

防反灌装置及基板处理设备

5 技术领域

本发明涉及半导体制造技术领域，尤其涉及一种防反灌装置及基板处理设备。

背景技术

- 10 在清洗装置作业过程中，工艺腔体内的喷嘴向旋转的基板表面供应药液，通过在基板上使用不同浓度与计量的药液去腐蚀并清洗基板表面的粘附颗粒，实现清洗基板的目的，保证基板的洁净度。通常，喷嘴向基板供应药液之前先在盛杯的上方进行预冲洗(preflush)，即将喷嘴出液口处的药液滴入盛杯内部，保证喷嘴向基板供应的药液是新鲜干净的。当清洗装置长时间不作业时，喷嘴
- 15 会在盛杯的上方进行自动冲洗(autoflush)，即每隔一段时间就使喷嘴出液口处的药液滴入盛杯内部，以此保持喷嘴内的药液新鲜干净。

- 盛杯呈上部完全敞开的杯体状，喷嘴内的药液例如是高浓度的酸或碱溶液。一方面，由于高浓度的酸或碱溶液固有的挥发现象，大量药液挥发的气体例如酸雾或酸气等会从完全敞开的盛杯开口挥发到清洗装置的工艺腔体内，污染工
- 20 艺腔体内的工艺环境。当基板旋转且甩干药液时，先暴露出来的区域被酸气粘附。另一方面，由于为了防止工艺腔体内部的有毒气体流入外界对人员产生危害，通常利用清洗装置的收集箱排气系统(Box Exhaust)抽吸工艺腔体内部的有毒气体，会使得工艺腔体内部成为负压氛围，又由于盛杯内部的药液需要回收时，盛杯的排液管路与化学品供应系统(Chemical Distribution System, CDS)
- 25 连接，以使盛杯内部的药液，例如 N-甲基吡咯烷酮(NMP)回收至 CDS 进行回收处理。因此，盛杯的排液管路处积攒的挥发气体，例如 NMP 气体容易通过盛杯反灌至负压的工艺腔体内部，导致基板表面尤其基板中心区域有 NMP 气体粘附。根据药液种类的不同，基板表面会有不同区域和程度的药液挥发气体粘附，从而导致了不良腐蚀的产生，极大降低了实际清洗过程中的基板良率。

发明内容

本发明的目的在于解决现有技术中盛杯内部的挥发气体大量反灌至工艺腔体内会腐蚀基板表面的问题。因此，本发明提供一种防反灌装置及基板处理设备，具有将防反灌装置中的气体排出工艺腔体，防止气体反灌至工艺腔体内的优点。

为解决上述问题，本发明的实施方式提出一种防反灌装置，包括：

盛杯，上部具有开口；

防护罩，包覆盛杯的开口，并设置有收液口和排气口，收液口用于供喷嘴
10 向盛杯内部滴入药液；以及

排气单元，排气单元通过防护罩的排气口与盛杯内部连接，以抽吸盛杯内部的挥发气体。

本发明的另一实施方式提出一种防反灌装置，包括：

工艺腔体；

15 基板托盘，设置于工艺腔体的内部，用于承载基板；

喷嘴，用于向基板供应药液；以及

上述的防反灌装置，防反灌装置和喷嘴均设置于工艺腔体的内部。

和现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

本发明的防反灌装置通过在其盛杯上设置防护罩，并在防护罩上设置收液
20 口和排气口，喷嘴通过收液口向盛杯内部滴入药液，盛杯内部的气体通过排气单元从防护罩的排气口排出，能够有效防止盛杯内部的气体反灌至盛杯周围的工艺环境内。

本发明的基板处理设备，采用上述的防反灌装置，使得盛杯内部的气体通过排气单元从防护罩的排气口排出工艺腔体，防止盛杯内部的挥发气体反灌至
25 工艺腔体的内部，进而防止反灌气体腐蚀工艺腔体内的基板的表面。

本发明其他特征和相应的有益效果在说明书的后面部分进行阐述说明，且应当理解，至少部分有益效果从本发明说明书中的记载变的显而易见。

附图概述

图 1 为本发明实施例 1 中提供的基板处理设备的工作原理示意图；

图 2 为本发明实施例 1 中提供的防反灌装置的分解示意图；

图 3 为本发明实施例 1 中提供的防反灌装置的立体示意图；以及

图 4 为本发明实施例 2 中提供的防反灌装置的立体示意图。

5

本发明的较佳实施方式

以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。虽然本发明的描述将结合较佳实施例一起介绍，但这并不代表此发明的特征仅限于该实施方式。

