(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2006-102288
(P2006-102288A)
(43)公開日　平成18年4月20日(2006.4.20)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
A63G 31/04	(2006.01)	A63G 31/04		2C001
A63F 13/00	(2006.01)	A63F 13/00	P	
A63F 13/08	(2006.01)	A63F 13/08		

審査請求 未請求　請求項の数 7　OL　（全 13 頁）

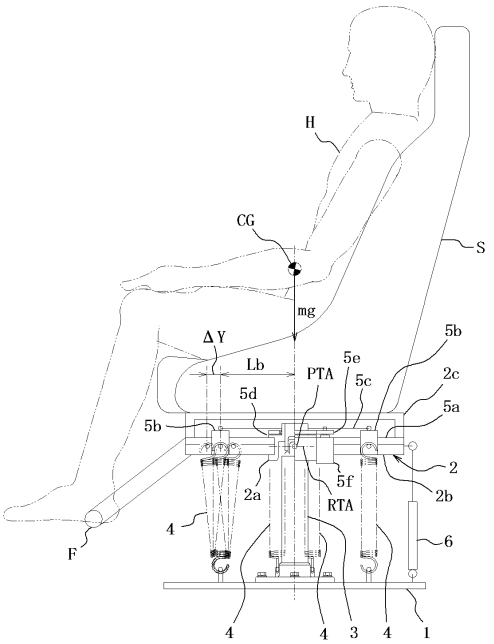
(21)出願番号　特願2004-294630 (P2004-294630)
(22)出願日　平成16年10月7日 (2004.10.7)

(71)出願人　591210600
川田工業株式会社
富山県南砺市苗島４６１０番地
(74)代理人　100072051
弁理士　杉村　興作
(74)代理人　100100125
弁理士　高見　和明
(74)代理人　100101096
弁理士　徳永　博
(74)代理人　100086645
弁理士　岩佐　義幸
(74)代理人　100107227
弁理士　藤谷　史朗
(74)代理人　100114292
弁理士　来間　清志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】搭乗対象物傾動装置

