

(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2017-197295

(P2017-197295A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**B 6 5 G 47/57 (2006.01)** B 6 5 G 47/57 A 3 F 0 4 4  
 B 6 5 G 47/57 B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 24 頁)

|           |                            |            |                                                  |
|-----------|----------------------------|------------|--------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-86698 (P2016-86698) | (71) 出願人   | 596002767<br>トヨタ自動車九州株式会社<br>福岡県宮若市上有木 1 番地      |
| (22) 出願日  | 平成28年4月25日 (2016. 4. 25)   | (74) 代理人   | 100080160<br>弁理士 松尾 憲一郎                          |
|           |                            | (74) 代理人   | 100149205<br>弁理士 市川 泰央                           |
|           |                            | (72) 発明者   | 横手 英幸<br>福岡県宮若市上有木 1 番地 トヨタ自動車九州株式会社内            |
|           |                            | F ターム (参考) | 3F044 AA11 AB19 AB24 AB29 AB31<br>CA01 CA05 CD09 |

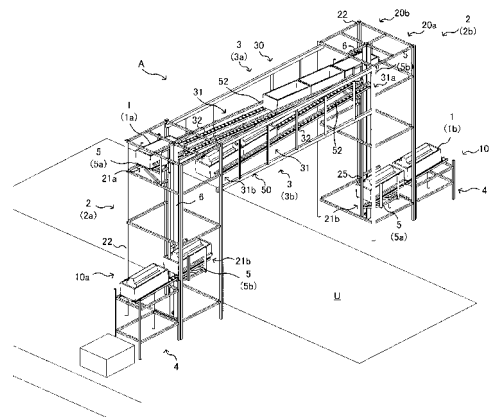
(54) 【発明の名称】 搬送システム

## (57) 【要約】

【課題】被搬送物の供給と回収を作業をスムーズに行うことができ、駆動源による動力の使用を可及的抑制又は無動力とすることができ、シンプルでコンパクトな構成を実現して設置場所の省スペース化をすることができ、コストの低減を図ることができ、しかも高い安全性を得ることができる搬送システムを提供する。

【解決手段】搬送システムを構成する昇降装置は、上昇搬送経路と下降搬送経路に搬送されるそれぞれ被搬送物の重量差により生じる重力の作用を利用して被搬送物の昇降推力を生起し、無動力又は小駆動力で重量の異なる被搬送物を上下方向に互い違いに昇降搬送するものとし、上空搬送装置は、被搬送物のそれぞれの自重によって生じる重力の作用により無動力で各被搬送物を上空搬送部で搬送左右方向に下り傾斜させて滑動搬送するものとした。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

搬送の対象物である被搬送物を上昇移動させる上昇搬送部及び前記被搬送物を降下移動させる下降搬送部の少なくともいずれか一方の搬送部と、前記上昇搬送部からの前記被搬送物の搬入及び前記下降搬送部への前記被搬送物の搬出の少なくともいずれか一方を行う上空搬送部と、を有する搬送用経路を前記被搬送物の搬送方向を互いに反対方向とするように並設した搬送システムであって、

前記上空搬送部は、所定高さ位置で搬入端側から搬出端側に下るように傾斜しており前記被搬送物を一定方向に搬送可能とする上空搬送経路を有する上空搬送装置で構成され、

一方の搬送用経路の前記上昇搬送部と他方の搬送用経路の前記下降搬送部とは、並設された前記上空搬送装置の少なくとも一端側で各被搬送物の連絡を可能に立設され、前記上空搬送経路の搬入端又は搬出端の高さ位置に対応する上昇端と搬入位置又は搬出位置に対応する下降端との間を昇降する前記被搬送物の搬送用の一对の昇降部を有し、一回の昇降動作毎に前記被搬送物の搬入と搬出を行う昇降装置で構成され、

前記昇降装置は、

前記昇降部の昇降を支持する支柱と、

前記支柱の所定位置で軸支され、前記昇降部の昇降ストロークを可変可能とする回転部材と、

前記回転部材の周囲に掛けられ、一方の前記昇降部を上昇させると他方の前記昇降部を下降させるように一对の前記昇降部と所定位置でそれぞれ連結し、前記回転部材により案内されながら移動する牽引部材とを備える、ことを特徴とする搬送システム。

**【請求項 2】**

前記支柱に設けられ、前記回転部材に回転駆動力を付与する駆動部を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の搬送システム。

**【請求項 3】**

前記昇降装置は、前記一对の昇降部の重量を互いに違い、その重量差により昇降するようにしたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の搬送システム。

**【請求項 4】**

前記回転部材はスプロケットで、前記牽引部材はチェーンであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の搬送システム。

**【請求項 5】**

前記上空搬送経路は、複数の遊転ローラにより形成された滑動搬送面であり、同搬送面を、水平面に対して約 2 ～ 6 度搬送方向に向けて下り傾斜させて設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の搬送システム。

**【請求項 6】**

前記昇降部には支柱側面に当接して回転するブレーキローラを配設するとともに、前記上空搬送経路には被搬送物の底面と当接して回転するブレーキローラを配設したことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の搬送システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、搬送システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、工場などで作業ライン同士を繋げて連続する作業工程の効率を低下させることなくワーク又はワーク入りのプラスチックコンテナやパレット等の通函といった被搬送物を搬送するシステムとして、一方の作業ラインと他方の作業ラインとの間にある別の作業ラインや工場通路の上方を所定の高さで跨ぐように架設した上空搬送装置と、その上空搬送装置に対して被搬送物を昇降させる昇降装置とを備えた搬送システムがある。

## 【 0 0 0 3 】

かかる搬送システムにおいて、一方の作業ラインでは、被搬送物の回収と供給を行うために搬入用と搬出用の2つの昇降装置が備えられており、これら2つ分の装置設備の費用や設置スペースを余分に確保しなければならないという問題があった。

## 【 0 0 0 4 】

このような問題を解決するために、被搬送物を持ち上げるための昇降機構と被搬送物に所定の作業を行うための作業用機器を取り付けた昇降機構を1台の駆動源によって昇降駆動させることにより昇降装置の構成を簡素化する構成のもの（例えば、特許文献1参照。）が提案されている。

## 【 先行技術文献 】

10

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

## 【 特許文献 1 】 特開第 2 0 0 0 - 1 6 7 7 8 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

ところで、一般的な搬送システムでは、作業ライン間でワーク入り通函（以下、単に実通函と称す。）とワークを取り出して空状態となった通函（以下、単に空通函と称す。）の供給と回収の往復搬送がなされる。例えば、一方の作業ラインでは、実通函を受け取った後、空通函を他方側の作業ラインに送り返して再度ワークを入れた実通函を受け取るという通函の流通がなされる。

20

## 【 0 0 0 7 】

このような通函の往復搬送をするにあたり、一方の作業ラインで実通函用と空通函用のそれぞれの昇降部を近接して設けることが、作業者に無用な作業負担を強いることなく通函の搬入搬出作業を所定の場所で行わせて搬送作業を簡易且つ迅速にし、組み立て作業等の本来的な工程作業の効率を低減させないために重要である。

## 【 0 0 0 8 】

搬送システムに係る上空搬送装置においては、所定高さ位置まで昇降された通函を搬入側から搬出側へ滞りなく速やかに流す必要があり、上空搬送経路を構成するものとしては一般的に所謂ベルト式やローラ式のコンベア等が採用されている。

30

## 【 0 0 0 9 】

これらの上空搬送装置の中には、低コスト化、省エネルギー化のため、搬入側から搬出側にかけて上空搬送経路を傾斜させることで、駆動源を使用することなく通函の自重のみによって傾斜面を下る推力を利用して通函を移動させるように構成しているものもある。

## 【 0 0 1 0 】

ここで、特許文献1に記載の昇降装置によれば、1本の支柱に昇降する2つの昇降部を備え、1つの駆動源で2つの昇降部を昇降させる構成することで昇降装置の構成を簡略化して、低コスト化することができ、しかも駆動源を共通化することで昇降装置を小型化して設置スペースを少なくすることができるとしている。

## 【 0 0 1 1 】

40

しかしながら、2つの昇降部が隣接して並設されておらず昇降装置の上昇側と下降側の設置位置にあわせて搬入スペースと搬出スペースを別途設ける必要があり、設置スペースを少なくするものとは言えず、搬送作業に手間を要し本来的な作業工程の効率を悪化させてしまう可能性があった。

## 【 0 0 1 2 】

また、昇降動作を補助する機構を備えていないため、1つの駆動源に対し被搬送物を支持した状態の昇降部として2つ分の荷重が付与されてしまう。つまり、昇降作動時には、これら2つ分の昇降部の負荷に抗した応力を発生させるだけの推力を要することとなり、また駆動部に対して過負荷を永続的に与えて装置の故障や損傷の原因となり装置寿命を短くする。このように、駆動源を1つにする構成としても、動力に要するエネルギー、動力

50

源の性能やメンテナンス等を要するという点で駆動源の性能面や耐久面に専ら依存することとなり、根本的にはコスト面を低減するに至っていなかった。

【 0 0 1 3 】

また、永年繰り返し使用される通函の中には不用意の衝突や積載負荷により、上空搬送経路との当接面の形状等が劣化変形したものもあり、使用する通函の状態は一定ではない。このように劣化した通函が、上述の駆動源を必要としない上空搬送装置において上空搬送経路上を正しく下り傾斜移動せずに中途部で停止し、順次流れてくる通函の搬送経路を妨げて作業ライン間の流通を停滞させる問題があった。

【 0 0 1 4 】

このような搬送流通の停滞を回避する手段としては、下り傾斜角度を大きくすることで傾斜移動の推力を付勢すれば良いとも思えるが、上空搬送経路を流れる通函が、損傷の無い通函、特に実通函である場合には、自重が大であるため搬出方向への推力が付勢されて、上空搬送経路の搬出側から滑落するなどの事故が発生する危険があった。

【 0 0 1 5 】

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、被搬送物の供給と回収を作業をスムーズに行うことができ、駆動源による動力の使用を可及的抑制又は無動力とすることができ、シンプルでコンパクトな構成を実現して設置場所の省スペース化をすることができ、コストの低減を図ることができ、しかも高い安全性を得ることができる搬送システム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】

【 0 0 1 6 】

上記従来課題を解決するために、本発明に係る搬送システムでは、( 1 )搬送の対象物である被搬送物を上昇移動させる上昇搬送部及び前記被搬送物を降下移動させる下降搬送部の少なくともいずれか一方の搬送部と、前記上昇搬送部からの前記被搬送物の搬入及び前記下降搬送部への前記被搬送物の搬出の少なくともいずれか一方を行う上空搬送部と、を有する搬送用経路を前記被搬送物の搬送方向を互いに反対方向とするように並設した搬送システムであって、前記上空搬送部は、所定高さ位置で搬入端側から搬出端側に下るように傾斜しており前記被搬送物を一定方向に搬送可能とする上空搬送経路を有する上空搬送装置で構成され、一方の搬送用経路の前記上昇搬送部と他方の搬送用経路の前記下降搬送部とは、並設された前記上空搬送装置の少なくとも一端側で各被搬送物の連絡を可能に立設され、前記上空搬送経路の搬入端又は搬出端の高さ位置に対応する上昇端と搬入位置又は搬出位置に対応する下降端との間を昇降する前記被搬送物の搬送用の一對の昇降部を有し、一回の昇降動作毎に前記被搬送物の搬入と搬出を行う昇降装置で構成され、前記昇降装置は、前記昇降部の昇降を支持する支柱と、前記支柱の所定位置で軸支され、前記昇降部の昇降ストロークを可変可能とする回転部材と、前記回転部材の周囲に掛けられ、一方の前記昇降部を上昇させると他方の前記昇降部を下降させるように一對の前記昇降部と所定位置でそれぞれ連結し、前記回転部材により案内されながら移動する牽引部材とを備える、こととした。

