

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6578063号
(P6578063)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 0 D 1/48 (2006.01) B 6 0 D 1/48

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-527504 (P2018-527504)	(73) 特許権者	508079304 愛知機械テクノシステム株式会社 愛知県名古屋市熱田区南一番町1番10号
(86) (22) 出願日	平成29年6月28日(2017.6.28)	(73) 特許権者	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/023658	(74) 代理人	100131406 弁理士 福山 正寿
(87) 国際公開番号	W02018/012284	(72) 発明者	足立 龍司 名古屋市熱田区南一番町1番10号 愛知 機械テクノシステム株式会社内
(87) 国際公開日	平成30年1月18日(2018.1.18)	(72) 発明者	金子 隆行 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技 研工業株式会社内
審査請求日	平成30年10月4日(2018.10.4)		
(31) 優先権主張番号	特願2016-139080 (P2016-139080)		
(32) 優先日	平成28年7月14日(2016.7.14)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無人搬送車の牽引装置およびこれを備える無人搬送車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体に旋回可能に支持された駆動輪を有する無人搬送車と、台車と、を連結可能な無人搬送車の牽引装置であって、

一端が前記駆動輪の旋回軸を中心に旋回可能に前記無人搬送車に接続されると共に、他端が前記台車に接続されるよう構成された連結部材を備える

無人搬送車の牽引装置。

【請求項2】

車体と、

前記車体に対して旋回可能に支持された駆動輪を有する駆動ユニットと、

前記車体に対して旋回自在に設けられた自在輪と、

を備え、

請求項1に記載の無人搬送車の牽引装置によって台車を牽引可能に構成されている

無人搬送車。

【請求項3】

前記駆動輪の旋回軸は、軸線が鉛直方向に延在するよう構成されていると共に、前記軸線が前記駆動輪の車軸と交差するよう構成されている

請求項2に記載の無人搬送車。

【請求項4】

前記駆動輪は、前記無人搬送車の走行方向における後側に配置され、

10

20

前記自在輪は、前記走行方向における前側に配置されている
請求項 2 または 3 に記載の無人搬送車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一对の駆動輪と、当該一对の駆動輪を支持する車軸と、を有し、当該車軸が車体に対して旋回可能に構成された無人搬送車に取り付けられ、台車を牽引可能に構成された無人搬送車の牽引装置およびこれを備える無人搬送車に関する。

【背景技術】

【0002】

実開平 2-13875 号公報（特許文献 1）には、モータにより駆動される駆動輪としての前輪の車軸中央部を車体に対して旋回可能に設けると共に、後輪の車軸中央部を車体に対して旋回可能に設けた無人搬送車と、前輪および後輪の車軸中央部を車体に対して旋回可能に設けた台車と、を連結する連結部材を備える無人搬送車の牽引装置が記載されている。

【0003】

上述した公報に記載の無人搬送車の牽引装置では、連結部材の一端が無人搬送車の後輪の旋回軸を中心に旋回可能なように無人搬送車に接続されていると共に、連結部材の他端が台車の前輪の旋回軸を中心に旋回可能なように台車に接続されているため、無人搬送車が曲線走行路を走行する際に、無人搬送車の後輪の車軸および台車の前輪の車軸が曲線走行路の中心を向くように操舵されて、無人搬送車と略同一の軌跡で台車を走行させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 実開平 2-13875 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、無人搬送車によって台車を牽引する際には、無人搬送車の駆動輪の駆動力が牽引力として無人搬送車と連結部材との接続部（以下、「牽引ポイント」という）に作用するが、上述した公報に記載の無人搬送車の牽引装置では、無人搬送車の駆動輪の旋回中心と牽引ポイントとが異なるため、牽引ポイントに作用する牽引力に起因する駆動輪の旋回を妨害する方向の回転モーメントが生じてしまう。このように、述した公報に記載の無人搬送車の牽引装置では、無人搬送車の操舵性という点において、なお改良の余地がある。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、無人搬送車が台車を牽引する際の操舵性の低下を防止することができる技術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】

