

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5240460号
(P5240460)

(45) 発行日 平成25年7月17日 (2013. 7. 17)

(24) 登録日 平成25年4月12日 (2013. 4. 12)

(51) Int. Cl.

F 1

H 0 1 L 21/677 (2006. 01)

H 0 1 L 21/68 A

B 6 5 G 1/04 (2006. 01)

B 6 5 G 1/04 5 0 5 A

B 2 5 J 19/02 (2006. 01)

B 2 5 J 19/02

B 2 5 J 9/06 (2006. 01)

B 2 5 J 9/06 E

B 2 5 J 15/08 (2006. 01)

B 2 5 J 15/08 U

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-9803 (P2009-9803)
 (22) 出願日 平成21年1月20日 (2009. 1. 20)
 (65) 公開番号 特開2010-171051 (P2010-171051A)
 (43) 公開日 平成22年8月5日 (2010. 8. 5)
 審査請求日 平成23年12月21日 (2011. 12. 21)

(73) 特許権者 000003643
 株式会社ダイフク
 大阪府大阪市西淀川区御幣島3丁目2番1
 1号
 (74) 代理人 100102211
 弁理士 森 治
 (72) 発明者 遠藤 嘉也
 兵庫県尼崎市下坂部3丁目4番1号 株式
 会社日立プラントテクノロジー内

審査官 杉山 悟史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移載機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

屈伸可能に連結された第1アーム及び第2アームを左右に1対配設し、第1アームの基部をそれぞれ駆動軸に接続するとともに、第2アームの先端部でフォークを支持し、各アームの屈伸によりフォークを進退するようにした移載機において、フォーク上のワークの有無を検知する光センサを移載機本体に設けるとともに、フォーク上のワークの有無によって開閉するシャッタ機構を有するミラーを配設し、前記光センサの光をミラーに反射させることによりワークの有無を検知できるようにし、かつ、前記光センサをミラーが通過する経路から外れた位置に取り付けたことを特徴とする移載機。

【請求項 2】

ミラーの通過経路に対応する複数箇所に光を発する複数の光センサを設けたことを特徴とする請求項1記載の移載機。

【請求項 3】

第2アームの先端部にギヤを配設するとともに、第2アームの内側で各ギヤに噛合する1対の進退方向のラックをフォークに設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の移載機。

【請求項 4】

第2アームの先端部にギヤを固設し、第2アームの揺動に伴って一体に回転するようにしたことを特徴とする請求項1、2又は3記載の移載機。

【請求項 5】

10

20

第1アームと第2アームの収縮した停止位置をフォークの進退方向と略直角になる位置にするとともに、該停止位置で、ギヤがフォークの進退方向中心付近に位置するようにしたことを特徴とする請求項3又は4記載の移載機。

【請求項6】

フォークにラックを左右に変位可能に支持せしめたことを特徴とする請求項3、4又は5記載の移載機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、双腕スカラ式の移載機に関し、特に、フォークに光センサの配線をするこ 10
なくワークの有無を検知することができる移載機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、クリーンルーム内を液晶等の大形の基板の搬送を行う場合、その移載機として、例えば、双腕スカラ式の移載機が使用されている。

この移載機は、図10～図13に示すように、屈伸可能に連結された第1アーム1及び第2アーム2を左右に1対配設し、第1アーム1の基部をそれぞれ駆動軸3に接続するとともに、第2アーム2の先端部でフォーク4を支持し、各アーム1、2の屈伸によりフォーク4を進退するようにしている。

【0003】

20

ところで、このような移載機では、フォーク上のワークの有無を検知するために、光センサをフォークに設置している。

光センサは、フォークのフレームに上向きに配設され、フォークに載置したワークに反射した光を受光することにより、フォーク上のワークの有無を検出する。

【0004】

しかしながら、上記従来の移載機においては、フォークが、固定側である移載機本体に対して前後に大きく移動することから、フォークに配設する光センサの配線が非常に困難になるという問題を有している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

本発明は、上記従来の移載機が有する問題点に鑑み、フォークに光センサの配線をするこ 40
なくワークの有無を検知することができる移載機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の移載機は、屈伸可能に連結された第1アーム及び第2アームを左右に1対配設し、第1アームの基部をそれぞれ駆動軸に接続するとともに、第2アームの先端部でフォークを支持し、各アームの屈伸によりフォークを進退するようにした移載機において、フォーク上のワークの有無を検知する光センサを移載機本体に設けるとともに、フォーク上のワークの有無によって開閉するシャッタ機構を有するミラ 40
ーを配設し、前記光センサの光をミラーに反射させることによりワークの有無を検知できるようにし、かつ、前記光センサをミラーが通過する経路から外れた位置に取り付けたことを特徴とする。

