



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102211311 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201110143089. 3

CN 101934496 A, 2011. 01. 05,

(22) 申请日 2011. 05. 30

CN 101402178 A, 2009. 04. 08,

CN 101107097 A, 2008. 01. 16,

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区 100084-82 信箱

审查员 职秀娟

(72) 发明人 路新春 沈攀

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 宋合成

(51) Int. Cl.

B24B 37/00(2012. 01)

B24B 37/34(2012. 01)

H01L 21/304(2006. 01)

B25J 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1820897 A, 2006. 08. 23,

JP 特开 2011-101913 A, 2011. 05. 26,

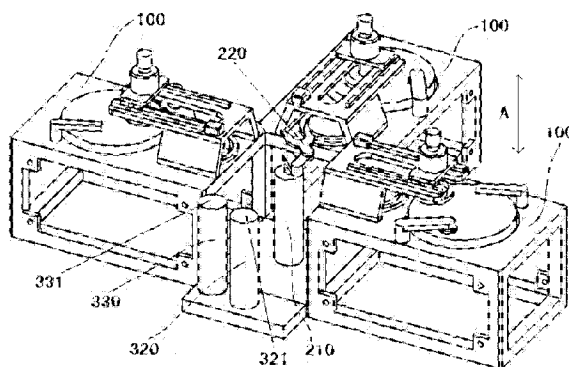
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

化学机械抛光设备

(57) 摘要

本发明公开了一种化学机械抛光设备,所述化学机械抛光设备包括:多个化学机械抛光机,所述多个化学机械抛光机分别用于抛光晶圆;机械手,所述机械手用于搬运晶圆;和过渡装置,所述过渡装置用于放置晶圆,其中所述多个化学机械抛光机和所述过渡装置围绕所述机械手布置以便所述机械手将所述过渡装置上的未抛光晶圆搬运到所述化学机械抛光机上且将抛光后的晶圆从所述化学机械抛光机搬运到所述过渡装置上且在所述多个化学机械抛光机之间搬运晶圆。根据本发明实施例的化学机械抛光设备具有工作效率高的优点。



1. 一种化学机械抛光设备,其特征在于,包括:
多个化学机械抛光机,所述多个化学机械抛光机分别用于抛光晶圆;
机械手,所述机械手用于搬运晶圆;和
过渡装置,所述过渡装置用于放置晶圆,所述过渡装置为过渡平台,
其中所述多个化学机械抛光机和所述过渡装置围绕所述机械手布置以便所述机械手将所述过渡装置上的未抛光晶圆搬运到所述化学机械抛光机上且将抛光后的晶圆从所述化学机械抛光机搬运到所述过渡装置上且在所述多个化学机械抛光机之间搬运晶圆。
2. 根据权利要求1所述的化学机械抛光设备,其特征在于,所述机械手为单臂机械手、双臂机械手和四臂机械手中的一种,其中所述机械手包括基座和安装在所述基座上的手臂。
3. 根据权利要求2所述的化学机械抛光设备,其特征在于,每个所述化学机械抛光机包括:
工作平台;
抛光盘,所述抛光盘安装在所述工作平台的上表面上;
修整器和抛光液输送器,所述修整器和所述抛光液输送器分别安装在所述工作平台的上表面上且邻近所述抛光盘;
抛光头支架,所述抛光头支架安装在所述工作平台的上表面上;
装卸平台,所述装卸平台安装在所述工作平台的上表面上且位于所述工作平台的邻近所述基座的一侧;和
抛光头,所述抛光头可旋转且在所述抛光盘和所述装卸平台之间可移动地安装在所述抛光头支架上。
4. 根据权利要求3所述的化学机械抛光设备,其特征在于,所述多个化学机械抛光机的多个装卸平台的工作面在同一水平面上。
5. 根据权利要求3或4所述的化学机械抛光设备,其特征在于,所述多个化学机械抛光机的多个装卸平台与所述基座之间的距离相同。
6. 根据权利要求5所述的化学机械抛光设备,其特征在于,每个所述化学机械抛光机的装卸平台的工作面为圆形,其中所述多个装卸平台的多个所述工作面的圆心分布在以所述基座的中心线上的点为圆心的圆周上。
7. 根据权利要求3所述的化学机械抛光设备,其特征在于,所述过渡平台包括第一平台和第二平台,所述第一平台具有用于放置未抛光晶圆的第二放置面且所述第二平台具有用于放置抛光后的晶圆的第二放置面,其中所述第一放置面、所述第二放置面和所述多个装卸平台的多个工作面在同一水平面上,且所述第一平台、所述第二平台和所述多个装卸平台与所述基座之间的距离相同。
8. 根据权利要求7所述的化学机械抛光设备,其特征在于,所述第一放置面和所述第二放置面均为圆形,每个所述化学机械抛光机的装卸平台的工作面为圆形,其中所述第一放置面的圆心、所述第二放置面的圆心和所述多个装卸平台的多个所述工作面的圆心分布在以所述基座的中心线上的点为圆心的圆周上。
9. 根据权利要求8所述的化学机械抛光设备,其特征在于,所述装卸平台为三个,所述机械手为四臂机械手,所述四臂机械手具有基座和可旋转地安装在所述基座上且成十字形

布置的四个手臂,所述四个手臂沿所述基座的径向方向可伸缩且沿基座的轴向可移动,其中两个所述装卸平台沿所述圆周的径向相对,另一个所述装卸平台与所述第一平台沿所述圆周的径向相对。

化学机械抛光设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种化学机械抛光设备。

背景技术

[0002] 在大规模集成电路的生产过程中,对晶圆的平坦度要求非常高。目前,通过利用化学机械抛光(CMP)工艺来实现晶圆的平坦化,而化学机械抛光机是完成化学机械抛光工艺的主要设备。已有的抛光设备采用转盘式四抛光头三抛光盘结构或单盘单头的线性结构。

[0003] 在转盘式四抛光头三抛光盘结构中,该转盘支撑着四个抛光头旋转,并在不同的工位之间工作。该转盘重量大,结构复杂,要求精度高,制造困难,成本高,并且四个悬臂上的抛光头相互影响,如果一个抛光头或其携带的晶圆出现问题,其他三个抛光头必须停止工作,因此效率低下。并且转盘上的每个抛光头在晶片装卸工位抓放晶圆时,抛光头与晶片装卸工位需要精确地对位,所以对转盘的控制精度要求也非常高。

[0004] 在单盘单头线性结构中,各个抛光单元之间互不干扰,其中一个抛光单元停机,其他的抛光单元可以继续完成工作,在完成后停机。但是具有单盘单头线性结构的抛光设备的生产效率低,晶圆间的传输距离大,传输时间长。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的一个目的在于提出一种工作效率高的化学机械抛光设备。

