



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101722158 B

(45) 授权公告日 2011.09.07

(21) 申请号 200910241460.2

(22) 申请日 2009.12.03

(73) 专利权人 北京有色金属研究总院
地址 100088 北京市新街口外大街2号
专利权人 有研半导体材料股份有限公司

(72) 发明人 闫志瑞 库黎明 索思卓

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司 11100
代理人 郭佩兰

(51) Int. Cl.
B08B 3/08 (2006.01)

审查员 曹惠芳

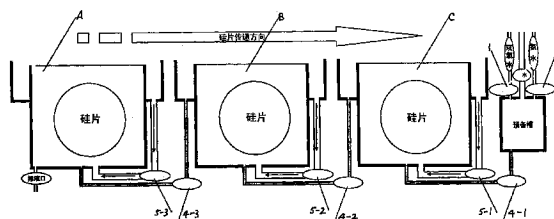
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种用于槽式清洗机的补液方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于槽式清洗机的补液方法,该方法包括:1,硅片清洗流程中包括一组(>=2个)相同化学成分的化学液槽(SC-1、SC-2或O₃/HF等化学液槽);2,清洗过程中持续向该组化学槽的最后一个槽中注入新鲜化学液;3,按清洗工艺中硅片流程的顺序,依次把该组清洗槽中的化学液从后一个化学槽用补液泵打入到前一个化学液槽中;4,在整个清洗流程中,可以有其他化学试剂槽与该组化学槽搭配使用。通过该方法进行补液,可以使最后一个化学槽的化学液一直保持为新鲜的,这样就可以在保证清洗效果最佳的前提下,有效地降低化学试剂的使用量,同时,由于每个化学试剂槽不需要进行定期换液,故可以有效地提高生产效率。



1. 一种用于槽式清洗机的补液方法,它适用于硅片清洗流程中含有一组相同化学成分的化学液槽,该化学液槽的数量至少二个,该补液方法包括以下步骤:

(1)、清洗过程中持续向该组化学液槽的最后一个槽中注入新鲜化学液;

(2)、按清洗流程的相反顺序依次把化学液用泵打入到上一个化学液槽中,打入的量与向最后一个槽持续注入的化学液的量相等,同时,排液口以与向最后一个槽持续注入的化学液的量相同的量将第一个槽内的化学液排掉。

2. 根据权利要求 1 所述的用于槽式清洗机的补液方法,其特征在于:对硅片进行清洗采用槽式线性的清洗工艺。

3. 根据权利要求书 1 所述的用于槽式清洗机的补液方法,其特征在于:清洗所使用的化学液为 $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ 。

一种用于槽式清洗机的补液方法

技术领域

[0001] 本发明涉及改进后的槽式清洗机补液方法来加工硅片,以降低清洗过程中由于化学试剂的挥发和分解而需要的化学试剂补液量及换液时间的一种工艺方法,特别适用于多步 SC-1 清洗或多步 SC-2 清洗的清洗工艺。

背景技术

[0002] 半导体硅片是现代超大规模集成电路的主要衬底材料,一般通过拉晶、切片、倒角、磨片(包括磨削和研磨)、腐蚀、抛光、清洗等工艺过程制造而成的集成电路级半导体硅片。其中抛光后的清洗直接影响到最后产品的表面参数。

[0003] 1965 年 Kern 和 Purton 发明了湿法化学清洗 RCA 工艺, SC-1(一号清洗液,化学组成为 $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$,主要用于去除硅片表面的颗粒及部分金属沾污)和 SC-2(二号清洗液,化学组成为 $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$,主要用于去除硅片表面的金属沾污)是该工艺中非常重要的两种清洗液;另外,由于槽式清洗机的产能较大,故采用 RCA 清洗工艺的槽式清洗机还是目前硅片生产中的主流清洗方法。在实际生产中,为了实现更好的清洗效果及更高的生产效率,经常会采用多步 SC-1 清洗或多步 SC-2 清洗的清洗工艺。

