

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6655948号
(P6655948)

(45) 発行日 令和2年3月4日(2020.3.4)

(24) 登録日 令和2年2月6日(2020.2.6)

(51) Int.Cl.		F I			
B 6 5 G	21/12	(2006.01)	B 6 5 G	21/12	B
B 6 5 G	47/52	(2006.01)	B 6 5 G	47/52	C

請求項の数 9 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-217790 (P2015-217790)</p> <p>(22) 出願日 平成27年11月5日 (2015.11.5)</p> <p>(65) 公開番号 特開2017-88279 (P2017-88279A)</p> <p>(43) 公開日 平成29年5月25日 (2017.5.25)</p> <p>審査請求日 平成30年2月27日 (2018.2.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 110001634 特許業務法人 志賀国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 中本 秀一 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内</p> <p>(72) 発明者 小川 昭人 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内</p> <p>(72) 発明者 園浦 隆史 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送装置および搬送方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アームによって運ばれた物品を受け取って第1方向に搬送するとともに、前記第1方向とは交差する第2方向に移動可能な第1コンベアと、

前記第1コンベアから前記物品を受け取って搬送するとともに、前記第1コンベアとは独立して前記第2方向に移動可能な第2コンベアと、
を備えた搬送装置。

【請求項2】

前記第2方向は、略鉛直方向である、
請求項1に記載の搬送装置。

【請求項3】

前記アームは、前記第2コンベアが前記第1コンベアと並ぶ位置から離れた状態で、次の物品を運ぶ、

請求項1または請求項2に記載の搬送装置。

【請求項4】

前記第1コンベアおよび前記第2コンベアの少なくとも一方は、前記第1コンベアまたは前記第2コンベアに対する前記物品の接触の衝撃を緩和可能な衝撃吸収部を有した、
請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の搬送装置。

【請求項5】

アームによって運ばれた物品を受け取って第1方向に搬送する第1コンベアと、

前記第1コンベアから前記物品を受け取って搬送するとともに、前記第1方向とは交差する第2方向に移動可能な第2コンベアと、

前記第1コンベアと前記第2コンベアとの間に設けられ、前記第2コンベアが前記第1コンベアから離れる方向に移動する場合に、前記第1コンベアと前記第2コンベアとの間で伸びる伸縮部材と、

を備えた搬送装置。

【請求項6】

アームによって運ばれた物品を受け取って第1方向に搬送する第1コンベアと、

前記第1コンベアから前記物品を受け取って搬送するとともに、前記第1方向とは交差する第2方向に移動可能な第2コンベアと、

を備え、

前記第1コンベアおよび前記第2コンベアの少なくとも一方は、水平方向に対して前記第1コンベアまたは前記第2コンベアを傾げる回転部を有した、

搬送装置。

【請求項7】

前記第1コンベアおよび前記第2コンベアの少なくとも一方は、前記第1コンベアまたは前記第2コンベアの前記物品の搬送方向の下流側の端部に設けられ、前記物品の移動を規制可能な規制部を有した、

請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の搬送装置。

【請求項8】

前記第2コンベアは、該第2コンベアの前記物品の搬送方向の下流側の端部に設けられ、該第2コンベアにおいて前記物品を搬送する他の部分とは異なる速度で前記物品を搬送可能なローラを有した、

請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の搬送装置。

【請求項9】

アームによって運ばれた物品を、第1方向とは交差する第2方向に移動可能な第1コンベアによって受け取って前記第1方向に搬送し、

前記第1コンベアとは独立して前記第2方向に移動可能な第2コンベアによって前記第1コンベアから前記物品を受け取り、

前記第2コンベアを前記第2方向に移動させる、

搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、搬送装置および搬送方法に関する。

【背景技術】

【0002】

パレットから物品を取り出す搬送装置が知られている。

搬送装置は、物品の搬送を高速で行うことが難しい場合があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平10-279012号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、搬送の高速化を図ることができる搬送装置および搬送方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

20

30

40

50

実施形態の搬送装置は、第1コンベアと、第2コンベアとを持つ。前記第1コンベアは、アームによって運ばれた物品を受け取って第1方向に搬送するとともに、前記第1方向とは交差する第2方向に移動可能である。前記第2コンベアは、前記第1コンベアから前記物品を受け取って搬送するとともに、前記第1コンベアとは独立して前記第2方向に移動可能である。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】第1の実施形態の搬送装置を示す図。

【図2】第1の実施形態の搬送装置のシステム構成の一部を示すブロック図。

【図3】第1の実施形態の搬送装置の搬送方法の一例を示す側面図。

10

【図4】第2の実施形態の搬送装置を示す図。

【図5】第2の実施形態の衝撃吸収部を示す側面図。

【図6】第3の実施形態の搬送装置を示す側面図。

【図7】第4の実施形態の搬送装置を示す側面図。

【図8】第5の実施形態の搬送装置を示す図。

【図9】第5の実施形態の搬送装置の動作例を示す図。

【図10】第5の実施形態の搬送装置の別の動作例を示す平面図。

【図11】第6の実施形態の搬送装置を示す平面図。

【図12】第6の実施形態の分離部を示す側面図。

20

【図13】第7の実施形態の搬送装置を示す平面図。

【図14】第8の実施形態の搬送装置を示す平面図。

【図15】ひとつの参考形態の搬送装置を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、実施形態の搬送装置および搬送方法を、図面を参照して説明する。なお以下の説明では、同一または類似の機能を有する構成に同一の符号を付す。そして、それら構成の重複する説明は省略する場合がある。

【0008】

(第1の実施形態)

図1から図3を参照して、第1の実施形態について説明する。

30

図1は、本実施形態の搬送装置1を示す。なお、図1中の(a)は、搬送装置1の平面図である。図1中の(b)は、搬送装置1の側面図である。

図1に示すように、搬送装置1は、例えば自動荷下ろし装置である。搬送装置1は、第1載置部(第1積載部)に置かれた物品(搬送対象物、保持対象物)Mを取り出し、第2載置部(第2積載部)に移動させる。搬送装置1は、「荷役装置」と称されてもよい。ただし、搬送装置1が搬送する物品Mは、梱包された荷物に限定されず、製造ラインにおける部品などでもよい。本実施形態の搬送装置1および搬送方法は、物流の自動投入装置や工場の物品供給装置などに幅広く適用可能である。

【0009】

本実施形態では、上記第1載置部は、ボックスパレット3である。ボックスパレット3は、例えば車輪を有するロールボックスパレット(RBP)である。一方で、上記第2載置部は、ベルトコンベア4である。搬送装置1およびベルトコンベア4は、床面に固定される。ただし、搬送装置1は、車輪またはレールなどによって移動可能でもよい。なお、上記第1載置部および上記第2載置部の各々は、上記例に限らず、例えば、ベルトコンベア、台車、パレット、作業台などのいずれかであってもよい。また以下では、説明の便宜上、ベルトコンベア4を「投入コンベア4」と称する。

40

【0010】

ここで、説明の便宜上、+X方向、-X方向、Y方向、およびZ方向について定義する。+X方向、-X方向、およびY方向は、例えば略水平面に沿う方向である。+X方向は、搬送装置1から第1載置部に向かう方向である。-X方向は、+X方向の反対方向であ

50

る。Y方向は、+X方向とは交差する方向（例えば略直交する方向）であり、例えば物品Mの幅方向である。Z方向は、+X方向およびY方向とは交差する方向（例えば略直交する方向）であり、例えば略鉛直下向きの方向である。

また以下の説明における「上流」および「下流」とは、物品Mの搬送方向における「上流」および「下流」を意味する。

【0011】

図1に示すように、搬送装置1は、基台11、アーム12、保持部（把持部）13、第1コンベア14、第2コンベア15、および制御部16を有する。

【0012】

基台（本体フレーム）11は、床面に設置される。基台11は、Z方向に沿って延びた複数の支柱21を含み、例えば棒状に形成されている。複数の支柱21は、一对の第1支柱21aと、一对の第2支柱21bとを含む。一对の第1支柱21aは、第1コンベア14のY方向の両側に分かれて配置されている。一对の第2支柱21bは、第2コンベア15のY方向の両側に分かれて配置されている。

10

【0013】

アーム12は、例えば直交ロボットアームであり、多関節アームの一例である。アーム12は、基台11に接続されている。例えば、アーム12は、第1部材12a、第2部材12b、および第3部材12cを含む。第1部材12aは、基台11に設けられたガイドに案内されて、Z方向に沿って移動可能（昇降可能）である。第2部材12bは、第1部材12aに支持および案内されて、Y方向に沿って移動可能である。第3部材12cは、第2部材12bに支持および案内されて、+X方向および-X方向に移動可能である。アーム12の先端部には、後述する保持部13が取り付けられる。アーム12は、+X方向（-X方向）、Y方向、およびZ方向の所望の位置に、保持部13を移動させる。

20

【0014】

なお、本願で言う「アーム」とは、保持部13を所望の位置に移動させる部材を広く意味し、必ずしも棒状の部材に限られない。アーム12は、保持部13を移動させる「駆動部」または「移動機構」と称されてもよい。また本願で言う「アームによって運ばれた物品」とは、アームに取り付けられた保持部によって保持されることで運ばれる物品を含む。

【0015】

保持部13は、物品Mを保持可能なエンドエフェクタである。保持部13の一例は、真空ポンプに連結された複数の吸盤と、吸盤の吸引動作を制御する電磁弁とを有する。保持部13は、物品Mに接した吸盤が真空吸引されることで、物品Mを保持する（把持する）。なお、保持部13は、吸引に限らず、物品Mを挟持することで物品を保持するものでもよい。なお本願で言う「把持」とは、「物品を持つ」という広い意味で用いられるものであり、「握り持つ」のような意味に限定されるものではない。

30

【0016】

保持部13は、アーム12によってボックスパレット3に向けて移動され、ボックスパレット3に置かれた物品Mを保持する。また、保持部13は、アーム12によって移動されることで、保持した物品Mを第1コンベア14まで運ぶ。保持部13は、物品Mを第1コンベア14に移動させた状態で、物品Mに対する保持を解除する。これにより、搬送装置1は、ボックスパレット3に置かれた物品Mを第1コンベア14に移動させる。なお、保持部13は、複数の物品Mを同時に保持可能でもよい。すなわち、保持部13は、複数の物品Mを同時に保持し、ボックスパレット3から第1コンベア14に複数の物品Mを一度に運んでもよい。

40

【0017】

第1コンベア14は、-X方向において、ボックスパレット3と、投入コンベア（第3コンベア）4との間に位置する。第1コンベア14は、基台11に設けられて、アーム12の少なくとも一部の下方に位置する。第1コンベア14は、基台11に接続されて、基台11によって支持されている。

