

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2014年6月5日 (05.06.2014) WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/082403 A1

- (51) 国际专利分类号:
B08B 7/04 (2006.01) *B08B 5/02* (2006.01)
B08B 3/02 (2006.01) *B05B 7/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/073574
- (22) 国际申请日: 2013年4月1日 (01.04.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210506549.9 2012年11月30日 (30.11.2012) CN
- (71) 申请人: 北京七星华创电子股份有限公司
(BEIJING SEVENSTAR ELECTRONICS CO., LTD.)
[CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥东路1号,
Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 苏宇佳 (SU, Yujia); 中国北京市朝阳区酒
仙桥东路1号, Beijing 100015 (CN)。 吴仪 (WU,
Yi); 中国北京市朝阳区酒仙桥东路1号, Beijing
100015 (CN)。
- (74) 代理人: 北京路浩知识产权代理有限公司 (CN-
KNOWHOW INTELLECTUAL PROPERTY AGENT
LIMITED); 中国北京市海淀区丹棱街3号中国电
子大厦B座18层, Beijing 100080 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保
护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保
护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,
RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: GAS-LIQUID TWO-PHASE PULVERIZED CLEANING DEVICE AND CLEANING METHOD

(54) 发明名称: 一种气液两相雾化清洗装置及清洗方法

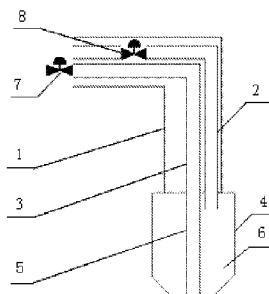


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A gas-liquid two-phase pulverized cleaning device comprises a gas-liquid two-phase pulverized sprayer, the gas-li-
quid two-phase pulverized sprayer being a bi-layer sleeved structure, and comprising a nozzle (4), a rotation arm (1), a gas guide
pipe (2), and a liquid guide pipe (3). The nozzle (4) is connected to the rotation arm (1); the gas guide pipe (2) and the liquid guide
pipe (3) are fixed on the rotation arm (1), and are each provided with an air-operated valve. Also provided is a cleaning method by
using the gas-liquid two-phase pulverized cleaning device. With the cleaning device, a physical force perpendicular to a wafer slot is
increased in the cleaning process, so as to deliver the impurities and contaminants in the wafer slot toward the liquid-phase fluid,
thereby improving the cleaning efficiency and effect. Moreover, the device uses pulverized fluid to clean the surface of the wafer,
thereby reducing the damage to the wafer.

(57) 摘要: 一种气液两相雾化清洗装置, 包括气液两相雾化喷头, 气液两相雾化喷头为双层夹套结构, 包括喷
嘴(4)、旋转臂(1)、气体导管(2)和液体导管(3)。喷嘴(4)与旋转臂(1)连接, 气体导管(2)和液体导管(3)固
定在旋转臂上(1)。气体导管(2)和液体导管(3)上均设有气动阀。还包括基于该气液两相
雾化清洗装置的清洗方法。该清洗装置在清洗过程中增加了垂直于晶片沟槽的物理力, 促进晶片沟槽中杂质和
污染物向液相流体主体的传递, 提高了清洗的效率和效果; 该装置采用雾化流体冲洗晶片表面, 减少了对晶片
的破坏。

WO 2014/082403 A1

一种气液两相雾化清洗装置及清洗方法

技术领域

本发明涉及半导体晶片工艺技术领域，具体地说，涉及一种气液两相雾化清洗装置及清洗方法。

背景技术

随着集成电路特征尺寸进入到深亚微米阶段，集成电路晶片制造工艺中所要求的晶片表面的洁净度越来越苛刻，为了保证晶片材料表面的洁净度，集成电路的制造工艺中存在数百道清洗工序，清洗工序占了整个制造过程的30%。

进一步地统计显示，整个半导体器件制造中超过50%的损失量都是由表面污染、清洗不彻底造成的。在清洗过程中，液相流体由位于晶片上方的喷头喷射于晶片上，喷射的液相以很高的流量冲击晶片时，将产生一个物理作用力。晶片表面沟槽中的杂质和污染物被液相流体腐蚀，溶解或悬浮于液相流体中，高速的冲击力及下方晶片的转动产生的离心力使液相流体离开晶片表面，同时将杂质和污染物带走，从而达到清洗效果，但是传统的工艺中杂质和污染物向液相流体主体的传递较差，影响了清洗的效率和效果，改善沟槽中杂质和污染物向液相流体的传递可以提高清洗效率和清洗效果。

