



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114050118 B

(45) 授权公告日 2022.08.16

(21) 申请号 202111380790.7

(22) 申请日 2021.11.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114050118 A

(43) 申请公布日 2022.02.15

(73) 专利权人 深圳祺芯通半导体有限公司  
地址 518000 广东省深圳市福田区香蜜湖  
街道深南大道北侧浩铭财富广场B座  
17G

(72) 发明人 商智健

(74) 专利代理机构 深圳市鼎圣霏凡专利代理事  
务所(普通合伙) 44759  
专利代理师 徐晶

(51) Int. Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111370354 A, 2020.07.03

CN 112928046 A, 2021.06.08

CN 111063638 A, 2020.04.24

CN 111133846 A, 2020.05.08

US 6235147 B1, 2001.05.22

US 2007037358 A1, 2007.02.15

US 2010029088 A1, 2010.02.04

审查员 程健

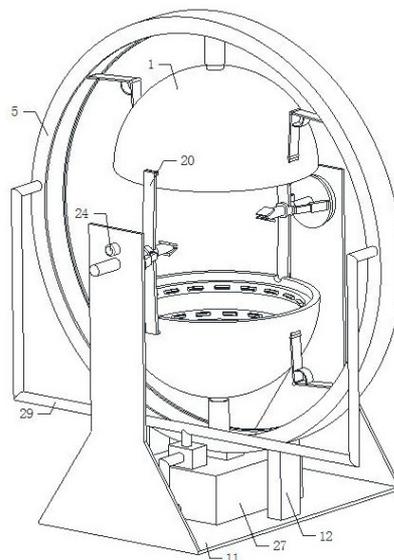
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备

(57) 摘要

本发明涉及蚀刻设备的技术领域,特别是涉及一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,包括两个呈上下相对放置的半球面罩,所述半球面罩球面内壁上连通安装有多个散液管,所述散液管上连通安装有多个喷头,所述半球面罩内部开设有散料腔室;还包括两个转动管,两个转动管均位于两个半球面罩之间,并且两个转动管呈前后相对设置,所述半球面罩端面壁上开设有豁口;该设备可实现对ITO玻璃进行动态冲洗酸性蚀刻处理工作,有效提高玻璃表面未遮挡区域内的ITO材料去除速度,提高蚀刻速度,方便使蚀刻后的溶液快速脱离玻璃,同时方便使溶液与玻璃进行全面接触,有效避免玻璃上杂质残留,提高玻璃的蚀刻质量。



1. 一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,其特征在于,包括两个呈上下相对放置的半球面罩(1),所述半球面罩(1)球面内壁上连通安装有多个散液管(2),所述散液管(2)上连通安装有多个喷头(3),所述半球面罩(1)内部开设有散料腔室(32);

还包括两个转动管(4),两个转动管(4)均位于两个半球面罩(1)之间,并且两个转动管(4)呈前后相对设置,所述半球面罩(1)端面壁上开设有豁口;

其中,所述转动管(4)上设置有夹持机构,通过两个转动管(4)上的夹持机构对ITO玻璃进行夹持固定处理,推动两个半球面罩(1)相互靠近并闭合,此时两个半球面罩(1)组成封闭完整球体,玻璃位于两个半球面罩(1)的内侧,同时半球面罩(1)上的豁口内壁与转动管(4)的外壁接触,正向转动转动管(4),转动管(4)通过夹持机构带动玻璃进行正向转动,反向转动两个半球面罩(1),半球面罩(1)与转动管(4)产生相对转动,半球面罩(1)带动其内的散液管(2)和喷头(3)反向转动,半球面罩(1)内散料腔室(32)内的酸性溶液通过散液管(2)和喷头(3)排入两个半球面罩(1)内的玻璃表面,从而对玻璃进行酸洗蚀刻处理。

2. 根据权利要求1所述的一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,其特征在于,两个所述半球面罩(1)的外侧套设有圆形导料槽板(5),所述圆形导料槽板(5)内转动安装有环形封板(6),所述圆形导料槽板(5)与所述环形封板(6)组成密闭空间,所述圆形导料槽板(5)内部左右两侧均设置有分割板(7),并且两个分割板(7)将所述圆形导料槽板(5)内部分割成上侧腔体和下侧腔体;

所述半球面罩(1)的外壁上连通安装有第一导料套管(8),所述第一导料套管(8)的外壁上滑动套设有第二导料套管(9),所述第二导料套管(9)的外端穿过所述环形封板(6)并与所述圆形导料槽板(5)内部连通;

所述半球面罩(1)球面内壁上开设有多个料孔(10);

