

(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2005-75070
(P2005-75070A)

(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)

(51) Int. Cl.⁷

B62K 25/04
B60G 1/02
B61F 5/22
// B62K 3/00

F I

B62K 25/04
B60G 1/02
B61F 5/22
B62K 3/00

テーマコード(参考)

3D001
3D014

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-306048 (P2003-306048)
(22) 出願日 平成15年8月29日(2003.8.29)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(74) 代理人 100122884
弁理士 角田 芳末
(74) 代理人 100113516
弁理士 磯山 弘信
(72) 発明者 森川 浩昭
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
Fターム(参考) 3D001 AA03 BA05 CA00
3D014 DE01

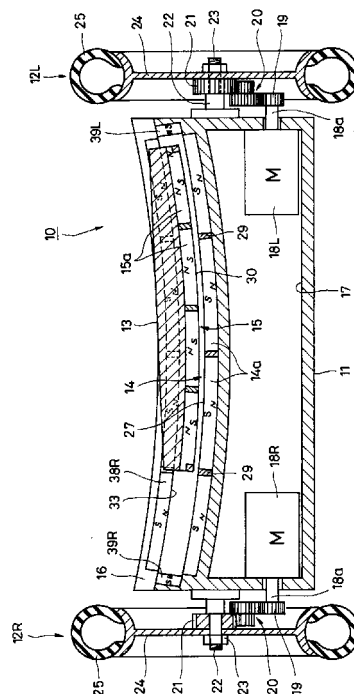
(54) 【発明の名称】 車両装置

(57) 【要約】

【課題】 左右に配置された2輪又は3輪以上の複数輪で走行する車両装置において、曲線路を車両が走行するときは、車両及び搭乗者に遠心力が働き、その遠心力がある程度大きくなると、搭乗者が遠心力によって曲率半径方向外側に飛ばされるおそれがある。

【解決手段】 左右に配置された2輪12L、12Rを有する台車11と、台車11に搭載される搭乗スライダ13と、台車11に敷設された浮上用固定永久磁石14と、浮上用固定永久磁石14に反発磁極を対向させて搭乗スライダ13に固定される浮上用可動永久磁石15と、を備え、浮上用固定永久磁石14と浮上用可動永久磁石15で構成される磁性バネにより搭乗スライダ13を台車11から浮上させて支持する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

左右に配置された 2 輪又は 3 輪以上の複数輪を有する台車と、
前記台車に搭載される搭乗スライダと、
前記台車に敷設された浮上用固定永久磁石と、
前記浮上用固定永久磁石に反発磁極を対向させて前記搭乗スライダに固定される浮上用可動永久磁石と、を備え、
前記浮上用固定永久磁石と前記浮上用可動永久磁石で構成される磁性バネにより前記搭乗スライダを前記台車から浮上させて支持したことを特徴とする車両装置。

【請求項 2】

前記浮上用固定永久磁石及び前記浮上用可動永久磁石の互いの対向面は、前記台車の上方に設定される中心から適当な長さの曲率半径によって形成され、かつ、左右の車輪方向に湾曲された曲面からなることを特徴とする請求項 1 に記載の車両装置。

【請求項 3】

前記台車には、前記浮上用可動永久磁石に上方から対向され、前記搭乗スライダの浮上を抑制する浮上抑制用固定永久磁石を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の車両装置。

【請求項 4】

前記台車には、前記浮上用可動永久磁石に側方から対向され、前記搭乗スライダの側方への移動を制限する移動制限用固定永久磁石を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の車両装置。

【請求項 5】

前記浮上用固定永久磁石、前記浮上用可動永久磁石及び前記浮上抑制用固定永久磁石は、それぞれ複数個の永久磁石の組み合わせからなり、各浮上用固定永久磁石、浮上用可動永久磁石及び浮上抑制用固定永久磁石は、それぞれ同一極を一面に並べて敷設したことを特徴とする請求項 1 に記載の車両装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、左右に配置された 2 輪又は 3 輪以上の複数輪で走行する車両装置に関し、特に、人を乗せて安定性よく曲線走行することができる車両装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の車両装置としては、例えば、特許文献 1 に記載されているようなものがある。特許文献 1 には、同軸二輪車の姿勢制御方法に関するものが記載されている。この特許文献 1 に記載された同軸二輪車の姿勢制御方法は、一对の車輪と、両車輪間に架設された車軸と、車軸上に回動可能に支持された車体と、車体に装着された車輪駆動用モータと、車輪駆動用モータに作動指令を送る制御コンピュータと、車体の傾きを検出する角度検出手段とからなる同軸二輪車において、前記角度検出手段により検出される車体の傾斜角度を短時間間隔にてサンプリングし、車体のサンプリング傾斜角度を状態変数、フィードバックゲインを係数として前記制御コンピュータ内に予め入力設定された制御入力算出式に前記サンプリング値を代入して演算し、この演算に基づいて前記車輪駆動用モータの制御トルクを算出し、この算出された制御トルク相当の作動を制御コンピュータから前記車輪駆動用モータに指令する、ことを特徴としている。

