



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114227528 A

(43) 申请公布日 2022.03.25

(21) 申请号 202111489311.5

(22) 申请日 2021.12.07

(71) 申请人 长江存储科技有限责任公司
地址 430074 湖北省武汉市东湖新技术开
发区未来三路88号

(72) 发明人 熊超 段贤明

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 张岳峰

(51) Int. Cl.

B24B 37/20 (2012.01)

B24B 37/34 (2012.01)

B24B 49/00 (2012.01)

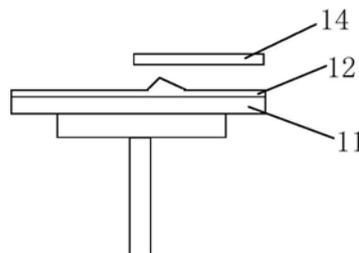
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

化学机械研磨设备

(57) 摘要

本申请提供了一种化学机械研磨设备。该化学机械研磨设备包括壳体、设置有研磨垫的抛光盘、研磨头和检测装置，其中，壳体具有容纳腔，抛光盘、研磨头和检测装置均位于所述容纳腔内，检测装置用于检测预定表面是否发生形变，预定表面为研磨垫远离抛光盘的表面。该化学机械研磨设备中加入了检测装置，检测装置根据检测到的研磨垫的预定表面，确定预定表面是否发生形变，相比现有技术中使用肉眼观察研磨垫的预定表面是否发生形变，不能对研磨垫的表面状态进行实时监控的方案来说，本申请的化学机械研磨设备的检测装置可以对研磨垫的表面进行监控，从而解决了现有技术中缺乏可以监控研磨垫表面状态的方案的问题。



1. 一种化学机械研磨设备,其特征在于,包括:
 - 壳体,具有容纳腔;
 - 抛光盘,位于所述容纳腔内,所述抛光盘的表面上设置有研磨垫,所述研磨垫的预定表面用于对晶圆进行研磨,所述预定表面为所述研磨垫远离所述抛光盘的表面;
 - 研磨头,位于所述容纳腔内且位于所述预定表面的上方,所述研磨头用于固定晶圆且给所述晶圆施加压力以使得所述晶圆在所述预定表面抛光;
 - 检测装置,位于所述容纳腔内,用于检测所述预定表面是否发生形变。
2. 根据权利要求1所述的化学机械研磨设备,其特征在于,所述检测装置包括:
 - 距离传感器,位于所述预定表面的一侧,用于采集所述距离传感器至所述预定表面的多个垂直距离;
 - 处理单元,与所述距离传感器电连接,所述处理单元用于根据多个所述垂直距离确定所述预定表面是否发生形变。
3. 根据权利要求2所述的化学机械研磨设备,其特征在于,所述距离传感器用于发出的多个检测信号,且多个所述检测信号的发出位置位于预定平面上,所述预定平面与所述预定表面平行。
4. 根据权利要求3所述的化学机械研磨设备,其特征在于,所述处理单元用于根据多个所述垂直距离确定所述预定表面是否发生形变,包括:
 - 计算多个所述垂直距离中的任意的两个所述垂直距离的差值,得到多个差值;
 - 在至少一个所述差值大于预定差值的情况下,确定所述预定表面发生形变。
5. 根据权利要求2所述的化学机械研磨设备,其特征在于,所述距离传感器为以下之一:红外传感器、超声波传感器。
6. 根据权利要求1所述的化学机械研磨设备,其特征在于,所述检测装置包括:
 - 图像采集设备,用于采集所述预定表面的图像,得到目标图像;
 - 处理单元,与所述图像采集设备电连接,所述处理单元用于至少根据所述目标图像确定所述预定表面是否发生形变。
7. 根据权利要求6所述的化学机械研磨设备,其特征在于,所述处理单元用于至少根据所述目标图像确定所述预定表面是否发生形变,包括:
 - 获取预定图像,所述预定图像为预定表面在无形变时的图像;
 - 在所述预定图像与所述目标图像不一致的情况下,确定所述预定表面发生形变。
8. 根据权利要求1至7任一项所述的化学机械研磨设备,其特征在于,所述检测装置还用于在所述预定表面发生形变的情况下,发出报警信息。
9. 根据权利要求1至7任一项所述的化学机械研磨设备,其特征在于,所述设备还包括支撑结构,所述支撑结构位于所述容纳腔内,所述支撑结构包括第一支撑部和第二支撑部,其中,所述第一支撑部的一端固定在所述容纳腔内,所述第一支撑部的另一端与所述第二支撑部的一端连接,所述第二支撑部的第一表面用于放置所述检测装置,所述第二支撑部与所述预定表面间隔设置。
10. 根据权利要求1至7任一项所述的化学机械研磨设备,其特征在于,所述容纳腔内还包括修整器、研磨液管和存放装置,所述修整器用于修正所述预定表面,所述修整器具有工作位置和非工作位置,在所述工作位置时,所述修整器在所述预定表面上具有投影,在所述