[0004] 在 SC-1 清洗过程中,清洗液中的 H_2O_2 将硅片表面的硅氧化为二氧化硅,而 NH_4OH 会将二氧化硅腐蚀掉,与此同时,附着在硅片表面的颗粒脱落到清洗液中,以达到去除颗粒的目的。在 SC-2 洗过程中,清洗液中的 H_2O_2 同样会将硅片表面的硅氧化为二氧化硅,而 HCl 会与硅片表面的金属粒子发生反应,以达到去除的目的。另外,SC-1 与 SC-2 的实际使用温度约为 60°C - 80°C ,在该温度下, NH_4OH 与 HCl 容易挥发,而 H_2O_2 容易分解成 H_2O 和 O_2 。

[0005] 由于化学反应及化学品挥发,会造成清洗液浓度的不断变小。为了解决这一问题,一般的方法是每隔一定的时间把旧化学液排掉,换为新的化学液,或在使用过程中补充一定的新液。但定期换液会使清洗过程中断,使得生产效率降低,同时,由于在换液周期内化学液被不断循环使用,由 SC-1 带来的颗粒脱落等可能给硅片带来二次污染。

[0006] 对于传统的补液方法,是在开始清洗之前,一定量的双氧水通过补液泵 A 供应到清洗槽中,一定量的氨水通过补液泵 B 供应到清洗槽中,然后与纯水在清洗槽中混合后开始清洗,在整个清洗过程中,混合后的化学液一致通过循环泵在清洗槽的内槽与外槽间循环;化学液在使用一定时间后通过排液口排掉,然后开始新一轮的补液;为了尽力保持化学液的浓度,在清洗过程中还会通过补液泵 A 与补液泵 B 补充少量原液到清洗槽中。如在硅片清洗流程中包括一组 (≥ 2 个) 相同化学成分的化学液槽 (SC-1 或 SC-2),则每个槽度有一套相同的补液系统。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种用于槽式清洗机的补液方法,使得在保证清洗效果最佳的前提下,有效地降低化学试剂的使用量,同时有效地提高生产效率。

[0008] 为了实现上述的目的,本发明采用以下的技术方案:

[0009] 这种用于槽式清洗机的补液方法,它适用于硅片清洗流程中含有一组相同化学成分的化学液槽(SC-1)(或一组 SC-2),该组化学液槽的数量至少二个,该补液方法包括以下步骤:

[0010] (1) 清洗过程中持续向该组化学液槽的最后一个槽中注入新鲜化学液;

[0011] (2) 按清洗工艺中硅片流程的顺序,依次把该组清洗槽中的化学液从后一个化学液槽用补液泵打入到前一个化学液槽中。

[0012] 在整个清洗流程中,可以有其他化学试剂槽与该组化学槽搭配使用。不同的清洗液其各组份的用量,例如 SC-1, $H_2O_2 : NH_4OH : H_2O = 1 : 1 : 10 \sim 1 : 1 : 100$; SC-2, $H_2O_2 : HCl : H_2O = 1 : 1 : 10 \sim 1 : 1 : 100$ 等。

[0013] 对硅片进行清洗采用槽式线性的清洗工艺。

[0014] 清洗所使用的化学液可为 $NH_4OH/H_2O_2/H_2O$ 。

[0015] 按清洗流程的相反顺序依次把化学液用泵打入到上一个化学液槽中,打入的量与向最后一个槽持续注入的化学液的量相等。

[0016] 通过该方法进行补液,可以使最后一个化学槽的化学液一直保持为新鲜的,这样就可以在保证清洗效果最佳的前提下,有效地降低化学试剂的使用量,同时,由于每个化学试剂槽不需要进行定期换液,故可以有效地提高生产效率。

[0017] 本发明的优点在于提出了一种可以有效地降低化学试剂使用量且高效的槽式清洗机补液方法。

附图说明

[0018] 图 1:为传统的清洗槽化学试剂补液系统(以 SC-1 为例)

[0019] 图 2:为本发明化学试剂补液系统(以同时拥有 3 个 SC-1 为例)

