



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

搬送すべき物体を載積して搬送する無人搬送車であって、  
車体と、  
駆動輪を有する駆動ユニットと、  
前記車体と前記駆動ユニットとを相対回動可能に接続するよう該車体と該駆動ユニットとの間に配置された回動軸と、  
転動面を有し、該転動面が前記車体に当接するよう該車体と前記駆動ユニットとの間であって前記回動軸の径方向外方に配置された複数の回転体と、  
を備える無人搬送車。

10

**【請求項 2】**

前記複数の回転体は、前記回動軸を中心とする仮想円の円周上に均等な間隔で配置されている  
請求項 1 に記載の無人搬送車。

**【請求項 3】**

前記駆動ユニットは、前記駆動輪を支持するフレームを有しており、  
前記回転体は、内輪と、前記転動面を有する外輪と、該内輪および該外輪の間に配置された転動体と、を有する少なくとも 1 つの軸受と、前記内輪に挿通された軸と、を有しており、  
前記フレームは、前記外輪が前記車体に当接するよう前記軸を支持している  
請求項 1 または 2 に記載の無人搬送車。

20

**【請求項 4】**

前記回転体は、2 つの軸受を有している  
請求項 3 に記載の無人搬送車。

**【請求項 5】**

前記軸受は、前記転動体としてボールを有するボールベアリングである  
請求項 3 または 4 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、搬送すべき物体を載積して搬送する無人搬送車に関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

特開 2004 - 1631 号公報（特許文献 1）には、車体と、当該車体に取り付けられたクロスローラベアリングと、当該クロスローラベアリングを介して旋回可能に車体に支持された駆動輪と、を備える無人搬送車が記載されている。当該無人搬送車では、クロスローラベアリングが駆動輪の一部を取り囲むことが可能な内径を有しており、駆動輪がその一部をクロスローラベアリングの内輪の内側に配置された状態で車体に支持されている。これにより、当該無人搬送車は、無人搬送車の高さ方向の寸法の低減と耐荷重性の向上との両立を図っている。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2004 - 1631 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上述した公報に記載の無人搬送車は、クロスローラベアリングという特殊な軸受が必要であるのみならず、当該クロスローラベアリングが駆動輪の一部を取り囲むことが可能で、かつ、搬送物の荷重に耐え得る直径を有する必要があるため、無人搬送

50

車が大型化する場合があると共にコスト増加を招く場合がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、無人搬送車の高さ方向の寸法の低減と、耐荷重性の向上と、の両立を低廉に実現可能な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】

【0006】

本発明の無人搬送車は、上述の目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】

本発明に係る無人搬送車の好ましい形態によれば、搬送すべき物体を載積して搬送する無人搬送車が構成される。当該無人搬送車は、車体と、駆動輪を有する駆動ユニットと、車体と駆動ユニットとを相対回動可能に接続するように当該車体と駆動ユニットとの間に配置された回動軸と、物体を載積可能に車体の上方に配置された天板と、複数の回転体と、を備えている。そして、回転体は、転動面を有し、当該転動面が車体に当接するように当該車体と駆動ユニットとの間であって、回動軸の径方向外方に配置されている。ここで、本発明における「載積して搬送する」とは、物体を積み込んだ状態で当該物体を搬送する態様のみならず、当該物体を牽引して搬送する態様を好適に包含する。なお、物体を牽引する態様としては、例えば、物体が4輪を有する車両の場合には、無人搬送車によって当該車両の2輪を床面から浮かせた状態で当該車両を牽引する態様を好適に包含する。また、本発明における「該車体と該駆動ユニットとの間に配置」とは、回動軸の全部が、車体と駆動ユニットとの間に配置される態様のみならず、回動軸の一部が、車体と駆動ユニットとの間に配置される態様を好適に包含する。

10

20

【0008】

本発明によれば、転動面が車体に当接するように車体と駆動ユニットとの間であって回動軸の径方向外方に複数の回転体が配置されるため、搬送物の荷重に起因した負荷を回動軸のみならず回転体によっても負担することができる。これにより、搬送物の荷重に起因した負荷を回動軸のみで負担する構成に比べて、回動軸に掛かる負荷を軽減できる。また、回動軸に掛かる負荷を軽減できるため、回動軸のコンパクト化を図ることができる。これにより、車体と駆動ユニットとの接続構造の大型化を抑制できるため、無人搬送車の高さ方向の寸法の低減を図ることができる。しかも、クロスローラベアリングなどの特殊な軸受を用いる必要がないため、コスト増加の抑制も図ることができる。

30

【0009】

本発明に係る無人搬送車の更なる形態によれば、複数の回転体は、回動軸を中心とする仮想円の円周上に均等な間隔で配置されている。

【0010】

本形態によれば、搬送物の荷重に起因する負荷を、各回転体に均等に作用させることができる。

【0011】

本発明に係る無人搬送車の更なる形態によれば、駆動ユニットは、駆動輪を支持するフレームを有している。また、回転体は、内輪と、転動面を有する外輪と、当該内輪および当該外輪の間に配置された転動体と、を有する少なくとも1つの軸受と、内輪に挿通された軸と、を有している。そして、フレームは、外輪が車体に当接するように軸を支持している。

40

【0012】

本形態によれば、転動体として軸受を用いるため、構成が簡易であり、コスト低減を図ることができる。

【0013】

本発明に係る無人搬送車の更なる形態によれば、回転体は、2つの軸受を有している。

【0014】

本形態によれば、搬送物の荷重に起因する負荷を、2つの軸受で負担することができるため、1つの軸受で負担する構成に比べて、耐久性の向上を図ることができる。

50

## 【 0 0 1 5 】

本発明に係る無人搬送車の更なる形態によれば、軸受は、転動体としてボールを有するボールベアリングである。

## 【 0 0 1 6 】

本形態によれば、無人搬送車の高さ方向の寸法の低減と、耐荷重性の向上と、の両立を低廉に実現することができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 7 】

本発明によれば、無人搬送車の高さ方向の寸法の低減と、耐荷重性の向上と、の両立を低廉に実現することができる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る無人搬送車 1 を上方から見た平面図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態に係る無人搬送車 1 を側方から見た側面図である。

【 図 3 】 車体 2 を上方から見た平面図である。

【 図 4 】 図 3 の A - A 断面を示す断面図である。

【 図 5 】 駆動ユニット 4 の構成の概略を示す概略構成図である。

【 図 6 】 図 5 の B - B 断面に相当する断面を示す断面図である。

【 図 7 】 図 5 の C - C 断面に相当する断面を示す断面図である。

【 図 8 】 図 5 の G - G 断面に相当する断面を示す断面図である。

20

【 図 9 】 支持ローラ 2 6 の構成の概略を示す四面図である。

【 図 1 0 】 天板 8 の外観を示す外観図である。

【 図 1 1 】 リフター 1 0 a , 1 0 b , 1 0 c の構成の概略を示す概略構成図である。

【 図 1 2 】 リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d の配置を示す説明図である。

【 図 1 3 】 リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d の外観を示す斜視図である。

【 図 1 4 】 リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d を上方から見た平面図である。

【 図 1 5 】 リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d の天板 8 への取り付け状態を側方から見た説明図である。

