



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113714927 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 30

(21) 申请号 202110992070.X

B24B 57/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.27

(71) 申请人 苏州斯尔特微电子有限公司  
地址 215000 江苏省苏州市高新区通安镇  
华金路225号

(72) 发明人 刘虎

(74) 专利代理机构 苏州铭浩知识产权代理事务  
所(普通合伙) 32246  
代理人 张一鸣

(51) Int. Cl.

B24B 37/10 (2012.01)

B24B 37/30 (2012.01)

B24B 37/34 (2012.01)

B24B 27/00 (2006.01)

B24B 41/00 (2006.01)

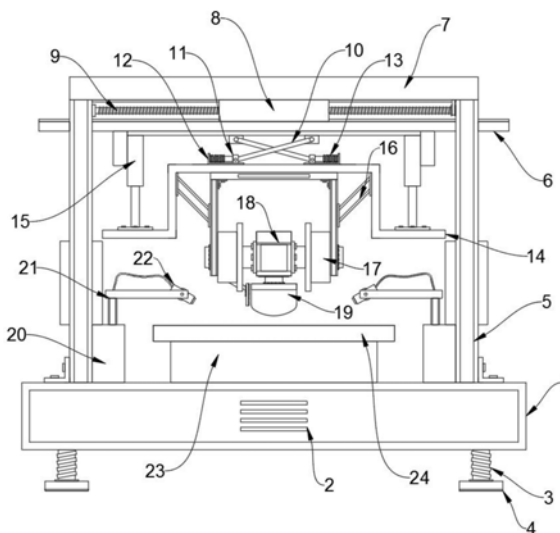
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种晶圆化学机械研磨工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种晶圆化学机械研磨工艺，涉及晶圆加工领域，为解决现有技术中的化学研磨速率较慢，晶圆的研磨效果差，不方便调整研磨位置的问题。所述研磨台底座的上方安装有工作台底座，所述工作台底座的内部安装有抽气泵，所述工作台底座的上端安装有研磨垫，所述研磨垫的两侧均设置有活动套筒，所述活动套筒的内部安装有电动喷头，所述研磨垫的上方设置有连接支撑架，所述连接支撑架的两侧均安装有第一电动缸，所述连接支撑架的下端安装有加强筋，所述加强筋的下端两侧均安装有固定防护罩，两个所述固定防护罩之间安装有磨辊电动机，所述磨辊电动机的下端安装有研磨辊头，所述研磨辊头的外部设置有清扫板。



1. 一种晶圆化学机械研磨工艺,包括研磨台底座(1),其特征在于:所述研磨台底座(1)的上方安装有工作台底座(23),所述工作台底座(23)的内部安装有抽气泵(28),所述工作台底座(23)的上端安装有研磨垫(25),所述研磨垫(25)的两侧均设置有活动套筒(22),所述活动套筒(22)的内部安装有电动喷头(29),所述研磨垫(25)的上方设置有连接支撑架(14),所述连接支撑架(14)的两侧均安装有第一电动缸(15),所述连接支撑架(14)的下端安装有加强筋(16),所述加强筋(16)的下端两侧均安装有固定防护罩(17),两个所述固定防护罩(17)之间安装有磨辊电动机(18),所述磨辊电动机(18)的下端安装有研磨辊头(19),所述研磨辊头(19)的外部设置有清扫板(35),所述清扫板(35)的一侧安装有第二电动缸(34),所述第一电动缸(15)的上端安装有移动滑板(6),所述移动滑板(6)的上端安装有连接移动块(8),所述连接移动块(8)的内部贯穿有螺纹丝杠(9),所述螺纹丝杠(9)的上方安装有固定顶板(7);且所述一种晶圆化学机械研磨工艺包括如下步骤:

步骤一:将晶圆放置在研磨垫(25)上方,打开抽气泵(28),将晶圆固定在研磨垫(25)上端面;

步骤二:通过活动套筒(22)内部的电动喷头(29)进行喷涂研磨液,喷洒过程中,不断调整活动套筒(22)的角度;

步骤三:伸长第一电动缸(15),带动研磨辊头(19)对晶圆表面进行化学研磨工作,调整移动滑板(6)的位置带动研磨辊头(19)调整位置,调整磨辊电动机(18)的角度,使研磨辊头(19)的角度进行调整;

步骤四:清理过程中,伸长第二电动缸(34),第二电动缸(34)带动清扫板(35)与研磨辊头(19)贴合,使研磨辊头(19)在研磨过程中,表面研磨的粉末同时进行清理。

