



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102403248 B

(45) 授权公告日 2013.09.18

(21) 申请号 201110375564.X

(22) 申请日 2011.11.23

(73) 专利权人 河北普兴电子科技股份有限公司
地址 050200 河北省石家庄市鹿泉经济开发区昌盛大街 21 号

(72) 发明人 赵丽霞

(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所
13120

代理人 米文智

(51) Int. Cl.

H01L 21/66(2006.01)

(56) 对比文件

JP 4074919 A, 1992.03.10,

CN 102721697 A, 2012.10.10,

JP 2000329683 A, 2000.11.30,

赵庆贵等. 硅外延层晶体完整性检验方法 腐蚀法. 《中华人民共和国国家标准 GB/T 14142-93》. 1993,

孙燕等. 硅抛光片表面颗粒测试方法. 《中华人民共和国国家标准 GB/T19921-2005》. 2005,

审查员 赵吉鹤

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

硅抛光片或外延片层错及位错缺陷的无损检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种硅抛光片或外延片层错及位错缺陷的无损检测方法,包括下述步骤:(1) 设定表面颗粒测试仪的颗粒直径测试区间;(2) 将待测试的抛光片或外延片放在测试台上,开始依次测试,并记录下每个区间的颗粒数据;(3) 将颗粒数据进行分档,然后从颗粒多的档位开始分别对每个档位的最高值抽取一片腐蚀看缺陷,直至腐蚀到没有见缺陷的档位,记录这个档位数值为 A;(4) 抽测 2-3 片 A 档位的抛光片或外延片,确认未见层错及位错缺陷;(5) 把 A 减 10 设定为分检层错及位错缺陷的标准;(6) 检验其它的抛光片或外延片,高于标准的标为层错及位错缺陷不合格。此方法具有操作简单快速、对被测样本无损伤等优点。

1. 一种硅抛光片或外延片层错及位错缺陷的无损检测方法,包括下述步骤:(1) 设定表面颗粒测试仪的颗粒直径测试区间;

(2) 将待测试的抛光片或外延片放在测试台上,开始依次测试,并记录下每个区间的颗粒数据;

其特征在于还包括下述步骤:

(3) 将颗粒数据进行分档,然后从颗粒多的档位开始分别对每档位的最高值抽取一片腐蚀看缺陷,直至腐蚀到没有见缺陷的档,记录这个档位最高值为 A;

(4) 抽测 2-3 片 A 档位的抛光片或外延片,确认未见层错及位错缺陷;

(5) 把 A 减 10 设定为分检层错及位错缺陷的标准;

(6) 检验其它的抛光片或外延片,高于标准的抛光片或外延片标为层错及位错缺陷不合格。

2. 根据权利要求 1 所述的一种硅抛光片或外延片层错及位错缺陷的无损检测方法,其特征在于:步骤(1)中设定表面颗粒测试仪的颗粒直径测试区间为:0.16-0.20 微米,0.20-0.30 微米,大于 0.30 微米;

步骤(3)中将 0.16-0.30 微米区间内的数据每间隔 5-15 个颗粒分为一档,然后从颗粒多的档开始分别对每档的最高值抽取一片腐蚀看缺陷,直至腐蚀到没有见缺陷的档,记录这个档位最高值为 A。

3. 根据权利要求 2 所述的一种硅抛光片或外延片层错及位错缺陷的无损检测方法,其特征在于步骤(3)中颗粒数据每间隔 10 个颗粒分为一档。

硅抛光片或外延片层错及位错缺陷的无损检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种硅抛光片或外延片层的检测方法,尤其是一种硅抛光片或外延片层错及位错缺陷的无损检测方法。

背景技术

[0002] 硅是一种非常重要的半导体材料,可用于制作二极管、三极管、发光器件、压敏元件、太阳能电池等元器件。一件含硅的半导体元器件的制成,往往需要复杂工艺程序才能完成,其中包括在硅片上生长外延层,形成硅外延片。但硅外延过程中往往会出现层错和位错。出现层错及位错缺陷,会对电子器件造成增加漏电流、降低栅氧化层质量和造成击穿等影响。

[0003] 目前检测硅抛光片及外延片层错及位错缺陷的方法是通过化学择优腐蚀液来显示晶体缺陷。[111] 硅使用 Sirtl 腐蚀液,[100] 硅使用 Schimmel 腐蚀液。中华人民共和国国家标准 GB/T14142-93 公开了硅外延层晶体完整性检验方法,本方法采用的腐蚀液需要用铬酸溶液和氢氟酸等有害物质,对硅表面的造成损伤和染色,检测后的外延片无法正常使用,因此只能用于抽检,无法实现生产过程中所有的片子的 100% 检验。

发明内容

[0004] 本发明提供一种硅抛光片或外延片层错及位错缺陷无损检测方法,此方法具有操作简单、对被测样本无损伤等优点。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:

[0006] (1) 设定表面颗粒测试仪的颗粒直径测试区间;

[0007] (2) 将待测试的抛光片或外延片放在测试台上,开始依次测试,并记录下每个区间的颗粒数据;

