(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222872881 U
(45)授权公告日 2025.05.16

(21)申请号 202421652786.0
(22)申请日 2024.07.12
(73)专利权人 北京晶亦精微科技股份有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区泰河三街1号2幢2层101
(72)发明人 史春辉 李伟 尹影 李婷
(74)专利代理机构 河北国维致远知识产权代理有限公司 13137
专利代理师 郭亭亭
(51)Int.Cl.
B08B 3/12(2006.01)
B08B 3/02(2006.01)
B08B 1/12(2024.01)
B08B 1/20(2024.01)
B08B 1/34(2024.01)
H01L 21/67(2006.01)

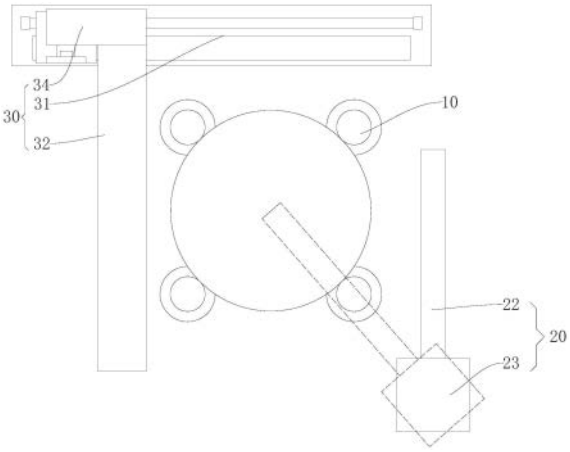
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种晶圆清洗装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种晶圆清洗装置,属于化学机械研磨技术领域,所述晶圆清洗装置包括托辊组、兆声冲洗组件以及清洗刷组件,所述托辊组用于带动晶圆旋转;所述兆声冲洗组件包括第一驱动机构,连接于所述第一驱动机构的喷管,以及与所述喷管连接的兆声发生器,所述第一驱动机构用于驱动所述喷管旋转;所述清洗刷组件包括水平驱动机构,连接于所述水平驱动机构的支架,以及转动连接于所述支架的滚刷,所述水平驱动机构用于带动所述支架沿晶圆的径向移动。本实用新型提供的晶圆清洗装置通过喷淋和清洗刷结合的方式对晶圆进行清洗,其中喷淋的清洗液在兆声发生器的作用下携带振动能量,可使得晶圆表面附着较紧固的颗粒松动,提高清洗质量。



CN 222872881 U

1.一种晶圆清洗装置,其特征在于,包括:

托辊组,用于带动晶圆旋转;

兆声冲洗组件,包括第一驱动机构,连接于所述第一驱动机构的喷管,以及与所述喷管连接的兆声发生器,所述第一驱动机构用于驱动所述喷管旋转,以使所述喷管的出液口位于晶圆正上方;

清洗刷组件,包括水平驱动机构,连接于所述水平驱动机构的支架,以及转动连接于所述支架的滚刷,所述水平驱动机构用于带动所述支架沿晶圆的径向移动,以使所述滚刷接触晶圆的加工面。

2.如权利要求1所述的晶圆清洗装置,其特征在于,所述托辊组包括沿所述晶圆周向均匀分布的多个托辊,每个所述托辊均包括上下两个辊体,位于上方的所述辊体的直径小于位于下方的所述辊体的直径,位于下方的所述辊体顶面用于接触晶圆的下表面,位于上方的所述辊体的外周面抵接于所述晶圆的外周面。

3.如权利要求2所述的晶圆清洗装置,其特征在于,所述托辊组还包括至少一个驱动电机;

所述驱动电机设有一个时,所述驱动电机与所有所述托辊均传动连接;

所述驱动电机设有多个时,所述驱动电机的数量小于等于所述托辊的数量,每个所述驱动电机至少与一个所述托辊传动连接。

4.如权利要求1所述的晶圆清洗装置,其特征在于,所述第一驱动机构为第一电机,所述第一电机的输出轴沿上下方向布置;

所述兆声冲洗组件还包括固定在所述第一电机输出轴的承托件,所述兆声发生器固接于所述承托件,所述喷管的一端固接于所述兆声发生器。

5.如权利要求1所述的晶圆清洗装置,其特征在于,所述喷管的出液端向下折弯形成出液部,所述出液部的中心用于与所述晶圆的轴线重合。

6.如权利要求1所述的晶圆清洗装置,其特征在于,所述清洗刷组件还包括竖直驱动机构,所述水平驱动机构用于带动所述竖直驱动机构沿晶圆的径向移动,所述竖直驱动机构用于带动所述支架和所述滚刷上下移动。