【 0 0 1 7 】

また、本発明に係る搬送システムでは、以下の点に特徴を有する。

( 2 ) 前記支柱に設けられ、前記回転部材に回転駆動力を付与する駆動部を備えたこと。

( 3 ) 前記昇降装置は、前記一對の昇降部の重量を互いに違い、その重量差により昇降するようにしたこと。

( 4 ) 前記回転部材はスプロケットで、前記牽引部材はチェーンであること。

( 5 ) 前記上空搬送経路は、複数の遊転ローラにより形成された滑動搬送面であり、同搬送面を、水平面に対して約 2 ～ 6 度搬送方向に向けて下り傾斜させて設けたこと。

( 6 ) 前記昇降部には支柱側面に当接して回転するブレーキローラを配設するとともに、前記上空搬送経路には被搬送物の底面と当接して回転するブレーキローラを配設したこと。

【発明の効果】

## 【 0 0 1 8 】

本発明に係る搬送システムによれば、搬送の対象物である被搬送物を上昇移動させる上昇搬送部及び前記被搬送物を降下移動させる下降搬送部の少なくともいずれか一方の搬送部と、前記上昇搬送部からの前記被搬送物の搬入及び前記下降搬送部への前記被搬送物の搬出の少なくともいずれか一方を行う上空搬送部と、を有する搬送用経路を前記被搬送物の搬送方向を互いに反対方向とするように並設した搬送システムであって、前記上空搬送部は、所定高さ位置で搬入端側から搬出端側に下るように傾斜しており前記被搬送物を一定方向に搬送可能とする上空搬送経路を有する上空搬送装置で構成され、一方の搬送用経路の前記上昇搬送部と他方の搬送用経路の前記下降搬送部とは、並設された前記上空搬送装置の少なくとも一端側で各被搬送物の連絡を可能に立設され、前記上空搬送経路の搬入端又は搬出端の高さ位置に対応する上昇端と搬入位置又は搬出位置に対応する下降端との間を昇降する前記被搬送物の搬送用の一对の昇降部を有し、一回の昇降動作毎に前記被搬送物の搬入と搬出を行う昇降装置で構成され、前記昇降装置は、前記昇降部の昇降を支持する支柱と、前記支柱の所定位置で軸支され、前記昇降部の昇降ストロークを可変可能とする回転部材と、前記回転部材の周囲に掛けられ、一方の前記昇降部を上昇させると他方の前記昇降部を降下させるように一对の前記昇降部と所定位置でそれぞれ連結し、前記回転部材により案内されながら移動する牽引部材とを備える、こととしたため、工場内の通路等の妨げとなることなく設置スペースを削減することができ、関連する作業ライン同士の作業工程の流れを中断させることなく被搬送物を作業ライン間で搬送して作業ライン間の連携を図ることができ、作業効率を向上させることができる。また、一方の搬送用経路の上昇搬送部と他方の搬送用経路の下降搬送部とが1つの昇降装置に併設されているため、各被搬送物の搬入搬出作業を迅速且つ容易として本来的な製造作業の効率を向上させることができ、一方の被搬送物が降下する際に、同被搬送物を支持した状態の昇降部の重さを、同被搬送物の下降推力としてだけでなく他方の被搬送物の上昇推力としても利用することができ、駆動源を要することなく被搬送物の昇降を実現して、装置等の無用の設置コストを削減することができる。また、各搬送用経路の前記上空搬送部は、所定高さ位置で搬入端を搬出端より高くした上空搬送経路を有する上空搬送装置で構成したため、搬送方向に向けて下り傾斜させた上空搬送経路面上を搬入端に上昇してきた被搬送物の自重により駆動源を要することなく搬出端まで速やかに滑動させることができる。また、昇降ストロークを可変可能とした回転部材により、一方の搬送用経路の上昇搬送部と他方の搬送用経路の下降搬送部のそれぞれの昇降部の上下移動距離に応じて、それぞれの昇降部を同期して搬入搬出位置に位置させることができる。。

## 【 0 0 1 9 】

また、前記支柱に設けられ、前記回転部材に回転駆動力を付与する駆動部を備えることとしたため、被搬送物を支持した状態の昇降部を上昇するための推力を安定させることができる。また、一方の昇降部が降下する際には、同昇降部の重さにより下降推力を付勢するとともに、他方の昇降部の上昇推力として利用し、駆動部による動力の使用と駆動部への負荷を可及的抑制することができる。

## 【 0 0 2 0 】

また、前記昇降装置は、前記一对の昇降部の重量を互いに違い、その重量差により昇降することとしたため、各搬送物の非支持状態において一方の昇降部が昇降装置の上昇端に位置する時には、一方の昇降部の重さで、同昇降部を下降部まで自然降下させて搬入位置に位置付けるとともに、他方の昇降部を上昇端まで上昇させて上空搬送経路の搬出端に位置付けることができる。

## 【 0 0 2 1 】

また、前記回転部材はスプロケットで、前記牽引部材はチェーンとすれば、スプロケットに付与された回転駆動力をチェーンに確実に伝えて昇降部の昇降推力とすることができる。また、回転径が大小異なる1対の回転部材としてそれぞれ歯数を離れたスプロケットを用いることにより、昇降部の昇降速度や昇降ストロークの可変を容易にすることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 2 】

また、前記上空搬送経路は、複数の遊転ローラにより形成された滑動搬送面であり、同搬送面を、水平面に対して約 2 ～ 6 度搬送方向に向けて下り傾斜させて設けたこととすれば、搬入端に上昇してきた劣化通函などの被搬送物をも駆動源を要することなく搬出端まで速やかに滑動させることができるとともに、搬出方向への推力付勢を可及的抑制して通函が搬出側から滑落することを防止することができる。

## 【 0 0 2 3 】

また、前記昇降部には支柱側面に当接して回転するブレーキローラを配設するとともに、前記上空搬送経路には被搬送物の底面と当接して回転するブレーキローラを配設することとすれば、上空搬送装置の上空搬送経路における搬出方向への下り傾斜移動の推力付勢や昇降装置の昇降部の昇降推力を規制して、被搬送物を安全に搬送することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 本発明に係る実施形態 1 の搬送システムを示す説明図である。

【 図 2 】 本発明に係る実施形態 1 の搬送システムの側面図である。

【 図 3 】 本発明に係る実施形態 1 の搬送システムの昇降装置の正面図である。

【 図 4 】 本発明に係る実施形態 1 の搬送システムの昇降装置の支柱の構成を示す横断面図である。

【 図 5 】 本発明に係る実施形態 1 の搬送システムの昇降装置の駆動部の構成を示す説明図である。

【 図 6 】 本発明に係る実施形態 1 の搬送システムの昇降装置の拡大正面図である。

【 図 7 】 本発明に係る実施形態 1 の搬送システムの昇降装置の拡大側面図である。

【 図 8 】 本発明に係る実施形態 1 の搬送システムの昇降装置の側面図である。

【 図 9 】 本発明に係る実施形態 2 の搬送システムの昇降装置の正面図である。

【 図 1 0 】 本発明に係る実施形態 2 の搬送システムの昇降装置の構成を示す説明図である。

【 図 1 1 】 本発明に係る実施形態 2 の搬送システムのブレーキローラを示す説明図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 5 】

本発明に係る搬送システムは、搬送の対象物である被搬送物を上昇移動させる上昇搬送部及び前記被搬送物を降下移動させる下降搬送部の少なくともいずれか一方の搬送部と、前記上昇搬送部からの前記被搬送物の搬入及び前記下降搬送部への前記被搬送物の搬出の少なくともいずれか一方を行う上空搬送部と、を有する搬送用経路を前記被搬送物の搬送方向を互いに反対方向とするように並設した搬送システムであって、前記上空搬送部は、所定高さ位置で搬入端側から搬出端側に下るように傾斜しており前記被搬送物を一定方向に搬送可能とする上空搬送経路を有する上空搬送装置で構成され、一方の搬送用経路の前記上昇搬送部と他方の搬送用経路の前記下降搬送部とは、並設された前記上空搬送装置の少なくとも一端側で各被搬送物の連絡を可能に立設され、前記上空搬送経路の搬入端又は搬出端の高さ位置に対応する上昇端と搬入位置又は搬出位置に対応する下降端との間を昇降する前記被搬送物の搬送用の一対の昇降部を有し、一回の昇降動作毎に前記被搬送物の搬入と搬出を行う昇降装置で構成され、前記昇降装置は、前記昇降部の昇降を支持する支柱と、前記支柱の所定位置で軸支され、前記昇降部の昇降ストロークを可変可能とする回転部材と、前記回転部材の周囲に掛けられ、一方の前記昇降部を上昇させると他方の前記昇降部を下降させるように一対の前記昇降部と所定位置でそれぞれ連結し、前記回転部材により案内されながら移動する牽引部材とを備え、別の作業ラインや工場内の通路の上方で跨ぐように関連する作業ライン同士を繋いで作業ライン同士の連携を図り、各被搬送物の往復搬送を行う構成のものであり、シンプルかつコンパクトな構成を実現し、省スペース化及び低コスト化を図ると共に、安全性の向上を図ろうとするものである。

## 【 0 0 2 6 】

本発明にかかる搬送システムに特徴的には、搬送システムに相互に搬送される被搬送物は、搬出する被搬送物と搬入する被搬送物とで重量差を有し、これら被搬送物の重量による重力の作用を利用して搬送を行うものである。このような搬送システムは、概略的には次のような搬送動作を行う。

【0027】

すなわち、搬送システムにおいて、昇降装置は、その下部で第1の被搬送物であるワークが取り出された状態の通函（以下、単に空通函という。）と、その上部で上空搬送装置により搬送され、第1の被搬送物よりも重量を大とする第2の被搬送物であるワークが収納された状態の通函（以下、単に実通函という。）と、をそれぞれの所定の搬入位置に位置する2つの昇降部により受け取る。

10

【0028】

昇降装置の上部で実通函を受け取った一方の昇降部は、昇降装置の下部で空通函を受け取った他方の昇降部よりも重くなり、空通函を受け取った昇降部に作用する重力に抗して下降するとともに、空通函を受け取った昇降部を上昇させ、空通函や実通函を所定の搬出位置まで搬送して停止する。

【0029】

搬出位置まで下降搬送された実通函は、一方の作業ラインが設置してある側の作業等によって取り出される。また、搬出位置まで上昇搬送された空通函は、他方の作業ラインが設置してある側へ向けて上空搬送装置により搬送される。

【0030】

20

昇降装置の下部で実通函を搬出した昇降部は、昇降装置の上部で空通函を搬出した昇降部よりも軽くなる。すなわち、昇降装置の上部に位置する空通函を搬出した昇降部は、その自重によって下降するとともに、実通函を搬出した昇降部を上昇させて、それぞれの昇降部を搬入位置に戻す。

【0031】

一方で上空搬送装置は、昇降部により上昇してきた実通函と実通函とを、それぞれの所定の搬入位置に位置する上空搬送経路の搬入端により受け取る。

【0032】

実通函や空通函を受け取ったそれぞれの上空搬送経路は、空通函や実通函をこれら自重により搬出側に向けて下り傾斜で滑動させ、空通函や実通函を搬出端の搬出位置まで搬送する。

30

【0033】

上空搬送経路の搬出位置まで搬送された実通函や空通函は、一方側で上述の昇降装置の搬入位置にある昇降部に実通函を搬送し、他方で他の作業側又は他方の昇降装置の搬入位置にある昇降部に空通函を搬送する。