2. 根据权利要求1所述的一种晶圆化学机械研磨工艺,其特征在于:所述研磨垫(25)的外部设置有研磨台防护罩(24),所述研磨垫(25)的上端面设置有抽气孔(26),所述抽气孔(26)的下端安装有抽气管(27),所述抽气管(27)与抽气泵(28)密封连接。

3. 根据权利要求1所述的一种晶圆化学机械研磨工艺,其特征在于:研磨台底座(1)的下方安装有防滑脚垫(4),所述防滑脚垫(4)的上端安装有螺纹伸缩杆(3),所述螺纹伸缩杆(3)延伸至研磨台底座(1)内部与研磨台底座(1)螺纹连接,所述防滑脚垫(4)与螺纹伸缩杆(3)的下端固定连接,且所述研磨台底座(1)的上端面设置有校准气泡。

4. 根据权利要求1所述的一种晶圆化学机械研磨工艺,其特征在于:所述研磨台底座(1)的前端面设置有换气孔(2),所述研磨台底座(1)的两侧均安装有支撑架(5),所述支撑架(5)与研磨台底座(1)之间安装有定位块。

5. 根据权利要求1所述的一种晶圆化学机械研磨工艺,其特征在于:所述固定顶板(7)的内部安装有步进电机,且步进电机与螺纹丝杠(9)通过同步带传动连接,所述连接移动块(8)与固定顶板(7)通过滑槽滑动连接,且所述连接移动块(8)与螺纹丝杠(9)螺纹连接,所述连接移动块(8)与移动滑板(6)固定连接,且所述移动滑板(6)通过滑轨支撑架(5)滑动连接。

6. 根据权利要求1所述的一种晶圆化学机械研磨工艺,其特征在于:所述移动滑板(6)与连接支撑架(14)之间安装有活动防震杆(10),所述活动防震杆(10)设置有两组,两组所述活动防震杆(10)的下端均安装有连接滑动块(11),所述活动防震杆(10)的两端均通过连接轴分别与连接滑动块(11)和移动滑板(6)活动连接,所述连接滑动块(11)的一侧安装有

定位套板(12),所述连接滑动块(11)的下端与定位套板(12)滑动连接,且所述活动防震杆(10)与定位套板(12)之间安装有减震弹簧(13)。

7.根据权利要求1所述的一种晶圆化学机械研磨工艺,其特征在于:所述加强筋(16)设置有两组,两组所述加强筋(16)均与连接支撑架(14)焊接连接,且所述加强筋(16)的下端内侧安装有固定防护罩(17),所述固定防护罩(17)设置有两个,两个所述固定防护罩(17)的内部分别安装有伺服电机(31)和配重块(33),所述固定防护罩(17)与磨辊电动机(18)之间安装有轴承座(32),且所述第二电动缸(34)的一端延伸至固定防护罩(17)的内部与固定防护罩(17)固定连接。

8.根据权利要求1所述的一种晶圆化学机械研磨工艺,其特征在于:所述工作台底座(23)的两侧均安装有研磨液存储箱(20),所述研磨液存储箱(20)的上端安装有伸缩支撑架(21),且所述研磨液存储箱(20)的内部安装电动泵,且电动泵与电动喷头(29)通过连接导管密封连接,所述活动套筒(22)的后端安装有电动马达(30),所述电动马达(30)与伸缩支撑架(21)固定连接,且所述电动马达(30)通过连接轴与活动套筒(22)传动连接。

## 一种晶圆化学机械研磨工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及晶圆加工技术领域,具体为一种晶圆化学机械研磨工艺。

### 背景技术

[0002] 化学机械研磨,晶圆制造中,随着制程技术的升级、导线与栅极尺寸的缩小,光刻技术对晶圆表面的平坦程度的要求越来越高,IBM公司于1985年发展CMOS产品引入,并在1990年成功应用于64MB的DRAM生产中。1995年以后,CMP技术得到了快速发展,大量应用于半导体产业。化学机械研磨亦称为化学机械抛光,其原理是化学腐蚀作用和机械去除作用相结合的加工技术,是机械加工中唯一可以实现表面全局平坦化的技术。

