

一种晶圆抛光系统

技术领域

本发明属于半导体集成电路芯片制造技术领域，尤其是涉及一种晶圆抛光系统。

背景技术

化学机械平坦化(Chemical Mechanical Planarization,CMP)设备是集成电路制造领域的七大关键设备之一。

目前，化学机械抛光技术已经发展成集在线量测、在线终点检测、清洗等技术于一体的化学机械抛光技术，是集成电路向微细化、多层化、薄型化、平坦化工艺发展的产物。同时也是晶圆由 200mm 向 300mm 乃至更大直径过渡、提高生产率、降低制造成本、衬底全局平坦化所必需的工艺技术。

化学机械抛光平坦化设备通常包括半导体设备前端模块、清洗单元和抛光单元。半导体设备前端模块主要包括存放晶圆的片盒、传片机械手和空气净化系统等；清洗单元主要包括数量不等的兆声波清洗部件、滚刷清洗部件、干燥部件和各部件之间传输晶圆的装置等；抛光单元通常包括工作台、抛光盘、抛光头、抛光臂、修整器、抛光液臂等部件，每个部件按照工艺加工位置布置在工作台上。实际的晶圆加工过程中发现，抛光单元与清洗、晶圆运输等模块的空间布置对于化学机械平坦化设备整体的抛光产出有极大的影响；而晶圆在抛光单元与外部以及在抛光单元之间的传输通常依靠装卸台来实现。

关于装卸台与抛光单元的空间布局，市面上大多采用装卸台与

三个抛光单元为正方形布局的形式。如图 1 所示，4 个抛光头固定在十字旋转工作台上，也就意味着一片晶圆从进入抛光区域后就某个抛光头一一对应，且一个装卸台需要给三个抛光单元提供装卸服务，抛光头和抛光台数量不可调整，每个抛光头的抛光时间不可单独控制，时效性差，灵活度低，不同抛光台上的液体容易溅落产生交叉影响，影响抛光效果，工艺过程复杂。

发明内容

为了克服现有技术的不足，本发明提供一种晶圆抛光系统，其包含的每个抛光模组单独控制，控制灵活度高，抛光模组共用一个固定工作位，设备空间紧凑，晶圆活动轨迹的设计使得其传输效率高，进而提高了抛光效率。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种晶圆抛光系统，至少包括一个抛光单元；

所述抛光单元包括一个固定工作位，及两个抛光模组，所述抛光模组位于固定工作位的两侧；

所述抛光模组包括抛光平台和抛光臂，所述抛光臂可带动晶圆相对抛光平台活动，以实现抛光工艺；

两侧抛光模组的抛光臂位于固定工作位的斜对角方向，所述抛光臂分别可在固定工作位和抛光平台之间摆动实现晶圆的转移，且抛光臂的活动区域具有重叠部分。

进一步的，一个抛光模组的抛光臂从所述固定工作位上获取晶圆后，完成该抛光工艺，将晶圆沿第一轨迹放回至固定工作位；另一抛

光模组的抛光臂从所述固定工作位上获取晶圆后，完成该抛光工艺，将晶圆沿第二轨迹放回至固定工作位；所述第一轨迹和第二轨迹的走向呈近似 S 字形。

进一步的，所述活动区域的重叠部分呈眼形，所述固定工作位的中心轴线通过重叠部分的中心。

进一步的，所述第一轨迹和第二轨迹中由晶圆圆心经过的活动轨迹有且仅有一个切点。

进一步的，所述抛光臂的摆动角度小于 180° 。

进一步的，所述固定工作位为升降式结构，当固定工作位不与抛光臂交互进行晶圆的装卸时，其位于抛光平台所在平面以下位置。

进一步的，所述抛光模组的数量为两个，第一抛光臂自固定工作位获取晶圆后，在第一抛光平台上进行抛光，完成该抛光模组的抛光工艺后，第一抛光臂将晶圆放回至固定工作位，并从固定工作位转移，第二抛光臂自固定工作位获取晶圆，在第二抛光平台上进行抛光；同时另一晶圆放置在固定工作位。

