(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7592697号
(P7592697)

(45)発行日　令和6年12月2日(2024.12.2)

(24)登録日　令和6年11月22日(2024.11.22)

(51)国際特許分類
Ａ６３Ｇ　31/02　(2006.01)

ＦＩ
Ａ６３Ｇ　31/02

請求項の数　20　（全20頁）

(21)出願番号　特願2022-510119(P2022-510119)
(86)(22)出願日　令和2年8月20日(2020.8.20)
(65)公表番号　特表2022-546256(P2022-546256A)
(43)公表日　令和4年11月4日(2022.11.4)
(86)国際出願番号　PCT/US2020/047239
(87)国際公開番号　WO2021/035070
(87)国際公開日　令和3年2月25日(2021.2.25)
審査請求日　令和5年8月16日(2023.8.16)
(31)優先権主張番号　62/889,943
(32)優先日　令和1年8月21日(2019.8.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　16/687,354
(32)優先日　令和1年11月18日(2019.11.18)
最終頁に続く

(73)特許権者　511077292
ユニバーサル シティ スタジオズ リミテッド ライアビリティ カンパニー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ９１６０８ ユニバーサル シティ ユニバーサル シティ プラザ １００
(74)代理人　100094569
弁理士　田中 伸一郎
(74)代理人　100103610
弁理士　▲吉▼田 和彦
(74)代理人　100109070
弁理士　須田 洋之
(74)代理人　100067013
弁理士　大塚 文昭
(74)代理人　100086771
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　娯楽用アトラクションのための抵抗制御システム及び方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
娯楽用アトラクションの抵抗制御システムであって、
ベースと、枢動継手と、前記ベースと前記枢動継手との間に延びる支持梁と、を含む支持アセンブリと、
前記支持アセンブリの前記枢動継手に結合され、乗客を支持するように構成されたばね板と、
前記ばね板に係合する少なくとも１つのばねと、
前記ばね板と前記支持アセンブリの前記ベースとの間に配置されるアクチュエータプレートと、
前記アクチュエータプレートと前記ベースとの間に結合された少なくとも１つのアクチュエータであって、前記少なくとも１つのアクチュエータの長さを調整することにより前記アクチュエータプレートを前記枢動継手に対して動かして、前記枢動継手を中心とした動きに対する抵抗を調整するように構成される少なくとも１つのアクチュエータと、
を備える、
抵抗制御システム。
【請求項２】
前記少なくとも１つのアクチュエータに通信可能に結合され、前記乗客の体重に基づいて前記少なくとも１つのアクチュエータを目標長さに伸長又は収縮させるように構成されたコントローラを備える、

請求項１に記載の抵抗制御システム。
【請求項３】
前記コントローラは、前記娯楽用アトラクションの乗り物サイクルが完了したと判定したことに応答して、前記少なくとも１つのアクチュエータを前記目標長さからデフォルト長さにリセットするように構成される、
請求項２に記載の抵抗制御システム。
【請求項４】
前記支持アセンブリに結合された重量センサを備え、該重量センサは、前記コントローラに前記乗客の前記体重を示す信号を送信するように構成される、
請求項２に記載の抵抗制御システム。
【請求項５】
前記コントローラは、抵抗設定データベースを記憶するメモリを備え、前記コントローラは、
前記抵抗設定データベースに問い合わせを行って前記少なくとも１つのアクチュエータの前記目標長さを決定し、
前記少なくとも１つのアクチュエータを前記目標長さに達するように伸長又は後退するよう動作させる、
ことによって、前記少なくとも１つのアクチュエータに、前記乗客の前記体重に基づいて前記アクチュエータプレートを移動させるように構成される、
請求項４に記載の抵抗制御システム。
【請求項６】
仮想現実（ＶＲ）装置を備え、該ＶＲ装置は、前記少なくとも１つのアクチュエータに通信可能に結合されたＶＲコントローラを含み、該ＶＲコントローラは、前記ＶＲ装置が前記乗客に提示する仮想環境に対応するように前記少なくとも１つのアクチュエータに前記アクチュエータプレートを移動させるように構成される、
請求項１に記載の抵抗制御システム。
【請求項７】
仮想現実（ＶＲ）装置と、前記ＶＲ装置を動作させるように構成されたＶＲコントローラと、前記少なくとも１つのアクチュエータ及び前記ＶＲコントローラの両方に通信可能に結合された車両コントローラとを備え、該車両コントローラは、該車両コントローラと前記ＶＲコントローラとの間の通信に基づいて、前記ＶＲ装置が前記乗客に提示する模擬環境に対応するように前記少なくとも１つのアクチュエータを制御するように構成される、
請求項１に記載の抵抗制御システム。
【請求項８】
前記ばね板に結合されて前記車両コントローラ又は前記ＶＲコントローラに通信可能に結合された位置センサを備え、該位置センサは、前記ＶＲ装置による目標仮想イメージセットの生成を容易にするために前記車両コントローラ又は前記ＶＲコントローラに前記ばね板の位置を示す信号を送信するように構成される、
請求項７に記載の抵抗制御システム。
【請求項９】
前記位置センサは、傾斜計又は加速度計である、
請求項８に記載の抵抗制御システム。
【請求項１０】
前記少なくとも１つのばねは、前記ばね板の表面に沿って円形構成で間隔を空けた少なくとも６つの円錐ばねを含み、前記少なくとも１つのアクチュエータは、前記ベースと前記アクチュエータプレートとの間で円形構成で間隔を空けた少なくとも３つのアクチュエータを含み、前記枢動継手は、少なくとも１つの軸を中心とした枢動を可能にするように構成され、前記ばね板は、貫通する開口部を有するフレームを含む、
請求項１に記載の抵抗制御システム。
【請求項１１】

娯楽用アトラクションの乗り物車両を制御する方法であって、
前記乗り物車両の車両コントローラを介して、前記乗り物車両の乗客の体重を示す入力を受け取るステップを含み、前記乗り物車両は、ベースと、該ベースに結合された支持梁と、前記乗り物車両に乗っている間に前記乗客を支持し、前記支持梁に枢動可能に結合されたばね板と、少なくとも１つのアクチュエータを介して前記ばね板と前記ベースとの間に選択的に配置されるアクチュエータプレートと、前記ばね板に係合した少なくとも１つのばねとを含み、前記少なくとも１つのばねは、前記乗客の動きに基づいて前記アクチュエータプレートに対して選択的に収縮するように構成され、前記方法は、
前記車両コントローラを介して抵抗設定データベースに問い合わせて、前記乗客の前記体重に対応する前記少なくとも１つのアクチュエータの目標アクチュエータ長を検索するステップと、
前記車両コントローラを介して、前記娯楽用アトラクションの乗り物サイクルの少なくとも一部にわたって前記目標アクチュエータ長に基づいて調整を行うように前記少なくとも１つのアクチュエータを制御するステップと、
前記車両コントローラを介して、前記乗り物サイクルが完了したと判定したことに応答して、デフォルトアクチュエータ長に基づいて調整を行うように前記少なくとも１つのアクチュエータを制御するステップと、
をさらに含むことを特徴とする方法。
【請求項１２】
前記目標アクチュエータ長に基づいて調整を行うように前記少なくとも１つのアクチュエータを制御するステップは、前記支持梁を中心とした前記ばね板の移動抵抗を調整するステップを含む、
請求項１１に記載の方法。
【請求項１３】
前記乗客の前記体重を示す前記入力は、前記乗客と前記乗り物車両の前記ベースとの間に配置された重量センサから受け取られる、
請求項１１に記載の方法。
【請求項１４】
前記乗り物車両は、前記ばね板に結合されて前記ばね板の位置信号を前記車両コントローラに送信するように構成された傾斜計を含み、前記方法は、前記車両コントローラを介して、ＶＲ装置を通じて前記乗客に提示される仮想現実（ＶＲ）環境を前記傾斜計からの前記位置信号に基づいて調整するステップを含む、
請求項１１に記載の方法。
【請求項１５】
前記車両コントローラを介して、前記ＶＲ装置のＶＲコントローラから触覚フィードバック要求を受け取るステップと、
前記アクチュエータプレートを操作することにより、前記触覚フィードバック要求を満たすために前記少なくとも１つのアクチュエータを順に伸長し、収縮し、又はこれらの両方を行うように制御するステップと、
を含む、請求項１４に記載の方法。
【請求項１６】
娯楽用アトラクションの抵抗制御システムであって、
アクチュエータプレートと、
乗客を支持するように構成されたばね板と、
枢動継手を含む支持アセンブリであって、前記枢動継手は、前記アクチュエータプレートと前記ばね板を互いに相対的に枢動可能に結合している、支持アセンブリと、
前記ばね板に係合するばねであって、前記ばねは、前記枢動継手を中心とした前記ばね板の動きに基づいて前記アクチュエータプレートに対して圧縮するように構成された、ばねと、
前記アクチュエータプレートに結合されたアクチュエータであって、前記アクチュエー