[0003] 化学机械研磨技术综合了化学研磨和机械研磨的优势。单纯的化学研磨,表面精度较高,损伤低,完整性好,不容易出现表面和亚表面损伤,但是现有的化学研磨速率较慢,晶圆的研磨效果差,不方便调整研磨位置;因此市场急需研制一种晶圆化学机械研磨工艺来帮助人们解决现有的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种晶圆化学机械研磨工艺,以解决上述背景技术中提出的现有的化学研磨速率较慢,晶圆的研磨效果差,不方便调整研磨位置的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种晶圆化学机械研磨工艺,包括研磨台底座,所述研磨台底座的上方安装有工作台底座,所述工作台底座的内部安装有抽气泵,所述工作台底座的上端安装有研磨垫,所述研磨垫的两侧均设置有活动套筒,所述活动套筒的内部安装有电动喷头,所述研磨垫的上方设置有连接支撑架,所述连接支撑架的两侧均安装有第一电动缸,所述连接支撑架的下端安装有加强筋,所述加强筋的下端两侧均安装有固定防护罩,两个所述固定防护罩之间安装有磨辊电动机,所述磨辊电动机的下端安装有研磨辊头,所述研磨辊头的外部设置有清扫板,所述清扫板的一侧安装有第二电动缸,所述第一电动缸的上端安装有移动滑板,所述移动滑板的上端安装有连接移动块,所述连接移动块的内部贯穿有螺纹丝杠,所述螺纹丝杠的上方安装有固定顶板;且所述一种晶圆化学机械研磨工艺包括如下步骤:

步骤一:将晶圆放置在研磨垫上方,打开抽气泵,将晶圆固定在研磨垫上端面;

步骤二:通过活动套筒内部的电动喷头进行喷涂研磨液,喷洒过程中,不断调整活动套筒的角度;

步骤三:伸长第一电动缸,带动研磨辊头对晶圆表面进行化学研磨工作,调整移动滑板的位置带动研磨辊头调整位置,调整磨辊电动机的角度,使研磨辊头的角度进行调整;

步骤四:清理过程中,伸长第二电动缸,第二电动缸带动清扫板与研磨辊头贴合,使研磨辊头在研磨过程中,表面研磨的粉末同时进行清理。

[0006] 优选的,所述研磨垫的外部设置有研磨台防护罩,所述研磨垫的上端面设置有抽气孔,所述抽气孔的下端安装有抽气管,所述抽气管与抽气泵密封连接。

[0007] 优选的,研磨台底座的下方安装有防滑脚垫,所述防滑脚垫的上端安装有螺纹伸缩杆,所述螺纹伸缩杆延伸至研磨台底座内部与研磨台底座螺纹连接,所述防滑脚垫与螺纹伸缩杆的下端固定连接,且所述研磨台底座的上端面设置有校准气泡。

[0008] 优选的,所述研磨台底座的前端面设置有换气孔,所述研磨台底座的两侧均安装有支撑架,所述支撑架与研磨台底座之间安装有定位块。

[0009] 优选的,所述固定顶板的内部安装有步进电机,且步进电机与螺纹丝杠通过同步带传动连接,所述连接移动块与固定顶板通过滑槽滑动连接,且所述连接移动块与螺纹丝杠螺纹连接,所述连接移动块与移动滑板固定连接,且所述移动滑板通过滑轨支撑架滑动连接。

[0010] 优选的,所述移动滑板与连接支撑架之间安装有活动防震杆,所述活动防震杆设置有两组,两组所述活动防震杆的下端均安装有连接滑动块,所述活动防震杆的两端均通过连接轴分别与连接滑动块和移动滑板活动连接,所述连接滑动块的一侧安装有定位套板,所述连接滑动块的下端与定位套板滑动连接,且所述活动防震杆与定位套板之间安装有减震弹簧。

[0011] 优选的,所述加强筋设置有两组,两组所述加强筋均与连接支撑架焊接连接,且所述加强筋的下端内侧安装有固定防护罩,所述固定防护罩设置有两个,两个所述固定防护罩的内部分别安装有伺服电机和配重块,所述固定防护罩与磨辊电动机之间安装有轴承座,且所述第二电动缸的一端延伸至固定防护罩的内部与固定防护罩固定连接。

[0012] 优选的,所述工作台底座的两侧均安装有研磨液存储箱,所述研磨液存储箱的上端安装有伸缩支撑架,且所述研磨液存储箱的内部安装电动泵,且电动泵与电动喷头通过连接导管密封连接,所述活动套筒的后端安装有电动马达,所述电动马达与伸缩支撑架固定连接,且所述电动马达通过连接轴与活动套筒传动连接。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

1. 该发明通过研磨台底座的设置,将晶圆放置在研磨垫上方,打开抽气泵,将晶圆固定在研磨垫上端面,可通过研磨垫表面的抽气孔进行吸气,使晶圆与研磨垫表面的贴合效果更佳,使得晶圆的工作效果提高,可通过螺纹丝杠转动,带动连接移动块移动,使得移动滑板与连接支撑架进行移动,从而使得研磨辊头的位置移动,以便适应不同的位置,可通过固定防护罩内部的伺服电机带动磨辊电动机和研磨辊头调整角度,以适应更广泛的研磨角度,结构简单,使用方便,且通过加强筋可提高连接支撑架的固定效果,配合上端的活动防震杆减小研磨辊头在工作中的抖动,提高研磨辊头的稳定性,进一步提高化学研磨的效果,方便进行调整位置,适应性广。

