



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210876527 U

(45)授权公告日 2020.06.30

(21)申请号 201921506066.2

(22)申请日 2019.09.11

(73)专利权人 麦斯克电子材料有限公司

地址 471000 河南省洛阳市高新技术产业  
开发区滨河北路99号

(72)发明人 熊诚雷 郭可 张倩

(74)专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所  
(普通合伙) 41120

代理人 李真真

(51)Int.Cl.

B08B 3/08(2006.01)

B08B 3/10(2006.01)

B08B 13/00(2006.01)

H01L 21/67(2006.01)

G05D 11/13(2006.01)

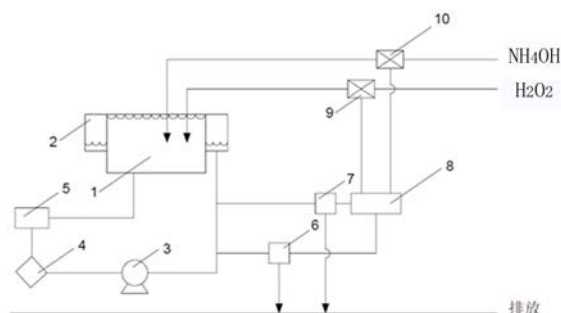
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54)实用新型名称

一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置

### (57)摘要

本实用新型的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,包括两两相连通的清洗槽、循环管路、补液管路,所述清洗槽由相嵌设置的内槽、外槽组成,所述循环管路由循环泵、过滤器、加热器组成,所述补液管路由氨水浓度计、双氧水浓度计、控制模组、氨水计量泵、双氧水计量泵组成,氨水计量泵、双氧水计量泵的出口管路均接入到所述内槽中;该装置可以精确、有效控制清洗液中化学品的浓度,实现硅片表面颗粒杂质优良的去除效率和产品品质提高清洗机对硅片的清洗效果,实现硅抛光片表面的高洁净度要求;实现了硅片清洗机对硅片表面优良的颗粒去除效果和产品质量。提高了产品收率,减少了经济损失,明显地提高了工作效率。



1. 一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,其特征在于:包括两两相连通的清洗槽、循环管路、补液管路,所述清洗槽由相嵌设置的内槽(1)、外槽(2)组成,所述循环管路由循环泵(3)、过滤器(4)、加热器(5)组成,所述补液管路由氨水浓度计(6)、双氧水浓度计(7)、控制模组(8)、氨水计量泵(9)、双氧水计量泵(10)组成,氨水计量泵(9)、双氧水计量泵(10)的出口管路均接入到所述内槽(1)中;

SC-1溶液从清洗槽的外槽(2)流进所述循环管路,经过所述循环泵(3)、过滤器(4)、加热器(5)后循环进入所述内槽(1),所述补液管路的氨水浓度计(6)、双氧水浓度计(7)分别对SC-1溶液中的氨水、双氧水进行采样测试,并将测试后的浓度值反馈到所述控制模组(8),所述控制模组(8)则下达指令开启或不工作氨水计量泵(9)、双氧水计量泵(10)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,其特征在于:所述控制模组(8)通过指令开启氨水计量泵(9)、双氧水计量泵(10)后,氨水计量泵(9)、双氧水计量泵(10)按照预先设定的剂量进行化学液的补充,达到维持SC-1溶液中氨水和双氧水的浓度。

3. 根据权利要求1所述的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,其特征在于:所述氨水浓度计(6)、双氧水浓度计(7)的采样时间间隔在所述控制模组(8)中设定。

4. 根据权利要求1所述的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,其特征在于:所述外槽(2)底部和循环管路的入口连接,所述内槽(1)底部和循环管路的出口连接。

5. 根据权利要求1所述的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,其特征在于:所述循环泵(3)设置在靠近循环管路的入口处,所述加热器(5)设置在靠近循环管路的出口处。

6. 根据权利要求1所述的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,其特征在于:所述循环管路通过支路与补液管路相连接。