【0034】

このように、本発明にかかる搬送システムにおいて、昇降装置は、上昇搬送部と下降搬送部に搬送されるそれぞれ被搬送物の重量差により生じる重力の作用を利用して被搬送物の昇降推力を生起し、無動力又は小駆動力で重量の異なる被搬送物を上下方向に互い違いに昇降搬送するものであり、上空搬送装置は、被搬送物のそれぞれの自重によって生じる重力の作用により無動力で各被搬送物を上空搬送部で搬送左右方向に下り傾斜させて滑動搬送するものである。

40

【0035】

以下、本発明の実施形態に係る搬送システムAについて図面を参照しながら詳説する。図1は、本実施形態に係る搬送システムAを工場内の通路Uに設置した状態を示し、図2は、搬送システムAの側面を示している。なお、以下の説明では、搬送システムAにおいて、平面視で互いに平行となる上空搬送装置3aおよび上空搬送装置3bの被搬送物の搬送方向（図1において2つの上空搬送経路の架設方向）を単に「搬送方向」とする。また、この搬送方向について、被搬送物1を受け取る側を「搬入側」とし、被搬送物1を送り出す側を「搬出側」とする。また、各昇降装置2において、作業ラインが設置してある側

50

を単に「作業側」（図１において、搬入搬出部４が設置される側）とし、作業ラインが設置されている側とは逆側を「反作業側」（図１において、通路Ｕが存在する側）とする。

【００３６】

〔第１実施形態〕

本発明の第１実施形態について説明する。図１に示すように、本実施形態に係る搬送システムＡは、被搬送物を上昇移動させる上昇搬送部２０ａ及び被搬送物１を降下移動させる下降搬送部２０ｂの少なくともいずれか一方の搬送部と、上昇搬送部２０ａからの被搬送物１の搬入及び下降搬送部２０ｂへの被搬送物１の搬出の少なくともいずれか一方を行う上空搬送部３０とを有する搬送用経路１０について、被搬送物１のうち第１の被搬送物用の搬送用経路１０ａと、第１の被搬送物よりも重量を大とする第２の被搬送物用の搬送用経路１０ｂとが、被搬送物１の搬送方向を互いに反対方向とするように並設したものである。

10

【００３７】

つまり、本実施形態に係る搬送システムＡは、搬送の対象物である被搬送物１を、順次、搬入側で上昇移動させる上昇搬送部２０ａと、搬入側から搬出側へ向けて傾斜移動させる上空搬送部３０と、搬出側で降下移動させる下降搬送部２０ｂとが連通した状態で、被搬送物１を搬送方向に搬送可能とする搬送用経路１０について、被搬送物１のうち所定重量を有する空通函１ａ用の搬送用経路１０ａと、空通函１ａよりも重量を大とする実通函１ｂ用の搬送用経路１０ｂとを各搬送物の搬送用経路の搬入側と搬出側とを互いに反対方向にして隣接して並設したものである。

20

【００３８】

各搬送用経路の上空搬送部３０は、図２に示すように所定高さ位置で搬入端３１ａ側から搬出端３１ｂ側の下るように傾斜しており被搬送物１を一定方向に搬送可能とする上空搬送経路３１を有する上空搬送装置３で構成される。

【００３９】

また、一方の搬送用経路１０の上昇搬送部２０ａと他方の搬送用経路１０の下降搬送部２０ｂとは、並設された各前記上空搬送装置３の少なくとも一端側で各被搬送物の連絡を可能に立設され、上空搬送経路３１の搬入端３１ａ又は搬出端３１ｂの高さ位置に対応する上昇端２１ａと搬入位置又は搬出位置に対応する下降端２１ｂとの間を昇降可能とし、一回の昇降動作毎に被搬送物１の搬入と搬出を行う昇降装置２で構成される。

30

【００４０】

被搬送物１は、搬送用通路内を流通可能なものであれば特に限定されることはなく、ワークそのものや、パレットを通函としてワークを載荷して搬送することとしてもよい。本実施形態においては、通函として直方体形状で上方開口のプラスチックコンテナを用いている。

【００４１】

すなわち、搬送システムＡは、工場内の通路Ｕを横断するように通路Ｕ幅方向の外側で左右対称となる対向位置に立設された一对の昇降装置２と、一对の昇降装置２との間に昇降装置２の上部位置に架設され、昇降装置２の上部位置で被搬送物１の搬送経路を連通した状態で、互いに搬送方向の搬入側と搬出側を離れた一对の上空搬送装置３とより構成している。以下、本実施形態に係る搬送システムＡの昇降装置、及び上空搬送装置についてそれぞれ詳説する。

40

【００４２】

〔１．昇降装置〕

搬送システムＡに係る昇降装置２は、図２に示すように、反作業側の所定高さ位置にある上空搬送装置３と、作業側の搬出位置又は搬入位置の高さに設置され、被搬送物１を各作業側で載置する搬入搬出部４と、の間で被搬送物１を上昇降下移動させるリフターとして機能する。１つの昇降装置２は、一方の作業側において、上空搬送装置３まで被搬送物１を送り出す昇降搬入用の昇降部５（以下、単に搬入用昇降部５ａと称す。）と、他方の作業側から上空搬送装置３を経て送られてくる被搬送物を受け取るための昇降搬出用の昇

50

降部 5（以下、単に搬出用昇降部 5 b と称す。）とを有する。なお、以下の説明において、図 3 は、昇降装置の作業側正面を示し、図 4 は、支柱の横断面を示している。また、図 5（a）は、駆動部の側面を示し、図 5（b）は、駆動部の横断面を示している。

【0043】

昇降装置 2 は、反作業側の所定高さ位置の上空搬送装置 3 との間で被搬送物 1 を搬送する上部搬入搬出口 2 3 と、作業側の所定の高さ位置で搬入搬出口 4 との間で被搬送物 1 を搬送する下部搬入搬出口 2 4 とを有する。被搬送物 1 を載荷していない状態のそれぞれの昇降部 5 は、被搬送物 1 を受け取る高さ位置に待機状態としている。

【0044】

また、昇降装置 2 は、実通函 1 b を上昇端 2 1 a で搬入し下降端 2 1 b で搬出すると共に空通函 1 a を下降端 2 1 b で搬入し上昇端 2 1 a で搬出する実通函搬出用の昇降装置 2 a と、空通函 1 a を上昇端 2 1 a で搬入し下降端 2 1 b で搬出すると共に実通函 1 b を下降端 2 1 b で搬入し上昇端 2 1 a で搬出する実通函搬出用の昇降装置 2 b とに分けられる。

【0045】

昇降装置 2 は、図 3 に示すように、工場の床等の設置面 S に立設された支柱 6 と、支柱 6 の下部に設けた駆動部 7 と、駆動部 7 の下方位置で支柱 6 の下部を貫通して挿入した回転軸 8 に軸支された回転径の異なる 2 つの回転部材 9 と、それぞれの回転部材 9 に対応するように支柱 6 表裏面の上部で従動回転軸 1 1 に軸支された従動回転部材 1 2 と、回転部材 9 と従動回転部材 1 2 に巻掛けられた牽引部材 1 3 と、牽引部材 1 3 の中途部で上昇端 2 1 a 側に移動すると相対的に他方側が下降端 2 1 b 側に移動するように連結され、牽引部材 1 3 により吊られた状態で昇降して空通函 1 a や実通函 1 b をそれぞれ支持するように支柱 6 を介して左右位置に並設した昇降部 5 とを備える。

【0046】

支柱 6 は、昇降装置 2 を支持する基体となる部位で、図 4 に示すように、平断面視 H 形状の H 型鋼を用いており、縦 2 本の部分に相当する部分であって互いに平行な一对の帯板状のフランジ部 6 a と、横 1 本の部分に相当する部分であって一对のフランジ部 6 a 間の中央部を繋ぐ帯板状のウェブ部 6 b とを有する。支柱 6 は、ウェブ部 6 b 外面を作業側に向けて所定の設置面 S に立設される。

【0047】

支柱 6 下部のウェブ部 6 b 面の略中央位置には、ウェブ部 6 b 面に対して垂直方向に貫通して挿入された所定長さの回転軸 8 が回点自在に設けられる。そして、支柱 6 のウェブ部 6 b の両板面側において、2 つの回転部材 9 が、一对のフランジ部 6 a 間に納まるように回転軸 8 により軸着される。

【0048】

2 つの回転部材 9 は、回転軸 8 の軸方向視で円形状を有する部材であって回転径（直径）がそれぞれ異なり、ウェブ部 6 b を介して回転軸 8 を同軸上に位置させる。つまり、回転軸 8 を同心軸として 2 つの回転部材 9 がそれぞれ回転軸 8 に固定し、回転軸 8 が回転することで互いの回転部材 9 が一体的に同期回転することを可能としている。なお、本実施形態の回転部材 9 は、所定歯数のスプロケット 9 a と、スプロケット 9 a よりも歯数を多くしたスプロケット 9 b を用いているが、昇降ストロークを可変可能な機構を有するものであれば特に限定されない。

【0049】

また、図 5（a）及び図 5（b）に示すように、支柱 6 の下部でウェブ部 6 b 面に対し直交方向に突出した回転軸 8 の一端側の上方位置には、回転部材 9 に回転駆動力を付与するための駆動部 7 が設けられている。駆動部 7 は、図 5 駆動源となるモータ 7 a と、モータ駆動軸 7 b と、モータ駆動軸 7 b に軸支された駆動スプロケット 7 c とで構成される。

【0050】

駆動部 7 に付与される重量負荷は、牽引部材 1 3 を介して吊下げられる 2 つの昇降部 5 に載荷する各被搬送物 1 の重量の差により決定される。従って、この重量差が不意に大き

10

20

30

40

50

くなりすぎた場合には、駆動部 7 に無用の負荷を与えてしまうこととなる。

【 0 0 5 1 】

このため、駆動部 7 には、過荷重により駆動部 7 に一定以上の負荷がかかった場合には作動を停止又はモータ駆動軸 7 b を空転させるトルクリミッター等の図示しない駆動制御手段が設けられ、一定の出力で作動させることで安全柵等の設置を不要としつつ駆動部に無用の負荷をかけてしまうことを防止している。駆動制御手段の設定の一例としては、被搬送物 1 を載荷した状態の 2 つの昇降部 5 のそれぞれの重量差が 1 0 k g 以上となった場合に駆動停止させる例が挙げられる。

【 0 0 5 2 】

図 5 ( a ) に示すように、回転軸 8 の一軸端で、駆動スプロケット 7 c の厚みの略垂直下方位置には、駆動スプロケット 7 c と連動する従動スプロケット 7 d が軸支されている。そして、環状の駆動チェーン 7 e が、上端側で駆動スプロケット 7 c に、下端側で従動スプロケット 7 d に、巻き掛けられ、駆動チェーン 7 e を介してモータ 7 a の回転駆動力を回転軸 8 に伝達している。

【 0 0 5 3 】

また、図 6 及び図 3 に示すように、支柱 6 の上部のウェブ部 6 b 面の略中央位置には、従動回転軸 1 1 に回動可能に軸支された従動回転部材 1 2 がウェブ部 6 b を介して 2 つ設けられている。また、従動回転軸 1 1 は、それぞれの従動回転部材 1 2 が別動となるように設けられれば、共通にしても別々にしてもよい。また、従動回転部材 1 2 の形状等は、回転部材 9 に従動して回転するものであれば特に限定されない。

【 0 0 5 4 】

牽引部材 1 3 は、所定長さを有する無端の索条部材であり、支柱 6 のウェブ部 6 b の両側において、駆動部 7 の回転駆動力を伝える支柱 6 下部の回転部材 9 と、支柱 6 下部の従動回転部材 1 2 にそれぞれ巻き掛けられる。すなわち、牽引部材 1 3 は、支柱 6 に設けた回転部材 9 の略下半部の円周に沿う部分と従動回転部材 1 2 の略上半部の円周に沿う部分とに巻き掛けて設けられる。

