

(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2018-90084

(P2018-90084A)

(43) 公開日 平成30年6月14日(2018.6.14)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
B 6 2 B	5/00	(2006.01)	B 6 2 B	5/00	C	3 D 0 5 0
G 0 5 D	1/02	(2006.01)	G 0 5 D	1/02	Y	3 F 0 2 2
B 6 2 B	3/00	(2006.01)	B 6 2 B	3/00	B	5 H 3 0 1
B 6 5 G	1/00	(2006.01)	B 6 5 G	1/00	5 0 1 C	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-234917 (P2016-234917)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成28年12月2日 (2016.12.2)		株式会社リコー
		(74) 代理人	100098626
			弁理士 黒田 壽
		(72) 発明者	岡本 敏弘
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	宮脇 勝明
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	工藤 宏一
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

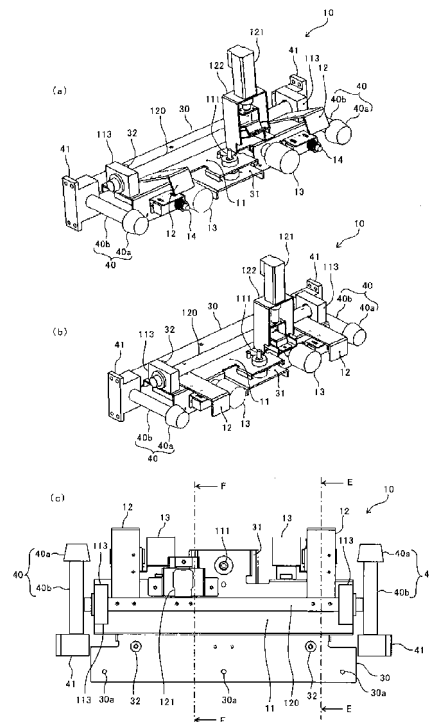
(54) 【発明の名称】 連結装置、連結走行装置及び自律走行装置

(57) 【要約】

【課題】引掛け部材を備える構成で、連結対象と容易に連結することができる連結装置、連結走行装置及び自律走行装置を提供する。

【解決手段】連結対象であるカゴ台車に引掛ける引掛け部材である連結爪12を備える連結装置10が、カゴ台車に吸着する吸着部材である磁石13を備え、磁石13がカゴ台車に吸着した状態で、連結爪12による連結動作を行うことにより、連結爪12による連結が完了する前に連結装置10を備える自走ロボットがカゴ台車に接触しても、カゴ台車が連結装置10から離れる方向に移動することを抑制でき、カゴ台車と容易に連結することができる。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

連結対象に引掛ける引掛け部材を備える連結装置において、
前記連結対象に吸着する吸着部材を備えることを特徴とする連結装置。

【請求項 2】

請求項 1 の連結装置において、
前記連結装置の本体に対して回動可能な回動部材を備え、
前記引掛け部材と前記吸着部材とを前記回動部材に設けることを特徴とする連結装置。

【請求項 3】

請求項 2 の連結装置において、
前記回動部材の回動範囲を規制する回動規制手段を備えることを特徴とする連結装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の連結装置において、
前記吸着部材として、電磁石を備えることを特徴とする連結装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の連結装置において、
前記吸着部材として、複数の磁石を備えることを特徴とする連結装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の連結装置において、
前記引掛け部材として、鉤型の爪部の先端を上方から下方に移動させる爪部材を備える
ことを特徴とする連結装置。

20

【請求項 7】

移動手段と、
連結対象と連結する連結手段と、を備える連結走行装置において、
前記連結手段として、請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の連結装置を備えることを特徴と
する連結走行装置。

【請求項 8】

請求項 7 の連結走行装置において、
前記連結対象との接触時の衝撃を緩和する緩衝手段を備えることを特徴とする連結走行
装置。

30

【請求項 9】

移動手段と、連結対象と連結する連結手段とを有する連結移動手段と、
前記移動手段を制御する制御手段とを備える自律走行装置において、
前記連結移動手段として、請求項 7 または 8 の連結走行装置を備えることを特徴とする
自律走行装置。

【請求項 10】

請求項 9 の自律走行装置において、
前記連結対象に配置された標識を認識する認識手段を備え、
前記制御手段は、前記認識手段の認識結果に基づいて、前記連結対象の認識と、前記連
結対象に連結するための位置決めを行うための前記移動手段の制御とを行うことを特徴と
する自律走行装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、連結装置、連結走行装置及び自律走行装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、連結対象に引掛ける引掛け部材を備える連結装置が知られている。

【0003】

特許文献 1 には、係る連結装置を備える連結走行装置として、連結対象であるカゴ台車

50

に引掛け部材である爪部材を引掛けて連結し、カゴ台車を搬送するカゴ台車用補助車両が記載されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載の連結走行装置では、連結対象と連結する際には、連結装置と連結対象との相対的な位置を合わせて、引掛け部材を連結対象に引掛ける。このとき、連結装置と連結対象との相対的な位置が離れていると、引掛け部材を連結対象に引掛けることができない。しかし、連結装置と連結対象との相対的な位置を、引掛け部材を引掛けることができる位置にするために、連結走行装置を連結対象に近づけると、連結走行装置が連結対象に接触することがある。この接触により、連結走行装置が連結対象を押ししまい、連結対象が連結走行装置から離れる方向に移動するおそれがある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述した課題を解決するために、本発明は、連結対象に引掛ける引掛け部材を備える連結装置において、前記連結対象に吸着する吸着部材を備えることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、引掛け部材を備える連結装置で、連結対象と容易に連結することができる、という優れた効果がある。

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施形態の自走ロボットとカゴ台車との説明図。

【図2】ID表示パネルの説明図、(a)は、ID表示パネルが配置されたカゴ台車の斜視図、(b)は、カラーコードの一例の説明図、(c)は、濃淡バーコードの一例の説明図。

【図3】物流倉庫の一例の説明図。

【図4】本実施形態の搬送システムを模式的に示す説明図。

【図5】自走ロボットが仮置きエリアから保管エリアにカゴ台車を搬送する動作の流れを示すフローチャート。

30

【図6】第二保管エリアの拡大図。

【図7】搬送システムの変形例を模式的に示す説明図。

【図8】連結装置の説明図、(a)は連結爪が開いた状態の斜視図、(b)は連結爪が閉じた状態の斜視図、(c)は上面図。

【図9】連結装置における回動部材とともに固定板材に対して回動する部分の説明図、(a)は斜視図、(b)は上面図。

【図10】回動部材に対する磁石の固定方法の説明する連結装置の断面説明図。

【図11】連結爪の動作を説明する連結装置の断面説明図、(a)は連結爪が閉じた状態の断面図、(b)は連結爪が開いた状態の断面図。

40

【図12】連結爪の先端形状の説明図、(a)は先端の曲がった部分が一枚の形状の説明図、(b)は先端の曲がった部分が二枚の形状の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明の実施形態の一例について説明する。

図1は、実施形態の自律移動装置である自走ロボット1と、連結対象であるカゴ台車2との説明図である。

本実施形態は、カゴ台車2のような被牽引台車に自動で接続して、牽引することで所望の搬送先へ自動搬送する自走ロボット1のような自律移動装置と、この自走ロボット1を用いた搬送システムに関する実施形態である。

50

【 0 0 0 9 】

自走ロボット 1 は、搬送物を積載するカゴ台車 2 に自動で連結する機能を持った自律移動装置である。これにより、自走ロボット 1 には積載が可能な構成を持たせることなく、簡易な移動装置によってカゴ台車 2 を牽引させることで、カゴ台車 2 に積載された多数の搬送物を搬送させることができる。

【 0 0 1 0 】

自走ロボット 1 は、装置本体であるロボット本体部 1 0 0、磁気センサ 3、コントローラ 4、カメラ 5、電力源（バッテリー）6、動力モータ 7、モータドライバ 8、測域センサ 9、連結装置 1 0、駆動車輪 7 1 及び従動車輪 7 2 等を備える。

