

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，抛光模组共用晶圆传输通道，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；

所述抛光单元包括晶圆传输通道，及至少两个抛光模组，所述抛光模组位于晶圆传输通道的两侧；

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；

所述晶圆传输通道上具有至少两个工位，晶圆传递装置可在所述工位之间移动；

一个抛光模组的抛光臂从所述晶圆传输通道内的工位上获取晶圆后，完成该抛光工艺，将晶圆沿第一轨迹放回至晶圆传输通道，晶圆传递装置移动，将其转移至另一工位，另一抛光模组的抛光臂

沿第二轨迹从该工作位获取晶圆后，完成另一抛光工艺；

所述第一轨迹，晶圆传递装置的移动轨迹，及第二轨迹的走向呈近似 Z 字形。

进一步的，所述工作位的数量与抛光臂的数量相同。

进一步的，所述抛光模组的抛光臂以晶圆传输通道上首尾两端工作位的连线中心点为中心对称设置。

进一步的，所述第一轨迹为弧线，或者所述第一轨迹为直线，或者所述第一轨迹为近似直线；所述第二轨迹为弧线，或者所述第二轨迹为直线，或者所述第二轨迹为近似直线。

进一步的，所述抛光臂带着晶圆相对抛光平台沿弧形轨迹做往复运动，实现抛光工艺，该弧形轨迹与所述弧线形的第一轨迹或第二轨迹落在同心圆上。

进一步的，所述晶圆传递装置的数量为一个。

进一步的，所述抛光模组的数量为两个，且两个抛光模组的抛光臂均靠近晶圆传输通道，且沿晶圆传输通道的对角设置。

进一步的，第一抛光臂自第一工作位获取晶圆后，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第一工作位，晶圆传递装置从第一工作位移动至第二工作位，第二抛光臂自第二工作位获取晶圆，在第二抛光平台上进行抛光；同时另一晶圆放置在晶圆传递装置，通过其从第二工作位移动至第一工作位，第一抛光臂继续获取晶圆进行抛光。

进一步的，所述晶圆传递装置将晶圆从第一工作位移动至第二工

作位，第一抛光臂继续在第一工作位完成清洗后，待获取新的晶圆后至第一抛光平台进行抛光。

进一步的，第一抛光臂自第一工作位获取晶圆后，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第一工作位，第一抛光臂至第一抛光平台，晶圆传递装置从第一工作位移动至第二工作位，第二抛光臂自第二工作位获取晶圆，在第二抛光平台上进行抛光；晶圆传递装置从第二工作位移动至第一工作位，另一晶圆放置在晶圆传递装置上，待第一抛光臂至第一工作位获取。

进一步的，晶圆传递装置从第一工作位移走后，所述第一抛光臂在第一工作位进行清洗，再至第一抛光平台。

进一步的，第一抛光臂自第一工作位获取晶圆后，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第一工作位，晶圆传递装置从第一工作位移动至第二工作位，第二抛光臂自第二工作位获取晶圆，在第二抛光平台上进行抛光；晶圆传递装置从第二工作位移动至第一工作位，第一抛光臂至第一抛光平台，另一晶圆放置在晶圆传递装置上，待第一抛光臂至第一工作位获取。

进一步的，另一晶圆放置在晶圆传递装置之前，所述第一抛光臂进行清洗。

进一步的，所述抛光单元的数量为两个或多个，其沿所述晶圆传输通道延伸的方向依次布设。

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) 多个抛光单元沿着晶圆传输通道依次布置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。

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抛光单元带移动轨迹(第一轨迹为弧线)的示意图。

图 4 为本发明实施例一中抛光单元带移动轨迹(第一轨迹为直线)的示意图。

图 5 为本发明实施例一中多个抛光单元布设示意图。

图 6 为本发明实施例一中的运动示意图。

图 7 为本发明实施例二中的运动示意图。

图 8 为本发明实施例三中的运动示意图。

其中，抛光单元-1，晶圆传输通道-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，第一工作位-41，第二工作位-42，第一轨迹-51，晶圆传递装置的移动轨