但是随着晶片图形的尺寸越来越小，高速喷射流体对图形的损害不能忽视。传统的清洗喷射技术存在大尺寸液滴或是喷射流，对65 纳米及其以下工艺的晶片表面的图形的损伤越显严重，同时液相流体的利用率较低，导致资源的极度浪费。

为了减少对图形的损害，现在都在研究纳米喷射技术，即喷射出来的流体是雾状的，由许许多多的纳米级的液滴组成。喷头喷出的液滴，落在晶片表面，将晶片表面的图形结构上的杂质和污染物清洗掉。相比大液滴或连续的流体而言，纳米喷射技术的确能从一定程度上减小对图形的损害，但是喷射出来的雾状纳米液滴同样是以比较高的速度喷射到晶片上，如果这些高速的纳米液滴直接与图形接触，由于液滴尺寸小，更容易进入晶片特征尺寸的

内部，可能会造成更深层次的损伤，并且喷射下来的流体并不都是垂直喷射落到晶片上的，这样斜入射的流体又会对图形的侧壁和边角造成更大的损伤。

因此，促进杂质和污染物向液相流体主体的传递、减小雾化流体对晶片的破坏是现在亟待解决的问题。

发明内容

针对现有技术的不足之处，本发明的一个目的是提供一种气液两相雾化清洗装置。

本发明的另一目的是提供一种基于所述气液两相雾化清洗装置的清洗方法。

本发明目的通过下述技术方案来实现：

本发明提供的气液两相雾化清洗装置包括气液两相雾化喷头，所述气液两相雾化喷头为双层夹套结构，包括喷嘴、旋转臂、气体导管、液体导管，所述喷嘴与旋转臂连接，所述气体导管和液体导管固定在旋转臂上，且气体导管和液体导管上均设有气动阀。

其中，所述喷嘴与旋转臂是一体的或以螺旋结构或以卡套结构方式连接。

其中，所述旋转臂为中空结构。

其中，所述液体导管位于旋转臂内部。

其中，液体导管上设有的气动阀为一个。

其中，所述气体导管位于旋转臂内部。

其中，气体导管上设有的气动阀为一个。

其中，所述喷嘴包括中心管路和外层套管，所述中心管路与液体导管相连或者液体导管出口端固定直接作为中心管路；所述外层套管与气体导管相连。

其中，所述喷嘴结构要保证良好的密封性。

其中，所述中心管路中是液相流体，可以是化学药液或超纯水等。

其中，所述外层套管中是气相，可以是 N₂、CO₂ 等。

所述气液两相雾化清洗装置还包括液相流体的流量控制装置，所述液相流体的流量控制装置与液体导管的进液一端相连，所述液相流体的流量控制

装置为并联结构，包括供液端管路、第一分支管路、第二分支管路和连接喷头端，所述供液端管路设置一个针阀，串联一个气动阀，之后连接两个并联分支管路，在第一分支管路设置一个气动阀，用于液相工艺的供液；第二分支管路依次串联一个针阀和一个气动阀，用于气液两相工艺供液，两分支管路汇合成一条管路，为连接喷头端，并设置回吸阀。

在保证回吸阀稳定工作的条件下，同时关闭供液端管路上游的控制两条并联分支管路的气动阀，开启气体导管上的气动阀，开启外层套管中的 N₂能够作为 N₂工艺臂。即，可发挥 N₂工艺臂的功能，因此，本发明可以省去传统工艺的 N₂工艺臂。

本发明还提供了一种基于所述气液两相雾化清洗装置的清洗方法，所述清洗方法分为以下两种情况。

(1) 当所述气液两相雾化清洗装置不包括液相流体的流量控制装置时，所述清洗方法为：所述的气液两相雾化清洗装置在清洗过程中，采用气液两相与单液相交替的工艺，采用单液相工艺时，气液两相雾化喷头的气体导管的气动阀关闭，液体导管的气动阀开启；采用气液两相工艺时，同时开启气体导管和液体导管的气动阀。

当气液两相同时开启时，所述外层套管中的气相对所述中心管路中的液相产生环向剪切作用，可促使所述中心管路中的液体雾化，动能增大，增加了垂直于晶片沟槽的物理力，加强了对晶片沟槽的冲击，可加快晶片沟槽中杂质和污染物的液相流体的扩散和传递。将液相流体的流量控制在一个较小值，即能达到减小流体对晶片的冲击和节约液相流体的目的。

