

明 細 書

発明の名称： パージストッカ

技術分野

[0001] 本発明は、パージストッカに関する。

背景技術

[0002] 従来、載置された格納容器の内部をパージガスによってパージ処理する複数のパージ棚と、パージガスの流量調整を行う流量調整部と、格納容器を搬送する搬送装置と、搬送装置による格納容器の搬送を制御する制御部と、を備えたパージストッカが知られている（例えば、特許文献1参照）。このようなパージストッカは、複数のパージ棚を含む棚ゾーンを複数有している。流量調整部は、複数のパージ棚へのパージガスの供給流量を棚ゾーン毎に調整している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015/194255号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したようなパージストッカでは、例えばランニングコストを低減するために、パージガスの使用量を抑えることが望まれる。

[0005] そこで、本発明の一側面は、パージガスの使用量を抑えることが可能なパージストッカを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一側面に係るパージストッカは、載置された格納容器の内部をパージガスによってパージ処理する複数のパージ棚を含む棚ゾーンを複数有するパージストッカであって、複数のパージ棚へのパージガスの供給流量を棚ゾーン毎に調整する流量調整部と、格納容器を搬送する搬送装置と、搬送装置による格納容器の搬送を制御する制御部と、を備え、制御部は、1つの棚

ゾーンに含まれるパージ棚の棚数である所定棚数以上の空棚が点在する場合、含まれる複数のパージ棚の全てが空棚である空棚ゾーンが新たに形成されるように、搬送装置により格納容器を移送させる棚入替制御を実行する。

[0007] この構成のパージストッカでは、棚入替制御を実行することにより、空棚ゾーンが新たに形成される。この空棚ゾーン内における複数のパージ棚の全てが空棚であるため、当該複数のパージ棚へのパージガスの供給を不要にできる。これにより、流量調整部は、空棚ゾーンに含まれる複数のパージ棚に対するパージガスの供給流量を低下することが可能となる。したがって、パージガスの使用量を抑えることが可能となる。

[0008] 本発明の一側面に係るパージストッカでは、制御部は、格納容器が既に載置されているパージ棚と空棚とを含む棚ゾーンが2つ以上存在し、且つ、これら2つ以上の棚ゾーンに含まれる空棚の合計が所定棚数以上の場合、所定棚数以上の空棚が点在するとして、棚入替制御を実行してもよい。この構成によれば、所定棚数以上の空棚が点在することを効果的に判断できる。

[0009] 本発明の一側面に係るパージストッカでは、制御部は、棚入替制御を実行した場合、この棚入替制御によって新たに形成された空棚ゾーンに含まれる複数のパージ棚へのパージガスの供給を停止させてもよい。この構成によれば、パージガスの使用量を一層抑えることが可能となる。

[0010] 本発明の一側面に係るパージストッカでは、制御部は、オペレータの操作入力に基づいて、棚入替制御における格納容器の移送先の棚ゾーンを選択し、棚入替制御においては、選択された棚ゾーンに含まれるパージ棚へ搬送装置により格納容器を移送させてもよい。この構成によれば、パージストッカ内におけるパージ棚の使用率を操作することが可能となる。

[0011] 本発明の一側面に係るパージストッカでは、制御部は、棚入替制御における格納容器の移送先の棚ゾーンを所定順序で変更してもよい。この構成によれば、一部のパージ棚の使用頻度が高まるのを抑制でき、メンテナンス作業の頻度を抑えることができる。

[0012] 本発明の一側面に係るパージストッカでは、制御部は、搬送装置により、

新たに入庫する格納容器を、複数の棚ゾーンのうち格納容器が既に載置されているパージ棚を含む棚ゾーンの空棚へ、優先的に入庫させてもよい。この構成によれば、パージストッカ内に空棚が点在し難いように格納容器を新たに入庫でき、棚入替制御の実行を抑制できるため、搬送装置の動作頻度を抑えることができる。

[0013] 本発明の一側面に係るパージストッカは、隣接する複数の棚ゾーンを含む棚グループを複数有し、制御部は、ある１つの棚グループ内に所定棚数以上の空棚が点在する場合、この１つの棚グループ内に空棚ゾーンが新たに形成されるように、この１つの棚グループ内の複数のパージ棚間で搬送装置により格納容器を移送させてもよい。この構成によれば、複数の棚グループ間で格納容器を移送する場合に比べて、搬送装置の動作量を抑えることができる。