タは、前記枢動継手に対して前記アクチュエータプレートを移動させるように構成された、アクチュエータと、
前記アクチュエータに通信可能に結合されたコントローラと、
を備え、
前記コントローラは、
前記ばね板により支持された前記乗客の体重を示す入力を受け取り、
前記入力に基づいて前記アクチュエータを制御し、前記アクチュエータプレートを前記枢動継手に対して移動させ、前記ばねにより引き起こされる前記枢動継手を中心とする前記ばね板の動きに対する抵抗を調整する
ように構成された、
抵抗制御システム。
【請求項１７】
前記コントローラは、
データベースに問い合わせし、前記乗客の前記体重に基づいて前記アクチュエータの目標アクチュエータ伸長長を検索し、
前記アクチュエータを制御し、前記データベースから検索された前記目標アクチュエータ伸長長に基づいて調整する
ように構成された、
請求項１６に記載の抵抗制御システム。
【請求項１８】
前記データベースを備え、前記データベースは、前記枢動継手を中心とした前記ばね板の動きに対する前記抵抗を増加させるために、前記乗客のより重い体重を、増加した目標アクチュエータ伸長長に関連付けるデータを記憶する、
請求項１７に記載の抵抗制御システム。
【請求項１９】
仮想環境を提示するように構成された仮想現実（ＶＲ）装置を備え、前記コントローラは、前記ＶＲ装置により提示された前記仮想環境に基づいて前記アクチュエータプレートを移動させるように前記アクチュエータを制御するように構成された、
請求項１６に記載の抵抗制御システム。
【請求項２０】
ユーザインタフェースを備え、前記入力は、前記ユーザインタフェースを介して入力されたユーザ入力を含む、
請求項１６に記載の抵抗制御システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
〔関連出願との相互参照〕
本出願は、２０１９年８月２１日に出願された「娯楽用アトラクションのための抵抗制御システム及び方法（ＲＥＳＩＳＴＡＮＣＥ　ＣＯＮＴＲＯＬ　ＳＹＳＴＥＭＳ　ＡＮＤ　ＭＥＴＨＯＤＳ　ＦＯＲ　ＡＭＵＳＥＭＥＮＴ　ＡＴＴＲＡＣＴＩＯＮＳ）」という名称の米国仮特許出願第６２／８８９，９４３号の利益を主張するものであり、この文献はその全体が全ての目的で引用により本明細書に組み入れられる。
【背景技術】
【０００２】
本節は、以下で説明及び／又は特許請求する本技術の様々な態様に関連し得る技術の様々な態様を読者に紹介するためのものである。本考察は、読者に背景事情を示して本開示の様々な態様のより良い理解を促す上で役立つと考えられる。従って、これらの記載は、先行技術を認めるものとしてではなく、上記の観点から読むべきものであると理解されたい。
【０００３】

様々な娯楽用アトラクションは、乗客に固有の動き及び視覚的体験を提供するように形成されている。いくつかの事例では、娯楽用アトラクションが、乗り物車両と、乗り物車両が移動する乗り物軌道（又はその他の経路）とを含むことができる。ますます増加する娯楽用アトラクションでは、乗り物車両が経路をたどらないこともある。例えば、車両は、ある場所に固定されている間に横揺れ、縦揺れ及び／又は偏揺れするように構成することができる。このような車両は静止型車両と呼ぶことができる。静止型車両及び経路をたどる車両の両方では、さらなる興奮をもたらすために仮想現実（ＶＲ）装置が採用されている。現在では、乗り物体験における興奮及び没入感を高めるために、乗客にこれらの乗り物及び／又は関連するＶＲ体験のいくつかの側面を制御する能力を与えることが望ましいと認識されている。例えば、現在では、ユーザに乗り物車両を操縦する能力を与え、又はＶＲ装置を介してユーザに少なくとも自分が乗り物車両を操縦していると感じさせることが望ましいと認識されている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００４】

以下、当初の特許請求の範囲の主題と同一範囲のいくつかの実施形態を要約する。これらの実施形態は、本開示の範囲を限定するものではなく、むしろいくつかの開示する実施形態の概要を示すものにすぎない。実際には、本開示は、以下に示す実施形態と類似し得る又は異なり得る様々な形態を含むことができる。

【０００５】

本発明の実施形態は、ベースと、枢動継手と、ベースと枢動継手との間に延びる支持梁とを有する支持アセンブリを含む娯楽用アトラクションの抵抗制御システムに関する。抵抗制御システムは、支持アセンブリの枢動継手に結合されたばね板と、ばね板に係合する少なくとも１つのばねとを含む。また、抵抗制御システムは、ばね板と支持アセンブリのベースとの間に配置されたアクチュエータプレートと、アクチュエータプレートとベースとの間に結合された少なくとも１つのアクチュエータとを含む。少なくとも１つのアクチュエータは、アクチュエータプレートを枢動継手に対して動かして固定して、枢動継手を中心とした動きに対する抵抗を調整するように構成される。

【０００６】

本実施形態は、乗り物車両の車両コントローラを介して、乗り物車両の乗客の体重を示す入力を受け取るステップを含む、娯楽用アトラクションの乗り物車両を制御する方法に関する。乗り物車両は、ベースと、ベースに結合された支持梁と、乗り物車両に乗っている間に乗客を支持し、支持梁に枢動可能に結合されたばね板とを含む。乗り物車両は、少なくとも１つのアクチュエータ及びばね板に係合した少なくとも１つのばねを介してばね板とベースの間に選択的に配置されるアクチュエータプレートを含む。少なくとも１つのばねは、乗客の動きに基づいて、アクチュエータプレートに対して選択的に収縮するように構成される。方法は、車両コントローラを介して抵抗設定データベースに問い合わせて、乗客の体重に対応する少なくとも１つのアクチュエータの目標アクチュエータ長を検索するステップを含む。方法は、車両コントローラを介して、娯楽用アトラクションの乗り物サイクルの少なくとも一部にわたって目標アクチュエータ長に基づいて調整を行うように少なくとも１つのアクチュエータを制御するステップも含む。また、方法は、車両コントローラを介して、乗り物サイクルが完了したと判定したことに応答して、デフォルトアクチュエータ長に基づいて調整を行うように少なくとも１つのアクチュエータを制御するステップを含む。

【０００７】

本発明の実施形態は、乗客を収容するように構成されたシートを含むばね板と、ばね板に係合する複数のばね列とを含む娯楽用アトラクションの抵抗制御システムに関する。複数のばね列の各ばね列は、乗客の体重に基づいて受動的に高さ調整可能である。抵抗制御システムは、娯楽用アトラクションの乗り物サイクル中に、複数のばね列を調整された高さに選択的に固定するように構成された複数のロック装置も含む。