7. 根据权利要求6所述的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,其特征在于:所述补液管路的氨水浓度计(6)、双氧水浓度计(7)分别通过支路与循环管路相连接。

8. 根据权利要求1所述的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,其特征在于:所述氨水浓度计(6)、双氧水浓度计(7)分别通过排液管与排液管道连接。

9. 根据权利要求1所述的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,其特征在于:所述控制模组(8)为PLC控制器。

## 一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于单晶硅抛光片的加工技术领域,涉及硅片清洗工艺中的设备,特别涉及一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置。

### 背景技术

[0002] 硅片是一种广泛使用的半导体材料,它在生产加工中其表面受到严重的污染,而抛光硅片的表面洁净度是产品最为关键的质量参数之一,即使存在亚微米级别微量污染也会导致后续电路器件加工失效。硅片经过化学机械镜面抛光后,表面上残留有被抛光硅片、抛光液、抛光蜡、抛光布和大气环境带来的杂质颗粒、金属离子和有机污染物,必须经过湿法清洗去除硅片表面的污染物,才可以达到硅片超洁净度的要求。

[0003] 槽式清洗机是一种在行业内普遍使用的硅片湿法清洗机台,它由若干个化学液清洗槽、纯水槽,以及干燥器组成。目前,行业内通用的RCA清洗技术,采用多个标准一号液(英文缩写SC-1)和标准二号液(英文缩写SC-2)对硅片表面进行清洗,分别去除表面颗粒和金属离子污染。其中,SC-1液是氨水、双氧水和纯水按照一定的比例配置而成的溶液,在50~70℃下对硅片清洗,达到去除颗粒的目的。硅片清洗使用的是电子级化学品,价格昂贵,为了节省化学品的使用量,降低清洗成本,清洗溶液的使用时间通常达到几个小时,然而硅片的湿法清洗效果对清洗溶液的浓度有很大的依赖性,硅片表面的硅原子薄层被氨水腐蚀剥离,才会有效去除颗粒杂质,但由于氨水的腐蚀作用,势必影响到硅片表面的微粗糙度,双氧水阻碍氨水对硅片的腐蚀,对硅片表面进行氧化保护,防止过度腐蚀发生,但过浓的双氧水又会阻碍颗粒的去除,导致硅片清洗不干净。

[0004] 清洗溶液温度的升高有利于硅片表面颗粒杂质的去除,但温度的升高也会使氨水的挥发性增强,氨水浓度快速降低,清洗效率下降;此外,清洗溶液与硅片的反应也会造成化学品浓度下降,因此定时补充新鲜化学液对维持清洗槽内化学品浓度显得至关重要。

[0005] 现有的补充化学液方案是在清洗机控制程序中定时或者定量(清洗硅片的组数量)进行补充化学液,定时补液方式补充了化学品高温下挥发损失的浓度,但因为一段时间内清洗硅片的组数量不固定,这种方式照顾不到化学品与硅片反应所带来的浓度下降;定量补液方式弥补了化学品与硅片反应所带来的浓度下降,但不能兼顾化学品高温下自身挥发的浓度下降。综上所述,这两种方式都会带来化学品浓度的较大波动,引起颗粒杂质去除效率下降或者表面粗糙度增加、产品质量下降的问题。

[0006] 为克服现有技术对化学品浓度控制粗略的问题,本实用新型设计并公开了一种能够精确控制硅抛光片清洗机化学液浓度的装置,为了实现对化学品浓度的精确控制,使用浓度计对清洗槽内的化学液浓度进行在线采样测量,测量结果反馈给控制模组,当化学液实际浓度低于预先设定的浓度下限,控制模组开启化学液供应计量泵,按设定剂量进行补液,达到保持溶液浓度的稳定。

## 实用新型内容

[0007] 有鉴于此,为解决上述现有技术的不足,本实用新型的目的在于提供了一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,可以有效控制硅抛光片清洗机清洗槽内化学液的浓度,提高清洗机对硅片的清洗效果,实现硅抛光片表面的高洁净度要求。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:

[0009] 一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,包括两两相连通的清洗槽、循环管路、补液管路,所述清洗槽由相嵌设置的内槽、外槽组成,所述循环管路由循环泵、过滤器、加热器组成,所述补液管路由氨水浓度计、双氧水浓度计、控制模组、氨水计量泵、双氧水计量泵组成,氨水计量泵、双氧水计量泵的出口管路均接入到所述内槽中;

[0010] SC-1溶液从清洗槽的外槽流进所述循环管路,经过所述循环泵、过滤器、加热器后循环进入所述内槽,所述补液管路的氨水浓度计、双氧水浓度计分别对SC-1溶液中的氨水、双氧水进行采样测试,并将测试后的浓度值反馈到所述控制模组,所述控制模组则下达指令开启或不工作氨水计量泵、双氧水计量泵。

[0011] 进一步的,所述控制模组通过指令开启氨水计量泵、双氧水计量泵后,氨水计量泵、双氧水计量泵按照预先设定的剂量进行化学液的补充,达到维持SC-1溶液中氨水和双氧水的浓度。

[0012] 进一步的,所述氨水浓度计、双氧水浓度计的采样时间间隔在所述控制模组中设定。

[0013] 进一步的,所述外槽底部和循环管路的入口连接,所述内槽底部和循环管路的出口连接。

[0014] 进一步的,所述循环泵设置在靠近循环管路的入口处,所述加热器设置在靠近循环管路的出口处。

[0015] 进一步的,所述循环管路通过支路与补液管路相连接。

[0016] 进一步的,所述补液管路的氨水浓度计、双氧水浓度计分别通过支路与循环管路相连接。

[0017] 进一步的,所述氨水浓度计、双氧水浓度计分别通过排液管与排液管道连接。

[0018] 进一步的,所述控制模组为PLC控制器。

[0019] 本实用新型的有益效果是:

[0020] 本实用新型的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,该装置可以精确、有效控制清洗液中化学品的浓度,实现硅片表面颗粒杂质优良的去除效率和产品品质提高清洗机对硅片的清洗效果,实现硅抛光片表面的高洁净度要求;

[0021] 本实用新型中,包括两两相连通的清洗槽、循环管路、补液管路,三者相互配合、连接紧密,完成了高效、精确的工作过程;两个浓度计定期采样并对清洗槽及循环管路中的氨水和双氧水分别进行测量,并将浓度值反馈给控制模组,控制模组判断浓度大小,根据需要下达指令开启相应的计量泵,对清洗槽内进行补充溶液,维持清洗液中化学品的浓度稳定性。本实用新型设计简单,安装操作方便,安全性能好,经济实用,实现了硅片清洗机对硅片表面优良的颗粒去除效果和产品质量。提高了产品收率,减少了经济损失,明显地提高了工作效率。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0024] 图中标记:1、内槽,2、外槽,3、循环泵,4、过滤器,5、加热器,6、氨水浓度计,7、双氧水浓度计,8、控制模组,9、氨水计量泵,10、双氧水计量泵。

## 具体实施方式

[0025] 下面给出具体实施例,对本实用新型的技术方案作进一步清楚、完整、详细地说明。本实施例是以本实用新型技术方案为前提的最佳实施例,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0026] 一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,包括两两相连通的清洗槽、循环管路、补液管路,所述清洗槽由相嵌设置的内槽1、外槽2组成,所述循环管路由循环泵3、过滤器4、加热器5组成,所述补液管路由氨水浓度计6、双氧水浓度计7、控制模组8、氨水计量泵9、双氧水计量泵10组成,氨水计量泵9、双氧水计量泵10的出口管路均接入到所述内槽1中;清洗槽、循环管路、补液管路三者相互配合、连接紧密,完成了高效、精确的工作过程;