ここでいうフォークとは、ワーク（本明細書において、ワークを収容するカセットを含む。）を載置するためのものである。

【0007】

この場合において、ミラーの通過経路に対応する複数箇所に光を発する複数の光センサを設けることができる。

【0008】

また、第2アームの先端部にギヤを配設するとともに、第2アームの内側で各ギヤに嚙 50

合する１対の進退方向のラックをフォークに設けることができる。

【０００９】

また、第２アームの先端部にギヤを固設し、第２アームの揺動に伴って一体に回転するようにすることができる。

【００１０】

また、第１アームと第２アームの収縮した停止位置をフォークの進退方向と略直角になる位置にするとともに、該停止位置で、ギヤがフォークの進退方向中心付近に位置するようにすることができる。

【００１１】

また、フォークにラックを左右に変位可能に支持させることができる。

10

【発明の効果】

【００１２】

本発明の移載機によれば、屈伸可能に連結された第１アーム及び第２アームを左右に１対配設し、第１アームの基部をそれぞれ駆動軸に接続するとともに、第２アームの先端部でフォークを支持し、各アームの屈伸によりフォークを進退するようにした移載機において、フォーク上のワークの有無を検知する光センサを移載機本体に設けるとともに、フォーク上のワークの有無によって開閉するシャッタ機構を有するミラーを配設し、かつ、前記光センサの光をミラーに反射させることによりワークの有無を検知できるようにし、前記光センサをミラーが通過する経路から外れた位置に取り付けることにより、光センサとミラーの干渉を防止しながら、フォークに光センサの配線をすることなくワークの有無を検知することができる。

20

【００１３】

また、ミラーの通過経路に対応する複数箇所に光を発する複数の光センサを設けることにより、１つの光センサでは移載動作中に常にフォーク上にワークがあることを検知できなくなることを防止し、移載動作中にワークの常時監視を行うことができる。

【００１４】

また、第２アームの先端部にギヤを配設するとともに、第２アームの内側で各ギヤに噛合する１対の進退方向のラックをフォークに設けることにより、アームを屈伸してフォークを前進させる際に、第２アームの先端部に配設したギヤにより、ラックを介してフォークを前にスライド移動させることができ、これにより、アームやフォークを短くしても必要な移載ストロークを得ることができ、動作時間を短縮化できるとともに、移載機を小型軽量で低価格にすることができる。

30

【００１５】

また、第２アームの先端部にギヤを固設し、第２アームの揺動に伴って一体に回転するようにすることにより、第２アームの揺動とともに回転するギヤにより、新たな駆動軸や駆動機構を追加することなく、ラックを介してフォークを前にスライド移動させることができ、駆動機構を簡略化することができる。

【００１６】

また、第１アームと第２アームの収縮した停止位置をフォークの進退方向と略直角になる位置にするとともに、該停止位置で、ギヤがフォークの進退方向中心付近に位置するようにすることにより、フォークの進退を可逆的にすることができ、これにより、旋回動作を必要とすることなく前後の棚にアクセスし、旋回機構を省略するとともに、ストッカの幅を小さくし、かつ移載機のタクトタイムを短縮することができる。

40

【００１７】

また、フォークにラックを左右に変位可能に支持させることにより、フォークがガイドローラの隙間でずれたときでも、ラックがこのずれに追従して移動し、ラックとギヤの歯当たりを常に一定に保ちながら、ラックとフォークをつなぐ部分に大きな負荷が掛かることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１８】

50

【図 1】本発明の移載機の一実施例をその移載動作とともに示す平面図である。

【図 2】同移載動作の詳細を示す平面図である。

【図 3】同実施例の移載機を示し、(a)はアームを収縮した停止位置でのギヤとラックを示す平面図、(b)は同縦断面図である。

【図 4】(a)は従来の移載機と棚との間隔を示す平面図、(b)は本実施例の移載機と棚との間隔を示す平面図である。

【図 5】ラックを変位可能に支持した移載機の実施例をその移載動作とともに示す平面図である。

【図 6】同移載動作の詳細を示す平面図である。

【図 7】同移載機を示し、(a)はアームを収縮した停止位置でのギヤとラックを示す平面図、(b)は同縦断面図である。

【図 8】同移載機の光センサとミラーの配置を示す平面図である。

【図 9】同移載機のシャッタ機構を示し、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は側面図である。

【図 10】従来の移載機を示す斜視図である。

【図 11】同移載機のアームを伸張した状態を示す平面図である。

【図 12】同移載機のアームの収縮途中の状態を示す平面図である。

【図 13】同移載機のアームを収縮した停止位置の状態を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の移載機の実施の形態を、図面に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0020】

図 1～図 8 に、本発明の移載機の一実施例を示す。

この移載機は、屈伸可能に連結された第 1 アーム 1 及び第 2 アーム 2 を左右に 1 対配設し、第 1 アーム 1 の基部をそれぞれ駆動軸 3 に接続するとともに、第 2 アーム 2 の先端部でフォーク 4 を支持し、各アーム 1、2 の屈伸によりフォーク 4 を進退するようにしている。