[0007] 为了实现上述目的,根据本发明的实施例提出一种化学机械抛光设备,所述化学机械抛光设备包括:多个化学机械抛光机,所述多个化学机械抛光机分别用于抛光晶圆;机械手,所述机械手用于搬运晶圆;和过渡装置,所述过渡装置用于放置晶圆,其中所述多个化学机械抛光机和所述过渡装置围绕所述机械手布置以便所述机械手将所述过渡装置上的未抛光晶圆搬运到所述化学机械抛光机上且将抛光后的晶圆从所述化学机械抛光机搬运到所述过渡装置上且在所述多个化学机械抛光机之间搬运晶圆。

[0008] 根据本发明实施例的化学机械抛光设备,通过将所述过渡装置和所述多个化学机械抛光机围绕所述机械手布置,从而可以大大地减小晶圆的传输距离,并大大地减少晶圆的传输时间。而且,所述多个化学机械抛光机可以独立地对晶圆进行抛光,当其中一个化学机械抛光机停机时,其他的所述化学机械抛光机可以继续抛光。因此,根据本发明实施例的化学机械抛光设备具有工作效率高的优点。

[0009] 另外,根据本发明实施例的化学机械抛光设备可以具有如下附加的技术特征:

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述机械手为单臂机械手、双臂机械手和四臂机械手中的一种,其中所述机械手包括基座和安装在所述基座上的手臂。

[0011] 根据本发明的一个实施例,每个所述化学机械抛光机包括:工作平台;抛光盘,所述抛光盘安装在所述工作平台的上表面上;修整器和抛光液输送器,所述修整器和所述抛光液输送器分别安装在所述工作平台的上表面上且邻近所述抛光盘;抛光头支架,所述抛

光头支架安装在所述工作平台的上表面上；装卸平台，所述装卸平台安装在所述工作平台的上表面上且位于所述工作平台的邻近所述基座的一侧；和抛光头，所述抛光头可旋转且在所述抛光盘和所述装卸平台之间可移动地安装在所述抛光头支架上。

[0012] 根据本发明的一个实施例，所述多个化学机械抛光机的多个装卸平台的工作面在同一水平面上。这样所述机械手的所述手臂不需要在所述基座的轴向方向（即上下方向）上移动，从而可以进一步地减小晶圆的传输距离和减少晶圆的传输时间。

[0013] 根据本发明的一个实施例，所述多个化学机械抛光机的多个装卸平台与所述基座之间的距离相同。这样所述机械手的所述手臂不需要在所述基座的径向方向上移动，从而可以进一步地减小晶圆的传输距离和减少晶圆的传输时间。

[0014] 根据本发明的一个实施例，每个所述化学机械抛光机的装卸平台的工作面为圆形，其中所述多个装卸平台的多个所述工作面的圆心分布在以所述基座的中心线上的点为圆心的圆周上。

[0015] 根据本发明的一个实施例，所述过渡装置为过渡平台。

[0016] 根据本发明的一个实施例，所述过渡平台包括第一平台和第二平台，所述第一平台具有用于放置未抛光晶圆的第二放置面且所述第二平台具有用于放置抛光后的晶圆的第二放置面，其中所述第一放置面、所述第二放置面和所述多个装卸平台的多个工作面在同一水平面上，且所述第一平台、所述第二平台和所述多个装卸平台与所述基座之间的距离相同。这样所述机械手的所述手臂不需要在所述基座的轴向方向（即上下方向上）和径向方向上移动，从而可以进一步地减小晶圆的传输距离和减少晶圆的传输时间。

[0017] 根据本发明的一个实施例，所述第一放置面和所述第二放置面均为圆形，每个所述化学机械抛光机的装卸平台的工作面为圆形，其中所述第一放置面的圆心、所述第二放置面的圆心和所述多个装卸平台的多个所述工作面的圆心分布在以所述基座的中心线上的点为圆心的圆周上。

[0018] 根据本发明的一个实施例，所述装卸平台为三个，所述机械手为四臂机械手，所述四臂机械手具有基座和可旋转地安装在所述基座上且成十字形布置的四个手臂，所述四个手臂沿所述基座的径向方向可伸缩且沿基座的轴向可移动，其中两个所述装卸平台沿所述圆周的径向相对，另一个所述装卸平台与所述第一平台沿所述圆周的径向相对。

[0019] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0020] 本发明的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0021] 图 1 是根据本发明一个实施例的化学机械抛光设备的化学机械抛光机的示意图；

[0022] 图 2 是根据本发明一个实施例的化学机械抛光设备的示意图；

[0023] 图 3 是图 2 的俯视图；

[0024] 图 4 是根据本发明另一实施例的化学机械抛光设备的示意图；

[0025] 图 5 是根据本发明再一实施例的化学机械抛光设备的示意图；

[0026] 图 6 是根据本发明又一实施例的化学机械抛光设备的示意图；

[0027] 图 7 是根据本发明再又一个实施例的化学机械抛光设备的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0029] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,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。

[0030] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,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的具体含义。

[0032] 下面参照图 1-7 描述根据本发明实施例的化学机械抛光设备 10。如图 1-7 所示,根据本发明实施例的化学机械抛光设备 10 包括多个化学机械抛光机 100、机械手 200 和过渡装置 300,多个化学机械抛光机 100 分别用于抛光晶圆,机械手 200 用于搬运晶圆,过渡装置 300 用于放置晶圆。其中,多个化学机械抛光机 100 和过渡装置 300 围绕机械手 200 布置以便机械手 200 将过渡装置 300 上的未抛光晶圆搬运到化学机械抛光机 100 上且将抛光后的晶圆从化学机械抛光机 100 搬运到过渡装置 300 上。

[0033] 根据本发明实施例的化学机械抛光设备 10 通过将过渡装置 300 和多个化学机械抛光机 100 围绕机械手 200 布置,从而可以大大地减小晶圆的传输距离,并大大地减少晶圆的传输时间。而且,多个化学机械抛光机 100 可以独立地对晶圆进行抛光,当其中一个化学机械抛光机 100 停机时,其他的化学机械抛光机 100 可以继续进行抛光。因此,化学机械抛光设备 10 具有工作效率高的优点。

[0034] 在本发明的一些实施例中,所述机械手可以是单臂机械手或多臂机械手(例如双臂机械手、四臂机械手),其中所述机械手可以包括基座 210 和安装在基座 210 上的手臂 220。如图 2-4 所示,机械手 200 可以是关节机械手,其中所述关节机械手可以包括基座 210 和安装在基座 210 上的手臂 220。所述关节机械手的手臂 220 可以抓取并搬运晶圆,而且手臂 220 可以以基座 210 为中心旋转且可以进行伸缩。

[0035] 在本发明的一个具体示例中,机械手 200 可以是多臂机械手,例如多臂关节机械手,其中所述多臂关节机械手可以包括基座 210 和安装在基座 210 上的多个手臂 220,从而可以同时抓取并搬运多个晶圆。如图 5 和图 6 所示,机械手 200 可以是具有两个手臂 220 的关节机械手,这两个手臂 220 可以安装在关节机械手的基座 210 上。