非工作位置时,所述修整器在所述预定表面上不具有投影,且在所述容纳腔的内表面上具有投影,所述研磨液管用于将研磨液喷洒至所述预定表面上,所述存放装置用于放置待研磨晶圆。

化学机械研磨设备

技术领域

[0001] 本申请涉及半导体技术领域,具体而言,涉及一种化学机械研磨设备。

背景技术

[0002] 化学机械研磨(Chemical Mechanical Polishing,简称CMP)的研磨垫通过背胶粘贴在抛光盘上,研磨头对晶圆施加压力,使晶圆在研磨垫的表面摩擦从而实现CMP的研磨功能。现有技术中,研磨垫的表面情况只能去化学机械研磨设备旁边使用肉眼观察,缺少监控。研磨垫长时间泡在研磨液中,部分粘贴不牢靠的位置有可能鼓包或者产生其他形变,由于没有对研磨垫表面进行监控,不能及时对发生形变的研磨垫进行更换,就有可能导致晶圆报废。

[0003] 因此,亟需一种可以监控研磨垫表面状态的方案。

[0004] 在背景技术部分中公开的以上信息只是用来加强对本文所描述技术的背景技术的理解,因此,背景技术中可能包含某些信息,这些信息对于本领域技术人员来说并未形成在本国已知的现有技术。

发明内容

[0005] 本申请的主要目的在于提供一种化学机械研磨设备,以解决现有技术中缺乏可以监控研磨垫表面状态的方案的问题。

[0006] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种化学机械研磨设备,包括:壳体,具有容纳腔;抛光盘,位于所述容纳腔内,所述抛光盘的表面上设置有研磨垫,所述研磨垫的预定表面用于对晶圆进行研磨,所述预定表面为所述研磨垫远离所述抛光盘的表面;研磨头,位于所述容纳腔内且位于所述预定表面的上方,所述研磨头用于固定晶圆且给所述晶圆施加压力以使得所述晶圆在所述预定表面抛光;检测装置,位于所述容纳腔内,用于检测所述预定表面是否发生形变。

[0007] 可选地,所述检测装置包括:距离传感器,位于所述预定表面的一侧,用于采集所述距离传感器至所述预定表面的多个垂直距离;处理单元,与所述距离传感器电连接,所述处理单元用于根据多个所述垂直距离确定所述预定表面是否发生形变。

[0008] 可选地,所述距离传感器用于发出的多个检测信号,且多个所述检测信号的发出位置位于预定平面上,所述预定平面与所述预定表面平行。

[0009] 可选地,所述处理单元用于根据多个所述垂直距离确定所述预定表面是否发生形变,包括:计算多个所述垂直距离中的任意的两个所述垂直距离的差值,得到多个差值;在至少一个所述差值大于预定差值的情况下,确定所述预定表面发生形变。

[0010] 可选地,所述距离传感器为以下之一:红外传感器、超声波传感器。

[0011] 可选地,所述检测装置包括:图像采集设备,用于采集所述预定表面的图像,得到目标图像;处理单元,与所述图像采集设备电连接,所述处理单元用于至少根据所述目标图像确定所述预定表面是否发生形变。

[0012] 可选地,所述处理单元用于至少根据所述目标图像确定所述预定表面是否发生形变,包括:获取预定图像,所述预定图像为预定表面在无形变时的图像;在所述预定图像与所述目标图像不一致的情况下,确定所述预定表面发生形变。