所述圆形导料槽板(5)底部连通设置有循环机构,所述循环机构的输出端与所述圆形导料槽板(5)内部上侧腔体连通。

3. 根据权利要求2所述的一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,其特征在于,所述转动管(4)朝向两个半球面罩(1)之间中心点的端面的上下两侧均设置为斜面,所述转动管(4)的两个斜面上均滑动安装有夹板(16),两个所述半球面罩(1)的外侧设置有弓形底架(11),所述弓形底架(11)上安装有两个立杆(12),所述立杆(12)的顶部固定在所述圆形导料槽板(5)的底部,所述转动管(4)的外端转动安装在所述弓形底架(11)内侧壁上;

所述转动管(4)朝向两个半球面罩(1)之间中心点的端面竖向开设有导向口

所述弓形底架(11)上安装有第一气缸(13),所述第一气缸(13)的输出端穿过所述弓形底架(11)并伸入至所述转动管(4)内,所述第一气缸(13)的输出端部转动安装有转盘(14),所述转盘(14)上转动安装有两个推拉杆(15),所述推拉杆(15)的外端穿过所述导向口并转动安装在所述夹板(16)上。

4. 根据权利要求3所述的一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,其特征在于,所述转动管(4)的外壁上转动安装有支撑盘(17),所述支撑盘(17)上转动安装有第二气缸(18),所述转动管(4)的外壁上滑动套装有滑套(19),所述第二气缸(18)的输出端转动安装在滑套(19)的外壁上,所述滑套(19)的外壁上转动安装有推拉板(20),所述推拉板(20)的外端转动安装在所述半球面罩(1)的外壁上。

5. 根据权利要求4所述的一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,其特征在

于,所述支撑盘(17)的侧壁上安装有内齿环(21),所述内齿环(21)转动安装在所述弓形底架(11)的内侧壁上,所述转动管(4)的外壁上安装有外齿环(22),所述外齿环(22)位于所述内齿环(21)的内侧,所述内齿环(21)与所述外齿环(22)之间啮合设置有齿轮(23),所述弓形底架(11)的外侧壁上安转有电机(24),所述电机(24)输出端与所述齿轮(23)传动连接。

6.根据权利要求5所述的一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,其特征在于,所述半球面罩(1)的外壁上安装有两组支撑机构,每组所述支撑机构包括两个支撑板(25),两个支撑板(25)相互铰接,两个支撑板(25)的外端分别转动安装在半球面罩(1)外壁和环形封板(6)内壁上,两个支撑板(25)之间安装有板簧(26)。

7.根据权利要求6所述的一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,其特征在于,所述循环机构包括料箱(27),所述料箱(27)安装在所述弓形底架(11)内壁底部,所述料箱(27)顶部安装有料泵(28),所述料泵(28)的输入端与所述料箱(27)内部连通,所述料泵(28)的输出端安装有三通管(29),所述三通管(29)的两个输出端均与所述圆形导料槽板(5)内部上侧腔体连通;

所述圆形导料槽板(5)内部下侧腔体的底部连通设置有回流管(30),所述回流管(30)与所述料箱(27)内部连通。

8.根据权利要求7所述的一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,其特征在于,所述料箱(27)内倾斜安装有滤板(31)。

## 一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及蚀刻设备的技术领域,特别是涉及一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备。

### 背景技术

[0002] 众所周知,ITO玻璃是指在玻璃基材表面涂抹一层ITO导电材料,其主要用于液晶显示屏、电脑显示屏等设备的制作,ITO玻璃电机图形的制作是借用酸性溶解对经过曝光显影处理的ITO玻璃表面显露的ITO材料进行去除,从而使玻璃表面未去除的ITO材料形成固定图形,该过程通常称为蚀刻处理。

[0003] 现有的蚀刻方式是将经过曝光显影处理的ITO玻璃直接放入酸性溶液中,通过溶液对玻璃进行直接蚀刻处理,然而此种处理方式的工作效率较低,由于溶液与玻璃均处于静止状态,蚀刻溶解后的溶液容易在玻璃表面形成隔离层,导致酸性溶液无法快速与玻璃进行全面接触,影响蚀刻速度和玻璃蚀刻工作的全面性。

### 发明内容

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备。

[0005] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0006] 半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,包括两个呈上下相对放置的半球面罩,所述半球面罩球面内壁上连通安装有多个散液管,所述散液管上连通安装有多个喷头,所述半球面罩内部开设有散料腔室;

[0007] 还包括两个转动管,两个转动管均位于两个半球面罩之间,并且两个转动管呈前后相对设置,所述半球面罩端面壁上开设有豁口;