そして、この移載機は、フォーク 4 上のワーク W の有無を検知する光センサ 10 を移載機本体 7 に設けるとともに、フォーク 4 上のワーク W の有無によって開閉する遮光板 12 と、その作動機構 13 からなるシャッタ機構を有するミラー 11 を配設し、光センサ 10 の光をミラー 11 に反射させることによりワーク W の有無を検知できるようにし、かつ、光センサ 10 をミラー 11 が通過する経路から外れた位置に取り付けている。

【0021】

移載機では、一般に、フォーク 4 上にワーク W があることを検知するセンサの配設が必要であるが、本実施例の移載機においては、フォーク 4 をスライド移動をさせることから、フォーク 4 上のセンサへの配線が非常に困難となる問題がある。

【0022】

そこで、本実施例では、図 1 及び図 8 に示すように、フォーク 4 上のワーク W の有無を検知する光センサ 10 を移載機本体 7 側に配設するとともに、光センサ 10 の光を反射するミラー 11 をフォーク 4 側に設けることにより、フォーク 4 側に光センサ 10 の配線をすることなく、ワーク W の有無を検知できるようにしている。

【0023】

ここで、遮光板 12 と、その作動機構 13 からなるシャッタ機構は、特に限定されるものではないが、本実施例においては、図 9 に示すように、ワーク W がフォーク 4 上に載置されると下降し、ワーク W がフォーク 4 上から取り除かれると上昇するように、ばね 13b によって付勢されたワーク検知片 13a と、ワーク検知片 13a と連動して下降及び上昇するチェンジナット 13c と、チェンジナット 13c に螺合するスクリュー軸 13d とから構成するようにしている。

そして、この遮光板 12 の作動機構 13 は、ワーク W がフォーク 4 上に載置されると、

10

20

30

40

50

ばね 1 3 b の付勢に抗してワーク検知片 1 3 a が下降し、これに連動してチェンジナット 1 3 c が下降し、チェンジナット 1 3 c に螺合するスクリュー軸 1 3 d が回転して、スクリュー軸 1 3 d に配設した遮光板 1 2 が所定角度回転して、ミラー 1 1 を遮光し、光センサ 1 0 の光をミラー 1 1 が反射しないようにして、ワーク W がフォーク 4 上に載置されたこと（フォーク 4 上にワーク W があること）を検知するようにしている。一方、ワーク W がフォーク 4 上から取り除かれると、ばね 1 3 b の付勢によってワーク検知片 1 3 a が上昇し、これに連動してチェンジナット 1 3 c が上昇し、チェンジナット 1 3 c に螺合するスクリュー軸 1 3 d が逆方向に回転して、スクリュー軸 1 3 d に配設した遮光板 1 2 が所定角度逆方向に回転して、ミラー 1 1 を遮光しないようにし、光センサ 1 0 の光をミラー 1 1 が反射するようにして、ワーク W がフォーク 4 上から取り除かれたこと（フォーク 4 上にワーク W がないこと）を検知するようにしている。

10

【 0 0 2 4 】

この場合、本実施例の移載機では、フォーク 4 が進退方向中心を通常の待機位置として、前後の棚 8 にアクセスすることになるため、ミラー 1 1 に対して正対した位置に光センサ 1 0 を配設すると、光センサ 1 0 とミラー 1 1 が干渉する問題が発生するが、光センサ 1 0 をミラー 1 1 の通過する経路から外れた位置に取り付けることによって両者の干渉を防止している。

なお、本実施例では、光センサ 1 0 はステー等（図示省略）を介して側方にずらして配設している。

また、光センサ 1 0 をミラー 1 1 の通過する経路から外れた位置に取り付けることにより、1 つの光センサ 1 0 では移載動作中に常にフォーク 4 上にワーク W があることを検知することができなくなるが、例えば、移動するミラー 1 1 を追跡できるように、ミラー 1 1 の通過経路に対応する複数箇所に光を発する複数の光センサ（図示省略）を配設することによって、常時監視を行うことができる。

20

【 0 0 2 5 】

このように、光センサ 1 0 を固定側に配設し、フォーク 4 が出位置にいるときにミラー 1 1 を検出できるようにするようにし、なおかつ、光センサ 1 0 をフォーク 4 の進退経路上からずらして配設することによって、光センサ 1 0 とミラー 1 1 の干渉を防止するとともに、フォーク 4 上に光センサ 1 0 を配設する必要をなくし、フォーク 4 までの配線を省略することができる。

30

【 0 0 2 6 】

一方、この移載機は、第 2 アーム 2 の先端部に第 2 アーム 2 の揺動に伴って一体に回転するギヤ 5 を固設するとともに、第 2 アーム 2 の内側で各ギヤ 5 に噛合する進退方向のラック 6 をフォーク 4 に設けている。