喷嘴中喷射的雾状流体冲洗晶片表面，形成了一层晶片表层液面，该过程中增加了垂直于晶片沟槽的物理力，促进晶片沟槽中杂质和污染物向雾状流体的传递，提高了清洗的效率和效果。

开始清洗时，喷嘴从晶片一端边缘进入，采用单液相工艺冲洗，直到经过晶片中心，换为气液两相工艺喷射冲洗，将晶片沟槽中的杂质和污染物赶到晶片边缘，待喷嘴到达晶片另一端边缘，再次换为单液相工艺冲洗，喷嘴返回晶片中心后，换为气液两相工艺喷射冲洗，再次到达晶片边缘，换为单

液相工艺冲洗，如此往复进行清洗。

(2)当所述气液两相雾化清洗装置包括液相流体的流量控制装置时，所述清洗方法为：本发明的气液两相雾化清洗装置通过液相流体的流量控制装置来降低液相流量，由于雾化流体的质量小，对晶片表面结构的冲击力小，保护图形结构不被损坏。

本发明所述的气液两相雾化清洗装置在清洗过程中，采用气液两相与单液相交替的工艺，其中，液体流量通过前述液相流体的流量控制装置来控制：采用单液相工艺时，所述流量控制装置的第二分支管路气动阀关闭，第一分支管路气动阀开启，流量由供液端管路的针阀控制，所述气液两相雾化喷头的气体导管的气动阀关闭，液体导管的气动阀开启；采用气液两相工艺时，液相流体的流量降低为适当值，通过控制液相流量来调整雾状流体，所述流量控制装置的第一分支管路的气动阀关闭，第二分支管路气动阀和针阀开启，流量由第二分支管路的针阀控制，同时，开启所述气液两相雾化喷头气体导管和液体导管的气动阀，即开启外层套管中的N₂等气相。

开始清洗时，喷嘴从晶片一端边缘进入，采用单液相工艺冲洗，直到经过晶片中心，换为气液两相工艺喷射冲洗，将晶片表面杂质和污染物赶到晶片边缘，待喷嘴到达晶片另一端边缘，再次换为单液相工艺冲洗，喷嘴返回晶片中心后，换为气液两相工艺喷射冲洗，再次到达晶片边缘，换为单液相工艺冲洗，如此往复进行清洗。

本发明的有益效果：

(1)本发明的气液两相雾化清洗装置包括气液两相雾化喷头，清洗过程中采用气液两相与单液相交替的工艺，该过程中增加了垂直于晶片沟槽的物理力，促进晶片沟槽中杂质和污染物向液相流体主体的传递，提高了清洗的效率和效果，同时，有利于节约液相流体。

(2)本发明通过液相流体的流量控制装置来降低液相流量，采用雾化流体冲洗晶片表面，由于雾化流体的质量小，对晶片表面结构的冲击力小，减少了对晶片的破坏。

(3)本发明中高动能的气液两相流体由晶片中心推向边缘，有利于将杂

质和污染物带出晶片表面，同时可以减少因液滴溅射带来的污染。

(4)本发明的气液两相雾化清洗装置在清洗过程中采用液相与气液两相工艺交替进行，既有助于保持晶片表面的液膜厚度，又可促进表面液膜的扰动，有利于传递的进行。

(5)本发明由传统的化学药液臂、超纯水臂和 N₂臂三条工艺臂，减少为化学药液臂和超纯水臂两条。

附图说明

图 1 是本发明实施例的气液两相雾化清洗装置的结构示意图。

图 2 是本发明实施例的液相流体的流量控制装置的结构示意图。

图 3 是喷嘴中外层套管中的气相对中心管路中液相的环向剪切作用示意图。

图 4 是本发明实施例的装置清洗时的晶片表面示意图。

图 5 是本发明实施例的气液两相与单液相交替工艺的示意图。

图中，1：旋转臂；2：气体导管；3：液体导管；4：喷嘴；5：中心管路；6：外层套管；7：液体导管上的气动阀；8：气体导管上的气动阀；9：供液端管路；10：供液端管路针阀；11：供液端管路气动阀；12：第一分支管路；13：第一分支管路气动阀；14：第二分支管路；15：第二分支管路针阀；16：第二分支管路气动阀；17：连接喷头端；18：回吸阀；19：雾状流体；20：晶片表层液面；21：晶片图形结构；22：晶片沟槽中的杂质和污染物；51：中心管路中的液相；61：外层套管中的气相；23：喷嘴运动轨迹；24：晶片；25：经过晶片中心后到晶片边缘的气液两相工艺；26：从晶片边缘到晶片中心的单液相工艺。