【0003】

このような構成を有する同軸二輪車の姿勢制御方法によれば、車体の傾きを検出する角度検出手段により検出される車体の傾斜角度を短時間間隔にてサンプリングし、車体のサンプリング傾斜角度及びフィードバックゲインを係数として制御コンピュータ内に予め入力設定された制御入力算出式に前記サンプリング値を代入して演算し、この演算に基づい

10

20

30

40

50

て車輪駆動用モータの制御トルクを算出すると共に、この算出された制御トルク相当の作動を制御コンピュータから前記車輪駆動用モータに指令して同軸二輪車における姿勢を制御するようにしたので、前記算出結果に基づいて車輪駆動用モータのフィードバック制御が行われ、車体が傾動すれば車輪が車体の傾動方向へ直ちに移動して車体の復元が確実に行われる、等の効果が期待される。

【0004】

しかしながら、かかる同軸二輪車の姿勢制御方法の場合、曲線部分を走行するときには車体及び搭乗者に遠心力が働くため、この遠心力によって搭乗者が旋回中心から外側に転倒するおそれが生じ、乗り心地が悪いという課題があった。

【0005】

また、車両の姿勢制御に関する従来技術としては、例えば、特許文献2に記載されているようなものもある。特許文献2には、車体傾斜中心が車体重心より上方にある鉄道車両において、曲線路走行時の輪重変動を低減し得る車体傾斜装置付き鉄道車両に関するものが記載されている。この特許文献2に記載された車体傾斜装置付き鉄道車両は、車体傾斜中心が車体重心より上方にある車体傾斜装置付き鉄道車両において、台車上にレール面に対し左右方向に平行移動可能な平行移動装置を介して支持した車体と、前記平行移動装置と台車の左右方向の相対変位を検出する傾斜角検出器と、車両の走行速度を検出する走行速度検出器と、曲線情報を入力する曲線情報出力装置と、車両の走行位置を検出する地点検出器と、前記車体傾斜角の検出結果と前記走行速度検出器の検出結果と前記曲線情報出力装置からの曲線情報と前記地点検出器の検知結果を入力して制御指令値を演算出力する演算器と、前記左右相対変位検出器の検出結果を前記制御指令値に合致させるように前記平行移動装置を制御するサーボ補償器とから構成した、ことを特徴としている。

10

20

【0006】

このような構成を有する車体傾斜装置付き鉄道車両によれば、曲線路走行時に車体重心より上方にある傾斜中心を内軌側に平行移動させることにより、曲線路通過時の輪重変動を低減し、転覆に対する走行安定性を増大し、速度向上を図ることができる、という効果が期待される。

【0007】

特許文献3には、ころを使用する鉄道車両用振り子台車に関するものが記載されている。この特許文献3に記載された鉄道車両用振り子台車は、ころ、該ころを支えるころ受け台、前記ころに対して移動するころ受、該ころ受の車両進行方向に面した両側面に接して配置され該両側面を転動する前後力伝達カムフォロワーで構成される振り子ころ装置を有する鉄道車両用振り子台車において、前記ころ受の前記両側面と前記各前後力伝達カムフォロワーとの二つの接触面を、垂直面に対してそれぞれ傾け、かつ、前記二つの接触面の間隔を下方よりも上方を広くした、ことを特徴としている。

30

【0008】

このような構成を有する鉄道車両用振り子台車によれば、ころ受での段付き摩耗を防止できるので、良好な乗り心地を維持できる、という効果が期待される。

【0009】

しかしながら、振り子機能を持つ前記鉄道車両のように比較的緩やかで安定したカントを配置できる場合においても、次のような不具合が生じている。

40

自然振り子機構の場合、電車に使用されている振り子機構では、ころ部等に摩擦抵抗があるため、遠心力が小さいときに車体を傾斜させようとする力に対してダンパの減衰力やころ機構の摩擦が相対的に大きくなっている。そのため、自然振り子機構は、走行時に前段緩和曲線部に入っても迅速には傾斜せず、遠心力が摩擦力に打ち勝ったときに突然大きく動き出す。そして、振り子振れ角が遅れて大きくなり、横加速度が大きくなると増加割合が極めて大きくなるとともに、振り子振れ角が所望の値を超え(オーバーシュート)、快適な乗り心地を得られない等の不具合がある。また、ストッパに当接して衝撃となり、この分が更に乗り心地の低下を招き、立っている乗客や乗務員に乗り物酔いを生じることがあった。