10 恰恰相反，结合实施方式作发明介绍的目的是为了覆盖基于本发明的权利要求而有可能延伸出的其它选择或改造。为了提供对本发明的深度了解，以下描述中将包含许多具体的细节。本发明也可以不使用这些细节实施。此外，为了避免混乱或模糊本发明的重点，有些具体细节将在描述中被省略。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

15 应注意的是，在本说明书中，相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实
20 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，都属于本发明保护的范围。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。
25

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸

连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

参见图 1，本发明提出的基板处理设备 1 包括工艺腔体 10、基板托盘 120、喷嘴 130 和防反灌装置。工艺腔体 10 的内部还设有反应室 110，反应室 110 呈杯体状，反应室 110 的上部敞开。基板托盘 120 设置于反应室 110 的内部，用于承载基板 w。在其它可替代的实施方式中，反应室 110 也可以是方形或其他结构，本申请对反应室 110 的形状不作限定。

喷嘴 130 和防反灌装置均设置于工艺腔体 10 的内部，且均位于反应室 110 外。喷嘴 130 工作时通过反应室 110 的上部开口向基板 w 供应药液。喷嘴 130 非工作时，即该喷嘴 130 结束向基板 w 供应药液时，移动至防反灌装置的位置处进行冲洗（flush），例如预冲洗（preflush）或自动冲洗（autoflush），保证喷嘴 130 内的药液总是干净。

喷嘴 130 向基板 w 喷洒的药液例如是酸类药液、碱类药液、有机类药液或冲洗液等。酸类药液例如是 DHF（稀氢氟酸）等，碱类药液例如是 SC1（氨水、过氧化氢和水的混合液）等，有机类药液例如是 IPA（异丙醇）等，冲洗液例如是 DIW（去离子水）等。

结合图 1 至图 3，本发明提出的防反灌装置包括盛杯 141、防护罩 142 和排气单元。盛杯 141 具有开口 1411，防护罩 142 包覆盛杯 141 的开口 1411，并设置有收液口 1421 和排气口 1422。喷嘴 130 非工作时通过收液口 1421 向盛杯 141 内部滴入药液。排气单元包括负压管路 143 和排气装置 300。负压管路 143 的第一端通过防护罩 142 的排气口 1422 与盛杯 141 内部连通，负压管路 143 的第二端与排气装置 300 连接。喷嘴 130 进行或不进行冲洗（flush）时，排气装置 300 通过负压管路 143 一直抽吸盛杯 141 内部的挥发气体，使得盛杯 141 内部的药液的挥发气体例如酸雾或酸气持续不断地排出工艺腔体 10。

本实施方式中，排气装置 300 可采用基板处理设备 1 中现有的收集箱排气系统（Box Exhaust），通常收集箱排气系统用于抽吸工艺腔体 10 内部的气体。

本实施例中，通过负压管路 143 连接排气装置 300 和盛杯 141，使得盛杯 141 和工艺腔体 10 共用一个排气装置 300。排气装置 300 不仅抽吸工艺腔体 10 内部的气体，还通过负压管路 143 持续不断地一直抽吸盛杯 141 内部的挥发气体，在不影响喷嘴 130 进行冲洗（flush）的同时有效防止盛杯 141 内部的挥发气体反灌至工艺腔体 10 的内部，避免反灌气体污染工艺腔体 10 内部的工艺环境而导致基板 w 表面产生不良腐蚀。其中，负压管路 143 可采用 PFA 材质，负压管路 143 通过固定板 1431 固定于工艺腔体 10，负压管路 143 上可以设置调节阀 1431，以调节负压管路 143 中气体的流量。调节阀 1431 例如是针阀（Needle Valve，NV）。

10 如图 3 所示，防反灌装置的防护罩 142 包覆于盛杯 141 的上部，收液口 1421 和排气口 1422 均设置于防护罩 142 的顶壁。本实施方式中，防护罩 142 半包覆于盛杯 141 的上部，相当于是盛杯 141 的上盖。防护罩 142 与盛杯 141 过渡配合，以保证防护罩 142 的基本定位。防护罩 142 的侧壁通过紧固件 1423 固定于盛杯 141 的侧壁。其中紧固件 1423 包括三个防腐蚀螺栓，三个防腐蚀
15 螺栓沿防护罩 142 的外周均匀分布，以 120° 的分布角度将防护罩 142 与盛杯 141 固定。

