

明 細 書

発明の名称：ストッカ

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、ストッカに関する。

背景技術

[0002] 物品を搬送するクレーン（スタッカクレーン）と、物品が収容されるラックと、を備える、ストッカが知られている。例えば、特許文献1には、二台のクレーンと、クレーンの走行方向に沿ってクレーンを挟むように配置された二つのラックと、をそれぞれ備える二つのストッカが、クレーンの走行方向に配列されている自動倉庫が開示されている。このストッカに備わるクレーンは、鉛直方向に延在するマストを備えており、ラックに物品を移載する移載部は、マストに形成される上記走行方向における一方の面に沿って昇降可能に設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-9953号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このようなストッカでは、ストッカ内に収容できる物品の数を増やすことが求められている。しかしながら、上述したような構成のクレーンがストッカ内を走行するストッカでは、走行方向におけるストッカの一方の端部において、ストッカの筐体にマストが干渉してしまうために、二台のクレーンのどちらの移載部によっても物品を移載することができない空間ができてしまう。したがって、この空間にはラックを設けることができず、ストッカ内に収容できる物品の数が少なくなる。

[0005] そこで、本発明の一側面の目的は、走行方向に直交するマストの一方の面に沿って昇降可能に設けられる移載部を有するクレーンを備えるストッカに

において、ストッカ内に収容できる物品の数を増やすことができるストッカを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一側面に係るストッカは、一方向に延在するレールを走行する二台のクレーンと、レールに沿って延在すると共にレールを挟むように配置され、二台のクレーンによって物品が出し入れされるラックと、二台のクレーンとラックとを収容する第一空間を構成する第一空間構成部と、二台のクレーンを制御するコントローラと、を備え、二台のクレーンのそれぞれは、クレーンの走行方向に直交する一対の面を有する一本のマストと、一対の面のうち一方の面に沿って昇降可能に設けられ、ラックとの間で物品を移載する移載部と、を有し、二台のクレーンは、移載部が昇降可能に設けられる一方の面が走行方向において互いに向き合う方向とは反対方向を向くように配置され、第一空間には、二台のクレーンが相互に乗り入れする乗入エリアが設けられており、コントローラは、二台のクレーンが衝突しないように、二台のクレーンの走行を制御する。

[0007] この構成のストッカでは、第一空間構成部によって構成される第一空間に二台のクレーンが設けられると共に、二台のクレーンのそれぞれの移載部が昇降可能に設けられる一方の面が走行方向において互いに向き合う方向とは反対方向を向くように配置されている。これにより、走行方向における第一空間（ストッカ）の一方の端部において一方のクレーンのマストと干渉するラック部分は他方のクレーンによって物品が移載され、走行方向における第一空間の他方の端部において他方のクレーンのマストと干渉するラック部分は一方のクレーンによって物品が移載されるようになる。この結果、第一空間の走行方向における端部にもラック部分を配置でき、当該ラック部分にも物品を移載することができる。また、第一空間には、二台のクレーンが相互に乗り入れする乗入エリアが設けられるので、二台のクレーンのどちらか一方にしか物品を移載できないラック部分が形成されることはない。これにより、走行方向に直交するマストの一方の面に沿って昇降可能に設けられる移

載部を備えるストッカにおいて、ストッカ内に収容できる物品の数を増やすことができる。

[0008] 本発明の一側面に係るストッカでは、乗入エリアは、第一空間の走行方向における中央部に設けられてもよい。この構成では、二つのクレーンの走行領域が略等しく分配されるので、二つのクレーンの負荷を等しく等分することができる。

[0009] 本発明の一側面に係るストッカでは、移載部は、マストの一方の面から走行方向に突出するように設けられていてもよい。この構成では、走行方向と直交する幅方向のクレーンのサイズをコンパクトすることができる。

[0010] 本発明の一側面に係るストッカでは、第一空間構成部は、第一空間の走行方向における端部からクレーンを第一空間に出入りさせる開閉部を有し、二台のクレーンのうち開閉部から第一空間の外部に退出した一方のクレーンと、一方のクレーンが退出した側の第一空間の端部に配置されるラックに物品を移載するために開閉部から全体の一部が退出した状態の他方のクレーンとの両方を収容可能なサイズを少なくとも有する第二空間を構成する第二空間構成部を更に備えてもよい。この構成では、一方のクレーンのみでストッカを稼働させる場合であっても、第一空間構成部に収容された全てのラック部分に物品を移載することが可能となる。

[0011] 本発明の一側面に係るストッカでは、コントローラは、二台のクレーンのうち一方のクレーンが第二空間に位置すると共に開閉部が閉じていることを確認すると、第一空間における全域において他方のクレーンを第一速度を上限とする速度で走行させてもよい。これにより、第一空間を作業員から完全に隔離した状態でクレーンを走行させることができる。この結果、作業員の安全を確保することができ、また、クレーンをより高速で走行させることが可能となる。