[0013] 可选地,所述检测装置还用于在所述预定表面发生形变的情况下,发出报警信息。

[0014] 可选地,所述设备还包括支撑结构,所述支撑结构位于所述容纳腔内,所述支撑结构包括第一支撑部和第二支撑部,其中,所述第一支撑部的一端固定在所述容纳腔内,所述第一支撑部的另一端与所述第二支撑部的一端连接,所述第二支撑部的第一表面用于放置所述检测装置,所述第二支撑部与所述预定表面间隔设置。

[0015] 可选地,所述容纳腔内还包括修整器、研磨液管和存放装置,所述修整器用于修正所述预定表面,所述修整器具有工作位置和非工作位置,在所述工作位置时,所述修整器在所述预定表面上具有投影,在所述非工作位置时,所述修整器在所述预定表面上不具有投影,且在所述容纳腔的内表面上具有投影,所述研磨液管用于将研磨液喷洒至所述预定表面上,所述存放装置用于放置待研磨晶圆。

[0016] 在本发明实施例中,化学机械研磨设备包括壳体、设置有研磨垫的抛光盘、研磨头和检测装置,其中,壳体具有容纳腔,抛光盘、研磨头和检测装置均位于所述容纳腔内,检测装置用于检测预定表面是否发生形变,预定表面为研磨垫远离抛光盘的表面。该化学机械研磨设备中加入了检测装置,检测装置根据检测到的研磨垫的预定表面,确定预定表面是否发生形变,相比现有技术中使用肉眼观察研磨垫的预定表面是否发生形变,不能对研磨垫的表面状态进行监控,本申请的化学机械研磨设备的检测装置可以对研磨垫的表面进行监控,从而解决了现有技术中缺乏可以监控研磨垫表面状态的方案的问题。后续可以根据该检测结果,及时对发生形变的研磨垫进行更换,避免在对晶圆研磨时导致晶圆报废。

附图说明

[0017] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0018] 图1示出了根据本申请的实施例的一种化学研磨设备部分结构示意图;

[0019] 图2示出了根据本申请的实施例的另一种化学研磨设备部分结构示意图。

[0020] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0021] 11、抛光盘;12、研磨垫;13、研磨头;14、检测装置;15、支撑结构;16、修整器;17、研磨液管;18、存放装置。

具体实施方式

[0022] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0023] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范畴。

[0024] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0025] 应该理解的是,当元件(诸如层、膜、区域、或衬底)描述为在另一元件“上”时,该元件可直接在该另一元件上,或者也可存在中间元件。而且,在说明书以及权利要求书中,当描述有元件“连接”至另一元件时,该元件可“直接连接”至该另一元件,或者通过第三元件“连接”至该另一元件。

[0026] 正如背景技术中所说的,现有技术中缺乏可以监控研磨垫表面状态,为了解决上述问题,本申请的一种典型的实施方式中,提供了一种化学机械研磨设备。

[0027] 根据本申请的实施例,提供了一种化学研磨设备。图1和图2是根据本申请实施例的化学研磨设备的部分结构示意图,如图1和图2所示,该装置包括:

[0028] 壳体,具有容纳腔;

[0029] 抛光盘11,位于上述容纳腔内,上述抛光盘的表面上设置有研磨垫12,上述研磨垫的预定表面用于对晶圆进行研磨,上述预定表面为上述研磨垫远离上述抛光盘的表面;

[0030] 研磨头13,位于上述容纳腔内且位于上述预定表面的上方,上述研磨头13用于固定晶圆且给上述晶圆施加压力以使得上述晶圆在上述预定表面抛光;

