



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103852977 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201410127033. 2

(22) 申请日 2014. 03. 31

(71) 申请人 上海华力微电子有限公司

地址 201210 上海市浦东新区张江高科技园  
区高斯路 568 号

(72) 发明人 莫少文 谢华 林辉

(74) 专利代理机构 上海天辰知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 31275

代理人 吴世华 林彦之

(51) Int. Cl.

G03F 7/20(2006. 01)

B08B 7/02(2006. 01)

B08B 7/04(2006. 01)

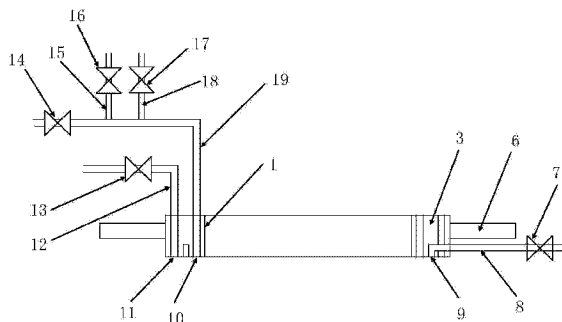
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置和清洗方法

(57) 摘要

本发明公开了一种浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置和清洗方法,通过在浸润部件环形开口周围的固定支架加装超声波振荡器,并在浸润部件原有的超纯水进水管上加装异丙醇和光阻涂布机专用显影液二个分支管,使浸润部件环形开口下端面部位粘附的污染物在清洗过程中的超声波振荡作用下发生松动,并在不同清洗液体的组合循环冲洗和空气吹扫作用下脱落而带走,免除了人工清洗的困难,消除了现有清洗方法存在的清洁效率低下,耗时长,易造成设备损伤,且清洁效果不佳的缺陷,可利用生产间歇时间,即可实现由控制模块执行对浸润部件的自动清洗,并达到最佳清洁效果。



1. 一种浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置,所述浸润部件中部设有环形开口,所述环形开口环绕所述光刻机的投影镜头设置,所述浸润部件的所述环形开口周围具有向外延伸的固定支架,所述固定支架与所述投影镜头周围的所述光刻机的内部固接,所述环形开口下端面的圆周上由内而外依次设有均布的进水口、排水口和环形气槽,所述进水口、排水口和环形气槽分别连通所述浸润部件的进水管、排水管、气管,所述进水管、排水管、气管分别装有气动阀,其特征在于,所述自动清洗装置包括:

二个分支管,所述二个分支管加装在所述浸润部件原有的所述进水管上,所述二个分支管分别装有气动阀,所述二个分支管与所述浸润部件原有的所述进水管、排水管、气管共同构成清洗管路;其中,所述进水管通入超纯水,所述二个分支管之一通入异丙醇、另一支通入光阻涂布机专用显影液,所述气管通入空气;其中,通过所述进水管及加装的所述二个分支管向所述浸润部件的所述进水口分别通入超纯水进行清洗、通入异丙醇稀释光阻残留及通入显影液稀释光阻的光酸残留,经所述排水口向所述排水管排出,并通过所述气管向所述环形气槽通入空气吹扫,共同对所述浸润部件的所述环形开口下端面部位进行液体清洗和气体吹扫;

超声波振荡器,所述超声波振荡器加装在所述浸润部件的所述固定支架上;其中,当所述超声波振荡器打开时,使所述浸润部件及流经的液体和气体清洗介质产生高速振荡,对所述浸润部件的所述环形开口下端面部位进行超声清洗;

控制模块,所述控制模块分别连接所述超声波振荡器和各所述气动阀,所述控制模块根据自动清洗步骤的要求,执行对所述超声波振荡器和各所述气动阀的不同组合开关控制;其中,在清洗开始阶段,打开进水管、排水管气动阀,通入超纯水,打开气管气动阀,通入空气;在超声清洗阶段,打开超声波振荡器,使所述浸润部件产生高速振荡;在冲洗阶段,根据需要可继续打开或关闭超声波振荡器,并分别打开超纯水通入管、异丙醇通入管和显影液通入管的气动阀,气管的气动阀保持常开,对所述浸润部件的所述环形开口下端面部位进行液体冲洗和气体吹扫;在清洗结束阶段,关闭超声波振荡器和所有气动阀。