(57)【要約】
【課題】搭乗者の体重や重心位置等の相違で体感ゲームの難易度等が異なってしまうのを防止することにある。
【解決手段】外力や搭乗者Hの動きに応じて椅子Ｓが傾動するとともに、その傾動に対しコイルスプリング４が反力を与える搭乗対象物傾動装置であって、設置ベース１と、椅子Ｓの搭載用の可動ベース２と、設置ベース１に設けられて可動ベース２を、搭乗者Hがいる状態での椅子Ｓと可動ベース２との組立体の初期姿勢での重心位置ＣＧの下方を通る互いに直行する二本の傾動軸線ＰＴＡ，ＲＴＡ周りに傾動可能に支持する支持部材３と、可動ベース２と設置ベース１との間に介挿されて、前記傾動軸線周りの可動ベース２の傾動に対し可動ベース２に反力を与えるコイルスプリング４と、可動ベースに対するコイルスプリング４の反力の作用位置とそのコイルスプリング４に対応する前記傾動軸線との間の距離が変化するように前記作用位置を移動させる作用位置移動機構５と、を具えてなるものである。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
外力と搭乗者の動きとの少なくとも一方に応じて搭乗対象物が傾動するとともに、その傾動に対し弾性部材が反力を与える搭乗対象物傾動装置において、
設置ベースと、
前記搭乗対象物の搭載用の可動ベースと、
前記設置ベースに設けられて前記可動ベースを、搭乗者がいる状態での前記搭乗対象物と前記可動ベースとの組立体の初期姿勢での重心位置の下方を通る一本または互いに直行する二本の傾動軸線周りに傾動可能に支持する支持部材と、
前記可動ベースと前記設置ベースとの間に介挿されて、前記傾動軸線周りの前記可動ベースの傾動に対し前記可動ベースに反力を与える前記弾性部材と、
前記可動ベースに対する前記弾性部材の反力の作用位置とその弾性部材に対応する前記傾動軸線との間の距離が変化するように前記作用位置を移動させる作用位置移動手段と、
を具えることを特徴とする、搭乗対象物傾動装置。
【請求項２】
前記作用位置移動手段は、人力によって駆動されるものであることを特徴とする、請求項１記載の搭乗対象物傾動装置。
【請求項３】
前記作用位置移動手段は、モータで駆動されるものであることを特徴とする、請求項１記載の搭乗対象物傾動装置。
【請求項４】
前記作用位置移動手段は、前記傾動軸線を間に挟んでその傾動軸線の両側にそれぞれ存在する前記弾性部材の前記作用位置を、リンク機構を介して互いに連動させるものであることを特徴とする、請求項１から３までの何れか記載の搭乗対象物傾動装置。
【請求項５】
前記可動ベースの傾動位置を検出する位置センサを具えることを特徴とする、請求項１から４までの何れか記載の搭乗対象物傾動装置。
【請求項６】
前記搭乗対象物の搭乗者の重量を検出する搭乗者重量検出手段を具えることを特徴とする、請求項１から５までの何れか記載の搭乗対象物傾動装置。
【請求項７】
前記可動ベースを傾動させる外力を加えるアクチュエータを具えることを特徴とする、請求項１から６までの何れか記載の搭乗対象物傾動装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、体感ゲーム機やフィットネスマシン、リハビリ機器等に用いられ、外力や搭乗者の動きに応じて搭乗対象物が傾動するとともに、その傾動に対し弾性部材が反力を与える搭乗部傾動装置に関し、特には、搭乗者の体重や重心位置の変化にかかわりなく同様に搭乗対象物が傾動する搭乗対象物傾動装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来の体感ゲーム機の技術分野における搭乗対象物傾動装置としては、例えば本願出願人が先に特許文献１にて開示したモーションベースの如き、操作者によって操作されるジョイスティック等の操作機器からの入力信号やあらかじめ与えられたプログラムによって出力される信号等によりアクチュエータが搭乗対象物としての椅子を傾動させるものや、搭乗対象物としてのオートバイ等の車両や飛行機等の乗り物への搭乗者がその重心移動や身体の動き等の動作によってその乗り物を傾動させるとその動きを入力信号に変換して体感ゲーム機本体に入力するもの等が知られている。
【特許文献１】特開２００４－２４２９９号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
ところで、搭乗対象物への搭乗者は、大人や子供、男性や女性等様々ゆえ、搭乗者の体重や重心位置は一定でなく搭乗者に応じて変化することになる。しかしながら、上記従来の搭乗対象物傾動装置は、設置ベースおよび可動ベースへの弾性部材の作用位置となる取付位置が固定されているため、その弾性部材が与える反力も搭乗者の体格等に関わらず可動ベースの傾動に対して一定の割合となっている。
【０００４】
それゆえ、従来の搭乗対象物傾動装置では、搭乗者の体重が軽い場合（例えば女性搭乗者の場合）や重心位置が低い場合（例えば子供の搭乗者の場合）は、搭乗者の体重が重い場合（例えば男性搭乗者の場合）や重心位置が高い場合（例えば大人や高学年以上の少年・少女の搭乗者の場合）と比較して、傾動トルクが相対的に小さくなるため弾性部材の反力が相対的に過剰になって、同じような動作で搭乗対象物を傾けようとしてもほとんど傾かず、体感ゲームの難易度等が異なってしまうという問題があった。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
この発明は、上記課題を有利に解決することを目的とするものであり、この発明の搭乗対象物傾動装置は、外力と搭乗者の動きとの少なくとも一方に応じて搭乗対象物が傾動するとともに、その傾動に対し弾性部材が反力を与える搭乗対象物傾動装置において、設置ベースと、前記搭乗対象物の搭載用の可動ベースと、前記設置ベースに設けられて前記可動ベースを、搭乗者がいる状態での前記搭乗対象物と前記可動ベースとの組立体の初期姿勢での重心位置の下方を通る一本または互いに直行する二本の傾動軸線周りに傾動可能に支持する支持部材と、前記可動ベースと前記設置ベースとの間に介挿されて、前記傾動軸線周りの前記可動ベースの傾動に対し前記可動ベースに反力を与える前記弾性部材と、前記可動ベースに対する前記弾性部材の反力の作用位置とその弾性部材に対応する前記傾動軸線との間の距離が変化するように前記作用位置を移動させる作用位置移動手段と、を具えることを特徴とするものである。
【発明の効果】
【０００６】
かかる搭乗対象物傾動装置にあっては、設置ベースに設けられた支持部材が、搭乗対象物の搭載用の可動ベースを、搭乗者がいる状態での搭乗対象物と可動ベースとの組立体の初期姿勢での重心位置の下方を通る一本または互いに直行する二本の傾動軸線周りに傾動可能に支持し、可動ベースと設置ベースとの間に介挿された弾性部材が、傾動軸線周りの可動ベースの傾動に対し可動ベースに反力を与え、そして作用位置移動手段が、可動ベースに対する弾性部材の反力の作用位置とその弾性部材に対応する傾動軸線との間の距離が変化するようにその作用位置を移動させる。
【０００７】
従って、この発明の搭乗対象物傾動装置によれば、搭乗者の体重が軽い場合（例えば女性搭乗者の場合）や重心位置が低い場合（例えば子供の搭乗者の場合）は、作用位置移動手段が、可動ベースに対する弾性部材の反力の作用位置と傾動軸線との間の距離が通常位置より減少するようにその作用位置を移動させれば、傾動トルクに対抗する反力トルクが減少するので、搭乗者の体重が重い場合（例えば男性搭乗者の場合）や重心位置が高い場合（例えば大人や高学年以上の少年・少女の搭乗者の場合）と比較して傾動トルクが相対的に小さくなっても、弾性部材の反力が相対的に過剰になることがなくなって、同じような動作で搭乗対象物が同じように傾くことになり、搭乗者の体重や重心位置等の相違で体感ゲームの難易度等が異なってしまう不都合を防止することができる。
【０００８】
なお、この発明の搭乗対象物傾動装置においては、前記作用位置移動手段は、例えばハンドルでネジ軸を回すネジ式移動機構の如く人力によって駆動されるものであっても良く

、このようにすれば、作用位置移動手段を安価に構成できるとともに、動力源のない場合でも搭乗者の体格等に応じて反力トルクを調節することができる。

【０００９】

また、この発明の搭乗対象物傾動装置においては、前記作用位置移動手段は、例えばモータ駆動式移動機構の如くモータで駆動されるものであっても良く、このようにすれば、作用位置移動手段で、搭乗者の体格等に応じて反力トルクを自動的に調節することができる。

【００１０】

さらに、この発明の搭乗対象物傾動装置においては、前記作用位置移動手段は、前記傾動軸線を間に挟んでその傾動軸線の両側にそれぞれ存在する前記弾性部材の前記作用位置を、リンク機構を介して互いに連動させるものであっても良く、このようにすれば、弾性部材の反力で可動ベースの平衡をとる場合に、反力が不揃いになって平衡が崩れるのを防止することができる。