进一步的，所述第一抛光臂将完成抛光后的晶圆放回至固定工作位后，继续转动至清洗位进行清洗；所述第二抛光臂将完成抛光后的晶圆放回至固定工作位后，继续转动至清洗位进行清洗。

进一步的，所述抛光模组的数量为至少两个，第一抛光臂自固定工作位获取晶圆后，在第一抛光平台上进行抛光，同时，另一晶圆放置在固定工作位后，第二抛光臂自固定工作位获取另一晶圆，在第二抛光平台上进行抛光。

进一步的，所述抛光单元的数量为三个，且纵向相邻排布，每个抛光单元设置两个抛光模组。

进一步的，单个抛光单元内的两个抛光模组的抛光平台圆心连线与所述固定工作位的中心轴线具有交点。

本发明的有益效果是，1) 每个抛光模组的抛光臂独立控制，稳定性更好，灵活度更高；2) 每个抛光模组的工作时间可独立控制，适应不同的抛光需求；3) 不同抛光模组之间的抛光液不会产生交叉影响，抛光效果更佳；4) 整个工作流程的轨迹简单、流畅，整个抛光工艺的运动行程紧凑，抛光效率高；5) 多个抛光单元纵向相邻排布的布局可以根据需要选择任意数量的抛光单元，或者说选择任意数量的抛光模组，进行整个抛光流程，可以适应不同的工艺需要；6) 布局更紧凑，留有更多的空间设置清洗位；7) 仅仅需要一个固定工作位就可以实现多个抛光模组配合实现单个或多个晶圆的抛光工艺，抛光过程的移动路径大大缩短，使得传输过程时间最小化，抛光效率更高，固定的工作位结构简单，维护方便，成本最低，也使工作位和抛光模组位置更接近，使整体机台体积更小，且整个过程中，晶圆的移动路径只有 S 字形轨迹，尽可能移动距离最小化，可有效减少晶圆表面液体挥发，也有效减少杂质掉落到晶圆上的可能性；且，两个抛光臂在固定工作位处才存在共用面积，故可在晶圆放置入固定工作台之前，另一机械臂就可在靠近固定工作位的非共用面积区域等待放入，以在最少的时间抓取晶圆。以将整个抛光效率达到最大化；8) 一个固定工作位就能实现两侧抛光模组的晶圆取放，不需要对工作位

进行移动以接近左侧抛光模组或右侧抛光模组，控制更加准确。

附图说明

图 1 为现有技术中晶圆抛光系统的简示图。

图 2 为本发明实施例一中抛光单元的示意图。

图 3 为本发明实施例一中左侧抛光模组带第一抛光臂活动区域轨迹的示意图。

图 4 为本发明实施例一中左侧抛光模组带第一轨迹的示意图。

图 5 为本发明实施例一中两侧抛光模组带第一抛光臂活动区域轨迹、第二抛光臂活动区域轨迹的示意图。

图 6 为本发明实施例一中右侧抛光模组带第二轨迹的示意图。

图 7 为本发明实施例一中的示意图。

图 8 为本发明抛光单元数量为三个的布局示意图。

图 9 为本发明实施例二中的过程示意图一。

图 10 为本发明实施例二中的过程示意图二。

图 11 为本发明实施例二中的过程示意图三。

图 12 为本发明实施例三中的过程示意图。

其中，抛光单元-1，固定工作位-2，抛光模组-3，第一抛光平台-311，第二抛光平台-312，第一抛光臂-321，第二抛光臂 322，第一轨迹-41，第二轨迹-42，活动区域的重叠部分-5，重叠部分的中心-51。