[0014] 本発明の一側面に係るパージストッカは、隣接する複数の棚ゾーンを含む棚グループを複数有し、制御部は、ある２つの棚グループである第１及び第２棚グループ内に所定棚数以上の空棚が点在する場合、第１及び第２棚グループの何れか一方内に空棚ゾーンが新たに形成されるように、第１及び第２棚グループの何れか一方のパージ棚から何れか他方のパージ棚へ搬送装置により格納容器を移送させてもよい。この構成によれば、１つの棚グループ内における複数のパージ棚間で格納容器を移送する場合に比べて、空棚ゾーンが形成されやすくなる。

[0015] 本発明の一側面に係るパージストッカでは、制御部は、設定日時、格納容器の出庫時、及び、オペレータによる実施トリガーの入力時の少なくとも何れかの実行開始タイミングにおいて、所定棚数以上の空棚が点在する場合、棚入替制御を実行してもよい。この構成によれば、効果的なタイミングで棚入替制御を実行することが可能となる。

発明の効果

[0016] 本発明の一側面によれば、パージガスの使用量を抑えることが可能なパージストッカを提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]図1は、一実施形態に係るパージストッカを示す側面図である。

[図2]図2は、図1のパージストッカのパージユニットの構成を示す概略図である。

[図3]図3は、図1のパージストッカの制御系の構成を示すブロック図である。

[図4]図4（a）は、図1のパージストッカにおいて実施されるグループ内棚入替制御を説明する図である。図4（b）は、図1のパージストッカにおいて実施されるグループ内棚入替制御を説明する図である。図4（c）は、図1のパージストッカにおいて実施されるグループ内棚入替制御を説明する図である。

[図5]図5（a）は、図1のパージストッカにおいて実施されるグループ間棚入替制御を説明する図である。図5（b）は、図1のパージストッカにおいて実施されるグループ間棚入替制御を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照して一実施形態について説明する。図面の説明において、同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。図面の寸法比率は、説明の対象と必ずしも一致していない。

[0019] 図1に示されるように、パージストッカ1は、格納容器Fの内部をパージガスによってパージ処理すると共に、複数の格納容器Fを保管する保管庫としての機能を有している。格納容器Fは、半導体ウェハ又はガラス基板などの被格納物が格納されたレチクルポッド又はF O U P（Front Opening Unified Pod）などである。パージガスとしては、例えば、窒素ガス又は空気が用いられる。パージストッカ1は、例えばクリーンルームに設けられる。パージストッカ1は、パーティション3、ラック7、クレーン（搬送装置）9、O H T（Overhead Hoist Transfer）ポート21、及びマニュアルポート23を主に備えている。

[0020] パーティション3は、パージストッカ1のカバー板である。パーティショ

ン3の内側には、格納容器Fを保管する保管領域が形成されている。ラック7は、格納容器Fを保管する部分である。ラック7は、当該保管領域内に1又は複数列（ここでは、2列）設けられている。各ラック7は、所定方向xに延在している。隣り合う2つのラック7は、y方向に対向するように平行に配置されている。各ラック7には、所定方向x及び鉛直方向zに沿って、格納容器Fを載置して保管するパージ棚7Aが複数形成されている。パージ棚7Aは、鉛直方向zに沿って複数並んで配置され、且つ、所定方向xに沿って複数並んで配置されている。

[0021] クレーン9は、格納容器Fをパージ棚7Aに対して出し入れをすると共に、格納容器Fをパージ棚7A間で移動させる搬送装置である。クレーン9は、対向するラック7に挟まれた領域に配置されている。クレーン9は、ラック7が延在する所定方向xに沿って、床面に配置された走行レール（図示せず）上を移動する。クレーン9は、鉛直方向zに延びるガイドレール9Aと、ガイドレール9Aに沿って昇降可能な荷台9Bと、を有する。クレーン9による格納容器Fの搬送は、後述の制御部10を構成するクレーンコントローラ60によって制御される。

[0022] パージストッカ1への格納容器Fの出し入れは、OHTポート21及びマニュアルポート23から行われる。OHTポート21は、天井に敷設された走行レール25を走行する天井走行車（OHT）27とパージストッカ1との間で格納容器Fを受け渡しする部分である。OHTポート21は、格納容器Fを搬送するコンベヤ21Aを有している。マニュアルポート23は、作業者とパージストッカ1との間で格納容器Fを受け渡しする部分である。マニュアルポート23は、格納容器Fを搬送するコンベヤ23Aを有している。

[0023] 図2に示されるように、パージストッカ1は、複数のパージユニット30を備えている。複数のパージユニット30のそれぞれは、N（複数）個のパージ棚7Aと、N本の供給管33と、N本の供給管33が接続される主管41と、主管41におけるパージガスの流量を調整するMFC（Mass Flow C

ontroller) (流量調整部) 43と、を含んで構成されている。各パージュニット30には、パージガス源47からパージガスが供給される。パージガス源47は、パージガスを貯蔵するタンクである。