[0012] 本発明の一側面に係るストッカでは、コントローラは、二台のクレーンのうち一方のクレーンが第二空間に位置すると共に開閉部が閉じていないことを確認すると、第一空間における全域において他方のクレーンを第一速度よ

りも遅い第二速度を上限とする速度で走行させてもよい。これにより、第一空間を作業員から完全に隔離した状態にはできないものの、作業員に対して安全にクレーンを走行させることができる。

発明の効果

[0013] 本発明の一側面によれば、走行方向に直交するマストの一方面に沿って昇降可能に設けられる移載部を有するクレーンを備えるストッカにおいて、ストッカ内に収容できる物品の数を増やすことができるストッカを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、一実施形態に係るストッカの内部を示した概略構成図である。

[図2]図2は、図1のストッカをII-II線から見た断面図である。

[図3]図3は、図1の第一スタッカクレーン及び第二スタッカクレーンの斜視図である。

[図4]図4は、ストッカの機能構成を示したブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照して一実施形態に係るストッカ1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。

[0016] 図1及び図2に示されるように、ストッカ1は、ストッカ本体（第一空間構成部）3と、第一ラック（ラック）4Aと、第二ラック（ラック）4Bと、第一スタッカクレーン（クレーン）7Aと、第二スタッカクレーン（クレーン）7Bと、コントローラ10（図4参照）と、を備える。ストッカ1には、例えば、搬送装置によってストッカ1の外部から搬送されてきた物品Aが保管される。物品Aは、例えば、半導体製造装置又は液晶製造装置等で処理されるウエハを収容するFOUP（Front-Opening Unified Pod）、半導体製造装置又は液晶製造装置等で用いられるレチクルを収容するレチクルポッド等の容器である。

[0017] なお、以下の説明では、図1～図3に示されるように、第一スタッカクレ

ーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B の走行方向 D を左右方向、走行方向 D に直交する幅方向 W を前後方向、鉛直方向を上下方向として、実施形態を説明する場合がある。

[0018] ストッカ本体 3 は、一方向に延在する第一空間 S 1 を構成する。ストッカ本体 3 は、図示しないフレームとパネルとによって構成されている。ストッカ本体 3 は、第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B が走行する走行レール 3 1 の一部と、鉛直方向において走行レール 3 1 と対向するように配置された補助レール 3 2 の一部と、走行レール 3 1 及び補助レール 3 2 に沿って走行する二台の第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B と、走行レール 3 1 及び補助レール 3 2 の延在方向に沿って配置される第一ラック 4 A 及び第二ラック 4 B と、を収容可能な第一空間 S 1 を構成する。

[0019] ストッカ本体 3 が構成する第一空間 S 1 は、第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B が走行する走行領域 S 1 1 と、走行領域 S 1 1 を挟むように配置されるラック領域 S 1 2 と、を含んで構成される。

[0020] 走行方向 D におけるストッカ本体 3 の両端、すなわち、ストッカ本体 3 の左右両端には、第一空間 S 1 から退出した第一スタッカクレーン 7 A 又は第二スタッカクレーン 7 B を収容することができる第二空間 S 2 を構成するストッカ予備体（第二空間構成部） 3 A、3 A が配置されている。詳細には、第二空間 S 2 は、ストッカ本体 3 の一部と、ストッカ予備体 3 A とによって囲まれる空間である。ストッカ予備体 3 A は、図示しないフレームとパネルとによって構成されている。第二空間 S 2 には、第一空間 S 1 から延びる走行レール 3 1 及び補助レール 3 2 を収容する。このようにして構成される右側の第二空間 S 2 は、第一スタッカクレーン 7 A をメンテナンスする第一メンテナンスエリア A 1 1 を構成する。また、左側の第二空間 S 2 は、第二スタッカクレーン 7 B をメンテナンスする第二メンテナンスエリア A 1 2 を構成する。

[0021] ストッカ本体 3 は、扉 3 5 と、第一シャッタ（開閉部） 3 6 と、第二シャ

ッタ（開閉部）３７と、を備える。扉３５は、作業者が第一空間Ｓ１に出入りするために設けられる。扉３５は、ストッカ本体３の前面の左右方向における中央に設けられる。第一シャッタ３６は、第一空間Ｓ１の走行方向Ｄにおける右側端部から第一スタッカクレーン７Ａを第一空間Ｓ１に出入りさせるために設けられる。第一シャッタ３６は、ストッカ本体３の右側端部に設けられる。第二シャッタ３７は、第一空間Ｓ１の走行方向Ｄにおける左側端部から第二スタッカクレーン７Ｂを第一空間Ｓ１に出入りさせるために設けられる。第二シャッタ３７は、ストッカ本体３の左側端部に設けられる。

