

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6987819号
(P6987819)

(45) 発行日 令和4年1月5日(2022.1.5)

(24) 登録日 令和3年12月3日(2021.12.3)

(51) Int.Cl.

B65G 1/04 (2006.01)

F 1

B 6 5 G 1/04 5 4 7
B 6 5 G 1/04 5 2 1

請求項の数 1 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2019-169091 (P2019-169091)
(22) 出願日	令和1年9月18日(2019.9.18)
(62) 分割の表示	特願2017-40842 (P2017-40842) の分割
原出願日	平成29年3月3日(2017.3.3)
(65) 公開番号	特開2019-210152 (P2019-210152A)
(43) 公開日	令和1年12月12日(2019.12.12)
審査請求日	令和2年3月2日(2020.3.2)

特許法第30条第2項適用 国際物流総合展2016実行委員会が開催した「国際物流総合展2016」(平成28年9月13日-16日)において、西前健司が発明した荷を入庫・出庫するための自動倉庫システムを展示

(73) 特許権者	503002732 住友重機械搬送システム株式会社 東京都港区西新橋二丁目8番6号
(74) 代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹
(74) 代理人	100116274 弁理士 富所 輝觀夫
(72) 発明者	西前 健司 東京都港区西新橋二丁目8番6号 住友重 機械搬送システム株式会社内

審査官 福島 和幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動倉庫システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下方向、行方向、列方向のそれぞれの方向に沿って配置される、荷を保管するための複数の保管部で構成される第1棚部と、

外部搬送装置がアクセス可能な構造を有する、第2棚部と、

前記第1棚部と前記第2棚部との間で荷を搬送する中間搬送装置と、
を備え、

前記第2棚部は、上下方向、行方向のそれぞれの方向に沿って複数配置される、荷を一時的に保管する一時保管部を複数備え、

前記中間搬送装置は、行方向に移動可能な第1搬送手段と、列方向に移動可能な第2搬送手段と、のセットを上下方向における各段に有することにより、前記第1棚部と前記第2棚部との間で荷を移動させる、

ことを特徴とする自動倉庫システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、荷を入庫・出庫する自動倉庫システムに関する。

【背景技術】

【0002】

少ないスペースで多数の荷を効率的に入庫・出庫可能な倉庫システムとして自動倉庫シ

ステムが知られている。自動倉庫システムも種々の構造が提供されているが、その一つとして、立体的に構成された自動倉庫にスタッカークレーンやフォークリフトなどの搬送機器を用いて荷の授受を行う自動倉庫が提供されている。例えば特許文献1には、多段高層棚の入出庫位置に配置され、スタッカーコレーンやフォークリフトなどの搬送機器との間で荷の受け渡しを行う入出庫装置を備えた立体自動倉庫が記載されている。この自動倉庫では、棚間に於いてスタッカーコレーンが走行して、各棚からへの荷の搬入及び搬出を行うように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献1】特開平11-227906号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明者は自動倉庫システムについて以下のような認識を得た。

自動倉庫システムとして、対面する二つの保管棚の間にスタッカーコレーンが走行する走行スペースを設ける構成が考えられる。この倉庫では、入庫する荷をフォークリフトで各保管棚に設けた置台上に移載し、その荷をスタッカーコレーンが棚の所定の収容部に移動して収容する。この構成では、対面する二つの保管棚ごとに、スタッカーコレーンの走行スペースを設けることになり、スタッカーコレーンの走行スペースの分だけ荷の保管スペースが減ってしまう。このため、保管スペースを増やすように、スタッカーコレーンの走行スペースを保管棚で埋めてしまうことも考えられるが、この場合、スタッカーコレーンが保管棚間に進入できなくなり、荷の取り出しが難しくなる。このことから、本発明者は、自動倉庫システムには荷の保管スペースを増やしつつ、荷の取り出しを容易にする観点から改善すべき課題があることを認識した。

20

このような課題はスタッカーコレーンを用いる自動倉庫システムに限られず他の種類の自動倉庫システムについても生じうる。

【0005】

本発明は、こうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、荷の保管スペースを増やしつつ、荷の取り出しを容易にすることが可能な自動倉庫システムを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の自動倉庫システムは、M (M は 2 以上の整数) 行、N (N は 2 以上の整数) 列の保管部を有する保管部配列を含み、当該各保管部は荷を保管可能に構成される保管棚部と、M 行の収容部を有する収容部配列を含み、当該各収容部は外部から荷を受け入れて収容可能に構成される収容棚部と、保管棚部と収容棚部との間で荷を搬送する中間搬送装置と、を備える。

【0007】

この態様によると、自動倉庫システムにおいて、中間搬送装置を備えることにより収容棚部に収容した荷を保管棚部に搬送して保管することができる。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、荷の保管スペースを増やしつつ、荷の取り出しを容易にすることが可能な自動倉庫システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態に係る自動倉庫システムの斜視図である。

【図2】図1の自動倉庫システムの平面図である。

【図3】図1の自動倉庫システムの中間搬送装置の一例を示す平面図である。

50

【図4】図1の自動倉庫システムの第1台車の一例を示す平面図である。

【図5】図4の第1台車の側面図である。

【図6】図1の自動倉庫システムの第2台車の一例を示す平面図である。

【図7】図6の第2台車の側面図である。

【図8】図1の自動倉庫システムのブロック図である。

【図9】図1の自動倉庫システムの出庫時の搬送動作の一例を示す説明図である。

【図10】図1の自動倉庫システムの出庫時の搬送動作の一例を示すフローチャートである。

【図11】図1の自動倉庫システムの入庫時の搬送動作の一例を示すフローチャートである。

10

【図12】第1変形例に係る自動倉庫システムの斜視図である。

【図13】図12の自動倉庫システムのスタッカークレーンの平面図である。

【図14】図12のスタッカークレーンの側面図である。

【図15】図12の自動倉庫システムの出庫時の搬送動作の一例を示すフローチャートである。

【図16】図12の自動倉庫システムの入庫時の搬送動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

近年、倉庫の高密度化や高速化のニーズが高まる中、本発明者は自動倉庫システムについて考察し、以下のような認識を得た。

20

自動倉庫システムとして、スタッカークレーンの走行スペースの両側に、対面する二つの保管棚を設ける構成が考えられる。しかしこの構成では、2列の保管棚ごとに走行スペースを設けることになり、その分、荷を保管するスペースが減ってしまう。一方で、走行スペースを保管棚で埋めるとすると、保管棚間にスタッカークレーンが進入できなくなり、荷の取り出しが難しくなる。これらのことから、本発明者は、自動倉庫システムには荷の保管スペースを増やすことと、荷の取り出しを容易にすることとは、二律背反の関係にあることを認識した。

【0011】

そこで、本発明者は、収容棚を小容量の一次収容棚である収容棚部と、大容量の二次収容棚である保管棚部とに分けて、収容棚部には外部搬送装置により搬入・搬出を可能とし、収容棚部と保管棚部の間には中間搬送装置を設けることで、保管スペースを確保しつつ、入出庫を効率化できることを見出した。例えば、入庫する場合、搬入・搬出するための外部搬送装置（例えば、フォークリフト）により、荷を収容棚部に搬入する。収容棚部に搬入した荷は、中間搬送装置によって保管棚部の所定の保管部に搬送して保管することができる。また、出庫する場合には、出庫する荷を、保管棚部の所定の保管部から収容棚部に中間搬送装置によって搬送し、収容棚部からは外部搬送装置によって荷を搬出・出庫することができる。

30

【0012】

このように構成することで、外部搬送装置は、中間搬送装置の動作を待たずに、入庫する荷を連続して収容棚部の空いている収容部に搬入することができる。中間搬送装置は収容棚部の収容部に搬入された荷を順次保管棚部の所定の収容部に搬送できる。このため、入庫に要する入庫時間は収容棚部への連続的な搬入動作の時間で決まるから、中間搬送装置の動作を待つ時間の分短縮することが可能になる。出庫の場合は、出庫すべき荷を、予め収容棚部へ移送しておくことで、出庫に要する出庫時間を同様に短縮することが可能になる。

40

実施の形態はこのような思索に基づいて案出されたもので、以下にその具体的な構成を説明する。

【0013】

以下、本発明を好適な実施の形態をもとに各図面を参照しながら説明する。実施形態、

50

比較例および変形例では、同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、各図面における部材の寸法は、理解を容易にするために適宜拡大、縮小して示される。また、各図面において実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