[0014] 2. 该发明通过活动套筒的设置,在工作过程中,可通过活动套筒内部的电动喷头进行喷洒研磨液,可通过研磨液存储箱内部的电动泵将研磨液导入电动喷头中,且电动马达可调整电动喷头喷洒的角度,从而可使研磨液喷洒的位置更广泛,可使研磨液覆盖更均匀,提高研磨效果。

## 附图说明

[0015] 图1为本发明的一种晶圆化学机械研磨设备的结构示意图;

图2为本发明的研磨垫的俯视图;

图3为本发明的研磨台底座的内部结构图；

图4为本发明的研磨台活动套筒的结构示意图；

图5为本发明的固定防护罩的内部结构图。

[0016] 图中：1、研磨台底座；2、换气孔；3、螺纹伸缩杆；4、防滑脚垫；5、支撑架；6、移动滑板；7、固定顶板；8、连接移动块；9、螺纹丝杠；10、活动防震杆；11、连接滑动块；12、定位套板；13、减震弹簧；14、连接支撑架；15、第一电动缸；16、加强筋；17、固定防护罩；18、磨辊电动机；19、研磨辊头；20、研磨液存储箱；21、伸缩支撑架；22、活动套筒；23、工作台底座；24、研磨台防护罩；25、研磨垫；26、抽气孔；27、抽气管；28、抽气泵；29、电动喷头；30、电动马达；31、伺服电机；32、轴承座；33、配重块；34、第二电动缸；35、清扫板。

### 具体实施方式

[0017] 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。

[0018] 请参阅图1-5，本发明提供一种实施例：一种晶圆化学机械研磨工艺，包括研磨台底座1，研磨台底座1的上方安装有工作台底座23，工作台底座23的内部安装有抽气泵28，工作台底座23的上端安装有研磨垫25，研磨垫25的两侧均设置有活动套筒22，活动套筒22的内部安装有电动喷头29，研磨垫25的上方设置有连接支撑架14，连接支撑架14的两侧均安装有第一电动缸15，连接支撑架14的下端安装有加强筋16，加强筋16的下端两侧均安装有固定防护罩17，两个固定防护罩17之间安装有磨辊电动机18，磨辊电动机18的下端安装有研磨辊头19，研磨辊头19的外部设置有清扫板35，清扫板35的一侧安装有第二电动缸34，第一电动缸15的上端安装有移动滑板6，移动滑板6的上端安装有连接移动块8，连接移动块8的内部贯穿有螺纹丝杠9，螺纹丝杠9的上方安装有固定顶板7；且一种晶圆化学机械研磨工艺包括如下步骤：

步骤一：将晶圆放置在研磨垫25上方，打开抽气泵28，将晶圆固定在研磨垫25上端面；

步骤二：通过活动套筒22内部的电动喷头29进行喷涂研磨液，喷洒过程中，不断调整活动套筒22的角度；

步骤三：伸长第一电动缸15，带动研磨辊头19对晶圆表面进行化学研磨工作，调整移动滑板6的位置带动研磨辊头19调整位置，调整磨辊电动机18的角度，使研磨辊头19的角度进行调整，可通过螺纹丝杠9转动，带动连接移动块8移动，使得移动滑板6与连接支撑架14进行移动，从而使得研磨辊头19的位置移动，以便适应不同的位置，可通过固定防护罩17内部的伺服电机31带动磨辊电动机18和研磨辊头19调整角度，以适应更广泛的研磨角度；

步骤四：清理过程中，伸长第二电动缸34，第二电动缸34带动清扫板35与研磨辊头19贴合，使研磨辊头19在研磨过程中，表面研磨的粉末同时进行清理。

[0019] 进一步，研磨垫25的外部设置有研磨台防护罩24，研磨垫25的上端面设置有抽气孔26，抽气孔26的下端安装有抽气管27，抽气管27与抽气泵28密封连接，将晶圆放置在研磨垫25上方，打开抽气泵28，将晶圆固定在研磨垫25上端面，可通过研磨垫25表面的抽气孔26进行吸气，使晶圆与研磨垫25表面的贴合效果更佳，使得晶圆的工作效果提高。

[0020] 进一步，研磨台底座1的下方安装有防滑脚垫4，防滑脚垫4的上端安装有螺纹伸缩

杆3,螺纹伸缩杆3延伸至研磨台底座1内部与研磨台底座1螺纹连接,防滑脚垫4与螺纹伸缩杆3的下端固定连接,且研磨台底座1的上端面设置有校准气泡,通过转动螺纹伸缩杆3,使得研磨台底座1的倾斜度进行调整,配合校准气泡可保持研磨垫25的角度平稳。