磁気センサ 3 及び測域センサ 9 は、自走ロボット 1 の周辺環境を認識する環境認識手段である。

10

【 0 0 1 1 】

本実施形態の搬送システムでは、自走ロボット 1 の走行可能な経路の床面に磁気テープを設置し、磁気センサ 3 を用いて磁気テープを検出することにより自走ロボット 1 が走行可能な経路上に位置していることを認識することができる。床面にテープを設置する誘導方式としては、磁気テープを用いる構成に限らず、光学テープを用いる構成としてもよい。光学テープを用いる場合は、磁気センサ 3 の代わりに反射センサやイメージセンサなどが利用できる。

【 0 0 1 2 】

また、本実施形態の搬送システムでは、二次元あるいは三次元地図と測域センサ 9 の検出結果との照合によって自己位置を認識する自律走行を行うことができる。測域センサ 9 は物体にレーザー光を照射してその反射光から物体までの距離を測定するレーザー測域センサである。検出結果と二次元あるいは三次元地図との照合によって自己位置の認識に用いるセンサとしては、ステレオカメラやデプスカメラなども利用できる。

20

【 0 0 1 3 】

自走ロボット 1 は、磁気センサ 3 や測域センサ 9 の検出結果に基づいてコントローラ 4 がモータドライバ 8 を介して動力モータ 7 の駆動を制御し、動力モータ 7 が駆動車輪 7 1 を回動駆動することで自走ロボット 1 が自律走行を行う。

カゴ台車 2 は、カゴ部 2 0 を保持する底板 2 2 と、四角形状の底板 2 2 の四隅に配置されたキャスター 2 3 と、カゴ部 2 0 の側面に配置された I D 表示パネル 2 1 とを備える。

30

【 0 0 1 4 】

所定の場所に置かれたカゴ台車 2 には認識用のマーカが表示された I D 表示パネル 2 1 が取り付けられている。マーカは、二次元のカラーコード等を用いて、カゴ台車 2 の識別番号情報、搬送先情報、搬送の優先度情報がコード化されている。

I D 表示パネル 2 1 は、カゴ台車 2 に取り付けられており、搬送位置などの情報もしくはテーブル参照によって認識できる I D 情報を読み取れるようになっている。マーカの I D の表示方法は一般的なバーコードや Q R コード（登録商標）が使える。また、I D としてカラーコードや、濃淡バーコードによって単位面積当たりの情報量を増やすことで、より遠くから認識できるようになる。

【 0 0 1 5 】

自走ロボット 1 には、マーカ読取装置が設置されている。マーカ読取装置は I D 認識手段であるカメラ 5 と復号部とからなる。本実施形態ではコントローラ 4 が復号部としての機能を有する。カメラ 5 の撮影画像からマーカの特徴の画像認識によってマーカのコードを認識する。復号部では認識したマーカのコード情報をデコードすることで、カゴ台車 2 の識別番号情報、搬送先情報、優先度情報を得る。

40

【 0 0 1 6 】

本実施形態では、カゴ台車 2 に設置されたマーカとして、カラーコードを用いているため、カメラ 5 を用いて読み取っている。I D を表示するマーカがバーコードや Q R コードの場合は、I D 認識手段としてバーコードリーダが使用できる。マーカが濃淡バーコードの場合はレーザー測域センサの反射強度情報を I D コードに用いることができる。

50

【 0 0 1 7 】

自走ロボット 1 は、環境認識手段として、周辺環境との距離を取得するレーザーレンジファインダ (L R F) 等の測域センサ 9 を備える。コントローラ 4 は、測域センサ 9 によって位置を認識した I D 表示パネル 2 1 と測域センサ 9 との距離情報から I D 表示パネル 2 1 の位置座標を算出する。算出した I D 表示パネル 2 1 の位置座標を用いて、コントローラ 4 が動力モータ 7 の駆動制御を行うことで、自走ロボット 1 をカゴ台車 2 における I D 表示パネル 2 1 正面の所定の位置に位置決めする。

【 0 0 1 8 】

カゴ台車 2 との連結動作を制御するために、カゴ台車 2 に設置された I D 表示パネル 2 1 の位置を認識する I D 表示パネル位置認識手段としては、I D 認識手段で I D 表示パネル 2 1 の位置も読み取れる場合には兼用することが出来る。例えば、I D 表示パネル 2 1 のマーカの I D として濃淡バーコードを I D 認識手段としてレーザー測域センサで読み取る場合は、レーザー測域センサによって I D 表示パネル 2 1 の位置を検出しながら I D 表示パネル 2 1 の I D を読み取ることができる。また、マーカの I D としてカラーコードを用いる場合もカメラ 5 で、I D 表示パネル 2 1 の位置を検出しながら I D 表示パネル 2 1 の I D を読み取ることができる。

【 0 0 1 9 】

また、濃淡バーコードは、レーザーレンジファインダによる検知が可能であり、レーザーレンジファインダは、高精度な I D 表示パネル 2 1 の位置検出手段及び自律走行のための環境認識センサとしても使用できる。

【 0 0 2 0 】

図 2 に I D 表示パネル 2 1 の例を示す説明図である。

図 2 (a) は、カゴ台車 2 に I D がカラーコードからなるマーカを表示する I D 表示パネル 2 1 が配置された例の斜視図である。図 2 (b) はカラーコードの一例の説明図であり、図 2 (c) は濃淡バーコードの一例の説明図である。

Q R コードやカラーコードはバーコードと異なり、カメラを使った読み取りを行うことで、コードの I D 情報とともにカメラによって撮像された撮像画像に基づいてカメラに対する I D 表示パネル 2 1 の位置情報を同時に取得することができる。このため、読み取る対象物 (本実施形態では I D 表示パネル 2 1) が置かれている位置を認識することができる。

【 0 0 2 1 】

I D が濃淡バーコードの場合は、レーザー測域センサで読み取ることができる。図 2 (c) に示す濃淡バーコードは、黒色の濃度の異なる複数種類の線状マークを用いており、それぞれの濃度に対してコード番号が割り当てられている。濃淡バーコードを用いる構成では、コントローラ 4 に、各濃度の線状マークに対応した反射光の受光強度に対してコード番号を記憶しておき、レーザー測域センサの受光強度に応じて、コード番号を認識する。

【 0 0 2 2 】

レーザー測域センサは、レーザー光の照射部を水平方向に回動し、レーザー光の照射方向を周期的に変化させてレーザー光で周囲を走査し、照射したレーザー光の反射光によってレーザー光を反射した物体までの距離情報を取得することができる。また、レーザー光の照射方向に基づいてレーザー光を反射した物体の位置についてのレーザー測域センサからの角度情報を取得することができる。さらに、反射光の受光強度の変化に基づいて濃淡バーコードを見つけることができる。

【 0 0 2 3 】

濃淡バーコードを見つけたときに、濃淡バーコードの距離情報と角度情報とに基づいて、濃淡バーコードが付された I D 表示パネル 2 1 とレーザー測域センサとの相対的な位置情報を得ることが出来る。このため、濃淡バーコードをレーザー測域センサで読み取る構成では、レーザー測域センサで取得した情報を、連結時の自走ロボット 1 の位置決めを用いるフィードバック情報として用いることができる。

【 0 0 2 4 】

自走ロボット 1 を用いた本実施形態の搬送システムは、物流倉庫などにおける、カゴ台車などのキャスター付き搬送対象を搬送する作業を自動化するものである。

自走ロボット 1 による搬送動作は、次の (1) ~ (3) の三つの作業に分割される。

(1) 仮置きエリアでの搬送対象の探索および連結。

(2) 走行エリアの走行。

(3) 保管エリアでの保管場所探索と荷卸し。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、本実施形態の搬送システムを適用することが想定される物流倉庫 1 0 0 0 の一例の説明図である。図 3 に示す物流倉庫 1 0 0 0 では、作業員 M が、トラック 2 0 0 0 からプラットフォーム 1 0 0 1 に荷卸しされた荷物を整列しておき、他の作業員 M がこの荷物をエレベータ 1 0 0 2 の前のエリアに搬送して、他階に移送する。この物流倉庫 1 0 0 0 では、上記 (1) の仮置きエリアは、プラットフォーム 1 0 0 1 で荷卸しされた荷物を整列しておく場所が想定される。上記 (3) の保管エリアは、エレベータ 1 0 0 2 で他階へ移送する場合のエレベータ前エリアが想定される。また、上記 (2) の走行エリアは図 3 中の矢印によって仮置きエリアと保管エリアとの往復経路を示す場所が想定される。