[0008] 其中,所述转动管上设置有夹持机构。

[0009] 进一步地,两个所述半球面罩的外侧套设有圆形导料槽板,所述圆形导料槽板内转动安装有环形封板,所述圆形导料槽板与所述环形封板组成密闭空间,所述圆形导料槽板内部左右两侧均设置有分割板,并且两个分割板将所述圆形导料槽板内部分割成上侧腔体和下侧腔体;

[0010] 所述半球面罩的外壁上连通安装有第一导料套管,所述第一导料套管的外壁上滑动套设有第二导料套管,所述第二导料套管的外端穿过所述环形封板并与所述圆形导料槽板内部连通;

[0011] 所述半球面罩球面内壁上开设有多个料孔;

[0012] 所述圆形导料槽板底部连通设置有循环机构,所述循环机构的输出端与所述圆形导料槽板内部上侧腔体连通。

[0013] 进一步地,所述转动管朝向两个半球面罩之间中心点的端面的上下两侧均设置为斜面,所述转动管的两个斜面上均滑动安装有夹板,两个所述半球面罩的外侧设置有弓形

底架,所述弓形底架上安装有两个立杆,所述立杆的顶部固定在所述圆形导料槽板的底部,所述转动管的外端转动安装在所述弓形底架内侧壁上;

[0014] 所述转动管朝向两个半球面罩之间中心点的端面竖向开设有导向口

[0015] 所述弓形底架上安装有第一气缸,所述第一气缸的输出端穿过所述弓形底架并伸入至所述转动管内,所述第一气缸的输出端部转动安装有转盘,所述转盘上转动安装有两个推拉杆,所述推拉杆的外端穿过所述导向口并转动安装在所述夹板上。

[0016] 进一步地,所述转动管的外壁上转动安装有支撑盘,所述支撑盘上转动安装有第二气缸,所述转动管的外壁上滑动套装有滑套,所述第二气缸的输出端转动安装在滑套的外壁上,所述滑套的外壁上转动安装有推拉板,所述推拉板的外端转动安装在所述半球面罩的外壁上。

[0017] 进一步地,所述支撑盘的侧壁上安装有内齿环,所述内齿环转动安装在所述弓形底架的内侧壁上,所述转动管的外壁上安装有外齿环,所述外齿环位于所述内齿环的内侧,所述内齿环与所述外齿环之间啮合设置有齿轮,所述弓形底架的外侧壁上安转有电机,所述电机输出端与所述齿轮传动连接。

[0018] 进一步地,所述半球面罩的外壁上安装有两组支撑机构,每组所述支撑机构包括两个支撑板,两个支撑板相互铰接,两个支撑板的外端分别转动安装在半球面罩外壁和环形封板内壁上,两个支撑板之间安装有板簧。

[0019] 进一步地,所述循环机构包括料箱,所述料箱安装在所述弓形底架内壁底部,所述料箱顶部安装有料泵,所述料泵的输入端与所述料箱内部连通,所述料泵的输出端安装有三通管,所述三通管的两个输出端均与所述圆形导料槽板内部上侧腔体连通;

[0020] 所述圆形导料槽板内部下侧腔体的底部连通设置有回流管,所述回流管与所述料箱内部连通。

[0021] 进一步地,所述料箱内倾斜安装有滤板。

[0022] 与现有技术相比本发明的有益效果为:通过两个半球面罩组成封闭空间,半球面罩与ITO玻璃进行进行相对反向转动,半球面罩内的喷头对玻璃进行动态酸液冲洗蚀刻处理,从而方便对玻璃进行全面蚀刻处理,该设备可实现对ITO玻璃进行动态冲洗酸性蚀刻处理工作,有效提高玻璃表面未遮挡区域内的ITO材料去除速度,提高蚀刻速度,方便使蚀刻后的溶液快速脱离玻璃,同时方便使溶液与玻璃进行全面接触,有效避免玻璃上杂质残留,提高玻璃的蚀刻质量。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明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发明中记载的一些实施例,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。

[0024] 图1是本发明的结构示意图;

[0025] 图2是图1中半球面罩前侧剖视结构示意图;

[0026] 图3是图1中半球面罩右视剖视结构示意图;

[0027] 图4是图3中电机放大结构示意图;

[0028] 图5是图3中A处局部放大结构示意图；

[0029] 图6是图4中转动管右视放大结构示意图；

[0030] 附图中标记：1、半球面罩；2、散液管；3、喷头；4、转动管；5、圆形导料槽板；6、环形封板；7、分割板；8、第一导料套管；9、第二导料套管；10、料孔；11、弓形底架；12、立杆；13、第一气缸；14、转盘；15、推拉杆；16、夹板；17、支撑盘；18、第二气缸；19、滑套；20、推拉板；21、内齿环；22、外齿环；23、齿轮；24、电机；25、支撑板；26、板簧；27、料箱；28、料泵；29、三通管；30、回流管；31、滤板；32、散料腔室。

