

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7580910号
(P7580910)

(45)発行日 令和6年11月12日(2024.11.12)

(24)登録日 令和6年11月1日(2024.11.1)

(51)国際特許分類

F I

B 6 5 G 67/20 (2006.01)

B 6 5 G 67/20

B 6 5 G 57/22 (2006.01)

B 6 5 G 57/22

請求項の数 13 (全28頁)

(21)出願番号	特願2019-206263(P2019-206263)	(73)特許権者	000003078
(22)出願日	令和1年11月14日(2019.11.14)		株式会社東芝
(65)公開番号	特開2021-80034(P2021-80034A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43)公開日	令和3年5月27日(2021.5.27)	(73)特許権者	598076591
審査請求日	令和4年10月7日(2022.10.7)		東芝インフラシステムズ株式会社
			神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34
		(74)代理人	110003708
			弁理士法人鈴榮特許総合事務所
		(72)発明者	堀内 晴彦
			神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34
			東芝インフラシステムズ株式会社内
		(72)発明者	丸山 修
			神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34
			東芝インフラシステムズ株式会社内
		(72)発明者	二瓶 康之
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 荷役装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

搬送面に載置された対象物を搬送する主搬送部と、
前記対象物を保持する保持部と、
前記保持部を支持し、前記保持部を前記搬送面に対して接離する方向に移動させる第1の保持部移動装置と、
前記第1の保持部移動装置を支持し、前記第1の保持部移動装置を前記接離する方向に対して交差する方向に移動させる第2の保持部移動装置と、
前記主搬送部及び前記第2の保持部移動装置を支持する支持部と、
前記支持部を前記接離する方向に移動させる支持部移動装置と、
前記支持部移動装置を支持し、走行する走行装置と、
を備え、

前記第2の保持部移動装置は、前記接離する方向に対して交差する第1の方向に前記保持部を移動させる第1の移動装置、及び、前記第1の方向に対して交差する第2の方向に沿って前記保持部を移動させる第2の移動装置を備える、荷役装置。

【請求項2】

前記搬送面及び前記支持部は前記対象物を搬送する搬送路を形成し、
前記搬送路の高さである前記搬送面から前記支持部までの距離は一定である、請求項1に記載の荷役装置。

【請求項3】

前記第 2 の移動装置は、前記保持部を、前記第 2 の方向に沿って前記主搬送部または前記支持部の外側まで移動させる、請求項 1 又は請求項 2 に記載の荷役装置。

【請求項 4】

前記第 1 の保持部移動装置は、前記保持部に保持された前記対象物を、前記搬送面よりも下方に移動可能に構成される、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の荷役装置。

【請求項 5】

前記主搬送部に前記対象物を搬送する副搬送部と、
前記副搬送部を前記接離する方向に移動させる副搬送部移動装置と、
を備える請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の荷役装置。

【請求項 6】

前記副搬送部は、搬送方向に沿って前記対象物の搬送を規制する制止部を備える、請求項 5 に記載の荷役装置。

【請求項 7】

前記主搬送部に設けられて前記主搬送部により前記対象物が搬送される方向に沿って複数配置され、前記対象物を検出する主搬送部用検出部を備える、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の荷役装置。

【請求項 8】

前記副搬送部に設けられて前記対象物を検出する副搬送部用検出部を備える、請求項 5 に記載の荷役装置。

【請求項 9】

前記主搬送部は、前記対象物の搬送方向に並ぶ複数の搬送部を備える、請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の荷役装置。

【請求項 10】

前記複数の搬送部のそれぞれは、前記主搬送部用検出部を備える、請求項 7 に従属する請求項 9 に記載の荷役装置。

【請求項 11】

前記副搬送部に前記対象物を搬送する外部搬送部を備える、請求項 5 又は請求項 5 に従属する請求項 6 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の荷役装置。

【請求項 12】

前記主搬送部は、前記対象物を、前記搬送面の前記対象物が前記保持部により保持される保持位置に位置決めする位置決め装置を備える、請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか一項に記載の荷役装置。

【請求項 13】

前記対象物を搬送する目標位置の高さを検出する高さ検出装部を備える、請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか一項に記載の荷役装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、荷役装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従前から、コンテナに対する荷物の荷役に、コンベヤが用いられている。コンベヤは、荷役作業を行うときに、コンテナ内及びコンテナ外に亘って設置される。作業者は、コンテナ外からコンベヤによりコンテナ内に搬送された荷物を、手作業によりコンテナ内に積む。また、作業者は、コンテナ内に積まれた荷物を、手作業によりコンベヤに移動し、コンベヤにより荷物をコンテナ内からコンテナ外へ移動する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2005-8409 号公報

10

20

30

40

50

【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、大型化を防止しつつ、荷物を荷役する荷役作業の効率を向上できる荷役装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

実施形態によれば、荷役装置は、主搬送部と、保持部と、第１の保持部移動装置と、第２の保持部移動装置と、支持部と、支持部移動装置と、走行装置と、を備える。前記主搬送部は、搬送面に載置された対象物を搬送する。前記保持部は、前記対象物を保持する。前記第１の保持部移動装置は、前記保持部を支持し、前記保持部を前記搬送面に対して接離する方向に移動させる。前記第２の保持部移動装置は、前記第１の保持部移動装置を支持し、前記第１の保持部移動装置を前記接離する方向に対して交差する方向に移動させる。前記支持部は、前記主搬送部及び前記第２の保持部移動装置を支持する。前記支持部移動装置は、前記支持部を前記接離する方向に移動させる。前記走行装置は、前記支持部移動装置を支持し、走行する。前記第２の保持部移動装置は、前記接離する方向に対して交差する第１の方向に前記保持部を移動させる第１の移動装置、及び、前記第１の方向に対して交差する第２の方向に沿って前記保持部を移動させる第２の移動装置を備える。

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１】一実施形態に係る荷役装置の構成を模式的に示す説明図。

【図２】同荷役装置に用いられる装置本体の構成を示す斜視図。

【図３】同装置本体に用いられる第２の保持部移動装置の動作を模式的に示す説明図。

【図４】同装置本体に用いられる支持部移動装置及び第１の保持部移動装置の動作を示す説明図。

【図５】同第１の保持部移動装置の動作を示す説明図。

【図６】同装置本体に用いられる位置決め装置の動作を示す説明図。

【図７】同荷役装置により収容部に荷物を積む動作の一例を示す説明図。

【図８】同荷役装置により収容部に荷物を積む動作の一例を示す説明図。

【図９】同荷役装置により収容部に荷物を積む動作の一例を示す説明図。

【図１０】同位置決め装置の変形例の構成を模式的に示す平面図。

【図１１】同装置本体の変形例の構成を示す側面図。

【図１２】同装置本体に用いられる保持部の変形例の構成を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【０００７】

一実施形態に係る荷役装置１０を、図１乃至図１２を用いて説明する。

図１は、荷役装置１０の構成を模式的に示す説明図である。図２は、荷役装置１０に用いられる装置本体２０の構成を、装置本体２０に用いられる第１の搬送部５１側から第２の搬送部５２側を見た状態を示す斜視図である。

【０００８】

図３は、装置本体２０に用いられる第２の保持部移動装置６０の動作を模式的に示す説明図である。図４は、装置本体２０に用いられる支持部移動装置７１及び第１の保持部移動装置７３の動作を示す説明図である。図５は、第１の保持部移動装置７３の動作を示す説明図である。図６は、装置本体２０に用いられる位置決め装置１１０の動作を示す説明図である。

【０００９】

図１に示すように、荷役装置１０は、荷物５を収容する収容部６内に荷物を搬送し、または収容部６内の荷物５を収容部６の外に搬送する装置本体２０と、収容部６の外側及び装置本体２０の間で荷物５を搬送する外部搬送部１２５と、を備える。

【００１０】

荷物 5 は、荷役装置 10 により荷役される対象物の一例である。収容部 6 は、例えばトラック 7 により搬送されるコンテナである。荷役装置 10 は、例えば、出荷バース 1 で用いられる。なお、収容部 6 は、コンテナに限定されない。収容部 6 は、例えば、トラックの荷台、または、工場の一画に設けられた荷物 5 の保管スペースであってもよい。また、収容部 6 に収容するとは、保管スペース等に荷物 5 を載置することを含む概念である。収容部 6 は、例えば、荷物 5 が載置される床面、2 つの側面、天井面、及び前面を有する。なお、収容部 6 の他の例としては、荷物 5 が載置される床面、2 つの側面、及び前面を有する構成であってもよい。

【0011】

荷役装置 10 は、外部搬送部 125 により収容部 6 の外側から装置本体 20 に荷物 5 を搬送し、装置本体 20 により荷物 5 を収容部 6 内の目標位置に搬送する。荷役装置 10 は、荷役の一例として、目標位置への荷積みを行う。また、荷役装置 10 は、収容部 6 内の荷物 5 を装置本体 20 により外部搬送部 125 に移動する。そして、外部搬送部 125 は、荷物の集積所等の目標位置に荷物 5 を搬送する。荷役装置 10 は、荷役の一例として、荷降ろしを行う。すなわち、荷役装置 10 は、一例として、収容部 6 に対してバンニング及びデバンニングを行う。

【0012】

また、荷役装置 10 は、外部搬送部 125 により搬送された荷物 5 を、別のコンベヤ等の装置に移動することも可能である。荷役装置 10 による搬送先となる目標位置は、適宜設定可能である。

【0013】

集積所等では、外部搬送部 125 に対して荷物 5 の荷役が行われる。外部搬送部 125 に対する荷役には、例えばロボットアーム 2 が用いられる。また、このロボットアーム 2 により、例えば外部搬送部 125 とパレット 3 との間で荷物 5 が移動される。パレット 3 は、例えばフォークリフト 4 により搬送される。パレット 3 は、複数の荷物 5 が載置される。

【0014】

ここで、方向の一例を定義する。略水平方向は、水平方向と、水平方向に対して若干傾斜する方向と、を含む。また、略鉛直方向は、鉛直方向と、鉛直方向に対して若干傾斜する方向と、を含む。

【0015】

また、荷役装置 10 に、第 1 の方向 X、第 2 の方向 Y、及び第 3 の方向 Z を設定する。第 1 の方向 X、第 2 の方向 Y、及び第 3 の方向 Z のそれぞれは、互いに直交する一軸方向である。荷役装置 10 が、鉛直方向に直交する水平面に載置されたときに、第 1 の方向 X 及び第 2 の方向 Y は、それぞれ、略水平方向に平行となり、第 3 の方向 Z は略鉛直方向に平行となる。ここで言う一軸方向とは、一方向及びこの一方向に対して反対の方向を含む。

【0016】

図 1 及び図 2 に示すように、装置本体 20 は、外部搬送部 125 から搬送された荷物 5 を収容部 6 の目標位置に搬送すること、及び収容部 6 内の荷物 5 を外部搬送部 125 に搬送することを可能に構成される。収容部 6 の目標位置に搬送するとは、収容部 6 の床面に平積みすること、及び床面に荷物 5 を複数積むことを含む。また、装置本体 20 は、自走可能に構成される。

【0017】

装置本体 20 は、例えば、自走可能に構成される走行装置 30 と、荷物 5 を保持する保持部 40 と、搬送面 50 a を有してこの搬送面 50 a に載置された荷物 5 を外部搬送部 125 及び保持部 40 の間で搬送する搬送部 50 と、を備える。

【0018】

また、装置本体 20 は、保持部 40 を移動する保持部移動装置 70 と、保持部移動装置を支持する支持部 80 と、支持部 80 を走行装置 30 に支持して、支持部 80 を走行装置 30 に対して移動する支持部移動装置 71 と、を備える。

【0019】

また、装置本体20は、収容部6内の様子を検出する検出部90と、収容部6に載置された荷物5の高さ位置を検出する高さ検出部91と、搬送部50上の荷物5を検出する荷物検出部100と、荷物5を搬送部50の搬送面50aの所定位置に位置決める位置決め装置110と、制御部120と、を備える。

【0020】

装置本体20は、走行装置30により移動し、荷物5を保持部40で保持し、保持部移動装置70及び支持部移動装置71により保持部40を移動させることで、荷物5を移動させる。

【0021】

走行装置30は、装置本体20を、収容部6外から収容部6内へ移動可能に、かつ収容部6内から収容部6外へ移動可能に構成される。走行装置30は、走行装置用基部31と、走行装置用基部31に設けられる走行部32と、を備える。

