

(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2019-43726

(P2019-43726A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.		F 1		テーマコード (参考)
B 6 5 G	1/00	(2006.01)	B 6 5 G 1/00	5 O 1 F 3 F O 2 2
B 6 5 G	1/04	(2006.01)	B 6 5 G 1/04	5 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2017-168868 (P2017-168868)
 (22) 出願日 平成29年9月1日(2017.9.1)

(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・アイビー特許業務法人
 (72) 発明者 山田 文恵
 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 EE01 FF01 JJ09 KK12 NN13
 NN21 QQ12

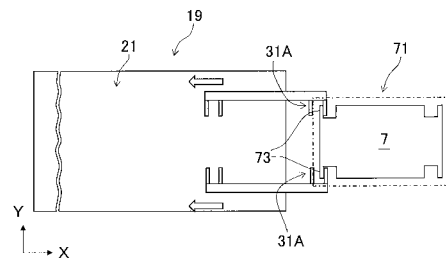
(54) 【発明の名称】 搬送装置

(57) 【要約】

【課題】アームの一对のフック間の隙間が広いことに起因する荷移載時の荷の慣性によるずれを制限する。

【解決手段】移載装置19は、ラック2との間でトレー71の移載を行う。フックは、第1サイドアーム23A及び第2サイドアーム23Bのそれぞれにおける前後方向の両端に設けられている。ラック2は、トレー71を載置する棚7を有する。棚7は、前後方向における移載装置19と反対側の棚の端部に、トレー71の前後方向において移載装置19から離れる側の移動を制限するための背面ストッパ11を有する。

【選択図】 図24



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ラックとの間で荷の移載を行う移載装置と、
 前記移載装置が積載され、前記移載装置を移動させる移動台と、を備え、
 前記移載装置は、
 第 1 水平方向に移動可能な一对のアームと、
 前記一对のアームを第 1 水平方向に移動させる第 1 駆動部と、
 前記一对のアームのそれぞれにおける第 1 水平方向において少なくとも一方側に設けられたフックと、を有し、

前記ラックは、前記荷を載置する棚を有し、

前記棚は、第 1 水平方向における前記移載装置と反対側の前記棚の端部に、前記荷の第 1 水平方向において前記移載装置から離れる側の移動を制限するための背面ストッパを有する、
 搬送装置。

10

【請求項 2】

前記一对のアームは、第 1 水平方向に直交する第 2 水平方向に相対的に互いに離間及び接近するように開閉可能であり、

前記一对のアームを開閉させる第 2 駆動部をさらに備えており、

前記フックは、前記ラックへの移載時において、第 1 水平方向における荷の側方係合部の側面のうち、前記ラックと反対側面に当接する第 1 当接部と、前記移載装置上への引き込み時に、前記荷の前記側方係合部の前記ラック側の面に当接する第 2 当接部と、を有しており、

20

前記側方係合部の第 1 水平方向の幅は前記第 1 当接部と第 2 当接部の間の第 1 水平方向の幅より短い、請求項 1 に記載の搬送装置。

【請求項 3】

前記ラックは、第 1 水平方向における前記移載装置の両側に一对のラックを有しており、

前記フックは、前記一对のアームのそれぞれにおける第 1 水平方向において一方側に設けられた第 1 フックと、他方側に設けられた第 2 フックと、を有し、

前記移載装置は、前記荷の停止目標位置が設けられており、

30

さらに、

前記一方のラックから前記他方のラックへ荷の移載を行うか否かを判定する判定部と、第 1 速度で一方のラックから荷の引き込みを行い、前記移載装置に対して荷の引き込みが完了した後であり前記停止目標位置の手前の位置から第 1 速度より遅い第 2 速度で荷の引き込みを行い、前記停止目標位置に前記荷が停止するように前記一对のアームを停止させる移載制御部と、有するコントローラを備え、

前記移載制御部はさらに、前記判定部により移載を行うと判定されている場合に、第 1 フックにより荷を前記停止目標位置に載置させ、前記一对のアームを第 2 水平方向に離間し、第 2 フックにより前記他方のラックに移載するように制御する、請求項 2 に記載の搬送装置。

40

【請求項 4】

前記ラックは、第 1 水平方向における前記移載装置の両側に一对のラックが設けられており、

前記フックは、前記一对のアームのそれぞれにおける第 1 水平方向において一方側に設けられた第 1 フックと、他方側に設けられた第 2 フックと、を有し、

前記移載装置は、停止目標位置が設けられており、

さらに、

前記一方のラックから前記他方のラックへ荷の移載を行うか否かを判定する判定部と、前記第 1 フックの前記第 2 当接部により一方のラックから荷を前記停止目標位置に引き込み、次に前記第 1 当接部を第 1 水平方向の一方のラック側に移動させ、その後前記荷

50

が前記停止目標位置に停止するように前記一对のアームを停止させる移載制御部と、有するコントローラを備え、

前記移載制御部はさらに、前記判定部により移載を行うと判定されている場合に、前記第1フックにより荷を前記停止目標位置に載置させ、前記一对のアームを第2水平方向に離間し、前記第2フックにより他方のラックに移載するように制御する、請求項2に記載の搬送装置。

【請求項5】

前記停止目標位置は、荷の下部が嵌まり込むくぼみ形状の位置決め部を有する、請求項3又は4に記載の搬送装置。

【請求項6】

前記背面ストッパは、前記移載装置により荷の移載が行われた時に、移載された荷により押し付けられない位置に配置される、請求項1～5のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項7】

前記背面ストッパは、前記棚の上面に設けられており、第1水平方向に対して位置が変更可能に固定されている、請求項1～6のいずれかに記載の搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

スタッククレーン等に用いられる移載装置の種類として、トレーなどの荷の側面に一对のアームのフックを当接させて移載装置とラックの棚との間で荷を移載するものがある（例えば特許文献1を参照）。

荷を移載装置からラックの棚に移載するときは、フックが荷をラック側に押し出す。荷をラックの棚から移載装置に移載するときは、フックが荷を移載装置側に引き込む。

【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】

ラックの棚に荷を移載するときに、フックが停止すると、荷が慣性で移動することで、荷がフックから離れることがある。この場合は、荷を棚に対して正確に位置決めできなくなる。その結果、クレーン停止精度に荷のズレが加わって、次に荷を棚から移載装置に移載しようとするときに、フックを荷に対して適切な位置に配置できない可能性が高くなる。

【0005】

上記の問題を解決するためには、ラックの各棚において荷の位置検出用センサを設けることが考えられる。しかし、そのような場合はセンサの数が多くなり、設置・メンテナンス・運用においてコストが高くなってしまふ。

本発明の目的は、荷を移載装置から棚に移載する時の荷の慣性によるズレを制限することにある。

【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。

【0007】

本発明の一見地に係る搬送装置は、移載装置と、移動台とを備えている。

10

20

30

40

50

移載装置は、ラックとの間で荷の移載を行う。

移動台は、移載装置が積載され、移載装置を移動させる。

移載装置は、一对のアームと、第1駆動部と、フックとを有している。

一对のアームは、第1水平方向に移動可能である。

第1駆動部は、一对のアームを第1水平方向に移動させる。

フックは、一对のアームのそれぞれにおける第1水平方向において少なくとも一方側に設けられている。

ラックは、荷を載置する棚を有する。

棚は、第1水平方向における移載装置と反対側の棚の端部に、荷の第1水平方向において移載装置から離れる側の移動を制限するための背面ストッパを有する。

この装置では、荷を棚に移載した時に、アームを停止させると荷が慣性によりフックから離れることがあるが、その場合に荷は棚の背面ストッパによって第1水平方向の移動が制限される。この結果、荷おろしの際の荷の位置の精度が良くなる。この結果、棚に荷検出用センサを設けなくても、荷おろしの際の荷の位置の精度が良くなる。

【0008】

一对のアームは、第1水平方向に直交する第2水平方向に相対的に互いに離間及び接近するように開閉可能であってもよい。

搬送装置は、一对のアームを開閉させる第2駆動部をさらに備えていてもよい。

フックは、ラックへの移載時において、第1水平方向における荷の側方係合部の側面のうち、ラックと反対側面に当接する第1当接部と、移載装置上への引き込み時に、荷の側方係合部のラック側の面に当接する第2当接部と、を有していてもよい。

側方係合部の第1水平方向の幅は、第1当接部と第2当接部の間の第1水平方向の幅より短くてもよい。

この装置では、側方係合部の第1水平方向の幅が第1当接部と第2当接部の第1水平方向の間の幅より短い。したがって、荷を棚に移載した時に、アームを停止させると荷が慣性によりフックの第1当接部から離れることがあるが、その場合に荷は棚の背面ストッパによって第1水平方向の移動が制限される。

また、一对のアームを開閉させることでフックの第1当接部及び第2当接部を荷の側方係合部に係合させるので、フックを進退させる機構をアームの先端に設けなくてもよい。

【0009】

ラックは、第1水平方向における移載装置の両側に一对のラックを有していてもよい。

フックは、一对のアームのそれぞれにおける第1水平方向において一方側に設けられた第1フックと、他方側に設けられた第2フックと、を有していてもよい。

移載装置は、荷の停止目標位置が設けられていてもよい。

搬送装置は、さらに、コントローラを備えていてもよい。コントローラは、判定部と、移載制御部とを有していてもよい。判定部は、一方のラックから他方のラックへ荷の移載を行うか否か判定してもよい。移載制御部は、第1速度で一方のラックから荷の引き込みを行い、移載装置に対して荷の引き込みが完了した後であり停止目標位置の手前の位置から第1速度より遅い第2速度で荷の引き込みを行い、荷が停止目標位置に停止するように一对のアームを停止させてもよい。