また、第1、第2などの序数を含む用語は多様な構成要素を説明するために用いられるが、この用語は一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的でのみ用いられ、この用語によって構成要素が限定されるものではない。

【0014】

[実施の形態]

図1は、実施の形態に係る自動倉庫システム10の斜視図である。図2は自動倉庫システム10の平面図である。実施の形態に係る自動倉庫システム10は、多数の荷12を入庫・出庫可能な自動倉庫を含むシステムである。以下、XYZ直交座標系をもとに説明する。X軸方向は水平な左右方向に対応し、Y軸方向は水平な前後方向に対応し、Z軸方向は鉛直な上下方向に対応する。Y軸方向、Z軸方向はそれぞれX軸方向に直交する。特に、後述する行方向および列方向は、それぞれX軸方向およびY軸方向に対応する。入出庫では、パレットを用いずに荷12を単独で扱うようにしてもよいが、実施の形態では荷12をパレット12pに載せた状態で扱うようにしている。以下、荷12をパレット12pに載せた状態で搬送することを、単に荷12を搬送するという。

10

【0015】

図2に示すように、自動倉庫システム10は、保管棚部20と、収容棚部30と、中間搬送装置40と、を主に含む。自動倉庫システム10では、一例として、荷12を入庫する際、荷12は外部搬送装置であるフォークリフト50によって収容棚部30に搬入される。収容棚部30に搬入された荷12は、中間搬送装置40によって、保管棚部20の所定の保管部に搬送されて保管される。自動倉庫システム10では、一例として、荷12を出庫する際、出庫する荷12は中間搬送装置40によって予め保管棚部20の所定の保管部から収容棚部30に搬送される。収容棚部30に搬送された荷12は、例えばフォークリフト50により搬出されて出庫される。

20

【0016】

図1に示すように、自動倉庫システム10には、外部搬送装置が作業するための作業スペース14が設けられる。作業スペース14は、収容棚部30の保管棚部20とは反対側に設けられる空間である。作業スペース14は、収容棚部30の列方向に隣接して設けられてもよい。作業スペース14は、フォークリフト50などの外部搬送装置が収容棚部30に荷12を搬入・搬出できる程度の立体的な大きさを有する。つまり、作業スペース14は、荷12の搬入・搬出が可能な程度の、X軸方向寸法と、Y軸方向寸法と、Z軸方向寸法と、を有する。例えば、作業スペース14のX軸方向寸法は、収容棚部30のX軸方向寸法より大きく設定されてもよい。作業スペース14を有することで、荷12の搬入・搬出が容易になり、作業効率が向上する。

30

【0017】

保管棚部20は多数の荷12を収容して保管する、いわば高密度保管型の保管スペースである。保管棚部20は、複数の荷12を収容・保管可能であれば、構造に特別な制限はない。実施の形態の保管棚部20は、水平面に沿って配置される、M(Mは2以上の整数)行、N(Nは2以上の整数)列の保管部21を有する保管部配列23を含む。つまり、Mは行数であり、Nは列数である。この各保管部21は荷12を保管可能に構成される。各行の保管部21それぞれは列方向に接続され、列方向に伸びる保管部列22を構成する。荷12は、保管部列22の中を列方向に搬送ができる。各保管部列22は行方向に接続されて保管部配列23を構成する。各保管部列22の収容棚部30側の端部には、荷12を出し入れするための出入口部22bが設けられる。各保管部配列23は、K(Kは1以上の整数)段、上下方向に層状に接続されて保管棚部20を構成する。つまり、Kは段数である。実施の形態では、保管棚部20の列数、行数および段数は、一例として、5列、6行、3段としている。つまり、保管棚部20は、5列の保管部21を接続し

40

50

た保管部列 2 2 を、行方向に 6 行連ねた保管部配列 2 3 を、3 段重ねて構成されている。

【 0 0 1 8 】

収容棚部 3 0 は、複数の荷 1 2 を一時的に収容する、いわば仮置き用の収容スペースである。収容棚部 3 0 に収容可能な荷 1 2 の数は、保管棚部 2 0 に収容可能な荷 1 2 の数より小さくてもよい。収容棚部 3 0 は、複数の荷 1 2 を一時的に収容可能であれば、構造に特別な制限はない。実施の形態の収容棚部 3 0 は、水平面に沿って配置される、M 行の収容部 3 1 を有する収容部配列 3 3 を含む。この各収容部 3 1 は外部から荷 1 2 を受け入れて収容可能に構成されている。各収容部 3 1 は行方向に接続されて収容部配列 3 3 を構成する。収容棚部 3 0 は、収容部配列 3 3 を、K 段上下方向に層状に重ねて構成される。収容部配列 3 3 の行数、列数および段数は、任意に設定することができる。つまり、収容部配列 3 3 に含まれる収容部 3 1 の列数は 1 列に限られない。実施の形態では、動作の円滑化の観点から、収容部配列 3 3 の行数は保管部配列 2 3 の行数と同数の 6 行とし、収容部配列 3 3 の段数は保管部配列 2 3 の段数と同数の 3 段としている。つまり、収容棚部 3 0 は、1 列の収容部 3 1 を、行方向に 6 行連ねた収容部配列 3 3 を、3 段重ねて構成している。10

【 0 0 1 9 】

収容棚部 3 0 は、保管棚部 2 0 の列方向に離隔して配置される。収容棚部 3 0 と保管棚部 2 0 の間には後述する第 1 台車 4 5 が走行可能な空間が介在する。各収容部 3 1 は、外部出入口部 3 1 b と、内部出入口部 3 1 c と、を備える。外部出入口部 3 1 b は、倉庫に荷を搬入・搬出するための外部搬送装置との間で荷の授受をするためのポートである。内部出入口部 3 1 c は中間搬送装置との間で荷の授受をするためのポートである。外部出入口部 3 1 b は、例えば各収容部 3 1 の保管棚部 2 0 と反対側に設けられる。内部出入口部 3 1 c は、例えば各収容部 3 1 の保管棚部 2 0 に近い側に、外部出入口部 3 1 b とは別に設けられる。20

【 0 0 2 0 】

(中間搬送装置)

次に中間搬送装置 4 0 について説明する。中間搬送装置 4 0 は、保管棚部 2 0 と収容棚部 3 0 との間で荷 1 2 の搬送を行う搬送機構である。中間搬送装置 4 0 は荷を搬送可能であれば構造に特別な制限はないが、実施の形態の中間搬送装置 4 0 は、複数の軌条と、この軌条を走行する複数の台車と、を含んでいる。図 3 は、中間搬送装置 4 0 の一例を示す平面図である。特に、中間搬送装置 4 0 は、第 1 軌条 4 1 と、第 2 軌条 4 2 と、第 3 軌条 4 3 と、第 1 台車 4 5 と、第 2 台車 4 6 と、を含む。図 3 は、第 1 軌条 4 1 、第 2 軌条 4 2 および第 3 軌条 4 3 の配置の一例を示している。第 1 軌条 4 1 は、例えば、行方向に伸びるレールの対であり、収容棚部 3 0 と保管棚部 2 0 の間の空間に設けられる。第 1 軌条 4 1 は、第 1 台車 4 5 を行方向に走行させるように各段に設けられる。30

【 0 0 2 1 】

第 2 軌条 4 2 は、例えば、列方向に伸びるレールの対であり、保管棚部 2 0 の各保管部 2 1 を接続した保管部列 2 2 の中に設けられる。第 2 軌条 4 2 は、第 2 台車 4 6 を列方向に走行させるように各段に設けられる。第 3 軌条 4 3 は、例えば、列方向に伸びるレールの対であり、収容棚部 3 0 の各収容部 3 1 の中に設けられる。第 3 軌条 4 3 は、第 2 台車 4 6 を列方向に走行させるように各段に設けられる。図 3 において、第 1 軌条 4 1 は Y 軸方向に延在し、第 2 軌条 4 2 および第 3 軌条 4 3 は X 軸方向に延在する。これらの軌条は、第 2 軌条 4 2 および第 3 軌条 4 3 の延伸方向が第 1 軌条 4 1 の延伸方向と直交するよう配置される。40