[0021] 进一步,研磨台底座1的前端面设置有换气孔2,研磨台底座1的两侧均安装有支撑架5,支撑架5与研磨台底座1之间安装有定位块,移动滑板6在支撑架5内部滑动,通过支撑架5可保持移动滑板6的位置稳定。

[0022] 进一步,固定顶板7的内部安装有步进电机,且步进电机与螺纹丝杠9通过同步带传动连接,连接移动块8与固定顶板7通过滑槽滑动连接,且连接移动块8与螺纹丝杠9螺纹连接,连接移动块8与移动滑板6固定连接,且移动滑板6通过滑轨支撑架5滑动连接,步进电机带动螺纹丝杠9转动,带动连接移动块8移动,使得移动滑板6与连接支撑架14进行移动。

[0023] 进一步,移动滑板6与连接支撑架14之间安装有活动防震杆10,活动防震杆10设置有两组,两组活动防震杆10的下端均安装有连接滑动块11,活动防震杆10的两端均通过连接轴分别与连接滑动块11和移动滑板6活动连接,连接滑动块11的一侧安装有定位套板12,连接滑动块11的下端与定位套板12滑动连接,且活动防震杆10与定位套板12之间安装有减震弹簧13,研磨辊头19在转动后,研磨辊头19上端的连接支撑架14受到的震动,可通过活动防震杆10下端的减震弹簧13进行缓冲,从而降低连接支撑架14和研磨辊头19的抖动,提高工作效果。

[0024] 进一步,加强筋16设置有两组,两组加强筋16均与连接支撑架14焊接连接,且加强筋16的下端内侧安装有固定防护罩17,固定防护罩17设置有两个,两个固定防护罩17的内部分别安装有伺服电机31和配重块33,固定防护罩17与磨辊电动机18之间安装有轴承座32,且第二电动缸34的一端延伸至固定防护罩17的内部与固定防护罩17固定连接,且通过加强筋16可提高连接支撑架14的固定效果。

[0025] 进一步,工作台底座23的两侧均安装有研磨液存储箱20,研磨液存储箱20的上端安装有伸缩支撑架21,且研磨液存储箱20的内部安装电动泵,且电动泵与电动喷头29通过连接导管密封连接,活动套筒22的后端安装有电动马达30,电动马达30与伸缩支撑架21固定连接,且电动马达30通过连接轴与活动套筒22传动连接,可通过研磨液存储箱20内部的电动泵将研磨液导入电动喷头29中,且电动马达30可调整电动喷头29喷洒的角度,从而可使研磨液喷洒的位置更广泛,可使研磨液覆盖更均匀,提高研磨效果。

[0026] 工作原理:使用时,将晶圆放置在研磨垫25上方,通过转动螺纹伸缩杆3,使得研磨台底座1的倾斜度进行调整,配合校准气泡可保持研磨垫25的角度平稳,打开抽气泵28,将晶圆固定在研磨垫25上端面,可通过研磨垫25表面的抽气孔26进行吸气,使晶圆与研磨垫25表面的贴合效果更佳,使得晶圆的工作效果提高,通过活动套筒22内部的电动喷头29进行喷涂研磨液,喷洒过程中,不断调整活动套筒22的角度,可通过研磨液存储箱20内部的电动泵将研磨液导入电动喷头29中,且电动马达30可调整电动喷头29喷洒的角度,从而可使研磨液喷洒的位置更广泛,可使研磨液覆盖更均匀,提高研磨效果,伸长第一电动缸15,带动研磨辊头19对晶圆表面进行化学研磨工作,调整移动滑板6的位置带动研磨辊头19调整位置,调整磨辊电动机18的角度,使研磨辊头19的角度进行调整,步进电机带动螺纹丝杠9转动,带动连接移动块8移动,使得移动滑板6与连接支撑架14进行移动,清理过程中,伸长第二电动缸34,第二电动缸34带动清扫板35与研磨辊头19贴合,使研磨辊头19在研磨过程