2. 如权利要求 1 所述的浸润部件的自动清洗装置,其特征在于,所述进水管设有气动阀,所述二个分支管设于所述进水管气动阀与所述浸润部件的进水口之间。

3. 一种浸润式光刻机浸润部件的自动清洗方法,使用如权利要求 1 所述的自动清洗装置,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:清洗开始阶段,对所述浸润部件的所述进水管通入超纯水,所述超纯水由所述进水口流出,并由所述排水口进入所述排水管排出,以在所述浸润部件的环形开口下端面部位形成液体进出循环并进行清洗;同时,通过所述气管对所述气槽持续通入空气进行吹扫;

步骤二:超声清洗阶段,对所述浸润部件加以超声波振荡,以步骤一中通入的液体和气体为振荡介质,对所述浸润部件的所述环形开口下端面的所述进水口、排水口以及气槽部位进行一定时间的超声振荡处理,共同对所述浸润部件的所述环形开口下端面部位进行液体清洗和气体吹扫;

步骤三:冲洗阶段,通过所述浸润部件的所述进水管以择一方式依次向所述进水口通入一定时间的超纯水、异丙醇、光阻涂布机专用显影液,经所述进水口流出,并由所述排水口进入所述排水管排出,以在所述浸润部件的环形开口下端面部位形成液体进出循环并进

行清洗；同时，通过所述气管对所述气槽持续通入空气进行吹扫；

步骤四：清洗结束阶段，关闭超声波振荡，停止通入清洗液体和气体，结束清洗。

4. 如权利要求 3 所述的浸润部件的自动清洗方法，其特征在于，步骤一中，所述超纯水的通入流量小于步骤三中各清洗液体的通入流量，所述超纯水的通入时间大于步骤三中各清洗液体的通入时间。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的浸润部件的自动清洗方法，其特征在于，步骤一中，所述超纯水的通入流量为 1.8 ~ 2.0L/min。

6. 如权利要求 3 所述的浸润部件的自动清洗方法，其特征在于，步骤二中，所述超声波振荡的时间为 80 ~ 100 秒。

7. 如权利要求 3 所述的浸润部件的自动清洗方法，其特征在于，所述超纯水、异丙醇、光阻涂布机专用显影液的通入温度为 20 ~ 24 摄氏度。

8. 如权利要求 3 所述的浸润部件的自动清洗方法，其特征在于，步骤三中，停止对所述浸润部件的超声波振荡。

9. 如权利要求 3 或 4 所述的浸润部件的自动清洗方法，其特征在于，步骤三中，所述超纯水、异丙醇、光阻涂布机专用显影液的通入流量为 2.4 ~ 2.6L/min，通入时间各为 55 ~ 65 秒。

10. 如权利要求 3 所述的浸润部件的自动清洗方法，其特征在于，步骤三中，持续对所述浸润部件加以超声波振荡。

11. 如权利要求 3 所述的浸润部件的自动清洗方法，其特征在于，步骤一~步骤三重复进行 1 ~ 3 次。

## 浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置和清洗方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体加工的浸润式光刻机,更具体地,涉及一种半导体加工的浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置和使用该装置的清洗方法。

### 背景技术

[0002] 在半导体技术中,光刻的本质是把临时电路结构复制到以后要进行刻蚀和离子注入的硅片上。光刻使用光敏光刻胶材料和可控制的曝光,在硅片表面形成三维图形。

[0003] 光刻中一个重要的性能指标是每个图形的分辨率。为了提高分辨率,更先进的浸润式光刻得以发展。在传统的光刻技术中,光刻机投影镜头与硅片上的光刻胶之间的介质是空气。浸润式光刻是指在光刻机投影镜头与硅片上的光刻胶之间用一种液体充满,从而获得更好的分辨率及增大镜头的数值孔径,进而实现更小曝光尺寸的一种新型光刻技术。浸润式光刻技术利用了光通过液体介质后光源波长缩短的原理来提高分辨率,其缩短的倍率即为液体介质的折射率。目前,主流的液体介质是超纯水(Ultra pure water,UPW),使用超纯水作为浸润介质的浸润式光刻,可将投影光源的波长缩短约 1.4 倍(水的折射率约为 1.4),分辨率比传统的光刻技术得到明显提高。