[0036] 如图 7 所示,在本发明的一些示例中,机械手 200 可以是四臂机械手,所述四臂机械手可以具有基座 210 和可旋转地安装在基座 210 上且成十字形布置的四个手臂 220,四个

手臂 220 可以沿基座 210 的径向方向可伸缩且可以沿基座 210 的轴向方向移动。其中,在图 7 中,基座 210 的径向方向为水平方向,基座 210 的轴向方向为上下方向(图 2 中的箭头 A 所示方向)。

[0037] 如图 1 所示,在本发明的一些实施例中,每个化学机械抛光机 100 可以包括工作平台 110、抛光盘 120、修整器 130、抛光液输送器 140、抛光头支架、装卸平台 160 和抛光头 170。具体而言,抛光盘 120 可以安装在工作平台 110 的上表面上,修整器 130 和抛光液输送器 140 可以分别安装在工作平台 110 的上表面上且邻近抛光盘 120。所述抛光头支架可以安装在工作平台 110 的上表面上,装卸平台 160 可以安装在工作平台 110 的上表面上且可以位于工作平台 110 的邻近机械手 200 的基座 210 的一侧,即装卸平台 160 可以设在基座 210 和抛光盘 120 之间。抛光头 170 可以可旋转且可以在抛光盘 120 和装卸平台 160 之间可移动地安装在所述抛光头支架上。

[0038] 具体地,所述抛光头支架可以包括水平基板 151 和支撑侧板 152,水平基板 151 可以形成有在其厚度方向上贯通的凹槽 153,凹槽 153 可以在水平基板 151 的纵向一端敞开且可以朝向水平纵向另一端延伸。换言之,凹槽 153 的一端可以敞开而另一端可以封闭。支撑侧板 152 可以分别与水平基板 151 相连且可以分别位于凹槽 153 的横向两侧用于支撑水平基板 151,其中水平基板 151 的所述纵向一端可以在纵向上延伸超出支撑侧板 152 以构成悬臂端,所述悬臂端可以伸到抛光盘 120 的上方。

[0039] 在本发明的一个具体示例中,如图 1 所示,支撑侧板 152 的上端可以分别与水平基板 151 的底面相连。两个水平基板 151 在横向上可以分别位于凹槽 153 的两侧,水平基板 151 的左端可以沿纵向延伸超出支撑侧板 152 的左侧,从而水平基板 151 的左端可以构成所述悬臂端。水平基板 151 的右端可以延伸出支撑侧板 152,也可以与它们平齐。所述抛光头支架类似于跳台的形式,因此也可以称为跳台式抛光头支架。支撑侧板 152 的底表面可以位于同一水平面上,由此当支撑侧板 152 安装到化学机械抛光机 100 的工作平台 110 上时,可以保证水平基板 151 水平。具体地,水平基板 151 可以是 U 形,凹槽 153 的封闭端为弧形。

[0040] 如图 1 所示,在本发明的一个实施例中,工作平台 110 可以是大体矩形框体。所述抛光头支架可以安装在工作平台 110 上,且所述抛光头支架的水平基板 151 的所述悬臂端可以延伸到抛光盘 120 的上面。装卸平台 160 可以安装在工作平台 110 的上表面上并且可以位于所述抛光头支架的下方、两个支撑侧板 152 之间。例如,抛光盘 120 和装卸平台 160 的中心可以位于水平基板 151 上的凹槽 153 的纵向中心线上。

[0041] 在本发明的一个示例中,如图 1 所示,在水平基板 151 的上表面上,在凹槽 153 的横向两侧可以设有两条平行的导轨 154,抛光头 170 可以通过承架 155 支撑在导轨 154 上。具体地,在承架 155 的下方可以设有滑块,所述滑块可以移动地支撑在导轨 154 上。在承架 155 上面可以设有驱动电机 156,驱动电机 156 的输出轴可以通过减速器与承架 155 下方的抛光头 170 相连,以便驱动抛光头 170 旋转。承架 155 可以由伺服电机 157 驱动沿纵向在导轨 154 上移动和摆动,从而使抛光头 170 可以分别移动到抛光盘 120 上方和装卸平台 160 上方。

[0042] 如图 2-7 所示,在本发明的一些实施例中,多个化学机械抛光机 100 的多个装卸平台 160 的工作面可以在同一水平面上。这样,在利用机械手 200 在多个化学机械抛光机 100

之间搬运晶圆时,机械手 200 的手臂 220 不需要在基座 210 的轴向方向(即图 2-7 中的上下方向)上移动,只需要在基座 210 的径向方向上移动和以基座 210 为中心进行旋转即可,从而可以进一步地减小晶圆的传输距离和减少晶圆的传输时间,进一步提高了化学机械抛光设备 10 的工作效率。

[0043] 在本发明的一些示例中,如图 2-7 所示,多个化学机械抛光机 100 的多个装卸平台 160 与基座 210 之间的距离可以相同。换言之,基座 210 与每个化学机械抛光机 100 的装卸平台 160 的距离都可以是一个固定值。具体地,每个化学机械抛光机 100 的装卸平台 160 的工作面可以是圆形,其中多个装卸平台 160 的多个所述工作面的圆心可以分布在以基座 210 的中心线上的点为圆心的圆周上。这样,在利用机械手 200 在多个化学机械抛光机 100 之间搬运晶圆时,机械手 200 的手臂 220 不需要在基座 210 的径向方向上移动,只需要在基座 210 的轴向方向上移动和以基座 210 为圆心进行旋转即可,从而可以进一步地减小晶圆的传输距离和减少晶圆的传输时间,进一步提高了化学机械抛光设备 10 的工作效率。

[0044] 有利地,多个化学机械抛光机 100 的多个装卸平台 160 的所述多个工作面可以在同一水平面上,并且多个化学机械抛光机 100 的多个装卸平台 160 与基座 210 之间的距离可以相同。这样,在利用机械手 200 在多个化学机械抛光机 100 之间搬运晶圆时,机械手 200 的手臂 220 只需要以基座 210 为圆心进行旋转,从而可以进一步地减小晶圆的传输距离和减少晶圆的传输时间,进一步提高了化学机械抛光设备 10 的工作效率。

[0045] 如图 2-7 所示,在本发明的一些实施例中,过渡装置 300 可以是过渡平台。其中,所述过渡平台可以具有用于放置晶圆的放置面 310。在本发明的一个具体示例中,如图 4 和图 6 所示,所述过渡平台可以设有多个放置面 310,以放置多个晶圆,其中多个放置面 310 中上部的放置面可以用于放置未抛光晶圆,多个放置面 310 中下部的放置面可以用于放置抛光后的晶圆。

[0046] 在本发明的另一个具体示例中,如图 5 和图 7 所示,所述过渡平台可以包括第一平台 320 和第二平台 330,第一平台 320 可以具有用于放置未抛光晶圆的第二放置面 321,且第二平台 330 可以具有用于放置抛光后的晶圆的第二放置面 331。