迹-52，第二轨迹-53。

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 包括晶圆传输通道 2，及至少两个抛光模组 3，抛光模组 3 位于晶圆传输通道 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；

晶圆传输通道 2 上具有至少两个工作位，晶圆传递装置可以在工作位之间移动。

在本实施例中，工作位的数量与抛光臂的数量相同。抛光模组 3 的抛光臂以首尾两端工作位的连线中心点为中心对称设置。

一个抛光模组 3 的抛光臂沿着第一轨迹 51、从晶圆传输通道 2 内的工作位上获取晶圆后，在该抛光模组 3 的抛光平台上完成该抛光工艺；接着将完成抛光的晶圆沿着第一轨迹 51 放回至晶圆传输通道

2, 晶圆传递装置移动, 将晶圆传输通道 2 内的晶圆转移至另一工作位; 另一个抛光模组 3 的抛光臂沿着第二轨迹 52、从晶圆传输通道 2 内的另一工作位上获取晶圆后, 在该抛光模组 3 的抛光平台上完成该次的抛光工艺。

如图 3 所示, 上述的第一轨迹 51, 晶圆传递装置的移动轨迹 52, 及第二轨迹 53 的走向呈近似 Z 字形。此处的近似指的是, 第一轨迹 51、晶圆传递装置的移动轨迹 52 和第二轨迹 53 不一定为十分平直的直线, 可以是带有小波浪的曲线、弧线等, 但是放大之后看, 其移动的整体趋势是直线。

在本实施例中晶圆传递装置的数量为一个, 一个抛光单元 1 中抛光模组 3 的数量为两个, 且两个抛光模组 3 的抛光臂均靠近晶圆传输通道 2, 并且沿着晶圆传输通道 2 的对角设置, 如图 2 所示。即工作位包括第一工作位 41 和第二工作位 42, 抛光臂包括第一抛光臂 321 和第二抛光臂 322, 抛光平台包括第一抛光平台 311 和第二抛光平台 312。

第一轨迹 51 为弧线, 第二轨迹 53 也为弧线, 如图 3 所示。此时第一抛光臂 321 带着晶圆相对第一抛光平台 311 沿着弧形轨迹做往复运动, 实现抛光工艺, 该弧形轨迹与第一轨迹 51 落在同心圆上, 甚至落在同一圆周上; 或者第一抛光臂 321 和晶圆之间产生相对运动, 形成弧形轨迹, 再两者停止相对运动, 由第一抛光臂 321 带着晶圆沿第一轨迹 51 转移; 第二抛光臂 322 带着晶圆相对第二抛光平台 312 沿着弧形轨迹做往复运动, 实现抛光工艺, 该弧形轨迹与第二轨迹

53 落在同心圆上，甚至落在同一圆周上；或者第二抛光臂 322 和晶圆之间产生相对运动，形成弧形轨迹，再两者停止相对运动，由第二抛光臂 322 带着晶圆沿第一轨迹 51 转移。

或者，如图 4 所示，第一轨迹 51 为直线，或者确切地说是近似直线，此时第一抛光臂 321 带着晶圆活动的同时，晶圆和第一抛光臂 321 之间发生相对运动，使得第一轨迹 51 为直线；第二轨迹 53 也为直线，或者确切地说是近似直线，此时第二抛光臂 322 带着晶圆活动的同时，晶圆和第二抛光臂 322 之间发生相对运动，使得第二轨迹 53 为直线。第一轨迹 51 和第二轨迹 53 为直线，使得晶圆的相对移动行程最短，抛光效率更高。

此外，第一抛光臂 321 带着晶圆活动的同时，晶圆和第一抛光臂 321 之间发生相对运动，相对运动的距离可以根据需要设置，使得第一轨迹 51 为不规则线条，同理，第二轨迹 53 也可为不规则线条。

如图 5 所示，抛光单元 1 的数量可以为两个或者多个，其沿着晶圆传输通道 2 延伸的方向依次布设。

如图 6 所示，在上述系统布设的前提下，晶圆抛光系统的工作流程可以是：第一抛光臂 321 在第一工作位 41 获取晶圆后，在第一抛光平台 311 上进行抛光，完成该抛光模组 3 的抛光工艺后，第一抛光臂 321 将晶圆放回至第一工作位 41，晶圆传递装置（图中未示出）从第一工作位 41 移动至第二工作位 42，第一抛光臂 321 可以继续在第一工作位 41，或可以在此处完成清洗；第二抛光臂 322 从第二工作位 42 获取晶圆后，在第二抛光平台 312 上进行抛光；与此同时，