[0022] 扉３５は、第一空間Ｓ１と第一空間Ｓ１の外部との間を作業者が行き来できる開状態、第一空間Ｓ１と第一空間Ｓ１の外部との間を作業者が行き来できない閉状態との間で状態を切り替えることができる。第一シャッタ３６は、第一空間Ｓ１と第二空間Ｓ２との間を第一スタッカクレーン７Ａが行き来できる開状態、第一空間Ｓ１と第二空間Ｓ２との間を第一スタッカクレーン７Ａが行き来できない閉状態との間で状態を切り替えることができる。第二シャッタ３７は、第一空間Ｓ１と第二空間Ｓ２との間を第二スタッカクレーン７Ｂが行き来できる開状態、第一空間Ｓ１と第二空間Ｓ２との間を第二スタッカクレーン７Ｂが行き来できない閉状態との間で状態を切り替えることができる。

[0023] 扉３５、第一シャッタ３６及び第二シャッタ３７のそれぞれには、開閉の状態を検知する扉検知部３５Ａ、第一シャッタ検知部３６Ａ及び第二シャッタ検知部３７Ａがそれぞれ設けられている。扉検知部３５Ａ、第一シャッタ検知部３６Ａ及び第二シャッタ検知部３７Ａの例は、接触センサ、光センサ等である。図４に示されるように、扉検知部３５Ａ、第一シャッタ検知部３６Ａ及び第二シャッタ検知部３７Ａによる開閉状態の検知結果は、コントローラ１０によって取得される。

[0024] 右側の第二空間Ｓ２は、第一シャッタ３６から第一空間Ｓ１の外部に退出した第一スタッカクレーン７Ａと、第一空間Ｓ１の右側端部に配置される第一ラック４Ａ及び第二ラック４Ｂに物品Ａを移載するために第一シャッタ３

6から全体の一部が退出した状態の第二スタッカクレーン7Bとの両方を収容可能なサイズを少なくとも有する。ここで、第二スタッカクレーン7Bが第一空間S1の右側端部に配置される第一ラック4A及び第二ラック4Bに物品Aを移載するためには、少なくともマスト72を第一シャッタ36から退出させる必要がある。第一空間S1の右側端部に配置される第一ラック4A及び第二ラック4Bの載置部（ラック部分）41の位置に第二スタッカクレーン7Bの移載部75の位置を合わせるためである。上記でいう「全体の一部」とは、マスト72が退出した状態の第二スタッカクレーン7Bをいう。なお、第一シャッタ36から退出する一部の部位は、スタッカクレーンの構成によって異なる。

[0025] 左側の第二空間S2も、右側の第二空間S2と同様に、第二シャッタ37から第一空間S1の外部に退出した第二スタッカクレーン7Bと、第一空間S1の左側端部に配置される第一ラック4A及び第二ラック4Bに物品Aを移載するために第二シャッタ37から全体の一部が退出した状態の第一スタッカクレーン7Aと、の両方を収容可能なサイズを少なくとも有する。なお、第二シャッタ37から退出する一部の部位は、スタッカクレーンの構成によって異なる。

[0026] 第一ラック4A及び第二ラック4Bのそれぞれは、物品Aが一個ずつ載置される載置部41を複数有する。載置部41は、鉛直方向及び水平方向に配列されている。第一ラック4A及び第二ラック4Bは、走行領域S11に沿って配置されている。また、第一ラック4A及び第二ラック4Bは、走行領域S11（走行レール31及び補助レール32）の延在方向及び鉛直方向に直交する幅方向に互いに対向するように配置されている。第一ラック4A及び第二ラック4Bのそれぞれは、後段にて詳述する乗入エリアA3の下方領域S16を除き、第一空間S1のほぼ全域に載置部41を構成している。

[0027] 第一スタッカクレーン7A及び第二スタッカクレーン7Bは、第一空間S1を走行し、第一空間S1に設けられた複数の載置部41と入出庫ポート（図示せず）との間で物品Aを搬送する。より詳細には、第一スタッカクレー

ン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B のそれぞれは、走行レール 3 1 及び補助レール 3 2 に沿って走行し、載置部 4 1 と入出庫ポートとの間で物品 A を搬送し、載置部 4 1 に対して物品 A の移載（荷積み及び荷下ろし）を行う。第一スタッカクレーン 7 A は、図 1 における前方から見て、走行レール 3 1 及び補助レール 3 2 の延在方向における第二スタッカクレーン 7 B の右側に配置されている。第二スタッカクレーン 7 B は、図 1 における前方から見て、走行レール 3 1 及び補助レール 3 2 の延在方向における第一スタッカクレーン 7 A の左側に配置されている。

