



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103187232 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201110448622. 7

审查员 李纯菊

(22) 申请日 2011. 12. 28

(73) 专利权人 中微半导体设备(上海)有限公司

地址 201201 上海市浦东新区金桥出口加工
区(南区)泰华路 188 号

(72) 发明人 吴紫阳 邱达燕

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 王洁

(51) Int. Cl.

H01J 37/32(2006. 01)

H01L 21/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101552182 A, 2009. 10. 07, 说明书第 2 页
第 4 段至第 6 页第 3 段, 附图 1-7c.

US 6464843 B1, 2002. 10. 15, 全文.

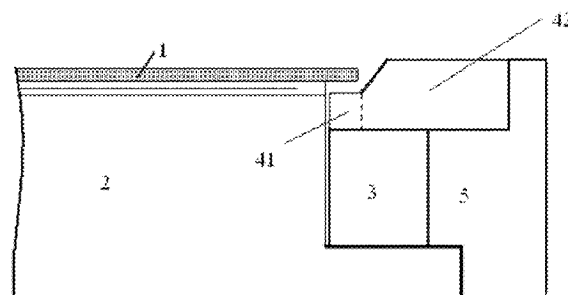
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环

(57) 摘要

本发明公开了一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环, 所述聚焦环包括内圈环和外圈环, 所述内圈环的表面为耐等离子体腐蚀的金属氧化物, 保证了晶片背面形成的聚合物不含硅, 容易清洁, 同时, 只在内圈环采用金属氧化物材料, 使得金属氧化物材料不会与等离子直接接触, 保证了在等离子体轰击下, 等离子体处理室中不会有金属氧化物颗粒污染情况出现。本发明所述的聚焦环主体既可采用半导体材料也可采用绝缘材料, 结构简单, 能明显减少晶片背面生成聚合物。



1. 一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环,其围绕设置于一等离子体刻蚀室中的晶片和支撑所述晶片的基座的外周侧,所述聚焦环包括一内圈环和一外圈环,所述内圈环延伸至晶片背面的边缘之下,所述内圈环的上表面正对晶片边缘的背面,并与晶片的背面之间形成缝隙,其特征在于:所述内圈环与所述外圈环一体形成,两者的主体材料相同;所述内圈环的表面为耐等离子体腐蚀的金属氧化物,所述外圈环表面为半导体材料。

2. 根据权利要求1所述的一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环,其特征在于:所述内圈环与所述外圈环的主体材料均为碳化硅,所述的耐等离子体腐蚀的金属氧化物为涂覆在聚焦环主体上的三氧化二钇、三氧化二铝及三氟化锂中的一种或几种。

3. 根据权利要求1所述的一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环,其特征在于:所述内圈环与所述外圈环的主体材料均为三氧化二钇,所述外圈环表面涂覆的半导体材料为碳化硅。

4. 根据权利要求1所述的一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环,其特征在于:所述内圈环与所述外圈环的主体材料均为三氧化二铝,所述外圈环表面涂覆的半导体材料为硅。

5. 根据权利要求2所述的一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环,其特征在于:涂覆所述耐等离子体腐蚀的金属氧化物的工艺为化学气相沉积或喷涂工艺。

一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体器件的制造领域,尤其涉及减少晶片背面聚合物的技术领域。

背景技术

[0002] 在半导体晶片刻蚀时,将晶片放置在等离子体刻蚀室的基座上,基座外围通常环绕设置一聚焦环,用以调节等离子体刻蚀室内的电场强度,从而保证晶片中心区域和边缘区域刻蚀的均匀性。聚焦环和晶片之间会形成一个狭窄的缝隙,刻蚀时,等离子体刻蚀室内对蚀刻反应气体(由一种或多种气体组成)施加能量以将气体激励形成等离子体,反应气体中的等离子体和聚焦环表面的材料发生化学反应,生成的聚合物沉积在晶片背面暴露出来的边缘部分,造成污染。制作聚焦环可以采用的材料有很多,当聚焦环为绝缘材料,如石英,氧化铝时,聚焦环暴露在等离子体中的部分被等离子体腐蚀,形成含金属的颗粒,对待处理的晶片造成严重污染;当聚焦环为含半导体材料,如碳化硅,硅等材料时,等离子体与硅反应形成含硅的聚合物,由于含硅的聚合物难以去除,使其聚集在晶片背面,可能成为后续半导体制程的污染源。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术的问题,本发明提供一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环,其围绕设置于一等离子体刻蚀室中的晶片和支撑所述晶片的基座的外周侧,所述聚焦环包括一内圈环和一外圈环,所述内圈环延伸至晶片背面的边缘之下,所述内圈环的表面为耐等离子体腐蚀的金属氧化物,所述外圈环表面为半导体材料。

