

(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2017-100575

(P2017-100575A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.		F 1		テーマコード (参考)
B 6 1 G	1/34	(2006.01)	B 6 1 G 1/34	3 D 1 0 1
B 6 1 B	13/00	(2006.01)	B 6 1 B 13/00	S
B 6 0 D	1/02	(2006.01)	B 6 0 D 1/02	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2015-235565 (P2015-235565)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成27年12月2日 (2015.12.2)		シャープ株式会社
			大阪府堺市堺区匠町 1 番地
		(74) 代理人	110000338
			特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
		(72) 発明者	川井 拓郎
			大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	宮本 拓郎
			大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
			シャープ株式会社内
		Fターム (参考)	3D101 BA02 BB01 BB16 BB36 BB43

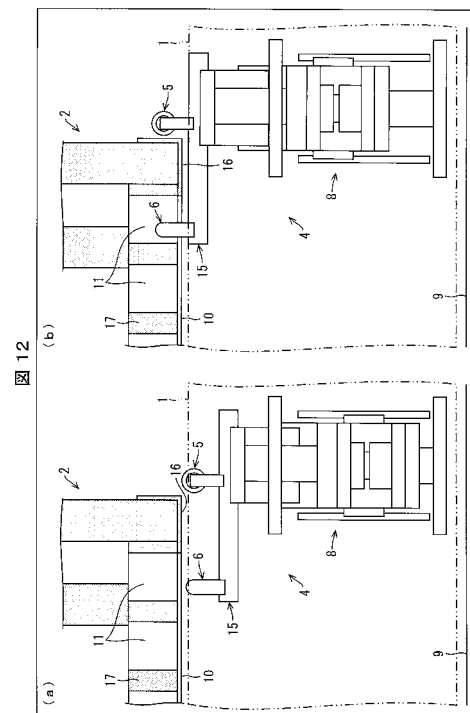
(54) 【発明の名称】 無人牽引車及び無人牽引システム

(57) 【要約】

【課題】簡易な構造により被牽引車と位置を合わせて連結する。

【解決手段】無人牽引車 (1) はローラー部 (5) 及び牽引ピン (6) を含む連結ユニット (15) を備え、連結ユニット (15) は、ローラー部 (5) が下面 (10) に当接することにより第 1 高さに位置する第 1 状態と、ローラー部 (5) が下面 (10) の端を通過することにより第 2 高さに位置する第 2 状態とを有し、牽引ピン (6) は、第 1 状態で下面 (10) 以下の高さであり、第 2 状態で下面 (10) 以上の高さである。

【選択図】 図 1 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被牽引車の下側に潜り込んで前記被牽引車の下面と連結して前記被牽引車を牽引する無人牽引車であって、

ローラー部及び連結部が一体化された連結ユニットを備え、

前記連結ユニットは、

前記無人牽引車の上面側から上方に向けて押し上げる力を受けるものであり、

前記ローラー部が前記下面に当接することにより前記連結ユニットの高さが制限され、前記連結ユニットが第 1 高さに位置する第 1 状態と、

前記ローラー部が前記下面の端を通過することにより、前記ローラー部が前記下面に当接することによる前記連結ユニットの高さの制限が解除され、前記連結ユニットが前記第 1 高さよりも高い第 2 高さに位置する第 2 状態とを有し、

前記連結部は、前記第 1 状態で前記下面以下の高さであり、かつ前記第 2 状態で前記下面以上の高さであり前記下面と連結することを特徴とする無人牽引車。

【請求項 2】

前記連結部の高さは前記ローラー部の高さ以下の高さであることを特徴とする請求項 1 に記載の無人牽引車。

【請求項 3】

前記連結部は、前記無人牽引車の上面側から上方に向けて突出する突出部であって、

前記被牽引車の下面の穴部または段差部に前記突出部が進入し、前記連結ユニットを備えた無人牽引車の走行に応じて前記突出部の側面が前記穴部または段差部の壁面に接することにより、前記突出部が前記下面と連結することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無人牽引車。

【請求項 4】

前記突出部から前記ローラー部までの距離は、前記穴部または段差部から前記被牽引車の下面の端までの距離と略同等であることを特徴とする請求項 3 に記載の無人牽引車。

【請求項 5】

前記突出部と前記ローラー部とが、前記穴部または段差部の内壁と前記被牽引車の外壁とを水平方向に挟み込んだ状態で、前記被牽引車の下面と連結することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の無人牽引車。

【請求項 6】

前記穴部または段差部は前記下面に設けられた 1 又は複数の穴部からなり、

前記ローラー部の横幅は、前記 1 又は複数の穴部の横幅の最大値よりも大きく、

前記突出部の横幅は、前記 1 又は複数の穴部の横幅の最小値よりも小さいことを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の無人牽引車。

【請求項 7】

前記被牽引車の下面の接近を検知する検知部と、

前記連結ユニットの高さを能動的に変化させる高さ調整部とをさらに備え、

前記高さ調整部は、前記検知部が前記被牽引車の下面の接近を検知した場合に、前記連結ユニットが前記第 1 高さよりも低い第 3 高さに位置する第 3 状態から前記第 1 状態に変化するように、前記連結ユニットの高さを調整することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の無人牽引車。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の無人牽引車と、前記無人牽引車により牽引される被牽引車とを含むことを特徴とする無人牽引システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、台車の下側に潜り込んで被牽引車の下面と連結して前記被牽引車を牽引する無人牽引車及び無人牽引システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、例えば、工場内に予め設定された所定ルートに沿って自走可能な無人牽引車に、自在車輪を備えた搬送台車を組み合わせた無人牽引システムが知られている。無人牽引車は、駆動用のモータやバッテリー等を備えているほか、床面に敷設された磁気テープ等のガイドラインを検知するための検知センサ等を備えている。このような無人牽引車に搬送台車を連結すれば、ワークを積載した搬送台車を所定ルートに沿って移動させることができる。

【0003】

例えば、特許文献1には、このような無人牽引システムの無人牽引車として、搬送台車の下側に潜り込み、連結ピン等を介して搬送台車に連結可能な低床式の無人牽引車が記載されている。特許文献1に記載の無人牽引車により牽引される搬送台車は、無人牽引車を進退させ得る程度の間隔を空けて対面して配置された一対のガイドレールと、無人牽引車と連結するための係合孔が形成された係合プレートとを備えている。無人牽引車は、前記係合孔に挿入され得る貫通位置まで軸方向に上昇可能な連結ピンを備えている。

10

【0004】

このような無人牽引システムにおいては、まず、無人牽引車がガイドレールにより幅方向の位置の変動を規制された状態で搬送台車の下側を走行する。そして、係合プレートが検知されると、無人牽引車の連結ピンが軸方向に上昇して係合プレートの係合孔に挿入される。これにより、搬送台車が無人牽引車に連結され、無人牽引車の移動に応じて搬送台車を従動させて牽引できるようになる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-102076号公報（2011年05月26日公開）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述のような牽引方式では、以下の問題がある。即ち、特許文献1に記載の無人牽引システムでは、搬送台車を無人牽引車に連結するために、無人牽引車の連結ピンを、搬送台車に設けられた係合プレートの係合孔に挿入させる。しかし、係合孔の位置に対する連結ピンの位置合わせ精度が低いと、連結ピンが係合孔に挿入されず、搬送台車を無人牽引車に連結することができない。従って、搬送台車に設けられた係合プレートの係合孔の位置に対する無人牽引車の連結ピンの位置を正確に合わせる必要がある。このため、所定の間隔を空けて対面して配置された一対のガイドレールと、係合孔が形成された係合プレートという無人牽引車と連結するための専用の構造を搬送台車に設ける必要がある。従って、搬送台車の構造が複雑になり、搬送台車の製造コスト及び重量も増大するという問題がある。また、汎用の搬送台車を無人牽引システムで使用することができないという問題がある。