### 具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0032] 在本发明的描述中，需要说明的是，属于“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或者位置关系为基于附图所示的方位或者位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体式连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接连接，也可以是通过中间媒介间接连接，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。本实施例采用递进的方式撰写。

[0034] 如图1至图6所示，本发明的一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备，包括两个呈上下相对放置的半球面罩1，所述半球面罩1球面内壁上连通安装有多个散液管2，所述散液管2上连通安装有多个喷头3，所述半球面罩1内部开设有散料腔室32；

[0035] 还包括两个转动管4，两个转动管4均位于两个半球面罩1之间，并且两个转动管4呈前后相对设置，所述半球面罩1端面壁上开设有豁口；

[0036] 其中，所述转动管4上设置有夹持机构。

[0037] 本实施例中，通过两个转动管4上的夹持机构对ITO玻璃进行夹持固定处理，推动两个半球面罩1相互靠近并闭合，此时两个半球面罩1组成封闭完整球体，玻璃位于两个半球面罩1的内侧，同时半球面罩1上的豁口内壁与转动管4的外壁接触，正向转动转动管4，转动管4通过夹持机构带动玻璃进行正向转动，反向转动两个半球面罩1，半球面罩1与转动管4产生相对转动，半球面罩1带动其内的散液管2和喷头3反向转动，半球面罩1内散料腔室32内的酸性溶液通过散液管2和喷头3排入两个半球面罩1内的玻璃表面，从而对玻璃进行酸洗蚀刻处理，由于半球面罩1和玻璃呈相反转动状态，喷头3排出的酸性溶液可对玻璃进行全面蚀刻处理，该设备可实现对ITO玻璃进行动态冲洗酸性蚀刻处理工作，有效提高玻璃表面未遮挡区域内的ITO材料去除速度，提高蚀刻速度，方便使蚀刻后的溶液快速脱离玻璃，同时方便使溶液与玻璃进行全面接触，有效避免玻璃上杂质残留，提高玻璃的蚀刻质量。

[0038] 作为上述实施例的优选，两个所述半球面罩1的外侧套设有圆形导料槽板5，所述圆形导料槽板5内转动安装有环形封板6，所述圆形导料槽板5与所述环形封板6组成密闭空间，所述圆形导料槽板5内部左右两侧均设置有分割板7，并且两个分割板7将所述圆形导料

槽板5内部分割成上侧腔体和下侧腔体；

[0039] 所述半球面罩1的外壁上连通安装有第一导料套管8,所述第一导料套管8的外壁上滑动套设有第二导料套管9,所述第二导料套管9的外端穿过所述环形封板6并与所述圆形导料槽板5内部连通；

[0040] 所述半球面罩1球面内壁上开设有多个料孔10；

[0041] 所述圆形导料槽板5底部连通设置有循环机构,所述循环机构的输出端与所述圆形导料槽板5内部上侧腔体连通。

[0042] 本实施例中,当两个半球面罩1相互接近时,半球面罩1带动第一导料套管8在第二导料套管9内滑动,半球面罩1内的散料腔室32通过第一导料套管8与第二导料套管9始终保持与圆形导料槽板5内部的连通状态,当两个半球面罩1转动时,半球面罩1通过第一导料套管8和第二导料套管9带动环形封板6在圆形导料槽板5内转动,循环机构将酸性溶液导入至圆形导料槽板5内的上侧腔体内,上侧腔体内的酸性溶液通过第一导料套管8和第二导料套管9导入至上侧的半球面罩1内,而两个半球面罩1内蚀刻完成的溶液向下流入下侧半球面罩1内并通过下侧半球面罩1内的料孔10流入散料腔室32内,该散料腔室32内的溶液通过对应第一导料套管8和第二导料套管9流入圆形导料槽板5下侧腔体内并重新回流入循环机构内,此时上侧半球面罩1处于冲洗蚀刻状态,下侧半球面罩1处于收集状态,当两个半球面罩1转动时,两个半球面罩1的位置和工作状态相互交替转换。

[0043] 在本实施例中,与圆形导料槽板5上侧腔体连通的半球面罩1进行弧形移动,可方便使该半球面罩1内喷出的酸性溶液对玻璃进行多角度和多方位的蚀刻处理,方便使酸性溶液与玻璃全面接触,提高蚀刻效果。

[0044] 作为上述实施例的优选,所述转动管4朝向两个半球面罩1之间中心点的端面的上下两侧均设置为斜面,所述转动管4的两个斜面上均滑动安装有夹板16,两个所述半球面罩1的外侧设置有弓形底架11,所述弓形底架11上安装有两个立杆12,所述立杆12的顶部固定在所述圆形导料槽板5的底部,所述转动管4的外端转动安装在所述弓形底架11内侧壁上；