7.如权利要求6所述的晶圆清洗装置,其特征在于,所述水平驱动机构和所述竖直驱动机构均包括:

第二电机;

丝杠,与所述第二电机的输出轴平行且连接;

滑块,配合于所述丝杠;

其中,所述水平驱动机构中的所述第二电机的输出轴水平布置,所述水平驱动机构中的滑块与所述竖直驱动机构连接;所述竖直驱动机构中的所述第二电机的输出轴竖直布置,所述竖直驱动机构中的所述滑块与所述支架连接。

8.如权利要求7所述的晶圆清洗装置,其特征在于,所述水平驱动机构和所述竖直驱动机构还包括:

固定座;

导轨,设于所述固定座上,所述导轨位于所述丝杠的一侧且与所述丝杠平行;

其中,所述固定座用于安装所述第二电机和所述丝杠,所述水平驱动机构中的所述导

轨与所述竖直驱动机构滑动配合,所述竖直驱动机构中的所述导轨与所述支架滑动配合。

9.如权利要求6所述的晶圆清洗装置,其特征在于,所述水平驱动机构和所述竖直驱动机构均包括:

气缸;

滑轨,平行于所述气缸的活塞杆延伸;

其中,所述水平驱动机构中的所述气缸的活塞杆水平布置,且与所述竖直驱动机构固接;所述竖直驱动机构中的所述气缸的活塞杆竖直布置,且与所述支架固接。

10.如权利要求6-9中任意一项所述的晶圆清洗装置,其特征在于,所述支架包括:

顶板,与所述竖直驱动机构连接;

两个固定块,间隔固接于所述顶板的底部;

转轴,转动连接于两个所述固定块之间,所述转轴的轴向平行于晶圆的径向,且与所述水平驱动机构的移动路径垂直;

其中,所述滚刷固接于所述转轴。

一种晶圆清洗装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于化学机械研磨技术领域,具体涉及一种晶圆清洗装置。

背景技术

[0002] 化学机械研磨主要应用于晶圆制造,其结合了化学研磨和机械研磨的优势,可以在保证材料去除效率的同时,获得较完美的表面,得到平整度比单独使用化学研磨或机械研磨要高出1-2个数量级,并且可以实现纳米级到原子级的表面粗糙度。

[0003] 化学机械研磨在研磨之后需要对晶圆的加工表面进行清洗,现有的清洗过程主要是采用清洗刷进行清洗,清洗刷在清洗的时候依靠摩擦力和吸附力来实现去除晶圆表面的残留物,无法去除紧固附着的颗粒,清洗效果较差。

实用新型内容

[0004] 本实用新型实施例提供一种晶圆清洗装置,旨在解决现有晶圆清洗采用清洗刷,无法去除紧固附着的颗粒,清洗效果差的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采用的技术方案是:提供一种晶圆清洗装置,包括:

[0006] 托辊组,用于带动晶圆旋转;

[0007] 兆声冲洗组件,包括第一驱动机构,连接于所述第一驱动机构的喷管,以及与所述喷管连接的兆声发生器,所述第一驱动机构用于驱动所述喷管旋转,以使所述喷管的出液口位于晶圆正上方;

[0008] 清洗刷组件,包括水平驱动机构,连接于所述水平驱动机构的支架,以及转动连接于所述支架的滚刷,所述水平驱动机构用于带动所述支架沿晶圆的径向移动,以使所述滚刷接触晶圆的加工面。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述托辊组包括沿所述晶圆周向均匀分布的多个托辊,每个所述托辊均包括上下两个辊体,位于上方的所述辊体的直径小于位于下方的所述辊体的直径,位于下方的所述辊体顶面用于接触晶圆的下表面,位于上方的所述辊体的外周面抵接于所述晶圆的外周面。

[0010] 在一种可能的实现方式中,所述托辊组还包括至少一个驱动电机;

[0011] 所述驱动电机设有一个时,所述驱动电机与所有所述托辊均传动连接;

[0012] 所述驱动电机设有多个时,所述驱动电机的数量小于等于所述托辊的数量,每个所述驱动电机至少与一个所述托辊传动连接。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述第一驱动机构为第一电机,所述第一电机的输出轴沿上下方向布置;

[0014] 所述兆声冲洗组件还包括固定在所述第一电机输出轴的承托件,所述兆声发生器固接于所述承托件,所述喷管的一端固接于所述兆声发生器。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述喷管的出液端向下折弯形成出液部,所述出液部的中心用于与所述晶圆的轴线重合。

[0016] 在一种可能的实现方式中,所述清洗刷组件还包括竖直驱动机构,所述水平驱动机构用于带动所述竖直驱动机构沿晶圆的径向移动,所述竖直驱动机构用于带动所述支架和所述滚刷上下移动。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述水平驱动机构和所述竖直驱动机构均包括:

[0018] 第二电机;

[0019] 丝杠,与所述第二电机的输出轴平行且连接;

[0020] 滑块,配合于所述丝杠;

[0021] 其中,所述水平驱动机构中的所述第二电机的输出轴水平布置,所述水平驱动机构中的滑块与所述竖直驱动机构连接;所述竖直驱动机构中的所述第二电机的输出轴竖直布置,所述竖直驱动机构中的所述滑块与所述支架连接。

[0022] 在一种可能的实现方式中,所述水平驱动机构和所述竖直驱动机构还包括:

[0023] 固定座;

[0024] 导轨,设于所述固定座上,所述导轨位于所述丝杠的一侧且与所述丝杠平行;

[0025] 其中,所述固定座用于安装所述第二电机和所述丝杠,所述水平驱动机构中的所述导轨与所述竖直驱动机构滑动配合,所述竖直驱动机构中的所述导轨与所述支架滑动配合。

[0026] 在一种可能的实现方式中,所述水平驱动机构和所述竖直驱动机构均包括:

[0027] 气缸;

[0028] 滑轨,平行于所述气缸的活塞杆延伸;

[0029] 其中,所述水平驱动机构中的所述气缸的活塞杆水平布置,且与所述竖直驱动机构固接;所述竖直驱动机构中的所述气缸的活塞杆竖直布置,且与所述支架固接。

[0030] 在一种可能的实现方式中,所述支架包括:

[0031] 顶板,与所述竖直驱动机构连接;

[0032] 两个固定块,间隔固接于所述顶板的底部;

[0033] 转轴,转动连接于两个所述固定块之间,所述转轴的轴向平行于晶圆的径向,且与所述水平驱动机构的移动路径垂直;

[0034] 其中,所述滚刷固接于所述转轴。

[0035] 本申请实施例所示的方案,现有技术相比,晶圆研磨后放入托辊组中并保持待清洗面朝上,托辊组带动晶圆旋转,先使用兆声冲洗组件对晶圆进行清洗,启动第一驱动机构带动喷管旋转,同时打开兆声发生器,在晶圆旋转的过程中,喷管的出液端喷出清洗液并从晶圆的边缘逐渐移动至晶圆的中心,又从晶圆的中心移动至晶圆的边缘,随后关闭兆声冲洗组件,开启清洗刷组件,水平驱动机构带动滚刷从晶圆的待倾斜面上经过,完成对晶圆的清洗过程。本实用新型晶圆清洗装置通过喷淋和清洗刷结合的方式对晶圆进行清洗,其中喷淋的清洗液在兆声发生器的作用下携带振动能量,可使得晶圆表面附着较紧固的颗粒松动,从而方便后续滚刷将颗粒刷下,提高清洗质量;并且采用喷管喷淋清洗液,可减少能量的损耗,使得液体传递到距离晶圆更近单的为止,能量更加集中均匀的作用于晶圆的表面。

附图说明

[0036] 图1为本实用新型实施例提供的晶圆清洗装置的俯视结构示意图;

[0037] 图2为本实用新型实施例采用的托辊组的主视结构示意图；

[0038] 图3为本实用新型实施例采用的兆声冲洗组件的主视结构示意图；

[0039] 图4为本实用新型实施例采用的清洗刷组件的立体结构示意图。

[0040] 附图标记说明：

[0041] 10-托辊组；11-辊体；12-驱动电机；

[0042] 20-兆声冲洗组件；21-第一驱动机构；22-喷管；221-出液部；23-兆声发生器；24-承托件；

[0043] 30-清洗刷组件；31-水平驱动机构；32-支架；321-顶板；322-固定块；323-转轴；33-滚刷；34-竖直驱动机构；35-第二电机；36-丝杠；37-滑块；38-气缸；39-滑轨；310-固定座；311-导轨。

具体实施方式

[0044] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0045] 本实用新型的权利要求书、说明书及上述附图中，除非另有明确限定，如使用术语“第一”、“第二”或“第三”等，都是为了区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。本实用新型的权利要求书、说明书及上述附图中，术语“上”、“下”、“顶”、“底”与晶圆清洗时的上下方向相同；其余方位词，除非另有明确限定，如使用术语“前”、“后”、“内”、“外”、“中心”、“横向”、“纵向”、“水平”、“垂直”、“左”、“右”、“顺时针”、“逆时针”、“高”、“低”等指示方位或位置关系乃基于附图所示的方位和位置关系，且仅是为了便于叙述本实用新型和简化描述，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或以特定的方位构造和操作，所以也不能理解为限制本实用新型的具体保护范围。