【 0 0 5 5 】

このような状態で、駆動部 7 と連動する回転部材 9 が駆動側となり、また、牽引部材 1 3 を介して連動回転する従動回転部材 1 2 が従動側となる。また、それぞれの回転部材に案内される牽引部材 1 3 は、支柱 6 のウェブ部 6 b の両側で互いに連動して移動する。つまり、牽引部材 1 3 のうち、回転部材 9 と従動回転部材 1 2 とを介して支柱 6 の上下方向で略平行直線状に張られた 2 つの部位が、上下昇降移動する部位 ( 以下、昇降移動部 1 3 c と称す。 ) となる。なお、本実施形態の牽引部材 1 3 はチェーン 1 3 a 、 1 3 b を用いており、回転部材 9 や従動回転部材 1 2 のスプロケットの回転駆動力を昇降装置 2 における上下昇降推力とすることを堅実としている。なお、牽引部材 1 3 は、回転部材 9 に巻き掛けられ、回転部材 9 の両側から垂下して回転部材 9 の回転力を上下推力に変換できる索条部材であれば特に限定されず、無端が有端かも問わない。

【 0 0 5 6 】

昇降部 5 は被搬送物 1 を載置して昇降の上下移動をする搬送リフターとして機能する部位であり、その昇降動作範囲の最上端位置である上昇端 2 1 a の位置は、上空搬送装置 3 の上空搬送経路 3 1 から被搬送物 1 を受け取る位置 ( 上空搬送経路 3 1 の搬出端 3 1 b の高さ位置であって搬出用昇降部 5 b の高さ位置 ) 又は被搬送物 1 を送り出す位置 ( 上空搬送経路 3 1 の搬入端 3 1 a の高さ位置であって搬入用昇降部 5 a の高さ位置 ) としている。

【 0 0 5 7 】

一方で、昇降部 5 の昇降動作範囲の最下端位置である下降端 2 1 b の位置は、作業等が搬入搬出部 4 から被搬送物 1 を受け取る位置 ( 作業側で被搬送物 1 を搬入する高さ位置であって搬出用昇降部 5 b の高さ位置 ) 又は被搬送物 1 を送り出す位置 ( 作業側で被搬送物 1 を搬出する高さ位置であって搬入用昇降部 5 a の高さ位置 ) としている。

【 0 0 5 8 】

ここで、支柱 6 を介して左右に並設した搬入用昇降部 5 a と搬出用昇降部 5 b の昇降の上下移動距離、すなわち、上昇搬送部 2 0 a と下降搬送部 2 0 b の上下距離は異なる。より具体的には、それぞれ下降端 2 1 b を略同じ高さ位置とした 2 つの昇降部 5 において、搬入用昇降部 5 a の上昇端 2 1 a は、上空搬送装置 3 の上空搬送経路 3 1 のうち搬出端 3 1 b よりも高い位置にある搬入端 3 1 a に対応すべく、搬出用昇降部 5 b の上昇端 2 1 a よりも高くする必要があり、搬入用昇降部 5 a の上下移動距離は、搬出用昇降部 5 b の上下移動距離よりも長くなる。

#### 【 0 0 5 9 】

従って、昇降装置 2 の 1 回の昇降動作で搬入用昇降部 5 a と搬出用昇降部 5 b とを互い違いに上昇端 2 1 a と下降端 2 1 b に同期して位置付けるためには、それぞれ異なる昇降の上下移動距離にあわせて、搬入用昇降部 5 a 側と搬出用昇降部 5 b 側の牽引部材 1 3 の移動速度を違える必要がある。

10

#### 【 0 0 6 0 】

そこで、搬入用昇降部 5 a 側と搬出用昇降部 5 b 側とで直径を違い同心軸に一体回転するように固定した各回転部材 9 が、各回転部材 1 回転あたりのそれぞれのストロークを変化させることで、搬出用昇降部 5 b と搬入用昇降部 5 a の昇降の上下移動距離の差に応じて各昇降部をそれぞれの搬入位置や搬出位置に同期して位置づけることを可能としている。

#### 【 0 0 6 1 】

特に、この搬出用昇降部 5 b 側と搬入用昇降部 5 a 側の回転部材 9 の直径の比率、すなわちギア比は、それぞれの昇降部 5 の上下移動のストロークや昇降部 5 への重量負荷を調整する上で重要である。

20

#### 【 0 0 6 2 】

駆動側に一体回転可能に設けられた一方の昇降部 5 側と他方の昇降部 5 側の回転部材 9 は、昇降装置 2 において挺子の原理と滑車の原理を持つ輪軸として作用し、これら回転部材 9 のギア比は、それぞれの昇降部 5 のストロークや重量負荷に比例する。例えば、スプロケットを回転部材として用いた場合に、一方の昇降部側の歯数を、他方の昇降部側の歯数の 2 倍とした場合には、一方の昇降部側の昇降部のストロークは他方の昇降部側のストロークの 2 倍となり、また、一方の昇降部に載置した被搬送物の負荷重量は 2 倍となる。

#### 【 0 0 6 3 】

30

このような各昇降部の昇降ストロークを可変可能とする機構としての回転部材は、その個数や形状において限定されることはない。例えば、本実施形態のように、一对の回転部材において、それぞれの回転径を違える他に、ピッチを違えた歯車や、変速ギアを配設することでそれぞれの昇降ストロークの可変を実現することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

本実施形態の搬入用昇降部 5 a と搬出用昇降部 5 b との昇降の上下移動距離の調整は、駆動側の回転軸 8 に一体回転するよう取付けられるそれぞれの回転部材の直径を違えることで昇降ストロークの可変をすることで行う。

#### 【 0 0 6 5 】

40

すなわち、従動側の従動回転軸 1 1 にそれぞれ別動回転するように取付けるスプロケット 1 2 a、1 2 b の歯数は同一とし、駆動側の回転軸 8 に一体回転するように取付ける搬入用昇降部 5 a 側のスプロケット 9 b の歯数は昇降搬入側のスプロケット 9 a より多くすることで、搬入用昇降部 5 a のストロークを搬出用昇降部 5 b のストロークより長くし、一回の昇降動作による搬入用昇降部 5 a の上下移動距離の差に対応可能としている。

#### 【 0 0 6 6 】

昇降部 5 は、図 6 に示すように、牽引部材 1 3 と連結され支柱 6 に支持される連結支持部材 1 4 と、連結支持部材 1 4 に支持され被搬送物 1 が載る搬送載置面 1 5 を備える搬送支持部材 1 6 とを有する。

#### 【 0 0 6 7 】

連結支持部材 1 4 は、図 4 及び図 6 に示すように、支柱 6 のフランジ部 6 a に沿って設

50

ける基板 14 a と、基板 14 a の所定位置に設けられ支柱 6 のフランジ部 6 a 面に当接させる複数のガイドローラ 14 b と、牽引部材 13 の中途部に取付けるアタッチメント 14 c と、アタッチメント 14 c と基板 14 a とを結合するブラケット 14 d と、基板 14 a の所定位置に取付けられ搬送支持部材 16 を下方位置から支持する複数の支持杆 14 e とより構成される。

【0068】

連結支持部材 14 は、一方の昇降部 5 を上昇端 21 a に位置付けた場合、他方の昇降部 5 が下降端 21 b に位置付けた状態となるように、支柱 6 のウェブ部 6 b 両側のそれぞれの牽引部材 13 の中途部に連結され、支柱 6 に支持される。

【0069】

アタッチメント 14 c は、昇降部 5 と牽引部材 13 との連結を可能とする部材であって、牽引部材 13 のうち昇降移動部 13 c の中途部に設けらる。より具体的には、一方の昇降部 5 のアタッチメント 14 c は、支柱 6 のウェブ部 6 b の一側面側に設けた牽引部材 13 の左右一对の昇降移動部 13 c のうち、一方側上部に設けられる。

【0070】

また、他方の昇降部 5 のアタッチメント 14 c は、ウェブ部 6 b の他側面側に設けた牽引部材 13 の左右一对の昇降移動部 13 c のうち、一方側の牽引部材 13 の昇降移動部 13 c に設けた側と同じ側の下部に設けられる。

【0071】

ブラケット 14 d は、側面視コ字状に屈曲させた所定長さの平板部材であり、アタッチメント 14 c と基板 14 a とを連結する部材である。ブラケット 14 d は、側面視において略コ字状で上下方向でアタッチメント 14 c の長手と略同じ長さの底部の外側面を基板 14 a と接合面とする一方、底部の左右両側に設けられる 2 つの側壁部の内側面をアタッチメント 14 c の両側縁との接合面として設けられ、アタッチメント 14 c と基板 14 a とを連結する。

【0072】

基板 14 a は、略直方体形状に沿う外形を有する。具体的には、図 4 に示すように、基板 14 a は、平面視で略コ字状ないしは略 U 字状をなし、側面視所定長さの平板部材であり、略コ字状ないしは略 U 字状の底部分であって略矩形板状の中央面部と、同じく略コ字状ないしは略 U 字状の両側部分であって中央面部の左右両側に設けられる略矩形板状の側面部とを有する。

【0073】

基板 14 a は、支柱 6 に対して、基板 14 a の平面視で略コ字状ないしは略 U 字状の開口側からみた中央面部と支柱 6 の一端側のフランジ部 6 a の外面とを対向させる方向で、2 つの側面部間に一端側のフランジ部 6 a が納まるように配設される。

【0074】

ガイドローラ 14 b は、カムフォロワー等の回転部材であり、支柱 6 に複数箇所当接させて昇降部 5 を支柱 6 により案内して正しく上下方向に移動させるように機能するものであり、基板 14 a の所定位置に複数設けられている。

【0075】

より具体的には、ガイドローラ 14 b は、図 4 に示すように、基板 14 a の左右両側の側面部の内側において、左右方向を回転軸方向として側面部を左右方向に貫通した状態で設けられる支軸部により、また、基板 14 a の左右両側の側面部の外側において、左右方向に対して垂直方向（前後方向）を回転軸方向として側面部の外面に配設した状態で設けられる支軸部により、回転自在に側面部に支持される。

【0076】

また、フランジ部 6 a の外方側に位置するガイドローラ 14 b はフランジ部 6 a 外側面に、フランジ部 6 a の内方側に位置するガイドローラ 14 b はフランジ部 6 a の内側面に、フランジ部 6 a の厚み側に位置するガイドローラ 14 b はフランジ部 6 a の左右端縁の厚み面に接触するように基板 14 a にそれぞれ設けられる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 7 】

このような構成により、フランジ部 6 a が、その前後に配置されたガイドローラ 1 4 b によって挟まれ、また、左右方向において一端縁側と他端縁側とに配置されたガイドローラ 1 4 b によって挟まれた状態としている。

## 【 0 0 7 8 】

また、ガイドローラ 1 4 b は、図 6 に示すように、フランジ部 6 a の一端側に対して基板 1 4 a の上部位置とに下部位置にそれぞれ 3 個ずつ配設される。

## 【 0 0 7 9 】

また、フランジ部 6 a の他端側に対しても基板 1 4 a の同様の位置で同数のガイドローラ 1 4 b が配設されている。つまり、1 つの昇降部 5 に備えられる基板 1 4 a には、合計で 1 2 個のガイドローラ 1 4 b が配設され、支柱 6 に対して昇降部 5 の左右前後方向への動きを規制するとともに上下方向への移動を支持する。

## 【 0 0 8 0 】

また、複数のガイドローラ 1 4 b を支柱 6 のフランジ部 6 a の周面に接触させて支柱 6 に取付けた基板 1 4 a の外側面には、複数の支持杆 1 4 e と搬送支持部材 1 6 とが基板 1 4 a の外方に向けて設けられる。