【0022】

走行装置用基部31は、例えば、一方向に長い形状に構成される。走行装置用基部31には、支持部移動装置71が設けられる。

【0023】

走行部32は、駆動することで装置本体20を走行可能に構成される。また、走行部32は、例えば、装置本体20を互いに直交する2方向に走行可能に構成される。走行部32は、例えば複数のホイール32aを備える。ホイール32aは、例えば、メカナムホイール、またはオムニホイールである。または、走行部32は、ホイール32aに代えて、ゴムクローラが用いられてもよい。この場合、ゴムクローラは、1つまたは複数を用いられる。また、他の例では、走行部32は、旋回装置付きタイヤであってもよい。ここで旋回装置付きタイヤは、走行装置30の進行方向を変更可能に構成されたタイヤである。

【0024】

このように構成される走行装置30は、走行部32が駆動することで、自走する。

また、走行部32の大きさ、及び走行装置用基部31の長手方向の長さは、走行装置用基部31が収容部6の内側及び収容部6の外側に亘って配置された状態において、収容部6の床面及び収容部6の外側の床面の間の高低差によっても、収容部6の床面及び収容部6の外側の床面の間の段差部が走行装置用基部31の下面に接触しない寸法に設定される。なお、ここで言う高低差は、例えば、収容部6に積まれた荷物5の重さにより収容部6の床面が下がることで変化する場合がある。

【0025】

保持部40は、例えば、吸着により荷物5を吸着することで荷物5を保持可能に構成される。保持部40は、例えば、保持部用基部41と、保持部用基部41に設けられる吸着部42と、を備える。保持部40は、例えば、荷物5の大きさや形状に応じて複数種類が準備されており、荷物5に応じて取り換えて使用することが可能である。保持部40は、本実施形態では、一例として、直方体状の荷物5の保持に適した構成を有している。

【0026】

なお、保持部40は、吸着により荷物5を保持する構成に限定されない。保持部40は、例えば、荷物5を挟持することで荷物5を保持する構成であってもよい。

【0027】

保持部用基部41は、例えば板状に構成され、一方の主面に吸着部42が固定される。

吸着部42は、真空ポンプに流体的に接続される。吸着部42は、荷物5に密着された状態で真空ポンプにより真空引きされることで、内部が負圧となり荷物5を吸着する。吸着部42は、例えば管状に構成される。

【0028】

搬送部50は、搬送面50aに載置された荷物5を、搬送可能に構成される。搬送部50は、例えば、搬送面50aに載置された荷物5を第1の方向Xに搬送する。搬送面50aは、例えば、平面に構成される。搬送面50aは、装置本体20が水平面に載置される

10

20

30

40

50

と、水平な平面となる。

【0029】

また、搬送部50は、第1の搬送部（主搬送部）51と、第2の搬送部52と、第3の搬送部53と、を備える。搬送部50は、荷物5を収容部6外から収容部6内に搬送する荷積みの場合、外部搬送部125から搬送された荷物5を、第3の搬送部53、第2の搬送部52、第1の搬送部51の順番で搬送する。搬送部50は、荷物5を収容部6から収容部6外へ搬送する荷降ろしの場合、収容部6から荷物5を、第1の搬送部51、第2の搬送部52、第3の搬送部53の順番で搬送する。

【0030】

第1の搬送部51は、保持部40により荷物5の保持若しくは載置が可能な位置に荷物5を搬送する。第1の搬送部51は、第1の方向Xに荷物5を搬送可能に構成される。

10

【0031】

第1の搬送部51の荷物5の搬送面51aは、装置本体20が水平面に載置されると水平方向に平行となる面に構成される。搬送面51aは、搬送面50aの一部を構成する。第1の搬送部51は、例えば、複数のローラにより構成されるローラコンベヤである。なお、第1の搬送部51は、ローラコンベヤに限定されない。第1の搬送部51は、他の例ではベルトコンベヤであってもよい。

【0032】

図1に示すように、第1の搬送部51は、独立して駆動可能な複数の搬送部を有している。これら複数の搬送部は、第1の方向Xに並んでいる。各搬送部は、例えば、第1の方向Xに、少なくとも1つの荷物5を収容可能な長さを有している。

20

【0033】

第1の搬送部51は、例えば、3つの搬送部を有している。具体的には、第1の搬送部51は、第4の搬送部54と、第5の搬送部55と、第6の搬送部56と、を備える。第4の搬送部54の搬送面54a、第5の搬送部55の搬送面55a、及び第6の搬送部56の搬送面56aは、同一平面に構成される。第4の搬送部54は、第5の搬送部55及び第6の搬送部56の間に配置される。第5の搬送部55は、保持部40により荷物5の保持若しくは載置がなされる搬送部である。第6の搬送部56は、第2の搬送部52と隣接する。

【0034】

30

第4の搬送部54、第5の搬送部55、及び第6の搬送部56は、それぞれ独立して、第1の方向Xに荷物5を搬送可能に構成される。すなわち、第6の搬送部56から第5の搬送部55へ向かう方向、及び第5の搬送部55から第6の搬送部56へ向かう方向に荷物5を搬送可能に構成される。さらに換言すると、保持部40側に荷物5を搬送する方向、及び外部搬送部125側に荷物5を搬送する方向である。第4の搬送部54、第5の搬送部55、及び第6の搬送部56は、それぞれ、例えば、ローラコンベヤであるが、他の例では、ベルトコンベヤであってもよい。第5の搬送部55には、例えば位置決め装置110が設けられる。

【0035】

このように構成される第1の搬送部51は、支持部移動装置71により、第3の方向Zに略平行な方向に移動可能に走行装置用基部31に支持される。

40

【0036】

第2の搬送部52は、第1の搬送部51の一端に隣接配置される。第2の搬送部52は、第1の搬送部51との間で、荷物5を搬送可能に構成される。第2の搬送部52は、第1の方向X、及び、第3の方向Zに荷物5を移動可能に構成される。

【0037】

第2の搬送部52は、具体的には、搬送部本体（副搬送部）52aと、昇降装置52bと、第1のストップ装置52cと、を備える。

【0038】

搬送部本体52aは、荷物5が載置される搬送面52a1を有する。搬送面52a1は

50

、搬送面 5 0 a の一部を構成する。搬送面 5 2 a 1 は、装置本体 2 0 が水平面に載置されると水平方向に平行となる平面に構成される。

【 0 0 3 9 】

搬送部本体 5 2 a は、搬送面 5 2 a 1 に載置された荷物 5 を、第 1 の方向 X に搬送可能に構成される。搬送部本体 5 2 a は、例えば、複数のローラにより構成されるローラコンベヤである。搬送部本体 5 2 a は、他の例ではベルトコンベヤであってもよい。搬送部本体 5 2 a は、第 1 の搬送部 5 1 に隣接配置される。

【 0 0 4 0 】

昇降装置 5 2 b は、搬送部本体 5 2 a を、搬送面 5 1 a に対して接離する方向の一例である搬送面 5 1 a に交差する方向に沿って移動可能に構成される。本実施形態では、昇降装置 5 2 b は、第 3 の方向 Z に搬送部本体 5 2 a を移動可能に構成される。昇降装置 5 2 b は、例えば走行装置用基部 3 1 上に固定される。

10

【 0 0 4 1 】

第 1 のストッパ装置 5 2 c は、第 1 のストッパ（制止部） 5 2 c 1 と、駆動部 5 2 c 2 と、を備える。第 1 のストッパ装置 5 2 c は、搬送部本体 5 2 a から荷物 5 が第 1 の搬送部 5 1 側へ搬送されることを規制可能に構成される。ここで言う規制とは、荷物 5 の第 1 の搬送部 5 1 側への移動を止めることである。第 1 のストッパ 5 2 c 1 は、例えば、搬送部本体 5 2 a の第 1 の搬送部 5 1 側の一端に配置される。第 1 のストッパ 5 2 c 1 は、搬送面 5 2 a 1 を移動する荷物 5 に当接しない位置と、荷物 5 に当接することで、第 1 の搬送部 5 1 側への荷物 5 の移動を規制する位置と、の間で移動可能に搬送部本体 5 2 a に支持される。荷物 5 に当接しない位置は、例えば、搬送面 5 1 a より下方の位置である。荷物 5 の移動を規制する位置は、例えば搬送面 5 1 a より上方の位置である。

20

【 0 0 4 2 】

駆動部 5 2 c 2 は、第 1 のストッパ 5 2 c 1 を、荷物 5 に当接しない位置、及び荷物 5 の移動を規制する位置の間で移動可能に構成される。

【 0 0 4 3 】

第 3 の搬送部 5 3 は、第 2 の搬送部 5 2 及び外部搬送部 1 2 5 の間に配置される。第 3 の搬送部 5 3 は、第 2 の搬送部 5 2 との間で荷物 5 を搬送可能に構成される。また、第 3 の搬送部 5 3 は、外部搬送部 1 2 5 との間で荷物 5 を搬送可能に構成される。第 3 の搬送部 5 3 は、例えば、荷物 5 が載置される搬送面 5 3 a を有する。搬送面 5 3 a は、搬送面 5 0 a の一部を構成する。搬送面 5 3 a は、装置本体 2 0 が水平面に載置されると水平方向に平行となる平面に構成される。第 3 の搬送部 5 3 は、搬送面 5 3 a に載置された荷物 5 を、第 1 の方向 X に移動可能に構成される。搬送面 5 3 a の高さは、例えば、外部搬送部 1 2 5 の搬送面 1 2 5 a と同じ高さに設定される。

30

【 0 0 4 4 】

第 3 の搬送部 5 3 は、例えば、複数のローラにより構成されるローラコンベヤである。第 3 の搬送部 5 3 は、他の例ではベルトコンベヤであってもよい。第 3 の搬送部 5 3 は、第 2 の搬送部 5 2 及び外部搬送部 1 2 5 の間に配置される。

【 0 0 4 5 】

このように構成される第 3 の搬送部 5 3 は、例えば、走行装置 3 0 に連結部材 5 3 b により、走行装置 3 0 と一体に移動可能に連結される。第 3 の搬送部 5 3 は、例えば、複数の車輪 5 3 c を有している。第 3 の搬送部 5 3 は、車輪 5 3 c を介して、床面等に設置される。

40

【 0 0 4 6 】

また、第 3 の搬送部 5 3 は、第 2 のストッパ装置 5 3 d が設けられる。第 2 のストッパ装置 5 3 d は、第 3 の搬送部 5 3 から第 2 の搬送部 5 2 側へ荷物 5 が搬送されることを規制可能に構成される。ここで言う規制とは、荷物 5 の第 2 の搬送部 5 2 側への移動を止めることである。

【 0 0 4 7 】

第 2 のストッパ装置 5 3 d は、第 2 のストッパ 5 3 d 1 と、駆動部 5 3 d 2 と、を備え

50

る。第2のストッパ53d1は、例えば、第3の搬送部53の第2の搬送部52側の一端に配置される。第2のストッパ53d1は、搬送面53aを移動する荷物5に当接しない位置と、搬送面53aを第2の搬送部52側へ移動する荷物5に当接することで荷物5の移動を規制する位置と、の間で移動可能に第3の搬送部53に支持される。荷物5に当接しない位置は、例えば、搬送面53aより下方の位置である。荷物5の移動を規制する位置は、例えば搬送面53aより上方の位置である。

【0048】

駆動部53d2は、第2のストッパ53d1を、荷物5に当接しない位置、及び荷物5の移動を規制する位置の間で移動可能に構成される。

【0049】

保持部移動装置70は、第1の保持部移動装置73と、第2の保持部移動装置60と、を備える。保持部移動装置70は、保持部40を支持する。また、保持部移動装置70は、支持部80に支持される。

【0050】

第1の保持部移動装置73は、保持部40を支持する。第1の保持部移動装置73は、第2の保持部移動装置60を介して支持部80に支持される。

【0051】

第1の保持部移動装置73は、保持部40を、第1の搬送部51の搬送面51aに対して接離する方向に移動させる。搬送面51aに対して接離する方向は、搬送面51aに対して交差する方向である。搬送面51aに対して接離する方向は、例えば、搬送面51aに直交する方向である。第1の保持部移動装置73は、一例として、保持部40及び荷物5を第3の方向Zに移動する。