【 0 0 2 7 】

第 1 アーム 1 は、移載機本体 7 に設けられたモータの駆動軸 3 に基部が固定されており、駆動軸 3 の回動により所定範囲の角度で揺動する。

第 2 アーム 2 は、第 1 アーム 1 の先端部に基部が枢着されるとともに、その先端部がフォーク 4 のギヤ箱 4 1 に枢着されており、駆動軸 3 の回動により第 1 アーム 1 とで外側に湾曲するくの字状に屈伸する。

40

第 1 アーム 1 と第 2 アーム 2 は、収縮時の停止位置がフォーク 4 の進退方向とほぼ直角で、上下に重なる位置となっている。

【 0 0 2 8 】

ギヤ 5 は、図 3 に示すように、第 2 アーム 2 の先端部で軸 5 1 を介して上方に突出するように設置されており、第 2 アーム 2 の揺動に伴ってその揺動角度分だけ回転するように、第 2 アーム 2 に対し一体に固定されている。

ギヤ 5 の軸 5 1 は、フォーク 4 のギヤ箱 4 1 に回動可能に軸支されることにより、第 2 アーム 2 をフォーク 4 に枢着しており、軸 5 1 の上端に設けられたギヤ 5 は、ギヤ箱 4 1 の上部でフォーク 4 のラック 6 に噛合している。

【 0 0 2 9 】

50

フォーク４は、ガラス基板等のワークＷ（ワークＷを収容するカセットを含む。）を載置する移載するためのもので、外枠フレームの内部にラック６を備えている。

ラック６は、１対のラック６が背中合わせの状態、フォーク４の幅方向中心かつ進退方向中心に一体に設けられている。

各ギヤ５は、このラック６を挟み込むように対称位置に配設されており、これにより、左右の第２アーム２がシンクロして揺動するようになされている。

ギヤ箱４１は、フォーク４に対し、ガイドローラ４２、４３を介して進退方向に摺動可能に設けられており、ギヤ５が第２アーム２の揺動で回転しラック６を移動させることにより、フォーク４はこのギヤ箱４１上を前後にスライド移動する。

【００３０】

10

また、本実施例では、第１アーム１と第２アーム２の収縮した停止位置をフォーク４の進退方向と略直角になる位置にするとともに、該停止位置で、ギヤ５がフォーク４の進退方向中心付近に位置するようにしている。

これにより、フォーク４の進退を可逆的にできるようにし、旋回動作を必要とすることなく前後の棚８にアクセスできるようにしている。

従来の移載機のように旋回動作が必要であると、図４（ａ）に示すように、旋回スペースＳが必要になって、移載機本体７の中心から棚８までの距離Ｌ１が大きくなり、これにより、ストッカの幅Ｌ２がさらに大きくなる。

これに対し、本実施例の移載機では旋回動作が不要であるため、図４（ｂ）に示すように、棚８との間隔は最小限となり、移載機本体７の中心から棚８までの距離Ｌ１を小さくすることができ、これにより、ストッカの幅Ｌ２をさらに小さくすることができる。

20

【００３１】

ところで、このような本実施例の移載機において、フォーク４をスライド移動させるに当たり、フォーク４の大型化に伴う加工精度の悪化や、ワークＷの重量増加に伴うたわみ等の変形に対応するために、図５～図７に示すように、フォーク４を案内するガイドローラ４３とフォーク４との間に隙間を設けて、寸法誤差に対する逃げ構造を持つ必要があるが、ギヤ５とラック６の噛合部の位置については一定の位置関係に保つことが必要であり、結果として、ラック６とフォーク４をつなぐ部分に大きな負荷が掛かるという問題がある。

なお、ギヤ５とラック６を一定の位置関係に保つために、ラック６はギヤ箱４１に配設されたガイド機構（図示省略）によってガイドされて摺動動作をする。このガイド機構の部分に偏芯軸を使用することにより、挟まれたラック６の位置を調整することができる。

30

【００３２】

そこで、本実施例では、図５～図７に示すように、ラック６の前部と後部をフォーク４の前部と後部にそれぞれ揺動可能に取り付けることにより、フォーク４にラック６を左右に変位可能に支持させている。

具体的には、両端に球面軸受９を有する金属シャフト９１を用い、ラック６の前部とフォーク４の前部、ラック６の後部とフォーク４の後部とをそれぞれ、この球面軸受９を有する金属シャフト９１で連結することにより、フォーク４とラック６の相対的なずれを吸収する構造とし、ギヤ５とラック６の噛合部が一定の位置関係に保たれていても、フォーク４とラック６との取り付け部に無理な力が掛からないようにしている。