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。

实施例一

一种晶圆抛光系统，至少包括一个抛光单元 1；

如图 2 所示，抛光单元 1 包括一个固定工作位 2，及两个抛光模组 3，抛光模组 3 位于固定工作位 2 的两侧；

抛光模组 3 包括抛光平台和抛光臂，抛光臂可以带动晶圆相对抛光平台活动，以实现抛光工艺；此处的活动包括晶圆随着抛光臂同步运动，也包括晶圆和抛光臂之间会相对运动；

两侧的抛光模组 3 的抛光臂位于固定工作位 2 的斜对角方向，抛光臂分别可以在固定工作位 2 和抛光平台之间摆动实现晶圆的转移，且抛光臂的活动区域具有重叠部分。此处的抛光臂指的是包括旋转臂和用于吸附晶圆的抛光头，由于抛光头会相对旋转臂发生运动，因此更确切地说，当抛光模组 3 处于抛光晶圆的状态下，其抛光臂位于固定工作位 2 的斜对角方向，或者说，旋转臂始终位于固定工作位 2 的斜对角方向。

在本实施例中，抛光模组 3 的数量为两个，也就是说，固定工作位 2 的两侧分别设有一个抛光模组 3。以图 2 所示方向为例进行说明，位于固定工作位 2 左侧的第一抛光模组包括第一抛光平台 311 和第一抛光臂 321，位于右侧的第二抛光模组包括第二抛光平台 312 和第二

抛光臂 322。

如图 3、图 4 所示，第一抛光模组的第一抛光臂 321 从固定工作位 2 上获取晶圆后，逆时针转动至第一抛光平台 311 上，完成第一抛光模组的抛光工艺后，将晶圆沿着第一轨迹 41 放回至固定工作位 2，此时为顺时针转动，且第一抛光臂 321 的摆动角度小于 180° 。

当然，在其他实施例中，第一抛光臂 321 也可以顺时针转动至第一抛光平台 311 上，完成第一抛光模组的抛光工艺后，再逆时针转动将晶圆放回至固定工作位 2。

如图 5、图 6 所示，第二抛光模组的第二抛光臂 322 从固定工作位 2 上获取晶圆后，顺时针转动至第二抛光平台 321 上，完成第二抛光模组的抛光工艺后，将晶圆沿着第二轨迹 42 放回至固定工作位 2，此时为逆时针转动，且第二抛光臂 322 的摆动角度小于 180° 。

当然，在其他实施例中，第二抛光臂 322 也可以逆时针转动至第二抛光平台 321 上，完成第二抛光模组的抛光工艺后，再顺时针转动将晶圆放回至固定工作位 2。

上述第一轨迹 41 和第二轨迹 42 的走向呈近似 S 字形，准确地说，该 S 字形的中间部分落在固定工作位 2 上。而且，如图 5 所示，活动区域的重叠部分 5 呈眼形，固定工作位 2 的中心轴线通过重叠部分的中心 51。第一轨迹 41 和第二轨迹 42 为较宽的一个行程轨迹，其不仅包括抛光臂外边缘经过的活动轨迹，还可以是晶圆任意一点经过的活动轨迹，当然包括晶圆圆心经过的活动轨迹，此处指的是晶圆圆心经过的活动轨迹有且仅有一个切点，如图 7 所示。

为了避免固定工位 2 对两个抛光模组的第一抛光臂 321 和第二抛光臂 322 的活动产生干涉，将固定工位 2 设计为升降式结构。当固定工位 2 不与第一抛光臂 321 交互进行晶圆的装卸时，固定工位 2 位于第一抛光平台 311 所在平面以下位置；当固定工位 2 不与第二抛光臂 322 交互进行晶圆的装卸时，其位于第二抛光平台 321 所在平面以下位置。固定工位 2 具体的升降结构则为现有技术可以实现，不再赘述。

如图 8 所示，本实施例中，抛光单元 1 的数量为三个，且纵向相邻排布，每个抛光单元 1 设置两个抛光模组 3。

单个抛光单元 1 内的两个抛光模组 3 的抛光平台圆心连线与固定工位 2 的中心轴线具有交点。换句话说，第一抛光平台 311 的圆心和第二抛光平台 321 的圆心的连接线，经过固定工位 2 的中心轴线的延长线。

