基片清洗装置及方法

技术领域

本申请涉及半导体设备技术领域，具体涉及一种基片清洗装置及方法。

背景技术

半导体清洗是贯穿整个晶圆制造过程的重要工艺环节，现在的半导体清洗装置分为两种，槽式清洗装置和单片式清洗装置，槽式清洗装置用于批量式晶圆湿法清洗，生产效率高，单片式清洗装置用于单片晶圆湿法清洗，清洗质量高。

现有的单片式清洗装置的清洗控制是单一化控制的，对于不同污染程度的基片均采用了相同的清洗参数进行清洗，污染物相对较多的基片与污染物相对较少的基片所消耗的清洗液是相同的，通常会以污染物相对较多的基片为基准设置清洗参数，因此对于污染物相对较少的基片会存在过度清洗、浪费清洗液的问题。

发明内容

本发明要解决的技术问题是为了克服上述的缺陷，提供一种基片清洗装置及方法。

本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题：

一种基片清洗装置，包括：

清洗单元，所述清洗单元包括旋转载具和清洗喷嘴，所述旋转载具用于承载基片并带动所述基片旋转，所述清洗喷嘴用于向基片喷射清洗液，以对基片进行清洗；

取液单元，被配置为：在基片清洗过程中，实时地获取所述基片上的清洗液；

检测单元，用于接收所述取液单元获取的所述清洗液，并检测所述清洗液的洁净度；

控制单元，与所述检测单元通信连接，所述控制单元用于根据所述清洗液的洁净度控制清洗参数。

在本方案中，通过增加取液单元实时地获取基片上的清洗液，取液单元所获取的清洗液的洁净度能够准确的反映当前基片的污染程度。通过检测单元能够检测取

液单元所获取的清洗液的洁净度，控制单元根据检测单元所检测的洁净度控制清洗参数。本实施例提供的基片清洗装置能够更为精确地检测当前基片的污染程度，从而能够根据当前基片的污染程度进行智能化清洗，如：基片的污染程度高，则可以提高清洗参数；基片的污染程度低，则可以降低清洗参数，在保证基片清洗质量的同时还能够减少清洗液的浪费。

一种基片清洗方法，包括：

控制基片进行旋转并向所述基片喷洒清洗液进行清洗；

实时获取当前基片上的清洗液；

检测所述清洗液的洁净度；

根据所述清洗液的洁净度控制当前基片的清洗参数。

在本方案中，通过实时获取当前基片上的清洗液，清洗液的洁净度能够反映基片的污染程度，进而能够实时的检测当前基片的污染程度，从而能够针对当前基片的污染程度进行智能化清洗，在保证基片的清洗质量的同时还能够减少清洗液的浪费。

附图概述

本申请的特征、性能由以下的实施例及其附图进一步描述。

图 1 为本发明实施例 1 的基片清洗装置的示意图；

图 2 为本发明实施例 2 的基片清洗装置的示意图；

图 3 为本发明实施例 3 的基片清洗装置的示意图；

图 4 为本发明实施例 4 的基片清洗装置的示意图；以及

图 5 为本发明实施例 5 的基片清洗方法的流程图。

本申请的较佳实施方式

下面通过实施例的方式进一步说明本发明，但并不因此将本发明限制在的实施例范围之中。

实施例 1

如图 1 所示，本实施例提供了一种基片清洗装置，包括清洗腔 100、清洗单元、取液单元 140、检测单元 200 和控制单元 300。清洗单元和取液单元 140

均设置于清洗腔 100 内。清洗单元包括旋转载具 110 和清洗喷嘴 130，其中，旋转载具 110 用于承载基片 W 并带动基片 W 旋转，清洗喷嘴 130 用于向基片 W 喷射清洗液，以对基片 W 进行清洗。取液单元 140 被配置为：在基片 W 清洗过程中，实时地获取基片 W 上的清洗液。检测单元 200 用于接收取液单元 140 获取的清洗液，并检测清洗液的洁净度。控制单元 300 与检测单元 200 通信连接，控制单元 300 用于根据清洗液的洁净度控制清洗参数。其中，清洗参数包括清洗时间、清洗压力、清洗流量和旋转载具 110 的旋转速度其中的任意一个或多个。