50

【0010】

一方、強制振り子機構の場合、遠心力を検知して動作させることから、動作に遅れを生じるのが避けられない。そのため、実績ある自然振り子に摩擦抵抗をキャンセルするような力を付加するという対策を施す必要があり、そのためには線路線形を正確に車両に覚え込ませると同時に、車両自身が自分の位置を常に把握しておく必要がある。このような振り子機構の説明は鉄道車両についてのものであるが、このような鉄道車両における公知の振り子機構を「左右に配置された2輪以上の複数輪で走行する搬送車両に適用した場合においても、同様の不具合として生じることが推測される。

【0011】

また、従来の自動車等の車両の振動機構としては、例えば、特許文献4に記載されているようなものがある。特許文献4には、サスペンションユニット、キャブマウント、エンジンマウント等の除振装置に使用可能な磁気ばねを有する振動機構に関するものが記載されている。この特許文献4に記載された振動機構は、少なくとも2つの永久磁石により反発系の磁気ばねを構成し、上記永久磁石の一方の他方に対する運動の軌跡を適宜選定して、上記磁気ばね内の蓄積磁気エネルギーを略一定にすることによりばね定数を略0に設定した、ことを特徴としている。

10

【0012】

このような構成を有する振動機構によれば、入力に応じたストロークを保ちながらばね定数を略0に設定するようにしたので、永久磁石のいずれか一方に入力された振動に他方の永久磁石が余り影響を受けず、振動を効果的に吸収することができる、という効果が期待される。

20

【0013】

更に、従来の磁性バネの減衰特性を利用することにより除振性能を向上させた装置として、例えば、特許文献5に記載されているようなものもある。特許文献5には、複数の永久磁石を有する磁性バネを備えた磁気浮上式サスペンションユニットに関するものが記載されている。この特許文献5に記載された磁気浮上式サスペンションユニットは、相対移動自在に離間し、反発磁極を対向させた少なくとも二つの永久磁石により磁性バネを構成し、上記少なくとも二つの永久磁石の一方をシートに取り付けるとともに、他方の永久磁石の磁束密度を調節可能な遮蔽手段を配設し、他方の永久磁石に入力された外力に対し、上記遮蔽手段により上記磁束密度を変化させることにより内部運動系内のバネ定数或いは減衰係数を変化させるようにした、ことを特徴としている。

30

【0014】

このような構成を有する磁気浮上式サスペンションユニットによれば、サスペンションユニットのパッシブコントロール、セミアクティブコントロールあるいはアクティブコントロールを容易に行うことができる、という効果が期待される。

【0015】

しかしながら、特許文献4に記載された振動機構は、サスペンションやエンジン等の振動を減衰するための技術に関するものであり、車両に搭乗する者が曲線走行時においても安定性よく搭乗できるようにするための技術に関するものではない。また、特許文献5に記載された磁気浮上式サスペンションユニットも同様に、サスペンションに伝達される振動を減衰するための技術に関するものであり、車両に搭乗する者が曲線走行時に安定性よく搭乗できるようにするための技術に関するものではない。

40

【特許文献1】特開昭63-305082号公報

【特許文献2】特開平10-230847号公報

【特許文献3】特開平3-271061号公報

【特許文献4】特開2000-337434号公報

【特許文献5】特開平10-157504号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

50

解決しようとする問題点は、左右に配置された2輪又は3輪以上の複数輪で走行する車両装置において、曲線路を車両が走行するときには、車両及び搭乗者に遠心力が働き、その遠心力がある程度大きくなると、搭乗者が遠心力によって曲率半径方向外側に飛ばされるおそれがあるという点である。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本出願の請求項1に記載の発明は、左右に配置された2輪又は3輪以上の複数輪を有する台車と、台車に搭載される搭乗スライダと、台車に敷設された浮上用固定永久磁石と、浮上用固定永久磁石に反発磁極を対向させて搭乗スライダに固定される浮上用可動永久磁石と、を備え、浮上用固定永久磁石と浮上用可動永久磁石で構成される磁性バネにより搭乗スライダを台車から浮上させて支持したことを最も主要な特徴とする。

10

【0018】

本出願の請求項2に記載の発明は、浮上用固定永久磁石及び浮上用可動永久磁石の互いの対向面は、台車の上方に設定される中心から適当な長さの曲率半径によって形成され、かつ、左右の車輪方向に湾曲された曲面からなることを特徴とする。

【0019】

本出願の請求項3に記載の発明は、台車には、浮上用可動永久磁石に上方から対向され、搭乗スライダの浮上を抑制する浮上抑制用固定永久磁石を設けたことを特徴とする。

【0020】

本出願の請求項4に記載の発明は、台車には、浮上用可動永久磁石に側方から対向され、搭乗スライダの側方への移動を制限する移動制限用固定永久磁石を設けたことを特徴とする。