实施例二

在本实施例中，仍然以抛光模组 3 的数量为两个进行说明，第一抛光模组的第一抛光臂 321 从固定工位 2 获取晶圆后，在第一抛光平台 311 上进行抛光，如图 9 所示，完成第一抛光模组的抛光工艺后，将晶圆沿着第一轨迹 41 放回至固定工位 2，并从固定工位 2 转移，继续朝同一个方向转动至清洗位进行清洗，如图 10 所示。

第二抛光模组的第二抛光臂 322 从固定工位 2 获取同一个晶圆后，在第二抛光平台 321 上进行抛光，完成第二抛光模组的抛光工艺

后，将晶圆沿着第二轨迹 42 放回至固定工位 2，并从固定工位 2 转移，继续朝同一个方向转动至清洗位进行清洗，如图 11 所示。

实施例三

上述实施例一、实施例二中处理的是同一个晶圆，而本实施例中以处理不同的晶圆进行描述。

在本实施例中，仍然以抛光模组 3 的数量为两个进行说明，第一抛光模组的第一抛光臂 321 从固定工位 2 获取第一晶圆后，在第一抛光平台 311 上进行抛光，完成第一抛光模组的抛光工艺。

与此同时，第二晶圆通过机械臂放置在固定工位 2。

如图 12 所示，第二抛光模组的第二抛光臂 322 从固定工位 2 获取第二晶圆后，在第二抛光平台 321 上进行抛光，完成第二抛光模组的抛光工艺。

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. 一种晶圆抛光系统，其特征在于：

至少包括一个抛光单元；

所述抛光单元包括一个固定工作位，及两个抛光模组，所述抛光模组位于固定工作位的两侧；

所述抛光模组包括抛光平台和抛光臂，所述抛光臂可带动晶圆相对抛光平台活动，以实现抛光工艺；

两侧抛光模组的抛光臂位于固定工作位的斜对角方向，所述抛光臂分别可在固定工作位和抛光平台之间摆动实现晶圆的转移，且抛光臂的活动区域具有重叠部分。

2. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：一个抛光模组的抛光臂从所述固定工作位上获取晶圆后，完成该抛光工艺，将晶圆沿第一轨迹放回至固定工作位；另一抛光模组的抛光臂从所述固定工作位上获取晶圆后，完成该抛光工艺，将晶圆沿第二轨迹放回至固定工作位；所述第一轨迹和第二轨迹的走向呈近似 S 字形。
3. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述活动区域的重叠部分呈眼形，所述固定工作位的中心轴线通过重叠部分的中心。
4. 根据权利要求 2 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述第一轨迹和第二轨迹中由晶圆圆心经过的活动轨迹有且仅有一个切点。
5. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述抛光臂的摆动角度小于 180° 。
6. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述固定工作位为升降式结构，当固定工作位不与抛光臂交互进行晶圆的装卸时，其位于

抛光平台所在平面以下位置。

7. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述抛光模組的数量为两个，第一抛光臂自固定工作位获取晶圆后，在第一抛光平台上进行抛光，完成该抛光模組的抛光工艺后，第一抛光臂将晶圆放回至固定工作位，并从固定工作位转移，第二抛光臂自固定工作位获取晶圆，在第二抛光平台上进行抛光；同时另一晶圆放置在固定工作位。
8. 根据权利要求 7 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述第一抛光臂将完成抛光后的晶圆放回至固定工作位后，继续转动至清洗位进行清洗；所述第二抛光臂将完成抛光后的晶圆放回至固定工作位后，继续转动至清洗位进行清洗。
9. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述抛光模組的数量为至少两个，第一抛光臂自固定工作位获取晶圆后，在第一抛光平台上进行抛光，同时，另一晶圆放置在固定工作位后，第二抛光臂自固定工作位获取另一晶圆，在第二抛光平台上进行抛光。
10. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述抛光单元的数量为三个，且纵向相邻排布，每个抛光单元设置两个抛光模組。
11. 根据权利要求 10 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：单个抛光单元内的两个抛光模組的抛光平台圆心连线与所述固定工作位的中心轴线具有交点。