【 図 1 6 】 ブラケット 3 9 の構成の概略を示す説明図である。

30

【 図 1 7 】 レバー駆動部 6 0 を上方から見た平面図である。

【 図 1 8 】 レバー駆動部 6 0 を側方から見た側面図である。

【 図 1 9 】 レバー駆動部 6 0 , 6 0 およびストッパー 7 0 , 7 0 の配置を示す説明図である。

【 図 2 0 】 ストッパー 7 0 , 7 0 の天板 8 への取り付け状態を側方から見た説明図である。

【 図 2 1 】 前輪 W f r , W f l を持ち上げる直前の無人搬送車 1 を上方から見た説明図である。

【 図 2 2 】 前輪 W f r , W f l を持ち上げる直前の無人搬送車 1 を前進走行方向の前側から見た説明図である。

40

【 図 2 3 】 前輪 W f r , W f l を持ち上げる直前の無人搬送車 1 を側方から見た説明図である。

【 図 2 4 】 前輪 W f r , W f l を持ち上げた無人搬送車 1 を前進走行方向の前側から見た説明図である。

【 図 2 5 】 前輪 W f r , W f l を持ち上げた無人搬送車 1 を側方から見た説明図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 9 】

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 2 0 】

50

本実施の形態に係る無人搬送車 1 は、図 1 に示すように、車体 2 と、回動軸 6 を介して当該車体 2 に接続された駆動ユニット 4 と、車体 2 に取り付けられたキャスター 7 a , 7 b , 7 c , 7 d と、リフター 10 a , 10 b , 10 c を介して車体 2 に取り付けられた天板 8 と、当該天板に取り付けられたリフターレバー 12 a , 12 b , 12 c , 12 d と、リフターレバー 12 a , 12 b , 12 c , 12 d に接続されたレバー駆動部 60 , 60 と、無人搬送車 1 全体をコントロールする制御装置 14 と、を備えている。本実施の形態では、無人搬送車 1 は、車両 Car の一对の前輪 W f r , W f l ( 図 2 では前輪 W f r のみを記載 ) を床 f より持ち上げた状態で、当該車両 Car を牽引する。車両 Car は、本発明における「物体」に対応する実施構成の一例である。なお、本実施の形態では、便宜上、図 1 の上方を、「前進走行方向」として規定し、図 1 の下方を、「後進走行方向」として規定する。また、図 2 の左方を、「上方」ないし「上側」と規定し、図 2 の右方を、「下方」ないし「下側」と規定する。

10

#### 【0021】

車体 2 は、図 3 および図 4 に示すように、平板状のベース部 2 a と、当該ベース部 2 a よりも上方に膨出した膨出部 2 b と、を有している。膨出部 2 b は、図 3 に示すように、平面視六角形状を有している。また、膨出部 2 b は、図 6 に示すように、下方 ( 床 f ) 側が開口された中空状を有している。換言すれば、膨出部 2 b は、六角筒形状を有していると言することができる。

#### 【0022】

駆動ユニット 4 は、図 5 に示すように、円筒形状を有するフレーム 20 と、ブラケット B R K T 1 , B R K T 2 を介してフレーム 20 の上壁 20 a に支持された駆動輪 21 a , 21 b , 22 a , 22 b と、駆動輪 21 a , 21 b に減速機 23 a , 23 b を介して接続された駆動モータ M 1 a , M 1 b と、駆動輪 22 a , 22 b に減速機 24 a , 24 b を介して接続された駆動モータ M 2 a , M 2 b と、フレーム 20 の上壁 20 a に回転可能に支持された 4 つの支持ローラ 26 , 26 , 26 , 26 と、フレーム 20 に固定された走行センサ R S と、を有している。駆動ユニット 4 は、図 6 および図 7 に示すように、車体 2 の膨出部 2 b の内側に収容 ( 配置 ) される。なお、駆動ユニット 4 は、4 つの駆動モータ M 1 a , M 1 b , M 2 a , M 2 b によって、4 つの駆動輪 21 a , 21 b , 22 a , 22 b を独立して駆動可能である。

20

#### 【0023】

駆動輪 21 a , 21 b , 22 a , 22 b と駆動モータ M 1 a , M 1 b , M 2 a , M 2 b とは、互いの軸 ( 駆動輪 21 a , 21 b , 22 a , 22 b の図示しない車軸と、駆動モータ M 1 a , M 1 b , M 2 a , M 2 b の図示しない回転軸 ) が直交するようにフレーム 20 内に配置されている ( 図 5 参照 ) 。このように、互いの軸を直交させる配置とすることによって、4 つの駆動輪 21 a , 21 b , 22 a , 22 b と 4 つの駆動モータ M 1 a , M 1 b , M 2 a , M 2 b とをフレーム 20 の内側にコンパクトに収容することができる。

30

#### 【0024】

支持ローラ 26 は、図 8 に示すように、一对のボールベアリング 40 a , 40 a と、当該ボールベアリング 40 a , 40 a を回転可能に支持する軸 42 と、を有している。軸 42 は、図 9 に示すように、ボールベアリング 40 a , 40 a を支持する支持部 42 a と、フレーム 20 の上壁 20 a に締結される締結部 42 b , 42 c と、支持部 42 a と締結部 42 b , 42 c との間に配置された環状溝 R G , R G と、を有している。支持ローラ 26 は、本発明における「回転体」に対応する実施構成の一例である。また、ボールベアリング 40 a は、本発明における「軸受」に対応する実施構成の一例である。

40

#### 【0025】

ボールベアリング 40 a は、外輪 ( 図示せず ) と、内輪 ( 図示せず ) と、外輪および内輪間に配置された転動体としてのボール ( 図示せず ) と、を有している。支持部 42 a は、ボールベアリング 40 a , 40 a の内輪の内径と同じか若干小さい外径を有している。締結部 42 b , 42 c は、上壁 20 a に当接される平面 43 b , 43 c と、当該平面 43 b , 43 c に平行な平面 44 b , 44 c と、平面 43 b , 43 c から平面 44 b , 44 c

