

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報(A)**

(11)特許出願公開番号

**特開2012-71932**

(P2012-71932A)

(43) 公開日 平成24年4月12日(2012.4.12)

(51) Int. Cl.

**B 6 5 G 1/04 (2006.01)**

F 1

B 6 5 G    1/04    5 1 5 A

テーマコード (参考)

3 F 0 2 2

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2010-217254 (P2010-217254)

(22) 出願日 平成22年9月28日 (2010. 9. 28)

(71) 出願人 000006297

村田機械株式会社

京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地

(74) 代理人 110000202

新樹グローバル・アイピー特許業務法人

(72) 発明者 西村 力

愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地 村田  
機械株式会社犬山事業所内

Fターム(参考) 3F022 CC03 FF01 HH02 JJ09 KK12  
PP06 QQ11

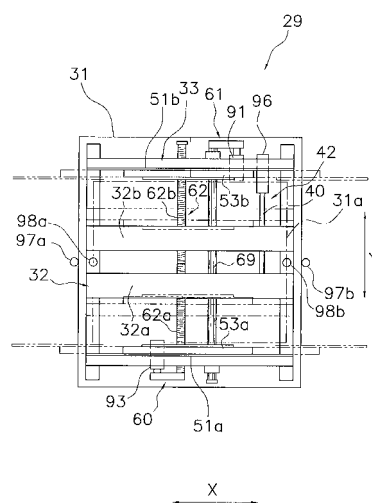
(54) 【発明の名称】 移載装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】荷物の両側面を挟持する移載装置において、幅が小さい荷物を挟持しやすくする。

【解決手段】移載装置 2 9 は、クランプ部 3 3 と、コンベア部 3 2 とを備えている。クランプ部 3 3 は、互いに離反および接近する開閉方向に移動する第 1 および第 2 ベース部材 5 1 a、5 1 b と、第 1 および第 2 アーム 5 3 a、5 3 b と、移動駆動部 6 1 と、を有している。第 1 および第 2 アーム 5 3 a、5 3 b は、第 1 および第 2 ベース部材 5 1 a、5 1 b に対して移載方向に進出および退入し、荷物の両側面を挟持する。第 1 および第 2 ベース部材 5 1 a、5 1 b は、開閉方向に駆動する。移動駆動部 6 1 は、第 1 および第 2 ベース部材 5 1 a、5 1 b の開閉方向の離反側に各別に配置された第 1 および第 2 移動ベルト 7 8 b、7 8 b を有する。コンベア部 3 2 は、第 1 および第 2 ベース部材 5 1 a、5 1 b の間に配置され、装置本体 3 1 内で荷物を搬送する。

【選択図】図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

荷物を他の装置との間で移載する移載装置であって、  
装置本体と、

互いに接近および離反する開閉方向に移動可能に前記装置本体に設けられた一对のベース部材、前記開閉方向と交差する移載方向に前記一对のベース部材に対して進出および退入可能に前記ベース部材の前記開閉方向の接近側に各別に設けられ、前記荷物の両側面を挟持可能な一对の移動部、前記一对のベース部材に連結されて前記一对のベース部材を前記開閉方向に移動させる開閉駆動部、並びに前記一对の移動部に連結され前記一对のベース部材の前記開閉方向の離反側に各別に配置された一对の無端駆動部材を有し、前記移動部を前記移載方向に移動させる移動駆動部、を有するクランプ部と、

前記一对のベース部材の間に配置され、前記装置本体内で前記荷物を前記移載方向に搬送可能なコンベア装置と、  
を備えた移載装置。

**【請求項 2】**

前記装置本体は、前記開閉方向に沿って配置された一对のレール部を有し、

前記一对のベース部材は、前記離反側に向けて配置され前記一对のレール部に各別に案内される一对の案内部を有する、請求項 1 に記載の移載装置。

**【請求項 3】**

前記一对の移動部は、接近したときに前記コンベア装置の上方に少なくとも一部を配置可能に前記ベース部材に設けられている、請求項 1 または 2 に記載の移載装置。

**【請求項 4】**

前記移動部は、

前記ベース部材に前記移載方向に沿って案内され前記移動駆動部により駆動される第 1 移動部と、

前記第 1 移動部に前記移載方向に沿って案内され、前記荷物の挟持可能な第 2 移動部と

、  
前記第 1 移動部の移動に連動して前記第 2 移動部を前記第 1 移動部に対して前記移載方向に進出および退入させる連動機構と、

を有し、

前記第 2 移動部が前記コンベア装置の上方に配置される、請求項 3 に記載の移載装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、移載装置に関し、特に、荷物を他の装置との間で移載する移載装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来の自動倉庫は、一对のラックと、スタッカクレーンと、入庫ステーションと、出庫ステーションとを備えている。一对のラックは、前後方向に所定間隔を空けるようにして設けられている。スタッカクレーンは、前後のラック間において左右方向に移動自在に設けられている。入庫ステーションは、一方のラックの側方に配置されている。出庫ステーションは、他方のラックの側方に配置されている。ラックは、上下・左右に並んだ多数の荷物収納用の棚を有する。スタッカクレーンは、走行台車と、走行台車に設けられたマストに昇降可能に装着された昇降台と、昇降台に設けられた移載装置とを有している。

移載装置としては、荷物の両側面を挟持可能でかつ伸縮自在な一对のアーム部（移動部の一例）を有するものが知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。

このような移載装置は、移載用の荷物の位置決めのためのコンベア装置をさらに有している。コンベア装置は、一对のアーム部の間に配置され、荷物を移載方向に移動可能である。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-52064号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の移載装置では、一对のアーム部とその間に配置されたコンベアとの干渉を避けるため、幅が小さい荷物を挟持しにくい。

【0005】

本発明の課題は、両側面を挟持して荷物を移載する移載装置において、幅が小さい荷物を挟持しやすくすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下に、課題を解決するための手段として複数の態様を説明する。これら態様は、必要に応じて任意に組み合わせることができる。

本発明の一見地に係る移載装置は、荷物を他の装置との間で移載する移載装置である。移載装置は、装置本体と、クランプ部と、コンベア装置と、を備えている。クランプ部は、一对のベース部材と、一对の移動部と、開閉駆動部と、移動駆動部と、を有している。一对のベース部材は、互いに離反および接近する開閉方向に移動可能に装置本体に設けられている。一对の移動部は、開閉方向と交差する移載方向に一对のベース部材に対して進出および退入可能にベース部材の開閉方向の接近側に各別に設けられ、荷物の両側面を挟持可能である。開閉駆動部は、一对のベース部材に連結されて一对のベース部材を開閉方向に移動させる。移動駆動部は、一对の移動部に連結され一对のベース部材の開閉方向の離反側に各別に配置された一对の無端駆動部材を有し、移動部を移載方向に移動させる。コンベア装置は、一对のベース部材の間に配置され、装置本体内で荷物を移載方向に搬送可能である。

この移載装置では、一对のベース部材が開閉してベース部材の開閉方向の接近側に配置された一对の移動部が荷物を挟持し移載方向に移動する。移動部を移載方向に移動させる移動駆動部は、ベース部材の離反側に各別に配置された一对の無端駆動部材を有している。この無端駆動部材が移動部に連結され、移動部を移載方向に移動させる。一对の無端駆動部材は、一对のベース部材の開閉方向の離反側に各別に配置されている。このため、一对のベース部材の間、つまり開閉方向の接近側に配置されたコンベア装置と無端駆動部材とが干渉しなくなり、一对の移動部を可及的に接近させることができる。ここでは、移動駆動部的一对の無端駆動部材を一对のベース部材より外側（開閉方向の離反側）に各別に配置することにより、一对の移動部をコンベア部に可及的に接近させることができる。このため、幅が小さい荷物を挟持しやすくなる。

【0007】

装置本体は、開閉方向に沿って配置された一对のレール部を有し、一对のベース部材は、離反側に向けて配置され一对のレール部に各別に案内される一对の案内部を有してもよい。この場合には、ベース部材をレール部により開閉方向に案内しても、案内部が開閉方向の接近側に向けて配置されないため、ベース部材および案内部とコンベア装置との干渉も防止できる。このため、ベース部材に案内部を設けても、小さい荷物を挟持することができる。

【0008】

一对の移動部は、接近したときにコンベア装置の上方に少なくとも一部を配置可能にベース部材に設けられてもよい。この場合には、移動部の少なくとも一部がコンベア装置の上方に配置されるので、一对の移動部をコンベア装置にさらに接近させることができる。このため、幅がさらに小さい荷物を挟持しやすくなる。

【0009】

10

20

30

40

50

移動部は、第 1 移動部と、第 2 移動部と、連動機構と、を有してもよい。第 1 移動部は、ベース部材に移載方向に沿って案内され移動駆動部により駆動される。第 2 移動部は、第 1 移動部に移載方向に沿って案内され、荷物を挾持可能である。連動機構は、第 1 移動部の移動に連動して第 2 移動部を第 1 移動部に対して移載方向に進出および退入させる。第 2 移動部がコンベア装置の上方に配置される。

この場合には、移動部が二段伸縮するため、第 1 移動部の移載方向に対して第 2 移動部の移動量が多くなり、荷物を挾持する第 2 移動部を荷物の両側面に配置しやすくなる。また、荷物を挾持する第 2 移動部がコンベア装置の上方に配置されるので、コンベア装置の幅より小さい幅の荷物を挾持しやすくなる。

【発明の効果】

10

【0010】

本発明によれば、移動駆動部の一对の無端駆動部材を一对のベース部材より外側（開閉方向の離反側）に各別に配置することにより、一对の移動部をコンベア装置に可及的に接近させることができる。このため、幅が小さい荷物を挾持しやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本発明の一実施形態が採用された自動倉庫の概略平面図。