[0027] SC-1溶液从清洗槽的外槽2流进所述循环管路,经过所述循环泵3、过滤器4、加热器5后循环进入所述内槽1,所述补液管路的氨水浓度计6、双氧水浓度计7分别对SC-1溶液中的氨水、双氧水进行采样测试,并将测试后的浓度值反馈到所述控制模组8,所述控制模组8则下达指令开启或不工作氨水计量泵9、双氧水计量泵10。进一步的,如果某一种化学液浓度值低于预先设定的浓度下限,控制模组则通过指令开启相应化学液的计量泵,计量泵按照预先设定的剂量进行化学液的补充,达到维持SC-1溶液中氨水和双氧水的浓度。

[0028] 进一步的,所述外槽2底部和循环管路的入口连接,所述内槽1底部和循环管路的出口连接。循环管路将外槽2内清洗过的SC-1溶液进行加压、过滤、加热处理,然后循环回到内槽1内进行重新利用。

[0029] 进一步的,所述循环泵3设置在靠近循环管路的入口处,所述加热器5设置在靠近循环管路的出口处。循环泵3起到加压的作用,由于硅片表面的颗粒脱落分散在溶液中,过滤器4对溶液中的颗粒杂质起到拦截过滤作用,使重新流回内槽的溶液较为洁净;加热器5起到对溶液加热升温的作用,外槽2的溶液依次经过循环泵3、过滤器4、加热器5,然后进入内槽1底部,实现SC-1液的循环使用。

[0030] 进一步的,所述循环管路通过支路与补液管路相连接。

[0031] 进一步的,所述补液管路的氨水浓度计6、双氧水浓度计7分别通过支路与循环管路相连接。氨水浓度计6、双氧水浓度计7实时采集循环管路内及外槽1的SC-1溶液。

[0032] 进一步的,所述氨水浓度计6、双氧水浓度计7分别通过排液管与排液管道连接。方便采样测试残液可以及时排放到排液管道内排出,不影响下次测量。

[0033] 进一步的,本实施例中,所述控制模组8为PLC控制器,简单、精确、高效,对采样数

据进行实时处理判断并分类下达命令。

[0034] 进一步的,所述氨水浓度计6、双氧水浓度计7的采样时间间隔在所述控制模组8中设定。实现了实时采样和精准控制,更好地解决了现有清洗槽内化学液浓度不可控、控制不准、浪费等,以及严重影响硅抛光片的弊端,有效控制硅片清洗机清洗槽内化学液的浓度,提高清洗机对硅片的清洗效果,实现硅抛光片表面的高洁净度要求。

[0035] 进一步的,所述控制模组8通过指令开启氨水计量泵9、双氧水计量泵10后,氨水计量泵9、双氧水计量泵10按照预先设定的剂量进行化学液的补充,达到维持SC-1溶液中氨水和双氧水的浓度。进一步的,所述控制模组8通过采集测试值进行判断:如果某一种化学液浓度值低于预先设定的浓度下限,控制模组8则通过指令开启相应化学液的计量泵,计量泵按照预先设定的剂量进行化学液的补充,达到维持SC-1溶液中氨水和双氧水的浓度,准确高效,实现了有效控制硅抛光片清洗机清洗槽内化学液的浓度的要求,节能环保,循环利用。

[0036] 本实用新型的工作过程如下:

[0037] 在清洗槽的内槽1中按工艺要求配置好氨水、双氧水和纯水的混合溶液,即SC-1溶液,溶液经内槽1上沿溢流到外槽2,外槽2的底部和循环管路连接。循环管路是由循环泵3、过滤器4、加热器组5成,循环泵3起到加压的作用,由于硅片表面的颗粒脱落分散在溶液中,过滤器4对溶液中的颗粒杂质起到拦截过滤作用,使重新流回内槽1的溶液较为洁净;加热器5起到对溶液加热升温的作用,外槽2的溶液依次经过循环泵3、过滤器4、加热器5,然后进入内槽1底部,实现SC-1液的循环使用;