具体实施方式

以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

实施例 1

如图 1 所示，本发明的气液两相雾化清洗装置包括气液两相雾化喷头，所述气液两相雾化喷头为双层夹套结构，包括喷嘴 4、旋转臂 1、气体导管 2、液体导管 3，所述喷嘴 4 与旋转臂 1 连接，所述气体导管 2 和液体导管 3 固

定在旋转臂 1 上。

其中，所述喷嘴 4 与旋转臂 1 是一体的或以螺旋结构或以卡套结构方式连接。

其中，所述旋转臂 1 为中空结构。

其中，所述液体导管 3 位于旋转臂 1 内部；液体导管 3 上设有气动阀 7。

其中，所述气体导管 2 位于旋转臂 1 内部；气体导管 2 上设有气动阀 8。

其中，所述喷嘴 4 包括中心管路 5 和外层套管 6，所述中心管路 5 与液体导管 3 相连或者液体导管 3 出口端固定直接作为中心管路 5；所述外层套管 6 与气体导管 2 相连。

其中，所述喷嘴 4 结构要保证良好的密封性。

其中，所述中心管路 5 中是液相流体，可以是化学药液或超纯水等。

其中，所述外层套管 6 中是气相，可以是 N₂、CO₂ 等。

实施例2

本发明的气液两相雾化清洗装置还包括液相流体的流量控制装置，所述液相流体的流量控制装置与液体导管 3 的进液一端相连，如图 2 所示，所述液相流体的流量控制装置为并联结构，包括供液端管路 9、第一分支管路 12、第二分支管路 14 和连接喷头端 17，所述供液端管路 9 设置一个供液端管路针阀 10，串联一个供液端管路气动阀 11，之后连接两个并联分支管路，在第一分支管路 12 设置一个第一分支管路气动阀 13，用于液相工艺的供液；第二分支管路 14 依次串联一个第二分支管路针阀 15 和一个第二分支管路气动阀 16，用于气液两相工艺供液，两分支管路汇合成一条管路，为连接喷头端 17，并设置回吸阀 18。

在保证回吸阀 18 稳定工作的条件下，同时关闭供液端管路 9 上游的控制两条并联分支管路的气动阀 11，开启气体导管 2 上的气动阀 8，开启外层套管 6 中的 N₂ 能够作为 N₂ 工艺臂。即，可发挥 N₂ 工艺臂的功能，因此，本发明可以省去传统工艺的 N₂ 工艺臂。

实施例3

当所述气液两相雾化清洗装置不包括液相流体的流量控制装置时，所述

清洗方法为：所述气液两相雾化清洗装置采用气液两相与单液相交替的工艺，如图 1 所示，采用单液相工艺时，气液两相雾化喷头的气体导管 2 的气动阀 8 关闭，液体导管 3 的气动阀 7 开启；采用气液两相工艺时，同时开启气体导管 2 的气动阀 8 和液体导管 3 的气动阀 7。

当气液两相同时开启时，同时开启气体导管 2 的气动阀 8 和液体导管 3 的气动阀 7，如图 3 所示，所述外层套管 6 中的气相 61 对所述中心管路 5 中的液相 51 产生环向剪切作用，可促使所述中心管路 5 中的液相 51 雾化，动能增大，增加了垂直于晶片沟槽的物理力，加强了对晶片沟槽的冲击，可加快晶片沟槽中杂质和污染物的液相流体的扩散和传递，提高了清洗的效率和效果，同时，有利于节约液相流体。

如图 4 所示，喷嘴 4 中喷射的雾状流体 19 冲洗晶片表面，形成了一层晶片表层液面 20，该过程中增加了垂直于晶片沟槽的物理力，促进晶片沟槽中杂质和污染物 22 向雾状流体 19 的传递，提高了清洗的效率和效果。将液相流体的流量控制在一个较小值，即能达到减小流体对晶片图形结构 21 的冲击和节约液相流体的目的。