【００１１】

さらに、この発明の搭乗対象物傾動装置においては、前記可動ベースの傾動位置を検出する位置センサを具えていても良く、このようにすれば、当該搭乗対象物傾動装置の搭乗対象物を搭乗者が傾動させることで、ジョイスティックのように操作信号を例えば体感ゲーム機本体等に入力することができる。

【００１２】

さらに、この発明の搭乗対象物傾動装置においては、前記搭乗対象物の搭乗者の重量を検出する搭乗者重量検出手段を具えていても良く、このようにすれば、例えばその搭乗者重量検出手段が検出した搭乗者重量に基づき、その搭乗者重量が所定の基準より軽いほど、作用位置移動手段が可動ベースに対する弾性部材の反力の作用位置と傾動軸線との間の距離が通常位置より減少し、その搭乗者重量が所定の基準より重いほど、作用位置移動手段が可動ベースに対する弾性部材の反力の作用位置と傾動軸線との間の距離が通常位置より増加するようにその作用位置を移動させることで、より正確に反力トルクを調節することができ、作用位置移動手段がモータ駆動の場合は、その正確な反力トルク調節を自動的に行うことができる。

【００１３】

そして、この発明の搭乗対象物傾動装置においては、前記可動ベースを傾動させる外力を加えるアクチュエータを具えていても良く、このようにすれば、搭乗者の体重や重心位置等の相違にかかわらず常に、アクチュエータの小さな出力で可動ベースを大きく傾動させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下に、この発明の実施の形態を実施例によって、図面に基づき詳細に説明する。ここに、図１は、この発明の搭乗対象物傾動装置の一実施例を示す側面図、図２は、その実施例の搭乗対象物傾動装置を示す正面図、図３は、上記実施例の搭乗対象物傾動装置の作用位置移動手段としての作用位置移動機構の構成を示す平面図、そして図４は、上記実施例の搭乗対象物傾動装置において椅子が前方へ傾動した状態を示す側面図である。

【００１５】

この実施例の搭乗対象物傾動装置は、図１および図４に示すように、搭乗対象物としての、フットレストＦ付きのバケットシート型の椅子Ｓに座った搭乗者Ｈがその重心移動や身体の動き等の動作によって、ゲーム機のジョイスティックの代わりにその椅子Ｓを前後あるいは左右あるいは斜め前後方向に傾動させると、その椅子Ｓの傾動を入力信号に変換して図示しない体感ゲーム機本体に入力するものであって、搭乗者Ｈの動きで椅子Ｓが傾動するとともに、その椅子Ｓの傾動に対し弾性部材としての引っ張りばね型コイルスプリング４が反力を与えるものである。

【００１６】

具体的には、この実施例の搭乗対象物傾動装置は、図１、図２に示すように、設置ベー

ス１と、上記椅子Ｓの搭載用の可動ベース２と、上記設置ベース１に設けられて可動ベース２を、搭乗者Ｈがいる状態での椅子Ｓと可動ベース２との組立体の初期姿勢（図１および図２に示す水平姿勢）での重心位置ＣＧの下方を通る、椅子Ｓの左右方向へ延在するピッチ傾動軸線ＰＴＡと椅子Ｓの前後方向へ延在するロール傾動軸線ＲＴＡとの互いに直行する二本の傾動軸線周りに傾動可能に支持する円柱状の支持部材３と、可動ベース２と設置ベース１との間に張り渡されてピッチ傾動軸線ＰＴＡとロール傾動軸線ＲＴＡとの少なくとも一方周りの可動ベース２の傾動に対し可動ベース２に反力を与える合計八本の上記コイルスプリング４と、可動ベース２に対する各コイルスプリング４の反力の作用位置とそのコイルスプリング４に対応する傾動軸線ＰＴＡまたはＲＴＡとの間の距離が変化するように上記作用位置を移動させる、作用位置移動手段としての作用位置移動機構５とを具えている。

【００１７】

ここにおける可動ベース２は、図１～図３に示すように、支持部材３の上端部に互いに直交する二本の枢軸を介して上記ピッチ傾動軸線ＰＴＡとロール傾動軸線ＲＴＡとの二本の傾動軸線周りに傾動可能に支持された基部２ａと、その基部２ａを中心に椅子Ｓの前後左右方向へ延在するよう十字状に配置されて各々内方端部を基部２ａの下部に結合されるとともに上面にリニアガイド５ａを固設された四本のフレーム２ｂと、それらのフレーム２ｂの外方端部にリニアガイド５ａを介して支持された図では平面形状八角形の台座２ｃとを有し、台座２ｃの下面は周囲の外周枠を残して引っ込んでおり、台座２ｃの上面には上記椅子Ｓが固定されている。

【００１８】

また、ここにおける作用位置移動機構５は、図３に示すように、上記四本のリニアガイド５ａと、それらのリニアガイド５ａに摺動可能に嵌め合わされてそれらのリニアガイド５ａ上に位置する四つのボール循環式スライダ５ｂと、一端部をそれらのスライダ５ｂにそれぞれ連結された四本の連結ロッド５ｃと、中央孔を基部２ａの上部に回動可能に嵌め合わされるとともに周辺部に四本の連結ロッド５ｃの他端部を周方向に９０度間隔に連結されかつ外周に外歯を形成された連動用ディスク５ｄと、その連動用ディスク５ｄの外歯に噛合した駆動用歯車５ｅと、その駆動用歯車５ｅを回動駆動するウォーム式減速機付きのモータ５ｆとを有しており、各スライダ５ｂには二本ずつ、コイルスプリング４の上端部が掛止されている。