[0045] 所述转动管4朝向两个半球面罩1之间中心点的端面竖向开设有导向口

[0046] 所述弓形底架11上安装有第一气缸13,所述第一气缸13的输出端穿过所述弓形底架11并伸入至所述转动管4内,所述第一气缸13的输出端部转动安装有转盘14,所述转盘14上转动安装有两个推拉杆15,所述推拉杆15的外端穿过所述导向口并转动安装在所述夹板16上。

[0047] 本实施例中,第一气缸13通过转盘14和两个推拉杆15推动两个夹板16相互靠近,两个夹板16对其之间的玻璃进行夹持固定处理,转动转动管4,转动管4通过两个夹板16带动玻璃转动,同时夹板16通过推拉杆15带动转盘14在第一气缸13输出端上转动；

[0048] 在本实施例中,转动管4上的导向口可对两个推拉杆15进行导向处理,从而使两个推拉杆15跟随转动管4同步转动,当需要对玻璃进行夹持时,两个转动管4上的夹板16相互靠近,每个转动管4上的两个夹板16同步相互靠近,当停止对玻璃进行夹持时,两个转动管4上的夹板16相互远离,每个转动管4上的两个夹板16同步相互远离,通过采用该结构,可方便使两个转动管4上的夹板16之间留有足够空间,方便对玻璃上下料,避免夹板16对玻璃的上下料工作造成阻碍。

[0049] 作为上述实施例的优选,所述转动管4的外壁上转动安装有支撑盘17,所述支撑盘

17上转动安装有第二气缸18,所述转动管4的外壁上滑动套装有滑套19,所述第二气缸18的输出端转动安装在滑套19的外壁上,所述滑套19的外壁上转动安装有推拉板20,所述推拉板20的外端转动安装在所述半球面罩1的外壁上。

[0050] 本实施例中,反向转动支撑盘17,支撑盘17通过第二气缸18、滑套19和推拉板20可带动半球面罩1进行反向转动,从而使半球面罩1与玻璃进行相反运动,第二气缸18拉动滑套19在转动管4上滑动,转动管4通过推拉板20拉动两个半球面罩1相互接近或远离,从而实现两个半球面罩1的闭合和分离工作。

[0051] 作为上述实施例的优选,所述支撑盘17的侧壁上安装有内齿环21,所述内齿环21转动安装在所述弓形底架11的内侧壁上,所述转动管4的外壁上安装有外齿环22,所述外齿环22位于所述内齿环21的内侧,所述内齿环21与所述外齿环22之间啮合设置有齿轮23,所述弓形底架11的外侧壁上安转有电机24,所述电机24输出端与所述齿轮23传动连接。

[0052] 本实施例中,电机24通过齿轮23带动内齿环21和外齿环22转动,内齿环21和外齿环22进行相对转动,内齿环21和外齿环22分别带动支撑盘17和转动管4转动。

[0053] 作为上述实施例的优选,所述半球面罩1的外壁上安装有两组支撑机构,每组所述支撑机构包括两个支撑板25,两个支撑板25相互铰接,两个支撑板25的外端分别转动安装在半球面罩1外壁和环形封板6内壁上,两个支撑板25之间安装有板簧26。

[0054] 本实施例中,通过设置两个支撑板25,可方便对半球面罩1进行支撑和导向处理,提高半球面罩1移动时的稳定性和牢固性,通过设置板簧26,可方便对两个支撑板25提供弹性张力,从而方便对半球面罩1产生闭合方向的弹性推力,提高两个半球面罩1闭合时的紧密度。

[0055] 作为上述实施例的优选,所述循环机构包括料箱27,所述料箱27安装在所述弓形底架11内壁底部,所述料箱27顶部安装有料泵28,所述料泵28的输入端与所述料箱27内部连通,所述料泵28的输出端安装有三通管29,所述三通管29的两个输出端均与所述圆形导料槽板5内部上侧腔体连通;

[0056] 所述圆形导料槽板5内部下侧腔体的底部连通设置有回流管30,所述回流管30与所述料箱27内部连通。

[0057] 本实施例中,料泵28将料箱27内的酸性溶液抽离并通过三通管29排入至圆形导料槽板5上侧腔体内,圆形导料槽板5下侧腔体收集的溶液可通过回流管30回流入料箱27内。

