明　細　書

発明の名称 ： 基板処理装置及び基板処理方法

技術分野

[0001]　本開示は、基板処理装置及び基板処理方法に関する。

背景技術

[0002]　半導体製造装置においては、処理容器内にて、ステージに基板を載置し、ステージと対向するように配置されたガス供給部からガスを供給し、処理容器内を減圧して基板に成膜処理を行う工程があり、処理容器内のガスは排気路を介して排気される。このように基板に成膜処理を行うにあたり、特許文献１には、コンダクタンス調整プレートを設けることにより、基板外周側への排気コンダクタンス調整を行い、これにより膜形成時における処理空間内の圧力の均一化を図る技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１５－１８３２１１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　本開示は、処理容器内にて、基板を載置する載置台と、載置台の上部に配置される上部構造体との距離が変更される基板処理装置において、処理容器内への処理ガスの拡散を防ぐことができる技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0005]　本開示は、

処理容器と、

前記処理容器内にて前記基板を載置する載置台と、

前記処理容器の底壁における平面視での前記載置台の外側に開口し、当該処理容器内を排気する排気口と、

前記載置台に載置された前記基板を処理する処理ガスを、前記処理容器内に

供給する第１ガス供給機構と、

前記載置台に対向するように当該載置台の上方に設けられる本体部と、前記処理ガスの流れを規制するために前記本体部から下方に伸長して、平面視で前記排気口よりも前記底壁の端寄りに下端が位置する第１環状部と、を備える上部構造体と、

前記載置台と前記上部構造体との距離を変更する駆動機構と、

前記処理容器の底壁から上方に伸長して、前記第１環状部を囲む第２環状部と、

前記排気口に連通するように前記上部構造体と前記第２環状部とによって形成される第１隙間に、不活性ガスを供給する第２ガス供給機構と、

を備える基板処理装置である。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、処理容器内にて、基板を載置する載置台と、載置台の上部に配置される上部構造体との距離が変更される基板処理装置において、処理容器内への処理ガスの拡散を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]基板処理装置の第１実施形態を示す縦断面図である。

[図2]基板処理装置の第１実施形態を示す縦断面図である。

[図3]処理容器の構成例を示す平面図である。

[図4]基板処理装置の第１実施形態の一部を示す縦断面図である。

[図5]環状溝の構成例の一部を示す斜視図である。

[図6]基板処理装置の第１実施形態の一部を示す縦断面図である。

[図7]基板処理装置の第１実施形態の変形例の一部を示す縦断面図である。

[図8]基板処理装置の第２実施形態を示す縦断面図である。

[図9]基板処理装置の第２実施形態を示す縦断面図である。

[図10]基板処理装置の第２実施形態の一部を示す縦断面図である。

[図11]基板処理装置の第２実施形態の変形例の一部を示す縦断面図である。

[図12]基板処理装置の第３実施形態を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] ＜基板処理装置の第１実施形態＞

本開示の基板処理装置の構成例について、基板である半導体ウエハ（以下、「ウエハ」と記載する）Ｗに対して、ＡＬＤ（Atomic Layer Deposition）により成膜処理を行う装置に適用した場合を例にし、図１及び図２を参照して説明する。

これらの図に示すように、基板処理装置１は、ウエハＷを格納して処理する処理容器１１を備えている。処理容器１１は例えば平面視円形状に構成され、夫々例えば同じ材質の金属により構成された、上壁１１１と、側壁１２と、底壁１３と、を備えている。また、処理容器１１における、上壁１１１の下方側には、上部構造体２が当該上壁１１１と離れて設けられている。

[0009] 上部構造体２は例えば平面視円形状に構成され、その周囲は、処理容器１１の側壁１２により囲まれている。この例において、上部構造体２は昇降自在に構成されると共に、その上面は平坦面として形成されており、上部構造体２が後述する搬送位置（図２に示す位置）にあるときには、上部構造体２が搬送口１８よりも上方に位置するように構成される。また、側壁１２は底壁１３に対して垂直に形成され、底壁１４の外縁から鉛直に上方に伸長するように構成され、この例では第２環状部を構成している。

[0010] 処理容器１１の底壁１３には、ウエハＷが載置される載置台３が設けられている。載置台３は例えば扁平な円柱状で、高温に耐えられるように例えばセラミックスにより構成されており、ヒータ３１が内蔵されている。また、載置台３の下面中央には下方に延びて、載置台３を底壁１３に支持するための支持部３２が設けられている。さらに、処理容器１１の底壁１３の中央部は下方に突出している。この突出した部分に支持部３２の形状に合わせて凹部１３１が形成されており、凹部１３１内に支持部３２が設けられている。

[0011] また、処理容器１１の底壁１３には、処理容器１１内を排気する排気口１４が、平面視で載置台３の外側に鉛直上方に向けて開口するように形成されている。この例の排気口１４は、図３に示すように、載置台３の周方向に沿

って複数個例えば８個形成されており、これら排気口１４は載置台３の周囲において、互いに等間隔離れた位置に配置されている。各排気口１４は、その下方に延びる排気路１５を介して共通の排気機構１６に接続されており、この排気機構１６は真空ポンプや排気路１５を開閉するバルブ等を備えている。

[0012] 上部構造体２は、載置台３に上方から対向するように配置され、載置台３に載置されたウエハＷに向けて、ウエハＷの処理を行う処理ガスを供給するように構成されている。上部構造体２は、載置台３に対向するように、載置台３の上方に設けられる本体部２１と、載置台３の外方において本体部２１から下方に伸長する第１環状部２２と、を備えている。

[0013] この例の本体部２１は、その下面側に円形の凹部２３を備えている。凹部２３の底面（凹部２３は逆さに形成されているので処理容器１１の天井面である）は水平な平坦面であり、載置台３上のウエハＷと対向する対向領域２３１を形成する。そして本体部２１の下面において、この凹部２３の開口縁部をなす外側の領域（外側領域）２３２は、対向領域２３１よりも高さ位置が低い、幅広で水平な円環状の平坦面として形成される。平面視において、外側領域２３２の外周縁に隣接して、第１環状部２２が形成されている。

[0014] また、上部構造体２は、例えばその下面中央に処理ガスの吐出口（第２吐出口）２４を備え、この第２吐出口２４は、対向領域２３１に開口するように形成されている。さらに、上部構造体２は第２吐出口２４に接続される流路２５と、この流路２５に接続される供給管２６１と、を備えている。そして、この供給管２６１の基端側は処理容器１１の上壁１１１を貫通し、第１ガス供給機構２６に接続されている。第１ガス供給機構２６は、処理ガスを処理容器１１内に供給する機構であり、処理ガスの供給源や、供給管２６１を開閉するバルブ、ガスの流量調整部などを備えている。