50

第1コンベア14は、例えばベルトコンベアである。第1コンベア14は、投入コンベア4に向けて配置されている。すなわち、第1コンベア14は、投入コンベア4に向けて移動する搬送面(上面)14aを有する。第1コンベア14は、アーム12によって運ばれた物品Mを受け取り、その物品Mを-X方向に搬送する。-X方向は、「第1方向」の一例であり、「搬送方向」の一例である。第1コンベア14は、Y方向に並ぶ複数の物品Mを同時に搬送可能な幅を有してもよい。

【0018】

本実施形態の第1コンベア14は、Z方向に沿って移動可能なリフトコンベアである。例えば、第1コンベア14は、基台11の第1支柱21aに接続されている。第1コンベア14は、第1支柱21aに設けられたガイドに案内されて、Z方向に沿って移動可能(昇降可能)である。例えば、第1コンベア14は、ボックスパレット3における物品Mの積載高さ(アーム12による物品Mの搬送高さ)に応じてZ方向の所望の位置に移動される。Z方向は、「第2方向」の一例である。Z方向は、第1コンベア14の搬送面14aに交差する方向(例えば略直交する方向)である。

【0019】

第2コンベア15は、-X方向において、第1コンベア14と、投入コンベア4との間に位置する。第2コンベア15は、基台11に設けられ、アーム12の少なくとも一部の下方に位置する。なお、第2コンベア15は、アーム12の下方を外れた位置に配置されてもよい。第2コンベア15は、基台11に接続されて、基台11によって支持されている。

第2コンベア15は、例えばベルトコンベアである。第2コンベア15は、投入コンベア4に向けて配置されている。すなわち、第2コンベア15は、投入コンベア4に向けて移動する搬送面(上面)15aを有する。本実施形態では、第1コンベア14の下流側に、第2コンベア15が位置する。そして、第2コンベア15の下流側に、投入コンベア4が位置する。第2コンベア15は、第1コンベア14によって搬送された物品Mを第1コンベア14から受け取り、その物品Mを-X方向に搬送する。第2コンベア15は、Y方向に並ぶ複数の物品Mを同時に搬送可能な幅を有してもよい。

【0020】

本実施形態の第2コンベア15は、Z方向に沿って移動可能なリフトコンベアである。第2コンベア15は、第1コンベア14とは独立して、Z方向に沿って移動可能である。例えば、第2コンベア15は、基台11の第2支柱21bに接続されている。第2コンベア15は、第2支柱21bに設けられたガイドに案内されて、Z方向に沿って移動可能(昇降可能)である。例えば、第2コンベア15は、該第2コンベア15の高さを第1コンベア14の高さに合わせるようにZ方向の所望の位置に移動される。また、第2コンベア15は、該第2コンベア15の高さを投入コンベア4の高さに合わせるようにZ方向の所望の位置に移動される。

【0021】

第2コンベア15は、第1コンベア14と略同じ高さに位置することで、第1コンベア14から物品Mを受け取る。また、第2コンベア15は、投入コンベア4と略同じ高さに位置することで、第2コンベア15から投入コンベア4に物品Mを送る。なお本願で言う「第1コンベアと第2コンベアとが略同じ高さに位置する」とは、第1コンベアの搬送面(例えば上面)と、第2コンベアの搬送面(例えば上面)とが略同一の高さに位置することを意味する。また本願で言う「第2コンベアと投入コンベアとが略同じ高さに位置する」とは、第2コンベアの搬送面(例えば上面)と、投入コンベアの搬送面(例えば上面)とが略同一の高さに位置することを意味する。

【0022】

なお、第1コンベア14および第2コンベア15の各々は、ベルトコンベアに限られない。第1コンベア14および第2コンベア15の各々は、能動的に回転される複数のローラによって形成されるローラコンベアでもよい。この場合、本願で言う搬送面14a, 15aは、複数のローラの上端部の頂点を結ぶ仮想面を意味する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

制御部（制御回路）16は、搬送装置1の全体の動作を制御する。すなわち、制御部16は、アーム12、保持部13、第1コンベア14、および第2コンベア15の各種動作を制御する。制御部16は、例えば、CPU(Central Processing Unit)のようなプロセッサを含む回路基板（制御基板）23の全部または一部によって実現される。例えば、制御部16は、回路基板23のメモリに記憶されたプログラムをCPUのようなプロセッサが実行することで実現されるソフトウェア機能部である。あるいは、制御部16は、回路基板23に実装されたLSI(Large Scale Integration)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、およびFPGA(Field-Programmable Gate Array)のようなハードウェアによって実現されてもよい。

10

【 0 0 2 4 】

図2は、搬送装置1のシステム構成の一部を示す。

図2に示すように、搬送装置1は、上述の構成に加えて、検出部31、第1コンベア駆動機構32、および第2コンベア駆動機構33を備える。

【 0 0 2 5 】

検出部31は、第1コンベア14上の物品Mの有無、および第2コンベア15上の物品Mの有無を検出する。詳しく述べると、検出部31は、センサ36と、認識部37とを有する。センサ36は、例えば第1および第2のコンベア14、15を上方から撮影するカメラである。なお、センサ36は、第1および第2のコンベア14、15のそれぞれに個別に設けられてもよい。また、センサ36は、カメラ以外のセンサであってもよい。認識部（解析部）37は、例えば回路基板23の一部の回路によって形成される。例えば、認識部37は、回路基板23のメモリに記憶されたプログラムをCPUのようなプロセッサが実行することで実現されるソフトウェア機能部である。あるいは、認識部37は、回路基板23に実装されるLSI、ASIC、およびFPGAのようなハードウェアによって実現されてもよい。認識部37は、センサ36が取得したデータに基づき、第1コンベア14上の物品Mの有無、および第2コンベア15上の物品Mの有無を検出する。検出部31は、該検出部31の検出結果を制御部16に送る。なお、認識部37および制御部16は、ひとつのチップ部品によって纏めて実現されてもよく、または2つ以上のチップ部品によって別々に実現されてもよい。また、認識部37は、回路基板23ではなく、センサ36の一部としてセンサ36の内部に設けられてもよい。

20

30

【 0 0 2 6 】

第1コンベア駆動機構32は、基台11に設けられ、第1コンベア14をZ方向に沿って移動させるモータおよびボールねじなどを含む。制御部16は、第1コンベア駆動機構32を制御することで、第1コンベア14をZ方向の所望の位置に移動させる。

【 0 0 2 7 】

第2コンベア駆動機構33は、基台11に設けられ、第2コンベア15をZ方向に沿って移動させるモータおよびボールねじなどを含む。制御部16は、第2コンベア駆動機構33を制御することで、第2コンベア15をZ方向の所望の位置に移動させる。

【 0 0 2 8 】

次に、本実施形態の搬送装置1を用いた搬送方法について説明する。

40

図3は、搬送装置1の搬送方法の一例を示す。

まず、図3中の(a)に示すように、制御部16は、アーム12を制御することで、ボックスパレット3に積載された物品Mに向けて保持部13を移動させる。そして、制御部16は、保持部13の電磁弁を制御することで、保持部13によって物品Mを保持する。

また、制御部16は、第1コンベア駆動機構32を制御することで、ボックスパレット3における物品Mの積載高さ（アーム12による物品Mの搬送高さ）に応じて、Z方向に沿って第1コンベア14を移動させる。例えば、制御部16は、保持部13によって保持された物品Mの下面よりも僅かに低い高さに、第1コンベア14を移動させて待機させる。なおこのとき、第2コンベア15は、第1コンベア14と略同じ高さに位置してもよく、第1コンベア14とは異なる高さに位置してもよい。「第1コンベアと略同じ高さ」は

50

、「第1コンベアと並ぶ位置」の一例である。

【0029】

次に、図3中の(b)に示すように、制御部16は、第1コンベア14の上方に物品Mを移動させた後、物品Mに対する保持を解除する。これにより、アーム12によって運ばれた物品Mが第1コンベア14に移動する。なおこのときも、第2コンベア15は、第1コンベア14と略同じ高さに位置してもよく、第1コンベア14とは異なる高さに位置してもよい。

【0030】

次に、図3中の(c)に示すように、制御部16は、第2コンベア駆動機構33を制御することで、第1コンベア14と略同じ高さに第2コンベア15を移動させる。また、制御部16は、第1コンベア14を制御することで、第1コンベア14に載せられた物品Mを、-X方向に搬送する。なお、第1コンベア14による物品Mの搬送は、第1コンベア14と略同じ高さに第2コンベア15が到着する前に開始されてもよい。このような動作によれば、物品Mの搬送のさらなる高速化を図ることができる。なお、第1コンベア14による物品Mの搬送は、第1コンベア14と略同じ高さに第2コンベア15が到着した後に開始されてもよい。

10

【0031】

次に、図3中の(d)に示すように、第2コンベア15は、第1コンベア14と略同じ高さに位置することで、第1コンベア14から物品Mを受け取る。言い換えると、第2コンベア15は、投入コンベア4から離れた位置(例えば投入コンベア4よりも高い位置または低い位置)で第1コンベア14から物品Mを受け取る。第1コンベア14から第2コンベア15に物品Mが移動すると、検出部31は、第2コンベア15に物品Mが移動したことを検出する。制御部16は、第2コンベア15に物品Mが移動したこと検出部31が検出すると、第2コンベア駆動機構33を制御することで、投入コンベア4と略同じ高さに向けて第2コンベア15を移動させる。これにより、第2コンベア15は、第1コンベア14と略同じ高さから離れた状態になる。

20

【0032】

ここで、制御部16は、例えば第2コンベア15に物品Mが移動すると、アーム12を制御することで、次の搬送対象の物品Mに向けてアーム12を移動させる。すなわち、制御部16は、第2コンベア15が第1コンベア14と略同じ高さから離れた状態で、次の物品Mに向けてアーム12を移動させる。なお以下では、説明の便宜上、先に搬送される物品Mを「第1物品M1」、第1物品M1の後に搬送される物品Mを「第2物品M2」と称する。

30

【0033】

また、図3中の(e)に示すように、制御部16は、第2コンベア15を制御することで、第2コンベア15に載せられた第1物品M1を-X方向に搬送する。なお、第2コンベア15による物品Mの搬送は、投入コンベア4と略同じ高さに第2コンベア15が到着する前に(例えば第2コンベア15がZ方向に沿って移動中に)行われてもよい。このような動作によれば、物品Mの搬送のさらなる高速化を図ることができる。なお、第2コンベア15による物品Mの搬送は、投入コンベア4と略同じ高さに第2コンベア15が到着した後に開始されてもよい。

40

【0034】

ここで本実施形態では、制御部16は、第2コンベア15が第1コンベア14と略同じ高さから離れた状態で、保持部13によって第2物品M2を保持し、第2物品M2をボックスパレット3から取り出す。また、制御部16は、第2コンベア15が第1コンベア14と略同じ高さから離れた状態で、アーム12を制御することで、保持部13によって保持された第2物品M2を第1コンベア14に向けて運ぶ。