50

まで貫通する貫通孔 4 5 b , 4 5 c と、を有している。平面 4 4 b , 4 4 c は、締結部 4 2 b , 4 2 c を上壁 2 0 a に締結するためのナット N , N が当接する面である。貫通孔 4 5 b , 4 5 c は、締結部 4 2 b , 4 2 c を上壁 2 0 a に締結するためのボルト B L T , B L T の軸径よりも若干大きい内径を有している。環状溝 R G , R G には、ボールベアリング 4 0 a , 4 0 a の抜け止めとしてのスナップリング S R , S R が係合される。ボールベアリング 4 0 a は、本発明における「軸受」に対応する実施構成の一例である。

【 0 0 2 6 】

こうして構成された支持ローラ 2 6 は、図 5 に示すように、回動軸 6 の径方向外方であって、フレーム 2 0 の上壁 2 0 a のうち外周縁寄りの位置に、円周方向に均等な間隔 ( 9 0 度間隔 ) で配置される。なお、支持ローラ 2 6 は、回動軸 6 を中心とする仮想円 V C の接線の延在方向を向いている。

10

【 0 0 2 7 】

走行センサ R S は、磁気テープや反射テープにより構成された図示しない誘導帯を検出可能なセンサである。走行センサ R S は、誘導帯 ( 図示せず ) の検出に応じた信号 ( 例えば、オンオフ信号 ) を制御装置 1 4 に出力する。

【 0 0 2 8 】

回動軸 6 は、図 6 および図 7 に示すように、第 1 軸部 2 8 a と、第 2 軸部 2 8 b と、第 1 軸部 2 8 a および第 2 軸部 2 8 b を接続する軸受 B R G と、を有している。第 1 軸部 2 8 a は、車体 2 の膨出部 2 b の裏面 2 b b に図示しないボルトなどの締結部材によって締結されている。第 2 軸部 2 8 b は、駆動ユニット 4 のフレーム 2 0 の上壁 2 0 a に図示しないボルトなどの締結部材によって締結されている。軸受 B R G は、内輪と、外輪と、内輪及び外輪間に配置された転動体 ( 例えば、ボール ) と、を有している。軸受 B R G は、内輪が第 1 軸部 2 8 a の外周面に嵌合され、外輪が第 2 軸部 2 8 b の内孔の内周面に嵌合される。これにより、第 1 軸部 2 8 a および第 2 軸部 2 8 b は、軸受 B R G を介して相対回転可能となる。即ち、駆動ユニット 4 が回動軸 6 を介して車体 2 ( 膨出部 2 b ) に相対回転可能に支持される。なお、駆動ユニット 4 が車体 2 ( 膨出部 2 b ) に支持された状態においては、図 8 に示すように、フレーム 2 0 に回転可能に支持されたボールベアリング 4 0 a , 4 0 a の外輪が膨出部 2 b の裏面 2 b b に接触する。ここで、ボールベアリング 4 0 a , 4 0 a の外輪は、本発明における「転動面」に対応する実施構成の一例である。

20

【 0 0 2 9 】

キャスター 7 a , 7 b , 7 c , 7 d は、駆動輪 2 1 a , 2 1 b , 2 2 a , 2 2 b と共に無人搬送車 1 を支える車輪であり、無人搬送車 1 の移動方向に追従して方向転換する。キャスター 7 a , 7 b , 7 c , 7 d は、図 1 ないし図 3 に示すように、車体 2 の裏面 ( 床 f に対向する面 ) に図示しないボルトなどの締結部材によって締結されている。

30

【 0 0 3 0 】

天板 8 は、図 1 0 に示すように、六角形状の開口 8 a を有している。天板 8 は、平面視略 A 字を有する平板である。なお、開口 8 a には、車体 2 の膨出部 2 b が挿通される ( 図 1 および図 4 参照 ) 。

【 0 0 3 1 】

リフター 1 0 a , 1 0 b , 1 0 c は、いずれも同一の構成を有しており、図 1 1 に示すように、モータ M 3 と、モータ M 3 に接続されたジャッキ 3 0 と、を有している。ジャッキ 3 0 は、天板 8 と車体 2 との間に配置されており、ボルト ( 図示せず ) などの締結部材によって車体 2 のベース部 2 a および天板 8 の下面 8 c に締結される。こうして構成されたリフター 1 0 a , 1 0 b , 1 0 c は、モータ M 3 を駆動してジャッキ 3 0 を伸縮させることによって、天板 8 を車体 2 に対して昇降させる。ここで、天板 8 が下降しきった状態 ( 最も車体 2 に接近した状態 ) においては、図 4 に示すように、天板 8 の上面 8 b が、車体 2 の膨出部 2 b の上面 2 b u とほぼ同じ高さとなっている。

40

【 0 0 3 2 】

リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d は、基本的に同一の構成を有している。より具体的には、リフターレバー 1 2 a , 1 2 d およびリフターレバー 1 2 b , 1 2 c

50

は、図 1 2 に示すように、同一の構成を有するが、鏡像の関係にある。リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d は、図 1 3 および図 1 4 に示すように、それぞれレバー部 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d と、当該レバー部 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d に一体にされたボス部 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d と、当該ボス部 3 4 a , 3 4 b , 3 4 c , 3 4 d に一体にされたフランジ部 3 6 a , 3 6 b , 3 6 c , 3 6 d と、を有している。リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d は、図 1 5 および図 1 6 に示すように、ブラケット 3 9 によって回動（揺動）可能に天板 8 に支持される。リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d は、ブラケット 3 9 の軸 3 9 b（図 1 6 参照）を中心に回動（揺動）可能である。なお、フランジ部 3 6 a , 3 6 b , 3 6 c , 3 6 d は、厚さ方向（図 1 3 中の上下方向）に貫通する長孔 3 7 を有している。

10

#### 【0033】

レバー駆動部 6 0 , 6 0 は、図 1 7 および図 1 8 に示すように、モータ M 4 , M 4 と、当該モータ M 4 , M 4 の図示しない回転軸に接続された雄ネジロッド 6 2 , 6 2 と、当該雄ネジロッド 6 2 , 6 2 にネジ係合された二つの雌ネジ体 6 4 , 6 4 , 6 5 , 6 5 と、を有している。レバー駆動部 6 0 , 6 0 は、図 1 8 に示すように、天板 8 の下面 8 c 側に配置される。雄ネジロッド 6 2 , 6 2 は、図 1 8 および図 1 9 に示すように、ブラケット 6 8 a , 6 8 b , 6 8 c , 6 8 d によって天板 8 の下面 8 c に回転可能に支持される。ブラケット 6 8 a , 6 8 b , 6 8 c には、図 1 7 に示すように、ガイドプレート 6 6 が締結されている。

