

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4790326号  
(P4790326)

(45) 発行日 平成23年10月12日 (2011.10.12)

(24) 登録日 平成23年7月29日 (2011.7.29)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/677 (2006.01)

H O 1 L 21/68 A

B O 8 B 5/00 (2006.01)

B O 8 B 5/00 A

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 4 5 A

H O 1 L 21/304 6 4 5 Z

H O 1 L 21/304 6 4 8 L

請求項の数 23 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2005-176648 (P2005-176648)  
 (22) 出願日 平成17年6月16日 (2005.6.16)  
 (65) 公開番号 特開2006-351864 (P2006-351864A)  
 (43) 公開日 平成18年12月28日 (2006.12.28)  
 審査請求日 平成20年5月27日 (2008.5.27)

(73) 特許権者 000219967  
 東京エレクトロン株式会社  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号  
 (74) 代理人 100101557  
 弁理士 萩原 康司  
 (74) 代理人 100096389  
 弁理士 金本 哲男  
 (74) 代理人 100095957  
 弁理士 亀谷 美明  
 (72) 発明者 森 公平  
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放  
 送センター 東京エレクトロン株式会社内  
 審査官 金丸 治之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理システム及び処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を処理する処理システムであって、

基板を処理する処理部と、複数枚の基板を収納する収納容器を載置する載置台と、基板を略水平な姿勢で保持し、前記収納容器の開口を介して前記収納容器内に対して基板を搬入出させる基板搬送装置とを備え、

前記基板搬送装置によって保持された基板に対して、前記収納容器の開口の外側において前記収納容器の開口から外側に離隔する方向にガスを供給するガス供給口を設け、

前記ガス供給口は、前記収納容器の開口から外側に離隔するに従い下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスを吐出し、基板表面に対し基板上面に沿った横向き気流を形成するように前記ガスを供給することを特徴とする、処理システム。

【請求項 2】

前記ガス供給口は、前記開口の幅方向において前記開口の両側に設けられたことを特徴とする、請求項 1 に記載の処理システム。

【請求項 3】

前記ガス供給口は、上下に複数並べて設けられたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の処理システム。

【請求項 4】

前記ガス供給口は、前記開口の幅方向に複数並べて設けられたことを特徴とする、請求項 1 に記載の処理システム。

## 【請求項 5】

前記ガス供給口は、前記開口に対して相対的に昇降可能であることを特徴とする、請求項 1、2 又は 4 に記載の処理システム。

## 【請求項 6】

前記開口の外側から見て右方に設けられるガス供給口は、前記開口から外側に向かうに従い前記開口の外側から見て左方かつ下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスを供給し

、  
前記開口の外側から見て左方に設けられるガス供給口は、前記開口から外側に向かうに従い前記開口の外側から見て右方かつ下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスを供給することを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載の処理システム。

10

## 【請求項 7】

前記ガスは不活性ガスであることを特徴とする、請求項 1～6 のいずれかに記載の処理システム。

## 【請求項 8】

前記ガスはイオン化されていることを特徴とする、請求項 1～7 のいずれかに記載の処理システム。

## 【請求項 9】

前記ガス供給口は垂直方向の軸に対して回転自在に構成され、前記ガスの供給方向を可変としたことを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載の処理システム。

## 【請求項 10】

20

前記収納容器内に第二のガスを供給する第二のガス供給口を設けたことを特徴とする、請求項 1～9 のいずれかに記載の処理システム。

## 【請求項 11】

前記収納容器内の雰囲気を吸引する吸引口を設けたことを特徴とする、請求項 1～10 のいずれかに記載の処理システム。

## 【請求項 12】

前記基板搬送装置の天井部にはダウフロー供給装置が備えられ、  
前記ガス供給口から供給されるガスの流速は、前記ダウフロー供給装置から供給されるダウフローの流速より速く設定されることを特徴とする、請求項 1～11 のいずれかに記載の処理システム。

30

## 【請求項 13】

基板を処理する方法であって、

基板に所定の処理を施し、

前記所定の処理を施した基板を略水平に保持し、収納容器の開口を介して前記収納容器内に搬入する際に、前記収納容器の開口から外側に離隔するに従い下方に向かうように傾斜した方向に向かってガスを供給し、前記略水平に保持された基板の表面に対し基板上面に沿った横向きの気流を形成するように前記ガスを供給することを特徴とする、処理方法。

## 【請求項 14】

40

基板を処理する方法であって、

収納容器内に収納された基板を略水平に保持し、前記収納容器の開口を介して前記収納容器内から搬出させる際に、前記収納容器の開口から外側に離隔するに従い下方に向かうように傾斜した方向に向かってガスを供給し、前記略水平に保持された基板の表面に対し基板上面に沿った横向きの気流を形成するように前記ガスを供給し、

前記収納容器から搬出した基板に所定の処理を施すことを特徴とする、処理方法。

## 【請求項 15】

前記ガスは、前記開口の幅方向において前記開口の両側から供給されることを特徴とする、請求項 13 又は 14 に記載の処理方法。

## 【請求項 16】

前記ガスを供給するガス供給口の高さを調節し、前記略水平に保持された基板の上面に対

50

して前記ガス供給口を近接させ、前記ガスを供給することを特徴とする、請求項 1 3 又は 1 4 に記載の処理方法。

【請求項 1 7】

前記開口の外側から見て右方に設けられるガス供給口からは、前記開口から外側に向かうに従い前記開口の外側から見て左方かつ下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスが供給され、

前記開口の外側から見て左方に設けられるガス供給口からは、前記開口から外側に向かうに従い前記開口の外側から見て右方かつ下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスが供給されることを特徴とする、請求項 1 3 ~ 1 6 のいずれかに記載の処理方法。

【請求項 1 8】

前記ガスは不活性ガスであることを特徴とする、請求項 1 3 ~ 1 7 のいずれかに記載の処理方法。

【請求項 1 9】

前記ガスはイオン化されていることを特徴とする、請求項 1 3 ~ 1 8 のいずれかに記載の処理方法。

【請求項 2 0】

前記ガスの供給方向は平面視において可変であることを特徴とする、請求項 1 3 ~ 1 9 のいずれかに記載の処理方法。

【請求項 2 1】

前記収納容器内に第二のガスを供給する工程を有することを特徴とする、請求項 1 3 ~ 2 0 のいずれかに記載の処理方法。

【請求項 2 2】

前記収納容器内の雰囲気を吸引することを特徴とする、請求項 1 3 ~ 2 1 のいずれかに記載の処理方法。

【請求項 2 3】

前記基板にはダウンプローが供給され、

前記収納容器への基板搬入時又は前記収納容器からの基板搬出時に供給される前記ガスの流速は、ダウンプローの流速より速い流速で供給されることを特徴とする、請求項 1 3 ~ 2 2 のいずれかに記載の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、基板を処理する処理システム及び処理方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

例えば L S I 等の半導体デバイスの製造プロセスにおいては、半導体デバイスがその表面に形成される半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という）に対して洗浄処理、熱処理等の各種の処理を施す処理システムが用いられている。一般的に、かかる処理システムは、複数枚のウェハを略水平に並べて収納するキャリアを載置するキャリア載置部と、基板処理装置を備えた処理部と、キャリア載置部と処理部との間でウェハを搬送する基板搬送装置とを備えており、基板搬送装置によってキャリア内のウェハを略水平な姿勢のまま保持して搬出させ、処理部に搬送するようになっている。また、処理部で所定の処理が施されたウェハは、基板搬送装置によって処理部から搬出され、略水平な姿勢で保持されながらキャリア内に収納されるようになっている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 7 3 0 5 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 2 2 6 7 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、今後さらに微細化される半導体デバイスの製造プロセスにおいては、処理済みのウェハを処理部からキャリアに戻す間にウェハの上面に落下するパーティクルによるウェハの汚染や、ウェハと共に持ち込まれるパーティクルによるキャリア内の汚染を低減することが要求される。特に、ウェハの洗浄を行う処理システムにおいては、洗浄処理後にウェハが汚染されると、洗浄処理の信頼性の低下の要因となる。また、キャリアから搬出された未処理のウェハにパーティクルが付着すると、処理部内にウェハと共にパーティクルが持ち込まれ、処理部の清浄度が低下する心配がある。

## 【 0 0 0 5 】

また、基板搬送部にFFU（ファンフィルターユニット）等を設け、ダウンフローを形成することで、パーティクルが舞い上がることを防止し、ウェハへのパーティクルの付着を抑制する方法も考えられるが、パーティクルは帯電して静電気力により付着していることが多く、ウェハから吹き飛ばし難い問題があった。

## 【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、キャリアに搬入する前のウェハやキャリアから搬出したウェハからパーティクルを効果的に除去できる処理システム及び処理方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するため、本発明によれば、基板を処理する処理システムであって、基板を処理する処理部と、複数枚の基板を収納する収納容器を載置する載置台と、基板を略水平な姿勢で保持し、前記収納容器の開口を介して前記収納容器内に対して基板を搬入出させる基板搬送装置とを備え、前記基板搬送装置によって保持された基板に対して、前記収納容器の開口の外側において前記開口側から前記開口の外側に向かう方向にガスを供給するガス供給口を設け、前記ガス供給口は、前記開口側から外側に向かうに従い下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスを吐出し、基板表面に対し基板上面に沿った横向きの気流を形成するように前記ガスを供給することを特徴とする、処理システムが提供される。ここで、収納容器とは例えばキャリアである。かかる処理システムによれば、基板を収納容器に搬入出する際に、基板の上面に付着したパーティクルをガスの気流によって吹き飛ばして除去することができる。

## 【 0 0 0 8 】

前記ガス供給口は、前記開口の幅方向において前記開口の両側に設けても良く、上下に複数並べて設けても良い。また、前記ガス供給口は、前記開口の幅方向に複数並べて設けても良い。さらに、前記ガス供給口は、前記開口に対して相対的に昇降可能にしても良い。また、前記開口の外側から見て右方に設けられるガス供給口は、前記開口から外側に向かうに従い前記開口の外側から見て左方かつ下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスを供給し、前記開口の外側から見て左方に設けられるガス供給口は、前記開口から外側に向かうに従い前記開口の外側から見て右方かつ下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスを供給するようにしても良い。

## 【 0 0 0 9 】

前記ガスは不活性ガスであっても良い。前記ガスはイオン化されたものであっても良い。

## 【 0 0 1 0 】

また、前記ガス供給口は垂直方向の軸に対して回転自在に構成され、前記ガスの供給方向を可変としても良い。前記収納容器内に第二のガスを供給する第二のガス供給口を設けても良い。前記収納容器内の雰囲気吸引する吸引口を設けても良い。また、前記基板搬送装置の天井部にはダウンフロー供給装置が備えられ、前記ガス供給口から供給されるガスの流速は、前記ダウンフロー供給装置から供給されるダウンフローの流速より速く設定されても良い。