【００１９】

これにより、モータ５ｆが駆動用歯車５ｅを回動させて、連動用ディスク５ｄを図３に示すように回動させることで、四本の連結ロッド５ｃの上記他端部を角度εの範囲内で基部２ａの中心周りに旋回させると、それらの連結ロッド５ｃが互いに同期しつつ上記一端部でそれぞれスライダ５ｂを押し引きして、四つのスライダ５ｂを同時に、かつピッチ傾動軸線ＰＴＡまたはロール傾動軸線ＲＴＡを間に挟んで両側に位置するもの同士が互いに反対方向へ移動するようにリニアガイド５ａ上で移動させ、この結果、図１に前方のコイルスプリング４のみについて例示するように、可動ベース２に対するコイルスプリング４の引っ張り力の作用位置としての、四つのスライダ５ｂへの八本のコイルスプリング４の上端部の掛止位置（バネ支点）が互いに同期してそれぞれ、そのコイルスプリング４に対応する傾動軸線すなわち、ピッチ傾動軸線ＰＴＡおよびロール傾動軸線ＲＴＡのうちコイルスプリング４が掛止されたスライダ５ｂが嵌まり合ったリニアガイド５ａの延在方向と直行する方向に延在する傾動軸線に対するそのコイルスプリング４の上端部の掛止位置の距離がその傾動軸線を挟んで両側に二本ずつ位置するコイルスプリング４同士で同じだけ変化するように移動する。

【００２０】

ここで、八本のコイルスプリング４は、所定のバネ定数ｋ（二本当たり）を持つとともに、各々所定の初期引っ張り量Ｘで可動ベース２と設置ベース１との間に取り付けられ、可動ベース２の全傾動範囲で弛んだり引っ張り過ぎたりしないように設定されている。

【００２１】

この実施例の搭乗対象物傾動装置において、図４に示すように椅子Ｓに搭乗者Ｈが座った状態で、ピッチ傾動軸線ＰＴＡまたはロール傾動軸線ＲＴＡ周りのモーメントが常に釣り合うための条件式は、椅子Ｓと搭乗者Ｈとを合わせた質量をｍ、重力加速度をｇとし、傾動軸線ＰＴＡおよびロール傾動軸線ＲＴＡから椅子Ｓと搭乗者Ｈとを一体にした重心ＣＧまでの距離をＬａ、傾動軸線ＰＴＡまたはロール傾動軸線ＲＴＡから対応するコイルスプリング４の上端部の掛止位置（バネ支点）までの距離をＬｂ、可動ベース２の傾動角をθ、コイルスプリング４の伸縮量をΔｘとすると、

$$mg \ast La \cdot \sin\theta = (-(x-\Delta x)k \ast Lb + (x+\Delta x)k \ast Lb) = 2\Delta x \ast k \ast Lb \quad \cdots (1)$$

$$\Delta x = Lb \cdot \sin\theta \quad \cdots (2)$$

（１）、（２）から、$mg \ast La \cdot \sin\theta = 2k \ast Lb^{2} \cdot \sin\theta \quad \cdots (3)$

従って、$k = mg \cdot La / 2Lb^{2} \quad \cdots (4)$

となる。

【００２２】

また、質量ｍとコイルスプリング４の上端部の掛止位置（バネ支点）の距離Ｌｂとの関係は、

$$Lb = (mg \ast La / 2k)^{1/2} \quad \cdots (5)$$

となり、これを、フットレストＦ付きの椅子Ｓの重量を除いて搭乗者Ｈについてグラフに表すと例えば図５に示すようになる。

従って、コイルスプリング４の上端部の掛止位置（バネ支点）の僅かな移動で、大きな範囲の質量変化に対応し得ることがわかる。

なお、可動ベース２はそれ自体で傾動軸線ＰＴＡ，ＲＴＡ周りのバランスがとれているので、上記の式には入らない。

【００２３】

さらに、この実施例の搭乗対象物傾動装置は、台座２ｃの側部と設置ベース１との間および台座２ｃの後部と設置ベース１との間にそれぞれ介挿されて設置ベース１に対する台座２ｃの側部と後部の位置ひいては可動ベース２の傾き量を検出する、例えばリニアセンサからなる二本の位置センサ６を具えており、これにより、搭乗者Ｈが体重移動等で椅子Ｓを傾動させるとその椅子Ｓの傾き量および傾き方向に対応する位置センサ６の出力信号を入力信号として図示しない体感ゲーム機本体に入力することができる。

【００２４】

加えて、この実施例の搭乗対象物傾動装置は、図１～図４では図示しないが、図６（ａ）に示すように、基部２ａに設けられて搭乗者Ｈの重量を検出する（可動ベース２とフットレストＦ付きの椅子Ｓの重量も同時に検出するがそれらはあらかじめ判明しているのでキャリブレートで除かれる）、搭乗者重量検出手段としての重量センサ１１と、キーボード等の通常の入力装置１２と、それら重量センサ１１と入力装置１２とを接続された通常のマイクロコンピュータ（マイコン）１３とを有する作用位置移動制御装置を具えており、そのマイコン１３からの例えばＰＷＭ制御信号により上記作用位置移動機構５のモータ５ｆがオープン制御で駆動される。

【００２５】

なお、作用位置移動制御装置は、図６（ｂ）に示すように、マイコン１３が位置センサ６の出力信号も入力し、上記作用位置移動機構５のモータ５ｆが、位置センサ６の出力信号に基づき可動ベース２の傾動角度および傾動方向を検出するマイコン１３により、通常のモータドライバ１４を介してフィードバック制御で駆動されるようにしても良く、このようにすれば、より高精度の制御が可能になる。

