基板夹持装置及方法

技术领域

本申请涉及半导体设备技术领域，具体涉及一种基板夹持装置及方法。

背景技术

随着高精尖科学技术的不断进步与发展，半导体芯片的性能及种类也在不断增加。晶圆具有多种不同的类型，根据厚度不同，晶圆可以分为 Taiko 晶圆（中间薄周围有一圈厚环的晶圆）、薄片晶圆、标准晶圆、厚晶圆、加厚晶圆等；根据直径不同，晶圆主要分为 6 寸、8 寸、12 寸的晶圆等；根据材料不同，晶圆可分为 Si、SiC、GaAs 的晶圆等。不同厚度、大小及材料的晶圆能够承受的外力是不同的。因此不同的晶圆在工艺过程中所需要的夹持力的大小都是不同的，既不能太大，也不能太小。

现有晶圆夹持装置对晶圆的夹持力无法自动调节，容易对晶圆造成损坏。

发明内容

本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中基板夹持装置对基板的夹持力无法自动调节的缺陷，提供一种基板夹持装置及方法。

本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题：

一种基板夹持装置，包括：

检测模块，用于获取基板的类型数据；

卡盘，用于放置所述基板；

执行模块，包括：

气动单元，设置于所述卡盘上，用于夹持所述基板；

主管路，所述主管路的一端与气源连接，另一端与所述气动单元连接；

调压单元，设置于所述主管路上，并用于调节所述主管路中的气压；

处理模块，所述处理模块用于接收所述类型数据，并根据所述类型数据控制所述调压单元调节所述主管路中的气压，使所述气压与所述类型数据相匹配。

通过检测模块获取到基板的类型数据，处理模块根据基板的类型数据能够控制执行模块的调压单元调节相匹配的气压，不同的气压对应不同的夹持力，进而能够使得基板夹持装置能够根据不同类型的基板自动地输出相匹配的夹持力。因此无需人为根据不同的基板手动地去改变执行模块的控制参数，从而提高基板的生产效率。此外，通过气动的方式夹持基板，通过改变气压，可以改变气动单元的夹持力，控制方式简单，能够对气动单元的输出力实现高精度地控制。

一种基板夹持方法，包括：

预先存储基板的类型数据与基板的夹持力的对应关系；

获取基板的类型数据；

根据所述对应关系，对所述基板施加与基板的类型相匹配的夹持力。

通过本方法，能够自动地对不同的基板输出与之相配的夹持力，无需人工手动调节，提高了生产效率和精确性，有利于提高基板的良率。

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 的基板夹持装置的系统结构示意图；

图 2 为本发明实施例 1 的卡盘的结构示意图；

图 3 为本发明实施例 1 的气动单元的结构示意图；

图 4 为本发明实施例 2 的基板夹持装置的系统结构示意图；

图 5 为本发明实施例 3 的基板夹持装置的系统结构示意图；

图 6 为本发明实施例 4 的基板夹持装置的系统结构示意图；

图 7 为本发明实施例 5 的基板夹持装置的系统结构示意图；

图 8 为本发明实施例 6 的基板夹持方法的流程示意图。

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实施例范围之中。

实施例 1

如图 1 和图 2 所示，本实施例提供了一种基板夹持装置，包括检测模块

100、卡盘 400、执行模块和处理模块 200。检测模块 100 用于获取基板的类型数据。卡盘 400 用于放置基板。执行模块包括气动单元 310、主管路 320 和调压单元 330，气动单元 310 设置于卡盘 400 上，用于夹持基板，主管路 320 的一端与气源 700 连接，另一端与气动单元 310 连接，调压单元 330 设置于主管路 320 上，并用于调节主管路 320 中的气压。处理模块 200 接收基板的类型数据，并根据基板的类型数据控制调压单元 330 调节主管路 320 中的气压，使该气压与基板的类型数据相匹配，进而使得气动单元 310 输出与基板的类型数据相匹配的夹持力。

具体地，基板的类型数据包括基板的厚度、尺寸、材料等参数。通过检测模块 100 获取到基板的类型数据，处理模块 200 根据基板的类型数据能够控制执行模块的调压单元 330 调节主管路 320 中的气压，不同的气压对应不同的夹持力，进而能够使得基板夹持装置能够根据不同类型的基板自动地输出相匹配的夹持力。因此无需人为根据不同的基板手动地去改变执行模块的控制参数，从而提高基板的生产效率和良率。此外，通过气动的方式夹持基板，通过改变气压，可以改变气动单元 310 的夹持力，控制方式简单，能够对气动单元 310 的输出力实现高精度地控制。