[0004] 在浸润式光刻机设备中,浸润部件(immersion hood)是提供浸润介质超纯水的核心部件。浸润部件环绕光刻机的投影镜头(projection lens)设置,超纯水自浸润部件的进水口流出,并通过排水口回收,形成超纯水介质的循环供给。浸润部件将一层区域固定、但水流不断的超纯水源源不断地固定在投影镜头与晶圆(wafer)之间,使所有的曝光光线从镜头射向超纯水,最终到达晶圆表面。

[0005] 浸润部件在光刻制程中,会接触到机台内各种化学品,浸润部件的进水口、排水口和气槽会因此受到污染。污染物粘附在浸润部件的这些部位,造成工艺质量控制的困难,会对工艺结果带来不利影响。因此,需要定期对浸润部件的上述部位进行清洁。

[0006] 目前,对浸润部件的清洁工作都是依靠人工完成,需要在浸润部件的底部,通过特殊工具,对浸润部件进行人工清理。不但效率低下,且相当耗时。

[0007] 现有的清洁浸润部件的方法,可通过图 1 来说明,图 1 是现有技术的一种浸润部件清洁装置。如图所示,浸润部件 3 中部设有环形开口 1,环形开口 1 环绕光刻机的投影镜头设置,浸润部件 3 的环形开口 1 周围具有向外延伸的三角固定支架,固定支架与投影镜头周围的光刻机的内部固定连接(安装结构图略),环形开口 1 下端面的圆周上由内而外依次设有均布的进水口、排水口和环形气槽。气槽的作用是控制水流的形态参数。对环形开口及其进水口、排水口部位的清洁,是由人工擦拭进行的;而对气槽的清洁,需要在浸润部件的下方安装清洁支架 4,支架中心装有转筒 5,转筒外侧装有可随转筒同步转动的专用清洁刀片 2。转筒 5 上端伸入浸润部件的环形开口 1,并与其同心设置,清洁刀片 2 插入气槽内。清洁气槽时,转动清洁支架的转筒 5,使清洁刀片 2 环绕气槽转动,对气槽部位进行清扫,将粘附的污染物刮除。

[0008] 上述现有的清洁浸润部件的方法,完全通过人工作业方式来进行,在安装清洁支

架时必须十分注意安装配合位置,特别是必须把握好清洁刀片插入位置的准确度,稍不小心,就可能造成对浸润部件的损伤。而且,这种清洁方法的清洁效果并不理想,在做完一道清洁流程后,往往还是有一些污染物残留在浸润部件的相关部位,即使重复清洁,也难以完全去除干净。因此,现有的清洁浸润部件的方法存在清洁效率低下,耗时长,易造成设备损伤,且清洁效果不佳的缺陷。

## 发明内容

[0009] 本发明的目的在于克服现有技术存在的上述缺陷,提供一种浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置和清洗方法,通过在浸润部件环形开口周围的固定支架加装超声波振荡器,并在浸润部件原有的进水管上加装异丙醇和光阻涂布机专用显影液二个分支管,使浸润部件环形开口下端面部位粘附的污染物在清洗过程中的超声波振荡作用下发生松动,并在不同清洗液体的组合循环冲洗和气体吹扫作用下脱落而带走,利用生产间歇时间,即可实现对浸润部件的自动清洗,并达到清洁效果。