[0015] 例えば処理ガスとして、２種類のガスを交互に処理容器１１に供給し、ＡＬＤによりウエハＷに成膜処理を行う場合には、第１ガス供給機構２６は、原料ガスの供給源、反応ガスの供給源、置換ガスの供給源を備える。この例

では処理ガスは、原料ガス、反応ガス及び置換ガスである。

なお、上部構造体２はこの例に限らず、その下面に多数の第２吐出口を形成し、これら第２吐出口から処理ガスをシャワー状に吐出する構成であってもよい。

[0016] このような上部構造体２は、駆動機構２７により、載置台３との距離を変更できるように構成されている。具体的には、上部構造体２は、駆動機構２７により、処理容器１１の内部にてウエハＷの処理を行う処理位置（図１参照）と、処理位置よりも上方側であって、処理容器１１の内外でウエハＷの搬送を行うための搬送位置（図２参照）との間で鉛直方向に昇降自在に構成されている。この例では、上部構造体２が処理位置にある状態が、上部構造体２と載置台３との距離が第１距離とされる第１状態である。また、上部構造体２が搬送位置にある状態が、上部構造体２と載置台３との距離が第２距離とされる第２状態であり、第２距離は第１距離よりも長い距離として設定されている。このように、上部構造体２は昇降自在に構成されているため、この例の供給管２６１は上部構造体２の昇降に伴って昇降する。この際、上部構造体２や供給管２６１は、処理容器１１の気密性を維持した状態で昇降するように構成されている。

[0017] 上部構造体２の詳細な構造を続けて説明する前に、上部構造体２をこのように昇降させる理由、及び基板処理装置１の構成の概要について述べる。この説明にあたり、処理容器１１内で上部構造体２の代りに載置台３が昇降する成膜装置を比較例の装置とする。この比較例の装置ではウエハＷを載置台３に対して搬送する際には、載置台３は処理容器１１内における比較的下方側の位置（下方位置）に配置される。そしてウエハＷを処理する際には、ウエハＷに十分な量及び濃度をもって処理ガスを供給できるようにするために、載置台３は下方位置よりも上方の処理位置に配置される。

[0018] そのように処理位置が設定されることで、比較例の装置においては処理容器１１の底壁１３と処理位置の載置台３の下面との間には、比較的大きなスペースが形成される。ところで、ウエハＷの処理への影響を抑えるにあたり

、載置台３の側面及び下面に対して、処理ガスを構成する成分の付着の防止が求められる。また、処理ガスが載置台３の裏面側へ回り込むと、処理容器１１内に拡散してそのまま残留し、ウエハWの搬出時に搬送口から処理容器１１の外部へ流出する懸念がある。このために、載置台３の下面及び側面に不活性ガスをパージガスとして供給し、処理ガスの回り込みを防止することになる。しかし、上記したように載置台３の下方には大きなスペースが形成される。従って十分なパージ作用を得るために、パージガスの供給量としては比較的大きなものとなってしまうおそれが有る。また、そのようにパージガスの供給量が大きくなることは、パージガスが処理ガスを希釈してウエハWの処理に影響を与える懸念や、排気機構１６が大掛かりなものとなる懸念がある。

[0019] そこで、本実施形態の基板処理装置１では載置台３の下面が処理容器１１の底壁１３に近接して比較的小さな隙間が形成されるように、載置台３と底壁１３との相対位置が固定されている。そのようにすることで、載置台３の下面に供給する不活性ガスの流量が抑えられるようにする。そして、このように載置台３と底壁１３との相対位置が固定される一方で、上記した載置台３に対してウエハWを搬送可能とすること及びウエハWへ十分な処理ガスを供給することの両立がなされるようにするために、上部構造体２を昇降させる構成としている。なお、載置台３の下面に供給される不活性ガスは、載置台３の側面の周りに形成される隙間を介して排気口１４へと流れる。この側面の周りの隙間についても小さく形成されることで、使用する不活性ガスの流量が抑えられるようにしている。この載置台３の下面側及び側面側の隙間は、後述する第２隙間４２が該当する。

[0020] 上記のように上部構造体２が昇降する構成とすることで、この上部構造体２の外周面と、処理容器１１の側壁との間には隙間が形成されることになる。当該隙間を介して処理ガスが処理容器１１の上部構造体２の上に回り込んで処理容器１１内に拡散し、残留した結果、ウエハ搬出時に外部へ漏洩してしまうことを防止するために、上部構造体２には処理ガスの流れを規制して

排気口１４へとガイドするための第１環状部２２が設けられる。また、不活性ガスがこの隙間に供給される構成とされ、この不活性ガスの排気口１４へ向けた流れも利用することで、上記の処理ガスの処理容器１１内への拡散が防止される。この隙間は後述する第１隙間４１が該当し、当該第１隙間４１は、上部構造体２を構成する本体部２１、第１環状部２２の各々の外周面によって形成される。

[0021] 上部構造体２の構成の説明に戻る。上部構造体２が処理位置（第１状態）にあるときには、図１に示すように、上部構造体２の凹部２３と載置台３との間にウエハＷの処理空間１０が形成される。このとき、上部構造体２における外側領域２３２は、載置台３の上面との間に隙間としてガス流路１７を形成する。このガス流路１７は、載置台３上のウエハＷから見ると、当該ウエハＷの側方にウエハＷを囲むように形成される。

上部構造体２が処理位置にあるときのガス流路１７の高さ、つまり外側領域２３２の下面と載置台３の上面との距離は例えば１ｍｍである。

[0022] 上部構造体２の外側領域２３２は、載置台３と対向する領域から外方に向かい、排気口１４に対向する位置に亘って形成されており、上記したようにその外周縁が第１環状部２２に接続されている。第１環状部２２は、本体部２１の側面を含む周縁部が下方に伸びることで形成されており、平面視では本体部２１の外周面と第１環状部２２の外周面との位置は揃っている。

[0023] 第１環状部２２の基端側（上部側）は傾斜部２３３として構成されており、当該傾斜部２３３の内周面は下方へ向うにつれて処理容器１１の周縁側へと向う傾斜面として構成されている。従って、傾斜部２３３については下方に向かうにつれて、厚さが小さくなる。上記の傾斜面は、排気口１４における処理容器１１の周縁寄りの部位の上方に位置し、排気口１４へと処理ガスをガイドすると共に、処理ガスの滞留を防止する役割を有する。

[0024] この滞留防止について補足して述べる。仮に傾斜部２３３が設けられずに第１環状部２２の基端側の内周面が、本体部２１の下面に対して垂直に形成されるとすると、これらの面がなす領域（即ち、角部）については、比較的