【0010】

移載制御部はさらに、判定部により移載を行うと判定されている場合に、第1フックにより荷を停止目標位置に載置させ、一对のアームを第2水平方向に離間し、第2フックにより他方のラックに移載するように制御してもよい。

この装置では、荷を一方のラックから他方のラックに移載を行う場合に、以下の動作が行われる。

a) 最初に、荷を一方のラックの棚から移載装置の停止目標位置に移載する。具体的には、第1フックの第2当接部が荷の側方係合部の一方の棚側の面に当接した状態で、一对のアームが第1水平方向の停止目標位置側に移動することで、荷を停止目標位置に引き込む。

10

20

30

40

50

b) 次に、一对のアームが荷を持ち替える動作を行う。具体的には、最初に、一对のアームが第2水平方向に離間する。つまり、第1フックが荷の側方係合部から第2水平方向に外れる。その状態で一对のアームが第1水平方向に移動し、さらに第2水平方向に互いに接近することで、第2フックの第1当接部が荷の側方係合部の他方の棚側と反対側の面に近接又は当接した状態になる。

c) 最後に、荷を移載装置の停止目標位置から他方のラックの棚に移載する。具体的には、上記の状態一对のアームが荷を第1水平方向の他方のラックの棚側に押し出す。

この装置では、上記a)の荷を一方のラックの棚から移載装置上へ引き込んで停止目標位置に載置するときに、停止目標位置の手前で減速させ、減速した速度で荷の引き込みを行う。したがって、慣性による荷のずれを制限できる。

10

【0011】

ラックは、第1水平方向における移載装置の両側に一对のラックが設けられていてもよい。

フックは、一对のアームのそれぞれにおける第1水平方向において一方側に設けられた第1フックと、他方側に設けられた第2フックと、を有していてもよい。

移載装置は、停止目標位置が設けられていてもよい。

搬送装置は、さらに、コントローラを備えていてもよい。コントローラは、判定部と、移載制御部とを有していてもよい。

判定部は、一方のラックから他方のラックへ荷の移載を行うか否かを判定してもよい。

移載制御部は、第1フックの第2当接部により一方のラックから荷を停止目標位置に引き込み、次に第1当接部を第1水平方向の一方のラック側に移動させ、その後に荷が停止目標位置に停止するように一对のアームを停止させてもよい。

20

移載制御部はさらに、判定部により移載を行うと判定されている場合に、第1フックにより荷を停止目標位置に載置させ、一对のアームを第2水平方向に離間し、第2フックにより他方のラックに移載するように制御してもよい。

この装置では、荷を一方のラックから他方のラックに移載を行う場合に、以下の動作が行われる。

a) 最初に、荷を一方のラックの棚から移載装置の停止目標位置に載置する。具体的には、第1フックの第2当接部が荷の側方係合部の一方の棚側の面に当接した状態で、一对のアームが第1水平方向の停止目標位置側に移動することで、荷を停止目標位置に引き込む。

30

b) 次に、一对のアームが荷を持ち替える動作を行う。具体的には、最初に、一对のアームが第2水平方向に離間する。つまり、第1フックが荷の側方係合部から第2水平方向に外れる。その状態で一对のアームが第1水平方向に移動し、さらに第2水平方向に互いに接近することで、第2フックの第1当接部が荷の側方係合部の他方の棚側と反対側の面に近接又は当接した状態になる。

c) 最後に、荷を移載装置の停止目標位置から他方のラックの棚に移載する。具体的には、上記の状態一对のアームが荷を第1水平方向の他方のラックの棚側に押し出す。

この装置では、上記a)の荷を一方のラックの棚から移載装置上へ引き込んで停止目標位置に載置するときに、第2当接部により荷を停止目標位置に移載し、その後に一对のアームの第1当接部を第1水平方向の反対側に移動させる。したがって、停止目標位置に荷を引き込んだ時に慣性により荷が停止目標位置からずれてしまっても、最終的に荷を停止目標位置に正しく載置できる。

40

【0012】

停止目標位置は、荷の下部が嵌まり込むくぼみ形状の位置決め部を有していてもよい。

この装置では、荷の下部が位置決め部に嵌まり込むので、位置決め部にある荷から一对のアームを第2水平方向に離間するときに、振動によって荷がずれることがない。

【0013】

背面ストッパは、移載装置により荷の移載が行われた時に、移載された荷により押し付けられない位置に配置されていてもよい。

50

この装置では、棚への移載時にフックと背面ストッパにより荷がつぶされることがない。

【0014】

背面ストッパは、棚の上面に設けられており、第1水平方向に対して位置が変更可能に固定されていてもよい。

この装置では、荷がつぶれない位置に背面ストッパを調節可能である。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る搬送装置では、アームの一对のフック間の隙間が広いことに起因する荷移載時の荷の慣性によるずれが制限される。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】第1実施形態の自動倉庫の模式的平面図。

【図2】スタッカクレーンの移載装置の模式的斜視図。

【図3】移載装置とトレーの関係を示す平面図。

【図4】移載ユニットの模式的断面図。

【図5】移載ユニットの模式的平面図。

【図6】サイドアームの側面図。

【図7】トレーが棚に載置された状態を示す模式的斜視図。

【図8】トレーの上方から見た斜視図。

20

【図9】トレーの下方から見た斜視図。

【図10】トレーの断面図。

【図11】重ねて積まれた2個のトレーの断面図。

【図12】棚に載置されたトレーの側面図。

【図13】図12の部分拡大図であって、フックとトレーの側方係合部との係合状態を示す図。

【図14】棚に載置されたトレーの正面図。

【図15】移載装置の上に載置されたトレーの正面図。

【図16】図15の部分拡大図であって、トレー検出センサの配線の配置を示す図。

【図17】荷支持部におけるトレー検出センサの位置を示す模式的平面図。

30

【図18】荷支持部におけるトレー検出センサ及び配線の位置を示す模式的側面図。

【図19】スタッカクレーンの制御構成を示すブロック図。

【図20】ラックの棚にトレーを移載する動作を説明するための模式的平面図。

【図21】ラックの棚にトレーを移載する動作を説明するための模式的平面図。

【図22】トレーをラック間で移載する制御動作のフローチャート。

【図23】トレーをラック間で移載する動作を説明するための模式的平面図。

【図24】トレーをラック間で移載する動作を説明するための模式的平面図。

【図25】トレーをラック間で移載する動作を説明するための模式的平面図。

【図26】トレーをラック間で移載する動作を説明するための模式的平面図。

【図27】トレーをラック間で移載する動作を説明するための模式的平面図。

40

【図28】トレーをラック間で移載する動作を説明するための模式的平面図。

【図29】トレーをラック間で移載する動作を説明するための模式的平面図。

【図30】トレーをラック間で移載する動作を説明するための模式的平面図。

【図31】トレーを移載装置の荷載置部に移載するときの第1の速度制御を示すフローチャート。

【図32】第1の速度制御における第2当接部の位置に対する速度の関係を示すグラフ。

【図33A】第1の速度制御におけるトレーの動きを示す模式的側面図。

【図33B】第1の速度制御におけるトレーの動きを示す模式的側面図。

【図33C】第1の速度制御におけるトレーの動きを示す模式的側面図。

【図34】第2実施形態のトレーを移載装置の荷載置部に移載するときの第2の速度制御

50

を示すフローチャート。

【図 3 5】第 2 の速度制御における第 2 当接部の位置に対する速度の関係を示すグラフ。

【図 3 6 A】第 2 の速度制御におけるトレーの動きを示す模式的側面図。

【図 3 6 B】第 2 の速度制御におけるトレーの動きを示す模式的側面図。

【図 3 6 C】第 2 の速度制御におけるトレーの動きを示す模式的側面図。

【図 3 6 D】第 2 の速度制御におけるトレーの動きを示す模式的側面図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

1. 第 1 実施形態

(1) 自動倉庫全体

図 1 を用いて、本発明に係る第 1 実施形態が採用された自動倉庫 1 を説明する。図 1 は、第 1 実施形態の自動倉庫の模式的平面図である。

この実施形態において、図 1 の左右方向が自動倉庫 1 の前後方向（移載方向である第 1 水平方向の一例であり、矢印 X で表す）であり、図 1 の上下方向が自動倉庫 1 の左右方向（走行方向、アームの開閉方向である第 2 水平方向の一例であり、矢印 Y で表す）である。

自動倉庫 1 は、主に、前後方向に並んだ一対のラック 2 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。

【0018】

(2) ラック

一対のラック 2、2 は、左右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。一対のラック 2 は、左右方向及び上下方向に並んだ多数の棚 7 を有している。棚 7 は、前後方向に延びる一対の支持アーム 9 から構成されており、トレー 7 1（荷物の一例）が載置される。具体的には、一対の支持アーム 9 の上にトレー 7 1 のフランジ 7 5（後述）が載置される。なお、図 1 及び図 3 では、トレー 7 1 の平面視外形が一点鎖線で示されており、底面付近の横断面図が実線で示されている。

棚 7 は、前後方向における移載装置 1 9 と反対側の端部に、背面ストッパ 1 1 を有している。背面ストッパ 1 1 は、図 7 及び図 1 2 にも示すように、棚 7 の一対の支持アーム 9 の上面に設けられており、トレー 7 1 のフランジ 7 5 の左右方向に離れた 2 箇所に当接可能である。背面ストッパ 1 1 は、前後方向に対して位置が変更可能に棚 7 の一対の支持アーム 9 に固定されている。この場合、トレー 7 1 が第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B と背面ストッパ 1 1 との間で挟まれてつづれない位置に、背面ストッパ 1 1 を調節可能である。

