

## 一种用于清洗晶圆的装置和方法

### 相关申请的交叉引用

本申请主张在 2023 年 8 月 24 日在中国提交的中国专利申请 No. 202311075026.8 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

### 技术领域

本申请涉及半导体晶圆生产领域，尤其涉及一种用于清洗晶圆的装置和方法。

### 背景技术

在目前采用的清洗晶圆的方式中，其中的一种方式是将晶圆浸入清洗液中，清洗液含有的化学成份会对晶圆产生刻蚀作用，晶圆表面的污染物会随被刻蚀掉的晶圆材料一起脱离晶圆。

晶圆在清洗之前，通常会被夹持以便于在包括清洗装置在内的各种处理装置之间转移，另一方面，晶圆的夹持通常通过夹持机构与晶圆的周缘接触来实现，这样，导致晶圆的周缘处会携带有大量的比如污染颗粒、金属之类的污染物。

在常规的清洗方式中，为了实现清洗需要将晶圆浸入到清洗装置的清洗槽所容纳的清洗液中，在这一过程中，晶圆周缘处所携带的大量污染物会在清洗液的冲击作用下相对于晶圆向上移动，而晶圆通常是以保持竖直的方式浸入到清洗液中的，因此周缘携带的污染物会转移至晶圆的主表面，导致对于主表面的清洗效果降低，本来存在于周缘处的大量的局部光点散射（Localized Light Scatter, LLS）颗粒无法从主表面清洗掉，另一方面，在晶圆清洗完成后，需要将晶圆从清洗槽所容纳的清洗液中取出，在这一过程中，尽管脱离晶圆的周缘存在于清洗液中但仍然聚集在晶圆周缘附近的大量污染物会相对于晶圆向下移动，而晶圆通常是以保持竖直的情况下沿着竖向向上

的方法被取出的，因此这样的污染物仍然会转移至晶圆的主表面，对主表面的清洗效果造成不利影响，大量的 LLS 颗粒仍然存在于晶圆的主表面。在晶圆的使用过程中，晶圆的周缘可能会在一些处理过程中去除掉，但是晶圆的除周缘以外的部分却是会被实际利用的，因此如果主表面的洁净度不高或者说仍然存在有污染物的话，会对后续获得的比如电子元器件之类的产品的性能造成不利影响。

### 发明内容

为解决上述技术问题，本申请实施例期望提供一种用于清洗晶圆的装置和方法，在为了实现清洗将晶圆浸入到清洗液的过程中以及在清洗完成后将晶圆从清洗液移出的过程中，能够避免晶圆周缘处所携带的大量污染物转移至晶圆的主表面，从而获得更好的清洗效果，提高由晶圆制造的产品的性能。

本申请的技术方案是这样实现的：

第一方面，本申请实施例提供了一种用于清洗晶圆的装置，所述装置包括：

清洗槽体；

第一泵，所述第一泵用于在将所述晶圆浸入容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液的过程中，经由所述清洗槽体外部将所述清洗槽体的底部处的刻蚀液泵送至容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液的液面处，以使容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液整体上向下移动成使得相对于所述晶圆保持静止；

第二泵，所述第二泵用于在将所述晶圆从容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液移出的过程中，经由所述清洗槽体外部将所述液面处的刻蚀液泵送至所述清洗槽体的底部处，以使容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液整体上向上移动成使得相对于所述晶圆保持静止。

由于在将晶圆浸入到刻蚀液的过程中，刻蚀液整体上向下移动成相对于晶圆保持静止，或者说刻蚀液与晶圆之间是没有相对运动的，刻蚀液不会对

晶圆产生冲击作用，因此，即使晶圆的周缘携带有大量的污染物，这样的污染物也不会转移至晶圆的主表面，保证了主表面的清洗效果，避免了本来存在于周缘处的大量的 LLS 颗粒无法从主表面清洗掉的情况出现，并且，由于在将晶圆从刻蚀液移出的过程中，刻蚀液整体上向上移动成相对于晶圆保持静止，或者说刻蚀液与晶圆之间是没有相对运动的，因此，脱离晶圆的周缘存在于刻蚀液中的大量的污染物会与刻蚀液一样相对于晶圆保持静止，并不会转移至晶圆的主表面，使主表面的清洗效果得到保持，避免了大量的 LLS 颗粒存在于晶圆的主表面的情况出现，这样，能够在清洗完成后使晶圆的主表面或者说会被实际利用的部分具有高的洁净度，保证了由清洗后的晶圆制造出的产品的性能。