[0047] 如图 2、图 5 和图 7 所示,在本发明的一些实施例中,第一放置面 321、第二放置面 331 和多个装卸平台 160 的多个工作面可以在同一水平面上。这样,在利用机械手 200 搬运晶圆时,机械手 200 的手臂 220 不需要在基座 210 的轴向方向上移动,只需要在基座 210 的径向方向上移动和以基座 210 为中心进行旋转即可,从而可以进一步地减小晶圆的传输距离和减少晶圆的传输时间,进一步提高了化学机械抛光设备 10 的工作效率。

[0048] 在本发明的一些示例中,如图 2、图 5 和图 7 所示,第一平台 320、第二平台 330 和多个装卸平台 160 与基座 210 之间的距离可以相同。换言之,基座 210 与第一平台 320、第二平台 330 和每个化学机械抛光机 100 的装卸平台 160 的距离都可以是一个固定值。具体地,第一放置面 321 和第二放置面 331 都可以是圆形,每个化学机械抛光机 100 的装卸平台 160 的工作面可以是圆形,其中第一放置面 321 的圆心、第二放置面 331 的圆心和多个装卸平台 160 的多个所述工作面的圆心可以分布在以基座 210 的中心线上的点为圆心的圆周上。这样,在利用机械手 200 搬运晶圆时,机械手 200 的手臂 220 不需要在基座 210 的径向方向上移动,只需要在基座 210 的轴向方向上移动和以基座 210 为圆心进行旋转即可,从而可以进一步地减小晶圆的传输距离和减少晶圆的传输时间,进一步提高了化学机械抛光设

备 10 的工作效率。

[0049] 有利地,第一放置面 321、第二放置面 331 和多个装卸平台 160 的多个工作面可以在同一水平面上,并且第一平台 320、第二平台 330 和多个装卸平台 160 与基座 210 之间的距离可以相同。这样,在利用机械手 200 搬运晶圆时,机械手 200 的手臂 220 只需要以基座 210 为圆心进行旋转,从而可以进一步地减小晶圆的传输距离和减少晶圆的传输时间,进一步提高了化学机械抛光设备 10 的工作效率。

[0050] 在本发明的一些实施例中,第一放置面 321 的圆心和多个装卸平台 160 的多个所述工作面的圆心可以等间距地分布在以基座 210 的中心线上的点为圆心的圆周上。机械手 200 可以是多臂机械手,其中机械手 200 的多个手臂 220 与第一平台 320 和多个装卸平台 160 一一对应。如图 7 所示,在本发明的一个实施例中,装卸平台 160 可以是三个(即化学机械抛光机 100 可以是三个),机械手 200 可以是四臂机械手,所述四臂机械手可以具有基座 210 和可旋转地安装在基座 210 上且可以成十字形布置的四个手臂 220,四个手臂 220 可以沿基座 210 的径向方向可伸缩且沿基座 210 的轴向可移动,其中两个装卸平台 160 可以沿所述圆周的径向相对,另一个装卸平台 160 与第一平台 320 可以沿所述圆周的径向相对。也就是说,三个装卸平台 160 和第一平台 320 可以成十字形布置。这样,所述四臂机械手可以同时抓取四个晶圆(一个手臂 220 抓取一个晶圆),并可以通过将四个手臂 220 同时旋转九十度来实现在三个化学机械抛光机 100 之间、以及化学机械抛光机 100 和第一平台 320 之间搬运晶圆。

[0051] 在本发明的一个具体示例中,第二平台 330 可以设在第一平台 320 和与第一平台 320 相邻的装卸平台 160 之间。换言之,第一放置面 321 的圆心和所述圆周的圆心的连线与第二放置面 331 的圆心和所述圆周的圆心的连线的夹角 θ 小于九十度。

[0052] 下面参照图 1-7 描述根据本发明实施例的化学机械抛光的方法。本发明实施例的化学机械抛光方法例如可以利用化学机械抛光设备 10 进行,但并不限于此,根据本发明实施例的化学机械抛光方法可以包括以下步骤:

[0053] A) 通过机械手 200 将过渡装置 300 上的晶圆搬运到多个化学机械抛光机 100 中的至少一个上以便利用多个化学机械抛光机 100 对晶圆进行抛光;

[0054] B) 通过机械手 200 将抛光后的晶圆搬运到过渡装置 300 上;和

[0055] C) 重复步骤 A) 和 B) 直到完成所有晶圆的抛光。

[0056] 根据本发明实施例的利用化学机械抛光设备 10 进行化学机械抛光的方法具有晶圆传输距离短、晶圆传输时间短和工作效率高的优点。

[0057] 本领域技术人员可以理解的是,过渡装置 300 上可以放置一个未抛光晶圆或多个未抛光晶圆。当过渡装置 300 上的未抛光晶圆全部被取走后,可以再向过渡装置 300 提供未抛光晶圆以使化学机械抛光持续进行。当抛光后的晶圆被搬运到过渡装置 300 后,可以将抛光后的晶圆从过渡装置 300 上取走以进行后续操作。

[0058] 在本发明的一些实施例中,所述步骤 A) 可以包括:可以通过机械手 200 将多个晶圆从过渡装置 300 上分别搬运到多个化学机械抛光机 100 上以便利用多个化学机械抛光机 100 对所述多个晶圆进行抛光;所述步骤 B) 可以包括:可以通过机械手 200 将由多个化学机械抛光机 100 抛光后的多个晶圆分别搬运到过渡装置 300 上。这样可以同时对多个晶圆进行化学机械抛光,从而进一步提高工作效率。

[0059] 具体地,化学机械抛光机 100 可以是三个,且机械手 200 可以是多臂机械手,即可以利用多臂机械手和三个化学机械抛光机 100 对晶圆进行化学机械抛光。其中,所述多臂机械手可以将三个晶圆同时从过渡装置 300 上搬运到三个化学机械抛光机 100 上以便通过三个化学机械抛光机 100 同时对三个晶圆进行抛光。然后,所述多臂机械手可以将三个化学机械抛光机 100 抛光后的三个晶圆同时搬运到过渡装置 300 上。

[0060] 在本发明的一个实施例中,化学机械抛光机 100 可以是三个(即第一、第二和第三化学机械抛光机),且机械手 200 可以是单臂机械手,即可以利用单臂机械手和三个化学机械抛光机 100 对晶圆进行化学机械抛光。其中,所述单臂机械手可以将三个晶圆依次从过渡装置 300 上搬运到三个化学机械抛光机 100 上以便通过三个化学机械抛光机 100 对三个晶圆进行抛光。然后,所述单臂机械手可以将抛光后的三个晶圆从三个化学机械抛光机 100 搬运到过渡装置 300 上。

[0061] 在本发明的一些示例中,所述步骤 A) 可以包括:

[0062] A1) 可以通过机械手 200 将一个晶圆从过渡装置 300 上搬运到多个化学机械抛光机 100 中的第一化学机械抛光机上进行第一次抛光;