[0004] 所述的聚焦环主体材料为碳化硅,所述的耐等离子体腐蚀的金属氧化物为涂覆在聚焦环主体上的三氧化二钇、三氧化二铝及三氟化锂中的一种或几种。

[0005] 所述的聚焦环主体材料为三氧化二钇,所述外圈环表面涂覆的半导体材料为碳化硅。

[0006] 所述的聚焦环主体材料为三氧化二铝,所述外圈环表面涂覆的半导体材料为硅。

[0007] 所述的聚焦环包括两种材料,所述内圈环材料为三氧化二钇,所述的外圈环材料为碳化硅。

[0008] 所述的聚焦环包括两种材料,所述的内圈环材料为三氧化二铝,所述的外圈环材料为硅。

[0009] 涂覆所述耐等离子体腐蚀的金属氧化物的工艺为化学气相沉积或喷涂工艺。

[0010] 本发明所述的聚焦环的内圈环表面材料采用耐等离子体腐蚀的金属氧化物,外圈环的表面材料采用半导体材料,保证了晶片背面形成的聚合物不含硅,容易清洁,同时,只在内圈环采用金属氧化物材料,使得金属氧化物材料不会与等离子直接接触,保证了在等离子体轰击下,等离子体处理室中不会有金属氧化物颗粒污染情况出现。本发明所述的聚焦环主体既可采用半导体材料也可采用绝缘材料,结构简单,能明显减少晶片背面生成聚合物。

附图说明

[0011] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0012] 图 1 为本发明所述的聚焦环所应用的等离子体刻蚀室结构示意图;

[0013] 图 2 为本发明所述的聚焦环的结构示意图;

具体实施方式

[0014] 如图 1-2 所示,本发明具体公开了一种减少晶片背面生成聚合物的聚焦环,在等离子体刻蚀室 100 内,有上电极 10 和下电极 2,上电极 10 连接反应气体源 110,可同时作为气体注入装置使用。下电极 2 同时作为等离子体刻蚀室内的基座,以支撑其上方的晶片 1。

[0015] 在晶片 1 和下电极 2 外周环绕设置一聚焦环 4,聚焦环 4 的上表面与晶片 1 的下表面之间形成一条狭窄的缝隙;下表面坐落在一支撑环 3 上,聚焦环 4 包括内圈环 41 和外圈环 42,内圈环 41 延伸至晶片背面的边缘之下,外圈环 42 外环绕设置一边缘环 5,边缘环 5 靠近等离子体反应腔壁,内圈环 41 和外圈环 42 可以为一体,也可以相互独立,本实施例中内圈环 41 和外圈环 42 为一体。

[0016] 本发明中,聚焦环 4 的主体材料可以为绝缘材料,如石英、陶瓷等,也可以为半导体材料,如硅、碳化硅等。碳化硅作为制作聚焦环常用的材料,一般通过化学气相沉积获得,刻蚀时,等离子体刻蚀室 100 内对蚀刻反应气体(由一种或多种气体组成)施加能量以将气体激励形成等离子体,反应气体中的等离子体和聚焦环 4 的内圈环 41 表面发生化学反应,生成的含硅的聚合物沉积在晶片背面暴露出来的部分,由于含硅的聚合物较难去除,故会在晶片 1 背面形成越来越多的聚合物,造成污染,影响后续反应进程。为了防止等离子体和内圈环 41 表面发生反应,本实施例在内圈环 41 表面涂覆一层耐等离子体腐蚀的金属氧化物,可以为氧化钽、氧化铝、氟化锂中的一种或几种。本实施例采用的涂覆金属氧化物的工艺为喷涂工艺。

[0017] 本发明也可选用绝缘材料制作聚焦环,如氧化钽、氧化铝、氟化锂等,由于上述金属氧化物制作的聚焦环的外圈环 42 暴露在等离子体中,受等离子体轰击后形成含金属的颗粒存在于等离子体处理室中,对待加工晶片造成污染,故在外圈环 42 的表面涂覆碳化硅或硅等不含金属的材料,以保证反应的正常进行。所述涂覆碳化硅或硅的工艺为化学气相沉积工艺。

[0018] 实施例 2:本实施所述的聚焦环 4 的内圈环 41 和外圈环 42 相互独立,采用不同的材料制作,所述内圈环 41 采用耐等离子体腐蚀的金属氧化物材料,如氧化钽、氧化铝、氟化锂中的一种或几种,本实施例采用氧化铝;外圈环 42 采用半导体材料,如硅、碳化硅等,本实施例采用硅作为外圈环 42 的材料。本实施例的其他技术特征同上述实施例。