[0024] パージ棚7Aには、格納容器Fが載置される。パージ棚7Aは、載置された格納容器Fの内部をパージガスによってパージ処理する。各パージ棚7Aには、格納容器Fが載置されていることを検知する検知部32が設けられている。検知部32としては、光センサ又は接触センサなどを用いることができる。検知部32は、パージ棚7Aに格納容器Fが載置されていることを検知すると、その旨の情報である容器載置情報を後述の制御部10を構成するパージコントローラ70に出力する(図3参照)。なお、検知部32は無くてもよい。

[0025] 以後の説明では、1つのパージュニット30に含まれる一群のパージ棚7Aを「棚ゾーン」と称する。ここでは、図4に例示されるように、鉛直方向に沿って一列に並ぶ一連のパージ棚7Aを、1つの棚ゾーンZとしている。隣接する複数の棚ゾーンZ(換言すると、グループ化して成る一群の棚ゾーンZ)を「棚グループG」と称する。すなわち、パージストッカ1は複数の棚グループGを備え、複数の棚グループGのそれぞれは複数の棚ゾーンZを備え、複数の棚ゾーンZのそれぞれは複数のパージ棚7Aを備える。

[0026] 図2に戻り、供給管33は、パージ棚7Aに載置された格納容器Fにパージガスを供給する。供給管33の先端は、ノズルとなっている。供給管33の先端が格納容器Fの供給口に密着されることによって、格納容器Fの内部にパージガスが供給される。供給管33には、パーティクルフィルタ35と、オリフィス37と、が設けられている。パーティクルフィルタ35は、塵埃(パーティクル)を捕集可能なフィルタである。パーティクルフィルタ35は、必要に応じて設けられていればよい。オリフィス37は、主管41から供給されるパージガスの流量が複数の供給管33同士で等しくなるように調整する。

[0027] 主管41は、N本の供給管33が接続されると共に、N本の供給管33に

パージガスを供給する。主管41には、MFC43が設けられている。MFC43は、主管41を流れるパージガスの質量流量を計測し、流量制御を行う。つまり、各パージユニット30のMFC43のそれぞれは、複数のパージ棚7Aへのパージガスの供給流量を棚ゾーンZ毎に調整する。MFC43における流量制御は、後述の制御部10を構成するパージコントローラ70によって制御される。

[0028] パージストッカ1は、図3に示されるように、ストッカコントローラ50と、クレーンコントローラ60と、パージコントローラ70と、を含む制御部10を備えている。パージストッカ1は、入力装置80を備えている。各コントローラ50、60、70は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) などからなる電子制御ユニットである。各コントローラ50、60、70は、ROMに記憶されているプログラムをRAMにロードし、CPUで実行することで、各種の制御を実行する。なお、各コントローラ50、60、70のそれぞれが複数の電子制御ユニットから構成されていてもよい。コントローラ50、60、70の少なくとも2つが一体の電子制御ユニットで構成されていてもよい。

[0029] 制御部10を構成するストッカコントローラ50は、パージストッカ1の全体を制御する。ストッカコントローラ50は、クレーンコントローラ60及びパージコントローラ70に接続されている。ストッカコントローラ50は、クレーンコントローラ60及びパージコントローラ70を統制する。ストッカコントローラ50は、上位コントローラ90から入力された入庫予定情報（入庫させる予定の格納容器Fに関する情報）、及び、入力装置80で入力されたオペレータの操作入力に応じた操作入力情報の少なくとも何れかを含む情報に基づいて、クレーンコントローラ60へ搬送指令を出力する。

[0030] ストッカコントローラ50は、所定棚数（1つの棚ゾーンZに含まれるパージ棚7Aの棚数）以上の空棚がパージストッカ1内に点在する場合、棚入替制御を実行する。所定棚数は、予め設定されている値である。ここでの所

定棚数は、鉛直方向に一行に並ぶ一連のパージ棚 7 A の数である。空棚とは、格納容器 F が載置されていないパージ棚 7 A である。棚入替制御は、含まれる複数のパージ棚 7 A の全てが空棚である空棚ゾーンが新たに形成されるように、クレーン 9 により格納容器 F を移送させる制御である。棚入替制御は、デフラグ（デフラグメンテーション）制御とも称される。ここでのデフラグは、格納容器 F の再配置の意味を有する。