## 【 0 0 1 1 】

さらに、本発明によれば、基板を処理する方法であって、基板に所定の処理を施し、前記所定の処理を施した基板を略水平に保持し、収納容器の開口を介して前記収納容器内に搬入する際に、前記収納容器の開口から外側に離隔するに従い下方に向かうように傾斜した方向に向かってガスを供給し、前記略水平に保持された基板の表面に対し基板上面に沿った横向きの気流を形成するように前記ガスを供給することを特徴とする、処理方法が提供される。

## 【 0 0 1 2 】

10

また、本発明によれば、基板を処理する方法であって、収納容器内に収納された基板を略水平に保持し、前記収納容器の開口を介して前記収納容器内から搬出させる際に、前記収納容器の開口から外側に離隔するに従い下方に向かうように傾斜した方向に向かってガスを供給し、前記略水平に保持された基板の表面に対し基板上面に沿った横向きの気流を形成するように前記ガスを供給し、前記収納容器から搬出した基板に所定の処理を施すことを特徴とする、処理方法が提供される。

## 【 0 0 1 3 】

前記ガスは、前記開口の幅方向において前記開口の両側から供給されることとしても良い。また、前記ガスを供給するガス供給口の高さを調節し、前記略水平に保持された基板の上面に対して前記ガス供給口を近接させ、前記ガスを供給するようにしても良い。前記開口の外側から見て右方に設けられるガス供給口からは、前記開口から外側に向かうに従い前記開口の外側から見て左方かつ下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスが供給され、前記開口の外側から見て左方に設けられるガス供給口からは、前記開口から外側に向かうに従い前記開口の外側から見て右方かつ下方に向かうように傾斜した方向に前記ガスが供給されることとしても良い。

20

## 【 0 0 1 4 】

前記ガスは不活性ガスであっても良い。前記ガスはイオン化されていることとしても良い。

30

## 【 0 0 1 5 】

さらに、前記ガスの供給方向は平面視において可変であっても良い。前記収納容器内に第二のガスを供給する工程を有するとしても良い。また、前記収納容器内の雰囲気を吸引するようにしても良い。また、前記基板にはダウンプローが供給され、前記収納容器への基板搬入時又は前記収納容器からの基板搬出時に供給される前記ガスの流速は、ダウンプローの流速より速い流速で供給されても良い。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 6 】

本発明によれば、処理済みの基板を収納容器に搬入する際にガスを供給し、基板の上面に沿ったガスの気流を形成することにより、基板の上面にパーティクルが付着していても、そのパーティクルをガスの気流によって吹き飛ばして除去することができる。従って、パーティクルが基板に付着して収納容器内に持ち込まれることを防止でき、収納容器内の清浄度が低下すること、及び、収納容器内に収納された処理済みの基板にパーティクルが付着することを防止できる。開口側から外側に向かってガスを供給することにより、パーティクルが収納容器に侵入することを防止できる。また、処理前の基板を収納容器から搬出する際にガスを供給し、基板の上面に沿ったガスの気流を形成することにより、基板の上面にパーティクルが付着していても、そのパーティクルをガスによって吹き飛ばして除去することができる。従って、パーティクルが基板に付着して処理部内に持ち込まれることを防止でき、処理部の清浄度が低下することを防止できる。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【 0 0 1 7 】

以下、本発明の好ましい実施の形態を、基板の一例としてのウェハに対して洗浄処理を行う処理システムに基づいて説明する。図 1 は、本実施の形態にかかる処理システム 1 の平面図であり、図 2 はその側面図である。図 3 は、後述する処理部 3 の X - Z 面（略鉛直面）に沿った縦断面図である。図 1 及び図 2 に示すように、処理システム 1 は、外部から処理システム 1 に対して収納容器としてのキャリア C を搬入出するための搬入出部 2 と、ウェハ W に洗浄処理を施す処理部 3 とを備えている。

## 【 0 0 1 8 】

搬入出部 2 は、複数枚、例えば 2 5 枚のウェハ W を収納可能な容器であるキャリア C を載置するキャリア載置部 1 0、及び、キャリア載置部 1 0 と処理部 3 との間に設けられた基板搬送部 1 2 を備えている。キャリア載置部 1 0、基板搬送部 1 2、処理部 3 は、X 軸方向（略水平方向）においてこの順に並ぶように設けられている。キャリア載置部 1 0 と基板搬送部 1 2 とは、X - Z 面に沿って立設された境界壁部 1 5 によって仕切られている。

10

## 【 0 0 1 9 】

ウェハ W は例えば略円形の薄板状をなし、複数枚がキャリア C 内に収納された状態で、処理システム 1 の外部からキャリア載置部 1 0 に一括して搬入される。図 4 に示すように、キャリア C は、一側部（図 4 においては前面）が開口 2 0 になっている箱状のキャリア本体 2 1 と、開口 2 0 を密閉可能な蓋体 2 2 とを備えている。開口 2 0 は略長形状をなし、蓋体 2 2 は開口 2 0 とほぼ同じ大きさの略長形状板状をなす。この蓋体 2 2 を開口 2 0 内に挿入し、開口 2 0 を閉塞することにより、キャリア本体 2 1 の内部空間 S を密閉状態にすることができる。なお、蓋体 2 2 には、蓋体 2 2 を開口 2 0 に固定するための図示しないロック機構が備えられている。

20

## 【 0 0 2 0 】

キャリア本体 2 1 には、開口 2 0 の周囲に沿って略長方形の枠状に形成されたフランジ部 2 3 が設けられている。内部空間 S を挟んで対向する両側部 2 1 a、2 1 b（図 4 においては開口 2 0 側からみて左側部及び右側部）の各内側壁には、ウェハ W の周縁部を保持するためのスロット 2 5 が、複数個、例えば 2 5 個ずつ設けられている。各内側壁において、各スロット 2 5 は、開口 2 0 側から他側部側に向かって直線状に延びる溝状に設けられており、また、互いに略平行に、所定間隔を空けて並べて設けられている。ウェハ W は、開口 2 0 を介して内部空間 S に対し搬入出され、ウェハ W の周縁部は、両内側壁に設けられた一対のスロット 2 5 にそれぞれ開口 2 0 側から挿入出される。そして、ウェハ W の両側が一対のスロット 2 5 によって保持された状態で、内部空間 S に収納されるようになっている。従って、各スロット 2 5 にそれぞれウェハ W を一枚ずつ挿入することで、内部空間 S には、2 5 枚までの複数枚のウェハ W を、互いに略平行な姿勢で、所定の間隔を空けて並列に並べた状態で収納することができる。

30

## 【 0 0 2 1 】

図 1 及び図 2 に示すように、キャリア載置部 1 0 には、所定数、例えば 3 個までのキャリア C を Y 軸方向（X 軸方向に対して略垂直な略水平方向）に一列に並べて載置可能なキャリア載置台 4 0 が設けられている。また、境界壁部 1 5 には、所定数、例えば 3 個のゲート 4 1 が、Y 軸方向に並べて設けられている。各ゲート 4 1 は、キャリア載置部 1 0 側と基板搬送部 1 2 側とに連通しており、キャリア C の蓋体 2 2 より僅かに大きく、また、フランジ部 2 3 よりも小さい略長形状に開口されている。かかる構成において、各キャリア C は、キャリア C 内のウェハ W を略水平にし、開口 2 0 及びゲート 4 1 の高さ方向（Z 軸方向、略鉛直方向）に上下に並べた状態で、また、フランジ部 2 3 をゲート 4 1 の外周囲に沿って境界壁部 1 5 の側面に密着させた状態で、キャリア載置台 4 0 の上面に載置される。蓋体 2 2 はゲート 4 1 の内側に対面するように配置される。

40

## 【 0 0 2 2 】

また、ゲート 4 1 を基板搬送部 1 2 側から閉塞するシャッター 4 2 が、各ゲート 4 1 に対してそれぞれ設けられている。各シャッター 4 2 は、一側面が開口された箱体状をなし

50

、図5に示すように、その開口はゲート41より僅かに大きく形成されている。そして、開口の周縁部42b全体を、ゲート41の外周囲に沿って境界壁部15の側面（基板搬送部12側の面）に密着させた状態で、ゲート41を閉塞するようになっている。各シャッター42は、シャッター移動機構43（図2参照）の駆動により、それぞれX軸方向及びZ軸方向に移動することができる。なお、図5に示すように、各シャッター42の内側には、キャリアCの蓋体22のロック状態とアンロック状態とを切り換えて蓋体22を開閉させる蓋体開閉機構50が備えられており、蓋体開閉機構50によって蓋体22を保持してX軸方向に移動させ、開口20を開閉することで、開口20とゲート41を連通させたり遮断させたりすることができる。さらに、ゲート41を介して蓋体22を基板搬送部12内に移動させ、シャッター42、蓋体開閉機構50及び蓋体22をゲート41の下方に

10

#### 【0023】

図1及び図2に示すように、基板搬送部12内には、ウェハWを搬送する基板搬送装置60が配設されている。基板搬送装置60は、本体61と、一枚のウェハWを略水平な姿勢で保持可能な搬送アーム62とを備えている。本体61は、Y軸方向に水平移動、Z軸方向に上下移動可能であり、かつ、X-Y平面内（方向）で回転自在に構成されている。搬送アーム62は、略水平方向に向けられた略平板状をなし、本体61によって本体61の上方に支持されており、本体61に対して相対的にX-Y平面内でスライド自在になっている。

20

#### 【0024】

図6に示すように、搬送アーム62の上面の先端側には先端部材65が設けられており、先端部材65の基端側に沿って、先端部材65より低い段部66が設けられている。搬送アーム62の上面の基端側には、段部66とほぼ同じ高さの段部67が設けられている。ウェハWは、下面周縁部の対向する2箇所の部分が段部66、67にそれぞれ載せられ、端面が先端部材65に当接させられた状態で、搬送アーム62の上面側に保持されるようになっている。また、搬送アーム62は、先端側をゲート41側に向けてX軸方向に移動することで、図7に示すように、開放状態の各ゲート41、キャリアCの開口20を介して、キャリア載置台40に載置されたキャリア本体21の内部空間Sに対して進退することができる。また、搬送アーム62は、内部空間Sに収納されたウェハW同士の間の隙間に進入可能であり、任意の高さに保持されたウェハWを下方から持ち上げて保持することができる。