【０００８】
全体を通じて同じ部分を同じ符号によって示す添付図面を参照しながら以下の詳細な説明を読めば、本開示のこれらの及びその他の特徴、態様及び利点がより良く理解されるであろう。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】本開示の実施形態による、仮想現実（ＶＲ）装置を装着した乗客の体験を強化する抵抗制御システム及び静止型乗り物車両を有する娯楽用アトラクションの実施形態を示す概略図である。
【図２】本開示の実施形態による、抵抗制御システムが図１の静止型乗り物車両の重量抵抗を調整できるようにするプロセスの実施形態のフロー図である。
【図３】本開示の実施形態による、図１の静止型乗り物車両の実施形態の断面立面図である。
【図４】本開示の実施形態による、傾斜配向にある図３の静止型乗り物車両の実施形態の側面斜視図である。
【図５】本開示の実施形態による、複合ばねを有する静止型乗り物車両の別の実施形態の概略的斜視図である。
【図６】本開示の実施形態による、図５の静止型乗り物車両の複合ばね列の実施形態の概略図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下、本開示の１又は２以上の具体的な実施形態について説明する。これらの実施形態を簡潔に説明するために、本明細書では実施の特徴を全て説明していない場合もある。いずれかの工学又は設計プロジェクトに見られるいずれかのこのような実施の開発では、実装によって異なり得るシステム関連及びビジネス関連の制約の順守などの開発者の特定の目的を達成するために数多くの実装固有の決定を行わなければならないと理解されたい。さらに、このような開発努力は複雑で時間が掛かる場合もあるが、本開示の恩恵を受ける当業者にとっては設計、製作及び製造という日常的な取り組みであると理解されたい。
【００１１】
本開示の様々な実施形態の要素を紹介する場合、「ａ」、「ａｎ」及び「ｔｈｅ」といった冠詞は、これらの要素が１つ又は２つ以上存在することを意味するものとする。「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」、「含む（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」及び「有する（ｈａｖｉｎｇ）」という用語は、包括的なものとして意図されており、列記する要素以外のさらなる要素が存在し得ることを意味する。また、本開示の「１つの実施形態」又は「ある実施形態」についての言及は、記載する特徴も含むさらなる実施形態の存在を排除するものとして解釈されるように意図するものではないと理解されたい。
【００１２】
本実施形態は、乗客が仮想現実（ＶＲ）システムのＶＲ装置を装着するアトラクションなどの娯楽用アトラクションの抵抗制御システムに関する。一般に、乗客は、乗客の下方に位置する乗り物車両に対して体重を預け又は移動させることによって、静止型アトラクションのＶＲシステムに入力を提供する。乗り物車両は、ＶＲ装置を通じて提供される乗馬又はパラグ乗客操縦などの仮想体験をシミュレートするために、この動きに適切に抵抗するように引張又は係合する支持体を含む。本明細書で説明するように、抵抗制御システムは、動きに対する乗り物車両の抵抗を選択的に調整することを可能にし、従って様々な体重の人々に同様の体験を提供し、静止型アトラクション上で幅広い乗客体重に対応することを可能にする。
【００１３】
抵抗制御システムの乗り物車両は、一般にばね板に結合された椅子又はシートなどの乗客収容部を含む。いくつかの実施形態では、ばね板が、乗客が自身の体重でばね板を縦揺れ及び横揺れさせることを可能にする構造継手（例えば、自在継手（ｕｎｉｖｅｒｓａｌ

ｊｏｉｎｔ））によって支持される。とりわけ、ばねは、ばね板の下方に配置されたアクチュエータプレートに選択的に接触するようにばね板に係合し、又はばね板の表面に結合される。アクチュエータプレートは、アクチュエータを介してばね板に対して垂直に配置され、従ってばね板の縦揺れ及び横揺れの動き中にばね板のばねが収縮して安定性をもたらすことを可能にする。アクチュエータは、乗客の動きに対する抵抗制御システムの抵抗を増加又は減少させるために、アクチュエータプレートをそれぞれ上下に動かすことができる。従って、抵抗制御システムは、通常の乗り物サイクル中に乗客の体重を測定し、ばねの張力を体重に対応する所定の設定又は有効ばね定数に変更するようにアクチュエータに命令することができる。他の実施形態では、ばね板に結合された複合ばね又は円錐ばねが乗客によって目標高さまで受動的に圧縮されてラチェット装置で固定され、これによって乗客の動きに対する目標抵抗を与えることができる。いずれにせよ、抵抗制御システムは、半受動システムとして、完全に受動的なシステムと比べて全ての体重のゲストに改善された経験を提供するとともに、完全に能動的なシステムよりも安価でありかつ技術的に単純であることができる。

【００１４】

図１に示すように、娯楽用アトラクション１０は、車両コントローラ１４（例えば、コントローラ）と乗り物車両１６（例えば、動きシミュレータ）とを有する抵抗制御システム１２を含む。この娯楽用アトラクション１０の実施形態には、乗り物車両１６がシート２０を有し、ここから乗客２２が乗り物車両１６を操縦して、ＶＲコントローラ２６を有するＶＲ装置２４（例えば、ＶＲヘッドセット、ウェアラブル視覚化装置）によってサポートされる仮想体験を受け取ることができることを示す。他の実施形態では、ＶＲ装置２４が含まれず、ＶＲ効果を有していない抵抗制御システム１２によってさらなる興奮が加わる。なお、乗り物車両１６は、そり、オートバイ、動物、サーフボード及びスケートボードなどを含むいずれかの好適な形態をとることができると理解されたい。本明細書では１人の乗客２２を参照しながら抵抗制御システム１２について説明しているが、同様の技術を適用して抵抗制御システム１２を多乗客用乗り物車両に適合させることもできると理解されたい。

【００１５】

本実施形態では、乗り物車両１６のばね板３２の上面３０にシート２０が結合され、ばね板３２の下面３６にばね３４が係合又は結合される。なお、他の実施形態では、ばね板３２がフレーム又はフレームワークであって固体板ではない。本実施形態では、乗り物車両１６が、筋交い（ｓｔｒｕｔｓ）４４を介して支持梁４２に結合されたベース４０を含む。支持梁４２は、枢動継手４６を介してばね板３２の底面３６に結合される。本実施形態の枢動継手４６は、ばね板３２が横揺れ５０及び縦揺れ５２を介してベース４０に対して回転することを可能にする。図示の実施形態では、ベース４０が地面５４に対して概ね固定されている。しかしながら、他の実施形態では、ベース４０を、経路（例えば、軌道）をたどるさらに大型の車両の一部とすることもできる。いくつかの実施形態では、枢動継手４６を、垂直軸７２に平行な軸を中心としたばね板３２の回転運動５６（例えば、ヨー運動）も可能にする球面軸受継手（ｓｐｈｅｒｉｃａｌ ｂｅａｒｉｎｇ ｊｏｉｎｔ）又は自在継手とすることができる。他の実施形態では、枢動継手４６が、（例えば、単一自由度に対応する）単一軸に沿った動きを可能にすることができ、これは簡略化された娯楽用アトラクション１０に適することができる。例えば、枢動継手４６は、単一軸の周囲の回転をもたらすために、ジンバル継手又はヒンジ付きジンバル拡張継手（ｈｉｎｇｅｄ ｇｉｍｂａｌ ｅｘｐａｎｓｉｏｎ ｊｏｉｎｔ）とすることができる。いずれにせよ、ベース４０、支持梁４２及び枢動継手４６は、一般にばね板３２のいずれかの好適な枢動自由度を可能にしながらばね板３２を支持する支持アセンブリ６０を形成する。

【００１６】

乗客２２によって装着されるＶＲ装置２４は、乗客２２の視野内に相互作用的仮想体験をレンダリングするＶＲ技術を実装する。例えば、ＶＲコントローラ２６は、ＶＲ装置２４のディスプレイに、プロセッサ６２及びメモリ６４を介して相互作用的仮想体験に対応

