

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5527624号
(P5527624)

(45) 発行日 平成26年6月18日(2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月25日(2014.4.25)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/673 (2006.01)
B 6 5 G 1/00 (2006.01)H O 1 L 21/68 V
B 6 5 G 1/00 5 2 1 D

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-722 (P2012-722)
 (22) 出願日 平成24年1月5日(2012.1.5)
 (65) 公開番号 特開2013-140893 (P2013-140893A)
 (43) 公開日 平成25年7月18日(2013.7.18)
 審査請求日 平成25年11月7日(2013.11.7)

(73) 特許権者 000003643
 株式会社ダイフク
 大阪府大阪市西淀川区御幣島3丁目2番1
 1号
 (74) 代理人 100107308
 弁理士 北村 修一郎
 (74) 代理人 100120352
 弁理士 三宅 一郎
 (74) 代理人 100149331
 弁理士 木村 昌人
 (72) 発明者 進 武士
 滋賀県蒲生郡日野町中在寺1225 株式
 会社ダイフク 滋賀事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保管棚用の不活性ガス注入装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部と区画形成された保管空間内に基板を収納する容器を収納する収納部を配設した保管棚と、

前記収納部に収納された前記容器の排気口より容器内の気体を前記保管空間内に排出させる状態で、前記容器の給気口より不活性ガスを前記容器の内部に注入する注入手段とが設けられた保管棚用の不活性ガス注入装置であって、

前記保管空間内に作業者が出入するための点検扉の開閉状態を検出する点検扉開閉検出手段、及び、停止無効指令を指令する人為操作式の停止無効指令手段が設けられ、

前記注入手段の作動を制御する制御手段が、

前記停止無効指令手段にて停止無効指令が指令されていない通常停止モードにおいては、前記点検扉開閉検出手段にて前記点検扉の開状態が検出されると、前記容器に対する不活性ガスの供給を停止すべく前記注入手段の作動を制御し、かつ、

前記停止無効指令手段にて前記停止無効指令が指令された停止無効モードにおいては、前記点検扉開閉検出手段にて前記点検扉の開状態が検出されても、前記容器に対する不活性ガスの供給を継続すべく前記注入手段の作動を制御するように構成されている保管棚用の不活性ガス注入装置。

【請求項2】

前記保管空間内の酸素濃度を検出する酸素濃度検出センサが設けられ、

前記制御手段が、前記停止無効モードにおいて前記容器に対する不活性ガスの供給を継

10

20

続している際に、前記酸素濃度検出センサにて検出される酸素濃度が設定値未満になると、前記容器に対する不活性ガスの供給を停止すべく前記注入手段の作動を制御するように構成されている請求項 1 記載の保管棚用の不活性ガス注入装置。

【請求項 3】

前記制御手段が、前記停止無効モードにおいて、前記点検扉開閉検出手段にて前記点検扉の開状態が検出されても、前記容器に対する不活性ガスの供給を継続する際には、不活性ガスの供給を継続することを作業者に通知する通知手段を作動させるように構成されている請求項 1 又は 2 記載の保管棚用の不活性ガス注入装置。

【請求項 4】

前記制御手段が、前記停止無効指令手段にて前記停止無効指令が指令されて前記停止無効モードに設定した後、設定時間が経過しても、前記点検扉開閉検出手段にて前記点検扉の開状態が検出されないときには、前記停止無効モードを解除して前記通常停止モードに切換えるように構成されている請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の保管棚用の不活性ガス注入装置。

10

【請求項 5】

前記停止無効指令手段が、操作解除位置と無効指令位置とに操作自在でかつ前記操作解除位置に復帰付勢された操作体を備えて、前記操作体を前記無効指令位置に操作することによって前記停止無効指令を指令するように構成されている請求項 4 記載の保管棚用の不活性ガス注入装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部と区画形成された保管空間内に基板を収納する容器を収納する収納部を配設した保管棚と、前記収納部に収納された前記容器の排気口より容器内の気体を前記保管空間内に排出させる状態で、前記容器の給気口より不活性ガスを前記容器の内部に注入する注入手段とが設けられた保管棚用の不活性ガス注入装置に関する。

【背景技術】

【0002】

かかる保管棚用の不活性ガス注入装置は、基板（例えば、半導体ウェハ）にパーティクルが付着することを抑制し、また、酸素や湿度によって基板（例えば、半導体ウェハ）が適正状態から悪化することを抑制するために、基板を収納する容器に不活性ガスを注入することになる。

30

つまり、基板を収納する容器の給気口より不活性ガスを注入するに伴って、容器内の気体が排気口より保管空間内に排出されて、容器内が注入される不活性ガスにて充満された状態となるため、基板（例えば、半導体ウェハ）にパーティクルが付着することや、酸素や湿度によって基板（例えば、半導体ウェハ）が適正状態から悪化することが抑制されることになる。

【0003】

かかる保管用の不活性ガス注入装置の従来例として、箱形の保管庫内に、収納部としての保管部を縦横に並べて設け、各保管部に、不活性ガスとしての窒素ガスを供給するガス供給管を装備したものがあ（例えば、特許文献 1 参照。）。

40

【0004】

ちなみに、特許文献 1 には詳細な説明はないが、箱形の保管庫内が、外部と区画形成された保管空間に相当することになり、この箱形の保管庫内に、容器から窒素ガスが排出されることになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 338971 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0006】**

保管棚用の不活性ガス注入装置においては、種々の点検作業を行うために、一般に、保管空間内に作業者が出入するための点検扉が設けられることになる。

そして、このように点検扉を設ける場合においては、作業者が保管空間内に位置するときには、収納部に収納されている容器の排気口より保管空間内に不活性ガスが排出することを抑制すべく、点検扉が開かれると、不活性ガスの供給を停止することが考えられる。

【0007】

しかしながら、点検扉が開かれると、単に、不活性ガスの供給を停止すると、収納部に収納されている容器の給気口に対する不活性ガスの供給状態や、容器の排気口からの不活性ガスの排出状態等、不活性ガスが供給されている状態での点検を行えないものとなるため、点検扉が開かれると、不活性ガスの供給を停止することに加えて、点検扉が開かれても、不活性ガスの供給が継続される状態を現出することも望まれる。