【 0 0 2 6 】

自走ロボット 1 は、本線動作は床面に設置された磁気テープや光学テープのラインをセンサで認識するライン認識による誘導方式で移動する。また、ラインの横にある番地マークを検出してエリアを判断する。また、I D 表示パネル 2 1 は搬送エリアの情報と優先順位の情報が含まれている。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、本実施形態の搬送システムを模式的に示す説明図である。

図 4 に示す搬送システムは、走行エリア 5 0 と、仮置きエリア A と、第一保管エリア B と、第二保管エリア C とを備える。走行エリア 5 0 には自走ロボット 1 の誘導用の磁気テープまたは光学テープがライン状に設けられ、自走ロボット 1 が走行する本線 5 1 が設けられている。本線 5 1 上には自走ロボット 1 のスタート位置 S がある。また、走行エリア 5 0 における仮置きエリア A、第一保管エリア B 及び第二保管エリア C の入り口には、本線 5 1 の近傍に番地マーク 5 2 が配置されている。

【 0 0 2 8 】

図 5 は、自走ロボット 1 が仮置きエリア A から保管エリア (B または C) にカゴ台車 2 を搬送する動作の流れを示すフローチャートである。

まず、本線 5 1 上に移動体である自走ロボット 1 を配置してライン認識できている状態でスタートさせることで、自走ロボット 1 は本線 5 1 に沿った走行を開始する (S 1)。本線 5 1 を走行中はラインの位置を見て指定速度で走行する。仮置きエリア A の番地マーク 5 2 を探索しながら走行し、仮置きエリア A の番地マーク 5 2 を検出したら (S 2 で「 Y e s 」) 停止する。

【 0 0 2 9 】

仮置きエリア A の番地マーク 5 2 を検出して (S 2 で「 Y e s 」) 停止すると、仮置きエリア A への進入動作を開始する (S 3)。

自走ロボット 1 は、本線 5 1 が設けられた走行エリア 5 0 から仮置きエリア A に進入すると、走行しながら、仮置きされているカゴ台車 2 の I D 表示パネル 2 1 のマークを読み取り、カゴ台車 2 のリストを生成する。このとき、I D と X , Y 座標、搬送先、および優先順位があれば一緒に記録する。そして、仮置きエリア A の終端の番地マークで走行停止し、生成したカゴ台車 2 のリストから搬送対象を選定し (S 4)、選定した搬送対象のカゴ台車 2 との連結動作を開始する (S 5)。

【 0 0 3 0 】

連結動作では、リスト上の X , Y 座標を元に指定されたカゴ台車 2 の列まで移動する。I D 表示パネル 2 1 との相対位置情報を使って、カゴ台車 2 の手前まで移動する。その後、カゴ台車 2 に近接したら連結装置 1 0 によってカゴ台車 2 と連結する。搬送対象のカゴ

台車 2 との連結を検知すると (S 6 で「 Y e s 」)、本線 5 1 に戻り (S 7)、本線 5 1 を走行し (S 8)、搬送中のカゴ台車 2 を保管する保管エリア (B または C) の番地マーク 5 2 を検出したら (S 9 で「 Y e s 」) 停止する。

【 0 0 3 1 】

保管エリア (B または C) の番地マーク 5 2 を検出して (S 9 で「 Y e s 」) 停止すると、保管エリア (B または C) への進入動作を開始する (S 1 0)。

自走ロボット 1 は、本線 5 1 が設けられた走行エリア 5 0 から保管エリア (B または C) に進入すると、走行しながら、保管されているカゴ台車 2 の I D 表示パネル 2 1 のマークを読み取り、カゴ台車 2 のリストを生成する。このとき、 I D と X , Y 座標、搬送先、および優先順位があれば一緒に記録する。次に、保管エリア (B または C) の終端の番地マークで走行停止し、生成したカゴ台車 2 のリストから空き番地を探す (S 1 1)。そして、空き番地の中から搬送中のカゴ台車 2 を車庫入れする番地を選定し (S 1 2)、選定した空き番地への車庫入れ動作を開始する (S 1 3)。

【 0 0 3 2 】

車庫入れ動作では、リスト上の X , Y 座標を元に指定された空き番地の車庫の列まで移動する。その後、指定された空き番地に着いたら搬送中のカゴ台車 2 との連結を解除する。

連結を解除したら保管エリア (B または C) から本線 5 1 に戻り、再び仮置きエリア A の探索を開始する。

【 0 0 3 3 】

図 6 は、第二保管エリア C の拡大図である。図 6 では、 X 軸方向が「列方向」であり、 Y 軸方向が「行方向」である。

仮置きエリア A、保管エリア (B または C) は本線 5 1 から外れた位置に配置する。エリア内を探索走行するための走行ライン 5 3 と停止マーク 5 4 とを付けておく。カゴ台車 2 を置く位置 (駐車場 5 5) には、枠線やマークを付けておき、人が置き易くする。自走ロボット 1 は、仮置きエリア A または保管エリア (B または C) に進入したら停止マーク 5 4 を検知するまで走行ライン 5 3 上をライン誘導によって走行する。

【 0 0 3 4 】

このとき、仮置きエリア A では最初に見つけたカゴ台車 2 に対して連結する動作を行っても良い。保管エリア (B または C) では最初に見つけた空き番地の駐車場 5 5 に駐車するように制御しても良い。

自走ロボット 1 は、移動しながら測域センサ 9 を使って置いてあるカゴ台車 2 を探索しリスト化し、停止マーク 5 4 を見つけたら停止して、連結対象のカゴ台車 2 または車庫入れを行う番地 (駐車場 5 5) を選定する。

【 0 0 3 5 】

連結の場合は、リスト化された X , Y 座標に移動を始めるが、番地の列方向に移動してから、 9 0 [°] 旋回して、真っ直ぐに連結対象のカゴ台車 2 に接近していくと、連結動作がし易い。連結に際しては、 I D 表示パネル 2 1 との相対位置情報を用いて自走ロボット 1 の走行を制御することで、精度の高い位置決めができる。また、環境地図を使った自律走行を行っている場合には、連結対象のカゴ台車 2 を環境地図のデータ上に配置して、その座標を元に走行制御しても良い。

車庫入れ動作の場合は、駐車場 5 5 の番地の X , Y 座標に位置決めするように環境認識をしながら移動しても良いし、位置決め用のラインを敷設して、ラインによる位置決めを行っても良い。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、本実施形態の自走ロボット 1 を用いることができる搬送システムの変形例を模式的に示す説明図である。

変形例の搬送システムでは、仮置きエリア A と保管エリア D とが本線 5 1 のすぐ横にある構成である。変形例では、自走ロボット 1 は、本線 5 1 を走行したまま、仮置きエリア A や保管エリア D のエリア内の探索を行う。仮置きエリア A 内に搬送対象となるカゴ台車

10

20

30

40

50

2を見つけたら、本線51上からカゴ台車2への連結動作に移行する。また、保管エリアDに対しても、本線51上から空き番地を探索して、車庫入れ動作を行う。

【0037】

変形例の構成では、一台の自走ロボット1が動作中のときは、他の自走ロボット1が通行不可になるが、仮置きエリアAと保管エリアDとの専有面積を狭くすることができ、作業時間も短縮することができる。

【0038】

物流倉庫や工場では、搬送物を積載する台車として、カゴ台車と呼ばれる四輪が自在キャスターで構成される汎用の台車がよく用いられる。一般に、自律移動装置による自動連結は、連結位置の認識と自律移動装置の位置決めとによって行われる。

10

具体的には、連結する対象にマーカーを取り付けて、自律移動装置に取り付けた距離情報の取得装置によってマーカーを認識し、マーカーの位置座標を算出することで、連結位置の認識を行う。そして、認識した連結位置で停止するように、自律移動装置の駆動を制御して位置決めを行う。