[0046] 本实用新型的权利要求书、说明书及上述附图中，除非另有明确限定，如使用术语“固接”或“固定连接”，应作广义理解，即两者之间没有位移关系和相对转动关系的任何连接方式，也就是说包括不可拆卸地固定连接、可拆卸地固定连接、连为一体以及通过其他装置或元件固定连接。

[0047] 本实用新型的权利要求书、说明书及上述附图中，如使用术语“包括”、“具有”以及它们的变形，意图在于“包含但不限于”。

[0048] 请一并参阅图1至图4，现对本实用新型提供的晶圆清洗装置进行说明。所述晶圆清洗装置，包括托辊组10、兆声冲洗组件20以及清洗刷组件30，托辊组10用于带动晶圆旋转；兆声冲洗组件20包括第一驱动机构21，连接于第一驱动机构21的喷管22，以及与喷管22连接的兆声发生器23，第一驱动机构21用于驱动喷管22旋转，以使喷管22的出液口位于晶圆正上方；清洗刷组件30包括水平驱动机构31，连接于水平驱动机构31的支架32，以及转动连接于支架32的滚刷33，水平驱动机构31用于带动支架32沿晶圆的径向移动，以使滚刷33接触晶圆的加工面。

[0049] 本实施例提供的晶圆清洗装置，与现有技术相比，晶圆研磨后放入托辊组10中并保持待清洗面朝上，托辊组10带动晶圆旋转，先使用兆声冲洗组件20对晶圆进行清洗，启动第一驱动机构21带动喷管22旋转，同时打开兆声发生器23，在晶圆旋转的过程中，喷管22的

出液端喷出清洗液并从晶圆的边缘逐渐移动至晶圆的中心,又从晶圆的中心移动至晶圆的边缘,随后关闭兆声冲洗组件20,开启清洗刷组件30,水平驱动机构31带动滚刷33从晶圆的待倾斜面上经过,完成对晶圆的清洗过程。本实用新型晶圆清洗装置通过喷淋和清洗刷结合的方式对晶圆进行清洗,其中喷淋的清洗液在兆声发生器23的作用下携带振动能量,可使得晶圆表面附着较紧固的颗粒松动,从而方便后续滚刷33将颗粒刷下,提高清洗质量;并且采用喷管22喷淋清洗液,可减少能量的损耗,使得液体传递到距离晶圆更近单的为止,能量更加集中均匀的作用于晶圆的表面。

[0050] 在一些实施例中,上述托辊组10的一种具体实施方式可以采用如图1至图2所示结构。参见图1至图2,所述托辊组10包括沿晶圆周向均匀分布的多个托辊,每个托辊均包括上下两个辊体11,位于上方的辊体11的直径小于位于下方的辊体11的直径,位于下方的辊体11顶面用于接触晶圆的下表面,位于上方的辊体11的外周面抵接于晶圆的外周面。每个托辊中位于下方的辊体11对晶圆起到承托的作用,并且在托辊旋转的时候,通过下方辊体11与晶圆底面之间的摩擦力,以及上方辊体11与晶圆外周面之间的摩擦力,带动晶圆旋转,提高晶圆旋转时的稳定性,并且避免晶圆错位掉落。

[0051] 在一些实施例中,上述托辊组10的一种具体实施方式可以采用如图2所示结构。参见图2,托辊组10还包括至少一个驱动电机12;驱动电机12设有一个时,驱动电机12与所有托辊均传动连接;驱动电机12设有多个时,驱动电机12的数量小于等于托辊的数量,每个驱动电机12至少与一个托辊传动连接。容易想到在每个托辊的底部设置传动轴,在各个传动轴上设置同步轮并通过同步带带动多个同步轮旋转,并且同步带与驱动电机12的输出轴传动连接,实现一个驱动电机12带动多个托辊旋转,根据需求选取对应数量的驱动电机12,可调节多个托辊之间的同步性。

[0052] 在一些实施例中,上述第一驱动机构21的一种具体实施方式可以采用如图3所示结构。参见图3,第一驱动机构21为第一电机,第一电机的输出轴沿上下方向布置;兆声冲洗组件20还包括固定在第一电机输出轴的承托件24,兆声发生器23固接于承托件24,喷管22的一端固接于兆声发生器23。通过启动第一电机,第一电机的输出轴旋转带动承托件24旋转进而带动喷管22旋转,使得喷管22的出液管在晶圆的待清洗面上切换位置,实现对晶圆的全面冲洗。

[0053] 作为一种替换实施方式,第一驱动机构21还可以是液压缸带动齿条移动,承托件24的底部设置与齿条配合的齿轮,进而在液压缸的活塞杆伸缩的过程中,可带动齿轮正转或反转,从而实现喷管22的旋转。