如图 5 所示，本发明的清洗方法采用经过晶片中心后到晶片边缘的气液两相工艺 25 与从晶片边缘到晶片中心的单液相工艺 26 交替的方法，喷嘴 4 的运动轨迹 23，避免了雾化的小液滴容易在晶片 24 表面干燥形成水痕的问题，其中，开始清洗时，喷嘴 4 从晶片 24 一端边缘进入，采用单液相工艺 26 冲洗，直到经过晶片 24 中心，换为气液两相工艺 25 喷射冲洗，将晶片 24 沟槽中的杂质和污染物赶到晶片 24 边缘，待喷嘴 4 到达晶片 24 另一端边缘，再次换为单液相工艺 26 冲洗，喷嘴 4 返回晶片 24 中心后，换为气液两相工艺 25 喷射冲洗，再次到达晶片 24 边缘，换为单液相工艺 26 冲洗，如此往复进行清洗。

实施例 4

当所述气液两相雾化清洗装置包括液相流体的流量控制装置时，所述清洗方法为：本发明通过液相流体的流量控制装置来降低液相流量，由于雾化流体的质量小，对晶片图形结构的冲击力小，减少了对晶片的破坏。

本发明所述的气液两相雾化清洗装置在清洗过程中，采用气液两相与单液相交替的工艺，其中，中心管路 5 中液体流量通过前述液相流体的流量控制装置来控制：如图 2 所示，采用单液相工艺时，所述流量控制装置的第二分支管路 14 的气动阀 16 关闭，第一分支管路 12 的气动阀 13 开启，流量由供液端管路 9 的针阀 10 控制，所述气液两相雾化喷头的气体导管 2 的气动阀 8 关闭，液体导管 3 的气动阀 7 开启；采用气液两相工艺时，液相流体的流量降低为适当值，通过控制液相流量来调整雾状流体，所述流量控制装置的第一分支管路 12 的气动阀 13 关闭，第二分支管路 14 的气动阀 16 和针阀 15 开启，流量由第二分支管路 14 的针阀 15 控制，同时，开启所述气液两相雾化喷头气体导管 2 的气动阀 8 和液体导管 3 的气动阀 7，开启外层套管 6 中的 N₂。

如图 5 所示，本发明的清洗方法采用经过晶片中心后到晶片边缘的气液两相工艺 25 与从晶片边缘到晶片中心的单液相工艺 26 交替的方法，喷嘴 4 的运动轨迹 23，避免了雾化的小液滴容易在晶片 24 表面干燥形成水痕的问题，其中，开始清洗时，喷嘴 4 从晶片 24 一端边缘进入，采用单液相工艺 26 冲洗，直到经过晶片 24 中心，换为气液两相工艺 25 喷射冲洗，将晶片 24 沟槽中的杂质和污染物赶到晶片 24 边缘，待喷嘴 4 到达晶片 24 另一端边缘，再次换为单液相工艺 26 冲洗，喷嘴 4 返回晶片 24 中心后，换为气液两相工艺 25 喷射冲洗，再次到达晶片 24 边缘，换为单液相工艺 26 冲洗，如此往复进行清洗。

本发明通过液相流体的流量控制装置来降低液相流量，采用雾化流体冲洗晶片表面，由于雾化流体的质量小，对晶片表面结构的冲击力小，减少了对晶片的破坏。本发明中高动能的气液两相流体由晶片中心推向边缘，有利于将杂质和污染物带出晶片表面，同时可以减少因液滴溅射带来的污染。本发明的气液两相雾化清洗装置在清洗过程中采用液相与气液两相工艺交替进行，既有助于保持晶片表面的液膜厚度，又可促进表面液膜的扰动，有利于传递的进行。

上述清洗方法可以用上述气液两相雾化清洗装置或结构类似的装置来实

现。

以上的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变型和改进，均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

工业实用性

本发明公开了一种气液两相雾化清洗装置，所述装置包括气液两相雾化喷头，所述气液两相雾化喷头为双层夹套结构，包括喷嘴、旋转臂、气体导管、液体导管，所述喷嘴与旋转臂连接，所述气体导管和液体导管固定在旋转臂上，且气体导管和液体导管上均设有气动阀。本发明还提供了基于所述气液两相雾化清洗装置的清洗方法。本发明的气液两相雾化清洗装置在清洗过程中增加了垂直于晶片沟槽的物理力，促进晶片沟槽中杂质和污染物向液相流体主体的传递，提高了清洗的效率和效果，减少了对晶片的破坏，具有工业实用性。