【００２６】

図７（ａ）は、上記作用位置移動制御装置のマイコン１３の作動の一例を示すフローチャートであり、この例ではマイコン１３は、先ずステップＳ１で、上記重量センサ１１により搭乗者Ｈの体重測定を行ってその結果を入力し、次いでステップＳ２で、その体重測定結果から上記の式（５）を用いてバネ支点の位置を決定し、次いでステップＳ３でモー

タ５ｆを動作させてバネ支点の位置を上記決定した位置に変更し、最後にステップＳ４で、搭乗者Ｈが上記入力装置１１を使用して指示したデータ（例えば身長ひいては重心ＣＧの位置が高い、低い等）を入力してそのデータに基づきバネ支点の位置を微調整する。

【００２７】

図７（ｂ）は、上記作用位置移動制御装置のマイコン１３の作動の他の一例を示すフローチャートであり、この例ではマイコン１３は、先ずステップＳ５で、搭乗者Ｈが上記入力装置１１を使用して指示したデータ（例えば搭乗者Ｈの身長および体重等）を入力し、ステップＳ２で、それらのデータに基づき上記の式（５）を用いてバネ支点の位置を決定し、その後は図７（ａ）のフローチャートと同様の処理を行う。

【００２８】

かかる実施例の搭乗対象物傾動装置にあっては、設置ベース１に設けられた支持部材３が、椅子Ｓの搭載用の可動ベース２を、搭乗者Ｈがいる状態での椅子Ｓと可動ベース２との組立体の初期姿勢での重心位置ＣＧの下方を通る互いに直行する二本の傾動軸線ＰＴＡ，ＲＴＡ周りに傾動可能に支持し、可動ベース２と設置ベース１との間に介挿されたコイルスプリング４が、傾動軸線ＰＴＡ，ＲＴＡ周りの可動ベース２の傾動に対しその傾動で長さが増加した側はより大きな張力を、またその傾動で長さが減少した側はより小さな張力を可動ベース２に作用させることで可動ベース２に反力を与え、そして作用位置移動機構５が、可動ベース２に対するコイルスプリング４の反力の作用位置とそのコイルスプリング４に対応する傾動軸線ＰＴＡまたは傾動軸線ＲＴＡとの間の距離が変化するようにその作用位置を移動させる。

【００２９】

従って、この実施例の搭乗対象物傾動装置によれば、搭乗者Ｈの体重が軽い場合（例えば女性搭乗者の場合）や重心位置ＣＧが低い場合（例えば子供の搭乗者の場合）は、作用位置移動機構５が、可動ベース２に対するコイルスプリング４の反力の作用位置と傾動軸線ＰＴＡまたは傾動軸線ＲＴＡとの間の距離が通常位置より減少するようにその作用位置を移動させて、傾動トルクに対抗する反力トルクを減少させるので、搭乗者Ｈの体重が重い場合（例えば男性搭乗者の場合）や重心位置ＣＧが高い場合（例えば大人や高学年以上の少年・少女の搭乗者の場合）と比較して傾動トルクが相対的に小さくなっても、コイルスプリング４の反力が相対的に過剰になることがなくなって、同じような動作で椅子Ｓが同じように傾くことになり、搭乗者Ｈの体重や重心位置ＣＧ等の相違で体感ゲームの難易度等が異なってしまう不都合を防止し得て、搭乗者Ｈは常にフワフワした心地よい感覚で椅子Ｓを傾動させることができる。

【００３０】

しかも、この実施例の搭乗対象物傾動装置によれば、作用位置移動機構５は、作用位置移動制御装置で作動制御されるモータ５ｆで駆動されるスライダ５ｂをリニアガイド５ａ上に持った直線移動機構を構成しているので、作用位置移動機構５で、搭乗者Ｈの体格等に応じて反力トルクを自動的に調節することができる。

【００３１】

さらに、この実施例の搭乗対象物傾動装置によれば、作用位置移動機構５は、傾動軸線ＰＴＡまたは傾動軸線ＲＴＡを間に挟んでその傾動軸線の両側にそれぞれ存在するコイルスプリング４の作用位置を、連結ロッド５ｃと連動用ディスク５ｄとからなるリンク機構を介して互いに連動させるので、コイルスプリング４の反力で可動ベース２の平衡をとる際に反力が不揃いになって平衡が崩れるのを防止することができる。

【００３２】

さらに、この実施例の搭乗対象物傾動装置によれば、可動ベース２の傾動位置を検出する位置センサ６を具えているので、当該搭乗対象物傾動装置の椅子Ｓを搭乗者Ｈが傾動させることで、ジョイスティックのように操作信号を例えば体感ゲーム機本体等に入力することができる。

【００３３】

さらに、この実施例の搭乗対象物傾動装置によれば、椅子Ｓの搭乗者Ｈの重量を検出す

る重量センサ１１を具えているので、その重量センサ１１が検出した搭乗者重量に基づき作用位置移動制御装置が作用位置移動機構５を制御して、その搭乗者重量が所定の基準より軽いほど、作用位置移動機構５が可動ベース２に対するコイルスプリング４の反力の作用位置とそれに対応する傾動軸線ＰＴＡまたは傾動軸線ＲＴＡとの間の距離が通常位置より減少し、その搭乗者重量が所定の基準より重いほど、作用位置移動機構５が可動ベース２に対するコイルスプリング４の反力の作用位置と上記傾動軸線との間の距離が通常位置より増加するようにその作用位置を移動させることで、より正確にかつ自動的に反力トルクを調節することができる。