【0007】

本発明の無人搬送車の牽引装置およびこれを備える無人搬送車は、上述の目的を達成するために以下の手段を採った。

【0008】

本発明に係る無人搬送車の牽引装置の好ましい形態によれば、車体に旋回可能に支持された駆動輪を有する無人搬送車と、台車と、を連結可能な無人搬送車の牽引装置が構成される。当該無人搬送車の牽引装置では、一端が駆動輪の旋回軸を中心に旋回可能に無人搬送車に接続され、他端が台車に接続されるように構成された連結部材を備えている。ここで、本発明における「他端が台車に接続される」態様としては、連結部材の他端が台車に直接接続される態様の他、連結部材の他端に他の部材、例えば、フック部材などを接続し

10

20

30

40

50

た後、当該フック部材を介して間接的に台車に接続される態様を好適に包含する。

【0009】

本発明によれば、連結部材が駆動輪の旋回軸を中心に旋回可能なように無人搬送車に接続されている、即ち、駆動輪の旋回中心と連結部材の旋回中心とが同じ構成であるため、無人搬送車が曲線走行路を走行する際に、牽引力に起因する駆動輪の旋回を妨害する方向の回転モーメントは生じない。これにより、台車を牽引する際における無人搬送車の操舵性の低下を防止することができる。

【0010】

本発明に係る無人搬送車の好ましい形態によれば、車体と、当該車体に対して旋回可能に支持された駆動輪を有する駆動ユニットと、車体に対して旋回自在に設けられた自在輪と、を備え、上述したいずれかの態様の本発明に係る無人搬送車の牽引装置によって台車を牽引可能に構成されている。

10

【0011】

本発明に係る無人搬送車の好ましい形態によれば、上述したいずれかの態様の本発明に係る牽引装置を用いて台車の牽引を行うため、本発明の無人搬送車の牽引装置が奏する効果と同様の効果、例えば、台車を牽引する際における無人搬送車の操舵性の低下を防止することができる。これにより、無人搬送車の信頼性が向上し得る。

【0012】

本発明に係る無人搬送車の更なる形態によれば、駆動輪の旋回軸は、軸線が鉛直方向に延在するように構成されていると共に、軸線が駆動輪の車軸と交差するように構成されている。

20

【0013】

本形態によれば、駆動輪を旋回させる際に、駆動輪の旋回を復元させる方向の復元トルクを生じないため、駆動輪の操舵性が向上し得る。

【0014】

本発明に係る無人搬送車の更なる形態によれば、駆動輪は、無人搬送車の走行方向における後側に配置されている。そして、自在輪は、走行方向における前側に配置されている。

【0015】

本形態によれば、駆動輪が無人搬送車の走行方向における後側、即ち、台車により近い側に配置される構成であるため、連結部材のコンパクト化を図ることができる。これにより、連結部材を介した台車の横揺れ量を小さく抑えることができる。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、台車を牽引する際の無人搬送車の操舵性の低下を防止することができる技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態に係る牽引装置20を搭載した無人搬送車1を側方から見た側面図である。

40

【図2】本発明の実施の形態に係る牽引装置20を搭載した無人搬送車1を上方から見た平面図である。

【図3】駆動ユニット4の構成の概略を示す斜視図である。

【図4】駆動ユニット4の分解斜視図である。

【図5】ユニット本体38の分解斜視図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る牽引装置20の外観を示す斜視図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る牽引装置20の分解斜視図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る牽引装置20を上方から見た平面図である。

【図9】本発明の実施の形態に係る牽引装置20を側方から見た一部を断面で示す側断面図である。

50

【図 1 0】本発明の実施の形態に係る牽引装置 2 0 を搭載した無人搬送車 1 が直進走行しながら台車 9 0 を牽引する様子を示す説明図である。

【図 1 1】本発明の実施の形態に係る牽引装置 2 0 を搭載した無人搬送車 1 が旋回走行しながら台車 9 0 を牽引する様子を示す説明図である。

【図 1 2】駆動ユニット 4 の旋回軸線 R L と牽引装置 2 0 の旋回軸線 S L とが同軸にない場合の比較例の無人搬送車 1 A が旋回走行しながら台車 9 0 を牽引する様子を示す説明図である。