[0063] A2) 可以通过机械手 200 将经过第一次抛光后的晶圆从所述第一化学机械抛光机搬运到第二化学机械抛光机进行第二次抛光并可以重复步骤 A1);和

[0064] A3) 可以通过机械手 200 将经过第二次抛光后的晶圆从所述第二化学机械抛光机顺序搬运到多个化学机械抛光机 100 中的其余化学机械抛光机以顺序进行抛光并可以重复步骤 A2)。

[0065] 所述步骤 B) 可以包括:B1) 可以通过机械手 200 将经过最后一次抛光后的晶圆搬运到过渡装置 300 上。

[0066] 具体地,如图 2 和图 3 所示,化学机械抛光机 100 可以是三个,且机械手 200 可以是单臂机械手,过渡装置 300 可以包括用于放置未抛光晶圆的平台 320 和用于放置抛光后的晶圆的平台 330。其中,所述步骤 A) 可以包括:

[0067] A1) 可以通过机械手 200 将一个晶圆从平台 320 上搬运到这三个化学机械抛光机 100 中的第一化学机械抛光机上进行粗抛光。

[0068] A2) 可以通过机械手 200 将经过粗抛光后的晶圆从所述第一化学机械抛光机搬运到第二化学机械抛光机进行细抛光并可以重复步骤 A1)。具体而言,首先可以通过机械手 200 将经过粗抛光后的晶圆从所述第一化学机械抛光机搬运到第二化学机械抛光机进行细抛光,然后通过机械手 200 将一个晶圆从平台 320 上搬运到所述第一化学机械抛光机上进行粗抛光。和

[0069] A3) 可以通过机械手 200 将经过细抛光后的晶圆从所述第二化学机械抛光机搬运到第三化学机械抛光机以进行精抛光并可以重复步骤 A2)。

[0070] 具体而言,首先可以通过机械手 200 将经过细抛光后的晶圆从所述第二化学机械抛光机搬运到第三化学机械抛光机以进行精抛光,然后通过机械手 200 将经过粗抛光后的晶圆从所述第一化学机械抛光机搬运到所述第二化学机械抛光机进行细抛光,最后可以通过机械手 200 将一个晶圆从平台 320 上搬运到所述第一化学机械抛光机上进行粗抛光。

[0071] 所述步骤 B) 可以包括:B1) 可以通过机械手 200 将经过精抛光后的晶圆搬运到第

二平台 330 上。

[0072] 最后重复上述步骤直到完成所有晶圆的抛光。具体而言,在机械手 200 将经过精抛光后的晶圆搬运到第二平台 330 上后,首先可以通过机械手 200 将经过细抛光后的晶圆从所述第二化学机械抛光机搬运到所述第三化学机械抛光机以进行精抛光,然后可以通过机械手 200 将经过粗抛光后的晶圆从所述第一化学机械抛光机搬运到所述第二化学机械抛光机进行细抛光,最后可以通过机械手 200 将一个晶圆从第一平台 320 上搬运到所述第一化学机械抛光机上进行粗抛光。换言之,第一平台 320、所述第一化学机械抛光机、所述第二化学机械抛光机、所述第三化学机械抛光机和第二平台 330 可以组成一个化学机械抛光流水线,多个未抛光晶圆依次经过第一平台 320、所述第一化学机械抛光机、所述第二化学机械抛光机、所述第三化学机械抛光机和第二平台 330(即经过所述化学机械抛光流水线)以进行化学机械抛光。

[0073] 在本发明的一个实施例中,化学机械抛光机 100 可以是三个,机械手 200 可以是四臂机械手,且过渡装置 300 可以包括第一平台 320 和第二平台 330。其中,所述步骤 A) 可以包括:

[0074] A1) 可以通过所述四臂机械手的第一手臂将一个晶圆从第一平台 320 上搬运到三个化学机械抛光机 100 中的第一化学机械抛光机上进行粗抛光;

[0075] A2) 可以通过所述四臂机械手的第二手臂将经过粗抛光后的晶圆从所述第一化学机械抛光机搬运到第二化学机械抛光机进行细抛光并可以重复步骤 A1);和

[0076] A3) 可以通过所述四臂机械手的第三手臂将经过细抛光后的晶圆从所述第二化学机械抛光机搬运到第三化学机械抛光机以进行精抛光并可以重复步骤 A2);

[0077] 所述步骤 B) 可以包括: B1) 可以通过所述四臂机械手的第四手臂将经过精抛光后的晶圆搬运到第二平台 330 上。

[0078] 具体地,如图 7 所示,所述四臂机械手可以具有基座 210 和可以可旋转地安装在基座 210 上且可以成十字形布置的四个手臂 220,其中第一平台 320 的第一放置面 321 的圆心、第二平台 330 的第二放置面 331 的圆心和三个化学机械抛光机 100 的三个装卸平台 160 的工作面的圆心可以分布在以基座 210 的中心线上的点为圆心的圆周上,两个化学机械抛光机 100 的装卸平台 160 可以沿所述圆周的径向相对,另一个装卸平台 160 与第一平台 320 可以沿所述圆周的径向相对,第二平台 330 可以设在第一平台 320 和与第一平台 320 相邻的装卸平台 160 之间。换言之,第一平台 320 的第一放置面 321 的圆心和所述圆周的圆心的连线与第二平台 330 的第二放置面 331 的圆心和所述圆周的圆心的连线的夹角 θ 小于九十度。其中所述步骤 A) 可以包括:

[0079] A1) 可以通过所述四臂机械手的第一手臂 221 从第一平台 320 上抓取一个未抛光晶圆,然后所述四臂机械手可以旋转九十度以使第一手臂 221 将未抛光晶圆搬运到三个化学机械抛光机 100 中的第一化学机械抛光机(例如图 7 中右侧的一个抛光机 100)上进行粗抛光,随后所述四臂机械手可以反向旋转九十度以复位。可以理解的是,随后所述四臂机械手也可以继续旋转九十度,与反向旋转九十度相比,所述四臂机械手的四个手臂依次换位。

[0080] A2) 可以通过所述四臂机械手的第二手臂 222 从所述第一化学机械抛光机上抓取经过粗抛光后的晶圆并可以重复步骤 A1)。具体而言,可以通过所述四臂机械手的第二手臂 222 从所述第一化学机械抛光机上抓取经过粗抛光后的晶圆且可以通过第一手臂 221 从

第一平台 320 上抓取一个未抛光晶圆,然后所述四臂机械手可以旋转九十度以使第二手臂 222 将经过粗抛光后的晶圆从所述第一化学机械抛光机搬运到第二化学机械抛光机进行细抛光且使第一手臂 221 将未抛光晶圆搬运到所述第一化学机械抛光机上进行粗抛光,随后所述四臂机械手可以反向针旋转九十度。