在本申请的可选实施例中，所述装置还包括第一管路，所述第一泵设置在所述第一管路中，所述第一管路的第一开口在所述清洗槽体的底部处通往所述清洗槽体内部，所述第一管路的第二开口设置在所述清洗槽体的顶部处。

这样，在第一泵对刻蚀液进行泵送的情况下，由于第一管路的第一开口在清洗槽体的底部处通往清洗槽体内部，因此清洗槽体的底部处的刻蚀液便会离开清洗槽体，另一方面，由于第一管路的第二开口设置在清洗槽体的顶部处，因此刻蚀液便会在清洗槽体的顶部处离开第一管路并由此到达容纳在清洗槽体中的刻蚀液 EL 的液面处。

在本申请的可选实施例中，所述装置还包括第二管路，所述第二泵设置在所述第二管路中，所述第二管路的第一开口在所述清洗槽体的底部处通往所述清洗槽体内部，所述第二管路的第二开口设置在容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液的液面下方并且与所述液面相邻的位置处。

这样，在第二泵对刻蚀液进行泵送的情况下，由于第二管路的第二开口设置在容纳在清洗槽体中的刻蚀液的液面下方并且与液面相邻的位置处，因此液面处的刻蚀液便会离开清洗槽体，另一方面，由于第二管路的第一开口在清洗槽体的底部处通往清洗槽体内部，因此刻蚀液便会在清洗槽体的底部

处离开第二管路并由此到达清洗槽体的底部处。

在本申请的可选实施例中，所述装置还包括溢流槽体，当额外的刻蚀液注入到所述清洗槽体中时，所述液面处的刻蚀液从所述清洗槽体溢流至所述溢流槽体中，所述第二泵对所述溢流槽体中的刻蚀液进行泵送。

由于溢流槽体的存在，使得对液面处的刻蚀液进行泵送变得更为简单易行，因为不需要考虑是否是在对液面处的刻蚀液进行泵送。

在本申请的可选实施例中，所述装置还包括溢流管路，所述第二泵设置在所述溢流管路中，所述溢流管路的第一开口通往所述溢流槽体内部，所述溢流管路的第二开口在所述清洗槽体的底部处通往所述清洗槽体内部。

这样，在第二泵对刻蚀液进行泵送的情况下，由于溢流管路的第一开口通往溢流槽体内部，因此可以对溢流槽体中的刻蚀液进行泵送，另一方面，由于溢流管路的第二开口在清洗槽体的底部处通往清洗槽体内部，因此刻蚀液便会在清洗槽体的底部处离开溢流管路并由此到达清洗槽体的底部处。

在本申请的可选实施例中，所述装置还包括第一过滤器，所述第一过滤器用于对所述第一泵的泵送路径中流动的刻蚀液进行过滤。

这样，在比如来自晶圆的杂质或污染物进入到第一泵的泵送路径中的情况下，能够通过过滤避免这样的杂质或污染物返回到清洗槽体中。

在本申请的可选实施例中，所述装置还包括第二过滤器，所述第二过滤器用于对所述第二泵的泵送路径中流动的刻蚀液进行过滤。

这样，在比如来自晶圆的杂质或污染物进入到第二泵的泵送路径中的情况下，能够通过过滤避免这样的杂质或污染物返回到清洗槽体中。

在本申请的可选实施例中，所述刻蚀液用于将所述晶圆表面的氧化膜去除。

在本申请的可选实施例中，所述刻蚀液为氢氟酸液。

第二方面，本申请实施例还提供了一种用于清洗晶圆的方法，所述方法包括：

在将所述晶圆浸入容纳在清洗槽体中的刻蚀液的过程中，经由所述清洗槽体外部将所述清洗槽体的底部处的刻蚀液泵送至容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液的液面处，以使容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液整体上向下移动成使得相对于所述晶圆保持静止；