【図 1 3】変形例の無人搬送車 1 0 0 の構成の概略を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 8】

10

次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。

【実施例】

【0 0 1 9】

本実施の形態に係る無人搬送車 1 は、図 1 および図 2 に示すように、車体 2 と、当該車体 2 に旋回自在に設置された駆動ユニット 4 と、前進走行方向前側の左右二箇所に設けられた一对の前側自在輪 6、6 と、バッテリー 8 と、無人搬送車 1 全体をコントロールする制御装置 1 0 と、を備えており、本実施の形態に係る牽引装置 2 0 によって台車 9 0 を牽引するように構成されている。なお、本実施の形態では、便宜上、無人搬送車 1 が前進走行する際の走行方向に向かって前側を「前側」として規定し、走行方向に向かって後側を「後側」として規定する。また、無人搬送車 1 が前進走行する際の走行方向に向かって右側を「右側」と規定し、走行方向に向かって左側を「左側」と規定

20

【0 0 2 0】

駆動ユニット 4 は、図 3 および図 4 に示すように、天板 3 2 と、旋回軸機構 3 4 と、揺動保持プレート 3 6 と、ユニット本体 3 8 と、を備えており、図 1 に示すように、天板 3 2 が車体 2 のベース部 2 a の内面に締結されることによって無人搬送車 1 に取り付けられる。なお、駆動ユニット 4 は、無人搬送車 1 の前進走行方向における後側となる位置に配置される。即ち、駆動ユニット 4 の後述する右側および左側駆動輪 4 6 a、4 6 b は、無人搬送車 1 の後輪を構成する。

【0 0 2 1】

旋回軸機構 3 4 は、図 4 に示すように、軸方向一端が天板 3 2 に締結されると共に、軸方向他端が揺動保持プレート 3 6 のホルダ部 3 6 a の底面に締結されることによって、天板 3 2 と揺動保持プレート 3 6 とを相対回転可能に連結する。なお、旋回軸機構 3 4 は、駆動ユニット 4 が無人搬送車 1 に設置された際に、旋回軸線 R L が鉛直方向を向くように構成されていると共に、旋回軸線 R L が後述する右側および左側車軸 4 4 a、4 4 b の各軸線 A L 1、A L 2 の交点 C P を通るように、即ち、右側および左側駆動輪 4 6 a、4 6 b 間の中央部 C P と交差するように構成されている（図 4 参照）。言い換えると、旋回軸機構 3 4 は、右側および左側駆動輪 4 6 a、4 6 b 間の中央部 C P を中心に駆動ユニット 4 を旋回可能に支持するように構成されている。ここで、旋回軸機構 3 4 が駆動ユニット 4 が無人搬送車 1 に設置された際に、旋回軸線 R L が鉛直方向を向くように構成されている態様は、本発明における「駆動輪の旋回軸は、軸線が鉛直方向に延在するよう構成されている」態様に対応する実施構成の一例である。

30

40

【0 0 2 2】

揺動保持プレート 3 6 は、図 3 および図 4 に示すように、ユニット本体 3 8 の前後端面を揺動ピン P を介して軸支するように構成されている。即ち、揺動保持プレート 3 6 は、ユニット本体 3 8 が揺動ピン P を中心に揺動可能な状態で当該ユニット本体 3 8 を保持する。

【0 0 2 3】

ユニット本体 3 8 は、図 5 に示すように、二つのモータ M 1、M 2 と、当該モータ M 1、M 2 のそれぞれに接続される二つのギヤボックス 4 2 a、4 2 b と、当該ギヤボックス 4 2 a、4 2 b のそれぞれに右側車軸 4 4 a および左側車軸 4 4 b を介して接続される右