【0019】

(3) スタッカクレーン

スタッカクレーン 3 は、図 1 に示すように、走行通路 5 のガイドレール 6 に沿って左右方向に移動可能である。スタッカクレーン 3 は、多数の棚 7 とスタッカクレーン 3 自体との間でトレー 7 1 を移載する。

【0020】

スタッカクレーン 3 は、走行装置 9 1（図 1 8）と、マスト 1 5 と、昇降台 1 7 と、昇降台 1 7 に設けられた移載装置 1 9 と、を有している。昇降台 1 7 は、マスト 1 5 に昇降自在に装着されている。

スタッカクレーン 3 は、昇降台 1 7 をマスト 1 5 に沿って昇降させる昇降装置 9 3（図 1 8）を有している。

なお、走行装置 9 1 及び昇降装置 9 3 は公知の技術であるので、説明を省略する。

【0021】

(4) 移載装置の概略構成

図 2 ~ 図 3 を用いて、移載装置 1 9 の概略構成を説明する。図 2 は、スタッカクレーンの移載装置の模式的斜視図である。図 3 は、移載装置とトレーの関係を示す平面図である。

。

10

20

30

40

50

移載装置 19 は、スタッカクレーン 3 と棚 7 との間でトレー 71 を移載するための装置である。

【0022】

移載装置 19 は、荷載置部 21 を有している。荷載置部 21 は、昇降台 17 の上に固定された部材又は昇降台 17 と一体の部材であり、トレー 71 の底面を支持する荷載置面（後述）を上面に有している。

移載装置 19 は、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B を有している。第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B は、トレー 71 を引っ掛けてその状態で棚 7 から荷載置部 21 に移載する、又は、荷載置部 21 から棚 7 へ移載するための部材である。第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B は、左右方向に離れて配置されている。第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B は、前後方向に一体的に移動可能であり、左右方向に互いに離間及び接近するように開閉可能である。

【0023】

第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B には、図 3 に示すように、各々、前後方向両側に第 1 フック 31 A と、第 2 フック 31 B が設けられている。第 1 フック 31 A、第 2 フック 31 B は、各々、第 1 当接部 33 と、それよりラック側に設けられた第 2 当接部 35 とを有している。第 1 当接部 33 と第 2 当接部 35 は、左右方向内側を向いて延びており、トレー 71 の側方係合部 73 に対して左右方向に係合可能である。なお、左右方向内側とは、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B 各々から見て互いに向き合う側である。左右方向外側とは、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B 各々から見て互いから離れる側である。

第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B は、図 1 に示すように、荷載置部 21 内に収まるように配置されている。具体的には、移載装置 19 は、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B は、前後方向の長さが荷載置部 21 より短い。

【0024】

移載装置 19 は、開閉用駆動機構 41（第 2 駆動部の一例）を有する。開閉用駆動機構 41 は、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B を開閉する機構である。より具体的には、開閉用駆動機構 41 は、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B を荷載置部 21 に対して所定範囲内で左右方向に移動させる。

図 4 ~ 図 6 を用いて、開閉用駆動機構 41 を説明する。図 4 は、移載ユニットの模式的断面図である。図 5 は、移載ユニットの模式的平面図である。図 6 は、サイドアームの側面図である。

開閉用駆動機構 41 は、第 1 駆動部 43 を有している。第 1 駆動部 43 は、移載装置 19 の荷載置面（後述）に対して垂直な回転軸を有する駆動用回転体である第 1 プーリ 45 を有している。第 1 駆動部 43 は、第 1 プーリ 45 を回転させるモータ 46 を有している。第 1 プーリ 45 は、第 1 サイドアーム 23 A に対して左右方向における第 2 サイドアーム 23 B と反対側に配置されている。

【0025】

開閉用駆動機構 41 は、従動用回転体としての第 2 プーリ 47 を有している。第 2 プーリ 47 は、第 2 サイドアーム 23 B に対して左右方向における第 1 サイドアーム 23 A と反対側に配置され、移載装置 19 の荷載置面（後述）に対して垂直な回転軸を有している。

開閉用駆動機構 41 は、無端駆動部材としてのベルト 49 を有している。ベルト 49 は、左右方向に延びて配置され、第 1 プーリ 45 と第 2 プーリ 47 を互いに駆動するように連結している。

【0026】

ベルト 49 は、前後方向に対して異なる位置に、第 1 サイドアーム 23 A と第 2 サイドアーム 23 B が固定されている。具体的には、図 4 及び図 5 に示すように、第 1 クランプ部 50 A によって第 1 サイドアーム 23 A はベルト 49 に固定されており、第 2 クランプ部 50 B によって第 2 サイドアーム 23 B はベルト 49 に固定されている。第 1 クランプ

部 5 0 A と第 2 クランプ部 5 0 B は、図 5 に示すように平面視で前後方向も左右方向も異なる対角位置に配置されている。

このため、ベルト 4 9 を回せば、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B は、左右方向に対称に移動する。

【 0 0 2 7 】

開閉用駆動機構 4 1 は、ガイド機構 5 1 を有している。ガイド機構 5 1 は、第 1 サイドアーム 2 3 A と第 2 サイドアーム 2 3 B をそれぞれ左右方向に移動するようにガイドする。ガイド機構 5 1 は、第 1 水平方向におけるベルト 4 9 の幅の間であり、左右方向に対して第 1 プーリ 4 5 と第 2 プーリ 4 7 の間に配置される。

具体的には、ガイド機構 5 1 は、第 1 ガイド機構 5 1 A と第 2 ガイド機構 5 1 B を有している。第 1 ガイド機構 5 1 A は、第 1 サイドアーム 2 3 A を左右方向に摺動可能に支持する機構である。第 2 ガイド機構 5 1 B は、第 2 サイドアーム 2 3 B を左右方向に摺動可能に支持する機構である。第 1 ガイド機構 5 1 A 及び第 2 ガイド機構 5 1 B は、例えばリニアガイドであり、各々、レール 5 3 と、ブロック 5 5 と、を有している。レール 5 3 は、左右方向に延びている。ブロック 5 5 は、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B 各々に固定されており、レール 5 3 を摺動可能になっている。なお、レール 5 3 が 1 つで、同軌道上にブロックが 2 つ設けられていてもよい。

【 0 0 2 8 】

上述のように、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B を開閉方向（つまり、左右方向）にガイドするガイド機構 5 1 を、ベルト 4 9 の幅の間でありかつ第 1 プーリ 4 5 と第 2 プーリ 4 7 の間に配置している。つまり、開閉駆動用のベルト 4 9 をガイド機構 5 1 の周りを一周するように配置している。これにより、開閉用駆動機構 4 1 の幅をコンパクトにできる。

また、ガイド機構 5 1 は、図 4 に示すように、ベルト 4 9 と高さ方向に少なくとも一部が重なるように配置されている。具体的には、ブロック 5 5 の上部がベルト 4 9 の下部と高さ方向に重なっている。ガイド機構 5 1 とベルト 4 9 の高さ方向の重なり量は、この実施形態より大きくてもよい。以上より、開閉用駆動機構 4 1 を高さ方向にコンパクトにできる。

さらに、上記構造では、ベルト 4 9 とガイド機構 5 1 の長さを変更するだけで、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B の開閉距離を変更できる。

【 0 0 2 9 】

移載装置 1 9 は、移載用駆動機構 2 5（図 1 8、第 1 駆動部の一例）を有する。移載用駆動機構 2 5 は、荷載置部 2 1 又は昇降台 1 7 に固定され、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B を前後方向に移動させる。具体的には、移載用駆動機構 2 5 は、開閉用駆動機構 4 1 を前後方向に移動させる。これにより、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B は、トレー 7 1 の両側面に係合した状態又は係合していない状態で前後方向に移動させられる。

移載用駆動機構 2 5 の構造は、公知技術であるので、説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

(5) トレーの説明

図 7 ~ 図 1 4 を用いて、トレー 7 1 を説明する。図 7 は、トレーが棚に載置された状態を示す模式的斜視図である。図 8 は、トレーの上方から見た斜視図である。図 9 は、トレーの下方から見た斜視図である。図 1 0 は、トレーの断面図である。図 1 1 は、重ねて積まれた 2 個のトレーの断面図である。図 1 2 は、棚に載置されたトレーの側面図である。図 1 3 は、図 1 2 の部分拡大図であって、フックとトレーの側方係合部との係合状態を示す図である。図 1 4 は、棚に載置されたトレーの正面図である。

【 0 0 3 1 】

トレー 7 1 は、底面が長方形であり、上方が開口した容器である。トレー 7 1 は 4 つの側面 7 1 a を有している。各側面 7 1 a は、図 8 ~ 図 1 0 に示すように、下方に向かって内側に傾斜している。つまり、トレー 7 1 は、側面 7 1 a のそれぞれの外形寸法が上部よ

10

20

30

40

50

り下部の方が小さく、かつ上部の内部寸法より下部の外形寸法の方が小さい。

トレー 7 1 の左右方向における一对の側面 7 1 a の下部でありかつ前後方向の両側には、図 8 及び図 9 に示すように、凹部 7 2 が形成されている。凹部 7 2 の前後方向外側には、側面リブ又は側方係合部 7 3 が形成されている。側方係合部 7 3 は、第 1 フック 3 1 A 及び第 2 フック 3 1 B 各々の第 1 当接部 3 3 及び第 2 当接部 3 5 と係合するための構造である。側方係合部 7 3 は、前後方向に薄い板状部分であり、第 1 当接面 7 3 a 及び第 2 当接面 7 3 b を有している。第 1 当接面 7 3 a 及び第 2 当接面 7 3 b は前後方向を向いた平面である。