【0039】

その後、アームのような連結機構を動作させて連結する。例えば、充電ステーションのような対象場所に自律移動装置を連結する場合に用いることができる。しかし、前述のような自在キャスターを備える台車に対して連結する場合は、自律移動装置のより正確な位置決めが必要となる。これは、台車に対して位置決めを行う途中で、自律移動装置が台車に接触する場合が考えられるからである。自律移動装置の位置決めと連結機構の動作が完了する前に接触すると、自律移動装置が台車を押してしまうことにより、台車が自律移動装置から離れていってしまう。

20

【0040】

上述した充電ステーションのように動かない対象物への位置決めであれば、位置決めの前に自律移動装置が連結対象に接触するような制御でもよい。しかし、頻繁にカゴ台車の搬送作業を行う現場など、キャスターを解除状態で置く運用を行うような台車に対して、同様の動作を行うと、上述した理由により容易には連結できないという問題が生じる。

【0041】

カゴ台車2のような回転自在なキャスター23を有する台車は、上述したように、連結が完了する前に自走ロボット1が接触すると自走ロボット1から離れる方向に移動する可能性がある。このため、自走ロボット1の連結装置10をカゴ台車2に近接させ、かつ接触しないように自走ロボット1を精密に位置決め制御することが求められる。本実施形態の自走ロボット1の連結装置10では、自走ロボット1が接触したときにカゴ台車2が移動してしまわないように仮保持する機構を備えている。

30

【0042】

自走ロボット1には、搬送対象のカゴ台車2を保持するための連結装置10が取り付けられている。以下、自走ロボット1が備える連結装置10の詳細について説明する。

図8は、連結装置10の説明図であり、図8(a)は連結爪12が開いた状態の連結装置10の斜視図であり、図8(b)は連結爪12が閉じた状態の連結装置10の斜視図であり、図8(c)は連結装置10の上面図である。

40

【0043】

連結装置10は、固定板材30、回動部材11、引掛け部材である連結爪12及び吸着部材である磁石13等を備える。

固定板材30は自走ロボット1のロボット本体部100に対して連結装置10を固定する部材であり、固定ネジ穴30aでロボット本体部100のフレームにネジ止めすることで固定する。

【0044】

回動部材11は、上下方向に延在する回動軸111を中心に固定板材30に対して回動可能な部材である。図9は、図8に示す連結装置10について、回動部材11に固定され、回動部材11とともに固定板材30に対して回動する部分に斜線を付した連結装置10

50

の説明図である。図 9 (a) は斜視図であり、図 9 (b) は上面図である。回動部材 1 1 は、図 9 (b) 中の矢印「 G 」で示すように回動軸 1 1 1 を中心に回動可能である。固定板材 3 0 は回動範囲規制部材 3 2 を備え、回動する回動部材 1 1 の前端 (自走ロボット 1 の前後方向についての回動部材 1 1 の前側端) である回動部材前端部 1 1 e が回動範囲規制部材 3 2 に突き当たる位置で、回動部材 1 1 の回動範囲を規制する。

【 0 0 4 5 】

本実施形態では仮保持する機構として磁石 1 3 の磁力を利用して仮保持した後に、連結爪 1 2 による本固定を行う。また、磁石 1 3 を回動部材 1 1 に配置して磁石 1 3 を用いた仮固定機構が回動可能な構成となっている。この構成によって、自走ロボット 1 がカゴ台車 2 に対して傾いた状態で近接した場合にも、回動部材 1 1 が回動して、二つの連結爪 1 2 をカゴ台車 2 の横フレームに対して平行にすることができる。これにより、連結爪 1 2 とカゴ台車 2 の横フレームとの位置関係を連結可能な位置関係とすることが容易となる。

【 0 0 4 6 】

固定板材 3 0 は板金からなり、回動軸 1 1 1 を保持する軸保持部 3 1 を備える。固定板材 3 0 をロボット本体部 1 0 0 に固定することで、回動部材 1 1 は回動軸 1 1 1 を中心にロボット本体部 1 0 0 に対して回動可能となっている。連結爪 1 2 及び磁石 1 3 は、回動部材 1 1 に取り付けられている。連結爪 1 2 は、カゴ台車 2 のフレームに引掛けて固定するためのものである。磁石 1 3 はカゴ台車 2 のフレームに吸着させるためのものである。

【 0 0 4 7 】

一般的にカゴ台車 2 のフレームはスチール材でできており、本実施形態で用いるカゴ台車 2 は、スチール材のように磁石 1 3 が付くことができるものからなる。連結爪 1 2 は、連結していない状態では、連結動作の際にカゴ台車 2 のフレームに引掛らないように、図 8 (a) に示すように上方に退避させてある。

連結爪 1 2 と磁石 1 3 との両方を用いるのは、以下の理由による。

すなわち、連結爪 1 2 だけでは連結動作のタイミングが計れずに自走ロボット 1 の高精度な位置決めが必要になり、磁石 1 3 だけでは搬送対象であるカゴ台車 2 の重量が大きい場合に搬送中に離れることがあるためである。

【 0 0 4 8 】

カゴ台車 2 の I D 表示パネル 2 1 の正面の所定の位置への自走ロボット 1 の位置決めと連結動作は、次の三つのステップによって行う。

第一のステップとして、自走ロボット 1 をカゴ台車 2 に対して一定の距離でかつ略正対した姿勢になるように駆動する。

第二のステップとして、略正対した姿勢のままカゴ台車 2 に向かって速度を落として進む。

第三のステップとして、カゴ台車 2 のフレームに対する磁石 1 3 の吸着が確認された後に自走ロボット 1 を停止させると共に、連結爪 1 2 を動作させて固定する。

【 0 0 4 9 】

自走ロボット 1 は、磁石 1 3 がフレームに吸着した際にフレームと接触する磁石 1 3 の表面と同一平面に物体が接触したことを検知することが可能な接触式スイッチであるマイクロスイッチ 1 4 を備えている。このマイクロスイッチ 1 4 によってカゴ台車 2 のフレームに対する磁石 1 3 の吸着を確認することができる。

【 0 0 5 0 】

I D 表示パネル 2 1 の位置座標を求めるためのマーカの読取においては、測域センサ 9 による検出の誤差及び算出の誤差が含まれる。また、自走ロボット 1 を駆動する際の車輪のスリップ等による誤差も生じる。このため、自走ロボット 1 がカゴ台車 2 に対して傾きと位置ずれを持った状態になることが通常で、完全に正対させることは困難である。

【 0 0 5 1 】

本実施形態では、第二のステップで磁石 1 3 がカゴ台車 2 に吸着するときに、速度を落として進むだけで良いので、自走ロボット 1 をカゴ台車 2 との接続位置で精度良く停止させるような高精度な位置決め動作が不要になる。このため、位置ずれに対して寛容となる

10

20

30

40

50

。また、自走ロボット 1 がカゴ台車 2 に対して傾きを持って近づいた場合でも、回動部材 1 1 が回動することによって磁石 1 3 をカゴ台車 2 のフレーム面に対して平行にすることができ、確実に吸着させることができる。このような構成によって、高精度な位置決めを必要とすることなく、自走ロボット 1 とカゴ台車 2 とを確実に連結することが可能となる。

【0052】

磁石 1 3 としては、電磁石を用いることが好ましい。電磁石は電力の供給により ON - OFF の制御を行うため、吸着と解除とが自在である。このため、上述した位置決めと連結動作とを行う上記第二のステップのときに電力を「ON」とするなど、必要なときにだけ吸着させることができる。

10

【0053】

電磁石としては永電磁式の電磁石を用いることもできる。永電磁式の電磁石は、電力が OFF のときは永久磁石として吸着でき、電力が ON のときに解除を行うことができる。永電磁式の電磁石を用いると、停電や断線が生じた場合でも磁力が無くならないため、より確実にカゴ台車 2 の保持を行うことができる。いずれの電磁石を用いた場合も、自走ロボット 1 によって所定の場所に搬送したカゴ台車 2 を、簡単な操作で自動的に切り離し解除するようなシステムとして運用することが可能となる。

