

(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2012-177454

(P2012-177454A)

(43) 公開日 平成24年9月13日(2012.9.13)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)		
<b>F 1 6 F</b>	<b>9/53</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F	9/53	3 D 0 5 0
<b>F 1 6 F</b>	<b>9/32</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F	9/32	S 3 J 0 6 9
<b>B 6 2 B</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 2 B	5/00	G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-41790 (P2011-41790)  
 (22) 出願日 平成23年2月28日 (2011. 2. 28)

(71) 出願人 000000929  
 カヤバ工業株式会社  
 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル  
 (74) 代理人 100075513  
 弁理士 後藤 政喜  
 (74) 代理人 100114236  
 弁理士 藤井 正弘  
 (74) 代理人 100120260  
 弁理士 飯田 雅昭  
 (74) 代理人 100137604  
 弁理士 須藤 淳  
 (74) 代理人 100157473  
 弁理士 武田 啓

最終頁に続く

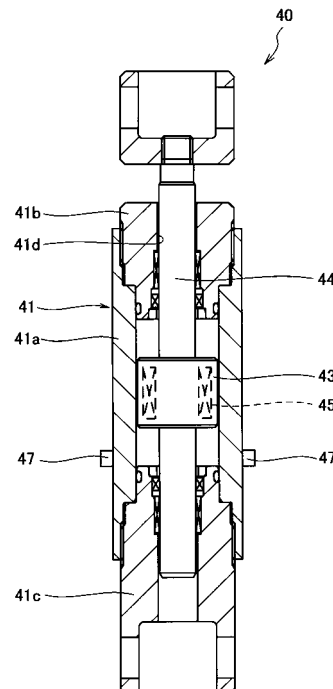
(54) 【発明の名称】 搬送台車

(57) 【要約】

【課題】最大搭載量を超える荷物が搬送台車に搭載されることを防止する。

【解決手段】荷台3を介して荷物を載置可能な車体フレーム1と、車体フレーム1を支持する駆動輪11，自在輪12と、駆動輪11，自在輪12を車体フレーム1に懸架する懸架装置20とを備え、懸架装置20に設けられる変位依存ダンパ40は、磁界の作用によって粘性が変化する磁気粘性流体が封入されるシリンダ41と、駆動輪11，自在輪12に対する車体フレーム1の上下動がピストンロッド44を介して伝達されシリンダ41内を摺動するピストン43と、シリンダ41内に磁界を作用させる電磁石45と、ピストン43の位置に応じて変化するシリンダ41内の磁界を検出する磁気センサ47とを備え、磁気センサ47は、荷台3に最大搭載量を超える荷物が搭載されたときのピストン43の位置における磁界の状態を検出した場合に信号を出力する。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

荷台を介して荷物を載置可能な車体フレームと、  
前記車体フレームを支持する車輪と、  
前記車輪を前記車体フレームに懸架する懸架装置と、を備える搬送台車であって、  
前記懸架装置は、前記車輪に対する前記車体フレームの上下動を減衰する緩衝器を備え

、  
前記緩衝器は、  
磁界の作用によって粘性が変化する磁気粘性流体が封入されるシリンダと、  
前記車輪に対する前記車体フレームの上下動がピストンロッドを介して伝達され、前記  
シリンダ内を摺動するピストンと、

前記シリンダ内に磁界を作用させる磁界発生部と、  
前記ピストンの位置に応じて変化する前記シリンダ内の磁界を検出する磁界検出部と、  
を備え、

前記磁界検出部は、前記荷台に最大搭載量を超える荷物が搭載されたときの前記ピスト  
ンの位置における磁界の状態を検出した場合に信号を出力することを特徴とする搬送台車  
。

**【請求項 2】**

前記ピストンは、前記シリンダの内周との間に磁気粘性流体が通過可能な間隔をもって  
設けられ、

前記緩衝器は、前記ピストンと前記シリンダとの間の間隔を磁気粘性流体が通過するこ  
とによって減衰力を発生することを特徴とする請求項 1 に記載の搬送台車。

**【請求項 3】**

前記磁界検出部は、前記車体フレームが沈み込んで前記ピストンが摺動するほど前記磁  
気発生部から作用する磁界が強くなり、作用する磁界の強さが所定の閾値を超えた場合に  
信号を出力するものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の搬送台車。

**【請求項 4】**

前記磁界発生部は、前記シリンダ内を前記ピストンと一体に摺動する電磁石であり、  
前記磁界検出部は、前記ピストンロッドが前記シリンダ内に最も進入したときの前記ピ  
ストンの位置に対応して前記シリンダに取り付けられることを特徴とする請求項 3 に記載  
の搬送台車。

**【請求項 5】**

前記磁界発生部は、前記ピストンロッドが前記シリンダ内に最も進入したときの前記ピ  
ストンの位置に対応して前記シリンダに取り付けられる永久磁石であり、

前記磁界検出部は、前記シリンダ内を前記ピストンと一体に摺動するように設けられる  
ことを特徴とする請求項 3 に記載の搬送台車。

**【請求項 6】**

前記磁界検出部は、前記車体フレームが沈み込んで前記ピストンが摺動するのに応じて  
前記磁気発生部から作用する磁界の状態が変化し、作用する磁界が所定の状態になった場  
合に信号を出力するものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の搬送台車。