30

【0007】

本発明の目的は、簡易な構造により被牽引車と位置を合わせて連結することができる無人牽引車及び無人牽引システムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る無人牽引車は、被牽引車の下側に潜り込んで前記被牽引車の下面と連結して前記被牽引車を牽引する無人牽引車であって、ローラー部及び連結部が一体化された連結ユニットを備え、前記連結ユニットは、前記無人牽引車の上面側から上方に向けて押し上げる力を受けるものであり、前記ローラー部が前記下面に当接することにより前記連結ユニットの高さが制限され、前記連結ユニットが第1高さに位置する第1状態と、前記ローラー部が前記下面の端を通過することにより、

50

前記ローラー部が前記下面に当接することによる前記連結ユニットの高さの制限が解除され、前記連結ユニットが前記第 1 高さよりも高い第 2 高さに位置する第 2 状態とを有し、前記連結部は、前記第 1 状態で前記下面以下の高さであり、かつ前記第 2 状態で前記下面以上の高さであり前記下面と連結することを特徴とする。

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る無人牽引システムは、本発明の一態様に係る無人牽引車と、前記無人牽引車により牽引される被牽引車とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明の一態様によれば、簡易な構造により被牽引車と位置を合わせて連結することができる無人牽引車及び無人牽引システムを提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】実施形態 1 に係る無人牽引車の外観を示す斜視図である。

【図 2】(a) は前記無人牽引車の平面図であり、(b) はその正面図であり、(c) はその側面図である。

【図 3】前記無人牽引車と、前記無人牽引車により牽引される台車を示す図である。

【図 4】前記無人牽引車に設けられた牽引機構の外観を示す斜視図である。

【図 5】(a) は前記牽引機構の平面図であり、(b) は側面図であり、(c) はその正面図である。

【図 6】前記無人牽引車が前記台車の下に進入する直前の状態を模式的に示す正面図である。

【図 7】図 6 に示す A 部の拡大図である。

【図 8】前記無人牽引車が前記台車の下に潜り込み、所定の位置まで進んだ状態を模式的に示す正面図である。

【図 9】図 8 に示す B 部の拡大図であり、(a) は前記連結ユニットが上昇する前の図であり、(b) は前記連結ユニットが上昇してローラー部が前記台車の下面に当接した状態を示す図である。

【図 10】前記連結ユニットのローラー部及び牽引ピンと前記台車の格子状底板との寸法関係を示す平面図であり、(b) はその正面図である。

【図 11】前記無人牽引車が走行を続けて前記連結ユニットのローラー部が前記台車の下面の端を通過した状態を模式的に示す正面図である。

【図 12】図 11 に示す C 部の拡大図であり、(a) は前記連結ユニットがさらに上昇する前の図であり、(b) は前記連結ユニットがさらに上昇して牽引ピンが前記台車の下面の穴に挿入された状態を示す図である。

【図 13】図 12 (a) (b) に示す状態の平面図である。

【図 14】図 13 に示す D 部を台車の下面側から見た模式図である。

【図 15】実施形態 1 に係る無人牽引車により牽引される他の台車を説明するための平面図である。

【図 16】実施形態 2 に係る無人牽引車により牽引される台車を説明するための平面図である。

【図 17】実施形態 2 に係る無人牽引車により牽引される他の台車を説明するための平面図である。

【図 18】(a) は実施形態 3 に係る無人牽引車に設けられた連結ユニットの平面図であり、(b) はその正面図であり、(c) は前記連結ユニットが上昇して牽引ピンが台車の下面の穴に挿入された状態を示す図である。

【図 19】(a) は実施形態 4 に係る無人牽引車に設けられた連結ユニットの平面図であり、(b) はその正面図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0012】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

【0013】

〔実施形態1〕

（無人牽引システム3の構成）

図1は、実施形態1に係る無人牽引車1の外観を示す斜視図である。図2（a）は無人牽引車1の平面図であり、（b）はその正面図であり、（c）はその側面図である。図3は、無人牽引車1と、無人牽引車1により牽引される台車2（被牽引車）を示す図である。

【0014】

無人牽引システム3は、無人牽引車1と、無人牽引車1により牽引される台車2とを含む。台車2は、例えば、倉庫で一般的に活用されるロールボックス台車である。台車2は、自在輪が4輪付いたかご台車であり、一般的には車輪径はφ150mmのものが多用されている。その場合は床面9からのフレーム高さは210mmである。台車2は、固定輪が2輪付いたタイプの台車でもよく、自在輪が2輪付いたタイプの台車でもよい。

【0015】

台車2は、折りたたみ出来る構造になっている。無人牽引車1はこの台車2を牽引する際に、台車2の下面10の下に潜り込む構造になっている。このため、無人牽引車1は、前述したフレーム高さ210mm以下の低床設計で構成されている。

【0016】

無人牽引車1は、台車2の下面10の下に潜り込める低背の直方体形状をしている。無人牽引車1の上面に、台車2の下面10と連結して台車2を牽引するための牽引機構4が設けられている。

【0017】

図4は、無人牽引車1に設けられた牽引機構4の外観を示す斜視図である。図5（a）は牽引機構4の平面図であり、（b）は側面図であり、（c）はその正面図である。

【0018】

牽引機構4は、ローラー部5及び牽引ピン6（連結部、突出部）が一体化されている連結ユニット15を有している。連結ユニット15は、無人牽引車1の走行方向に沿って細長い板状のベースを備えている。ベースの上面にローラー部5、牽引ピン6、及び近接センサ7（検知部）が設けられている。ローラー部5は無人牽引車1の幅方向に沿った回転軸の周りに回転可能に配置されている。牽引ピン6はベースの上面から上方に向かって突出して設けられている。ローラー部5、牽引ピン6は無人牽引車1の走行方向に沿って離れて配置されている。近接センサ7は台車2の下面10の接近を検知する。

【0019】

牽引機構4は、連結ユニット15の下側に配置され、連結ユニット15の高さを能動的に変化させる高さ調整部8を有している。高さ調整部8が連結ユニット15を上昇させることで、台車2の下面10に設けられたフレームを把持することが出来る。

【0020】

（無人牽引システム3の動作）

無人牽引車1が台車2の下面10と連結して台車2を牽引するまでの動作を説明する。

【0021】

図6は、無人牽引車1が台車2の下に進入する直前の状態を模式的に示す正面図である。図7は、図6に示すA部の拡大図である。

【0022】

連結ユニット15に設けられたローラー部5の役割は、台車2の下面10のエッジを機械的に検出することである。連結ユニット15の牽引ピン6は、台車2の下面10と連結する機能を有している。無人牽引車1の車高は、台車2の下面10の床面9からの高さ以下である。連結ユニット15は、高さ調整部8により下降した状態になっており（第3高さに位置する第3状態）、ローラー部5は、台車2の下面10よりも低くなっている。

10

20

30

40

50

【0023】

図8は、無人牽引車1が台車2の下に潜り込み、所定の位置まで進んだ状態を模式的に示す正面図である。図9は、図8に示すB部の拡大図であり、(a)は連結ユニット15が上昇する前の図であり、(b)は連結ユニット15が上昇してローラー部5が台車2の下面10に当接した状態を示す図である。

【0024】

無人牽引車1が台車2の下に潜り込み、図8に示す所定の位置まで進むと、無人牽引車1は一時停止する。所定の位置とは、床面9に埋設したカウントテープを、無人牽引車1に設けられたセンサ(図示せず)が検知したときの無人牽引車1の位置である。しかしながら本発明はこれに限定されない。連結ユニット15の上面に取り付けられた近接センサ7が台車2の底板フレーム16を検知したときの無人牽引車1の位置を所定の位置としてもよい。無人牽引車1が一時停止する理由は、安全性の確認のため、及び台車2の有無の確認のためであり、無人牽引車1は必ずしも一時停止する必要はない。