[0054] 在一些实施例中,上述喷管22的一种改进实施方式可以采用如图3所示结构。参见图3,喷管22的出液端向下折弯形成出液部221,出液部221的中心用于与晶圆的轴线重合。喷管22由于大部分与晶圆的待清洗面平行,如果直接喷出液体,喷出的液体会呈抛物线路径喷出,并且随清洗液的流速不同,呈出的抛物线也有区别,会影响对晶圆的清洗效果;通过将喷管22出液端折弯,使得出液的方向垂直于晶圆的待清洗面,则可保证出液部221朝向哪里,出液的位置就是哪里,并且与晶圆的距离更近,清洗效果更好。

[0055] 在一些实施例中,上述清洗刷组件30的一种改进实施方式可以采用如图1及图4所示结构。参见图1及图4,清洗刷组件30还包括竖直驱动机构34,水平驱动机构31用于带动竖直驱动机构34沿晶圆的径向移动,竖直驱动机构34用于带动支架32和滚刷33上下移动。兆

声冲洗组件20工作完毕后,清洗刷组件30开始工作,在工作前通过竖直驱动机构34可调整滚刷33与晶圆表面的距离,从而调节滚刷33经过晶圆的时候施加在晶圆上的力,使用更加灵活。

[0056] 在一些实施例中,上述水平驱动机构31和竖直驱动机构34的一种具体实施方式可以采用如图1及图4所示结构。参见图1及图4,水平驱动机构31和竖直驱动机构34均包括第二电机35、丝杠36以及滑块37,丝杠36与第二电机35的输出轴平行且连接;滑块37配合于丝杠36;

[0057] 其中,水平驱动机构31中的第二电机35的输出轴水平布置,水平驱动机构31中的滑块37与竖直驱动机构34连接;竖直驱动机构34中的第二电机35的输出轴竖直布置,竖直驱动机构34中的滑块37与支架32连接。

[0058] 通过第二电机35的输出轴旋转带动丝杠36旋转,进而驱动滑块37沿丝杠36的轴向移动,实现水平驱动机构31带动竖直驱动机构34沿晶圆径向移动,或者竖直驱动机构34带动支架32上下移动。

[0059] 具体地,水平驱动机构31和竖直驱动机构34还包括固定座310和导轨311,导轨311设于固定座310上,导轨311位于丝杠36的一侧且与丝杠36平行;其中,固定座310用于安装第二电机35和丝杠36,水平驱动机构31中的导轨311与竖直驱动机构34滑动配合,竖直驱动机构34中的导轨311与支架32滑动配合。竖直驱动机构34在水平驱动机构31的丝杠36上移动,以及支架32在竖直驱动机构34的丝杠36上移动时,可通过导轨311实现进一步导向,进而移动的过程更加稳定,保证滚刷33与晶圆的接触面积,进而提高清洗质量。

[0060] 在一些实施例中,上述水平驱动机构31和竖直驱动机构34的一种变形实施方式可以采用如图1及图4所示结构。参见图1及图4,水平驱动机构31和竖直驱动机构34均包括气缸38和滑轨39,滑轨39平行于气缸38的活塞杆延伸;

[0061] 其中,水平驱动机构31中的气缸38的活塞杆水平布置,且与竖直驱动机构34固接;竖直驱动机构34中的气缸38的活塞杆竖直布置,且与支架32固接。

[0062] 通过气缸38的活塞杆伸缩直接带动竖直驱动机构34沿晶圆的径向移动,或者带动支架32上下移动,并且同时滑轨39还对移动过程提供进一步导向,提高稳定性。

[0063] 在一些实施例中,上述支架32的一种具体实施方式可以采用如图4所示结构。参见图4,支架32包括顶板321、两个固定块322以及转轴323,顶板321与竖直驱动机构34连接;两个固定块322间隔固接于顶板321的底部;转轴323转动连接于两个固定块322之间,转轴323的轴向平行于晶圆的径向,且与水平驱动机构31的移动路径垂直;