作为示例，基板放置于基板承载装置中进行运输，基板承载装置标识有当前所承载的基板的类型数据，检测模块 100 通过读取基板承载装置上的标识来获取基板的类型数据。其中，标识具体可以为包含有基板类型数据的条码或者 RFID 标签等。不同基板的类型数据对应不同的夹持力，夹持力与主管路 320 中的气压具有一一对应关系，因此能够获知基板的类型数据与气压的对应关系。预先将基板的类型数据与气压的对应关系存储于处理模块 200 内的数据库中，当处理模块 200 接收到基板的类型数据后，能够调用此数据库从而获取相配的气压。

进一步地，如图 3 所示，气动单元 310 包括气缸 311 和执行件 312，气缸 311 带动执行件 312 移动，执行件 312 与基板的外边缘接触以将基板夹持在卡盘 400 内。气动单元 310 的结构简单紧凑，占用空间小，方便在有限的空间内布局，并且气动单元 310 的输出力控制更为简单精准。其中，如图 2 所示，气动单元 310 设置有 3 个，间隔分布于卡盘 400 的一侧，此外，在卡盘 400 的另

一侧还分别对应设置有 3 个固定件 500。气缸 311 通过驱动执行件 312 移动，能够将基板夹持在执行件 312 和固定件 500 之间，以使基板固定在卡盘 400 内。

在本实施例中，气动单元 310 设置有 3 个，参见图 1，各个气动单元 310 分别通过分支管路 350 与主管路 320 连接，各个气动单元 310 为并联结构。多个气动单元 310 在基板的夹持过程中更为稳定，各个气动单元 310 采用并联结构，各个气动单元 310 的气压均相同，各个气动单元 310 对基板输出的夹持力均相同，控制更为精准。

在其他实施例中，气动单元 310 的数量不局限于此，在满足使用需求的情况下，也可以仅设置一个或者其他数量。

在一些实施例中，分支管路 350 的管径小于主管路 320 的管径，能够保证气体流量供应的充足性，避免因气体流量不足导致分支管路 350 中的压力不稳定，有利于提高气动单元 310 输出的稳定性。

在本实施例中，执行模块还包括第一阀门 341，第一阀门 341 设置于调压单元 330 与气动单元 310 之间的主管路 320 上，处理模块 200 还用于控制第一阀门 341 的开关状态。通过增加第一阀门 341，在调压单元 330 对主管路 320 的压力调节过程中，可以关闭第一阀门 341。当压力调节完成后，再打开第一阀门 341，进而能使得气动单元 310 的夹持力输出更为稳定。

作为示例，调压单元 330 为调压阀，调压阀与处理模块 200 通信连接。

通信连接方式可采用有线通信及无线通信中的一种或组合，具体可根据需要进行选择，此处不作过分限制。

实施例 2

本实施例与实施例 1 的方案基本相同，其不同之处在于，如图 4 所示，执行模块还包括第一压力传感器 360，第一压力传感器 360 与处理模块 200 通信连接，第一压力传感器 360 设置于调压单元 330 与气动单元 310 之间的主管路 320 上，用于测量主管路 320 中经过调压单元 330 调压之后的气压。

在本方案中，第一压力传感器 360 与处理模块 200 通信连接，能够实时向处理模块 200 反馈主管路 320 上的气压，便于对气动单元 310 进行精确的控制，以避免气压失控，对基板造成损坏。

在本实施例中，执行模块还包括手动开关阀 371 和手动调压阀 372，手动

调压阀 372 设置于调压单元 330 与气源 700 之间的主管路 320 上，手动开关阀 371 设置于手动调压阀 372 与气源 700 之间的主管路 320 上。通过手动调压阀 372 可以将主管路 320 的压力预先调节到一个合适的值，主管路 320 的压力更为稳定，能够避免因气源 700 波动对主管路 320 的压力造成的影响。

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 5 所示，在本实施例中，执行模块不仅包括第一阀门 341，而且还包括第二阀门 342，第二阀门 342 的一个通路与外部大气连通，第二阀门 342 的另一个通路与第一阀门 341 之后的主管路 320 连通，气动单元 310 连接于第一阀门 341 和第二阀门 342 之间的主管路 320，处理模块 200 还用于控制第二阀门 342 的开关状态。

