



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110473774 A

(43)申请公布日 2019.11.19

(21)申请号 201910783580.9

(22)申请日 2019.08.23

(71)申请人 大同新成新材料股份有限公司

地址 037002 山西省大同市新荣区花园屯村

(72)发明人 李义

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 11435

代理人 申绍中

(51)Int.Cl.

H01L 21/02(2006.01)

H01L 21/304(2006.01)

H01L 21/306(2006.01)

H01L 21/66(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种芯片硅生产用无尘加工工艺

(57)摘要

本发明公开了一种芯片硅生产用无尘加工工艺,包括以下加工步骤:步骤a、拉晶,将原料至于坩埚内,待原料完全溶解后,将籽晶放于熔解物表面,进行拉晶操作,直至拉出较最终的晶圆片直径更大的单晶硅锭;步骤b、单晶硅锭的初加工;步骤c、晶圆切片;步骤d、晶圆无尘细加工;步骤e、刻蚀和清洗;步骤f、晶圆片抛光和清洗;步骤g、质量检测。有益效果在于:通过在晶圆加工过程中的边角磨光和表面研磨步骤针对研磨部位进行负压吸尘,可减少和消除晶圆加工过程中产生的粉尘,从而在芯片硅生产过程中实现无尘加工,减少了加工过程中粉尘对设备运行的不良影响,且消除了晶圆加工过程中粉尘附着对其表面的影响,提高了晶圆的加工质量。

1. 一种芯片硅生产用无尘加工工艺,其特征在于,包括以下加工步骤:

步骤a、拉晶,将原料至于坩埚内,待原料完全溶解后,将籽晶放于熔解物表面,进行拉晶操作,直至拉出较最终的晶圆片直径更大的单晶硅锭;

步骤b、单晶硅锭的初加工,将步骤a中生成的单晶硅锭两端的端点切除么然后在其周向做直研磨,形成端面与最终晶圆片形状和直径一致的单晶硅切片原料;

步骤c、晶圆切片,将步骤b中生成的单晶硅切片原料切片,形成晶圆切片粗料;

步骤d、晶圆无尘细加工,将晶圆切片粗料进行边角磨光和表面研磨,在边角磨光和表面研磨过程中采用进行负压吸尘,消除边角磨光和表面研磨设备内部的粉尘;

步骤e、刻蚀和清洗,使用氢氧化钠、乙酸和硝酸的混合物对细加工后的晶圆表面进行刻蚀,消除晶圆无尘细加工步骤中表面产生的损伤和裂纹,并且将晶圆片的边缘磨圆;

步骤f、晶圆片抛光和清洗,在超净间内使用细浆或抛光化合物对晶圆片进行表面抛光,消除上述加工步骤中晶圆片表面产生的微坑,而后送入清洗槽内清洗;

步骤g、质量检测,对清洗后的晶圆片进行缺陷检测。

2. 根据权利要求1所述一种芯片硅生产用无尘加工工艺,其特征在于:所述步骤a中,拉晶过程中,籽晶与坩埚的旋转方向反向。

3. 根据权利要求1所述一种芯片硅生产用无尘加工工艺,其特征在于:所述步骤b中,单晶硅锭表面沿轴向成型一显示晶向的豁口或平面。

4. 根据权利要求1所述一种芯片硅生产用无尘加工工艺,其特征在于:所述步骤e中,刻蚀后的晶圆片边缘磨圆后对边缘进行抛光处理。

5. 根据权利要求1所述一种芯片硅生产用无尘加工工艺,其特征在于:所述步骤f中,晶圆表面抛光步骤重复进行2-3次。

6. 根据权利要求1所述一种芯片硅生产用无尘加工工艺,其特征在于:所述步骤d中,边角磨光设备内部的设置有两根负压吸尘管,且端部分别朝向磨光片与晶圆的接触点两侧;表面研磨设备内部设置有呈环形分布的至少6根负压吸尘管,且沿研磨盘的周向分布。

一种芯片硅生产用无尘加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及芯片硅加工技术领域,具体涉及一种芯片硅生产用无尘加工工艺。

背景技术

[0002] 芯片硅指加工后的半导体硅晶片,是制作集成电路及分立器件的基础材料。芯片硅的生产需要经过拉晶、生成单晶硅锭、晶圆切片、晶圆加工、刻蚀和抛光等步骤,其中在晶圆加工过程中会伴随产生大量的粉尘,尤其是在晶圆加工的边角磨光和研磨过程中,产生的粉尘落在研磨设备和晶圆片上,在磨光和研磨过程中,会对加工产生一定的阻碍作用,降低晶圆片的加工质量。在加工电路时,晶圆表面的粉尘会对电路的加工造成极大的不良影响,因此需要消除晶圆加工过程中粉尘的产生。