【0025】

この所定の位置で、連結ユニット15が、高さ調整部8により駆動されて、図9(a)に示す高さ(第3高さ)に位置する状態(第3状態)から図9(b)に示す高さ(第1高さ)に位置する状態(第1状態)に上昇する。そして、連結ユニット15のローラー部5が台車2の底板フレーム16に当接する。ローラー部5は、高さ調整部8と連結ユニット15との間に配置されたバネの反力、及び、高さ調整部8に設けられた電動シリンダの押し当て力により底板フレーム16に押し当てられ、ローラー部5と底板フレーム16との接触が継続する。そして、無人牽引車1は、底板フレーム16に押し当てられたローラー部5のローラを回転させながら再び前進する。このとき、連結ユニット15の牽引ピン6は、台車2の下面10から離れている。この状態では、連結ユニット15は、高さ調整部8の作用により常に上昇し続けようとしているが、台車2の重量の方が勝っているため、台車2が浮き上がることはない。

【0026】

このように、高さ調整部8は、近接センサ7が台車2の底板フレーム16の接近を検知した場合に、連結ユニット15が図9(b)に示す第1高さよりも低い図9(a)に示す第3高さに位置する第3状態から第1高さに位置する第1状態に変化するように、連結ユニット15の高さを調整する。

【0027】

牽引ピン6は、基本的には接統部(突起部)は下面10未満の高さであり、牽引ピン6が下面10に接触しない高さであることが望ましい。但し、牽引ピン6が下面10に接触して擦る状態であっても、その状態で滑らかに牽引ピン6が移動可能であれば、牽引ピン6は図9(b)に示す状態において下面10と同じ高さであってもよい。

【0028】

図10は、連結ユニット15のローラー部5及び牽引ピン6と台車2の格子状の底板17との寸法関係を示す平面図であり、(b)はその正面図である。

【0029】

台車2の下面10には、格子状に構成された底板17が設けられている。底板17は、マトリックス状に形成された長形状の複数の抜き孔11(穴部)を有している。ローラー部5の横幅W1は抜き孔11の横幅W2よりも大きい。牽引ピン6の横幅W3は抜き孔11の横幅W2よりも小さい。このため、高さ調整部8により連結ユニット15が上昇しても、ローラー部5が底板17により高さを制限されて牽引ピン6が抜き孔11に嵌らず、無人牽引車1はローラー部5により底板17に接触しながら走行することができる。

【0030】

ローラー部5の横幅W1は、複数の抜き孔11の横幅W2の最大値よりも大きく、牽引ピン6の横幅W3は、複数の抜き孔11の横幅W2の最小値よりも小さい。

【0031】

図11は、無人牽引車1が走行を続けて連結ユニット15のローラー部5が台車2の下

10

20

30

40

50

面 10 の端を通過した状態を模式的に示す正面図である。図 12 は図 11 に示す C 部の拡大図であり、(a) は連結ユニット 15 がさらに上昇する前の図であり、(b) は連結ユニット 15 がさらに上昇して牽引ピン 6 が台車 2 の下面 10 の抜き穴 11 に挿入された状態を示す図である。図 13 は、図 12 (a) (b) に示す状態の平面図である。図 14 は、図 13 に示す D 部を台車 2 の下面側から見た模式図である。

【0032】

無人牽引車 1 が走行を続け、連結ユニット 15 のローラー部 5 が台車 2 の下面 10 の端を通過した瞬間に、ローラー部 5 が下面 10 に当接することによる連結ユニット 15 の高さの制限が解除される。このため、高さ調整部 8 と連結ユニット 15 との間に配置されたバネの反力の作用により、連結ユニット 15 のローラー部 5 と牽引ピン 6 とが、図 12 (b) に示す高さ (第 2 高さ) に位置する状態 (第 2 状態) まで上昇する。このとき、牽引ピン 6 は底板 17 の抜き穴 11 に挿入される。

10

【0033】

そして、連結ユニット 15 を備えた無人牽引車 1 の走行に応じて牽引ピン 6 の側面が抜き穴 11 の壁面に接することにより、連結ユニット 15 が台車 2 の下面 10 と連結する。このように、牽引ピン 6 は下面 10 以上の高さとなり、抜き穴 11 の壁面に接することにより下面 10 と連結する。これにより、無人牽引車 1 は台車 2 を搬送しながら走行することが可能になる。

【0034】

以上のように実施形態 1 によれば、台車 2 の下側に潜り込んで台車 2 の下面 10 と連結して台車 2 を牽引する無人牽引車 1 が、ローラー部 5 及び牽引ピン 6 が一体化された連結ユニット 15 を備える。連結ユニット 15 は、無人牽引車 1 の上面側から上方に向けて押し上げる力を受ける。

20

【0035】

連結ユニット 15 は、ローラー部 5 が下面 10 に当接することにより連結ユニット 15 の高さが制限され、連結ユニット 15 が第 1 高さに位置する第 1 状態と、ローラー部 5 が下面 10 の端を通過することにより、ローラー部 5 が下面 10 に当接することによる連結ユニット 15 の高さの制限が解除され、連結ユニット 15 が前記第 1 高さよりも高い第 2 高さに位置する第 2 状態とを有する。牽引ピン 6 は、前記第 1 状態で下面 10 以下の高さであり、かつ前記第 2 状態で下面 10 以上の高さであり下面 10 と連結する。

30

【0036】

牽引ピン 6 は、無人牽引車 1 の上面側から上方に向けて突出する。そして、台車 2 の下面 10 の抜き穴 11 に牽引ピン 6 が進入し、連結ユニット 15 を備えた無人牽引車 1 の走行に応じて牽引ピン 6 の側面が抜き穴 11 の壁面に接することにより、牽引ピン 6 が下面 10 と連結する。

【0037】

牽引ピン 6 からローラー部 5 までの距離が、抜き穴 11 から台車 2 の下面 10 の端までの距離よりも長い例を示しているが、本発明はこれに限定されない。牽引ピン 6 からローラー部 5 までの距離は、抜き穴 11 から下面 10 の端までの距離と略同等であってもよい。また、牽引ピン 6 とローラー部 5 とが、抜き穴 11 の内壁と台車 2 の外壁とを水平方向に挟み込んだ状態で、台車 2 の下面 10 と連結してもよい。

40

【0038】

(実施形態 1 に係る無人牽引車 1 により牽引される台車の変形例)

図 15 は、実施形態 1 に係る無人牽引車 1 により牽引される他の台車 2 A を説明するための平面図である。

【0039】

台車 2 A は、長穴状の抜き穴 11 A が形成された底板 17 A を有する。連結ユニット 15 の牽引ピン 6 は抜き穴 11 A に挿入されてもよい。

【0040】

即ち、無人牽引車 1 が走行を続け、連結ユニット 15 のローラー部 5 が台車 2 A の底板

50

17Aの端を通過した瞬間に、ローラー部5が底板17Aに当接することによる連結ユニット15の高さの制限が解除される。このため、高さ調整部8と連結ユニット15との間に配置されたバネの反力の作用により、連結ユニット15のローラー部5と牽引ピン6とが最終位置まで上昇する。このとき、牽引ピン6は底板17Aの抜き穴11Aに挿入される。

【0041】

そして、連結ユニット15を備えた無人牽引車1の走行に応じて牽引ピン6の側面が抜き穴11Aの壁面に接することにより、連結ユニット15が台車2Aの底板17Aと連結する。これにより、無人牽引車1は台車2Aを搬送しながら走行することが可能になる。