【0054】

磁石 1 3 として、永久磁石を用いる構成の場合、所定の場所に搬送したカゴ台車 2 を切り離すために、カゴ台車 2 を押圧して、自走ロボット 1 から離間させる離間機構を設けても良い。

20

【0055】

次に、回動部材 1 1 に取り付ける磁石 1 3 について説明する。

磁石 1 3 としては、回動部材 1 1 に複数個配置することが好ましい。これは以下の理由による。

すなわち、カゴ台車 2 における連結対象となるフレームは、一般的に高さ方向に短く、幅方向に長い。これに対し汎用の磁石は円筒型また角型のものが多いので、例えば小型の磁石を二個横方向に並べて使うことで、横長のフレームに対して磁力を作用させる面を大きくでき、大型の磁石を一個用いるよりも安価で確実に吸着させることができる。

【0056】

30

図 10 は、回動部材 1 1 に対する磁石 1 3 の固定方法の説明する連結装置 10 の断面説明図である。図 10 は、図 8 (c) 中の E - E 断面における断面図である。

図 10 に示す断面では、回動部材 1 1 は L 字型の断面となっており、水平方向に延在する回動部材 1 1 の後側（連結時の連結対象側、図 10 中の右側）の端部で折れ曲がり、鉛直下方に延在する回動部材磁石取付部 1 1 a を形成している。

【0057】

回動部材磁石取付部 1 1 a は、図 10 中の左右方向に貫通する貫通孔を備える。連結装置 10 は、磁石 1 3 を保持する磁石保持部材 1 3 1 を備える。磁石保持部材 1 3 1 は、回動部材磁石取付部 1 1 a の貫通孔を貫通する磁石保持シャフト 1 3 1 b と、磁石保持シャフト 1 3 1 b を挟んで磁石 1 3 とは反対側に配置され、後述する第一バネ 1 3 2 が突き当たる磁石保持突き当て部 1 3 1 a とを備える。

40

【0058】

連結装置 10 は、磁石保持シャフト 1 3 1 b が内側に位置するように配置された第一バネ 1 3 2 と第二バネ 1 3 3 とを備える。第一バネ 1 3 2 は回動部材磁石取付部 1 1 a の前側（連結時の連結対象とは反対側、図 10 中の左側）の面と、磁石保持突き当て部 1 3 1 a の後側（連結時の連結対象側、図 10 中の右側）の面とに突き当たるように配置されている。第二バネ 1 3 3 は回動部材磁石取付部 1 1 a の後側（連結時の連結対象側、図 10 中の右側）の面と、磁石 1 3 の前側（連結時の連結対象とは反対側、図 10 中の左側）の面とに突き当たるように配置されている。

また、連結装置 10 は、磁石保持シャフト 1 3 1 b を介して回動部材磁石取付部 1 1 a

50

に保持された磁石 1 3 が下方に移動して磁石保持シャフト 1 3 1 b が傾くことを防止する構成として磁石 1 3 の下面を保持する磁石下面保持部を備える。

【 0 0 5 9 】

このような構成により、磁石保持突き当て部 1 3 1 a と回動部材磁石取付部 1 1 a との間、及び、回動部材磁石取付部 1 1 a と磁石 1 3 との間を第一バネ 1 3 2 及び第二バネ 1 3 3 等の弾性部材を用いて接続することができる。

自走ロボット 1 がカゴ台車 2 に対して傾いた状態で連結しようとしている場合に、磁石 1 3 の吸着力によって回動部材 1 1 が回動する前に、磁石 1 3 の角が片当たりすることでカゴ台車 2 のフレームを突いてしまうおそれがある。これに対して、本実施形態の連結装置では、弾性部材によって片当たりした磁石 1 3 の向きを変えることができるので、より

10

【 0 0 6 0 】

カゴ台車 2 のフレームに引掛けて保持した状態の連結爪 1 2 は、磁石 1 3 よりもカゴ台車 2 側へ突き出た構成であるため、図 1 0 に示すように、磁石 1 3 と連結爪 1 2 との間には隙間がある。自走ロボット 1 によるカゴ台車 2 の牽引時は、主に連結爪 1 2 によってカゴ台車を牽引する。このとき、上述した第一バネ 1 3 2 が収縮し、第二バネ 1 3 3 が伸びることで牽引中も磁石 1 3 がカゴ台車 2 のフレームから離れないようにすることができる。これによって搬送中に磁石 1 3 がカゴ台車 2 のフレームに対して吸着したり、離間したりすることに起因して搬送が不安定になることを防ぐことが可能となる。

20

【 0 0 6 1 】

図 1 1 は、連結爪 1 2 の動作を説明する連結装置 1 0 の断面説明図である。図 1 1 は、図 8 (c) 中の F - F 断面における断面図である。

図 1 1 (a) は、連結後の連結爪 1 2 が閉じた状態 (図 8 (b) の状態) を示し、図 1 1 (b) は、連結前の連結爪 1 2 が開いた状態 (図 8 (a) の状態) を示している。

連結爪 1 2 の動作を行う構成としては、カゴ台車 2 のフレーム等のカゴ台車 2 の一部に引掛けて、カゴ台車 2 を牽引または押圧することができる構成であればよい。本実施形態の連結装置 1 0 では、連結爪 1 2 の動作を行う構成として、直動シリンダによる機構を用いる。

【 0 0 6 2 】

回動部材 1 1 上に連結爪回動軸保持部材であるベアリングホルダ 1 1 3 を設置して、連結爪 1 2 が固定された連結爪シャフト 1 2 0 を保持する。連結爪 1 2 は、連結爪シャフト 1 2 0 の回動動作によって、連結爪 1 2 の先端 (図 1 1 中の右側端部) が上下動するような回動動作が行われる。

30

連結動作を行う際には、まず、連結爪 1 2 の先端がカゴ台車 2 のフレームに引掛らないように上方に退避させておき、磁石 1 3 による吸着後に連結爪シャフト 1 2 0 の回動によって連結爪 1 2 の先端がカゴ台車 2 のフレーム高さに掛かるように下ろす。

連結を解除する動作を行う際には、同様に連結爪シャフト 1 2 0 を連結動作とは逆方向に回動させることで連結爪 1 2 の先端を上げる。

【 0 0 6 3 】

直動シリンダとしては、汎用の電動シリンダ 1 2 1 を用い、電動シリンダ 1 2 1 の非移動部は回動部材 1 1 に設けた直動シリンダ保持部材 1 2 2 上に固定される。

40

電動シリンダ 1 2 1 における移動部であって、電動シリンダ 1 2 1 の駆動によって上下方向に移動するシリンダ部 1 2 3 の先端は図 1 1 中の下側端部であり、シリンダ部 1 2 3 は所定の長さの範囲で伸縮させることができる。

【 0 0 6 4 】

シリンダ部 1 2 3 の先端には上下動接続部材 1 2 4 が固定されており、上下動接続部材 1 2 4 の下端には、シリンダ部 1 2 3 の上下動を連結爪シャフト 1 2 0 に伝達する上下動伝達部材 1 2 5 を備える。本実施形態の上下動伝達部材 1 2 5 は図 1 1 中の紙面に直交する回動軸を中心に回動可能なローラ状の部材である。

【 0 0 6 5 】

50

連結爪シャフト 120 には、上下動伝達部材 125 の下端部が接触し、上下動伝達部材 125 の上下動が伝達される上下動伝達板材 127 が固定されている。さらに、上下動伝達板材 127 の上には、凸形状の内壁面に上下動伝達部材 125 の上端部が接触するように配置された凸状板材 126 が固定されている。

図 11 (a) に示す状態から電動シリンダ 121 の駆動によりシリンダ部 123 が縮むと、上下動伝達部材 125 が上方に移動し、その上端が接触する凸状板材 126 を上方に押し上げる。これにより、凸状板材 126 が固定された上下動伝達板材 127 が上方に引き上げられ、上下動伝達板材 127 が固定された連結爪シャフト 120 が図 11 中の反時計回り方向に回転する。この回転によって連結爪シャフト 120 に固定された連結爪 12 も連結爪シャフト 120 を中心に図 11 中の反時計回り方向に回転して、図 11 (b) に示すように連結爪 12 が開いた状態となる。