する標的仮想イメージセットを生成するように命令することができる。いくつかの実施形態では、ＶＲ技術が拡張現実技術も含む。図示のように、ＶＲ装置２４のＶＲコントローラ２６は、無線通信コンポーネント６６を介して車両コントローラ１４に通信可能に結合される。他の実施形態では、ＶＲコントローラ２６が、有線接続、ＢＬＵＥＴＯＯＴＨ（登録商標）接続及びＷｉ－Ｆｉ接続などの通信接続を形成するいずれかの好適なコンポーネントを介して車両コントローラ１４に通信可能に結合することができる。なお、いくつかの実施形態では、ＶＲ装置２４を通じて提供される仮想体験を、乗り物車両１６の物理的外観及び／又は娯楽用アトラクション１０のテーマに対応するように選択することができると理解されたい。例えば、娯楽用アトラクション１０のテーマがジャングルである実施形態では、乗り物車両１６のシート２０を動物として設計し、仮想体験をジャングル内を走り抜けるレースとして乗客２２に表示することができる。このようなまとまりのある娯楽用アトラクション１０のコンポーネントの設計は、乗客２２に一貫した没入的体験を提供することができる。他の実施形態では、ＶＲ装置２４を拡張現実装置に置き換えることもできる。さらに、抵抗制御システム１２は、半受動的抵抗制御フレームワークがユーザ体験を向上させるいずれかの好適な環境（例えば、相互作用的映画館又は動きに基づく乗り物）内に実装することができると理解されたい。

【００１７】

抵抗制御システム１２の抵抗調整機能をさらに詳細に見ていくと、乗り物車両１６は、垂直軸７２に関してばね板３２とベース４０との間に配置されたアクチュエータプレート７０を含む。アクチュエータプレート７０は、ばね板３２と同様にフレームワークとすることができ、必ずしも固体板を含まない。本実施形態では、アクチュエータプレート７０とベース４０との間に、車両コントローラ１４からの命令に基づいてアクチュエータプレート７０の位置を調整するアクチュエータ７４が結合される。換言すれば、アクチュエータ７４は、アクチュエータプレート７０をばね板３２からの特定の分離距離７６に位置付けるように、完全に収縮した長さと完全に伸長した長さとの間のいずれかの好適なアクチュエータ長さに収縮又は伸長するように命令される。アクチュエータ７４は、電気式アクチュエータ、油圧アクチュエータ、空気圧アクチュエータ、磁気アクチュエータ、機械式アクチュエータ及び／又はサーボモータなどを含む、アクチュエータプレート７０の動きを容易にするいずれかの好適なコンポーネントとすることができる。なお、本実施形態では、アクチュエータプレート７０がばね板３２に直接結合されていないと理解されたい。

【００１８】

上述したように、ばね３４はばね板３２の底面３６に結合され、さらに乗客２２の動きに応答してアクチュエータプレート７０に対して選択的に収縮してアクチュエータプレート７０に接触することができる。例えば、乗客２２が支持梁４２に対して体重を預けて動かすと、これに応じて枢動継手４６がばね板３２の傾斜を可能にし、従ってばね３４の対応する部分をアクチュエータプレート７０の上面８０に接触（例えば、係合）させて配置することができる。上面８０に接触したばね３４の部分は、継続的な体重移動又は係合に応答して収縮し、抵抗力を与えてばね板３２の動きを減速させ、最終的には停止させる。本明細書で認識されるように、抵抗制御システム１２は、ばね板３２とアクチュエータプレート７０との間の分離距離７６を調整することによって、ＶＲ装置２４によって提供される複数のＶＲ体験のうちのいずれか１つに適した中立浮力の感覚を乗客２２に与えるように乗り物車両１６を効果的に調整することができる。

【００１９】

さらに、単純にするために２つのばね３４及び２つのアクチュエータ７４を示しているが、これらはあらゆる数のこのような特徴を表すものであると理解されたい。本実施形態によれば、１つのばね３４及び／又は１つのアクチュエータ７４を含むいずれかの好適な数のばね３４及びアクチュエータ７４を乗り物車両１６に含めることができる。例えば、単一のアクチュエータ７４を有する実施形態では、単一のアクチュエータ７４が、本技術に従って単一のアクチュエータ７４が１又は複数の次元でアクチュエータプレート７０の位置を調整することを可能にするいずれかの好適な４バーリンケージ、シザーリンケージ

、ガイドレールと車輪との組み合わせ、又はその他の好適なリンク機構を含むことができる。また、単一のばね３４を有する実施形態では、単一のばね３４を、乗客２２の予想質量中心に対応する中心位置に配置することができる。また、本実施形態では機械ばね、螺旋ばね又はコイルばねとして示すばね３４は、いくつかの実施形態では、ガスばね、空気ばね、エラストマー、板ばね、剛性空気袋、円錐ばねワッシャ（例えば、ベルビルワッシャ）、ガスストラット又は磁気反発アセンブリ、或いはこれらのいずれかの組み合わせなどのいずれかの好適な抵抗装置を含み又は表すこともできると理解されたい。すなわち、現在のところは、好適な装置の次元の関数として可変力を適用するいずれかの好適な装置が抵抗制御システム１２の好適なコンポーネントとして想定される。

【００２０】

また、図ではばね板３２のばね３４がアクチュエータプレート７０から分離しているが、他の実施形態では、ばね板３２に正規化バイアス（ｎｏｒｍａｌｉｚｉｎｇ　ｂｉａｓ）をもたらすようにばね３４をばね板３２とベース４０との間に結合することもできる。さらに、本明細書ではばね板３２に結合されたばね３４を参照しながら説明しているが、ばね３４は、ばね３４がカンチレバー作用又は他のいずれかの好適な力分散部品（ｆｏｒｃｅ－ｄｉｓｔｒｉｂｕｔｉｎｇ　ｃｏｍｐｏｎｅｎｔｓ）を介してアクチュエータプレート７０のいずれかの好適な表面に係合する位置を含む、ばね３４の選択的係合を可能にする乗り物車両１６のいずれかの好適な位置に結合することができると理解されたい。すなわち、この好適な位置は、閾値角度を超えたばね板３２の傾斜に応答してばね３４が係合するいずれかの好適な位置とすることができる。これらの実施形態の一部では、ばね３４の一方又は両方の端部を支持梁４２に結合して、ばね板３２とアクチュエータプレート７０との間で選択的に圧縮することができる。他の実施形態では、これに代えてばね３４をアクチュエータプレート７０の上面８０に結合することができる。

【００２１】

図示のように、抵抗制御システム１２は、乗り物車両１６及び／又は乗り物車両１６上の乗客２２に関する好適な情報を収集するセンサ９０も含む。例えば、現在のところ、センサ９０は、ばね板３２に結合されてばね板３２の角度及び傾斜方向又は位置を感知する傾斜計９２を含む。いくつかの実施形態では、傾斜計９２が、ばね板３２の傾斜を１０００分の１度まで感知する。他の実施形態では、これに加えて又はこれに代えて加速度計及び位置センサなどを乗り物車両１６に結合することもできる。さらに、抵抗制御システム１２のセンサ９０は、乗客２２の体重を示すデータを感知してこのデータを車両コントローラ１４に送信する重量センサ９４を含む。本実施形態では、重量センサ９４を支持梁４２に直接結合された形で、従って支持梁４２を通じて向けられる乗客２２からの体重又は力全体を重量センサ９４が感知できるように示す。他の実施形態では、重量センサ９４が、シート２０とばね板３２との間などの、乗客２２と乗り物車両１６のベース４０との間のいずれかの場所に位置することができる。他の実施形態では、重量センサ９４を省略して、乗り物車両１６が、乗客２２が体重、ユーザプロファイル及び／又は所望の抵抗設定を示す入力を提供できるようにするユーザ入力装置を含むこともできる。