このようにフックを引っ掛ける 4 隅周辺だけ内側へ凹ませる形にすることにより、トレー 7 1 の底面積を確保しつつ、ネスティングも可能にしている。図 1 1 に、2 つのトレー 7 1 を互いに重ねてネスティングしている状態を示す。このようにして、空のトレー 7 1 を保管する時の保管密度を高くできる。

10

【 0 0 3 2 】

トレー 7 1 は、上部にフランジ 7 5 を有している。フランジ 7 5 は、一对の左右方向部分の下面が棚 7 の一对の支持アーム 9 の上に載置される。また、フランジ 7 5 の一对の前後方向部分の側面が背面ストッパ 1 1 に当接可能である。

ラック 2 の棚 7 に保管されている時は、図 1 4 に示すように移載を行うトレー 7 1 の横に他のトレー 7 1 が載置されていても、トレー 7 1 の下部の外形寸法が上部の外形寸法より小さいので、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B の侵入場所を確保することができ、保管密度を高くできる。

20

【 0 0 3 3 】

図 1 2 及び図 1 3 に示すように、側方係合部 7 3 の第 1 当接面 7 3 a 及び第 2 当接面 7 3 b は、凹部 7 2 における前後方向の端部側において、トレー 7 1 の底面 7 1 b に対して垂直に設けられ、前後方向において第 1 フック 3 1 A 及び第 2 フック 3 1 B 各々の第 1 当接部 3 3 及び第 2 当接部 3 5 とそれぞれ当接可能である。この場合、トレー 7 1 の形状が下方に向かって傾斜している形状であっても、第 1 当接面 7 3 a 及び第 2 当接面 7 3 b が前後方向を向いた鉛直な平面であるので、第 1 当接部 3 3 及び第 2 当接部 3 5 と第 1 当接面 7 3 a 及び第 2 当接面 7 3 b をそれぞれ面接触させることができる。第 1 当接部 3 3 及び第 2 当接部 3 5 の当接面も X 方向を向いた鉛直平面だからである。

【 0 0 3 4 】

30

図 1 5 ~ 図 1 8 を用いて、荷載置部 2 1 においてトレー 7 1 を支持する構造を具体的に説明する。図 1 5 は、移載装置の上に載置されたトレーの正面図である。図 1 6 は、図 1 5 の部分拡大図であって、トレー検出センサの配線の配置を示す図である。図 1 7 は、荷支持部におけるトレー検出センサの位置を示す模式的平面図である。図 1 8 は、荷支持部におけるトレー検出センサ及び配線の位置を示す模式的側面図である。

荷載置部 2 1 は、トレー 7 1 を支持するベースとしての荷支持部 8 1 を有している。荷支持部 8 1 は、前後方向に長く延びた下面部 8 1 a と、下面部 8 1 a の左右方向両端から上方に延びる立設部 8 1 b とを有している。

【 0 0 3 5 】

荷載置部 2 1 は、側面ガイド 8 3 を有している。側面ガイド 8 3 は、トレー 7 1 をガイドする誘い込みガイドである。具体的には、荷支持部 8 1 の下面部 8 1 a に対して所定距離間して上部に設けられており、かつ、荷支持部 8 1 の立設部 8 1 b に対して左右方向における両側に前後方向に延びた状態で配置されている。

40

荷載置部 2 1 は、底面部材 8 5 を有している。底面部材 8 5 は、トレー 7 1 が実際に載置される荷載置面 8 5 a を構成する部材である。底面部材 8 5 は、荷支持部 8 1 の上面に設けられており、平面視において側面ガイド 8 3 と全てが重ならない位置に配置され、かつ前後方向に延びた状態で配置されている。具体的には、図 1 6 に示すように、底面部材 8 5 の左右方向外側縁は、側面ガイド 8 3 の左右方向外側縁より左右方向内側にある。この結果、底面部材 8 5 の左右方向外側縁と荷支持部 8 1 の立設部 8 1 b の下部との間には（側面ガイド 8 3 の下方でもある）、隙間が確保されている。

50

【0036】

移載装置19は、複数のトレー検出センサ87を有している。トレー検出センサ87は、荷載置面85aにおけるトレー71の有無を検出するための載荷センサであり、具体的には透過型光電センサである。より具体的には、トレー検出センサ87は、移載装置からの荷はみの検出、載置領域上の荷の有無、載置領域からの荷はみの検出などを行う。トレー検出センサ87は、図17及び図18に示すように、左右方向における荷支持部81の少なくとも一方の外側部分である立設部81bに設けられており、トレー71を検出する。トレー検出センサ87は前後方向に離れて複数配置されている。

トレー検出センサ87の配線89は、図16及び図18に示すように、荷支持部81の下面部81aの上方でありかつ側面ガイド83の下方に設けられており、かつ底面部材85におけるトレー検出センサ87が設けられている側の側方に設けられている。このように、配線89は、側面ガイド83と底面部材85により生じるデッドスペースに設けられている。したがって、配線89は、前後方向に移動する開閉用駆動機構41と干渉しないようにできる。その結果、開閉用駆動機構41の移動を原因とする断線を防ぐことができる。

【0037】

(6) 制御構成

図19を用いて、スタッカクレーン3の制御構成を説明する。図19は、スタッカクレーンの制御構成を示すブロック図である。

図19に示すように、スタッカクレーン3は、コントローラ60を備えている。コントローラ60は、判定部61と、移載制御部63とを有している。判定部61は、一方のラック2から他方のラック2へトレー71の移載を行うか否かを判定する。移載制御部63は、第1サイドアーム23A及び第2サイドアーム23Bを駆動してトレー71を移載する。

【0038】

コントローラ60は、プロセッサ(例えば、CPU)と、記憶装置(例えば、ROM、RAM、HDD、SSDなど)と、各種インターフェース(例えば、A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、通信インターフェースなど)を有するコンピュータシステムである。コントローラ60は、記憶部(記憶装置の記憶領域の一部又は全部に対応)に保存されたプログラムを実行することで、各種制御動作を行う。

コントローラ60は、単一のプロセッサで構成されていてもよいが、各制御のために独立した複数のプロセッサから構成されていてもよい。

コントローラ60の各要素の機能は、一部又は全てが、コントローラ60を構成するコンピュータシステムにて実行可能なプログラムとして実現されてもよい。その他、コントローラ60の各要素の機能の一部は、カスタムICにより構成されていてもよい。

【0039】

コントローラ60には、走行装置91が接続されている。コントローラ60は、走行装置91のモータ(図示せず)を駆動できる。

コントローラ60には、昇降装置93が接続されている。コントローラ60は、昇降装置93のモータ(図示せず)を駆動できる。

コントローラ60には、移載用駆動機構25が接続されている。コントローラ60は、移載用駆動機構25のモータ(図示せず)を駆動できる。

コントローラ60には、開閉用駆動機構41が接続されている。コントローラ60は、開閉用駆動機構41のモータ46を駆動できる。

コントローラ60には、複数のトレー検出センサ87が接続されている。

コントローラ60には、図示しないが、各装置の状態を検出するためのセンサ及びスイッチ、並びに情報入力装置が接続されている。

【0040】

(7) 動作

次に、移載装置19の各種動作を説明する。

(7 - 1) アーム開閉動作

コントローラ 60 の移載制御部 63 からの制御信号に従って、開閉用駆動機構 41 が、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B を左右方向に開閉する（互いに接近させる又は互いに離れさせる）。これにより、第 1 フック 31 A 又は第 2 フック 31 B がトレー 71 の側方係合部 73 に係合したり、係合を解除したりする。

【 0041 】

(7 - 2) アーム移載動作

コントローラ 60 の移載制御部 63 からの制御信号に従って、移載用駆動機構 25 が、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B を前後方向に移動させる。これにより、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B がラック 2 に載置されたトレー 71 に対して前後方向に接近・離反したり、又は荷載置部 21 に載置されたトレー 71 に対して前後方向に接近・離反したり、トレー 71 を前後方向に移動させたりする。

【 0042 】

(7 - 3) トレーを移載装置から棚に移載する動作

図 20 及び図 21 を用いて、ラックの棚にトレーを移載する動作を説明する。図 20 及び図 21 は、ラックの棚にトレーを移載する動作を説明するための模式的平面図である。

図 20 に示すように、第 1 フック 31 A が側方係合部 73 に係合した状態で、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B がトレー 71 を図右側のラック 2 の棚 7 に移載する。具体的には、第 1 フック 31 A の第 1 当接部 33 が側方係合部 73 を前後方向ラック側に押すことで、トレー 71 を移動させる。

【 0043 】

この移載装置 19 では、第 1 フック 31 A 及び第 2 フック 31 B の第 1 当接部 33 と第 2 当接部 35 との間を比較的広く設定する。これにより、図 13 及び図 20 に示すように、トレー 71 を棚 7 に移載した時に、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B を停止させても、第 1 フック 31 A の第 1 当接部 33 と第 2 当接部 35 の隙間が原因でトレー 71 が慣性によりずれてしまう。

しかし、図 21 に示すようにトレー 71 は、棚 7 の背面にある背面ストッパ 11 によって前後方向の移載装置 19 から離れる側への移動が制限される。具体的には、トレー 71 のフランジ 75 の前後方向部分の側面が、背面ストッパ 11 に当接する。この結果、荷おろしの際のトレー 71 の位置の精度が良くなる。