结合图 1 和图 3，收液口 1421 凸出于防护罩 142 的顶壁向外延伸，并且收液口 1421 的上表面不高于喷嘴 130 的出液口表面 1301，以防止喷嘴 130 在盛杯 141 和基板 w 之间转动时与收液口 1421 相互干涉，发生碰撞。在收液口 1421
20 与喷嘴 130 出液口互不干涉的情况下，应尽可能地使收液口 1421 靠近于喷嘴 130 出液口，以防止喷嘴 130 向盛杯 141 内部滴液时药液外溅至收液口 1421 外。

如图 2 所示，防护罩 142 的收液口 1421 的面积不超过盛杯 141 开口 1411 的 1/3 面积，防止收液口 1421 的尺寸过大导致酸雾或酸气外溢。收液口 1421
25 的尺寸不可太小，收液口 1421 的尺寸至少大于喷嘴 130 出液口的尺寸，保证喷嘴 130 能够顺利地向盛杯 141 作冲洗（flush），例如预冲洗（preflush）或自动冲洗（autoflush）。

结合图 1 和图 3，防反灌装置还包括排液管路 400，排液管路 400 设置于盛杯 141 的下部。通常情况下，若盛杯 141 内的药液不用回收，则排液管路 400

与厂务系统连接，使得盛杯 141 内部的药液直接排放至厂务系统。若盛杯 141 内的药液需要回收，则排液管路 400 与回收处理单元 200 连接，使得盛杯 141 内部的药液通入回收处理单元 200，回收处理单元 200 将处理后的药液供应至喷嘴 130，喷嘴 130 与回收处理单元 200 之间的药液供应管路上包括手阀 5 (Manual Valve, MV) 510、稳压阀 (Pressure Control Valve, PCV) 520 和针阀 (Needle Valve, NV) 530。手阀 510 用于控制药液供应管路的通断，稳压阀 520 用于控制供应管路的压力，针阀 530 用于控制供应管路的药液流量。

本实施方式中，回收处理单元 200 可采用基板处理设备 1 中现有的化学品供应系统 (Chemical Distribution System, CDS)，化学品供应系统具有排气部，10 该排气部与厂务系统的排气部相通，用于排放化学供应系统中的气体。排液管路 400 上设置有控制阀 410，控制阀 410 可以是气动阀。喷嘴 130 作冲洗 (flush) 时，即喷嘴 130 通过收液口 1421 向盛杯 141 内部滴入药液期间，打开气动阀，使得盛杯 141 内部的药液通过排液管路 400 通入化学品供应系统中，喷嘴 130 内药液例如是 N-甲基吡咯烷酮 (NMP) 药液；喷嘴 130 结束冲洗 (flush) 时，15 即喷嘴 130 结束向盛杯 141 内部滴入药液时，移动至基板 w 上方并向基板 w 供应药液，此时关闭气动阀，防止来自化学品供应系统的气体通过排液管路 400 和盛杯 141 反灌至工艺腔体 10 的内部。由于排气装置 300 通过负压管路 143 对盛杯 141 内部进行持续不断地抽吸，因此当气动阀由关闭变为打开时，排液管路 400 中积攒的挥发气体进入盛杯 141 内部后将通过负压管路 143 被收集箱 20 排气系统抽吸走，从而有效防止排液管路 400 中积攒的挥发气体通过盛杯 141 内部反灌至工艺腔体 10 内，避免基板 w 表面被挥发气体粘附和腐蚀。

实施例 2:

参见图 4，本实施例 2 提供了另一种防反灌装置，与实施例 1 相比，区别在于：

25 防反灌装置的防护罩 142A 还可以包覆于盛杯 141A 的外周，且与盛杯 141A 的外周之间形成空腔，收液口 1421A 设置于防护罩 142A 的顶壁，排气口 1422A 设置于防护罩 142A 的侧壁。本实施方式中，防护罩 142A 全包覆于盛杯 141A 的外周，相当于是盛杯 141A 的密封罩，固定在盛杯 141A 的外周。防护罩 142A 与盛杯 141A 之间可以通过焊接一体形成。在其它可替代的实施方式中，防护