【0052】

また、第1の保持部移動装置73は、保持部40を、第1の高さ位置及び第2の高さ位置の間で移動する。

【0053】

第1の高さ位置は、保持部40に保持された荷物5が搬送面55aよりも低くなる高さ位置である。なお、ここで言う低くなる高さ位置とは、荷物5の下端が搬送面55aよりも低くなる高さ位置である。すなわち、第1の保持部移動装置73は、荷物5を搬送面55aよりも下方に移動可能に構成される。

【0054】

第1の保持部移動装置73は、保持部40に保持された荷物5を搬送面55aよりも下方に移動する構成の一例として、保持部40を、搬送面55aより下方に移動可能に構成される。また、第1の保持部移動装置73は、第1の搬送部51が最低高さ位置にあるときに、保持部40に保持された荷物5を、収容部6の床面に載置可能に構成される。

【0055】

第2の高さ位置は、搬送面55aに載置された荷物5を保持する位置よりも高い位置であって、荷物5が、第5の搬送部55に設けられた位置決め装置110に干渉しない高さ位置である。第2の高さ位置は、例えば、支持部80の高さ位置である。なお、ここで言う支持部80の高さ位置とは、荷物5の下端が支持部80の下面と同じ高さ位置となる位置である。

【0056】

第1の保持部移動装置73は、例えば、レール73aと、駆動部73bと、を備える。レール73aは、搬送面55aに対して交差する方向に延びている。レール73aは、保持部40を、少なくとも第1の高さ位置及び第2の高さ位置の間で移動できる長さを有している。具体的には、レール73aは、保持部40に保持された荷物5を第5の搬送部55の搬送面55aより上方に移動可能な長さを有している。また、レール73aは、保持部40を、保持部40に保持された荷物5が搬送面55aよりも下方に移動可能な長さを有している。また、レール73aは、保持部40が搬送面55aよりも下方に移動可能な長さを有している。

10

20

30

40

50

【0057】

本実施形態では、一例として、レール73aが第2の保持部移動装置60に対して移動可能に支持されることで、保持部40が移動される。レール73aは、駆動部73bにより、第2の保持部移動装置60に支持される。駆動部73bが駆動することで、レール73a及び保持部40が、移動される。

【0058】

第2の保持部移動装置60は、第1の保持部移動装置68を、第1の保持部移動装置68による保持部40の移動方向に対して交差する方向に移動する。なお、第1の保持部移動装置68による保持部40の移動方向は、保持部40を搬送面50aに対して接離する方向の一例である。第2の保持部移動装置60は、本実施形態では、保持部40を、例えば搬送面55aと略平行な方向に移動する。

10

【0059】

この為、第2の保持部移動装置60は、保持部40及び荷物5を、第3の方向Zに略直交する方向に移動可能に構成される。

【0060】

また、第2の保持部移動装置60は、図6に示すように、例えば、互いに交差する2軸方向のそれぞれに保持部40を移動する2つの装置を備え、これら2つの装置により、保持部40を移動可能に構成される。

【0061】

第2の保持部移動装置60は、具体例として、保持部40を支持し、第1の方向Xに保持部40を移動可能に構成される第1の水平方向移動装置（第1の移動装置）61と、支持部80の上面に固定され、第1の水平方向移動装置61を第2の方向Yに移動可能に支持する第2の水平方向移動装置（第2の移動装置）62と、を備える。

20

【0062】

第1の水平方向移動装置61は、例えば、第1の方向Xに伸縮可能に構成される。第1の方向Xは、搬送面50aに対して保持部40を接離する方向に交差する方向の一例である。第1の水平方向移動装置61は、直接または間接的に保持部40を支持する。第1の水平方向移動装置61は、一例として、その先端に、第1の保持部移動装置73が支持される。

【0063】

第1の水平方向移動装置61は、保持部40を、少なくとも、第1の搬送部51の第5の搬送部55と第3の方向Zに対向する位置、及びこの位置よりも第4の搬送部54から第5の搬送部55へ向かう方向に沿って第1の搬送部51よりも外側の位置まで移動可能に構成される。

30

【0064】

第2の水平方向移動装置62による移動方向である第2の方向Yは、第1の水平方向移動装置61による移動方向である第1の方向Yに交差する方向の一例である。第2の水平方向移動装置62は、他の例では、第1の搬送部51による荷物5の搬送方向に交差する方向として、第1の搬送部51による荷物5の搬送方向に対して60度交差する方向や、または、45度交差する方向に保持部40を移動する構成でもよい。

40

【0065】

第2の水平方向移動装置62は、第2の方向Yで、第1の搬送部51の外側の位置または支持部80の外側の位置まで保持部40を移動可能に構成される。

【0066】

本実施形態では、第1の搬送部51の第2の方向Yの寸法は、支持部80の第2の方向Yに沿う寸法よりも小さい。そして、第1の搬送部51は、第2の方向Yで支持部80の内側に配置される。

【0067】

そして、第2の水平方向移動装置62は、一例として、図3に2点鎖線で示すように、第2の方向Yで支持部80を挟んで両外側の位置まで保持部40を移動可能に構成される

50

。この為、第2の水平方向移動装置62は、支持部80及び第1の搬送部51の両方に対して第2の方向Yで両外側に保持部40を移動可能に構成される。なお、図3中では、保持部40を2点鎖線で示している。

【0068】

第2の水平方向移動装置62は、例えば、レール63及びこのレール63に沿って移動可能なスライド部64を備えるレール装置65を複数備える多段レール装置である。第2の水平方向移動装置62は、例えば2つのレール装置65を備える。ここで、一方のレール装置65を第1のレール装置65Aと称し、他方のレール装置65を第2のレール装置65Bと称する。

【0069】

第1のレール装置65Aは、支持部80の上部に、レール63の延びる方向が第2の方向Yとなる姿勢で固定される。第1のレール装置65Aのレール63は、例えば、第2の方向Yで支持部80の一端の近傍の位置から他端の近傍の位置まで延びる長さを有する。

【0070】

また、第1のレール装置65Aの長手方向の長さは、例えば、支持部80の第2の方向Yに沿う長さよりも長い長さに設定される。なお、他の例では、第1のレール装置65Aの長手方向の長さは、支持部80の長さと同じ長さであってもよい。

【0071】

第2のレール装置65Bは、第1のレール装置65Aのスライド部64に、第2のレール装置65Bのレール63の延びる方向が第2の方向Yとなる姿勢で固定される。第2のレール装置65Bの長手方向の長さは、例えば第1のレール装置65Aの長手方向の長さより短い長さに設定される。

【0072】

図3に示すように、これら複数のレール装置65のそれぞれのレール63の長さは、保持部40を、第2の方向Yで支持部80の外側の位置まで移動可能な長さに設定される。なお、図3中では、一例として、保持部40を支持部80に対して第2の方向Yで一方の外側に移動した第2のレール装置65を実線で示し、保持部40を他方の外側に移動した第2のレール装置65を2点鎖線で示している。

【0073】

支持部移動装置71は、走行装置用基部31の例えば上面に固定される。支持部移動装置71に支持部80が固定される。支持部移動装置71により支持部80を、保持部40を搬送面50aに対して接離する方向に移動させることで、第1の搬送部51、第2の保持部移動装置60、保持部40、及び支持部80が一体に、当該接離する方向に移動される。支持部移動装置71は、例えば、図10、図8、及び図9に示すように、第3の方向Zに伸縮可能なリンク機構71aと、リンク機構71aを駆動する駆動部71bと、を備える。

【0074】

リンク機構71a及び駆動部71bのそれぞれは、例えば2つ設けられる。2つのリンク機構71a及び2つの駆動部71bは、例えば、第1の搬送部51に対して第2の方向Yで両外側に配置される。

【0075】

支持部80は、第1の搬送部51の第5の搬送部55以外の少なくとも一部の上に配置される。支持部80は、例えば、第4の搬送部54及び第6の搬送部56の上に配置される。

【0076】

また、支持部80は、第2の水平方向移動装置62を支持可能に構成される。この一例として、支持部80は、第4の搬送部54及び第6の搬送部56を覆う板形状に構成される。支持部80は、例えば、板状に構成される。

【0077】

支持部80は、支持部移動装置71に固定される。支持部80の上面には、例えば第2

10

20

30

40

50

の保持部移動装置 60 が支持される。

【0078】

また、支持部 80 には、例えば固定具 83 を用いて、第 1 の搬送部 51 が固定される。支持部 80 に第 1 の搬送部 51 が固定されることから、支持部 80 の下面 82a 及び第 1 の搬送部 51 の搬送面 51a の間の第 3 の方向 Z での距離は、一定の距離に固定される。換言すると、搬送面 51a 及び支持部 80 により構成される搬送路の高さである、搬送面 51a から支持部 80 までの高さは、不変である。

【0079】

固定具 83 は、例えば、第 1 の搬送部 51 を支持部 80 から吊り下げる構成を有する。固定具 83 は、例えば、第 1 の搬送部 51 を下面 82a から吊り下げて固定するワイヤやフレームを含む。

【0080】

ここで言う所定の一定距離は、搬送面 51a 及び支持部 80 の間に、荷物 5 を通過可能な隙間を構成する距離である。荷役装置 10 が複数種類の荷物 5 を搬送する場合は、下面 82a 及び搬送面 51a の間距離は、高さ寸法が最も大きい荷物 5 に応じて、決定される。

【0081】

検出部 90 は、収容部 6 の内部を検出可能に構成される。検出部 90 は、例えば、収容部 6 の床面に積まれた荷物 5、保持部 40 に保持された荷物 5、及び搬送部 50 の第 5 の搬送部 55 に配置される荷物 5 を検出可能に構成される。検出部 90 は、例えば、第 4 の搬送部 54 から第 5 の搬送部 55 に向かう方向に沿って装置本体 20 の前方の範囲、及び第 5 の搬送部 55 を撮影可能なカメラである。検出部 90 は、例えば、支持部 80 に固定される。検出部 90 は、撮影した情報を制御部 120 に送信する。

【0082】

なお、検出部 90 は、他の例では、第 4 の搬送部 54 から第 5 の搬送部 55 に向かう方向に沿って装置本体 20 の前方を撮影可能なカメラであってもよい。検出部 90 は、例えば、支持部 80 に固定される。検出部 90 は、撮影した情報を制御部 120 に送信する。

【0083】

高さ検出部 91 は、収容部 6 内に配置された荷物 5 の高さを検出可能に構成される。高さ検出部 91 は、例えばレーザレンジファインダである。高さ検出部 91 は、図 4 に示すように、例えば、第 1 の搬送部 51 の先端部の下端に設けられている。高さ検出部 91 は、例えば、第 4 の搬送部 54 から第 5 の搬送部 55 に向かう方向に沿って装置本体 20 の前方にレーザを照射する。

【0084】

荷物検出部 100 は、図 1 に示すように、例えば、第 1 の搬送部 51、第 2 の搬送部 52、及び第 3 の搬送部 53 のそれぞれに荷物 5 が配置されていることを検出可能に構成される。荷物検出部 100 は、具体的には、第 1 の搬送部 51 上の荷物 5 を検出する第 1 の検出部 101 と、第 2 の搬送部 52 の搬送部本体 52a 上の荷物 5 を検出する第 2 の検出部 102 と、第 3 の搬送部 53 上の荷物 5 を検出する第 3 の検出部 103 と、を備える。

【0085】

第 1 の検出部 101 は、例えば複数設けられる。複数の第 1 の検出部 101 は、第 1 の搬送部 51 の搬送方向に沿って配置される。具体的には、第 1 の検出部 101 は、第 4 の搬送部 54 上の荷物 5 を検出する第 4 の検出部 104 と、第 5 の搬送部 55 上の荷物 5 を検出する第 5 の検出部 105 と、第 6 の搬送部 56 上の荷物 5 を検出する第 6 の検出部 106 と、を備える。

【0086】

第 4 の検出部 104 は、例えば、第 4 の搬送部 54 の第 1 の方向 X で両端にそれぞれ設けられる。第 4 の検出部 104 は、例えば、第 4 の搬送部 54 の第 2 の方向 Y で一端に配置される照射部と、第 4 の搬送部 54 の第 2 の方向 Y で他端に配置される受光部と、を備える。第 4 の検出部 104 は、照射部から例えばレーザを照射して、受光部で受光する。第 4 の検出部 104 は、制御部 120 に接続される。