【0042】

(実施形態1の効果)

以上のように実施形態1によれば、簡易な構造により台車2と位置を合わせて連結することができる無人牽引車1を提供することができる。

【0043】

また、台車2は、従来技術の構成のように、一对のガイドレールと、係合孔が形成された係合プレートという無人牽引車1と連結するための専用の構造を有する必要がなくなる。このため、台車2の構造が簡素になり、台車2の製造コスト及び重量の増大も防止することができる。また、汎用の台車を無人牽引システム3で使用することができるようになる。後述する実施形態も同様である。

【0044】

[実施形態2]

本発明の他の実施形態について、図16～図17に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【0045】

図16は、実施形態2に係る無人牽引車1により牽引される台車2Bを説明するための平面図である。

【0046】

台車2Bは、ロの字型フレーム（ドーリータイプ）により構成された底板17Bを有する。底板17Bは、ロの字の内周側に形成された段差部14Bを有する。連結ユニット15の牽引ピン6は段差部14Bに進入してもよい。

【0047】

即ち、無人牽引車1が台車2Bの下に潜り込み、ローラー部5が底板17Bの下に位置する所定の位置まで進むと、無人牽引車1は一時停止する。

【0048】

この所定の位置で、連結ユニット15が高さ調整部8により駆動されて上昇して、連結ユニット15のローラー部5が台車2Bの底板17Bに当接する。ローラー部5は、高さ調整部8と連結ユニット15との間に配置されたバネの反力、及び、高さ調整部8に設けられた電動シリンダの押し当て力により底板17Bに押し当てられ、ローラー部5と底板17Bとの接触が継続する。そして、無人牽引車1は、底板17Bに押し当てられたローラー部5のローラを回転させながら再び前進する。このとき、連結ユニット15の牽引ピン6は、台車2の底板17Bよりも低い位置にある。

【0049】

そして、無人牽引車1が走行し、連結ユニット15のローラー部5が台車2Bの底板17Bの端を通過した瞬間に、ローラー部5が底板17Bに当接することによる連結ユニット15の高さの制限が解除される。このため、高さ調整部8と連結ユニット15との間に配置されたバネの反力の作用により、連結ユニット15のローラー部5と牽引ピン6とが最終位置まで上昇する。このとき、牽引ピン6は底板17Bの段差部14Bに進入する。

【0050】

そして、連結ユニット15を備えた無人牽引車1の走行に応じて牽引ピン6の側面が段

10

20

30

40

50

差部 1 4 B の壁面に接することにより、連結ユニット 1 5 が台車 2 B の底板 1 7 B と連結する。これにより、無人牽引車 1 は台車 2 B を搬送しながら走行することが可能になる。

【0051】

段差部 1 4 B が底板 1 7 B に形成される例を示したが、本発明はこれに限定されない。段差部 1 4 B は、例えばバンパーやフレームなどの縁の側壁であってもよい。バンパーやフレームなどの縁の側壁に牽引ピン 6 を引っ掛けて台車 2 を牽引してもよい。後述する図 1 7 の構成も同様である。

【0052】

図 1 7 は、実施形態 2 に係る無人牽引車 1 により牽引される他の台車 2 C を説明するための平面図である。

10

【0053】

台車 2 C は、底板 1 7 C を有している。底板 1 7 C は、図 1 6 で前述した口の字型フレームの底板 1 7 B に中央補強板 1 8 C を追加した I 字型フレームの底板である。中央補強板 1 8 C は段差部 1 4 C を有している。連結ユニット 1 5 の牽引ピン 6 は段差部 1 4 C に進入してもよい。

【0054】

即ち、無人牽引車 1 が台車 2 C の下に潜り込み、ローラー部 5 が中央補強板 1 8 C の下に位置する所定の位置まで進むと、無人牽引車 1 は一時停止する。

【0055】

この所定の位置で、連結ユニット 1 5 が高さ調整部 8 により駆動されて上昇して、連結ユニット 1 5 のローラー部 5 が台車 2 C の中央補強板 1 8 C に当接する。ローラー部 5 は、高さ調整部 8 と連結ユニット 1 5 との間に配置されたバネの反力、及び、高さ調整部 8 に設けられた電動シリンダの押し当て力により中央補強板 1 8 C に押し当てられ、ローラー部 5 と中央補強板 1 8 C との接触が継続する。そして、無人牽引車 1 は、中央補強板 1 8 C に押し当てられたローラー部 5 のローラを回転させながら再び前進する。このとき、連結ユニット 1 5 の牽引ピン 6 は、台車 2 C の中央補強板 1 8 C よりも低い位置にある。

20

【0056】

そして、無人牽引車 1 が走行し、連結ユニット 1 5 のローラー部 5 が台車 2 C の中央補強板 1 8 C の端を通過した瞬間に、ローラー部 5 が中央補強板 1 8 C に当接することによる連結ユニット 1 5 の高さの制限が解除される。このため、高さ調整部 8 と連結ユニット 1 5 との間に配置されたバネの反力の作用により、連結ユニット 1 5 のローラー部 5 と牽引ピン 6 とが最終位置まで上昇する。このとき、牽引ピン 6 は中央補強板 1 8 C の段差部 1 4 C に進入する。

30

【0057】

そして、連結ユニット 1 5 を備えた無人牽引車 1 の走行に応じて牽引ピン 6 の側面が中央補強板 1 8 C の壁面に接することにより、連結ユニット 1 5 が台車 2 C の底板 1 7 C と連結する。これにより、無人牽引車 1 は台車 2 C を搬送しながら走行することが可能になる。

【0058】

以上のように、牽引ピン 6 は、無人牽引車 1 の上面側から上方に向けて突出する。そして、台車 2 の底板 1 7 B に形成された段差部 1 4 B、又は、台車 2 の中央補強板 1 8 C に形成された段差部 1 4 C に牽引ピン 6 が進入し、連結ユニット 1 5 を備えた無人牽引車 1 の走行に応じて牽引ピン 6 の側面が段差部 1 4 B、又は、段差部 1 4 C の壁面に接することにより、牽引ピン 6 が台車 2 の底板 1 7 B 又は底板 1 7 C と連結する。

40

【0059】

〔実施形態 3〕

図 1 8 (a) は実施形態 3 に係る無人牽引車に設けられた牽引機構の連結ユニット 1 5 D の平面図であり、(b) はその正面図であり、(c) は連結ユニット 1 5 D が上昇して牽引ピン 6 が台車 2 の下面 1 0 の抜き穴 1 1 に挿入された状態を示す図である。

【0060】

50

実施形態 1 及び 2 では、ローラー部 5 により台車のフレームエッジを機械的に検出する方式であったが、実施形態 3 では図 18 に示すように、ローラー部 5 の代わりに金属センサ 19 を連結ユニット 15D に設ける構成とした。

【0061】

台車 2 の格子状の底板 17 はプラスチック製であり、底板フレーム 16 は金属製である。無人牽引車 1 の連結ユニット 15D は下降状態であり、連結ユニット 15D の上面に金属センサ 19 が設置されている。金属センサ 19 が反応した際に連結ユニット 15D が上昇する構造とする。

【0062】

このため、無人牽引車が台車 2 の下に潜り込んで走行し、金属センサ 19 が底板フレーム 16 を検知しない間はそのまま走行し、金属センサ 19 が底板フレーム 16 を検知すると、無人牽引車が停止することで位置決めを行う。そして、連結ユニット 15D が上昇し、牽引ピン 6 が抜き穴 11 に挿入される。