50

側駆動輪 4 6 a および左側駆動輪 4 6 b と、モータ M 1, M 2 およびギヤボックス 4 2 a, 4 2 b を収容するフレーム 4 8 と、フレーム 4 8 に取り付けられた走行センサ G S と、から構成されている。なお、右側車軸 4 4 a および左側車軸 4 4 b は、図 5 に示すように、各車軸 4 4 a, 4 4 b の軸線 A L 1, A L 2 が同軸線上となるように配置されている。

【0024】

本実施の形態に係る牽引装置 2 0 は、図 6 ないし図 9 に示すように、フック部材 2 2 と、当該フック部材 2 2 を無人搬送車 1 に連結するための連結部材 2 4 と、を備えている。フック部材 2 2 は、図 7 および図 9 に示すように、スイングフレーム 5 2 と、当該スイングフレーム 5 2 に取り付けられた牽引フック 5 4 と、当該牽引フック 5 4 をスイングフレーム 5 2 に対して相対的に上下駆動させる駆動機構 5 6 と、から構成されており、牽引フック 5 4 が台車 9 0 のフレーム 9 2 に係合される。

10

【0025】

連結部材 2 4 は、図 7 および図 9 に示すように、スライドプレート 6 2 と、ベアリングホルダー 6 4 と、旋回軸 6 6 と、から構成されている。スライドプレート 6 2 は、平面視略長形状の板状部材として構成されており、長手方向一端部にはフック部材 2 2 のスイングフレーム 5 2 が締結されると共に、長手方向他端部にはベアリングホルダー 6 4 が締結される。ベアリングホルダー 6 4 は、図 7 に示すように、略円板状の外形を有しており、図 9 に示すように、内部にボールベアリング B を収容可能に構成されている。

【0026】

旋回軸 6 6 は、図 7 および図 9 に示すように、段付き軸部 6 6 a と、フランジ部 6 6 b と、を有している。段付き軸部 6 6 a の小径軸部 6 6 a' がボールベアリング B の内周面（インナーレースの内孔）に嵌合される。また、フランジ部 6 6 b は、図 1 に示すように、無人搬送車 1 の車体 2 のベース部 2 a に締結される。なお、旋回軸 6 6 は、図 7 に示すように、当該旋回軸 6 6 の旋回軸線 S L および旋回軸機構 3 4 の旋回軸線 R L が同軸線上となるようにベース部 2 a に取り付けられる。即ち、駆動ユニット 4 と連結部材 2 4 とが同じ旋回軸線を有するように構成されている。

20

【0027】

こうして構成された牽引装置 2 0 は、連結部材 2 4 によって一端が無人搬送車 1 に対して旋回軸線 S L, R L を中心に旋回（揺動）可能に接続されると共に、連結部材 2 4 に締結されたフック部材 2 2 によって他端が台車 9 0 のフレーム 9 2 に係合されることによって、無人搬送車 1 に対して柔軟な操舵性をもった台車 9 0 の牽引を実現する。

30

【0028】

次に、こうして構成された牽引装置 2 0 を搭載した無人搬送車 1 が台車 9 0 を牽引しながら旋回する際の動作について説明する。無人搬送車 1 が牽引装置 2 0 を介して台車 9 0 を牽引する際には、図 1 0 に示すように、連結部材 2 4 の旋回軸 6 6 に牽引力が作用する。具体的には、台車 9 0 を走行方向 D 2（無人搬送車 1 の走行方向 D 1 と同じ方向）に走行させるために必要な力 F 1（無人搬送車 1 にとっては、当該無人搬送車 1 の走行方向 D 1 への走行を妨げる走行抵抗力 F 1）が作用する。

【0029】

そして、無人搬送車 1 が旋回する際には、図 1 1 に示すように、無人搬送車 1 の走行方向 D 1 と台車 9 0 の走行方向 D 2 とが所定角度を有することになる。これにより、旋回軸 6 6 には、力 F 1（走行抵抗力 F 1）の分力である力 F 2 および力 F 3 が作用することになる。なお、力 F 2 は、走行方向 D 1 とは逆向きの力であり、力 F 3 は、走行方向 D 1 に直交し、かつ、旋回走行路の中心に向かう方向の力である。