【 0 0 2 2 】

(第 1 台車)

図 4 は、第 1 台車 4 5 の一例を示す平面図である。図 5 は、第 1 台車 4 5 の側面図である。第 1 台車 4 5 は、第 1 軌条 4 1 を行方向に走行して、荷 1 2 を行方向に搬送する走行台車である。第 1 台車 4 5 は各段の第 1 軌条 4 1 にそれぞれ配置される。各段に第 1 台車 4 5 を設けることにより、各第 1 台車 4 5 を独立して同時に動作させることができ、收50

容棚部 30 と保管棚部 20 との間の搬送効率を向上させることができる。第 1 台車 45 は、車体 45b と、載置部 45c と、4 つの車輪 45d と、を主に含む。車体 45b は、上下方向に偏平な略直方体形状の輪郭を有する。車体 45b の内部には、車輪 45d を駆動するモータ（不図示）と、このモータを駆動するバッテリー（不図示）と、これらを制御する制御回路（不図示）と、を搭載している。載置部 45c は、第 2 台車 46 を載置する部分で、上面視で略矩形で、側面視で車体 45b の上面から下方に後退した凹部形状を有する。

【 0023 】

図 4、図 5 に示すように、載置部 45c の大きさは、後述する第 2 台車 46 が載置部 45c の周面と干渉することなく図中で X 軸方向である列方向に走行できるように、第 2 台車 46 の大きさに十分な量のマージンを加えた大きさとされる。4 つの車輪 45d は、車体 45b の 4 隅に回転可能に支持される。第 1 台車 45 は、4 つの車輪 45d を軌条にて回転させることによって、軌条を走行する。第 1 台車 45 は、荷 12 および第 2 台車 46 を載せた状態で第 1 軌条 41 上を走行することができる。第 1 台車 45 の走行動作は、後述する制御部 52a によって制御される。

【 0024 】

(第 2 台車)

図 6 は、第 2 台車 46 の一例を示す平面図である。図 7 は、第 2 台車 46 の側面図である。図 7 は、第 2 台車 46 が荷 12 を載せた状態で第 2 軌条 42 上を走行する状態を示している。第 2 台車 46 は、第 2 軌条 42 を列方向に走行して、荷 12 を列方向に搬送する走行台車である。第 2 台車 46 は、各段の第 2 軌条 42 または第 3 軌条 43 にそれぞれ配置される。第 2 台車 46 は、荷 12 を載せた状態で第 1 台車 45 の載置部 45c に進入することができる。第 2 台車 46 は、車体 46b と、支持部 46c と、リフト機構 46d と、4 つの車輪 46e と、を主に含む。車体 46b は、上下方向に偏平な略直方体形状の輪郭を有する。車体 46b の内部には、車輪 46e を駆動するモータ（不図示）と、このモータを駆動するバッテリー（不図示）と、これらを制御する制御回路（不図示）と、を搭載している。支持部 46c は、荷 12 を持上げて保持する略矩形板状の部分である。

【 0025 】

リフト機構 46d は、支持部 46c を昇降させる機構である。リフト機構 46d は、支持部 46c を上昇させて荷 12 を保管部 21 または収容部 31 に設けられた軌条から持上げることができる。リフト機構 46d は、支持部 46c を下降させて荷 12 を保管部 21 または収容部 31 に設けられた軌条に降ろすことができる。図 7 は、支持部 46c が荷 12 を第 2 軌条 42 から持上げた状態を示している。4 つの車輪 46e は、車体 46b の 4 隅に回転可能に支持される。第 2 台車 46 は、4 つの車輪 46e を軌条にて回転させることによって軌条を走行する。図 7 に示すように、第 2 台車 46 は、荷 12 を載せた状態で第 2 軌条 42 上および第 3 軌条 43 上を走行することができる。第 2 台車 46 の走行動作およびリフト機構 46d の昇降動作は、制御部 52a によって制御される。

【 0026 】

次に、実施の形態の自動倉庫システム 10 の他の構成を説明する。図 8 は自動倉庫システム 10 のブロック図である。自動倉庫システム 10 は、制御装置 52 と、保管部荷検知部 54b と、収容部荷検知部 54c と、第 1 台車位置検知部 54d と、第 2 台車位置検知部 54e と、をさらに含む。保管部荷検知部 54b は、各保管部 21 において、荷 12 の有無を検知して、その検知結果を制御部 52a に出力するセンサ機構である。収容部荷検知部 54c は、各収容部 31 において、荷 12 の有無を検知して、その検知結果を制御部 52a に出力するセンサ機構である。第 1 台車位置検知部 54d は、第 1 軌条 41 において、第 1 台車 45 の位置を検知して、その検知結果を制御部 52a に出力するセンサ機構である。第 2 台車位置検知部 54e は、第 2 軌条 42 および第 3 軌条 43 において、第 2 台車 46 の位置を検知して、その検知結果を制御部 52a に出力するセンサ機構である。

【 0027 】

10

20

30

40

50

(制御装置)

制御装置 52 は、制御部 52a と、操作部 52k、表示部 52m と、を含む。操作部 52k は、自動倉庫システム 10 を制御するための操作を受け入れて、その操作結果を制御部 52a に出力する操作ユニットである。操作部 52k は、例えば自動倉庫システム 10 の起動や停止などの操作を受け入れる。表示部 52m は、制御部 52a の制御により、自動倉庫システム 10 の動作状況を表示する表示ユニットである。表示部 52m は、例えば、各台車の動作状況や保管部 21 や収容部 31 における荷 12 の保管状況などを表示するようにしてよい。操作部 52k および表示部 52m は、例えば制御装置 52 の正面に設けられる。

【0028】

10

次に制御部 52a について説明する。図 8 に示す制御部 52a の各ブロックは、ハードウエア的には、コンピュータの CPU (Central Processing Unit) をはじめとする素子や機械装置で実現でき、ソフトウェア的にはコンピュータプログラム等によって実現されるが、ここでは、それらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックはハードウェア、ソフトウェアの組合せによっていろいろなかたちで実現できることは、本明細書に触れた当業者には理解されるところである。

【0029】

制御部 52a は、保管部荷検知部 54b、収容部荷検知部 54c、第 1 台車位置検知部 54d および第 2 台車位置検知部 54e の検知結果に応じて、主に第 1 台車 45 および第 2 台車 46 の動作を制御する制御ユニットである。制御部 52a は、操作結果取得部 52b と、第 1 荷検知結果取得部 52c と、第 2 荷検知結果取得部 52d と、第 1 位置検知部 52e と、第 2 位置検知部 52f と、表示制御部 52g と、第 1 台車制御部 52h と、第 2 台車制御部 52j と、を主に含む。操作結果取得部 52b は、操作部 52k からその操作結果を取得する。第 1 荷検知結果取得部 52c は、保管部荷検知部 54b からその検知結果を取得する。第 2 荷検知結果取得部 52d は、収容部荷検知部 54c からその検知結果を取得する。第 1 位置検知部 52e は、第 1 台車位置検知部 54d からその検知結果を取得する。第 2 位置検知部 52f は、第 2 台車位置検知部 54e からその検知結果を取得する。表示制御部 52g は、所定の表示をするように表示部 52m を制御する。第 1 台車制御部 52h は、第 1 台車 45 の走行を制御する。第 2 台車制御部 52j は、第 2 台車 46 の走行および支持部 46c の昇降動作を制御する。

20

【0030】

30

次に、このように構成された自動倉庫システム 10 の動作を説明する。

【0031】

(出庫動作)

自動倉庫システム 10 の出庫時の搬送動作の一例を説明する。この搬送動作は、出庫する荷 12 を、保管棚部 20 の保管部 21 から、収容棚部 30 の収容部 31 に搬送する動作を含む。収容部 31 に搬送された荷 12 は、外部搬送装置により搬出される。図 9 は、自動倉庫システム 10 の出庫時の搬送動作の一例を示す説明図である。図 10 は、出庫時の搬送動作の一例を示すフローチャートであり、この動作に関する処理 S60 を示している。

40

(1) 処理 S60 が開始されると、制御部 52a は、第 2 台車 46 を搬送元の保管部 21 に移動させ、出庫対象の荷 12 の下に進入させる(ステップ S61)。