10

20

30

40

50

【0087】

第4の検出部104の受光部は、照射部から照射されたレーザの受光に応じて信号を制御部120に送信する。受光部は、例えば、照射部からのレーザを受光すると、所定の信号を送信する。また、受光部は、レーザの受光をしない状態では、信号を送信しない、または、受光したときに送信する信号とは異なる信号を送信する。または、受光部は、レーザを受光すると信号の送信を停止し、レーザを受光しない状態となると信号を送信する構成であってもよい。

【0088】

第5の検出部105は、第5の搬送部55の、第1の方向Xで例えば中心に設けられる。第5の検出部105は、例えば第4の検出部104と同様の構成を有する。第5の検出部105は、第5の搬送部55の第2の方向Yで一端に設けられる照射部と、第5の搬送部55の第2の方向Yで他端に設けられる受光部と、を備える。第5の検出部105は、制御部120に接続される。

10

【0089】

また、第5の検出部105の照射部及び受光部は、位置決め装置110よりも上方に配置される。第5の検出部105の照射部及び受光部は、例えば、位置決め装置110の上端よりわずかに高い位置に配置される。

【0090】

第6の検出部106は、第6の搬送部56の第1の方向Xで両端にそれぞれ設けられる。第6の検出部106は、例えば第4の検出部104と同様の構成を有する。第6の検出部106は、第6の搬送部56の第2の方向Yで一端に配置される照射部と、第6の搬送部56の第2の方向Yで他端に配置される受光部と、を備える。第6の検出部106は、制御部120に接続される。

20

【0091】

第2の検出部102は、第2の搬送部52の搬送部本体52aの第1の方向Xで両端にそれぞれ設けられる。第2の検出部102は、例えば第4の検出部104と同様の構成を有する。第2の検出部102は、搬送部本体52aの第2の方向Yで一端に配置される照射部と、搬送部本体52aの第2の方向Yで他端に配置される受光部と、を備える。第2の検出部102は、制御部120に接続される。

【0092】

第3の検出部103は、第3の搬送部53の第1の方向Xで両端にそれぞれ設けられる。第3の検出部103は、例えば第4の検出部104と同様の構成を有する。第3の検出部103は、第3の搬送部53の第2の方向Yで一端に配置される照射部と、第3の搬送部53の第2の方向Yで他端に配置される受光部と、を備える。第3の検出部103は、制御部120に接続される。

30

【0093】

第2、3、5、6の検出部102、103、105、106のそれぞれの受光部は、第2、3、5、6の検出部102、103、105、106のそれぞれの照射部から照射されたレーザの受光に応じた信号を制御部120に送信する。受光部は、例えば、照射部からのレーザを受光すると、所定の信号を送信する。また、受光部は、レーザの受光をしない状態では、信号を送信しない、または、受光したときに送信する信号とは異なる信号を送信する。または、受光部は、レーザを受光すると信号の送信を停止し、レーザを受光しない状態となると信号を送信する構成であってもよい。

40

【0094】

位置決め装置110は、第5の搬送部55に設けられる。位置決め装置110は、例えば、第5の搬送部55の搬送面55aに載置された荷物5を、搬送面55aの所定位置に位置決め可能に構成される。ここでいう所定位置は、保持部40により荷物5を保持する位置である。所定位置は、例えば、荷物5の中心と搬送面55aの中心とが一致する位置である。

【0095】

50

位置決め装置 110 は、例えば、押圧部 111 と、駆動部 112 と、を備える。

押圧部 111 は、荷物 5 の周面の複数個所を搬送面 55a の中心に向かって押圧することで、荷物 5 を搬送面 55a の中心に移動可能に構成される。押圧部 111 は、例えば、第 5 の搬送部 55 の第 2 の方向 Y で両端にそれぞれ設けられる。押圧部 111 は、2 つの腕部 113 を備える。2 つの腕部 113 のそれぞれの一端の近傍は、第 3 の方向 Z に沿う回転軸 113a 回りに回転可能に、第 5 の搬送部 55 に支持される。

【0096】

駆動部 112 は、2 つの腕部 113 を回転軸 113a 回りに回転する。

このように構成される位置決め装置 110 は、第 5 の搬送部 55 の搬送面 55a に載置された荷物 5 を、2 つの押圧部 111 のそれぞれの 2 つの腕部 113 により、荷物 5 の周方向から搬送面 55a の中心に向かって押圧することで、搬送面 55a の所定位置に荷物 5 を位置決めする。

【0097】

制御部 120 は、図 1 に示すように、走行装置 30、保持部 40、搬送部 50、第 1 の保持部移動装置 73、第 2 の保持部移動装置 60、支持部移動装置 71、位置決め装置 110、第 1 のストッパ装置 52c、及び第 2 のストッパ装置 53d を制御する。制御部 120 は、例えば装置本体 20 の支持部 80 に固定される。

【0098】

制御部 120 は、例えば、検出部 90、高さ検出部 91 及び荷物検出部 100 の検出結果や予め記憶されたプログラムに基づいて、走行装置 30、保持部 40、搬送部 50、第 1 の保持部移動装置 73、第 2 の保持部移動装置 60、支持部移動装置 71、位置決め装置 110、第 1 のストッパ装置 52c、及び第 2 のストッパ装置 53d を自動で制御する。

【0099】

なお、制御部 120 は、他の例として、作業者により操作される操作部からの指令に従って、走行装置 30、保持部 40、搬送部 50、第 1 の保持部移動装置 73、第 2 の保持部移動装置 60、支持部移動装置 71、位置決め装置 110、第 1 のストッパ装置 52c、及び第 2 のストッパ装置 53d を、制御してもよい。

【0100】

外部搬送部 125 は、例えば収容部 6 外の荷物 5 の集積所、及び搬送部 50 の第 3 の搬送部 53 の間で荷物を搬送する。外部搬送部 125 は、搬送方向に伸縮可能に構成されるコンベヤである。

【0101】

次に、荷役装置 10 の動作の一例として、収容部 6 の床面に荷物 5 を 1 段積む荷役装置 10 の動作の一例を、図 7 及び図 8 を用いて説明する。荷役装置 10 は、例えば、水平面に構成される収容部 6 の床に載置された状態で使用される。この為、搬送部 50 は、略水平方向に荷物 5 を搬送し、第 1 の保持部移動装置 73 は、保持部 40 及び荷物 5 を略鉛直方向に移動する。また、第 1 の水平方向移動装置 61 及び第 2 の水平方向移動装置 62 のそれぞれは、略水平方向に第 1 の保持部移動装置 73 を移動する。

【0102】

制御部 120 は、まず、検出部 90 により撮影された映像に基づいて走行装置 30 により装置本体 20 を走行させて装置本体 20 を収容部 6 内に移動する。

【0103】

なお、荷役装置 10 は、初期状態で移動される。荷役装置 10 の初期状態は、図 7 の (A) に示すように、例えば、支持部移動装置 71 により第 1 の搬送部 51 が略鉛直方向での移動範囲の最低高さ位置に配置され、第 1 の保持部移動装置 73 により保持部 40 が第 5 の搬送部 55 の上方の所定高さ位置に配置され、第 2 の保持部移動装置 60 により保持部 40 が第 1 の搬送部 51 の第 2 の方向 Y で中央に配置される状態である。

【0104】

制御部 120 は、装置本体 20 が収容部 6 内の所定位置への移動が完了すると、走行部 32 の駆動を停止する。ここで言う収容部 6 の所定位置は、保持部 40 が収容部 6 の床面

10

20

30

40

50

の目標位置に荷物 5 を搬送することが可能な位置である。

【0105】

次に、制御部 120 は、昇降装置 52b を制御して、第 2 の搬送部 52 の搬送部本体 52a を昇降することで、搬送部本体 52a の高さ位置を第 3 の搬送部 53 の高さ位置に合わせる。

【0106】

次に、制御部 120 は、第 1 の搬送部 51 の高さ位置を、荷物 5 を載置する目標位置となる収容部 6 の床面の高さ位置に応じて調整する。目標位置が床面であることから、第 1 の搬送部 51 の高さ位置を最低高さ位置に移動する。なお、装置本体 20 の初期状態では第 1 の搬送部 51 の高さ位置が一例として最低高さ位置であることから、この動作例では、制御部 120 は、第 1 の搬送部 51 の高さ位置を変更しない。

10

【0107】

次に、制御部 120 は、搬送部本体 52a、第 3 の搬送部 53 を駆動する。次に、制御部 120 は、第 1 のストッパ装置 52c の駆動部 52c2 を駆動して第 1 のストッパ 52c1 を、荷物 5 の移動を規制する位置に移動する。制御部 120 は、第 2 のストッパ装置 53d の駆動部 53d2 を駆動して第 2 のストッパ 53d1 を、荷物 5 の移動を規制する位置に移動する。

【0108】

作業者は、装置本体 20 が収容部 6 内の所定位置に移動されると、図 1 に示すように、外部搬送部 125 を第 3 の搬送部 53 に隣接する位置に配置する。次に、作業者は、外部搬送部 125 により装置本体 20 に荷物 5 を搬送する。装置本体 20 に到達した荷物 5 は、まず、第 3 の搬送部 53 に侵入する。

20

【0109】

制御部 120 は、第 3 の搬送部 53 の外部搬送部 125 側に設けられる第 3 の検出部 103 からの信号により、第 3 の搬送部 53 に荷物 5 が侵入したことを検出する。すなわち、荷物 5 の移動に伴い、第 3 の検出部 103 の照射部から照射されるレーザが荷物 5 により遮られることで、受光部によるレーザの受光状態が変化する。制御部 120 は、受光部によるレーザの受光状態の変化に基づいて、第 3 の搬送部 53 への荷物 5 の侵入を検出すると、搬送部本体 52a の高さ位置が、第 3 の搬送部 53 から荷物 5 が搬送部本体 52a に移動可能な高さであるか否かを確認する。制御部 120 は、搬送部本体 52a の高さ位置が、第 3 の搬送部 53 から荷物 5 が移動可能な高さであると判断すると、第 2 のストッパ装置 53d の駆動部 53d2 を駆動して、第 2 のストッパ 53d1 を、荷物 5 に当接しない位置に移動する。

30

【0110】

また、制御部 120 は、第 2 の搬送部 52 側に設けられる第 3 の検出部 103 からの信号により、第 3 の搬送部 53 からの荷物 5 の退出を検出する。

【0111】

図 7 の (A) に示すように、第 3 の搬送部 53 から退出した荷物 5 は、第 2 の搬送部 52 に侵入する。制御部 120 は、第 2 の検出部 102 からの信号に基づいて第 2 の搬送部 52 への荷物 5 の侵入を検出すると、搬送部本体 52a の駆動を停止する。搬送部本体 52a の駆動が停止されることで、荷物 5 が搬送部本体 52a 上に保持される。

40

【0112】

次に、制御部 120 は、第 4 の搬送部 54、第 5 の搬送部 55、及び第 6 の搬送部 56 を駆動する。次に、図 7 の (B) に示すように、制御部 120 は、昇降装置 52b を駆動して、搬送部本体 52a を第 6 の搬送部 56 の高さ位置に移動する。

【0113】

制御部 120 は、搬送部本体 52a が第 6 の搬送部 56 の高さ位置に移動すると、第 1 のストッパ装置 52c の駆動部 52c2 を駆動して、第 1 のストッパ 52c1 を荷物 5 に当接しない位置に移動する。次に、制御部 120 は、搬送部本体 52a を駆動する。搬送部本体 52a が駆動されることで、荷物 5 が搬送部本体 52a から第 6 の搬送部 56 に侵

50

入する。制御部 120 は、第 6 の検出部 106 からの信号に基づいて、第 6 の搬送部 56 への荷物 5 の侵入を検出する。

【0114】

荷物 5 は、第 6 の搬送部 56、第 4 の搬送部 54、第 5 の搬送部 55 の順番に移動する。制御部 120 は、各検出部 104、105、106 からの信号に基づいて、第 6 の搬送部 56 からの荷物 5 の退出、第 4 の搬送部 54 に対する荷物 5 の侵入及び退出、並びに、第 5 の搬送部 55 への荷物 5 の侵入を検出する。

【0115】

制御部 120 は、図 7 の (B) に示すように、第 5 の検出部 105 からの信号により、荷物 5 が第 5 の搬送部 55 に侵入したことを検出すると、第 5 の搬送部 55 の駆動を停止する。すなわち、制御部 120 は、照射部から照射されたレーザが荷物 5 により遮られることで受光部によるレーザの受光が停止されると、第 5 の搬送部 55 に荷物 5 が侵入したと判断する。