[0031] 检测装置14,位于上述容纳腔内,用于检测上述预定表面是否发生形变。

[0032] 上述的化学研磨设备包括壳体、设置有研磨垫的抛光盘、研磨头和检测装置,其中,壳体具有容纳腔,抛光盘、研磨头和检测装置均位于所述容纳腔内,检测装置用于检测预定表面是否发生形变,预定表面为研磨垫远离抛光盘的表面。该化学机械研磨设备中加入了检测装置,检测装置根据检测到的研磨垫的预定表面,确定预定表面是否发生形变,相比现有技术中使用肉眼观察研磨垫的预定表面是否发生形变,不能对研磨垫的表面状态进行实时监控的方案来说,本申请的化学机械研磨设备的检测装置可以对研磨垫的表面进行监控,从而解决了现有技术中缺乏可以监控研磨垫表面状态的方案的问题。后续可以根据该检测结果,及时对发生形变的研磨垫进行更换,避免在对晶圆研磨时导致晶圆报废。

[0033] 本申请的一种具体的实施例中,上述研磨垫包括依次叠置的第一聚合物层、中间层、第二聚合物层和研磨层,上述研磨层的远离上述第二聚合物层的表面上具有各种图案。当然,实际的应用中,上述第一聚合物层和第二聚合物层的材料可以为聚氨酯,还可以为其他材料,本领域技术人员可以根据实际情况进行选择。

[0034] 本申请的一种实施例中,上述检测装置包括距离传感器和处理单元,其中,距离传感器位于上述预定表面的一侧,用于采集上述距离传感器至上述预定表面的多个垂直距离;处理单元与上述距离传感器电连接,上述处理单元用于根据多个上述垂直距离确定上述预定表面是否发生形变。本实施例中,处理单元根据距离传感器采集到的多个垂直距离确定上述预定表面是否发生形变,采用距离传感器使得计算的过程更加简单,可以有效缩短检测时间,使得检测效率提升,从而可以更加及时地发现研磨垫是否发生形变,进而进一步减少了晶圆的损耗。

[0035] 本申请的再一种实施例中,上述距离传感器用于发出的多个检测信号,且多个上述检测信号的发出位置位于预定平面上,上述预定平面与上述预定表面平行。由于上述检测信号的发出位置位于预定平面上,上述预定平面与上述预定表面平行,因此,研磨垫没有发生形变的位置的垂直距离是相同的,发生形变的位置的垂直距离与其他没有发生形变的位置的垂直距离有明显差异,这样只需找出垂直距离有明显差异的地方,就可以确定研磨垫发生了形变,使得检测的过程更加简单,从而进一步提升检测效率。

[0036] 当然,本申请的上述预定平面和预定表面可以不平行,这样后续的计算过程相对比较复杂,本领域技术人员可以根据实际情况,将预定平面和预定表面设置为合适的相对位置关系。

[0037] 本申请的又一种实施例中,上述处理单元用于根据多个上述垂直距离确定上述预定表面是否发生形变,包括:计算多个上述垂直距离中的任意的两个上述垂直距离的差值,得到多个差值;在至少一个上述差值大于预定差值的情况下,确定上述预定表面发生形变。本实施例中,在上述预定平面与上述预定表面平行的情况下,因为研磨垫发生形变的位置的垂直距离与没有发生形变的位置的垂直距离有明显差异,所以只需要计算上述多个垂直距离中的任意两个垂直距离的差值,得到多个差值,在上述差值在大于预定差值的情况下,则证明研磨垫发生了形变,这种计算方式比较简单,可以快速且准确地检测出研磨垫是否发生了形变,从而进一步提升检测效率。

[0038] 具体地,上述预定差值可以根据工程师的需要来确定,上述预定差值的数值不为0,也可以为一个数值范围,该数值范围可以根据实际情况来确定。

[0039] 本申请的一种具体的实施例中,上述预定平面可以与上述预定表面平行,上述预定平面的沿线还可以与上述预定表面形成一定夹角,但是上述预定平面不能与上述预定表面接触,避免传感器与研磨垫的预定表面接触导致传感器损坏。采用此种设置方式,需要先采集研磨垫未发生形变时的多个垂直距离,然后采集研磨垫的多个垂直距离,计算相同位置的差值,当相同位置的差值大于预定差值时,确定研磨垫发生了形变。实际的应用中,也可以采取其他的计算方法,例如先计算研磨垫未发生形变时的任意两个垂直距离之间的差值,得到多个第一差值,然后计算相同位置的研磨垫的两个垂直距离之间的第二差值,如果第一差值和第二差值之间的差值大于预定差值,则确定研磨垫发生了形变。