(2) 制御部 52a は、第 2 台車 46 の支持部 46c を上昇させて荷 12 を保管部 21 から持ち上げて支持させる(ステップ S62)。このとき、荷 12 は移動可能な状態になる。

(3) 制御部 52a は、荷 12 を載せた第 2 台車 46 を出入口部 22b に向かって移動させる(ステップ S63)。

(4) 制御部 52a は、このとき同時に、第 1 台車 45 を搬送元の保管部 21 の行に移動させる(ステップ S64、図 9(a)を参照)。

(5) 制御部 52a は、第 1 台車 45 が搬送元の保管部 21 の行に到着したか否かを判定

50

する（ステップS65）。

【0032】

(6) 第1台車45が未到着の場合（ステップS65のN）、制御部52aは処理をステップS65の先頭に戻す。

(7) 第1台車45が到着した場合（ステップS65のY）、制御部52aは、荷12を載せた第2台車46を出入口部22bから第1台車45の載置部45cに進入させる（ステップS66、図9(b)を参照）。

(8) 制御部52aは、載置部45cに第2台車46を載せた第1台車45を、搬送先の収容部31の行に移動させる（ステップS67、図9(c)を参照）。

(9) 第1台車45が搬送先に到着したら、制御部52aは、荷12を載せた第2台車46を、第1台車45から退出させて搬送先の収容部31に移動させる（ステップS68、図9(d)を参照）。

(10) 第2台車46が収容部31に移動したら、制御部52aは、第2台車46の支持部46cを下降させて荷12を収容部31に降ろさせる（ステップS69）。荷12を降ろすことでの処理S60は終了する。

収容部31に搬送された荷12は、フォークリフト50により外部出入口部31bから搬出され、トラックなどに積み入れされる。荷12を降ろした第2台車46は、例えばその位置で待機するようにしてもよい。

上述の処理S60はあくまでも一例であり、他のステップを追加したり、一部のステップを変更または削除したり、ステップの順序を入れ替えててもよい。

【0033】

(入庫動作)

次に、自動倉庫システム10の入庫時の搬送動作の一例を説明する。この搬送動作は、入庫する荷12を、収容棚部30の収容部31から、保管棚部20の保管部21に搬送する動作を含む。入庫する荷12は、この搬送動作の前に外部搬送装置により収容部31に搬入される。図11は、入庫時の搬送動作の一例を示すフローチャートであり、この動作に関する処理S70を示している。

(1) 処理S70が開始されると、制御部52aは、保管棚部20の搬送先である保管部21に待機していた第2台車46を、保管棚部20の出入口部22bに移動させる（ステップS71）。

(2) 制御部52aは、このとき同時に、第1台車45を搬送先の保管部21の行に移動させる（ステップS72）。

(3) 制御部52aは、第1台車45が搬送先の保管部21の行に到着したか否かを判定する（ステップS73）。

【0034】

(4) 第1台車45が未到着の場合（ステップS73のN）、制御部52aは処理をステップS73の先頭に戻す。

(5) 第1台車45が到着した場合（ステップS73のY）、制御部52aは、第2台車46を出入口部22bから載置部45cに進入させる（ステップS74）。

(6) 制御部52aは、載置部45cに第2台車46を載せた第1台車45を、搬送元の収容部31の行に移動させる（ステップS75）。

(7) 制御部52aは、第2台車46を搬送元の収容部31にて荷12の下側に進入させる（ステップS76）。

(8) 制御部52aは、第2台車46の支持部46cを上昇させて収容部31から荷12を持ち上げて支持させる（ステップS77）。

(9) 制御部52aは、荷12を載せた第2台車46を、第1台車45の載置部45cに進入させる（ステップS78）。

【0035】

(10) 制御部52aは、載置部45cに第2台車46を載せた第1台車45を、搬送元の保管部21の行に移動させる（ステップS79）。

10

20

30

40

50

(11) 制御部 52a は、荷 12 を載せた第 2 台車 46 を、出入口部 22b から搬送先の保管部 21 に移動させる(ステップ S80)。

(12) 制御部 52a は、第 2 台車 46 の支持部 46c を下降させて荷 12 を保管部 21 に降ろさせる(ステップ S81)。荷 12 を降ろすことでこの処理 S70 は終了する。

荷 12 を降ろした第 2 台車 46 は、例えばその位置で待機するようにしてもよい。

上述の処理 S70 はあくまでも一例であり、他のステップを追加したり、一部のステップを変更または削除したり、ステップの順序を入れ替えててもよい。

自動倉庫システム 10 によれば、第 1 台車 45 や第 2 台車 46 が移動している間も、フォークリフト 50 は別の入庫する荷 12 を別の収容部 31 に順次搬入することができる。

【0036】

次に、このように構成された自動倉庫システム 10 の作用・効果を説明する。

【0037】

倉庫スペースの高密度化の観点から、例えばスタッカークレーンなどの搬送装置が走行するための空間が占める割合は小さいことが望ましい。そこで、実施の形態の自動倉庫システム 10 は、M(M は 2 以上の整数) 行、N(N は 2 以上の整数) 列の保管部 21 を有する保管部配列 23 を含み、当該各保管部 21 は荷 12 を保管可能に構成される保管棚部 20 と、M 行の収容部 31 を有する収容部配列 33 を含み、当該各収容部 31 は外部から荷 12 を受け入れて収容可能に構成される収容棚部 30 と、保管棚部 20 と収容棚部 30 との間で荷 12 を搬送する中間搬送装置 40 と、を備える。この構成によれば、対面する保管棚ごとに、その間にスタッカークレーンなどの搬送装置の走行空間を設ける構成と比較して、荷の保管スペースを増やして、搬送装置の走行空間が占める割合を小さくすることができます。

【0038】

外部搬送装置と中間搬送装置の干渉は回避できることが望ましい。そこで、実施の形態の自動倉庫システム 10 では、各収容部 31 は、保管棚部 20 に向いた側に設けられ、保管棚部 20 に搬送する荷 12 を通過させるための第 1 出入口部である内部出入口部 31c と、内部出入口部 31c とは別に設けられ、外部から受け入れる荷 12 を通過させるための第 2 出入口部である外部出入口部 31b と、を有する。この構成によれば、各収容部 31 における荷を通過させる出入口部が一つだけの場合と比較して、中間搬送装置を外部搬送装置から離れた位置に配置することができるので、これらの装置の間の干渉を抑制することができます。

【0039】

また、複数の荷 12 を入庫する場合に、この複数の荷 12 を、一旦、収容棚部 30 に連続して搬入し、この荷 12 を、順次、中間搬送装置 40 により保管棚部 20 に搬送して保管することができる。この場合、中間搬送装置 40 が荷 12 を搬送している間も、別の荷 12 を別の収容部 31 に搬入することが可能になる。このため、中間搬送装置 40 の搬送完了を待って別の荷 12 を搬入する場合と比較して、待ち時間が減って搬入時間が短縮され、荷の搬入を迅速化することができる。出庫の場合にも、入庫の場合と同様の作用により荷の搬出時間が短縮され、荷の搬出を迅速化することができる。また、収容棚部 30 が保管棚部 20 と同じ行数で構成されているから、保管空間を略直方体形状にすることが容易になり、不要な空間の発生を抑制してスペース効率を向上することができる。

【0040】

倉庫のスペース効率は高いことが望ましい。そこで、実施の形態の自動倉庫システム 10 では、保管棚部 20 は、K(K は 2 以上の整数) 段の保管部配列 23 を含み、収容棚部 30 は、K 段の収容部配列 33 を含む。この構成によれば、収容棚部 30 が保管棚部 20 と同じ段数で構成されているから、段数が異なる場合と比較して、保管空間を略直方体形状にすることが容易になり、不要な空間の発生を抑制してスペース効率を向上することができる。

【0041】

中間搬送装置 40 の搬送時間は短いことが望ましい。そこで、実施の形態の自動倉庫シ

10

20

30

40

50

システム 10 では、中間搬送装置 40 は、荷 12 を行方向に搬送可能な行方向搬送装置 36 と、荷 12 を列方向に搬送可能な列方向搬送装置 38 と、を含み、列方向搬送装置 38 は、荷 12 を、搬送元から搬送して行方向搬送装置 36 に積み入れるように構成され、行方向搬送装置 36 は、積み入れられた荷 12 を、搬送先の行に向かって搬送するように構成される。この構成によれば、行方向搬送装置 36 と列方向搬送装置 38 と別々に設け、これらを連携させて動作させることで、一方が動作している間に他方が別の動作をすることが可能になる。このため、相手の動作を待つ時間が少なくなり、全体として搬送時間を短くすることが可能になる。