**【請求項 7】**

前記磁界発生部は、前記ピストンロッドが前記シリンダ内に最も進入したときの前記ピ  
ストンの位置に対応して前記シリンダに取り付けられる永久磁石であり、

前記磁界検出部は、前記シリンダに取り付けられることを特徴とする請求項 6 に記載の  
搬送台車。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、搭載された荷物を搬送可能な搬送台車に関するものである。

**【背景技術】**

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

一般に、工場などでは、重量のある荷物を搬送するために、荷物が搭載された状態で移動可能な搬送台車が用いられている。

## 【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、荷台を支持するキャスターにコイルスプリング等のサスペンション機構が設けられた搬送台車が開示されている。この搬送台車では、路面の段差を越えるときなどに発生する上下動をサスペンション機構によって吸収し、路面からの振動が荷台に搭載された荷物へと伝達されることを抑制している。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

10

## 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 1 - 5 9 1 1 1 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の搬送台車では、設計上の最大積載量を超える荷物が搭載された状態で走行した場合には、サスペンション機構がストロークしきってもなお、荷物の重量が作用するため、サスペンション機構や車輪などに過度な負担がかかるおそれがある。

## 【 0 0 0 6 】

20

本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、最大搭載量を超える荷物が搬送台車に搭載されるのを防止することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、荷台を介して荷物を載置可能な車体フレームと、前記車体フレームを支持する車輪と、前記車輪を前記車体フレームに懸架する懸架装置と、を備える搬送台車であって、前記懸架装置は、前記車輪に対する前記車体フレームの上下動を減衰する緩衝器を備え、前記緩衝器は、磁界の作用によって粘性が変化する磁気粘性流体が封入されるシリンダと、前記車輪に対する前記車体フレームの上下動がピストンロッドを介して伝達され、前記シリンダ内を摺動するピストンと、前記シリンダ内に磁界を作用させる磁界発生部と、前記ピストンの位置に応じて変化する前記シリンダ内の磁界を検出する磁界検出部と、を備え、前記磁界検出部は、前記荷台に最大搭載量を超える荷物が搭載されたときの前記ピストンの位置における磁界の状態を検出した場合に信号を出力することを特徴とする。

30

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明では、荷台に搭載された荷物の重量によって、車体フレームが車輪に対して上下動する。この車体フレームの上下動に応じて、緩衝器では、ピストンがシリンダ内を摺動する。シリンダ内には、磁気粘性流体が封入され、磁界発生部からの磁界が作用している。この磁界の状態は、摺動するピストンの位置に応じて変化する。

## 【 0 0 0 9 】

40

シリンダ内の磁界を検出する磁界検出部は、荷台に最大搭載量を超える荷物が搭載されたときのピストンの位置における磁界の状態を検出した場合に信号を出力する。この磁界検出部からの信号を用いることによって、荷台に最大搭載量を超える荷物が搭載された場合に、作業者に警報を発することができる。したがって、最大搭載量を超える荷物が搬送台車に搭載されることを防止可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る搬送台車の斜視図である。

【 図 2 】 図 1 における側面図である。

【 図 3 】 図 1 における正面図である。

50

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る搬送台車における変位依存ダンパの断面図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る搬送台車における変位依存ダンパの断面図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態に係る搬送台車における変位依存ダンパの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0012】

(第1の実施の形態)

以下、図1から図4を参照して、本発明の第1の実施の形態に係る搬送台車100について説明する。

【0013】

まず、図1から図3を参照して、搬送台車100の全体構成について説明する。

【0014】

搬送台車100は、例えば工場などにて、重量物を運搬するのに使用される。搬送台車100は、作業者によって付与される駆動力に、後述する電動モータ15の回転によるアシスト力が付与されて走行するものである。

【0015】

搬送台車100は、車体フレーム1と、車体フレーム1上に設けられ荷物を載置可能な荷台3と、車体フレーム1の左右二箇所から駆動力を入力可能な操作部としての操作ハンドル5と、車体フレーム1の左右に間隔をあけて設けられる一対の駆動輪11と、車体フレーム1に装着され駆動輪11の後方に設けられる一対の自在輪12とを備える。駆動輪11は、搬送台車100の前輪であり、自在輪12は、搬送台車100の後輪である。これらの駆動輪11と自在輪12とが、車輪に該当する。

【0016】

車体フレーム1は、角形のパイプ材が組み合わされたフレームである。車体フレーム1は、駆動輪11と自在輪12とによって支持される。車体フレーム1は、荷台3を介して荷物が搭載される平面部1aと、平面部1aの下部に突設される下部突設部1bと、平面部1aの後端上部に立設される立設部1cとを有する。

【0017】

荷台3は、車体フレーム1における平面部1aの上方を覆うようにして設けられる縁付きの平板である。荷台3上には、荷物が直接搭載される。荷台3は、縁なしの平板であってもよい。また、荷台3に代えて、車体フレーム1上にローラコンベアを設置し、ローラコンベアを介して荷物を搭載してもよい。

【0018】

車体フレーム1と荷台3の間には、図2に示すように、昇降装置2が設けられる。この昇降装置2は、電動昇降シリンダ(図示省略)によって荷台3を車体フレーム1に対して昇降させる。例えば、荷台3に重量物が搭載され、後述する懸架装置20によって駆動輪11及び自在輪12に対して車体フレーム1が沈み込んだ場合に、昇降装置2が荷台3を上昇させ、路面に対する荷台3の高さを一定に調節することが可能である。