[0028] 図 3 に示されるように、第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B のそれぞれは、走行部 7 1 と、マスト 7 2 と、昇降台 7 3 と、移載部 7 5 と、補助走行部 7 7 と、センサ 7 9（図 1 参照）と、を備えている。走行部 7 1 は、走行用モータ 7 1 A と、昇降用モータ 7 1 B と、を主に有している。走行部 7 1 は、走行レール 3 1 に沿って走行する。走行部 7 1 は、走行レール 3 1 の上面に沿って転動する走行用駆動輪を含んでいる。走行用モータ 7 1 A は、走行用駆動輪の駆動源である。昇降用モータ 7 1 B は、昇降台 7 3 の駆動源である。

[0029] マスト 7 2 は、走行部 7 1 の上部に鉛直方向に立設されている。マスト 7 2 は、クレーンの走行方向 D に直交する一対の面（第一面 7 2 a 及び第二面 7 2 b）を有する。第一スタッカクレーン 7 A の第一面 7 2 a 及び第二スタッカクレーン 7 B の第一面 7 2 a は、昇降台 7 3 が昇降可能に設けられる面である。言い換えれば、第一スタッカクレーン 7 A の昇降台 7 3（移載部 7 5）は、第一面 7 2 a に沿って昇降可能に設けられ、第二スタッカクレーン 7 B の昇降台 7 3（移載部 7 5）も第一面 7 2 a に沿って昇降可能に設けられている。

[0030] 第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B は、昇降台 7 3（移載部 7 5）が昇降可能に設けられる第一面 7 2 a、7 2 a 同士が走行方向 D において互いに向き合う方向とは反対方向を向くように（背向するように）配置されている。第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン

7 Bは、第二面 7 2 b, 7 2 b 同士が互いに対向するように配置されている。

[0031] 移載部 7 5 は、昇降台 7 3 に設けられている。更に詳細には、移載部 7 5 は、第一面 7 2 a から走行方向 D に突出するように設けられると共に、昇降台 7 3 によって第一面 7 2 a に沿って昇降可能に設けられている。移載部 7 5 は、第一ラック 4 A 及び第二ラック 4 B の載置部 4 1 との間で物品 A を移載すると共に、入出庫ポートとの間で物品 A を移載する。補助走行部 7 7 は、補助レール 3 2 に沿って走行する。補助走行部 7 7 は、補助レール 3 2 を挟み込んだ状態で転動する一対の駆動輪を含んでいる。

[0032] センサ 7 9 は、物体の位置を検知するセンサである。第一スタッカクレーン 7 A のセンサ 7 9 は、第二面 7 2 b に設けられており、走行方向 D に対向する第二スタッカクレーン 7 B の第二面 7 2 b までの距離を測定する。第二スタッカクレーン 7 B のセンサ 7 9 は、第二面 7 2 b に設けられており、走行方向 D に対向する第一スタッカクレーン 7 A の第二面 7 2 b までの距離を測定する。センサ 7 9, 7 9 の測定結果は、コントローラ 1 0 (図 4 参照) によって取得される。センサ 7 9, 7 9 による測定は、常時実行されてもよいし、所定の時間間隔で実行されてもよい。

[0033] 第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B には、例えば、第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B の少なくとも一方の第二面 7 2 b にショックアブソーバーが設けられてもよい。これにより、仮に第一スタッカクレーン 7 A と第二スタッカクレーン 7 B とが衝突した場合であっても、第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B の全体又は一部が損傷することを防止できる。

[0034] 第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B は、通常モードにおいて、第一空間 S 1 を走行できる領域が予め設定されている。具体的には、第一スタッカクレーン 7 A は、図 1 に示される範囲 R 1 に配置される載置部 4 1 との間で物品 A を移載できるように第一走行エリア A 1 が設定されている。第二スタッカクレーン 7 B は、図 1 に示される範囲 R 2 に配置され

る載置部41との間で物品Aを移載できるように第二走行エリアA2が設定されている。このような第一走行エリアA1及び第二走行エリアA2が設定されている第一空間S1には、二台の第一スタッカクレーン7A及び第二スタッカクレーン7Bが相互に乗り入れする乗入エリアA3が設定される。本実施形態のストッカ1では、乗入エリアA3は、走行方向Dにおける第一空間S1の中央部に設けられている。

[0035] 図4に示されるコントローラ10は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等からなる電子制御ユニットである。コントローラ10は、ストッカ1に配備される第一スタッカクレーン7A及び第二スタッカクレーン7Bの各種動作を制御する。コントローラ10は、例えばROMに格納されているプログラムがRAM上にロードされてCPUで実行されるソフトウェアとして構成することができる。コントローラ10は、電子回路等によるハードウェアとして構成されてもよい。コントローラ10では、CPU、RAM及びROM等のハードウェアと、プログラム等のソフトウェアとが協働することによって、下記に示す各種制御を実行する。