10

【0008】

本発明は、上記実状に鑑みて為されたものであって、その目的は、不活性ガスの供給を停止した状態での点検作業に加えて、不活性ガスの供給を継続した状態での点検作業を行うことができる保管棚用の不活性ガス注入装置を提供する点にある。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明の保管棚用の不活性ガス注入装置は、外部と区画形成された保管空間内に基板を収納する容器を収納する収納部を配設した保管棚と、

20

前記収納部に収納された前記容器の排気口より容器内の気体を前記保管空間内に排出させる状態で、前記容器の給気口より不活性ガスを前記容器の内部に注入する注入手段とが設けられたものであって、その第1特徴構成は、

前記保管空間内に作業者が出入するための点検扉の開閉状態を検出する点検扉開閉検出手段、及び、停止無効指令を指令する人為操作式の停止無効指令手段が設けられ、

前記注入手段の作動を制御する制御手段が、

前記停止無効指令手段にて停止無効指令が指令されていない通常停止モードにおいては、前記点検扉開閉検出手段にて前記点検扉の開状態が検出されると、前記容器に対する不活性ガスの供給を停止すべく前記注入手段の作動を制御し、かつ、

30

前記停止無効指令手段にて前記停止無効指令が指令された停止無効モードにおいては、前記点検扉開閉検出手段にて前記点検扉の開状態が検出されても、前記容器に対する不活性ガスの供給を継続すべく前記注入手段の作動を制御するように構成されている点を特徴とする。

【0010】

すなわち、停止無効指令手段にて停止無効指令が指令されていない通常停止モードにおいては、点検扉開閉検出手段にて点検扉の開状態が検出されると、容器に対する不活性ガスの供給が停止されることになり、そして、停止無効指令手段にて停止無効指令が指令された停止無効モードにおいては、点検扉開閉検出手段にて点検扉の開状態が検出されても、容器に対する不活性ガスの供給が継続されることになる。

40

【0011】

したがって、点検作業として、収納部に収納されている容器の給気口に対する不活性ガスの供給状態や、容器の排気口からの不活性ガスの排出状態等、不活性ガスが供給されている状態での点検を行う際には、停止無効指令手段にて停止無効指令が指令することにより、検扉が開かれても、不活性ガスの供給が継続される状態を現出して、容器に対する不活性ガスの供給を継続した状態で点検作業を行うことができる。

【0012】

また、点検作業として、容器に対する不活性ガスの供給を必要としない場合には、停止無効指令手段にて停止無効指令を指令しないことにより、点検扉開閉検出手段にて点検扉の開状態が検出されると、容器に対する不活性ガスの供給が停止されることになり、容器

50

に対する不活性ガスの供給を停止した状態で点検作業を行うことができる。

【 0 0 1 3 】

要するに、本願発明の第 1 特徴構成によれば、不活性ガスの供給を停止した状態での点検作業に加えて、不活性ガスの供給を継続した状態での点検作業を行うことができる保管棚用の不活性ガス注入装置を提供できる。

【 0 0 1 4 】

本発明の保管棚用の不活性ガス注入装置の第 2 特徴構成は、上記第 1 特徴構成に加えて、

前記保管空間内の酸素濃度を検出する酸素濃度検出センサが設けられ、

前記制御手段が、前記停止無効モードにおいて前記容器に対する不活性ガスの供給を継続している際に、前記酸素濃度検出センサにて検出される酸素濃度が設定値未満になると、前記容器に対する不活性ガスの供給を停止すべく前記注入手段の作動を制御するように構成されている点を特徴とする。

【 0 0 1 5 】

すなわち、停止無効モードにおいて容器に対する不活性ガスの供給を継続している際に、酸素濃度検出センサにて検出される酸素濃度が設定値未満になると、容器に対する不活性ガスの供給が停止されることになる。

【 0 0 1 6 】

したがって、停止無効モードにおいて、容器の排気口から不活性ガスが保管空間内に排出されることに起因して、保管空間内の酸素濃度が設定値未満になった場合には、容器に対する不活性ガスの供給を停止して、作業者の安全性を確保できることになる。

【 0 0 1 7 】

つまり、保管空間は、容器から排出される気体を外部に放出する都合上、完全に密閉されるものではなく、外部空間と通気できる状態に適宜開放されるものであり、また、点検作業を行うときには、点検扉が開状態に維持されるものであるため、容器の排気口から不活性ガスが保管空間内に排出されても、保管空間内の酸素濃度が極端に低下して、設定値未満になることはないものの、万が一、保管空間内の酸素濃度が設定値未満になった場合には、作業者の安全性を適切に確保するために、容器に対する不活性ガスの供給が停止されることになる。

【 0 0 1 8 】

要するに、本発明の第 2 特徴構成によれば、上記第 1 特徴による作用効果に加えて、作業者の安全性を適切に確保できる保管棚用の不活性ガス注入装置を提供できる。

【 0 0 1 9 】

本発明の保管棚用の不活性ガス注入装置の第 3 特徴構成は、上記第 1 又は第 2 特徴構成に加えて、

前記制御手段が、前記停止無効モードにおいて、前記点検扉開閉検出手段にて前記点検扉の開状態が検出されても、前記容器に対する不活性ガスの供給を継続する際には、不活性ガスの供給を継続することを作業者に通知する通知手段を作動させるように構成されている点を特徴とする。

【 0 0 2 0 】

すなわち、停止無効モードにおいて、点検扉開閉検出手段にて点検扉の開状態が検出されても、容器に対する不活性ガスの供給を継続する際には、通知手段によって、不活性ガスの供給を継続することが、作業者に通知されることになる。

【 0 0 2 1 】

したがって、作業者は、保管用空間内にて点検作業を行う際に、容器に対する不活性ガスの供給が継続されていることを的確に認識できるため、容器に対する不活性ガスの供給が継続されていることを認識した状態で点検作業を良好に行うことができる。

【 0 0 2 2 】

ちなみに、通知手段としては、作業者が携帯する携帯電話等の携帯端末に対して、不活性ガスの供給を継続することを通知する構成や、点検扉の近くに、スピーカを設けて、不

10

20

30

40

50

活性ガスの供給を継続することを通知する構成等を用いることができる。

【0023】

要するに、本発明の第3特徴構成によれば、上記第1又は第2特徴構成による作用効果に加えて、容器に対する不活性ガスの供給が継続されていることを認識した状態で点検作業を良好に行うことができる保管棚用の不活性ガス注入装置を提供できる。