40

【0030】

ここで、図 1 2 に示す従来の無人搬送車 1 A に示すように、旋回軸 6 6 の旋回軸線 S L と駆動ユニット 4 の旋回軸線 R L とがオフセットしている場合、即ち、旋回軸 6 6 の旋回軸線 S L および旋回軸機構 3 4 の旋回軸線 R L が同軸線上にない場合には、力 F 1 の分力である力 F 3 に起因する回転モーメント M o が、駆動ユニット 4 の旋回軸線 R L 回りに生じる。当該回転モーメント M o は、牽引に際して駆動ユニット 4 の旋回を妨害する方向に

50

発生する。

【0031】

しかしながら、発明の実施の形態に係る牽引装置20では、図11に示すように、旋回軸66の旋回軸線SLと駆動ユニット4の旋回軸線RLとが同軸となるように配置されているため、力F3は駆動ユニット4を横ずれさせる方向に作用するのみであり、牽引に際して駆動ユニット4の旋回を妨害するような力とはならない。この結果、無人搬送車1の操舵性の低下は生じない。

【0032】

以上説明した本実施の形態に係る牽引装置20によれば、旋回軸66の旋回軸線SLと駆動ユニット4の旋回軸線RLとが同軸となるように配置する構成であるため、牽引に際して駆動ユニット4の旋回を妨害するような力が生じない。この結果、無人搬送車1の操舵性の低下を防止することができる。

10

【0033】

また、本実施の形態に係る牽引装置20によれば、旋回軸線RLが右側および左側車軸44a、44bの各軸線AL1、AL2の交点CPを通るように、即ち、右側および左側駆動輪46a、46b間の中央部CPと交差するように旋回軸機構34を配置する構成であるため、駆動ユニット4を旋回させる際に、当該駆動ユニット4の旋回を復元させる方向の復元トルクが生じない。これにより、駆動ユニット4の旋回性を向上することができる。

【0034】

20

さらに、本実施の形態に係る牽引装置20によれば、無人搬送車1の前進走行方向における後側となる位置に駆動ユニット4を配置する構成であるため、駆動ユニット4を台車90により近い側に配置できる。これにより、連結部材24の長さを短縮し得て、牽引装置20のコンパクト化を図ることができる。この結果、連結部材24を介した台車90の横揺れ量を小さく抑えることができ、無人搬送車1の操舵性の向上を図ることができる。

【0035】

本実施の形態では、旋回軸線RLが右側および左側車軸44a、44bの各軸線AL1、AL2の交点CPを通るように、即ち、右側および左側駆動輪46a、46b間の中央部CPと交差するように旋回軸機構34を配置する構成としたが、これに限らない。例えば、図13に例示する変形例の無人搬送車100に示すように、右側および左側車軸44a、44bの各軸線AL1、AL2の交点CP、即ち、右側および左側駆動輪46a、46b間の中央部CPから後方（図13の下側）にオフセットした位置を旋回軸線RLが通るように旋回軸機構34を配置する構成としても良い。この場合、駆動ユニット4を旋回させる際に、当該駆動ユニット4の旋回を復元させる方向の復元トルクが生じるため、駆動ユニット4の旋回性は低下するが、直進性を向上することができる。

30

【0036】

本実施の形態では、無人搬送車1の前進走行方向における後側となる位置に駆動ユニット4を配置する構成としたが、無人搬送車1の前進走行方向における前側となる位置に駆動ユニット4を配置する構成としても良い。

【0037】

40

本実施の形態では、連結部材24の長手方向他端部にフック部材22を接続する構成としたが、これに限らない。例えば、連結部材24の長手方向他端部を折り曲げ加工することによっての連結部材24の長手方向他端部自体をフック形状に形成する構成としても良い。あるいは、フック部材22に限らず、連結部材24の長手方向他端部にピン部材を突出状に設け、当該ピン部材を台車90のフレーム92に引っ掛ける構成としても良い。