[0036] コントローラ10は、第一スタッカクレーン7A及び第二スタッカクレーン7Bの両方を稼働させる通常モードと、第一スタッカクレーン7A及び第二スタッカクレーン7Bの一方の稼働を第一空間S1において停止させる第一分離モードと、第一スタッカクレーン7A及び第二スタッカクレーン7Bの一方の稼働を第二空間S2において停止させる第二分離モードと、を切り替えの可能に設けられている。各モードの切替は、図示しない操作部等によって作業者によって切り替えられる。

[0037] 通常モードにおいて、コントローラ10は、第一スタッカクレーン7Aが第一走行エリアA1及び乗入エリアA3のみを走行するように（第二走行エリアA2に進出しないように）第一スタッカクレーン7Aの走行を制御し、第二スタッカクレーン7Bが第二走行エリアA2及び乗入エリアA3のみを走行するように（第一走行エリアA1に進出しないように）第二スタッカク

レーン 7 B の走行を制御する。また、コントローラ 10 は、第一スタッカレーン 7 A 及び第二スタッカレーン 7 B が衝突しないように第一スタッカレーン 7 A 及び第二スタッカレーン 7 B の走行を制御する。

[0038] 具体的には、コントローラ 10 は、第一スタッカレーン 7 A のセンサ 7 9 の検知結果と、第二スタッカレーン 7 B のセンサ 7 9 の検知結果とに基づいて、二台の第一スタッカレーン 7 A 及び第二スタッカレーン 7 B が同士の距離が所定距離以上近づかないように制御する。具体的には、コントローラ 10 は、第一スタッカレーン 7 A のセンサ 7 9 の検知結果及び第二スタッカレーン 7 B のセンサ 7 9 の検知結果の少なくとも一方の距離値が、上記所定距離よりも一定値長い閾値距離を下回った場合、二台の第一スタッカレーン 7 A 及び第二スタッカレーン 7 B の一方に追出命令を出力する。これにより、二台の第一スタッカレーン 7 A 及び第二スタッカレーン 7 B とは、常に所定距離以上離れる状態となるので、二台の第一スタッカレーン 7 A 及び第二スタッカレーン 7 B 同士が衝突することを未然に防止できる。

[0039] ストッカ本体 3 の内部（第一空間 S 1）には、第三シャッタ 4 5 と、第四シャッタ 4 6 と、第五シャッタ 4 7 と、第一ライトカーテン 4 8 と、第二ライトカーテン 4 9 と、が設けられている。

[0040] 第三シャッタ 4 5 は、第一空間 S 1 において、第一走行エリア A 1 と乗入エリア A 3 との間を第一スタッカレーン 7 A が行き来できる開状態、第一走行エリア A 1 と乗入エリア A 3 との間を第一スタッカレーン 7 A が行き来できない閉状態との間で状態を切り替えることができる。第三シャッタ 4 5 は、ドア構造によって開閉可能に設けられてもよいし、着脱構造によって開閉可能に設けられてもよい。第三シャッタ 4 5 は、第一走行エリア A 1 の走行領域 S 1 1 と乗入エリア A 3 の下方領域 S 1 6 との境界部分に設けられる。第三シャッタ 4 5 には、開閉の有無を検知する第三シャッタ検知部 4 5 A が設けられている。第三シャッタ検知部 4 5 A は、例えば接触センサ、光センサ等である。第三シャッタ検知部 4 5 A による開閉の検知結果は、コン

トローラ 10 によって取得される。

[0041] 第四シャッタ 46 は、第一空間 S1 において、第二走行エリア A2 と乗入エリア A3 との間を第二スタッカクレーン 7B が行き来できる開状態、第二走行エリア A2 と乗入エリア A3 との間を第二スタッカクレーン 7B が行き来できない閉状態との間で状態を切り替えることができる。第四シャッタ 46 は、ドア構造によって開閉可能に設けられてもよいし、着脱構造によって開閉可能に設けられてもよい。第四シャッタ 46 は、第二走行エリア A2 の走行領域 S11 と乗入エリア A3 の下方領域 S16 との境界部分に設けられる。第四シャッタ 46 には、開閉の有無を検知する第四シャッタ検知部 46A が設けられている。第四シャッタ検知部 46A は、例えば接触センサ、光センサ等である。第四シャッタ検知部 46A による開閉の検知結果は、コントローラ 10 によって取得される。

[0042] 第五シャッタ 47 は、第一空間 S1 の乗入エリア A3 において、下方領域 S16 と下方領域 S16 の上方に設けられた上方領域 S15 との間を作業者が行き来できる開状態、下方領域 S16 と上方領域 S15 との間を作業者が行き来できない閉状態との間で状態を切り替えることができる。第五シャッタ 47 は、ドア構造によって開閉可能に設けられてもよいし、着脱構造によって開閉可能に設けられてもよい。第五シャッタ 47 は、下方領域 S16 と上方領域 S15 との境界部分に設けられる。第五シャッタ 47 には、開閉の有無を検知する第五シャッタ検知部 47A が設けられている。第五シャッタ検知部 47A は、例えば接触センサ、光センサ等である。第五シャッタ検知部 47A による開閉の検知結果は、コントローラ 10 によって取得される。