本实施例提供的基片清洗装置为单片式清洗，清洗腔 100 的底部设置有排液管路 150，对基片 W 清洗后的清洗液通过排液管路 150 排出。排液管路 150 排出的清洗液存在滞后性，可能残留有上一基片 W 清洗后的清洗液，如果直接从排液管路 150 取液进行洁净度分析，无法准确反映出当前基片 W 的污染程度。本实施例通过增加取液单元 140 实时地获取基片 W 上的清洗液，取液单元 140 所获取的清洗液的洁净度能够更为准确地反映当前基片 W 的污染程度。通过检测单元 200 能够检测取液单元 140 所获取的清洗液的洁净度，控制单元 300 根据检测单元 200 所检测的洁净度控制清洗参数。本实施例提供的基片清洗装置能够更为精确地检测当前基片的污染程度，从而能够根据当前基片 W 的污染程度进行智能化清洗，如：基片 W 的污染程度高，则可以提高清洗参数（例如提高清洗流量、清洗压力、清洗时间）；基片 W 的污染程度低，则可以降低清洗参数（例如降低清洗流量、清洗压力、清洗时间），在保证基片 W 的清洗质量的同时还能够减少清洗液的浪费。

具体地，在本实施例中，取液单元 140 为取液器，如真空吸嘴装置，通过产生负压来取液，设置于基片 W 边缘区域的上方位置。能够通过非接触式的方式吸取基片 W 表面的清洗液，不易对基片 W 造成损伤。在一些实施例中，取液器也可以采用吸头并通过管路与泵连接，来进行取液。

检测单元 200 采用为颗粒计数器。颗粒计数器为现有的装置。颗粒计数器的进液口与取液单元 140 连接，颗粒计数器的出液口与排液管路 150 连接，颗粒计数器的信号输出端与控制单元 300 连接，颗粒计数器能够将颗粒数转化为电信号传输至控制单元 300。通过颗粒计数器能够获取清洗液的颗粒数，通过

颗粒数能够反映清洗液的洁净度。

在一些实施例中，检测单元 200 还可以采用其他能够检测清洗液的洁净度的装置，如反射型感测器、电性质监测装置等。

在本实施例中，控制单元 300 采用处理器来进行控制，如 PLC 控制器、单片机控制器等。

在本实施例中，基片清洗装置还包括供液管路 400、调节阀 410 和泵 500，供液管路 400 的一端与清洗喷嘴 130 连接，供液管路 400 的另一端与泵 500 连接，供液管路 400 上设置有调节阀 410，控制单元 300 与泵 500 和调节阀 410 通信连接，控制单元 300 通过控制泵 500 的输出功率和调节阀 410 的开度来控制清洗参数。

在本实施例中，基片清洗装置还包括压力传感器 420 和流量传感器 430，分别设置于供液管路 400 上。压力传感器 420 与控制单元 300 通信连接，压力传感器 420 用于检测供液管路 400 内清洗液的清洗压力。流量传感器 430 与控制单元 300 通信连接，流量传感器 430 用于检测供液管路 400 内清洗液的清洗流量。

在一些实施例中，可以根据需要仅设置压力传感器 420 或流量传感器 430。

在本实施例中，基片清洗装置还包括清洗刷（图中未示出），清洗刷用于对基片的表面进行刷洗，控制单元 300 还与旋转载具 110 通信连接，以控制旋转载具 110 的旋转速度。当检测到基片 W 的污染程度较高时，可以通过提高旋转载具 110 的旋转速度，来提高对基片 W 的清洁能力。