中,表面研磨的粉末同时进行清理,可有利于后续工作。

[0027] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

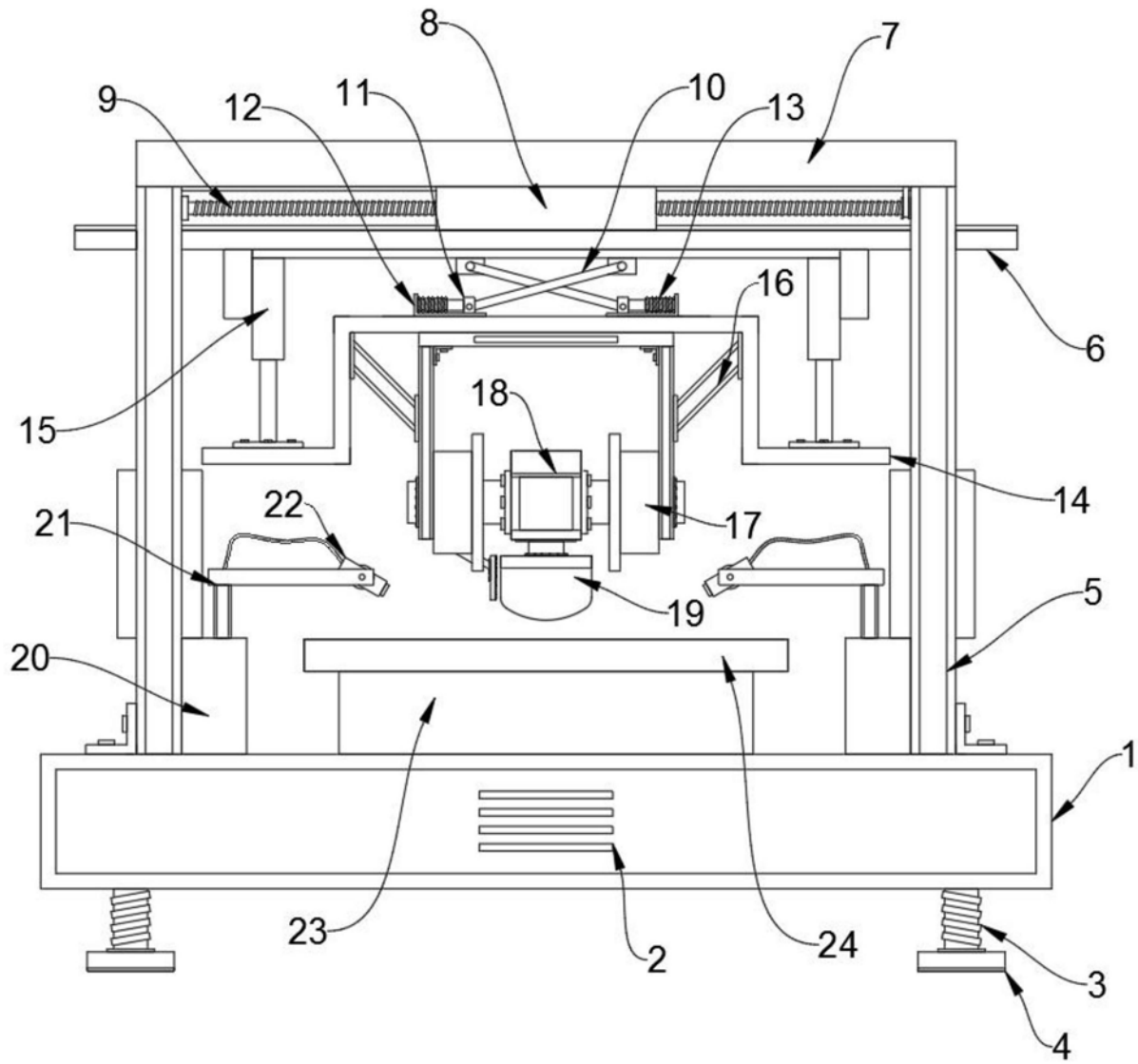


图1

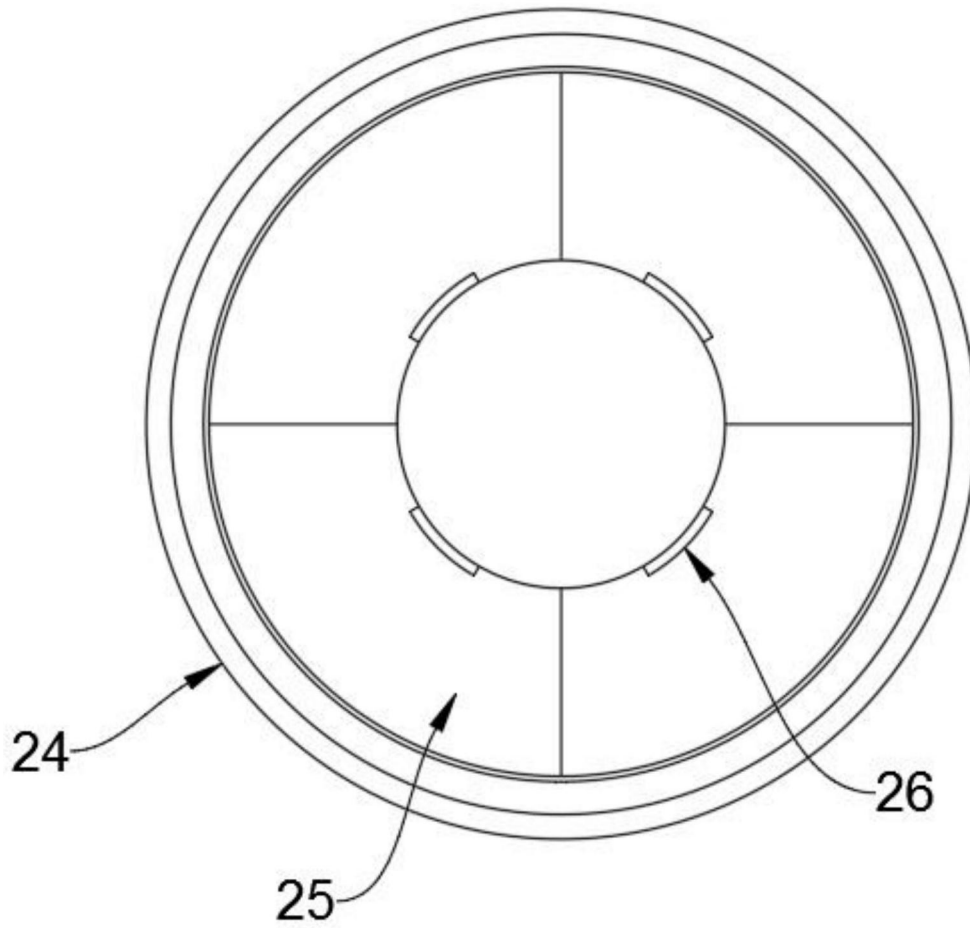


图2

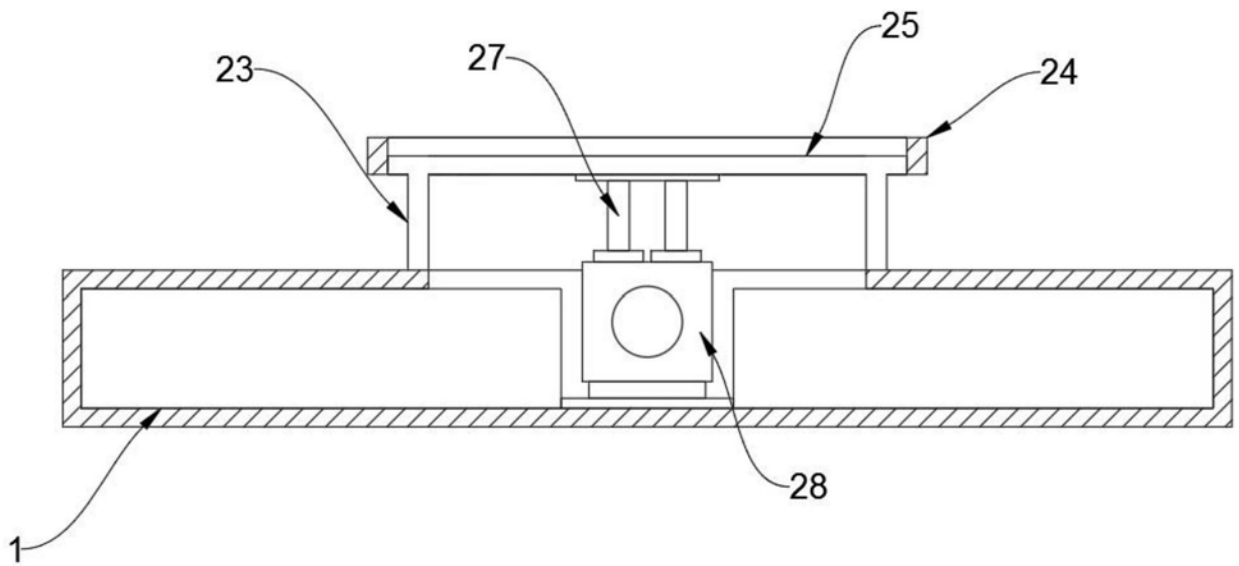