【0019】

操作ハンドル5は、作業者によって押圧操作される逆U字型のハンドルである。操作ハンドル5は、その左右の両端が、車体フレーム1における立設部1cに連結される。これにより、作業者が操作ハンドル5を操作することによって入力される駆動力が、車体フレーム1に伝達される。

【0020】

駆動輪11は、車体フレーム1の前後方向に向かって転舵不能に設けられる小型の車輪である。駆動輪11は、車体フレーム1の前端部近傍に一対設けられる。駆動輪11は、

10

20

30

40

50

車体フレーム 1 の下部突設部 1 b に対して上下運動可能に固定される。

【0021】

自在輪 1 2 は、走行時に常に進行方向を向く小型の車輪である。自在輪 1 2 は、路面との間の摩擦抵抗によって旋回し、進行方向を向くように操舵される。自在輪 1 2 は、車体フレーム 1 の下部突設部 1 b に対して上下運動可能に固定される。

【0022】

搬送台車 1 0 0 は、車体フレーム 1 に対して上下運動可能な四個のサブフレーム 4 と、サブフレーム 4 を介して駆動輪 1 1 と自在輪 1 2 とを車体フレーム 1 に懸架する懸架装置 2 0 とを備える。

【0023】

サブフレーム 4 は、一对の駆動輪 1 1 と一对の自在輪 1 2 との各々の車輪に対応して四個設けられる。サブフレーム 4 は、車体フレーム 1 の左右に二個ずつ配設される。各々のサブフレーム 4 の下面には、駆動輪 1 1 又は自在輪 1 2 が回転可能に固定される。

【0024】

懸架装置 2 0 は、車体フレーム 1 に左右のサブフレーム 4 を上下運動可能に支持する四本のサスペンションアーム 2 2 と、車体フレーム 1 と左右のサブフレーム 4 の間に設けられるスプリングダンパ 2 3 とを備える。

【0025】

サスペンションアーム 2 2 は、一個のサブフレーム 4 に対して四本ずつ設けられる。サスペンションアーム 2 2 は、それぞれの両端部が車体フレーム 1 と左右のサブフレーム 4 とに水平軸まわりに回動可能に連結され、車体フレーム 1 に対してサブフレーム 4 を平行移動可能に支持する平行リンク機構を構成する。

【0026】

これにより、車体フレーム 1 に対してサブフレーム 4 が昇降しても、サブフレーム 4 の姿勢が変化せず、駆動輪 1 1 と自在輪 1 2 との位置関係（アライメント）が一定に保たれる。よって、サブフレーム 4 が昇降しても、駆動輪 1 1 と自在輪 1 2 との一方が路面から浮くことが抑制される。

【0027】

スプリングダンパ 2 3 は、路面不整などによる駆動輪 1 1 及び自在輪 1 2 の上下振動を吸収して緩和し、路面からの振動が車体フレーム 1 に伝達されることを抑制するものである。スプリングダンパ 2 3 は、サブフレーム 4 が昇降するのに伴って伸縮する。スプリングダンパ 2 3 は、荷台 3 に搭載された荷物の重量によって車体フレーム 1 が沈み込むと、全長が短くなる方向にストロークする。

【0028】

スプリングダンパ 2 3 は、駆動輪 1 1 及び自在輪 1 2 に対する車体フレーム 1 の上下動を弾性的に支持する非線形ばね 2 5 と、駆動輪 1 1 及び自在輪 1 2 に対する車体フレーム 1 の上下動を減衰する緩衝器としての変位依存ダンパ 4 0 とを備える。変位依存ダンパ 4 0 については、後で図 4 を参照しながら詳細に説明する。

【0029】

非線形ばね 2 5 は、そのバネ力によってサブフレーム 4 が受ける荷重を支持し、サブフレーム 4 が昇降するのに伴って伸縮するコイルばねである。非線形ばね 2 5 は、ピッチの異なる複数のコイルばねが直列に形成され、ばね定数が複数段に変化するように形成される。これにより、非線形ばね 2 5 のばね定数は、車体フレーム 1 が沈み込む方向へのストローク量に応じて大きくなる。

【0030】

具体的には、非線形ばね 2 5 は、ばね定数の相違する三つのコイルばねが直列に連結されて形成され、ばね定数が三段階に変化するものである。非線形ばね 2 5 におけるばね定数の変化は、複数段階に変化するものであれば何段階であってもよい。

【0031】

これにより、荷台 3 に搭載される荷物の重量が大きくなるのに応じて、非線形ばね 2 5

10

20

30

40

50

のばね定数は段階的に大きくなる。よって、非線形ばね 25 は、荷台 3 に搭載される荷物の重量が大きくなるほど反力が大きくなる。即ち、非線形ばね 25 は、荷台 3 に搭載される荷物の重量に応じて徐々に固い特性に変化する。

【0032】

この他にも、非線形ばね 25 は、巻数を変更したり、材料の線材を太さが一定でないテーパー状に形成したりして、ストローク量に応じてばね定数が変化するものであってもよい。