[0031] ストッカコントローラ 50 は、設定日時、格納容器 F の出庫時、及び、オペレータによる実施トリガーの入力時の少なくとも何れかの実行開始タイミングにおいて、所定棚数以上の空棚がパージストッカ 1 内に点在する場合に、棚入替制御を実行する。実行開始タイミングは、入力装置 80 を介してオペレータから予め選択される。設定日時は、入力装置 80 を介してオペレータから予め入力又は選択されて設定された日付及び時刻である。例えば設定日時としては、毎日あるいは毎週 A 曜日の B 時が挙げられる（但し、A は任意の曜日、B は任意の時刻）。オペレータによる実施トリガーの入力時とは、棚入替制御を実施させる旨の指示入力である実施トリガーが、入力装置 80 を介してオペレータから入力されたときである。設定日時における棚入替制御の実行は、棚入替制御の自動実行を構成する。オペレータによる実施トリガー入力時の棚入替制御の実行は、棚入替制御の手動実行を構成する。

[0032] ストッカコントローラ 50 は、格納容器 F が既に載置されているパージ棚 7 A である在庫棚（以下、単に「在庫棚」という）と空棚とを含む棚ゾーン Z が 2 つ以上存在し、且つ、これら 2 つ以上の棚ゾーン Z に含まれる空棚の合計が所定棚数以上の場合に、所定棚数以上の空棚がパージストッカ 1 内に点在するとして、棚入替制御を実行する。

[0033] ストッカコントローラ 50 は、棚入替制御における格納容器 F の移送元の棚ゾーン Z として、在庫棚と空棚とを含む複数の棚ゾーン Z のうちの通し番号が最も大きい棚ゾーン Z を選択する。通し番号とは、複数の棚ゾーン Z に一続きに付された番号である。ストッカコントローラ 50 は、棚入替制御において、選択した棚ゾーン Z のパージ棚 7 A からクレーン 9 により格納容器

Fを移送させる。

- [0034] ストッカコントローラ50は、棚入替制御における格納容器Fの移送先の棚ゾーンZとして、在庫棚と空棚とを含む複数の棚ゾーンZのうちの通し番号が最も小さい棚ゾーンZを選択する。ストッカコントローラ50は、棚入替制御において、選択した棚ゾーンZの空棚としてのパージ棚7Aへクレーン9により格納容器Fを移送させる。
- [0035] ストッカコントローラ50は、ある1つの棚グループG内に所定棚数以上の空棚が点在する場合、グループ内棚入替制御を実行する。グループ内棚入替制御は、この1つの棚グループ内に空棚ゾーンが新たに形成されるように、この1つの棚グループ内の複数のパージ棚7A間でクレーン9により格納容器Fを移送させる制御である（詳しくは、後述）。
- [0036] ストッカコントローラ50は、入力装置80により入力されたオペレータの操作入力に基づいて、グループ内棚入替制御の対象となる1つの棚グループを選択する。ストッカコントローラ50は、この選択された1つの棚グループに含まれるパージ棚7A間にてクレーン9により格納容器Fを移送させるグループ内棚入替制御を実行する。
- [0037] ストッカコントローラ50は、例えばパージストッカ1のオペレーションモードがメンテナンス中のときにおいて、ある2つの棚グループGである第1及び第2棚グループ内に所定棚数以上の空棚が点在する場合、グループ間棚入替制御を実行する。グループ間棚入替制御は、第1及び第2棚グループの何れか一方内に空棚ゾーンが新たに形成されるように、第1及び第2棚グループの何れか一方のパージ棚7Aから何れか他方のパージ棚7Aへクレーン9により格納容器Fを移送させる制御である（詳しくは、後述）。
- [0038] ストッカコントローラ50は、入力装置80により入力されたオペレータの操作入力に基づいて、グループ間棚入替制御における格納容器Fの移送元の棚グループGと移送先の棚グループGとの少なくとも何れかを選択する。ストッカコントローラ50は、移送元の棚グループGが選択された場合、選択された当該棚グループGに含まれるパージ棚7Aからクレーン9により格

格納容器 F を移送させるグループ間棚入替制御を実行する。ストッカコントローラ 50 は、移送先の棚グループ G が選択された場合、選択された当該棚グループ G に含まれる空棚としてのパージ棚 7 A へクレーン 9 により格納容器 F を移送させるグループ間棚入替制御を実行する。

[0039] ストッカコントローラ 50 は、格納容器 F の入庫時において、クレーン 9 により、複数の棚ゾーン Z のうち在庫棚を含む棚ゾーン Z の空棚へ当該格納容器 F を優先的に入庫させる。

