基片处理装置、处理方法及缓冲模块

技术领域

本申请涉及半导体设备技术领域，具体涉及一种基片处理装置、处理方法及缓冲模块。

背景技术

随着手机、5G 通讯、物联网、人工智能、边缘计算机等先进技术的飞速发展，对集成电路的运行速度和性能提出了更高的要求。目前芯片的特征尺寸的设计越来越小，深宽比越来越高，这使得诸多工艺面临的挑战也越来越严峻。以 DRAM 为例，随着 DRAM 的关键技术节点的不断发展，特征尺寸逐步演变到 17/19nm 以后，其浅槽隔离（STI）和存储电容模块（SN）的深宽比变得越来越高，此类特高深宽比的图形结构对清洗及干燥要求也越来越严格，主要面临的挑战为：1）药物难进到深沟槽内部；2）由于液体表面张力很容易导致在清洗、干燥过程中高深宽比结构粘连和倒塌。

为解决此类难题，0 表面张力的超临界流体干燥技术应运而生。特别是到了 17/19nm 节点，超临界流体干燥技术已经成为不可绕开的技术。超临界流体作为区别于固体、液体、气体的第 4 类特殊状态，性质介于液体和气体之间，具有密度大、易扩散、0 表面张力的特性，因此特别符合高深宽比结构的清洗干燥，但其工艺条件为高温高压，不仅对硬件的要求高，工艺参数的要求也是非常严谨。流场是非常关键的因素，特别是剧烈的流场（例如流速过快）会对基片表面的图形结构产生影响，导致干燥过程中图形结构粘连。现有的干燥腔内的基片表面的流场不易调节。

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干燥腔内的流场不易调节的缺陷，提供一种基片处理装置、处理方法及缓冲模块。

本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题：

一种基片处理装置，包括：

干燥模块，包括干燥腔；

承载件，与所述干燥腔可分离设置，所述承载件包括承载部和阻挡部，所述承载部用于承载基片，所述阻挡部设置于所述承载部外周，所述阻挡部被配置为：当所述承载部承载所述基片时，所述阻挡部的高度不低于所述基片的高度。

一种基片处理方法，提供一种用于放置基片的承载件，所述承载件包括承载部和阻挡部，所述承载部用于承载基片，所述阻挡部环绕所述承载部设置，所述阻挡部被配置为：当所述承载部承载所述基片时，所述阻挡部的高度不低于所述基片的高度，所述方法包括：

将清洗后的基片放置于承载件上；

将所述承载件及基片一同传送至干燥腔中，进行干燥处理。

一种缓冲模块，用于承载承载件，所述承载件包括承载部和阻挡部，所述承载部用于承载基片，所述阻挡部环绕所述承载部设置，所述阻挡部被配置为：当所述承载部承载所述基片时，所述阻挡部的高度不低于所述基片的高度，所述缓冲模块包括：

基座，用于承载所述承载件；

升降支撑柱，所述升降支撑柱设置于所述基座上，所述升降支撑柱能够沿竖直方向升降，所述承载部上设置有与所述升降支撑柱相匹配的开孔，所述升降支撑柱能够穿过所述开孔并承载所述基片，用于并将所述基片放置于所述承载部上，或，用于将所述基片从所述承载部上顶起。

本发明的积极进步效果在于：

1、基片放置在承载部上，阻挡部环绕承载部设置，承载件与干燥腔可分离设置，相比承载件与干燥腔一体化设计，承载件更容易从干燥腔内取出，在干燥腔的外部便于更换不同规格的承载件，因此更容易对阻挡部的高度及形状进行调整。当采用超临界流体干燥技术干燥时，阻挡部可以对基片起到调节流场的作用。针对基片上不同的图形结构，可以更为便利地调整阻挡部的高度及形状，如，针对超高纵横比的图形结构，流场需要非常缓和，可以提高阻挡部的高度，流体受到阻挡部阻挡，在基片表面的流速会下降，进而能够获得与图形结构更为匹配的流场，从而降低了干燥过程中出现图形倒塌的问题，有利于提高产品的良品率。