[0019] 虽然本发明已以较佳实施例披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

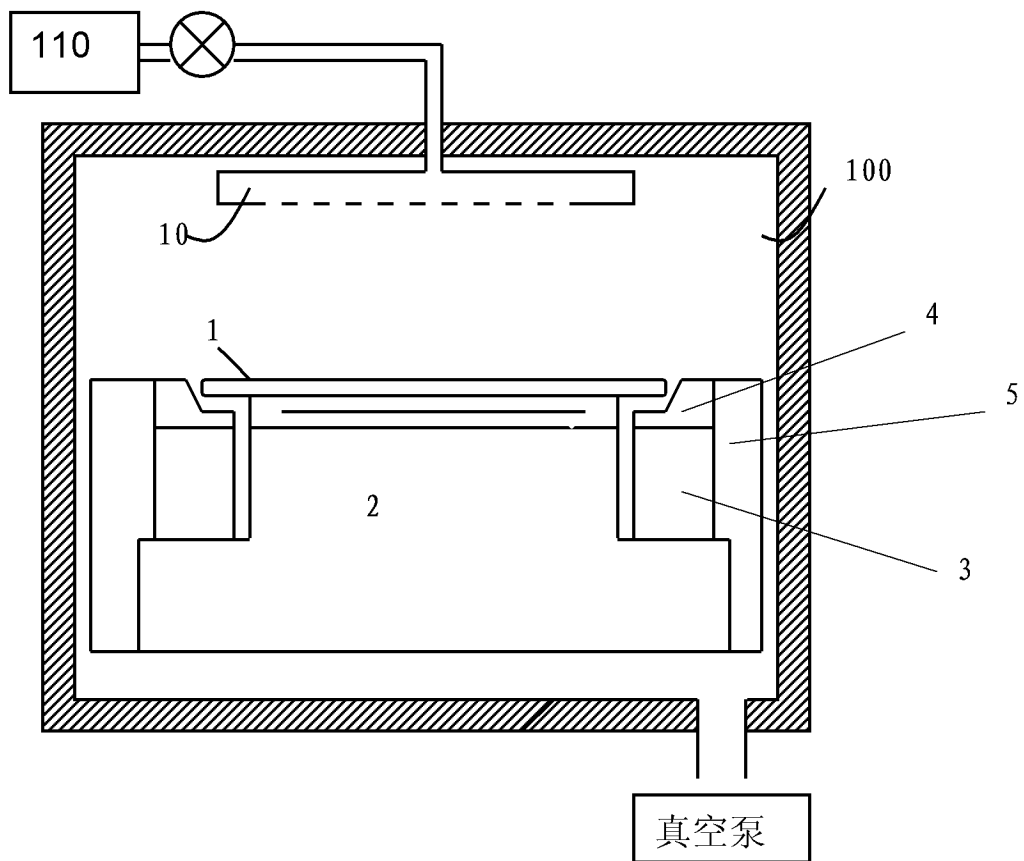


图 1

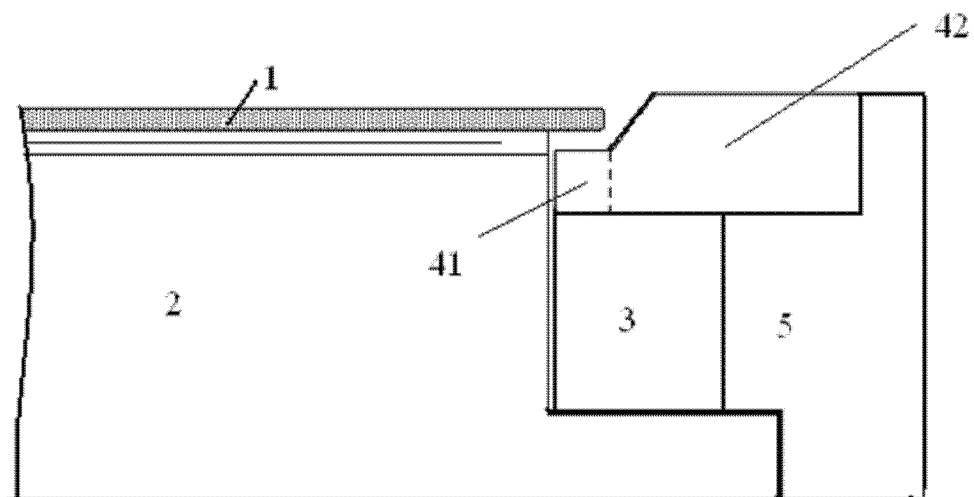


图 2