【0024】

本発明の保管棚用の不活性ガス注入装置の第4特徴構成は、上記第1～第3特徴構成のいずれかに加えて、

前記制御手段が、前記停止無効指令手段にて前記停止無効指令が指令されて前記停止無効モードに設定した後、設定時間が経過しても、前記点検扉開閉検出手段にて前記点検扉の開状態が検出されないときには、前記停止無効モードを解除して前記通常停止モードに切換えるように構成されている点を特徴とする。

10

【0025】

すなわち、停止無効指令手段にて停止無効指令が指令されて、停止無効モードに設定されても、その後、設定時間が経過しても、点検扉開閉検出手段にて点検扉の開状態が検出されないときには、停止無効モードが解除されて、通常停止モードに切換えられることになる。

【0026】

したがって、作業者が、容器に対する不活性ガスの供給を継続した状態での点検作業を行うために、停止無効指令手段にて停止無効指令を指令しても、その後、都合により点検作業を中止した場合等において、自動的に、停止無効モードが解除されて通常停止モードに切換えられることになるから、不必要に停止無効モードを継続することを回避できる。

20

【0027】

つまり、停止無効モードが継続されていると、通常停止モードであると理解している作業者が、点検扉を開いて保管用空間内に入ったときに、容器に対する不活性ガスの供給が継続される状態が不必要に現出される不都合があるが、そのような不都合の発生を回避できることになる。

【0028】

要するに、本発明の第4特徴構成によれば、上記第1～第3特徴構成のいずれかによる作用効果に加えて、容器に対する不活性ガスの供給が継続される状態が不必要に現出されることを回避できる保管棚用の不活性ガス注入装置を提供できる。

30

【0029】

本発明の不活性ガス注入装置の第5特徴構成は、上記第4特徴構成に加えて、

前記停止無効指令手段が、操作解除位置と無効指令位置とに操作自在でかつ前記操作解除位置に復帰付勢された操作体を備えて、前記操作体を前記無効指令位置に操作することによって前記停止無効指令を指令するように構成されている点を特徴とする。

【0030】

すなわち、操作体を操作解除位置から無効指令位置に操作することによって、停止無効指令を指令することができ、そして、無効指令位置に操作された操作体は、手指を離せば、操作解除位置に復帰付勢力にて戻ることになり、作業者の勘違いを回避できるものとなる。

40

【0031】

つまり、上記第4特徴構成によって、停止無効モードが解除されて通常停止モードに自動的に切換えられても、操作体が無効指令位置に保持されている場合には、作業者は、停止無効モードであると勘違いする虞があるが、操作体は操作解除位置に復帰付勢力にて戻るのであるから、作業者が停止無効モードであると勘違いすることを回避できる。

【0032】

要するに、本発明の第5特徴によれば、上記第4特徴構成による作用効果に加えて、作業者が停止無効モードであると勘違いすることを回避できる保管棚用の不活性ガス注入装置を提供できる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】物品保管設備の縦断正面図

【図 2】同設備の切欠き側面図

【図 3】収納部の斜視図

【図 4】窒素ガスの注入状態を示す説明図

【図 5】制御作動を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 4 】

本発明を物品保管設備に適用した実施形態を図面に基づいて説明する。

10

（全体構成）

物品保管設備は、図 1 及び図 2 に示すように、基板を密閉状態で収容する搬送容器 5 0（以下、容器と略称する）を保管する保管棚 1 0、搬送手段としてのスタッカークレーン 2 0、及び、容器 5 0 の入出庫部としての入出庫コンベヤ C V を備えている。

保管棚 1 0 及びスタッカークレーン 2 0 が、壁体 K にて外部と区画形成された保管空間内に配設され、入出庫コンベヤ C V が、壁体 K を貫通する状態で配設されている。

【 0 0 3 5 】

保管棚 1 0 は、容器 5 0 を支持する支持部としての収納部 1 0 S を、上下方向及び左右方向に並べる状態で複数備えて、複数の収納部 1 0 S の夫々に、容器 5 0 を収納するように構成されており、その詳細は後述する。

20

【 0 0 3 6 】

そして、本実施形態においては、図 1 に示すように、物品保管設備が設置されたクリーンルームの天井部に敷設のガイドレール G に沿って走行するホイスト式の搬送車 D が装備されて、このホイスト式の搬送車 D によって、入出庫コンベヤ C V に対して容器 5 0 が搬入及び搬出されるように構成されている。

【 0 0 3 7 】

（容器 5 0 の構成）

容器 5 0 は、S E M I（Semiconductor Equipment and Materials Institute）規格に準拠した合成樹脂製の気密容器であり、基板としての半導体ウェハー W（図 4 参照）を収納するために用いられ、F O U P（Front Opening Unified Pod）と呼称されている。そして、詳細な説明は省略するが、容器 5 0 の前面には、着脱自在な蓋体にて開閉される基板出入用の開口が形成され、容器 5 0 の上面には、図 1 に示すように、ホイスト式の搬送車 D により把持されるトップフランジ 5 2（図 4 参照）が形成され、そして、容器 5 0 の底面には、位置決めピン 1 0 b（図 3 参照）が係合する 3 つの係合溝（図示せず）が形成されている。

30

【 0 0 3 8 】

すなわち、容器 5 0 は、図 4 に示すように、内部に上下方向に複数の半導体ウェハー W を載置自在な基板支持体 5 3 を備えたケーシング 5 1 と、図示しない蓋体とから構成されて、ケーシング 5 1 に蓋体を装着した状態においては、内部空間が気密状態に密閉されるように構成され、そして、収納部 1 0 S に収納された状態においては、位置決めピン 1 0 b によって位置決めされるように構成されている。

40

【 0 0 3 9 】

また、図 4 に示すように、容器 5 0 の底部には、後述の如く、不活性ガスとしての窒素ガスを注入するために、給気口 5 0 i、及び、排気口 5 0 o が設けられ、そして、図示は省略するが、給気口 5 0 i には、注入側開閉弁が設けられ、また、排気口 5 0 o には、排出側開閉弁が設けられている。

【 0 0 4 0 】

注入側開閉弁は、スプリング等の付勢手段によって閉方向に付勢されて、給気口 5 0 i に供給される窒素ガスの吐出圧力が大気圧よりも設定値高い設定開弁圧力以上となると、その圧力によって開き操作されるように構成されている。

50

また、排出側開閉弁は、スプリング等の付勢手段によって閉方向に付勢されて、容器 50 内部の圧力が大気圧よりも設定値高い設定開弁圧力以上となったときに開き操作されるように構成されている。