30

#### 【0025】

かかる基板搬送装置60は、本体61をY軸方向とZ軸方向とに適宜移動させることにより、各ゲート41、また、後述する処理部3に設けられた各受け渡しユニット101A、101Bにアクセス可能な位置に、搬送アーム62を移動させることができる。そして、搬送アーム62によって保持したウェハWを、キャリア載置部10側から処理部3側へ、逆に、処理部3側からキャリア載置部10側へ搬送できる。

#### 【0026】

図2に示すように、基板搬送部12の天井部には、基板搬送部12内に清浄なガスをダウンフローを供給するダウンフロー供給装置としてのファンフィルターユニット（FFU）70が備えられている。FFU70から供給されるガスは、例えば空気、窒素（ $N_2$ ）ガス等の不活性ガス等である。また、図示はしないが、基板搬送部12の底部には、基板搬送部12内の雰囲気気を排気する排気路が接続されている。

40

#### 【0027】

図1に示すように、基板搬送部12内において、各ゲート41及びシャッター42の左右両側には、キャリア本体21に搬入されるウェハWにガスの流れを供給するための一対のガス供給機構71A、71Bがそれぞれ設けられている。

#### 【0028】

ガス供給機構71A、71Bは、X-Z平面を中心として互いにほぼ対称な構造を有し

50

ている。図 8 に示すように、各ガス供給機構 7 1 A、7 1 B は、長さ方向を Z 軸方向に向けて立設された略円筒状の筒体 7 2 と、各筒体 7 2 の外周面に並べて設けられ、例えば窒素ガス等の不活性ガスを吐出するガス供給口 7 3 を有する複数のノズル 7 4 とをそれぞれ備えている。

#### 【0029】

各ガス供給機構 7 1 A、7 1 B の筒体 7 2 は、開口 2 0 及びゲート 4 1 の外側において、基板搬送装置 6 0 側から見てゲート 4 1 の左右両側にそれぞれ備えられている。各筒体 7 2 の上端部は閉塞されており、筒体 7 2 の下端部には、筒体 7 2 の内部空間に連通するガス供給管 8 1 が接続されている。ガス供給管 8 1 は、基板搬送部 1 2 の外部に設けられたガス供給源 8 2 に接続されている。そして、このガス供給管 8 1 の内部流路、及び、筒体 7 2 の内部空間によって、ガス供給源 8 2 から供給されたガスをガス供給口 7 3 に供給するガス供給路 8 3 が構成されている。なお、各ガス供給機構 7 1 A、7 1 B のガス供給管 8 1 は、途中で合流してガス供給源 8 2 に接続されており、この合流部分に、開閉弁 8 4 が介設されている。開閉弁 8 4 は、コントローラ 8 5 の制御命令によって開閉される。開閉弁 8 4 を開くと、各ガス供給機構 7 1 A、7 1 B のガス供給路 8 3 を介して、各ガス供給機構 7 1 A、7 1 B の総てのガス供給口 7 3 から一斉にガスが吐出されるようになっている。なお、ガス供給源 8 2 から各ガス供給口 7 3 に供給されるガスは、例えば窒素ガス等の不活性ガスであり、十分に清浄化されている。

10

#### 【0030】

各ガス供給口 7 3 は例えば略円形をなし、各ノズル 7 4 の先端に開口している。そして、複数個、例えば 2 5 個のガス供給口 7 3 が、開口 2 0 及びゲート 4 1 の幅方向 (Y 軸方向) において左右両側近傍に、Z 軸方向に沿って上下に一直線上に並ぶように、また、所定間隔を空けて配列されている。ガス供給口 7 3 同士の間の間隔は、例えばキャリア本体 2 1 内のスロット 2 5 同士の間の間隔、即ち、キャリア本体 2 1 内に収納されたウェハ W 同士の間の間隔とほぼ同じであれば良い。

20

#### 【0031】

また、各ノズル 7 4 及びガス供給口 7 3 は、平面視において、開口 2 0 とは反対側の外側に向いた面に沿って設けられており、キャリア載置部 1 0 に載置されたキャリア本体 2 1 の開口 2 0 側から開口 2 0 の外側 (基板搬送部 1 2 側) に向かう方向にガスを吐出する。基板搬送装置 6 0 側から見てゲート 4 1 の左方に設けられたガス供給機構 7 1 A の各ガス供給口 7 3 は、開口 2 0 側から外側に向かうに従い基板搬送装置 6 0 側から見て右方かつ下方に向かうように傾斜した方向にガスを供給し、基板搬送装置 6 0 側から見てゲート 4 1 の右方に設けられたガス供給機構 7 1 B の各ガス供給口 7 3 は、開口 2 0 側から外側に向かうに従い基板搬送装置 6 0 側から見て左方かつ下方に向かうように傾斜した方向にガスを供給する。また、ガス供給機構 7 1 A の各ガス供給口 7 3 のガスの供給方向と、ガス供給機構 7 1 B の各ガス供給口 7 3 のガスの供給方向とは、X - Z 面を中心として互いにほぼ対称な方向になっている。

30

#### 【0032】

また、最も上方に設けられたガス供給口 7 3 は、最も上方に設けられたスロット 2 5 よりも僅かに上方の高さに開口しており、その下の各ガス供給口 7 3 は、Z 軸方向において、スロット 2 5 同士の間の高さにそれぞれ一つずつ対応するように開口している。即ち、いずれの高さのスロット 2 5 に挿入されるウェハ W に対しても、また、いずれの高さのスロット 2 5 から搬出されるウェハ W に対しても、ウェハ W の上方のガス供給口 7 3 からガスを供給できるような配置になっている。さらに、ガス供給機構 7 1 A の各ガス供給口 7 3 とガス供給機構 7 1 B の各ガス供給口 7 3 とは、それぞれ一対ずつ互いに同じ高さに配置されている。そして、いずれの高さのスロット 2 5 に挿入されるウェハ W に対しても、また、いずれの高さのスロット 2 5 から搬出されるウェハ W に対しても、ガス供給機構 7 1 A のガス供給口 7 3 とガス供給機構 7 1 B のガス供給口 7 3 とがそれぞれ一つずつ、ウェハ W の上面から見てほぼ同じ高さに近接配置されるようになっている。

40

#### 【0033】

50



かかる構成において、図 9 に示すように、搬送アーム 6 2 によってウェハ W を保持し、開口 2 0 及びゲート 4 1 を介してキャリア C の内部空間 S に搬入する際、各ガス供給機構 7 1 A, 7 1 B のガス供給口 7 3 からガスを供給すると、開口 2 0 及びゲート 4 1 の外側において、搬入されるウェハ W の上面に沿って、開口 2 0 側から外側に向かうガスの気流が形成される。このように、開口 2 0 及びゲート 4 1 の直前においてウェハ W の上面にガスを供給することにより、ウェハ W の上面からパーティクルを吹き飛ばして除去し、ウェハ W を清浄にした状態で内部空間 S に収納することができる。なお、開口 2 0 の左右両側にガス供給口 7 3 を配置し、搬入されるウェハ W の両側からガスを均等に供給することで、ウェハ W の上面全体にガスを供給させやすくなり、ウェハ W の上面全体からパーティクルを効率良く除去することができる。また、各ガス供給口 7 3 から供給されるガスの流速は、F F U 7 0 から供給されるダウンプローの流速より速くなるように設定しても良い。そうすれば、ガスの気流によってダウンプローを押し流し、ウェハ W の上面に沿った横向きの気流を確実に形成することができる。

10

#### 【 0 0 3 4 】

図 1 に示すように、処理部 3 には、中心部に配置された主ウェハ搬送機構 9 1 の周りに、受け渡しユニット群 9 2, 洗浄ユニット群 9 3, 加熱・冷却ユニット群 9 4, 及び、制御・ユーティリティユニット群 9 5 が配置されている。

#### 【 0 0 3 5 】

図 3 に示すように、主ウェハ搬送機構 9 1 は、ウェハ W をそれぞれ略水平な姿勢で一枚ずつ保持する 3 本の搬送アーム 9 1 a, 9 1 b, 9 1 c を備えている。これらの搬送アーム 9 1 a ~ 9 1 c を後述する受け渡しユニット 1 0 1 A, 1 0 1 B, 基板洗浄ユニット 1 1 0 A ~ 1 1 0 D, 冷却ユニット 1 1 1, 加熱ユニット 1 1 2 A ~ 1 1 2 C に対して選択的にアクセスさせ、各ユニットに対しウェハ W の搬入出を行えるようになっている。

20

#### 【 0 0 3 6 】

受け渡しユニット群 9 2 は、基板搬送部 1 2 と主ウェハ搬送機構 9 1 との間に配置され、受け渡しユニット 1 0 1 A, 1 0 1 B が、下からこの順に積み重ねられた構成になっている。

#### 【 0 0 3 7 】

洗浄ユニット群 9 3 は、主ウェハ搬送機構 9 1 の左側方に配置されており、2 台の基板洗浄ユニット 1 1 0 A, 1 1 0 B が下段に X 軸方向に並べて配設され、その上段に 2 台の基板洗浄ユニット 1 1 0 C, 1 1 0 D が、X 軸方向に並べて配設された構成になっている。各基板洗浄ユニット 1 1 0 A ~ 1 1 0 D は、例えばウェハ W を略水平に保持し、ウェハ W の上面に洗浄液を供給して洗浄する構成になっている。

30

#### 【 0 0 3 8 】

加熱・冷却ユニット群 9 4 は、主ウェハ搬送機構 9 1 を挟んで受け渡しユニット群 9 2 の反対側に配置され、冷却ユニット 1 1 1, 加熱ユニット 1 1 2 A, 1 1 2 B, 1 1 2 C が下からこの順に積み重ねられた構成になっている。

#### 【 0 0 3 9 】

図 1 に示すように、制御・ユーティリティユニット群 9 5 には、処理システム 1 の電源である電装ユニット 1 2 1 と、処理システム 1 内の各種装置の動作の制御を行う機械制御ユニット 1 2 2 と、基板洗浄ユニット 1 1 0 A ~ 1 1 0 D に送液する所定の洗浄用薬液を貯蔵する薬液貯蔵ユニット 1 2 3 とが配設されている。

40

#### 【 0 0 4 0 】

処理部 3 の天井部には、処理部 3 内に清浄なガスをダウンプローする F F U 1 7 0 が配設されている。F F U 1 7 0 から供給されるガスは、例えば空気、窒素ガス等の不活性ガス等である。