20

【0021】

また、本出願の請求項5に記載の発明は、浮上用固定永久磁石、浮上用可動永久磁石及び浮上抑制用固定永久磁石は、それぞれ複数個の永久磁石の組み合わせからなり、各浮上用固定永久磁石、浮上用可動永久磁石及び浮上抑制用固定永久磁石は、それぞれ同一極を一面に並べて敷設したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

本出願の請求項1に記載の発明によれば、浮上用固定永久磁石と浮上用可動永久磁石で構成される磁性バネを利用して搭乗スライダを台車から浮上させて支持する構成としたため、鉄道車両のような比較的緩やかで安定したカントがなく、平坦であることが必ずしも保証されていない一般路面においても、曲線路での車両速度、回転半径に適合した傾斜を搭乗スライダに与えることができ、搭乗者にかかる遠心力をなくして、搭乗者が回転半径外側に飛ばされるおそれをなくすることができる。しかも、人の乗る搭乗スライダが磁気浮上式であるため、摺動面の磨耗による耐久性の低下を心配する必要が無く、搭乗スライダを滑らかに動かすことができる。

30

【0023】

本出願の請求項2に記載の発明によれば、浮上用固定永久磁石と浮上用可動永久磁石の互いの対向面を、同一又は略同一の曲率半径によって形成され、かつ、左右の車輪方向に湾曲された曲面からなる構成としたため、搭乗スライダと台車の間に摩擦抵抗を生じることがなく、したがって、微小な遠心力が働いた場合においても、自動的に素早く反応動作を生じさせて搭乗スライダに自然振り子動作を行わせることができる。

40

【0024】

本出願の請求項3に記載の発明によれば、台車に浮上抑制用固定永久磁石を設ける構成としたため、サスペンション装置を別個独立に設けることなく、搭乗スライダと台車の間に設けられた磁性バネによる互いの反発力で振動を抑制、減衰させることができ、しかも、空気ばねの1/3のストロークで同様の減衰力を得ることができる。

【0025】

50

本出願の請求項 4 に記載の発明によれば、台車に移動制限用固定永久磁石を設ける構成としたため、搭乗スライダが傾斜の限界角度まで移動した場合においても、移動制限用固定永久磁石との間の磁性バネによって磁気バンパーが働くため、その限界移動時における衝撃を小さくして柔らかにすることができる。

【0026】

また、本出願の請求項 5 に記載の発明によれば、浮上用固定永久磁石、浮上用可動永久磁石及び浮上抑制用固定永久磁石をそれぞれ複数個の永久磁石によって構成することができるとともに、それぞれの永久磁石間において相互作用を起こさせない単純な構造とすることができ、複雑な異方性永久磁石を製作する必要がなく、容易に製作することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

曲線路を走行する場合に、人の乗る搭乗スライダが磁気浮上式であるため、搭乗スライダを滑らかに動かすことができるとともに、車両速度、回転半径に適合した傾斜を搭乗スライダに与えることができ、搭乗者にかかる遠心力をなくして、搭乗者が回転半径外側に飛ばされるおそれをなくすことにより、簡単な構造によって実現した。

【0028】

図 1 ~ 図 5 は、本発明の実施の形態を示すものである。即ち、図 1 は本発明の車両装置の一実施例を断面して示す説明図、図 2 は図 1 の車両装置の概略説明図、図 3 は図 1 の平面図、図 4 は図 3 の Y - Y 線断面図、図 5 は本発明の原理説明図である。

20

【0029】

まず、図 5 を参照して、本発明の車両装置の原理を説明する。図 5 に示す符号 1 は、人が搭乗される車両本体であり、この車両本体 1 には、左右両側に配置された 2 輪又は 3 輪以上の車輪が設けられている。図 5 の例では、2 つの車輪 2 L, 2 R が車両本体 1 の両側に設けられている。この車両本体 1 上に、本発明の防振・振り子機能を行うスライド機構 3 が搭載される。

【0030】

このスライド機構 3 は、車両が曲線路を走行するときに搭乗者にかかる曲線半径外側に向かう遠心力を打ち消すような働きを生じさせるものである。ここで、図 5 に示す符号 4 は、スライド機構 3 の回転運動によって生じる曲線からなるスライド運動の振り子中心位置、符号 5 は搭乗者の重心位置を示すものとする。そして、搭乗者の重量を W、搭乗者に作用する遠心力を F とすると、その重量 W と遠心力 F の合力 R は、図のようになる。この合力 R の作用方向に搭乗者を傾ける、即ち、車両本体 1 を路面 6 に対して角度 θ だけ回転半径内側へ傾けることにより、搭乗者に作用する遠心力 F を打ち消して、搭乗者が回転半径外側へ飛び出すのを防止することができる。これを具体化した車両装置の一実施例が、図 1 ~ 図 4 に示すものである。