[0010] 为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0011] 一种浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置,所述浸润部件中部设有环形开口,所述环形开口环绕所述光刻机的投影镜头设置,所述浸润部件的所述环形开口周围具有向外延伸的固定支架,所述固定支架与所述投影镜头周围的所述光刻机的内部固接,所述环形开口下端面的圆周上由内而外依次设有均布的进水口、排水口和环形气槽,所述进水口、排水口和环形气槽分别连通所述浸润部件的进水管、排水管、气管,所述进水管、排水管、气管分别装有气动阀。所述自动清洗装置包括:

[0012] 二个分支管,所述二个分支管加装在所述浸润部件原有的所述进水管上,所述二个分支管分别装有气动阀,所述二个分支管与所述浸润部件原有的所述进水管、排水管、气管共同构成清洗管路;其中,所述进水管通入超纯水,所述二个分支管之一通入异丙醇、另一支通入光阻涂布机专用显影液,所述气管通入空气;其中,通过所述进水管及加装的所述二个分支管向所述浸润部件的所述进水口分别通入超纯水进行清洗、通入异丙醇稀释光阻残留及通入显影液稀释光阻的光酸残留,经所述排水口向所述排水管排出,并通过所述气管向所述环形气槽通入空气吹扫,共同对所述浸润部件的所述环形开口下端面部位进行液体清洗和气体吹扫;

[0013] 超声波振荡器,所述超声波振荡器加装在所述浸润部件的所述固定支架上;其中,当所述超声波振荡器打开时,使所述浸润部件及流经的液体和气体清洗介质产生高速振荡,对所述浸润部件的所述环形开口下端面部位进行超声清洗;

[0014] 控制模块,所述控制模块分别连接所述超声波振荡器和各所述气动阀,所述控制模块根据自动清洗步骤的要求,执行对所述超声波振荡器和各所述气动阀的不同组合开关控制;其中,在清洗开始阶段,打开进水管、排水管气动阀,通入超纯水,打开气管气动阀,通入空气;在超声清洗阶段,打开超声波振荡器,使所述浸润部件产生高速振荡;在冲洗阶段,根据需要可继续打开或关闭超声波振荡器,并分别打开超纯水通入管、异丙醇通入管和显影液通入管的气动阀,气管的气动阀保持常开,对所述浸润部件的所述环形开口下端面部位进行液体冲洗和气体吹扫;在清洗结束阶段,关闭超声波振荡器和所有气动阀。

[0015] 进一步地,所述进水管设有气动阀,所述二个分支管设于所述进水管气动阀与所

述浸润部件的进水口之间。这样,在进水管停止通入超纯水时,仍可通过二个分支管分别通入异丙醇、光阻涂布机专用显影液。

[0016] 本发明同时还提供了一种浸润式光刻机浸润部件的自动清洗方法,使用上述的自动清洗装置,方法包括以下步骤:

[0017] 步骤一:清洗开始阶段,对所述浸润部件的所述进水管通入超纯水,所述超纯水由所述进水口流出,并由所述排水口进入所述排水管排出,以在所述浸润部件的环形开口下端面部位形成液体进出循环并进行清洗;同时,通过所述气管对所述气槽持续通入干燥的洁净空气进行吹扫;

[0018] 步骤二:超声清洗阶段,对所述浸润部件加以超声波振荡,以步骤一中通入的液体和气体为振荡介质,对所述浸润部件的所述环形开口下端面的所述进水口、排水口以及气槽部位进行一定时间的超声振荡处理,共同对所述浸润部件的所述环形开口下端面部位进行液体清洗和气体吹扫;

[0019] 步骤三:冲洗阶段,通过所述浸润部件的所述进水管以择一方式依次向所述进水口通入一定时间的超纯水、异丙醇、光阻涂布机专用显影液,经所述进水口流出,并由所述排水口进入所述排水管排出,以在所述浸润部件的环形开口下端面部位形成液体进出循环并进行清洗;同时,通过所述气管对所述气槽持续通入空气进行吹扫;