[0043] 第一走行エリア A1 のラック領域 S12 と乗入エリア A3 の下方領域 S16 との境界部分には、仕切板 42 が設けられている。このような、第三シャッタ 45 と、第四シャッタ 46 と、第五シャッタ 47 と、仕切板 42 とが設けられた構成において、第三シャッタ 45 と、第四シャッタ 46 と、第五シャッタ 47 とが閉状態になると、乗入エリア A3 の下方領域 S16 は、第三シャッタ 45 と、第四シャッタ 46 と、第五シャッタ 47 と、仕切板 42 と

、によって囲まれる閉鎖空間となる。

- [0044] 第一ライトカーテン４８は、第一走行エリアＡ１の走行領域Ｓ１１と乗入エリアＡ３の上方領域Ｓ１５との境界部に物体が存在するか否かを検知する。第一ライトカーテン４８は、光の投光部と受光部とを含んで構成される。第一ライトカーテン４８は、投光部から投光される光が受光部において検知されるか否かで物体の存在の有無を検知する。第一ライトカーテン４８による物体の有無の検知結果は、コントローラ１０によって取得される。
- [0045] 第二ライトカーテン４９は、第二走行エリアＡ２の走行領域Ｓ１１と乗入エリアＡ３の上方領域Ｓ１５との境界部に物体が存在するか否かを検知する。第二ライトカーテン４９の構成は、第一ライトカーテン４８と同じである。第二ライトカーテン４９による物体の有無の検知結果は、コントローラ１０によって取得される。
- [0046] コントローラ１０は、第二スタッカクレーン７Ｂが第一空間Ｓ１の第二走行エリアＡ２にて稼働しない第一分離モードにおいて、第一スタッカクレーン７Ａが第一走行エリアＡ１及び乗入エリアＡ３のみを走行するように（第二走行エリアＡ２に進出しないように）、第一スタッカクレーン７Ａの走行を制御する。コントローラ１０は、第三シャッタ検知部４５Ａと第五シャッタ検知部４７Ａとが閉状態にあることを検知し、かつ、第一ライトカーテン４８及び第二ライトカーテン４９が物体を検知していないことを条件に、第一スタッカクレーン７Ａを走行させる。言い換えれば、第一スタッカクレーン７Ａが走行中に、第三シャッタ検知部４５Ａが開状態を検知したとき、第五シャッタ検知部４７Ａが開状態を検知したとき、第一ライトカーテン４８が物体を検知したとき、第二ライトカーテン４９が物体を検知したときは、コントローラ１０は、第一スタッカクレーン７Ａの走行を停止させる（緊急停止させる）。
- [0047] このような第三シャッタ４５と第五シャッタ４７の構成によって、作業者が、乗入エリアＡ３の下方領域Ｓ１６から、第一スタッカクレーン７Ａが稼働する第一走行エリアＡ１への進入経路が全て塞がれた状態でのみ、第一ス

タッカクレーン 7 A を稼働させることができるので、作業者の安全が確保される。また、このような第二ライトカーテン 4 9 の構成によって、作業者が第二走行エリア A 2 から乗入エリア A 3 の上方領域 S 1 5 を介して第一走行エリア A 1 に侵入しようとした場合には、第一スタッカクレーン 7 A の走行が停止されるので、作業者の安全が確保される。

[0048] また、コントローラ 1 0 は、第一スタッカクレーン 7 A が第一空間 S 1 の第一走行エリア A 1 にて稼働しない第一分離モードにおいて、第二スタッカクレーン 7 B が第二走行エリア A 2 及び乗入エリア A 3 のみを走行するように（第一走行エリア A 1 に進出しないように）、第二スタッカクレーン 7 B の走行を制御する。コントローラ 1 0 は、第四シャッタ検知部 4 6 A と第五シャッタ検知部 4 7 A とが閉状態にあることを検知し、かつ、第一ライトカーテン 4 8 及び第二ライトカーテン 4 9 が物体を検知していないことを条件に、第二スタッカクレーン 7 B を走行させる。言い換えれば、第二スタッカクレーン 7 B が走行中に、第四シャッタ検知部 4 6 A が開状態を検知したとき、第五シャッタ検知部 4 7 A が開状態を検知したとき、第一ライトカーテン 4 8 が物体を検知したとき、第二ライトカーテン 4 9 が物体を検知したときは、コントローラ 1 0 は、第二スタッカクレーン 7 B の走行を停止させる（緊急停止させる）。