【図 2】図 1 の II - II 矢視図であり、ラックとスタッカクレーンを説明するための図。

【図 3】図 1 の III - III 矢視図であり、ラックとスタッカクレーンを説明するための図。

【図 4】移載装置の模式平面図。

20

【図 5】コンベア部の概略側面図。

【図 6】クランプ部が最も内側に配置されたときのコンベア部およびクランプ部の平面図。

【図 7】クランプ部の側面図。

【図 8】クランプ部が最も内側に配置されたときのコンベア部との位置関係を示す正面図。

【図 9】アーム閉検出部の一部断面平面図。

【図 10】クレーン制御部の機能ブロック図。

【図 11】クレーン制御部の移載動作を説明するフローチャート。

【図 12】配置動作を説明するフローチャート。

30

【図 13】寄せ動作を説明するフローチャート。

【図 14】搬送元と搬送先とが同じ側にある場合の移載動作を説明する模式図。

【図 15】搬送元と搬送先とが異なる側にある場合の移載動作を説明する模式図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

(1) 自動倉庫全体

以下、本発明に係る一実施形態が採用された自動倉庫 1 を説明する。なお、この実施形態において、図 1 の上下方向が自動倉庫 1 の前後 X 方向であり、図 1 の左右方向が自動倉庫 1 の左右 Y 方向である。

図 1 において、自動倉庫 1 は、主に、前ラック 2 a および後ラック 2 b と、その間を走行するスタッカクレーン 3 とから構成されている。

40

【0013】

(2) ラック

前ラック 2 a および後ラック 2 b は、左右 Y 方向に延びるスタッカクレーン 3 の走行通路 5 を挟むよう前後に配置されている。前ラック 2 a および後ラック 2 b は、走行通路 5 側に所定間隔で左右に並ぶ多数の第 1 支柱 7 と、走行通路 5 と反対側に所定間隔を空けて並ぶ第 2 支柱 9 と、隣り合う第 1 支柱 7 および第 2 支柱 9 の間に設けられた多数の荷物支承部 11 とを有している。この実施形態では、一つの荷物支承部 11 は、二つの荷物収納棚 13 を有している。荷物収納棚 13 には、図 1 から明らかなように、スタッカクレーン 3 が中心基準かつ後端（走行通路 5 側端）基準で荷物 W を載置する。

50

## 【 0 0 1 4 】

前ラック 2 a の左側の最下段には、荷物 W を入庫するための入庫ステーション 1 7 が配置されている。後ラック 2 b の左側の最下段には、荷物 W を出庫するための出庫ステーション 1 9 が配置されている。したがって、入庫ステーション 1 7 および出庫ステーション 1 9 においても、2 個の荷物 W を入出庫可能である。

## 【 0 0 1 5 】

## ( 3 ) スタッカクレーン

図 1、図 2 および図 3 において、走行通路 5 に沿って、上ガイドレール 2 1 a および下ガイドレール 2 1 b が設けられており、上ガイドレール 2 1 a および下ガイドレール 2 1 b にスタッカクレーン 3 が左右 Y 方向に移動可能に案内されている。スタッカクレーン 3 は、多数の荷物収納棚 1 3 と入庫ステーション 1 7 と出庫ステーション 1 9 との間で荷物 W を搬送する。

## 【 0 0 1 6 】

スタッカクレーン 3 は、図 2 および図 3 に示すように、台車本体 2 3 および昇降台 2 7 を有する走行台車 2 2 と、走行台車 2 2 に設けられた 2 台の移載装置 2 9 と、を有している。台車本体 2 3 は、左右 Y 方向の両端部に左走行車輪 2 3 a および右走行車輪 2 3 b を有している。左走行車輪 2 3 a および右走行車輪 2 3 b は、台車本体 2 3 に軸受により回転自在に支持され、下ガイドレール 2 1 b 上を走行する。台車本体 2 3 は、下ガイドレール 2 1 b を挟んで両端に一对配置された前ガイドローラ 2 3 c および後ガイドローラ 2 3 d により下ガイドレール 2 1 b に案内される。右走行車輪 2 3 b は、走行用モータ 8 7 により駆動される。台車本体 2 3 の左走行車輪 2 3 a および右走行車輪 2 3 b の内側には、左マスト 2 5 a および右マスト 2 5 b が固定されている。左マスト 2 5 a および右マスト 2 5 b は、上下方向に延びている。昇降台 2 7 は、台車本体 2 3 に設けられた左マスト 2 5 a および右マスト 2 5 b に昇降自在に装着されている。2 台の移載装置 2 9 は、昇降台 2 7 に左右 Y 方向に並べて設けられている。

## 【 0 0 1 7 】

## ( 4 ) 移載装置

移載装置 2 9 は、スタッカクレーン 3 と、入庫ステーション 1 7、出庫ステーション 1 9 および荷物収納棚 1 3 と、の間で荷物 W を移載するための装置である。移載装置 2 9 は、図 4 に示すように、昇降台 2 7 としても機能する装置本体 3 1 と、コンベア部 3 2 と、クランプ部 3 3 と、を備えている。なお、図 4 以降では、1 台分の移載装置 2 9 を示しているが、昇降台 2 7 には 2 台の移載装置 2 9 が設けられている。

図 4 に示すように、装置本体 3 1 の左右 Y 方向の中央部分に、荷物 W を載置して前後 X 方向（移載方向）に沿って荷物収納棚 1 3 側へ移動させるコンベア部 3 2 が設けられている。装置本体 3 1 のコンベア部 3 2 の外側に、荷物 W を把持して荷物収納棚 1 3 側へ移動させるクランプ部 3 3 が設けられている。

## 【 0 0 1 8 】

## ( 4 - 1 ) 装置本体

装置本体 3 1 は、荷物 W を載置可能な荷物載置領域 3 1 a を有している。荷物載置領域 3 1 a には、荷物 W が後端基準で載置される。ここで荷物 W の後端とは、クランプ部 3 3 が把持する側であり、移載対象の前ラック 2 a または後ラック 2 b から離れた端部である。したがって、前ラック 2 a が移載対象の場合、図 4 右側の端部が後端になり、後ラック 2 b が移載対象の場合、図 4 左側の端部が後端になる。荷物載置領域 3 1 a の前後 X 方向の両端部には、図示しないブラケットに取り付けられた投受光型の第 1 位置決めセンサ 9 8 a および第 2 位置決めセンサ 9 8 b が配置されている。第 1 位置決めセンサ 9 8 a および第 2 位置決めセンサ 9 8 b は、荷物 W の後端の検出等に用いられる。第 1 位置決めセンサ 9 8 a および第 2 位置決めセンサ 9 8 b の前後 X 方向外側には、図示しないブラケットに取り付けられた投受光型の第 1 荷はみセンサ 9 7 a および第 2 荷はみセンサ 9 7 b が配置されている。第 1 荷はみセンサ 9 7 a および第 2 荷はみセンサ 9 7 b は、荷物 W が昇降台 2 7 よりはみ出していることの検出等に用いられる。

## 【 0 0 1 9 】

## ( 4 - 2 ) コンベア部

コンベア部 3 2 は、荷物 W を載置して移動させるものである。コンベア部 3 2 は、図 4、図 5 および図 6 に示すように、装置本体 3 1 の左右 Y 方向の中央部分には、中心に対して対称に配置された第 1 コンベアユニット 3 2 a と第 2 コンベアユニット 3 2 b と、これらを駆動するコンベア駆動部 4 2 と、を有している。第 1 コンベアユニット 3 2 a および第 2 コンベアユニット 3 2 b は、例えばベルトコンベアである。第 1 コンベアユニット 3 2 a および第 2 コンベアユニット 3 2 b は、同じ構造であるので、第 1 コンベアユニット 3 2 a について以下に説明する。

## 【 0 0 2 0 】

第 1 コンベアユニット 3 2 a は、コンベアフレーム 3 5 と、搬送ベルト 3 7 と、搬送ベルト 3 7 を駆動する駆動プーリ 3 9 と、コンベアフレーム 3 5 の両端に配置された従動プーリ 4 1 と、を備えている。コンベアフレーム 3 5 は、前後 X 方向に沿って配置され、装置本体 3 1 の上面に固定されている。駆動プーリ 3 9 および従動プーリ 4 1 は、コンベアフレーム 3 5 に支持されている。駆動プーリ 3 9 は、コンベア駆動部 4 2 に連結されている。コンベア駆動部 4 2 は、コンベア駆動モータ 9 6 と、コンベア駆動モータ 9 6 から動力を駆動プーリ 3 9 に伝達する駆動軸 4 0 と、を有している。搬送ベルト 3 7 は、従動プーリ 4 1 と駆動プーリ 3 9 に懸架されている。なお、コンベアの種類としては、ベルトコンベアでなくてもよく、ローラコンベアやチェーンコンベア等でもよい。

## 【 0 0 2 1 】

## ( 4 - 3 ) クランプ部

クランプ部 3 3 の構成を、図 4、図 6、図 7 および図 8 により説明する。クランプ部 3 3 は、側面を挟持して荷物 W を移動させる機構である。クランプ部 3 3 は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b と、第 1 アーム 5 3 a および第 2 アーム 5 3 b と、第 1 アーム 5 3 a および第 2 アーム 5 3 b を開閉させる開閉駆動部 6 0 と、第 1 アーム 5 3 a および第 2 アーム 5 3 b を同期して進退させる移動駆動部 6 1 と、を有している。第 1 ベース部材 5 1 a および第 1 アーム 5 3 a と、第 2 ベース部材 5 1 b および第 2 アーム 5 3 b は、鏡像関係にある構造である。なお、図 8 では第 1 ベース部材 5 1 a および第 1 アーム 5 3 a を開示している。第 2 ベース部材 5 1 b および第 2 アーム 5 3 b は、図 8 に示す第 1 ベース部材 5 1 a および第 1 アーム 5 3 a は鏡像の形状であるので、図による開示を省略する。