[0020] 图 1 中, D 为化学液槽。

具体实施方式

[0021] 本发明的补液方法是,一定量的双氧水与氨水通过补液泵 1 与补液泵 2 供应到预备槽中,然后与纯水混合为需要的清洗原液;然后,清洗原液通过补液泵 4-1 不断供应到清洗槽 C 中,清洗槽 C 中的化学液通过循环泵 5-1 在清洗槽 C 的内槽与外槽间循环;补液泵 4-2 以与补液泵 4-1 相同的流量将化学液从清洗槽 C 抽取到清洗槽 B,清洗槽 B 中的化学液通过循环泵 5-2 在清洗槽 B 的内槽与外槽间循环;补液泵 4-3 以与补液泵 4-2 相同的流量将化学液从清洗槽 B 抽取到清洗槽 A,清洗槽 A 中的化学液通过循环泵 5-3 在清洗槽 A 的内槽与外槽间循环,同时排液口以与补液泵 4-3 相同的流量不断将清洗槽 A 中的化学品排掉。在整个过程中不需要对清洗槽进行频繁的换液操作。

[0022] 实施例 1

[0023] 将直拉法生产的 P(100) 的 6 英寸硅抛光片在槽式清洗机上进行清洗,该槽式清洗机主要包括 3 个 SC-1 清洗槽、纯水冲洗槽及干燥槽等,试验过程中分别采用不同的补液方式进行对比,清洗液浓度为 $NH_4OH : H_2O_2 : H_2O = 1 : 2 : 10$,每个 SC-1 槽的容积为 60 升,传统补液方式的换液周期为 12 小时。

[0024] 采用不同的补液方式进行补液时,清洗后硅片表面的颗粒(≥ 0.2 微米)数据

及化学品消耗情况如下表所示：

[0025]

	颗粒平均值 (个/片)	颗粒最大值 (个/片)	颗粒最小值 (个/片)	NH ₄ OH 消耗量 (L)	H ₂ O ₂ 消耗量 (L)
传统补液方 式	4.5	15	2	13.8	27.7
本发明补液 方式	3.6	8	0	11	22

[0026] 两种补液方式的具体设置如下所示：

[0027] 采用传统的补液方式进行清洗时，在一个换液周期内（12 小时）共消耗 NH₄OH 13.8 升 $((3 \times 60) \times 1 / (1+2+10) = 13.8L)$ ，消耗 H₂O₂ 27.7 升 $((3 \times 60) \times 2 / (1+2+10) = 27.7L)$ ，到达 12 小时的换液周期前对 50 片硅片进行清洗。

[0028] 采用本发明的补液方式进行清洗时，补液泵 1、2、3 及排液口的流量全部为 0.2 升 / 分钟，则在 12 小时内共消耗 NH₄OH 11 升 $(0.2 \times 60 \times 12 \times 1 / (1+2+10) = 11L)$ ，共消耗 H₂O₂ 22 升 $(0.2 \times 60 \times 12 \times 2 / (1+2+10) = 22L)$ ，在该补液方法运行 12 小时时对 50 片硅片进行清洗。

[0029] 从上表可知，采用本发明的补液方法可以在保证硅片清洗效果的前提下有效地减少化学试剂的使用量，另外，由于本发明的补液方法不需要对各化学槽进行 12 小时一次的换液操作，故可以同时节省掉传统补液方式一小时的换液时间。