在将所述晶圆从容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液移出的过程中，经由所述清洗槽体外部将所述液面处的刻蚀液泵送至所述清洗槽体的底部处，以使容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液整体上向上移动成使得相对于所述晶圆保持静止。

#### 附图说明

图 1 为根据本申请的实施例的用于清洗晶圆的装置的示意图；

图 2 为根据本申请的另一实施例的用于清洗晶圆的装置的示意图；

图 3 为根据本申请的另一实施例的用于清洗晶圆的装置的示意图；

图 4 为根据本申请的另一实施例的用于清洗晶圆的装置的示意图；

图 5 为根据本申请的另一实施例的用于清洗晶圆的装置的示意图；

图 6 为根据本申请的实施例的用于清洗晶圆的方法的示意图。

#### 具体实施方式

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。

参见图 1，本申请实施例提供了一种用于清洗晶圆 W 的装置 1，该装置 1 可以包括：

清洗槽体 10；

第一泵 11，该第一泵 11 用于在将晶圆 W 浸入容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 的过程中，如在图 1 中示出的晶圆 W 沿着空心箭头 A1 的方向从虚线所示位置移动到实线所示位置，经由清洗槽体 10 外部将清洗槽体 10 的底部 10B 处的刻蚀液 EL 泵送至容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 的液面 LS

处，这里的“底部 10B 处的刻蚀液 EL”例如可以为图 1 中示出的虚线 BL1 与底部 10B 界定出的区域内的刻蚀液 EL，另外“刻蚀液 EL 的液面 LS 处”例如可以为图 1 中示出的虚线 BL2 与液面 LS 界定出的区域，另外在图 1 中通过带有双空心箭头的实线示意性地示出了被第一泵 11 泵送的刻蚀液 EL 的流动路径并且通过该实线带有的箭头示意性地示出了刻蚀液 EL 的流动方向，以使容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 整体上向下移动成使得相对于晶圆 W 保持静止，结合图 1 容易理解的是，底部 10B 处的刻蚀液 EL 离开清洗槽体 10 并且补充至液面 LS 处的情况下，容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 便会在整体上向下移动，至于如何实现刻蚀液 EL 相对于正在被浸入的晶圆 W 保持静止，或者说如何实现刻蚀液 EL 移动的速度与晶圆 W 浸入的速度相等，由于刻蚀液 EL 移动的速度取决于清洗槽体 10 的横截面积以及第一泵 11 的泵送流量，因此可以根据晶圆 W 浸入的速度、清洗槽体 10 的横截面积来计算出第一泵 11 的泵送流量，只要第一泵 11 以该泵送流量对刻蚀液 EL 进行泵送，刻蚀液 EL 移动的速度便与晶圆 W 浸入的速度相等；

第二泵 12，该第二泵 12 用于在将晶圆 W 从容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 移出的过程中，如在图 1 中示出的晶圆 W 沿着空心箭头 A2 的方向从实线所示位置移动到虚线所示位置，经由清洗槽体 10 外部将液面 LS 处的刻蚀液 EL 泵送至清洗槽体 10 的底部 10B 处，这里“液面 LS 处的刻蚀液 EL”例如可以为图 1 中示出的虚线 BL2 与液面 LS 界定出的区域内的刻蚀液 EL，另外“清洗槽体 10 的底部 10B 处”例如可以为图 1 中示出的虚线 BL1 与底部 10B 界定出的区域，另外在图 1 中通过带有双实心箭头的实线示意性地示出了被第二泵 12 泵送的刻蚀液 EL 的流动路径并且通过该实线带有的箭头示意性地示出了刻蚀液 EL 的流动方向，以使容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 整体上向上移动成使得相对于晶圆 W 保持静止，结合图 1 容易理解的是，液面 LS 处的刻蚀液 EL 离开清洗槽体 10 并且补充至底部 10B 处的情况下，容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 便会在整体上向上移动，至于如何实现刻蚀