## 【 0 0 2 2 】

## ( 4 - 4 ) 第 1 ベース部材および第 2 ベース部材

第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b は、左右 Y 方向に互いに接近および離反して開閉可能に装置本体 3 1 に設けられている。第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b は、第 1 コンベアユニット 3 2 a および第 2 コンベアユニット 3 2 b の左右 Y 方向両側に配置されている。

## 【 0 0 2 3 】

第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b は、前後 X 方向に延びる概ね矩形板状の部材である。第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の両端部は、装置本体 3 1 の前後 X 方向の両端に左右 Y 方向に沿って配置された一対のリニアガイド 3 4 a およびリニアガイド 3 4 b に案内され、装置本体 3 1 に左右 Y 方向に移動自在に支持されている。第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b は、前後 X 方向の両端下部に左右 Y 方向外側（離反側）に直角に折れ曲がった第 1 折れ曲がり部 5 1 c および第 2 折れ曲がり部 5 1 d を各別に有している。第 1 折れ曲がり部 5 1 c および第 2 折れ曲がり部 5 1 d の両端部には、リニアガイド 3 4 a およびリニアガイド 3 4 b に案内される案内部としての第 1 リニア軸受 6 3 a および第 2 リニア軸受 6 3 b（図 7 および図 8 参照）がボルトにより各別に固定されている。

## 【 0 0 2 4 】

第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の対向する内側面には、第 1 アーム

5 3 a および第 2 アーム 5 3 b を支持する第 1 中間リニアガイド 6 5 a および第 2 中間リニアガイド 6 5 b が前後 X 方向に沿って各別に設けられている。第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の外側面には、移動駆動部 6 1 の第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b が配置されている。

【 0 0 2 5 】

第 1 ベース部材 5 1 a の上部には、図 7 および図 8 に示すように、第 1 アーム 5 3 a が前側（図 7 左側の第 1 ラック 2 a 側）および後側（図 7 右側の第 2 ラック 2 b 側）の後端基準位置に配置されたことを検出する前側後端基準センサ 8 4 a と後側後端基準センサ 8 4 b とが配置されている。また、後述する第 1 中間アーム部 5 4 a の前後 X 方向の中心位置には、前側後端基準センサ 8 4 a および後側後端基準センサ 8 4 b により検出される検出突起 8 3 が上方に突出して形成されている。前側後端基準センサ 8 4 a および後側後端基準センサ 8 4 b は、荷物 W を把持した状態で前側または後側で第 1 位置決めセンサ 9 8 a または第 2 位置決めセンサ 9 8 b で荷物 W が位置決めされて後端基準で移動装置 2 9 に位置決めされたときに第 1 アーム 5 3 a および第 2 アーム 5 3 b が配置されるように第 1 ベース部材 5 1 a に配置されている。

10

なお、前側後端基準センサ 8 4 a および後側後端基準センサ 8 4 b を設ける代わりに、図 1 0 に示すアーム移動量検出用のロータリエンコーダ 9 2 の出力により、第 1 アーム 5 3 a 及び第 2 アーム 5 3 b が後端基準位置に配置されていることを検出してもよい。

【 0 0 2 6 】

（ 4 - 5 ）第 1 アームおよび第 2 アーム

20

第 1 アーム 5 3 a および第 2 アーム 5 3 b は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b に前後 X 方向に進退可能に各別に設けられている。

第 1 アーム 5 3 a は、第 1 中間アーム部 5 4 a と、第 1 先端アーム部 5 5 a と、を有している。第 2 アーム 5 3 b は、第 2 中間アーム部 5 4 b と、第 2 先端アーム部 5 5 b と、を有している。また、第 1 アーム 5 3 a および第 2 アーム 5 3 b は、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b を第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b の移動に連動して移動させる第 1 連動機構 5 6 a および第 2 連動機構 5 6 b を各別に有している。

【 0 0 2 7 】

第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b は、概ね矩形板状の部材である。第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b に進退自在に各別に支持されている。第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b の第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b と対向する外側面には、第 1 中間リニアガイド 6 5 a および第 2 中間リニアガイド 6 5 b に案内される第 1 中間リニア軸受 6 7 a および第 2 中間リニア軸受 6 7 b が各別に固定されている。これにより、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b が第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b に前後 X 方向に進退自在支持される。

30

【 0 0 2 8 】

第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b の対向する内側面には、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b を前後 X 方向に案内する第 1 先端リニアガイド 6 6 a および第 2 先端リニアガイド 6 6 b が各別に固定されている。第 1 先端リニアガイド 6 6 a および第 2 先端リニアガイド 6 6 b の前後 X 方向の長さは、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b の前後 X 方向の長さより長い。これは、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b を荷物収納棚 1 3 に配置しやすくするためである。

40

【 0 0 2 9 】

第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b の対角の隅部には、矩形の一对の第 1 開口 5 4 c および一对の第 2 開口 5 4 d （図 7 および図 8 参照）が各別に形成されている。第 1 開口 5 4 c および第 2 開口 5 4 d には、第 1 連動機構 5 6 a および第 2 連動機構 5 6 b を構成する第 1 連動プーリ 5 8 a および第 2 連動プーリ 5 8 b が回転自在に各

50

別に装着されている。

【 0 0 3 0 】

第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b は、概ね矩形板状の部材であり、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b より僅かに長さおよび幅が短い。第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b の第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b と対向する外側面には、第 1 先端リニアガイド 6 6 a および第 2 先端リニアガイド 6 6 b に案内される第 1 先端リニア軸受 6 8 a および第 2 先端リニア軸受 6 8 b が各別に固定されている。これにより、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b は、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b に前後 X 方向に進退自在に支持される。

10

【 0 0 3 1 】

( 4 - 6 ) 第 1 連動機構および第 2 連動機構

第 1 連動機構 5 6 a および第 2 連動機構 5 6 b は、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b を第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b の前後 X 方向の移動に連動して 2 倍の速度で前後 X 方向に各別に移動させるものである。第 1 連動機構 5 6 a および第 2 連動機構 5 6 b は、前述した一对の第 1 連動プーリ 5 8 a および第 2 連動プーリ 5 8 b と、第 1 連動プーリ 5 8 a および第 2 連動プーリ 5 8 b に架け渡される一对の第 1 連動ベルト 5 9 a および一对の第 2 連動ベルト 5 9 b と、を各別に有している。第 1 連動プーリ 5 8 a および第 2 連動プーリ 5 8 b は歯付きプーリであり、第 1 連動ベルト 5 9 a および第 2 連動ベルト 5 9 b は、歯付きベルトである。

20

【 0 0 3 2 】

図 6 および図 7 に一点鎖線で示す上方に配置された一方の第 1 連動ベルト 5 9 a および第 2 連動ベルト 5 9 b の第 1 端は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の図 6 および図 7 の左端部に固定されている。一方の第 1 連動ベルト 5 9 a および第 2 連動ベルト 5 9 b の第 2 端は、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b の左端部に固定されている。図 6 および図 7 に破線で示す下方に配置された他方の第 1 連動ベルト 5 9 a および第 2 連動ベルト 5 9 b の第 1 端は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の図 6 および図 7 の右端部に固定されている。他方の第 1 連動ベルト 5 9 a および第 2 連動ベルト 5 9 b の第 2 端は、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b の右端部に固定されている。

30

【 0 0 3 3 】

このような構成により、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b が前後 X 方向の前側（図 6 の右側）又は後側（図 6 の左側）に移動すると、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b は、一方の第 1 連動ベルト 5 9 a および第 2 連動ベルト 5 9 b 又は他方の第 1 連動ベルト 5 9 a および第 2 連動ベルト 5 9 b に引っ張られる。この結果、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b は、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b の 2 倍の速度で第 1 先端リニアガイド 6 6 a および第 2 先端リニアガイド 6 6 b に案内されて同じ方向に各別に移動する。このため、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b は、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b に対して進退する。

40

【 0 0 3 4 】

( 4 - 7 ) 開閉駆動部

開閉駆動部 6 0 は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b を左右 Y 方向に開閉駆動するための機構である。開閉駆動部 6 0 は、アーム開閉モータ 9 3 とアーム開閉モータ 9 3 に連結されたボールねじ軸 6 2 と、を有している。また、開閉駆動部 6 0 は、ボールねじ軸 6 2 に螺合する第 1 ナット部材 6 4 a および第 2 ナット部材 6 4 b と、を有している。

【 0 0 3 5 】

図 4、図 6 および図 7 に示すように、アーム開閉モータ 9 3 は、ボールねじ軸 6 2 を回転駆動する。ボールねじ軸 6 2 は、左右 Y 方向に沿って配置されている。ボールねじ軸 6

50

2 には、左右 Y 方向の中心位置を境に右ねじ部 6 2 a と左ねじ部 6 2 b とが形成されている。図 7 に示すように、第 1 ナット部材 6 4 a および第 2 ナット部材 6 4 b は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の対向する内側面に各別に配置されている。ここで、第 1 ナット部材 6 4 a は、右ねじ部 6 2 a に螺合する右ねじの部材であり、第 2 ナット部材 6 4 b は、左ねじ部 6 2 b に螺合する左ねじの部材である。第 1 ナット部材 6 4 a および第 2 ナット部材 6 4 b は、図 9 に示すように内部に循環する多数のボールが螺旋状に配置された右ねじ又は左ねじのボールナット部を有するナット本体 7 0 a と、ナット本体 7 0 a に設けられた取付フランジ 7 0 b と、を有している。取付フランジ 7 0 b は、図 7 に示すように、概ね菱形形状である。