#### 【 0 0 4 1 】

次に、以上のように構成された処理システム 1 を用いたウェハ W の処理工程について説明する。まず、未だ処理システム 1 における処理が施されていない複数枚のウェハ W が収納されたキャリア C が、図示しないキャリア搬送装置によって処理システム 1 の外部から

50

搬送され、キャリア載置部 10 に載置される。キャリア載置部 10 には、この未処理のウェハ W を収納したキャリア C と、処理済のウェハ W を収納するための空のキャリア C' が載置される。図 1 に示した例では、未処理のウェハ W を収納したキャリア C は、キャリア載置台 40 において、最も左側及び中央部の載置位置に載置される。また、処理済みのウェハ W を収納するためのキャリア C' は、最も右側の載置位置に載置される。

【0042】

なお、キャリア C (C') をキャリア載置台 40 に載置するとき、そのキャリア C (C') に対応するゲート 41 は、シャッター 42 によって基板搬送部 12 側から閉塞させられた状態にしておく。また、キャリア C (C') は、蓋体 22 によって開口 20 が閉塞された状態になっている。

10

【0043】

キャリア載置台 40 上に載置されたキャリア C 内のウェハ W は、各スロット 25 に 1 枚ずつ収容されており、また、開口 20 及びゲート 41 の高さ方向に並んだ状態で収納されている。キャリア C を載置したら、蓋体 22 を開口 20 から外し、シャッター移動機構 43 の駆動により、図 7 に示すように、シャッター 42、蓋体開閉機構 50 及び蓋体 22 をゲート 41 の下方に移動させる。

【0044】

こうして、開口 20 とゲート 41 とを互いに連通させた状態にしたら、基板搬送装置 60 の搬送アーム 62 を、ゲート 41 及び開口 20 内に通過させて、キャリア C の内部空間 S 内に進入させ、内部空間 S 内のウェハ W の下方に進入させる。そして、搬送アーム 62 を上昇させ、一枚のウェハ W を搬送アーム 62 の上面に載せて保持したら、搬送アーム 62 を X 軸方向に後退させ、ウェハ W の周縁部を両側のスロット 25 内で後退させるようにしながら、ウェハ W を移動させる。こうして、一枚のウェハ W が基板搬送装置 60 によってスロット 25 から抜き出されて、内部空間 S から開口 20 及びゲート 41 を介して搬出される。

20

【0045】

キャリア C から搬出されたウェハ W は、略水平な姿勢のまま、基板搬送装置 60 によって搬送され、図 3 に示す下段の受け渡しユニット 101A に搬入され、主ウェハ搬送機構 91 によって受け渡しユニット 101A から取り出された後、基板洗浄ユニット 110A ~ 110D のいずれかに搬送される。そして、基板洗浄ユニット 110A ~ 110D のいずれかにおいて洗浄処理が行われる。

30

【0046】

洗浄処理後、ウェハ W は主ウェハ搬送機構 91 によって基板洗浄ユニット 110A ~ 110D から搬出させられ、加熱ユニット 112A ~ 112C のいずれかに搬入され、加熱による乾燥処理が施される。その後、必要に応じて冷却ユニット 111 にて冷却される。

【0047】

乾燥処理又は冷却処理終了後、ウェハ W は加熱ユニット 112A (112B, 112C) 又は冷却ユニット 111 から搬出され、受け渡しユニット 101B に受け渡される。そして、基板搬送装置 60 の搬送アーム 62 によって受け渡しユニット 101B から取り出される。こうして、処理部 3 にて所定の処理が行われた処理済みのウェハ W が、略水平な姿勢のまま搬送アーム 62 の上面に保持され、基板搬送部 12 内に搬送される。

40

【0048】

基板搬送部 12 内において、ウェハ W は空のキャリア C' が載置された位置に対応する右側のゲート 41 の前に搬送される。ここで、キャリア C' の蓋体 22 は、蓋体開閉機構 50 によって開口 20 から外されており、シャッター 42 及び蓋体開閉機構 50 と共に、ゲート 41 の下方に待機させられている。そして、図 9 に示すように、キャリア C' の開口 20 とゲート 41 が互いに連通した状態になっている。また、各ガス供給機構 71A, 71B のガス供給口 73 からそれぞれガスを供給する。

【0049】

かかる状態において、ウェハ W を保持した搬送アーム 62 を、先端側がゲート 41 に対

50

向するように向け、ゲート４１の前方からゲート４１に向かってＸ軸方向に移動させ、ゲート４１及び開口２０内に通過させて、キャリア本体２１の内部空間Ｓに進入させる。ウェハＷは、ガス供給機構７１Ａのガス供給口７３とガス供給機構７１Ｂのガス供給口７３との間を通過して、ゲート４１及び開口２０内に進入させられる。このように搬送アーム６２に保持されたウェハＷを水平移動させてキャリア本体２１内に搬入する間、開口２０及びゲート４１の外側において、ウェハＷの上面には、ウェハＷより上方において左右に配置されたガス供給口７３から供給されたガスが、斜め上方から供給される。ウェハＷの上面に供給されたガスは、ウェハＷの上面に沿って外側に、即ち、Ｙ軸方向から見て搬送アーム６２及びウェハＷの移動方向（搬入方向）とは逆方向に向かって流れていく。こうして、キャリア本体２１へ搬入中のウェハＷの上面にガスの流れが形成されることにより、ウェハＷの上面にパーティクルが付着していても、パーティクルはウェハＷの上面に沿ったガスの気流によって横向きに吹き飛ばされ、ウェハＷの上面から除去される。

10

**【００５０】**

また、基板搬送部１２内において、キャリアＣ'への搬入中にウェハＷの上方からパーティクルが落下してきた場合も、かかるパーティクルは搬入中のウェハＷの上面に付着する前に、ウェハＷの上方において、ガス供給口７３から供給されるガスの横向きのエアーカーテン状の気流によって吹き飛ばされ、ウェハＷの上方から外れた位置に離れていく。従って、基板搬送部１２内の雰囲気中に存在するパーティクルが、内部空間Ｓへの搬入中にウェハＷの上面に付着することを防止できる。

**【００５１】**

20

なお、ウェハＷの上面から吹き飛ばされたパーティクルや、ウェハＷの上方から落下してきたパーティクル、基板搬送部１２内のパーティクル等は、ウェハＷの搬入方向とは逆方向に、即ち、開口２０から外側に離隔する方向に吹き飛ばされるので、開口２０を介して内部空間Ｓ内に侵入するおそれはない。従って、内部空間Ｓにパーティクルが侵入して内部空間Ｓ内のウェハＷに付着することを防止できる。また、ウェハＷの上面から吹き飛ばされたパーティクル、ウェハＷの上方から外れた位置に飛ばされたパーティクル等は、ウェハＷの外側において、ＦＦＵ７０から供給されるダウンスローによって、ウェハＷの下方に落下させられる。そして、図示しない排気路によって、基板搬送部１２内から排出される。従って、ウェハＷにパーティクルが付着することを防止できる。

**【００５２】**

30

また、ガス供給口７３から供給するガスを例えば窒素ガス等の不活性ガスとし、ウェハＷの上面を不活性ガスの気流によって覆うことにより、ウェハＷの上面に酸化性雰囲気と接触することを防止できる。これにより、内部空間Ｓへの搬入中のウェハＷの上面（例えば半導体デバイスが形成される表面）において自然酸化膜の発生が進行することを防止できる。従って、ウェハＷの品質が低下することを防止できる。

**【００５３】**

こうして、開口２２及びゲート４１の近傍において、ガス供給口７３から供給されるガスによってパーティクルをウェハＷの移動方向とは反対方向に向かって吹き飛ばしながら、搬送アーム６２を移動させ、ウェハＷの周縁部を両側のスロット２５内に沿ってそれぞれ進入させるようにしつつ、ウェハＷを内部空間Ｓに搬入する。ウェハＷを内部空間Ｓに収納したら、搬送アーム６２を下降させ、ウェハＷの下面から離隔させ、ウェハＷの周縁部を両側のスロット２５に受け渡すようにする。そして、搬送アーム６２をウェハＷの下方において後退させ、開口２０及びゲート４１を介して、基板搬送部１２内に戻す。

40

**【００５４】**

なお、ウェハＷをキャリア本体２１に受け渡した後、搬送アーム６２をキャリア本体２１から退出させる際も、ガス供給口７３からガスを供給するようにすれば、搬送アーム６２の上面に対して斜め上方からガスを吹き付けることで、搬送アーム６２の上面にパーティクルが付着していても、そのパーティクルを吹き飛ばして除去することができる。キャリア本体２１からの退出中に搬送アーム６２の上方からパーティクルが落下してきた場合も、かかるパーティクルは搬送アーム６２に付着する前に、搬送アーム６２の上方におい

50

てガス供給口 7 3 から供給されるガスの流れによって吹き飛ばされるので、搬送アーム 6 2 の上面に付着することを防止できる。搬送アーム 6 2 の上面から除去されたパーティクルや搬送アーム 6 2 の上方から落下してきたパーティクル等は、開口 2 0 から外側に離隔する方向に吹き飛ばされるので、開口 2 0 を介して内部空間 S に侵入するおそれはなく、内部空間 S でウェハ W に付着するおそれもない。

【 0 0 5 5 】

以上のようにして、キャリア C 内の未処理のウェハ W を一枚ずつ処理部 3 に受け渡し、また、処理済みのウェハ W を一枚ずつキャリア C ' 内に収納していく。そして、25 枚の処理済みのウェハ W がキャリア C ' の内部空間 S 内に収納されたら、蓋体 2 2 によってキャリア C ' の開口 2 0 を閉じ、蓋体開閉機構 5 0 の作動によりロック状態にする。その後、キャリア C ' は図示しないキャリア搬送装置によってキャリア載置部 1 0 から搬出され、次工程の処理システム等に搬送される。以上のようにして、処理システム 1 における一連の工程が終了する。

10

【 0 0 5 6 】

かかる処理システム 1 によれば、処理済みのウェハ W をキャリア C ' の内部空間 S に搬入する際に、ウェハ W の上面に沿ったガスの気流が形成されるようにしながら、ウェハ W を移動させることにより、ウェハ W の上面にパーティクルが付着していても、そのパーティクルを気流によって吹き飛ばしてウェハ W から除去することができる。また、内部空間 S への搬入中のウェハ W の上面にパーティクルが落下して付着することを防止できる。従って、パーティクルがウェハ W と共にキャリア C ' の内部空間 S に持ち込まれることを防止でき、内部空間 S の清浄度が低下すること、及び、内部空間 S 内の処理済みのウェハ W にパーティクルが付着してウェハ W が汚染されることを防止できる。即ち、洗浄処理の信頼性を高め、ウェハ W の品質を高く維持することができる。パーティクルの付着が少ない清浄なウェハ W とキャリア C ' を次工程へ搬送することができ、次工程のシステム等にパーティクルが持ち込まれることを防止でき、次工程の処理を確実に施すことができる。