[0064] 其中,滚刷33固接于转轴323。

[0065] 转轴323安装在两个固定块322之间,可避免转轴323的一端悬空,保证转轴323的水平度,并且为滚刷33提供了安装空间。

[0066] 容易想到的是,为了减小转轴323与固定块322之间的摩擦,可在转轴323和固定块322之间设置轴承。

[0067] 具体地,为了方便滚刷33的更换,可将转轴323与固定块322之间设置为可拆卸结构。

[0068] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型

的保护范围之内。

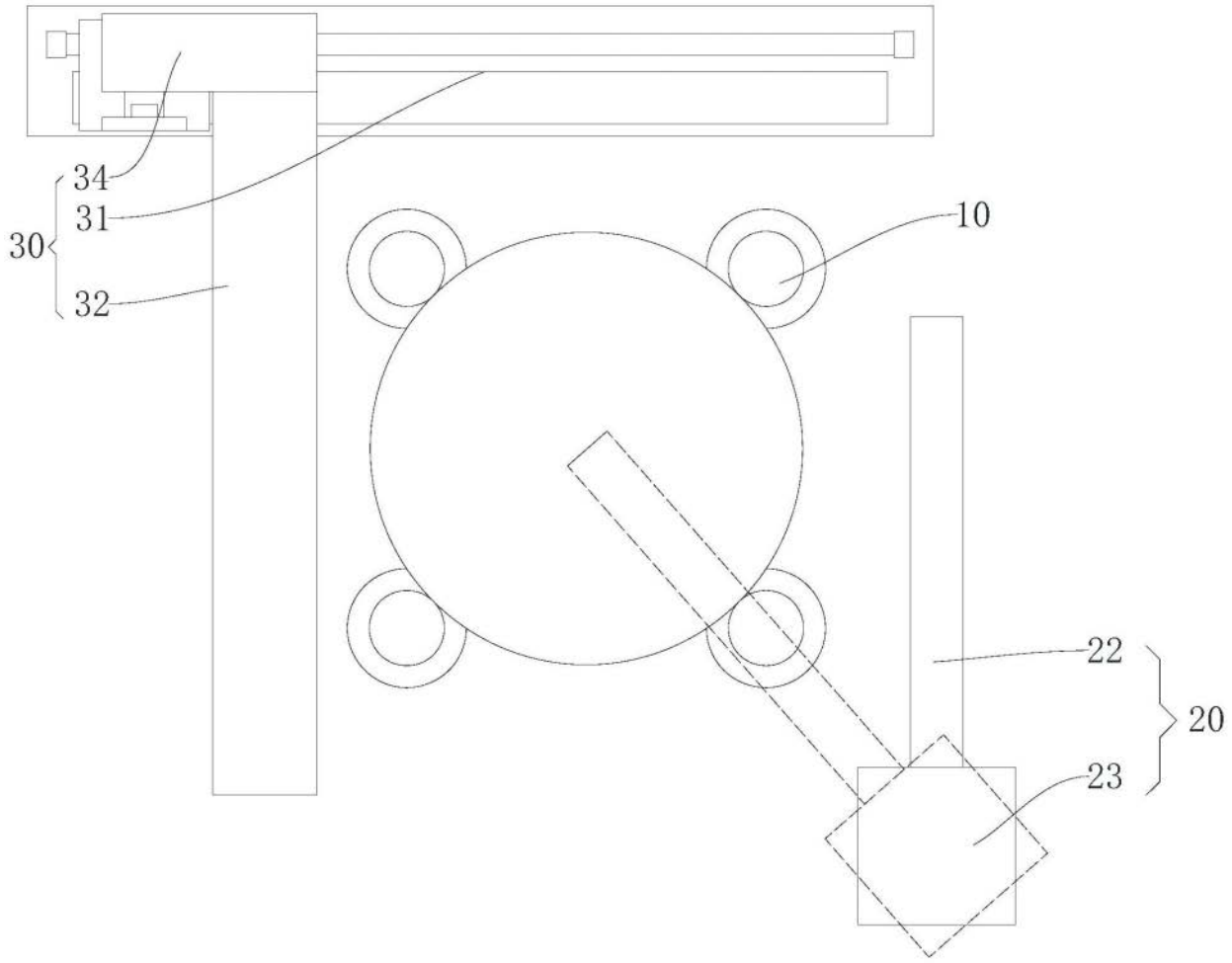