【００３４】

図８は、この発明の搭乗対象物傾動装置の他の一実施例における作用位置移動機構５の構成を示す平面図であり、この実施例の搭乗対象物傾動装置は、作用位置移動機構５がモータ５Ｆや作用位置移動制御装置を持たない手動操作式のものである点以外は先の実施例と同一の構成を具えており、それゆえ図中先の実施例と同様の部分はそれと同一の符号にて示す。

【００３５】

すなわちこの実施例の搭乗対象物傾動装置では、作用位置移動機構５が、一つのリニアガイド５ａに沿って延在する配置でその軸線周りに回動自在に可動ベース２に支持されたネジ軸５ｇと、そのネジ軸５ｇの外方端部に固設されたハンドル５ｈと、上記リニアガイド５ａに嵌まり合ったスライダ５ｂに固定されるとともにネジ軸５ｇに螺合された図示しないナットとを有しており、一方、連動用ディスク５ｄは外歯が不要ゆえそれを有していない。

【００３６】

かかる実施例の搭乗対象物傾動装置によっても、搭乗者Ｈの体重が軽い場合（例えば女性搭乗者の場合）や重心位置ＣＧが低い場合（例えば子供の搭乗者の場合）は、作用位置移動機構５のハンドルＨを手動操作することにより、先の実施例と同様、可動ベース２に対するコイルスプリング４の反力の作用位置と傾動軸線ＰＴＡまたは傾動軸線ＲＴＡとの間の距離が通常位置より減少するようにその作用位置を移動させることで傾動トルクに対抗する反力トルクを減少させ得るので、搭乗者Ｈの体重が重い場合（例えば男性搭乗者の場合）や重心位置ＣＧが高い場合（例えば大人や高学年以上の少年・少女の搭乗者の場合）と比較して傾動トルクが相対的に小さくなっても、コイルスプリング４の反力が相対的に過剰になることがなくなって、同じような動作で椅子Ｓが同じように傾くことになり、搭乗者Ｈの体重や重心位置ＣＧ等の相違で体感ゲームの難易度等が異なってしまう不都合を防止し得て、搭乗者Ｈは常にフワフワした心地よい感覚で椅子Ｓを傾動させることができる。

【００３７】

しかもこの実施例の搭乗対象物傾動装置によれば、作用位置移動機構５が、ハンドルＨでネジ軸を回すネジ式移動機構であるので、作用位置移動機構５を安価に構成できるとともに、動力源のない場合でも搭乗者Ｈの体格等に応じて反力トルクを調節することができる。

【００３８】

以上、図示例に基づき説明したが、この発明は上記例に限定されるものでなく、例えば、体重センサは、椅子Ｓの座面に設けられた感圧センサでも良く、あるいは椅子Ｓと可動フレーム２との間に介挿されたロードセルでも良い。

【００３９】

また、この発明の搭乗対象物傾動装置は、前記可動ベースを傾動させる外力を加えるアクチュエータを具えていても良く、このようにすれば、搭乗者の体重や重心位置等の相違にかかわらず可動ベースを同様にバランスさせ得て、アクチュエータの小さな出力で可動ベースを大きく傾動させることができる。

【００４０】

そして、この発明の搭乗対象物傾動装置を適用する搭乗対象物は、例えば飛行機や、オ

ートバイ、小型ボート等としても良いが、上記実施例のような椅子Ｓにすれば、多くの種類の乗り物を模擬することができる。また、この発明の搭乗対象物傾動装置は、搭乗者が積極的に重心を移動させるような搭乗対象物に適用すれば、フィットネスマシンや、体の不自由な人の入力装置としても適用することができる。

【００４１】

さらに、工業や生活の分野では、この発明の搭乗対象物傾動装置において搭乗対象物と搭乗者の代わりに任意の物体を可動ベースに搭載するようにすれば、その物体（搭載物）が大きな質量を持っていても、少ない外力でその物体（搭載物）を任意の角度に傾けることが可能になる。

【産業上の利用可能性】

【００４２】

かくしてこの発明の搭乗対象物傾動装置によれば、搭乗者の体重が軽い場合（例えば女性搭乗者の場合）や重心位置が低い場合（例えば子供の搭乗者の場合）は、作用位置移動手段が、可動ベースに対する弾性部材の反力の作用位置と傾動軸線との間の距離が通常位置より減少するようにその作用位置を移動させれば、傾動トルクに対抗する反力トルクが減少するので、搭乗者の体重が重い場合（例えば男性搭乗者の場合）や重心位置が高い場合（例えば大人や高学年以上の少年・少女の搭乗者の場合）と比較して傾動トルクが相対的に小さくなっても、弾性部材の反力が相対的に過剰になることがなくなって、同じような動作で搭乗対象物が同じように傾くことになり、搭乗者の体重や重心位置等の相違で体感ゲームの難易度等が異なってしまう不都合を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【００４３】