【0063】

〔実施形態 4〕

図 19 (a) は実施形態 4 に係る無人牽引車に設けられた連結ユニット 15E の平面図であり、(b) はその正面図である。

【0064】

台車 2 の格子状の底板 17 がプラスチック製でなく、金属製である場合の対策として、図 19 に示すように連結ユニット 15E の把持機能を電磁石ユニット 20 (連結部) で置き換えた構成を実施形態 4 とした。電磁石とは、通电している時だけ磁石になるものであり、永久磁石と違い、電流を流したときだけ磁力を持つ。また電磁石は電流の大きさを変えることにより、磁力の強さを変えることなども可能となる。

【0065】

電磁石ユニット 20 以外の無人牽引車の構成は実施形態 1 と同じである。把持機構を牽引ピン 6 から電磁石ユニット 20 に置き換えることで、台車 2 の底板 17 が金属製のものに対しても有効になり、また、底板 17 に格子状の抜き穴 11 がないものでも左右に位置ずれを起こさず把持が可能となる構造である。

【0066】

ローラー部 5 が台車 2 の底板フレームの端を通過し終わると、牽引機構 4 のバネが作用して、ローラー部 5 が台車 2 の底板 17 に接する高さ (第 1 高さ) に位置する状態 (第 1 状態) から、金属製の底板 17 と電磁石ユニット 20 とが接触する高さ (第 2 高さ) に位置する状態 (第 2 状態) に連結ユニット 15E が上昇する。その際に、金属製の底板 17 と接触する電磁石ユニット 20 に通电し、台車 2 の底板 17 を磁力の力で把持する。

【0067】

ローラー部 5 が台車 2 の底板 17 に接する高さに位置する状態では、電磁石ユニット 20 は台車 2 の底板 17 未満の高さであり、電磁石ユニット 20 が底板 17 に接触しない。底板 17 と電磁石ユニット 20 とが接触する状態では、電磁石ユニット 20 は底板 17 と同じ高さとなり、金属で構成される底板 17 の一部と電磁石の力で連結する。

【0068】

このように、台車 2 の下側に潜り込んで台車 2 の下面 10 と連結して台車 2 を牽引する無人牽引車 1 が、ローラー部 5 及び電磁石ユニット 20 が一体化された連結ユニット 15E を備える。連結ユニット 15E は、無人牽引車 1 の上面側から上方に向けて押し上げる力を受ける。

【0069】

連結ユニット 15E は、ローラー部 5 が下面 10 に当接することにより連結ユニット 15E の高さが制限され、連結ユニット 15E が第 1 高さに位置する第 1 状態と、ローラー部 5 が下面 10 の端を通過することにより、ローラー部 5 が下面 10 に当接することによる連結ユニット 15E の高さの制限が解除され、連結ユニット 15E が前記第 1 高さよりも高い第 2 高さに位置する第 2 状態とを有する。電磁石ユニット 20 は、前記第 1 状態で

10

20

30

40

50

下面 10 から離れた高さであり、かつ前記第 2 状態で下面 10 と密着する高さであり下面 10 と連結する。

【0070】

〔まとめ〕

本発明の態様 1 に係る無人牽引車 1 は、被牽引車（台車 2・2A・2B・2C）の下側に潜り込んで前記被牽引車（台車 2・2A・2B・2C）の下面 10 と連結して前記被牽引車（台車 2・2A・2B・2C）を牽引する無人牽引車であって、ローラー部 5 及び連結部（牽引ピン 6、電磁石ユニット 20）が一体化された連結ユニット 15・15E を備え、前記連結ユニット 15・15E は、前記無人牽引車 1 の上面側から上方に向けて押し上げる力を受けるものであり、前記ローラー部 5 が前記下面 10 に当接することにより前記連結ユニット 15・15E の高さが制限され、前記連結ユニット 15・15E が第 1 高さに位置する第 1 状態と、前記ローラー部 5 が前記下面 10 の端を通過することにより、前記ローラー部 5 が前記下面 10 に当接することによる前記連結ユニット 15・15E の高さの制限が解除され、前記連結ユニット 15・15E が前記第 1 高さよりも高い第 2 高さに位置する第 2 状態とを有し、前記連結部（牽引ピン 6、電磁石ユニット 20）は、前記第 1 状態で前記下面 10 以下の高さであり、かつ前記第 2 状態で前記下面 10 以上の高さであり前記下面 10 と連結する。

10

【0071】

上記の構成によれば、連結ユニットに設けられたローラー部が前記下面の端を通過することにより、前記第 1 高さよりも高い第 2 高さに移動し、これに応じて、連結ユニットに設けられた連結部が被牽引車の下面以上の高さとなり被牽引車の下面と連結する。このため、簡易な構造により被牽引車と位置を合わせて連結することができる無人牽引車を提供することができる。

20

【0072】

また、被牽引車は、従来技術の構成のように、一対のガイドレールと、係合孔が形成された係合プレートという無人牽引車と連結するための専用の構造を有する必要がなくなる。このため、被牽引車の構造が簡素になり、被牽引車の製造コスト及び重量の増大も防止することができる。また、汎用の被牽引車を無人牽引システムで使用するようになる。

【0073】

本発明の態様 2 に係る無人牽引車 1 は、上記態様 1 において、前記連結部の高さは前記ローラー部の高さ以下の高さであってもよい。

30

【0074】

上記の構成によれば、連結ユニットが無人牽引車の上面側から上方に向けて押し上げる力を受けることにより、ローラー部が被牽引車の下面に当接することができる。

【0075】

本発明の態様 3 に係る無人牽引車 1 は、上記態様 1 または 2 において、前記連結部は、前記無人牽引車 1 の上面側から上方に向けて突出する突出部（牽引ピン 6）であって、前記被牽引車（台車 2・2A・2B・2C）の下面 10 の穴部（抜き穴 11）または段差部 14B・14C に前記突出部（牽引ピン 6）が進入し、前記連結ユニット 15 を備えた無人牽引車 1 の走行に応じて前記突出部（牽引ピン 6）の側面が前記穴部（抜き穴 11）または段差部 14B・14C の壁面に接することにより、前記突出部（牽引ピン 6）が前記下面 10 と連結してもよい。

40

【0076】

上記の構成によれば、前記無人牽引車の上面側から上方に向けて突出する突出部という簡素な構成により前記被牽引車の下面と連結することができる。

【0077】

本発明の態様 4 に係る無人牽引車 1 は、上記態様 3 において、前記突出部（牽引ピン 6）から前記ローラー部 5 までの距離は、前記穴部（抜き穴 11）または段差部 14B・14C から前記被牽引車（台車 2・2A・2B・2C）の下面 10 の端までの距離と略同等

50

であってもよい。

【0078】

上記の構成によれば、ローラー部の第2高さへの上昇に応じて突出部が前記穴部または段差部に進入することができる。

【0079】

本発明の態様5に係る無人牽引車1は、上記態様3または4において、前記突出部（牽引ピン6）と前記ローラー部5とが、前記穴部（抜き穴11）または段差部14B・14Cの内壁と前記被牽引車（台車2・2A・2B・2C）の外壁とを水平方向に挟み込んだ状態で、前記被牽引車（台車2・2A・2B・2C）の下面10と連結してもよい。

【0080】

上記の構成によれば、連結ユニットと被牽引車の下面とが強固に連結することができる。

【0081】

本発明の態様6に係る無人牽引車1は、上記態様3から5のいずれか一態様において、前記穴部（抜き穴11）または段差部14B・14Cは前記下面10に設けられた1又は複数の穴部（抜き穴11）からなり、前記ローラー部5の横幅W1は、前記1又は複数の穴部（抜き穴11）の横幅W2の最大値よりも大きく、前記突出部（牽引ピン6）の横幅W3は、前記1又は複数の穴部（抜き穴11）の横幅W2の最小値よりも小さくてもよい。