【 0044 】

背面ストッパ 11 は、移載装置 19 によりトレー 71 の移載が行われた時に、移載されたトレー 71 により押し付けられない位置に配置されている。つまり、トレー 71 は、第 1 サイドアーム 23 A 及び第 2 サイドアーム 23 B と背面ストッパ 11 との間で挟まれない。この結果、棚 7 への移載時に、第 1 フック 31 A と背面ストッパ 11 によりトレー 71 がつぶされることがない。

【 0045 】

(7 - 4) トレーを一方のラックの棚から他方のラックの棚に移載する動作

図 22 ~ 図 30 を用いて、一方のラック 2 の棚 7 から他方のラック 2 の棚 7 にトレー 71 を移載する動作を説明する。図 22 は、トレーをラック間で移載する制御動作のフローチャートである。図 23 ~ 図 30 は、トレーをラック間で移載する動作を説明するための模式的平面図である。

【 0046 】

以下に説明する制御フローチャートは例示であって、各ステップは必要に応じて省略及び入れ替え可能である。また、複数のステップが同時に実行されたり、一部又は全てが重なって実行されたりしてもよい。

さらに、制御フローチャートの各ブロックは、単一の制御動作とは限らず、複数のブロックで表現される複数の制御動作に置き換えることができる。

なお、各装置の動作は、制御部から各装置への指令の結果であり、これらはソフトウェア・アプリケーションの各ステップによって表現される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

判定部 6 1 が一方のラック 2 から他方のラック 2 へトレー 7 1 の移載を行うと判定すると、移載制御部 6 3 が移載用駆動機構 2 5 及び開閉用駆動機構 4 1 を制御することで、下記の動作を実行する。

図 2 2 のステップ S 1 では、アーム突出動作が行われる。具体的には、図 2 3 に示すように、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B が一方のラック 2 の棚 7 側に移動する。これにより、図 2 3 に示す状態が実現する。具体的には、第 1 フック 3 1 A がトレー 7 1 の側方係合部 7 3 の近傍に配置される。

ステップ S 2 では、アーム閉動作が行われる。具体的には、図 2 3 の状態から第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B が互いに接近して、図 2 4 に示すように、第 1 フック 3 1 A が移載装置 1 9 側の側方係合部 7 3 に係合する。

10

【 0 0 4 8 】

ステップ S 3 では、トレー引込動作が行われる。具体的には、図 2 5 ~ 図 2 7 に示すように、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B が移動してトレー 7 1 を移載装置 1 9 の荷載置部 2 1 に移動させる。具体的には、図 2 5 及び図 2 6 に示すように、第 1 フック 3 1 A の第 2 当接部 3 5 がトレー 7 1 の側方係合部 7 3 の一方の棚側の第 1 当接面 7 3 a に当接した状態で、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B が前後方向の荷載置部 2 1 側に移動することで、トレー 7 1 を荷載置部 2 1 に引き込む。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 4 では、アーム開動作が行われる。具体的には、図 2 7 及び図 2 8 に示すように、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B が互いに離れて、第 1 フック 3 1 A が側方係合部 7 3 から係合解除する。

20

ステップ S 5 では、アーム移動動作が行われる。図 2 8 及び図 2 9 に示すように、その状態で第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B が一方のラック 2 側に移動する。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 6 では、アーム閉動作が行われる。図 2 9 及び図 3 0 に示すように、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B が左右方向に互いに接近することで、第 2 フック 3 1 B の第 1 当接部 3 3 がトレー 7 1 の側方係合部 7 3 の他方の棚 7 側と反対側の第 2 当接面 7 3 b に近接又は当接した状態になる。

30

ステップ S 7 では、アーム押し出し動作が行われる。トレー 7 1 を移載装置 1 9 の荷載置部 2 1 から他方のラック 2 の棚 7 に移載する。具体的には、上記の状態第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B がトレー 7 1 を前後方向の他方のラック 2 の棚 7 側に押し出す。

【 0 0 5 1 】

図 3 1 ~ 図 3 3 C を用いて、ステップ S 3 及び図 2 4 ~ 図 2 7 のトレー引込動作の制御をさらに詳細に説明する。具体的には、トレーを移載装置の荷載置面に移載するときの第 1 の速度制御を説明する。なお、以下の動作は、移載制御部 6 3 が移載用駆動機構 2 5 及び開閉用駆動機構 4 1 を制御して実行する。図 3 1 は、トレーを移載装置の荷載置部に移載するときの第 1 の速度制御を示すフローチャートである。図 3 2 は、第 1 の速度制御における第 2 当接部の位置に対する速度の関係を示すグラフである。図 3 3 A ~ 図 3 3 C は、第 1 の速度制御におけるトレーの動きを示す模式的側面図である。

40

なお、以下の説明では、図 3 3 A ~ 図 3 3 C に示すように、荷載置部 2 1 の荷載置面には、トレー 7 1 の下部が嵌まり込むくぼみ形状の位置決め部 2 2 が設けられている。この場合はトレー 7 1 の下部が位置決め部 2 2 に嵌まり込むので、トレー 7 1 の持ち替えを行うために第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B を左右方向に離間するとき振動によってトレー 7 1 がずれることがない。具体的には、位置決め部 2 2 は、トレー 7 1 の前後方向及び左右方向の両方の移動を規制している。ただし、位置決め部 2 2 はトレー 7 1 の前後方向移動のみを規制していてもよい。

【 0 0 5 2 】

50

図 3 1 のステップ S 1 1 では、第 1 速度でトレー 7 1 の引き込みを行う (図 3 3 A) 。

ステップ S 1 2 では、移載装置 1 9 に対してトレー 7 1 の引き込みが完了した後であり停止目標位置としての位置決め部 2 2 の手前の位置 (図 3 3 B) から第 2 速度でトレー 7 1 の引き込みを行う。なお、第 2 速度は第 1 速度より遅い。

ステップ S 1 3 では、トレー 7 1 は停止目標位置である位置決め部 2 2 に停止する (図 3 3 C) 。

【 0 0 5 3 】

この実施形態では、トレー 7 1 を一方のラック 2 の棚 7 から移載装置 1 9 上へ引き込んで荷載置部 2 1 の位置決め部 2 2 に載置するとき、位置決め部 2 2 の手前で減速させ、減速した速度でトレー 7 1 の引き込みを行う。したがって、慣性によるトレー 7 1 のずれを低減できる。

10

【 0 0 5 4 】

2 . 第 2 実施形態

第 1 実施形態ではトレー 7 1 を停止目標位置である位置決め部 2 2 に移載するときの速度制御として位置決め部 2 2 の手前で減速を行っていたが、速度制御の方式は特に限定されない。

図 3 4 ~ 図 3 6 D を用いて、トレー 7 1 を移載装置 1 9 の荷載置部 2 1 に移載するときの第 2 の速度制御を説明する。図 3 4 は、第 2 実施形態のトレーを移載装置の荷載置面に移載するときの第 2 の速度制御を示すフローチャートである。図 3 5 は、第 2 の速度制御における第 2 当接部の位置に対する速度の関係を示すグラフである。図 3 6 A ~ 図 3 6 D

20

【 0 0 5 5 】

図 3 4 のステップ S 1 1 では、第 1 速度でトレー 7 1 の引き込みを行う (図 3 6 A 、 図 3 6 B) 。このときは、第 1 フック 3 1 A の第 2 当接部 3 5 が側方係合部 7 3 を移載装置 1 9 側に押す。

ステップ S 1 3 では、トレー 7 1 は停止目標位置に停止する。このとき、第 2 当接部 3 5 で目的の位置にトレー 7 1 を移載しようとしているが、慣性によりずれてしまう場合があり、そのときトレー 7 1 は位置決め部 2 2 を超えた位置に (図 3 6 C) に停止する。なお、このとき、側方係合部 7 3 は、第 1 フック 3 1 A の第 2 当接部 3 5 から離れる。

【 0 0 5 6 】

30

ステップ S 1 4 では、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B の第 1 当接部 3 3 をステップ S 1 1 における前後方向の移動側に対して反対側に移動させる。このとき、前述のようにトレー 7 1 が慣性によりずれていた場合は、第 1 フック 3 1 A の第 1 当接部 3 3 が側方係合部 7 3 を上記反対側に押すことでトレー 7 1 を停止目標位置である位置決め部 2 2 に移動させる (図 3 6 D) 。なお、慣性によりずれていなければ、第 1 サイドアーム 2 3 A 及び第 2 サイドアーム 2 3 B が移動してもトレー 7 1 は移動しない。つまり、第 1 フック 3 1 A の第 1 当接部 3 3 は側方係合部 7 3 を押さない。

なお、図 3 5 では、第 2 当接部 3 5 が目標位置に到達した後に上記反対側に戻っているので、目標位置と上記反対側に戻った位置との間に差が生じている。この差は、第 1 当接部 3 3 と第 2 当接部 3 5 との隙間の距離から側方係合部 7 3 の厚みを引いた距離を意味する。

40

以上の結果、慣性によりトレー 7 1 が停止目標位置である位置決め部 2 2 からずれてしまっても、最終的にトレー 7 1 を位置決め部 2 2 に正しく載置できる。

【 0 0 5 7 】

3 . 実施形態の共通事項

上記第 1 ~ 第 2 実施形態は、下記の構成及び機能を共通に有している。

搬送装置 (例えば、スタッカクレーン 3) は、移載装置 (例えば、移載装置 1 9) と、移動台 (例えば、昇降台 1 7) とを備えている。

移載装置は、ラックとの間で荷 (例えば、トレー 7 1) の移載を行う。

移動台は、移載装置が積載され、移載装置を移動させる。

50

移載装置は、一对のアーム（例えば、第1サイドアーム23A及び第2サイドアーム23B）と、第1駆動部（例えば、移載用駆動機構25）と、フック（例えば、第1フック31A、第2フック31B）とを有している。