10

【0116】

次に、制御部 120 は、図 6 に示すように位置決め装置 110 を駆動して、荷物 5 を第 5 の搬送部 55 の搬送面 55a の所定位置に位置決める。制御部 120 は、位置決め装置 110 による荷物 5 の位置決めが完了すると、位置決め装置 110 を初期位置に戻す。制御部 120 は、例えば、位置決め装置 110 の駆動を開始してから、予め設定された所定の時間が経過すると、荷物 5 の位置決め動作の完了を判断する。

【0117】

次に、制御部 120 は、図 7 の (C) に示すように、第 1 の保持部移動装置 73 及び第 2 の保持部移動装置 60 を駆動して保持部 40 を第 5 の搬送部 55 の所定位置の直上に移動することで吸着部 42 を荷物 5 に上面に当接させるとともに、真空ポンプを駆動することで吸着部 42 により荷物 5 を吸着する。吸着部 42 により荷物 5 が吸着されることで、荷物 5 が保持部 40 に保持される。

20

【0118】

次に、制御部 120 は、図 7 の (D) に示すように第 1 の水平方向移動装置 61、第 2 の水平方向移動装置 62、及び第 1 の保持部移動装置 73 を駆動して、保持部 40 及び保持部 40 に保持された荷物 5 を収容部 6 の目標位置となる床面に搬送する。

【0119】

第 5 の搬送部 55 から収容部 6 の目標位置へ荷物 5 を搬送する動作の一例を説明する。まず、制御部 120 は、第 1 の保持部移動装置 73 を駆動して、保持部 40 及び荷物 5 を、位置決め装置 110 を上方に超える位置まで上方に移動する。換言すると、第 2 の方向 Y に保持部 40 を移動しても保持部 40 または荷物 5 が位置決め装置 110 に干渉しない位置まで、保持部 40 及び荷物 5 を上昇させる。

30

【0120】

具体的には、制御部 120 は、荷物 5 を、第 5 の検出部 105 を上方に超える位置まで移動する。制御部 120 は、第 5 の検出部 105 の受光部が照射部により照射されるレーザを受光したことを検出すると、第 1 の保持部移動装置 73 の駆動を停止する。

【0121】

すなわち、第 5 の搬送部 55 の搬送面 55a に荷物 5 が載置されることで、照射部から照射されるレーザが荷物 5 により遮られて受光部に到達しないが、位置決め装置 110 の上端の高さ位置よりも第 5 の検出部 105 による検出位置が高いことから、第 1 の保持部移動装置 73 により荷物 5 が上方に移動されることで受光部が照射部から照射されたレーザを受光すると、荷物 5 が第 5 の検出部 105 を上方に越える位置まで移動したこととなる。さらに、受光部により照射部から照射されたレーザを受光した時点の荷物 5 の下端の、搬送面 55a からの高さは、第 5 の検出部 105 の受光部の高さ位置と同じ高さ位置となる。

40

【0122】

次に、制御部 120 は、第 5 の搬送部 55 の搬送面 55a の収容部 6 の床面からの高さ

50

位置、及び搬送面 5 5 a からの荷物 5 の下端の高さ位置に基づいて、床面からの荷物 5 の下端の高さ位置を検出する。

【0123】

次に、制御部 1 2 0 は、目標位置に応じて第 2 の水平方向移動装置 6 2 を駆動することで、保持部 4 0 を第 2 の方向 Y に移動する。

【0124】

次に、制御部 1 2 0 は、第 1 の水平方向移動装置 6 1 を駆動することで、保持部 4 0 及び荷物 5 を、荷物 5 を目標位置となる床面の直上に搬送する。

【0125】

次に、制御部 1 2 0 は、床面からの荷物 5 の下端の高さ位置に基づいて第 1 の保持部移動装置 7 3 を駆動して、荷物 5 を目標位置となる床面に載置する。具体的には、荷物 5 の収容部 6 の床面からの高さが、荷物 5 を目標位置となる床面に載置する為の第 1 の保持部移動装置 7 3 による移動距離となる。制御部 1 2 0 は、第 1 の保持部移動装置 7 3 を駆動して、保持部 4 0 に保持された荷物 5 を、搬送面 5 5 a よりも下方に移動することで荷物 5 を目標位置となる床面に載置する。

【0126】

制御部 1 2 0 は、荷物 5 が目標位置となる床面に搬送されると、吸着部 4 2 の真空破壊を行うことで、荷物 5 の保持を解除する。吸着部 4 2 の真空破壊は、例えば、真空ポンプの駆動を停止することで行われる。また、他の例では、吸着部 4 2 の真空破壊は、真空ポンプと吸着部 4 2 を繋ぐ流路のバルブを操作することで行われる。

【0127】

荷役装置 1 0 のこれらの動作により、荷物 5 の収容部 6 への搬送が完了する。制御部 1 2 0 は、荷物 5 の収容部 6 への搬送が完了すると、まず、第 1 の水平方向移動装置 6 1 を駆動して保持部 4 0 を第 1 の搬送部 5 1 の搬送方向に沿って移動してから、第 2 の水平方向移動装置 6 2 を駆動し、保持部 4 0 を第 4 の搬送部 5 4 側に移動する。

【0128】

なお、作業者は、次の荷物 5 を積む際に、荷物 5 を移動する目標位置が第 2 の保持部移動装置 6 0 による保持部 4 0 の移動範囲の外となる場合は、走行装置 3 0 を駆動することで、保持部 4 0 が目標位置まで移動可能となる位置まで装置本体 2 0 を移動する。

【0129】

図 7 に示すように収容部 6 の 1 段目に荷物 5 を移動する場合等、第 5 の搬送部 5 5 の搬送面 5 5 a からの荷物 5 の第 3 の方向 Z の移動範囲が比較的小さい場合は、支持部移動装置 7 1 及び第 1 の保持部移動装置 7 3 の双方が駆動される必要はなく、これらのいずれかのみが駆動されてもよい。上述の例では、この一例として、第 1 の保持部移動装置 7 3 のみが駆動される説明をした。

【0130】

図 8 に示すように、荷物 5 を 1 段以上積む場合では、制御部 1 2 0 は、高さ検出部 9 1 により、荷物 5 を移動する目標位置となる、収容部 6 に配置されている荷物 5 の上端の高さ位置を検出する。収容部 6 に配置されている荷物 5 の上面の高さの検出する際には、例えば、支持部移動装置 7 1 が駆動されてもよい。

【0131】

このような構成によれば、制御部 1 2 0 は、収容部 6 に先に搬送された荷物 5 の上端の高さ位置、及び保持部 4 0 により保持されて位置決め装置 1 1 0 を上方に超える位置に移動された荷物 5 の下端の高さ位置に基づいて、収容部 6 に先に搬送された荷物 5 の上端に対する、保持部 4 0 に保持された荷物 5 の下端の高さ位置を検出する。

【0132】

制御部 1 2 0 は、収容部 6 に先に移動された荷物 5 の上端に対する、保持部 4 0 に保持された荷物 5 の下端の高さ位置に基づいて、第 1 の保持部移動装置 7 3 を駆動して、保持部 4 0 に保持された荷物 5 を、収容部 6 に先に移動された荷物 5 の上端に載置する。すなわち、保持部 4 0 を、収容部 6 に先に移動された荷物 5 の上端に対する保持部 4 0 に保持

10

20

30

40

50

された荷物 5 の下端の高さ分、上方または下方に移動する。

【0133】

図 9 に示すように、荷物 5 を移動する先の目標位置となる、収容部 6 に先に移動された荷物 5 の上端の高さ位置に応じて、制御部 120 は、支持部移動装置 71 を駆動する。なお、制御部 120 は、収容部 6 に搬送した荷物 5 の情報に基づいて、目標位置となる荷物 5 の上端の高さ位置を算出してもよい。例えば、すでに荷物 5 を 3 段積んだ状態であれば、3 段の荷物 5 の高さの合計値が、目標位置となる荷物 5 の上端の高さ位置となる。

【0134】

荷役装置 10 は、収容部 6 から荷物 5 を収容部 6 の外へ搬送する場合は、例えば、上述の、荷物 5 を収容部 6 に搬送する動作の逆の動作を行う。具体的には、制御部 120 は、まず、収容部 6 に配置された荷物 5 を保持部 40 により保持する。保持部 40 により保持する荷物 5 の位置情報は、高さ検出部 91 の検出結果や検出部 90 の検出結果により得てもよい。または、収容部 6 内に荷物 5 の位置情報が予め記憶されてもよい。または、作業者が目視や検出部 90 の検出結果に基づいて操作部を操作することで、保持部 40 により荷物 5 を保持してもよい。

【0135】

次に、制御部 120 は、例えば第 1 の保持部移動装置 73 を駆動して、荷物 5 を、位置決め装置 110 よりも高い位置に移動する。

【0136】

次に、制御部 120 は、第 1 の水平方向移動装置 61 を駆動して、保持部 40 及び荷物 5 を、第 1 の搬送部 51 側に移動する。制御部 120 は、保持部 40 を、少なくとも、第 2 の方向 Y で他の荷物 5 と並ばない位置まで移動する。制御部 120 は、第 1 の水平方向移動装置 61 を駆動して、保持部 40 及び荷物 5 を、例えば、第 2 の方向 Y で第 5 の搬送部 55 と並ぶ位置まで移動する。

【0137】

次に、制御部 120 は、第 2 の水平方向移動装置 62 を駆動して、保持部 40 及び荷物 5 を、第 5 の搬送部 55 の上方に移動する。

【0138】

なお、収容部 6 に配置された荷物 5 が、第 1 の水平方向移動装置 61 による保持部 40 の移動方向で、第 5 の搬送部 55 と並ぶ位置に配置されている場合は、制御部 120 は、第 1 の水平方向移動装置 61 を駆動して、荷物 5 を第 5 の搬送部 55 の上方に移動する。

【0139】

次に、制御部 120 は、第 1 の保持部移動装置 73 を駆動して、荷物 5 を下方に移動する。制御部 120 は、第 5 の検出部 105 により荷物 5 を検出すると、第 1 の保持部移動装置 73 の駆動を停止する。制御部 120 は、第 5 の検出部 105 により荷物 5 を検出することで、荷物 5 の下端から第 5 の搬送部 55 の搬送面 55a までの距離を得る。第 5 の検出部 105 による検出位置から搬送面 55a までの距離が、荷物 5 の下端から搬送面 55a までの距離となる。

【0140】

次に、制御部 120 は、上述の通り得た荷物 5 の下端から搬送面 55a までの距離に基づいて第 1 の保持部移動装置 73 を駆動して、荷物 5 を、第 5 の搬送部 55 の搬送面 55a に載置する。すなわち、第 1 の保持部移動装置 73 を駆動して荷物 5 を、上述の通り得た荷物 5 の下端から搬送面 55a までの距離だけ下方に移動することで、荷物 5 を搬送面 55a に安全に載置できる。制御部 120 は、荷物 5 が搬送面 55a に載置されると、吸着部 42 の真空破壊を行い、荷物 5 の保持を解除する。

【0141】

次に、荷役装置 10 は、搬送部 50 を駆動することで、荷物 5 を外部搬送部 125 に搬送する。次に、荷役装置 10 は、外部搬送部 125 により荷物 5 を搬送する。荷役装置 10 のこれらの動作により、荷物 5 の収容部 6 内から収容部 6 外への搬送が完了する。

【0142】

このように構成される荷役装置 10 の装置本体 20 は、荷物 5 を収容部 6 に搬送する搬送部 50 と、荷物 5 を保持する保持部 40 と、搬送部 50 及び収容部 6 の目標位置の間で荷物 5 を移動する第 1 の保持部移動装置 73、第 2 の保持部移動装置 60、及び支持部移動装置 71 と、を備える。この為、作業者が荷物 5 を手作業により収容部 6 外から収容部 6 の目標位置に移動する作業を行うことがなく、かつ作業者が荷物 5 を手作業により収容部 6 から収容部 6 外へ移動する作業を行うことがない。この為、荷物 5 の収容部 6 の目標位置への搬送作業の効率、または、荷物 5 を収容部 6 から収容部 6 外へ搬送する作業の効率を向上できる。

【0143】

さらに、装置本体 20 は、装置本体 20 を自走可能とする走行装置 30 を備える。この為、走行装置 30 によって装置本体 20 を収容部 6 内に設置することが可能となるので、荷物 5 の搬送作業の効率を向上できる。