30

【実施例 1】

【0031】

図 1 ~ 図 4 に示す車両装置 10 は、車体の左右両側に 1 輪ずつ車輪が配置された 2 輪車に適用したものである。この車両装置 10 は、平面形状が四角形をなす台車 11 と、この台車 11 の左右両側に 1 輪ずつ配置された 2 つの車輪 12 L, 12 R と、台車 11 にスライド移動可能に搭載され、かつ、人が搭乗される搭乗スライダ 13 と、台車 11 の上面に敷設された浮上用固定永久磁石 14 と、この浮上用固定永久磁石 14 に反発磁極を対向させて搭乗スライダ 13 に固定された浮上用可動永久磁石 15 等を備えて構成されている。

40

【0032】

台車 11 は、上面に搭乗スライダ 13 が収容される平面形状が四角形をなす凹陷部 16 を有するとともに、下部には適当な大きさの空間室 17 が形成されている。台車 11 の空間室 17 内には、左右の車輪 12 L, 12 R を個別に回転駆動するための 2 個の駆動モータ 18 L, 18 R が内蔵されている。各駆動モータ 18 L, 18 R は、台車 11 の両側面から回転軸 18 a をそれぞれ外側へ突出させるよう台車 11 の内側面に取り付けられてい

50

る。そして、台車 11 の側面を貫通して側方に突出された各回転軸 18 a の先端には、それぞれ出力ギア 19 が固定されている。各出力ギア 19 は、それぞれ複数枚のギアからなるギア列 20 を介して、車輪 12 L, 12 R に固定された駆動ギア 21 に動力伝達可能に連結されている。

【0033】

車輪 12 L, 12 R は、駆動ギア 21 が固定された円板状のホイールベース 24 と、このホイールベース 24 の外周面に装着されたゴム製のタイヤ 25 とから構成され、タイヤ 25 内に適当な圧力の空気が充填されている。駆動ギア 21 は、ホイールベース 24 の内面中央部に一体に固定されていて、これらに車軸 22 がそれぞれ回転自在に挿通されている。各車軸 22 は台車 11 の側面に固定されており、その先端に螺合された車軸ナット 23 によって車輪 12 L, 12 R の抜け出しが防止されている。

10

【0034】

また、台車 11 の凹陷部 16 内の底面には、浮上用固定永久磁石 14 を構成する複数枚（本実施例では 4 枚）の永久磁石 14 a が横に並べられて敷設されている。この浮上用固定永久磁石 14 は、1 枚の永久磁石で構成してもよく、また、3 枚以下若しくは 5 枚以上の永久磁石を組み合わせて構成してもよい。この浮上用固定永久磁石 14 を構成する 4 枚の永久磁石 14 a は、同じ極を同一側に並べて同一極で一面が構成されるように配設されている。この実施例においては、すべての永久磁石 14 a の N 極を下にして、すべての S 極を上を設定することにより、浮上用固定永久磁石 14 の表面 27 が S 極のみからなる面となるように構成されている。この表面 27 は、N 極のみからなる面となるように構成してもよい。

20

【0035】

この浮上用固定永久磁石 14 の表面 27 は、図 2 に示すように、図 5 の原理図を参照して説明した振り子中心位置 4 から搭乗スライダ 13 までを曲率半径 28 とする振り子の先端が形成する円弧面となるように構成されている。この円弧面を得るため、永久磁石 14 a として本実施例では、肉厚を一定にして表裏両面に同一の円弧面が平行に形成されるものを用いたが、表面 27 のみに前記円弧面が形成される構成としてもよい。

【0036】

すなわち、浮上用固定永久磁石 14 の表面 27 は、左右方向の両端が高くなるよう凹レンズのように湾曲して形成されている。そして、隣り合う永久磁石 14 a の間は、仕切り部 29 によって仕切られている。この仕切り部 29 としては、例えば、永久磁石 14 a 間を接合する接着剤や、永久磁石 14 a 間を分離させるスペーサ等を用いることができる。この仕切り部 29 は、必ずなければならないものではなく、これを廃止して隣り合う永久磁石 14 a を直接接触させる構成としてもよい。

30

【0037】

この浮上用固定永久磁石 14 に対応して搭乗スライダ 13 の下面には、浮上用固定永久磁石 14 の表面磁極に対して反発磁極となる同極の S 極を対向させた浮上用可動永久磁石 15 が固定されている。図 3 等に示すように、搭乗スライダ 13 は平面形状が四角形とされていて、台車 11 の凹陷部 16 よりも若干小さく、かつ、左右方向（Z 方向）へ所定距離だけ移動できる形状及び大きさに形成されている。そして、台車 11 の上面には、搭乗スライダ 13 が凹陷部 16 から脱出するのを防止する左右一对の底部 11 a, 11 a が設けられている。