在本方案中，通过打开第一阀门 341，关闭第二阀门 342，能够控制主管路 320 中的气体驱动气动单元 310 向基板施加推力，以将基板夹住。通过关闭第一阀门 341，打开第二阀门 342，气动单元 310 中的气体能够经过第二阀门 342 流动至外部大气中，进而能够将基板松开。基板的夹住与松开只需通过控制第一阀门 341 和第二阀门 342 的开关状态便可以进行控制。

具体地，第一阀门 341 和第二阀门 342 为电磁阀，第一阀门 341 和第二阀门 342 分别与处理模块 200 通信连接。

通信连接方式可采用有线通信及无线通信中的一种或组合，具体可根据需要进行选择，此处不作过分限制。

实施例 4

如图 6 所示，本实施例与实施例 3 中的方案基本相同，其不同之处在于，在本实施例中，执行模块还包括控制管路 344，第一阀门 341 和第二阀门 342 为气动阀，第一阀门 341 和第二阀门 342 通过控制管路 344 与气源 700 连接，控制管路 344 上设置有电磁阀 343，电磁阀 343 与处理模块 200 通信连接。处理模块 200 通过控制电磁阀 343 的开关，能够控制控制管路 344 的连通状态，进而能够控制第一阀门 341 和第二阀门 342 的工作状态。具体地，当电磁阀 343 关闭时，第一阀门 341 处于关闭状态，第二阀门 342 连通，气动单元 310 中的气体能够经过第二阀门 342 流动至外部大气中，进而能够将基板松开；当电磁阀 343 打开时，气源 700 中的气体能够经过电磁阀到达第一阀门 341 和第二阀

门 342，进而打开第一阀门 341，关闭第二阀门 342，能够控制主管路 320 中的气体驱动气动单元 310 向基板施加推力，以将基板夹住。

具体地，第一阀门 341 和第二阀门 342 均为两位两通阀，第一阀门 341 的初始工作位为关闭状态，第二阀门 342 的初始工作位为连通状态，第一阀门 341 和第二阀门 342 的开闭状态始终相反，其中开闭状态包括连通状态和关闭状态。第一阀门 341 和第二阀门 342 的开闭状态始终相反，进而第一阀门 341 和第二阀门 342 通过一个控制管路便可以实现同步的状态变化。

在其他实施例中，也可以对第一阀门 341 和第二阀门 342 分别设置一个控制管路进行单独地控制。

实施例 5

如图 7 所示，本实施例与实施例 3 中的方案基本相同，其不同之处在于，在本实施例中，基板夹持装置还包括第二压力传感器 380，第二压力传感器 380 设置于分支管路 350 上。第二压力传感器 380 用于检测分支管路 350 的气压，分支管路 350 的气压与气动单元 310 中的气缸 311 的气压相同，因此，通过第二压力传感器 380 能够间接的检测气动单元 310 的气压。第二压力传感器 380 与处理模块 200 通过无线通信方式连接。通过设置第二压力传感器 380 来检测气动单元 310 的气压并反馈给处理模块 200，当气动单元 310 发生漏气时，第二压力传感器 380 会检测到压力波动，并反馈给处理模块 200，当第二压力传感器 380 的实际测量值超出预设范围时，可以进行漏气报警。

在其他实施例中，第二压力传感器 380 与处理模块 200 也可以通过有线通信的方式连接。

在本实施例中，基板夹持装置还包括力传感器 600，力传感器 600 设置于气动单元 310 的执行件 312 上，用于测量执行件 312 的夹持力。力传感器 600 与处理模块 200 通过无线通信的方式连接，力传感器 600 能够将执行件 312 对基板的夹持力反馈给处理模块 200，进而能够检测执行件 312 对基板的实际输出的夹持力与理论夹持力是否一致。

在其他实施例中，力传感器 600 与处理模块 200 也可以通过有线通信的方式连接。关于力传感器的布置位置也不局限于此，力传感器也可以设置于卡盘上的固定件上，同样能够测量执行件对基板的实际夹持力。