[0081] A3) 可以通过所述四臂机械手的第三手臂 223 从所述第二化学机械抛光机上抓取经过细抛光后的晶圆并重复步骤 A2)。具体而言,可以通过所述四臂机械手的第三手臂 223 从所述第二化学机械抛光机上抓取经过细抛光后的晶圆、通过第二手臂 222 从所述第一化学机械抛光机上抓取经过粗抛光后的晶圆、以及通过第一手臂 221 从第一平台 320 上抓取一个未抛光晶圆,然后所述四臂机械手可以旋转九十度以使第三手臂 223 将经过细抛光后的晶圆从所述第二化学机械抛光机搬运到第三化学机械抛光机进行精抛光、使第二手臂 222 将经过粗抛光后的晶圆从所述第一化学机械抛光机搬运到所述第二化学机械抛光机进行细抛光、以及使第一手臂 221 将未抛光晶圆搬运到所述第一化学机械抛光机上进行粗抛光,随后所述四臂机械手可以反向旋转九十度以复位。

[0082] A4) 可以通过所述四臂机械手的第四手臂 224 从所述第三化学机械抛光机上抓取经过精抛光后的晶圆、通过第三手臂 223 从所述第二化学机械抛光机上抓取经过细抛光后的晶圆、通过第二手臂 222 从所述第一化学机械抛光机上抓取经过粗抛光后的晶圆、以及通过第一手臂 221 从第一平台 320 上抓取一个未抛光晶圆,然后所述四臂机械手可以旋转九十度以使第三手臂 223 将经过细抛光后的晶圆从所述第二化学机械抛光机搬运到第三化学机械抛光机进行精抛光、使第二手臂 222 将经过粗抛光后的晶圆从所述第一化学机械抛光机搬运到所述第二化学机械抛光机进行细抛光、以及使第一手臂 221 将未抛光晶圆搬运到所述第一化学机械抛光机上进行粗抛光;

[0083] 所述步骤 B) 可以包括 :B1) 所述四臂机械手可以反向旋转角度 θ 以使第四手臂 224 将经过第三化学机械抛光机精抛光后的晶圆搬运到第二平台 330 上,随后所述四臂机械手可以反向旋转角度 $90-\theta$ 以复位。可以理解的是,随后所述四臂机械手也可以正向旋转角度 θ 以复位,与反向旋转角度 $90-\theta$ 相比,所述四臂机械手的四个手臂依次换位。

[0084] 根据本发明实施例的化学机械抛光设备 10 进行化学机械抛光具有晶圆传输距离短、晶圆传输时间短和工作效率高的优点。

[0085] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0086] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