20

#### 【0034】

雌ネジ体 6 4 , 6 5 は、後述する本体 6 4 a , 6 5 a が有するネジ山の巻き方向が異なる点を除いて、基本的には同じ構成を有している。雌ネジ体 6 4 , 6 5 は、図 1 7 および図 1 8 に示すように、雄ネジロッド 6 2 , 6 2 にネジ係合可能な図示しない雌ネジ孔を有する本体 6 4 a , 6 5 a と、当該本体 6 4 a , 6 5 a に回転可能に支持されたローラ 6 4 b , 6 5 b と、を有している。

#### 【0035】

ローラ 6 4 b , 6 5 b は、リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d のフランジ部 3 6 a , 3 6 b , 3 6 c , 3 6 d の長孔 3 7 の幅寸法（長孔 3 7 の延在方向に直交する方向の寸法）と同じか若干小さい直径を有している（図 2 7 参照）。

#### 【0036】

ガイドプレート 6 6 は、図 1 7 に示すように、雌ネジ体 6 4 , 6 5 の本体 6 4 a , 6 5 a の一側面に接触しており、雌ネジ体 6 4 , 6 5 が雄ネジロッド 6 2 と一体に回転することを防止する。これにより、雄ネジロッド 6 2 が回転されると、雌ネジ体 6 4 , 6 5 は雄ネジロッド 6 2 上を当該雄ネジロッド 6 2 の軸線方向に直線運動される。

30

#### 【0037】

こうして構成されたレバー駆動部 6 0 , 6 0 は、ローラ 6 4 b が長孔 3 7 に係合された状態で天板 8 に支持される。このように、ローラ 6 4 b が長孔 3 7 に係合されているため、雌ネジ体 6 4 , 6 5 が雄ネジロッド 6 2 上を当該雄ネジロッド 6 2 の軸線方向に直線運動すると、リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d が、軸 3 9 b を中心に回動（揺動）される（図 1 2 参照）。即ち、雄ネジロッド 6 2 の回転運動が、ガイドプレート 6 6 によって、雌ネジ体 6 4 , 6 5 の直線運動に変換され、さらに、雌ネジ体 6 4 , 6 5 の直線運動が、ローラ 6 4 b , 6 5 b および長孔 3 7 によって、リフターレバー 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d の回動（揺動）に変換される。

40

#### 【0038】

制御装置 1 4 は、図示しない CPU を中心とするマイクロプロセッサを備えている。また、制御装置 1 4 は、CPU の他に処理プログラムを記憶する ROM（図示せず）や、データを一時的に記憶する RAM（図示せず）、入出力ポート（図示せず）、通信ポート（図示せず）などを備えている。制御装置 1 4 には、走行センサ RS や図示しないマーカセンサからの信号や、駆動モータ M 1 a , M 1 b , M 2 a , M 2 b やモータ M 3、モータ M 4 , M 4 の回転数、図示しないリミットスイッチのオン・オフ信号などが入力ポートを

50

介して入力されている。

【0039】

なお、マーカセンサは、無人搬送車1に所定のコマンド、例えば、車両Carを牽引するための「牽引準備コマンド」を実行させるために、床f（誘導帯の近傍に配置される）に設置されたマーカ（図示せず）を検出するためのセンサである。また、リミットスイッチは、リフター10a, 10b, 10cや、レバー駆動部60, 60、ストッパ70に設置されており、リフター10a, 10b, 10cのストロークや、雌ネジ体64, 65のストロークを検知する。

【0040】

また、制御装置14からは、駆動モータM1a, M1b, M2a, M2bやモータM3、モータM4, M4への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。

10

【0041】

こうして構成された無人搬送車1は、リフターレバー12a, 12b, 12c, 12dによって前輪Wfr, Wflを床fから持ち上げた状態で車両Carを牽引する。具体的には、まず、レバー部32a, 32cの先端が前進走行方向（図12の上下方向）を向くと共に、レバー部32b, 32dの先端が後進走行方向（図12の下方向）を向く状態から、レバー部32a, 32cの先端が前後進走行方向（図12の上下方向）に直交する方向であって、当該先端が互いに反対側（図12の左右方向）を向くと共に、レバー部32b, 32dの先端が前後進走行方向（図12の上下方向）に直交する方向であって、当該先端が互いに反対側（図12の左右方向）を向く状態まで、リフターレバー12a, 12b, 12c, 12dを回動（揺動）して、リフターレバー12a, 12b間およびリフターレバー12c, 12d間に前輪Wfr, Wflを配置する（図21ないし図23参照）。次に、当該状態でリフター10a, 10b, 10cによって天板8を上昇させることで、前輪Wfr, Wflを床fから持ち上げる（図24および図25参照）。そして、当該状態で無人搬送車1を走行させることで、前輪Wfr, Wflが床fから持ち上げられた状態で車両Carが牽引される。

20

【0042】

ここで、無人搬送車1が、前輪Wfr, Wflを床fから持ち上げた状態で車両Carを牽引する際には、当該車両Carの重量の一部に起因した鉛直下向きの力が、リフターレバー12a, 12b, 12c, 12d、天板8、リフター10a, 10b, 10cを介して車体2に作用する。当該車体2に作用した力は、回動軸6および4つの支持ローラ26, 26, 26, 26を介して駆動ユニット4に作用する。このように、本実施の形態に係る無人搬送車1は、車両Carの重量の一部に起因した鉛直下向きの力を、回動軸6のみならず4つの支持ローラ26, 26, 26, 26によっても負担するため、当該力を回動軸6のみで負担する構成に比べて、回動軸6に掛かる負荷を低減することができる。これにより、車体2と駆動ユニット4との接続構造の大型化を抑制でき、無人搬送車1の高さ方向の寸法の低減を図ることができる。しかも、支持ローラ26, 26, 26, 26を用いるのみであり、クロスローラベアリングなどの特殊な軸受を用いる必要がないため、コスト増加の抑制を図ることができる。

30

【0043】

また、支持ローラ26, 26, 26, 26が、回動軸6を中心とする仮想円VCの円周上に均等な間隔（90度間隔）で配置するため、車両Carの重量の一部に起因する負荷を、各支持ローラ26, 26, 26, 26に均等に負担させることができる。なお、支持ローラ26, 26, 26, 26は、2つのボールベアリング40a, 40aを有するため、耐荷重性の向上を図ることができる。また、ボールベアリング40a, 40aであるため、コスト増加を抑制できる。

40

【0044】

なお、駆動ユニット4が車体2に対して回動する際には、支持ローラ26, 26, 26, 26の各ボールベアリング40a, 40aが車体2の裏面2bbを転動するため、駆動ユニット4の車体2に対する回動を円滑なものとすることができる。

50

## 【 0 0 4 5 】

本実施形態では、4つの支持ローラ26, 26, 26, 26を用いたが、支持ローラ26は2つ以上であればいくつであっても良い。

## 【 0 0 4 6 】

本実施形態では、支持ローラ26は、2つのボールベアリング40a, 40aを有する構成としたが、これに限らない。例えば、支持ローラ26は、1つのボールベアリング40aを有する構成であっても良いし、支持ローラ26は、3つ以上のボールベアリング40aを有する構成としても良い。

