

一种抛光垫修整装置

技术领域

本发明属于半导体集成电路芯片制造设备领域，尤其是涉及一种抛光垫修整装置。

背景技术

化学机械抛光平坦化 (Chemical Mechanical Planarization, CMP) 设备中晶圆在粗糙的抛光垫表面抛光晶圆，随着抛光时间的延长，抛光垫表面被磨平，失去抛光的效果，需要有带有金刚石砂轮盘的修整器对抛光垫表面修整，使抛光垫表面粗糙有摩擦力，使之继续拥有抛光的功能。

为了完成整个抛光过程，抛光垫修整器需要有一个在高度方向上接近抛光垫的过程，目前抛光垫修整器的这种 UP/Down 的过程基本通过杠杆的原理实现，动力装置通过控制杠杆的短力臂一端来实现杠杆的长力臂一端的俯仰，如图 1 所示，即实现抛光垫修整器修整头 UP/Down 的过程。

此种方式有几个缺陷：首先，在抛光垫磨损的过程中，由于抛光垫高度的变化，支撑抛光垫修整器的机械臂的空间角度 α 是一个不断变化的过程，换言之，抛光垫修整器施加给抛光垫的压力方向 F_2 在不断变化，这就导致修整后的抛光垫状态无法保证在一个相对稳定的状态，最终导致在抛光垫上完成抛光的晶圆也就无法保证一致性；其次，由于杠杆原理本身的特性， α 角大多数情况下不为零，抛光垫修整器给抛光垫的压力大多数情况下并不为正压力，即抛光垫修整器不

同区域的抛光压力不一致，而抛光垫修整器工作过程中的摆动速度有限，这就导致了抛光垫不同区域的修整程度不一致，即无法保证抛光垫形貌的一致性，影响完成抛光的晶圆的一致性；再者，此杠杆原理的 UP/Down 实现方式实际上是一个运动放大机构，将动力装置的位移放大以实现抛光垫修整器头部的运动，但同时也大大降低了抛光垫修整器的空间位置稳定性，容易把动力装置的波动加倍放大然后传递到抛光垫修整器的修整头上，带来的结果就是在抛光垫修整器接近抛光垫的过程中的运动冲击被放大，加大抛光垫被冲击损伤的可能；最后，抛光垫修整器在 UP/Down 运动过程中存在 UP/Down 的极限位置，需要设定硬限位，而硬限位在加工、安装、调试过程中的误差都会被杠杆机构放大，从而无法保证不同工位上抛光垫修整器的一致性。

发明内容

为了克服现有技术的不足，本发明提供一种动力方向和运动方向一致，使得连接臂带着修整头单元以平动的方式实现抛光垫的修整，修整压力更加均匀的抛光垫修整装置。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种抛光垫修整装置，包括：

连接臂，水平延伸；

修整头单元，设于连接臂的一端，用于修整抛光垫；

基座单元，设于连接臂的另一端，与连接臂活动连接，用于驱动连接臂带着修整头单元垂直上下移动，以使得修整头单元沿趋于垂直的方向靠近或远离抛光垫。

本发明利用基座单元驱动连接臂垂直上下移动，以使得修整头单元垂直向下对抛光垫进行修整，保证了动力方向和运动方向的一致性，通过平动的方式实现修整头单元的上下运动，实现修整过程中均匀的、稳定的抛光压力，解决了现有技术杠杆原理存在的修整头单元施加给抛光垫的压力不断变化的问题，也没有作用力的放大问题，保证抛光垫形貌的一致性。

进一步的，所述连接臂以水平的姿态带着修整头单元垂直上下移动。

进一步的，所述修整头单元垂直上下移动以与抛光垫面接触，并保持面接触的状态完成抛光垫的修整。

进一步的，所述基座单元至少包括，

安装座；

接头，可相对安装座垂直上下活动，其与连接臂相连；

活动连接板，与连接臂相连，在连接臂的带动下可沿安装座垂直上下活动。

活动连接板可以承受修整头单元与连接臂带来的弯矩，保证整个结构的稳定性。

进一步的，所述基座单元还包括调节组件，其穿过连接臂与活动连接板顶面相抵，以调节连接臂和活动连接板之间的间隙大小，保证连接臂处于水平的姿态。调节组件的设置可以辅助调节实现连接臂的水平姿态，可以相对降低零部件的加工精度。

进一步的，所述调节组件包括至少两个第一调节件，该第一调节

件沿着连接臂的长度方向间隔布设，至少两个第一调节件配合形成连接臂和活动连接板之间的第一夹角，以克服连接臂长度方向上的倾斜姿态。

进一步的，所述调节组件包括至少两个第二调节件，该第二调节件沿着连接臂的宽度方向间隔布设，至少两个第二调节件配合形成连接臂和活动连接板之间的第二夹角，以克服连接臂宽度方向上的倾斜姿态。