10

【0144】

さらに、第 1 の保持部移動装置 73 は、荷物 5 を第 5 の搬送部 55 の搬送面 55a より下方に移動可能に構成される。この為、装置本体 20 は、第 1 の保持部移動装置 73 によって、搬送面 55a に対して近傍の範囲の目標位置となる床面や荷物 5 の上端に荷物 5 搬送可能であり、搬送面 55a に対して範囲の目標位置となる床面や荷物 5 の上端には、第 1 の保持部移動装置 73 及び支持部移動装置 71 によって荷物 5 を搬送可能となる。

【0145】

この為、装置本体 20 は、保持部 40 を、第 1 の搬送部 51 の搬送面 51a に対して接離する方向に移動する装置を支持部移動装置 71 及び第 1 の保持部移動装置 73 に分けることで支持部移動装置 71 及び第 1 の保持部移動装置 73 がそれぞれ大型化することを抑制しつつ、保持部 40 を搬送面 55a に対して接離する方向に移動する装置の数を 2 つにすることで荷役装置 10 の構成が複雑になることを防止できる。

20

【0146】

さらに、第 1 の搬送部 51 及び第 3 の搬送部 53 の間で荷物 5 を、搬送面 51a に対して接離する方向に移動する構成として、昇降装置 52b を備える。この為、装置本体 20 の構成が大型化することを防止できる。この効果について具体的に説明する。

【0147】

荷物 5 を、搬送面 51a に対して接離する方向に搬送する搬送部の構成として、例えば、当該接離方向に対して傾斜する搬送部が考えられるが、この構成であると、搬送部 50 の搬送方向の長さが長くなる。さらに、第 1 の搬送部 51 及び第 3 の搬送部 53 の高低差が大きいほど、搬送部 50 の搬送方向の長さが長くなる。

30

【0148】

しかしながら、昇降装置 52b は、搬送部本体 52a を搬送面 51a に対して接離する方向に移動することで荷物 5 を昇降する構成であることから、搬送部 50 の搬送方向の全長が大型化することを防止できる。さらに、第 1 の搬送部 51 及び第 3 の搬送部 53 の高低差が大きくても、搬送部 50 の搬送方向の長さを長くすることがない。

【0149】

さらに、装置本体 20 が、収容部 6 に配置された荷物 5 の上端の高さ位置を検出する高さ検出部 91、及び、第 5 の搬送部 55 の搬送面 55a に対する保持部 40 に保持された荷物 5 の下端の高さ位置を検出する第 5 の検出部 105 を備えることで、荷物 5 を目標位置である床面や荷物 5 の上端に載置する際の、保持部 40 の第 3 の方向 Z の移動量を算出することが可能となる。

40

【0150】

さらに、搬送部 50 には、当該搬送部 50 の搬送面 50a 上に荷物 5 が搬送されたことを検出する荷物検出部 100 が設けられる。この為、荷物検出部 100 により、荷物 5 の荷役動作を自動化することが可能となる。

【0151】

さらに、第 1 の搬送部 51、第 2 の搬送部 52、及び第 3 の搬送部のそれぞれに、検出

50

部 1 0 1, 1 0 2, 1 0 3 が設けられることで、搬送部 5 0 上の荷物 5 の位置を検出できる。

【 0 1 5 2 】

さらに、第 1 の搬送部 5 1 が、独立して駆動可能な複数の搬送部に分けられ、さらにこれら複数の搬送部に荷物 5 を検出する検出部が設けられることで、各搬送部に荷物 5 を配置することが可能となる。

【 0 1 5 3 】

例えば、第 5 の搬送部 5 5 に載置された荷物 5 を保持部 4 0 により保持し、目標位置となる床面や荷物 5 の上端に搬送する動作中に、第 4 の搬送部 5 4 及び第 6 の搬送部 5 6 を駆動することで、第 4 の搬送部 5 4 及び第 6 の搬送部 5 6 の双方に、荷物 5 を待機させることが可能となる。結果、第 5 の搬送部 5 5 への荷物 5 の搬送時間を短くすることが可能となるので、荷役装置 1 0 による搬送作業の効率を向上できる。

【 0 1 5 4 】

さらに、第 2 の保持部移動装置 6 0 が、第 1 の水平方向移動装置 6 1 及び第 2 の水平方向移動装置 6 2 を備えることで、保持部 4 0 の移動の範囲を広げることが可能となる。

【 0 1 5 5 】

さらに、第 2 の水平方向移動装置 6 2 は、保持部 4 0 を、第 2 の方向 Y で支持部 8 0 の外側の位置まで移動可能に構成される。この為、第 5 の搬送部 5 5 の近傍に荷物 5 を安定して配置することが可能であり、また、第 5 の搬送部 5 5 の近傍に配置される荷物 5 を保持部 4 0 により安定して保持することが可能となる。この効果について、具体的に説明する。

【 0 1 5 6 】

例えば、収容部 6 の、荷物 5 を搬送する目標位置が第 5 の搬送部 5 5 の近傍の床面や荷物 5 の上端であると、第 5 の搬送部 5 5 が障害となり、荷物 5 を目標位置に搬送できない場合が想定される。しかしながら、保持部 4 0 を、第 2 の方向 Y で支持部 8 0 の外側まで移動可能な構成であることで、装置本体 2 0 を目標位置に対して第 1 の搬送部 5 1 の搬送方向に直交する方向にずれた位置に移動し、保持部 4 0 を第 1 の搬送部 5 1 の搬送方向に直交する方向に支持部 8 0 の外側に移動することで、荷物 5 を目標位置となる床面や荷物 5 の上端に搬送できる。または、目標位置となる床面や荷物 5 の上端に載置された荷物 5 を保持部 4 0 により保持することが可能となる。

【 0 1 5 7 】

さらに、第 2 の水平方向移動装置 6 2 は、複数のレール装置 6 5 を備える構成であることから、第 2 の水平方向移動装置 6 2 の全長を短くすることが可能となる。この為、荷役装置 1 0 を使用していない状態等に第 2 の水平方向移動装置 6 2 の全長を短い状態とすることにより、装置本体 2 0 の設置スペースを省スペース化できる。さらに、第 2 の水平方向移動装置 6 2 は、複数のレール装置 6 5 を備えることで、保持部 4 0 の移動範囲の長さを長くすることが可能となる。

【 0 1 5 8 】

さらに、荷役装置 1 0 が、外部搬送部 1 2 5 を備えることで、収容部 6 外の例えば荷物集積所及び搬送部 5 0 の間で荷物 5 を搬送することが可能となる。この為、荷物 5 の搬送作業の効率を向上できる。

【 0 1 5 9 】

さらに、荷役装置 1 0 が第 1 のストッパ装置 5 2 c を備えることで、第 2 の搬送部 5 2 の搬送面 5 2 a 1 の高さが、第 1 の搬送部 5 1 の搬送面 5 1 a の高さにあっていない状態であるときに、第 1 のストッパ 5 2 c 1 により第 2 の搬送部 5 2 から第 1 の搬送部 5 1 への荷物 5 の移動を規制することで、荷物 5 の落下を防止できる。また、昇降装置 5 2 b により搬送部本体 5 2 a が昇降している状態において荷物 5 の移動を規制することで、荷物 5 が第 3 の方向 Z で第 1 の搬送部 5 1 と搬送部本体 5 2 a との間に挟まれるという状態が生じるとことを防止できる。

【 0 1 6 0 】

以上述べた実施形態の荷役装置 10 によれば、保持部 40 を第 1 の搬送部 51 の搬送面 51a に対して接離する方向に移動する移動装置として、保持部 40 を移動する第 1 の保持部移動装置 73、並びに、支持部 80 を介して保持部 40 及び第 1 の搬送部 51 を移動する支持部移動装置 71 を備える構成であることで、大型化を防止しつつ、荷物 5 の搬送作業の効率を向上できる。

【0161】

なお、上述の例では、第 2 の保持部移動装置 60 は、第 1 の水平方向移動装置 61、及び第 2 の水平方向移動装置 62 を備える構成が、一例として説明されたが、これに限定されない。他の例では、第 2 の保持部移動装置 60 は、第 1 の水平方向移動装置 61 または第 2 の水平方向移動装置 62 の一方を備える構成であってもよい。

【0162】

また、上述の例では、荷役装置 10 は、制御部 120 により自動で動作する構成が一例として説明された。一例として、荷役装置 10 は、検出部 90 及び荷物検出部 100 の検出結果、並びに予め記憶されたプログラム等に基づいて自動で荷役動作を行う構成である。このように、荷役装置 10 が自動で荷役を行う構成の場合は、収容部 6 の外に、装置本体 20 の走行を案内する案内部が設けられてもよい。装置本体 20 は、この案内部により収容部 6 の外から収容部 6 に移動が案内される。例えば、収容部 6 の外に装置本体 20 の走行を案内する線状の表示が設けられており、荷役装置 10 がこの線状の表示を検出する検出部が設けられてもよい。

【0163】

また、上述の例では、位置決め装置 110 は、2 つの腕部 113 を備える押圧部 111、及び 2 つの腕部 113 を回転する駆動部 112 を備え、2 つの腕部 113 を回転することで荷物 5 を押圧して荷物 5 を所定位置に位置決めする構成が一例として説明されたが、これに限定されない。他の例では、押圧部 111 は、図 10 に示す変形例のように、荷物 5 の形状に応じた形状に構成され、この押圧部 111 により荷物 5 を所定位置に向かって押圧することで、荷物 5 を所定位置に位置決めする構成であってもよい。

【0164】

具体例として、荷物 5 が例えば直方体である場合、押圧部 111 は、荷物 5 の 2 つの側面により構成される角部に応じて L 字形状に構成される。そして、押圧部 111 により、荷物 5 の 2 つの側面により構成される角部を押圧することで、荷物 5 を所定位置に位置決めする。

【0165】

また、上述の例では、荷役装置 10 は、第 1 の搬送部 51 及び第 3 の搬送部 53 の間で荷物 5 を昇降する構成として昇降装置 52b を備える構成が一例として説明されたが、これに限定されない。他の例では、図 11 に示す変形例のように、昇降装置 52b を備える構成に代えて、搬送部本体 52a が、第 3 の方向 Z に対して傾斜可能であり、さらに第 3 の方向 Z に対する傾斜角度を変更可能な構成であってもよい。搬送部本体 52a が第 3 の方向 Z に対して傾斜することで、第 1 の搬送部 51 及び第 3 の搬送部 53 の間に高低差が生じて、第 1 の搬送部 51 及び第 2 の搬送部 52 の間で荷物 5 を搬送することが可能となる。

【0166】

また、上述の例では、荷役装置 10 は、直方体状の荷物 5 を荷役する構成が一例として説明されたが、荷役装置 10 が荷役する荷物 5 の形状は、直方体状に限定されない。荷役装置 10 は、例えば、タイヤ、筒状の荷物、米俵等の円柱状の荷物、セメント袋や麻袋等の袋状の不定形の荷物を荷役する構成であってもよい。保持部 40 は、荷役する荷物を保持するに適した構成が用いられる。

【0167】

例えば、荷役装置 10 がタイヤを荷役する構成の場合は、保持部 40 は、図 12 に示すように、フレーム 130 と、フレーム 130 に対して回転可能に支持される複数のアーム 131 と、複数のアーム 131 を駆動する駆動装置 132 と、を備える構成であってもよい。

10

20

30

40

50

い。なお、図 12 では、保持部 40 は、上下を反転した状態を示している。

【0168】

フレーム 130 は、例えば板状に構成される。複数のアーム 131 のそれぞれは、長手方向の一端部が、フレーム 130 の下面 133 に、第 3 の方向 Z に平行な回転軸回りに回転可能に支持される。複数のアーム 131 の一端部は、等間隔離間して配置される。複数のアーム 131 は、例えば 3 つのアームである。

【0169】

複数のアーム 131 のそれぞれ他端部には、爪部 134 が設けられる。爪部 134 は、タイヤのビード部に下方から当接することでビード部に引っ掛かることが可能に構成される。爪部 134 は、例えば、支持部 135 と、フランジ部 136 と、を備える。