权 利 要 求 书

1、一种气液两相雾化清洗装置，其特征在于，所述装置包括气液两相雾化喷头，所述气液两相雾化喷头为双层夹套结构，包括喷嘴、旋转臂、气体导管、液体导管，所述喷嘴与旋转臂连接，所述气体导管和液体导管固定在旋转臂上，且气体导管和液体导管上均设有气动阀。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述喷嘴与旋转臂是一体的或以螺旋结构、卡套结构方式连接。

3、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述旋转臂为中空结构。

4、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述液体导管位于旋转臂内部。

5、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述气体导管位于旋转臂内部。

6、根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述喷嘴包括中心管路和外层套管，所述中心管路与液体导管相连或者液体导管出口端固定直接作为中心管路；所述外层套管与气体导管相连。

7、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述中心管路中是液相流体，所述外层套管中是气相。

8、根据权利要求 1 至 7 任一项所述的装置，其特征在于，所述装置还包括液相流体的流量控制装置，所述液相流体的流量控制装置与液体导管的进液一端相连，所述液相流体的流量控制装置为并联结构，包括供液端管路、第一分支管路、第二分支管路和连接喷头端，所述供液端管路设置一个针阀，串联一个气动阀，之后连接两个并联分支管路，在第一分支管路设置一个气动阀；第二分支管路依次串联一个针阀和一个气动阀，两分支管路汇合成一条管路，为连接喷头端，并设置回吸阀。

9、一种基于权利要求 1-7 任一项所述的气液两相雾化清洗装置的清洗方法，其特征在于，所述清洗方法采用气液两相与单液相交替的工艺，采用单液相工艺时，气液两相雾化喷头的气体导管的气动阀关闭，液体导管的气动

阀开启；采用气液两相工艺时，同时开启气体导管和液体导管的气动阀。

10、一种基于权利要求8所述气液两相雾化清洗装置的清洗方法，其特征在于，所述清洗方法采用气液两相与单液相交替的工艺，液体流量通过所述液相流体的流量控制装置来控制：采用单液相工艺时，所述流量控制装置的第二分支管路气动阀关闭，第一分支管路气动阀开启，流量由供液端管路的针阀控制，所述气液两相雾化喷头的气体导管的气动阀关闭，液体导管的气动阀开启；采用气液两相工艺时，所述流量控制装置的第一分支管路的气动阀关闭，第二分支管路气动阀和针阀开启，流量由第二分支管路的针阀控制，同时，开启所述气液两相雾化喷头气体导管和液体导管的气动阀。