20

【 0 0 5 7 】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されない。例えば、以上の実施形態では、キャリア C ' 内に処理済みのウェハ W を搬入する際に、搬入されるウェハ W の上面に対してガスを供給することとしたが、キャリア C から未処理のウェハ W を搬出する際にも、ガス供給口 7 3 からガスを供給し、開口 2 0 及びゲート 4 1 の外側において、搬送アーム 6 2 に保持されたウェハ W の上面に対して、開口 2 0 側から開口 2 0 の外側に向かうガスを供給するようにしても良い。そうすれば、ウェハ W を搬出させながら、ウェハ W の上面に付着したパーティクルをウェハ W の上面に沿ったガスの気流によって除去することができ、処理部 3 内にウェハ W と共に持ち込まれるパーティクルの量を減少させることができる。従って、処理部 3 の清浄度が低下することを防止できる。

30

【 0 0 5 8 】

さらに、ウェハ W を内部空間 S から取り出す前、搬送アーム 6 2 を内部空間 S に進入させる際も、ガス供給口 7 3 からガスを供給すれば、搬送アーム 6 2 の上面にパーティクルが付着していても、そのパーティクルを吹き飛ばすことができ、また、内部空間 S への進入中に搬送アーム 6 2 の上方からパーティクルが落下してきた場合も、かかるパーティクルは搬送アーム 6 2 の上方においてガス供給口 7 3 から供給されるガスの流れによって吹き飛ばされるので、搬送アーム 6 2 の上面にパーティクルが付着することを防止できる。そして、搬送アーム 6 2 に付着したパーティクルを低減した状態で、内部空間 S に進入させることにより、搬送アーム 6 2 からウェハ W にパーティクルが転写することを防止できる。

40

【 0 0 5 9 】

また、各ガス供給機構 7 1 A, 7 1 B のガス供給口 7 3 からのガス供給は、キャリア C に対してウェハ W を搬入出するときのみ行い、ウェハ W を搬入出するとき以外は停止させても良いが、キャリア C に対してウェハ W を搬入出するとき以外にも、ゲート 4 1 及び開

50

口 20 を開いている間，各ガス供給口 73 からのガス供給を継続させるようにしても良い。そうすれば，ゲート 41 及び開口 20 の外側に，ゲート 41 及び開口 20 から外側に離隔するに従い下方に向かう気流によるエアーカーテンが常に形成された状態にすることにより，基板搬送部 12 内の雰囲気やパーティクルがキャリア C の内部空間 S 内に侵入することを防止できる。従って，内部空間 S 内を清浄に維持し，内部空間 S 内のウェハ W にパーティクルが付着することを防止できる。また，基板搬送部 12 内の雰囲気がキャリア C の内部空間 S 内に侵入することを防止することにより，ウェハ W に基板搬送部 12 内の酸化性雰囲気が接触することを防止できる。例えばキャリア C の内部空間 S が窒素ガス等の不活性ガス雰囲気にによってパージされている場合，そのパージされた状態を維持することができるので，内部空間 S で自然酸化膜の発生が進行することを防止できる。従って，ウェハ W の品質低下を防止できる。

10

#### 【0060】

以上の実施形態では，各ガス供給機構 71A，71B の総てのガス供給口 73 から一斉にガスが供給される構成としたが，ウェハ W が収納又は搬出されるスロット 25 の位置に応じて，ガスを供給するガス供給口 73 を選択的に切り換えても良い。例えば，ウェハ W が収納又は搬出されるスロット 25 の位置に対して上方において最も近い位置に配置されたガス供給口 73 のみからガスを供給するようにしても良い。このようにすれば，ガスの供給流量を低減し，省コストを図ることができる。また，各ガス供給口 73 から供給されるガスの供給流量は，個別に調節可能にしても良い。

#### 【0061】

20

各ガス供給機構 71A，71B の筒体 72 は，開口 20 及びゲート 41 に対して相対的に移動可能な構成としても良い。例えば，蓋体 22 及びシャッター 42 によって開口 20 及びゲート 41 を開閉するときには，各ガス供給機構 71A，71B の筒体 72 をシャッター 42 及びゲート 41 から離隔した位置に待機させ，ウェハ W をキャリア本体 21 に搬入するときや，キャリア本体 21 から搬出させるときは，各ガス供給機構 71A，71B の筒体 72 をウェハ W の移動位置に向かって近づけ，各ガス供給口 73 から供給されるガスが搬入又は搬出されるウェハ W の上面に接触しやすいように配置しても良い。

#### 【0062】

各ガス供給機構 71A，71B のガス供給口 73 から供給されるガスの供給方向は，可変としても良い。例えば図 10 に示すように，筒体 72 を Z 軸方向の中心軸を回転中心として回転可能に構成し，各ノズル 74 及びガス供給口 73 が筒体 72 と一体的に回転するようにしても良い。これにより，平面視における各ガス供給口 73 からのガスの供給方向を変化させることができる。そうすれば，ガスをウェハ W の上面全体に満遍なく吹き付けることができ，上面に付着したパーティクルを好適に吹き飛ばすことができる。

30

#### 【0063】

ガス供給口 73 の配置は，開口 20 及びゲート 41 の外側において開口 20 の両側に上下に複数並べる形態には限定されない。例えばガス供給口を開口 20 及びゲート 41 の幅方向に沿って複数並べて設け，さらに，開口 20 に対して上下に昇降可能な構成にしても良い。例えば図 11 に示すように，各ゲート 41 の外側に，前述したガス供給機構 71A，71B に代えて，Y 軸方向に並べられたガス供給口を有するガス供給機構 200 を設ける。ガス供給機構 200 は，長さ方向を Y 軸方向に向けて備えられた略円筒状の筒体 201 と，筒体 201 を Z 軸方向に昇降させる筒体昇降機構 202 とを備えている。

40

#### 【0064】

図 11 に示すように，筒体 201 には，開口 20 とは反対側の外側に向いた外周面に，例えば窒素ガスなどの不活性ガスを吐出するガス供給口 203 を有するノズル 204 が，筒体 201 の長さ方向に沿って複数個，例えば 5 個並べて設けられている。各ガス供給口 203 は例えば略円形をなし，各ノズル 204 の先端に開口している。そして，複数個のガス供給口 203 が，ゲート 41 の近傍において，開口 20 及びゲート 41 の幅方向に沿って一直線上に並ぶように，即ち，互いに同じ高さに並ぶように配列されており，また，所定間隔を空けて配列されている。各ガス供給口 203 は，キャリア載置部 10 に載置さ

50

れたキャリア本体 2 1 の開口 2 0 側から開口 2 0 の外側（基板搬送部 1 2 側）に向かう方向に、ガスを吐出する。平面視においては X 軸方向に沿ってガスを吐出し、側面視においては開口 2 0 側から外側に向かうに従い（X 軸方向に向かうに従い）下方に向かうように傾斜した方向にガスを吐出する。さらに、ガス供給口 2 0 3 は、開口 2 0 及びゲート 4 1 の幅方向全体に渡って分布させられるように配置されており、開口 2 0 の外側においてガス供給口 2 0 3 の下方に位置するウェハ W の上面全体に満遍なくガスを供給できるようになっている。

#### 【 0 0 6 5 】

筒体 2 0 1 は、ゲート 4 1 の左側に設置された筒体昇降機構 2 0 2 によって左端部が支持されており、右側の先端部が閉塞されている。また、左端部には、筒体 2 0 1 の内部空間に連通するガス供給管 2 1 1 が接続されている。ガス供給管 2 1 1 は、基板搬送部 1 2 の外部に設けられたガス供給源 2 1 2 に接続されている。そして、このガス供給管 2 1 1 の内部流路、及び、筒体 2 0 1 の内部空間によって、ガス供給源 2 1 2 から供給されたガスを流通させるガス供給路 2 1 3 が構成されている。ガス供給管 2 1 1 には、開閉弁 2 1 4 が介設されている。開閉弁 2 1 4 は、コントローラ 2 1 5 の制御命令によって開閉される。この開閉弁 2 1 4 を開くと、ガス供給路 2 1 3 を介して総てのガス供給口 2 0 3 から一斉にガスが吐出されるようになっている。なお、各ガス供給源 2 1 2 から供給されるガスは、例えば窒素ガス等の不活性ガスであり、十分に清浄化されている。

#### 【 0 0 6 6 】

かかる構成においては、筒体昇降機構 2 0 2 の作動により筒体 2 0 1 を昇降させることにより、各ガス供給口 2 0 3 をゲート 4 1 及び開口 2 0 に対して相対的に昇降させ、各ガス供給口 2 0 3 の高さを調節できる。図 1 2 に示すように、開口 2 0 及びゲート 4 1 が蓋体 2 2 及びシャッター 4 2 によって夫々閉塞されている状態では、筒体 2 0 1 及びノズル 2 0 4 は、シャッター 4 2 の上方においてシャッター 4 2 に干渉しない位置に待機させられ、下降できないようになっている。図 1 3 に示すように、蓋体 2 2 及びシャッター 4 2 を外してゲート 4 1 の下方に下降させると、筒体昇降機構 2 0 2 の作動により筒体 2 0 1 及びノズル 2 0 4 を下降させることができ、キャリア C に対して搬入出されるウェハ W の上面に各ガス供給口 2 0 3 を近接させることができる。これにより、いずれの高さのスロット 2 5 に挿入出されるウェハ W に対しても、ウェハ W の上方からガスを効果的に供給できる。

#### 【 0 0 6 7 】

以上の実施形態では、各ガス供給口 7 3、2 0 3 から供給されるガスは不活性ガスとしたが、かかるものには限定されず、例えば空気等であっても良い。また、各ガス供給口 7 3、2 0 3 から供給されるガスは、イオン化（帯電）させても良い。この場合、静電気により帯電しているパーティクルに対して、各ガス供給口 7 3、2 0 3 から供給されるイオン化された状態のガスを吹き付けることにより、パーティクルを除電できる。従って、静電気力によってウェハ W に付着しているパーティクルをウェハ W から除去しやすくなる。例えば前述した各ノズル 7 4 又は 2 0 4 に、ガスをイオン化させるイオン化機能を備え、ガスがノズル 7 4、2 0 4 を通過する際にイオン化された後、ガス供給口 7 3 又は 2 0 3 から供給されるような構成にしても良い。