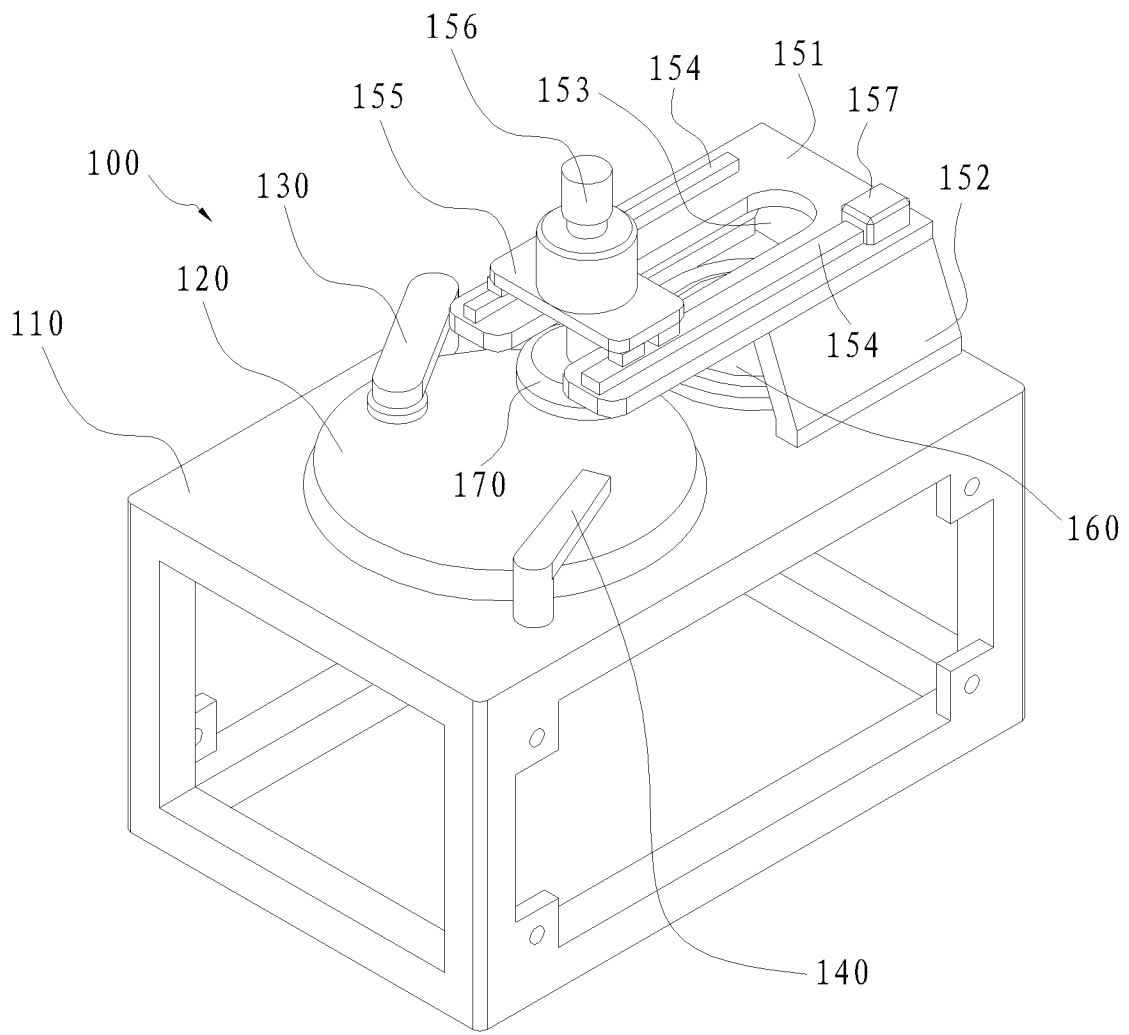


图 1

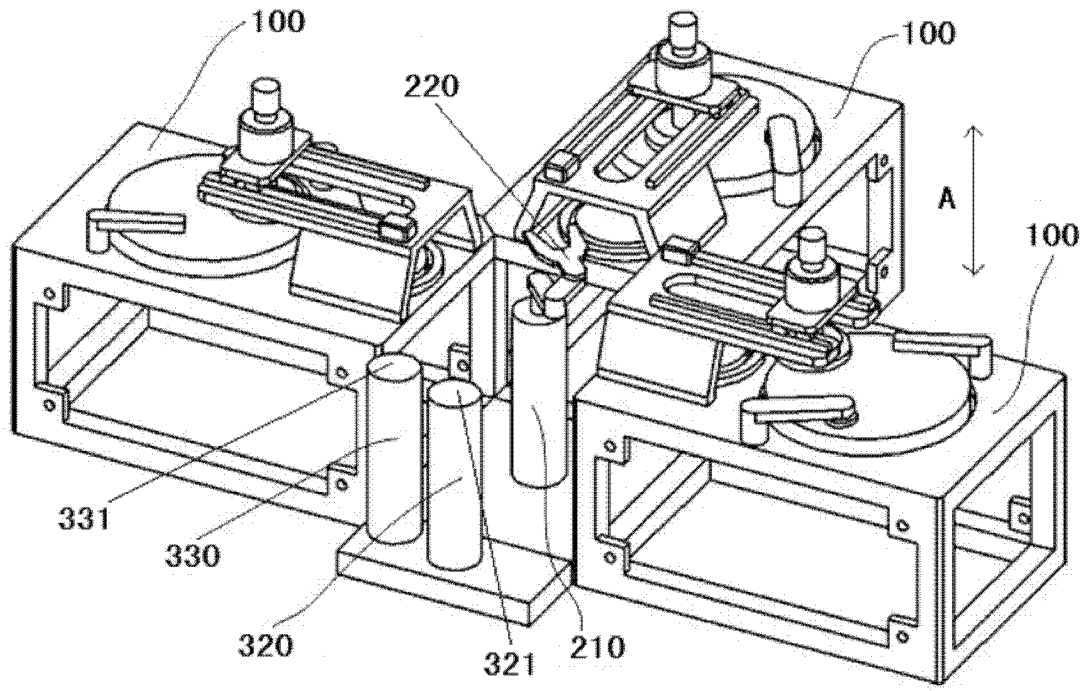


图 2

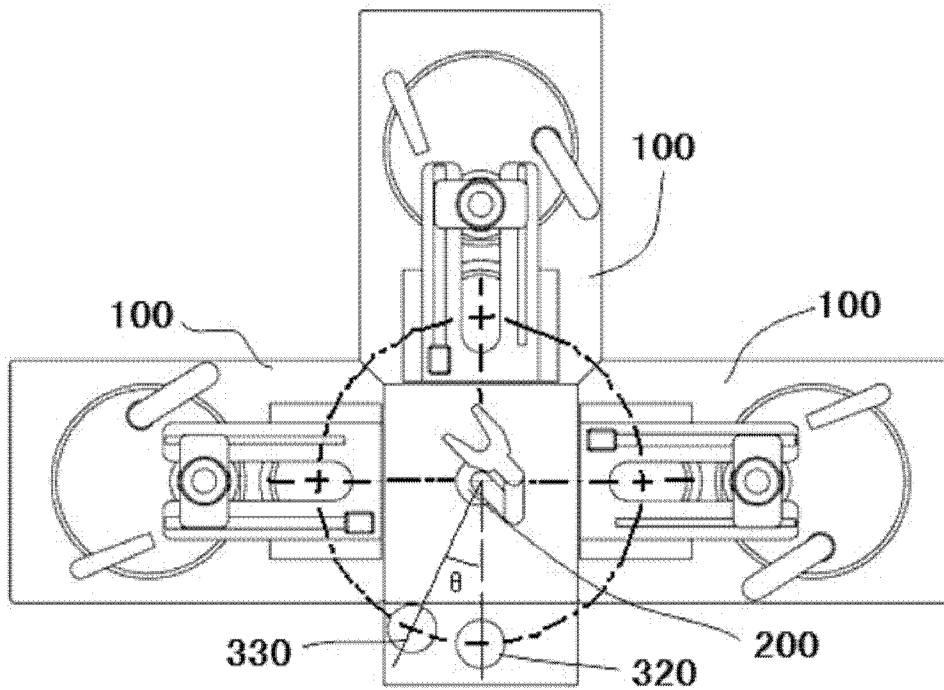


图 3

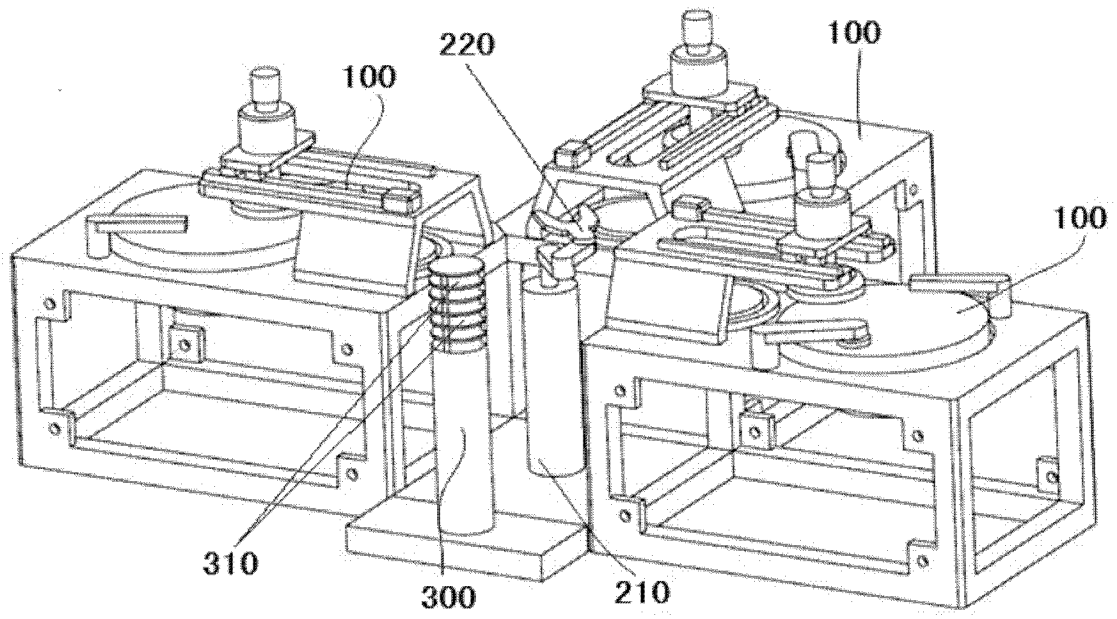


