



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102956430 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201210165598. 0

(22) 申请日 2012. 05. 25

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9—2 号

(72) 发明人 郑扬霖

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务

所(普通合伙) 44300

代理人 欧阳启明

(51) Int. Cl.

H01J 37/32(2006. 01)

H01L 21/02(2006. 01)

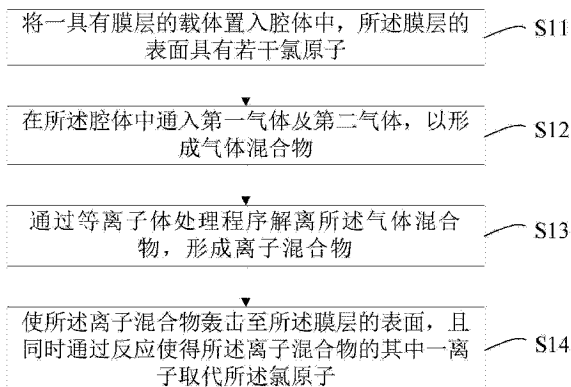
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

取代膜层上氯原子的方法

(57) 摘要

本发明公开一种取代膜层上氯原子的方法,其是通过在等离子体处理程序中降低气体混合物内一气体的体积比例(所述气体在解离后所形成的离子会与所述膜层发生刻蚀反应),于解离所述气体混合物后,对于取代氯原子的取代离子具备足够量,进而在取代氯原子的过程中降低对所述膜层的刻蚀反应。本发明除了可以改进现有技术中再刻蚀的问题,以避免影响薄膜晶体管的电性,相较于传统制程以纯氧做处理的方式,还具备减少制程时间的优点,从而提升产量。



1. 一种取代膜层上氯原子的方法,其特征在于,包括:
将一具有膜层的载体置入一腔体中,所述膜层的表面具有若干氯原子;
在所述腔体中通入第一气体及第二气体,形成一气体混合物,其中所述第二气体的体积比例是所述第一气体的 1/10 以下;
通过等离子体处理程序解离所述气体混合物,形成一离子混合物;以及
使所述离子混合物轰击至所述膜层的表面,且同时通过反应使得所述离子混合物的其中一离子取代所述氯原子。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第二气体的体积比例是所述第一气体的 1/20 以上。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第一气体是氧气。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第二气体被解离所形成的离子的阴电性大于氯离子的阴电性。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述第二气体是氟基气体。
6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述氟基气体是六氟化硫或四氟化碳。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述膜层是包含金属层、半导体层及绝缘层。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述等离子体处理程序的功率条件是 1250-1750 瓦。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述等离子体处理程序的压力条件是 60-100 微米汞柱。
10. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述等离子体处理程序的处理时间是 10-15 秒。

取代膜层上氯原子的方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种在刻蚀后防止腐蚀及再刻蚀的方法,特别是有关于一种取代膜层上氯原子的方法。

背景技术

[0002] 刻蚀工艺 (Etch process) 可以分为湿法刻蚀 (Wet etching) 及干法刻蚀 (Dry etching) 两类。在湿法刻蚀中是使用化学溶液,经由化学反应以达到刻蚀的目的,而干法刻蚀通常是一种等离子体刻蚀 (Plasma etching),等离子体刻蚀的刻蚀机制基本上是一种物理交互作用,其最大优点即是各向异性刻蚀 (Anisotropic etching)。各向异性刻蚀意指在刻蚀过程中刻蚀作用仅会以垂直于作用面进行刻蚀,而不会造成底切 (Undercut) 现象,因此适用于高纵横比 (Aspect Ratio) 及凹槽宽 (Cavity Width) 小于 $2-3\mu\text{m}$ (微米) 组件的刻蚀需求。

[0003] 在等离子体刻蚀工艺中,经常以氯化物气体 (例如为氯气) 作为刻蚀媒介,并藉由等离子体能量来驱动反应。即是,通过等离子体处理程序解离氯化物气体成为氯离子并轰击至一载体表面以完成刻蚀处理。然而,前述刻蚀处理后,所述载体表面会产生氯的残留物。当所述载体暴露在大气环境湿度中,所述载体表面的氯残留物会与所吸收的水分产生反应,形成具有腐蚀性的氯化氢,并腐蚀所述载体的表面。

[0004] 故以等离子体处理程序结合氧气及氟基气体取代氯离子的制程被提出,其是在等离子体刻蚀后,通入氧气及氟基气体 (例如为六氟化硫),并且通过等离子体处理程序将所述氧气及所述氟基气体离子化,用以取代载体表面之氯原子,以防止载体表面的腐蚀。前述取代具有两种可能性,第一种取代为两元素间具备高亲和力,例如载体为铝基材时,铝基材表面的氯原子倾向于被氧离子所取代;第二种取代为高阴电性元素取代低阴电性元素,例如载体为铜基材时,铜基材表面的氯原子倾向于被氟离子所取代。这种选择性的取代现象是取决于反应环境中各元素材质之间的相互关系。在通过等离子体处理程序取代氯原子的过程中,前述氟基气体例如为六氟化硫,其体积比例通常是氧气的 $1/10-1/6$,然而,具有所述体积比例的六氟化硫所解离后的氟离子会使得刻蚀反应再度于载体表面发生,从而影响到薄膜电晶体的电性。因此,现有技术中普遍还是使用等离子体处理程序结合纯氧取代氯离子的传统制程 (取代反应的时间一般为 30-45 秒)。