【００２２】

次に、車両コントローラ１４について説明すると、車両コントローラ１４は、一般にばね板３２とアクチュエータプレート７０との間に目標距離を提供するように乗り物車両１６を制御するとともに、乗客の体験（例えば、車両１６の物理的な動き）とＶＲ装置２４を通じて提供されるＶＲ体験とを整合させることに関与する。なお、ＶＲ装置２４は、異なる及び／又はさらなる効果（例えば、フラット画面ディスプレイ及びオーディオシステム）を表すことができる。車両コントローラ１４は、いずれかの好適なそれぞれの通信回路を介して娯楽用アトラクション１０及び／又は抵抗制御システム１２の他のコンポーネントと通信する（例えば、有線又は無線ネットワークを形成する）ことができる。本実施形態では、車両コントローラ１４が、ＶＲ装置２４のＶＲコントローラ２６、アクチュエータ７４、傾斜計９２及び重量センサ９４に通信可能に結合される。いくつかの実施形態では、車両コントローラ１４を乗り物車両１６のハウジング又はシャーシに含めることが

できる。他の実施形態では、車両コントローラ１４が、乗り物車両１６から離れて存在して複数の乗り物車両１６の動作を協調させることができる。

【００２３】

図示の実施形態の車両コントローラ１４は、それぞれの通信回路６６を通じて乗り物車両１６に命令を与えるプロセッサ１００と、プロセッサ１００のための命令を記憶するメモリ１０２（例えば、１又は２以上のメモリ）と、抵抗設定データベース１０４とを含む。しかしながら、いずれかのコンポーネントをクラウドデータベース内などのいずれかの好適な場所に好適に記憶してそこから更新することもできると理解されたい。プロセッサ１００は、汎用プロセッサ、システムオンチップ（ＳｏＣ）デバイス、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、又は他の何らかの同様のプロセッサ構成などの、現在開示している技術を実行するための命令を実行できるいずれかの好適なプロセッサである。いくつかの実施形態では、これらの命令が、メモリ１０２及び／又はその他の記憶回路又は記憶装置などの有形の非一時的コンピュータ可読媒体に記憶されたプログラム又はコードに符号化される。

【００２４】

理解されるように、抵抗設定データベース１０４は、感知された乗客２２の体重を目標アクチュエータ長（例えば、目標長、閾値範囲内の長さ）に相関させる抵抗設定を有するデータのストアである。従って、抵抗設定データベース１０４は、幅広い体重の乗客のために車両コントローラ１４がアクチュエータプレート７０を適切に動かして乗り物車両１６のばね３４を引張させることを可能にする。一般に、抵抗制御システム１２は、体重の軽い乗客２２には低い抵抗を与えて体重の重い乗客２２には高い抵抗を与えるようにアクチュエータ７４に命令する。いくつかの実施形態では、抵抗設定データベース１０４が、重量センサ９４のボルト単位の未加工出力などの、乗客２２の体重を示す信号に目標アクチュエータ長を相関させる。このような相関性は、未加工出力を重量単位の値に変換する実施形態と比べてプライバシーを向上させ、及び／又は抵抗制御システム１２の計算遅延時間を抑えることができる。抵抗設定データベース１０４は、例えば１ポンド毎、５ポンド毎、１０ポンド毎、５０ポンド毎などのカスタマイズ可能な下限重量を上回る未加工出力及び／又は重量のいずれかの好適な範囲にわたる目標アクチュエータ長を含むことができる。

【００２５】

いくつかの実施形態では、抵抗設定データベース１０４が、それぞれの仮想体験、それぞれの乗客年齢及びそれぞれの乗客プロファイルなどに対応する個別の目標アクチュエータ長を含む。例えば、ＶＲ装置２４を介して提供される仮想体験が細部重視の（ｄｅｔａｉｌ－ｏｒｉｅｎｔｅｄ）体験又は挑戦的な体験である実施形態では、抵抗制御システム１２が、乗り物車両１６により多くの動き感度をもたらすように比較的高い抵抗設定（例えば、１０％高い張力）を実装することができる。また、抵抗制御システム１２が、乗客２２の乗客プロファイルがリラックスした体験（例えば、リラックスしたＶＲゲームプレイ）を好むことを示していると判定する実施形態では、抵抗制御システム１２が比較的低い抵抗設定を実装して、この比較的低い抵抗設定にふさわしい簡略化された仮想体験を提供するようにＶＲ装置２４に命令することができる。いくつかの実施形態の抵抗制御システム１２は、乗り物サイクルが終了に近づいている、ＶＲ装置２４によってサポートされている模擬環境の特定の領域に乗客２２が進入中である、乗客２２が模擬環境内で特定のタスクを実行した、及び乗客２２が抵抗調整の要求を示すユーザ入力を提供したなどと判定したことに応答して抵抗を高めることなどによって、娯楽用アトラクション１０の乗り物サイクルの継続時間にわたって乗り物車両１６の抵抗を調整することもできる。

【００２６】

本明細書では、上記の抵抗制御システム１２の特徴を踏まえて、乗り物車両１６の重量抵抗を調節して乗り物車両１６上の乗客満足度を高める抵抗制御システム１２の動作に関するさらなる説明を行う。例えば、図２は、抵抗制御システム１２が娯楽用アトラクション１０の乗り物サイクルを通じて乗り物車両１６を制御することを可能にするプロセス１

２０の実施形態を示すフロー図である。プロセス１２０に示すステップは、さらなるステップを実行し、いくつかのステップを省略し、適切な場合には図示のステップを別の順序で又は並行して実行することもできるので、説明を容易にするためのものであって本開示の範囲を限定するように意図するものではない。プロセス１２０は、非一時的コンピュータ可読媒体（例えば、メモリ１０２）に記憶されて抵抗制御システム１２の車両コントローラ１４のプロセッサ１００などによって実行される開始コード又は命令を表すことができる。プロセッサ１００は、後述する命令及び信号を送受信するように無線ネットワークなどのネットワークを介して通信可能に結合することができる。

【００２７】

現在示している実施形態では、プロセス１２０を実行する車両コントローラ１４が、乗客２２の体重を示す入力を受け取る（ブロック１２４）ことによって乗り物サイクルを開始する（ブロック１２２）。例えば、車両コントローラ１４は、乗客２２が乗り物車両１６に乗車した後に重量センサ９４から信号を受け取ることができる。いくつかの実施形態では、重量センサ９４が継続的に信号を送信し、車両コントローラ１４が、信号が閾値期間にわたって一定（例えば、１％以内、５％以内）であることに応答して、これらの信号のうちの１つを乗客２２の体重を示すものとして識別することができる。このような実施形態は、乗客２２の基準重量値を車両コントローラ１４に提供することによって娯楽用アトラクション１０内のセキュリティを促すことができる。従って、車両コントローラ１４は、（例えば、アイテムが落ちたこと、出発が早すぎること示す）基準重量値からの所定の閾値外にある重量値が検出されたことに応答して、娯楽用アトラクション１０のオペレータにアラートを提示し、及び／又は乗り物車両１６を停止させることができる。他の実施形態では、乗客２２が自身の体重又は要求抵抗設定をユーザインターフェイスに入力したことに応答して、車両コントローラ１４がユーザインターフェイスからユーザ入力を受け取り、このユーザ入力を乗客２２の体重を示す入力として記憶することができる。いくつかの実施形態では、車両コントローラ１４が、乗客の体重を示す入力を体重値に変換する。従って、本明細書では単純化のために乗客体重として説明しているが、いくつかの実施形態では、車両コントローラ１４が、代わりに重量センサ９４のボルト単位の未加工出力を含む他の情報に対してプロセス１２０の以下のステップを実行することができると理解されたい。