40

【００３３】

なお、本実施例においては、フォーク４とラック６の間に球面軸受９を取り付けるようにしているが、球面軸受９の代わりに、例えば、ブッシュのようなゴム状弾性体（図示省略）を使用したり、フォーク４とラック６を柔軟性を有するシャフト（図示省略）で直結したり、あるいは、フォーク４自体の剛性を小さくし、フォーク４自体の変形によってラック６に左右に変位させ、無理な力を逃がすこともできる。

【００３４】

このように、フォーク４のずれに対するラック６の逃げ構造を設けることにより、フォーク４がガイドローラ４３の隙間でずれたときでも、ラック６がこのずれに追従して移動

50

し、ラック 6 とギヤ 5 の歯当たりを常に一定に保つことができ、これにより、ラック 6 とフォーク 4 をつなぐ部分に大きな負荷が掛かることを防止することができる。

【 0 0 3 5 】

かくして、本実施例の移載機は、屈伸可能に連結された第 1 アーム 1 及び第 2 アーム 2 を左右に 1 対配設し、第 1 アーム 1 の基部をそれぞれ駆動軸 3 に接続するとともに、第 2 アーム 2 の先端部でフォーク 4 を支持し、各アームの屈伸によりフォーク 4 を進退するようにした移載機において、フォーク 4 上のワーク W の有無を検知する光センサ 1 0 を移載機本体 7 に設けるとともに、フォーク 4 上のワーク W の有無によって開閉する遮光板 1 2 と、その作動機構 1 3 からなるシャッタ機構を有するミラー 1 1 を配設し、光センサ 1 0 の光をミラー 1 1 に反射させることによりワーク W の有無を検知できるようにし、かつ、光センサ 1 0 をミラー 1 1 が通過する経路から外れた位置に取り付けることから、光センサ 1 0 とミラー 1 1 の干渉を防止しながら、フォーク 4 に光センサ 1 0 の配線をするこ
10

【 0 0 3 6 】

また、光センサ 1 0 をミラー 1 1 の通過経路からずらして配設することにより、1 つの光センサ 1 0 では移載動作中に常にフォーク 4 上にワーク W があることを検知できなくなるが、ミラー 1 1 の通過経路に対応する複数箇所に光を発する複数の光センサ（図示省略）を設けることにより、移載動作中にワーク W の常時監視を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

また、第 2 アーム 2 の先端部にギヤ 5 を配設するとともに、第 2 アーム 2 の内側で各ギヤ 5 に噛合する 1 対の進退方向のラック 6 をフォーク 4 に設けることにより、アームを屈伸してフォーク 4 を前進させる際に、第 2 アーム 2 の先端部に配設したギヤ 5 により、ラック 6 を介してフォーク 4 を前にスライド移動させることができ、これにより、アームやフォーク 4 を短くしても必要な移載ストロークを得ることができ、動作時間を短縮できるとともに、移載機を小型軽量で低価格にすることができる。
20

【 0 0 3 8 】

また、第 2 アーム 2 の先端部にギヤ 5 を固設し、第 2 アーム 2 の揺動に伴って一体に回転するようにすることにより、第 2 アーム 2 の揺動とともに回転するギヤ 5 により、新たな駆動軸や駆動機構を追加することなく、ラック 6 を介してフォーク 4 を前にスライド移動させることができ、駆動機構を簡略化することができる。
30

【 0 0 3 9 】

また、第 1 アーム 1 と第 2 アーム 2 の収縮した停止位置をフォーク 4 の進退方向と略直角になる位置にするとともに、該停止位置で、ギヤ 5 がフォーク 4 の進退方向中心付近に位置するようにすることにより、フォーク 4 の進退を可逆的にすることができ、これにより、旋回動作を必要とすることなく前後の棚 8 にアクセスし、旋回機構を省略するとともに、ストッカの幅を小さくし、かつ移載機のタクトタイムを短縮することができる。

【 0 0 4 0 】

また、フォーク 4 にラック 6 を左右に変位可能に支持させることにより、フォーク 4 がガイドローラ 4 3 の隙間でずれたときでも、ラック 6 がこのずれに追随して移動し、ラック 6 とギヤ 5 の歯当たりを常に一定に保ちながら、ラック 6 とフォーク 4 をつなぐ部分に大きな負荷が掛かることを防止することができる。
40

【 0 0 4 1 】

以上、本発明の移載機について、その実施例に基づいて説明したが、本発明は上記実施例に記載した構成に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において適宜その構成を変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 2 】

本発明の移載機は、フォークに光センサの配線をするこなくワークの有無を検知することができるという特性を有していることから、例えば、液晶のガラス基板等を搬送するスタッククレーンや R G V 等に搭載する移載機として、広く好適に用いることができる。
50