【 0 0 4 1 】

(スタッカークレーン 2 0 の構成)

スタッカークレーン 2 0 は、図 1 に示すように、保管棚 1 0 の前面側の床部に設置された走行レール E に沿って走行移動自在な走行台車 2 1 と、その走行台車 2 1 に立設されたマスト 2 2 と、そのマスト 2 2 に案内される状態で昇降移動自在な昇降台 2 4 とを備えている。

尚、図示はしないが、マスト 2 2 の上端に設けられた上部枠 2 3 が、壁体 K にて外周部が覆われた保管空間の天井側に設けた上部ガイドレールに係合して移動するように構成されている。

【 0 0 4 2 】

昇降台 2 4 には、収納部 1 0 S に対して容器 5 0 を移載する移載装置 2 5 が装備されている。

移載装置 2 5 は、容器 5 0 を載置支持する板状の載置支持体 2 5 A を、収納部 1 0 S の内部に突出する突出位置と昇降台 2 4 側に引退した引退位置とに出退自在に備えて、載置支持体 2 5 A の出退作動及び昇降台 2 4 の昇降作動により、載置支持体 2 5 A に載置した容器 5 0 を収納部 1 0 S に降ろす降し処理、及び、収納部 1 0 S に収納されている容器 5 0 を取出す掬い処理を行うように構成されている。

尚、移載装置 2 5 は、入出庫コンベヤ C V に対しても、降ろし処理及び掬い処理を行って、入出庫コンベヤ C V に対する移載作業を行うことになる。

【 0 0 4 3 】

スタッカークレーン 2 0 には、図示はしないが、走行経路上の走行位置を検出する走行位置検出手段、及び、昇降台 2 4 の昇降位置を検出する昇降位置検出手段が装備されており、スタッカークレーン 2 0 の運転を制御するクレーンコントローラ (図示せず) が、走行位置検出手段及び昇降位置検出手段の検出情報に基づいて、スタッカークレーン 2 0 の運転を制御するように構成されている。

【 0 0 4 4 】

すなわち、クレーンコントローラが、入出庫コンベヤ C V に搬入された容器 5 0 を収納部 1 0 S に収納する入庫作業、及び、収納部 1 0 S に収納されている容器 5 0 を入出庫コンベヤ C V に取出す出庫作業を行うように、走行台車 2 1 の走行作動及び昇降台 2 4 の昇降作動、並びに、移載装置 2 5 における載置支持体 2 5 A の出退作動を制御するように構成されている。

【 0 0 4 5 】

(収納部 1 0 S の構成)

図 3 及び図 4 に示すように、複数の収納部 1 0 S の夫々は、容器 5 0 を載置支持する板状の載置支持部 1 0 a を備えている (図 1 参照) 。

この載置支持部 1 0 a は、移載装置 2 5 の載置支持体 2 5 A が上下に通過する空間を形成すべく、平面視形状が U 字状となるように形成され、そして、その上面には、上述の位置決めピン 1 0 b が起立状態で装備されている。

また、載置支持部 1 0 a には、容器 5 0 が載置されているか否か (つまり、容器 5 0 が収納部 1 0 S に収納されているか否か) を検出する一対の在荷センサ 1 0 z が設けられ、それらの検出情報は、後述するマスフローコントローラ 4 0 の運転を管理する制御手段 H (図 4 参照) に入力されるように構成されている。

【 0 0 4 6 】

載置支持部 1 0 a には、不活性気体としての窒素ガスを容器 5 0 の内部に供給する吐出ノズル 1 0 i と、容器 5 0 の内部から排出される気体を通流する排出用通気体 1 0 o が設けられ、また、各収納部 1 0 S には、窒素ガスの供給を制御するマスフローコントローラ 4 0 が装備されている (図 2 参照) 。

そして、吐出ノズル 10 i には、マスフローコントローラ 40 からの窒素ガスを流動させる供給配管 L i が接続され、排出用通気体 10 o には、端部が開口された排出管 L o が接続されている。

【0047】

つまり、容器 50 が載置支持部 10 a に載置支持されると、吐出ノズル 10 i が容器 50 の給気口 50 i に嵌合状態に接続され、かつ、排出用通気体 10 o が容器 50 の排気口 50 o に嵌合状態に接続されるように構成されている。

そして、容器 50 が載置支持部 10 a に載置支持された状態において、吐出ノズル 10 i から大気圧よりも設定値以上高い圧力の窒素ガスを吐出させることにより、容器 50 の排気口 50 o より容器内の気体を外部に排出させる状態で、容器 50 の給気口 50 i より窒素ガスを容器 50 の内部に注入できるように構成されている。

【0048】

尚、図 3 に示すように、供給配管 L i には、手動操作式の開閉弁 V i が装備されており、マスフローコントローラ 40 が故障した緊急時等においては、窒素ガスの供給を停止する状態に切り替えることができるように構成されている。

【0049】

(マスフローコントローラ 40 の構成)

図 3 及び図 4 に示すように、マスフローコントローラ 40 は、流入側ポート 40 i と吐出側ポート 40 o とを備えており、吐出側ポート 40 o には、上述した供給配管 L i が接続され、流入側ポート 40 i には、窒素ポンプ等の窒素ガス供給源(図示せず)からの窒素ガスを導く流入配管 L s が接続されている。

尚、窒素ガス供給源には、窒素ガスの供給圧力を大気圧よりも設定値以上高い設定圧力に調整するガバナや、窒素ガスの供給を断続する手動操作式の開閉弁等が装備される。

【0050】

マスフローコントローラ 40 には、流入側ポート 40 i から吐出側ポート 40 o に向かう内部流路を流動する窒素ガスの流量(容器 50 への供給流量)を変更調節する流量調節弁、内部流路を流動する窒素ガスの流量(容器 50 への供給流量)を計測する流量センサ、及び、流量調節弁の作動を制御する内部制御部が装備されている。

【0051】

そして、内部制御部が、流量センサの検出情報に基づいて、容器 50 への供給流量を上述した制御手段 H から指令される目標流量に調整すべく、流量調節弁を制御するように構成されている。

本実施形態においては、マスフローコントローラ 40 は、内部流路を流動する窒素ガスの流量(容器 50 への供給流量)を、ゼロから 50 リットル/分の間で調節することになり、そして、本実施形態において用いるマスフローコントローラ 40 は、全流量調節範囲において、制御手段 H から指令される目標流量に高速(例えば、1 秒以内)で調節するように構成されている。