## 【 0 0 8 1 】

搬送支持部材 1 6 は、所定長さの棒状部材である支持杆を一辺とし、被搬送物 1 である空通函 1 a や実通函 1 b の通函の略四角柱形状に沿う外形を有する設置基部 1 7 と、設置基部 1 7 の上方で正面視左右側に設けた側面ガイド部 1 8 と、正面視で設置基部 1 7 の上面に所定間隔を隔てて左右対象となる位置に載置固定した一対 ( 2 列 ) のローラ搬送機構部 1 9 とを有する。

## 【 0 0 8 2 】

設置基部 1 7 は、ローラ搬送機構部 1 9 を設置するための基部となる部位で、搬送方向視コ字状として側部と底部を有する支持部材であり、図 6 及び図 7 に示すように、設置基部 1 7 底部面が水平となるように設置基部 1 7 の一側辺略中央外側を基板 1 4 a 外側面の所定位置に配設される。設置基部 1 7 の下部には、設置基部 1 7 を下方から支持する支持杆 1 4 e が、その一端を基板 1 4 a の外側面の下部所定位置に、他端を設置基部 1 7 の底面の所定位置に複数配設される。

## 【 0 0 8 3 】

側面ガイド部 1 8 は、側面視で設置基部 1 7 の一側辺より長い直線棒状の支持杆であり、通函載荷状態で通函の両側面との間に所定の間隙を設けるように、且つ通函の両側面高さより低くして左右一対、設置基部 1 7 の側部内方に設けられている。1 つの昇降部 5 は、搬送載置面 1 5 と平行となる所定の高さ位置で設けられた側面ガイド部 1 8 を搬送方向視で左右に 2 つ有する。

## 【 0 0 8 4 】

このような構成により、側面ガイド部 1 8 は、被搬送物 1 を載荷した状態の昇降部 5 の昇降移動中に昇降装置 2 内部で被搬送物 1 が昇降部 5 の載置位置から左右方向へ滑動して滑落してしまうことを規制し、昇降部 5 の上昇端 2 1 a と上空搬送経路 3 1 の搬入端 3 1 a や搬出端 3 1 b との間で、また、昇降部 5 の下降端 2 1 b と搬入搬出部 4 との間で、被搬送物 1 の搬送方向への連絡を補助する。

## 【 0 0 8 5 】

ローラ搬送機構部 1 9 は、昇降部 5 において、平面視で被搬送物 1 を載置する面を形成すると共に上空搬送装置 3 や搬入搬出部 4 とに搬送方向に無駆動で被搬送物 1 を搬入搬出するように機能する部位である。

## 【 0 0 8 6 】

ローラ搬送機構部 1 9 は、平面視で回転軸方向を搬送方向に直交する方向とする複数の遊転ローラ 1 9 a と、これら遊転ローラ 1 9 a を搬送方向に所定の間隔を隔てて並んだ状態で回転自在に支持する支持枠部 1 9 b とより構成される。

## 【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

遊転ローラ 19 a は、支持枠部 19 b を構成する所定の側壁間に架設された状態で回転自在に支持される。すなわち、側壁間に架設された状態の複数の遊転ローラ 19 a は、複数の遊転ローラ 19 a の上端を水平方向に沿う所定の仮想平面上に位置し、この仮想平面の位置が、昇降部 5 において 1 つの被搬送物 1 が載る搬送載置面 15 の位置となる。

【0088】

搬送支持部材 16 は、後述する上空搬送装置 3 の複数の遊転ローラ 32 a により形成された滑動搬送面 33 を水平面に対して傾斜角度で搬送方向に向けて下り傾斜させて設けられた上空搬送経路 31 に沿うように設けられる。一对のローラ搬送機構部 19 は、搬送載置面 15 を互いに同じ高さ位置とするとともに、平面視で互いに平行に、且つ搬送方向に向けて設置基部 17 の上面に左右対称となるように配設される。

10

【0089】

また、一对のローラ搬送機構部 19 は、設置基部 17 に対して、側面視で上空搬送経路 31 の搬入端 31 a 側又は搬出端 31 b 側の仮想直線上（図 2 中、二点鎖線上）に位置するように設置基部 17 の上面に傾斜させて設ける。より具体的には、搬入用昇降部 5 a や搬出用昇降部 5 b は、側面視でそれぞれの上昇端 21 a に位置付けた場合に、上空搬送経路 31 の搬入端 31 a 側と搬出端 31 b 側を延長させた仮想直線上で、搬入端 31 a 側に位置する搬入用昇降部 5 a と搬出端 31 b 側に位置する搬出用昇降部 5 b のそれぞれのローラ搬送機構部 19 を、搬送載置面 15 を上側にして設置基部 17 上面部に傾斜させて設けられる。

【0090】

20

つまり、1 つの昇降装置 2 は、2 つの上空搬送装置 3 の上空搬送経路 31 の搬入端 31 a 側の仮想直線と搬出端 31 b 側の仮想直線との関係において、それぞれの仮想直線上に位置するようにローラ搬送機構部 19 を傾けて設置基部 17 上に配設した搬入用昇降部 5 a と搬出用昇降部 5 b とを有する。

【0091】

ローラ搬送機構部 19 は、搬入搬出部 4 や上空搬送装置 3 との間で被搬送物 1 を受け取る側の搬入端 19 c と被搬送物 1 を送り出す側の搬出端 19 d とを有し、搬入端 31 a を搬出端 31 b よりも高い位置として搬送載置面 15 の傾斜角度を水平面に対して約 2 ~ 6 度搬送方向に向けて下り傾斜させて設けられる。

【0092】

30

このような構成により、昇降装置 2 のそれぞれの昇降部 5 を上昇端に位置付けた場合に、平面視で上空搬送経路 31 の滑動搬送面 33 と、昇降部 5 のローラ搬送機構部 19 により形成された搬送載置面 15 とが略面一となり、搬送用経路 10 のうち上昇搬送部 20 a 又は下降搬送部 20 b と上空搬送部 30 とが連通する。

【0093】

そして、被搬送物 1 である通函は、昇降部 5 の搬送載置面 15 に載った状態、つまり通函の底面側における左右両側の所定部分を遊転ローラ 19 a の上端に接触させた状態で昇降部 5 に載置され昇降搬送される。

【0094】

40

また、被搬送物 1 を載荷した状態の昇降部 5 を上昇端に位置付けた場合には、図 8 に示すように、搬入用昇降部 5 a の搬送載置面 15 から上空搬送経路 31 の滑動搬送面 33 の搬入端 31 a へ被搬送物 1 を送り出す一方、搬出用昇降部 5 b の搬送載置面 15 から上空搬送経路 31 の滑動搬送面 33 の搬出端 31 b を下ってきた被搬送物 1 を受け取ることが可能となる。

【0095】

また、昇降装置 2 は、図 2、図 3、図 5 及び図 8 に示すように、高さを支柱 6 と略同じとし、平面視で支柱 6 や昇降部 5 を外方から囲むように 4 本の支持部材を立設し、所定高さ位置でそれぞれの支持部材間が架橋された外枠 22 を有する。

【0096】

昇降装置 2 の作業側や反作業側の外枠 22 内方の所定の上下位置には、被搬送物 1 を載

50

荷した状態の昇降部 5 の昇降作動中に被搬送物 1 が昇降装置 2 で前後方向に滑動することを規制するストッパとして、所定長さの平板形状部材である昇降搬送ガイド部 2 5 が設けられる。

【0097】

昇降搬送ガイド部 2 5 の長さは、搬出用昇降部 5 b に載荷する被搬送物 1 に対しては搬入搬出部 4 の搬入搬出の高さ位置から上空搬送経路 3 1 の搬入端 3 1 a がある高さ位置までの長さとし、搬入用昇降部 5 a に載荷する被搬送物 1 に対しては被搬送物 1 の下部搬入搬出口 2 4 の上端縁高さ位置から上空搬送経路 3 1 の搬出端 3 1 b がある高さ位置よりも上方位位置までの長さとしている。

【0098】

昇降搬送ガイド部 2 5 は、昇降搬送ガイド部 2 5 の平板面をそれぞれ前後側に向け、搬送方向視で各昇降部の略中央に位置する外枠 2 2 の内方側に設けられる。搬出用昇降部 5 b に載荷する被搬送物 1 の後側面に対応する昇降搬送ガイド部 2 5 は、外枠 2 2 後側であってその内方側で、搬入搬出部 4 の搬入搬出の高さ位置と上空搬送経路の搬入端がある高さ位置の間に、搬送方向視で昇降部 5 の左右幅の略中央に位置するように設けられる。

【0099】

また、搬入用昇降部 5 a に載荷する被搬送物 1 の前側面に対応する昇降搬送ガイド部 2 5 は、外枠 2 2 前側であってその内方側に、下部搬入搬出口 2 4 の上端縁高さ位置と上空搬送経路 3 1 の搬出端 3 1 b がある高さ位置の間に、搬送方向視で昇降部 5 の左右幅の略中央に位置するように設けられる。

【0100】

このような構成により、実通函 1 b や空通函 1 a を載荷した状態の昇降部 5 が昇降する際に、昇降搬送ガイド部 2 5 の側面にこれら通函の前側面又は後側面の一端が摺接して昇降移動し、昇降作動中における搬送載置面 1 5 の下り傾斜による実通函 1 b や空通函 1 a の滑動を防止している。

【0101】

また、空通函 1 a を支持する昇降部 5 は、実通函 1 b を支持する昇降部 5 よりも重量を大としている。すなわち、昇降装置 2 の昇降部 5 について、空通函 1 a を載置するための昇降部 5 (以下、単に空通函用昇降部と称す。)に、空通函用昇降部を構成する支持部材 2 8 a として図示しない所定重量を有するウエイト部が設けられる。

【0102】

空通函用昇降部に備えたウエイト部は、ウエイトにより重力の作用を回転部材 9 及び牽引部材 1 3 を介して実通函 1 b を載置するための昇降部 (以下、実通函用昇降部) に上向きの引張力として伝達する。すなわち、空通函用昇降部に備えたウエイト部は、実通函用昇降部のカウンタウエイトとして機能する部分である。

【0103】

ウエイト部のウエイトの重量は、実通函 1 b に収納するワークより軽く設定される。より具体的には、ウエイト部の重量は、それぞれの昇降部において被搬送物 1 を載荷していない状態 (以下、単に非載荷状態という。)では、ウエイト部を備えた空通函用昇降部の重量が実通函用昇降部よりも重く、且つ、被搬送物 1 の載荷した状態 (以下、単に載荷状態という。)では、実通函 1 b 載荷状態の実通函用昇降部の重量が空通函 1 a 載荷状態の空通函用昇降部よりも重くなるように設定される。

【0104】

すなわち、ウエイト部を備えた空通函用昇降部の重量は、実通函に収納するワークの重量よりも軽く、且つ、回転部材 9 と牽引部材 1 3 との摺動摩擦력에抗して、自重による重力の作用で降下推力を生起するだけの重さとしている。具体的な各部材等の重量の一例としては、ウエイト部の重さが約 5 ~ 10 kg、空通函 1 a の重さが約 5 kg、実通函 1 b の重さが約 18 ~ 23 kg、非載荷状態の各昇降部の重さが約 10 kg という例が挙げられる。

【0105】

10

20

30

40

50

このように構成した実通函搬出用の昇降装置 2 a と、実通函搬入用の昇降装置 2 b とにおいて、それぞれ次のような昇降部 5 の上下作動が行われる。

【0106】

実通函搬出用の昇降装置 2 a においては、それぞれの昇降部が通函載荷状態にある場合、上昇端 2 1 a に位置する実通函 1 b 載荷状態の実通函用昇降部の自重により無動力又は小動力で降下する一方で、これに伴い下降端 2 1 b に位置する空通函 1 a 載荷状態の空通函用昇降部を上昇させて、実通函 1 b 載荷状態の実通函用昇降部を下降端 2 1 b に、空通函 1 a 載荷状態の空通函用昇降部を上昇端 2 1 a に位置付ける。