【符号の説明】

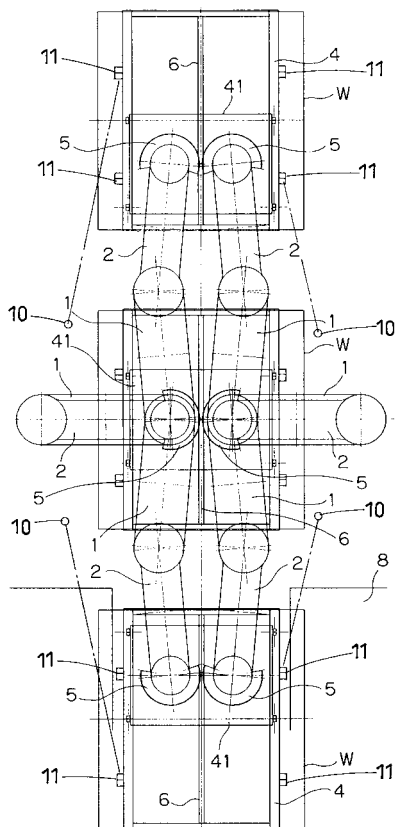
【 0 0 4 3 】

- 1 第 1 アーム
- 2 第 2 アーム
- 3 駆動軸
- 4 フォーク
- 4 1 ギヤ箱
- 4 2 ガイドローラ
- 4 3 ガイドローラ
- 5 ギヤ
- 5 1 軸
- 6 ラック
- 7 移載機本体
- 8 棚
- 9 球面軸受
- 9 1 金属シャフト
- 1 0 光センサ
- 1 1 ミラー
- 1 2 遮光板 (シャッタ機構)
- 1 3 遮光板の作動機構 (シャッタ機構)