进一步的，所述第一调节件和第二调节件相互垂直布设。

进一步的，所述第一调节件和第二调节件的总数量为六个，其分为以连接臂的中心轴线对称设置的两组。

进一步的，所述连接臂和活动连接板之间通过紧固件相连，该紧固件靠近所述第一调节件和第二调节件。

进一步的，所述安装座上设有垂直延伸的导向机构，所述活动连接板沿导向机构垂直上下活动。

进一步的，所述导向机构和修整头单元分别设于所述安装座的两侧。修整头单元、接头和导向机构从左往右依次布设，接头设置在修整头单元和导向机构之间，在工作过程中，动力机构对接头的推力可以一定程度上克服修整头单元自重对导向机构的弯矩，减小导向机构的负荷，增加导向机构的寿命。

进一步的，所述导向机构的上下两端分别形成限位块，以限制活动连接板的上下活动行程。限位块在整个 UP/Down 运动过程中起限位作用，保证修整头单元的安全工作范围。

进一步的，所述接头与活动连接板分体设置，或者，所述接头与活动连接板一体设置。

进一步的，所述接头在动力机构的驱动下上下活动，所述接头和动力机构之间形成活动间隙；

或者，所述接头与动力机构一体连接。

活动间隙的存在可以对接头和动力机构之间形成保护作用，增加两者的灵活性；接头和动力机构一体连接则使得整体结构更加简单。

进一步的，所述动力机构为气缸。

进一步的，所述连接臂的端部形成下部开口的罩体，所述接头、活动连接板分别与罩体的内顶面相连；所述罩体顶面形成镂空部。

进一步的，所述修整头单元包括驱动单元和修整片。

进一步的，所述基座单元与摆动单元相连，摆动单元与固定座相连，该摆动单元用于带动基座单元、连接臂和修整头单元整体周向摆动。

本发明的有益效果是，1) 相对于原转动 UP/Down 结构，平动 UP/Down 结构可以稳定实现修整过程中的均匀稳定的正压力，保证了抛光修整过程的一致性；2) 相对于原转动 UP/Down 结构，平动 UP/Down 结构不是一个运动放大机构，可以有效减轻修整头单元在运动至抛光垫过程中对抛光垫的冲击作用；3) 相对于原转动 UP/Down 结构，在硬限位结构位置误差上，平动 UP/Down 结构无放大作用，更容易保证修整头单元工位状态的一致性。

附图说明

图 1 为现有技术的作用机制示意图，此时修整头单元以 A 为支点实现上下运动。

图 2 为本发明的作用机制示意图，此时修整头单元上下平移。

图 3 为本发明的结构示意图。

图 4 为本发明的基座单元的立体图一。

图 5 为本发明的基座单元的立体图二。

图 6 为本发明的基座单元局部透视图。

图 7 为本发明的基座单元的俯视图。

图 8 为本发明的第一调节件工作原理示意图。

图 9 为本发明的俯视图。

图 10 为图 9 中的 D-D 剖视图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好的理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都应当属于本发明保护的范围。

如图 2-图 3 所示，一种抛光垫修整装置，包括水平延伸的连接臂 1，设置在连接臂 1 的一端、用于修整抛光垫的修整头单元 2，及设置在连接臂 1 的另一端的基座单元 2，该基座单元 2 与连接臂 1 活动连接，用于驱动连接臂 1 带着修整头单元 2 垂直上下移动，以使得修

整头单元 2 沿着趋于垂直抛光垫的方向靠近或远离抛光垫，当然也可以说是沿着垂直抛光垫的方向靠近或远离抛光垫。上述修整头单元 2 不仅在上下移动接触抛光垫的过程与抛光垫面接触，而且在接触后的整个修整过程也是以面接触的状态，即修整头单元与抛光垫保持面接触的状态完成抛光垫的修整。

而且连接臂 1 是以水平的姿态带着修整头单元 2 垂直上下移动，即上下移动的过程连接臂 1 不会发生倾斜。

如图 4、图 5 所示，基座单元 3 包括安装座 31，接头 32，活动连接板 33，及调节组件 34。

安装座 31 相对固定，其负责其他零件的安装固定，为一体式零件构成，可避免多体零件安装过程中带来的安装误差，保证修整头单元 2 工作过程中的精度需求。

接头 32 与连接臂 1 通过螺栓固定连接，且可以相对安装座 31 垂直上下活动，即接头 21 带着连接臂 1 垂直上下活动；

接头 32 在动力机构 36 的驱动下上下活动，接头 32 和动力机构 36 之间形成活动间隙 37，如图 5 所示，上述活动间隙 37 包括横向活动的间隙，包括竖直方向活动的间隙，也包括周向旋转活动的间隙。在本实施例中，动力机构 36 选用气缸，其垂直安装以实现接头 32 的垂直上下平移。当然，接头 32 和动力机构 36 也可以设置为一体结构。