【0035】

次に、図3中の(f)に示すように、第2コンベア15は、投入コンベア4と略同じ高さに位置することで、第2コンベア15から投入コンベア4に第1物品M1を送る。第2

50

コンベア 15 から投入コンベア 4 に第 1 物品 M 1 が移動すると、検出部 31 は、投入コンベア 4 に第 1 物品 M 1 が移動したことを検出する。また本実施形態では、制御部 16 は、例えば第 2 コンベア 15 が第 1 コンベア 14 と略同じ高さから離れた状態で、保持部 13 の保持を解除することで第 2 物品 M 2 を第 1 コンベア 14 に移動させる。

【0036】

次に、図 3 中の (g) に示すように、制御部 16 は、投入コンベア 4 に第 1 物品 M 1 が移動したこと検出部 31 が検出すると、第 2 コンベア駆動機構 33 を制御することで、第 1 コンベア 14 と略同じ高さに向けて第 2 コンベア 15 を移動させる。そして、第 2 コンベア 15 は、第 1 コンベア 14 と略同じ高さに位置することで、第 1 コンベア 14 から第 2 物品 M 2 を受け取る。

10

【0037】

このような構成の搬送装置 1 および搬送方法によれば、搬送の高速化を図ることができる。ここで、いくつかの比較例について考える。まず、リフトコンベアを有しない搬送装置について考える。このような搬送装置では、物品を確実に把持するために、把持機構が大型になる。これは、搬送装置の小型化を困難にする場合がある。

そこで、アームによって運ばれた物品を受け取るリフトコンベアを備えた搬送装置が考えられる。このようなリフトコンベアを設けることで、アームによって物品を把持する時間を短くすることができる。これにより、比較的小型の把持機構でも、安定して物品を搬送することができる。

【0038】

20

しかしながら、リフトコンベアが 1 つだけの場合、アームによって運ばれた物品をリフトコンベアが受け取った後、リフトコンベアが投入コンベアの高さまで移動し、前記物品を投入コンベアに送り、リフトコンベアが元の高さに復帰するまで、アームによって次の物品を取り出すことができない場合がある。このため、アームの待機時間が長くなり、搬送の高速化を図ることが難しい場合がある。

【0039】

そこで、本実施形態の搬送装置 1 は、第 1 コンベア 14 と、第 2 コンベア 15 とを備える。第 1 コンベア 14 は、アーム 12 によって運ばれた物品 M を受け取って - X 方向に搬送する。第 2 コンベア 15 は、第 1 コンベア 14 から物品 M を受け取って搬送するとともに、- X 方向とは交差する Z 方向に沿って移動可能である。

30

このような構成によれば、アーム 12 によって物品 M を取りに行く動作と、投入コンベア 4 に物品 M を送る動作とを並列に処理する（すなわち同時進行させる）ことができる。このため、アーム 12 の待機時間を無くすまたは短くすることができる。これにより、物品 M の搬送の高速化を図ることができる。また上記構成では、第 1 コンベア 14 と投入コンベア 4 との間に第 2 コンベア 15 が配置されるだけなので、小型化に適した搬送装置 1 を実現することができる。

【0040】

本実施形態の搬送方法は、アーム 12 によって運ばれた物品 M を第 1 コンベア 14 によって受け取って - X 方向に搬送し、第 2 コンベア 15 によって第 1 コンベア 14 から物品 M を受け取り、第 2 コンベア 15 を - X 方向とは交差する Z 方向に沿って移動させることを含む。このような構成によれば、上記と同様の理由で、物品 M の搬送の高速化を図ることができる。

40

【0041】

本実施形態では、第 1 コンベア 14 は、Z 方向に沿って移動可能である。第 2 コンベア 15 は、第 1 コンベア 14 とは独立して Z 方向に沿って移動可能である。

このような構成によれば、アーム 12 による物品 M の搬送高さに応じて第 1 コンベア 14 を Z 方向の所望の位置に移動させることができる。これにより、さらに安定した物品 M の搬送が可能になる。

【0042】

本実施形態では、アーム 12 は、第 2 コンベア 15 が第 1 コンベア 14 と並ぶ位置から

50

離れた状態で、次の物品M（第2物品M2）を運ぶ。このような構成によれば、アーム12の待機時間をさらに短くすることができる。

【0043】

（第2の実施形態）

次に、図4および図5を参照して、第2の実施形態について説明する。

本実施形態は、コンペア14, 15が衝撃吸収部41を有した点で、第1の実施形態とは異なる。なお、以下に説明する以外の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0044】

図4は、本実施形態の搬送装置1を示す。なお、図4中の(a)は、搬送装置1の平面図である。図4中の(b)は、搬送装置1の側面図である。なお図4中の(a)では、説明の便宜上、衝撃吸収部41にハッチングを施している。

10

【0045】

図4に示すように、本実施形態では、第1および第2のコンペア14, 15の各々の一部が衝撃吸収部41によって形成されている。詳しく述べると、第1および第2のコンペア14, 15の各々は、衝撃吸収部（衝撃吸収コンペア部、第1コンペア部）41と、通常のコンペア部（第2コンペア部）42とを有する。衝撃吸収部41は、第1および第2のコンペア14, 15の各々において、上流側の端部を含む一部に設けられている。一方で、通常のコンペア部42は、第1および第2のコンペア14, 15の各々において、下流側の端部を含む一部に設けられている。

【0046】

図5は、衝撃吸収部41の一例を示す。

20

図5に示すように、衝撃吸収部41は、例えば-X方向に並べられた複数の衝撃吸収ローラ44を含む。各衝撃吸収ローラ44は、能動的に回転されるローラ（回転体）45と、ローラ45の周面に取り付けられた衝撃吸収材46とを有する。衝撃吸収材46は、弾性（クッション性）を有する材料で形成されている。衝撃吸収材46は、例えばスポンジである。衝撃吸収材46は、ある程度の高さから物品Mが落とされた場合でも、その落下衝撃を吸収して物品Mへのダメージを軽減する。例えば、衝撃吸収材46は、ローラ45よりも弾性が大きい（すなわち柔らかい、変形しやすい）部材である。また別の観点では、衝撃吸収材46は、例えば物品Mの表面素材よりも弾性が大きい部材である。例えば、衝撃吸収材46は、通常のコンペア部42（例えばコンペア部42のベルト42a）よりも弾性が大きい部材である。例えば、衝撃吸収材46は、投入コンペア4（例えば投入コンペア4のベルト）よりも弾性が大きい部材である。

30

【0047】

なお、衝撃吸収部41は、複数の衝撃吸収ローラ44を含むものに限られない。衝撃吸収部41は、複数のローラに掛け渡されたベルトコンペアによって形成されてもよい。この場合、ベルトコンペアのベルトの表面に、例えば上述の衝撃吸収材46が取り付けられる。この場合、ベルトコンペアのベルトは、「回転体」の一例である。

【0048】

衝撃吸収部41は、第1コンペア14または第2コンペア15に対する物品Mの接触の衝撃を緩和する。例えば、第1コンペア14の衝撃吸収部41は、アーム12によって運ばれた物品Mが第1コンペア14に載せられるときに物品Mに加わる衝撃の一部を吸収する。また、第2コンペア15の衝撃吸収部41は、第1コンペア14から第2コンペア15に物品Mが移動するときに物品Mに加わる衝撃の一部を吸収する。また、第1および第2のコンペア14, 15の衝撃吸収部41は、衝撃吸収ローラ44（またはベルトコンペアのベルト）が能動的に回転されることで、-X方向に物品Mを搬送する。

40

【0049】

図4に示すように、本実施形態では、衝撃吸収部41の-X方向の長さは、例えば、搬送装置1の搬送対象である物品Mの-X方向の長さよりも大きい。なお、衝撃吸収部41は、第1および第2のコンペア14, 15の-X方向の全長に亘って設けられてもよい。衝撃吸収部41は、Y方向においては、例えば第1および第2のコンペア14, 15の全

50

幅に亘って設けられている。

【0050】

一方で、コンベア部（第2コンベア部）42は、上記第1の実施形態のコンベア14，15と同様のベルトコンベアである。なお、コンベア部42は、能動的に回転される複数のローラによって形成されるローラコンベアでもよい。

【0051】

本実施形態では、投入コンベア4の一部も、衝撃吸収部41によって形成されている。詳しく述べると、投入コンベア4は、衝撃吸収部（衝撃吸収コンベア部、第1コンベア部）41と、通常のコンベア部（第2コンベア部）42とを有する。衝撃吸収部41は、投入コンベア4において、+X方向において第2コンベア15と隣接する領域に設けられて
10
いる。なお、投入コンベア4の衝撃吸収部41およびコンベア部42の細部は、第1および第2のコンベア14，15の衝撃吸収部41およびコンベア部42と同様である。投入コンベア4の衝撃吸収部41は、投入コンベア4に対する物品Mの接触の衝撃を緩和する。すなわち、投入コンベア4の衝撃吸収部41は、第2コンベア15から投入コンベア4に物品Mが移動するとき物品Mに加わる衝撃の一部を吸収する。また、投入コンベア4の衝撃吸収部41は、衝撃吸収ローラ44（またはベルトコンベアのベルト）が能動的に回転されることで、Y方向に物品Mを搬送する。

【0052】

次に、本実施形態の制御部16の制御動作について説明する。

本実施形態では、制御部16は、アーム12によって運ばれた物品Mの下面と、第1コンベア14との間に隙間（すなわち物品Mが落下する隙間）がある場合でも、上記隙間が
20
予め設定される所定値よりも小さい場合に、保持部13の保持を解除し、物品Mを第1コンベア14の衝撃吸収部41に移動させる。

また、制御部16は、第1コンベア14と第2コンベア15との高さが揃っていない場合でも、第1コンベア14と第2コンベア15との高さの差が予め設定される所定値よりも小さい場合に、第1コンベア14を駆動することで第1コンベア14から第2コンベア15の衝撃吸収部41に物品Mを移動させる。

さらに、制御部16は、第2コンベア15と投入コンベア4との高さが揃っていない場合でも、第2コンベア15と投入コンベア4との高さの差が予め設定される所定値よりも
30
小さい場合に、第2コンベア15を駆動することで第2コンベア15から投入コンベア4の衝撃吸収部41に物品Mを移動させる。