#### 【 0 0 3 6 】

10

図 9 に示すように、第 1 ナット部材 6 4 a および第 2 ナット部材 6 4 b には、アーム閉検出部 9 4 が設けられている。アーム閉検出部 9 4 は、第 1 アーム 5 3 a および第 2 アーム 5 3 b が閉方向に移動したとき荷物 W を挟持したことを検出して、閉動作を停止させるための検出部である。アーム閉検出部 9 4 は、取付フランジ 7 0 b の両端に固定された一対のガイド軸 7 1 と、一対のコイルばね 7 2 と、隙間検出センサ 7 3 と、を有している。ガイド軸 7 1 は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b を貫通して配置されている。ガイド軸 7 1 は、ナット本体 7 0 a を第 1 ベース部材 5 1 a または第 2 ベース部材 5 1 b と接離する方向に案内するものである。ガイド軸 7 1 は、大径の頭部 7 1 a と、小径の雄ねじ部 7 1 b と、頭部 7 1 a と雄ねじ部 7 1 b との間に両者の間の外径を有する軸部 7 1 c とを有している。ガイド軸 7 1 は、ナット 7 4 により取付フランジ 7 0 b に固定されている。コイルばね 7 2 は、ガイド軸 7 1 の外周側に配置され、頭部 7 1 a と第 1 ベース部材 5 1 a 又は第 2 ベース部材 5 1 b との間に圧縮状態で配置されている。これにより、第 1 ナット部材 6 4 a および第 2 ナット部材 6 4 b は、コイルばね 7 2 により、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の内側面に向けて各別に付勢される。隙間検出センサ 7 3 は、例えば門型断面の投受光式光電センサである。隙間検出センサ 7 3 は、取付フランジ 7 0 b に固定された検出子 7 5 を検出する。隙間検出センサ 7 3 は、第 1 ナット部材 6 4 a または第 2 ナット部材 6 4 b が所定距離だけ第 1 ベース部材 5 1 a または第 2 ベース部材 5 1 b から離反したか否かを判断するために設けられている。

20

#### 【 0 0 3 7 】

アーム開閉モータ 9 3 によりボールねじ軸 6 2 が一方向に回転すると、第 1 ベース部材 5 1 a と第 2 ベース部材 5 1 b が互いに離反する開方向に移動し、他方向に回転すると接近する閉方向に移動する。そして、第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b 荷物 W の両側に接触して荷物 W を挟持するまでは、図 9 ( a ) に示すように、第 1 ナット部材 6 4 a および第 2 ナット部材 6 4 b は、コイルばね 7 2 により付勢され、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b と接触している。しかし、荷物 W を挟持すると、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b は荷物 W により閉方向への移動が阻止されるが、第 1 ナット部材 6 4 a および第 2 ナット部材 6 4 b は、コイルばね 7 2 の付勢力に抗してさらに閉方向に移動可能である。この結果、図 9 ( b ) に示すように、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b と、第 1 ナット部材 6 4 a および第 2 ナット部材 6 4 b の取付フランジ 7 0 b と、の間に隙間が生じる。この隙間が所定長さ以上になると、検出子 7 5 が隙間検出センサ 7 3 の対向部分から外れて隙間検出センサ 7 3 がオンする。このタイミングで開閉駆動部 6 0 のアーム開閉モータ 9 3 を停止して閉動作を停止する。

30

40

#### 【 0 0 3 8 】

##### ( 4 - 8 ) 移動駆動部

移動駆動部 6 1 は、図 4、図 6、図 7 および図 8 に示すように、アーム駆動モータ 9 1 と、スプライン軸 6 9 と、第 1 駆動プーリ 7 6 a および第 2 駆動プーリ 7 6 b と、一対の第 1 従動プーリ 7 7 a および一対の第 2 従動プーリ 7 7 b と、第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b と、を有している。

#### 【 0 0 3 9 】

50

スプライン軸 6 9 は、左右 Y 方向に沿って配置されており、アーム駆動モータ 9 1 により回転駆動される。第 1 駆動プーリ 7 6 a および第 2 駆動プーリ 7 6 b は、スプライン軸に一体回転可能かつ軸方向移動自在に係合する。第 1 駆動プーリ 7 6 a および第 2 駆動プーリ 7 6 b は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の外側面に第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の外側面に開閉方向（左右 Y 方向）の移動に連動して移動可能に配置されている。一對の第 1 従動プーリ 7 7 a および一對の第 2 従動プーリ 7 7 b は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の両端に回転自在に支持されている。第 1 駆動プーリ 7 6 a および第 2 駆動プーリ 7 6 b の上方には、一對の第 1 テンションプーリ 7 9 a および一對の第 2 テンションプーリ 7 9 b が配置されている。一方（例えば図 7 右側）の第 1 第 1 テンションプーリ 7 9 a および一對の第 2 テンションプーリ 7 9 b は、第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b に張力を各別に付与する方向に移動可能である。第 1 駆動プーリ 7 6 a および第 2 駆動プーリ 7 6 b と、一對の第 1 従動プーリ 7 7 a および一對の第 2 従動プーリ 7 7 b と、は、歯付きプーリである。

#### 【0040】

第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b は、歯付きベルトである。第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b は、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b に各別に連結されている。第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b は、図 8 に示すように、第 1 中間リニア軸受 6 7 a および第 2 中間リニア軸受 6 7 b の固定部分に取り付けられた L 字型の第 1 取付金具 8 0 a および第 2 取付金具 8 0 b により、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b に各別に連結されている。第 1 取付金具 8 0 a および第 2 取付金具 8 0 b は、第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b に前後 X 方向に沿って形成された第 1 スリット 5 1 e および第 2 スリット 5 1 f を通過して第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b に向かって延びている。この先端部に第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b が固定されている。

#### 【0041】

アーム駆動モータ 9 1 によりスプライン軸 6 9 が回転すると、第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b が循環駆動される。これにより、第 1 中間アーム部 5 4 a および第 2 中間アーム部 5 4 b が前後 X 方向の前ラック 2 a 側または後ラック 2 b 側に移動し、さらに第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 先端アーム部 5 5 b が前ラック 2 a または後ラック 2 b の荷物収納棚 1 3 に配置される。

このような構成の移載装置 2 9 では、移動駆動部 6 1 の第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b が第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b の外側に配置されている。このため、図 6 および図 8 に示すように、最も小さい荷物 W を把持するために、クランプ部 3 3 を閉方向に移動させても、開閉方向（左右 Y 方向）の接近側に配置されたコンベア部 3 2 と第 1 移動ベルト 7 8 a のおよび第 2 移動ベルト 7 8 b とが干渉しなくなり、一對のクランプ部 3 3 を可及的にコンベア部 3 2 に接近させることができる。具体的には、図 6 および図 8 では、第 1 アーム 5 3 a の第 1 先端アーム部 5 5 a および第 2 アーム 5 3 b の第 2 先端アーム部 5 5 b が第 1 コンベアユニット 3 2 a および第 2 コンベアユニット 3 2 b の上方において左右 Y 方向で重なる位置まで移動可能になる。ここでは、移動駆動部 6 1 の第 1 移動ベルト 7 8 a および第 2 移動ベルト 7 8 b を第 1 ベース部材 5 1 a および第 2 ベース部材 5 1 b より外側（開閉方向の離反側）に各別に配置することにより、第 1 アーム 5 3 a および第 2 アーム 5 3 b をコンベア部 3 2 に可及的に接近させることができる。このため、幅が小さい荷物 W を挟持しやすくなる。

#### 【0042】

##### （５）クレーン制御部

図 10 において、スタッカクレーン 3 のクレーン制御部 8 1 は、スタッカクレーン 3 に搭載されている。クレーン制御部 8 1 は、自動倉庫 1 全体を制御するコントローラ（図示せず）と通信可能である。クレーン制御部 8 1 は、CPU やメモリ等のコンピュータ・ハードウェアを含んでいるが、図 10 においてはコンピュータ・ハードウェアとソフトウェアの協働によって実現される機能ブロックとして表現されている。なお、制御信号の送受

信は無線（電波）で行っているが、有線であってもよい。

【 0 0 4 3 】

クレーン制御部 8 1 は、台車本体 2 3 の走行および停止の制御と、昇降台 2 7 の昇降制御と、2 台の移載装置 2 9 の移載制御と、をおこなう。クレーン制御部 8 1 には、走行用モータ 8 7 と、走行量検出用のロータリエンコーダ 8 8 と、昇降用モータ 8 9 と、昇降量検出用のロータリエンコーダ 9 0 と、が接続されている。また、クレーン制御部 8 1 には、後述するアーム駆動モータ 9 1 と、アーム移動量検出用のロータリエンコーダ 9 2 と、アーム開閉モータ 9 3 と、アーム閉検出用の隙間検出センサ 7 3 と、アーム開閉移動量検出用のロータリエンコーダ 9 5 と、コンベア駆動モータ 9 6 と、第 1 位置決めセンサ 9 8 a と、第 2 位置決めセンサ 9 8 b と、第 1 荷はみセンサ 9 7 a と、第 2 荷はみセンサ 9 7 b と、が接続されている。なお、図 1 0 では、クレーン制御部 8 1 には、移載装置 2 9 の一台分のセンサ類およびモータ等が開示されているが、もう一台分のセンサ類およびモータ類もクレーン制御部 8 1 に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