[0020] 步骤四:清洗结束阶段,关闭超声波振荡,停止通入清洗液体和气体,结束清洗。

[0021] 其中,清洗液体中的异丙醇对光阻具有稀释作用,而光阻涂布机专用显影液对光阻的光酸残留具有稀释作用,与超纯水一起,3种清洗液体在超声波的高频振荡作用下组合使用,可以较彻底地清除粘附在浸润部件环形开口下端面附近的各种污染物。

[0022] 进一步地,步骤一中,所述超纯水的通入流量小于步骤三中各清洗液体的通入流量,所述超纯水的通入时间大于步骤三中各清洗液体的通入时间。较小的流量有利于超声波振荡作用的更好发挥,较长的通入时间、即较长的超声波振荡时间,有利于污染物的充分松动,易于后续的冲洗。

[0023] 进一步地,步骤一中,所述超纯水的通入流量为 1.8 ~ 2.0L/min,与正常的光刻工艺流量一致即可。

[0024] 进一步地,步骤二中,所述超声波振荡的时间为 80 ~ 100 秒。

[0025] 进一步地,所述超纯水、异丙醇、光阻涂布机专用显影液的通入温度为 20 ~ 24 摄氏度。

[0026] 进一步地,步骤三中,停止对所述浸润部件的超声波振荡。在污染程度较轻时,此阶段可不必打开超声波。

[0027] 进一步地,步骤三中,所述超纯水、异丙醇、光阻涂布机专用显影液的通入流量为 2.4 ~ 2.6L/min,比正常的工艺流量稍大一点,以增强清洗液体的冲刷力;通入时间各为 55 ~ 65 秒,少于超声波振荡时间,因为清洗的主要作用来自超声波振荡,冲洗的主要作用是带走已松动的污染物,及稀释光阻和光阻的光酸残留。

[0028] 进一步地,步骤三中,持续对所述浸润部件加以超声波振荡。如果污染程度较重时,此阶段可继续打开超声波,强化其对清洗的作用。

[0029] 进一步地,根据污染程度的轻重,对清洗过程中的步骤一~步骤三,可循环进行 1 ~ 3 次,可充分将浸润部件的需清洗部位清洗干净,保证工艺质量。

[0030] 从上述技术方案可以看出,本发明通过在浸润部件环形开口周围的固定支架加装超声波振荡器,并在浸润部件原有的进水管上加装异丙醇和光阻涂布机专用显影液二个分支管,使浸润部件环形开口下端面部位粘附的污染物在清洗过程中的超声波振荡作用下发生松动,并在不同清洗液体的组合循环冲洗和气体吹扫作用下脱落而带走,免除了人工清洗的困难,消除了现有清洗方法存在的清洁效率低下,耗时长,易造成设备损伤,且清洁效果不佳的缺陷,可利用生产间歇时间,即可实现由控制模块执行对浸润部件的自动清洗,并达到最佳清洁效果。

#### 附图说明

[0031] 图 1 是现有技术的一种浸润部件清洁装置;

[0032] 图 2 是本发明一种浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置结构示意图。

#### 具体实施方式

[0033] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0034] 在本实施例中,先参照图 1 介绍一下浸润式光刻机浸润部件的结构安装情况与现有的清洗方法,以便于与本发明进行对比理解。请参阅图 1,图 1 是现有技术的一种浸润部件清洁装置。如图所示,浸润部件 3 中部设有环形开口 1,环形开口 1 环绕光刻机的投影镜头设置,浸润部件 3 的环形开口 1 周围具有向外延伸的三角固定支架,固定支架与投影镜头周围的光刻机的内部固定连接(安装结构图略),环形开口 1 下端面的圆周上由内而外依次设有均布的进水口、排水口和环形气槽。气槽的作用是控制水流的形态参数。对环形开口及其进水口、排水口部位的清洁,是由人工擦拭进行的;而对气槽的清洁,需要在浸润部件的下方安装清洁支架 4,支架中心装有转筒 5,转筒 5 外侧装有可随转筒同步转动的专用清洁刀片 2。转筒 5 上端伸入浸润部件的环形开口 1,并与之同心设置,清洁刀片 2 插入气槽内。清洁气槽时,转动清洁支架的转筒 5,使清洁刀片 2 环绕气槽转动,对气槽部位进行清扫,将粘附的污染物刮除。