40

【0038】

一对の底部 11 a, 11 a は、台車 11 の Z 方向と交差する方向の両辺において、所定幅で Z 方向へ連続するように設けられている。この一对の底部 11 a, 11 a 間に、図 3 及び図 4 に示すように、搭乗スライダ 13 の上部が緩く嵌挿されている。そして、各底部 11 a の下方には、浮上用可動永久磁石 15 の両側部が介在されている。浮上用可動永久磁石 15 は、浮上用固定永久磁石 14 と同様に、4 枚の永久磁石 15 a を横に並べて敷設することにより形成されている。この浮上用可動永久磁石 15 も浮上用固定永久磁石 14 と同様に、1 枚の永久磁石で構成してもよく、また、3 枚以下若しくは 5 枚以上の永久磁

50

石で構成してもよい。

【0039】

この浮上用可動永久磁石15を構成する4枚の永久磁石15aは、同じ極を同一側に並べて同一極で一面が構成されるように配設されている。この実施例においては、浮上用固定永久磁石14に対応させて、すべての永久磁石15aのS極を下にして、すべてのN極を上を設定することにより、浮上用可動永久磁石15の表面30がS極のみからなる面となるように構成されている。そして、浮上用可動永久磁石15のN極とされた裏面31のZ方向と交差する方向の両辺に対応させて各底部11aの下面には、表面33をN極として形成して、この表面33を反発磁極として浮上用可動永久磁石15の裏面31対向させた浮上抑制用固定永久磁石32F, 32Rが設けられている。

10

【0040】

浮上用可動永久磁石15の表面30及び裏面31、並びに浮上抑制用固定永久磁石32F, 32Rの表面33は、浮上用固定永久磁石14の表面27と同様に、図5の原理図を参照して説明した振り子中心位置4から搭乗スライダ13までを曲率半径28とする振り子の先端が形成する円弧面となるように構成されている。したがって、浮上用固定永久磁石14の表面27、浮上用可動永久磁石15の表面30及び裏面31、並びに浮上抑制用固定永久磁石32F, 32Rの表面33の4面は、互いに所定の隙間をあけてそれぞれ平行をなす円弧面とされている。

【0041】

また、図4に示すように、浮上用可動永久磁石15の側面角部に明確な極性を現出させるため、その下側角部には、別部材からなる枠材35が設けられている。同様に、浮上抑制用固定永久磁石32F, 32Rの側面角部に明確な極性を現出させるため、その下側角部には、別部材からなる枠材36が設けられている。そして、各浮上抑制用固定永久磁石32F, 32Rの側面に対応させて、搭乗スライダ13の左右方向(Z方向)と交差する方向両側の側面には、前後ダンパ用可動永久磁石37F, 37Rがそれぞれ設けられている。この場合、浮上抑制用固定永久磁石32F, 32Rの側面の極性がS極であるため、これに対向する前後ダンパ用可動永久磁石37F, 37Rの表面の極性は、これと反発磁極をなすS極に設定する。

20

【0042】

更に、浮上用可動永久磁石15の側面に対応させて、台車11の凹陷部16内の左右方向(Z方向)の両側面には、前後ダンパ用固定永久磁石38F, 38Rがそれぞれ設けられている。そして、これらと交差する方向の両側面には、左右ダンパ用固定永久磁石39L, 39Rがそれぞれ設けられている。この場合、浮上用可動永久磁石15の4側面の極性がN極であるため、これに対向する前後ダンパ用固定永久磁石38F, 38R及び左右ダンパ用固定永久磁石39L, 39Rの表面の各極性は、これと反発磁極をなすN極に設定する。

30

【0043】

これにより、搭乗スライダ13と一体に固定されている可動永久磁石15及び37F, 37Rは、その前後方向、左右方向及び上下方向のすべての面において、台車11に固定されている固定永久磁石14、38F, 38R及び39L, 39Rに対して反発極性を対抗させるように構成されている。その結果、台車11の凹陷部16内において搭乗スライダ13が、すべての面において所定の隙間をあけて、互いに摺動接触することなく、所定の高さ位置に浮上した状態で支持される。そして、浮上用可動永久磁石15は、磁石の反発力及び吸引力により、摺動摩擦を生じることなく、左右方向(Z方向)にのみ円弧運動をなすよう自由に移動することができる。

40

【0044】

このような構成を有する車両装置10によれば、例えば、次のようにして曲線路を、スムーズかつ安定性よく走行することができる。この車両装置10に乗る人は、搭乗スライダ13の略中央部に搭乗するようにする。この状態で、左右の駆動モータ18L, 18Rを等しく回転駆動し、左右の車輪12L, 12Rを、例えば、前側に同様に回転させる。