【0053】

このような構成によれば、上記第1の実施形態と同様に、搬送の高速化を図ることができる。また本実施形態では、第2コンベア15は、第2コンベア15に対する物品Mの接触の衝撃を緩和可能な衝撃吸収部41を含む。このような構成によれば、第1コンベア14と第2コンベア15との高さを完全に合わせることなく、第1コンベア14から第2コンベア15に物品Mを搬送することができる。すなわち、第1コンベア14が第2コンベア15よりも高い位置にいれば、そのまま物品Mを第1コンベア14から第2コンベア15に落下させて送ることができる。2つのコンベア14，15の高さを完全に合わせる必要がなくなると、コンベア14，15の昇降動作の距離を減らすことができ、昇降動作に
40
かかる時間を減らすことができる。このため、上記構成によれば、搬送のさらなる高速化を図ることができる。

【0054】

また、同様の理由で、第1コンベア14に衝撃吸収部41が設けられた場合、アーム12で運んだ物品Mを第1コンベア14に落下させて送ることができる。また、投入コンベア4に衝撃吸収部41が設けられた場合、第2コンベア15から投入コンベア4に物品Mを落下させて送ることができる。これらにより、コンベア14，15の昇降動作の距離を減らすことができ、搬送のさらなる高速化を図ることができる。

【0055】

また本実施形態では、保持部13は、複数の物品Mを同時に保持可能である。

10

20

30

40

50

ここで、保持部 1 3 の保持面は、実質的に平面である。このため、保持部 1 3 が複数の物品 M を同時に保持する場合、複数の物品 M の高さが異なれば、物品 M の下面の位置が異なる。このため、複数の物品 M に対する保持を保持部 1 3 が解除すると、高さが小さな物品 M は、第 1 コンベア 1 4 に向けてある程度の高さを落下することになる。

しかしながら、本実施形態では、第 1 コンベア 1 4 は、衝撃吸収部 4 1 を有する。このため、物品 M に加わる衝撃の一部を衝撃吸収部 4 1 によって吸収することができる。言い換えると、第 1 コンベア 1 4 が衝撃吸収部 4 1 を備えることで、高さが異なる複数の物品 M を保持部 1 3 によって同時に保持して搬送することができる。これにより、搬送のさらなる高速化を図ることができる。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、第 1 および第 2 のコンベア 1 4 , 1 5 の各々は、衝撃吸収部 4 1 の下流に通常のコンベア部 4 2 を有する。このような通常のコンベア部 4 2 が設けられると、コンベア 1 4 , 1 5 の搬送の安定性が向上する。これにより、搬送装置 1 の搬送の信頼性を高めることができる。また、通常のコンベア部 4 2 が設けられると、コンベア 1 4 , 1 5 の全部が衝撃吸収部 4 1 で形成される場合に比べて、コンベア 1 4 , 1 5 の低コスト化を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

なお、衝撃吸収部 4 1 は、第 1 コンベア 1 4 、第 2 コンベア 1 5 、および投入コンベア 4 の全てに設けられる必要は無い。衝撃吸収部 4 1 は、第 1 コンベア 1 4 、第 2 コンベア 1 5 、および投入コンベア 4 のいずれか 1 つまたは 2 つに設けられてもよい。

【 0 0 5 8 】

(第 3 の実施形態)

次に、図 6 を参照して、第 3 の実施形態について説明する。

本実施形態は、コンベア 1 4 , 1 5 , 4 の間に伸縮部材 5 1 , 5 2 が設けられた点で、第 1 の実施形態とは異なる。なお、以下に説明する以外の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 5 9 】

図 6 は、本実施形態の搬送装置 1 を示す。なお、図 6 中の (a) は、第 1 コンベア 1 4 が第 2 コンベア 1 5 よりも下方に位置する状態を示す。図 6 中の (b) は、第 1 コンベア 1 4 が第 2 コンベア 1 5 よりも上方に位置する状態を示す。

【 0 0 6 0 】

図 6 に示すように、搬送装置 1 は、第 1 および第 2 の伸縮部材 5 1 , 5 2 を備える。

第 1 伸縮部材 (第 1 接続伸縮板) 5 1 は、第 1 コンベア 1 4 の下流側の端部と第 2 コンベア 1 5 の上流側の端部との間に設けられている。第 1 伸縮部材 5 1 は、第 1 コンベア 1 4 の下流側の端部と、第 2 コンベア 1 5 の上流側の端部とにそれぞれ接続されている。なお本願でいう「コンベアの端部に接続されている」とは、例えば、コンベアの端部においてベルトを外れた位置に設けられた支持部などを介してコンベアに接続されている場合を含む。なお、コンベア 1 4 , 1 5 の端部に対する伸縮部材 5 1 , 5 2 の接続構造は、上記例に限定されない。

【 0 0 6 1 】

詳しく述べると、第 1 伸縮部材 5 1 は、第 1 部材 5 3 と、第 2 部材 5 4 とを含む。第 1 部材 5 3 および第 2 部材 5 4 の Y 方向の幅は、例えば第 1 コンベア 1 4 および第 2 コンベア 1 5 の Y 方向の幅と略同じである。

【 0 0 6 2 】

第 1 部材 (第 1 スライド部材、第 1 板) 5 3 は、第 1 コンベア 1 4 の下流側の端部に接続されるとともに、Z 方向に沿って第 1 コンベア 1 4 に対してスライド移動可能である。また、第 1 部材 5 3 の上端部は、第 1 コンベア 1 4 が上昇する場合に、第 1 コンベア 1 4 に係合し、第 1 コンベア 1 4 によって持ち上げられる。第 1 部材 5 3 の下端部は、図示しないストッパによって、第 2 部材 5 4 の下端部よりも下方への移動が規制されている。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

第2部材(第2スライド部材、第2板)54は、第2コンベア15の上流側の端部に接続されるとともに、Z方向に沿って第2コンベア15に対してスライド移動可能である。また、第2部材54の上端部は、図示しないストッパによって、第2コンベア15よりも下方への移動が規制されている。第2部材54の上端部は、第1部材53に接続されるとともに、Z方向に沿って第1部材53に対してスライド移動可能である。第2部材54の上端部は、第1部材53が上昇する場合に、第1部材53に係合し、第1部材53によって持ち上げられる。第2部材54の下端部は、図示しないストッパによって、第2コンベア15よりも上方への移動が規制されている。なお、第1伸縮部材51は、2つの部材53, 54に代えて、3つ以上の部材によって形成されてもよい。

【0064】

10

このような構成によれば、第1伸縮部材51は、図6中の(a)に示すように、第2コンベア15が第1コンベア14よりも上方に位置する場合に、第2コンベア15の高さに合わせて、第1コンベア14の搬送面14aよりも上方に突出する。第1伸縮部材51が第1コンベア14の搬送面14aよりも上方に突出すると、第1伸縮部材51は、第1コンベア14に載せられた物品Mの-X方向への移動を規制する。

一方で、第1伸縮部材51は、図6中の(b)に示すように、第2コンベア15が第1コンベア14よりも下方に向けて移動する場合に、第1コンベア14と第2コンベア15との間で伸びる。これにより、第1伸縮部材51は、第1コンベア14と第2コンベア15との間の隙間の少なくとも一部を塞ぐ。

【0065】

20

第2伸縮部材(第2接続伸縮板)52は、第2コンベア15の下流側の端部と投入コンベア4の上流側の端部との間に設けられている。第2伸縮部材52は、第2コンベア15の下流側の端部と、投入コンベア4の上流側の端部とにそれぞれ接続されている。第2伸縮部材52は、第1部材53と、第2部材54とを有する。なお、第2伸縮部材52の詳細は、第1伸縮部材51と略同じである。すなわち、第2伸縮部材52の説明は、第1伸縮部材51に関する上記説明において、「第1伸縮部材51」を「第2伸縮部材52」、「第1コンベア14」を「第2コンベア15」、「搬送面14a」を「搬送面15a」、「第2コンベア15」を「投入コンベア4」と読み替えればよい。

【0066】

このような構成によれば、上記第1の実施形態と同様に、搬送の高速化を図ることができる。また本実施形態では、搬送装置1は、第1コンベア14と第2コンベア15との間に設けられ、第1コンベア14が第2コンベア15から離れる方向に移動する場合に、第1コンベア14と第2コンベア15との間で伸びる第1伸縮部材51を備える。このような構成によれば、第1コンベア14が第2コンベア15よりも上方に位置する場合に、第1コンベア14と第2コンベア15との間の隙間から物品Mが落下することを抑制することができる。言い換えると、第1伸縮部材51によって物品Mの落下を抑制することができるため、第1コンベア14と第2コンベア15との高さが完全に揃わなくても、第1コンベア14から第2コンベア15に物品Mを移動させることができる。これにより、搬送のさらなる高速化を図ることができる。なお例えば、第1コンベア14が第2コンベア15よりも高い位置にある場合、第1伸縮部材51の表面に沿って物品Mを滑らせることで、第1コンベア14から第2コンベア15に物品Mを送ることができる。このような観点でも、搬送のさらなる高速化を図ることができる。これは、第2コンベア15と投入コンベア4との間に第2伸縮部材52が設けられた場合も同様である。

30

40

【0067】

ここで、コンベア14, 15の停止や加速、減速は、比較的時間がかかる場合がある。このため、コンベア14, 15が頻繁に停止や加速、減速を繰り返すと、物品Mの搬送が遅くなる場合がある。一方で、上流側のコンベア14, 15が下流側のコンベア15, 4よりも下方に位置する状態で上流側のコンベア14, 15を常に回転させると、上流側のコンベア14, 15上を搬送された物品Mが回転中の下流側のコンベア15, 4に接触する可能性がある。この場合、物品Mが搬送装置1から落下する可能性がある。

50

【0068】

そこで本実施形態では、搬送装置1は、第1コンベア14と第2コンベア15との間に設けられ、第1コンベア14が第2コンベア15よりも下方に位置する場合に、第1コンベア14の搬送面14aよりも上方に突出する部材(第1伸縮部材51)を備える。このような構成によれば、第1コンベア14上を移動した物品Mは、伸縮部材51によって下流側への移動が規制される。言い換えると、物品Mが搬送装置1から落下する可能性を抑制して、第1コンベア14を常に回転させ続けることができる。このため、第1コンベア14の頻繁な停止や加速、減速を抑制することができる。これにより、搬送のさらなる高速化を図ることができる。なお、第1コンベア14と第2コンベア15との高さが揃うと、伸縮部材51は、第1コンベア14の搬送面14aの下方に移動する。これにより、伸縮部材51によって止められていた物品Mは、自動的に下流側に送られる。これは、第2コンベア15と投入コンベア4との間に第2伸縮部材52が設けられた場合も同様である。なお、搬送装置1は、第1伸縮部材51および第2伸縮部材52のいずれか一方のみを有してもよい。

10

【0069】

(第4の実施形態)

次に、図7を参照して、第4の実施形態について説明する。

本実施形態は、コンベア14, 15を傾ける回転部61が設けられた点で、第1の実施形態とは異なる。なお、以下に説明する以外の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0070】