罩 142A 也可以半包覆于盛杯 141A 的外周，即包覆盛杯 141A 的开口和部分侧壁，且防护罩 142A 与盛杯 141A 的开口和部分侧壁之间形成空腔。防护罩 142A 也可以套设在盛杯 141A 外侧，通过支撑件（图未示出）固定在工艺腔体的内部。此处需要说明的是，可以在防护罩 142A 与盛杯 141A 外侧接触的位置设置
5 密封件，以避免防护罩 142A 与盛杯 141A 之间的空腔内气体进入工艺腔体的内部。

具体地，防护罩 142A 与盛杯 141A 的外周之间形成空腔时，防护罩 142A 的收液口 1421A 与盛杯 141A 的上沿 1401A 之间具有缓冲距离，该缓冲距离为盛杯 141A 内部的挥发气体提供缓冲空间，避免盛杯 141A 内部的挥发气体直接通过收液口 1421A 反灌至工艺腔体内。
10

沿盛杯 141A 的高度方向 H，防护罩 142A 的排气口 1422A 所在的位置不低于盛杯 141A 上沿 1401A 所在的位置，用于及时将防护罩 142A 与盛杯 141A 之间的空腔内的气体尤其防护罩 142A 顶壁与盛杯 141A 上沿 1401A 之间的气体排出。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。
15

20

权 利 要 求 书

1. 一种防反灌装置，其特征在于，包括：
盛杯，上部具有开口；
5 防护罩，包覆所述盛杯的开口，并设置有收液口和排气口，所述收液口用于供喷嘴向盛杯内部滴入药液；以及
排气单元，所述排气单元通过所述防护罩的排气口与所述盛杯内部连接，以抽吸所述盛杯内部的挥发气体。
2. 根据权利要求 1 所述的防反灌装置，其特征在于，所述防护罩包覆于所
10 述盛杯的上部，所述收液口和所述排气口均设置于所述防护罩的顶壁。
3. 根据权利要求 2 所述的防反灌装置，其特征在于，所述收液口凸出于所述防护罩的顶壁向外延伸。
4. 根据权利要求 2 所述的防反灌装置，其特征在于，所述防护罩的侧壁通过紧固件固定于所述盛杯的侧壁。
- 15 5. 根据权利要求 1 所述的防反灌装置，其特征在于，所述防护罩包覆于所述盛杯的外周，且与所述盛杯的外周之间形成空腔，所述收液口设置于所述防护罩的顶壁，所述排气口设置于所述防护罩的侧壁。
6. 根据权利要求 5 所述的防反灌装置，其特征在于，所述防护罩与所述盛杯一体形成。
- 20 7. 根据权利要求 5 所述的防反灌装置，其特征在于，沿所述盛杯的高度方向，所述防护罩的排气口不低于盛杯上沿。
8. 根据权利要求 1~7 任一项所述的防反灌装置，其特征在于，所述收液口的面积不超过盛杯开口的 $1/3$ 面积。
9. 根据权利要求 1 所述的防反灌装置，其特征在于，所述防反灌装置还包括：
25 排液管路，设置于所述盛杯的下部，用于将所述盛杯内部的药液排走；
控制阀，设置于所述排液管路，用于打开或关闭所述排液管路；
其中在喷嘴通过收液口向所述盛杯内部滴入药液期间，打开所述控制阀；
在喷嘴结束向所述盛杯内部滴入药液时，关闭所述控制阀。

10. 根据权利要求 9 所述的防反灌装置，其特征在于，所述防反灌装置还包括：

回收处理单元，所述排液管路和喷嘴分别连接所述回收处理单元，所述盛杯内部的药液通过所述排液管路排至所述回收处理单元，所述回收处理单元将
5 处理后的药液供应至喷嘴。

11. 根据权利要求 1 所述的防反灌装置，其特征在于，所述排气单元包括负压管路和排气装置，所述排气装置通过所述负压管路持续不断地抽吸所述盛杯内部的挥发气体。

12. 根据权利要求 11 所述的防反灌装置，其特征在于，所述负压管路设置
10 有调节阀，用于调节所述负压管路中气体的流量。

13. 一种基板处理设备，其特征在于，包括：

工艺腔体；

基板托盘，设置于所述工艺腔体的内部，用于承载基板；

喷嘴，用于向所述基板供应药液；以及

15 如权利要求 1~12 任一项所述的防反灌装置，所述防反灌装置和喷嘴均设置于所述工艺腔体的内部。