[0058] 作为上述实施例的优选,所述料箱27内倾斜安装有滤板31。

[0059] 本实施例中,回流管30排出的溶液在料箱27内穿过滤板31流动,滤板31对溶液进行过滤处理,从而方便对溶液中的杂质进行拦截,提高溶液纯度。

[0060] 本发明的一种半导体加工用ITO玻璃电极图形酸洗蚀刻设备,其安装方式、连接方式或设置方式均为常见机械方式,只要能够达成其有益效果的均可进行实施。

[0061] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

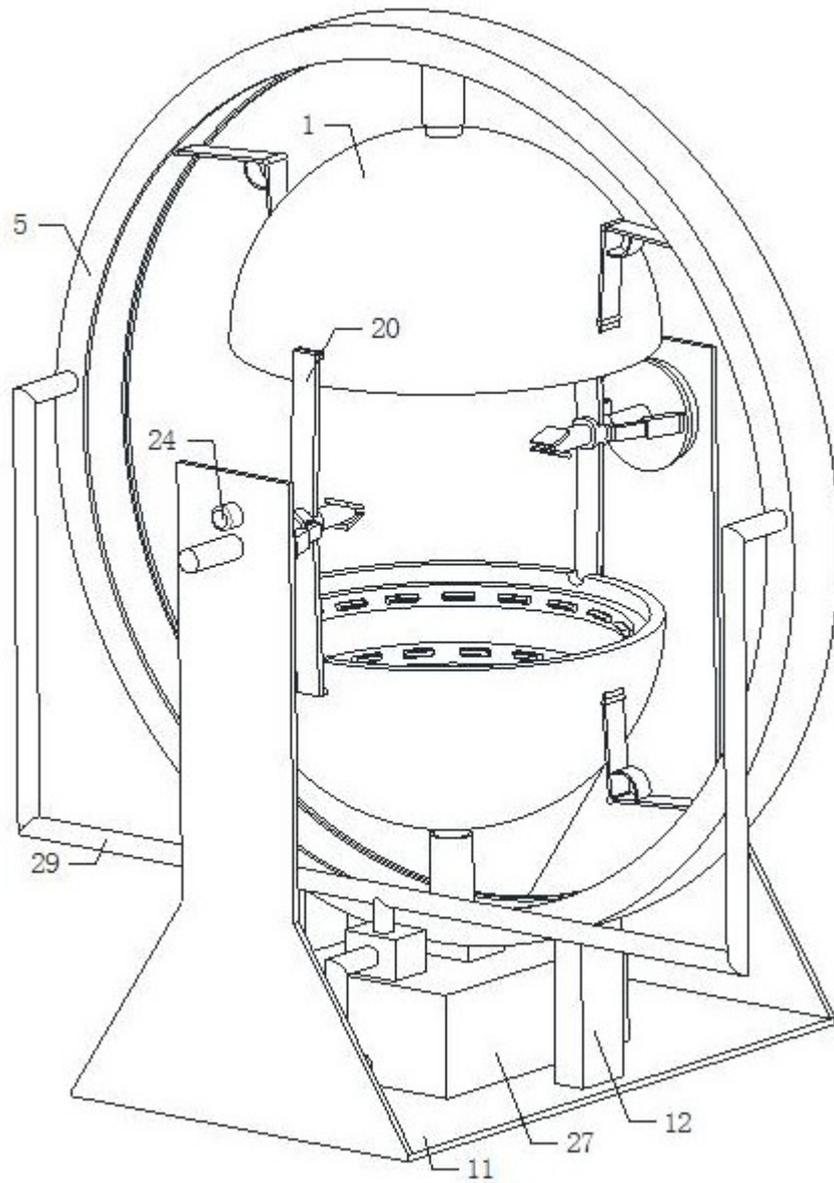


图1

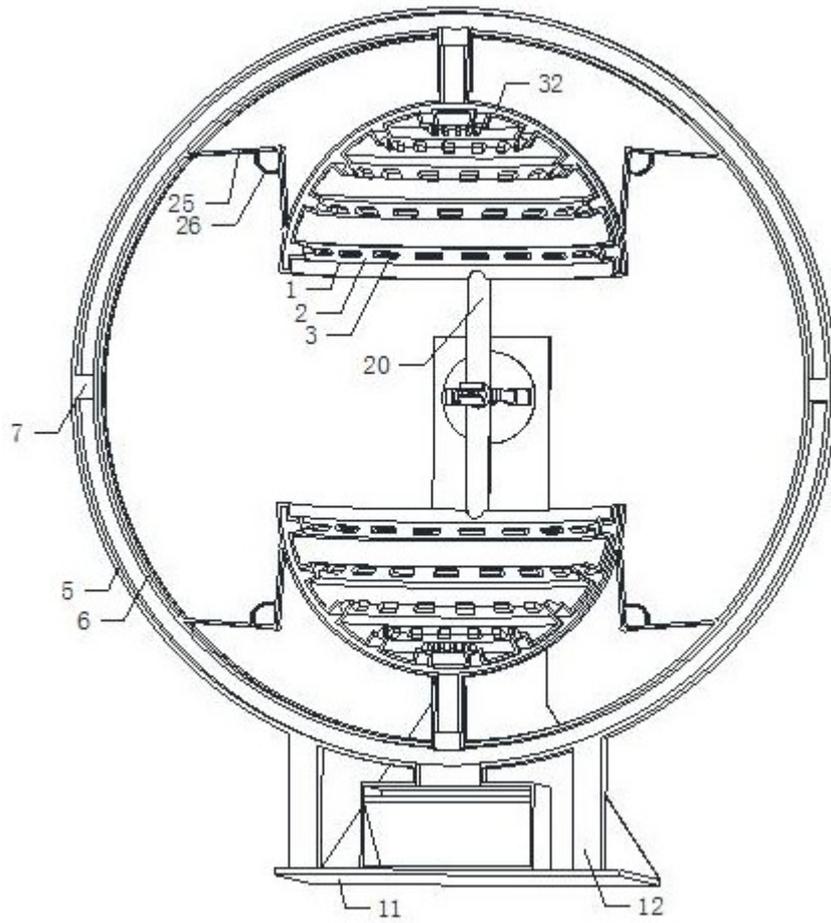


图2