另一个晶圆放置在晶圆传递装置上，此处可以借助机械手完成，通过其从第二工位 42 移动至第一工位 41，第一抛光臂 321 继续在第一工位 41 获取晶圆进行抛光。

上述工作流程设置，使得 1) 在第一抛光臂 321 无需转回的情况下，可通过晶圆在第一工位 41 和第二工位 42 之间的传输，实现连续、原地携带晶圆，第一抛光臂 321 每次旋转至晶圆传输通道 2 都完成对于抛光平台的 1 次出晶圆和 1 次进晶圆；2) 也体现出了晶圆传递装置在第一工位 41 和第二工位 42 之间的灵活运动，晶圆传递装置得到了最大利用，在每个工位都完成 1 次对于抛光平台的出晶圆和 1 次进晶圆；3) 第一抛光臂 321、第二抛光臂 322 和晶圆传递装置都不走空行程，通过该巧妙的设计，空间、时间和部件的利用率都达到最大化。

实施例二

如图 7 所示，本实施例与实施例一的布局相同，不同之处在于晶圆抛光系统的工作流程，其可以是：第一抛光臂 321 在第一工位 41 获取晶圆后，在第一抛光平台 311 上进行抛光，完成该抛光模组 3 的抛光工艺后，第一抛光臂 321 将晶圆放回至第一工位 41，第一抛光臂 321 转回至第一抛光平台 311，晶圆传递装置从第一工位 41 移动至第二工位 42；第二抛光臂 322 从第二工位 42 获取晶圆后，在第二抛光平台 312 上进行抛光；空的晶圆传递装置从第二工位 42 移动至第一工位 41，另一个晶圆放置在晶圆传递装置上，第一抛光臂 321 从第一抛光平台 311 转动至第一工位 41 获取晶圆进行

抛光。

晶圆传递装置从第一工作位 41 移走后，第一抛光臂 321 可以从第一抛光平台 311 转动至第一工作位 41 进行清洗，完成清洗后，第一抛光臂 321 再转回至第一抛光平台 311，等待下一次的转动至第一工作位 41。当然也可以是，晶圆传递装置从第一工作位 41 移走后，第一抛光臂 321 仍然停留在第一抛光平台 311，等到空的晶圆传递装置从第二工作位 42 移动至第一工作位 41 之前，第一抛光臂 321 从第一抛光平台 311 转动至第一工作位 41 进行清洗，完成清洗后，晶圆传递装置移动至第一工作位 41，第一抛光臂 321 直接获取晶圆进行抛光。

上述工作流程设置，使得第一抛光臂 321 回到第一抛光平台 311 再转至第一工作位 41 获取晶圆，第一抛光臂 321 存在一个避让过程，使得晶圆放置到第一工作位 41 的过程存在更多可能性，不会因为第一抛光臂 321 的停留而造成空间阻碍。

实施例三

如图 8 所示，本实施例与实施例一的布局相同，不同之处在于晶圆抛光系统的工作流程，其可以是：第一抛光臂 321 在第一工作位 41 获取晶圆后，在第一抛光平台 311 上进行抛光，完成该抛光模组 3 的抛光工艺后，第一抛光臂 321 将晶圆放回至第一工作位 41，晶圆传递装置从第一工作位 41 移动至第二工作位 42；第二抛光臂 322 从第二工作位 42 获取晶圆后，在第二抛光平台 312 上进行抛光；空的

晶圆传递装置从第二工作位 42 移动至第一工作位 41, 第一抛光臂 321 转回至第一抛光平台 311, 另一个晶圆放置在晶圆传递装置上, 第一抛光臂 321 从第一抛光平台 311 转动至第一工作位 41 获取晶圆进行抛光。