10

【0066】

図 11 (b) に示す状態から電動シリンダ 121 の駆動によりシリンダ部 123 が伸びると、上下動伝達部材 125 が下方に移動し、その下端が接触する上下動伝達板材 127 を下方に押し下げる。これにより、上下動伝達板材 127 が固定された連結爪シャフト 120 が図 11 中の時計回り方向に回転する。この回転によって連結爪シャフト 120 に固定された連結爪 12 も連結爪シャフト 120 を中心に図 11 中の時計回り方向に回転して、図 11 (a) に示すように連結爪 12 が閉じた状態となる。

【0067】

このように、簡易な構成によって直動シリンダである電動シリンダ 121 の伸縮駆動を連結爪 12 の回動運動に変換することが出来る。このような直動シリンダによる連結爪 12 の動作機構を用いることで、カゴ台車 2 の共通の形である跳ね上げ式の底板 22 とフレームとの間に連結爪 12 (引掛け部材) を差し込めるので、幅広い種類のカゴ台車 2 に対して無改造で対応することが可能である。

20

【0068】

次に、連結爪 12 の先端形状について説明する。

図 12 は、連結爪 12 の先端形状の説明図であり、図 12 (a) は上述した実施形態の連結装置 10 で用いた先端の曲がった部分が一枚の形状の説明図であり、図 12 (b) は先端の曲がった部分が二枚の形状の説明図である。

【0069】

図 12 (a) のように、先端の曲がった部分が一枚の形状では、自走ロボット 1 が連結爪 12 によってカゴ台車 2 を主に牽引によって引っ張る場合に十分な構成である。

30

一方、図 12 (b) に示す先端の曲がった部分が二枚の形状では、二枚の曲がった部分の間にカゴ台車 2 のフレームを挟み込んで保持することができる。このため、自走ロボット 1 がカゴ台車 2 を牽引する場合だけでなく、自走ロボット 1 がカゴ台車 2 を所定の位置に押し入れるような動作を伴う場合に、より安定した動作を行うのに適した構成である。

【0070】

引掛け部材としては連結爪 12 のような爪部材に限るものではない。本実施形態では、先端が直角に曲がった爪部材という簡易な構成で連結対象と連結する構成を実現することが出来る。

40

【0071】

固定板材 30 に設けられた回動範囲規制部材 32 は、回動部材 11 が自走ロボット 1 のロボット本体部 100 に対して回転し過ぎないように、回動範囲を限定するためのものである。これによって、連結時やカゴ台車 2 の牽引時に、回動部材 11 とロボット本体部 100、カゴ台車 2 と自走ロボット 1 との接触を防止することが可能となり、接触に起因する損傷を防ぐことが可能となる。

【0072】

また、本実施形態の自走ロボット 1 は、ロボット本体部 100 に対して、バンパー固定部 41 を設け、このバンパー固定部 41 から自走ロボット 1 の後方 (図 8 (c) 中の上方) に向けて延在するバンパー 40 を備える。バンパー 40 は、バンパー固定部 41 に一端

50

が固定された棒状のバンパーシャフト 40b と、バンパーシャフト 40b の他端側に固定されたバンパー突当てゴム 40a とを有する。

【0073】

バンパー 40 の先端にバンパー突当てゴム 40a のようなゴム材等の弾性部材を用いることで、カゴ台車 2 の牽引搬送時に、カゴ台車 2 とバンパー 40 とが接触することに起因する音の発生やカゴ台車 2 のフレームの損傷を防ぐことができる。

本実施形態では、連結時に連結時にバンパー 40 の先端が磁石 13 よりも先にカゴ台車 2 に接触しないように、磁石 13 よりもバンパー 40 が出っ張らない配置としている。また、連結爪 12 によるカゴ台車 2 との連結後に、バンパー 40 を伸ばすように駆動する構成としても良い。これにより、自走ロボット 1 による牽引搬送中のカゴ台車 2 の挙動をより安定させることができる。

10

このようなバンパー 40 を配置することで、カゴ台車 2 と自走ロボット 1 との接触を防止し、接触に起因する損傷を防ぐことが可能となる。

【0074】

図 8 に示すように、本実施形態の連結装置 10 では、横方向における外側からバンパー 40、連結爪 12、磁石 13 の順に配置している。すなわち、横方向の中心から外側に向けて二つ磁石 13 を配置し、その外側に二つの連結爪 12、さらに外側に二つのバンパー 40 を配置する構成である。これら三つの横方向の配置の順番としてはどのような順番であってもよい。

【0075】

20

図 1 及び図 2 に示すように、カゴ台車 2 のカゴ部 20 は、複数の横フレームと複数の縦フレームとを組み合わせたカゴ状であり、連結装置 10 は、連結爪 12 をカゴ部 20 の横フレームに引掛ける構成である。

このため、連結装置 10 の連結爪 12 としては、カゴ台車 2 の連結面の中心に対して、二つの連結爪 12 がカゴ部 20 の縦フレームに干渉しない間隔となるように配置する。そして、上述した ID 表示パネル 21 をカゴ台車 2 の連結面における横方向の中心となる位置に設置し、この ID 表示パネル 21 の位置を測域センサ 9 を用いて認識することで、二つの連結爪 12 を縦フレームに干渉させずに連結させることが可能となる。

【0076】

自律移動装置と連結対象とを連結する構成として、磁石 13 のような吸着手段を備えず、連結爪 12 のような引掛け部材のみで連結する構成では次のような不具合がある。すなわち、自動で連結しようとしたときに、自律移動装置が連結対象に完全に正対して静止した状態で引掛け部材による連結固定動作ができないと、確実に連結できないという不具合が生じる。

30

これに対して、本実施形態の自走ロボット 1 では、連結対象であるカゴ台車 2 に対して完全に正対して静止した状態でなくても、引掛け部材である連結爪 12 による連結固定動作を行うことができる。

【0077】

自律移動装置の高精度な位置決めを必要としない構成として、平行リンク機構を用いた自動連結方法が考えられるが、複雑な機構と高精度な平行リンク機構の制御が必要となる。これに対して、本実施形態の自走ロボット 1 では、磁石 13 と連結爪 12 という簡易な構成で自動連結を行うことができる。

40

【0078】

上述した実施形態では、動力モータ 7 及び駆動車輪 71 等の移動手段と、連結対象であるカゴ台車 2 と連結する連結装置 10 を備える連結走行装置が、移動手段をコントローラ 4 で制御する自律走行装置としての自走ロボット 1 である場合について説明した。連結装置 10 を備える連結走行装置としては、自律走行装置のように自動で走行するものに限らず、人間が運転する車等の走行装置であってもよい。

また、連結走行装置としては、連結した連結対象を牽引する構成に限らず、連結対象を押して移動させたり、持ち上げて移動させたりする構成であってもよい。

50

【 0 0 7 9 】

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。

【 0 0 8 0 】

(態 様 A)

カゴ台車 2 等の連結対象に引掛ける連結爪 1 2 等の引掛け部材を備える連結装置 1 0 等の連結装置において、連結対象に吸着する磁石 1 3 等の吸着部材を備える。

これによれば、上述した実施形態について説明したように、吸着部材が連結対象に吸着するため、連結装置または自走ロボット 1 等の連結装置が固定された装置が、連結対象に接触しても連結対象が連結装置から離れる方向に移動することを抑制できる。そして、吸着部材が連結対象に吸着した状態で、引掛け部材による連結動作を行うことにより、連結対象と容易に連結することができる。

10

【 0 0 8 1 】

(態 様 B)

態様 A において、固定板材 3 0 等の連結装置の本体に対して回動可能な回動部材 1 1 等の回動部材を備え、連結爪 1 2 等の引掛け部材と磁石 1 3 等の吸着部材とを回動部材に設ける。