[0040] クレーンコントローラ 60 は、ストッカコントローラ 50 からの搬送指令に基づいてクレーン 9 の動作を制御し、クレーン 9 による格納容器 F の搬送を制御する。パージコントローラ 70 は、MFC 43 によるパージガスの流量調整を制御し、複数のパージ棚 7 A へのパージガスの供給流量を棚ゾーン Z 毎に調整する。本実施形態のパージコントローラ 70 は、ストッカコントローラ 50 で棚入替制御を実行した場合、この棚入替制御によって新たに形成された空棚ゾーンに含まれる複数のパージ棚 7 A へのパージガスの供給を減少ないし停止させる。

[0041] 入力装置 80 は、オペレータが各種の操作入力を行う装置である。入力装置 80 としては、例えばタッチパネル、キーボード及びマウスの少なくとも何れかが挙げられる。入力装置 80 においては、実行開始タイミングの選択入力、設定日時の入力、棚入替制御を手動実行させる実施トリガーの入力、棚入替制御における格納容器 F の移送先の棚ゾーン Z の入力、グループ内棚入替制御の対象となる棚グループ G の入力、及び、グループ間棚入替制御における移送元ないし移送先の棚グループ G の入力のうち、少なくとも何れかが行われる。入力装置 80 は、当該入力に関する操作入力情報をストッカコントローラ 50 へ送信する。

[0042] 次に、棚入替制御の一例について、図 4 及び図 5 を参照して説明する。図 4 及び図 5 では、説明の便宜上、2 つの棚グループ G1、G2 を備えたパージストッカ 1 を示す。棚グループ G1 は、3 つの棚ゾーン Z1～Z3 を備え、棚グループ G2 は、4 つの棚ゾーン Z4～Z7 を備える。棚ゾーン Z1～

Z 7 のそれぞれは、7 つのページ棚 7 A を備える。

[0043] [グループ内棚入替制御]

まず、グループ内棚入替制御について例示する。この例では、グループ内棚入替制御の対象となる棚グループGとして棚グループG 1, G 2 が選択されており、オペレータにより設定された設定日時にグループ内棚入替制御が実行される場合を例示する。

[0044] ストッカコントローラ 5 0 は、設定された設定日時にになったとき、棚グループG 1, G 2 それぞれにおいて、所定棚数以上の空棚が点在するか否かを判定する。ストッカコントローラ 5 0 は、所定棚数以上の空棚が点在するか否かの判定として、在庫棚と空棚とを含む棚ゾーンZ が 2 つ以上存在し、且つ、これら 2 つ以上の棚ゾーンZ に含まれる空棚の合計が所定棚数以上であるか否かを判定する。

[0045] 図 4 (a) に示されるように、棚グループG 1 では、全ての棚ゾーンZ 1 ~ Z 3 が在庫棚と空棚とを含んでいるが、含まれる空棚の合計が所定棚数（図示する例では 7 つ）未満である。よって、棚グループG 1 では、グループ内棚入替制御は実行されない。一方、棚グループG 2 では、全ての棚ゾーンZ 1 ~ Z 3 が在庫棚と空棚とを含んでおり、且つ、含まれる空棚の合計が所定棚数以上である。よって、ストッカコントローラ 5 0 は、棚グループG 2 を対象にグループ内棚入替制御を実行する。

[0046] すなわち、ストッカコントローラ 5 0 は、格納容器 F の移送元の棚ゾーンZ として、在庫棚と空棚とを含む棚ゾーンZ 4 ~ Z 7 のうちの通し番号が最も大きい棚ゾーンZ 7 を選択する。クレーンコントローラ 6 0 は、格納容器 F の移送先の棚ゾーンZ として、当該棚ゾーンZ 4 ~ Z 7 のうちの通し番号が最も小さい棚ゾーンZ 4 を選択する。ストッカコントローラ 5 0 は、選択した棚ゾーンZ 7 のページ棚 7 A から棚ゾーンZ 4 のページ棚 7 A へ、クレーン 9 により格納容器 F を移送させる（図 4 (a) 及び図 4 (b) 参照）。

[0047] 続いて、このような格納容器 F の移送を繰り返し実施する。具体的には、図 4 (b) に示されるように、ストッカコントローラ 5 0 は、格納容器 F の

移送元の棚ゾーンZとして、在庫棚と空棚とを含む棚ゾーンZ 5～Z 7のうちの通し番号が最も大きい棚ゾーンZ 7を選択する。ストッカコントローラ50は、格納容器Fの移送先の棚ゾーンZとして、当該棚ゾーンZ 5～Z 7のうちの通し番号が最も小さい棚ゾーンZ 5を選択する。ストッカコントローラ50は、選択した棚ゾーンZ 7のパージ棚7 Aから棚ゾーンZ 5のパージ棚7 Aへ、クレーン9により格納容器Fを移送させる（図4（b）及び図4（c）参照）。