#### 【 0 0 6 8 】

以上の実施形態では、キャリア載置台 4 0 に載置されたキャリア C'（C）の開口 2 0 の外側において、ガス供給口 7 2（2 0 3）からガスを供給する構成を説明したが、かかるキャリア C'（C）の内部空間 S にガスを供給する第二のガス供給口を設けても良い。例えば図 1 4 に示すように、開口 2 0 及びゲート 4 1 の外側において、ゲート 4 1 の左側に前述したガス供給機構 7 1 A と、第二のガス供給機構 2 2 1 A を備え、ゲート 4 1 の右側に、前述したガス供給機構 7 1 B と、第二のガス供給機構 7 1 B を備えても良い。図 1 4 において、各ガス供給機構 2 2 1 A、2 2 1 B は、長さ方向を Z 軸方向に向けて立設された略円筒状の筒体 2 2 2 と、各筒体 2 2 2 の外周面に並べて設けられ、第二のガス供給口 2 2 3 を有する複数のノズル 2 2 4 とをそれぞれ備えている。各ガス供給機構 2 2 1 A

、 2 2 1 B の筒体 2 2 2 は、基板搬送装置 6 0 側から見て各ゲート 4 1 の左右両側にそれぞれ備えられ、また、各ガス供給機構 7 1 A、7 1 B よりゲート 4 1 及び開口 2 0 側において、各ガス供給機構 7 1 A、7 1 B の筒体 7 2 に沿って隣接させるようにしてそれぞれ設置されている。各筒体 2 2 2 の内部空間には図示しないガス供給管が接続されており、そのガス供給管、筒体 2 2 2 内を介してガスが供給されると、各ガス供給機構 2 2 1 A、2 2 1 B の総てのガス供給口 2 2 3 から一斉に第二のガスが吐出されるようになっている。

#### 【 0 0 6 9 】

各ガス供給口 2 2 3 は例えば略円形をなし、各ノズル 2 2 4 の先端に開口している。また、複数個、例えば 2 6 個のガス供給口 2 2 3 が、開口 2 0 及びゲート 4 1 の左右両側近傍において上下に一直線上に並ぶように、かつ所定間隔を空けて配列されている。各ノズル 2 2 4 及びガス供給口 7 3 は、筒体 2 2 2 においてゲート 4 1 及び開口 2 0 側に向いた面に沿って設けられており、ゲート 4 1 及び開口 2 0 の外側から内部空間 S に向かう方向、かつ、略水平方向にガスを供給する方向に指向している。基板搬送装置 6 0 側から見てゲート 4 1 の右方に設けられたガス供給口 2 2 3 は、開口 2 0 の外側から内部空間 S 側に向かうに従い基板搬送装置 6 0 側から見て左方に向かう傾斜した方向にガスを供給する。基板搬送装置 6 0 側から見てゲート 4 1 の左方に設けられたガス供給口 2 2 3 は、開口 2 0 の外側から内部空間 S 側に向かうに従い基板搬送装置 6 0 側から見て右方に向かう傾斜した方向にガスを供給する。なお、上下に並ぶガス供給口 2 2 3 同士の間隔は、例えばキャリア本体 2 1 内のスロット 2 5 同士の間隔、即ち、キャリア本体 2 1 内に収納されたウェハ W 同士の間隔とほぼ同じであれば良い。最も上方に設けられたガス供給口 2 2 3 は、キャリア載置台 4 0 に載置されたキャリア C' (C) において最も上方に設けられたスロット 2 5 と上側部 2 1 c との間にガスを供給するように指向し、その下の各ガス供給口 2 2 3 は、各スロット 2 5 に収納されたウェハ W 同士の間の隙間にガスを供給するようにそれぞれ指向し、最も下方に設けられたガス供給口 2 2 3 は、最も下方に設けられたスロット 2 5 と側部 2 1 d との間にガスを供給するように指向していることが好ましい。即ち、キャリア載置台 4 0 に載置されたキャリア C' (C) においていずれの高さのスロット 2 5 に挿入されたウェハ W に対しても、各ウェハ W の上下の空間にガスを供給できるような配置にすることが好ましい。

#### 【 0 0 7 0 】

かかる構成においては、図 1 5 に示すように、キャリア載置台 4 0 に載置されたキャリア C' (C) の内部空間 S に複数のウェハ W を収納させた状態で、各ガス供給機構 2 2 1 A、2 2 1 B によるガスの供給を行うと、各ガス供給口 2 2 3 から供給されたガスは、開口 2 0 及びゲート 4 1 を介して内部空間 S 内に流入し、最も上方に収納されたウェハ W とキャリア本体 2 1 の上側部 2 1 c との間、各ウェハ W 同士の間の隙間、最も下方に収納されたウェハ W とキャリア本体 2 1 の下側部 2 1 d との間にそれぞれ流れ込む。各ウェハ W の上方及び下方に供給されたガスは、例えば開口 2 0 側から、開口 2 0 と内部空間 S を挟んで対向するキャリア C' (C) の奥部 2 1 e に向かって、ウェハ W の上面及び下面に沿って流れる。このように、各ウェハ W の上面及び下面に沿ったガスの横向きの流れが形成されることにより、ウェハ W の上面や下面にパーティクルが付着していても、パーティクルはガスによって吹き飛ばされ、ガスと共に押し流される。従って、内部空間 S 内のウェハ W を清浄にすることができる。また、キャリア本体 2 1 の内面に沿ったガスの流れも形成されるので、キャリア本体 2 1 の内面に付着したパーティクルも、ガスによって吹き飛ばされ除去される。従って、キャリア本体 2 1 の内面も清浄にできる。特に、各ガス供給口 2 2 3 は内部空間 S 内のウェハ W 同士の間の高さに配置されているので、各ウェハ W 同士の間の隙間に向かってガス供給口 2 2 3 を向け、各隙間にそれぞれガスを流入させることができる。従って、各ウェハ W の両面にガスを供給し、パーティクルを好適に吹き飛ばすことができる。また、ガス供給口 2 2 3 から供給されるガスによって内部空間 S 内の雰囲気を開口 2 0 の外側に押し出すことにより、内部空間 S に溜まっていた気体状汚染物質やパーティクルを内部空間 S 内の雰囲気と共にキャリア C' (C) の外に排出させたり、

内部空間 S 内の雰囲気を各ガス供給口 2 2 3 から供給されたガスの雰囲気にしたりすることも可能である。特に、ガス供給口 2 2 3 から供給されるガスを窒素ガス等の不活性ガスにすれば、内部空間 S 内を不活性ガス雰囲気の状態にすることができ、内部空間 S に収納されたウェハ W に酸化性雰囲気が接触することを防止できる。従って、内部空間 S に収納されたウェハ W に自然酸化膜が発生することを防止できる。

【 0 0 7 1 】

なお、このように第二のガス供給口 2 2 3 から内部空間 S にガスを供給する工程は、例えばキャリア C をキャリア載置台 4 0 に載置して開口 2 0 及びゲート 4 1 を開口させた後、キャリア C から未処理のウェハ W を搬出する前に行ったり、あるいは、キャリア C ' に処理済みのウェハ W を収納した後、キャリア C ' の開口 2 0 を閉塞する前に行ったりしても良いが、その他のタイミング、例えば、キャリア C ' にウェハ W を搬入する前に行っても良い。この場合、ウェハ W が搬入される前の空のキャリア本体 2 1 内を清浄にし、搬入されたウェハ W にパーティクルが転写することを防止できる。また、かかる工程は、例えばウェハ W を搬出した後の空のキャリア C に対して行っても良い。

10

【 0 0 7 2 】

各ガス供給口 2 2 3 から供給されるガスは、イオン化（帯電）させても良い。この場合、静電気により帯電しているパーティクルに対してイオン化された状態のガスを吹き付けることにより、パーティクルを除電できる。従って、静電気力によってキャリア本体 2 1 の内面や内部空間 S 内のウェハ W に付着しているパーティクルを、キャリア本体 2 1 の内面やウェハ W から除去しやすくなる。

20

【 0 0 7 3 】

また、キャリア載置台 4 0 に載置されたキャリア C ' ( C ) の内部空間 S の雰囲気を吸引する吸引口 2 3 0 を備えても良い。図 1 5 において、吸引口 2 3 0 は、基板搬送部 1 2 において、開口 2 0 及びゲート 4 1 に対向する位置に設けられている。また、吸引口 2 3 0 は、例えばポンプ、イジェクター等の吸引器 2 3 1 に接続された吸引ノズル 2 3 2 の先端部に開口しており、吸引器 2 3 1 の作動により吸引力が発生し、吸引口 2 3 0 から強制的に吸引が行われるようになっている。かかる構成においては、開口 2 0 及びゲート 4 1 を開いた状態で、内部空間 S 内の雰囲気を吸引口 2 3 0 によって吸引でき、開口 2 0 及びゲート 4 1 を介して内部空間 S から排出させることができる。これにより、内部空間 S 内のパーティクルや気体状汚染物質を吸引口 2 3 0 によって吸引して除去することができる。特に、キャリア C ' ( C ) の内部空間 S に第二のガスを供給する工程において、ガス供給口 2 2 3 からガスを供給しながら吸引を行うようにすれば、内部空間 S 内のパーティクルや気体状汚染物質を効率的かつ確実に排出させることができる。

30

【 0 0 7 4 】

以上の実施形態では、最も左側又は中央に載置されるキャリア C , C から未処理のウェハ W を搬出して処理部 3 に搬送し、処理部 3 で所定の処理を施した処理済のウェハ W は、最も右側に載置されているキャリア C ' に搬入することとしたが、かかる形態には限定されず、キャリア C , C ' は任意の位置に載置することができる。また、例えば、処理済みのウェハ W を処理システム 1 に搬入された際に収納されていたキャリアと同一のキャリア C に戻すようにしても良い。

40

【 0 0 7 5 】

また、処理部 3 の構成は実施の形態に示した洗浄を行うものに限定されない。本発明は、ウェハ W に対して洗浄以外の他の処理、例えば成膜処理等を行うシステムに適用することもできる。

【 0 0 7 6 】

本発明における基板はシリコンウェハに限定されるものではなく、任意の基板、例えば LCD 用のガラス基板、フォトリソマスク基板、CD 基板等であっても良い。従って、基板の形状も略円板形状に限定されるものではなく、任意の形状、例えば略長方形板状などであっても良い。

【 0 0 7 7 】

50



以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到しうることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明は、例えば基板の処理を行う処理システム、及び、基板の処理方法に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】本実施の形態にかかる処理システムの構成を示す概略平面図である。