## 【 0 0 4 7 】

本実施形態では、支持ローラ26にボールベアリング40aを用いたが、これに限らない。例えば、支持ローラ26にローラベアリングやニードルベアリング、テーパローラベアリングなどを用いても良い。

10

## 【 0 0 4 8 】

本実施形態では、回動軸6を中心とする仮想円VCの円周上に均等な間隔(90度間隔)で4つの支持ローラ26, 26, 26, 26を配置したが、4つの支持ローラ26, 26, 26, 26の配置は、均等な間隔でなくても良い。

## 【 0 0 4 9 】

本実施形態では、車両Carを牽引する無人搬送車1に適用したが、これに限らない。例えば、天板8に物体を載せて搬送する無人搬送車に適用しても良い。

## 【 0 0 5 0 】

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。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 1 】

1	無人搬送車(無人搬送車)
2	車体(車体)
2 a	ベース部
2 b	膨出部
2 b u	上面
2 b b	裏面
4	駆動ユニット(駆動ユニット)
6	回動軸(回動軸)
7 a	キャスター
7 b	キャスター
7 c	キャスター
7 d	キャスター
8	天板
8 a	開口
8 b	上面
8 c	下面
1 0 a	リフター
1 0 b	リフター
1 0 c	リフター
1 2 a	リフターレバー
1 2 b	リフターレバー
1 2 c	リフターレバー
1 2 d	リフターレバー
1 4	制御装置
2 0	フレーム

30

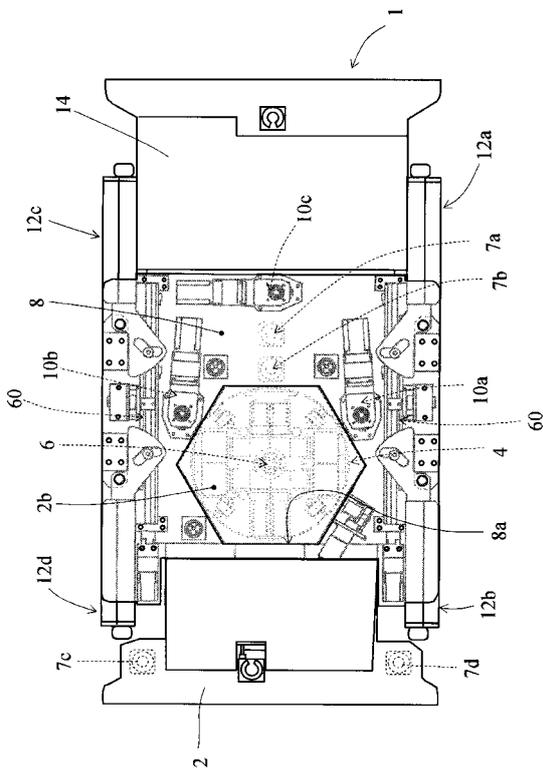
40

50

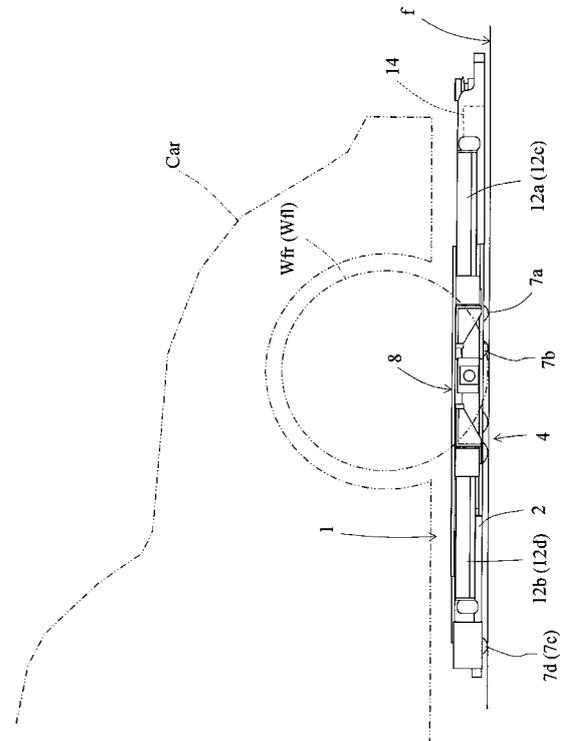
2 0 a	上壁	
2 1 a	駆動輪 ( 駆動輪 )	
2 1 b	駆動輪 ( 駆動輪 )	
2 2 a	駆動輪 ( 駆動輪 )	
2 2 b	駆動輪 ( 駆動輪 )	
2 4 a	減速機	
2 4 b	減速機	
2 6	支持ローラ ( 回転体 )	
2 8 a	第 1 軸部	
2 8 b	第 2 軸部	10
3 0	ジャッキ	
3 2 a	レバー部	
3 2 b	レバー部	
3 2 c	レバー部	
3 2 d	レバー部	
3 4 a	ボス部	
3 4 b	ボス部	
3 4 c	ボス部	
3 4 d	ボス部	
3 6 a	フランジ部	20
3 6 b	フランジ部	
3 6 c	フランジ部	
3 6 d	フランジ部	
3 7	長孔	
3 9	ブラケット	
3 9 b	軸	
4 0 a	ボールベアリング ( 軸受、ボールベアリング )	
4 2	軸 ( 軸 )	
4 2 a	支持部	
4 2 b	締結部	30
4 2 c	締結部	
4 3 b	平面	
4 3 c	平面	
4 4 b	平面	
4 4 c	平面	
4 5 b	貫通孔	
4 5 c	貫通孔	
6 0	レバー駆動部	
6 2	雄ネジロッド	
6 4	雌ネジ体	40
6 4 a	本体	
6 4 b	ローラ	
6 5	雌ネジ体	
6 5 a	本体	
6 5 b	ローラ	
6 6	ガイドプレート	
6 8 a	ブラケット	
6 8 b	ブラケット	
6 8 c	ブラケット	
6 8 d	ブラケット	50

C a r	車両 ( 物体 )
W f r	前輪
W f l	前輪
B R K T 1	ブラケット
B R K T 2	ブラケット
M 1 a	駆動モータ
M 1 b	駆動モータ
M 2 a	駆動モータ
M 2 b	駆動モータ
M 3	モータ
M 4	モータ
R S	走行センサ
B R G	軸受
f	床
B L T	ボルト
N	ナット
R G	環状溝
S R	スナップリング
V C	仮想円 ( 仮想円 )