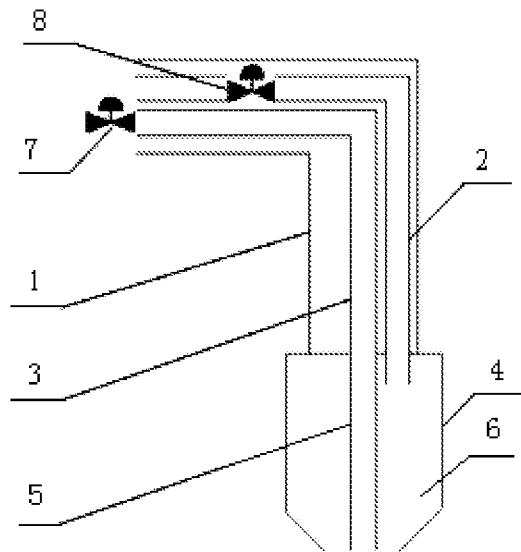


图 1

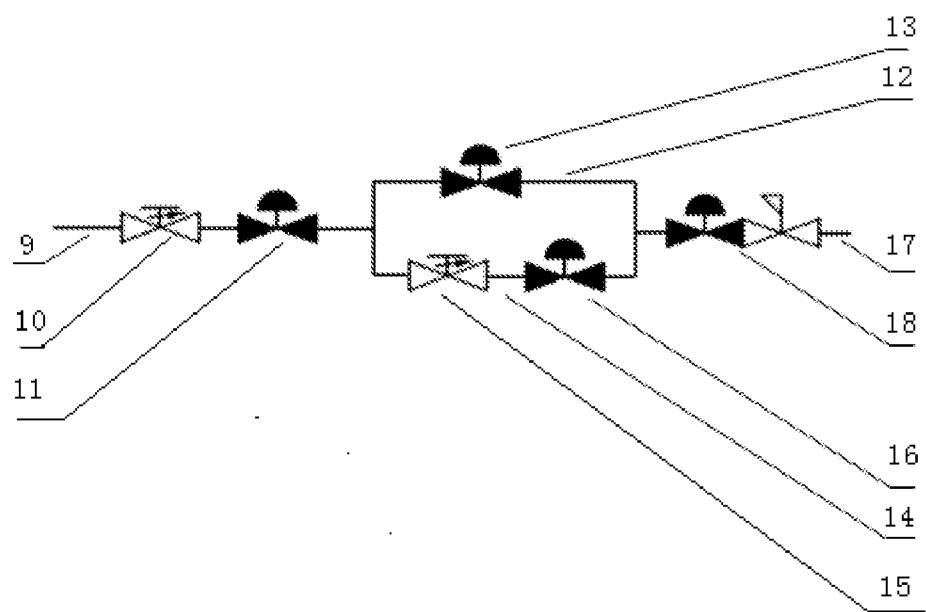


图 2

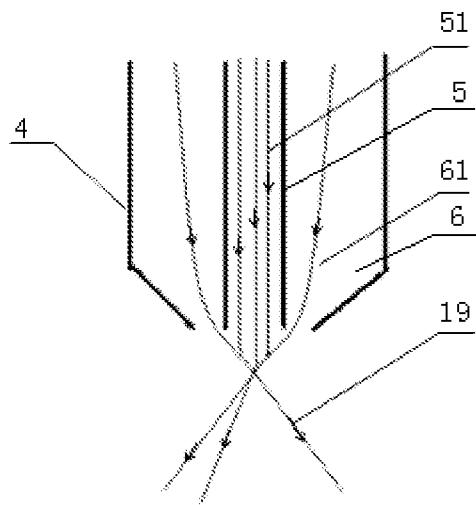


图 3

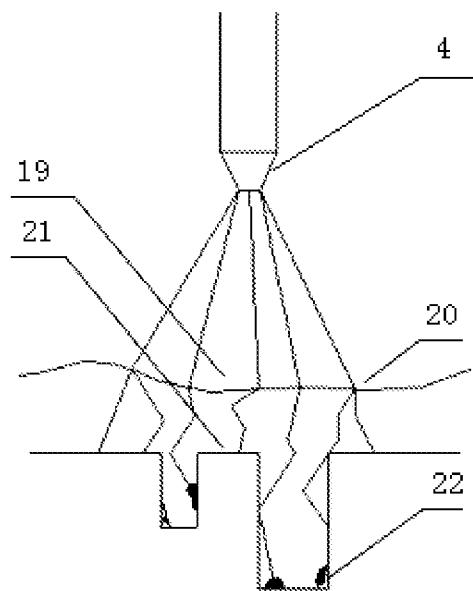


图 4

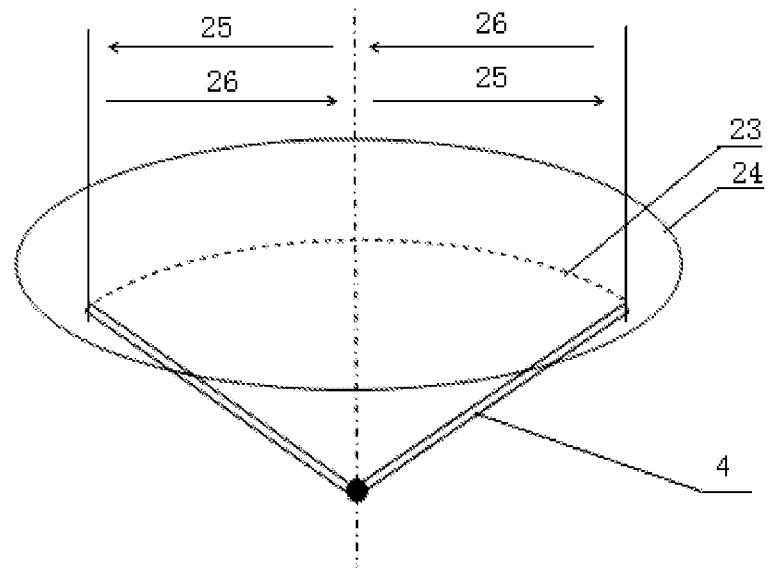


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/073574

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: B05B, B08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, CNPAT: gas-liquid, clean+, wash+, gas, liquid, atomiz+, mix+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002079145 A (SHIBUYA KOGYO CO., LTD.), 19 March 2002 (19.03.2002), see description, paragraphs 0005-0023, and figures 1-13	1-10
A	US 6116858 A (TOSHIBA KK), 12 September 2000 (12.09.2000), see the whole document	1-10
A	JP H 06320061 A (NITTETSU KAKOKI KK), 22 November 1994 (22.11.1994), see the whole document	1-10
A	DE 1036497 B (CIE PARISIENNE OUTIL AIR COMPR), 14 August 1958 (14.08.1958), see the whole document	1-10
A	JP 2000153247 A (SHIBUYA KOGYO CO., LTD. et al.), 06 June 2000 (06.06.2000), see the whole document	1-10
A	JPS 60261566 A (OYAMA, O.), 24 December 1985 (24.12.1985), see the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
30 August 2013 (30.08.2013)