これによれば、上述した実施形態について説明したように、連結装置の本体がカゴ台車 2 等の連結対象に対して傾いて近接しても、回動部材が回動することで、引掛け部材と連結対象との位置関係を連結可能な位置関係とすることが容易となる。

20

【 0 0 8 2 】

(態 様 C)

態様 B において、回動部材 1 1 等の回動部材の回動範囲を規制する回動範囲規制部材 3 2 等の回動規制手段を備える。

これによれば、上述した実施形態について説明したように、連結時や連結後の移動時に、回動部材と自走ロボット 1 等の連結装置が固定された装置との接触や、カゴ台車 2 等の連結対象と連結装置が固定された装置との接触を防止することが可能となる。これにより、接触に起因する損傷を防ぐことが可能となる。

【 0 0 8 3 】

(態 様 D)

態様 A 乃至 C の何れかの態様において、磁石 1 3 等の吸着部材として、電磁石を備える。

30

これによれば、上述した実施形態について説明したように、カゴ台車 2 等の連結対象に対して吸着部材を必要なときだけ吸着させることができる。

【 0 0 8 4 】

(態 様 E)

態様 A 乃至 D の何れかの態様において、吸着部材として、複数の磁石を備える。

これによれば、上述した実施形態について説明したように、横長なフレーム等のある程度の大きさがある面に対して、磁石の磁力を作用させる面を大きく確保でき、大型の自作を一個用いるよりも安価で確実に吸着させることが出来る。

【 0 0 8 5 】

(態 様 F)

態様 A 乃至 E の何れかの態様において、引掛け部材として、鉤型の爪部の先端を上方から下方に移動させる連結爪 1 2 等の爪部材を備える。

これによれば、上述した実施形態について説明したように、先端が曲がった爪部材という簡易な構成で連結対象と連結する構成を実現することが出来る。

40

【 0 0 8 6 】

(態 様 G)

動力モータ 7 及び駆動車輪 7 1 等の移動手段と、カゴ台車 2 等の連結対象と連結する連結手段と、を備える自走ロボット 1 等の連結走行装置において、連結手段として、態様 A 乃至 F の何れかの態様に係る連結装置 1 0 等の連結装置を備える。

50

これによれば、上述した実施形態について説明したように、連結対象と容易に連結することができる連結走行装置を実現することができる。

【 0 0 8 7 】

(態様 H)

態様 G において、カゴ台車 2 等の連結対象との接触時の衝撃を緩和するバンパー 4 0 等の緩衝手段を備える。

これによれば、上述した実施形態について説明したように、自走ロボット 1 等の連結走行装置と、連結対象との接触に起因する音の発生や接触対象の損傷を防ぐことができる。

【 0 0 8 8 】

(態様 I)

動力モータ 7 及び駆動車輪 7 1 等の移動手段と、カゴ台車 2 等の連結対象と連結する連結手段とを有する連結移動手段と、移動手段を制御するコントローラ 4 等の制御手段とを備える自走ロボット 1 等の自律走行装置において、連結移動手段として、態様 G または H に係る連結走行装置の構成を備える。

これによれば、上述した実施形態について説明したように、連結対象と容易に連結することができる自律走行装置を実現することができる。

【 0 0 8 9 】

(態様 J)

態様 I において、カゴ台車 2 等の連結対象に配置された I D 表示パネル 2 1 等の標識を認識するカメラ 5 等の認識手段を備え、コントローラ 4 等の制御手段は、認識手段の認識結果に基づいて、連結対象の認識と、連結対象に連結するための位置決めを行うための動力モータ 7 及び駆動車輪 7 1 等の移動手段の制御とを行う。

これによれば、上述した実施形態について説明したように、連結対象に自動で連結し、所望の搬送先に自動で搬送する自律移動装置を実現することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 0 】

- 1 自走ロボット
- 2 カゴ台車
- 3 磁気センサ
- 4 コントローラ
- 5 カメラ
- 7 動力モータ
- 8 モータドライバ
- 9 測域センサ
- 1 0 連結装置
- 1 1 回動部材
- 1 1 a 回動部材磁石取付部
- 1 1 e 回動部材前端部
- 1 2 連結爪
- 1 3 磁石
- 1 4 マイクロスイッチ
- 2 0 カゴ部
- 2 1 I D 表示パネル
- 2 2 底板
- 2 3 キャスター
- 3 0 固定板材
- 3 0 a 固定ネジ穴
- 3 1 軸保持部
- 3 2 回動範囲規制部材
- 4 0 バンパー

10

20

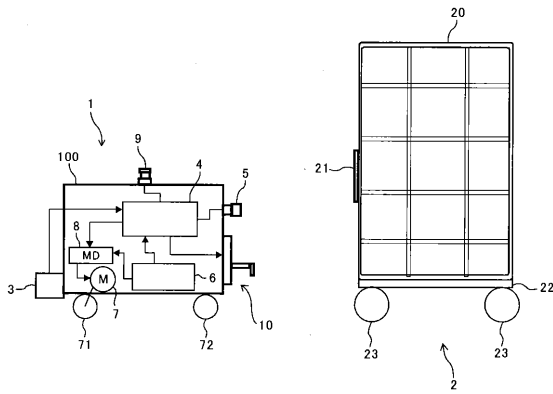
30

40

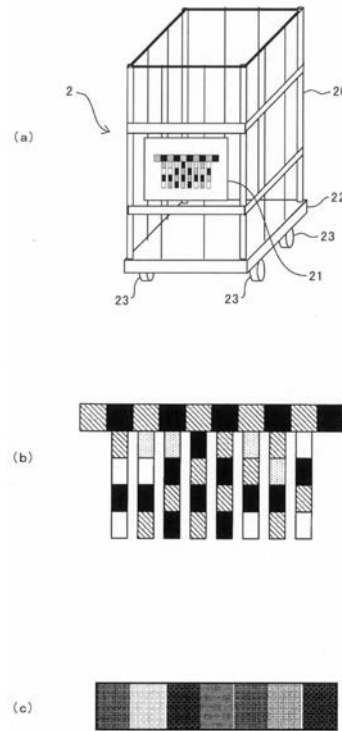
50

4 0 a	バンパー突当てゴム	
4 0 b	バンパーシャフト	
4 1	バンパー固定部	
5 0	走行エリア	
5 1	本線	
5 2	番地マーク	
5 3	走行ライン	
5 4	停止マーク	
5 5	駐車場	
7 1	駆動車輪	10
7 2	従動車輪	
1 0 0	ロボット本体部	
1 1 1	回動軸	
1 1 3	ベアリングホルダ	
1 2 0	連結爪シャフト	
1 2 1	電動シリンダ	
1 2 2	直動シリンダ保持部材	
1 2 3	シリンダ部	
1 2 4	上下動接続部材	
1 2 5	上下動伝達部材	20
1 2 6	凸状板材	
1 2 7	上下動伝達板材	
1 3 1	磁石保持部材	
1 3 1 a	磁石保持突き当て部	
1 3 1 b	磁石保持シャフト	
1 3 2	第一バネ	
1 3 3	第二バネ	
1 0 0 0	物流倉庫	
1 0 0 1	プラットフォーム	
1 0 0 2	エレベータ	30
2 0 0 0	トラック	
A	仮置きエリア	
B	第一保管エリア	
C	第二保管エリア	
D	保管エリア	
M	作業者	
S	スタート位置	
【先行技術文献】		
【特許文献】		
【0 0 9 1】		40
【特許文献1】	特開2 0 0 5 - 1 7 8 5 0 4号公報	