【0038】

本実施形態は、本発明を実施するための形態の一例を示すものである。したがって、本発明は、本実施形態の構成に限定されるものではない。なお、本実施形態の各構成要素と本発明の各構成要素の対応関係を以下に示す。

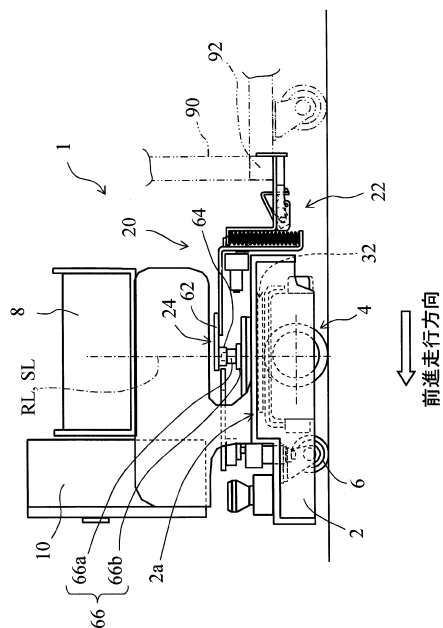
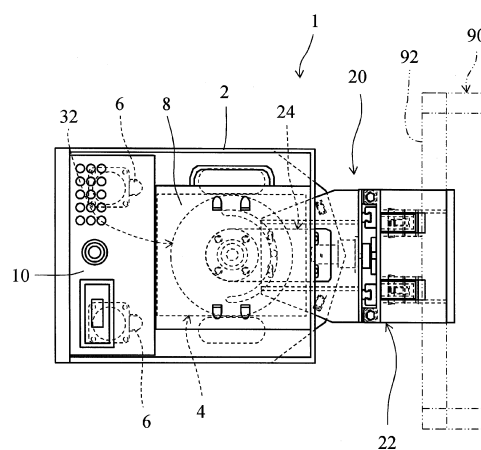
【符号の説明】

50

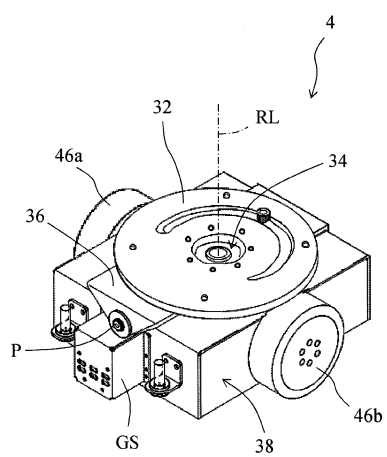
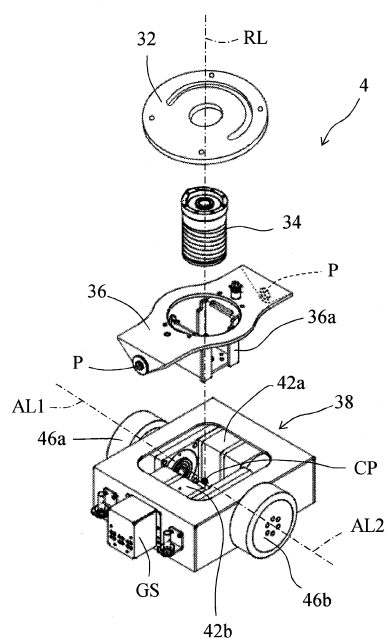
【0039】