发明内容

[0003] 本发明的目的就在于为了解决上述问题而提供一种芯片硅生产用无尘加工工艺,本发明提供的诸多技术方案中优选的技术方案具有:通过优化加工工艺,减少和消除加工过程中粉尘的产生和附着,提高芯片硅的加工质量等技术效果,详见下文阐述。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

本发明提供一种芯片硅生产用无尘加工工艺,包括以下加工步骤:

步骤a、拉晶,将原料至于坩埚内,待原料完全溶解后,将籽晶放于熔解物表面,进行拉晶操作,直至拉出较最终的晶圆片直径更大的单晶硅锭;

步骤b、单晶硅锭的初加工,将步骤a中生成的单晶硅锭两端的端点切除么然后在其周向做直研磨,形成端面与最终晶圆片形状和直径一致的单晶硅切片原料;

步骤c、晶圆切片,将步骤b中生成的单晶硅切片原料切片,形成晶圆切片粗料;

步骤d、晶圆无尘细加工,将晶圆切片粗料进行边角磨光和表面研磨,在边角磨光和表面研磨过程中采用进行负压吸尘,消除边角磨光和表面研磨设备内部的粉尘;

步骤e、刻蚀和清洗,使用氢氧化钠、乙酸和硝酸的混合物对细加工后的晶圆表面进行刻蚀,消除晶圆无尘细加工步骤中表面产生的损伤和裂纹,并且将晶圆片的边缘磨圆;

步骤f、晶圆片抛光和清洗,在超净间内使用细浆或抛光化合物对晶圆片进行表面抛光,消除上述加工步骤中晶圆片表面产生的微坑,而后送入清洗槽内清洗;

步骤g、质量检测,对清洗后的晶圆片进行缺陷检测。

[0005] 作为优选,所述步骤a中,拉晶过程中,籽晶与坩埚的旋转方向反向。

[0006] 作为优选,所述步骤b中,单晶硅锭表面沿轴向成型一显示晶向的豁口或平面。

[0007] 作为优选,所述步骤e中,刻蚀后的晶圆片边缘磨圆后对边缘进行抛光处理。

[0008] 作为优选,所述步骤f中,晶圆表面抛光步骤重复进行2-3次。

[0009] 作为优选,所述步骤d中,边角磨光设备内部的设置有两根负压吸尘管,且端部分别朝向磨光片与晶圆的接触点两侧;表面研磨设备内部设置有呈环形分布的至少6根负压吸尘管,且沿研磨盘的周向分布。

[0010] 综上,本发明的有益效果在于:通过在晶圆加工过程中的边角磨光和表面研磨步骤针对研磨部位进行负压吸尘,可减少和消除晶圆加工过程中产生的粉尘,从而在芯片硅生产过程中实现无尘加工,减少了加工过程中粉尘对设备运行的不良影响,且消除了晶圆加工过程中粉尘附着对其表面的影响,提高了晶圆的加工质量。

具体实施方式

[0011] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本发明所保护的范围。

[0012] 本发明提供了一种芯片硅生产用无尘加工工艺,包括以下加工步骤:

步骤a、拉晶,将原料至于坩埚内,原料除硅原料还需要在原料内加入掺杂剂使生长出的单晶硅锭表现出所需要的电特性,待原料完全溶解后,将籽晶放于熔解物表面,仅与熔融物的表面接触,进行拉晶操作,直至拉出较最终的晶圆片直径更大的单晶硅锭,以便于后续的加工,拉晶过程中,籽晶与坩埚的旋转方向反向,以保证多晶硅原料和掺杂剂混合均匀;生长过程开始于快速提拉籽晶,以便使生长过程初期中籽晶内的晶缺陷降到最少;然后减缓拖拉速度,使晶体的直径增大,并且在达到所要求的直径是,稳定生长条件使直径的生长保持稳定;由于籽晶逐渐浮出熔融原料,其相接处点的表面张力会在籽晶表面形成一层硅膜,冷却结束后,形成的单晶硅锭内的硅原子将会根据籽晶内部的晶体结构进行自我定向;

步骤b、单晶硅锭的初加工,将步骤a中生成的单晶硅锭两端的端点切除么然后在其周向做直研磨,形成端面与最终晶圆片形状和直径一致的单晶硅切片原料,形成切片原料后,单晶硅锭表面沿轴向成型一显示晶向的豁口或平面,以便于对硅锭的内部晶体定向进行观察;