【 0042 】

行方向搬送装置 36 から離れている保管部 21 に対して容易に荷 12 を出し入れできることが望ましい。そこで、実施の形態の自動倉庫システム 10 では、行方向搬送装置 36 は、保管棚部 20 と収容棚部 30 との間にて行方向に伸びる第 1 軌条 41 と、第 1 軌条 41 を走行可能な第 1 台車 45 と、を含み、列方向搬送装置 38 は、保管棚部 20 にて列方向に伸びる第 2 軌条 42 と、収容棚部 30 にて列方向に伸びる第 3 軌条 43 と、第 2 軌条 42 および第 3 軌条 43 を走行可能な第 2 台車 46 と、を含む。この構成によれば、第 2 台車が保管棚部 20 に設けた第 2 軌条 42 を走行可能であるので、行方向搬送装置 36 から離れている保管部 21 に対して荷 12 を出し入れすることが容易になる。10

【 0043 】

中間搬送装置 40 の搬送時間はより短いことが望ましい。そこで、実施の形態の自動倉庫システム 10 では、第 1 台車 45 は、第 2 台車 46 を載置して第 1 軌条 41 を走行可能に構成される。この構成によれば、第 2 台車 46 は、荷 12 を載せた状態で第 2 軌条を走行して第 1 台車 45 に進入し、行方向に移動して、第 1 台車 45 から退出して第 3 軌条にそのまま乗り入れることができる。搬送中に荷を積み替える場合と比較して、積み替えに費やされる時間の分、搬送時間を短くすることができる。20

【 0044 】

以上、本発明の実施の形態をもとに説明した。これらの実施の形態は例示であり、いろいろな変形および変更が本発明の特許請求の範囲内で可能のこと、またそうした変形例および変更も本発明の特許請求の範囲にあることは当業者に理解されるところである。従って、本明細書での記述および図面は限定的ではなく例証的に扱われるべきものである。30

【 0045 】

以下、変形例について説明する。変形例の図面および説明では、実施の形態と同一または同等の構成要素、部材には、同一の符号を付する。実施の形態と重複する説明を適宜省略し、実施の形態と相違する構成について重点的に説明する。30

【 0046 】

(第 1 変形例)

実施の形態の自動倉庫システム 10 の説明では、中間搬送装置 40 が昇降機構を備えない例について説明したが、これに限られない。例えば、中間搬送装置は昇降機構を有するスタッカークレーンを含んでもよい。スタッカーカークレーンを含むことで、荷 12 を行方向に搬送すると共に上下方向に昇降することができる。図 12 は、第 1 変形例に係る自動倉庫システム 90 の斜視図であり、図 1 に対応する。自動倉庫システム 90 は、実施の形態の自動倉庫システム 10 に対して、第 1 台車 45 の代わりにスタッカーカークレーン 47 を備える点で相違し、その他の構成は同様である。したがって、重複する説明を省略し、自動倉庫システム 10 と相違する点を中心に説明する。40

【 0047 】

スタッカーカークレーン 47 は荷 12 を行方向に搬送すると共に上下方向に昇降する機能を有する走行台車である。スタッカーカークレーン 47 は、保管棚部 20 と収容棚部 30 との間に、床面に設けられた行方向に伸びる軌条 44 に沿って、行方向に走行可能に設けられる。図 13 は、スタッカーカークレーン 47 の平面図である。図 14 は、スタッカーカークレーン 47 の側面図である。スタッカーカークレーン 47 は、基台部 47 b と、載置部 47 c と、4 つの車輪 47 d と、一対の支柱 47 h と、昇降機構 47 g と、を主に含む。基台部 47 b は50

、スタッカークレーン47の下部に設けられる上下方向に偏平な板状の部材である。基台部47bには、車輪47dを駆動するモータ(不図示)と、このモータを駆動するバッテリー(不図示)と、これらを制御する制御回路(不図示)と、を搭載している。スタッカーケーン47は、バッテリーに代わって図外の架線から受電するように構成されてもよい。

【0048】

載置部47cは、第2台車46を載置可能に設けられる上下方向に偏平な板状の部材である。載置部47cは、第2台車46を載置した状態で昇降可能に構成される。載置部47cの前後両端には上向きに伸びる延伸部47fが設けられる。4つの車輪47dは、基台部47bの4隅に回転可能に支持される。一対の支柱47hは、上下方向に伸びる支柱であり、載置部47cを昇降可能にガイドする。一対の支柱47hは、間に載置部47cを挟むように行方向に離隔されて基台部47bに固定される。支柱47hは、例えば上面視で略矩形の断面を有する。昇降機構47gは、載置部47cを上下に昇降駆動する機構である。昇降機構47gは、支柱47hの近傍において基台部47bに設けられる。昇降機構47gが載置部47cを吊っているワイヤーロープ(不図示)を巻取り・送出しすることで、載置部47cを昇降駆動する。この構成により、載置部47cは昇降可能な昇降台として機能する。スタッカーケーン47は、4つの車輪47dを軌条44にて回転させることによって、軌条44を走行する。スタッカーケーン47は、荷12および第2台車46を載せた状態で軌条44上を走行することができる。

【0049】

(出庫動作)

次に、このように構成された第1変形例に係る自動倉庫システム90の出庫時の搬送動作の一例を説明する。この搬送動作は、出庫する荷12を、保管棚部20の第2の段(例えば最下段の保管部21から、収容棚部30の第1の段(例えば最上段)の収容部31に搬送する動作を含む。収容部31に搬送された荷12は、外部搬送装置により搬出される。図15は、自動倉庫システム90の出庫時の搬送動作の一例を示すフローチャートであり、この動作に関する処理S160を示している。

(1) 処理S160が開始されると、制御部52aは、第2台車46を搬送元の保管部21に移動させ、出庫対象の荷12の下に進入させる(ステップS161)。

(2) 制御部52aは、第2台車46の支持部46cを上昇させて荷12を保管部21から持ち上げて支持させる(ステップS162)。このとき、荷12は移動可能な状態になる。

【0050】

(3) 制御部52aは、荷12を載せた第2台車46を出入口部22bに向かって移動させる(ステップS163)。

(4) 制御部52aは、スタッカーケーン47の載置部47cを第2の段の高さまで昇降させる(ステップS164)。

(5) 制御部52aは、このとき同時に、スタッカーケーン47を搬送元の保管部21の行に移動させる(ステップS165)。

(6) 制御部52aは、スタッカーケーン47が搬送元の保管部21の行に到着したか否かを判定する(ステップS166)。

(7)スタッカーケーン47が未到着の場合(ステップS166のN)、制御部52aは処理をステップS166の先頭に戻す。

(8)スタッカーケーン47が到着した場合(ステップS166のY)、制御部52aは、荷12を載せた第2台車46を出入口部22bから載置部47cに進入させる(ステップS167)。

【0051】

(9) 制御部52aは、第2台車46を載せたスタッカーケーン47を、搬送先の収容部31の行に移動させる(ステップS168)。

(10) 制御部52aは、スタッカーケーン47の載置部47cを第1の段の高さまで

10

20

30

40

50

上昇させる(ステップS169)。

(11)スタッカークレーン47が搬送先に到着したら、制御部52aは、荷12を載せた第2台車46を、スタッカークレーン47から退出させて搬送先の収容部31に移動させる(ステップS170)。

(12)第2台車46が収容部31に移動したら、制御部52aは、第2台車46の支持部46cを下降させて荷12を収容部31に降ろさせる(ステップS171)。荷12を降ろすことでこの処理S160は終了する。

収容部31に搬送された荷12は、フォークリフト50により外部出入口部31bから搬出され、トラックなどに積み入れされる。荷12を降ろした第2台車46は、例えばその位置で待機するようにしてもよい。

上述の処理S160はあくまでも一例であり、他のステップを追加したり、一部のステップを変更または削除したり、ステップの順序を入れ替えててもよい。

【0052】

(入庫動作)