ここで、第 1 位置決めセンサ 9 8 a および第 2 位置決めセンサ 9 8 b は、移載装置 2 9 内で荷物 W を後端基準に位置決めするためのセンサである。後端基準とは、荷物 W を荷物収納棚 1 3 に移載するとき、移載される側と逆側の端部を後端とし、その後端を揃えて荷物 W を移載装置 2 9 に載置することをいう。これにより、荷物 W を荷物収納棚 1 3 に移載すると、荷物収納棚 1 3 の走行通路 5 側に荷物 W の後端を揃えることができる。したがって、前ラック 2 a にある荷物収納棚 1 3 に荷物 W を移載するときは、第 2 位置決めセンサ 9 8 b により荷物 W の後端を位置決めする。逆に後ラック 2 b にある荷物収納棚 1 3 に荷物 W を移載するときは、第 1 位置決めセンサ 9 8 a により荷物 W の後端を位置決めする。

第 1 荷はみセンサ 9 7 a および第 2 荷はみセンサ 9 7 b は、荷物 W が移載装置 2 9 から はみ出して台車本体 2 3 および昇降台 2 7 の移動ができないか否かを検出するセンサである。第 1 荷はみセンサ 9 7 a および第 2 荷はみセンサ 9 7 b が荷物 W の はみ出しを検出している間は、スタッカクレーン 3 の移動は禁止される。

【 0 0 4 5 】

クレーン制御部 8 1 は、機能構成として、後述する位置決め手段 8 1 a と、所定距離移動手段 8 1 b と、走行規制手段 8 1 c と、移載方向把握手段 8 1 d と、配置動作手段 8 1 e と、寄せ動作手段 8 1 f と、停止判断手段 8 1 g と、を有している。なお、以降の説明では、第 1 アーム 5 3 a および第 2 アーム 5 3 b を単にアーム 5 3 と記す。

ここで、位置決め手段 8 1 a は、搬送先の荷物収納棚（次の移載位置の一例）に応じて荷物 W を後端基準で配置する手段である。所定距離移動手段 8 1 b は、アーム 5 3 を所定距離進出および退入させる手段である。所定距離は、ロータリエンコーダ 9 5 の検出出力により判断する。走行規制手段 8 1 c は、荷物 W が荷物載置領域 3 1 a に載置された状態で第 1 荷はみセンサ 9 7 a または第 2 荷はみセンサ 9 7 b が荷物 W を検出したとき、台車本体 2 3 および昇降台 2 7 の動作を禁止する手段である。また、走行規制手段 8 1 c は、第 1 荷はみセンサ 9 7 a または第 2 荷はみセンサ 9 7 b が荷物 W を検出してから荷物 W を検出なくなると台車本体 2 3 および昇降台 2 7 の動作を許可する手段である。移載方向把握手段 8 1 d は、搬送指令に含まれる搬送先の荷物収納棚 1 3 に基づき、搬送先の移載方向が搬送元と同じ側か異なる側かを把握する手段である。配置動作手段 8 1 e は、搬送先に到着する前に搬送先に応じた後端基準位置にアーム 5 3 および荷物 W を配置する手段である。寄せ動作手段 8 1 f は、搬送元の荷物収納棚 1 3 からスタッカクレーン 3 が移動する間に、搬送元の荷物収納棚 1 3 から荷物 W を引き込む途中で走行台車 2 2 の走行を開始し、走行中に後端基準で荷物 W を位置決めしてクランプし、搬送先の荷物収納棚 1 3 に近い位置に荷物 W およびアーム 5 3 を寄せる動作を行う手段である。停止判断手段 8 1 g は、寄せ動作を行う際に、スタッカクレーン 3 が搬送先に着いて停止するのと、寄せ動作手段 8 1 f がアーム 5 3 および荷物 W を寄せ動作を終了して停止するのとのいずれが早かったかを判断する手段である。

【 0 0 4 6 】

#### (6) スタッカクレーンの動作

以下、図 1 1、図 1 2 および図 1 3 のフローチャートと図 1 4 および図 1 5 の動作模式図を用いて、スタッカクレーン 3 の移載動作を説明する。フローチャートはクレーン制御部 8 1 による制御動作を示しているが、説明の簡略化のために各種モータの動作の説明を省略している。

##### 【0047】

図 1 1 を用いて、スタッカクレーン 3 が荷物 W を搬送元に迎えに行き、積み込んで次の搬送先に荷下ろしするまでの移載動作について説明する。

##### 【0048】

ステップ S 1 では、搬送元の荷物 W がある荷物収納棚（移載位置の一例）1 3 の搬送元情報および荷物 W の搬送先の荷物収納棚 1 3 の搬送先情報を含む搬送指令を待つ。搬送指令を受け取るとステップ S 2 に移行する。ステップ S 2 では、台車本体 2 3 および昇降台 2 7 の搬送元の荷物収納棚 1 3 への移動を開始する。ステップ S 3 では、搬送元の荷物収納棚 1 3 の後端基準位置が、現在アーム 5 3 が位置している後端基準位置と逆側にあるかを判断する。搬送先の荷物収納棚 1 3 の後端基準位置が、現在アーム 5 3 が位置している後端基準位置と逆側にある場合は、ステップ S 4 に移行してアーム後端基準動作を実行し、ステップ S 5 に移行する。アーム後端基準動作では、搬送指令の搬送元の情報により搬送元の荷物収納棚 1 3 の後端基準位置用の前側後端基準センサ 8 4 a または後側後端基準センサ 8 4 b がアーム 5 3 を検出するまでアーム 5 3 を移動させる。これにより、搬送元の荷物収納棚 1 3 で荷物 W を後端基準で把持できるようになる。この動作は搬送元の後端基準位置と同じ側にアーム 5 3 がすでに配置されている場合は不要であるので、ステップ S 5 に移行する。

##### 【0049】

図 1 4 では、搬送元の荷物収納棚 1 3 が前ラック 2 a 側で搬送先の荷物収納棚 1 3 が同じ前ラック 2 a 側である場合を示している。また、図 1 5 では、搬送元の荷物収納棚 1 3 が前ラック 2 a 側で搬送先の荷物収納棚 1 3 が異なる後ラック 2 b 側である場合を示している。

##### 【0050】

したがって、図 1 4 および図 1 5 の例では、前側後端基準センサ 8 4 a がアーム 5 3 を検出している場合は、ステップ S 4 で、アーム 5 3 を後側後端基準センサ 8 4 b が検出するまで移動させる。これにより、図 1 4 (a) に示すように、アーム 5 3 が後ラック 2 b に近い前ラック 2 a 用の後端基準位置に配置される。ステップ S 5 では、移載装置 2 9 の搬送元の荷物収納棚 1 3 への到着を待つ。搬送元の荷物収納棚 1 3 に到達するとステップ S 6 に移行する。ステップ S 6 では、図 1 4 (b) および図 1 5 (a) に示すようにアーム 5 3 を開状態で搬送元の荷物収納棚 1 3 に所定距離進出させる。このときコンベア部 3 2 は駆動していない。ステップ S 7 では、開状態のアーム 5 3 を閉状態にして荷物 W を挟持する。このとき、隙間検出センサ 7 3 によりアーム 5 3 が荷物 W を挟持したことを確認すると、閉動作を終了する。荷物 W を挟持すると、ステップ S 8 に移行する。

##### 【0051】

ステップ S 8 では、アーム 5 3 の退入を開始する。このとき、アーム 5 3 は、進出時と同じ所定距離だけ退入する。ステップ S 9 では、アーム 5 3 の退入開始後に直ちにコンベア部 3 2 を移載装置 2 9 に引き込む方向に正転させる。ここで、コンベア部 3 2 の正転は、搬送先の荷物収納棚 1 3 に接近する方向の回転であり、逆転は離反する方向の回転である。

##### 【0052】

ステップ S 10 では、搬入側の第 1 荷はみセンサ 9 7 a または第 2 荷はみセンサ 9 7 b が荷物 W を検出した後にその第 1 荷はみセンサ 9 7 a または第 2 荷はみセンサ 9 7 b が荷物 W を検出しなくなったか、つまり、搬入側の荷はみセンサを荷物 W が通過したか否かを判断する。図 1 4 および図 1 5 の例では、第 1 荷はみセンサ 9 7 a を荷物 W が通過したか否かを判断する。第 1 荷はみセンサ 9 7 a または第 2 荷はみセンサ 9 7 b を荷物 W が通過

していないと判断すると、ステップS 1 0に戻る。したがって、第1荷はみセンサ9 7 aまたは第2荷はみセンサ9 7 bが荷物Wを検出している（オンしている）と、スタッククレーン3の移動は禁止される。なお、移動途中に第1荷はみセンサ9 7 aまたは第2荷はみセンサ9 7 bが荷物Wを検出すると、スタッククレーン3は緊急停止する。

【0053】

第1荷はみセンサ9 7 aまたは第2荷はみセンサ9 7 bを荷物Wが通過したと判断すると、ステップS 1 0からステップS 1 1に移行する。ステップS 1 1では、搬入側の第1荷はみセンサ9 7 a又は第2荷はみセンサ9 7 bが荷物Wを検出しなくなった後、搬入側の第1位置決めセンサ9 8 a又は第2位置決めセンサ9 8 bも荷物Wを検出しなくなったか否かを判断する。図1 4および図1 5の例では、第1位置決めセンサ9 8 aが荷物Wを検出しなくなったか否かを判断する。荷物Wを検出するまでステップS 1 1に戻り、荷物Wを検出しなくなると、ステップS 1 2に移行する。