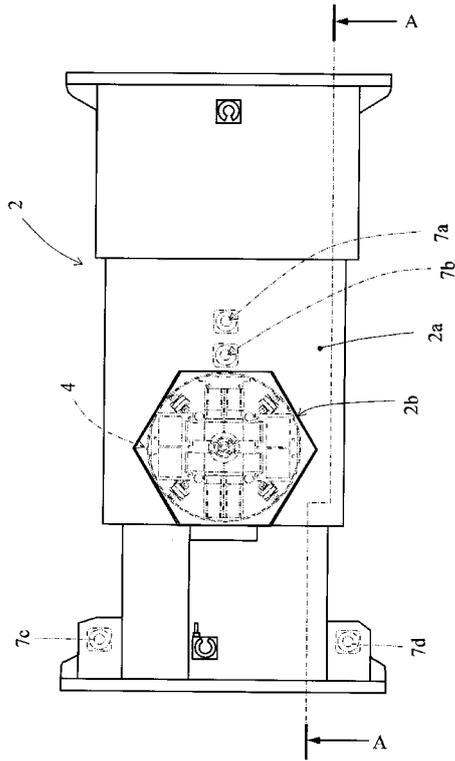
【 図 1 】



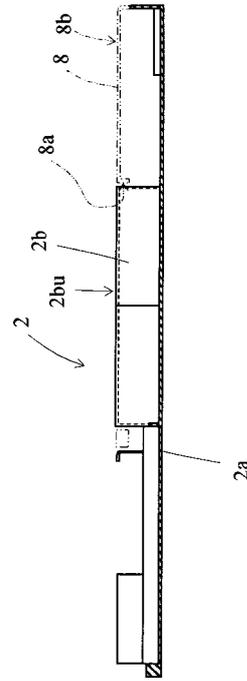
【 図 2 】



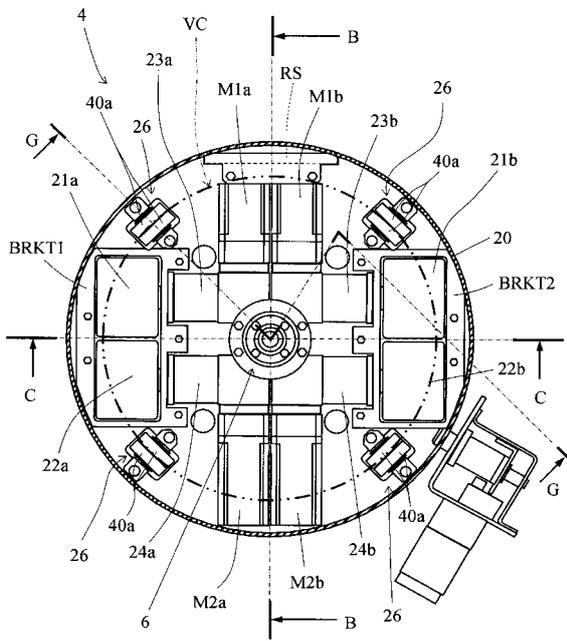
【 図 3 】



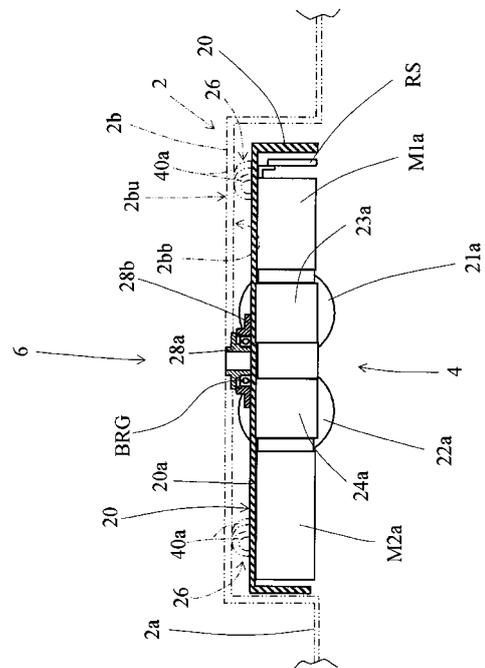
【 図 4 】



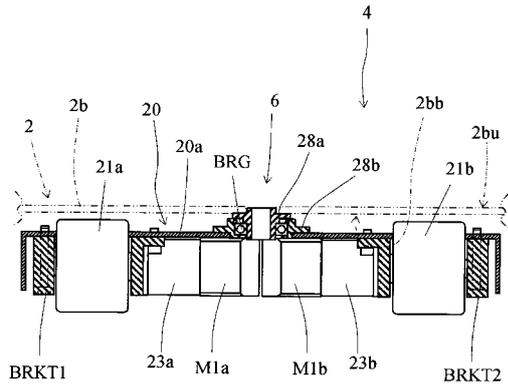
【 図 5 】



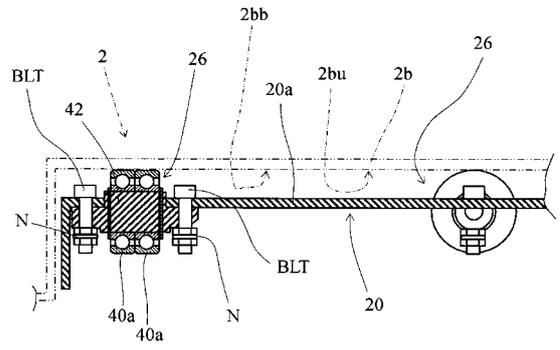
【 図 6 】



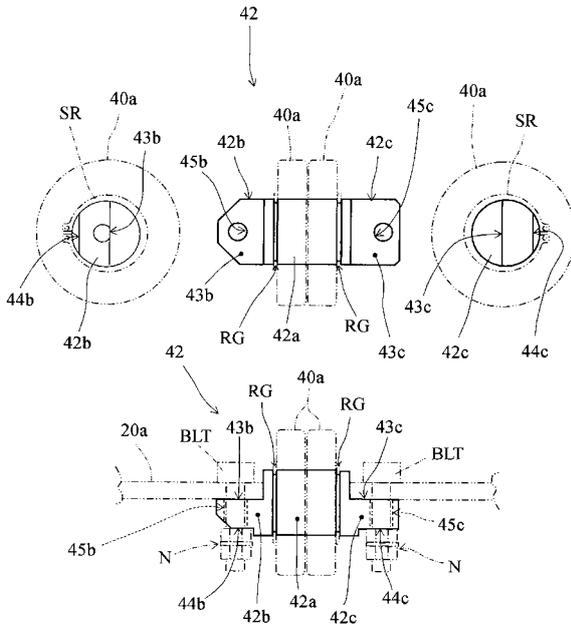
【 図 7 】



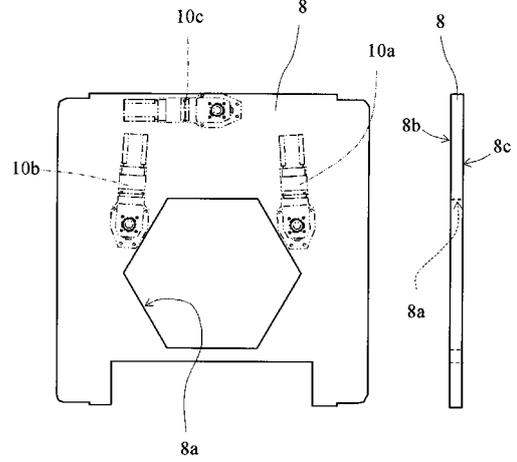