一对のアームは、第1水平方向（例えば、左右方向）に移動可能である。

第1駆動部は、一对のアームを第1水平方向に移動させる。

フックは、一对のアームのそれぞれにおける第1水平方向において少なくとも一方側に設けられている。

ラックは、荷を載置する棚（例えば、棚7）を有する。

棚は、第1水平方向における移載装置と反対側の棚の端部に、荷の前後方向において移載装置から離れる側の移動を制限するための背面ストッパ（例えば、背面ストッパ11）を有する。

10

【0058】

この場合、荷を棚に移載した時に、アームを停止させると荷がフックから離れることがあるが、荷は棚の背面ストッパによって第1水平方向の移動が制限される。この結果、荷おろしの際の荷の位置の精度が良くなる。

【0059】

4. 他の実施形態

以上、本発明の複数の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及び変形例は必要に応じて任意に組み合わせ可能である。

20

【0060】

(a) 前記実施形態では移載装置はスタッカクレーンの昇降台に設けられていたが、単独で又は他の装置に用いられてもよい。例えば、移載装置は走行のみを行う走行台車に設けられていてもよい。

(b) 開閉用駆動機構は一对のプーリとベルトから構成されていたが、一对のスプロケットとチェーンとから構成されていてもよい。

(c) 開閉用駆動機構における従動用回転体の数や位置は前記実施形態に限定されない。

(d) 荷載置部21にくぼみ形状の位置決め部はなくてもよい。つまり、荷載置部は平面形状であり、停止目標位置はその一部であってもよい。

30

(e) 本発明は、リアフック式移載装置も適用可能である。リアフック式移載装置では、アームの先端部にフックが回動自在に支持されており、荷を移載装置からラックの棚に移載するときは、フックが第1水平方向における荷の側面に当接した状態で荷を棚に押し出す。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、搬送装置に広く適用できる。

【符号の説明】

【0062】

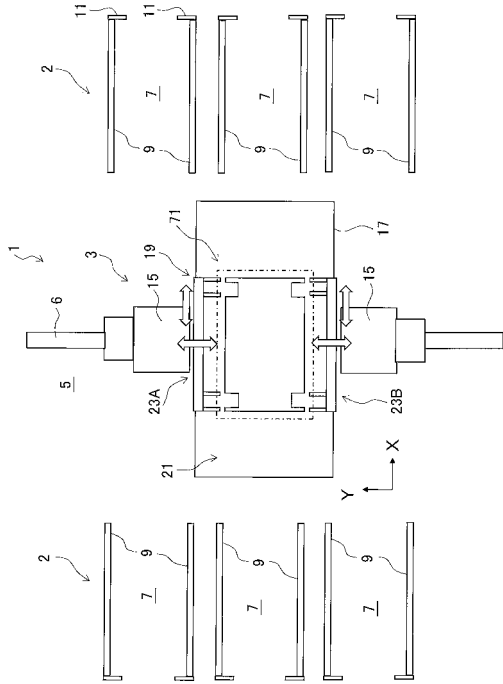
- 1 : 自動倉庫
- 2 : ラック
- 3 : スタッカクレーン
- 5 : 走行通路
- 7 : 棚
- 9 : 支持アーム
- 11 : 背面ストッパ
- 15 : マスト
- 17 : 昇降台
- 19 : 移載装置
- 21 : 荷載置部

40

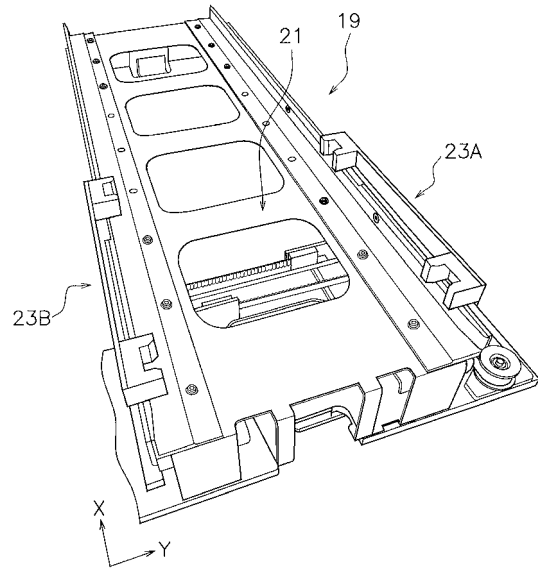
50

2 2	: 位置決め部	
2 3 A	: 第 1 サイドアーム	
2 3 B	: 第 2 サイドアーム	
2 5	: 移載用駆動機構	
3 1 A	: 第 1 フック	
3 1 B	: 第 2 フック	
3 3	: 第 1 当接部	
3 5	: 第 2 当接部	
4 1	: 開閉用駆動機構	
4 3	: 第 1 駆動部	10
4 5	: 第 1 プーリ	
4 6	: モータ	
4 7	: 第 2 プーリ	
4 9	: ベルト	
5 0 A	: 第 1 クランプ部	
5 0 B	: 第 2 クランプ部	
5 1	: ガイド機構	
5 1 A	: 第 1 ガイド機構	
5 1 B	: 第 2 ガイド機構	
5 3	: レール	20
5 5	: ブロック	
6 0	: コントローラ	
6 1	: 判定部	
6 3	: 移載制御部	
7 1	: トレー	
7 1 a	: 側面	
7 1 b	: 底面	
7 2	: 凹部	
7 3	: 側方係合部	
7 3 a	: 第 1 当接面	30
7 3 b	: 第 2 当接面	
7 5	: フランジ	
8 1	: 荷支持部	
8 1 a	: 下面部	
8 1 b	: 立設部	
8 3	: 側面ガイド	
8 5	: 底面部材	
8 7	: トレー検出センサ	
8 9	: 配線	
9 1	: 走行装置	40