小さい角度（＝９０°）を有することになる。そのため当該領域に処理ガスが滞留するおそれが有るが、傾斜部２３３を設けることで、そのように比較的小さい角度となる領域は形成されず、処理ガスの滞留が防止される。なお、先述の凹部２３についても、この傾斜部２３３と同様に処理ガスの滞留を防止する目的で凹部２３の底面である対向領域２３１に対して、凹部２３の側面は下方に向うにつれて処理容器１１の周縁側へと向う傾斜面として形成されている。

[0025] 第１環状部２２の説明に戻る。第１環状部２２の下端部は、図１～図４に示すように、排気口１４よりも底壁１３の端寄りの位置にて傾斜部２３３から下方に伸長するように構成されている。さらに詳しく述べると、この第１環状部２２の下端部は鉛直方向に伸びる円筒であって、この円筒の内周面の上端は、上記の傾斜面の下端に接続されている。この第１環状部２２の下端については、水平な円環状の平坦面として構成されており、平面視において当該下端は、各排気口１４よりも処理容器１１の端寄り（周縁寄り）に位置している。より詳しくは、図３に示すように平面視で第１環状部２２の下端の内周縁が、各排気口１４よりも処理容器１１の周縁側に位置している。

[0026] また、第１環状部２２の下端部は処理容器１１の底壁１３と対向する平面を備え、上部構造体２が処理位置にある第１状態では、当該下端部は載置台３の上面（ウエハＷを載置する面）よりも下方に位置する。それにより、後にウエハＷの処理時の説明でも述べるように、載置台３上を流れて処理容器１１内の周縁側へ向かった処理ガスが、第１環状部２２に衝突して排気口１４へと確実にガイドされる。

[0027] また、この第１状態では、第１環状部２２の下端部は処理容器１１の底壁１３と近接しており、これにより、処理ガスの第１隙間４１への流入が抑制され、上記した第１隙間４１から処理容器１１の外部への漏洩が確実に防止されるように構成されている。この第１状態における第１環状部２２の下面と、処理容器１１の底壁１３の上面との距離は例えば１ｍｍ～２ｍｍ以下に設定することが好ましい。

[0028] 既述のように、処理容器１１の側壁１２が第２環状部を構成しており、第１環状部２２から見ると、第２環状部が当該第１環状部２２を囲むように形成されていることになる。そして、上部構造体２が処理位置に位置する場合に、当該上部構造体２と第２環状部（側壁１２）との間に形成される隙間が第１隙間４１である。そして、この第１隙間４１には不活性ガスが供給され、不活性ガスが排気口１４に向けて流れるように当該第１隙間４１は排気口１４に連通する。従って、以降の説明において、「第１隙間４１」というときには、上部構造体２は処理位置である第１状態に配置された状態を指すものとする。

第１隙間４１を介した処理容器１１内への処理ガスの拡散防止のために、例えばこの第１隙間４１の大きさは、幅（第１環状部２２と側壁１２との間の距離）が１ｍｍ以下であることが好ましい。

[0029] また、処理容器１１の側壁１２には、図３～図５に示すように、環状溝５が形成されている。環状溝５は、第１隙間４１に面して、側壁１２の全周に亘って形成されている。この例の環状溝５は、側壁１２の内面に凹部５１を形成して構成されている。この例では、図４に示すように、環状溝５は、その縦断面形状が、第１隙間４１に向けて開口する矩形状に形成されている。この環状溝５は、供給される不活性ガスを第１隙間４１の全周に亘って十分に供給させるための拡散空間をなすものである。不活性ガスの拡散性が十分に高くなるように、例えば環状溝５の深さ（凹部５１の深さ）は、先述の第１隙間４１の幅よりも大きく形成されている。なお、図１及び図２では図示の便宜上、環状溝５を省略している。

[0030] 環状溝５には、当該環状溝５内に開口して不活性ガスを吐出する第１吐出口５２が形成されている。例えば処理容器１１の側壁１２には、環状溝５に連通するように流路５３１が設けられている。この流路５３１は、例えば側壁１２の外面と内面とを接続するように形成され、その先端は環状溝５内に側方から開口し、第１吐出口５２を成している。

[0031] また、流路５３１の基端側は処理容器１１の外部に設けられた供給管５３

２を介して第２ガス供給機構５３に接続されている。この例では、環状溝５及び第１吐出口５２は、第１状態における第１環状部２２の上方側に開口するように形成されている。従って、第１環状部２２をなす傾斜部２３３よりも上側に第１吐出口５２が位置している。この第１吐出口５２は後述するように第１隙間４１へとN_2ガスを供給して処理ガスの進入を防止するという目的から、処理位置における上部構造体２の上端（本体部２１の上端でもある）よりも下方に開口している。なお、本例では第１吐出口５２は、図１に示すように処理位置における本体部２１と第１環状部２２とが囲む領域よりも上方の高さに開口している。

[0032] 第２ガス供給機構５３は、第１隙間４１に不活性ガス例えば窒素（N_2）ガスを供給する機構であり、N_2ガスの供給源、供給管５３２を開閉するためのバルブ、及びガスの流量を調整する流量調整部などを含むものである。この例では、図３及び図５に示すように、環状溝５には複数の第１吐出口５２が周方向に等間隔で形成されており、夫々の第１吐出口５２が流路５３１及び供給管５３２を介して共通の第２ガス供給機構５３に接続される。

[0033] さらに、処理容器１１の底壁１３には、排気口１４よりも載置台３側にて、第３環状部５４が上方に突出するように形成されている。第３環状部５４は、図４に示すように、底壁１３に立設されており、載置台３の側面を僅かな隙間を介して囲むように設けられている。第３環状部５４の上端部は上方に向かうにつれて厚さが小さくなることで、当該上端部の外周面は、下方に向かうにつれて処理容器１１の周縁側へと向かう傾斜面５４２をなす。この傾斜面５４２は載置台３上から排気口１４へ向かうように処理ガスをガイドする。なお、第３環状部５４の上端面は上部構造体２の外側領域２３２と対向する平坦面５４１として構成されている。

[0034] この例において載置台３上から排気口１４へ向かう処理ガスの流れを妨げないように、平坦面５４１は載置台３の上面よりもやや低い高さ位置になるよう設定される。こうして、排気口１４から見ると、上部構造体２が処理位置にあるときには、側壁１２側に第１環状部２２、載置台３側に第３環状部

５４が設けられており、これら環状部２２、５４にて囲まれた空間に開口している。なお、この第３環状部５４、上記の第１環状部２２、及び上記の第２環状部である処理容器１１の側壁１２については、図３に示すように平面視において互いに同心となる円環であり、平面視でのこれらの各環状部の中心は載置台３の中心に揃う。