【0052】

ちなみに、本実施形態においては、容器 50 の排気口 50 o より容器内の気体を外部に排出させる状態で、容器 50 の給気口 50 i より不活性ガスとしての窒素ガスを容器 50 の内部に注入する注入手段 N が、窒素ガス供給源、マスフローコントローラ 40 及び吐出ノズル 10 i を主要部として構成され、上記制御手段 H が、注入手段 N の作動を制御する制御手段として機能することになる。

【0053】

(制御手段 H の目標流量)

制御手段 H は、図 4 に示すように、プログラマブルロジックコントローラ P を経由して、複数の収納部 10 S の夫々に対応して設置されたマスフローコントローラ 40 に対して目標流量を指令することになる。

尚、制御手段 H には、各種の情報を入力するための操作卓 H S が装備されている。

【0054】

制御手段Hが指令する目標流量としては、容器50が収納部10Sに収納されている状態において、容器50の内部に窒素ガスを注入すべく、マスフローコントローラ40に対して指令される保管用の目標流量、容器50が収納部10Sに収納される直前において、吐出ノズル10iを清浄化するために指令されるノズル浄化用の目標流量、及び、保管棚10の設置時等において、吐出ノズル10iや供給配管Li等を清浄化するために指令されるクリーニング用の目標流量がある。

【0055】

すなわち、制御手段Hが、保管棚10の設置時等において、操作卓HSにてクリーニング開始指令が指令されると、クリーニング用の目標流量（供給流量）を設定時間指令するように構成されている。

10

また、制御手段Hが、容器50が入出庫コンベヤCVに搬入されると、ノズル浄化用の目標流量を設定時間指令するように構成されている。

【0056】

さらに、制御手段Hが、2個の在荷センサ10zが容器50を検出しているときには、保管用の目標流量を指令するように構成されている。

本実施形態においては、保管用の目標流量として、初期目標流量と、その初期目標流量よりも少ない定常目標流量とがあり、制御手段Hは、収納部10Sに容器50が収納されて窒素ガスを供給することを開始する際には、先ず、保管用の目標流量として初期目標流量を設定時間指令し、その後、保管用の目標流量として定常目標流量を指令するように構成されている。

20

【0057】

尚、保管用の目標流量を指令するパターンは、上記パターンの他、例えば、上記パターンにおける保管用の目標流量として定常目標流量を指令する際において、その指令を設定時間継続した後、設定待機時間の間停止することを繰り返すパターンの如く、窒素ガスを間欠的に供給するパターンや、例えば、保管用の目標流量として、初期目標流量を備えずに定常目標流量のみを備えて、その定常目標流量にて間欠的に供給するパターン等、種々の保管用パターンがあるが、本実施形態においては、それらについての詳細な説明は省略する。

【0058】

（窒素供給停止制御）

30

本実施形態においては、制御手段Hが、保管空間内に作業者が出入するための点検扉55（図2参照）が開かれると、基本的には、保管されている全ての容器50に対して注入手段Nによって窒素ガスを供給することを停止する窒素供給停止制御を実行するが、この窒素供給停止制御においては、点検扉55が開かれても、窒素ガスを供給することを継続することもできるように構成されており、以下、その構成について詳述する。

ちなみに、点検作業のために開かれた点検扉55は、点検作業中は開き状態に維持されて、外部の空気を保管空間内に導入することになり、そして、点検作業が終了すると、閉じられることになる。

【0059】

図2及び図4に示すように、点検扉55の開閉状態を検出する点検扉開閉検出手段としての点検扉開閉検出センサS1、及び、停止無効指令を指令する人為操作式の停止無効指令手段としての停止無効指令スイッチSWが設けられている。

40

【0060】

点検扉開閉検出センサS1は、点検扉55にて押圧操作されるリミットスイッチ等によって構成されて、点検扉55が全閉位置である閉状態であるか、点検扉55が全閉位置から開き側に操作された開状態であるかを検出して、その検出情報を制御手段Hに出力するように構成されている。

【0061】

停止無効指令スイッチSWは、例えば、壁体Kの外面部における点検扉55の近くに設置されるものであって、図4に示すように、操作体としての鍵56を挿抜自在に備えてお

50

り、挿入した鍵 5 6 を操作解除位置 A と無効指令位置 B とに操作自在でかつ鍵 5 6 を操作解除位置 A に復帰付勢するように構成されている。

そして、停止無効指令スイッチ S W は、鍵 5 6 が無効指令位置 B に操作されると、停止無効指令を制御手段 H に指令するように構成されている。

ちなみに、停止無効指令スイッチ S W としては、操作体としての操作つまみが常設されているスイッチ、いわゆるセレクトスイッチを用いてもよい。

【 0 0 6 2 】

制御手段 H は、停止無効指令スイッチ S W にて停止無効指令が指令されると、停止無効モードを設定し、停止無効指令スイッチ S W にて停止無効指令が指令されないときには、通常停止モードを設定するように構成されている。

10

【 0 0 6 3 】

制御手段 H は、通常停止モードにおいては、点検扉開閉検出センサ S 1 にて点検扉 5 5 の開状態が検出されると、全ての容器 5 0 に対する窒素ガスの供給を停止すべく注入手段 N の作動を制御するように構成されている。具体的には、制御手段 H は、複数の収納部 1 0 S に対応して装備される複数のマスフローコントローラ 4 0 に対して指令する目標流量をゼロにすることになる。

【 0 0 6 4 】

また、制御手段 H は、停止無効モードにおいては、点検扉開閉検出センサ S 1 にて点検扉 5 5 の開状態が検出されても、容器 5 0 に対する窒素ガスの供給を継続すべく注入手段 N の作動を制御するように構成されている。具体的には、制御手段 H は、上述の如く、保管用の目標流量を指令することを継続することになる。

20

【 0 0 6 5 】

(付随制御)

本実施形態においては、停止無効モードにおいては、点検扉 5 5 が開かれても、容器 5 0 に対する窒素ガスの供給が継続されることになるが、それに付随する制御として、下記の制御構成が装備されている。

【 0 0 6 6 】

制御手段 H が、停止無効モードにおいて、点検扉開閉検出センサ S 1 にて点検扉 5 5 の開状態が検出されても、容器 5 0 に対する不活性ガスの供給を継続する際には、図 4 に示すように、窒素ガスの供給を継続することを作業者に通知する通知手段としての無線式の通信器 5 7 A を作動させるように構成されている。