【００２８】

プロセス１２０を続行すると、車両コントローラ１４は、乗客体重に対応する目標アクチュエータ長を検索するために抵抗設定データベース１０４に問い合わせる（ブロック１２６）。上述したように、抵抗設定データベース１０４は、アクチュエータ７４のそれぞれの長さを様々な乗客体重に関連付けるエントリを含む。従って、車両コントローラ１４は、この乗客体重を利用して、特定の乗客体重を有する乗客２２の動きに適切な抵抗を与えるアクチュエータ７４の好適なアクチュエータ長を識別する。一般に、目標アクチュエータ長は、重い乗客重量では乗り物車両１６の移動抵抗を高めるように、重い乗客重量の場合の方が軽い乗客重量の場合よりも長くなる（例えば、より小さな分離距離７６に対応する）。適切な目標アクチュエータ長が識別されると、車両コントローラ１４は、アクチュエータ７４を目標アクチュエータ長に達するまで伸長又は収縮するように、従ってアクチュエータプレート７０をばね板３２から特定の分離距離７６に配置するように制御、操作又は命令する（ブロック１３０）。他の実施形態では、抵抗設定データベース１０４が、アクチュエータプレート７０のそれぞれの位置を様々な乗客体重に関連付けるエントリを含むことができ、抵抗制御システム１２は、ばね板３２からの目標分離距離７６に対応する目標アクチュエータプレート位置にアクチュエータプレート７０を動かすことによって乗り物車両１６の重量抵抗を制御することができる。

【００２９】

乗り物車両１６の張力が乗客体重に合わせて校正されると、車両コントローラ１４は、乗り物車両１６を通じて、ＶＲ装置２４を通じて提供される仮想体験に対応する乗り物体験を乗客２２に提供する（ブロック１３２）。例えば、ＶＲ装置２４のＶＲコントローラ

２６は、乗客２２に表示すべき特定の仮想イメージを生成するようにプロセッサ６２に命令することができる。乗客２２は、一般に乗り物車両１６に対して自身の体重を移動させて（例えば、傾斜計９２を介して）車両コントローラ１４にユーザ入力を提供し、車両コントローラ１４はこのユーザ入力をＶＲコントローラ２６に伝える。従って、ＶＲコントローラ２６は、乗客２２に表示される仮想イメージを、受け取られたユーザ入力に対応する目標仮想イメージセットを表示するように調整する。例えば、ばね板３２は、乗客２２が左側に体を寄せたことに応答して、乗り物車両１６の抵抗に基づいて特定の量（例えば、インチ）だけ縦揺れ５２することができる。傾斜計９２は、ばね板３２の動きを感知して、この動きを示す信号を車両コントローラ１４に送信する。従って、車両コントローラ１４は、ＶＲ装置２４を通じて提供される仮想イメージを、対応する仮想的な縦揺れ５２の動きを表示するように調整するようＶＲコントローラ２６に命令することができる。なお、他の実施形態では、ＶＲコントローラ２６が車両コントローラ１４内に埋め込まれ又は保管されると理解されたい。他の実施形態では、娯楽用アトラクション１０が、乗客の楽しみを向上させるフィードバックとしてのユーザ入力を受け取る投影画面などの、ＶＲ装置２４以外の又はこれに加えた特徴を含むこともできると理解されたい。乗り物車両１６が軌道に沿って移動するようなさらなる実施形態では、ＶＲ装置２４及びＶＲコントローラ２６が省略される。

【００３０】

抵抗制御システム１２は、乗り物車両１６の動きに応答するようにＶＲ装置２４に命令することに加えて、乗り物車両１６がＶＲコントローラ２６からの命令に応答することを可能にする。例えば、プロセス１２０を実行する車両コントローラ１４は、ＶＲコントローラ２６から触覚フィードバック要求が受け取られたかどうかを判定する（ブロック１３４）。上記の例を続けると、ＶＲコントローラ２６は、乗客２２が乗り物車両１６の仮想表現を境界（例えば、フェンス、雲、障害物）に接触させるように乗り物車両１６を操縦したことに応答して、この接触を示すように乗り物車両１６を振動させ又は別様に操作するように車両コントローラ１４に要求することができる。なお、車両コントローラ１４は、連続する要求及び／又は予めプログラムされた要求を含むいずれかの単一の又は複数の触覚フィードバック要求をＶＲコントローラ２６から受け取ることができると理解されたい。

【００３１】

車両コントローラ１４は、触覚フィードバック要求を受け取ったことに応答して、ＶＲ装置２４のＶＲ体験に対応するようにアクチュエータプレート７０を操作するようアクチュエータ７４に命令する（ブロック１３６）。いくつかの実施形態では、アクチュエータ７４が伸びて、アクチュエータプレート７０をばね板３２のばね３４に接触させて位置付け及び／又はばね板３２を動かすことによって、乗客２２に触覚フィードバックを提供することができる。車両コントローラ１４は、アクチュエータ７４に個別に又は互いに同期して長さを調整するように命令することができる。例えば、アクチュエータ７４には、乗り物車両１６の１つの領域（例えば、象限、側面）をさらに引張させて、乗客２２がこの１つの領域に対応する方向に乗り物車両１６を操縦することを妨げるように命令することができる。他の実施形態では、アクチュエータ７４に、アクチュエータプレート７０全体を順に上下に又はランダムに動かして乗客２２に浮遊体験を提供ように命令することができる。車両コントローラ１４は、触覚フィードバック要求を満たした後に、アクチュエータ７４に再び目標アクチュエータ長に動くように命令することができる（ブロック１３０）。

【００３２】

或いは、車両コントローラ１４は、触覚フィードバック要求が満たされていない又は未解決であると判定したことに応答して、娯楽用アトラクション１０の現在の乗り物サイクルが完了しているかどうかを判定することができる（ブロック１４０）。車両コントローラ１４は、ブロック１４０の判定を実行するために、時計、ＶＲコントローラ２６又は他のいずれかの好適なコンポーネントを参照することができる。図示のプロセス１２０の実

施形態を実行する車両コントローラ１４は、乗り物サイクルが完了していないと判定したことに応答して、ブロック１３４に戻って触覚フィードバック要求が受け取られたかどうかを判定し続ける。一方で、車両コントローラ１４は、乗り物サイクルが完了したと判定したことに応答して、アクチュエータ７４にデフォルト長に戻るように命令し（ブロック１４２）、これによってプロセス１２０を終了する（ブロック１４４）。デフォルト長は、アクチュエータ７４の緩和状態、大半の乗客２２に適した最も一般的な長さ、及び乗り物車両１６からの降車を容易にする（例えば、ばね板３２を娯楽用アトラクション１０の出口に向かって傾斜させる）長さなどに対応することができる。従って、車両コントローラ１４を有する抵抗制御システム１２は、乗り物車両１６の重量抵抗を各特定の乗客体重に半受動的に同調させることによって、娯楽用アトラクション１０内の乗客体験を効率的に向上させる。さらに、本明細書に開示する抵抗制御システム１２は、ＶＲ装置２４を通じて提供される仮想イメージに対応する動的触覚フィードバックを乗客２２に提供して、動的かつ楽しい乗客体験をさらに生成する。

【００３３】

上記の抵抗制御システム１２の動作の理解を踏まえた上で、本明細書では、抵抗制御システム１２によって制御される乗り物車両１６の実施形態例に関するさらなる説明を行う。例えば、図３は、（例えば、水平軸１６０と整列して）水平方向に配置されたばね板３２を有する乗り物車両１６の実施形態の断面立面図である。上述したように、乗り物車両１６は、アクチュエータプレート７０と、ばね板３２と、ベースプレート、支持梁４２及び枢動継手４６を有する支持アセンブリ６０とを含む。乗り物車両１６は静止しているため、ベース４０は地面５４に接触して配置されている。他の実施形態では、可動モーションベース上で抵抗制御システム１２を利用することができ、地面５４は、乗り物車両１６が結合されたさらに大型の車両を表すことができる。