【0107】

それぞれの昇降部が通函非載荷状態にある場合、上昇端 2 1 a に位置する空通函用昇降部が、その自重により無動力又は小動力で降下する一方で、これに伴い下降端 2 1 b に位置する実通函用昇降部を降下させて、実通函用昇降部を下降端 2 1 b に、空通函用昇降部を上昇端 2 1 a に位置付けて搬送待機状態とする。

【0108】

一方、実通函搬入用の昇降装置 2 b においては、それぞれの昇降部が通函載荷状態にある場合、上昇端 2 1 a に位置する空通函 1 a 載荷状態の空通函用昇降部の自重により、下降端 2 1 b に位置する実通函 1 b 載荷状態の実通函用昇降部に上昇推力を補助的に付与すると共に駆動部 7 に生じる負荷を減少させて、実通函 1 b 載荷状態の実通函用昇降部の上昇に要する駆動力を小とし、空通函 1 a 載荷状態の空通函用昇降部を下降端 2 1 b に、実通函 1 b 載荷状態の実通函用昇降部を上昇端 2 1 a に位置付ける。

【0109】

それぞれの昇降部が通函非載荷状態にある場合、下降端 2 1 b に位置する空通函用昇降部と上昇端 2 1 a に位置する実通函用昇降部との重量差に抗した駆動力で空通函用昇降部を下降端 2 1 b に、実通函用昇降部を上昇端 2 1 a に位置付けて待機状態とする。

【0110】

このように空通函用昇降部にウエイト部を備えることにより、昇降装置で頻繁に行われる重量差のある被搬送物の昇降動作において、被搬送物の重量差を昇降の作動源として利用しつつも実通函用昇降部と空通函用昇降部との重量差を輪軸の作用に利用して、昇降部の上昇時には駆動源に与える重量負荷を可及的抑制しつつも 1 つの駆動源の小駆動力で昇降の上下推力が生起すると共に、下降時における下降速度を抑制させ、安全面を向上させた昇降部の上下作動の原理を実現している。

【0111】

〔2. 上空搬送装置〕

次に、本実施形態に係る搬送システム A が備える上空搬送装置 3 について説明する。本実施形態の上空搬送装置 3 は、搬送システム A の各搬送用経路の上空搬送部 3 0 を構成するものであり、図 1 に示すように、所定高さ位置で搬入端 3 1 a 側から搬出端 3 1 b 側に向かうように傾斜しており被搬送物 1 を一定方向に搬送可能とする上空搬送経路 3 1 を有して、搬送方向を互いに反対方向とするように 2 つ並設されている。

【0112】

すなわち、並設された 2 つの上空搬送装置 3 は、それぞれ実通函搬送用の上空搬送経路と、空通函搬送用の上空搬送経路とを構成する。平面視において、これらの上空搬送経路の互いの搬入端 3 1 a 側と搬出端 3 1 b 側とを違い、搬送方向を平行として各上空搬送装置が隣接して設けられる。以下、上空搬送装置 3 の構成について詳細に説明する。

【0113】

上空搬送装置 3 は、工場内の通路 U 等の上方位置（上空）で、工場の床面である設置面 S に左右対称となる位置に立設した一対の昇降装置 2 に架設され、一方の作業側の昇降装置 2 a の搬入用昇降部 5 a により上昇してきた被搬送物 1 を、上空搬送経路 3 1 の一端の搬入端 3 1 a で受け取り、重力の作用により被搬送物 1 を上空搬送経路 3 1 を左右方向に搬入端 3 1 a から他端の搬出端 3 1 b まで下り傾斜させて滑動搬送し、搬出端 3 1 b の高さ位置で待機している搬出用昇降部 5 b に被搬送物 1 を送り出すシュータとして機能する

。

【0114】

上空搬送装置3は、被搬送物1を搬送方向に搬送する上空搬送経路31と、上空搬送経路31の架橋構造を支持する架橋支持部50とを有し、2つの昇降装置2a、2bとの間にそれぞれ架け渡される。

【0115】

上空搬送経路31は、上述した昇降部5が有する搬送支持部材16と同様に、左右両側に配される一対(2列)のローラ搬送機構部32を有する。ローラ搬送機構部32は、図2に示すように、左右方向を回転軸方向とする複数の遊転ローラ32aと、これら遊転ローラ32aを搬送方向に所定の間隔を隔てて並んだ状態で回転自在に支持する支持枠部32bとを有する。

10

【0116】

遊転ローラ32aは、支持枠部32bを構成する所定の側壁間に架設された状態で回転自在に支持される。ローラ搬送機構部32において、複数の遊転ローラ32aは、その上端が所定の仮想平面上(図2中、遊転ローラ32aの上端を結ぶ仮想直線上)に位置し、この仮想平面の位置が、被搬送物1が載る滑動搬送面33の位置となる。

【0117】

一対のローラ搬送機構部32は、滑動搬送面33を互いに同じ高さ位置とするとともに、平面視で互いに平行に、且つ搬送方向視で左右両側に対称となるように設けられる。そして、被搬送物1である通函は、図8に示すように、上空搬送経路31の滑動搬送面33に載った状態、つまり通函の底面側における左右両側の所定部分を遊転ローラ32aの上端に接触させた状態で、自重により搬出端31b位置で待機状態、すなわち上昇端21aで待機する昇降部5に向けて搬送される。

20

【0118】

上空搬送経路31は、一対のローラ搬送機構部32の複数の遊転ローラ32aの上端により形成される滑動搬送面33が、搬入端31aから搬出端31bにかけて下り傾斜するように設けられる。本実施形態の滑動搬送面33は、同搬送面を水平面に対して約2~6度、搬入端31aから搬出端31bに向けて下り傾斜するように設けられる。

【0119】

すなわち、上空搬送経路31は、その搬入端31aを一方の作業側に配設した昇降装置2bの搬入用昇降部5aの上昇端21aの高さ位置とし、搬出端31bの高さ位置を他方の作業側に配設した昇降装置2aの搬出用昇降部5bの上昇端21aの高さ位置であって搬入端31a側よりも低い位置とし、昇降装置2a、2bに架設される。

30

【0120】

このように構成することにより、前述の搬出用昇降部5bと搬入用昇降部5aとがそれぞれの上昇端21aに位置した場合に、各昇降部5の搬送載置面15と上空搬送経路31の滑動搬送面33とが略面一となり、昇降装置2と上空搬送装置3との間で行われる被搬送物1の搬入搬出が無駆動で且つ滞りなく行われる。

【0121】

架橋支持部50は、昇降装置2a、2b間に水平に架け渡される支持桁51と、上空搬送経路31に沿うように支持桁51に設けられる側面ガイド部52とを有する。

40

【0122】

支持桁51は、所定長さを有する梯子状の桁部材を用いており、横2本の部分に相当する部分であって互いに所定間隔を隔てて平行に配設した一対の棒状の桁部51aと、一対の桁部51aの平行方向に直交する方向で所定間隔を隔てて間欠的に桁部51aの間を繋ぐ複数の棒状の架橋部51bと、を有する。

【0123】

支持桁51は、上空搬送経路31を支持する部位であり、側面視で一方の昇降装置2の反作業側の外枠22上部と、他方の昇降装置2の反作業側の外枠22上部との間に、桁部51aを水平とするように架設される。同様にして、支持桁51は、実通函搬送用の上空

50

搬送経路 3 1 と、空通函搬送用の上空搬送経路 3 1 とを区画するように、昇降装置 2 a、2 b の間に架設される。

【0124】

このように架設された一对の支持桁 5 1 は、一对のローラ搬送機構部 3 2 の支持枠部 3 2 b を、その下方位置で支持する。すなわち、一对の支持桁 5 1 下部のそれぞれの桁部 5 1 a や架橋部 5 1 b には、搬送方向で間欠的に上空搬送経路 3 1 を下方から支持する図示しない複数の支持杆が、滑動搬送面 3 3 の傾斜に沿うように設けられる。

【0125】

側面ガイド部 5 2 は、昇降装置 2 の側面ガイド部 1 8 と同様に、側面視で上空搬送経路 3 1 の一側と略同じ長さの直線棒状の支持杆であり、通函載荷状態で通函の両側面との間に所定の間隙を設けるように、且つ通函の両側面高さより低くし、左右対称となる位置で支持桁 5 1 に設けられる。すなわち、1 つの上空搬送装置 3 は、上空搬送経路 3 1 の所定の高さ位置で滑動搬送面 3 3 と平行となるように設けられた側面ガイド部 5 2 を搬送方向視で左右に 2 つ有する。

10

【0126】

このような構成により、側面ガイド部 5 2 は、被搬送物 1 が上空搬送経路 3 1 の滑動搬送面 3 3 上を下り傾斜して滑動搬送する際には、搬送方向視で被搬送物 1 の左右方向への滑動して滑落してしまうことを規制するとともに、昇降部 5 の上昇端 2 1 a と上空搬送経路 3 1 の搬入端 3 1 a や搬出端 3 1 b との間で、また、昇降部 5 の下降端 2 1 b と搬入搬出部 4 との間で、被搬送物 1 の搬送方向への連絡を補助する。

20

【0127】

以上のように、本実施形態に係る昇降装置 2 及び上空搬送装置 3 を備えた搬送システム A によれば、外部動力の使用を可及的に抑制し、シンプルでコンパクトな構成を実現することができ、コストの低減を図るとともに、安全で且つ被搬送物を損傷させることなく、作業工程の作業効率を向上させることができる。

【0128】

[第2実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、第 1 実施形態と共通する内容や構成等については同一の符号を付し適宜説明を省略する。本実施形態に係る搬送システム B は、完全無動力で被搬送物 1 を搬送する構成を備えるものである。なお、以下の説明において、図 9 は、本実施形態の作業側正面を示し、図 10 (a) は、本実施形態の昇降装置の基本的な構成、及び昇降原理を示し、図 10 (b) は支柱の横断面を示している。また、図 11 は、本実施形態の搬送システム B のブレーキローラを示している。

30

【0129】

本実施形態に係る搬送システム B は、空通函 1 a と実通函 1 b との重量差が大きい場合、すなわち、実通函 1 b に収納されるワークの重量が大きい場合に使用されるものであり、空通函 1 a 用の搬送用経路 1 0 a と、実通函 1 b 用の搬送用経路 1 0 b において、空通函 1 a の上昇搬送部 2 0 a と実通函 1 b の下降搬送部 2 0 b とを互いに隣接して並設したものである。

【0130】

40

各搬送用経路の上空搬送部 3 0 は、所定高さ位置において、搬入端 3 1 a を搬出端 3 1 b より高くして被搬送物 1 を一定方向に搬送可能とする上空搬送経路 3 1 を有する上空搬送装置 3 で構成され、空通函 1 a 用の搬送用経路の上昇搬送部 2 0 a と実通函 1 b 用の搬送用経路の下降搬送部 2 0 b とは、隣接して並設した各上空搬送装置 3 a、3 b の少なくとも一端側で各被搬送物の連絡を可能に立設され、上空搬送経路 3 1 の搬入端 3 1 a 又は搬出端 3 1 b の高さ位置に対応する上昇端 2 1 a と、搬入位置又は搬出位置に対応する下降端 2 1 b と、の間を昇降可能とし、一回の昇降動作毎に実通函 1 b の搬入と空通函 1 a の搬出を行う昇降装置 6 0 で構成される。

【0131】

このような搬送システム B に係る昇降装置 6 0 は、図 9 に示すように、上昇端 2 1 a に

50

位置する実通函 1 b を載荷した状態の昇降部 5 の重量による重力の作用を利用して、完全無動力で、実通函 1 b を載荷した状態の昇降部 5 を降下させるとともに空通函 1 a を載荷した状態の昇降部 5 を上昇させるものである。つまり、本実施形態に係る昇降装置 6 0 は、上昇搬送部 2 0 a の空通函 1 a の搬入用昇降部 6 1 と、下降搬送部 2 0 b の実通函 1 b の搬出用昇降部 6 2 とを備え、大重量のワークを収納した実通函 1 b を一方の作業側へ搬出する際に用いられる。