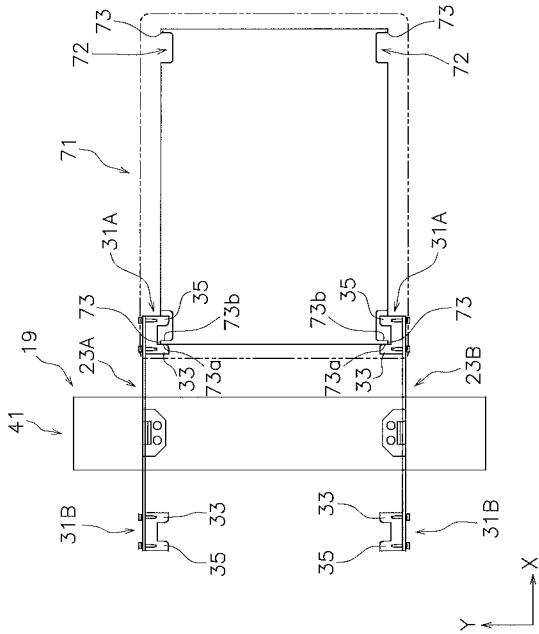
【図 1】



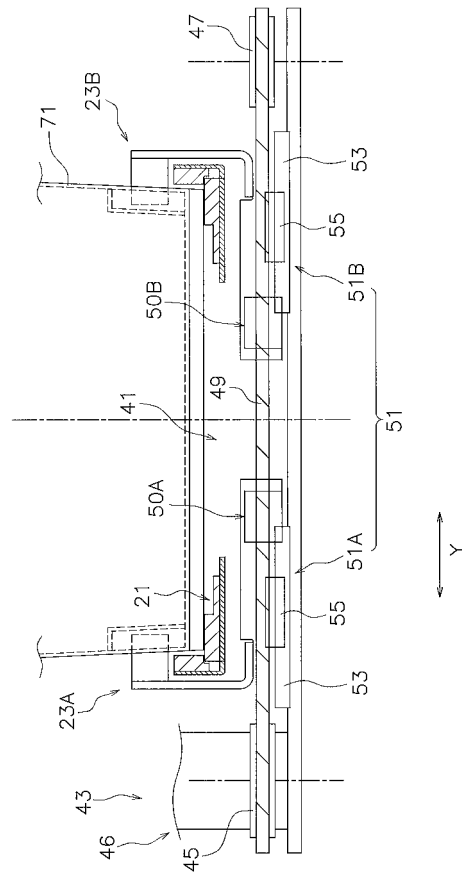
【図 2】



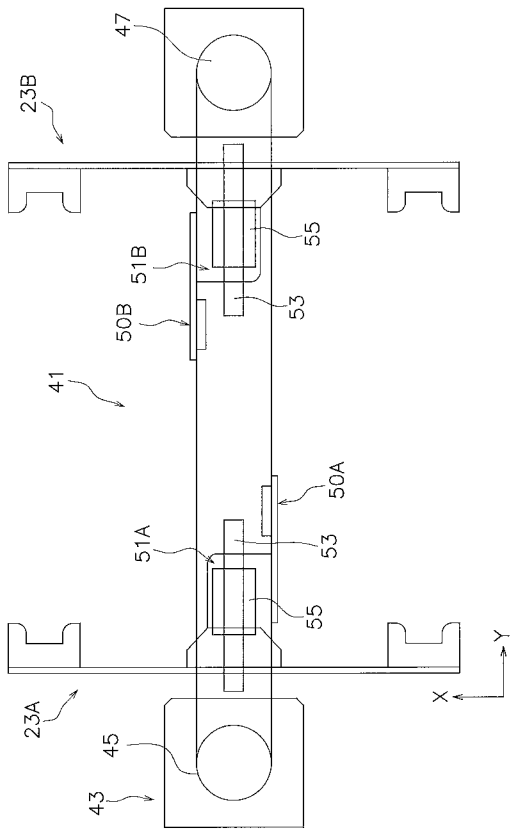
【図 3】



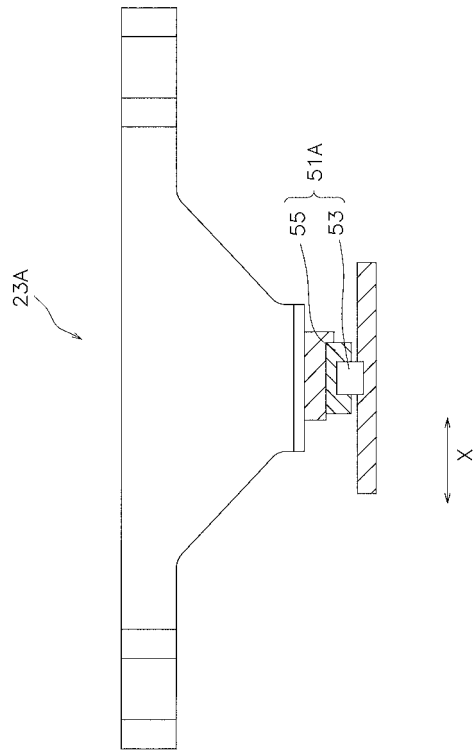
【図 4】



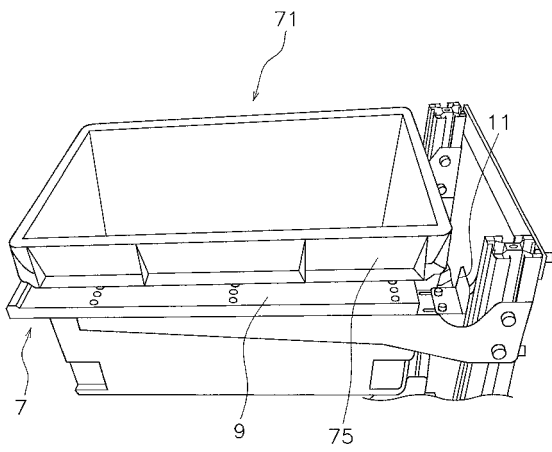
【 図 5 】



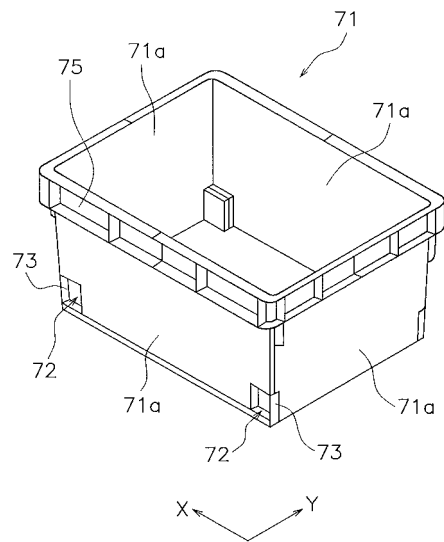
【 図 6 】



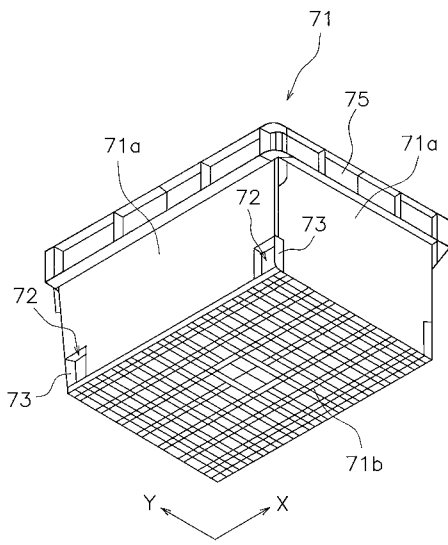
【 図 7 】



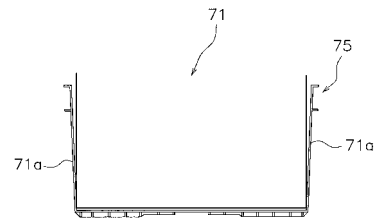
【 図 8 】



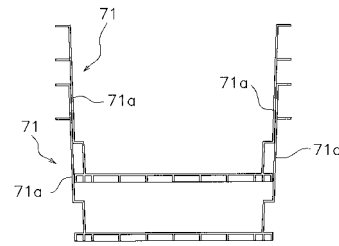
【 図 9 】



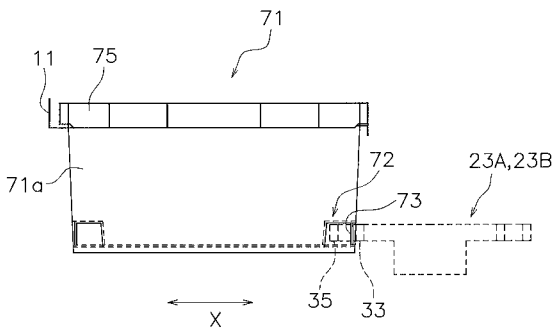
【 図 1 0 】



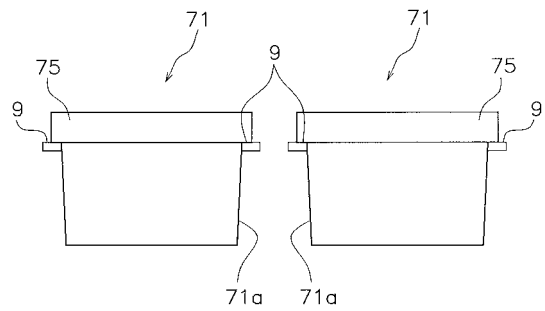
【 図 1 1 】



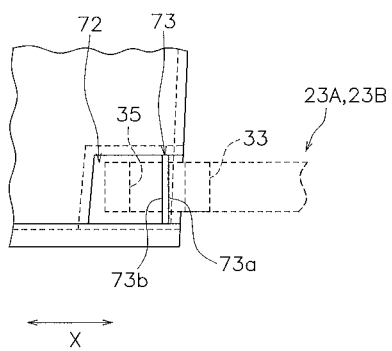
【 図 1 2 】



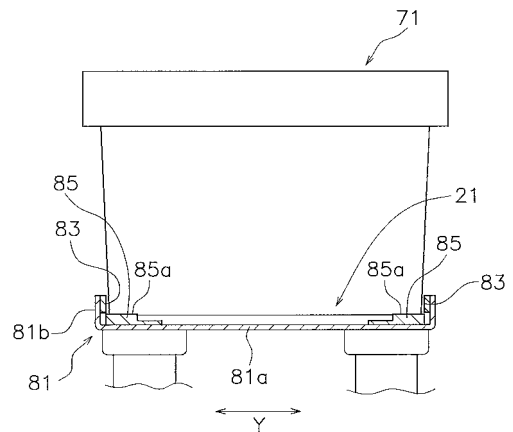
【 図 1 4 】



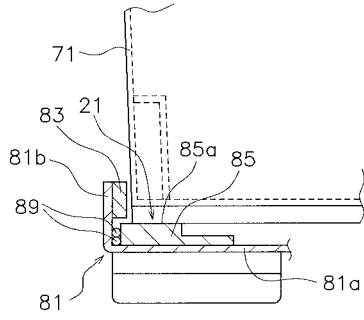
【 図 1 3 】



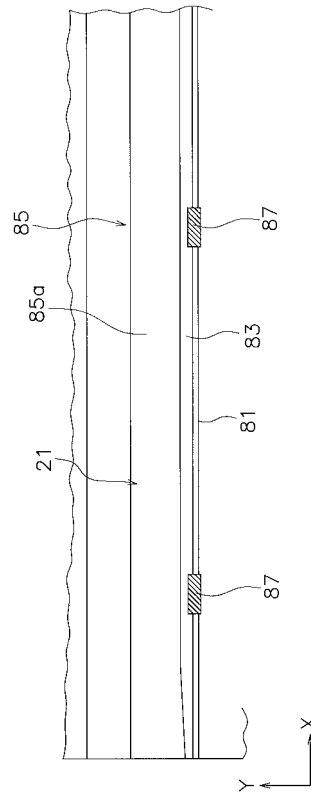
【 図 1 5 】



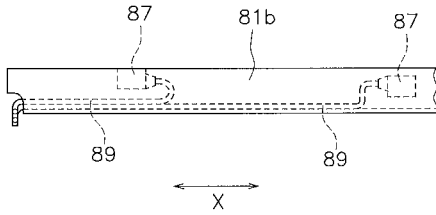
【図16】



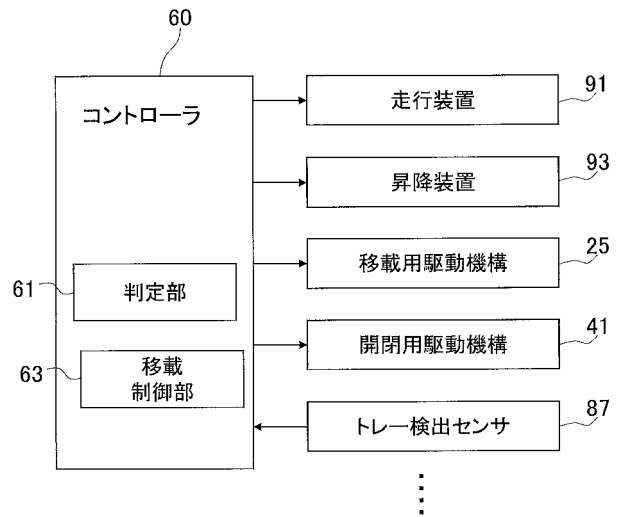
【図17】



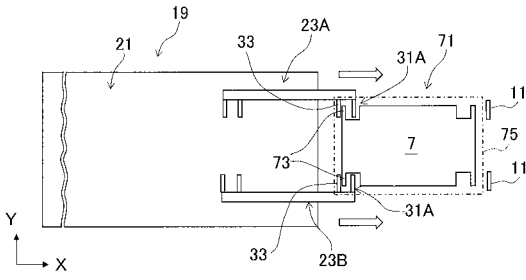
【図18】



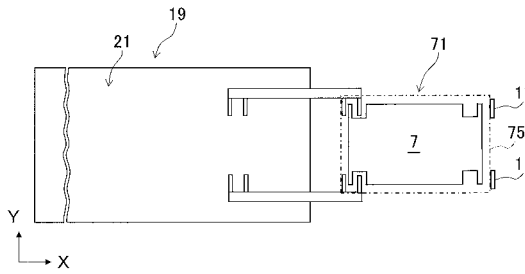
【図19】