50

これにより、車両装置 10 は、真っ直ぐ前方に移動され、直線走行が行われる。

【0045】

このような状態から、路面が直線路から曲線路に変化すると、その曲線路の曲率半径の大きさに応じて、車両装置 10 の左右の車輪 12L, 12R の回転速度を調整する必要がある。すなわち、その曲線路の曲率半径内側に位置する車輪の回転速度を小さくする一方、曲率半径外側に位置する車輪の回転速度を大きくする。これにより、車両装置 10 が曲線路の曲線に沿って旋回移動することができる。

【0046】

このような曲線路を走行する場合、図 2 に示すように、搭乗者（重心位置 5）には遠心力 F が働く。このように遠心力 F が搭乗者に作用すると、搭乗者が乗っている搭乗スライダ 13 は、摩擦力を生じることなく磁力によって浮上されているため、その遠心力 F によってその作用方向、すなわち、曲線路の曲率半径外側に移動する。そして、遠心力 F の影響を受けることの無い位置、すなわち、遠心力 F と重量 W の合力 R の作用線と交わる位置（図 2 に示す状態）まで移動すると、搭乗者に作用する遠心力 F が打ち消される。これにより、搭乗者の姿勢が、搭乗スライダ 13 上において安定した状態となり、その曲線路を安定性よくスムーズに走行することができる。

10

【0047】

この場合、搭乗者が乗っている搭乗スライダ 13 は、上下、前後及び左右の各方向に反発する永久磁石の組み合わせにより左右方向にのみ円弧状のスライド運動をなすように構成されているため、搭乗者に作用する遠心力の大きさに対応した分だけ摩擦力を生じることなくスライド移動する。このとき、搭乗者に作用する外力のうち、永久磁石間の反発力の働く方向に一致する振動や衝撃力は、台車 11 と搭乗スライダ 13 との間に設定された適当な大きさの空間的なギャップを移動する際に、大きな磁束密度を有する永久磁石の同一極を対向させることにより得られる反発力で遮断し、その振動や衝撃力が伝達されるのを防止して、減衰させることができる。

20

【0048】

しかも、永久磁石の反発磁極を対向させることにより、振動伝達の遮断を、ヒステリシス効果を持って早期に減衰させることができる。特に、振動や衝撃が外部から与えられたものである場合には、互いに反発する永久磁石の反発力は、距離の二乗に反比例して変化する特性を有するため、特定の周波数で起こる共振の発生を起り難くすることができる。とともに、過励振現象を抑制することができることから、冗長な固有振動（サージング現象など）を短時間で消滅させることができる。したがって、乗り心地の向上を図ることができる。また、曲線路における曲率半径外側への転倒のおそれをなくことができ、更に、外側車輪及び駆動モータに対する偏荷重の作用による劣化を防止することができる。

30

【0049】

また、浮上用可動永久磁石 15 の両側面に前後ダンパ用固定永久磁石 38F, 38R を対向させるとともに、前後ダンパ用可動永久磁石 37F, 37R の両側面に浮上抑制用固定永久磁石 32F, 32R を対向させる構成としたため、大きな摩擦力を生じさせることなく搭乗スライダ 13 を、左右方向へスムーズかつ迅速に移動させることができる。しかも、左右方向の両端部には、浮上用可動永久磁石 15 の両側面に対向するよう左右ダンパ用固定永久磁石 39F, 39R が対向されているため、左右方向への移動時に、搭乗スライダ 13 が台車 11 に衝突することがなく、搭乗スライダ 13 の左右方向への移動をスムーズに減速させることができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明は、前述しかつ図面に示した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、前記実施例では、2 輪車に適用した例について説明したが、左右の 2 輪に加えて車両の前方又は後方に 1 輪を設けた 3 輪車、或いは、4 輪車若しくはそれ以上の車輪を備えた車両のように複数の車輪を備えた各種の車両装置に用いることができるものである。

50

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の車両装置の一実施例に係る2輪車の中央部を縦方向に断面したもので、図3のX-X線に相当する部分の断面図である。