实施例 6

如图 8 所示，本实施例提供一种基板夹持方法，包括：

S10、预先存储基板的类型数据与基板的夹持力的对应关系。

S20、获取基板的类型数据。

S30、根据对应关系，对基板施加与基板的类型相匹配的夹持力。

通过本方法，基板夹持装置能够自动地对不同类型的基板输出与之相配的夹持力，无需人工手动调节，提供了生产效率和精确性，有利于提高基板的良率。

具体地，基板夹持装置为夹盘，可以通过气动夹持的方式对基板进行夹持。

在本实施例中，步骤 S20 具体包括：

S21、在基板承载装置中标识基板的类型数据。

S22、将基板放入相应的基板承载装置中。

S23、通过获取基板承载装置中的标识来获取基板的类型数据。

当然，在其他实施例中也可以通过光学传感器来直接获取基板的类型数据。

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

1.一种基板夹持装置，其特征在于，包括：

检测模块，用于获取基板的类型数据；

卡盘，用于放置所述基板；

执行模块，包括：

气动单元，设置于所述卡盘上，用于夹持所述基板；

主管路，所述主管路的一端与气源连接，另一端与所述气动单元连接；

调压单元，设置于所述主管路上，并用于调节所述主管路中的气压；

处理模块，所述处理模块用于接收所述类型数据，并根据所述类型数据控制所述调压单元调节所述主管路中的气压，使所述气压与所述类型数据相匹配，进而使得所述气动单元输出与所述类型数据相匹配的夹持力。

2.如权利要求 1 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述基板夹持装置还包括固定件，所述气动单元设置于所述卡盘的一侧，所述固定件对应设置于所述卡盘的另一侧，所述气动单元用于与所述固定件相互配合以夹持所述基板。

3.如权利要求 2 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述气动单元包括气缸和执行件，所述气缸用于带动所述执行件移动，以使所述执行件与所述基板的外边缘接触以将所述基板夹持在所述卡盘内。

4.如权利要求 3 所述的基板夹持装置，其特征在于，基板夹持装置还包括力传感器，所述力传感器与所述处理模块通信连接，所述力传感器设置于所述执行件或所述固定件上，用于测量所述执行件对所述基板的夹持力。

5.如权利要求 1 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述检测模块通过检测基板承载装置上的标识来获取基板的类型数据，所述基板承载装置用于承载基板，所述基板承载装置上的标识存储有当前所承载的基板的类型数据。

6.如权利要求 1 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述执行模块还包括第一压力传感器，所述第一压力传感器与所述处理模块通信连接，所述第一压力传感器设置于所述调压单元与所述气动单元之间的主管路上，用于测量所述主管路中经过所述调压单元调压之后的气压。

7.如权利要求 1 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述基板夹持装置还

包括分支管路，所述气动单元设置有多个，各个气动单元分别通过所述分支管路与所述主管路连接，各个气动单元为并联结构。

8.如权利要求 7 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述分支管路的管径小于所述主管路的管径。

9.如权利要求 7 所述的基板夹持装置，其特征在于，基板夹持装置还包括第二压力传感器，所述第二压力传感器与所述处理模块通信连接，所述第二压力传感器设置于所述分支管路上，用于测量所述分支管路中的气压。

10.如权利要求 1 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述执行模块还包括第一阀门，所述第一阀门设置于所述调压单元与所述气动单元之间的主管路上，所述处理模块还用于控制所述第一阀门的开关状态。

11.如权利要求 10 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述执行模块还包括第二阀门，所述第二阀门的一个通路与外部连通，所述第二阀门的另一个通路与所述第一阀门之后的所述主管路连通，所述气动单元连接于所述第一阀门和所述第二阀门之间的主管路，所述处理模块还用于控制所述第二阀门的开关状态。

12.如权利要求 11 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述第一阀门和所述第二阀门为电磁阀，所述第一阀门和所述第二阀门分别与所述处理模块通信连接。

13.如权利要求 11 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述执行模块还包括控制管路，所述第一阀门和所述第二阀门为气动阀，所述第一阀门和所述第二阀门通过控制管路与气源连接，所述控制管路上设置有电磁阀，所述电磁阀与所述处理模块通信连接，所述处理模块还用于通过控制所述电磁阀的开关来控制所述控制管路的连通状态。

14.如权利要求 13 所述的基板夹持装置，其特征在于，所述第一阀门和所述第二阀门均为两位两通阀，所述第一阀门的初始工作位为关闭状态，所述第二阀门的初始工作位为连通状态，并且所述第一阀门和所述第二阀门的开闭状态始终相反。

15.一种基板夹持方法，其特征在于，其包括：

预先存储基板的类型数据与基板的夹持力的对应关系；

获取基板的类型数据；

根据所述对应关系，对所述基板施加与基板的类型相匹配的夹持力。

16.如权利要求 15 所述的基板夹持方法，其特征在于，所述获取基板的类型数据的步骤包括：

在基板承载装置中标识基板的类型数据；

将基板放入相应的基板承载装置中；

通过获取基板承载装置中的标识来获取所述基板的类型数据。

17.如权利要求 15 所述的基板夹持方法，其特征在于，所述基板夹持装置通过气动的方式夹持所述基板。