2、缓冲模块通过设置升降支撑柱能够更为便利地放置基片，在承载件接收基片时，升降支撑柱能够沿竖直方向上升，使得升降支撑柱的上端面的高度高于阻挡

部，阻挡部不会对机械手产生干涉，能够将基片放置于升降支撑柱上，随后，升降支撑柱沿竖直方向下降，将基片放置于承载部上。

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 的干燥模块的结构示意图；

图 2 为本发明实施例 1 的基片处理装置的模块示意图；

图 3 为本发明实施例 1 的缓冲模块的结构示意图；

图 4 为本发明实施例 1 的承载件的结构示意图；

图 5 为本发明实施例 1 的缓冲模块的第一状态结构示意图；

图 6 为本发明实施例 1 的缓冲模块的第二状态结构示意图；

图 7 为本发明实施例 2 的基片处理方法的流程示意图。

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处理装置，包括干燥模块 100 和承载件 210。干燥模块 100 包括干燥腔 110，用于对基片 W 进行干燥。承载件 210 可分离地设置于所述干燥腔 110 内，承载件 210 包括承载部 211 和阻挡部 212，承载部 211 用于承载基片 W，阻挡部 212 设置于承载部 211 的外周，阻挡部 212 被配置为：当承载部 211 承载基片 W 时，阻挡部 212 的高度不低于基片 W 的高度。

基片 W 放置在承载部 211 上，阻挡部 212 环绕承载部 211 设置，承载件 210 与干燥腔 110 可分离设置，相比承载件 210 与干燥腔 110 一体化设计，承载件 210 更容易从干燥腔 110 内取出，在干燥腔的外部便于更换不同规格的承载件，因此更容易对阻挡部 212 的高度及形状进行调整。针对基片 W 上不同的图形结构，可以更为便利地调整阻挡部 212 的高度及形状，如，针对超高纵横比的图形结构，流场需要非常缓和，可以提高阻挡部 212 的高度，进而能够获得与图形结构更为匹配的流场，从而降低了干燥过程中出现图形倒塌的问题，有利于提高产品的良品率。此外，

还可以在阻挡部 212 上设置开孔来改善流场。

在本实施例中，为了进一步便于调整阻挡部 212，将阻挡部 212 可拆卸地设置于承载部 211 上。

在本实施例中，干燥模块 100 采用超临界流体对基片 W 进行干燥。干燥模块 100 还包括第三支撑柱 120，第三支撑柱 120 设置于干燥腔 110 的底部，用于承载承载件 210。干燥模块 100 还包括第一流体供给管 130、第二流体供给管 150 和流体排出管 160，第一流体供给管 130 用于向干燥腔 110 内补充有机溶剂，例如乙二醇(ethyl glycol)、甲醇(methanol)、乙醇(ethanol)、丙醇(n-propyl alcohol)、异丙醇（IPA）等醇类，四氢呋喃(tetrahydrofuran)，甲醚(dimethylether)等。有机溶剂的补充量可以根据承载件 210 及基片 W 的总重量确定。为减缓有机溶剂供应时对基片 W 造成的冲击，在第一流体供给管 130 的供给口设置有喷淋头 140，喷淋头 140 位于基片 W 正上方，喷淋头 140 向基片 W 方向的投影覆盖基片 W 的外缘，喷淋头 140 以花洒形式向基片 W 表面喷洒有机溶剂，可以有效避免对基片 W 上图形的损伤。第二流体供给管 150 用于在基片 W 浸没在有机溶剂之后向干燥腔 110 内供应超临界流体，例如超临界二氧化碳（SCCO2）。流体排出管 160 用于从干燥腔 110 排出有机溶剂和超临界流体。

干燥腔 110 具有门 1101，门 1101 打开时，将承载件 210 和基片 W 一同传送至干燥腔 110 内的第三支撑柱 120 上。当承载件 210 和基片 W 传送至干燥腔 110 后，通过关闭门 1101，密封干燥腔 110，以在干燥腔 110 内部形成处理基片 W 的密闭空间。在对基片 W 完成干燥处理后，通过打开门 1101，将承载件 210 和基片 W 一同移出干燥腔 110。