【図2】図1に示す車両装置の原理を説明する説明図である。

【図3】図1に示すディスク式撮像装置の表示装置側を正面側から見た斜視図である。

【図4】図3のY-Y線に相当する部分の拡大断面図である。

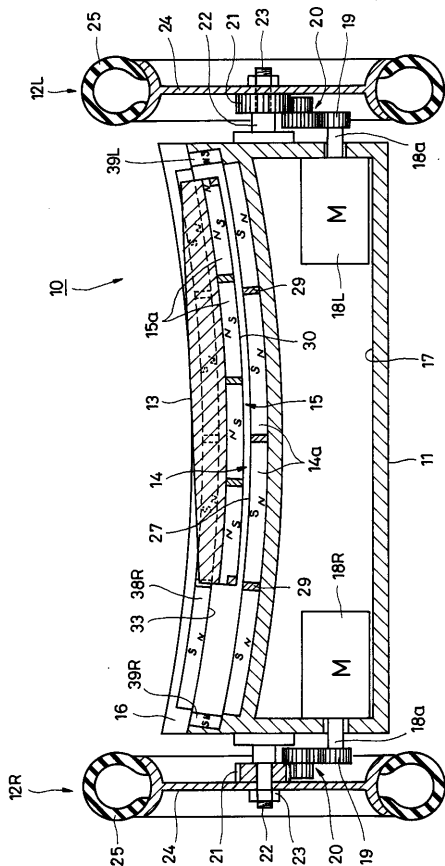
【図5】本発明の車両装置の原理を説明する概略説明図である。

【符号の説明】

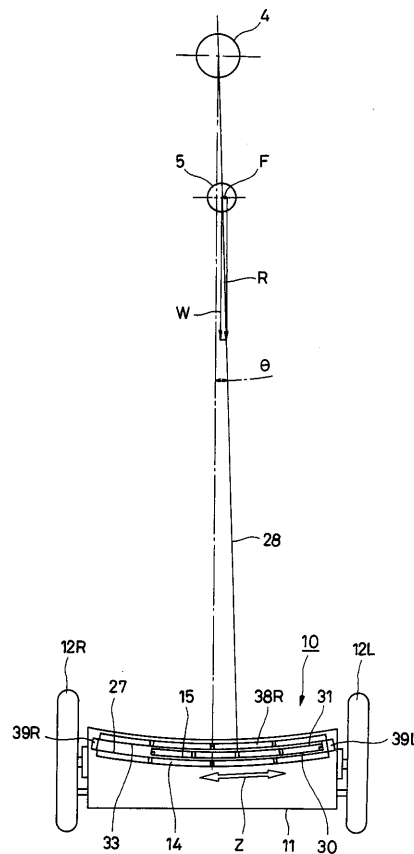
【0052】

4 ... 振り子中心位置、 5 ... 重心位置、 10 ... 車両装置、 11 ... 台車、 12 L , 12 R ... 車輪、 13 ... 搭乗スライダ、 14 ... 浮上用固定永久磁石、 15 ... 浮上用可動永久磁石、 16 ... 凹陷部、 32 F , 32 R ... 浮上抑制用固定永久磁石、 37 F , 37 R ... 前後ダンパ用可動永久磁石、 38 F , 38 R ... 浮上抑制用固定永久磁石、 39 L , 39 R ... 左右ダンパ用固定永久磁石

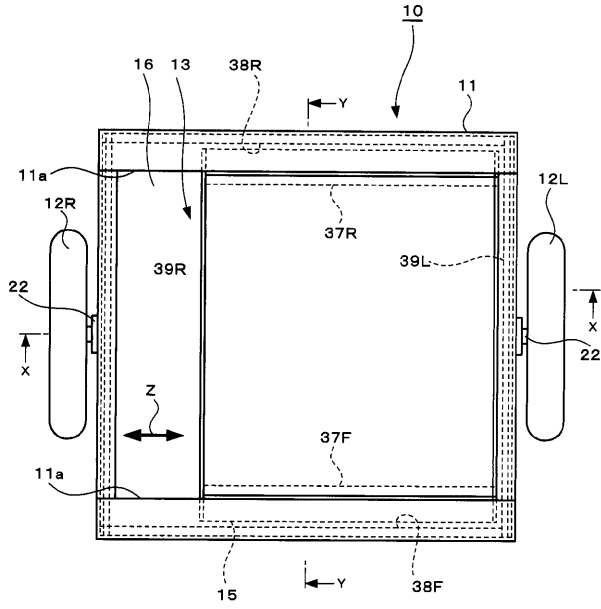
【図1】



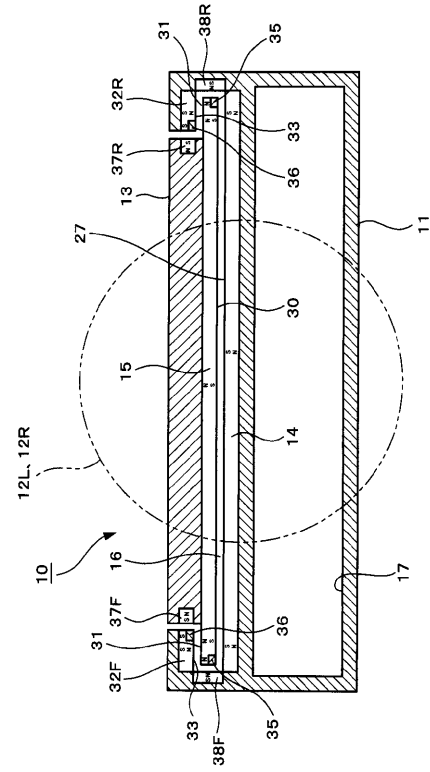
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