【0033】

なお、懸架装置 20 は、上述の構成に限らず、車体フレーム 1 に対するサブフレーム 4 の姿勢が保たれるならば、他の構成であってもよい。例えば、非線形ばね 25 ではなく、一定のピッチで形成され、ばね定数が変化しない線形ばねを用いてもよい。

10

【0034】

搬送台車 100 は、操作ハンドル 5 が押圧操作されることによって車体フレーム 1 の左右二箇所の各々に作用する駆動トルクを検出する一対のトルク検出部としてのトルクセンサ 6 と、トルクセンサ 6 によって検出された駆動トルクに応じて各々の駆動輪 11 に付与するアシスト力を演算するコントローラ 30 と、コントローラ 30 によって演算されたアシスト力を各々の駆動輪 11 に付与する一対の電動モータ 15 とを備える。

【0035】

トルクセンサ 6 は、コントローラ 30 に電氣的に接続され、検出した駆動トルクに応じた電気信号をコントローラ 30 に出力する。トルクセンサ 6 は、操作ハンドル 5 と車体フレーム 1 とを連結して操作部から入力される駆動力によって捩れるとともに駆動力を車体フレーム 1 に伝達するトーションバー（図示省略）と、トーションバーの捩れに応じた電気信号を出力するポテンシオメータ（図示省略）とを備え、トーションバーの捩れに基づいて駆動トルクを検出する。トルクセンサ 6 に設けられるトーションバーを変更することで、その他の部材を変更することなく、台車の積載荷重などに応じて作業者による操作感覚を変更することも可能である。

20

【0036】

電動モータ 15 は、コントローラ 30 に電氣的に接続され、コントローラ 30 から入力される電気信号に応じて回転する。電動モータ 15 は、図 3 に示すように、駆動輪 11 の内側に配設され、駆動輪 11 にアシスト力を付与する。左右の電動モータ 15 は、互いに同軸に設けられ、一対の駆動輪 11 の間に直列に配設される。電動モータ 15 は、回転を減速して駆動輪 11 に伝達する変速機 16 を備える。

30

【0037】

コントローラ 30 は、電源装置や他の電子機器とともに車体フレーム 1 に搭載される。コントローラ 30 は、搬送台車 100 の制御を行うものであり、CPU（中央演算処理装置）、ROM（リードオンリメモリ）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、及び I/O インターフェース（入出力インターフェース）を備えたマイクロコンピュータで構成される。RAM は CPU の処理におけるデータを記憶し、ROM は CPU の制御プログラム等を予め記憶し、I/O インターフェースは接続された機器との情報の入出力に使用される。CPU や RAM など ROM に格納されたプログラムに従って動作させることによって搬送台車 100 の制御が実現される。

40

【0038】

コントローラ 30 は、左右のトルクセンサ 6 によって検出された駆動トルクに応じたアシスト力を左右の電動モータ 15 にそれぞれ発生させる制御を行い、搬送台車 100 を前進または後退させるとともに、直進、旋回、曲折させるアシスト力を付与する。

【0039】

次に、図 4 を参照して、変位依存ダンパ 40 について説明する。

【0040】

変位依存ダンパ 40 は、磁界の作用によって粘性が変化する磁気粘性流体を用いることで減衰係数が変化するダンパである。変位依存ダンパ 40 は、その減衰係数が、ストロ

50

ーク量に応じて比例的に変化するように形成される。変位依存ダンパ 40 の減衰係数は、車体フレーム 1 が沈み込む方向へのストローク量に応じて大きくなる。

【0041】

変位依存ダンパ 40 は、磁気粘性流体が封入されるシリンダ 41 と、駆動輪 11 及び自在輪 12 に対する車体フレーム 1 の上下動がピストンロッドを 44 介して伝達されシリンダ 41 内を摺動するピストン 43 と、シリンダ 41 内に磁界を作用させる磁界発生部としての電磁石 45 と、ピストン 43 の位置に応じて変化するシリンダ 41 内の磁界を検出する磁界検出部としての磁気センサ 47 とを備える。変位依存ダンパ 40 は、ピストンロッド 44 の上端とシリンダ 41 の下端とを介して車体フレーム 1 とサブフレーム 4 との間に介装される。

10

【0042】

シリンダ 41 は、両端に開口部を有する円筒状に形成される円筒部 41a と、円筒部 41a における両端の開口部を閉塞するヘッド部材 41b とボトム部材 41c とを備える。

【0043】

シリンダ 41 内には磁気粘性流体が封入されている。この磁気粘性流体は、磁界の作用によって見かけの粘性が変化するものであり、油等の液体中に強磁性を有する微粒子を分散させた液体である。磁気粘性流体の粘性は、作用する磁界の強さに応じて変化し、磁界の影響がなくなると元の状態に戻る。

【0044】

シリンダ 41 は、非磁性体によって形成される。これにより、シリンダ 41 内に封入された磁気粘性流体が、磁性を帯びることによってシリンダ 41 内周面に吸着することが防止される。

20

【0045】

ピストン 43 は、その外径がシリンダ 41 の内径より小さな円柱状に形成される。つまり、ピストン 43 は、シリンダ 41 の内周との間に磁気粘性流体が通過可能な環状の間隔をもって形成される。