【 図 8 】



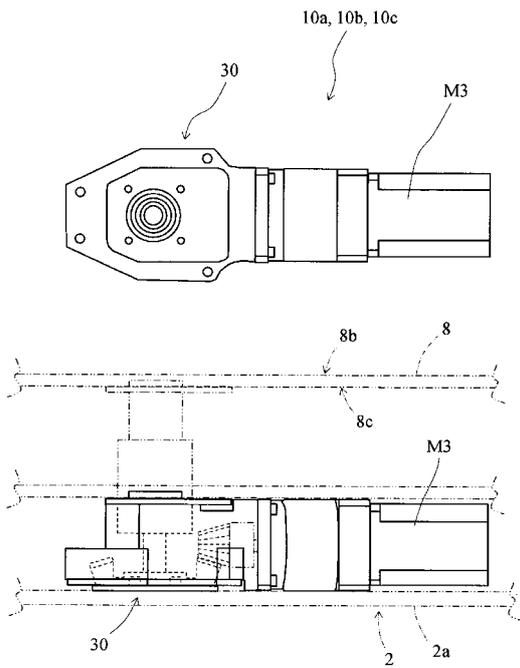
【 図 9 】



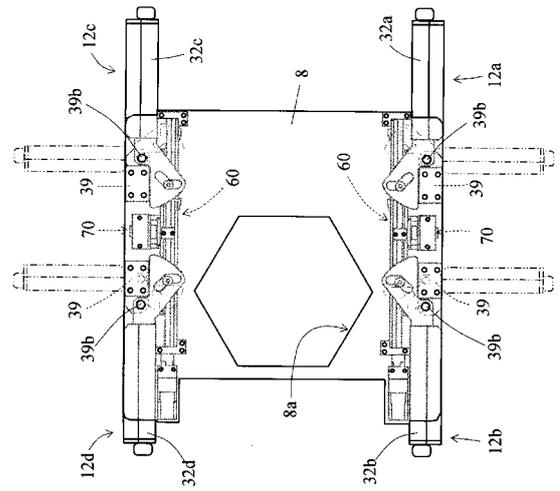
【 図 10 】



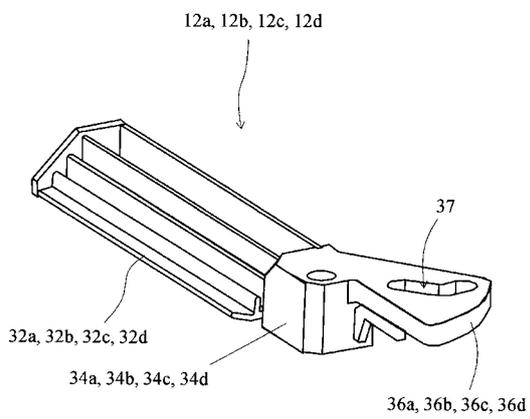
【 図 1 1 】



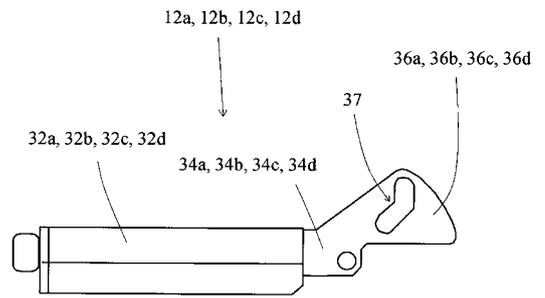
【 図 1 2 】



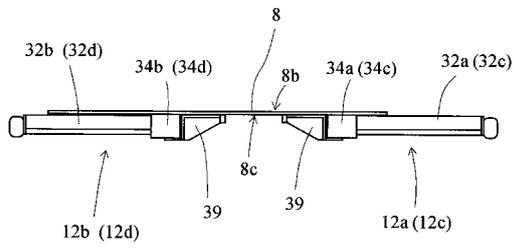
【 図 1 3 】



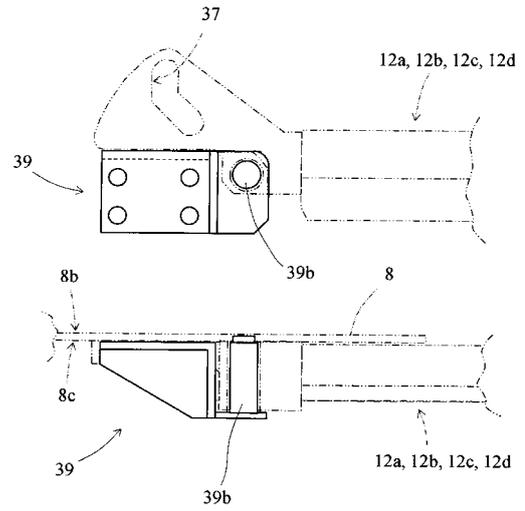
【 図 1 4 】



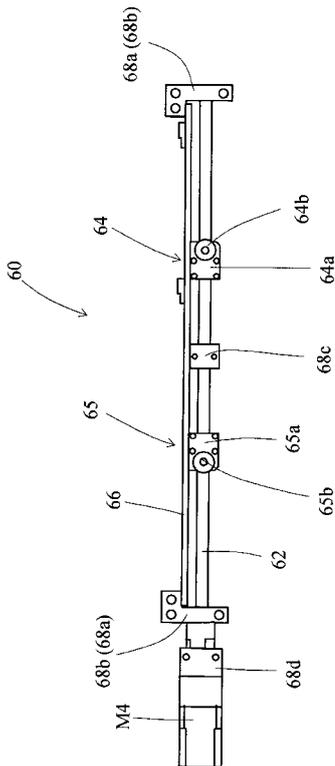
【 図 1 5 】



