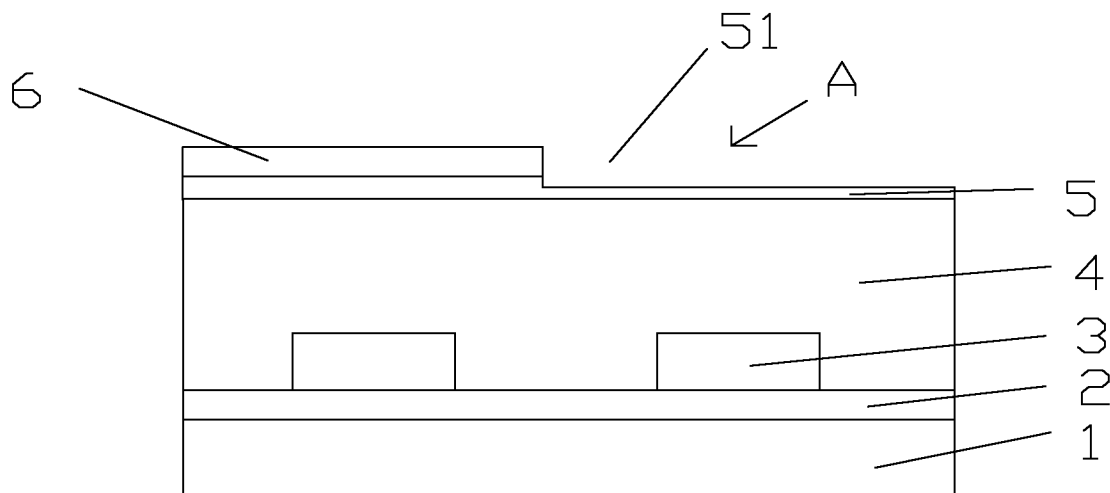


图 2e

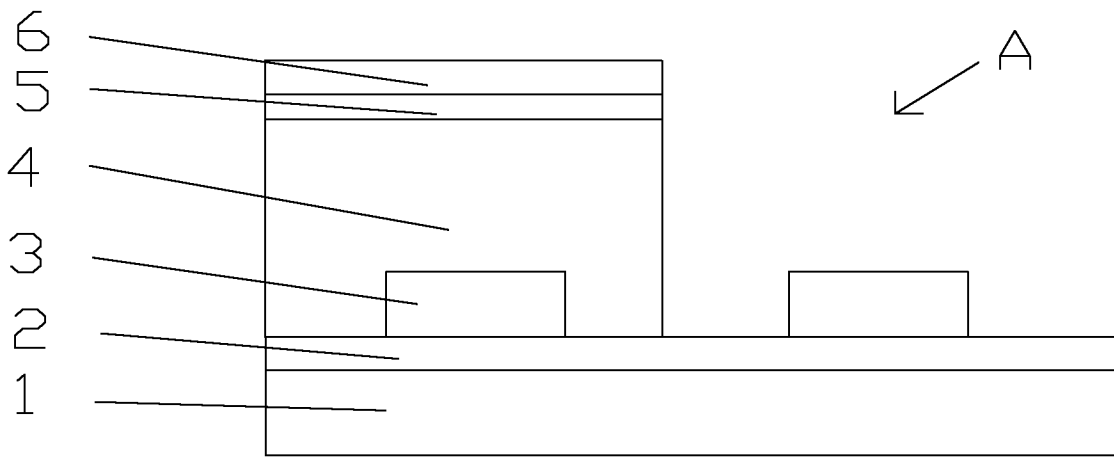


图 2f