30

すなわち、通信器 5 7 A は、作業者が携帯する携帯電話等の携帯端末 5 7 B に対して、窒素ガスの供給を継続することを示すメッセージを通信するように構成され、そして、携帯端末 5 7 B が、受信したメッセージを、表示画面に表示する、または、音声にて出力することにより、作業者に窒素ガスの供給が継続されている状態であることを報知するように構成されている。

【 0 0 6 7 】

また、制御手段 H が、停止無効指令スイッチ S W にて停止無効指令が指令されて停止無効モードに設定した後、設定時間 (例えば、 5 分) が経過しても、点検扉開閉検出センサ S 1 にて点検扉 5 5 の開状態が検出されないときには、停止無効モードを解除して通常停止モードに切換えるように構成されている。

40

つまり、作業者が、点検作業を行うために停止無効指令スイッチ S W にて停止無効指令を指令した後、その点検作業を中止するような場合において、停止無効モードが継続されることを回避するように構成されている。

【 0 0 6 8 】

さらに、図 2 に示すように、壁体 K にて外部と区画された保管空間内の酸素濃度を検出する酸素濃度検出センサ S 2 が設けられ、図 4 に示すように、この酸素濃度検出センサ S 2 の検出情報が制御手段 H に入力されている。

ちなみに、図 2 及び図 4 においては、酸素濃度検出センサ S 2 が一つ設けられる形態を例示するが、複数の酸素濃度検出センサ S 2 を、保管空間の内部の複数箇所に分散して設

50

置することが望ましい。

【 0 0 6 9 】

そして、制御手段 H は、停止無効モードにおいて容器 5 0 に対する窒素ガスの供給を継続している際に、酸素濃度検出センサ S 2 にて検出される酸素濃度が設定値未満になると、容器 5 0 に対する不活性ガスの供給を停止すべく注入手段 N の作動を制御するように構成されている。具体的には、制御手段 H は、複数の収納部 1 0 S に対応して装備される複数のマスフローコントローラ 4 0 に対して指令する目標流量をゼロにすることになる。

【 0 0 7 0 】

ちなみに、保管空間の内部の複数箇所に複数の酸素濃度検出センサ S 2 が散して設置される場合には、制御手段は、複数の酸素濃度検出センサ S 2 のうちのいずれか一つの酸素濃度検出センサ S 2 にて検出される酸素濃度が設定値未満になると、容器 5 0 に対する不活性ガスの供給を停止すべく注入手段 N の作動を制御することになる。

10

【 0 0 7 1 】

次に、制御手段 H が実行する窒素供給停止制御及び付随制御について、図 5 のフローチャートに基づいて説明を加える。

【 0 0 7 2 】

先ず、収納部 1 0 S に収納した容器 5 0 に対する窒素ガスの供給を停止した供給停止状態であるか否かを判別し（＃ 1 ）、停止供給状態でないと判別した場合には、続いて、停止無効モードであるか否かを判別する（＃ 2 ）。

＃ 2 にて、停止無効モードでないと判別した場合、つまり、通常停止モードである場合には、次に、停止無効指令スイッチ S W による停止無効指令が有ったか否かを判別する（＃ 3 ）。

20

【 0 0 7 3 】

＃ 3 にて、停止無効指令がないと判別した場合には、続いて、点検扉 5 5 が開かれたか否かを判別し（＃ 4 ）、開かれたと判別した場合には、容器 5 0 に窒素ガスを供給することを停止する窒素供給停止の処理を実行し（＃ 5 ）、その後、＃ 1 の処理に移行することになる。

また、＃ 4 にて、点検扉 5 5 が開かれていないと判別した場合にも、＃ 1 の処理に移行することになる。

尚、＃ 5 の窒素供給停止の処理は、複数の収納部 1 0 S に対応して装備される複数のマスフローコントローラ 4 0 に対して指令する目標流量をゼロにする処理である。

30

【 0 0 7 4 】

＃ 1 にて、供給停止状態であると判別した場合には、続いて、点検扉 5 5 が閉じられた閉状態であるか否かを判別し（＃ 6 ）、閉状態であると判別した場合には、容器 5 0 に窒素ガスを供給することを開始する窒素供給開始の処理を実行し（＃ 7 ）、その後、＃ 1 の処理に移行することになる。

また、＃ 6 にて、点検扉 5 5 が閉じられていないと判別した場合にも、＃ 1 の処理に移行することになる。

尚、＃ 7 の窒素供給開始の処理は、容器 5 0 が収納されている収納部 1 0 S のマスフローコントローラ 4 0 に対して指令する目標流量として、保管用の目標流量を指令する処理である。

40

【 0 0 7 5 】

＃ 3 にて、停止無効指令が有ったと判別した場合には、次に、停止無効モードを設定する処理を実行し（＃ 8 ）、続いて、点検扉 5 5 が開かれたか否かを判別する（＃ 9 ）。

＃ 9 にて、点検扉 5 5 が開かれたと判別した場合には、通信器 5 7 A を作動させて、作業者が携帯する携帯端末 5 7 B に対して窒素ガスの供給を継続することを示すメッセージを通信する通知処理を実行する（＃ 1 0 ）

【 0 0 7 6 】

＃ 1 0 の処理を実行した後は、点検扉 5 5 が閉じられた閉状態であるか否かを判別し（＃ 1 1 ）、点検扉 5 5 が閉状態であると判別した場合には、停止無効モードを解除する処

50

理を実行し（＃１２）、その後、＃１の処理に移行することになる。

ちなみに、＃１２の停止無効モードを解除する処理によって、通常停止モードが設定されることになる。

【００７７】

＃１１にて、点検扉５５が閉じられていないと判別した場合には、次に、酸素濃度検出センサ５２にて検出される酸素濃度が設定値未満であるか否かを判別する（＃１５）。

＃１５にて、設定値未満であると判別した場合には、容器５０に窒素ガスを供給することを停止する窒素供給停止の処理を実行し（＃１６）、その後、＃１の処理に移行することになる。

また、＃１５にて、酸素濃度が設定値未満でないと判別した場合にも、＃１の処理に移行することになる。

10

尚、＃１６の窒素供給停止の処理は、＃５の処理と同様に、複数の収納部１０Ｓに対応して装備される複数のマスフローコントローラ４０に対して指令する目標流量をゼロにする処理である。