液 EL 相对于正在被移出的晶圆 W 保持静止，或者说如何实现刻蚀液 EL 移动的速度与晶圆 W 移出的速度相等，由于刻蚀液 EL 移动的速度取决于清洗槽体 10 的横截面积以及第二泵 12 的泵送流量，因此可以根据晶圆 W 移出的速度、清洗槽体 10 的横截面积来计算出第二泵 12 的泵送流量，只要第二泵 12 以该泵送流量对刻蚀液 EL 进行泵送，刻蚀液 EL 移动的速度便与晶圆 W 移出的速度相等。

在根据本申请的上述实施例的装置 1 中，由于在将晶圆 W 浸入到刻蚀液 EL 的过程中，刻蚀液 EL 整体上向下移动成相对于晶圆 W 保持静止，或者说刻蚀液 EL 与晶圆 W 之间是没有相对运动的，刻蚀液 EL 不会对晶圆 W 产生冲击作用，因此，即使晶圆 W 的周缘携带有大量的污染物，这样的污染物也不会转移至晶圆 W 的主表面，保证了主表面的清洗效果，避免了本来存在于周缘处的大量的 LLS 颗粒无法从主表面清洗掉的情况出现，并且，由于在将晶圆 W 从刻蚀液 EL 移出的过程中，刻蚀液 EL 整体上向上移动成相对于晶圆 W 保持静止，或者说刻蚀液 EL 与晶圆 W 之间是没有相对运动的，因此，脱离晶圆 W 的周缘存在于刻蚀液 EL 中的大量的污染物会与刻蚀液 EL 一样相对于晶圆 W 保持静止，并不会转移至晶圆 W 的主表面，使主表面的清洗效果得到保持，避免了大量的 LLS 颗粒存在于晶圆 W 的主表面的情况出现，这样，能够在清洗完成后使晶圆 W 的主表面或者说会被实际利用的部分具有高的洁净度，保证了由清洗后的晶圆 W 制造出的产品的性能。

对于第一泵 11 以如上所述的方式对刻蚀液 EL 进行泵送的具体实现方式而言，在本申请的可选实施方式中，参见图 2，该装置 1 还可以包括第一管路 13，所述第一泵 11 可以设置在该第一管路 13 中，第一管路 13 的第一开口 131 可以在清洗槽体 10 的底部 10B 处通往清洗槽体 10 内部，第一管路 13 的第二开口 132 可以设置在清洗槽体 10 的顶部 10T 处。这样，在第一泵 11 对刻蚀液 EL 进行泵送的情况下，由于第一管路 13 的第一开口 131 在清洗槽体 10 的底部 10B 处通往清洗槽体 10 内部，因此清洗槽体 10 的底部 10B 处

的刻蚀液 EL 便会离开清洗槽体 10，另一方面，由于第一管路 13 的第二开口 132 设置在清洗槽体 10 的顶部 10T 处，因此刻蚀液 EL 便会在清洗槽体 10 的顶部 10T 处离开第一管路 13 并由此到达容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 的液面 LS 处。