图1

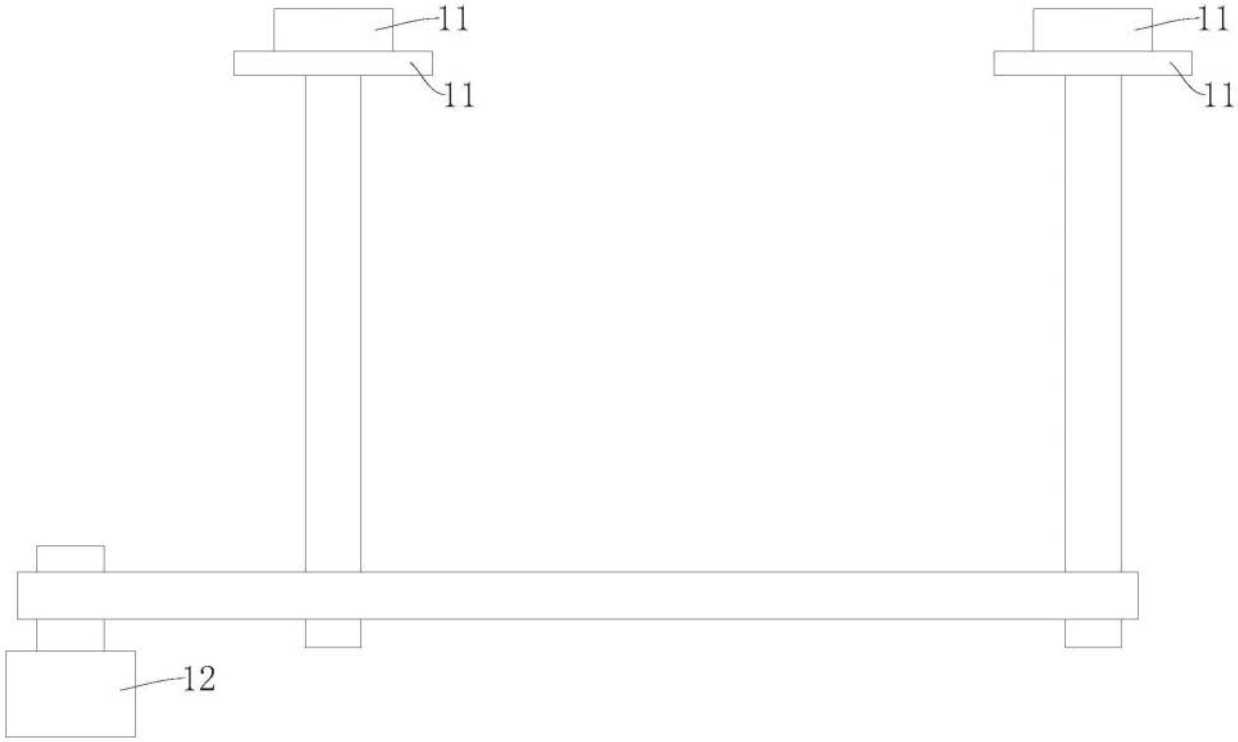


图2

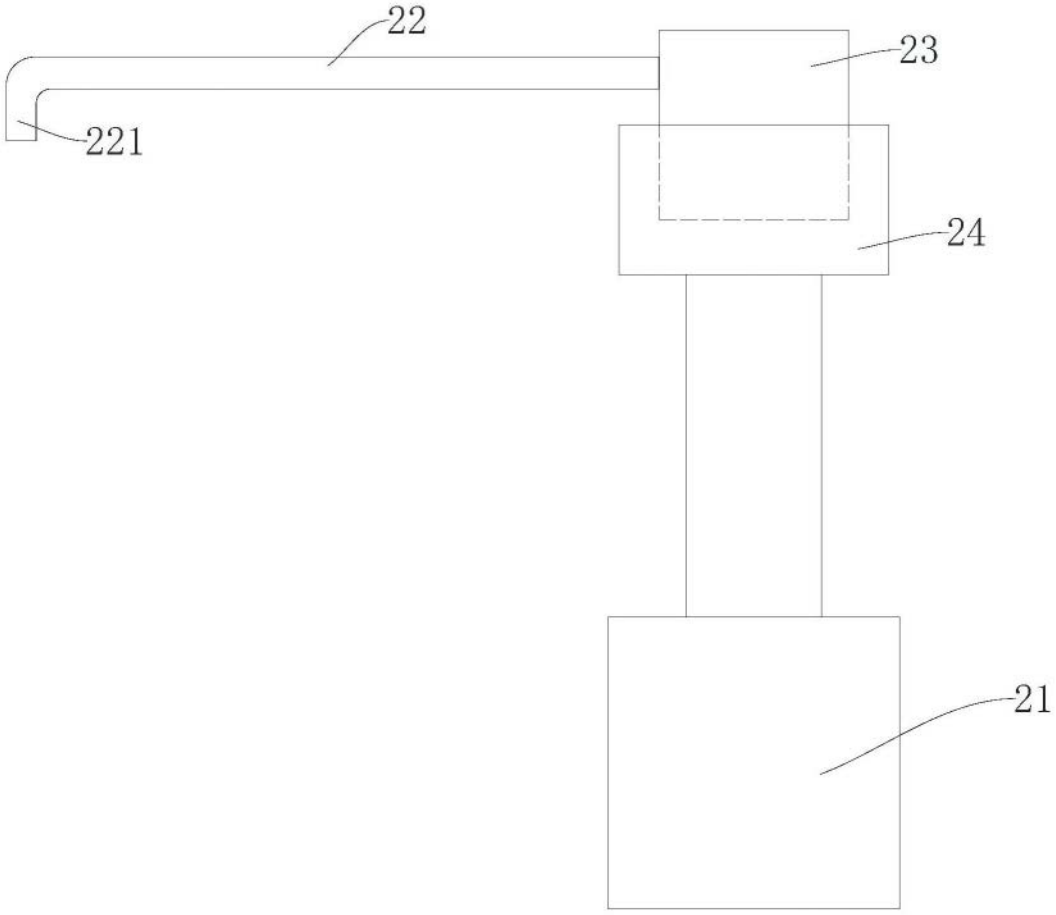


图3

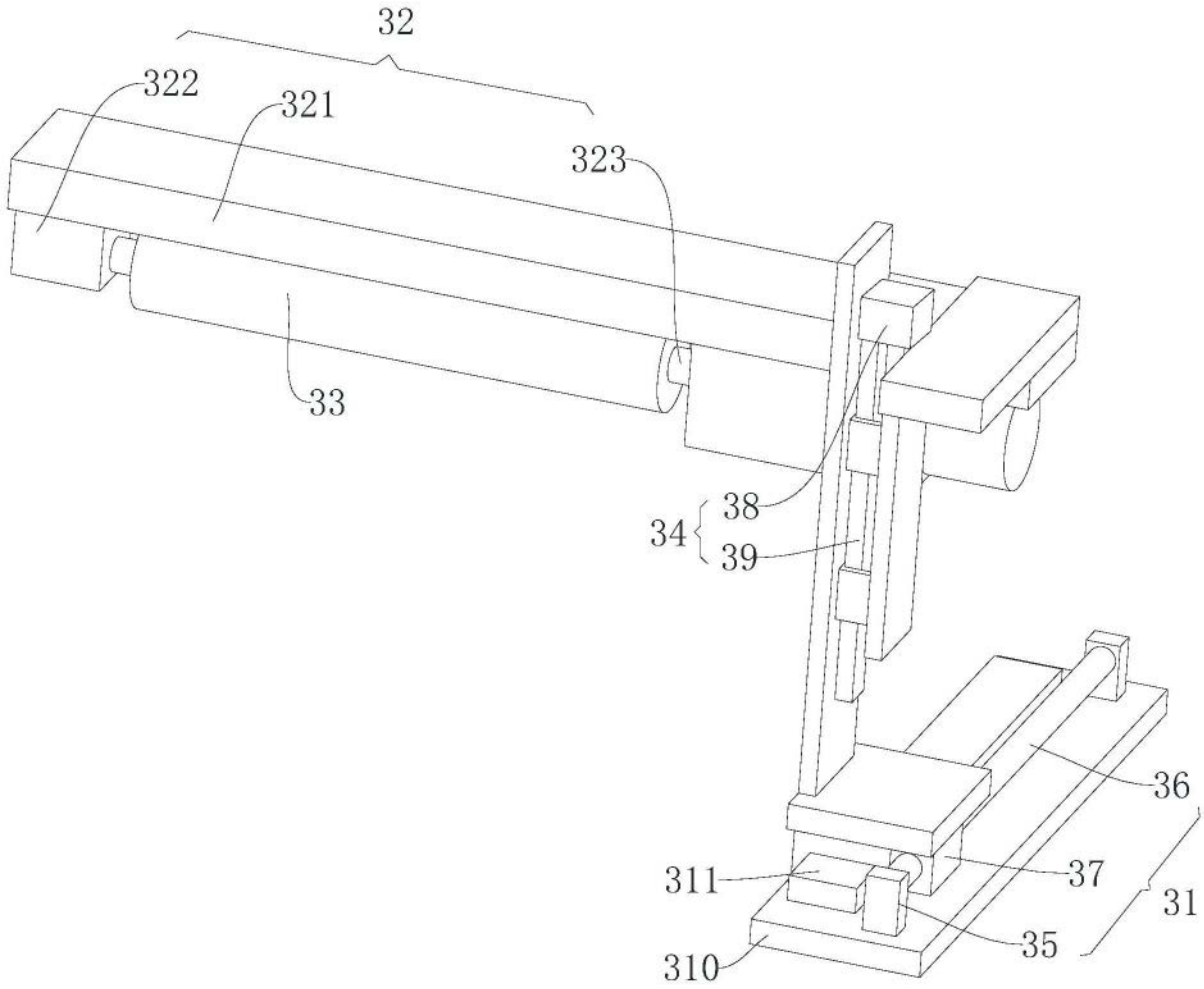


图4