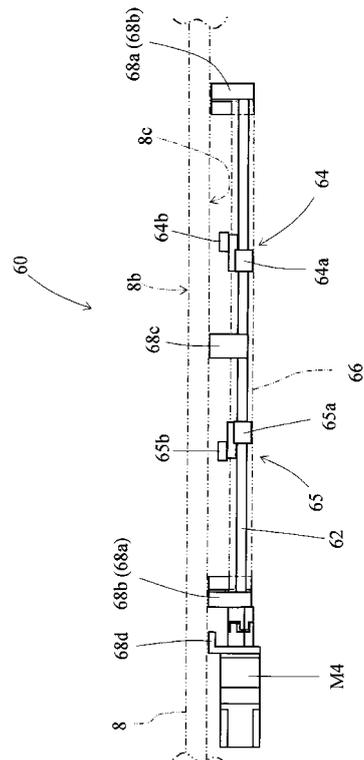
【 図 1 6 】



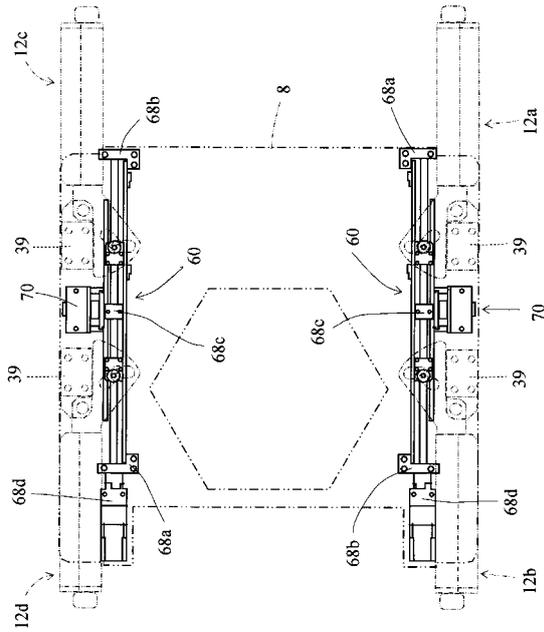
【 図 1 7 】



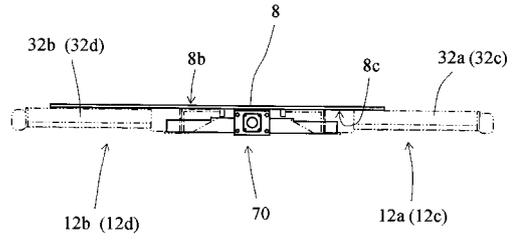
【 図 1 8 】



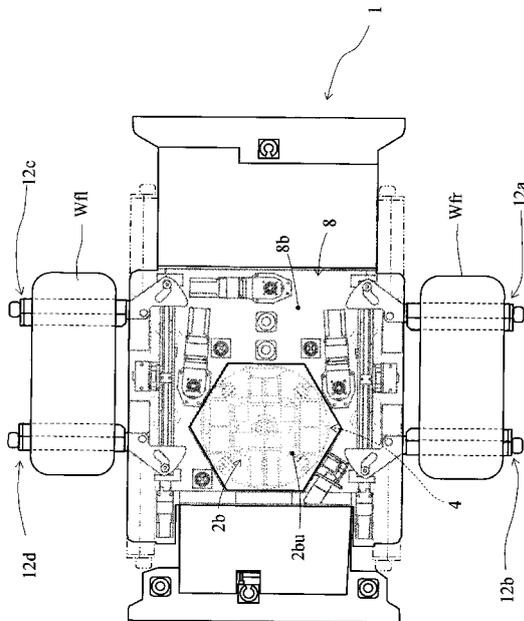
【 図 19 】



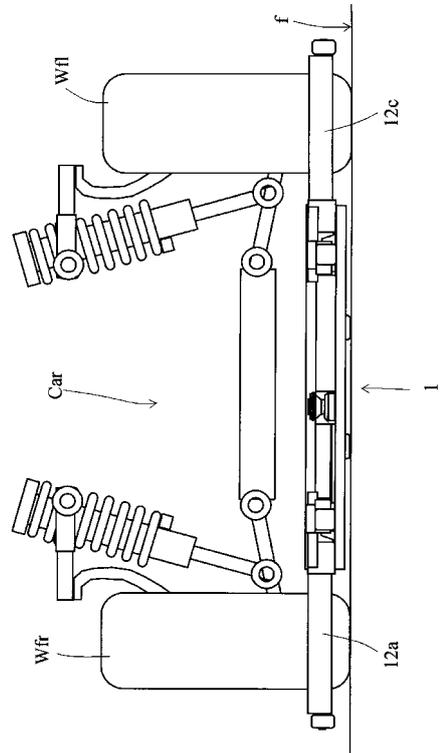
【 図 20 】



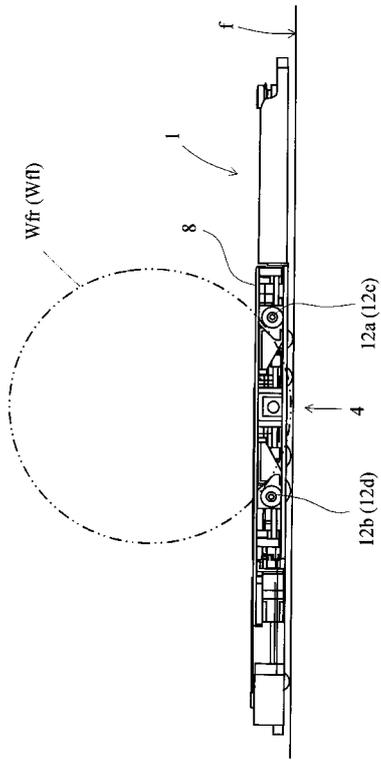
【 図 21 】



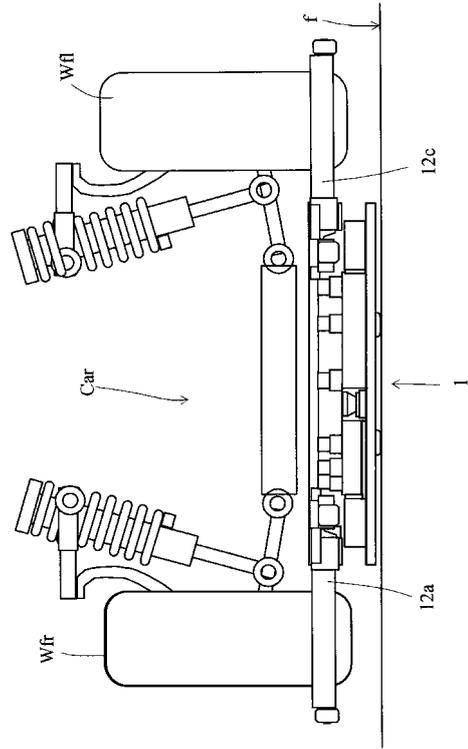
【 図 22 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】