[0040] 本申请的另一种实施例中,上述距离传感器为以下之一:红外传感器、超声波传感器。

[0041] 当然,实际的应用中,距离传感器并不限于上述两种传感器,还可以为其他传感器,例如激光传感器,本领域技术人员可以根据实际情况来选择。

[0042] 本申请的再一种实施例中,上述检测装置包括图像采集设备和处理单元,其中,图像采集设备用于采集上述预定表面的图像,得到目标图像;处理单元与上述图像采集设备电连接,上述处理单元用于至少根据上述目标图像确定上述预定表面是否发生形变。在检测研磨垫的预定表面是否发生形变时,不仅可以通过距离来检测研磨垫是否发生形变,还可以采用其他方式检测,本实施例中,图像采集设备采集预定表面的图像,然后根据预定表面的图像判断,处理单元可以对图像采集设备采集到的图像进行处理,然后确定研磨垫是否发生形变,这样中检测方式也可以比较简单的检测出研磨垫是否发生形变,同时,在工程师需要观察研磨垫表面时,还可以直接将采集到的目标图像直接传输至显示屏上,这样工

工程师就不需要到化学研磨设备旁边,让研磨设备停止运转,才能观察到研磨垫的表面状态,使得用户的操作更加便利。

[0043] 具体地,上述图像采集设备可以为摄像头,但是并不限于摄像头,还可以为其他图像采集设备,例如CCD传感器。

[0044] 本申请的又一种实施例中,上述处理单元用于至少根据上述目标图像确定上述预定表面是否发生形变,包括:获取预定图像,上述预定图像为预定表面在无形变时的图像;在上述预定图像与上述目标图像不一致的情况下,确定上述预定表面发生形变。为了更加准确地检测出研磨垫是否发生形变,本实施例中,首先获取预定表面无形变时的预定图像,然后将目标图像与预定图像进行比较,在上述预定图像与上述目标图像不一致的情况下,则表明预定表面发生了形变。

[0045] 一种具体的实施例中,上述检测装置不仅可以实时监控研磨垫在研磨时的状态,还可以检测工程师更换研磨垫时,是否将研磨垫平整的粘贴在抛光盘上,具体的检测方式与上述两种检测方式相同,此处就不再详细描述了。

[0046] 本申请的另一种实施例中,上述检测装置还用于在上述预定表面发生形变的情况下,发出报警信息。本实施例中,在上述预定表面发生形变的情况下,检测装置还用于发出报警信息,可以及时提醒用户更换研磨垫,使得晶圆的损耗进一步减少。

[0047] 上述报警信息可以为声音,在研磨垫发生形变时,检测装置发出报警声;上述报警信息也可以为文字,检测装置可以与用户终端连接,将文字报警信息发送至用户终端;上述报警信息也可以为LED灯的显示情况信息,在化学研磨设备的壳体外设置一个LED灯,当研磨垫发生形变时,控制LED灯亮,也可以采用上述多种报警方式结合,本领域技术人员可以根据实际情况进行选择。

[0048] 本申请的再一种实施例中,如图2所示,上述设备还包括支撑结构15,上述支撑结构15位于上述容纳腔内,上述支撑结构15包括第一支撑部和第二支撑部,其中,上述第一支撑部的一端固定在上述容纳腔内,上述第一支撑部的另一端与上述第二支撑部的一端连接,上述第二支撑部的第一表面用于放置上述检测装置,上述第二支撑部与上述预定表面间隔设置。为了更好的支撑检测装置,使得检测装置可以更准确地检测研磨垫的状态,在容纳腔内还设置了支撑结构,支撑结构包括第一支撑部和第二支撑部,第一支撑部可以设置在干扰研磨工作的容纳腔中的任何位置,例如容纳腔的侧壁上或者抛光盘的边缘的侧壁上,第二支撑部的第一表面用于放置检测装置,且第二支撑部与预定表面间隔设置,在避免检测装置与预定表面接触的情况下,可以更好地监控预定表面的状态。