#### 【0132】

本実施形態の昇降装置 6 0 は、被搬送物 1 の上下昇降を支持する支柱 6 と、支柱 6 の表裏面の所定位置で軸支され、回転径が大小異なる一対の回転部材 7 0 と、それぞれの回転部材 7 0 の周囲に掛けられ、回転部材 7 0 により案内されながら移動する牽引部材 1 3 と、一方が上昇端 2 1 a 側に移動すると相対的に他方側が下降端 2 1 b 側に移動するようにそれぞれの牽引部材 1 3 の所定位置に連結され、牽引部材 1 3 により吊られた状態で昇降して空通函 1 a と実通函 1 b とをそれぞれ支持するように支柱 6 を介しての並設した 2 つの昇降部 6 1、6 2 と、を備える。

10

#### 【0133】

回転部材 7 0 は、図 1 0 (b) に示すように、支柱 6 上部のウェブ部 6 b 面の略中央位置で、ウェブ部 6 b 面に対して垂直方向に貫通して挿入された所定長さの回転軸 7 1 により同期回転するように軸着される。すなわち、回転半径の異なる一対の回転部材 7 0 が、一対のフランジ部 6 a 間に納まるように支柱 6 上部のウェブ部 6 b の両板面側でそれぞれ同心回転軸 7 1 により軸着される。

20

#### 【0134】

かかる一対の回転部材 7 0 は、それぞれ歯数を違えたスプロケット 7 0 a、7 0 b を用いている。空通函 1 a の搬入用昇降部 6 1 側のスプロケット 7 0 a の歯数は、実通函 1 b の搬出用昇降部 6 2 側のスプロケット 7 0 b の歯数よりも多くしている。なお、本実施形態においては、スプロケット 7 0 a を歯数 1 5 とし、スプロケット 7 0 b を歯数 1 0 としている。

#### 【0135】

空通函 1 a の搬入用昇降部 6 1 側のスプロケット 7 0 a は、実通函 1 b の搬出用昇降部 6 2 側のスプロケット 7 0 b と同軸回転するように回転軸 7 1 に設けられることで、実通函 1 b の搬出用昇降部 6 2 側のスプロケット 7 0 b の回転に同期して回転する。そして、これら一対の回転部材 7 0 に対し、牽引部材 1 3 としてチェーン 1 3 a、1 3 b が支柱 6 のウェブ部 6 b の両側において、それぞれ巻掛けられる。

30

#### 【0136】

なお、1 つの昇降部側に設けられる回転部材 7 0 の数は特に限定されることはなく、例えば、上述のごとく回転部材 7 0 に対応する従動回転部材を設けても良い。本実施形態の 1 つの昇降部側に設けられる回転部材は 1 つとし、回転部材に巻掛けられる牽引部材 1 3 が摺動する際に生起される摩擦抵抗を可及的小としている。

#### 【0137】

本実施形態の昇降装置 6 0 は特に上述の如く輪軸の作用を昇降作動に用いて無動力としたものであり、空通函 1 a の搬入用昇降部 6 1、実通函 1 b の搬出用昇降部 6 2、実通函 1 b、及び空通函 1 a といった各搬送部材の重量が、回転部材 7 0 と牽引部材 1 3 との間に生じる一定の摺動摩擦による抵抗に抗した昇降推力を生起させて昇降作動する上で重要となる。

40

#### 【0138】

すなわち、各昇降部 6 1、6 2 が被搬送物の載荷前後のそれぞれの状態において回転部材 7 0 と牽引部材 1 3 の間の一定の摺動摩擦抵抗以上であって昇降推力を生起させるだけの重量差を常時有するように、各搬送部材の重量が設定される。

#### 【0139】

具体的には、各搬送部材の重量は、それぞれの昇降部に対応する回転部材のギア比を加味した上で、実通函 1 b の搬出用昇降部 6 2 の重量から空通函 1 a の搬入用昇降部 6 1 の

50

重量を引いた重量値、且つ、各昇降部が通函の非載荷状態において空通函 1 a の搬入用昇降部 6 1 の重量から実通函 1 b の搬出用昇降部 6 2 の重量を引いた重量値を、一定の摺動摩擦の抵抗力以上であって昇降作動力とする重力を生起する重量値とするよう設計している。

【0140】

つまり、回転部材等の摺動摩擦抵抗に抗して昇降推力を生起させる重量を T、空通函 1 a の重量を a、実通函 1 b の重量を b、実通函 1 b の搬出用昇降部 6 2 の重量を c、空通函 1 a の搬入用昇降部 6 1 の重量を d とすると、各昇降部 6 1、6 2 の重量の関係は、各昇降部が通函を載荷していない状態においては  $d - c = T$  とし、且つ、各昇降部がそれぞれの通函を載荷した状態においては  $(b + c) - (a + d) = T$  となるように各搬送部材の重量設計がなされる。なお、空通函 1 a の重量 a は、空通函 1 a の搬入用昇降部 6 1 に対する実際の負荷重量、すなわちスプロケット 7 0 a とスプロケット 7 0 b とのギア比を乗じて算出した正味の重量である。

10

【0141】

また、被搬送物の載荷状態の各昇降部の重量差は、各昇降部に被搬送物を積載する数を複数、例えば被搬送物をそれぞれの昇降部に対して 2 個積みとすることで、上記一定の重量 T を生起させるように重量設計をしてもよい。

【0142】

本実施形態に係る各昇降部 6 1、6 2 の重量の関係において、各搬送部材の重量は、通函の載荷、及び非載荷のそれぞれの状態における各昇降部 6 1、6 2 の重量差、すなわち摺動摩擦抵抗に抗して昇降推力を生起可能な重量差を常時 3 kg 以上とするように設計されており、非載荷状態の各昇降部同士の重量差を  $d - c = 3 \text{ kg}$  とし、且つ、載荷状態の各昇降部同士の重量差を  $(b + c) - (a + d) = 3 \text{ kg}$  としている。

20

【0143】

このように重量設計された各搬送部材において、昇降装置 6 0 は、図 1 0 ( a ) に示すように、非載荷状態にある各昇降部 6 1、6 2 では、実通函 1 b 非載荷状態の搬出用昇降部 6 2 よりも空通函 1 a 非載荷状態の搬入用昇降部 6 1 の方が重くなり、この重量差による重量負荷が空通函 1 a 非載荷状態の搬入用昇降部 6 1 にかかり重力の作用で上昇端 2 1 a に位置する搬入用昇降部 6 1 を降下させる一方、輪軸の作用で下降端 2 1 b に位置する実通函 1 b 非載荷状態の搬出用昇降部 6 2 を上昇させて各昇降部 6 1、6 2 をそれぞれの搬送位置に待機させる。

30

【0144】

また、載荷状態にある各昇降部 6 1、6 2 では、空通函 1 a 載荷状態の搬入用昇降部 6 1 よりも実通函 1 b 載荷状態の搬出用昇降部 6 2 の方が重くなり、この重量差による重量負荷が実通函 1 b 載荷状態の搬出用昇降部 6 2 にかかり重力の作用で上昇端 2 1 a に位置する搬出用昇降部 6 2 を降下させる一方、輪軸の作用で下降端 2 1 b に位置する空通函 1 a 載荷状態の搬入用昇降部 6 1 を上昇させて各昇降部 6 1、6 2 をそれぞれの搬送位置に待機させる。

【0145】

以上のように、本発明に係る昇降装置 6 0 は、摺動摩擦抵抗に抗して常時無駆動で昇降推力を生起する重量差となるように各搬送部材を重量設計し、しかも、回転半径の異なる回転部材 7 0、同心軸に固定して、一体的に回転する回転部材 7 0 一回転あたりのそれぞれのストロークを変化させることで、搬出用昇降部 6 2 と搬入用昇降部 6 1 の昇降の上下移動距離の差に対応して各昇降部を各搬送位置に同期して位置づけることを可能としている。

40

【0146】

また、本発明に係る昇降装置 6 0 は、回転部材 7 0 を支点として、一方の昇降部を降下推力を生起させる力点とし、他方の昇降部を上昇推力を生起させる作用点とし、各昇降部において、被搬送物が載荷している場合と、載荷していない場合とで、作用点側と力点側が交互に転換することで昇降部を無動力で上下移動させて被搬送物の搬送を可能とするも

50

のとも言える。

【0147】

また、本実施形態に係る搬送システムBにおいては、各昇降部61、62には支柱6側面に当接して回転するブレーキローラ80aが配設され、また、上空搬送経路31には被搬送物1の底面と当接して回転するブレーキローラ80bが配設される。

【0148】

本実施形態に係るブレーキローラ80は、ローラ筒の内部に設けられて回転による遠心力で半径方向の外方へ移動するブレーキシューと、ローラ筒と一体回転するようにローラ筒の内周面側に設けられたブレーキドラム部を備えており、一定の遠心力を超えるとブレーキシューが半径方向外方のローラ内周面に当接し、ブレーキ力を発生させるものを用いている。

10

【0149】

各昇降部61、62のブレーキローラ80aは、図9及び図11に示すように、支柱6のフランジ部6a外側面に接触させて、支柱6の上下方向に沿って回転して移動するように実通函1bの搬出用昇降部62と空通函1aの搬入用昇降部61とのそれぞれの所定位置に設けられる。すなわち、ブレーキローラ80aは、それぞれの昇降部61、62が上下方向に移動するに伴い支柱6のフランジ部6a外側面に当接して回転し、昇降部61、62に働く上下推力を一定とするように規制する。

【0150】

上空搬送経路31のブレーキローラ80bは、上空搬送経路31のローラ搬送機構部32に間欠的に設けられる。より具体的には、ブレーキローラ80bは、ローラ搬送機構部32の構成において、支持枠部32bに搬送方向で所定の間隔を隔ててならんだ状態で回転自在に支持される複数の遊転ローラ32aのうち、所定数の遊転ローラ32aを隔てた位置に、同遊転ローラ32aが支持される位置で支持される。つまり、ブレーキローラ80bは、ローラ搬送機構部32において、所定数の遊転ローラ32aを介した位置で間欠的に支持枠部32bにより支持される。

20

【0151】

このような構成により、ブレーキローラ80は、被搬送物1が搬送システムBの昇降装置60や上空搬送装置3を搬送移動する際には、被搬送物1の自重や各被搬送物1の重量差により生じる搬送推力が過度となった場合に、自動的にブレーキを作動させて過度の搬送推力を減衰させ、被搬送物を安全に搬送させるとともに被搬送物1が損傷してしまうことを防ぐことを可能としている。

30

【0152】

以上のように、本実施形態に係る搬送システムBによれば、搬送の対象である被搬送物1の自重を効果的に利用することで、シンプルでコンパクトな構成を実現しつつも、省スペース化及び低コスト化を図ると共に安全性の向上させて、完全無動力で被搬送物1を搬送方向へ搬送することを可能としている。

【0153】

このように本発明に係る搬送システムは、被搬送物である空通函や実通函の搬送用経路が並設できる構成を備えているため、これら各被搬送物の供給や回収をする作業等が、搬送にあたって搬送システムの搬入口や搬出口を往来するような搬送作業の手間を与えることなく、各被搬送物の搬入搬出作業を迅速且つ容易として本来的な製造作業工程の効率を向上することができる。また、被搬送物が降下する際に、一方の被搬送物を支持した状態の昇降部の重さを、一方の被搬送物の下降推力としてだけでなく他方の被搬送物の上昇推力としても利用することができ、駆動力を可及的に抑制しつつも駆動源を共通化、または、駆動源を要することなく、各被搬送物の昇降を実現して、装置等の無用の設置コストを削減することができる。