次に、自動倉庫システム90の入庫時の搬送動作の一例を説明する。この搬送動作は、入庫する荷12を、収容棚部30の第1の段(例えば最上段)の収容部31から、保管棚部20の第2の段(例えば最下段)の保管部21に搬送する動作を含む。入庫する荷12は、この搬送動作の前に外部搬送装置により収容部31に搬入される。図16は、自動倉庫システム90の入庫時の搬送動作の一例を示すフローチャートであり、この動作に関する処理S180を示している。

(1)処理S180が開始されると、制御部52aは、保管棚部20の搬送先である保管部21に待機していた第2台車46を、保管棚部20の出入口部22bに移動させる(ステップS181)。

(2)制御部52aは、このとき同時にスタッカークレーン47を搬送先の保管部21の行に移動させる(ステップS182)。

(3)制御部52aは、スタッカークレーン47の載置部47cを第2の段の高さまで昇降させる(ステップS183)。

(4)制御部52aは、スタッカークレーン47が搬送先の保管部21の行に到着したか否かを判定する(ステップS184)。

【0053】

(5)スタッカークレーン47が未到着の場合(ステップS184のN)、制御部52aは処理をステップS184の先頭に戻す。

(6)スタッカークレーン47が到着した場合(ステップS184のY)、制御部52aは、第2台車46を出入口部22bから載置部47cに進入させる(ステップS185)。

(7)制御部52aは、第2台車46を載せたスタッカークレーン47を、搬送元の収容部31の行に移動させる(ステップS186)。

(8)制御部52aは、スタッカークレーン47の載置部47cを第1の段の高さまで上昇させる(ステップS187)。

(9)制御部52aは、第2台車46を搬送元の収容部31にて荷12の下側に進入させる(ステップS188)。

(10)制御部52aは、第2台車46の支持部46cを上昇させて収容部31から荷12を持ち上げて支持させる(ステップS189)。

(11)制御部52aは、荷12を載せた第2台車46を、スタッカークレーン47の載置部47cに進入させる(ステップS190)。

【0054】

(12)制御部52aは、第2台車46を載せたスタッカークレーン47を、搬送先の保管部21の行に移動させる(ステップS191)。

(13)制御部52aは、スタッカークレーン47の載置部47cを第2の段の高さまで下降させる(ステップS192)。

10

20

30

40

50

(14) 制御部 52a は、荷 12 を載せた第 2 台車 46 を、出入口部 22b から搬送先の保管部 21 に移動させる(ステップ S193)。

(15) 制御部 52a は、支持部 46c を下降させて荷 12 を収容部 31 に降ろさせる(ステップ S194)。荷 12 を降ろすことでの処理 S180 は終了する。

荷 12 を降ろした第 2 台車 46 は、例えばその位置で待機するようにしてもよい。

上述の処理 S180 はあくまでも一例であり、他のステップを追加したり、一部のステップを変更または削除したり、ステップの順序を入れ替えてよい。

【0055】

第 1 変形例に係る自動倉庫システム 90 によれば、スタッカークレーン 47 や第 2 台車 46 が移動している間も、フォークリフト 50 は、別の荷 12 を別の収容部 31 に続けて搬入し、または別の荷 12 を別の収容部 31 から続けて搬出することができる。10

自動倉庫システム 90 は、スタッカークレーン 47 を備えることにより、収容棚部 30 の任意の段の収容部 31 と、保管棚部 20 の別の段の保管部 21 との間で荷 12 を搬送することができる。

【0056】

(第 2 変形例)

実施の形態の自動倉庫システム 10 の説明では、中間搬送装置 40 は、荷を載せた状態の第 2 台車を第 1 台車の載置部に進入・退出させることで、第 1 台車から荷 12 を出し入れする例について説明したが、これに限定されない。第 1 台車やスタッカークレーンなどの荷を行方向に移動させる行方向移動機構が可動アームなど公知の移載機構を備え、この移載機構により、この行方向移動機構から荷を出し入れするようにしてもよい。20

【0057】

(第 3 変形例)

実施の形態の自動倉庫システム 10 の説明では、パレット 92 に載せられた荷 12 を搬送する例について説明したがこれに限定されない。パレット 92 を使用することは必須ではなく、荷 12 を単独の状態で搬送および収容をするようにしてもよい。

【0058】

(第 4 変形例)

実施の形態の自動倉庫システム 10 の説明では、フォークリフト 50 を用いて収容棚部の荷を出し入れする例について説明したがこれに限定されない。例えば、クレーンを備えた移載装置など、別の種類の移載装置によって収容棚部の荷を出し入れするようにしてもよい。30

【0059】

(第 5 変形例)

実施の形態の自動倉庫システム 10 の説明では、第 1 台車 45 は行方向にのみ移動して、上下方向には移動しない例について説明したがこれに限定されない。例えば、第 1 台車 45 を上下方向へ昇降させる昇降装置を設けて、第 1 台車 45 を各段間で移動させるようにしてもよい。

【0060】

(第 6 変形例)

実施の形態の自動倉庫システム 10 の説明では、第 2 台車 46 が搭載されたバッテリーの電力によって駆動される例について説明したがこれに限定されない。例えば、棚側に設けられた給電線などの給電機構から第 2 台車 46 へ給電するようにしてもよい。この場合、第 2 台車 46 は、給電された電力により駆動されるから、バッテリーを搭載しても搭載しなくてよい。40

【0061】

(第 7 変形例)

実施の形態の自動倉庫システム 10 の説明では、第 2 台車 46 が各段の各行に設けられる例について説明したがこれに限定されない。第 2 台車 46 が各段の各行に設けられることは必須ではなく、必ずしも各段に設けられなくてもよい。50

【0062】

(第8変形例)

実施の形態の自動倉庫システム10の説明では、収容棚部30の段数と保管棚部20の段数とが一致している例について説明したがこれに限定されない。収容棚部30の段数と保管棚部20の段数とが一致していることは必須ではない。例えば、第1台車45を上下方向へ昇降させる昇降装置を設けることで、収容棚部30を保管棚部20の段数と異なる段数にて構成することができる。

【0063】

(第9変形例)

実施の形態の自動倉庫システム10の説明では、第2台車46が車輪などの走行機構を備えて、自走可能に構成される例について説明したがこれに限定されない。例えば、棚側にベルトやチェーンなどによる搬送機構を備え、第2台車は、この搬送機構によって列方向に搬送されてもよい。この場合、第2台車は走行機構を備えても備えなくてもよい。

【0064】

これらの各変形例は、実施の形態の自動倉庫システム10と同様の構成を具備することで、上述した自動倉庫システム10と同様の作用効果を奏する。

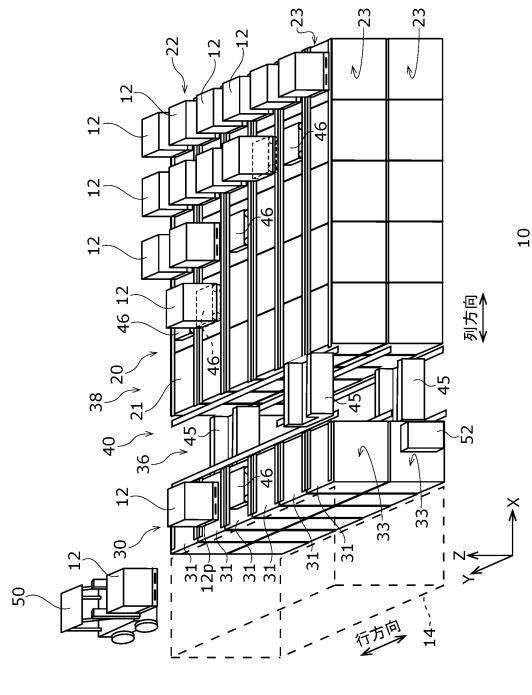
【0065】

説明に使用した図面では、部材の関係を明瞭にするために一部の部材の断面にハッティングを施しているが、当該ハッティングはこれらの部材の素材や材質を制限するものではない。