[0005] 因此,有必要提供一种改进现有技术的方法,用以防止等离子体处理程序中的再刻蚀现象。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供一种取代膜层上氯原子的方法,以改进现有技术所存在的问题。

[0007] 本发明的主要目的在于提供一种取代膜层上氯原子的方法,其是通过在等离子体处理程序中降低一气体 (例如为氟基气体) 相对于另一气体 (例如为氧气) 的体积比例,

使得前述两气体（即所述氟基气体与所述氧气）被解离后，而降低会与所述膜层发生刻蚀反应的离子浓度（如氟离子），但对于取代氯原子方面又具备足够量的取代离子，从而在取代氯原子的过程中降低对所述膜层的刻蚀反应。本发明除了可以改进现有技术中再刻蚀的问题，以避免影响薄膜晶体管的电性，相较于传统制程以纯氧做处理的方式，还具备减少制程时间的优点，从而提升产量。

[0008] 为达成本发明的前述目的，本发明提供一种取代膜层上氯原子的方法，该方法包含：

[0009] 将一具有膜层的载体置入一腔体中，所述膜层的表面具有若干氯原子；

[0010] 在所述腔体中通入第一气体及第二气体，形成一气体混合物，其中所述第二气体的体积比例是所述第一气体的 1/10 以下；

[0011] 通过等离子体处理程序解离所述气体混合物，形成一离子混合物；以及

[0012] 使所述离子混合物轰击至所述膜层的表面，且同时通过反应使得所述离子混合物的其中一离子取代所述氯原子。

[0013] 在本发明的一实施例中，所述第二气体的体积比例是所述第一气体的 1/20 以上。

[0014] 在本发明的一实施例中，所述第一气体是氧气。

[0015] 在本发明的一实施例中，所述第二气体被解离所形成的离子的阴电性大于氯离子的阴电性。

[0016] 在本发明的一实施例中，所述第二气体是氟基气体。

[0017] 在本发明的一实施例中，所述氟基气体是六氟化硫或四氟化碳。

[0018] 在本发明的一实施例中，所述膜层是包含金属层、半导体层及绝缘层。

[0019] 在本发明的一实施例中，所述等离子体处理程序的功率条件是 1250-1750 瓦。

[0020] 在本发明的一实施例中，所述等离子体处理程序的压力条件是 60-100 微米汞柱。

[0021] 在本发明的一实施例中，所述等离子体处理程序的处理时间是 10-15 秒。

[0022] 本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益的效果。通过上述技术方案，本发明取代膜层上氯原子的方法至少具有下列优点及有益效果：本发明的取代膜层上氯原子的方法是通过在等离子体处理程序中降低一气体（例如为氟基气体）相对于另一气体（例如为氧气）的体积比例，使得前述两气体（即所述氟基气体与所述氧气）被解离后，而降低会与所述膜层发生刻蚀反应的离子浓度（如氟离子），但对于取代氯原子方面又具备足够量的取代离子，从而在取代氯原子的过程中降低对所述膜层的刻蚀反应，避免影响薄膜晶体管的电性，相较于传统制程以纯氧做处理的方式，还具备减少制程时间的优点，进而提升产量。

附图说明

[0023] 图 1 是本发明实施例中取代膜层上氯原子的方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0024] 为更进一步阐述本发明为达成预订发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本发明提出的取代膜层上氯原子的方法其具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如后。

[0025] 请参照图 1,其是本发明一实施例中取代膜层上氯原子的方法的步骤流程图,所述方法包括下述步骤 S11-S14:

[0026] 在步骤 S11 中,将一具有膜层的载体置入腔体中,所述膜层的表面具有若干氯原子。在本实施例中,是将所述具有膜层的载体通过如背景技术所提及的等离子体刻蚀后,继续进行步骤 S11。其中,所述膜层可以是金属层、半导体层或绝缘层。

[0027] 在步骤 S12 中,在所述腔体中通入第一气体及第二气体,以形成气体混合物。其中,所述第二气体的体积比例是所述第一气体的 1/10 以下,其原因在于,当所述第二气体的体积比例是所述第一气体的 1/10 以上时,所述第二气体被解离所形成的离子会刻蚀所述膜层。前述第二气体的体积比例较佳是所述第一气体的 1/10 至 1/20 之间,亦即第二气体的体积比例是所述第一气体的 1/20 以上且是 1/10 以下,此比例可使经过解离后具备足够浓度的可反应离子。在此,所述第一气体为氧气,而所述第二气体可以是氟基气体,例如六氟化硫 (SF_6) 或四氟化碳 (CF_4) 等。然而,所述第二气体也可以是其他气体,其须满足下述条件:所述其他气体被解离后所形成的离子的阴电性须大于氯离子的阴电性。接续,即可在步骤 S14 中通过阴电性的差异执行取代反应(相符于背景技术中的第二种取代)。