[0035] 載置台３及び支持部３２は、底壁１３、凹部１３１との間に僅かな隙間を形成するように配設されている。また、第３環状部５４と載置台３の側面との間に形成された隙間は、これら載置台３と底壁１３との間に形成された隙間と、支持部３２と凹部１３１との間に形成された隙間と、互いに連通するように構成される。こうして、載置台３と、底壁１３と、第３環状部５４との間には第２隙間４２が形成され、この第２隙間４２は載置台３の下面から側面に亘って設けられる。上記したように第２隙間４２については、供給される不活性ガスの量を少なくしつつ処理ガスの流入が防止されるようにするために、比較的小さく形成される。第２隙間４２の大きさ（載置台３の下面と底壁１３の上面との間の距離及び載置台３の側面と第３環状部５４との距離）は、例えば１ｍｍ以下好ましくは０．５ｍｍ以下に設定される。

[0036] このようにして形成された第２隙間４２には、第３ガス供給機構５５から不活性ガス例えばN_2ガスが供給されるように構成されている。第２隙間４２は流路５５１を介して、処理容器１１の外部に設けられた供給管５５２に接続され、供給管５５２の基端側は第３ガス供給機構５５に接続されている。第３ガス供給機構５５はN_2ガスの供給源や、供給管５５２を開閉するバルブ、ガスの流量調整部などを備えた機構である。

[0037] さらに、処理容器１１の側壁１２には、上部構造体２が搬送位置にあるときに、処理容器１１に対してウエハＷの搬入出を行う搬送口１８が形成され、この搬送口１８はゲートバルブ１９により開閉自在に構成されている。さらにまた、処理容器１１には、図示しない外部の搬送機構と載置台３との間でウエハＷの受け渡しを行うための受け渡しピンが昇降自在に設けられている。

[0038] 上述の構成を備えた基板処理装置１は制御部１００を備えている。制御部１００は、プログラムを記憶した記憶部、メモリ、ＣＰＵを含むコンピュータにより構成される。プログラムは、ウエハＷに処理を行うために必要な制御を行うための制御信号を制御部１００から基板処理装置１の各部に向けて出力するように構成されている。

このようなプログラムは、コンピュータの記憶部、例えばフレキシブルディスク、コンパクトディスク、ハードディスク、ＭＯ（光磁気ディスク）、不揮発性メモリなどに格納され、この記憶部から読み出されて制御部１００にインストールされる。第１ガス供給機構２６からの処理ガス、第２ガス供給機構５３及び第３ガス供給機構５５からの不活性ガス（N_2ガス）の供給開始、供給停止や流量の調整も制御部１００からの指令に基づいて実行される。

[0039] ＜基板処理方法＞

このような基板処理装置１にて実施される基板処理方法の一例について説明する。先ず、上部構造体２が搬送位置に配置された第２状態で、搬送口１８を介してウエハＷを処理容器１１内に搬入し、載置台３に載置する。この状態では、処理容器１１内への処理ガスの供給は行われない。

次いで、上部構造体２を処理位置まで下降して第１状態に設定し、処理容器１１内を排気口１４を介して排気して予め設定された圧力に調節すると共に、載置台３上のウエハＷをヒータ３１により処理温度である４００℃～８００℃の間の設定された温度に加熱する。

[0040] そして、第１ガス供給機構２６から上部構造体２を介して処理空間１０に原料ガス→置換ガス→反応ガス→置換ガスの順序で、原料ガスと反応ガスとを交互に切り替えて供給し、ウエハＷに対してＡＬＤにより薄膜を形成する。このとき、処理容器１１内では、上部構造体２の第１環状部２２にて、処理ガスの流れが規制される。

さらに、少なくとも第１ガス供給機構２６から処理ガスを処理容器１１内に供給するときには、第２ガス供給機構５３及び第３ガス供給機構５５から

、第１隙間４１及び第２隙間４２に夫々N_2ガスを供給する。

[0041] 処理容器１１内のガスの流れについて、図６を参照して説明する。当図では、第１ガス供給機構２６から供給される処理ガスは実線にて、第２ガス供給機構５５、第３ガス供給機構５５から供給されるN_2ガスは破線にて夫々示している。

処理容器１１内は、排気口１４を介して排気機構１６により排気されているので、処理空間１０内に供給された処理ガスは、載置台３の側方に載置台３を囲むように形成されたガス流路１７から、第１環状部２２と第３環状部５４により囲まれた排気口１４に向けて流れていく。

また、処理ガスの中には排気口１４に向かわず、排気口１４の上方をそのまま直進するものもあるが、第１環状部２２に衝突して進路を変え、排気口１４に向かっていく。

[0042] さらに、上部構造体２が第１状態にある処理位置において、第１環状部２２の下端は、載置台３の上面よりも下方に位置している。このため、既述のように、上部構造体２から載置台３に向けて供給された後、載置台３の外側へ向けて流れる処理ガスが確実に第１環状部２２に衝突することになる。こうして、処理ガスについては、直接排気口１４に流入するか、第１環状部２２により流れの向きが変更されて排気口１４へと流入していく。

[0043] 一方、上部構造体２と側壁１２との間の第１隙間４１や、載置台３と底壁１３との間の第２隙間４２にはN_2ガスが供給され、これらN_2ガスも排気口１４に向かって流れていく。第１隙間４１は上部構造体２の側面に沿って上部構造体２を囲むように形成されており、ここに供給されたN_2ガスは上部構造体２の側面に沿って周方向に拡散しながら下方に向かい、第１環状部２２の下端の隙間を介して排気口１４から排出される。

[0044] また、第２隙間４２は載置台３を囲むように形成されており、ここに供給されたN_2ガスは、載置台３の側面に沿って周方向に拡散しながら上方に向かい、第３環状部５４の上端の隙間を介して排気口１４に向けて通流していく。

このように、処理容器１１内では、上部構造体２の第１環状部２２の下端全周から排気口１４に向けてN_2ガスが吐出されると共に、載置台３の全周からN_2ガスが排気口１４に向けて吐出される状態となる。

[0045] これら第１及び第２隙間４１、４２には、処理空間１０内に処理ガスである原料ガス、反応ガス、置換ガスを供給している期間は連続してN_2ガスが供給されている。これにより、処理ガスは、第１及び第２隙間４１、４２に連続供給されるN_2ガスの流れに乗って、排気口１４へ向けて誘導される。こうして、N_2ガスの流れにより処理ガスが第１隙間４１や第２隙間４２に進入することが阻止される。

第１及び第２隙間４１、４２は比較的狭い空間であるため、処理ガスが排気口１４に向かわず、第１及び第２隙間４１、４２に進入していく確率はもともと小さいが、既述のようにN_2ガスを供給することによって、確実にこれらの隙間４１、４２への処理ガスの進入が防止できる。