【0082】

上記の構成によれば、ローラー部が1又は複数の穴部に嵌りこむことを防止することができ、突出部が1又は複数の穴部に進入することができる。

【0083】

本発明の態様7に係る無人牽引車1は、上記態様1から6のいずれか一態様において、前記被牽引車（台車2・2A・2B・2C）の下面10の接近を検知する検知部（近接センサ7）と、前記連結ユニット15・15Eの高さを能動的に変化させる高さ調整部8とをさらに備え、前記高さ調整部8は、前記検知部（近接センサ7）が前記被牽引車（台車2・2A・2B・2C）の下面10の接近を検知した場合に、前記連結ユニット15・15Eが前記第1高さよりも低い第3高さに位置する第3状態から前記第1状態に変化するように、前記連結ユニット15・15Eの高さを調整してもよい。

【0084】

上記の構成によれば、前記連結ユニットを第1高さよりも低い第3高さに退避できるので、連結の準備のための無人牽引車の走行において連結ユニットと被牽引車の下面との衝突を回避することができる。

【0085】

本発明の態様8に係る無人牽引システムは、本発明に係る無人牽引車1と、前記無人牽引車1により牽引される被牽引車（台車2・2A・2B・2C）とを含むことを特徴とする。

【0086】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

【符号の説明】

【0087】

- 1 無人牽引車
- 2 台車（被牽引車）
- 3 無人牽引システム
- 4 牽引機構

10

20

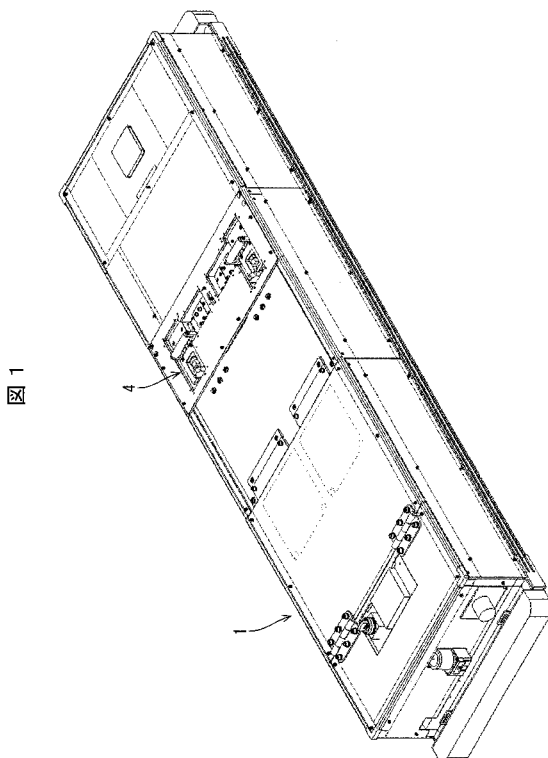
30

40

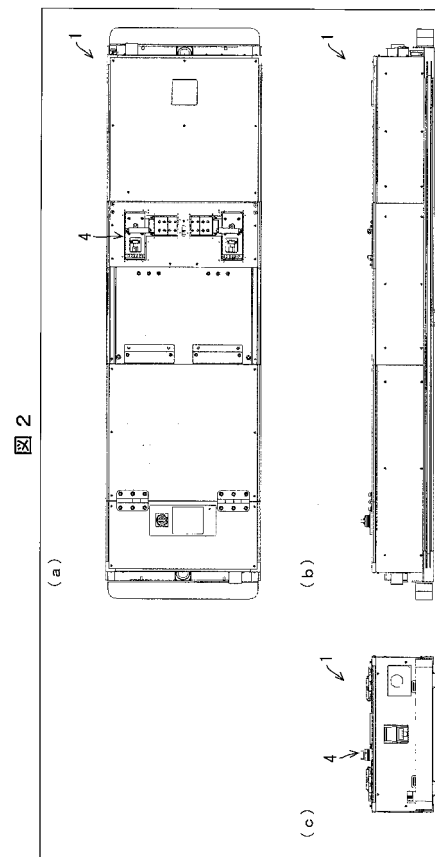
50

- 5 ローラー部
- 6 牽引ピン（連結部、突出部）
- 7 近接センサ（検知部）
- 8 高さ調整部
- 15 連結ユニット
- 20 電磁石ユニット（連結部）