【図１】この発明の搭乗対象物傾動装置の一実施例を示す側面図である。

【図２】上記実施例の搭乗対象物傾動装置を示す正面図である。

【図３】上記実施例の搭乗対象物傾動装置における作用位置移動機構の構成を示す平面図である。

【図４】上記実施例の搭乗対象物傾動装置において椅子が前方へ傾動した状態を示す側面図である。

【図５】上記実施例の搭乗対象物傾動装置における搭乗者の質量と傾動軸線からバネ支点までの距離との関係を示す関係線図である。

【図６】（ａ），（ｂ）は、上記実施例の搭乗対象物傾動装置における作用位置移動制御装置の構成例をそれぞれ示すブロック線図である。

【図７】（ａ），（ｂ）は、上記作用位置移動制御装置のマイコンの作動例をそれぞれ例示するフローチャートである。

【図８】この発明の搭乗対象物傾動装置の他の一実施例における作用位置移動機構の構成を示す平面図である。

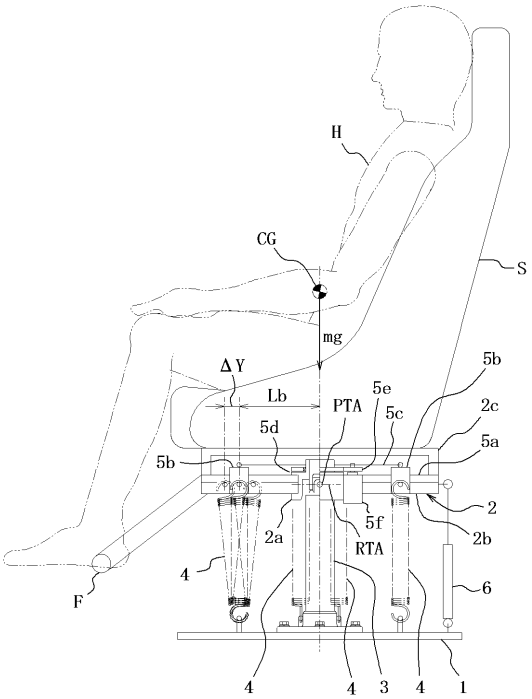
【符号の説明】

【００４４】

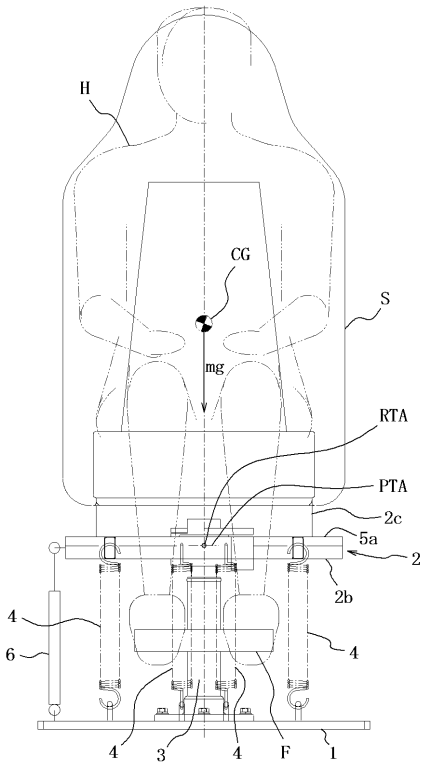
１　設置ベース
２　可動ベース
２ａ　基部
２ｂ　フレーム
２ｃ　台座
３　支持部材
４　コイルスプリング
５　作用位置移動機構
５ａ　リニアガイド
５ｂ　スライダ
５ｃ　連結ロッド
５ｄ　連動用ディスク

５ｅ　駆動用歯車
５ｆ　モータ
５ｇ　ネジ軸
５ｈ　ハンドル
６　位置センサ
１１　重量センサ
１２　入力装置
１３　マイクロコンピュータ（マイコン）
１４　モータドライバ