[0049] このような第四シャッタ 4 6 と第五シャッタ 4 7 の構成によって、作業者が、乗入エリア A 3 の下方領域 S 1 6 から、第二スタッカクレーン 7 B が稼働する第二走行エリア A 2 への進入経路が全て塞がれた状態でのみ、第二スタッカクレーン 7 B を稼働させることができるので、作業者の安全が確保される。また、このような第一ライトカーテン 4 8 の構成によって、作業者が第一走行エリア A 1 から乗入エリア A 3 の上方領域 S 1 5 を介して第二走行エリア A 2 に侵入しようとした場合には、第二スタッカクレーン 7 B の走行が停止されるので、作業者の安全が確保される。

[0050] コントローラ 1 0 は、第二スタッカクレーン 7 B の稼働を第二空間 S 2 において停止させる第二分離モードにおいて、第一スタッカクレーン 7 A が第

一空間S 1における全域を走行するように制御する。すなわち、コントローラ 10は、第一スタッカクレーン7 Aが、第一走行エリアA 1、乗入エリアA 3及び第二走行エリアA 2を走行するように制御する。

[0051] コントローラ 10は、第二スタッカクレーン7 Bが左側の第二空間S 2に位置すると共に、第二シャッタ検知部3 7 Aが閉状態を検知すると、第一スタッカクレーン7 Aを第一速度を上限とする速度で走行させる。第一速度は、例えば、通常モードにおける第一スタッカクレーン7 A及び第二スタッカクレーン7 Bの上限速度である。このような制御によって、第一空間S 1を作業員から完全に隔離した状態で第一スタッカクレーン7 Aを走行させることができる。この結果、作業員の安全を確保することができる。

[0052] また、コントローラ 10は、第二スタッカクレーン7 Bが第二空間S 2に位置すると共に、第二シャッタ検知部3 7 Aが開状態を検知すると、第一スタッカクレーン7 Aを第一速度よりも遅い第二速度を上限とする速度で走行させる。これにより、第一空間S 1を作業員から完全に隔離した状態にはできないものの、作業員に対して安全に第一スタッカクレーン7 Aを走行させることができる。

[0053] コントローラ 10は、第一スタッカクレーン7 Aの稼働を第二空間S 2において停止させる第二分離モードにおいて、第二スタッカクレーン7 Bが第一空間S 1における全域を走行するように制御する。すなわち、コントローラ 10は、第二スタッカクレーン7 Bが、第一走行エリアA 1、乗入エリアA 3及び第二走行エリアA 2を走行するように制御する。

[0054] コントローラ 10は、第一スタッカクレーン7 Aが右側の第二空間S 2に位置すると共に、第一シャッタ検知部3 6 Aが閉状態を検知すると、第二スタッカクレーン7 Bを上記の第一速度を上限とする速度で走行させる。このような制御によって、第一空間S 1を作業員から完全に隔離した状態で第一スタッカクレーン7 Aを走行させることができる。この結果、作業員の安全を確保することができる。

[0055] また、コントローラ 10は、第一スタッカクレーン7 Aが第二空間S 2に

位置すると共に、第一シャッタ検知部 3 6 A が開状態を検知すると、第二スタッカクレーン 7 B を上記第二速度を上限とする速度で走行させる。これにより、第一空間 S 1 を作業員から完全に隔離した状態にはできないものの、作業員に対して安全に第二スタッカクレーン 7 B を走行させることができる。

[0056] 上記実施形態のストッカ 1 における作用効果について説明する。上記実施形態のストッカ 1 では、ストッカ本体 3 によって構成される第一空間 S 1 に二台の第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B が設けられると共に、移載部 7 5 が昇降可能に設けられる第一面 7 2 a が走行方向 D において互いに向き合う方向とは反対方向を向くように配置されている。これにより、走行方向 D における第一空間 S 1 の右側端部において第二スタッカクレーン 7 B のマスト 7 2 と干渉する第一ラック 4 A 及び第二ラック 4 B の載置部 4 1 は第一スタッカクレーン 7 A によって物品 A が移載され、走行方向 D における第一空間 S 1 の左側端部において第一スタッカクレーン 7 A のマスト 7 2 と干渉する第一ラック 4 A 及び第二ラック 4 B の載置部 4 1 は第二スタッカクレーン 7 B によって物品 A が移載されるようになる。この結果、第一空間 S 1 の走行方向 D における端部にも第一ラック 4 A 及び第二ラック 4 B の載置部 4 1 を配置でき、当該載置部 4 1 にも物品 A を移載することができる。

[0057] また、第一空間 S 1 には、第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B が相互に乗り入れする乗入エリア A 3 が設けられるので、第一スタッカクレーン 7 A 及び第二スタッカクレーン 7 B のどちらか一方にしか物品 A を移載できない第一ラック 4 A 及び第二ラック 4 B の載置部 4 1 が形成されることはない。これにより、走行方向 D に直交するマスト 7 2 の第一面 7 2 a に沿って昇降可能に設けられる移載部 7 5 を有するクレーンを備えるストッカ 1 において、ストッカ 1 内に収容できる物品 A の数を増やすことができる。