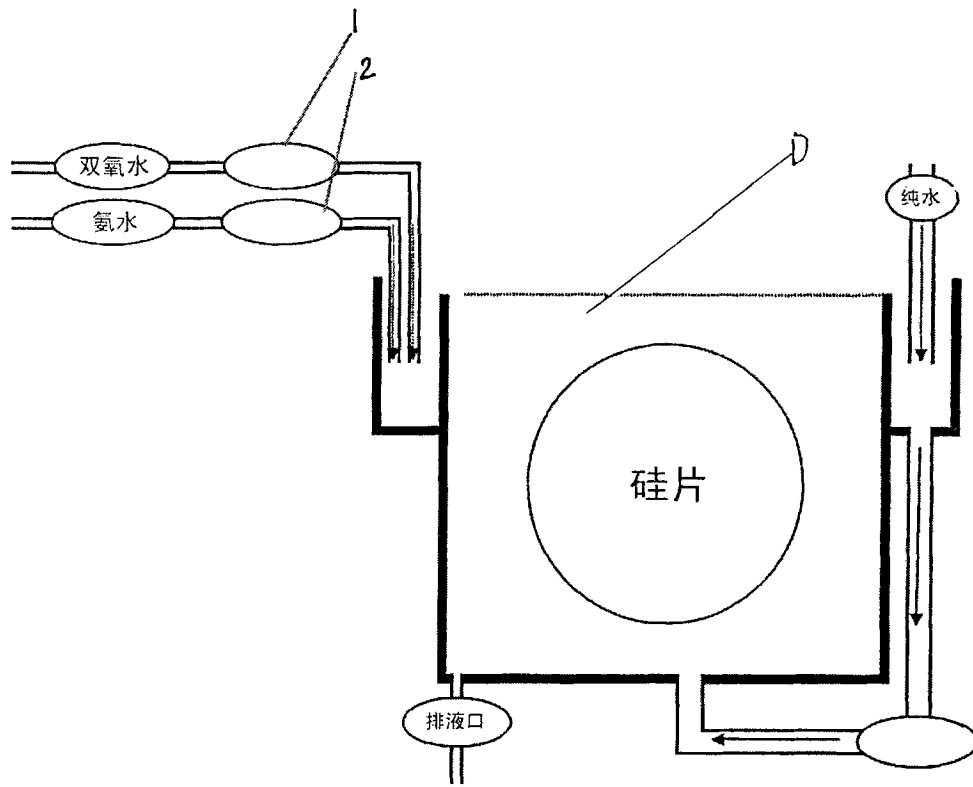


图 1

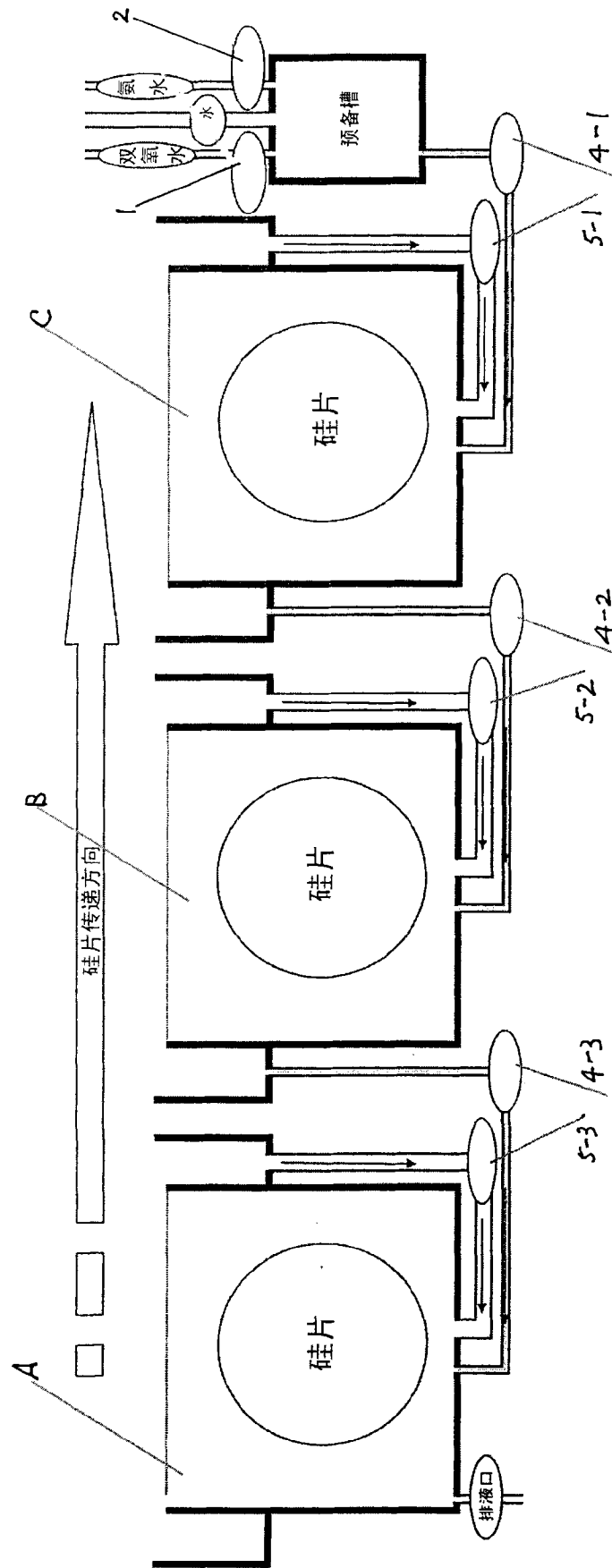


图 2