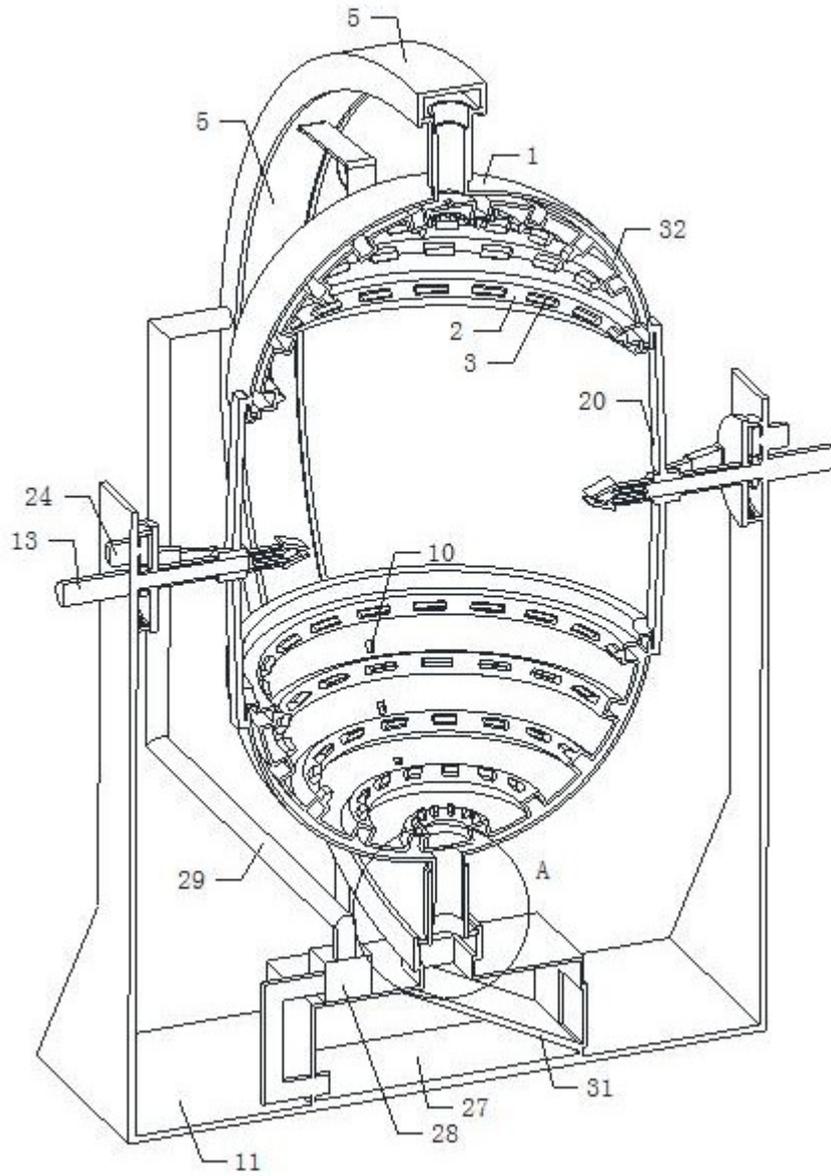


图3

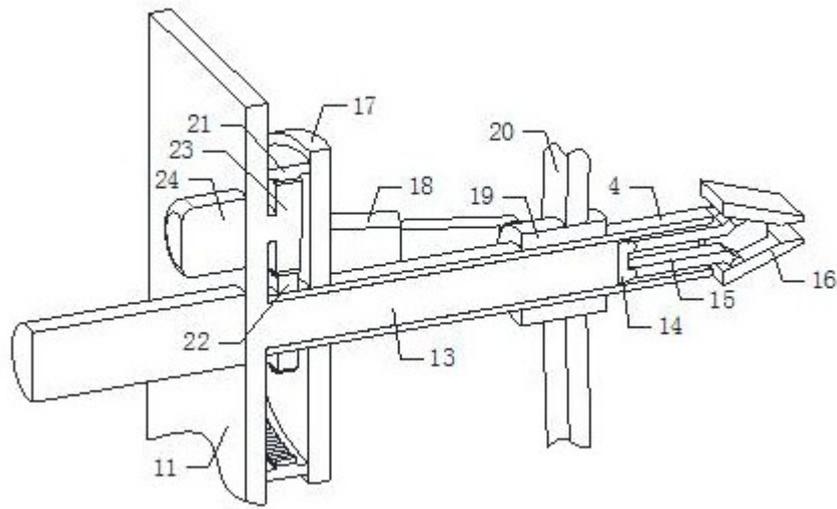


图4

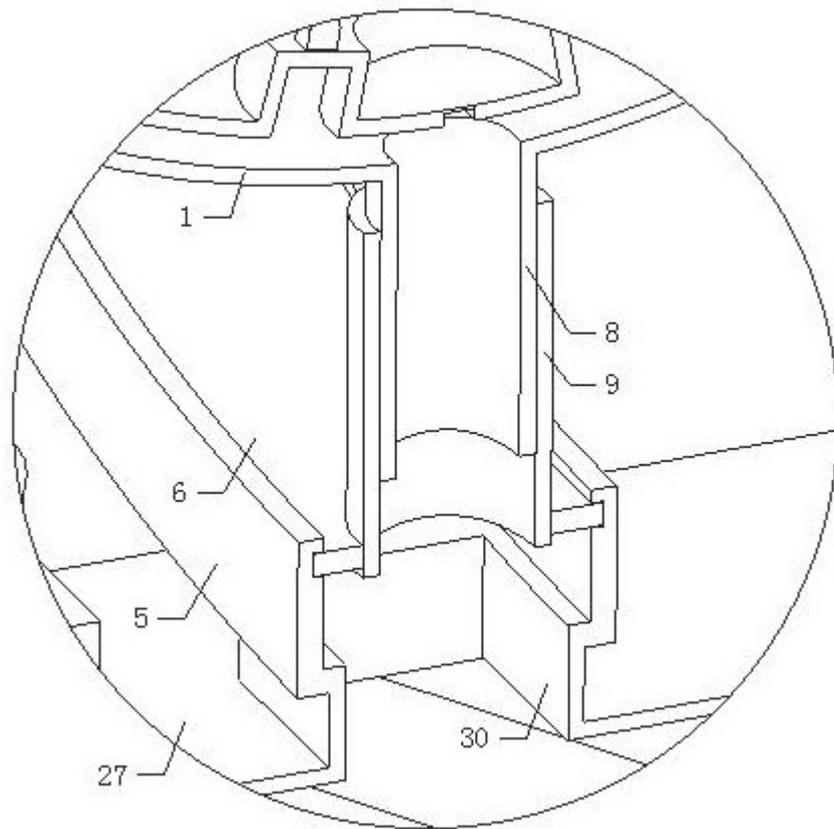


图5

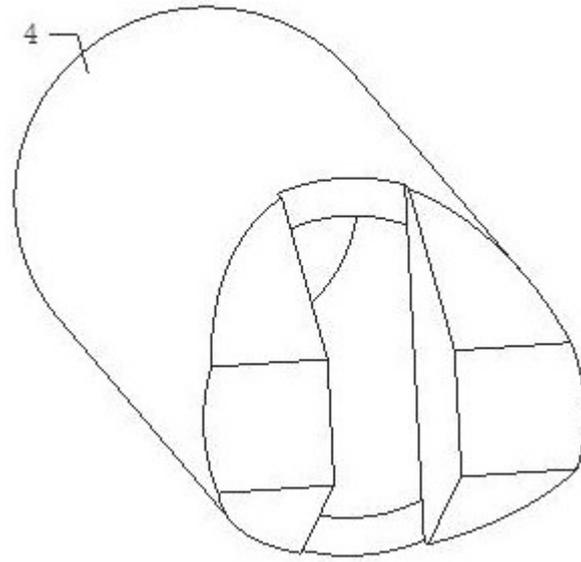


图6