[0035] 上述现有的清洁浸润部件的方法,完全通过人工作业方式来进行,在安装清洁支架时必须十分注意安装配合位置,特别是必须把握好清洁刀片插入位置的准确度,稍不小心,就可能造成对浸润部件的损伤。而且,这种清洁方法的清洁效果并不理想,在做完一道清洁流程后,往往还是有一些污染物残留在浸润部件的相关部位,即使重复清洁,也难以完全去除干净。因此,现有的清洁浸润部件的方法存在清洁效率低下,耗时长,易造成设备损伤,且清洁效果不佳的缺陷。

[0036] 下面详细介绍一下本发明一种浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置的结构及清洗方法。

[0037] 请参阅图 2,图 2 是本发明一种浸润式光刻机浸润部件的自动清洗装置结构示意图。如图所示,浸润部件 3 中部设有环形开口 1,所述环形开口 1 环绕所述光刻机的投影镜头安装(图略),所述环形开口 1 下端面的圆周上由内而外依次设有均布的进水口 10、排水口 9 和环形气槽 11,所述进水口 10、排水口 9 和环形气槽 11 分别连通所述浸润部件 3 的进水管 19、排水管 8、气管 12,所述进水管 19、排水管 8、气管 12 分别设有气动阀 14、7、13。在所述浸润部件 3 的环形开口 1 周围是向外延伸的三角固定支架,固定支架与投影镜头周围

的光刻机的内部固定连接(图略)。在固定支架加装有超声波振荡器6,超声波振荡器6将浸润部件3的环形开口周围的固定支架夹持住。当超声波振荡器6打开时,使浸润部件3及流经的液体和气体清洗介质产生高速振荡,可对浸润部件的环形开口下端面部位进行超声清洗。

[0038] 请继续参阅图2。浸润部件3原有的进水管19为超纯水通入管,在进水管上加装有二个分支管15、18。二个分支管15、18分别为异丙醇和光阻涂布机专用显影液通入管。二个分支管15、18设于进水管19的气动阀14与浸润部件3的进水口10之间的进水管段。这样,在进水管19停止通入超纯水时,仍可通过二个分支管15、18通入异丙醇和光阻涂布机专用显影液。二个分支管分别设有气动阀16、17。

[0039] 图2中的二个分支管与浸润部件原有的进水管、排水管、气管共同构成清洗管路。其中,进水管通入超纯水,二个分支管之一通入异丙醇、另一支通入光阻涂布机专用显影液;气管通入干燥洁净的空气。并且,通过进水管及加装的二个分支管向浸润部件的进水口分别通入超纯水进行清洗、通入异丙醇稀释光阻残留及通入显影液稀释光阻的光酸残留,经排水口向排水管排出,并通过气管向环形气槽通入空气吹扫,共同对浸润部件的环形开口下端面部位进行液体清洗和气体吹扫。

[0040] 本实施例的所述自动清洗装置还包括控制模块,控制模块分别连接超声波振荡器和各气动阀(图略)。控制模块可根据自动清洗步骤的要求,执行对超声波振荡器和各气动阀的不同组合开关控制。

[0041] 运用本实施例的上述清洗装置,采用以下清洗方法,对浸润式光刻机浸润部件的下端面环形开口包括进水口、排水口和环形气槽等在内的部位进行清洗:

[0042] 步骤一:清洗开始阶段,对浸润部件3的进水管19通入流量为1.9L/min、温度控制在20~24摄氏度的超纯水。超纯水由进水口10流出,并由排水口9进入排水管8排出,以在浸润部件3下端面的环形开口1部位形成液体进出循环并进行清洗;同时,通过气管12对气槽11持续通入干燥洁净的空气进行吹扫;

[0043] 步骤二:超声清洗阶段,打开超声波振荡器6,对浸润部件3加以超声波振荡,以超纯水和空气为振荡介质,对浸润部件3的环形开口1下端面的进水口10、排水口9以及气槽11部位进行90秒的超声振荡处理,共同对浸润部件3的环形开口1下端面部位进行液体清洗和气体吹扫;