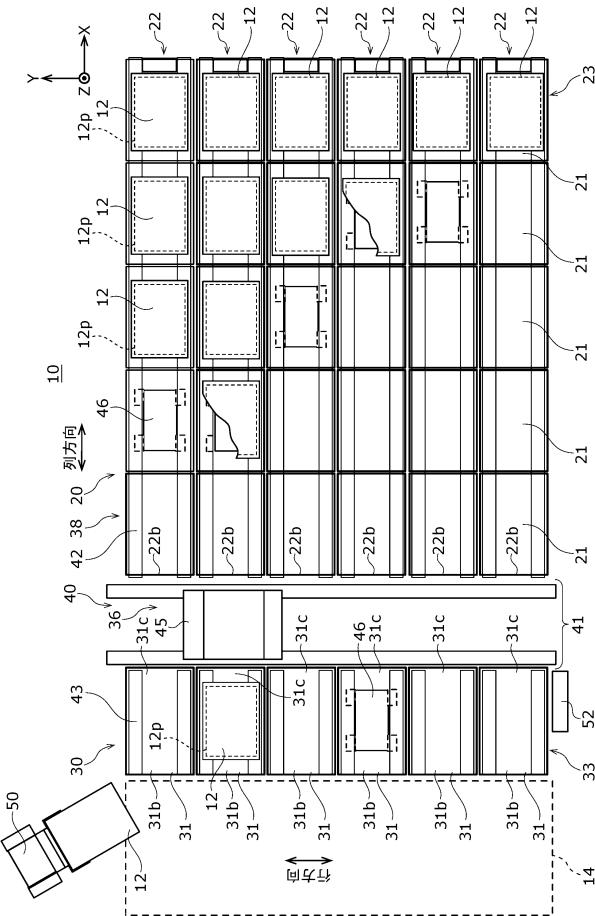
【符号の説明】**【0066】**

10・・・自動倉庫システム、12・・・荷、20・・・保管棚部、21・・・保管部、
30・・・収容棚部、31・・・収容部、40・・・中間搬送装置、41・・・第1軌条
、42・・・第2軌条、43・・・第3軌条、44・・・軌条、45・・・第1台車、
45c・・・載置部、46・・・第2台車、47・・・スタッカークレーン。