【0046】

ピストン 43 は、車体フレーム 1 の上下動に応じてシリンダ 41 内を軸方向に摺動する。ピストン 43 がシリンダ 41 内を摺動すると、ピストン 43 とシリンダ 41 との間の間隔を磁気粘性流体が通過する。変位依存ダンパ 40 は、ピストン 43 とシリンダとの間の環状の間隔がオリフィスの役割をすることによって、減衰力を発生するものである。

30

【0047】

ピストン 43 は、非磁性体によって形成される。これにより、ピストン 43 に電磁石 45 の磁界が直接作用することはなく、また、シリンダ 41 内に封入された磁気粘性流体が、磁性を帯びることによってピストン 43 に吸着することはない。

【0048】

ピストンロッド 44 は、ピストン 43 と同軸に形成される。ピストンロッド 44 の一方の端部は、ボトム部材 41c に摺動自在に支持される。ピストンロッド 44 の他方の端部は、ヘッド部材 41b に形成された孔 41d を挿通し、ヘッド部材 41b に摺動自在に支持されるとともに、シリンダ 41 の外部へと延在する。

40

【0049】

このように、ピストンロッド 44 は、ヘッド部材 41b 及びボトム部材 41c に摺動自在に支持されることによって、ピストン 43 の外周とシリンダ 41 と内周の間に環状の間隔があいていても、シリンダ 41 内にて径方向にずれることなく軸方向に摺動可能である。

【0050】

電磁石 45 は、ピストン 43 内に設けられ、シリンダ 41 内をピストン 43 と一体に摺動する。電磁石 45 は、ピストン 43 と同軸に巻回され、ピストンロッド 44 内を通過する配線（図示省略）を介して外部の電源装置（図示省略）に接続される。電磁石 45 は、電源装置から供給される電源の電流値を調整することによって、発生する磁界の強さが調

50

整されるものである。

【 0 0 5 1 】

荷台 3 上に搭載される荷物の重量を増やしてゆくと、車体フレーム 1 が駆動輪 1 1 及び自在輪 1 2 に対して沈み込み、ピストンロッド 4 4 がシリンダ 4 1 内に進入する方向にストロークする。このとき、電磁石 4 5 は、ピストンロッド 4 4 がシリンダ 4 1 内に進入するのに応じて磁界が強くなるように電流値が調整される。

【 0 0 5 2 】

よって、ピストン 4 3 が下降するほど電磁石 4 5 の磁界が強くなり、ピストン 4 3 近傍における磁気粘性流体の見かけの粘性が高くなる。したがって、変位依存ダンパ 4 0 の減衰係数は、ピストンロッド 4 4 がシリンダ 4 1 内に進入するほど大きくなることとなる。

10

【 0 0 5 3 】

これにより、荷台 3 に搭載される荷物の重量が大きくなるのに応じて、変位依存ダンパ 4 0 の減衰係数は比例的に大きくなる。よって、変位依存ダンパ 4 0 は、荷台 3 に搭載される荷物の重量が大きくなるほど減衰力が大きくなるように調整される。

【 0 0 5 4 】

磁気センサ 4 7 は、磁気を検出するホール素子を有するセンサであり、各々対向するようにシリンダ 4 1 の外周に一对設けられる。磁気センサ 4 7 は、ホール素子を有するセンサに限らず、検出した磁気の強さが所定の閾値を超えた場合にスイッチングされて信号を出力するセンサであれば、どのような構成であってもよい。また、磁気センサ 4 7 は、一对に限らず、何個であってもよい。

20

【 0 0 5 5 】

磁気センサ 4 7 は、ピストンロッド 4 4 がシリンダ 4 1 内に最も進入したときのピストン 4 3 の位置に対応してシリンダ 4 1 の外周に取り付けられる。磁気センサ 4 7 では、車体フレーム 1 が沈み込んでピストン 4 3 が摺動するほど電磁石 4 5 が近付いてくるため、電磁石 4 5 から作用する磁界が強くなる。磁気センサ 4 7 は、作用する磁界の強さが、予め設定された所定の閾値を超えた場合に信号を出力する。

【 0 0 5 6 】

この所定の閾値は、荷台 3 に最大搭載量の荷物が搭載されたときのピストン 4 3 の位置に対応する磁界の強さを予め検出しておくことで決定される値である。

【 0 0 5 7 】

よって、磁気センサ 4 7 から出力された信号を用いて警報装置（図示省略）から警報を発することで、荷台 3 に搭載された荷物の重量が最大搭載量を超えていることを作業者に通知することができる。したがって、最大搭載量を超える荷物が荷台 3 に搭載されることを防止可能である。また、荷台 3 に搭載された荷物の重量によって、懸架装置 2 0 ， 駆動輪 1 1 ， 及び自在輪 1 2 などに過度な負担がかかることを防止できる。

30

【 0 0 5 8 】

また、磁気センサ 4 7 を用いることで、リミットスイッチなど他の接触式センサを用いる場合とは異なり、最大搭載量を超える荷物が荷台 3 に搭載されたことを非接触で検出することができる。よって、接触によって生じる摩耗や破損などを防止できる。

【 0 0 5 9 】

なお、搬送台車 1 0 0 は、駆動力が電動モータ 1 5 の出力によってアシストされるものであるため、通常の手動台車と比較して重量が大きく、荷台 3 に搭載できる荷物の重量も大きい。そのため、搬送台車 1 0 0 では、通常の手動台車と比較して、最大積載量を超える荷物が荷台 3 に搭載されたことを変位依存ダンパ 4 0 を用いて検出することによる効果が顕著である。