活动连接板 33 与连接臂 1 相连，具体是活动连接板 33 连接在连接臂 1 的下方，其在连接臂 1 的带动下可以沿着安装座 31 垂直上下活动；

活动连接板 33 可以是与接头 32 分体设置,也可以是两者连接为一体结构;

为了保证活动连接板 33 的垂直上下平移,在安装座 31 上设置有垂直延伸的导向机构 311,活动连接板 33 沿着该导向机构 311 垂直上下活动。为了防止活动连接板 33 脱离导向机构 311,在导向机构 311 的上下两端分别形成限位块 312,从而可以限制活动连接板 33 的上下活动行程。在本实施例中,导向机构 311 采用平行设置的双导轨四滑块结构,保证稳定性和强度。

而且导向机构 311 和修整头单元 2 分别设置在安装座 31 的两侧,即修整头单元 2、接头 32 和导向机构 311 从左往右依次布设。

调节组件 34 穿过连接臂 1 与活动连接板 33 顶面相抵,从而调节连接臂 1 和活动连接板 33 之间的间隙大小,保证连接臂 1 一直是处于水平的姿态。当然在理想状态下,保证各个工件的加工精度的前提下,连接臂 1 也能一直处于水平的姿态,此时调节组件 34 也可以省略。

具体的,如图 6、图 7 所示,调节组件 34 包括至少两个第一调节件 341,该第一调节件 341 沿着连接臂 1 的长度方向间隔布设,而且第一调节件 341 最好是位于连接臂 1 的中心轴线方向上。从而至少两个第一调节件 341 配合形成连接臂 1 和活动连接板 33 之间的第一夹角,从而克服连接臂 1 长度方向上的倾斜姿态。如图 8 所示的 β 角即为上述的第一夹角,以图 2 所示方向为例进行说明,在连接臂 1 的自重作用下,其有逆时针旋转的趋势,通过将第一调节件 341 向下旋

转抵接活动连接板 33 的顶面，使得连接臂 1 的右端将其左端相对向上翘起，以克服连接臂 1 的自重带来的倾斜，即克服连接臂 1 长度方向上的倾斜姿态，保证连接臂 1 轴向的水平姿态。

调节组件 34 还包括至少两个第二调节件 342，该第二调节件 342 沿着连接臂 1 的宽度方向间隔布设，而且第二调节件 342 最好是位于连接臂 1 宽度方向的一条水平线上，从而至少两个第二调节件 342 配合形成连接臂 1 和活动连接板 33 之间的第二夹角，从而克服连接臂 1 宽度方向上的倾斜姿态，具体原理与长度方向相同，不再赘述。

为了方便调节，也为了第一调节件 341 和第二调节件 342 配合使得连接臂 1 达到一个水平的姿态，第一调节件 341 和第二调节件 342 相互垂直布设，即将所有第一调节件 341 的中心连线，将所有第二调节件 342 的中心连线，两个连线相互垂直。

在本实施例中，如图 7 所示，第一调节件 341 和第二调节件 342 的总数量为六个，其分为以连接臂 1 的中心轴线对称设置的两组，每组三个，此时第一调节件 341 和第二调节件 342 没有明确的分界，部分调节件既可以作为调整长度方向姿态的第一调节件 341 用，也可以作为调整宽度方向姿态的第二调节件 342 用。

连接臂 1 和活动连接板 33 之间通过紧固件 35 相连，该紧固件 35 靠近上述的第一调节件 341 和第二调节件 342 设置，在本实施例中，紧固件 35 的数量为四个，布设在调节组件 34 的外围。具体装配时可以先装配调节组件 34，再装配紧固件 35。

连接臂 1 的端部形成下部开口的罩体 11，接头 32、活动连接板

33 分别与罩体 11 的内顶面相连，从而接头 32、活动连接板 33、安装座 31、动力机构 36、导向机构 311 都被罩设在罩体 11 内；在罩体 11 的顶面形成镂空部 111，以减轻连接臂 1 的重量。

如图 9、图 10 所示，修整头单元 2 为修整过程的执行机构，其包括驱动单元 21 和修整片 22，修整片 22 在驱动单元 21 的驱动下垂直上下活动，通过修整片 22 自转实现抛光垫的修整。

如图 3 所示，基座单元 3 与摆动单元 4 相连，摆动单元 4 与固定座 5 相连，该摆动单元 4 用于带动基座单元 3、连接臂 1 和修整头单元 2 整体周向摆动，以实现抛光垫各处的修整。