【図2】処理システムの構成を説明する概略側面図である。

【図3】処理部の構成を説明する概略縦断面図である。

【図4】キャリアの概略斜視図である。

【図5】ゲートに対するキャリアとシャッターの配置を説明する概略横断面図である。

【図6】搬送アームの平面図である。

【図7】搬送アームの構成及び動作を説明する概略側面図である。

【図8】ガス供給機構の構成を説明する概略斜視図である。

【図9】ガス供給機構から供給されるガスの流れを示した概略側面図である。

【図10】ガス供給口からのガスの供給方向を可変とした実施形態にかかる概略横断面図である。

【図11】横方向に並べたガス供給口を有するガス供給機構の構成を示した概略斜視図である。

【図12】キャリアの開口及びゲートをそれぞれ蓋体及びシャッターによって閉塞した状態におけるガス供給機構の位置を示した概略側面図である。

【図13】横方向に並べたガス供給口を有するガス供給機構から供給されるガスの流れを示した概略側面図である。

【図14】第二のガス供給機構を備えた実施形態を説明する概略斜視図である。

【図15】第二のガス供給機構と吸引口を備えた実施形態を説明する概略縦断面図である。

【符号の説明】

【0080】

C (C')    キャリア

S        内部空間

W        ウェハ

1        処理システム

3        処理部

20       開口

21       キャリア本体

25       スロット

41       ゲート

60       基板搬送装置

62       搬送アーム

71A, 71B    ガス供給機構

72       筒体

73       ガス供給口

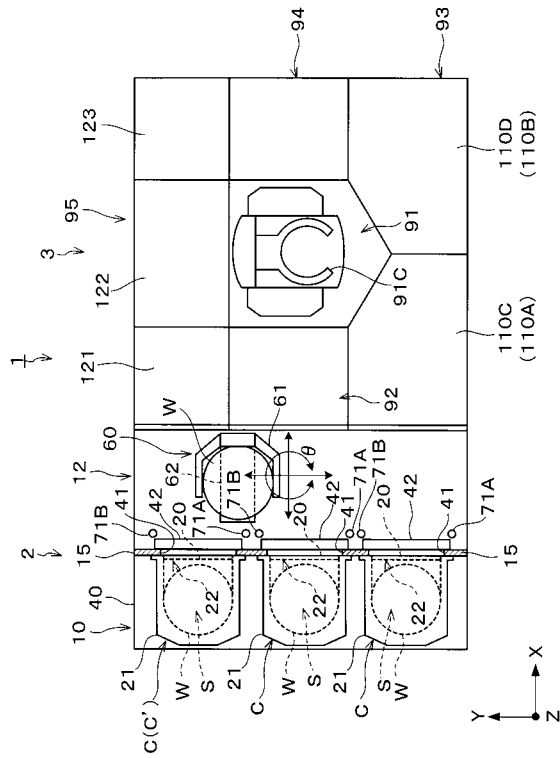
10

20

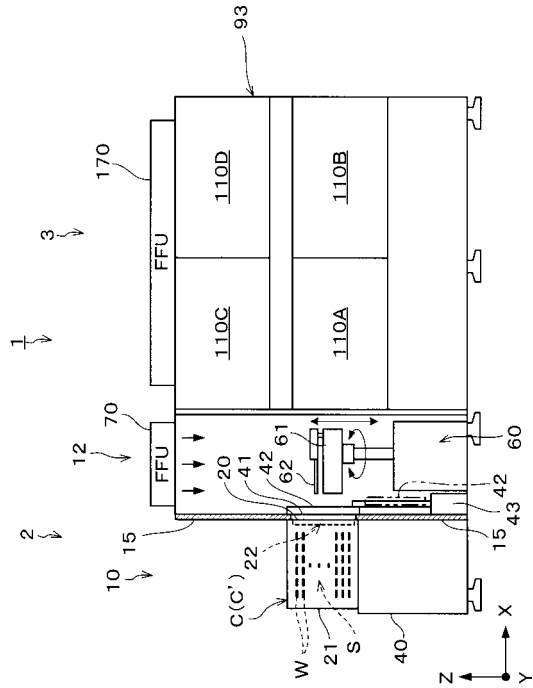
30

40

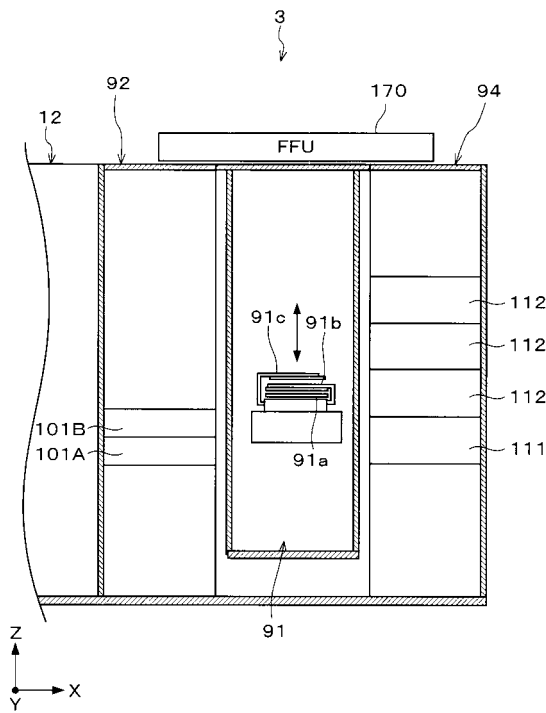
【図 1】