[0048] その結果、図4（c）に示されるように、棚グループG 2においては、全てが空棚の空棚ゾーンZ Eである棚ゾーンZ 7が形成される。その後、パージコントローラ70は、空棚ゾーンZ Eに対応するパージユニット30の主管41を流れるパージガスの供給流量が0となるようにMFC 43を調整し、空棚ゾーンZ Eに含まれる全てのパージ棚7 Aへのパージガスの供給を停止させる。以上の例において、棚グループG 2が、所定棚数以上の空棚が点在する一の棚グループを構成する。

[0049] [グループ間棚入替制御]

次に、グループ間棚入替制御について例示する。ここでの例では、格納容器Fの移送元の棚グループGとして棚グループG 2が選択され、格納容器Fの移送先の棚グループGとして棚グループG 1が選択されている場合を例示する。

[0050] ストッカコントローラ50は、パージストッカ1のオペレーションモードがメンテナンス中のときに、グループ間棚入替制御を手動実行させる実施トリガーが入力装置80を介して入力された場合、棚グループG 1、G 2全体において、所定棚数以上の空棚が点在するか否かを判定する。ストッカコントローラ50は、所定棚数以上の空棚が点在するか否かの判定として、在庫棚と空棚とを含む棚ゾーンZが棚グループG 1、G 2それぞれにて1つ以上存在し、且つ、1つ以上の当該棚ゾーンZに含まれる空棚の合計が所定棚数以上であるか否かを判定する。

[0051] 図5（a）に示されるように、棚グループG 1では、棚ゾーンZ 3が在庫

棚と空棚とを含んでいる。棚グループG 2では、棚ゾーンZ 6が在庫棚と空棚とを含んでいる。棚ゾーンZ 3, Z 6に含まれる空棚の合計が所定棚数（図示する例では7つ）以上である。よって、ストッカコントローラ50は、棚グループG 1, G 2を対象にグループ間棚入替制御を実行する。

[0052] すなわち、ストッカコントローラ50は、格納容器Fの移送元の棚ゾーンZとして、棚グループG 2における在庫棚と空棚とを含む棚ゾーンZのうちの通し番号が最も大きい棚ゾーンZを選択する。ここでは、棚ゾーンZ 6を移送元として選択する。ストッカコントローラ50は、格納容器Fの移送先の棚ゾーンZとして、棚グループG 1における在庫棚と空棚とを含む棚ゾーンZのうちの通し番号が最も小さい棚ゾーンZを選択する。ここでは、棚ゾーンZ 3を移送先として選択する。ストッカコントローラ50は、棚グループG 2の棚ゾーンZ 6のページ棚7 Aから、棚グループG 1の棚ゾーンZ 3のページ棚7 Aへ、クレーン9により格納容器Fを移送させる（図5（a）及び図5（b）参照）。

[0053] その結果、図5（b）に示されるように、棚グループG 2においては、全てが空棚の空棚ゾーンZ Eである棚ゾーンZ 6が形成される。その後、ページコントローラ70は、空棚ゾーンZ Eに対応するページユニット30の主管41を流れるページガスの供給流量が0となるようにMFC43を調整し、空棚ゾーンZ Eに含まれる全てのページ棚7 Aへのページガスの供給を停止させる。以上の例において、棚グループG 1, G 2が第1及び第2棚グループを構成する。

[0054] 以上、ページストッカ1では、棚入替制御を実行することにより、空棚ゾーンZ Eが新たに形成される。空棚ゾーンZ E内における複数のページ棚7 Aの全てが空棚であるため、当該複数のページ棚7 Aへのページガスの供給を不要にできる。よって、MFC43は、空棚ゾーンZ Eに含まれる複数のページ棚7 Aに対するページガスの供給流量を低下することが可能となる。したがって、ページストッカ1によれば、ページガスの使用量を抑えることが可能となる。