[0049] 本申请的一种具体的实施例中,上述第一表面可以为与上述预定表面平行的平面,这样在使用距离传感器时,可以使得检测过程更加简单。当然,上述第一表面并不限于与预定表面平行的平面,也可以为其他平面,例如第二支撑部的侧面,只要不妨碍距离传感器或者图像采集设备正常的工作即可。

[0050] 为了更好地研磨晶圆,如图2所示,本申请的又一种实施例中,上述容纳腔内还包括修整器16、研磨液管17和存放装置18,上述修整器16用于修正上述预定表面,上述修整器16具有工作位置和非工作位置,在上述工作位置时,上述修整器16在上述预定表面上具有投影,在上述非工作位置时,上述修整器16在上述预定表面上不具有投影,且在上述容纳腔的内表面上具有投影,上述研磨液管17用于将研磨液喷洒至上述预定表面上,上述存放装

置18用于放置待研磨晶圆。

[0051] 从以上的描述中,可以看出,本申请上述的实施例实现了如下技术效果:

[0052] 本申请的化学机械研磨设备包括壳体、设置有研磨垫的抛光盘、研磨头和检测装置,其中,壳体具有容纳腔,抛光盘、研磨头和检测装置均位于所述容纳腔内,检测装置用于检测预定表面是否发生形变,预定表面为研磨垫远离抛光盘的表面。该化学机械研磨设备中加入了检测装置,检测装置根据检测到的研磨垫的预定表面,确定预定表面是否发生形变,相比现有技术中使用肉眼观察研磨垫的预定表面是否发生形变,不能对研磨垫的表面状态进行实时监控的方案来说,本申请的化学机械研磨设备的检测装置可以对研磨垫的表面进行监控,从而解决了现有技术中缺乏可以监控研磨垫表面状态的方案的问题。后续可以根据该检测结果,及时对发生形变的研磨垫进行更换,避免在对晶圆研磨时导致晶圆报废。

[0053] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

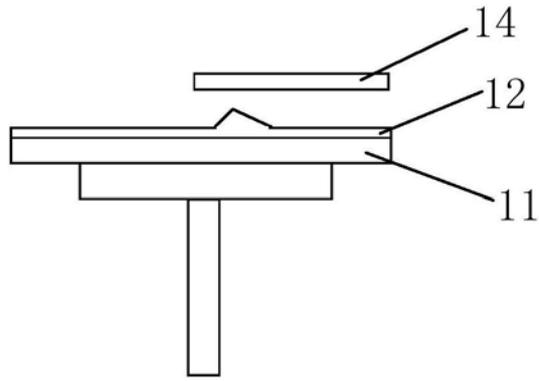


图1

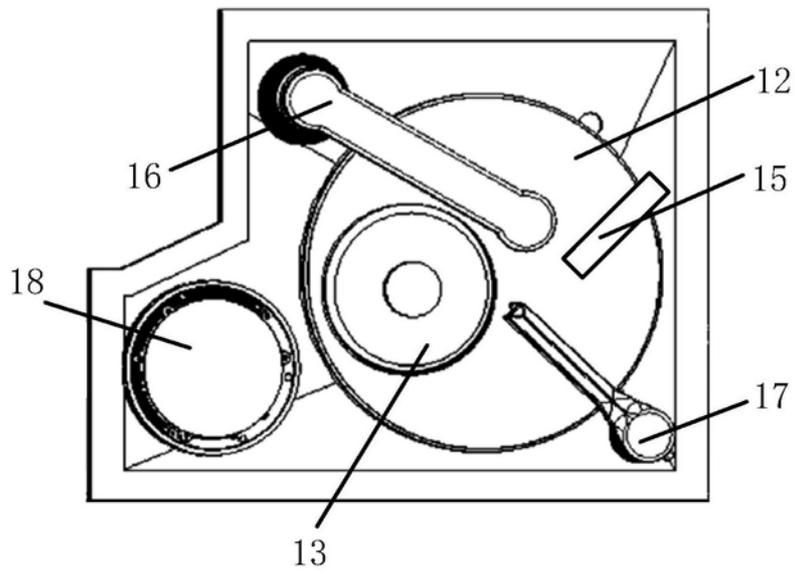


图2