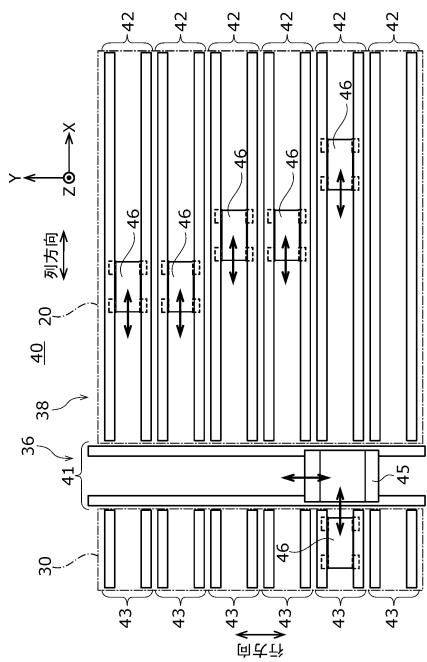
【図1】



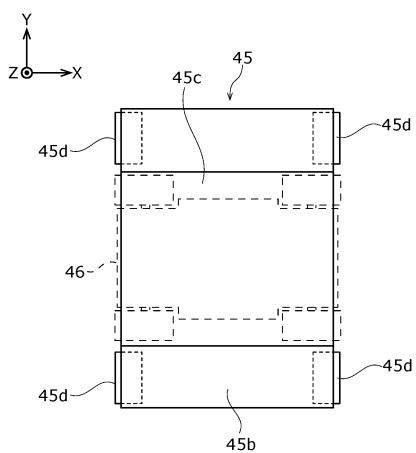
【図2】



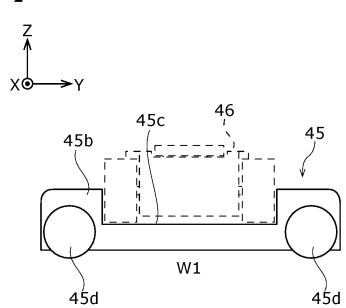
【図3】



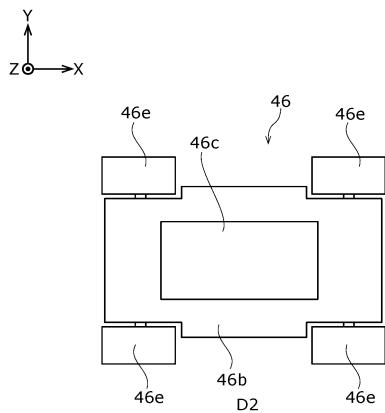
【図4】



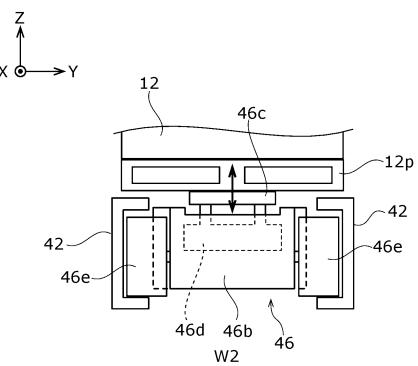
【図5】



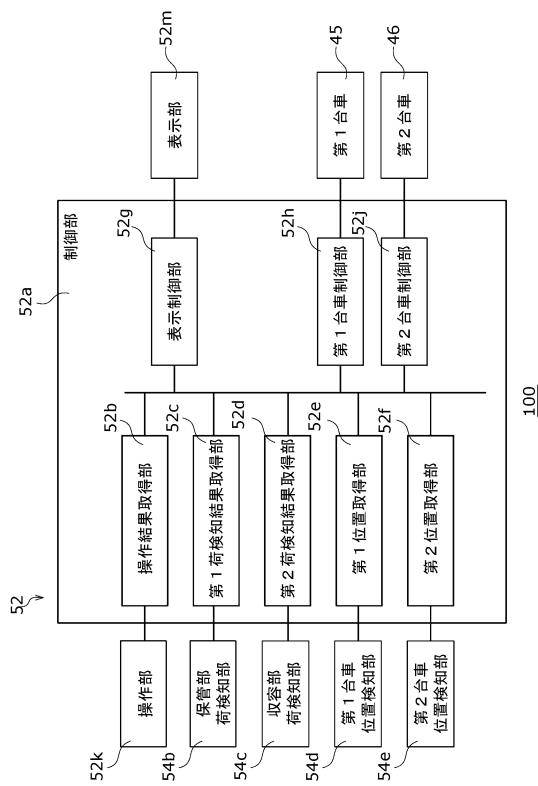
【図6】



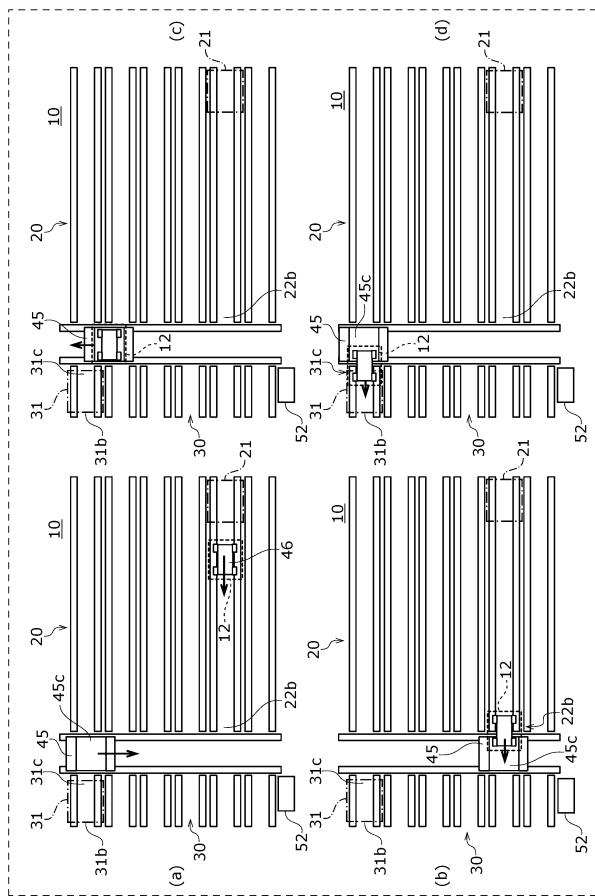
【図7】



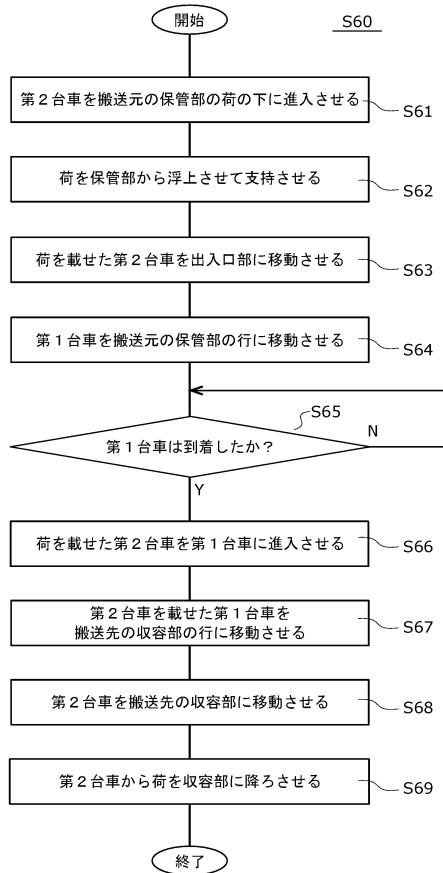
【図8】



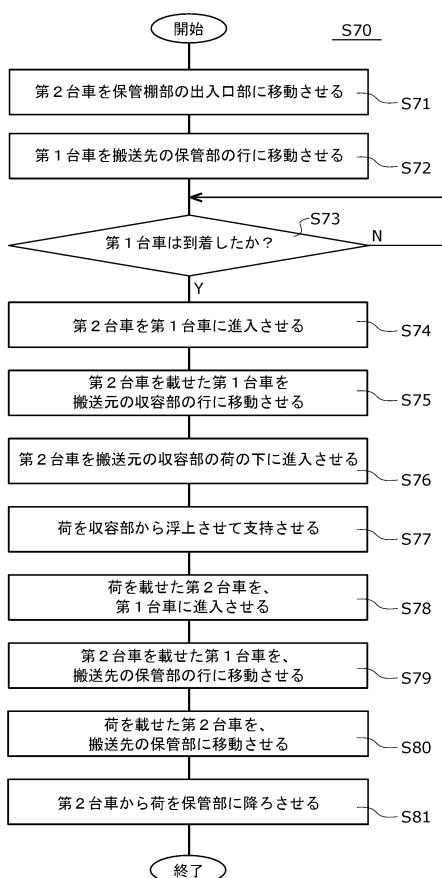
【図9】



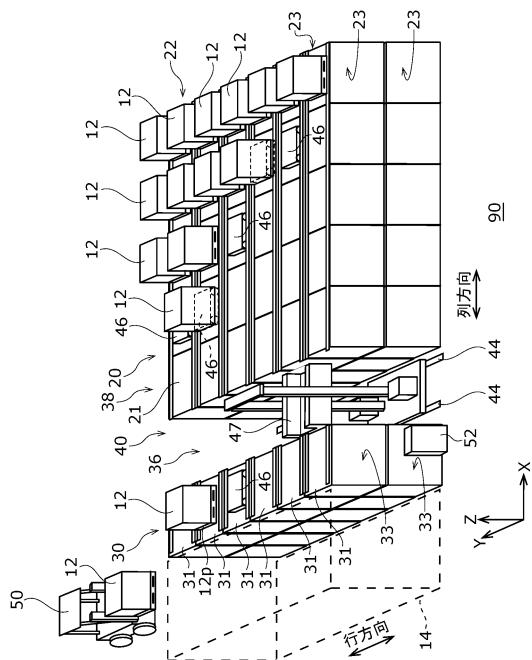
【図10】



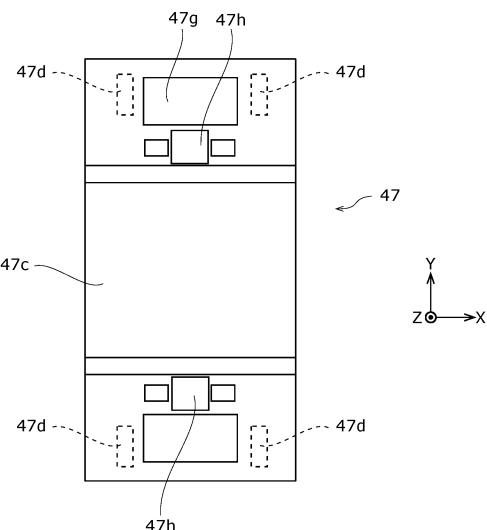
【図11】



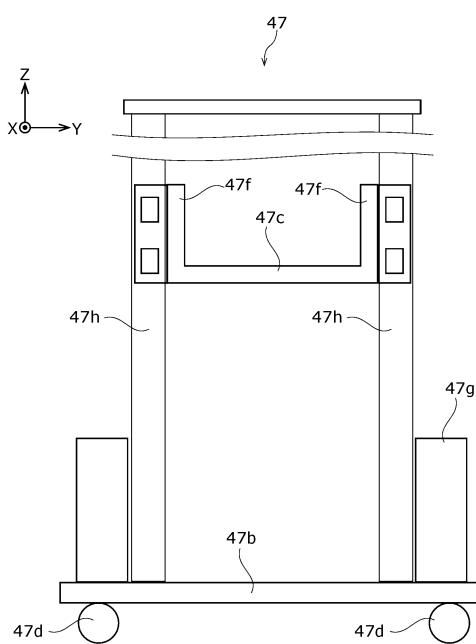
【図12】



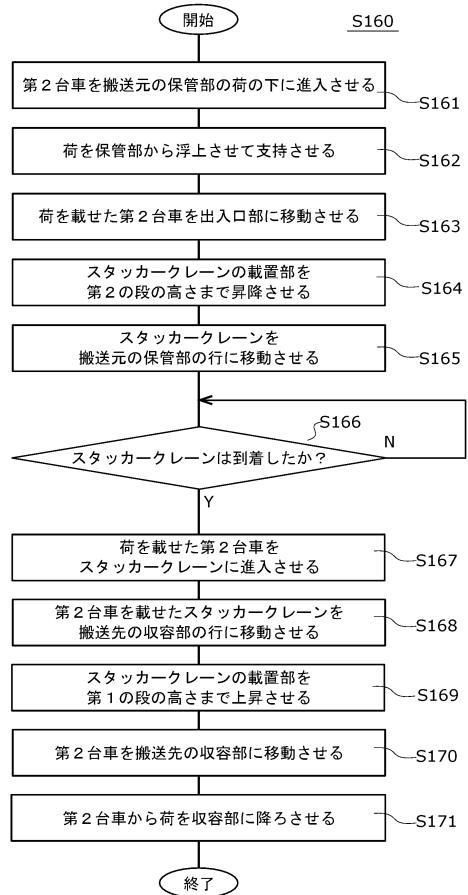
【図13】



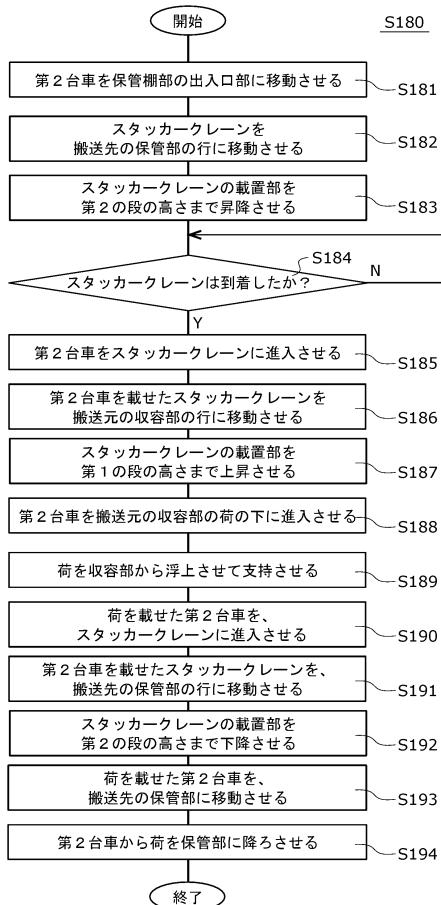
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-217116(JP,A)

実開平01-115608(JP,U)

特開昭50-043438(JP,A)

特開平05-301604(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 1/04