- [0055] パージストッカ1では、ストッカコントローラ50は、在庫棚と空棚とを含む棚ゾーンZが2つ以上存在し、且つ、これら2つ以上の棚ゾーンZに含まれる空棚の合計が所定棚数以上の場合、所定棚数以上の空棚がパージストッカ1内に点在するとして、棚入替制御を実行する。この構成によれば、所定棚数以上の空棚がパージストッカ1内に点在することを効果的に判断できる。
- [0056] パージストッカ1は、MFC43によるパージガスの流量調整を制御するパージコントローラ70を制御部10に備える。パージコントローラ70は、ストッカコントローラ50で棚入替制御を実行した場合、この棚入替制御によって新たに形成された空棚ゾーンZEに含まれる複数のパージ棚7Aへのパージガスの供給を停止させる。この構成によれば、パージガスの使用量を一層抑えることが可能となる。
- [0057] パージストッカ1では、ストッカコントローラ50は、クレーン9により、新たに入庫する格納容器Fを、複数の棚ゾーンZのうち在庫棚を含む棚ゾーンZの空棚へ優先的に入庫させる。この構成によれば、パージストッカ1内に空棚が点在し難いように格納容器Fを新たに入庫できる。棚入替制御の実行を最小限に止めることができる。クレーン9の動作頻度ひいてはメンテナンス頻度を抑えることができる。
- [0058] パージストッカ1では、ストッカコントローラ50は、棚グループG2内に所定棚数以上の空棚が点在する場合、棚グループG2内に空棚ゾーンZEが新たに形成されるように、棚グループG2の複数のパージ棚7A間で格納容器Fをクレーン9により移送させるグループ内棚入替制御を実行する。これにより、複数の棚グループG間で格納容器Fを移送する場合に比べて、クレーン9の動作量を抑制できる。クレーン9が動きすぎてクレーン9のメンテナンス頻度が増えるのを抑制できる。
- [0059] パージストッカ1では、ストッカコントローラ50は、棚グループG1、G2内に所定棚数以上の空棚が点在する場合、棚グループG2内に空棚ゾーンZEが新たに形成されるように、棚グループG2のパージ棚7Aから棚グ

ループG 1のページ棚7 Aへクレーン9により格納容器Fを移送させるグループ間棚入替制御を実行する。これにより、1つの棚グループG内における複数のページ棚7 A間で格納容器Fを移送する場合に比べて、空棚ゾーンZ Eが形成されやすくなる。

[0060] ページストッカ1では、ストッカコントローラ50は、設定日時、格納容器Fの出庫時、及び、オペレータによる実施トリガーの入力時の少なくとも何れかの実行開始タイミングにおいて、所定棚数以上の空棚がページストッカ1内に点在する場合、棚入替制御を実行する。この構成によれば、効果的なタイミングで棚入替制御を実行することが可能となる。

[0061] 以上、一実施形態について説明したが、本発明の一側面は上記実施形態に限定されない。上記実施形態では、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0062] 上記実施形態では、ストッカコントローラ50は、棚入替制御における格納容器Fの移送先の棚ゾーンZを所定順序で変更してもよい。例えば、ストッカコントローラ50は、一定時間毎に、棚入替制御における格納容器Fの移送先の棚ゾーンZを、複数の棚ゾーンZの中から通し番号の小さい順で選ばれるように変更してもよい。また例えば、ストッカコントローラ50は、一定時間毎に、棚入替制御における格納容器Fの移送先の棚ゾーンZを、複数の棚ゾーンZの中からOHTポート21及びマニュアルポート23に近い順で選ばれるように変更してもよい。この構成によれば、一部のページ棚7 Aの使用頻度が高まるのを抑制でき、メンテナンス作業の頻度を抑えることができる。つまり、ページ棚7 Aの使用率の偏りを解消（使用率を均等化）し、一部のページ棚7 Aで保守作業の発生頻度が増加するのを抑制できる。

[0063] 上記実施形態では、ストッカコントローラ50は、入力装置80により入力されたオペレータの操作入力（操作入力情報）に基づいて、棚入替制御における格納容器Fの移送先の棚ゾーンZを選択してもよい。この場合、棚入替制御においては、選択された棚ゾーンZに含まれる空棚としてのページ棚7 Aへ、クレーン9により格納容器Fを移送させる。この構成によれば、パ

ージストッカ 1 内におけるパージ棚 7 A の使用率を操作することが可能となる。

[0064] 上記実施形態では、ストッカコントローラ 5 0 は、格納容器 F を新たに入庫する棚ゾーン Z を、複数の棚ゾーン Z の中において自動でローテーションするように変更してもよい。この構成によれば、パージ棚 7 A の使用率の偏りを解消し、一部のパージ棚 7 A で保守作業の発生頻度が増加するのを抑制できる。

[0065] 上記実施形態では、ストッカコントローラ 5 0 は、棚入替制御における格納容器 F の移送先の棚ゾーン Z と移送元の棚ゾーン Z とを、クレーン 9 の搬送回数及び搬送距離が最も少なくなるように選択してもよい。この構成によれば、クレーン 9 の動作量を抑制できる。クレーン 9 が動きすぎてクレーン 9 のメンテナンス頻度が増えるのを抑制できる。

[0066] 上記実施形態では、ストッカコントローラ 5 0 は、グループ間棚入替制御において、移送先の棚グループ G よりも優先度の低い棚グループ G を、移送元の棚グループ G として選択してもよい。同様に、グループ間棚入替制御において、移送元の棚グループ G よりも優先度の高い棚グループ G を、移送先の棚グループ G として選択してもよい。優先度は、各種の条件により適宜設定することができる。