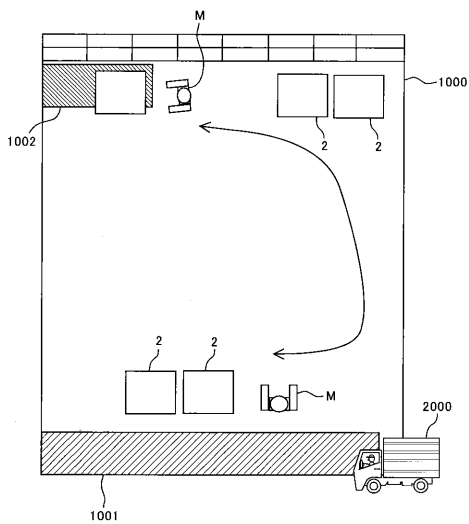
【図 1】



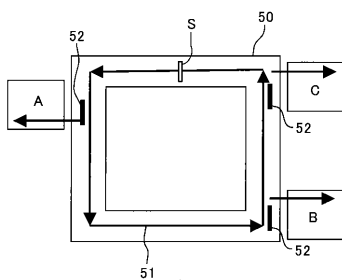
【図 2】



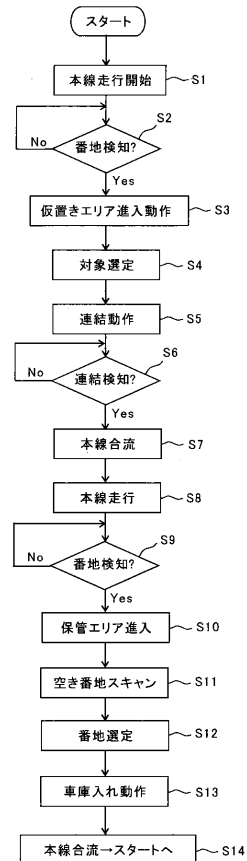
【図 3】



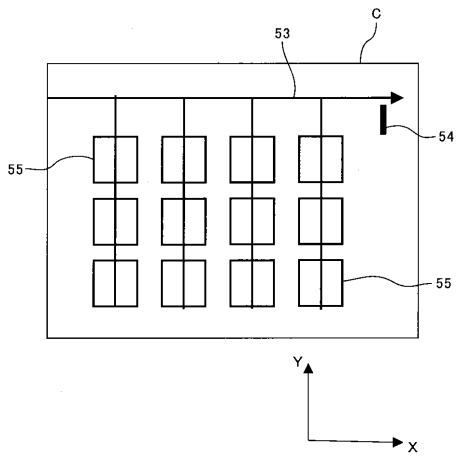
【図 4】



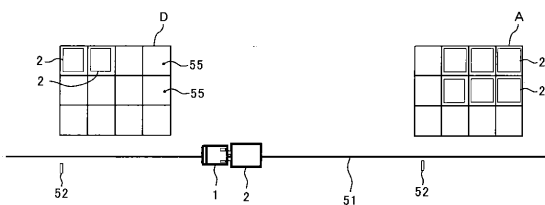
【図 5】



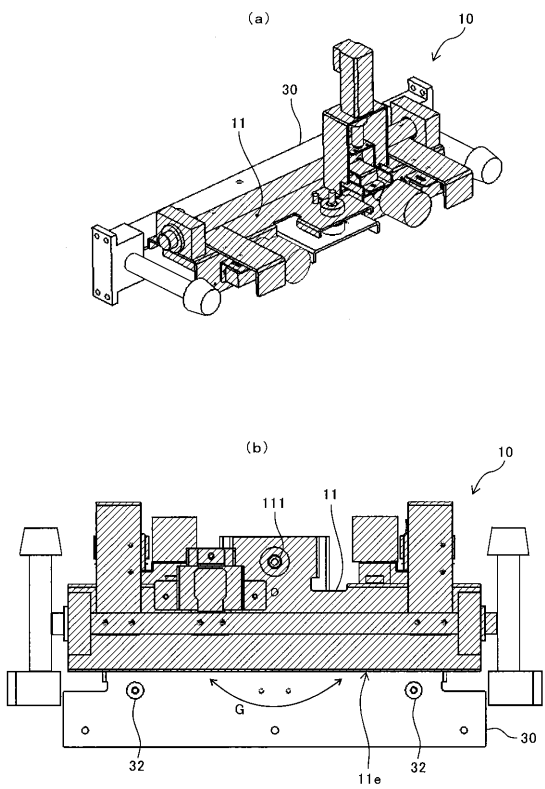
【図 6】



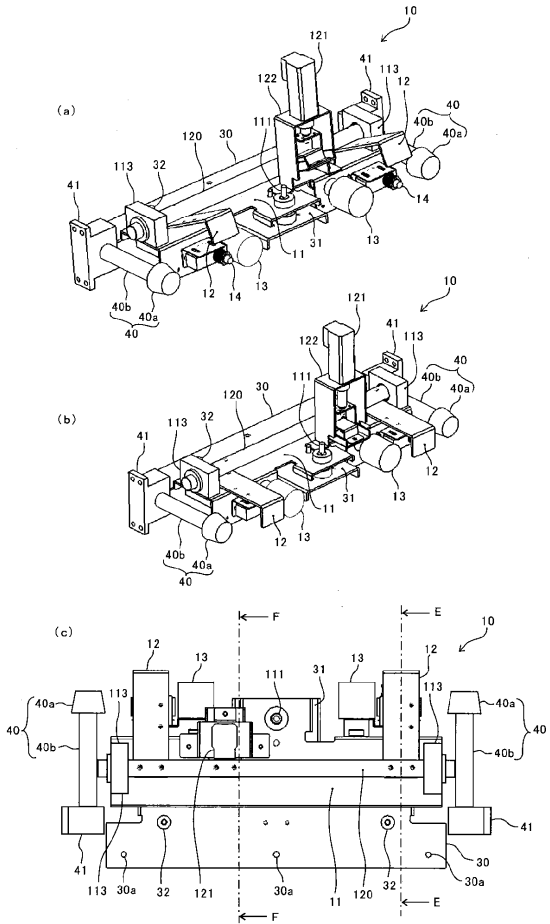
【図 7】



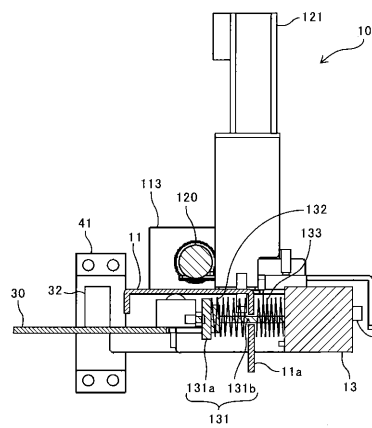
【図 9】



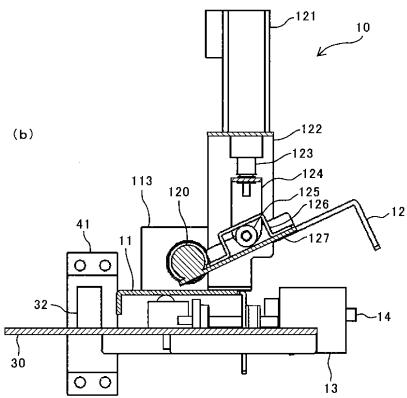
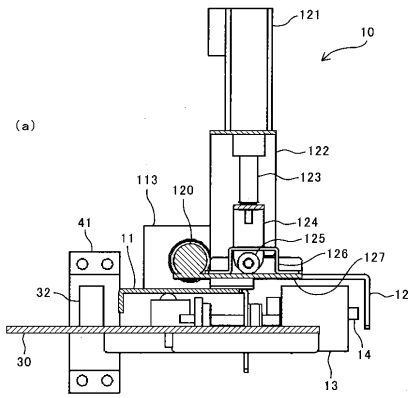
【図 8】



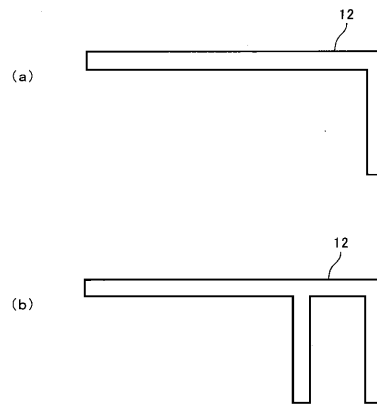
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D050 AA01 BB03 EE08 EE15 GG01 KK02 KK19
3F022 AA15 LL07 MM11 PP04 QQ11
5H301 AA09 BB08 CC08 DD08 DD16 EE04 EE08 FF04 FF06 GG01
GG08