図7は、本実施形態の搬送装置1を示す。なお、図7中の(a)は、第1および第2コンベア14, 15が略水平方向に沿う状態を示す。図7中の(b)は、第1およびコンベア14, 15が水平方向に対して傾けられた状態を示す。

20

【0071】

図7に示すように、本実施形態では、第1および第2のコンベア14, 15の各々は、水平方向に対してコンベア14, 15の全体を能動的に傾ける回転部(コンベア傾斜機構)61を備える。回転部61は、例えば、支柱12a, 12bに対して姿勢が固定された支持部と、該支持部に支持されるとともに支持部を中心に回転される回転体とを含む。

【0072】

次に、本実施形態の制御部16の制御動作について説明する。

本実施形態の制御部16は、第2コンベア15が第1コンベア14と略同じ高さに向けて移動する場合に、第1コンベア14の回転部61を制御することで、第1コンベア14を傾ける。具体的には、制御部16は、第1コンベア14の下流側の端部が第2コンベア15に近づく方向に、第1コンベア14を傾ける。また、制御部16は、第2コンベア15が第1コンベア14と略同じ高さに向けて移動する場合に、第2コンベア15の回転部61を制御することで、第2コンベア15を傾ける。具体的には、制御部16は、第2コンベア15の上流側の端部が第1コンベア14に近づく方向に、第2コンベア15を傾ける。例えば、制御部16は、第1コンベア14の傾斜角度(例えば搬送面14aの傾斜角度)と、第2コンベア15の傾斜角度(例えば搬送面15aの傾斜角度)とが略同じになるように、第1および第2のコンベア14, 15を傾ける。例えば、制御部16は、第1コンベア14の搬送面14aが、第2コンベア15の搬送面15aと略同一平面上、または第2コンベア15の搬送面15aよりも僅かに上方に位置するように、第1および第2のコンベア14, 15を傾ける。

30

40

【0073】

また別の観点で見ると、制御部16は、第2コンベア15が投入コンベア4と略同じ高さに向けて移動する場合に、第2コンベア15の回転部61を制御することで、第2コンベア15を傾ける。具体的には、制御部16は、第2コンベア15の下流側の端部が投入コンベア4に近づく方向に、第2コンベア15を傾ける。

【0074】

このような構成によれば、上記第1の実施形態と同様に、搬送の高速化を図ることがで

50

きる。また本実施形態では、第1および第2のコンベア14, 15は、水平方向に対して第1および第2のコンベア14, 15を傾ける回転部61を備える。このような構成によれば、昇降動作のみで第1および第2のコンベア14, 15の高さを合わせる場合よりも高速に高さを合わせることができる。これにより、搬送の高速化をさらに図ることができる。なお、搬送装置1は、第1および第2のコンベア14, 15のいずれか一方のみに回転部61を有してもよい。

【0075】

(第5の実施形態)

次に、図8から図10を参照して、第5の実施形態について説明する。

本実施形態は、物品Mの移動を規制する規制部71が設けられた点で、第1の実施形態とは異なる。なお、以下に説明する以外の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0076】

図8は、本実施形態の搬送装置1を示す。なお、図8中の(a)は、搬送装置1の平面図である。図8中の(b)は、搬送装置1の側面図である。なお本実施形態を含む以下の実施形態に関する図面では、説明の便宜上、アーム12や保持部13の図示を省略している場合がある。

【0077】

図8に示すように、本実施形態では、搬送装置1は、規制部71を備える。規制部71は、第1および第2のコンベア14, 15の各々の下流側の端部に設けられている。なお本願で言う「コンベアの端部に設けられた」とは、例えば、コンベアの端部においてベルトを外れた位置に設けられた支持部などを介してコンベアに設けられた場合を含む。なお、コンベア14, 15の端部に対する規制部71の取付構造は、上記例に限定されない。また別の表現では、規制部71は、第1および第2のコンベア14, 15の下流側の端部に沿って設けられている。

【0078】

規制部71は、物品Mの移動(物品Mの通過)を規制し、物品Mをコンベア14, 15に滞留させるバッファ機構である。規制部71は、例えばコンベア14, 15を常に回転させた状態で、物品Mをコンベア14, 15に滞留させることができる。

本実施形態では、規制部71は、第1および第2のコンベア14, 15の各々の下流側の端部に沿って並べられた複数の規制部材(能動爪)72を有する。複数の規制部材72の各々は、コンベア14, 15の搬送面14a, 15aよりも下方に位置して物品Mの通過を許容する解除位置(第1位置)と、搬送面14a, 15aよりも上方に突出して物品Mの移動を規制する規制位置(第2位置)との間で移動可能である。複数の規制部材72の各々は、各規制部材72に面する物品Mの移動を規制可能である。また、複数の規制部材72は、制御部16によって、互いに独立して制御可能である。すなわち、複数の規制部材72は、個別に、上記解除位置と上記規制位置との間で移動される。

【0079】

図8に示すように、本実施形態の検出部31は、第1から第3の検出部31a, 31b, 31cを含む。第1検出部31aは、第1コンベア14上の物品Mの位置を検出する。第2検出部31bは、第2コンベア15上の物品Mの位置を検出する。第3検出部31cは、投入コンベア4上の物品Mの位置を検出する。例えば、第1から第3の検出部31a, 31b, 31cの各々は、上述したセンサ(例えばカメラ)36と、認識部37とによって実現される。なお図8では、第1から第3の検出部31a, 31b, 31cをコンベア14, 15, 4に対応付けて模式的に示す。第1から第3の検出部31a, 31b, 31cの検出結果は、制御部16に送られる。制御部16は、第1から第3の検出部31a, 31b, 31cの検出結果に基づき、第1および第2のコンベア14, 15の複数の規制部材72を個別に制御する。

【0080】

次に、本実施形態の制御部16の制御動作について説明する。

図8に示すように、制御部16は、第1コンベア14の規制部材72を上記規制位置に

10

20

30

40

50

移動させることで、複数の物品Mを第1コンベア14に溜める。制御部16は、第1コンベア14で複数の物品Mを溜めている間に、第2コンベア15を投入コンベア4と略同じ高さに移動させ、第2コンベア15から投入コンベア4に物品Mを送る。その後、制御部16は、第2コンベア15を第1コンベア14と略同じ高さに復帰させる。制御部16は、第2コンベア15が第1コンベア14と略同じ高さに復帰した状態で、第1コンベア14の複数の規制部材72を一斉に上記解除位置に移動させる。これにより、規制部材72によって第1コンベア14に溜められていた複数の物品Mが一度に第2コンベア15に移動する。

【0081】

図9は、本実施形態の搬送装置1の動作の一例を示す。なお、図9中の(a)は、搬送装置1の平面図である。図9中の(b)は、搬送装置1の側面図である。

図9に示すように、制御部16は、上述の第1および第2の検出部31a, 31bの検出結果に基づき、第2コンベア15の空いた箇所が物品Mで適切に埋まるように、第2コンベア15の空いた箇所に対応する第1コンベア14の規制部材72を個別に動作させる。具体的には、制御部16は、第2コンベア15の空いた箇所に対応する第1コンベア14の規制部材72を上記解除位置に位置させる。また制御部16は、第1および第2のコンベア14, 15の他の規制部材72を上記規制位置に位置させる。さらに制御部16は、第1コンベア14および第2コンベア15を回転させる。これにより、第2コンベア15の空いた箇所に物品Mが送られる。なお、「第2コンベアの空いた箇所に対応する規制部材」とは、第2コンベアの空いた箇所に対して、物品Mの搬送方向(例えば-X方向)の上流に位置する規制部材を意味する。

【0082】

次に、第2コンベア15から投入コンベア4への物品Mの移動について説明する。

本実施形態では、図8に示すように、制御部16は、第2コンベア15の規制部材72を上記規制位置に移動させることで、複数の物品Mを第2コンベア15に溜める。制御部16は、第2コンベア15に複数の物品Mを溜めた状態で、第2コンベア15を投入コンベア4と略同じ高さに移動させる。

【0083】

図10は、第2コンベア15から投入コンベア4への物品Mの搬送の一例を示す。なお、図10では、説明の便宜上、上記解除位置に移動した規制部材72の図示を省略する。

図10に示すように、制御部16は、第2コンベア15に密集した物品Mを分離して投入コンベア4に送る。具体的には、制御部16は、第2コンベア15の複数の規制部材72のなかで、まず1つの規制部材72(以下では、規制部材72Aと言う。)を上記解除位置に移動させる。これにより、規制部材72Aによって止められていた物品Mが、Y方向で隣接する物品Mから分離されて投入コンベア4に送られる。また、制御部16は、規制部材72Aを1つの物品Mが通過すると、その規制部材72Aを上記規制位置に再び移動させる。これにより、後続の物品Mを一時停止させ、後続の物品Mの移動を遅らせる。その結果、-X方向に並ぶ複数の物品Mの間隔が大きくなる。これを繰り返すことによって、-X方向に密着した物品Mが互いに分離される。なおこれに代えて、制御部16は、規制部材72Aを1つの物品Mが通過した後、第2コンベア15の搬送速度(例えばベルト速度)を一旦遅くすることで、後続の物品Mを遅らせ、-X方向に並ぶ複数の物品Mの間隔を大きくしてもよい。

【0084】

制御部16は、規制部材72Aによって止められていた物品Mが投入コンベア4に全て搬送された後、別の規制部材72について上記と同じ動作を行う。これにより、-X方向およびY方向に密着した物品Mが互いに分離されて第2コンベア15から投入コンベア4に送られる。

【0085】

このような構成によれば、上記第1の実施形態と同様に、搬送の高速化を図ることができる。また本実施形態では、搬送装置1は、物品Mの移動を規制可能な規制部71を備え

10

20

30

40

50

る。規制部 7 1 は、第 1 コンベア 1 4 の下流側の端部に設けられ、物品 M の移動を規制可能である。このような構成によれば、第 1 コンベア 1 4 で複数の物品 M を溜めることができる。このため、第 1 コンベア 1 4 から第 2 コンベア 1 5 に複数の物品 M を一度に移動させることができる。これにより、例えば投入コンベア 4 に向かう第 2 コンベア 1 5 の移動回数を減らすことができ、搬送のさらなる高速化を図ることができる。

【 0 0 8 6 】

本実施形態では、規制部 7 1 は、物品 M の移動を規制可能な複数の規制部材 7 2 を含む。複数の規制部材 7 2 は、互いに独立して制御可能である、このような構成によれば、第 2 コンベア 1 5 の空いた箇所に物品 M を送ることができる。このため、第 2 コンベア 1 5 が一度に運ぶ物品 M の数を増やすことができる。これにより、投入コンベア 4 に向かう第 2 コンベア 1 5 の移動回数を減らすことができ、搬送のさらなる高速化を図ることができる。