1	無人搬送車（無人搬送車）	
2	車体（車体）	
2 a	ベース部	
4	駆動ユニット（駆動ユニット）	
6	前側自在輪（自在輪）	
8	バッテリー	
1 0	制御装置	
2 0	牽引装置（牽引装置）	
2 2	フック部材	10
2 4	連結部材（連結部材）	
3 2	天板	
3 4	旋回軸機構（駆動輪の旋回軸）	
3 6	揺動保持プレート	
3 6 a	ホルダ部	
3 8	ユニット本体	
4 2 a	ギヤボックス	
4 2 b	ギヤボックス	
4 4 a	右側車軸	
4 4 b	左側車軸	20
4 6 a	右側駆動輪（駆動輪）	
4 6 b	左側駆動輪（駆動輪）	
4 8	フレーム	
5 2	スイングフレーム	
5 4	牽引フック	
5 6	駆動機構	
6 2	スライドプレート	
6 4	ベアリングホルダー	
6 6	旋回軸	
6 6 a	段付き軸部	30
6 6 a '	小径軸部	
6 6 b	フランジ部	
9 0	台車（台車）	
9 2	フレーム	
P	揺動ピン	
M 1	モータ	
M 2	モータ	
G S	走行センサ	
B	ボールベアリング	
R L	旋回軸線（駆動輪の旋回軸）	40
S L	旋回軸線	
A L 1	軸線（軸線）	
A L 2	軸線（軸線）	
D 1	無人搬送車の走行方向	
D 2	台車の走行方向	
F 1	力	
F 2	力	
F 3	力	
M o	回転モーメント	
C P	各軸線の交点、右側および左側駆動輪間の中央部	50