[0046] 第１隙間４１におけるN_2ガスの流れについて、さらに詳しく述べる。第１吐出口５１を介して環状溝５に供給されたN_2ガスは、環状溝５内にて拡散する。つまりN_2ガスは環状溝５に沿って第１隙間４１を囲むように周方向に流れる。そして、排気口１４からの排気により、N_2ガスはこの環状溝５全体から第１隙間４１を下方へと向かい、第１環状部２２の下方から処理容器１１の中心側へと流れる。従って、環状溝５によって第１隙間４１における周方向全体に均一性高くN_2ガスが供給されて当該第１隙間４１の圧力が高くなると共に、第１環状部２２の下方全体から十分な流量でN_2ガスが供給される。

[0047] そのため、仮に処理ガスが第１隙間４１に流入して当該第１隙間４１を上昇して通り抜けようとしても、第１隙間４１の周方向全体でこの処理ガスの通り抜けが防止されるため、処理容器１１内への処理ガスの拡散を防ぐことができる。これにより、処理容器１１内に拡散して処理ガスが残留することがなく、処理ガスが、ウエハWの搬出時に搬送口１８を介して処理容器１１の外部へ流出することを確実に防止できる。

この例において、環状溝５には、周方向に均等に第１吐出口５２が形成さ

れているので、より確実に第１隙間４１の周方向全体にN_2ガスを供給して当該周方向の各部における圧力を高め、上記した処理ガスの通り抜けを防止することができる。

[0048] さらに、この例では、第１吐出口５２が、第１状態における第１環状部２２及び本体部２１が囲んで形成する領域の上方に開口していることで、N_2ガスは第１環状部２２の下端に至るまで比較的長い距離を通流する。そのため、第１吐出口５２から当該下端に至るまでN_2ガスは第１環状部２２の周方向に均一性高く広がり、第１環状部２２の下方の全周から均一性高く処理容器１１の中心側へ向けて吐出される。従って、処理ガスについては、より確実に第１隙間４１への流入が防止される。

[0049] なお、このように第１吐出口５２からN_2ガスを吐出することにより、図６に示すようにN_2ガスの中には、第１隙間４１を上方側に向かい、処理容器１１内に拡散するものもある。しかし、第１吐出口５２から吐出されるN_2ガスの大部分は排気口１４からの排気によって、これまでに述べたように第１隙間４１を下方に向うので、そのように上方側に向うものは微量である。また、不活性ガスであるためにウエハWの搬出時に処理容器１１外へ流出することによる影響は無い。

[0050] ＜第１実施形態の変形例＞

上述の実施形態の変形例について、図７を参照して説明する。この例は、環状溝５Ａを第２環状部をなす側壁１２ではなく、第１環状部２２に形成したものである。環状溝５Ａは、第１隙間４１に面して、第１環状部２２の全周に亘って形成されている。この例の環状溝５Ａは、第１環状部２２の外面に凹部５１０を形成して構成され、当該環状溝５Ａ内に開口する第１吐出口５２１を備えている。例えば上部構造体２には、環状溝５Ａに連通するように流路５３３が設けられ、その先端が環状溝５Ａ内に開口し、第１吐出口５２１を形成している。また、流路５３３の基端側は処理容器１１の外部に設けられた供給管５３４を介して第２ガス供給機構５３に接続されている。

[0051] このような構成においても、少なくとも処理容器１１内に処理ガスが供給

される期間は、第１隙間４１に、環状溝５Ａを介してN_2ガスが供給される。このため環状溝５ＡによってN_2ガスが第１隙間４１の周方向の各部に十分に供給され、当該領域の処理ガスの通過が阻止される。このため、処理ガスが第１隙間４１を介して処理容器１１内へ拡散し、ウエハ搬出時に処理容器１１から流出することを防止できる。

[0052] このように第１隙間４１にN_2ガスを供給するにあたって、第１環状部２２、第２環状部（処理容器１１の側壁１２）のうちのいずれから供給してもよい。但し、この図７の例では、上部構造体２に接続するN_2ガスの供給管５３４を当該上部構造体２と共に昇降させることになり、装置の設計が限定され、高コストになるおそれが有る。この点において、第１吐出口５２は、昇降動作が行われない処理容器１１の側壁１２に設ける構成が有利と言える。

[0053] 上述の実施形態によれば、上部構造体２と載置台３との距離が変更される基板処理装置１において、上部構造体２の第１環状部２２と処理容器１１の側壁１２よりなる第２壁部との間に形成された第１隙間４１に不活性ガスであるN_2ガスを供給している。このため、第１隙間４１を介して処理容器１１内へ処理ガスが拡散することを確実に防止することができる。

また、上部構造体２において、排気口１４よりも底壁の端よりに下端が位置するように第１環状部２２を設け、第１環状部２２と側壁１２（第２壁部）との間に形成された第１隙間４１にN_2ガスを供給することで、処理ガスの排気を促しつつ、第１隙間４１への処理ガスの回り込みを防ぐことができる。

[0054] さらに、上部構造体２と処理容器１１の側壁１２との間に形成された第１隙間４１は狭い空間である上、上部構造体２を昇降自在に設けることにより、載置台３と処理容器１１の底壁１３との間に形成される第２隙間４２を狭い空間に設定することができる。従って、これらの狭い隙間４１、４２にN_2ガスを供給しているので、N_2ガスの流量を少なくしながら、これらの隙間４１、４２への処理ガスの回り込みを防ぎ、処理容器１１内への処理ガスの拡散を防止することができる。

[0055] ところで、仮に排気口１４が第１隙間４１に開口しているとすると、第１隙間４１のうちこの排気口１４が開口する部位の排気量が大きくなることで、上記したように第１隙間４１の周方向に均一性高くN_2ガスを供給することが難しくなる。また、第１隙間４１への処理ガスの回り込みを防止するために、第１環状部２２については、排気口１４よりも処理容器１１の端寄りの位置にて、処理容器１１の底壁１３に近接し、当該位置における処理ガスの圧力損失が高くなるように構成されることになる。そのために平面視において第１環状部２２の下端は、排気口１４よりも底壁１３の端寄りに位置する構成とされるが、当該構成について補足して説明する。

[0056] 先述の例では平面視で第１環状部２２の下端の内周縁が、各排気口１４よりも処理容器１１の周縁側に位置するレイアウトであったが、平面視で第１環状部２２の下端は排気口１４よりも底壁１３の端寄りに位置することは、このレイアウトであることには限られない。例えば先述の例よりも第１環状部２２が幅広に形成されており、平面視で第１環状部２２の下端の内周縁については、先述の例よりも若干処理容器１１の中心側寄りに位置することによって排気口１４に重なっていてもよい。つまり平面視で第１環状部２２の下端の一部が排気口１４と重なっていてもよく、平面視の第１環状部２２の下端の外周縁が少なくとも排気口１４よりも外側に位置していればよい。