进一步地，承载件 210 还包括第一支撑柱 213，第一支撑柱 213 设置于承载部 211 上，第一支撑柱 213 用于承载基片 W。第一支撑柱 213 直接与基片 W 接触，因此，第一支撑柱 213 采用摩擦力大且可耐高温、高压和超临界流体的特殊材质，如 PTFE。

在其他实施例中，也可以不设置第一支撑柱 213，将基片直接放置于承载部 211 上。

如图 2 和图 3 所示，在本实施例中，基片处理装置还包括缓冲模块 200 和传送模块 300，缓冲模块 200 设置于干燥腔 110 的外部，缓冲模块 200 还包括基座

220 和第二支撑柱 230，第二支撑柱 230 设置于基座 220 上，第二支撑柱 230 用于承载承载件 210。承载件 210 放置于第二支撑柱 230 上，承载件 210 与基座 220 之间会产生一定的间隙，通过此间隙能够方便传送模块 300 传送承载件 210，如传送模块 300 采用机械手传送承载件 210，通过此间隙可以为机械手预留取放空间。传送模块 300 用于在缓冲模块 200 和干燥腔 110 之间传送承载件 210 及放置于承载部 211 上的基片。当采用超临界流体对基片进行干燥时，传送模块 300 将承载件 210 及基片一同传送至干燥腔 110 内，阻挡部 212 可以对基片表面的流场起到调节作用。

在其他实施例中，也可以不设置缓冲模块 200，承载件 210 仅在需要调整阻挡部 212 时从干燥腔 110 中取出即可。

在本实施例中，基片处理装置还包括清洗模块 400，清洗模块 400 用于清洗基片，传送模块 300 还用于将被清洗模块 400 清洗后的基片传送至缓冲模块 200。

在其他实施例中，也可以不设置第二支撑柱 230，将承载件 210 直接放置于基座 220 上，可以通过在基座 220 上预设凹槽，来为机械手预留取放空间。

进一步地，缓冲模块 200 还包括测重模块（图中未示出），测重模块设置于第二支撑柱 230 上，用于测量承载件 210 和基片的重量。在一些实施例中，当不设置第二支撑柱 230 时，测重模块可以设置于承载件 210 和基座 220 之间。

如图 3 和图 4 所示，在本实施例中，由于阻挡部 212 的高度不低于基片的高度，受阻挡部 212 的影响，当采用机械手取放基片时，机械手容易与阻挡部 212 产生干涉。因此，为了避免阻挡部 212 影响机械手取放基片，缓冲模块 200 还包括升降支撑柱 240，升降支撑柱 240 设置于基座 220 上，承载部 211 设置有与升降支撑柱 240 相匹配的开孔 2111，升降支撑柱 240 用于穿过开孔 2111 并沿竖直方向升降，当升降支撑柱 240 下降时，用于将承载在升降支撑柱 240 上的基片放置于承载部 211 的第一支撑柱 213，当升降支撑柱上升时用于将基片从承载部 211 上的第一支撑柱 213 顶起。

如图 5 所示，承载件 210 接收基片 W 时，升降支撑柱 240 的上端面高于阻挡部 212 的上端面，因此阻挡部 212 不会对机械手产生干涉，从而机械手能够将基片 W 放置于升降支撑柱 240 上。随后，升降支撑柱 240 下降，将基片 W 放置于第一支撑柱 213 上，此时的缓冲模块 200 的状态如图 6 所示。

在其他实施例中，也可以不设置升降支撑柱 240，通过改进机械手的结构，如通过在机械手上增加真空吸附的装置来吸取基片，使其能够避开阻挡部 212 取放基片。

实施例 2

如图 7 所示，本实施例提供了一种基片处理方法，包括采用如实施例 1 中的承载件，

S10、将清洗后的基片放置于承载件上；

S20、将承载件及基片一同传送至干燥腔中，进行干燥处理。

采用本实施例中的基片处理方法，针对基片上不同的图形结构，可以更为便利地调整承载件上的阻挡部的高度及形状，如，针对超高纵横比的图形结构，流场需要非常缓和，可以提高阻挡部的高度，进而能够获得与图形结构更为匹配的流场，从而降低了干燥过程中出现图形倒塌的问题，有利于提高产品的良品率。