步骤c、晶圆切片,将步骤b中生成的单晶硅切片原料切片,形成晶圆切片粗料,在对硅锭内部的晶体结构检查完毕后,即可进行切片,由于单晶硅切片原料硬度较大,因此需要采用金刚石锯进行切割,晶圆原料的切割厚度需要大于成品晶圆厚度,以便于进行打磨和抛光;采用金刚石锯进行晶圆原料切割,可减少对晶圆片的损伤,提高厚度的均匀性,并且能够防止晶圆弯曲和翘曲等缺陷;

步骤d、晶圆无尘细加工,晶圆的细加工用于对减少晶圆片正反两面的锯痕和表面损伤,以便于后续加工,并且在细加工过程中,通过打薄晶圆片,可消除晶圆片释放在切割过程中其内部产生的应力,将晶圆切片粗料进行边角磨光和表面研磨,在边角磨光和表面研磨过程中采用进行负压吸尘,消除边角磨光和表面研磨设备内部的粉尘,边角磨光设备内部的设置有两根负压吸尘管,且端部分别朝向磨光片与晶圆的接触点两侧,在打磨过程中,边角磨光用的磨光轮在旋转过程中与晶圆的边部接触,打磨过程中产生大量的分产,并沿磨光轮的两侧飞出,通过将两根负压吸尘管设置于磨光轮的两侧,可在打磨过程中及时吸收粉尘,从而提高打磨设备内部的清洁度;表面研磨设备内部设置有呈环形分布的至少6根负压吸尘管,且沿研磨盘的周向分布,在研磨轮旋转过程中,其与晶圆表面的接触面边缘会产生大量的细微粉尘,通过呈环形分布的负压吸尘管将粉尘吸收,可防止粉尘进入设备内部,保持研磨设备的清洁;

步骤e、刻蚀和清洗,使用氢氧化钠、乙酸和硝酸的混合物对细加工后的晶圆表面进行刻蚀,消除晶圆无尘细加工步骤中表面产生的损伤和裂纹,并且将晶圆片的边缘磨圆,从而防止在电路制作过程中晶圆破损,刻蚀后的晶圆片边缘磨圆后对边缘进行抛光处理,进行抛光处理可提高晶圆整体的清洁度,并且进一步防止电路制作过程中晶圆破损;

步骤f、晶圆片抛光和清洗,在超净间内使用细浆或抛光化合物对晶圆片进行表面抛光,为了保证超净间内部的洁净水平,操作人员必须穿能盖住全身且不吸引和携带颗粒的洁净服,并且在进入超净间前,需要进入吸尘室内吹净能够蓄积的任何颗粒物,晶圆表面抛光步骤重复进行2-3次,抛光料为细浆或抛光化合物,在一般情况下,晶圆仅进行正面抛光,少数的晶圆需要进行双面抛光,在正面抛光结束后,晶圆表面将形成镜面;抛光面用于加工电路,因此表面要求其表面需没有任何的突起、微纹、划痕和其他的残留损伤;抛光过程分为切削和最终抛光两个步骤,这两步都要用到抛光垫和抛光浆料,切削过程是去除硅上薄薄的一层,以生产出表面没有损伤的晶圆片,最终抛光并不去除任何物质,只是从抛光表面去除切削过程中产生的微坑;

抛光完成后,将晶圆片送入清洗槽内清洗,以去除晶圆表面颗粒、金属划痕和残留物,清洗完成后要重复进行背面擦洗以去除最小的颗粒;

步骤g、质量检测,对清洗后的晶圆片进行缺陷检测,按照客户的要求对晶圆进行分类,并在高强度灯光或激光扫描系统下检查,以便发现不必要的颗粒或其他缺陷。通过检测后,最终的晶圆片即被包装在片盒中并用胶带密封。而后将晶圆片放在真空封装的塑料箱子里,外部再用防护紧密的箱子封装,以确保离开超净间时没有任何颗粒和湿气进入片盒。

[0013] 采用上述结构,通过在晶圆加工过程中的边角磨光和表面研磨步骤针对研磨部位进行负压吸尘,可减少和消除晶圆加工过程中产生的粉尘,从而在芯片硅生产过程中实现无尘加工,减少了加工过程中粉尘对设备运行的不良影响,且消除了在晶圆加工过程中粉尘附着对其表面的影响,提高了晶圆的加工质量。

[0014] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。