[0044] 步骤三:冲洗阶段,通过浸润部件3的进水管19,并分别打开二个分支管15、18,以择一方式依次向进水口10通入60秒时间的超纯水、异丙醇、光阻涂布机专用显影液,各清洗液体的流量为2.5L/min,温度控制在20~24摄氏度;各清洗液体分别由进水口10流出,并由排水口9进入排水管8排出,以在浸润部件3的环形开口1的下端面部位形成液体进出循环并进行清洗,同时,通过气管12对气槽11持续通入空气进行吹扫,对浸润式光刻机浸润部件3的环形开口1的下端面包括进水口10、排水口9和环形气槽11等在内的部位进行冲洗和空气吹扫;在此步骤中,在污染程度较轻时,可不必打开超声波振荡器6;

[0045] 步骤四:清洗结束阶段,关闭超声波振荡,停止通入各清洗液体和空气,结束清洗。

[0046] 在步骤一中,超纯水的通入流量为正常的工艺流量,小于步骤三中各清洗液体的通入流量,且通入时间大于步骤三中各清洗液体的通入时间。较小的流量有利于超声波振荡作用的更好发挥,较长的通入时间、即较长的超声波振荡时间,有利于污染物的充分松



动,易于后续的冲洗。清洗液体中,异丙醇对光阻具有稀释作用,而光阻涂布机专用显影液对光阻的光酸残留具有稀释作用,与超纯水结合在一起,3种清洗液体在超声波的高频振荡作用下组合使用,可以较彻底地清除粘附在浸润部件环形开口下端附近的各种污染物。

[0047] 在步骤三中,各清洗液体的通入流量比步骤一中超纯水的正常的工艺流量稍大一点,以增强清洗液体的冲刷力;通入时间少于步骤二中的超声波振荡时间,因为清洗的主要作用来自超声波振荡,冲洗的主要作用是通过超纯水带走已松动的污染物,及通过异丙醇稀释光阻和通过光阻涂布机专用显影液稀释光阻的光酸残留。

[0048] 上述的自动清洗方法是通过控制模块来执行的。控制模块分别连接超声波振荡器和各气动阀,控制模块根据自动清洗步骤的要求,执行对超声波振荡器和各气动阀的不同组合开关控制。其中,在清洗开始阶段,打开进水管、排水管气动阀,通入较小流量和较长时间的超纯水,打开气管气动阀,通入空气;在超声清洗阶段,打开超声波振荡器,使浸润部件产生高速振荡;在冲洗阶段,根据需要可继续打开或关闭超声波振荡器,并分别打开超纯水通入管、异丙醇通入管和显影液通入管的气动阀,气管的气动阀保持常开,对浸润部件通入较大流量和较短时间的不同液体,对环形开口下端面部位进行液体冲洗,及向气槽通入空气吹扫;在清洗结束阶段,关闭超声波振荡器和所有气动阀。

[0049] 需要说明的是,本发明对超声波振荡的使用,存在可选的不同方式:在步骤三中,根据污染程度的轻重,在污染程度较轻时,可不必打开超声波;而在污染程度较重时,可继续对所述浸润部件加以超声波振荡,以强化其对清洗的作用。并且,本发明清洗的循环次数,同样可根据污染程度的轻重来选择:在污染程度较轻时,对清洗过程中的步骤一~步骤三,可进行1次;而在污染程度较重时,对清洗过程中的步骤一~步骤三,需进行2次甚至3次,可充分将浸润部件的需清洗部位清洗干净,保证工艺质量。

[0050] 以上所述的仅为本发明的优选实施例,所述实施例并非用以限制本发明的专利保护范围,因此凡是运用本发明的说明书及附图内容所作的等同结构变化,同理均应包含在本发明的保护范围内。