10

ステップS 1 2では、台車本体2 3および昇降台2 7の搬送先の荷物収納棚1 3への移動を開始する。これにより、荷物Wが後端基準に配置されるのを待つことなくスタッククレーン3を搬送先の荷物収納棚に移動させることができ、搬送時間を短縮することができる。

【0054】

ステップS 1 6では、アーム5 3を所定距離に退入させる。具体的には、前側後端基準センサ8 4 aまたは後側後端基準センサ8 4 bがオンするのを待つ。図1 4（c）および図1 5（b）では、アーム5 3が所定距離退入したことを、図1 4及び図1 5に示した後側後端基準センサ8 4 bの出力により確認する。

20

【0055】

アーム5 3が後端基準に配置されたと判断すると、ステップS 1 7に移行し、アーム5 3およびコンベア部3 2を停止し、ステップS 1 8に移行する。このとき、通常は、荷物Wの後端が第1位置決めセンサ9 8 aまたは第2位置決めセンサ9 8 bにより検出される。しかし、何らかのトラブルにより、第1位置決めセンサ9 8 aまたは第2位置決めセンサ9 8 bが荷物Wの後端を検出しなかった場合は、アーム5 3を開いてコンベア部3 2を動作させる。そして、第1位置決めセンサ9 8 aまたは第2位置決めセンサ9 8 bが荷物Wの後端を検出するまで荷物Wを再度移動させ、荷物Wを後端基準に配置すればよい。ステップS 1 8では、搬送先の荷物収納棚1 3が搬入元の荷物収納棚1 3と同じ側にあるか否かを判断する。図1 5に示したように同じ側でない場合、ステップS 1 9に移行し、図1 2に示す配置動作を行い、ステップS 2 0に移行する。搬送先の荷物収納棚1 3が搬入元の荷物収納棚1 3と同じ側にある場合は、ステップS 1 8からステップS 2 0に移行する。

30

【0056】

図1 2に示す配置動作は、搬送中に搬送先に応じた後端基準位置にアーム5 3および荷物Wを配置して、後端基準でアーム5 3が荷物Wを把持できるようにするための動作である。

具体的には、図1 2のステップS 3 1では、アーム5 3を開く。ステップS 3 2では、アーム5 3の進出を開始する。ステップS 3 3では、コンベア部3 2の逆転を開始し、荷物Wを搬送先の後端基準位置に移動させる。逆転は、前述したように搬送先の荷物収納棚1 3から離反する方向のコンベア部3 2の搬送方向である。ステップS 3 4では、逆転側の第1位置決めセンサ9 8 aまたは第2位置決めセンサ9 8 bによって荷物Wが検出されて荷物Wが後端基準に配置されるのを待つ。図1 5では、第1位置決めセンサ9 8 aに荷物Wが検出されるのを待つ。第1位置決めセンサ9 8 aまたは第2位置決めセンサ9 8 bが荷物Wを検出するとステップS 3 5に移行し、コンベア部3 2を停止する。これにより荷物Wが後端基準に配置される。ステップS 3 6では、アーム5 3が搬送先と逆側の後端基準位置に配置されるのを待つ。具体的には、搬送先から離反した前側後端基準センサ8 4 aまたは後側後端基準センサ8 4 bがアーム5 3を検出するのを待つ。これにより、アーム5 3が所定距離退入する。図1 5では、前側後端基準センサ8 4 aがオンするのを待

40

50

つ。

【0057】

前側後端基準センサ84aまたは後側後端基準センサ84bがアーム53を検出してオンすると、ステップS37に移行してアーム53を停止させる。これにより、図15(c)に示すように、アーム53が搬送先から離れた後端基準位置に配置されるとともに、荷物Wが搬送先に対して後端基準に配置される。ステップS38では、アーム53を閉じて荷物Wを把持してメインルーチンに戻る。

【0058】

ステップS18では、荷物Wおよびアーム53を搬送先の荷物収納棚13に近い位置に寄せる図13に示す寄せ動作を行う。

10

具体的には、図13のステップS41で荷物Wを把持した状態でアーム53の進出を開始する。ステップS42では、アーム53の進出開始と同時にコンベア部32の正転駆動を開始してアーム53と同期して搬送先の荷物収納棚13に接近する方向に荷物Wを移動させる。ステップS43では、スタッカクレーン3が搬送先に到着して停止したか否かを判断する。搬送先で停止していない判断するとステップS44に移行する。ステップS44では、搬送先に接近した側の第1位置決めセンサ98aまたは第2位置決めセンサ98bが荷物Wを検出したか否かを判断する。荷物Wを搬送先に接近した第1位置決めセンサ98aまたは第2位置決めセンサ98bが検出するとステップS45に移行し、アーム53およびコンベア部32を停止させる。この状態を図14(d)および図15(d)に示す。

20

【0059】

ステップS45でアーム53及びコンベア部32を停止させるとステップS46に移行し、スタッカクレーン3の搬送先での停止を待つ。一方、荷物Wが搬送先に接近した側の第1位置決めセンサ98aまたは第2位置決めセンサ98bが荷物Wを検出しないと、ステップS43に戻る。ステップS46でスタッカクレーン3が搬送先で停止したと判断すると、ステップS47に移行し、コンベア部32の正転を再開するとともに、アーム53を所定距離のうちの残りの距離を進出させる。メインルーチンに戻る。

一方、ステップS43でスタッカクレーン3が搬送先に到着して停止したと判断すると、ステップS43からステップS50に移行する。ステップS50では、ステップS44と同様に搬送先に接近した側の第1位置決めセンサ98aまたは第2位置決めセンサ98bが荷物Wを検出したか否かを判断する。荷物Wを検出するとステップS50からステップS45に移行する。この場合は、スタッカクレーン3の到着と荷物の寄せ動作終了とが同時であるので、アーム53及びコンベア部32は一旦停止させる。しかし、次のステップS46での判断が「YES」となるため、直ちにステップS47に移行する。

30

【0060】

また、ステップS50で荷物Wを検出していない場合はステップS51に移行する。この場合は、荷物Wが荷物を下ろす側の端部に到着する前にスタッカクレーン3が搬送先に到着して停止している。このため、ステップS51では、ステップS45のようにアーム53およびコンベア部32を停止させることなく、停止をキャンセルしてアーム53をそのまま所定距離進出させるとともにコンベア部32を正転駆動し続ける。

40

【0061】

すなわち、この寄せ動作では、スタッカクレーン3による搬送終了が早いのか寄せ動作による搬送先に接近した位置への到達が早いかを判断する。そして、搬送終了が早い場合は、移載装置の搬送先に接近した位置でアーム53およびコンベア部32を止めることなく寄せ動作に続けて荷物Wを搬送先の荷物収納棚13に移載している。また、搬送終了が寄せ動作より遅い場合には、コンベア部32およびアーム53を一旦止める。そして、搬送が終了すると、アーム53を所定距離の残りの距離だけ進出させ、コンベア部32の正転を開始する。

【0062】

寄せ動作が終了すると、ステップS21に移行する。ステップS21では、アーム53

50

が所定距離進出して荷物Wが搬送先の荷物収納棚13に載置されるのを待つ。図14(e)および図15(e)に示すように、荷物Wが荷物収納棚13に載置されると、ステップS22に移行する。ステップS22ではコンベア部32を停止させる。ステップS23では、アーム53を開く。ステップS24では、アーム53を所定距離退入させて移載動作を終了する。これにより、アーム53は搬送先の後端基準位置に配置され、スタッカクレーン3は、次の搬送指令による動作を行う。

【0063】

(7) 特徴

(A) 移載装置29は、荷物Wを他の装置である前ラック2aと後ラック2bとの間で移載する。移載装置29は、装置本体31と、クランプ部33と、コンベア部32と、を備えている。クランプ部33は、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bと、第1アーム53aおよび第2アーム53bと、開閉駆動部60と、移動駆動部61と、を有している。第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bは、互いに離反および接近する開閉方向に移動可能に装置本体31に設けられている。第1アーム53aおよび第2アーム53bは、開閉方向と交差する移載方向に第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bに対して進出および退入可能に第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bの開閉方向の接近側に各別に設けられ、荷物Wの両側面を挟持可能である。開閉駆動部60は、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bに連結されて第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bを開閉方向に移動させる。移動駆動部61は、第1アーム53aおよび第2アーム53bに連結され第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bの開閉方向の離反側に各別に配置された第1移動ベルト78aおよび第2移動ベルト78bを有し、第1アーム53aおよび第2アーム53bを移載方向に移動させる。コンベア部32は、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bの間に配置され、装置本体31内で荷物Wを移載方向に搬送可能である。

この移載装置29では、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bが開閉して第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bの開閉方向の接近側に配置された第1アーム53aおよび第2アーム53bが荷物を挟持し移載方向に移動する。第1アーム53aおよび第2アーム53bを移載方向に移動させる移動駆動部61は、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bの離反側に各別に配置された第1移動ベルト78aおよび第2移動ベルト78bを有している。この第1移動ベルト78aおよび第2移動ベルト78bが第1アーム53aおよび第2アーム53bに連結され、第1アーム53aおよび第2アーム53bを移載方向に移動させる。第1移動ベルト78aおよび第2移動ベルト78bは、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bの開閉方向の離反側に各別に配置されている。このため、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bの間、つまり開閉方向の接近側に配置されたコンベア部32と第1移動ベルト78aおよび第2移動ベルト78bとが干渉しなくなり、第1アーム53aおよび第2アーム53bを可及的に接近させることができる。ここでは、移動駆動部61の第1移動ベルト78aおよび第2移動ベルト78bを第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bより外側(開閉方向の離反側)に各別に配置することにより、第1アーム53aおよび第2アーム53bをコンベア部32に可及的にコンベア部32接近させることができる。このため、幅が小さい荷物Wを挟持しやすくなる。