【００７８】

＃９にて、点検扉５５が開かれていないと判別した場合には、次に、停止無効指令が指令されてから５分経過したか否かを判別し（＃１４）、停止無効指令が指令されてから５分経過していると判別した場合には、＃１２の停止無効モードを解除する処理を実行し、その後、＃１の処理に移行することになる。

また、＃１４にて、停止無効指令が指令されてから５分経過していないと判別した場合にも、＃１の処理に移行することになる。

20

【００７９】

＃２にて、停止無効モードであると判別した場合には、次に、停止無効モードが設定された後において、既に点検扉５５が開かれたか否かを判別する（＃１３）。

＃１３にて、既に点検扉５５が開かれていると判別した場合には、＃１１の処理に移行し、また、＃１３にて、点検扉５５が開かれていないと判別した場合には、＃９の処理に移行することになる。

【００８０】

以上の通り、本実施形態によれば、容器５０が収納部１０Ｓに収納される際には、窒素ガスが容器５０の内部に注入されるので、容器内に収納された半導体ウェハ－Ｗを適正状態に維持できるものとなる。

30

【００８１】

しかも、通常停止モードにおいては、窒素ガスの消費量の抑制や点検作業の際に保管空間内の酸素濃度が低下することを抑制するために、保管空間内に作業者が出入するための点検扉５５が開かれると、基本的には、注入手段Ｎによって容器５０に窒素ガスを供給することが停止されるが、停止無効モードにおいては、点検扉５５が開かれても、窒素ガスを供給することを継続することができるため、収納部１０Ｓに収納した容器５０に対する窒素ガスの供給を継続した状態で、点検作業を行えるようになっている。

【００８２】

〔別の実施形態〕

40

（１）上記実施形態では、不活性ガスとして、窒素ガスを用いる場合を例示したが、不活性ガスとしては、アルゴン等の種々のガスを使用できるものである。ちなみに、本発明における不活性ガスとは、酸素含有量が低く、絶対湿度が低いガスである必要がある。

【００８３】

（２）上記実施形態では、窒素ガス供給源、吐出ノズル１０ｉ及びマスフローコントローラ４０を主要部として、注入手段Ｎを構成する場合、つまり、マスフローコントローラ４０を用いて注入手段Ｎを構成する場合を例示したが、例えば、マスフローコントローラ４０を設置せずに、容器５０への供給流量を変更調節する流量調節弁、及び、容器５０への供給流量を計測する流量センサを、窒素ガスの供給路中に設けて、制御手段Ｈが、流量センサの検出情報に基づいて、流量調節弁の作動を制御する形態で実施してもよい。

50

この場合、窒素ガス供給源、吐出ノズル 10 i 及び流量調節弁を主要部として、注入手段 N が構成されることになる。

【0084】

(3) 上記実施形態では、通常停止モードにおいて点検扉 55 が開かれると、複数の収納部 10 S の夫々に対応して設置されるマスフローコントローラ 40 にて窒素ガスの供給を停止することにより、容器 50 に対する窒素ガスの供給を停止させるようにしたが、例えば、窒素供給源に装備した供給断続弁を閉じ操作して、容器 50 に対する窒素ガスの供給を停止する等、容器 50 に対する窒素ガスの供給を停止する構成は、種々の構成を適用できるものである。

【0085】

(4) 上記実施形態では、収納部 10 S に収納されている容器 50 に対して、不活性ガスとしての窒素ガスを供給するにあたり、保管用の目標流量を、初期目標流量と、その初期目標流量よりも少ない定常目標流量とに切換えながら、窒素ガスを供給する場合を例示したが、保管用の目標流量を、一つの設定流量に維持する形態で、窒素ガスを供給するようにしてもよい。

【0086】

(5) 上記実施形態では、不活性ガスの供給を継続することを作業者に通知する通知手段として、作業者の携帯端末 57 B にメッセージを通信する通信器 57 A を例示したが、例えば、点検扉 55 の近くに、通知手段として、上記メッセージを音声にて出力するスピーカを設置する等、通知手段の具体構成は変更できるものである。

【符号の説明】

【0087】

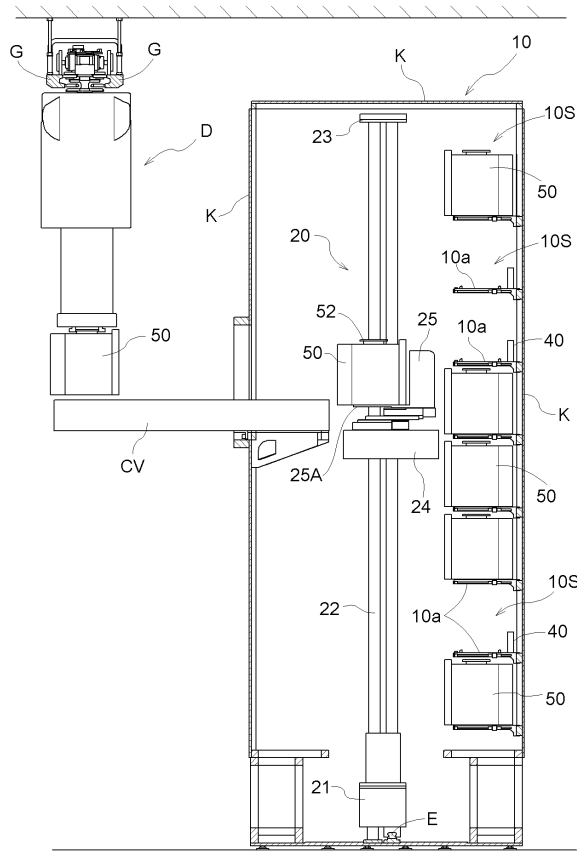
10	保管棚
10 S	収納部
50	容器
50 i	給気口
50 o	排気口
55	点検扉
56	操作体
57 A	通知手段
A	操作解除位置
B	無効指令位置
H	制御手段
N	注入手段
S 1	点検扉開閉検出手段
S 2	酸素濃度検出センサ
S W	停止無効指令手段