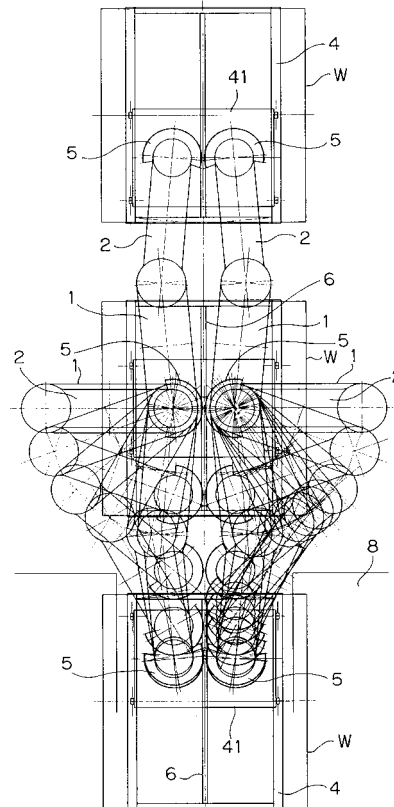
10

20

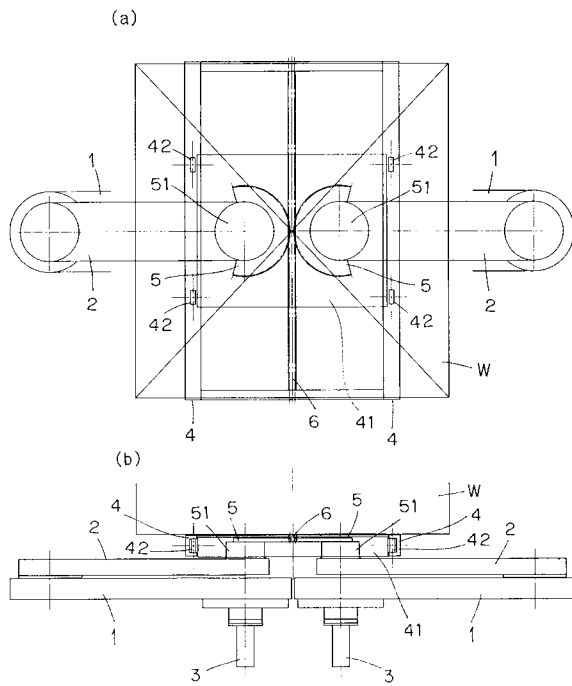
【図 1】



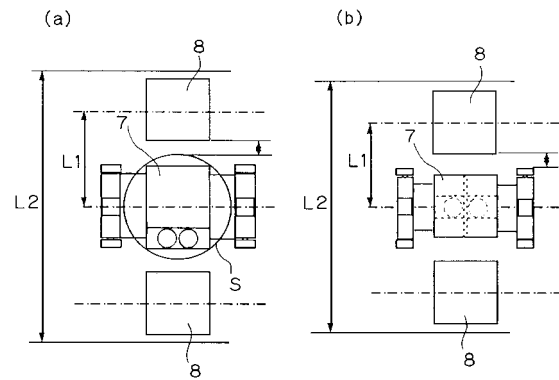
【図 2】



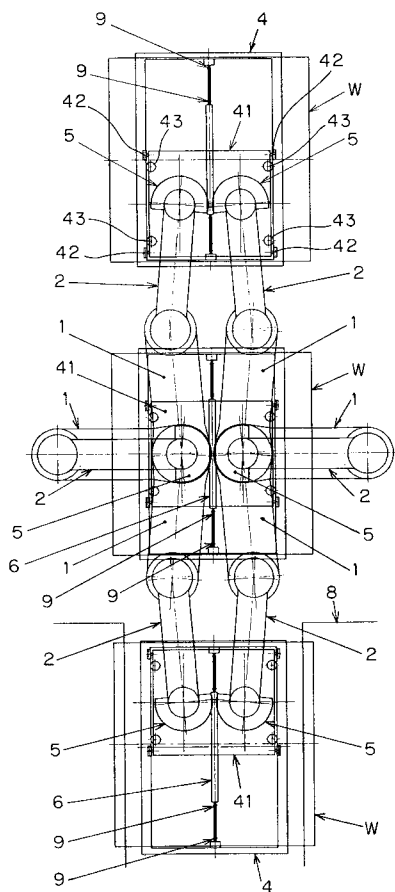
【図 3】



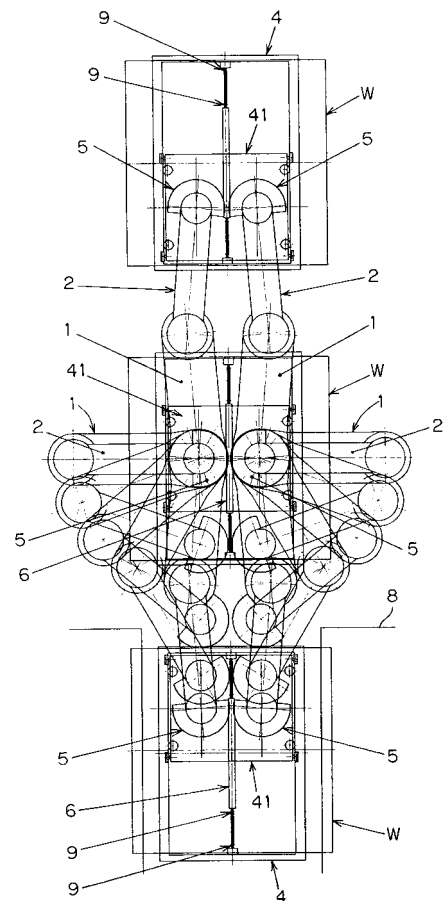
【図 4】



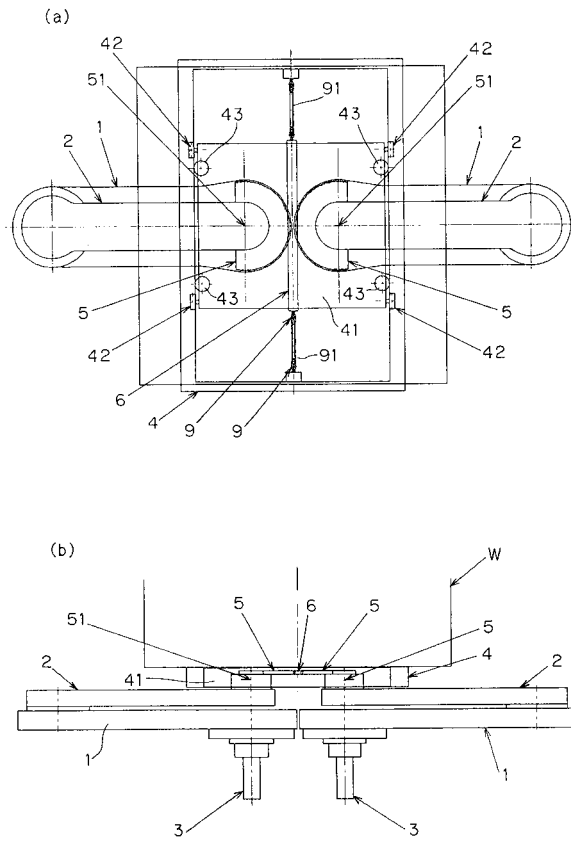
【図 5】



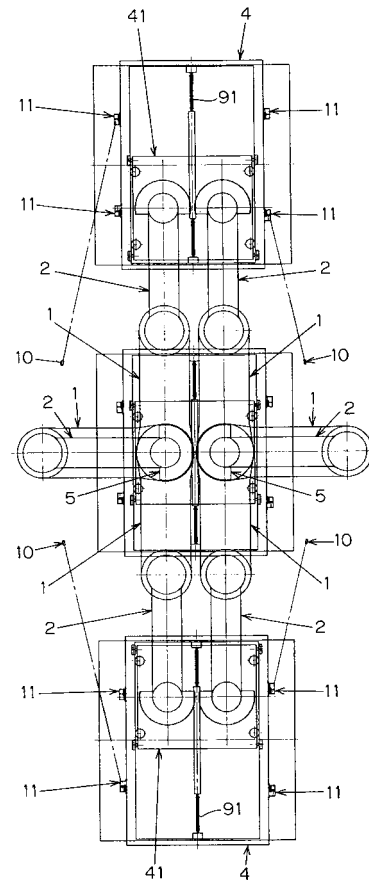
【図 6】



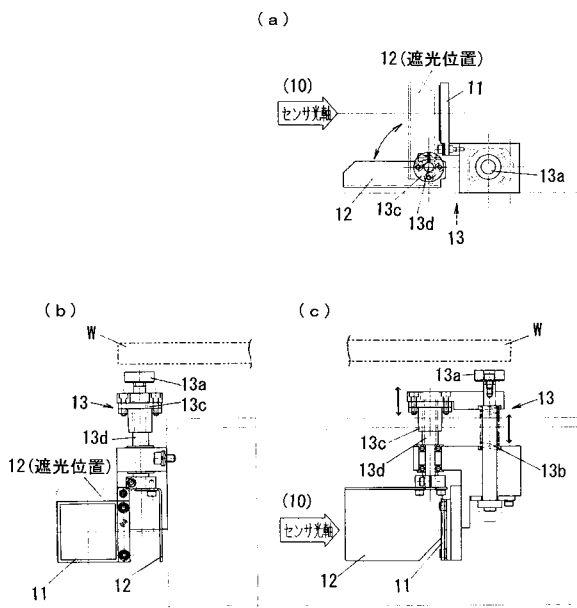
【図 7】



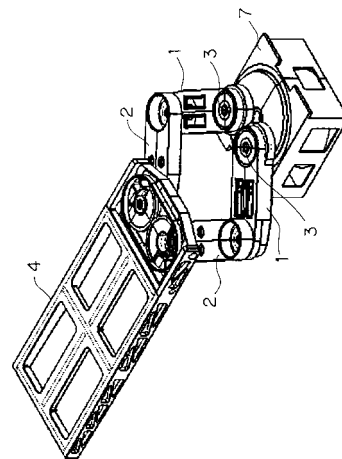
【図 8】



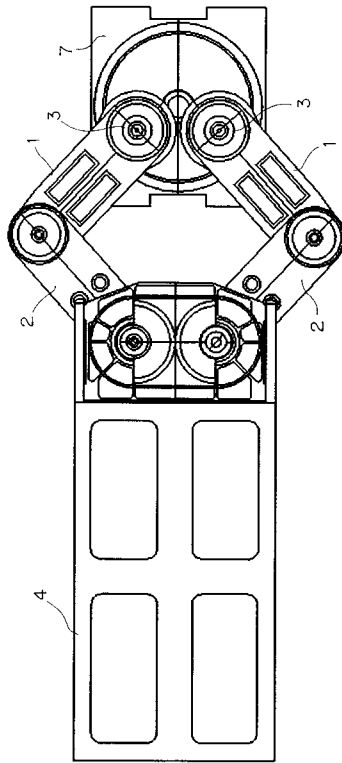