上述具体实施方式用来解释说明本发明，而不是对本发明进行限制，在本发明的精神和权利要求的保护范围内，对本发明作出的任何修改和改变，都落入本发明的保护范围。

1. 一种抛光垫修整装置，其特征在于，包括：

连接臂（1），水平延伸；

修整头单元（2），设于连接臂（1）的一端，用于修整抛光垫；

基座单元（3），设于连接臂（1）的另一端，与连接臂（1）活动连接，用于驱动连接臂（1）带着修整头单元（2）垂直上下移动，以使得修整头单元（2）沿趋于垂直的方向靠近或远离抛光垫。
2. 根据权利要求1所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述连接臂（1）以水平的姿态带着修整头单元（2）垂直上下移动。
3. 根据权利要求1所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述修整头单元（2）垂直上下移动以与抛光垫面接触，并保持面接触的状态完成抛光垫的修整。
4. 根据权利要求1或2或3所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述基座单元（3）至少包括，

安装座（31）；

接头（32），可相对安装座（31）垂直上下活动，其与连接臂（1）相连；

活动连接板（33），与连接臂（1）相连，在连接臂（1）的带动下可沿安装座（31）垂直上下活动。
5. 根据权利要求4所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述基座单元（3）还包括调节组件（34），其穿过连接臂（1）与活动连接板（33）顶面相抵，以调节连接臂（1）和活动连接板（33）之间的间隙大小，保证连接臂（1）处于水平的姿态。

6. 根据权利要求 5 所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述调节组件（34）包括至少两个第一调节件（341），该第一调节件（341）沿着连接臂（1）的长度方向间隔布设，至少两个第一调节件（341）配合形成连接臂（1）和活动连接板（33）之间的第一夹角，以克服连接臂（1）长度方向上的倾斜姿态。
7. 根据权利要求 6 所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述调节组件（34）包括至少两个第二调节件（342），该第二调节件（342）沿着连接臂（1）的宽度方向间隔布设，至少两个第二调节件（342）配合形成连接臂（1）和活动连接板（33）之间的第二夹角，以克服连接臂（1）宽度方向上的倾斜姿态。
8. 根据权利要求 7 所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述第一调节件（341）和第二调节件（342）相互垂直布设。
9. 根据权利要求 7 所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述第一调节件（341）和第二调节件（342）的总数量为六个，其分为以连接臂（1）的中心轴线对称设置的两组。
10. 根据权利要求 7 所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述连接臂（1）和活动连接板（33）之间通过紧固件（35）相连，该紧固件（35）靠近所述第一调节件（341）和第二调节件（342）。
11. 根据权利要求 4 所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述安装座（31）上设有垂直延伸的导向机构（311），所述活动连接板（33）沿导向机构（311）垂直上下活动。
12. 根据权利要求 11 所述的抛光垫修整装置，其特征在于：所述导向机构

- (311) 和修整头单元 (2) 分别设于所述安装座 (31) 的两侧。
13. 根据权利要求 11 所述的抛光垫修整装置, 其特征在于: 所述导向机构 (311) 的上下两端分别形成限位块 (312), 以限制活动连接板 (33) 的上下活动行程。
14. 根据权利要求 4 所述的抛光垫修整装置, 其特征在于: 所述接头 (32) 与活动连接板 (33) 分体设置, 或者, 所述接头 (32) 与活动连接板 (33) 一体设置。
15. 根据权利要求 4 所述的抛光垫修整装置, 其特征在于: 所述接头 (32) 在动力机构 (36) 的驱动下上下活动, 所述接头 (32) 和动力机构 (36) 之间形成活动间隙 (37);
或者, 所述接头 (32) 与动力机构 (36) 一体连接。
16. 根据权利要求 15 所述的抛光垫修整装置, 其特征在于: 所述动力机构 (36) 为气缸。
17. 根据权利要求 4 所述的抛光垫修整装置, 其特征在于: 所述连接臂 (1) 的端部形成下部开口的罩体 (11), 所述接头 (32)、活动连接板 (33) 分别与罩体 (11) 的内顶面相连; 所述罩体 (11) 顶面形成镂空部 (111)。
18. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的抛光垫修整装置, 其特征在于: 所述修整头单元 (2) 包括驱动单元 (21) 和修整片 (22)。
19. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的抛光垫修整装置, 其特征在于: 所述基座单元 (3) 与摆动单元 (4) 相连, 摆动单元 (4) 与固定座 (5) 相连, 该摆动单元 (4) 用于带动基座单元 (3)、连接臂 (1) 和修整头单元 (2) 整体周向摆动。