10

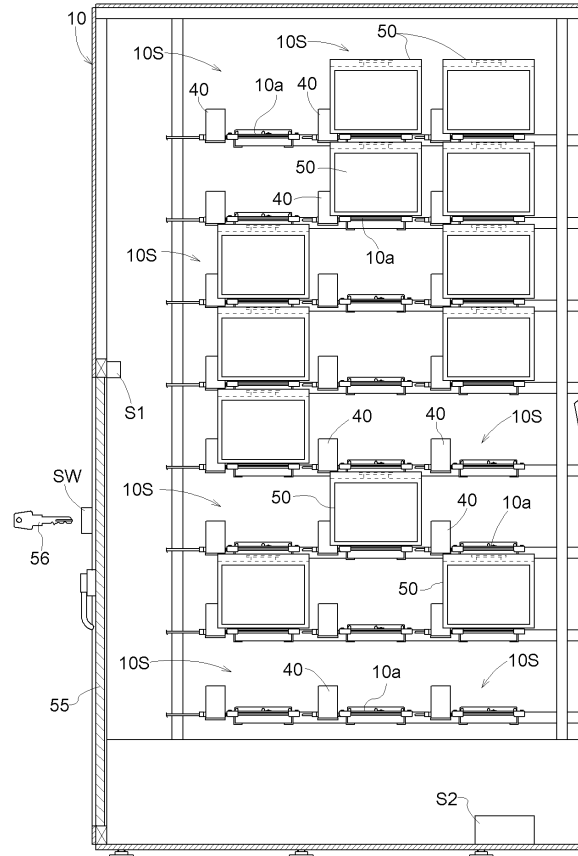
20

30

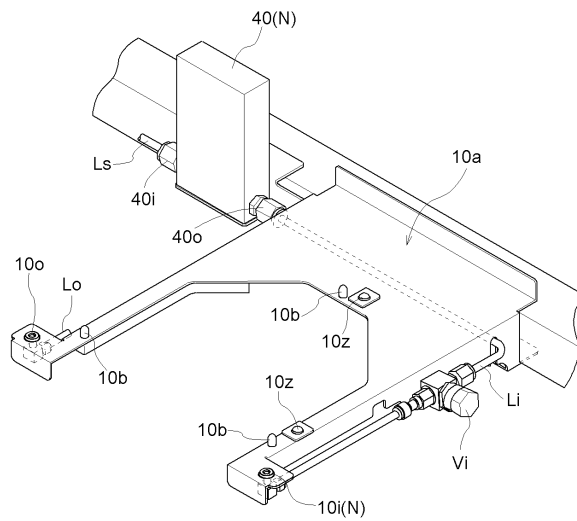
【図 1】



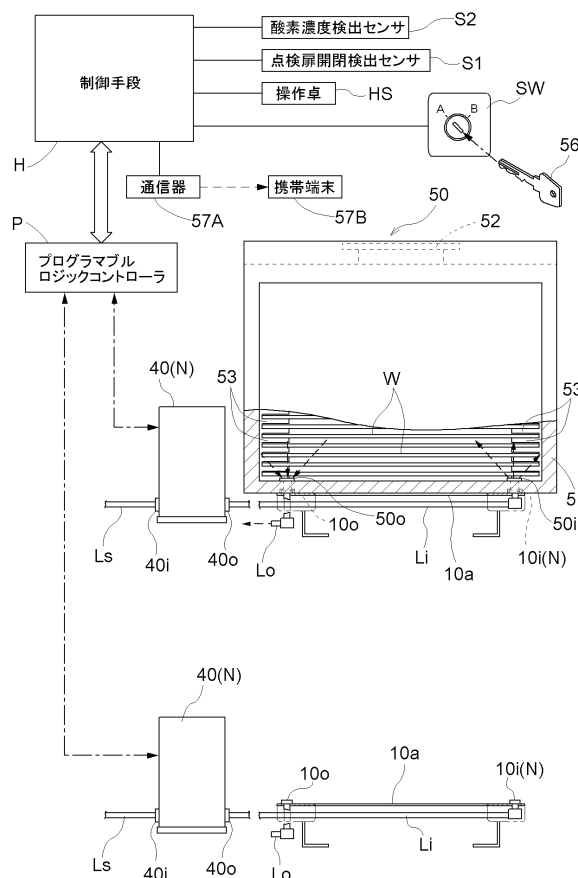
【図 2】



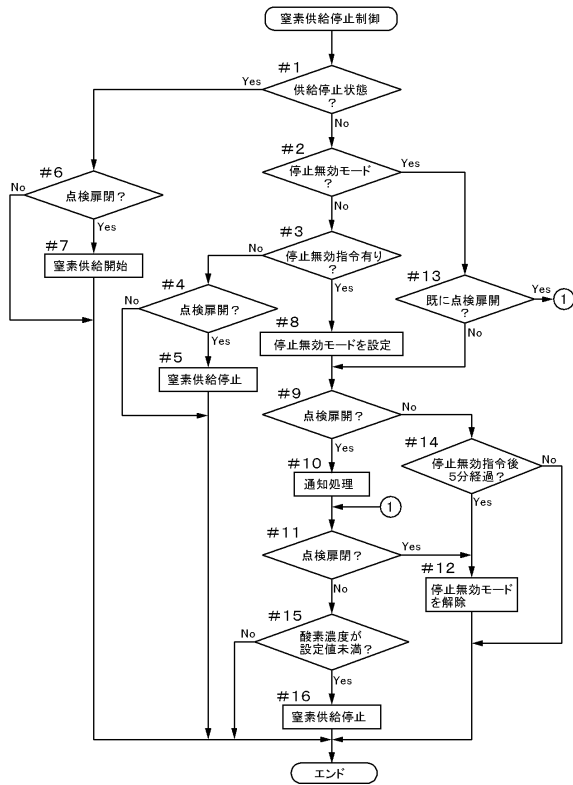
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 高原 正裕

滋賀県蒲生郡日野町中在寺 1 2 2 5 株式会社ダイフク 滋賀事業所内

(72)発明者 上田 俊人

滋賀県蒲生郡日野町中在寺 1 2 2 5 株式会社ダイフク 滋賀事業所内

審査官 松浦 陽

(56)参考文献 特表 2 0 1 1 - 5 0 7 3 0 9 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 3 3 8 9 7 1 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 1 7 5 1 2 5 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 1 2 6 9 7 6 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 0 2 2 8 5 4 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 0 1 4 9 8 4 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 3 2 3 9 8 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 2 6 7 6 6 8 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 0 4 4 0 5 8 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 3 5 3 7 3 8 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 1 6 7 1 6 8 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 1 5 9 7 3 4 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 1 8 2 7 4 7 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 1 1 4 3 1 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 6 7 - 2 1 / 6 8 7

B 6 5 G 1 / 0 0