10

【0170】

支持部 135 は、アーム 131 から下方に延びる形状に構成される。フランジ部 136 は、支持部 135 の下端に形成される。

【0171】

駆動装置 132 は、アクチュエータ 137 と、連結機構 138 と、を備える。連結機構 138 は、アクチュエータ 137、及び複数のアーム 131 のそれぞれを連結し、アクチュエータ 137 による駆動力を複数のアーム 131 のそれぞれに伝達する。連結機構 138 は、例えば、複数の歯車を含む。連結機構 138 は、複数のアーム 131 を、同時に回転する。また、連結機構 138 は、複数のアーム 131 を、複数のアーム 131 のそれぞれの爪部 134 が図 12 に示すように互いに離れる位置と、爪部 134 が互いに近づく位置との間で回転可能に構成される。

20

【0172】

このように構成される保持部 40 は、アクチュエータ 137 により複数のアーム 131 のそれぞれが、フレーム 130 に対して回転される。そして、フランジ部 136 がタイヤのビード部に下方から当接することでタイヤを引っ掛けて、タイヤを保持する。

【0173】

また、荷役装置 10 が例えば麻袋を荷役する構成の場合は、保持部 40 は、針により麻袋を穿孔することで麻袋を保持するニードルグリッパであってもよい。このように、保持部 40 は、対象物に応じた保持を可能に構成される。

【0174】

保持部 40 が図 12 に示す構成である場合、第 1 の保持部移動装置 73 は、好ましくは、保持部 40 の下端となるフランジ部 136 を、第 5 の搬送部 55 の搬送面 55a よりも下方に移動可能に構成される。

30

【0175】

また、上述の例では、装置本体 20 は、位置決め装置 110 により荷物 5 を搬送面 55a の所定位置に位置決めする構成が一例として説明されたが、これに限定されない。他の例では、装置本体 20 は、位置決め装置 110 を備えず、搬送面 55a に載置された荷物 5 を撮影するカメラを備える構成であってもよい。この構成である場合、このカメラにより荷物 5 の位置を検出して保持部 40 により荷物 5 を保持してもよい。

【0176】

また、上述の例では、検出部 90 としてカメラが用いられる構成が一例として説明されたが、これに限定されない。検出部 90 は、収容部 6 の床面に積まれた荷物 5、保持部 40 に保持された荷物 5、及び搬送部 50 の第 5 の搬送部 55 に配置される荷物 5 を検出可能であればよく、それぞれを検出する複数のセンサであってもよい。センサの具体例としては、レーザ光を用いたレーザレンジファインダが用いられてもよい。

40

【0177】

また、上述の例では、第 2 の水平方向移動装置 62 は、レール装置 65 を備える構成として第 1 のレール装置 65A 及び第 2 のレール装置 65B を備える構成が一例として説明されたが、これに限定されない。他の例では、第 2 の水平方向移動装置 62 は、3 つ以上のレール装置 65 を備えてもよい。3 つ以上のレール装置 65 が用いられる構成では、1

50

つのレール装置 6 5 が支持部 8 0 に固定され、他の 1 つのレール装置 6 5 のスライド部 6 4 に第 1 の水平方向移動装置 6 1 が固定される。他の 1 つ以上スライド部は、支持部 8 0 に固定されるレール装置 6 5 のスライド部 6 4、及び第 1 の水平方向移動装置 6 1 が固定されるレール装置 6 5 のレール 6 3 の間に連結される。もしくは、第 2 の水平方向移動装置 6 2 は、1 つのレール装置 6 5 を備える構成としても良い。

【0178】

このように、3 つ以上のレール装置 6 5 を用いる構成により、保持部 4 0 の移動範囲をより安全に広げることが可能となる。

【0179】

また、上述の例では、支持部移動装置 7 1 は、第 3 の方向 Z に伸縮する構成としてリンク機構 7 1 a を備える構成が一例として説明されたが、これに限定されない。支持部移動装置 7 1 及び第 1 の保持部移動装置 7 3 は、他の例では、第 3 の方向 Z に伸縮する構成としてシリンダを備える構成であってもよい。

【0180】

また、上述の例では、第 2 の水平方向移動装置 6 2 は、第 2 の方向 Y で、第 1 の搬送部 5 1 及び支持部 8 0 の両外側の位置に、保持部 4 0 を移動可能に構成される例が説明された。

【0181】

しかしながら、これに限定されない。第 2 の水平方向移動装置 6 2 は、第 1 の搬送部 5 1 及び支持部 8 0 を挟んで一方の外側の位置のみに、保持部 4 0 を移動可能に構成されてもよい。または、第 2 の水平方向移動装置 6 2 は、第 1 の搬送部 5 1 または支持部 8 0 に対して、保持部 4 0 を第 2 の方向 Y で、一方の外側または両方の外側に移動可能に構成されてもよい。

【0182】

また、上述の例では、装置本体 2 0 は、収容部 6 の床面等、水平面に載置されて使用されることが想定されており、この為、一軸方向に保持部 4 0 を移動可能な装置、及びこの一軸方向に直交する一軸方向に保持部 4 0 を移動可能な装置を備え、一方の装置による保持部 4 0 の移動方向が略鉛直方向となり、他方の装置による保持部 4 0 の移動方向が略水平方向となる姿勢で使用された例が説明された。すなわち、一方の装置が第 1 の保持部移動装置 7 3 及び支持部移動装置 7 1 であり、他方の装置が第 2 の保持部移動装置 6 0 である。しかしながら、これに限定されない。

【0183】

また、上述の例では、支持部移動装置 7 1 は、搬送部 5 0 の一部である第 1 の搬送部 5 1 を第 3 の方向 Z に移動する構成が一例として説明された。例えば、荷役装置 1 0 が、装置本体 2 0 のみを有する構成である場合は、支持部移動装置 7 1 は、搬送部 5 0 の全体を第 3 の方向 Z に移動する構成となる。

【0184】

上述の 2 つの装置のそれぞれの保持部 4 0 の移動方向は、装置本体 2 0 が使用される際に載置される面に応じて適宜設定されてもよい。例えば、装置本体 2 0 が水平面に交差する面に載置されて使用される場合では、2 つの装置のそれぞれの保持部 4 0 の移動方向は、この面に装置本体 2 0 が載置されたときに、一方の装置が上下方向に保持部 4 0 を移動可能となり、他方の装置が水平方向に保持部 4 0 を移動可能となる方向に設定されてもよい。なお、この構成の場合は、搬送部 5 0 は、例えば、装置本体 2 0 が載置される面に平行な方向に荷物 5 を搬送可能に構成されてもよい。

【0185】

また、上述の例では、第 4 の搬送部 5 4 の搬送方向で両端のそれぞれに第 4 の検出部 1 0 4 が設けられ、第 6 の搬送部 5 6 の搬送方向で両端のそれぞれに第 6 の検出部 1 0 6 が設けられる構成が一例として説明されたが、これに限定されない。他の例では、第 4 の搬送部 5 4 には、1 つの第 4 の検出部 1 0 4 が設けられ、第 6 の搬送部 5 6 には、1 つの第 6 の検出部 1 0 6 が設けられてもよい。

【0186】

また、上述の例では、第2の搬送部52の搬送部本体52aに、荷物5を検出する第2の検出部102が複数の一例である2つ設けられる構成が一例として説明されたが、これに限定されない。他の例では、搬送部本体52aは、1つの第2の検出部102が設けられる構成であってもよい。

【0187】

以上述べた少なくとも一つの変形例に係る荷役装置10によれば、保持部40を第1の搬送部51の搬送面51aに対して接離する方向に移動する移動装置として、保持部40を移動する第1の保持部移動装置73、並びに、支持部80を介して保持部40及び第1の搬送部51を移動する支持部移動装置71を備える構成であることで、大型化を防止しつつ、荷物5の搬送作業の効率を向上できる。

10

【0188】

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。これら新規な実施形態は、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ともに、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。以下、この出願の特許出願時の特許請求の範囲を付記する。

〔付記1〕

搬送面に載置された対象物を搬送する主搬送部と、
前記対象物を保持する保持部と、
前記保持部を支持し、前記保持部を前記搬送面に対して接離する方向に移動させる第1の保持部移動装置と、
前記第1の保持部移動装置を支持し、前記第1の保持部移動装置を前記接離する方向に対して交差する方向に移動させる第2の保持部移動装置と、
前記主搬送部及び前記第2の保持部移動装置を支持する支持部と、
前記支持部を前記接離する方向に移動させる支持部移動装置と、
前記支持部移動装置を支持し、走行する走行装置と、
を備える荷役装置。

20

〔付記2〕

前記搬送面及び前記支持部は前記対象物を搬送する搬送路を形成し、
前記搬送路の高さである前記搬送面から前記支持部までの距離は一定である、付記1に記載の荷役装置。

30

〔付記3〕

前記第2の保持部移動装置は、前記接離する方向に対して交差する第1の方向に前記保持部を移動させる第1の移動装置、及び前記第1の方向に対して交差する第2の方向に沿って前記保持部を移動させる第2の移動装置を備える、付記1または付記2に記載の荷役装置。

〔付記4〕

前記第2の移動装置は、前記第1の保持部移動装置を、前記第2の方向に沿って前記主搬送部または前記支持部の外側まで移動させる、付記3に記載の荷役装置。

40

〔付記5〕

前記第1の保持部移動装置は、前記保持部に保持された前記対象物を、前記搬送面よりも下方に移動可能に構成される、付記1乃至付記4のいずれか一に記載の荷役装置。

〔付記6〕

前記主搬送部に前記対象物を搬送する副搬送部と、
前記副搬送部を前記接離する方向に移動させる副搬送部移動装置と、
を備える付記1乃至付記5のいずれか一に記載の荷役装置。

〔付記7〕

前記副搬送部は、搬送方向に沿って前記対象物の搬送を規制する制止部を備える、付記6

50

に記載の荷役装置。

〔付記 8〕

前記主搬送部に設けられて前記主搬送部により前記対象物が搬送される方向に沿って複数配置され、前記対象物を検出する主搬送部用検出部を備える、付記 1 乃至付記 7 のいずれか一に記載の荷役装置。

〔付記 9〕

前記副搬送部に設けられて前記対象物を検出する副搬送部用検出部を備える、付記 6 に記載の荷役装置。

〔付記 10〕

前記主搬送部は、前記対象物の搬送方向に並ぶ複数の搬送部を備える、付記 1 乃至付記 9 のいずれか一に記載の荷役装置。

〔付記 11〕

前記複数の搬送部のそれぞれは、前記主搬送部用検出部を備える、付記 8 に従属する付記 10 に記載の荷役装置。

〔付記 12〕

前記副搬送部に前記対象物を搬送する外部搬送部を備える、付記 1 乃至付記 11 のいずれか一に記載の荷役装置。

〔付記 13〕

前記主搬送部は、前記対象物を、前記搬送面の前記対象物が前記保持部により保持される保持位置に位置決めする位置決め装置を備える、付記 1 乃至付記 12 のいずれか一に記載の荷役装置。

〔付記 14〕

前記複数の主搬送部用検出部の一つは、前記保持位置に配置される前記対象物を検出する位置に配置される、付記 8 に従属する付記 13 に記載の荷役装置。

〔付記 15〕

前記対象物を搬送する目標位置の高さを検出する高さ検出装部を備える、付記 1 乃至付記 14 のいずれか一に記載の荷役装置。

【符号の説明】

〔0189〕

5…荷物、6…収容部、10…荷役装置、20…装置本体、30…走行装置、31…走行装置用基部、32…走行部、32a…ホイール、40…保持部、41…保持部用基部、42…吸着部、50…搬送部、51…第1の搬送部（主搬送部）、51a…搬送面、52…第2の搬送部、52a…搬送部本体、52a1…搬送面、52b…昇降装置、52c1…第1のストッパ（制止部）、53…第3の搬送部、53a…搬送面、54…第4の搬送部、55…第5の搬送部、56…第6の搬送部、60…第2の保持部移動装置、61…第1の水平方向移動装置、62…第2の水平方向移動装置、63…レール、64…スライド部、65A…第1のレール装置、65B…第2のレール装置、70…保持部移動装置、71…支持部移動装置、71a…リンク機構、71b…駆動部、73…第1の保持部移動装置、73a…レール、73b…駆動部、80…支持部、83…固定具、91…高さ検出部、100…荷物検出部、101…第1の検出部、102…第2の検出部、103…第3の検出部、104…第4の検出部、105…第5の検出部、106…第6の検出部、106…検出部、110…位置決め装置、111…押圧部、112…駆動部、113…腕部、120…制御部、125…外部搬送部。