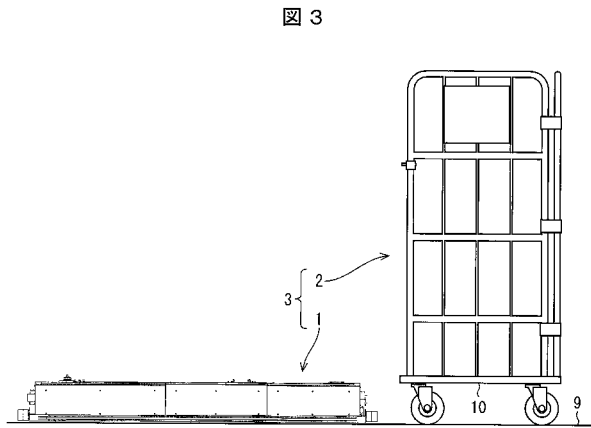
【図 1】



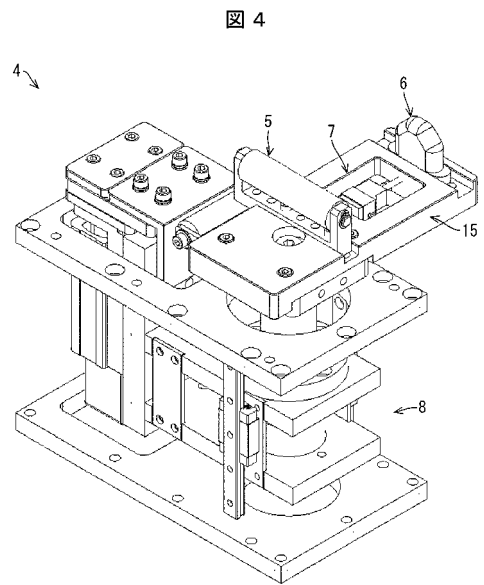
【図 2】



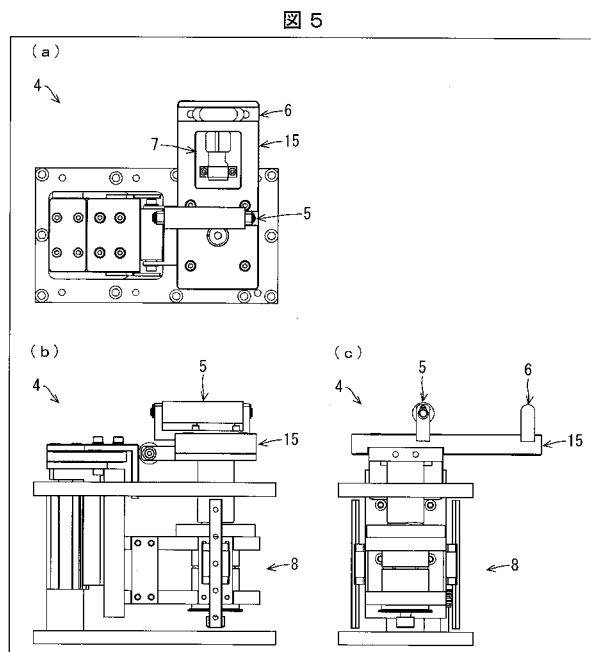
【図 3】



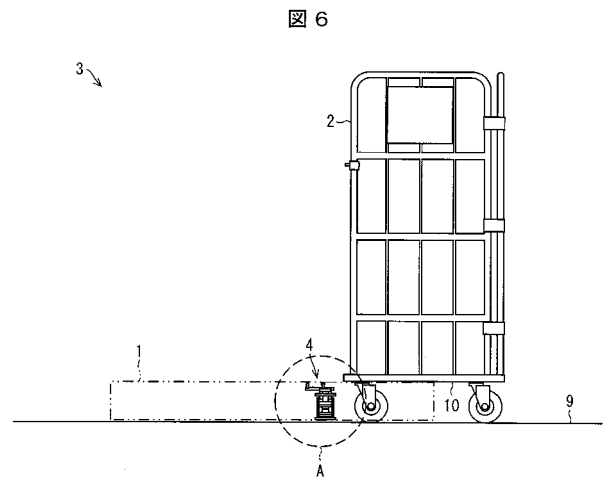
【図 4】



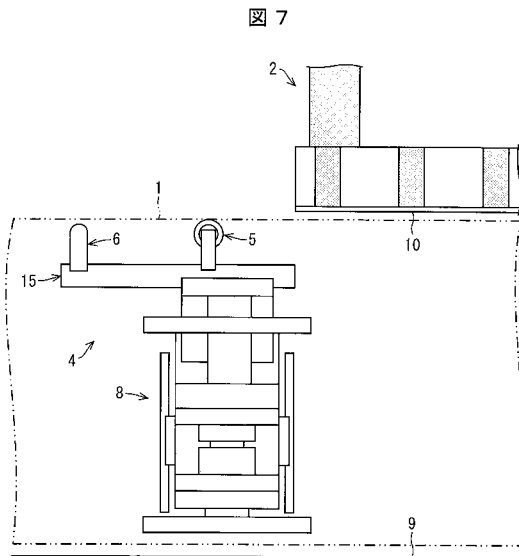
【図 5】



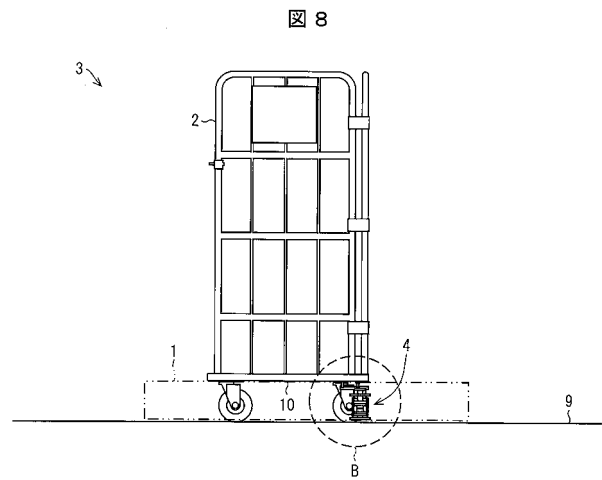
【図 6】



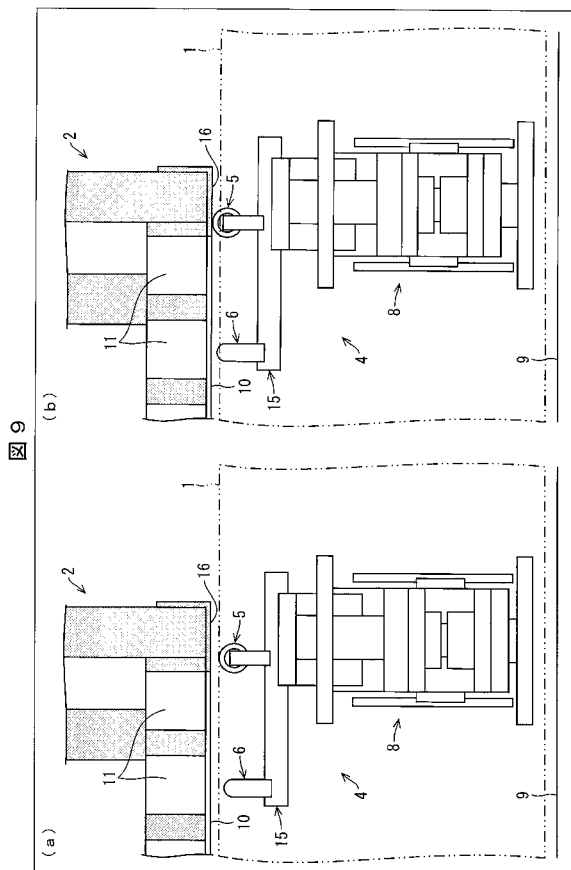
【図 7】



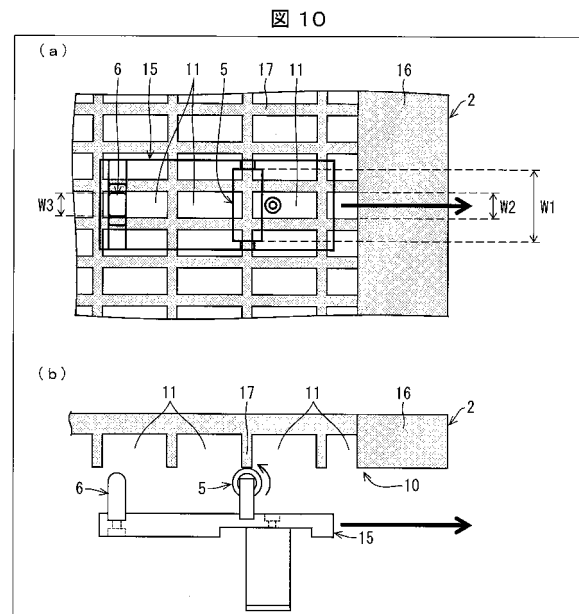
【図 8】



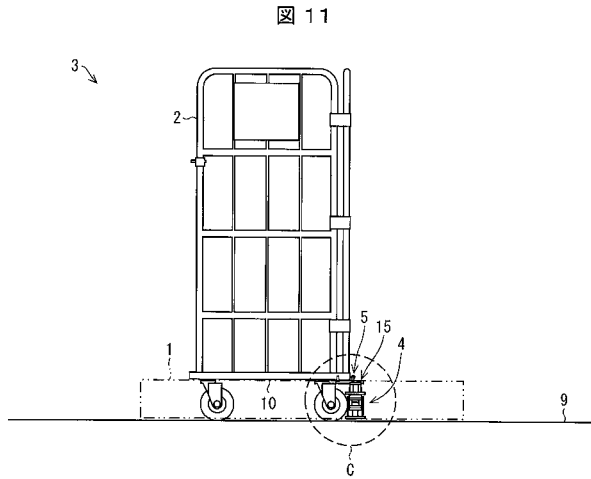