10

【 0 0 8 7 】

本実施形態では、搬送装置 1 は、第 2 コンベア 1 5 の下流側の端部に設けられた規制部 7 1 を備える。このような構成によれば、投入コンベア 4 の上流から他の物品 M が流れている場合は、投入コンベア 4 に対する物品 M の投入を停止しながらも物品 M の取り出し行っており、第 1 コンベア 1 4 および第 2 コンベア 1 5 の少なくとも一方に物品 M を溜めることができる。これにより、搬送のさらなる高速化を図ることができる。

また、第 2 コンベア 1 5 の下流側の端部に規制部 7 1 が設けられていると、規制部 7 1 を動作させることで、- X 方向に並ぶ複数の物品 M を分離して投入コンベア 4 に投入することができる。

20

【 0 0 8 8 】

本実施形態では、第 2 コンベア 1 5 の規制部 7 1 は、物品 M の移動を規制可能な複数の規制部材 7 2 を含む。複数の規制部材 7 2 は、互いに独立して制御可能である、このような構成によれば、複数の規制部材 7 2 を個別に制御することで、Y 方向に並ぶ複数の物品 M を分離して投入コンベア 4 に流すことができる。

なお、搬送装置 1 は、第 1 および第 2 のコンベア 1 4 , 1 5 のいずれか一方のみに規制部 7 1 を有してもよい。

【 0 0 8 9 】

(第 6 の実施形態)

次に、図 1 1 から図 1 2 を参照して、第 6 の実施形態について説明する。

本実施形態は、複数の物品 M を分離させる分離機構 8 1 が設けられた点で、第 1 の実施形態とは異なる。なお、以下に説明する以外の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 9 0 】

図 1 1 は、本実施形態の搬送装置 1 を示す。

図 1 1 に示すように、本実施形態の第 2 コンベア 1 5 は、複数の物品 M を分離させる分離機構 8 1 を有する。分離機構 8 1 は、第 2 コンベア 1 5 の下流側の端部に設けられている。言い換えると、第 2 コンベア 1 5 は、通常のコムベア部 8 5 と、該コムベア部 8 5 の下流側に設けられた分離機構 8 1 とを有する。コムベア部 8 5 は、第 1 コンベア 1 4 から物品 M を受け取って - X 方向に搬送する。例えば、コムベア部 8 5 は、第 1 の実施形態の第 2 コンベア 1 5 と略同じ構成を有する。通常のコムベア部 8 5 は、「搬送部」の一例であり、「第 2 コンベアにおいて物品を搬送する他の部分」の一例である。また別の表現では、分離機構 8 1 は、第 2 コンベア 1 5 の下流側の端部に沿って設けられている。

30

40

【 0 0 9 1 】

図 1 1 に示すように、本実施形態の分離機構 8 1 は、Y 方向に互いに離れて設けられた複数の分離部 8 2 を有する。

図 1 2 は、分離部 8 2 の一例を示す。

図 1 2 に示すように、各分離部 8 2 は、能動的に回転される複数のローラ (終端ローラ) 8 3 を含む。なお、各分離部 8 2 が有するローラ 8 3 は、1 つでもよい。本実施形態では、複数のローラ 8 3 は、- X 方向に並べられている。複数のローラ 8 3 は、制御部 1 6

50

によって、コンベア部 85 とは独立して回転および停止される。複数のローラ 83 は、コンベア部 85 とは異なる速度で回転可能である。例えば、複数のローラ 83 は、コンベア部 85 よりも速い速度で回転される。また、Y 方向で隣り合う複数の分離部 82 は、互いに異なる速度で回転可能である。

【0092】

次に、本実施形態の制御部 16 の制御動作について説明する。

図 11 中の (b) に示すように、- X 方向に密着した複数の物品 M を分離する場合、制御部 16 は、分離部 82 のローラ 83 の回転速度 (搬送速度) を、通常のコンベア部 85 の回転速度 (搬送速度) よりも大きくする。これにより、先行する物品 M は、分離部 82 に載った瞬間に加速され、後続の物品 M から離される。これにより、- X 方向に密着した

10

複数の物品 M が分離される。また、図 11 中の (c) に示すように、Y 方向に密着した複数の物品 M を分離する場合、制御部 16 は、Y 方向に隣り合う 2 つの分離部 82 を互いに異なる速度にする。これにより、Y 方向に並ぶ物品 M が互いにずらされて投入コンベア 4 に送られる。

【0093】

このような構成によれば、上記第 1 の実施形態と同様に、搬送の高速化を図ることができる。また本実施形態では、第 2 コンベア 15 は、第 2 コンベア 15 の下流側の端部に設けられ、第 2 コンベア 15 において物品 M を搬送する他の部分 (例えばコンベア部 85) とは異なる速度で物品 M を搬送可能なローラ 83 を有する。このような構成によれば、- X 方向に密着した複数の物品 M を分離して投入コンベア 4 に投入することができる。また

20

【0094】

このように構成によれば、規制部材 72 を上下に移動させたり、第 2 コンベア 15 のベルト速度を一旦遅くしたりすることなく、密着した複数の物品 M を分離することができる。これにより、搬送のさらなる高速化を図ることができる。

【0095】

なお、分離機構 81 は、第 2 コンベア 15 から分かれて設けられてもよい。この場合、分離機構 81 は、第 2 コンベア 15 と投入コンベア 4 との間に配置される。この場合でも、分離機構 81 は、第 2 コンベア 15 の端部に沿って設けられていると言える。この場合、分離機構 81 のローラ 83 は、第 2 コンベア 15 とは異なる速度 (例えば第 2 コンベア 15 よりも速い速度) で物品 M を搬送可能である。

30

(第 7 の実施形態)

次に、図 13 を参照して、第 7 の実施形態について説明する。

本実施形態は、第 1 コンベア 14 にも分離機構 81 が設けられた点で第 6 の実施形態とは異なる。なお、以下に説明する以外の構成は、第 6 の実施形態と同様である。

【0096】

図 13 に示すように、本実施形態の第 1 コンベア 14 は、第 1 コンベア 14 の下流側の端部に設けられた分離機構 81 を有する。言い換えると、第 1 コンベア 14 は、通常のコンベア部 85 と、該コンベア部 85 の下流側に設けられた分離機構 81 とを有する。第 1 コンベア 14 のコンベア部 85 は、アーム 12 によって運ばれた物品 M を受け取って - X 方向に搬送する。例えば、第 1 コンベア 14 のコンベア部 85 は、第 1 の実施形態の第 1

40

【0097】

コンベア 14 と略同じ構成を有する。コンベア部 85 は、「搬送部」の一例であり、「第 1 コンベアにおいて物品を搬送する他の部分」の一例である。また別の表現では、分離機構 81 は、第 1 コンベア 14 の下流側の端部に沿って設けられている。なお、第 1 コンベア 14 の分離機構 81 の構成および機能は、第 6 の実施形態で説明した分離機構 81 の構成および機能と略同じである。すなわち、第 1 コンベア 14 の分離機構 81 は、第 1 コンベア 14 のコンベア部 85 とは異なる速度 (例えば速い速度) で物品 M を搬送可能である。

50

をコンベア 14, 15, 4 に対応付けて模式的に示す。第 1 から第 3 の検出部 31a, 31b, 31c の検出結果は、制御部 16 に送られる。制御部 16 は、第 1 から第 3 の検出部 31a, 31b, 31c の検出結果に基づき、第 1 コンベア 14 の端部に設けられた複数の分離部 82、および第 2 コンベア 15 の端部に設けられた複数の分離部 82 を個別に制御する。

【0098】

このような構成によれば、上記第 1 の実施形態と同様に、搬送の高速化を図ることができる。また本実施形態では、搬送装置 1 は、第 2 コンベア 15 の下流側の端部に加え、第 1 コンベア 14 の下流側の端部にも分離機構 81 を有する。このような構成によれば、複数の分離機構 81 によって、分離機能を高速化することができる。これにより、より多くの物品 M を高速に処理することができる。

10

【0099】

なお、第 1 コンベア 14 の下流側の端部に設けられる分離機構 81 は、第 1 コンベア 14 から分かれて設けられてもよい。この場合、分離機構 81 は、第 1 コンベア 14 と第 2 コンベア 15 との間に配置される。この場合でも、分離機構 81 は、第 1 コンベア 14 の端部に沿って設けられていると言える。この場合、分離機構 81 のローラ 83 は、第 1 コンベア 14 とは異なる速度（例えば第 1 コンベア 14 よりも速い速度）で物品 M を搬送可能である。

【0100】

（第 8 の実施形態）

次に、図 14 を参照して、第 8 の実施形態について説明する。

本実施形態は、第 2 コンベア 15 の移動方向が第 1 の実施形態とは異なる。なお、以下に説明する以外の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

20

【0101】

図 14 に示すように、本実施形態では、第 1 コンベア 14 は、アーム 12 で運ばれた物品 M を受け取り、その物品 M を - X 方向に搬送する。第 2 コンベア 15 は、第 1 コンベア 14 から物品 M を受け取り、その物品 M を - X 方向に搬送する。また、第 2 コンベア 15 は、第 2 コンベア駆動機構 33 によって、Y 方向に沿って移動可能である。すなわち、第 2 コンベア 15 は、略水平方向に移動可能である。本実施形態では、- X 方向は、「第 1 方向」の一例である。Y 方向は、「第 2 方向」の一例である。

30

【0102】

このような構成によれば、上記第 1 の実施形態と同様に、搬送の高速化を図ることができる。

【0103】

（参考形態）

次に、図 15 を参照して、ひとつの参考形態について説明する。

本参考形態は、第 2 コンベア 15 の配置位置が第 1 の実施形態とは異なる。なお、以下に説明する以外の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

【0104】

図 15 に示すように、本実施形態では、第 1 および第 2 のコンベア 14, 15 は、Y 方向に並べられている。第 1 コンベア 14 は、アーム 12 によって運ばれた物品 M を受け取り、- X 方向に搬送する。第 1 コンベア 14 は、搬送した物品 M を直接に投入コンベア 4 に送る。同様に、第 2 コンベア 15 は、アーム 12 によって運ばれた物品 M を受け取り、- X 方向に搬送する。第 1 コンベア 14 は、搬送した物品 M を直接に投入コンベア 4 に送る。言い換えると、第 1 および第 2 のコンベア 14, 15 は、互いに略同じ構成および機能を有する。

40

【0105】

本実施形態では、制御部 16 は、アーム 12 の Y 方向の位置を制御することで、ボックスパレット 3 から順に取り出した物品 M を、第 1 コンベア 14 と第 2 コンベア 15 とに交互に載せる。そして、制御部 16 は、アーム 12 によって運ばれた物品 M が第 1 コンベア