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

1.一种基片处理装置，其特征在于，包括：

干燥模块，包括干燥腔；

承载件，与所述干燥腔可分离设置，所述承载件包括承载部和阻挡部，所述承载部用于承载基片，所述阻挡部设置于所述承载部外周，所述阻挡部被配置为：当所述承载部承载所述基片时，所述阻挡部的高度不低于所述基片的高度。

2.如权利要求1所述的基片处理装置，其特征在于，所述承载件还包括第一支撑柱，所述第一支撑柱设置于所述承载部上，所述第一支撑柱用于承载所述基片。

3.如权利要求1所述的基片处理装置，其特征在于，还包括：

缓冲模块，设置于所述干燥腔的外部，所述缓冲模块包括基座，用于承载所述承载件；

传送模块，用于在所述缓冲模块和所述干燥腔之间传送所述承载件及放置于所述承载部上的基片。

4.如权利要求3所述的基片处理装置，其特征在于，所述缓冲模块还包括第二支撑柱，所述第二支撑柱设置于所述基座上，所述第二支撑柱用于承载所述承载件。

5.如权利要求3所述的基片处理装置，其特征在于，所述缓冲模块还包括测重模块，用于测量所述承载件和基片的重量。

6.如权利要求3所述的基片处理装置，其特征在于，所述缓冲模块还包括升降支撑柱，所述升降支撑柱设置于所述基座上，所述承载部上设置有与所述升降支撑柱相匹配的开孔，所述升降支撑柱用于穿过所述开孔并沿竖直方向升降，当所述升降支撑柱下降时，用于将承载在所述升降支撑柱上的基片放置于所述承载部上，当所述升降支撑柱上升时，用于将所述承载部上的基片从所述承载部上顶起。

7.如权利要求1所述的基片处理装置，其特征在于，所述干燥模块还包括第三支撑柱，所述第三支撑柱设置于所述干燥腔的底部，所述第三支撑柱用于承载所述承载件。

8.如权利要求1所述的基片处理装置，其特征在于，所述干燥模块被配置为采用超临界流体对所述基片进行干燥。

9.如权利要求3所述的基片处理装置，其特征在于，还包括清洗模块，所述清洗模块用于清洗基片，所述传送模块还用于将被所述清洗模块清洗后的基片传送至

所述承载件上。

10.如权利要求 1 所述的基片处理装置，其特征在于，所述阻挡部可拆卸地设置于所述承载部上。

11.一种基片处理方法，其特征在于，包括：提供一种用于放置基片的承载件，所述承载件包括承载部和阻挡部，所述承载部用于承载基片，所述阻挡部环绕所述承载部设置，所述阻挡部被配置为：当所述承载部承载所述基片时，所述阻挡部的高度不低于所述基片的高度；

将清洗后的基片放置于所述承载件上；以及

将所述承载件及基片一同传送至干燥腔中，进行干燥处理。

12.一种缓冲模块，其特征在于，包括：

基座，用于承载承载件，其中，所述承载件包括承载部和阻挡部，所述承载部用于承载基片，所述阻挡部环绕所述承载部设置，所述阻挡部被配置为：当所述承载部承载所述基片时，所述阻挡部的高度不低于所述基片的高度；

升降支撑柱，所述升降支撑柱设置于所述基座上，所述承载部上设置有与所述升降支撑柱相匹配的开孔，所述升降支撑柱用于穿过所述开孔并沿竖直方向升降，当所述升降支撑柱下降时，用于将承载在所述升降支撑柱上的基片放置于所述承载部上，当所述升降支撑柱上升时，用于将所述承载部上的基片从所述承载部上顶起。

13.如权利要求 12 所述的缓冲模块，其特征在于，还包括第二支撑柱，设置于所述基座上，所述第二支撑柱用于承载所述承载件。