【0064】

(B) 装置本体31は、開閉方向に沿って配置されたりニアガイド34aおよびリニアガイド34bを有し、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bは、離反側に向けて配置されリニアガイド34aおよびリニアガイド34bに各別に案内される一対の案内部としての第1リニア軸受63aおよび第2リニア軸受63bを有している。したがって、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bをリニアガイド34aおよびリニアガイド34bにより開閉方向に案内しても、リニアガイド34aおよびリニアガイド34bが開閉方向の接近側に向けて配置されないため、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51b並びに第1リニア軸受63aおよび第2リニア軸受63bとコンベア部3

2との干渉も防止できる。このため、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bに第1リニア軸受63aおよび第2リニア軸受63bを設けても、小さい荷物Wを挟持することができる。

【0065】

(C)第1アーム53aおよび第2アーム53bは、接近したときにコンベア部32の上方に少なくとも一部を配置可能に第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bに各別に設けられている。したがって、第1アーム53aおよび第2アーム53bの少なくとも一部がコンベア部32の上方に配置されるので、第1アーム53aおよび第2アーム53bをコンベア部32にさらに接近させることができる。このため、幅がさらに小さい荷物を挟持しやすくなる。

10

【0066】

(D)第1アーム53aおよび第2アーム53bは、第1中間アーム部54aおよび第2中間アーム部54bと、第1先端アーム部55aおよび第2先端アーム部55bと、第1連動機構56aおよび第2連動機構56bと、を有している。第1中間アーム部54aおよび第2中間アーム部54bは、第1ベース部材51aおよび第2ベース部材51bに移載方向に沿って案内され移動駆動部61により駆動される。第1先端アーム部55aおよび第2先端アーム部55bは、第1中間アーム部54aおよび第2中間アーム部54bに移載方向に沿って案内され、荷物Wを挟持可能である。第1連動機構56aおよび第2連動機構56bは、第1中間アーム部54aおよび第2中間アーム部54bの移動に連動して第1先端アーム部55aおよび第2先端アーム部55bを第1中間アーム部54aおよび第2中間アーム部54bに対して移載方向に進出および退入させる。第1先端アーム部55aおよび第2先端アーム部55bがコンベア部32の上方に配置される。

20

したがって、第1アーム53aおよび第2アーム53bが二段伸縮するため、第1中間アーム部54aおよび第2中間アーム部54bの移載方向に対して第1先端アーム部55aおよび第2先端アーム部55bの移動量が多くなり、荷物Wを挟持する第1先端アーム部55aおよび第2先端アーム部55bを荷物Wの両側面に配置しやすくなる。また、荷物Wを挟持する第1先端アーム部55aおよび第2先端アーム部55bがコンベア部32の上方に配置されるので、コンベア部32の幅より小さい幅の荷物Wを挟持しやすくなる。

【0067】

30

(8)他の実施形態

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた複数の実施形態および変形例は必要に応じて任意に組合せ可能である。

【0068】

(a)前記実施形態では、無端駆動部材としての第1移動ベルト78aおよび第2移動ベルト78bに歯付きベルトを例示したが、本発明はこれに限定されない。例えばチェーンや歯無しのベルトであってもよい。

【0069】

(b)前記実施形態では、コンベア装置としてのコンベア部としてベルトコンベアを開示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、コンベア部は、駆動ローラコンベアやフリーローラコンベアでもよい。

40

【0070】

(c)前記実施形態では、移動部としての第1アーム53aおよび第2アーム53bに第1移動部としての第1中間アーム部54aおよび第2中間アーム部54bと第2移動部としての第1先端アーム部55aおよび第2先端アーム部55bとを開示した。しかし、移動部の形態は、前記実施形態に限定されず第1移動部だけで荷物を把持するようにしてもよい。この場合、第1移動部をコンベア装置の上方に配置できるようにするのが好ましい。

【産業上の利用可能性】

50

## 【 0 0 7 1 】

本発明に係る移載装置は、例えば、自動倉庫のスタッカクレーン等に広く適用可能である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 2 】

|       |              |    |
|-------|--------------|----|
| 1     | 自動倉庫         |    |
| 2 a   | 前ラック         |    |
| 2 b   | 後ラック         |    |
| 3     | スタッカクレーン     |    |
| 5     | 走行通路         | 10 |
| 7     | 第 1 支柱       |    |
| 9     | 第 2 支柱       |    |
| 1 1   | 荷物支承部        |    |
| 1 3   | 荷物収納棚        |    |
| 1 7   | 入庫ステーション     |    |
| 1 9   | 出庫ステーション     |    |
| 2 1 a | 上ガイドレール      |    |
| 2 1 b | 下ガイドレール      |    |
| 2 2   | 走行台車         |    |
| 2 3   | 台車本体         | 20 |
| 2 3 a | 左走行車輪        |    |
| 2 3 b | 右走行車輪        |    |
| 2 3 c | 前ガイドローラ      |    |
| 2 3 d | 後ガイドローラ      |    |
| 2 5 a | 左マスト         |    |
| 2 5 b | 右マスト         |    |
| 2 7   | 昇降台          |    |
| 2 9   | 移載装置         |    |
| 3 1   | 装置本体         |    |
| 3 1 a | 荷物載置領域       | 30 |
| 3 2   | コンベア部        |    |
| 3 2 a | 第 1 コンベアユニット |    |
| 3 2 b | 第 2 コンベアユニット |    |
| 3 3   | クランプ部        |    |
| 3 4 a | リニアガイド       |    |
| 3 4 b | リニアガイド       |    |
| 3 5   | コンベアフレーム     |    |
| 3 7   | 搬送ベルト        |    |
| 3 9   | 駆動プーリ        |    |
| 4 0   | 駆動軸          | 40 |
| 4 1   | 従動プーリ        |    |
| 4 2   | コンベア駆動部      |    |
| 5 1 a | 第 1 ベース部材    |    |
| 5 1 b | 第 2 ベース部材    |    |
| 5 1 c | 第 1 折れ曲がり部   |    |
| 5 1 d | 第 2 折れ曲がり部   |    |
| 5 1 e | 第 1 スリット     |    |
| 5 1 f | 第 2 スリット     |    |
| 5 3   | アーム          |    |
| 5 3 a | 第 1 アーム      | 50 |

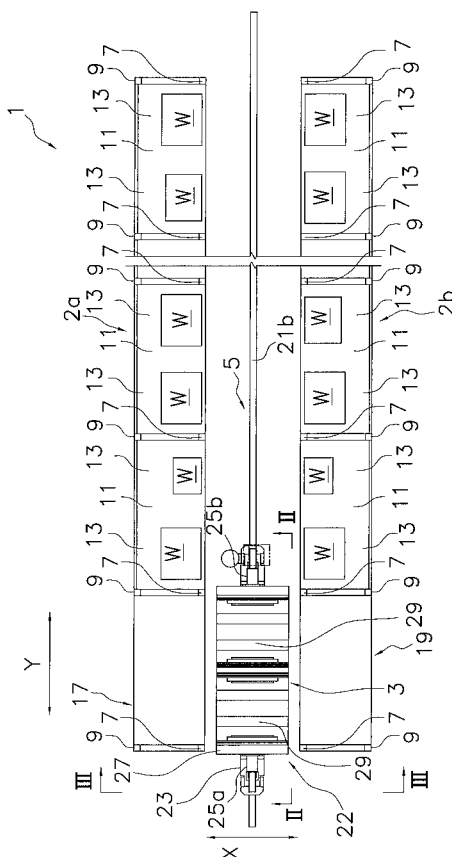
|       |              |    |
|-------|--------------|----|
| 5 3 b | 第 2 アーム      |    |
| 5 4 a | 第 1 中間アーム部   |    |
| 5 4 b | 第 2 中間アーム部   |    |
| 5 4 c | 第 1 開口       |    |
| 5 4 d | 第 2 開口       |    |
| 5 5 a | 第 1 先端アーム部   |    |
| 5 5 b | 第 2 先端アーム部   |    |
| 5 6 a | 第 1 連動機構     |    |
| 5 6 b | 第 2 連動機構     |    |
| 5 8 a | 第 1 連動プーリ    | 10 |
| 5 8 b | 第 2 連動プーリ    |    |
| 5 9 a | 第 1 連動ベルト    |    |
| 5 9 b | 第 2 連動ベルト    |    |
| 6 0   | 開閉駆動部        |    |
| 6 1   | 移動駆動部        |    |
| 6 2   | ボールねじ軸       |    |
| 6 2 a | 右ねじ部         |    |
| 6 2 b | 左ねじ部         |    |
| 6 3 a | 第 1 リニア軸受    |    |
| 6 3 b | 第 2 リニア軸受    | 20 |
| 6 4 a | 第 1 ナット部材    |    |
| 6 4 b | 第 2 ナット部材    |    |
| 6 5 a | 第 1 中間リニアガイド |    |
| 6 5 b | 第 2 中間リニアガイド |    |
| 6 6 a | 第 1 先端リニアガイド |    |
| 6 6 b | 第 2 先端リニアガイド |    |
| 6 7 a | 第 1 中間リニア軸受  |    |
| 6 7 b | 第 2 中間リニア軸受  |    |
| 6 8 a | 第 1 先端リニア軸受  |    |
| 6 8 b | 第 2 先端リニア軸受  | 30 |
| 6 9   | スプライン軸       |    |
| 7 0 a | ナット本体        |    |
| 7 0 b | 取付フランジ       |    |
| 7 1   | ガイド軸         |    |
| 7 2   | コイルばね        |    |
| 7 3   | 隙間検出センサ      |    |
| 7 4   | ナット          |    |
| 7 5   | 検出子          |    |
| 7 6 a | 第 1 駆動プーリ    |    |
| 7 6 b | 第 2 駆動プーリ    | 40 |
| 7 7 a | 第 1 従動プーリ    |    |
| 7 7 b | 第 2 従動プーリ    |    |
| 7 8 a | 第 1 移動ベルト    |    |
| 7 8 b | 第 2 移動ベルト    |    |
| 7 9 a | 第 1 テンションプーリ |    |
| 7 9 b | 第 2 テンションプーリ |    |
| 8 0 a | 第 1 取付金具     |    |
| 8 0 b | 第 2 取付金具     |    |
| 8 1   | クレーン制御部      |    |
| 8 1 a | 位置決め手段       | 50 |