在另一个晶圆放置在晶圆传递装置上之前, 第一抛光臂 321 完成清洗即可, 其可以是在晶圆传递装置从第一工作位 41 移动至第二工作位 42 的时间段, 也可以是晶圆在第二抛光平台 312 上抛光的时间段, 还可以是晶圆传递装置从第二工作位 42 移动至第一工作位 41 的时间段。

上述工作流程设置, 使得第一抛光臂 321 回到第一抛光平台 311 再转至第一工作位 41 获取晶圆, 第一抛光臂 321 存在一个避让过程, 使得晶圆放置到第一工作位 41 的过程存在更多可能性, 不会因为第一抛光臂 321 的停留而造成空间阻碍, 适应性更佳。

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；

所述抛光单元包括晶圆传输通道，及至少两个抛光模组，所述抛光模组位于晶圆传输通道的两侧；

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；

所述晶圆传输通道上具有至少两个工作位，晶圆传递装置可在所述工作位之间移动；

一个抛光模组的抛光臂从所述晶圆传输通道内的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晶圆传输通道，晶圆传递装置移动，将其转移至另一工作位，另一抛光模组的抛光臂沿第二轨迹从该工作位获取晶圆后，完成另一抛光工艺；

所述第一轨迹，晶圆传递装置的移动轨迹，及第二轨迹的走向呈近似 Z 字形。

2. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述工作位的数量与抛光臂的数量相同。

3. 根据权利要求 2 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述抛光模组的抛光臂以晶圆传输通道上首尾两端工作位的连线中心点为中心对称设置。

4. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述第一轨迹为弧线，或者所述第一轨迹为直线，或者所述第一轨迹为近似直线；所述第二轨迹为弧线，或者所述第二轨迹为直线，或者所述第二轨迹为近似直线。

5. 根据权利要求 4 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述抛光臂带着晶圆相对抛光平台沿弧形轨迹做往复运动，实现抛光工艺，该弧形轨迹与所述弧线形的第一轨迹或第二轨迹落在同心圆上。
6. 根据权利要求 1 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述晶圆传递装置的数量为一个。
7. 根据权利要求 2 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，且两个抛光模組的抛光臂均靠近晶圆传输通道，且沿晶圆传输通道的对角设置。
8. 根据权利要求 7 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：第一抛光臂自第一工作位获取晶圆后，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第一工作位，晶圆传递装置从第一工作位移动至第二工作位，第二抛光臂自第二工作位获取晶圆，在第二抛光平台上进行抛光；同时另一晶圆放置在晶圆传递装置，通过其从第二工作位移动至第一工作位，第一抛光臂继续获取晶圆进行抛光。
9. 根据权利要求 8 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：所述晶圆传递装置将晶圆从第一工作位移动至第二工作位，第一抛光臂继续在第一工作位完成清洗后，待获取新的晶圆后至第一抛光平台进行抛光。
10. 根据权利要求 7 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：第一抛光臂自第一工作位获取晶圆后，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第一工作位，第一抛光臂至第一抛光平台，晶圆传递装置从第一工作位移动至第二工作位，第二抛光臂自第二工作位获取晶圆，在第二抛光平台上进行抛光；晶圆传递装置从第

二工作位移动至第一工作位，另一晶圆放置在晶圆传递装置上，待第一抛光臂至第一工作位获取。

11. 根据权利要求 10 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：晶圆传递装置从第一工作位移走后，所述第一抛光臂在第一工作位进行清洗，再至第一抛光平台。
12. 根据权利要求 7 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：第一抛光臂自第一工作位获取晶圆后，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第一工作位，晶圆传递装置从第一工作位移动至第二工作位，第二抛光臂自第二工作位获取晶圆，在第二抛光平台上进行抛光；晶圆传递装置从第二工作位移动至第一工作位，第一抛光臂至第一抛光平台，另一晶圆放置在晶圆传递装置上，待第一抛光臂至第一工作位获取。
13. 根据权利要求 12 所述的晶圆抛光系统，其特征在于：另一晶圆放置在晶圆传递装置之前，所述第一抛光臂进行清洗。
14. 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两个或多个，其沿所述晶圆传输通道延伸的方向依次布设。