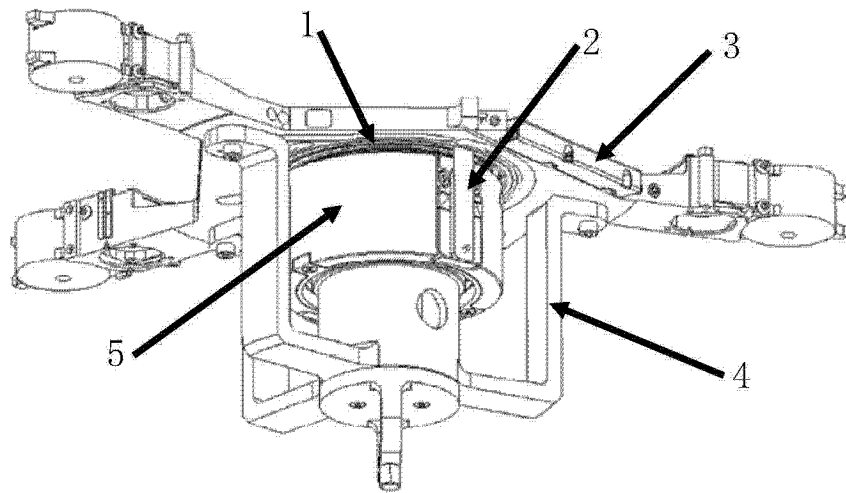


图 1

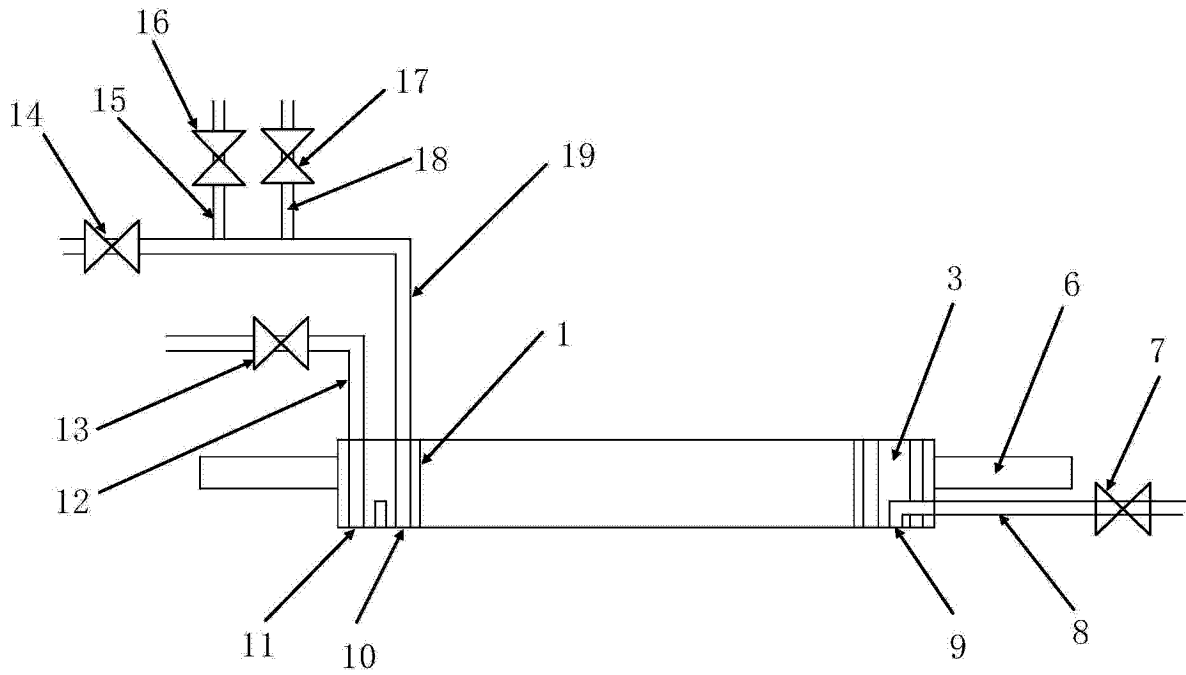


图 2