【００３４】

乗り物車両１６は、本実施形態では円錐機械ばねとして示す６つのばね３４も含む。円錐機械ばねは、一般にアクチュエータプレート７０に対するばねの初期圧縮がばね３４のさらなる圧縮よりも小さな力で進展するような可変長又は非線形のばね定数を有する。本実施形態では、ばね３４が、枢動継手４６を中心とする六角形又は円形構成で互いに等間隔で配置される。しかしながら、乗り物車両１６内では、アクチュエータプレート７０に対して選択的に収縮及び／又は接触する他のいずれかの好適なタイプ、構成及び量のばね３４を採用することもできると理解されたい。例えば、いくつかの実施形態では、円錐ばねを、互いに直列に結合された漸進的ばね定数を有する円筒形螺旋ばね（例えば、複合ばね）に置き換えることができる。或いは、乗り物車両１６は、現在開示している特徴が乗り物車両１６の重量抵抗を動的に調整できるように乗り物車両１６内に好適に配置された単一のばね３４を含むこともできる。

【００３５】

抵抗制御システム１２は、乗り物車両１６上の乗客の体験をさらに向上させる減速機構（ｍｏｄｅｒａｔｉｎｇ　ｆｅａｔｕｒｅｓ）も含む。例えば、本実施形態の乗り物車両１６は、ばね板３２の動きを制御する速度リミッタ１７０（例えば、ガスばね）を含む。速度リミッタ１７０は、それぞれがばね板３２と、ばね板３２の外縁１７４の下方に配置された周辺支持梁１７２との間に結合される。図示の実施形態では、速度リミッタ１７０が、３軸回転自由度を与える球状転がり軸受１７６を含むが、同じ又はより制限された回転運動をもたらす他のいずれかの好適な接続コンポーネントを採用することもできる。速度リミッタ１７０は、ピストン１８０と、ピストン１８０に対して移動して乗り物車両１６の動きを減衰させるロッド１８２とを含む。なお、いくつかの実施形態では、この減衰された動きが、乗り物車両内の座席又は乗り物車両の一部、事実上座席である乗り物車両、或いは乗り物車両及び乗り物車両の座席の両方の動きに相関する。

【００３６】

図４は、傾斜配向にあるばね板３２を有する静止型乗り物車両１６の実施形態の側面斜視図である。図示のように、ばね板３２は、ばね板３２上に乗車できる乗客２２の体重移

動に起因してアクチュエータプレート７０に対して傾斜角２００で配置されている。乗り物車両１６は、ばね板３２の下方に配置された周辺支持梁１７２上に配置されたバンパー２０２（例えば、ゴムバンパー、ストッパ）も含む。バンパー２０２は、一般にばね板３２の底面３６がバンパー２０２に接触する閾値傾斜角までばね板の自由な回転を可能にする。バンパー２０２は、ばね板３２がそれぞれのバンパー２０２に接触しているかどうかを示す信号を車両コントローラ１４に供給する接触センサを含むことができる。いくつかの実施形態では、乗り物車両１６に６つのバンパー２０２及び６つの周辺支持梁１７２を含めることができる。このような事例では、上述した速度リミッタ１７０のうちの１つを介して１つおきの周辺支持梁１７２をばね板３２に間接的に結合することもできる。

【００３７】

本実施形態に示すアクチュエータ７４は、アクチュエータプレート７０とベース４０との間に結合される。従って、アクチュエータ７４は、（例えば、枢動継手４６又はばね板３２の支点に対応する水平位置で）アクチュエータプレート７０とばね板３２との間の分離距離７６を増加又は減少させることなどによって垂直軸７２に沿ってアクチュエータプレート７０を移動させてばね３４の有効ばね定数を調整することができる。乗り物車両１６は、互いに三角形構成で等間隔を空けた３つのアクチュエータ７４を含むことができるが、さらなるアクチュエータ７４を含めていずれかの好適な多角形形状で互いに等間隔で配置することもできると理解されたい。さらに、上述した速度リミッタ１７０は、アクチュエータ７４の三角形構成の鏡像である三角形構成で配置されることによって、速度リミッタ１７０及びアクチュエータ７４の力を乗り物車両１６の周囲で均等に分散させることができる。乗り物車両１６が移動可能であるような他の実施形態では、速度制限器１７０及びアクチュエータ７４の力を乗り物車両１６の座席の周囲で均等に分散させることができる。

【００３８】

図５は、娯楽用アトラクション１０内の乗り物車両１６を制御する抵抗制御システム１２の別の実施形態を示す斜視図である。乗り物車両１６は、ばね板３２と、ばね板３２の上面３０に結合されたシート２０又はその他の乗客収容設備とを含む。乗客２２は、シート２０から自分の体重で乗り物車両１６を操縦することができる。とりわけ、乗り物車両１６は、ばね板３２の底面３６に結合されて、乗客２２の体重に基づいて乗り物車両１６の抵抗を選択的に調整するばね列（ｓｐｒｉｎｇ　ｃｏｌｕｍｎｓ）２５０を含む。各ばね列２５０は、乗客２２の体重によって目標高さ２６０まで受動的に（例えば、自然に）圧縮される高さ調整可能なばねアセンブリ２５２を含む。

【００３９】

本実施形態では、各高さ調整可能なばねアセンブリ２５２が、３つのばね領域２６２、すなわち高圧縮領域２６４、中圧縮領域２６６及び低圧縮領域２６８を含む。本明細書で使用する各ばね領域２６２は、それぞれのばね定数を提供するいずれかの好適なコンポーネントとして定義される。従って、低圧縮領域２６８は、中圧縮領域２６６又は高圧縮領域２６４よりも大きなばね定数を有し、低圧縮領域２６８を圧縮するには（例えば、フックの法則によって近似される）より多くの力が利用されることを示す。本実施形態では、各ばね領域２６２の圧縮性が、ばね領域２６２の目標ワイヤ太さを選択することによってもたらされるが、ばね領域２６２の他のいずれかの好適な特性（例えば、材料、コーティング、処理、サイズ）を変化させることもできる。

【００４０】

例えば、高圧縮領域２６４は、第１の体重範囲（例えば、０～５０ポンド）を有する乗客について作動し、これを超えると完全に圧縮されて実質的に剛性になるように設計することができる。他のばね領域２６６、２６８は、第１の体重範囲内の体重を有する乗客については無視できるほどしか圧縮されず、実質的に剛性として作動することができる。中圧縮領域２６６は、第１の体重範囲よりも高い第２の体重範囲（例えば、５１～１５０ポンド）について作動するように設計することができる。従って、第２の体重範囲内の体重を有する乗客については、中圧縮領域２６６は能動的に圧縮可能である一方で、高圧縮領

域２６４は完全に圧縮され、低圧縮領域２６８は実質的に剛性である。同様に、低圧縮領域２６８は、他のばね領域２６４、２６６が完全に圧縮されるような第３の体重範囲（例えば、１５１～３００ポンド）内の体重を有する乗客を支持する際に作動するように設計することができる。従って、乗り物車両１６の高さ調整可能なばねアセンブリ２５２は、乗客２２が乗り物車両１６に乗車した後に受動的に収縮して、乗り物車両１６の重量抵抗を乗客２２の重量に同調させる。

【００４１】

現在のところ、ばね領域２６２は、ばね板３２とそれぞれのベースプレート２７２との間に互いに直列に結合された円筒形の螺旋状コイルばねを含む。他の実施形態では、各ばね列２５０が、ばね列２５０の高さに沿って連続的に変化するばね領域を提供する単一の円錐ばね、又は上述した他の好適な抵抗可変コンポーネント（例えば、ガスばね、磁気反発アセンブリ）を含むことができる。それぞれが３つのばね領域２６２を有する４つのばね列２５０を示しているが、乗り物車両１６内には、ばね板３２の中心点２７４の下方に配置された単一のばね列２５０を含む、いずれかの好適な数のばね領域２６２を有するいずれかの好適な数のばね列２５０を実装することができると理解されたい。本開示によれば、ばね要素への言及は、金属ばね、プラスチックばね、板ばね、円錐又は円筒コイル、ガスばね、磁気反発アセンブリなどの、抵抗性ばね力を提供できるいずれかの特徴を含むことができる。