对于第二泵 12 以如上所述的方式对刻蚀液 EL 进行泵送的具体实现方式而言，在本申请的可选实施方式中，参见图 3，该装置 1 还可以包括第二管路 14，所述第二泵 12 可以设置在该第二管路 14 中，第二管路 14 的第一开口 141 可以在清洗槽体 10 的底部 10B 处通往清洗槽体 10 内部，第二管路 14 的第二开口 142 可以设置在容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 的液面 LS 下方并且与所述液面 LS 相邻的位置处。这样，在第二泵 12 对刻蚀液 EL 进行泵送的情况下，由于第二管路 14 的第二开口 142 设置在容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 的液面 LS 下方并且与液面 LS 相邻的位置处，因此液面 LS 处的刻蚀液 EL 便会离开清洗槽体 10，另一方面，由于第二管路 14 的第一开口 141 在清洗槽体 10 的底部 10B 处通往清洗槽体 10 内部，因此刻蚀液 EL 便会在清洗槽体 10 的底部 10B 处离开第二管路 14 并由此到达清洗槽体 10 的底部 10B 处。

在本申请的可选实施方式中，参见图 4，该装置 1 还可以包括溢流槽体 15，当额外的刻蚀液 EL 注入到清洗槽体 10 中时，液面 LS 处的刻蚀液 EL 可以从清洗槽体 10 溢流至溢流槽体 15 中，第二泵 12 可以对溢流槽体 15 中的刻蚀液 EL 进行泵送。首先，当刻蚀液 EL 从清洗槽体 10 溢流时，离开清洗槽体 10 的刻蚀液 EL 必然是液面 LS 处的刻蚀液 EL，其次，溢流的刻蚀液 EL 流动到了溢流槽体 15 中，因此在第二泵 12 对溢流槽体 15 中的刻蚀液 EL 进行泵送的情况下，相当于对液面 LS 处的刻蚀液 EL 进行泵送。在本实施例中，由于溢流槽体 15 的存在，使得对液面 LS 处的刻蚀液 EL 进行泵送变得更为简单易行，因为不需要考虑是否是在对液面 LS 处的刻蚀液 EL 进行泵送。

对于第二泵 12 以如上所述的方式对刻蚀液 EL 进行泵送的具体实现方式

而言，参见图 5，该装置 1 还可以包括溢流管路 16，第二泵 12 可以设置在该溢流管路 16 中，溢流管路 16 的第一开口 161 可以通往溢流槽体 15 内部，溢流管路 16 的第二开口 162 可以在清洗槽体 10 的底部 10B 处通往清洗槽体 10 内部。这样，在第二泵 12 对刻蚀液 EL 进行泵送的情况下，由于溢流管路 16 的第一开口 161 通往溢流槽体 15 内部，因此可以对溢流槽体 15 中的刻蚀液 EL 进行泵送，另一方面，由于溢流管路 16 的第二开口 162 在清洗槽体 10 的底部 10B 处通往清洗槽体 10 内部，因此刻蚀液 EL 便会在清洗槽体 10 的底部 10B 处离开溢流管路 16 并由此到达清洗槽体 10 的底部 10B 处。

在本申请的可选实施例中，参见图 1，装置 1 还可以包括第一过滤器 17，该第一过滤器 17 用于对第一泵 11 的泵送路径中流动的刻蚀液 EL 进行过滤，如在图 1 中具体地示出的，第一过滤器 17 可以在刻蚀液 EL 的流动方向上设置在第一泵 11 的下游。这样，在比如来自晶圆 W 的杂质或污染物进入到第一泵 11 的泵送路径中的情况下，能够通过过滤避免这样的杂质或污染物返回到清洗槽体 10 中。

在本申请的可选实施例中，参见图 1，装置 1 还可以包括第二过滤器 18，该第二过滤器 18 用于对第二泵 12 的泵送路径中流动的刻蚀液 EL 进行过滤，如在图 1 中具体地示出的，第二过滤器 18 可以在刻蚀液 EL 的流动方向上设置在第二泵 12 的下游。这样，在比如来自晶圆 W 的杂质或污染物进入到第二泵 12 的泵送路径中的情况下，能够通过过滤避免这样的杂质或污染物返回到清洗槽体 10 中。