[0008] (3) 将颗粒数据进行分档,然后从颗粒多的档开始分别对每档的最高值抽取一片腐蚀看缺陷,直至腐蚀到没有见缺陷的档,记录这个档位最高值为 A;

[0009] (4) 抽测 2-3 片 A 档位的抛光片或外延片,确认未见层错及位错缺陷;

[0010] (5) 把 A 减 10 设定为分检层错及位错缺陷的标准;

[0011] (6) 检验其它的抛光片或外延片,高于标准的抛光片或外延片标为层错及位错缺陷不合格。

[0012] 最佳实施方案为:

[0013] (1) 设定表面颗粒测试仪的颗粒直径测试区间为:0.16-0.20 微米;0.20-0.30 微米;大于 0.30 微米;

[0014] (2) 将待测试的抛光片或外延片放在测试台上,开始依次测试,并记录下每个区间的颗粒数据;

[0015] (3) 将 0.16-0.30 微米区间内的数据每间隔 5-15 个颗粒分为一档,然后从颗粒多的档开始分别对每档的最高值抽取一片腐蚀看缺陷,直至腐蚀到没有见缺陷的档,记录这

个档位最高值为 A ；

[0016] (4) 抽测 2-3 片 A 档位的抛光片或外延片, 确认未见层错及位错缺陷 ；

[0017] (5) 把 A 减 10 设定为分检层错及位错缺陷的标准 ；

[0018] (6) 检验其它的抛光片或外延片, 高于标准的抛光片或外延片标为层错及位错缺陷不合格。

[0019] 步骤(3) 中优选为每间隔 10 个颗粒分为一档。

[0020] 硅抛光片或外延片中的缺陷是结晶的不完美, 这些缺陷或多或少都会在激光扫描表面时对光散射结果有贡献, 经过大量的实验研究最终确定颗粒及缺陷密度和显微镜下能观察到的层错及位错缺陷对应区间, 利用这种方法对各种类型的硅抛光片及外延片进行无损检测和腐蚀在显微镜下观察比对, 经过实验验证准确率达到 100%。

[0021] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于 ；

[0022] 1. 本发明的检测方法不使用铬酸、HF 等有害物质, 解决了有害物质的排放问题, 同时避免了检验人员接触有害物质。

[0023] 2. 本发明的检测方法不会对检验的抛光片及外延片造成损伤和染色, 检验之后仍然可以使用, 实用经济。

[0024] 3. 实现抛光片及外延片的 100% 检验, 避免了以前抽检造成的漏检风险。

[0025] 4. 本发明的检测方法准确率可达 100%。

[0026] 5. 本发明的检测方法确定 A 值之后就能批量检验, 检测速度快, 提高了检验效率。

具体实施方式

[0027] 实施例中使用表面颗粒测试仪可以使用如 KLA-TENCOR 的 6200 6220 6400 6420 SP1 等系列。

实施例

[0028] (1) 设定表面颗粒测试仪的颗粒直径测试区间为 :0.16-0.20 微米 ;0.20-0.30 微米 ;大于 0.30 微米 ；

[0029] (2) 将待测试的抛光片或外延片放在测试台上, 开始依次测试, 并记录下每个区间的颗粒数据, 记录数据见表 1 ；

[0030] (3) 对 0.16-0.30 微米区间的颗粒数据每间隔 10 个分为一档, 然后从 180-190 档位开始对最高值抽取一片腐蚀看层错及位错缺陷, 直至腐蚀到没有见层错及位错缺陷的档位, 记录这个档位最大值为 A 为 80 ；

[0031] 表 1 区间内的颗粒数据

[0032]

WAFER_ID	0.16-0.20	0.20-0.30	0.30-0.50	0.50-070	0.70-1.0	1.0-1.6	AREA	0.16-0.30	腐蚀后缺陷情况
1	20	5	1	1	0	1	4	25	未见
2	35	3	0	0	0	1	5	38	未见
3	48	39	12	0	0	1	3	87	未见
4	49	5	4	1	1	0	6	54	未见
5	53	4	2	0	0	0	1	57	未见
6	48	37	3	1	0	0	3	85	未见
7	20	40	0	0	1	0	6	60	未见
8	18	60	1	0	0	0	5	78	未见
9	34	50	1	0	0	0	3	84	未见
10	40	55	0	1	0	0	4	95	见层错
11	50	66	1	0	0	1	2	116	见层错
12	87	43	2	0	2	0	8	130	见层错
13	55	23	6	1	0	1	4	78	未见
14	41	18	8	1	0	1	3	59	未见
15	65	24	5	0	1	0	0	89	未见
16	50	22	11	1	0	1	3	72	未见
17	58	32	8	0	0	2	1	90	见零星层位错
18	63	4	3	2	2	0	2	67	未见
19	78	15	3	1	0	0	6	93	见层位错
20	102	21	9	1	0	0	1	123	见层位错
21	134	56	14	2	0	1	1	190	见层位错

[0033] (4) 把 70 设定为分检层错及位错的标准；

[0034] (5) 检验其它的抛光片或外延片，高于标准的抛光片或外延片标为层错及位错不合格。