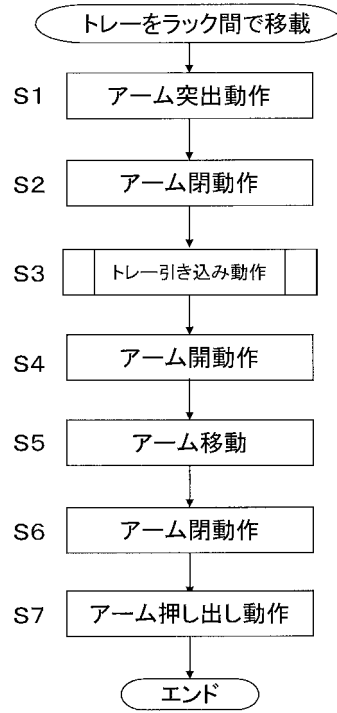
【図 20】



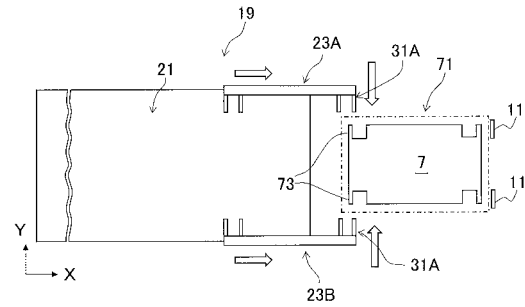
【図 21】



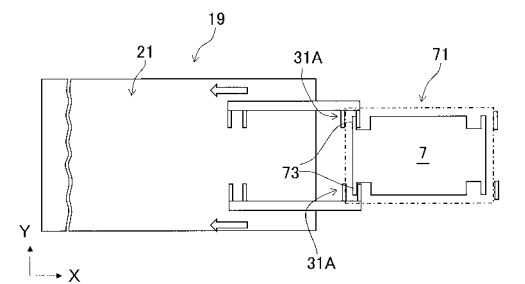
【図 22】



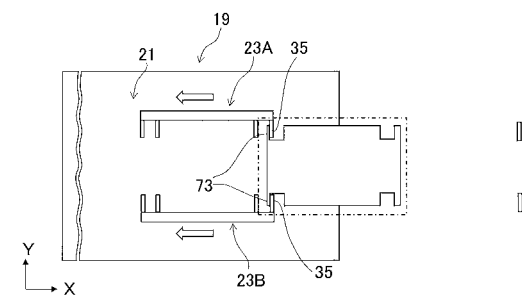
【図 23】



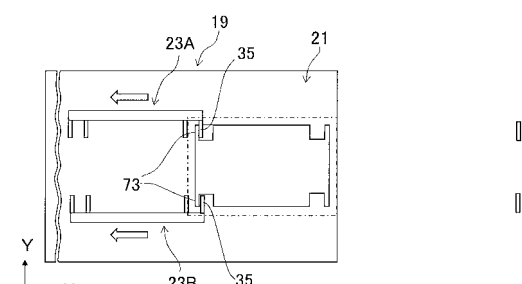
【図 24】



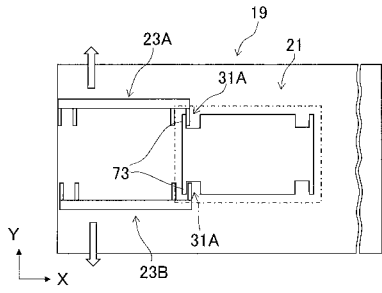
【図 25】



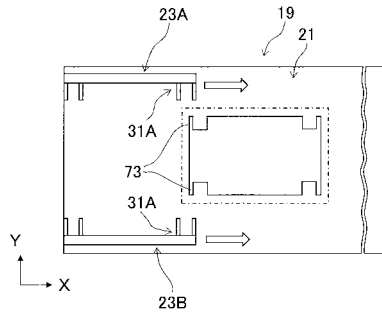
【図 26】



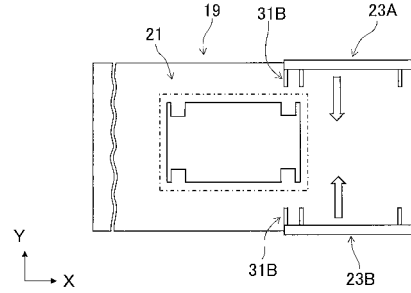
【図 27】



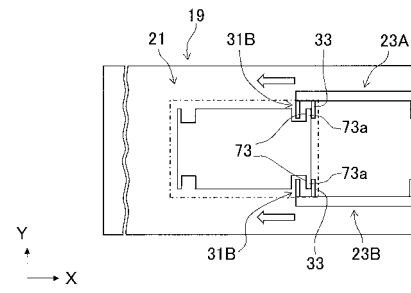
【図 28】



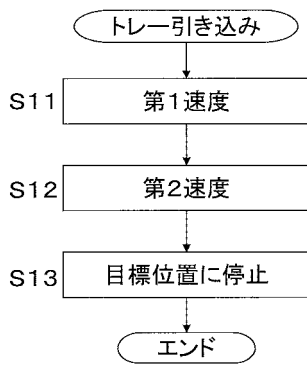
【図 29】



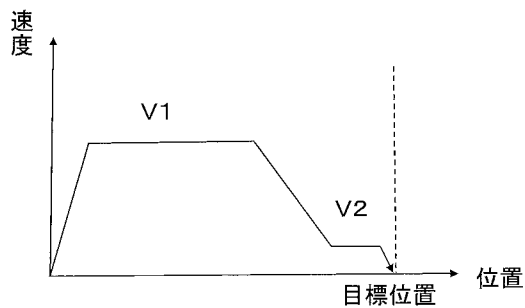
【図 30】



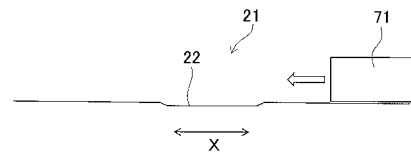
【図 31】



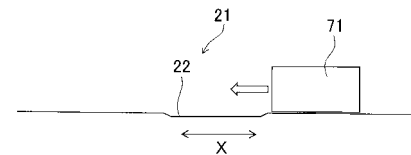
【図 32】



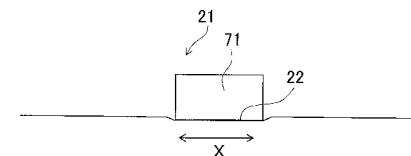
【図 33 A】



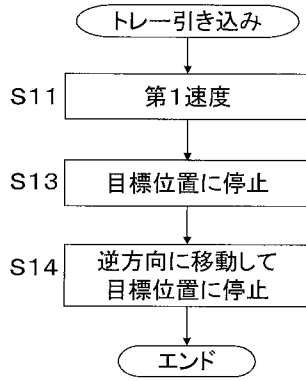
【図 33 B】



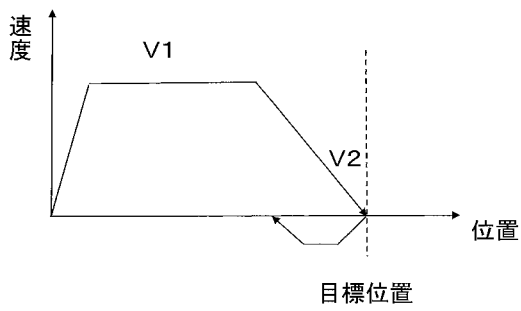
【図 33 C】



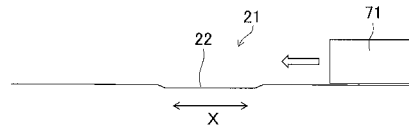
【図34】



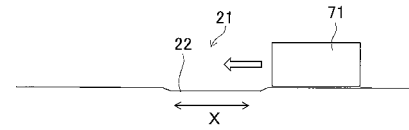
【図35】



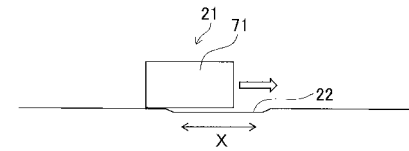
【図36A】



【図36B】



【図36C】



【図36D】