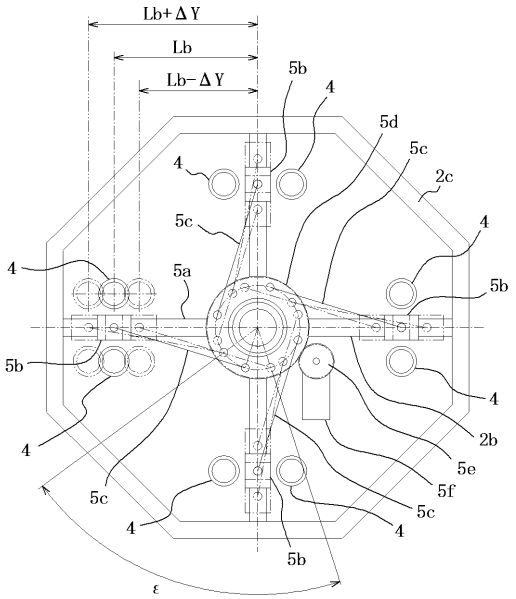
【図１】



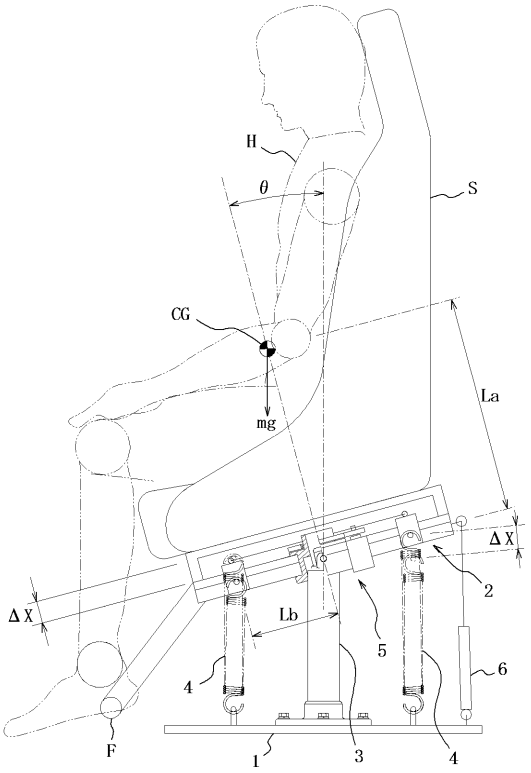
【図２】



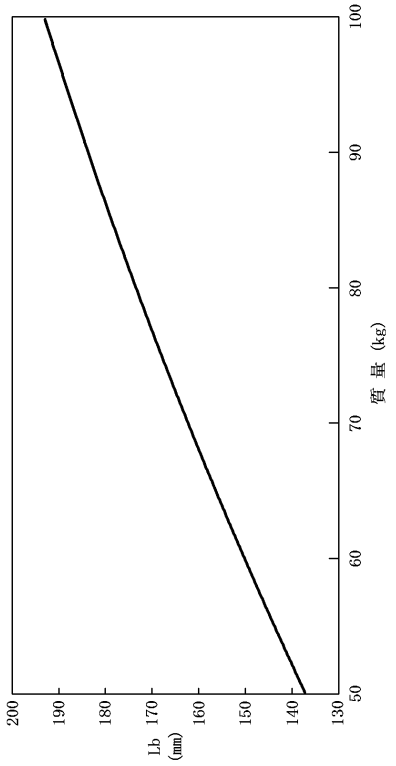
【図３】


Lb+ΔY
Lb
Lb−ΔY
5b
4
5d
5c
2c
4
5c
4
5a
5b
5b
4
2b
4
5e
5f
5c
5c
4
4
5b
ε

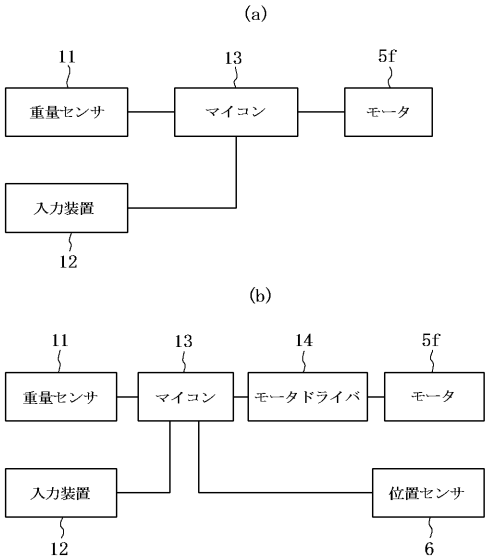
【図４】


H
θ
S
CG
mg
La
ΔX
2
ΔX
Lb
5
6
4
F
1
3
4

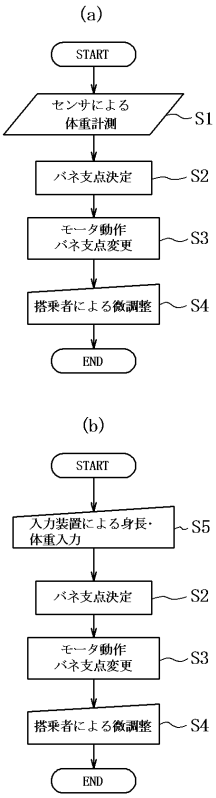
【図５】


100
90
80
70
60
50
質量 (kg)
200
190
180
170
160
150
140
130
Lb (mm)

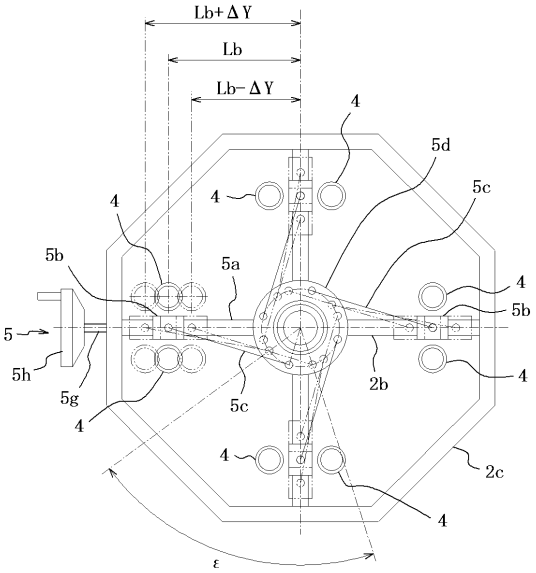
【図６】


(a)
11
13
5f
重量センサ
マイコン
モータ
入力装置
12
(b)
11
13
14
5f
重量センサ
マイコン
モータドライバ
モータ
入力装置
位置センサ
12
6

【図７】


(a)
START
センサによる
体重計測
S1
バネ支点決定
S2
モータ動作
バネ支点変更
S3
搭乗者による微調整
S4
END
(b)
START
入力装置による身長・
体重入力
S5
バネ支点決定
S2
モータ動作
バネ支点変更
S3
搭乗者による微調整
S4
END

【図８】


Lb+ΔY
Lb
Lb−ΔY
4
5d
5c
4
4
5b
5a
4
5b
5
5h
5g
4
5c
2b
4
4
2c
4
ε

フロントページの続き

(74)代理人 100119530
弁理士 冨田 和幸
(72)発明者 田邊 博史
東京都北区滝野川１－３－１１ 川田工業株式会社内
(72)発明者 鈴木 利明
東京都北区滝野川１－３－１１ 川田工業株式会社内

Ｆターム(参考) 2C001 AA09 BA02 BC01 BC03 CB01 DA05