本实施例中的通信连接可以采用有线或者无线的方式。

实施例 2

本实施例中的基片清洗装置与实施例 1 中的方案基本相同，其不同之处在于，取液单元的结构不同。如图 2 所示，本实施例中的清洗单元还包括保护罩 120。取液单元包括取液腔 160。保护罩 120 设置于旋转载具 110 的外周，取液腔 160 设置于保护罩 120 的外周，取液腔 160 的底部设置有取液孔 161，保护罩 120 上设置有与取液腔 160 连通的开孔 121，开孔 121 被配置为：在清洗基片 W 时，开孔 121 用于使从基片 W 上甩出的清洗液通过开孔 121 进入到取液腔 160。检测单元 200 与取液孔 161 连接，用于接收取液腔 160 内的清洗液，

并检测清洗液的洁净度。

旋转载具 110 带动基片 W 旋转，清洗喷嘴 130 向基片 W 喷射清洗液，对基片 W 进行清洗，清洗液在离心力的作用下向四周甩出。保护罩 120 设置于旋转载具 110 的外周，能够避免清洗液对保护罩 120 外部的部件造成腐蚀。保护罩 120 上设置有与取液腔 160 连通的开孔 121，大量的清洗液从清洗腔 100 底部的排液管路 150 排出，少量的清洗液会通过开孔 121 进入到取液腔 160 内。进入到取液腔 160 内的清洗液较少，排出速度较快，不易存在残留，在基片 W 的清洗过程中，能够快速的从取液孔 161 排入至检测单元 200，基片清洗结束后，取液腔 160 内的处理液能够快速排空，在下一基片 W 清洗时，取液腔 160 内不易残留上一基片 W 的清洗液，从而提高下一基片 W 洁净度检测的准确性。

在一些实施例中，取液腔 160 内还设置有清洗器（图中未示出），如清洗喷头，用于清洗取液腔 160 内残留的清洗液。具体地，可以在基片 W 更换期间，对取液腔 160 进行清洗，去除清洗腔 160 内残留的清洗液，以保证下一基片 W 洁净度检测的准确性。

在本实施例中，取液腔 160 完全环绕保护罩 120。

在一些实施例中，取液腔 160 也可以部分环绕保护罩 120，取液腔 160 的体积更小，进入到取液腔 160 内的清洗液也相应减少，因此清洗液能够更快地从取液腔 160 内排出。

实施例 3

本实施例与实施例 2 的方案基本相同，其不同之处在于，如图 3 所示，取液腔 160 的底部存在排水坡度，使取液腔 160 的底部具有最低部，取液孔 161 设置于取液腔 160 的最低部，有利于加快清洗液的排出。

具体地，取液腔 160 的底部包括凹槽 162，凹槽 162 的开口直径由上向下减小以形成排水坡度，凹槽 162 的底部是取液腔 160 的最低部，取液孔 161 设置于凹槽 162 的最低点。

实施例 4

本实施例与实施例 2 的方案基本相同，其不同之处在于，如图 4 所示，本实施例中没有设置保护罩，取液腔 160 设置于旋转载具 110 的外周，取液腔 160 被配置为：在基片 W 清洗过程中，取液腔 160 用于使从基片 W 上甩出的清洗

液进入到取液腔 160 内。

在本实施例中，取液腔 160 设置有进液孔 163，从基片 W 上甩出的清洗液通过进液孔 163 进入到取液腔 160。

在一些实施例中，取液腔 160 的顶部敞开，并且取液腔 160 的顶部低于旋转载具 110 上的基片 W，从基片 W 上甩出的清洗液通过取液腔 160 的顶部进入到取液腔 160。

实施例 5

如图 5 所示，本实施例提供了一种基片的清洗方法，其包括：

S10、控制基片进行旋转并向基片喷洒清洗液进行清洗。

S20、实时获取当前基片上的清洗液。

S30、检测清洗液的洁净度。

S40、根据清洗液的洁净度控制当前基片的清洗参数。

通过实时获取当前基片上的清洗液，清洗液的洁净度能够反映基片的污染程度，进而能够实时的检测当前基片的污染程度，从而能够针对当前基片的污染程度进行智能化清洗，在保证基片的清洗质量的同时还能够减少清洗液的浪费。