[0057] 但し、第１隙間４１への処理ガスの回り込み防止の作用がより確実に得られるようにするためには底壁１３に近接する第１環状部２２の面積が大きい方がよいので、先述の例のように平面視での第１環状部２２の下端が排気口１４と重なるようにはしないことが好ましい。なお、第１環状部２２の下端以外の部位については第１環状部２２が備える傾斜部２３３の例として示すように排気口１４に重なっていてよいし、重ならないようにしてもよい。また、本例では、第１隙間４２にN_2ガスを供給するにあたって、第１吐出口５２全体が、上部構造体２の上端よりも下方に開口しているが、第１吐出口５２の下部側のみが上部構造体２の上端よりも下方に開口する構成としてもよい。

[0058] ＜第２実施形態＞

続いて、基板処理装置１Ａの第２実施形態について、図８及び図９を参照して説明する。この例は、駆動機構７により載置台３を昇降させて、上部構造体２Ａと載置台３との距離を変更するように構成されている。ただし、比較例を挙げて述べた問題が生じないように、処理容器６の底壁６３の一部も載置台３と共に移動する。以下、第１実施形態と異なる点を中心に説明し、第１実施形態と同様に構成されている構成部材については、同符号を付し、説明を省略する。

[0059] 処理容器６は、上壁６１と側壁６２と底壁６３と、を備えている。底壁６３は、第１底壁６４と第２底壁６５とに分割されている。平面視において第１底壁６４、第２底壁６５は夫々円形、円環をなし、同心配置とされる。そして、第１底壁６４の中心部を除いた領域は第２底壁６５の上方に配置されて、平面視で互いに重なり合い、第２底壁６５の周縁部は第１底壁６４の外方に位置する。側壁６２は第２底壁６５の縁部に立設されている。また、側壁６２には、ウエハＷを搬入出するための搬送口６２１がゲートバルブ６２２により開閉自在に形成されている。

[0060] 第１底壁６４には、排気口６６と、第２環状部６７と、載置台３と、が設けられ、載置台３は第１実施形態と同様に構成されている。第１底壁６４は、第２底壁６５と対向する平面部６４１と、平面部６４１に対して下方に突出するように形成され且つ載置台３の支持部３２を囲むように設けられた凹部６４２と、を備えており、平面部６４１は、載置台３の下面に沿って載置台３の外方まで延在している。こうして、第１底壁６４は、載置台３の底面及び支持部３２の側面を隙間を介して覆うと共に、支持部３２の底面を支持するように構成されている。また、上記の凹部６４２は第２底壁６５に設けられる開口に挿通されており、当該凹部６４２の下部側は、当該第２底壁６５の下方に位置する。

[0061] 排気口６６は、第１底壁６４の平面部６４１に、平面視で載置台３の外側に開口するように形成されている。図８及び図９には、排気口６６を１つの

み描いているが、この例においても、排気口６６は、載置台３の周方向に沿って複数個形成されている。各排気口６６は、処理容器６内にて、その下方に延びる排気管６６１を介して第２底壁６５の下面に設けられたベローズ６８に接続される。ベローズ６８の下端側は排気路１５を介して、各排気口６６に共通の排気機構１６に接続されている。また、第１底壁６４において、平面視で排気口６６よりも第１底壁６４の端寄り、より具体的には第１底壁６４の周縁部には第２環状部６７が当該第１底壁６４から上方に伸長するように形成されている。

[0062] 第１底壁６４の凹部６４２は、処理容器１１の下方において駆動機構７に接続され、第１底壁６４を介して載置台３を昇降させるように構成されている。より詳しくは、これら載置台３及び第１底壁６４を、第２底壁６５及び上部構造体２Ａに対して鉛直方向に昇降させる。この例では駆動機構７はボールネジ機構よりなり、ボールネジ７１は、その上端が第２底壁６５の下面に当接すると共に、その下端がモータ７２に接続され、ボールネジ７１に設けられた昇降部７３が凹部６４２に接続されている。

[0063] また、第１底壁６４の凹部６４２近傍において、第１底壁６４下面と第２底壁６５上面との間は、伸縮可能な接続部材をなすベローズ７４により接続されている。こうして、駆動機構７により、載置台３は第１底壁６４と共に昇降され、図８に示す処理位置（第１状態）と、図９に示す搬送位置（第２状態）との間で移動する。この際、載置台３の昇降に伴い、ベローズ６８、７４が伸縮し、処理容器１１内の気密性が維持される。このようにして、第１底壁６４と第２底壁６５は処理容器１１内の気密性を維持した状態で接続され、処理容器６の底壁６３を構成している。

[0064] そして、第２底壁６５には、上部構造体２Ａが支持されている。上部構造体２Ａは、載置台３と対向するように、処理容器６の上壁６１の下方側に、当該上壁６１と離れて設けられると共に、第1実施形態と同様に構成された本体部２１、第１環状部２２及び第２吐出口２４を備えている。本例では、後述する熱膨張の影響を避けるために、第１環状部２２を含む上部構造体２Ａ

及び第２環状部６７を含む第１底壁６４は、例えば同じ材質の金属により構成されている。

[0065] この実施形態の上部構造体２Ａは、その周縁部が下方に延在して支持部２８を成しており、この支持部２８は環状に構成されている。当該支持部２８は、第２環状部６７よりも外側に位置し、その下端は第２底壁６５に接続されている。なお、この支持部２８は処理容器６の側壁６２からは離れて設けられ、当該側壁６２とは別体の部材として構成されている。また、支持部２８において、処理容器６の搬送口６２１に側面視で重なる位置には、ウエハＷを搬入出するための開口部２８１が形成されている。

[0066] この例では、第１環状部２２は、第２環状部６７の内面近傍に位置するように、本体部２１から下方に伸長するように設けられている。そして、第１環状部２２の下端は、平面視で排気口６６よりも第1底壁６４の端寄りに位置する。より具体的に述べると本例においては、平面視で第１環状部２２の下端の内周縁が、排気口６６の処理容器６の周縁側の端に重なる。

[0067] 図８に示すように、載置台３が処理位置（第１状態）にあるときには、第１環状部２２と第２環状部６７との間に第１隙間８１が形成される。また、図１０に示すように、第１環状部２２には、例えば第１隙間８１に面して当該第１環状部２２の全周に亘る環状溝８３が形成され、この環状溝８３内に第１吐出口８２が開口している。第１吐出口８２は、流路８２１及び供給管５３２を介して第２ガス供給機構５３に接続されており、こうして、第１隙間８１には第２ガス供給機構５３よりN_2ガスが供給される。この例においては、流路８２１は支持部２８及び第２底壁６５に形成されている。

[0068] さらに、第１底壁６４において、排気口６６よりも載置台３側には第３環状部８４が第１底壁６４から上方に突出するように形成されている。第３環状部８４は載置台３を僅かな隙間を介して囲むように設けられ、第３環状部８４及び第１底壁６４と、載置台３とにより第２隙間８５が形成されている。この第２隙間８５には、第３ガス供給機構５５から、供給管５５２、流路５５１を介してN_2ガスが供給されるように構成されている。第１隙間８１、