50

14に載せられた場合、第1コンベア14を投入コンベア4に向けて移動させる。この場合、制御部16は、第2コンベア15を、後続の物品Mをアーム12から受け取ることができる高さに待機させる。第2コンベア15は、第1コンベア14が投入コンベア4の近くに移動している間に、アーム12から物品Mを受け取る。制御部16は、第1コンベア14が投入コンベア4に物品Mを送ると、アーム12から物品Mを受け取ることができる高さに第1コンベア14を復帰させる。

【0106】

同様に、制御部16は、アーム12によって運ばれた物品Mが第2コンベア15に載せられた場合、第2コンベア15を投入コンベア4に向けて移動させる。この場合、制御部16は、第1コンベア14を、後続の物品Mをアーム12から受け取ることができる高さに待機させる。第1コンベア14は、第2コンベア15が投入コンベア4の近くに移動している間に、アーム12から物品Mを受け取る。制御部16は、第2コンベア15が投入コンベア4に物品Mを送ると、アーム12から物品Mを受け取ることができる高さに第2コンベア15を復帰させる。

【0107】

このような構成によれば、2つのコンベア14, 15に交互に物品Mを載せることにより、第1の実施形態と同様にアーム12の待機時間を無くすまたは短くすることができる。これにより、搬送の高速化を図ることができる。また、2つのコンベア14, 15をY方向に並べることで、搬送装置1の-X方向のサイズを小さくすることができる。

【0108】

以上、いくつかの実施形態および参考形態について説明したが、実施形態および参考形態の搬送装置および搬送方法は、上記例に限定されない。

例えば、上記実施形態では、第1コンベア14は、アーム12から物品Mを受け取る高さに待機している。これに代えて、第1コンベア14は、Z方向に沿って移動してもよい。例えば、投入コンベア4と第1コンベア14との間の高低差が大きい場合、第1コンベア14は、アーム12から物品Mを受け取った後、投入コンベア4に近づくように移動してもよい。これにより、第2コンベア15の移動量を少なくすることができ、搬送のさらなる高速化を図ることができる。

また、上記実施形態では、第1コンベア14の搬送方向と第2コンベア15の搬送方向は同じ方向である。これに代えて、第2コンベア15の搬送方向は、第1コンベア14の搬送方向とは異なってもよい。例えば、第1コンベア14の搬送方向が-X方向であり、第2コンベア15の搬送方向がY方向でもよい。

また、第1コンベア14は、位置が固定されたものでもよい。すなわち、第1コンベア14は、Z方向に沿って移動できないものでもよい。

【0109】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、搬送装置は、第1コンベアと、第2コンベアとを持つ。前記第1コンベアは、アームによって運ばれた物品を受け取って第1方向に搬送する。前記第2コンベアは、前記第1コンベアから前記物品を受け取って搬送するとともに、前記第1方向とは交差する第2方向に移動可能である。このような構成によれば、搬送の高速化を図ることができる。

【0110】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

【0111】

1...搬送装置、12...アーム、14...第1コンベア、15...第2コンベア、41...衝撃吸

10

20

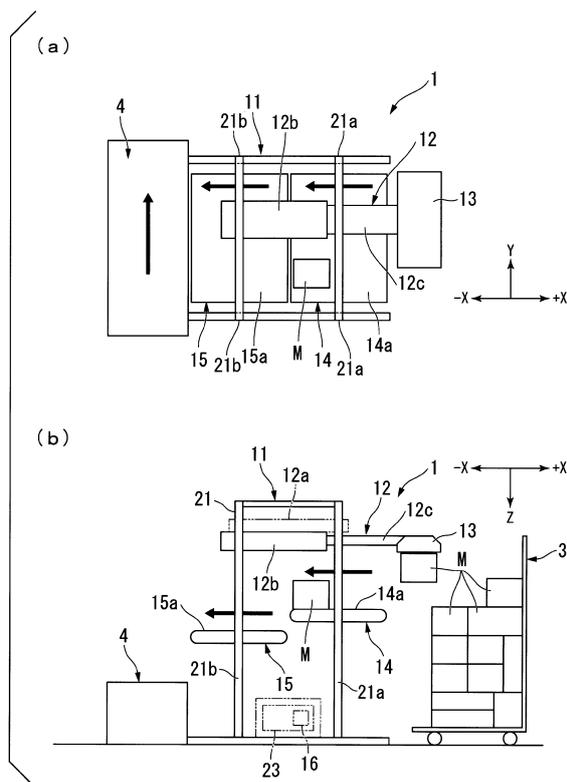
30

40

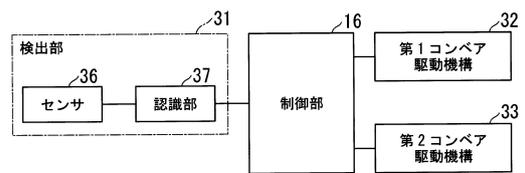
50

収部、5 1 , 5 2 ...伸縮部材、6 1 ...回転部、7 1 ...規制部、7 2 ...規制部材、8 3 ...ローラ、8 5 ...コンベア部（物品を搬送する他の部分）、M ...物品。