40

【 0 0 6 0 】

以上の実施の形態によれば、以下に示す作用効果を奏する。

【 0 0 6 1 】

荷台 3 に搭載された荷物の重量によって、車体フレーム 1 が駆動輪 1 1 及び自在輪 1 2 に対して上下動する。この車体フレーム 1 の上下動に応じて、変位依存ダンパ 4 0 では、

50

ピストン 4 3 がシリンダ 4 1 内を摺動する。シリンダ 4 1 内には、磁気粘性流体が封入され、電磁石 4 5 からの磁界が作用している。この磁界の状態は、摺動するピストン 4 3 の位置に応じて変化する。

【0062】

シリンダ 4 1 内の磁界を検出する磁気センサ 4 7 は、荷台 3 に最大搭載量を超える荷物が搭載されたときのピストン 4 3 の位置における磁界の状態を検出した場合に信号を出力する。この磁気センサ 4 7 からの信号を用いることによって、荷台 3 に最大搭載量を超える荷物が搭載された場合に、警報装置から作業者に警報を発することができる。したがって、最大搭載量を超える荷物が荷台 3 に搭載されることを防止可能である。

【0063】

(第2の実施の形態)

以下、図 5 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態に係る電動アシスト台車に用いられる変位依存ダンパ 2 4 0 について説明する。なお、以下に示す各実施の形態では、前述した実施の形態と同様の構成には同一の符号を付し、重複する説明は適宜省略する。

【0064】

第 2 の実施の形態では、緩衝器として変位依存ダンパ 2 4 0 が用いられる点で、前述した実施の形態とは相違する。この変位依存ダンパ 2 4 0 は、磁界発生部としての磁石 2 4 5 がシリンダ 4 1 に取り付けられ、磁気センサ 4 7 がピストン 4 3 内に設けられる点で、第 1 の実施の形態における変位依存ダンパ 4 0 とは相違する。

【0065】

シリンダ 4 1 は、円筒部 4 1 a の外周にシリンダ 4 1 の他の部分と比較して薄肉に形成される平面部 4 2 を有する。

【0066】

平面部 4 2 は、シリンダ 4 1 の外周に、180 度間隔で二箇所凹状に形成される。平面部 4 2 は、シリンダ 4 1 の接線方向に平行な平面として形成される。平面部 4 2 が形成されることによって、取り付けられる磁石 2 4 5 を平面状に形成することが可能となり、磁石 2 4 5 の加工コストを低減できる。

【0067】

磁石 2 4 5 は、ピストンロッド 4 4 がシリンダ 4 1 内に最も進入したときのピストン 4 3 の位置に対応してシリンダ 4 1 の外周に取り付けられる永久磁石である。磁石 2 4 5 は、平面部 4 2 に対応した形状に形成され、平面部 4 2 に取り付けられる。平面部 4 2 は、シリンダ 4 1 の他の部分と比較して薄肉に形成されるため、磁石 2 4 5 の磁界がシリンダ 4 1 内に封入される磁気粘性流体に作用することを妨げない。

【0068】

磁石 2 4 5 は、永久磁石であるため、磁界を発生するのに電力を必要としない。よって、電磁石 4 5 を用いる第 1 の実施の形態と比較すると、電磁石 4 5 に電源を供給するための電源装置が不要な分だけ構造をシンプルにでき、コストを低減できる。

【0069】

磁石 2 4 5 は、各々対向するように一対設けられる。一方の磁石 2 4 5 は、シリンダ 4 1 の平面部 4 2 と当接する側が N 極であり、他方の磁石 2 4 5 は、シリンダ 4 1 の平面部 4 2 と当接する側が S 極である。これにより、対向する一対の磁石 2 4 5 の間に直線的な磁界を発生させ、シリンダ 4 1 内の磁気粘性流体に磁界を作用させることを可能としている。

【0070】

荷台 3 上に搭載される荷物の重量を増やしてゆくと、車体フレーム 1 が駆動輪 1 1 及び自在輪 1 2 に対して沈み込み、ピストンロッド 4 4 がシリンダ 4 1 内に進入する方向にストロークする。そのため、ピストン 4 3 が磁石 2 4 5 に近づき、ピストン 4 3 とシリンダ 4 1 との間隔を通過する磁気粘性流体への磁石 2 4 5 による磁界の影響が大きくなる。

【0071】

10

20

30

40

50

よって、シリンダ 4 1 内に進入する方向へのピストンロッド 4 4 のストロークに応じて、磁気粘性流体の見かけの粘性が高くなる。したがって、変位依存ダンパ 4 0 の減衰係数は、ピストンロッド 4 4 がシリンダ 4 1 内に進入するほど大きくなることとなる。

【 0 0 7 2 】

これにより、荷台 3 に搭載される荷物の重量が大きくなるのに応じて、変位依存ダンパ 4 0 の減衰係数は比例的に大きくなる。よって、変位依存ダンパ 4 0 は、荷台 3 に搭載される荷物の重量が大きくなるほど減衰力が大きくなるように調整される。