第２隙間８５の大きさは、例えば第１実施形態と同様に設定される。

[0069] この実施形態においても、載置台３を搬送位置（第２状態）に位置させ、開口部２８１及び搬送口６２１を介して、処理容器６内にウエハＷを搬入して、載置台３に載置する。この後、載置台３を処理位置（第１状態）に設定した後、少なくとも処理容器１１内への処理ガスの供給時には、第１隙間８１及び第２隙間８５にN_2ガスを供給する。

これにより、第１実施形態と同様に、処理ガスは第１隙間８１や第２隙間８５へ進入することなく、排気口６６を介して処理容器６から排出される。このため、処理ガスが第１隙間８１や第２隙間８５を介して処理容器６内に拡散することが阻止され、ウエハ搬出時の処理容器６の外部への流出が防止される。

[0070] ところで、ウエハＷの処理時に載置台３が比較的高温となる際に、載置台３からの輻射熱を受けて上部構造体２Ａ、第１底壁６４が熱膨張して、各々の周端縁の位置が平面視での処理容器６の中心から遠ざかるように変位する。

仮に処理容器６の上壁６１の下面に上部構造体２Ａが接続されている構造であるとすると、上壁６１と上部構造体２とで構成される材質が違う場合に、上記した上部構造体２Ａの周端縁の変位量は上壁６１の熱膨張による変位の影響を受ける。また、上壁６１は基板処理装置１Ａが設置されていて温度管理されるクリーンルーム内の空間に面するため、熱膨張が抑えられることで上部構造体２Ａの周端縁の変位量に影響を与えてしまうことが考えられる。

[0071] 後述のように上壁６１を上部構造体２Ａとして構成した場合も同様に、クリーンルームの温度の影響を受けて熱膨張が抑えられることになる。しかし、これまでに述べたように上部構造体２Ａについては処理容器６の側壁６２とは別体である支持部２８によって支持されることで、上壁６１とは別体として形成されている。そのため、上部構造体２Ａの熱膨張量は、上記した上壁６１からの各影響を受け難い。

[0072] そして、熱膨張による上部構造体２Ａ、第１底壁６４の周端縁の変位が起これば、上部構造体２Ａに設けられる第１環状部２２、第１底壁６４に設けられる第２環状部６７の各々について、平面視での処理容器６の中心に対する位置も変化する。しかし、上記のように上部構造体２Ａの熱膨張量が上壁６１からの影響を受け難いこと及び上部構造体２Ａ、第１底壁６４の材質が同じで同等の熱膨張量となることから、第１環状部２２及び第２環状部６７の各位置の変化量は同等ないしは概ね同等となる。そのため第１隙間８１の幅の変化が抑えられるので、処理ガスの漏洩が起こりやすくなることが防止される。

さらに、当該実施形態では、上部構造体２Ａは第２底壁６５に固定されているため、処理ガスやN_2ガスの供給管２６１、５３２を昇降させる必要がなく、装置設計の自由度が高くなる。

[0073] ＜第２実施形態の変形例＞

この例においては、図１１に示すように、第１隙間８１に対して第２環状部６７からN_2ガスを供給する。この場合、例えば第２環状部６７に、第１隙間８１に向けてN_2ガスを吐出する第１吐出口８６と、N_2ガスの流路８６１と、を形成する。一方、例えば第２底壁６５を、供給管５３２を介して第２ガス供給機構５３（図１１では図示せず）に接続すると共に、第２底壁６５及び支持部２８内に供給管５３２と接続する流路８６２を形成する。

[0074] そして、処理容器６内において、第２環状部６７内の流路８６１と、第２底壁６５及び支持部２８内の流路８６２とを、例えば可撓性を有する供給管８６３にて接続することにより、第２供給機構５３から第１吐出口８６にN_2ガスを供給するように構成される。このような構成でも、処理容器６への処理ガスの供給時には、第１隙間８１にN_2ガスが供給されるので、上述の実施形態と同様に、処理容器６内への処理ガスの拡散が阻止され、ウエハ搬出時の処理容器６の外部への処理ガスの流出が防止される。

[0075] ＜第３実施形態＞

続いて、基板処理装置１Ｂの第３実施形態について、図１２を参照して説

明する。この例は、第２実施形態における、上部構造体２Ａと、第２底壁６５とにより、処理容器９を構成した例である。この構成例では、上部構造体２Ａが処理容器９の上壁を形成すると共に、その支持部２８が処理容器９の側壁を形成しており、支持部２８には、ウエハＷの搬送口９１が、ゲートバルブ９２により開閉自在に設けられている。その他の構成は第２実施形態と同様であり、同じ構成部材については同符号を付している。

[0076] このような構成であっても、第２実施形態と同様に、載置台３を搬送位置（第２状態）に位置させ、搬送口９１を介して、処理容器９内にウエハＷを搬入して、載置台３に載置する。この後、載置台３を処理位置（第１状態）に設定し、処理容器１１内への処理ガスの供給時には、第１隙間８１及び第２隙間８５にN_2ガスを供給する。これにより、処理ガスが第１隙間８１や第２隙間８５を介して処理容器９内に拡散することが阻止され、ウエハ搬出時の処理容器９の外部への流出が防止される。

[0077] この構成では、上部構造体２Ａと第２底壁６５とにより処理容器９が構成されているので、第２実施形態に比べて簡易な構造であり、構成部材の部品点数が少ないため、製造コスト的に有利である。なお、この第３実施形態の第１環状部２２については、そのうちの一部が平面視で排気口６６に重なるとして述べた例を示している。

[0078] 以上において、本開示の基板処理装置では、必ずしも第１隙間に面して環状溝を形成する必要はなく、環状溝を形成する代わりに、第１隙間に面して、複数の第１吐出口を周方向に配列するように形成してもよい。即ち、第１隙間の周方向全体に十分にガスを供給できるように第１吐出口の数や形状を適宜設定すれば、第１吐出口について環状溝内に開口する構成とすることには限られない。また、環状溝は上述の形状に限定されず、縦断面形状を略半円形状に形成する等に適宜構成することができる。

[0079] さらに、第１環状部は、平面視で排気口よりも処理容器の底壁の端寄りに下端が位置すればよく、上述の形状に限定されない。例えば第１環状部の載置台側の面は傾斜面として形成してもよい。例えば第１環状部について下方

に向うにつれて細るように構成し、当該第１環状部の載置台側の面が、当該第１環状部の上端から下端に亘って下方に向うにつれて処理容器の周縁側に向うように傾斜する傾斜面となるようにしてもよい。

[0080] また、本開示の上部構造体は、載置台との間でウエハＷの処理空間を形成するように構成されるものであれば、必ずしもガス供給部として構成する必要はない。例えば上部構造体は、下部電極をなす載置台との間でプラズマを生成させる上部電極として構成されるものであってもよい。そして、上部構造体と載置台とにより構成された処理空間に、ガスノズル等を用いて処理ガスを供給するように構成してもよい。