- 8 1 b 所定距離移動手段
- 8 1 c 走行規制手段
- 8 1 d 移載方向把握手段
- 8 1 e 配置動作手段
- 8 1 f 寄せ動作手段
- 8 1 g 停止判断手段
- 8 3 検出突起
- 8 4 a 前側後端基準センサ
- 8 4 b 後側後端基準センサ
- 8 7 走行用モータ
- 8 8 ロータリエンコーダ
- 8 9 昇降用モータ
- 9 0 ロータリエンコーダ
- 9 1 アーム駆動モータ
- 9 2 ロータリエンコーダ
- 9 3 アーム開閉モータ
- 9 4 アーム閉検出部
- 9 5 ロータリエンコーダ
- 9 6 コンベア駆動モータ
- 9 7 a 第1荷はみセンサ
- 9 7 b 第2荷はみセンサ
- 9 8 a 第1位置決めセンサ
- 9 8 b 第2位置決めセンサ

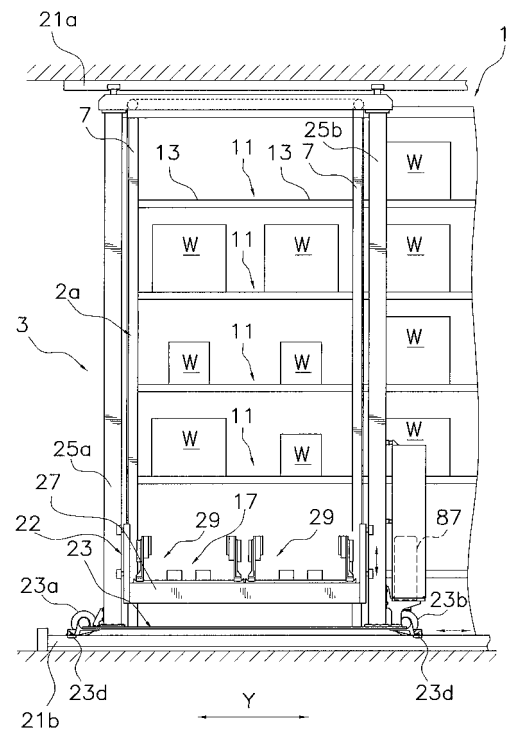
10

20

【図1】

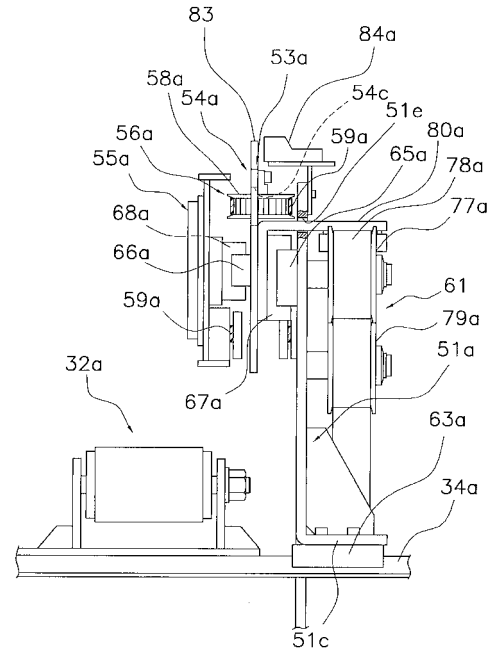


【図2】

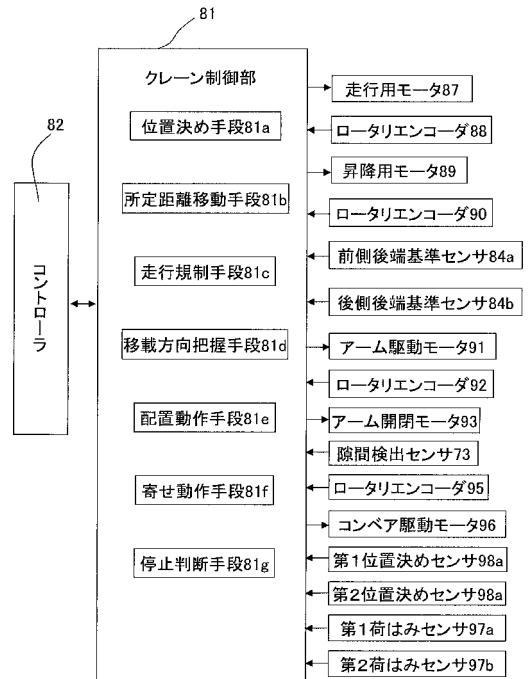




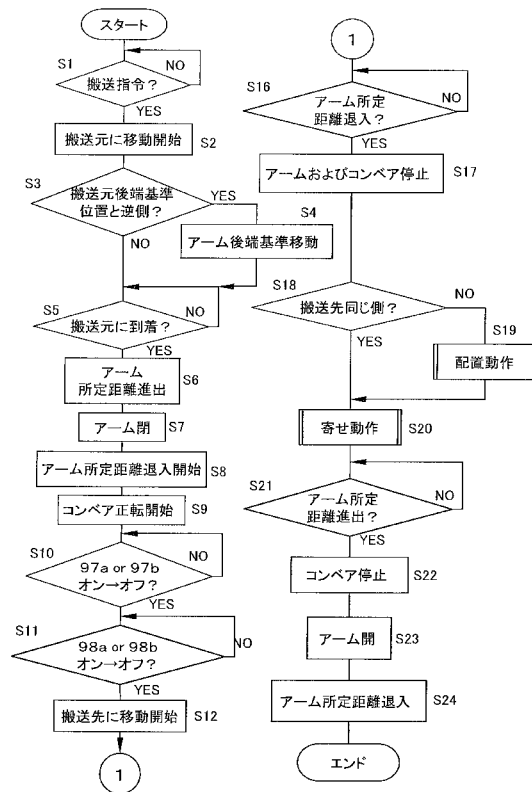
【 図 8 】



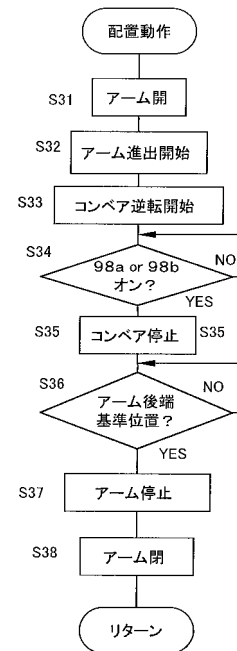
【 図 1 0 】



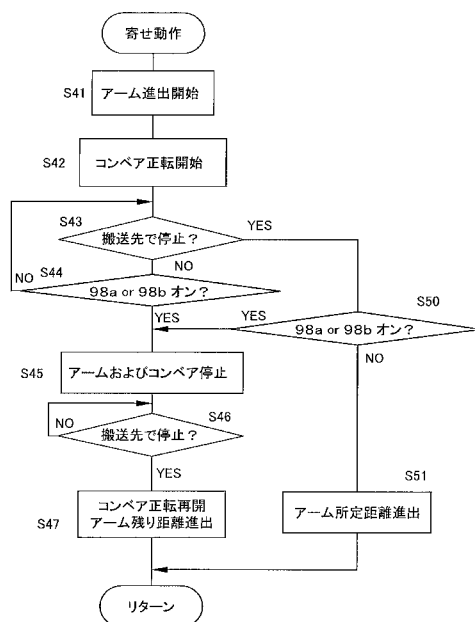
【図 1 1】



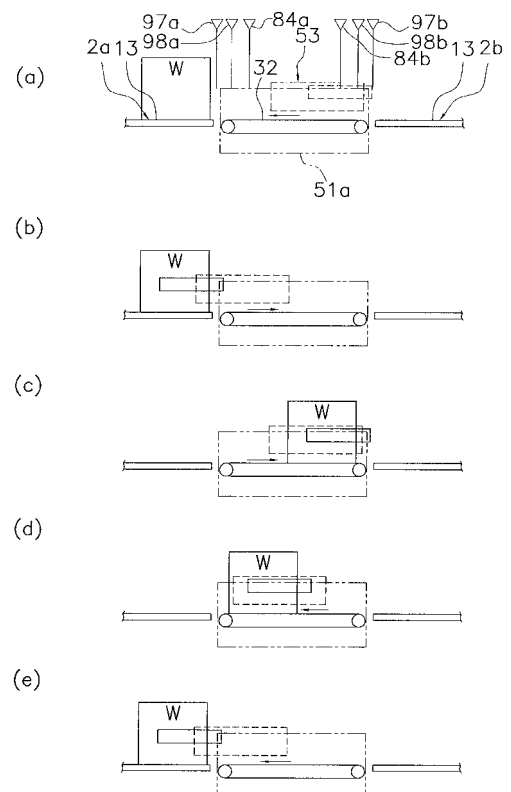
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



## 【図 15】