可选地，刻蚀液 EL 可以用于将晶圆 W 表面的氧化膜去除，由此将氧化膜中含有的污染颗粒或其他杂质一并去除掉，进一步可选地，这样的刻蚀液可以为氢氟酸液。

参见图 6 并结合图 1，本申请实施例还提供了一种用于清洗晶圆 W 的方法，该方法可以包括：

S601：在将晶圆 W 浸入容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 的过程中，

经由清洗槽体 10 外部将清洗槽体 10 的底部 10B 处的刻蚀液 EL 泵送至容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 的液面 LS 处，以使容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 整体上向下移动成使得相对于晶圆 W 保持静止；

S602: 在将晶圆 W 从容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 移出的过程中，经由清洗槽体 10 外部将液面 LS 处的刻蚀液 EL 泵送至清洗槽体 10 的底部 10B 处，以使容纳在清洗槽体 10 中的刻蚀液 EL 整体上向上移动成使得相对于晶圆 W 保持静止。

除非另外定义，本申请使用的技术术语或者科学术语应当为本实用新型所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

需要说明的是：本申请实施例所记载的技术方案之间，在不冲突的情况下，可以任意组合。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

## 权 利 要 求 书

1、一种用于清洗晶圆的装置，所述装置包括：

清洗槽体；

第一泵，所述第一泵用于在将所述晶圆浸入容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液的过程中，经由所述清洗槽体外部将所述清洗槽体的底部处的刻蚀液泵送至容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液的液面处，以使容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液整体上向下移动成使得相对于所述晶圆保持静止；

第二泵，所述第二泵用于在将所述晶圆从容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液移出的过程中，经由所述清洗槽体外部将所述液面处的刻蚀液泵送至所述清洗槽体的底部处，以使容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液整体上向上移动成使得相对于所述晶圆保持静止。

2、根据权利要求1所述的装置，其中，所述装置还包括第一管路，所述第一泵设置在所述第一管路中，所述第一管路的第一开口在所述清洗槽体的底部处通往所述清洗槽体内部，所述第一管路的第二开口设置在所述清洗槽体的顶部处。

3、根据权利要求1所述的装置，其中，所述装置还包括第二管路，所述第二泵设置在所述第二管路中，所述第二管路的第一开口在所述清洗槽体的底部处通往所述清洗槽体内部，所述第二管路的第二开口设置在容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液的液面下方并且与所述液面相邻的位置处。

4、根据权利要求1所述的装置，其中，所述装置还包括溢流槽体，当额外的刻蚀液注入到所述清洗槽体中时，所述液面处的刻蚀液从所述清洗槽体溢流至所述溢流槽体中，所述第二泵对所述溢流槽体中的刻蚀液进行泵送。

5、根据权利要求4所述的装置，其中，所述装置还包括溢流管路，所述第二泵设置在所述溢流管路中，所述溢流管路的第一开口通往所述溢流槽体内部，所述溢流管路的第二开口在所述清洗槽体的底部处通往所述清洗槽体

内部。

6、根据权利要求1所述的装置，其中，所述装置还包括第一过滤器，所述第一过滤器用于对所述第一泵的泵送路径中流动的刻蚀液进行过滤。

7、根据权利要求1所述的装置，其中，所述装置还包括第二过滤器，所述第二过滤器用于对所述第二泵的泵送路径中流动的刻蚀液进行过滤。

8、根据权利要求1至7中任一项所述的装置，其中，所述刻蚀液用于将所述晶圆表面的氧化膜去除。

9、根据权利要求8所述的装置，其中，所述刻蚀液为氢氟酸液。

10、一种用于清洗晶圆的方法，所述方法包括：

在将所述晶圆浸入容纳在清洗槽体中的刻蚀液的过程中，经由所述清洗槽体外部将所述清洗槽体的底部处的刻蚀液泵送至容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液的液面处，以使容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液整体上向下移动成使得相对于所述晶圆保持静止；

在将所述晶圆从容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液移出的过程中，经由所述清洗槽体外部将所述液面处的刻蚀液泵送至所述清洗槽体的底部处，以使容纳在所述清洗槽体中的刻蚀液整体上向上移动成使得相对于所述晶圆保持静止。