图 4

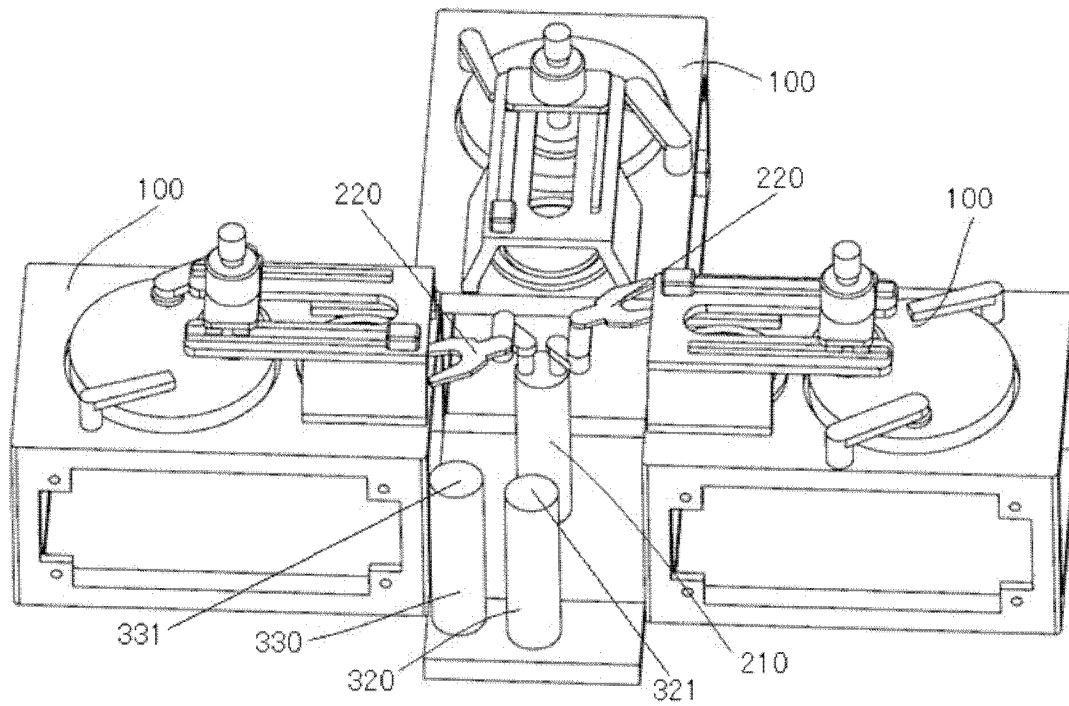


图 5

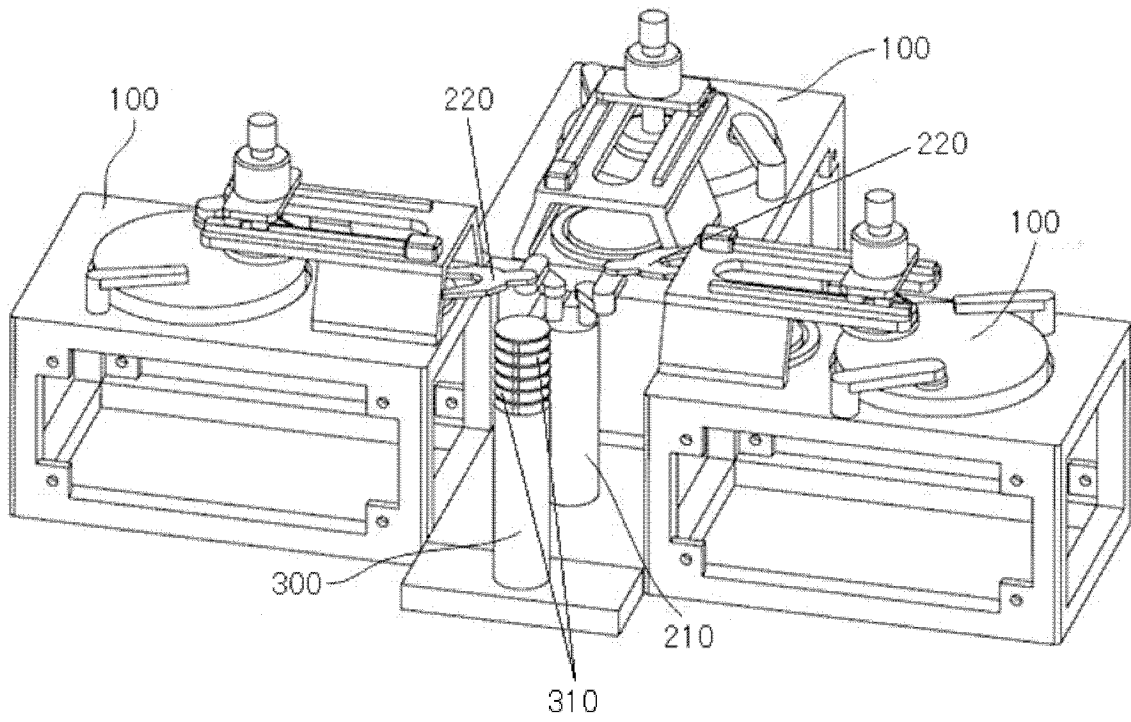


图 6

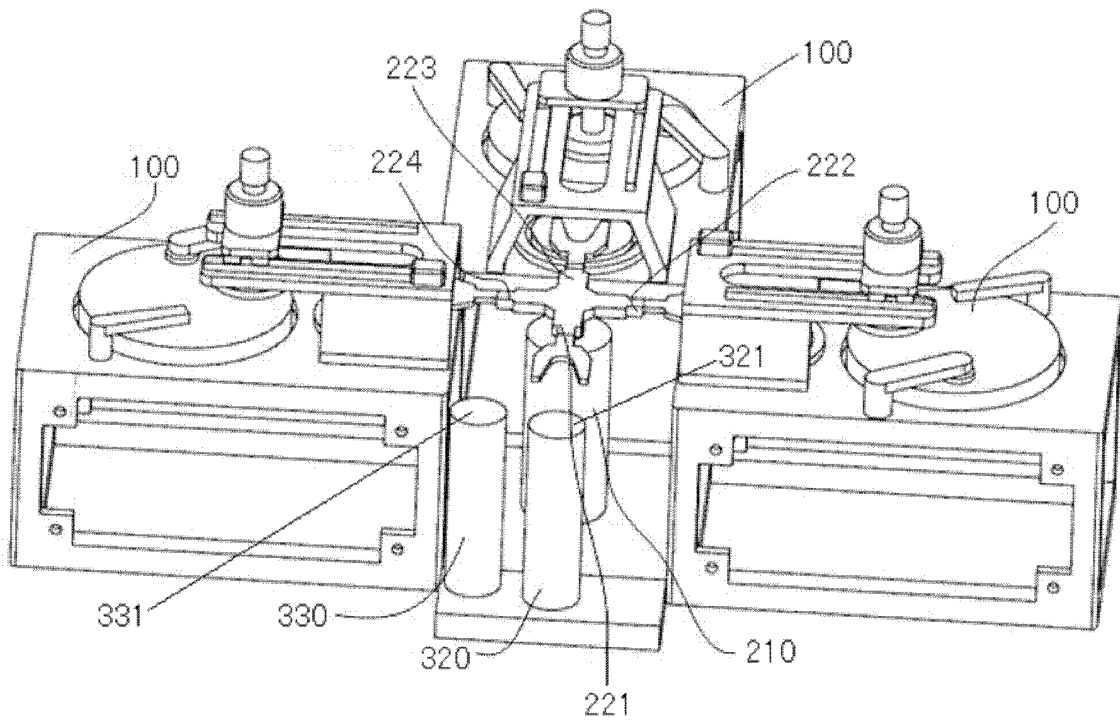


图 7