40

【0154】

最後に、上述した各実施の形態の説明は本発明の一例であり、上述した各実施の形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々

50

の変更が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

【 0 1 5 5 】

A 搬送システム

1 被搬送物

2 昇降装置

3 上空搬送装置

4 搬入搬出部

5 昇降部

6 支柱

7 駆動部

8 回転軸

9 回転部材

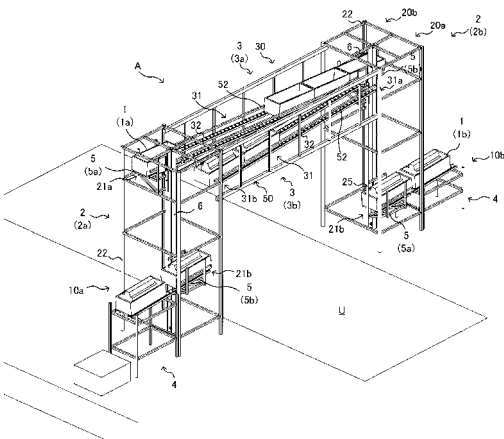
10 搬送用経路

20 a 上昇搬送部

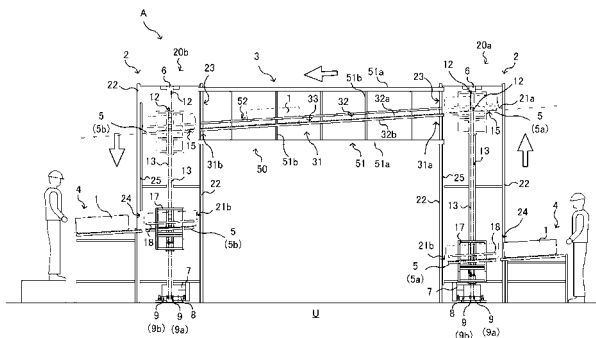
20 b 下降搬送部

10

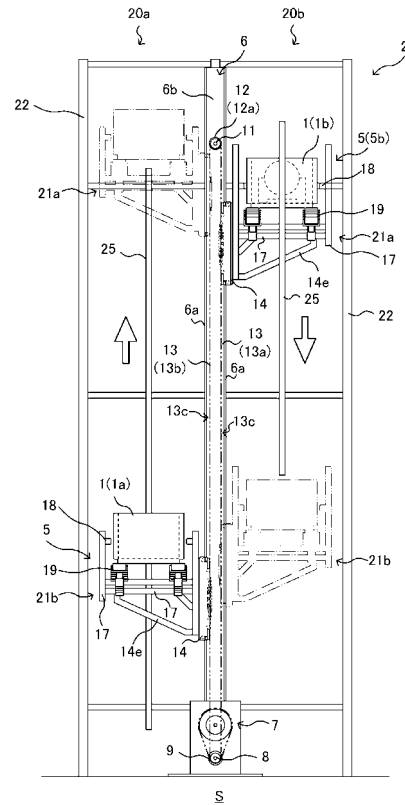
【 図 1 】



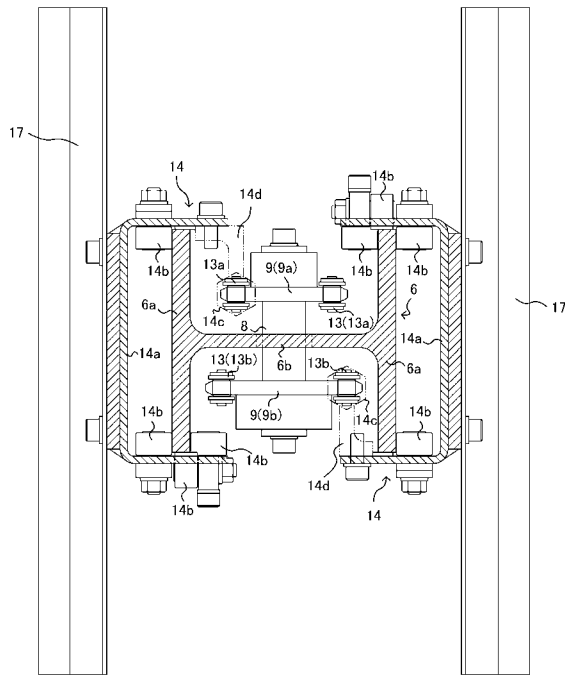
【 図 2 】



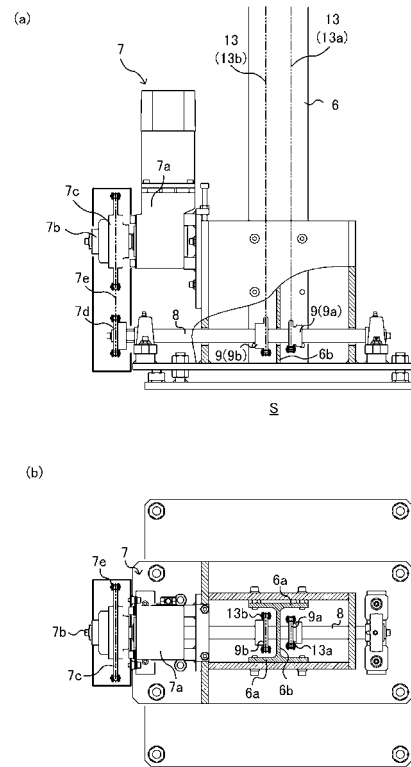
【 図 3 】



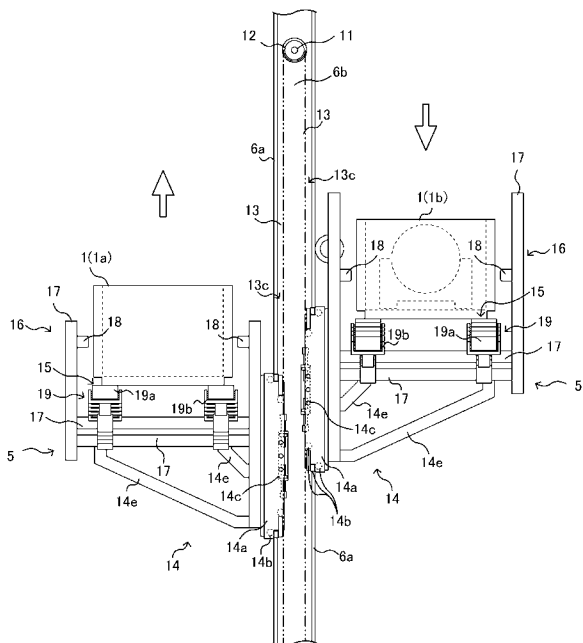
【図 4】



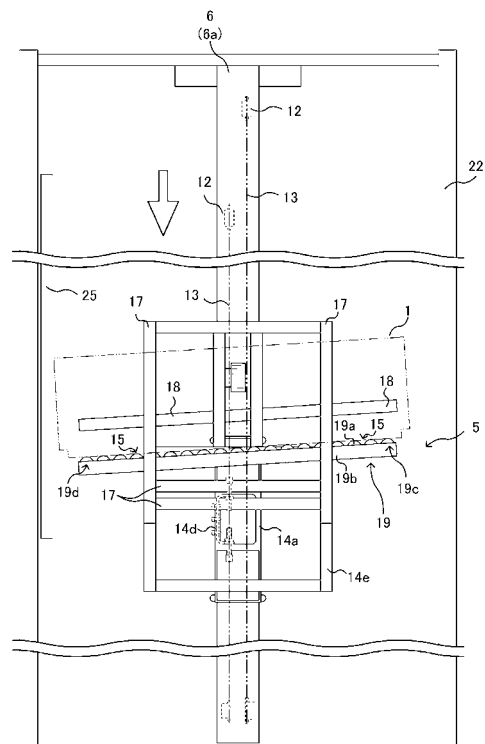
【図 5】



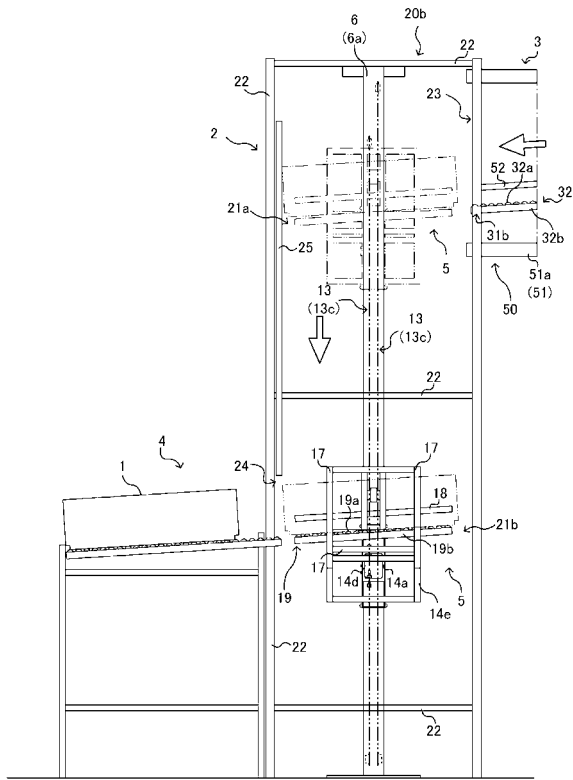
【図 6】



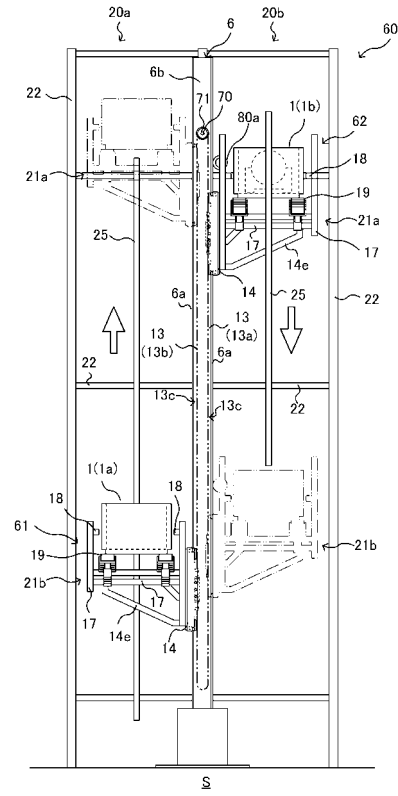
【図 7】



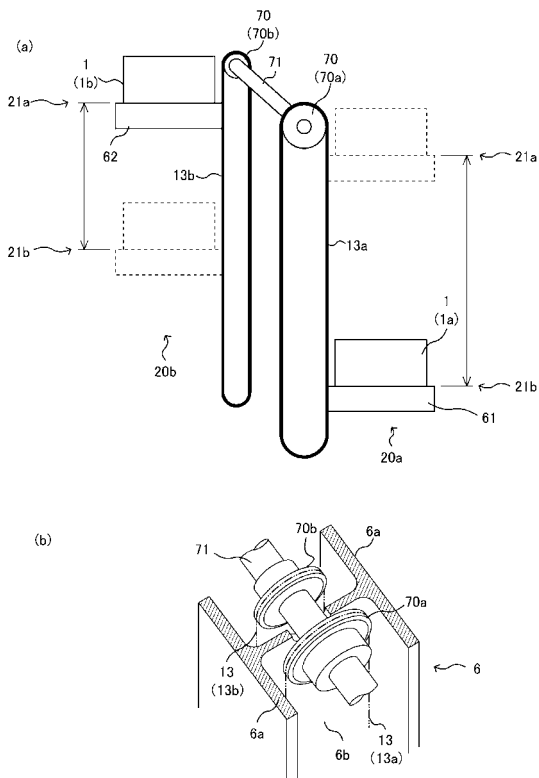
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