[0067] 上記実施形態では、棚グループ G の数は特に限定されず、1 又は複数であればよい。同様に、棚ゾーン Z の数は特に限定されず、複数であればよい。棚ゾーン Z が含むパージ棚 7 A の数は特に限定されず、複数であればよい。

符号の説明

[0068] 1…パージストッカ、7 A…パージ棚、9…クレーン（搬送装置）、1 0…制御部、4 3…M F C（流量調整部）、5 0…ストッカコントローラ、6 0…クレーンコントローラ、7 0…パージコントローラ。F…格納容器、G…棚グループ、G 1…棚グループ（第 1 棚グループ）、G 2…棚グループ（第 2 棚グループ）、Z、Z 1～Z 7…棚ゾーン、Z E…空棚ゾーン。

請求の範囲

- [請求項1] 載置された格納容器の内部をパージガスによってパージ処理する複数のパージ棚を含む棚ゾーンを複数有するパージストッカであって、
複数の前記パージ棚への前記パージガスの供給流量を前記棚ゾーン毎に調整する流量調整部と、
前記格納容器を搬送する搬送装置と、
前記搬送装置による前記格納容器の搬送を制御する制御部と、を備え、
前記制御部は、
1つの前記棚ゾーンに含まれる前記パージ棚の棚数である所定棚数以上の空棚が点在する場合、含まれる複数の前記パージ棚の全てが空棚である空棚ゾーンが新たに形成されるように、前記搬送装置により前記格納容器を移送させる棚入替制御を実行する、パージストッカ。
- [請求項2] 前記制御部は、
前記格納容器が既に載置されている前記パージ棚と空棚とを含む前記棚ゾーンが2つ以上存在し、且つ、これら2つ以上の棚ゾーンに含まれる空棚の合計が前記所定棚数以上の場合、前記所定棚数以上の空棚が前記パージストッカ内に点在するとして、前記棚入替制御を実行する、請求項1に記載のパージストッカ。
- [請求項3] 前記制御部は、前記棚入替制御を実行した場合、この棚入替制御によって新たに形成された前記空棚ゾーンに含まれる複数の前記パージ棚への前記パージガスの供給を停止させる、請求項1又は2に記載のパージストッカ。
- [請求項4] 前記制御部は、
オペレータの操作入力に基づいて、前記棚入替制御における前記格納容器の移送先の前記棚ゾーンを選択し、
前記棚入替制御においては、選択された前記棚ゾーンに含まれる

前記パージ棚へ前記搬送装置により前記格納容器を移送させる、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載のパージストッカ。

[請求項5] 前記制御部は、前記棚入替制御における前記格納容器の移送先の前記棚ゾーンを所定順序で変更する、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載のパージストッカ。

[請求項6] 前記制御部は、前記搬送装置により、新たに入庫する前記格納容器を、複数の前記棚ゾーンのうち前記格納容器が既に載置されている前記パージ棚を含む棚ゾーンの空棚へ、優先的に入庫させる、請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載のパージストッカ。

[請求項7] 隣接する複数の前記棚ゾーンを含む棚グループを複数有し、
前記制御部は、
ある 1 つの前記棚グループ内に前記所定棚数以上の空棚が点-inする
場合、この 1 つの棚グループ内に前記空棚ゾーンが新たに形成される
ように、この 1 つの棚グループ内の複数の前記パージ棚間で前記搬
送装置により前記格納容器を移送させる、請求項 1 ～ 6 の何れか一項
に記載のパージストッカ。

[請求項8] 隣接する複数の前記棚ゾーンを含む棚グループを複数有し、
前記制御部は、
ある 2 つの前記棚グループである第 1 及び第 2 棚グループ内に前
記所定棚数以上の空棚が点-inする場合、前記第 1 及び第 2 棚グループ
の何れか一方内に前記空棚ゾーンが新たに形成されるように、前記第
1 及び第 2 棚グループの何れか一方の前記パージ棚から何れか他方の
前記パージ棚へ前記搬送装置により前記格納容器を移送させる、請求
項 1 ～ 6 の何れか一項に記載のパージストッカ。

[請求項9] 前記制御部は、設定日時、前記格納容器の出庫時、及び、オペレー
タによる実施トリガーの入力時の少なくとも何れかの実行開始タイミ
ングにおいて、前記所定棚数以上の空棚が前記パージストッカ内に点
在する場合、前記棚入替制御を実行する、請求項 1 ～ 8 の何れか一項

に記載のパージストッカ。