【 0 0 7 3 】

磁気センサ 4 7 は、ピストン 4 3 内に埋め込まれ、ピストンロッド 4 4 内を通過する配線（図示省略）を介して外部の警報装置に接続される。磁気センサ 4 7 を警報装置と直接接続するのではなく、コントローラ 3 0 を介して接続してもよい。

10

【 0 0 7 4 】

磁気センサ 4 7 は、シリンダ 4 1 内をピストン 4 3 と一体に摺動するように設けられる。磁気センサ 4 7 は、車体フレーム 1 が沈み込んでピストン 4 3 が摺動するほど磁石 2 4 5 が近付いてくるため、磁石 2 4 5 から作用する磁界が強くなる。磁気センサ 4 7 は、第 1 の実施の形態と同様に、作用する磁界の強さが、予め設定された所定の閾値を超えた場合に信号を出力する。

【 0 0 7 5 】

この所定の閾値もまた、第 1 の実施の形態と同様に、荷台 3 に最大搭載量の荷物が搭載されたときのピストン 4 3 の位置に対応する磁界の強さを予め検出しておくことで決定される値である。

20

【 0 0 7 6 】

よって、磁気センサ 4 7 からの信号を用いて警報装置から警報を発することで、荷台 3 に搭載された荷物の重量が最大搭載量を超えていることを、作業者に通知することができる。

【 0 0 7 7 】

以上より、第 2 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態と同様に、最大搭載量を超える荷物が荷台 3 に搭載されることを防止可能である。したがって、荷台 3 に搭載された荷物の重量によって、懸架装置 2 0 ，駆動輪 1 1 ，及び自在輪 1 2 などに過度な負担がかかることを防止できる。

30

【 0 0 7 8 】

（第 3 の実施の形態）

以下、図 6 を参照して、本発明の第 3 の実施の形態に係る電動アシスト台車に用いられる変位依存ダンパ 3 4 0 について説明する。

【 0 0 7 9 】

第 3 の実施の形態では、緩衝器として変位依存ダンパ 3 4 0 が用いられる点で、前述した実施の形態とは相違する。この変位依存ダンパ 3 4 0 は、磁気センサ 4 7 がシリンダ 4 1 に取り付けられる点で、第 2 の実施の形態における変位依存ダンパ 2 4 0 とは相違する。

【 0 0 8 0 】

磁気センサ 4 7 は、シリンダ 4 1 におけるボトム部材 4 1 c に取り付けられる。これにより、第 2 の実施の形態のように、磁気センサ 4 7 の配線をピストンロッド 4 4 内に通す必要が無い場合、加工コストを低減できる。

40

【 0 0 8 1 】

車体フレーム 1 が沈み込んでピストン 4 3 が摺動すると、磁石 2 4 5 によって生じるシリンダ 4 1 内の磁界にピストン 4 3 が影響し、磁気センサ 4 7 が検出する磁界の状態が変化することとなる。

【 0 0 8 2 】

磁気センサ 4 7 は、車体フレーム 1 が沈み込んでピストン 4 3 が摺動するのに応じて磁石 2 4 5 から作用する磁界の状態が変化し、作用する磁界が所定の状態になった場合に信

50

号を出力する。

【0083】

この所定の閾値は、荷台3に最大搭載量の荷物が搭載されたときのピストン43の位置に対応する磁界の状態を予め検出しておくことで決定される値である。

【0084】

よって、磁気センサ47からの信号を用いて警報装置から警報を発することで、荷台3に搭載された荷物の重量が最大搭載量を超えていることを作業者に通知することができる。

【0085】

以上より、第3の実施の形態によってもまた、第1,第2の実施の形態と同様に、最大搭載量を超える荷物が荷台3に搭載されることを防止可能である。したがって、荷台3に搭載された荷物の重量によって、懸架装置20,駆動輪11,及び自在輪12などに過度な負担がかかることを防止できる。

10

【0086】

本発明は上記の実施の形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなしうることは明白である。

【産業上の利用可能性】

【0087】

本発明に係る搬送台車は、荷物を運搬するための台車として利用することができる。

【符号の説明】

20

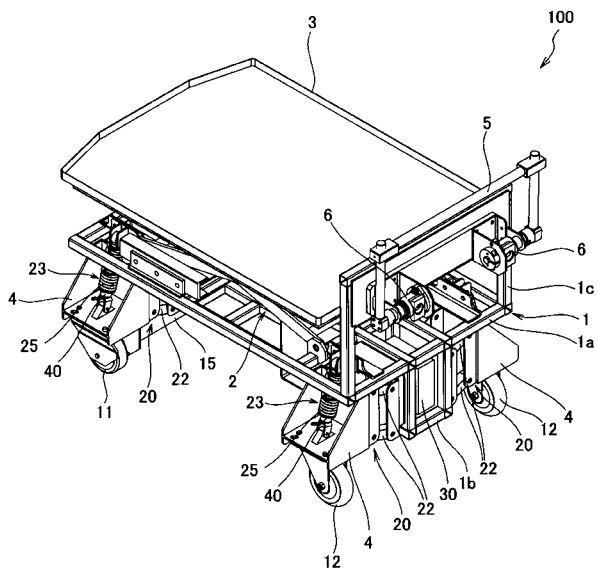
【0088】

- 100 搬送台車
- 1 車体フレーム
- 3 荷台
- 5 操作ハンドル
- 6 トルクセンサ
- 11 駆動輪
- 12 自在輪
- 15 電動モータ
- 20 懸架装置
- 25 非線形ばね
- 30 コントローラ
- 40 変位依存ダンパ
- 41 シリンダ
- 43 ピストン
- 45 電磁石
- 47 磁気センサ
- 240 変位依存ダンパ
- 245 磁石
- 340 変位依存ダンパ