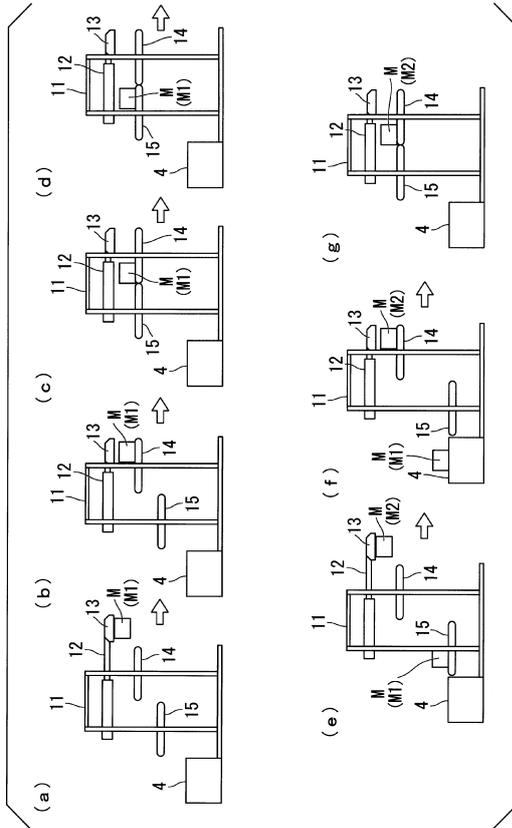
【図 1】



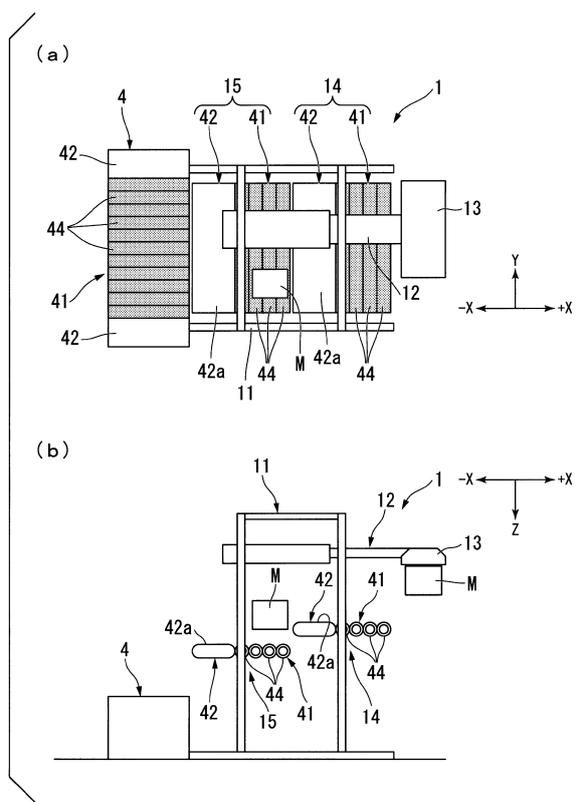
【図 2】



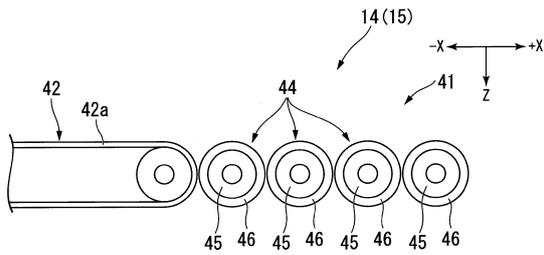
【図3】



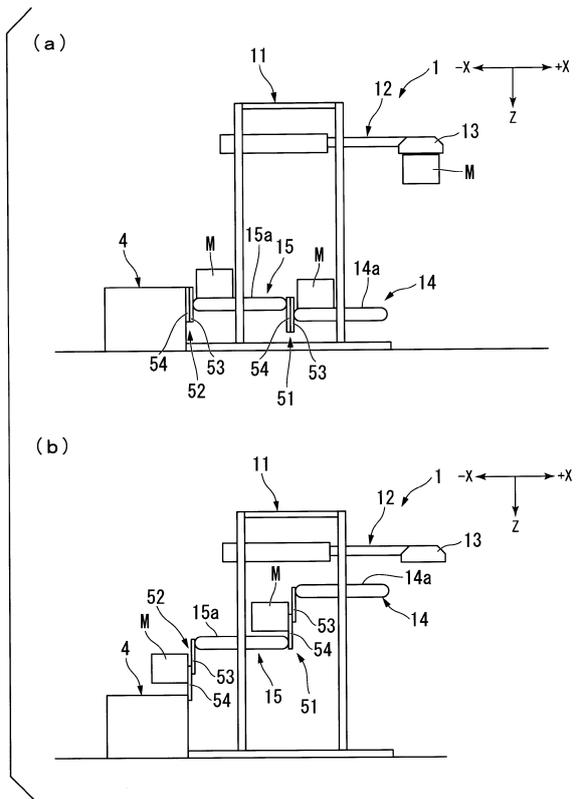
【図4】



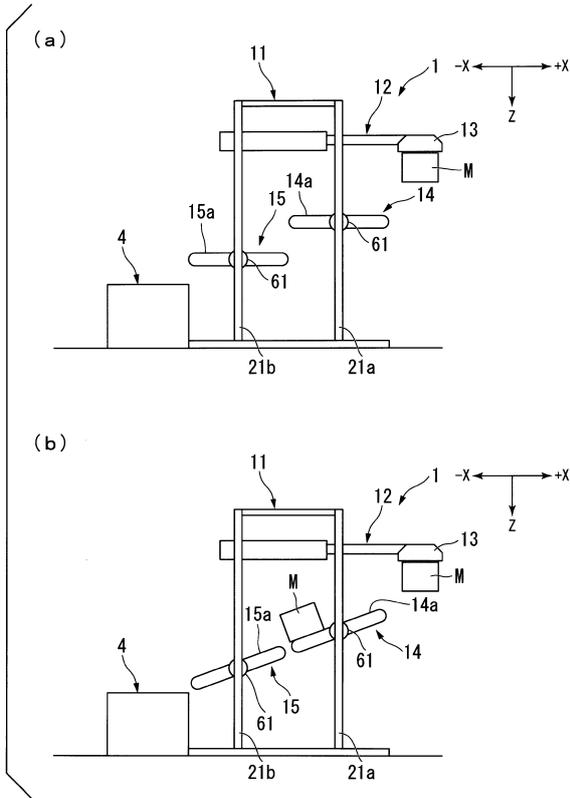
【図5】



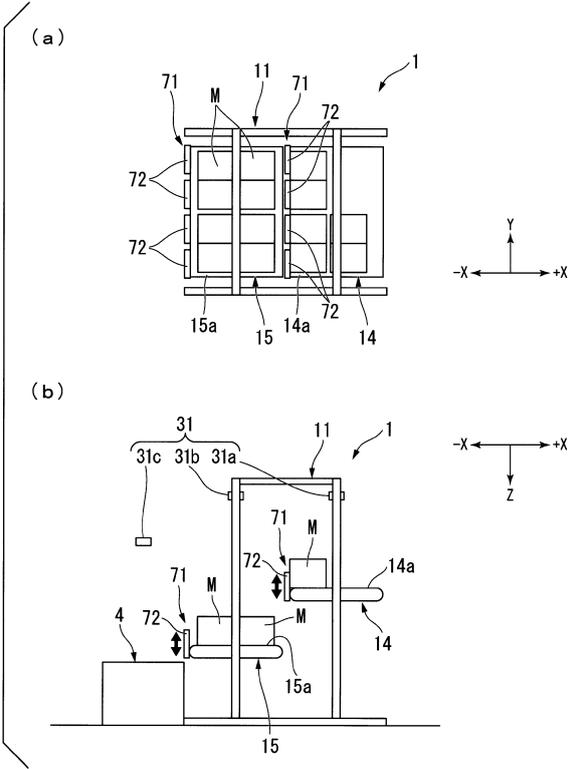
【図6】



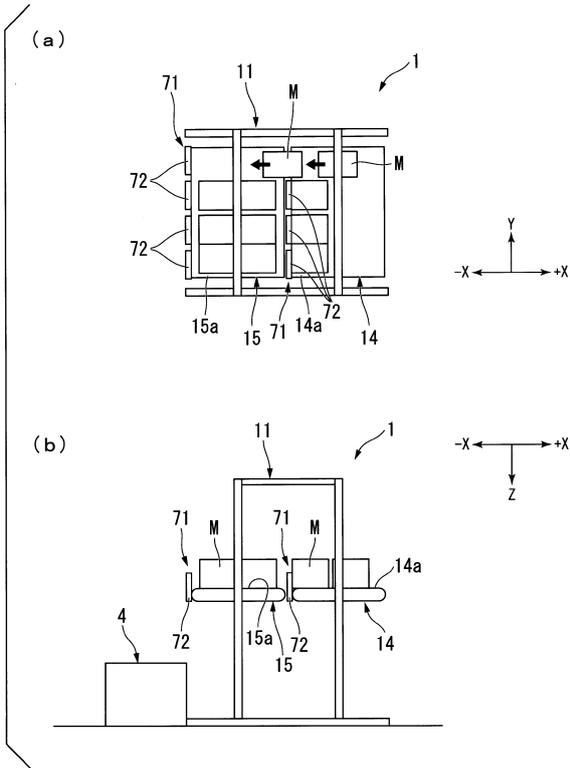
【図7】



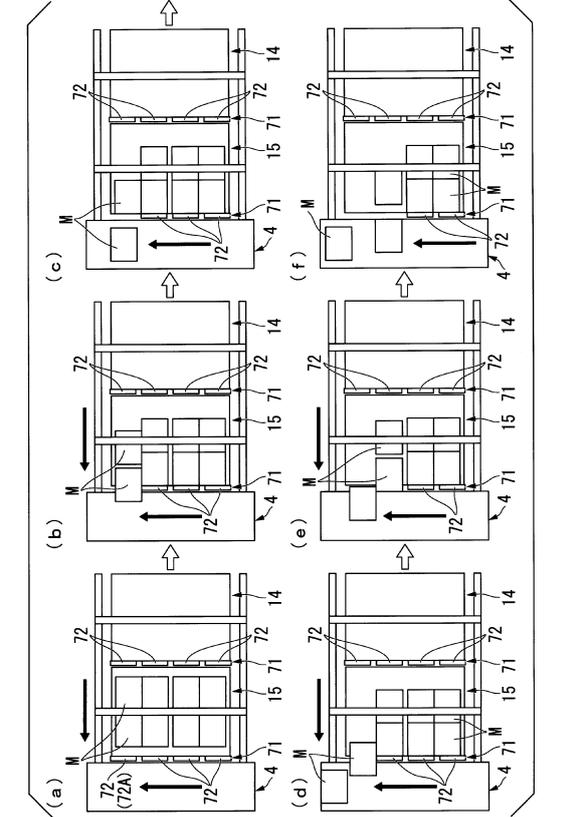
【図8】



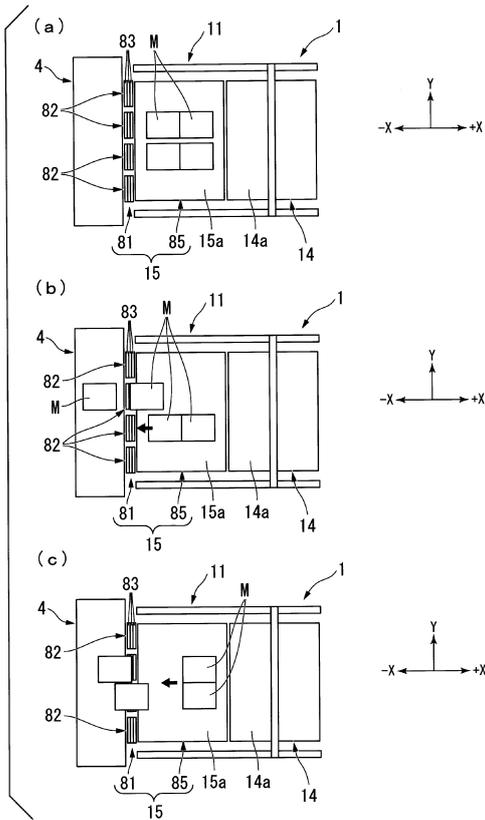
【図9】



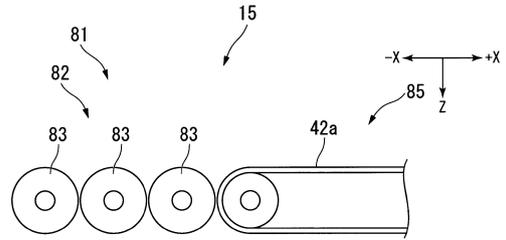
【図10】



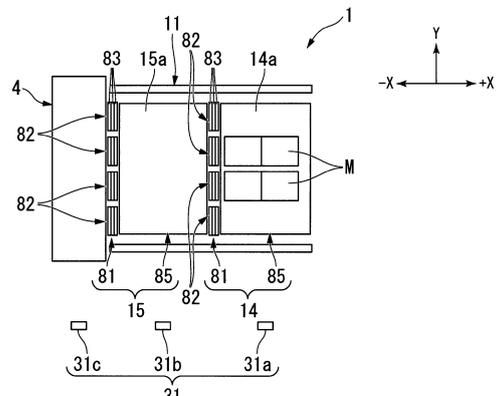
【図 1 1】



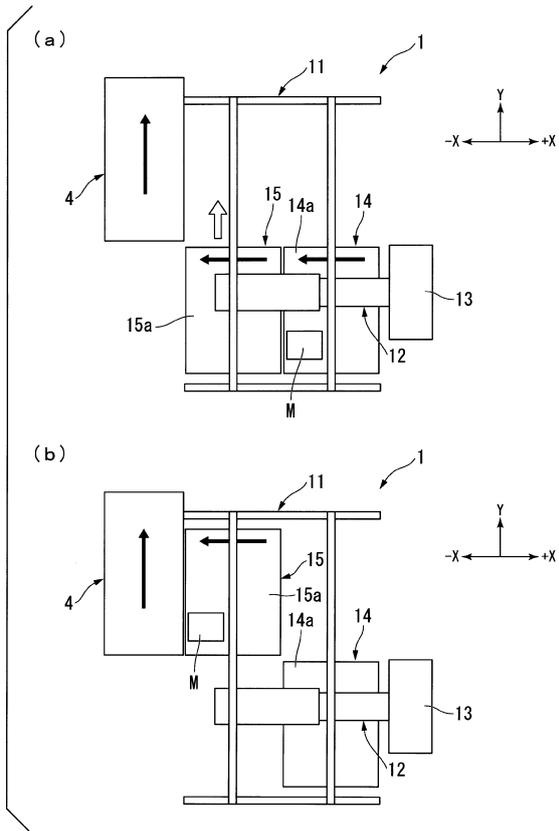
【図 1 2】



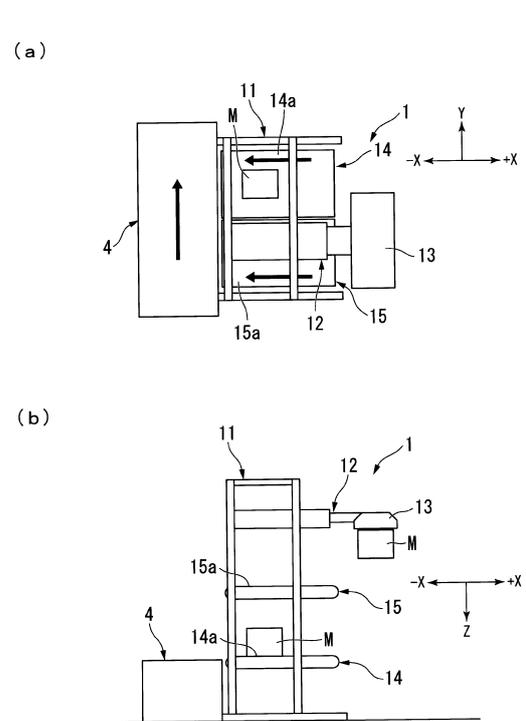
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 衛藤 春菜
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 田中 淳也
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 菅原 淳
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 土田 嘉一

- (56)参考文献 特開昭61-002610(JP,A)
特開昭61-037626(JP,A)
特開2001-253530(JP,A)
実開平07-014699(JP,U)
特開昭63-160920(JP,A)
特開2017-193438(JP,A)
国際公開第2015/170660(WO,A1)
特開昭62-027232(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65G 21/12
B65G 47/52