[0038] 循环管路和补液管路相连接,补液管路是由氨水浓度计6、双氧水浓度计7、控制模组8、双氧水计量泵9、氨水计量泵10组成。溶液进入到氨水浓度计6,氨水浓度计6定期对溶液中的氨水浓度进行采样测量,测试完成后,将测试残液进行排放,不影响下一次的测量。测量的浓度值反馈到控制模组8,如果浓度低于氨水浓度设定的下限,控制模组8则下达指令开启氨水计量泵9,氨水计量泵9按设定的剂量进行氨水补充到内槽1内;如果浓度高于氨水浓度设定范围的下限,氨水计量泵则不工作。同理,双氧水的补充工作方式同上所述。

[0039] 综上所述,本实用新型的一种用于硅抛光片清洗机的控制化学液浓度的装置,该装置可以精确、有效控制清洗液中化学品的浓度,实现硅片表面颗粒杂质优良的去效率和产品品质提高清洗机对硅片的清洗效果,实现硅抛光片表面的高洁净度要求。两个浓度计定期采样并对清洗槽及循环管路中的氨水和双氧水分别进行测量,并将浓度值反馈给控制模组,控制模组判断浓度大小,根据需要下达指令开启相应的计量泵,对清洗槽内进行补充溶液,维持清洗液中化学品的浓度稳定性。本实用新型设计简单,安装操作方便,安全性能好,经济实用,实现了硅片清洗机对硅片表面优良的颗粒去除效果和产品质量。提高了产品收率,减少了经济损失,明显地提高了工作效率。

[0040] 以上显示和描述了本实用新型的主要特征、基本原理以及本实用新型的优点。本行业技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会根据实际情况有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

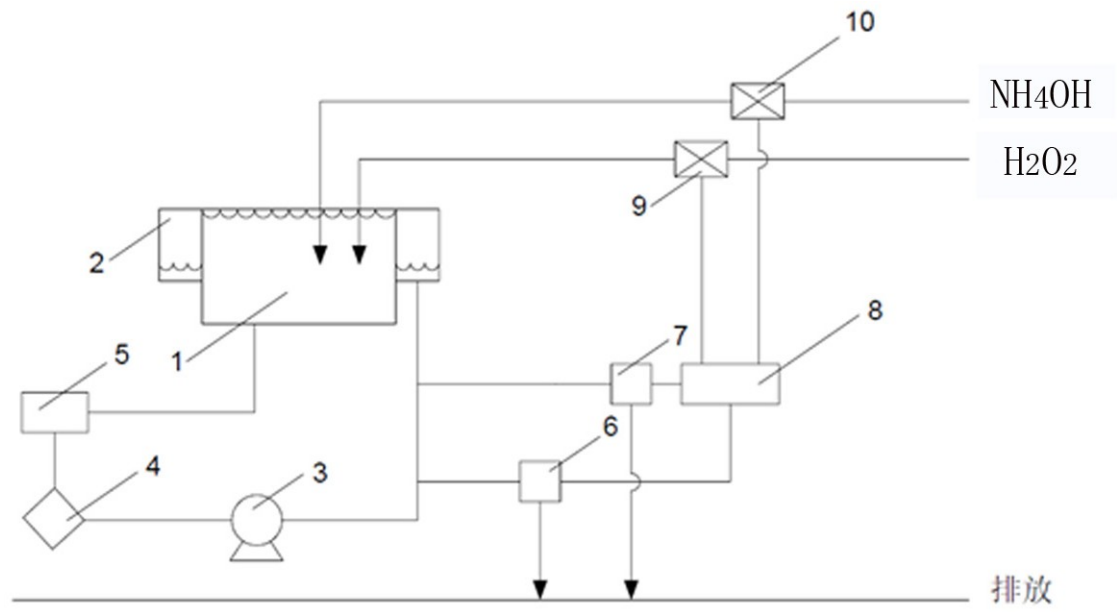


图1