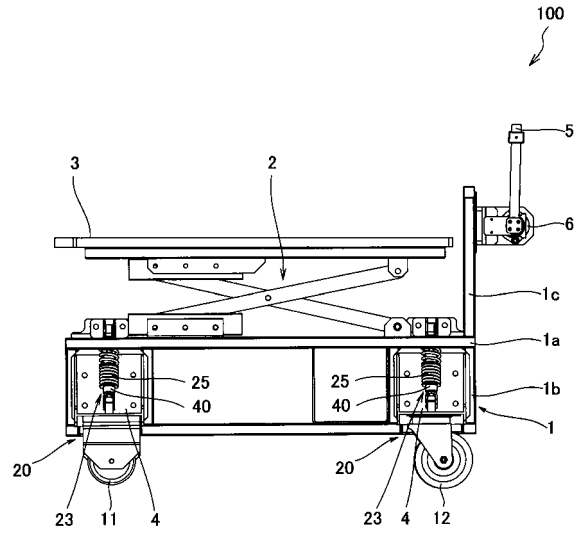
30

40

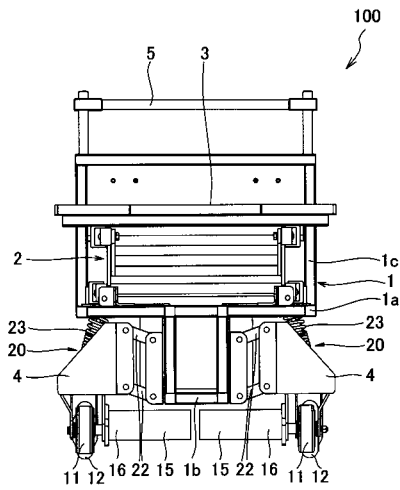
【 図 1 】



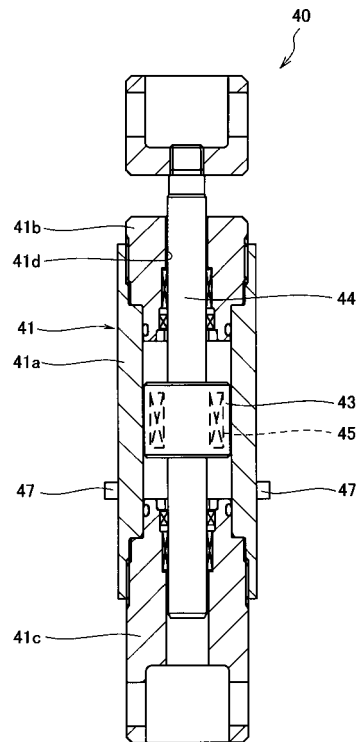
【 図 2 】



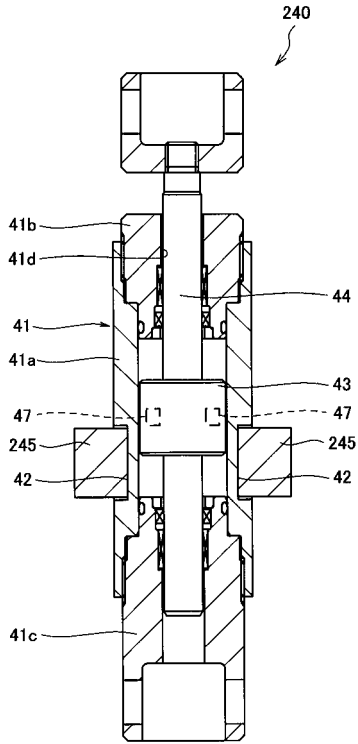
【 図 3 】



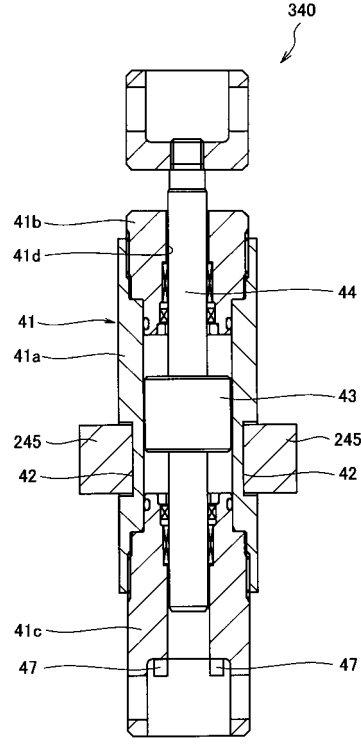
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 関根 伸一  
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- (72)発明者 中田 健太  
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- (72)発明者 加藤 由樹雄  
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- (72)発明者 斎藤 啓司  
東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
- Fターム(参考) 3D050 AA01 BB02 BB25 DD03 EE08 EE15 FF06  
3J069 AA55 BB10 DD13 DD25