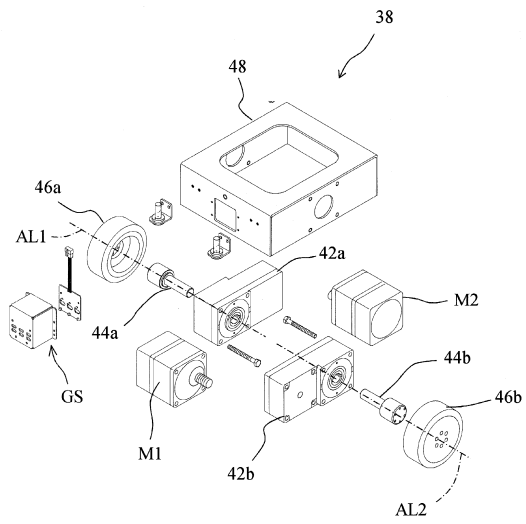
【図 2】



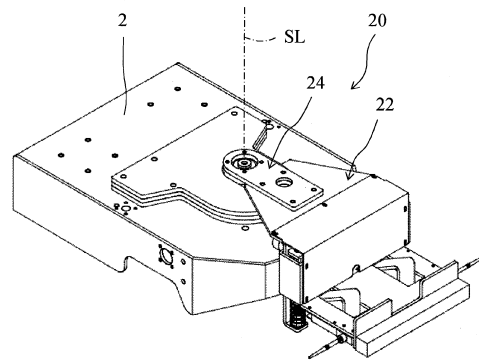
【図 4】



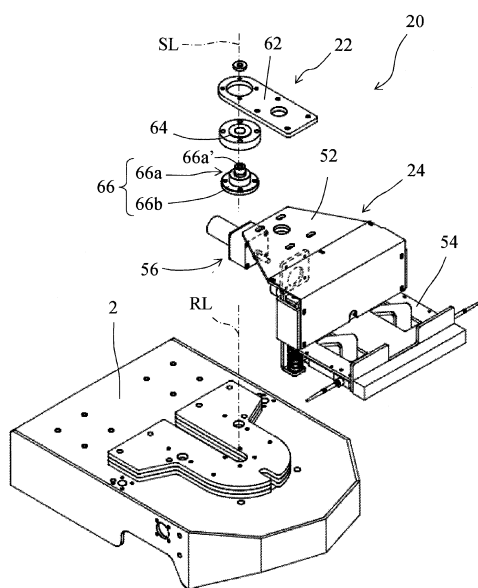
【図 5】



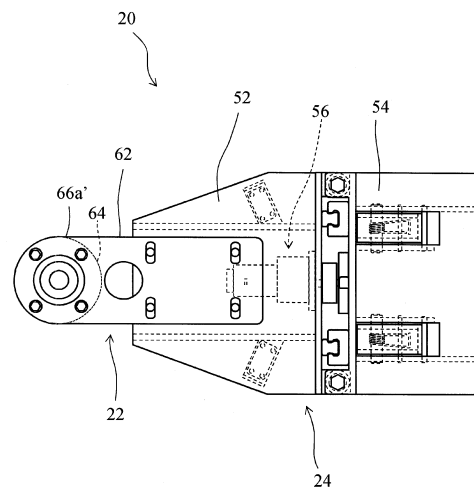
【図 6】



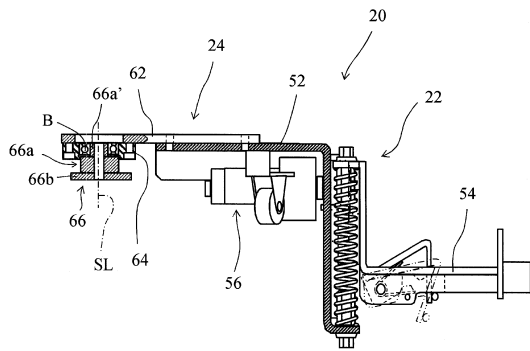
【図 7】



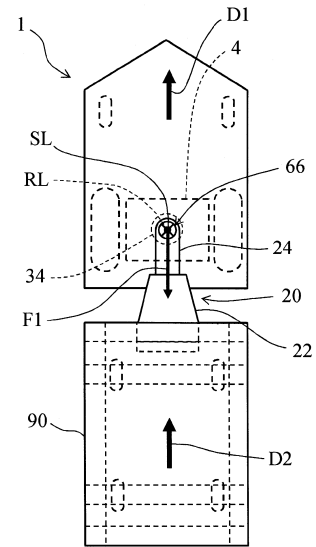
【図 8】



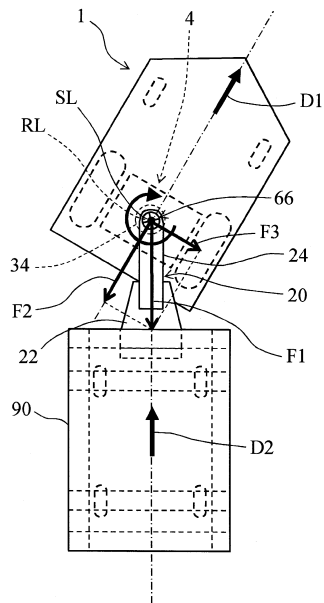
【図 9】



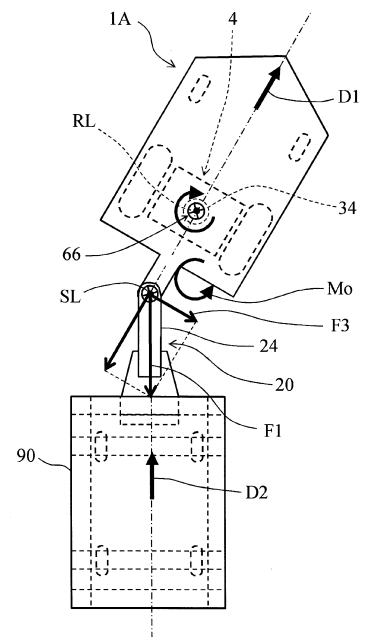
【図 10】



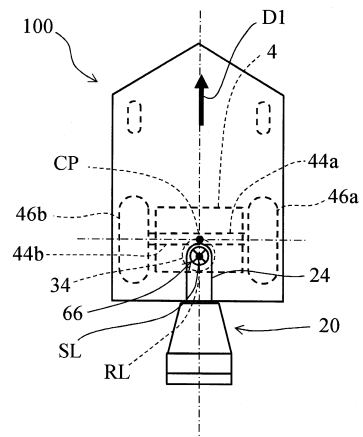
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 川村 健一

(56)参考文献 特開2004-299615 (JP, A)
特開2001-278134 (JP, A)
実開平2-13875 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60D 1/48
B61B 13/00
B62D 53/00