虽然以上描述了本发明的具体实施方式，但是本领域的技术人员应当理解，这仅是举例说明，本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下，可以对这些实施方式做出多种变更或修改，但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1.一种基片清洗装置，其特征在于，包括：

清洗单元，所述清洗单元包括旋转载具和清洗喷嘴，所述旋转载具用于承载基片并带动所述基片旋转，所述清洗喷嘴用于向基片喷射清洗液，以对基片进行清洗；

取液单元，被配置为：在基片清洗过程中，实时地获取所述基片上的清洗液；

检测单元，用于接收所述取液单元获取的所述清洗液，并检测所述清洗液的洁净度；

控制单元，与所述检测单元通信连接，所述控制单元用于根据所述清洗液的洁净度控制清洗参数。

2.如权利要求 1 所述的基片清洗装置，其特征在于，所述清洗参数包括清洗时间、清洗压力、清洗流量和所述旋转载具的旋转速度中的任意一个或多个。

3.如权利要求 2 所述的基片清洗装置，其特征在于，还包括供液管路、调节阀和泵，所述供液管路的一端与所述清洗喷嘴连接，所述供液管路的另一端与所述泵连接，所述调节阀设置于所述供液管路上；

所述控制单元与所述泵和/或所述调节阀通信连接，所述控制单元通过控制所述泵的输出功率和/或所述调节阀的开度来控制所述清洗参数。

4.如权利要求 3 所述的基片清洗装置，其特征在于，还包括：

压力传感器，设置于所述供液管路上，所述压力传感器与所述控制单元通信连接，所述压力传感器用于检测所述供液管路内清洗液的清洗压力，和/或，

流量传感器，设置于所述供液管路上，所述流量传感器与所述控制单元通信连接，所述流量传感器用于检测所述供液管路内清洗液的清洗流量。

5.如权利要求 2 所述的基片清洗装置，其特征在于，所述基片清洗装置还包括清洗刷，所述清洗刷用于对所述基片的表面进行刷洗。

6.如权利要求 1 所述的基片清洗装置，其特征在于，所述检测单元为颗粒计数器。

7.如权利要求 1 所述的基片清洗装置，其特征在于，所述取液单元为取液器，所述取液器靠近所述基片的上表面设置。

8. 如权利要求 1 所述的基片清洗装置，其特征在于，

所述取液单元包括取液腔，设置于所述旋转载具的外周，所述取液腔的底部设置有取液孔，所述取液腔被配置为：在基片清洗过程中，所述取液腔用于使从所述基片上甩出的清洗液进入到所述取液腔内；

所述检测单元与所述取液孔连接。

9.如权利要求 8 所述的基片清洗装置，其特征在于，还包括清洗器，设置于所述取液腔内，用于清洗所述取液腔内残留的清洗液。

10.如权利要求 8 所述的基片清洗装置，其特征在于，所述取液腔的底部设置有排水坡度，使所述取液腔的底部具有最低部，所述取液孔设置于所述最低部。

11.如权利要求 10 所述的基片清洗装置，其特征在于，所述取液腔的底部包括凹槽，所述凹槽的开口直径由上向下减小以形成所述排水坡度，所述凹槽的底部是所述最低部。

12.如权利要求 8 所述的基片清洗装置，其特征在于，所述清洗单元还包括保护罩，所述保护罩设置于所述旋转载具的外周，所述取液腔设置于所述保护罩的外周，所述保护罩上设置有与所述取液腔连通的开孔，所述开孔被配置为：在基片清洗过程中，所述开孔用于使从所述基片上甩出的清洗液通过所述开孔进入到所述取液腔。

13.一种基片清洗方法，其特征在于，其包括：

控制基片进行旋转并向所述基片喷洒清洗液进行清洗；

实时获取当前基片上的清洗液；

检测所述清洗液的洁净度；

根据所述清洗液的洁净度控制当前基片的清洗参数。