10

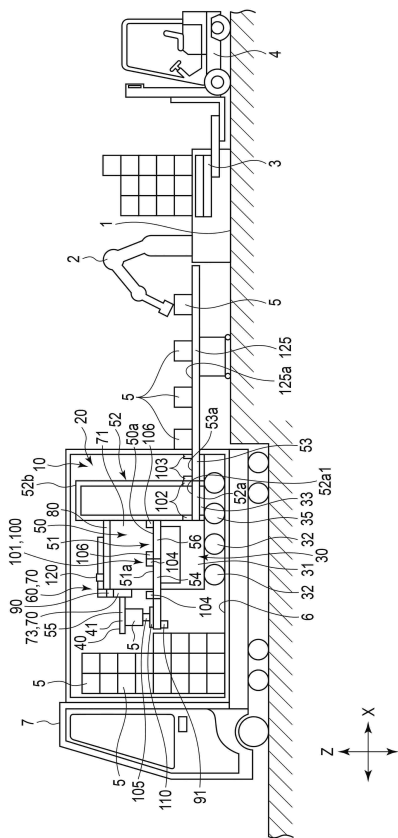
20

30

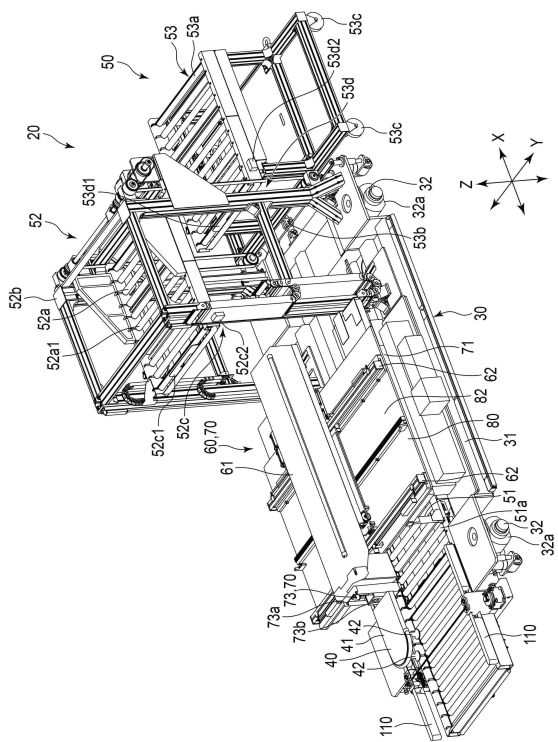
40

50

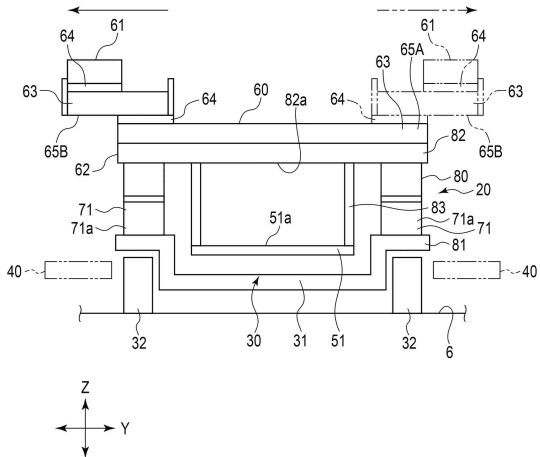
【図面】
【図 1】



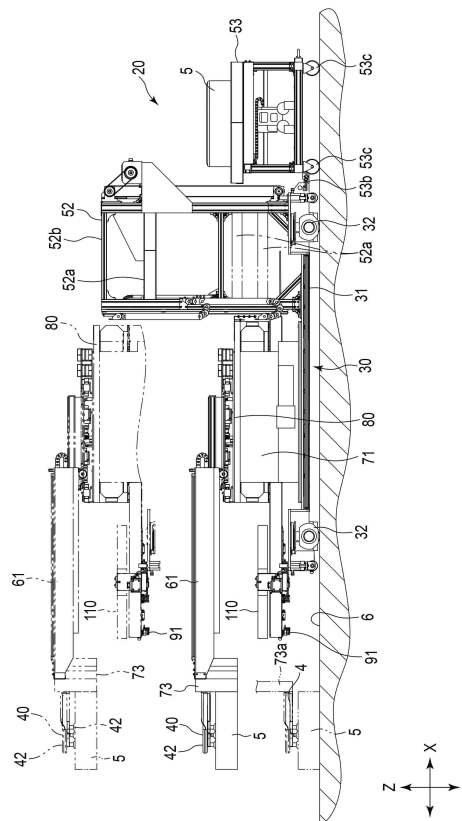
【図 2】



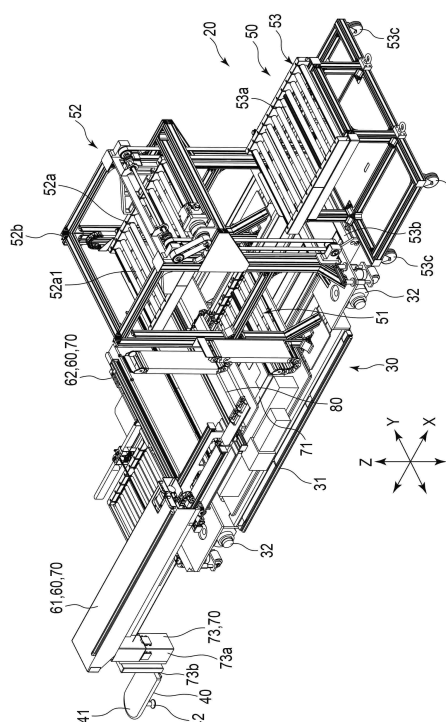
【図 3】



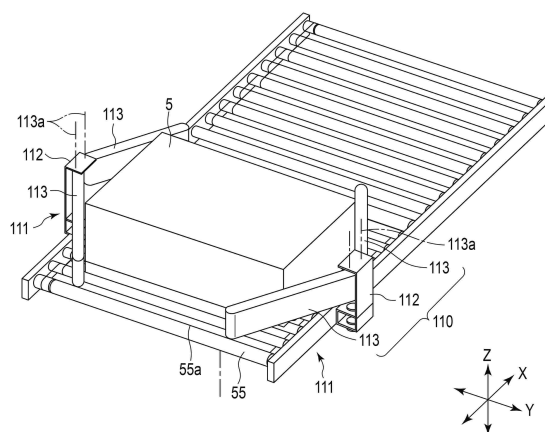
【図 4】



【図 5】



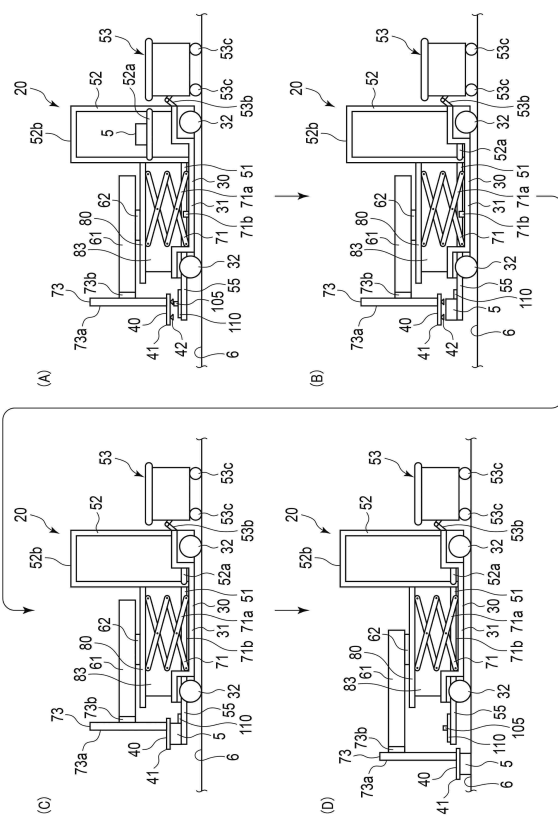
【圖 6】



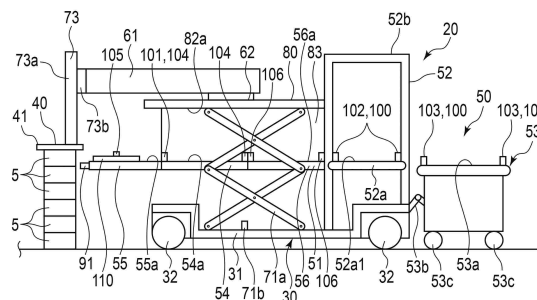
10

20

【圖 7】



【図 8】

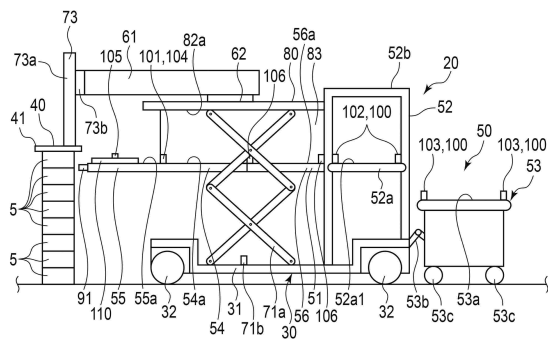


30

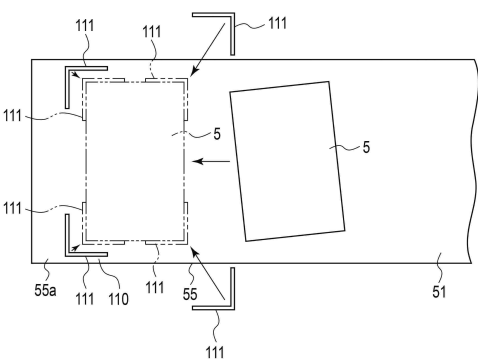
40

50

【図 9】



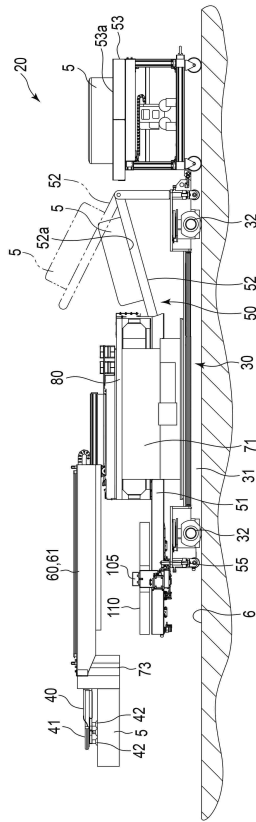
【図 10】



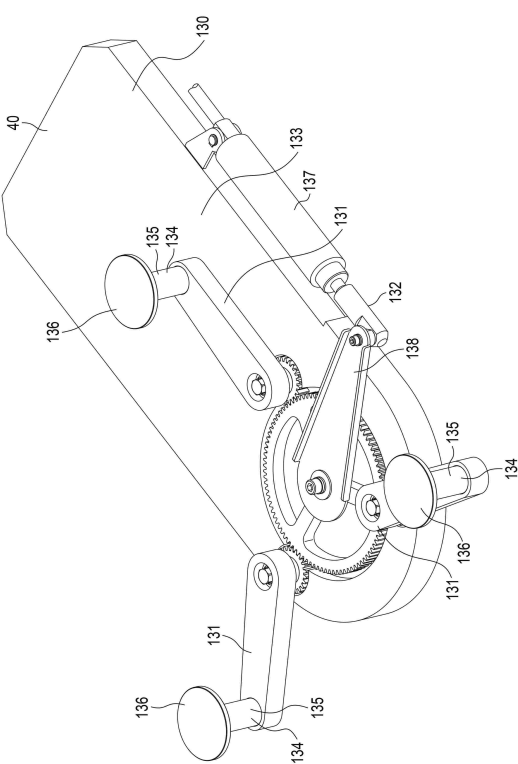
10

20

【図 11】



【図 12】



30

40

50

フロントページの続き

- 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝インフラシステムズ株式会社内
- (72)発明者 栗田 嘉紀
- 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 東芝エレクトロニクスシステムズ株式会社内
- (72)発明者 千葉 俊之
- 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 東芝エレクトロニクスシステムズ株式会社内
- 審査官 大塚 多佳子
- (56)参考文献 特公昭56-032224 (JP, B2)
- 特公昭56-003300 (JP, B2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B65G 67/20
- B65G 57/22