[0058] 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

に限られない。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。

[0059] 上記実施形態のストッカ1では、コントローラ10は、通常モード、第一分離モード及び第二分離モードの三つのモードを切替可能にする例を挙げて説明したが、通常モードのみを有する制御、通常モードと第一分離モードと切り替える制御、通常モードと第二分離モードとを切り替える制御を実行してもよい。

[0060] 上記実施形態及び変形例のストッカ1では、ストッカ1の両端に第二空間S2を構成するストッカ予備体3Aが設けられる例を挙げて説明したが、どちらか一方にのみ配置されてもよいし、どちらにも配置されなくてもよい。また、第一空間S1からレールのみ引き出され、引き出されたレールに位置する第一スタッカクレーン7A又は第二スタッカクレーン7Bを収容するストッカ予備体3Aは設けられなくてもよい。

[0061] 上記実施形態及び変形例のストッカ1では、ストッカ1が一つだけ配置された例を挙げて説明したが、走行方向Dにおいて、第二空間S2（第一メンテナンスエリアA11又は第二メンテナンスエリアA12）を介してストッカ1を配列してもよい。この場合、ストッカ1に挟まれる第二空間S2は、二つのストッカ1によって共有され、スタッカクレーンのメンテナンスエリアとして利用される。

符号の説明

[0062] 1…ストッカ、3…ストッカ本体（第一空間構成部）、3A…ストッカ予備体（第二空間構成部）、4A…第一ラック（ラック）、4B…第二ラック（ラック）、7A…第一スタッカクレーン（クレーン）、7B…第二スタッカクレーン（クレーン）、10…コントローラ、31…走行レール（レール）、36…第一シャッタ（開閉部）、37…第二シャッタ（開閉部）、41…載置部（ラック部分）、72…マスト、72a…第一面（一方の面）、72b…第二面、73…昇降台、75…移載部、A…物品、A1…第一走行エリア、A2…第二走行エリア、A3…乗入エリア、D…走行方向、S1…第一空間、S2…第二空間。

請求の範囲

- [請求項1] 一方向に延在するレールを走行する二台のクレーンと、
前記レールに沿って延在すると共に前記レールを挟むように配置され、前記二台のクレーンによって物品が出し入れされるラックと、
前記二台のクレーンと前記ラックとを収容する第一空間を構成する第一空間構成部と、
前記二台のクレーンを制御するコントローラと、を備え、
前記二台のクレーンのそれぞれは、前記クレーンの走行方向に直交する一对の面を有する一本のマストと、前記一对の面のうち一方の面に沿って昇降可能に設けられ、前記ラックとの間で前記物品を移載する移載部と、を有し、
前記二台のクレーンは、前記移載部が昇降可能に設けられる前記一方の面が前記走行方向において互いに向き合う方向とは反対方向を向くように配置され、
前記第一空間には、前記二台のクレーンが相互に乗り入れする乗入エリアが設けられており、
前記コントローラは、前記二台のクレーンが衝突しないように、前記二台のクレーンの走行を制御する、ストッカ。
- [請求項2] 前記乗入エリアは、前記第一空間の前記走行方向における中央部に設けられている、請求項1記載のストッカ。
- [請求項3] 前記移載部は、前記マストの前記一方の面から前記走行方向に突出するように設けられている、請求項1又は2記載のストッカ。
- [請求項4] 前記第一空間構成部は、前記第一空間の走行方向における端部から前記クレーンを前記第一空間に出入りさせる開閉部を有し、
前記二台のクレーンのうち前記開閉部から前記第一空間の外部に退出した一方の前記クレーンと、一方の前記クレーンが退出した側の前記第一空間の端部に配置される前記ラックに前記物品を移載するために前記開閉部から全体の一部が退出した状態の他方の前記クレーンと

の両方を収容可能なサイズを少なくとも有する第二空間を構成する第二空間構成部を更に備える、請求項 1 又は 2 記載のストッカ。

[請求項5] 前記コントローラは、前記二台のクレーンのうち一方の前記クレーンが前記第二空間に位置すると共に前記開閉部が閉じていることを確認すると、前記第一空間における全域において他方の前記クレーンを第一速度を上限とする速度で走行させる、請求項 4 記載のストッカ。

[請求項6] 前記コントローラは、前記二台のクレーンのうち一方の前記クレーンが前記第二空間に位置すると共に前記開閉部が閉じていないことを確認すると、前記第一空間における全域において他方の前記クレーンを前記第一速度よりも遅い第二速度を上限とする速度で走行させる、請求項 5 記載のストッカ。