[0081] 上述の実施形態において、基板処理装置はＡＬＤにより成膜処理を行う装置としたが、プラズマＡＬＤを行う装置であってもよい。また、成膜処理を実施する装置には限られない。また、以上に説明した基板処理装置の処理容器における処理空間の形状、排気口の数やレイアウトは一例であり、上述の構成には限らない。

さらに、第１隙間や第２隙間に供給される不活性ガスはN_2ガスには限らず、アルゴンガス（Ａｒ）を用いることができる。また、上部構造体と載置台とを第１状態（処理位置）に配置し、処理容器内に処理ガスを供給しない状態で、第１隙間や第２隙間に不活性ガスを供給して処理容器内の排気を促進するようにしてもよい。

[0082] これまでに基板としてウエハを例にして述べてきたが、処理容器にて処理される基板は、ウエハ以外にフラットパネルディスプレイ製造用基板、フォトリソグラフィに用いられる露光マスク製造用の基板、及び基板処理装置におけるテストや処理パラメータ設定を目的として処理がなされるダミー基板等が含まれる。

[0083] 今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

符号の説明

[0084] W ウエハ
１、１Ａ、１Ｂ 基板処理装置
１１、６、９ 処理容器
１３、６３ 底壁
１４、６６ 排気口
３ 載置台
２６ 第１ガス供給機構
２、２Ａ 上部構造体
２１ 本体部
２２ 第１環状部
２７、７ 駆動機構
１２、６７ 第２環状部
４１、８１ 第１隙間
５３ 第２ガス供給機構

請求の範囲

[請求項1] 処理容器と、
前記処理容器内にて前記基板を載置する載置台と、
前記処理容器の底壁における平面視での前記載置台の外側に開口し、当該処理容器内を排気する排気口と、
前記載置台に載置された前記基板を処理する処理ガスを、前記処理容器内に供給する第１ガス供給機構と、
前記載置台に対向するように当該載置台の上方に設けられる本体部と、前記処理ガスの流れを規制するために前記本体部から下方に伸長して、平面視で前記排気口よりも前記底壁の端寄りに下端が位置する第１環状部と、を備える上部構造体と、
前記載置台と前記上部構造体との距離を変更する駆動機構と、
前記処理容器の底壁から上方に伸長して、前記第１環状部を囲む第２環状部と、
前記排気口に連通するように前記上部構造体と前記第２環状部とによって形成される第１隙間に、不活性ガスを供給する第２ガス供給機構と、
を備える基板処理装置。

[請求項2] 前記上部構造体と前記載置台との距離について、前記駆動機構により第１距離と、前記第１距離よりも長い第２距離との間で変更され、
前記第１距離とされる第１状態で前記第１ガス供給機構から前記処理容器内へ前記処理ガスが供給され、
前記第２距離とされる第２状態で前記第１ガス供給機構から前記処理容器内への前記処理ガスの供給が行われない請求項１記載の基板処理装置。

[請求項3] 前記第１状態において前記第１環状部の下端は、前記載置台の上面よりも下方に位置する請求項２記載の基板処理装置。

[請求項4] 前記第１環状部及び前記第２環状部のうちの一方の環状部には、前記

第１隙間に面して当該環状部の全周に亘る環状溝が形成され、
前記環状溝内に開口して前記不活性ガスを吐出する第１吐出口が設けられる請求項１記載の基板処理装置。

[請求項5] 前記第２ガス供給機構は、
少なくとも前記第１ガス供給機構から前記処理容器内への前記処理ガスの供給時に、前記第１隙間に不活性ガスを供給する請求項１記載の基板処理装置。

[請求項6] 前記底壁において前記排気口よりも前記載置台側にて上方へ突出して前記載置台を囲む第３環状部が設けられ、
前記第３環状部及び前記底壁と、前記載置台と、が形成する第２隙間に不活性ガスを供給する第３ガス供給機構が設けられる請求項１記載の基板処理装置。

[請求項7] 前記第２環状部は前記処理容器の側壁をなし、
前記上部構造体は前記処理ガスを吐出する第２吐出口を備え、
前記駆動機構は、前記載置台に対して前記上部構造体を昇降させる請求項６記載の基板処理装置。

[請求項8] 前記上部構造体と前記載置台との距離について、前記駆動機構により第１距離と、前記第１距離よりも長い第２距離と、の間で変更され、
前記第１距離とされる第１状態で前記第１ガス供給機構から前記処理容器内へ前記処理ガスが供給され、
前記第２距離とされる第２状態で前記第１ガス供給機構から前記処理容器内への前記処理ガスの供給が行われず、
前記第１状態における前記本体部の上端よりも下方に開口するように、前記不活性ガスを吐出する第１吐出口が設けられる請求項７記載の基板処理装置。

[請求項9] 前記第１吐出口は、前記処理容器の側壁に設けられる請求項８記載の基板処理装置。

[請求項10] 前記処理容器の底壁は、第１底壁と第２底壁とに分割され、

前記第１底壁に前記排気口、前記第２環状部及び前記載置台が設けられ、

前記第２底壁に、前記処理ガスを吐出する第２吐出口を備える前記上部構造体が支持され、

前記駆動機構は、前記上部構造体及び前記第２底壁に対して前記第１底壁及び前記載置台を昇降させ、

前記処理容器内を気密にするために前記第１底壁と前記第２底壁とを接続すると共に伸縮可能な接続部材が設けられる請求項６記載の基板処理装置。

[請求項11] 前記上部構造体は前記処理容器の上壁とは別体であって当該上壁から離れて設けられ、且つ前記処理容器の側壁とは別体である支持部によって前記第２底壁に支持される請求項１０記載の基板処理装置。

[請求項12] 処理容器内に設けられる載置台に基板を載置する工程と、

前記処理容器の底壁における平面視での前記載置台の外側に開口する排気口により、当該処理容器内を排気する工程と、

第１ガス供給機構から前記処理容器内に処理ガスを供給して、前記載置台に載置された前記基板を処理する工程と、

前記載置台に対向するように当該載置台の上方に設けられる本体部と、前記本体部から下方に伸長して、平面視で前記排気口よりも前記底壁の端寄りに下端が位置する第１環状部と、を備える上部構造体の前記第１環状部により、前記処理ガスの流れを規制する工程と、

駆動機構により、前記載置台と前記上部構造体との距離を変更する工程と、

前記排気口に連通するように前記上部構造体と、前記処理容器の底壁から上方に伸長して前記第１環状部を囲む第２環状部と、によって形成される第１隙間に、第２ガス供給機構により不活性ガスを供給する工程と、

を備える基板処理方法。