图3

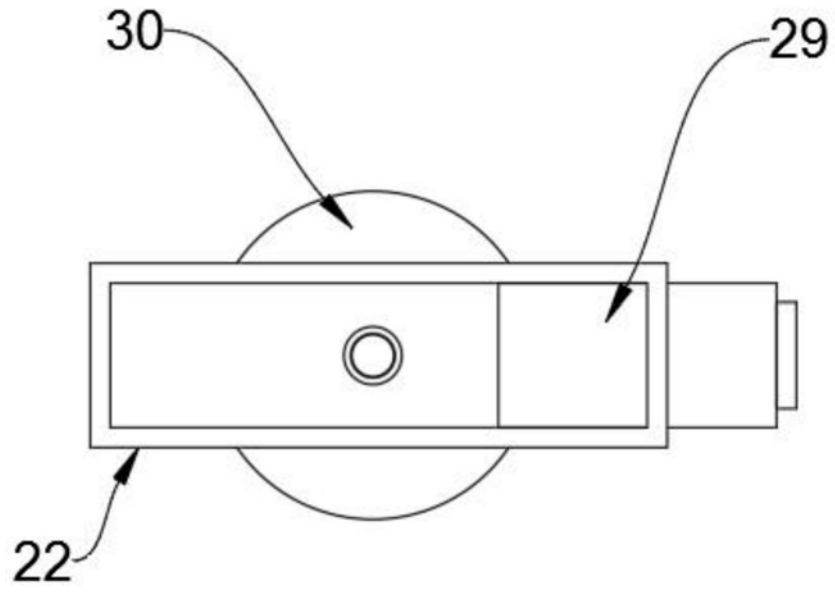


图4

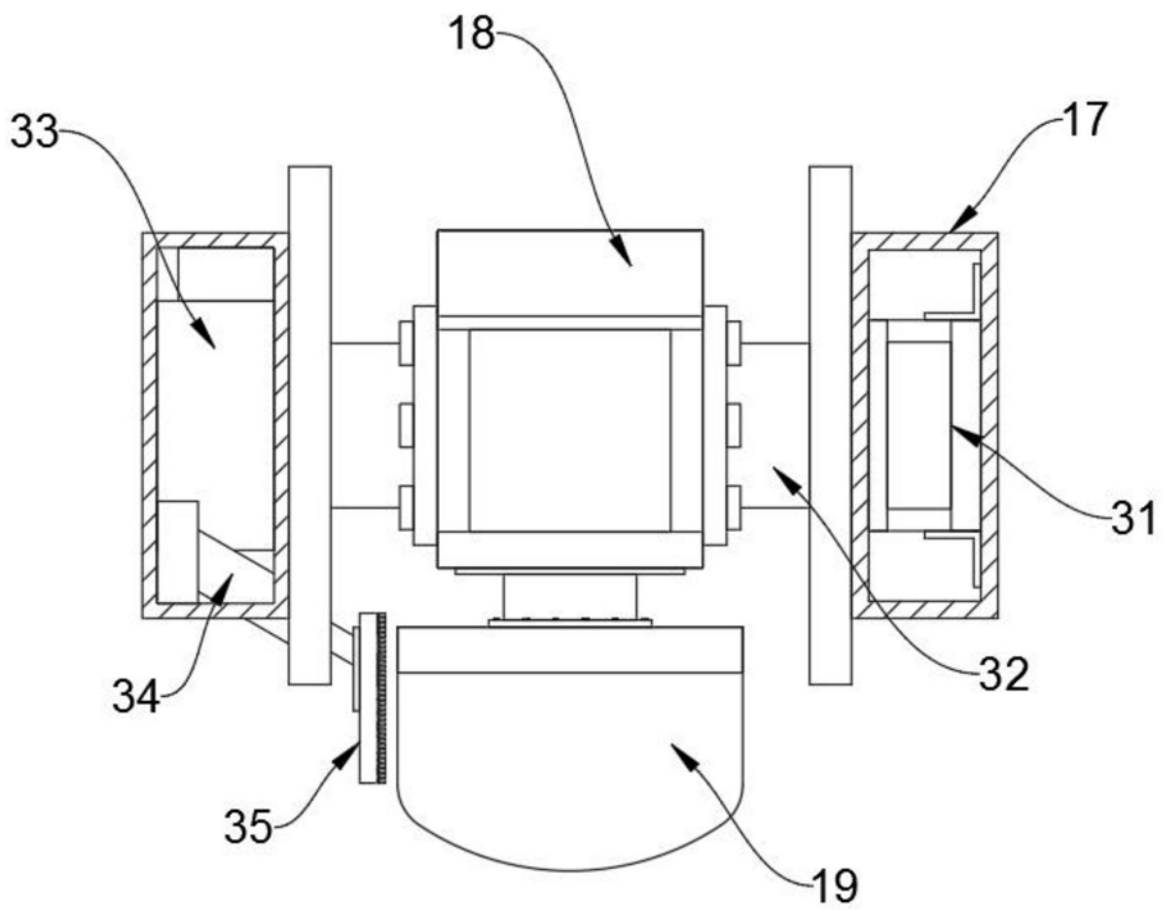


图5