[0028] 在步骤 S13 中,通过等离子体处理程序解离所述气体混合物,形成离子混合物。所述离子混合物例如,当所述气体混合物由氧气及氟基气体所构成,通过等离子体处理程序解离所述气体混合物,会形成氧离子及氟离子的混合物。前述等离子体处理程序的功率范围介于 1250-1750 瓦之间,压力范围介于 60 - 100 微米汞柱之间,而处理时间优选是介于 10-15 秒之间。

[0029] 在步骤 S14 中,使所述离子混合物轰击至所述膜层的表面,且同时通过反应使得所述离子混合物的其中一离子取代所述氯原子。步骤 S13 与所述轰击为一体化程序,其几乎发生在同一个时间点。前述取代具有两种可能性即为背景技术中所提及的第一种取代及第二种取代(取代反应的范例请参照背景技术,在此不赘述)。

[0030] 如上所述,本发明的取代膜层上氯原子的方法是通过在等离子体处理程序中降低一气体(例如为氟基气体)相对于另一气体(例如为氧气)的体积比例,使得前述两气体(即所述氟基气体与所述氧气)被解离后,而降低会与所述膜层发生刻蚀反应的离子浓度(如氟离子),但对于取代氯原子方面又具备足够量的取代离子,从而在取代氯原子的过程中降低对所述膜层的刻蚀反应。另外,通过所述等离子体处理程序解离所述另一气体(即氧气),所形成的离子(即氧离子),因为对所述膜层不会造成刻蚀反应,所以不需降低其体积比例。本发明可以改进现有技术中再刻蚀的问题,避免影响薄膜晶体管的电性,相较于传统制程以纯氧做处理的方式,还具备减少制程时间的优点,从而提升产量,进而降低了生产成本。

[0031] 本发明已由上述相关实施例加以描述,然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是,已公开的实施例并未限制本发明的范围。相反地,包含于权利要求书的精神及范围的修改及均等设置均包括于本发明的范围内。

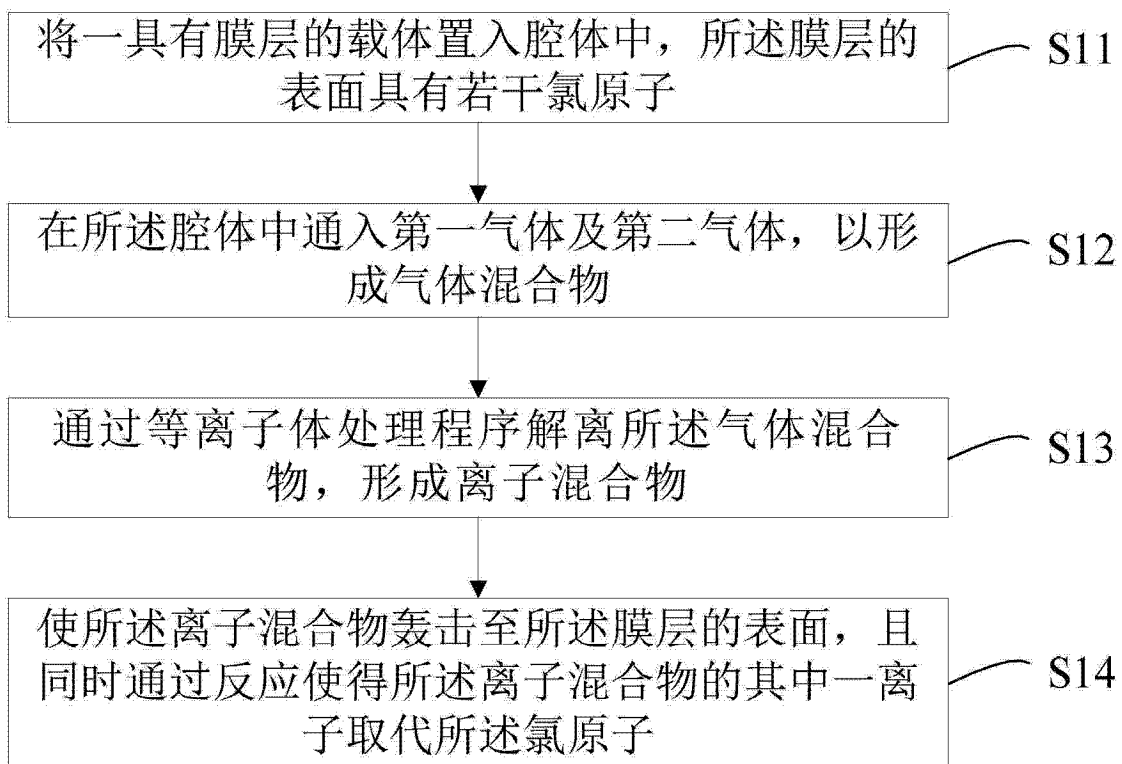


图 1