【図 9】



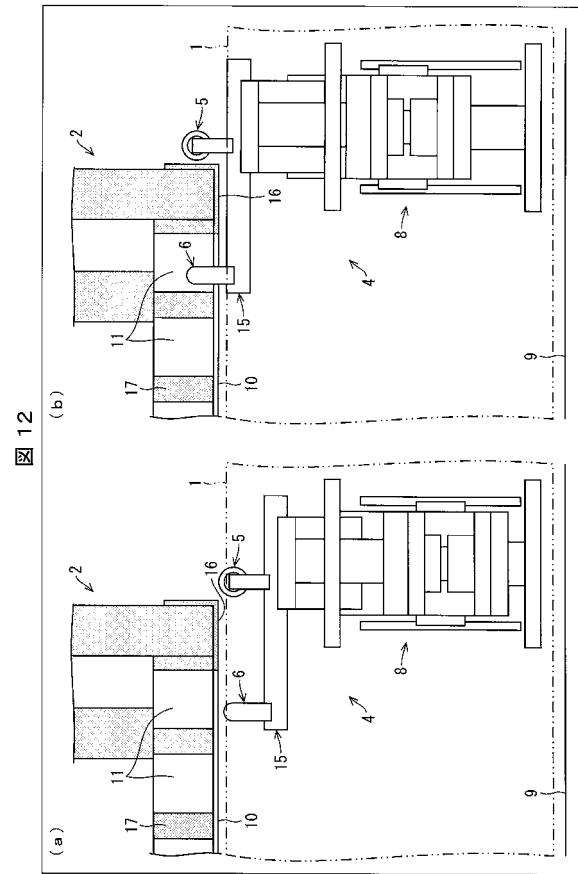
【図 10】



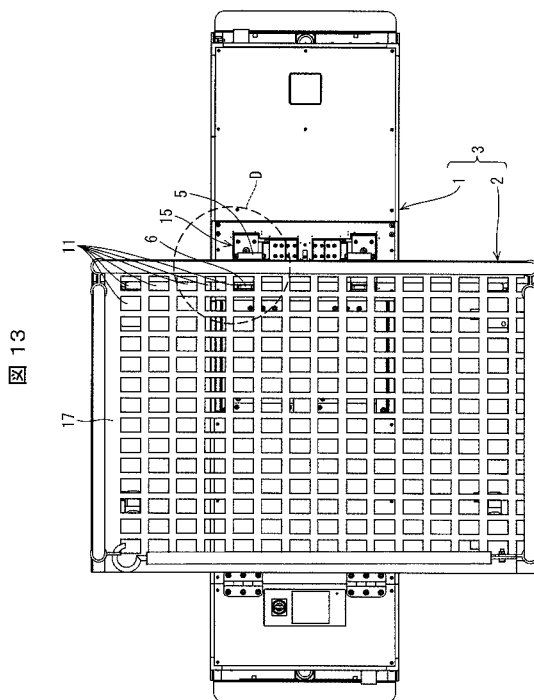
【図 1 1】



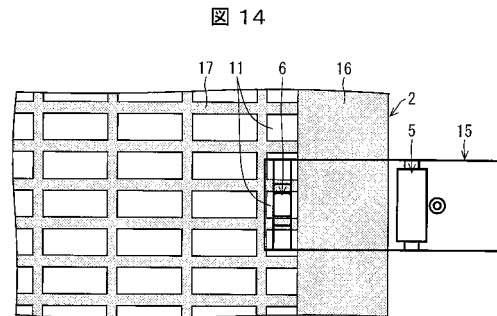
【図 1 2】



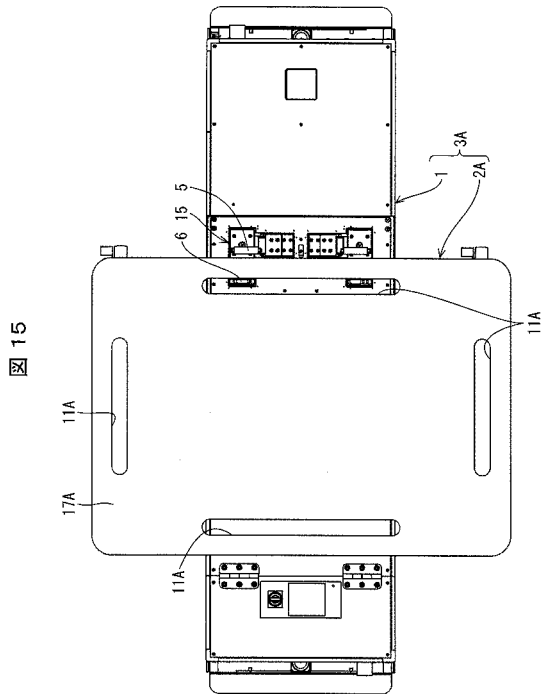
【図 1 3】



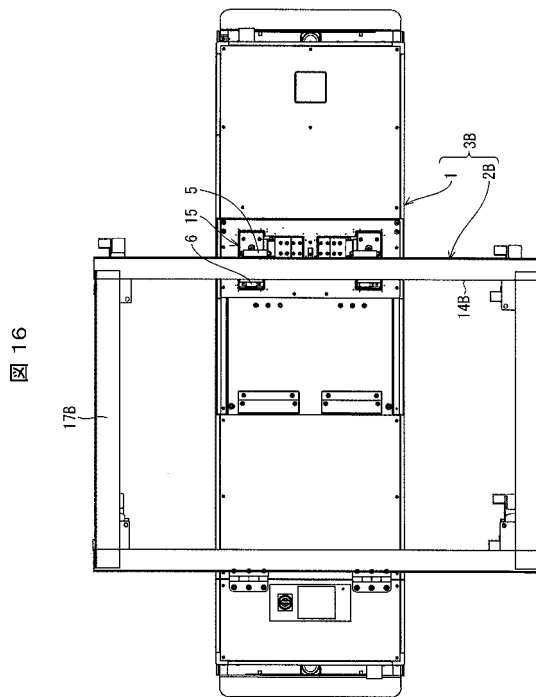
【図 1 4】



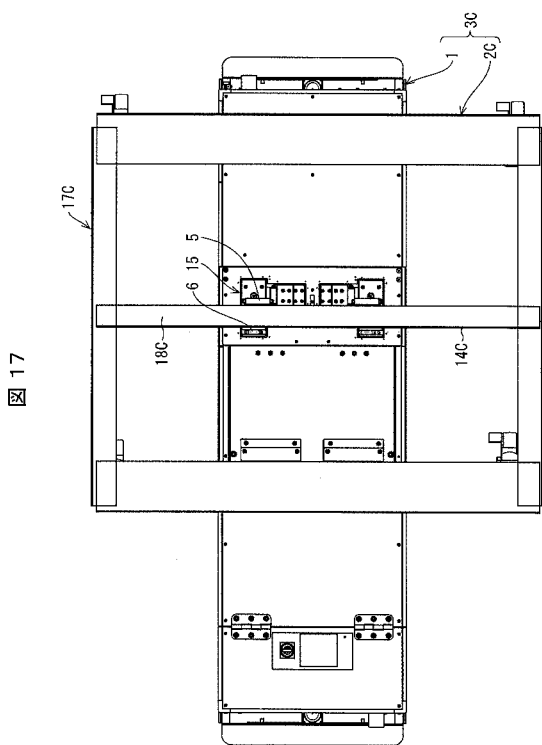
【図 15】



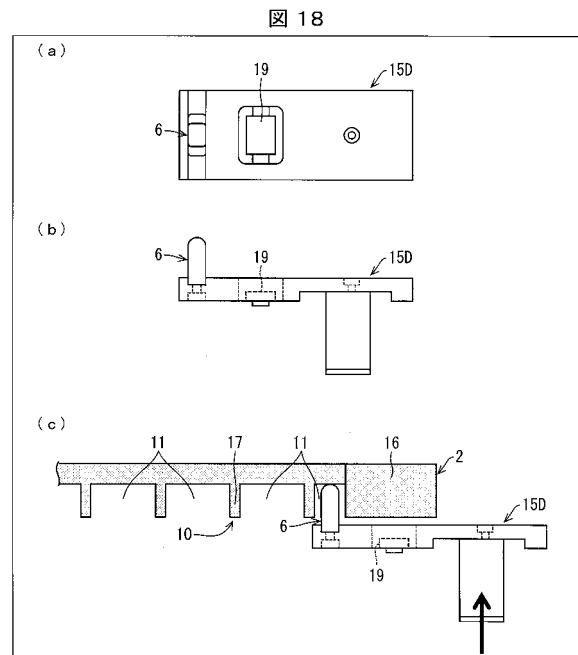
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

図 19