【図 9】



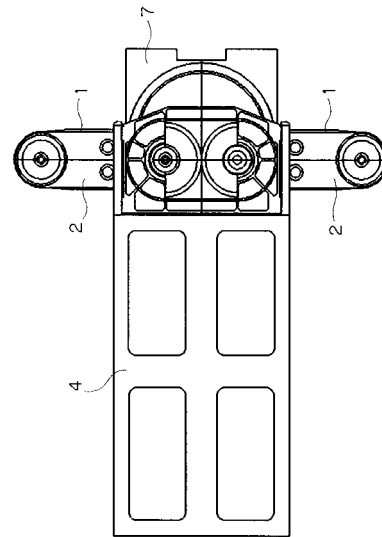
【図 10】



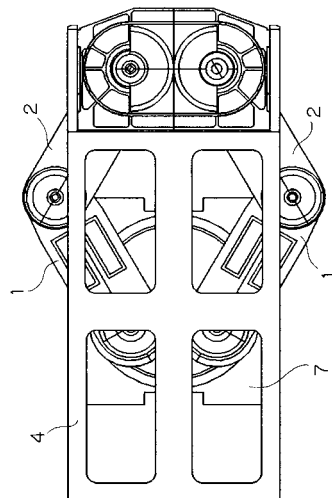
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-166230(JP,A)

特開平09-064156(JP,A)

特開平07-280512(JP,A)

特開平07-235586(JP,A)

特開平07-183361(JP,A)

特開平06-176995(JP,A)

特開平06-107333(JP,A)

特開平05-294405(JP,A)

特許第3048508(JP,B2)

特許第2856611(JP,B2)

実開平02-017833(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67 - 21/687

B25J 1/00 - 21/02

B65G 1/00 - 1/20