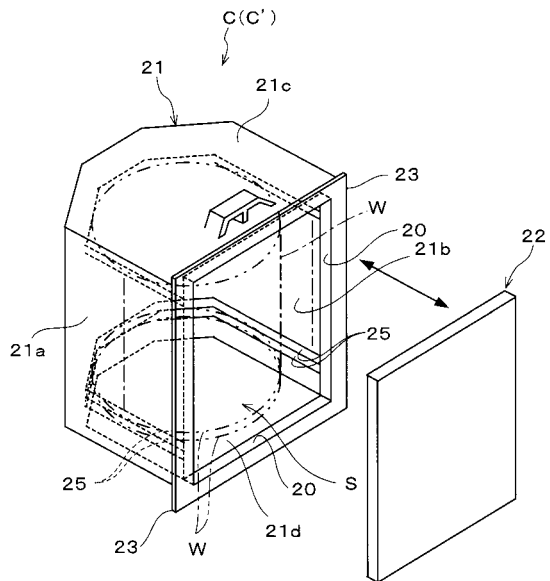
【図 2】



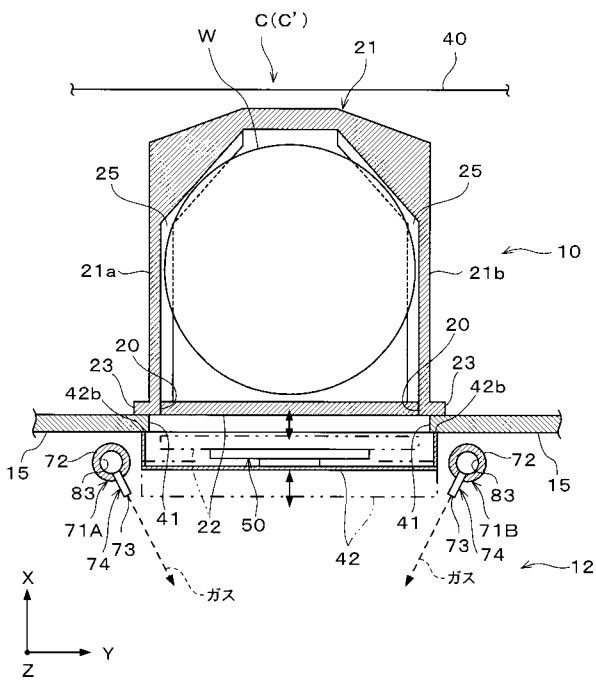
【図 3】



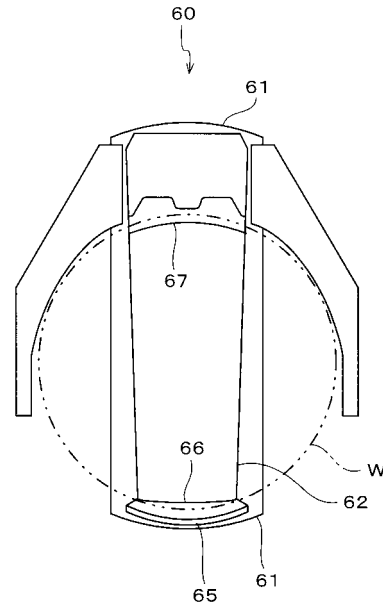
【図 4】



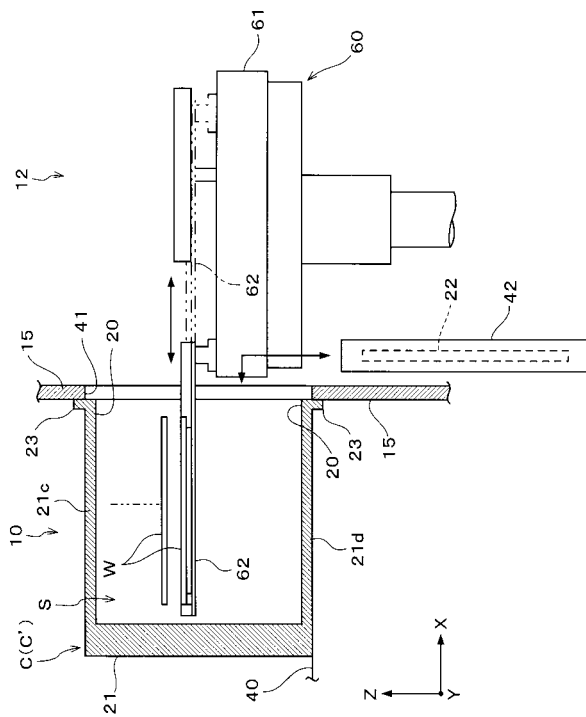
【図 5】



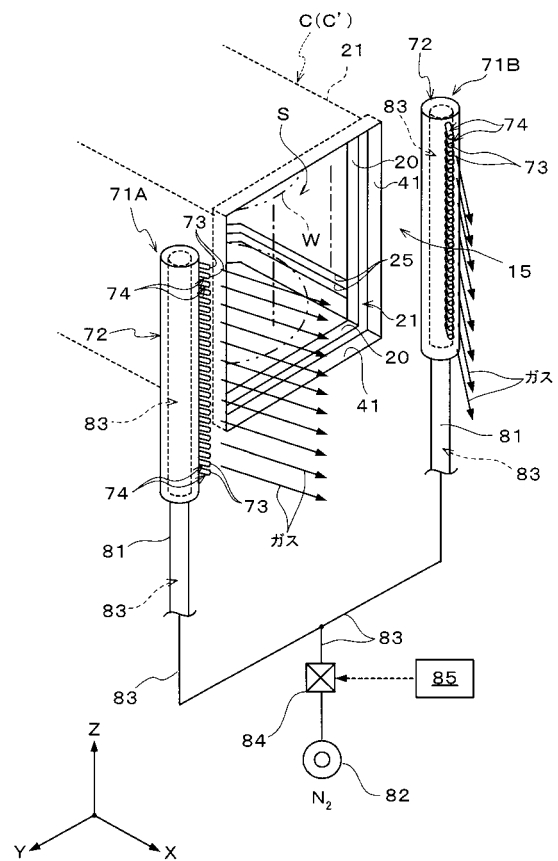
【図 6】



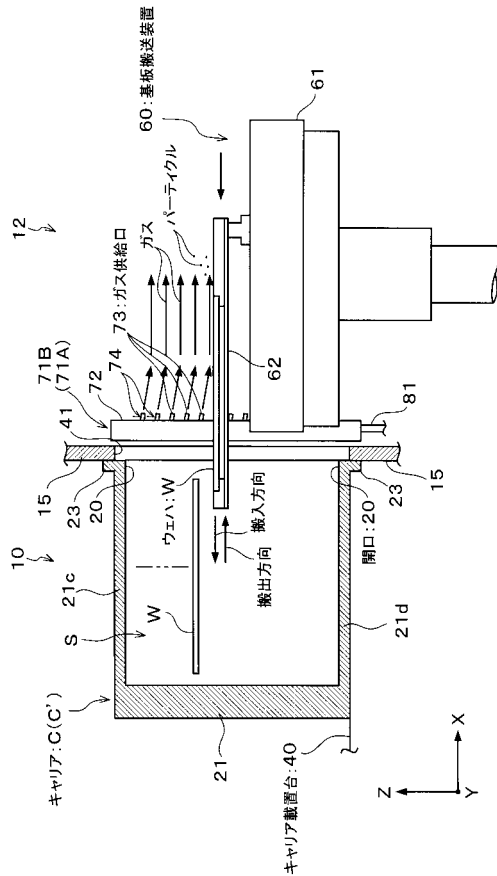
【図 7】



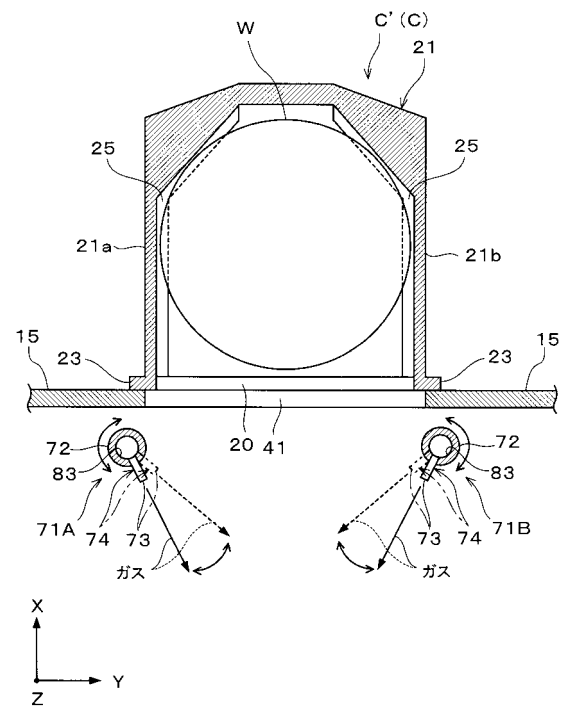
【図 8】



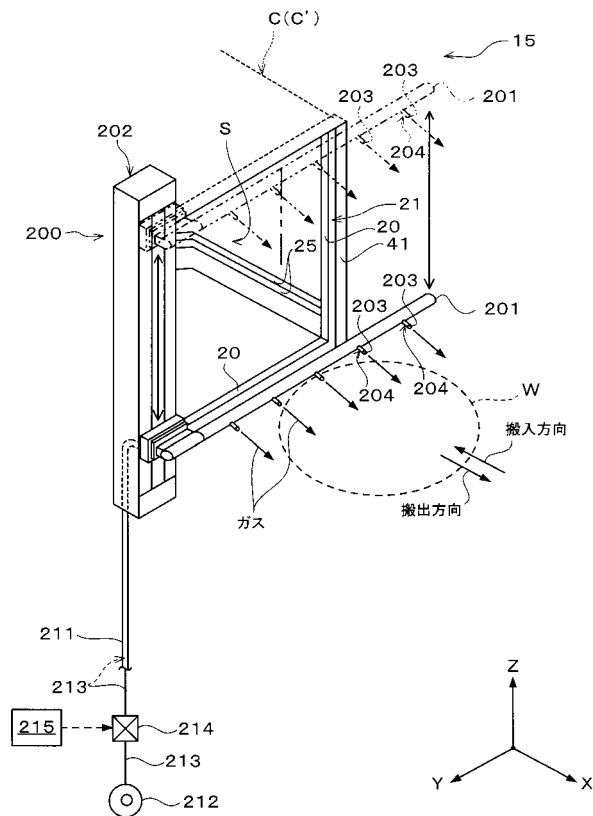
【 図 9 】



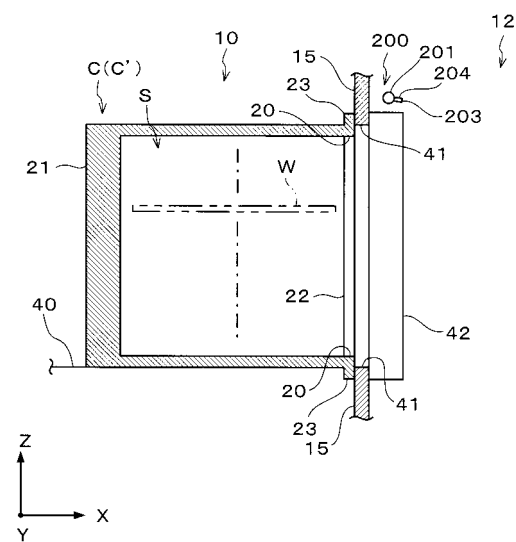
【 図 1 0 】



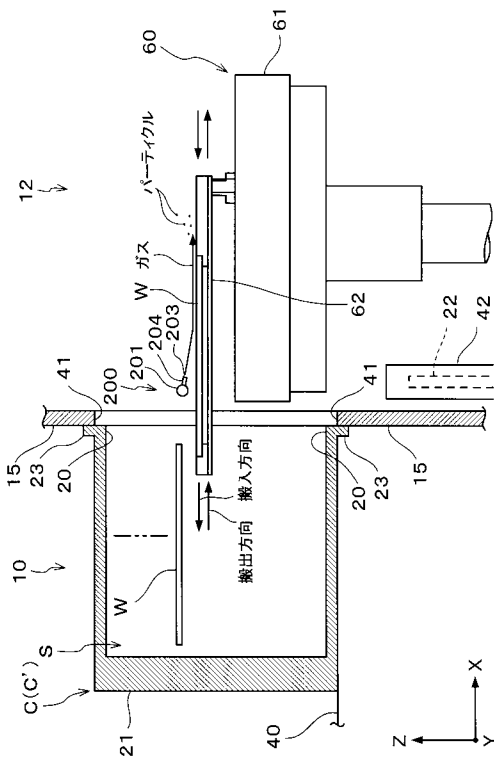
【 図 1 1 】



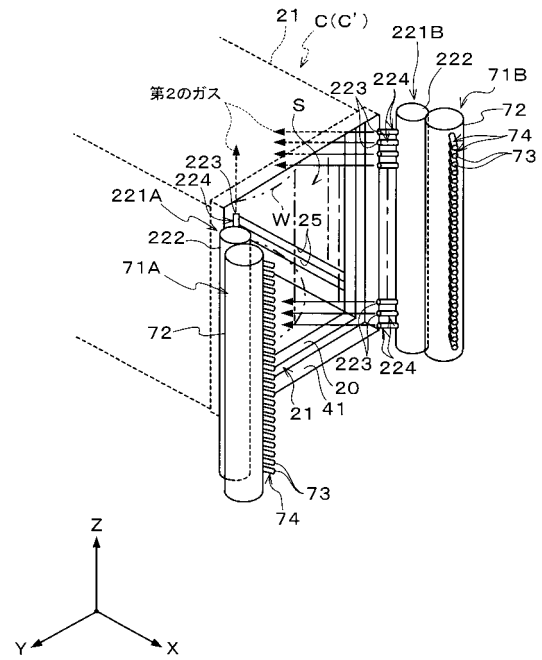
【 図 1 2 】



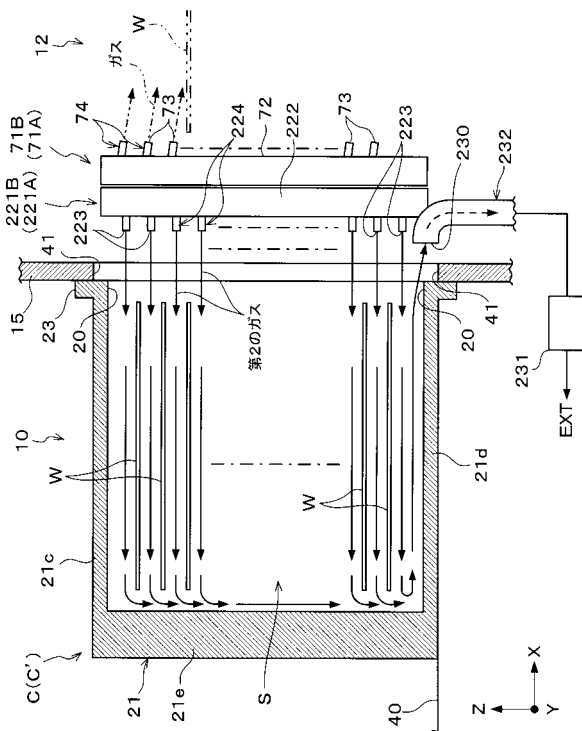
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-262091(JP,A)  
特開2005-044975(JP,A)  
特開2005-072544(JP,A)  
特開2005-085896(JP,A)  
特開2005-033118(JP,A)  
特開2003-007799(JP,A)  
特開2002-203781(JP,A)  
特開平11-312723(JP,A)  
特開2002-217264(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687  
B08B 5/00  
H01L 21/304