Date of mailing of the international search report
12 September 2013 (12.09.2013)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
LI, Jinheng
Telephone No.: (86-10) **62085601**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/073574

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2002079145 A	19.03.2002	EP 1166883 AB US 2002000477 A US 6935576 B KR 20020002300 A KR 100553781 B TW 506856 B EP 1470865 A DE 60113770 T	02.01.2002 03.01.2002 30.08.2005 09.01.2002 20.02.2006 21.10.2002 27.10.2004 08.06.2006
US 6116858 A	12.09.2000	EP 0829311 AB JPH 1085634 A JP 3600384 B KR 100244571 B DE 69721162 T	18.03.1998 07.04.1998 15.12.2004 02.03.2000 05.02.2004
JPH 06320061 A	22.11.1994	JP 3438175 B	18.08.2003
DE 1036497 B	14.08.1958	None	
JP 2000153247 A	06.06.2000	EP 1036633 AB KR 20010014577 A US 6386949 B EP 1422026 AB DE 60014995 T DE 60030495 T	20.09.2000 26.02.2001 14.05.2002 26.05.2004 10.03.2005 04.01.2007
JPS 60261566 A	24.12.1985	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/073574**CONTINUATION OF SECOND SHEET A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B08B 7/04 (2006.01) i

B08B 3/02 (2006.01) i

B08B 5/02 (2006.01) i

B05B 7/04 (2006.01) i

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: B05B, B08B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

EPODOC, WPI, CNPAT: 清洗, 气液, 雾化, clean+, wash+, gas, liquid, atomiz+, mix+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	JP2002079145 A (SHIBUYA KOGYO CO LTD) 19.3 月 2002 (19.03.2002) 参见说明书 0005-0023 段, 图 1-13	1-10
A	US6116858 A (TOSHIBA KK) 12.9 月 2000 (12.09.2000) 参见全文	1-10
A	JPH06320061 A (NITTETSU KAKOKI KK) 22.11 月 1994 (22.11.1994) 参见全文	1-10
A	DE1036497 B (CIE PARISIENNE OUTIL AIR COMPR) 14.8 月 1958 (14.08.1958) 参见全文	1-10
A	JP2000153247 A (SHIBUYA KOGYO CO LTD 等) 06.6 月 2000 (06.06.2000) 参见全文	1-10
A	JPS60261566 A (OYOA OSAMU) 24.12 月 1985 (24.12.1985) 参见全文	1-10

 其余文件在 C 栏的续页中列出。 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权目的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

30.8 月 2013 (30.08.2013)

国际检索报告邮寄日期

12.9 月 2013 (12.09.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

李晋珩

电话号码: (86-10) 62085601

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/073574

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
JP2002079145 A	19.03.2002	EP1166883 AB US2002000477 A US6935576 B KR20020002300 A KR100553781 B TW506856 B EP1470865 A DE60113770 T	02.01.2002 03.01.2002 30.08.2005 09.01.2002 20.02.2006 21.10.2002 27.10.2004 08.06.2006
US6116858 A	12.09.2000	EP0829311 AB JPH1085634 A JP3600384 B KR100244571 B DE69721162 T	18.03.1998 07.04.1998 15.12.2004 02.03.2000 05.02.2004
JPH06320061 A	22.11.1994	JP3438175 B	18.08.2003
DE1036497 B	14.08.1958	无	
JP2000153247 A	06.06.2000	EP1036633 AB KR20010014577 A US6386949 B EP1422026 AB DE60014995 T DE60030495 T	20.09.2000 26.02.2001 14.05.2002 26.05.2004 10.03.2005 04.01.2007
JPS60261566 A	24.12.1985	无	

接 第 2 页 **A. 主题的分类**

B08B 7/04 (2006.01) i

B08B 3/02 (2006.01) i

B08B 5/02 (2006.01) i

B05B 7/04 (2006.01) i