【００４２】

図示の実施形態では、各ばね列２５０が、それぞれのベースプレート２７２とばね板３２との間に結合されてばね列２５０の横方向の動きを制限するリンク機構２８０（例えば、ケーブル、ロープ、チェーン）を含む。リンク機構２８０は、高さ調整可能なばねアセンブリ２５２内に配置されるように示しているが、ばね列２５０内の他の場所に配置することもできると理解されたい。以下でさらに詳細に説明するように、いくつかの実施形態では、リンク機構２８０がばね列２５０を目標高さ２６０に固定することを容易にする。他の実施形態では、乗り物車両１６が、ばね列２５０を固定せずに動作することによって、より単純な娯楽用アトラクション１０の構造及び動作を可能にすることができる。

【００４３】

図６は、上述した車両コントローラ１４及びＶＲコントローラ２６を含む抵抗制御システム１２の実施形態の概略図である。本説明は、乗り物車両１６の単一のばね列２５０の動作に焦点を当てているが、各ばね列２５０は同様に動作することができると理解されたい。図示のばね列２５０の実施形態は、乗客２２の体重に基づいてばね列２５０を目標高さ２６０に選択的に固定するロック装置３００を含む。例えば、ロック装置３００は、リンク機構２８０の本体３０６の遠位端３０４に結合されたリブ付き延長部３０２を受け取るラチェット装置とすることができる。このような実施形態では、ベースプレート２７２が、ベースプレート２７２のリブ付き延長部３０２とは反対側にリンク機構２８０の本体３０６を結合して配置できるようにする開口部を含むことができる。このような実施形態では、乗客２２の体重が高さ調整可能なばねアセンブリ２５２を受動的に目標高さ２６０に圧縮し、ばね板３２をベースプレート２７２に近づけて、リブ付き延長部３０２をロック装置３００に対して目標位置まで押し下げることができる。乗り物車両１６内には、リンク機構２８０を固定するリール及びスプール、キャリパーブレーキ、ロック用ガスばね、磁気保持システム、ロック用ラック及び／又はピニオンなどの他のいずれかの好適なロック装置を実装することもできると理解されたい。

【００４４】

ロック装置３００を有する実施形態では、車両コントローラ１４が、ロック装置３００に通信可能に結合されてロック装置３００の動作を制御する。例えば、ラチェット式のロック装置３００の実施形態は、乗客の体重によって加わる力に応答して目標高さ２６０を有するようにばね列２５０を受動的に保持することができる。能動的なロック装置を有する他の実施形態では、車両コントローラ１４が、娯楽用アトラクション１０の乗り物サイクルが開始したと判定したことに応答してばね列２５０を固定するようにロック装置３０

０に命令することができる。いずれの場合にも、車両コントローラ１４は、乗り物サイクルが完了したと判定したことに応答して、ばね列２５０のリブ付き延長部３０２又はその他の好適なコンポーネントを解放してばね列２５０をデフォルト高さ（例えば、未圧縮高さ）に戻すようにロック装置３００に命令することができる。

【００４５】

図示の抵抗制御システム１２の実施形態は、ＶＲコントローラ２６にフィードバックを提供することによってＶＲコントローラ２６がＶＲ装置２４の仮想体験を乗り物車両１６の現在位置に整列できるようにする、ばね板に結合された傾斜計９２も含む。上述したように、これに加えて又はこれに代えて、乗り物車両１６には、娯楽用アトラクション１０の操作を容易にする他のいずれかの好適なセンサ９０を結合することもできる。とりわけ、図５及び図６の抵抗制御システム１２は、重量センサ９４を含まないことによってより単純な乗り物車両１６の実施形態を提供する一方で、乗り物車両１６の重量抵抗の半受動的制御を可能にして乗客体験を改善することができる。

【００４６】

従って、開示する抵抗制御システムの技術的効果は、乗り物車両の張力又は重量抵抗の選択的調整を可能にすることを含む。従って、乗り物車両は、ＶＲ装置を介して静止型アトラクションを体験する幅広い体重の乗客に対応することができる。一般に、乗客は、乗り物車両に対して自分の体重を傾け又は移動させることによって静止型アトラクションのＶＲシステムに入力を提供する。乗り物車両は、ＶＲ装置を通じて提供される仮想体験をシミュレートするためにこの動きに適切に抵抗するように張力を加えられる。いくつかの実施形態では、乗り物車両のばね板が、乗客が自身の体重でばね板を操作することを可能にする枢動継手によって支持される。乗り物車両は、ばね板の表面に結合されて、ばね板の下方に配置されたアクチュエータプレートに対して選択的に収縮する少なくとも１つのばねを含む。アクチュエータプレートは、アクチュエータプレートを上下に動かして乗客の動きに対する抵抗制御システムの抵抗をそれぞれ増加又は減少させることができる少なくとも１つのアクチュエータを介してばね板に対して垂直に配置される。従って、通常の乗り物サイクル中、抵抗制御システムは、乗客の体重を測定して、体重に対応する所定の設定にばねを引張させるようにアクチュエータに命令することができる。他の実施形態では、列状に配置されてばね板に結合された複合ばね又は円錐ばねが乗客によって目標高さまで受動的に圧縮され、これによって乗客の動きに対する目標抵抗を提供することができる。いくつかの実施形態では、いずれかの好適なロック装置を介してばねを目標高さに固定することができる。いずれにせよ、抵抗制御システムは、半受動システムとして、完全に受動的なシステムよりも幅広い体重範囲のゲストに改善された体験を提供する一方で、完全に能動的なシステムよりも複雑さが抑えられる。

【００４７】

本明細書では、本開示のいくつかの特徴のみを図示し説明したが、当業者には多くの修正及び変更が思い浮かぶであろう。従って、添付の特許請求の範囲は、本開示の真の趣旨に従う全てのこのような修正及び変更を含むように意図されていると理解されたい。なお、上述した図に関して図示又は説明した特徴は、いずれもあらゆる好適な形で組み合わせることができると理解されたい。

【００４８】

本明細書に示して特許請求する技術は、本技術分野を確実に改善する、従って抽象的なもの、無形のもの又は純粋に理論的なものではない実際的性質の有形物及び具体例を参照し、これらに適用される。さらに、本明細書の最後に添付するいずれかの請求項が、「．．．［機能］を［実行］する手段」又は「．．．［機能］を［実行］するステップ」として指定されている１又は２以上の要素を含む場合、このような要素は米国特許法１１２条（ｆ）に従って解釈すべきである。一方で、他のいずれかの形で指定された要素を含むあらゆる請求項については、このような要素を米国特許法１１２条（ｆ）に従って解釈すべきではない。

【符号の説明】

【００４９】
１０　娯楽用アトラクション
１２　抵抗制御システム
１４　車両コントローラ
１６　乗り物車両
２０　シート
２２　乗客
２４　ＶＲ装置
２６　ＶＲコントローラ
３０　ばね板の上面
３２　ばね板
３４　ばね
３６　ばね板の下面
４０　ベース
４２　支持梁
４４　筋交い
４６　枢動継手
５０　横揺れ
５２　縦揺れ
５４　地面
５６　回転運動
６０　支持アセンブリ
６２　プロセッサ
６４　メモリ
６６　無線通信コンポーネント
７０　アクチュエータプレート
７２　垂直軸
７４　アクチュエータ
７６　分離距離
８０　アクチュエータプレートの上面
９０　センサ
９２　傾斜計
９４　重量センサ
１００　プロセッサ
１０２　メモリ
１０４　抵抗設定データベース

【図面】

【図１】

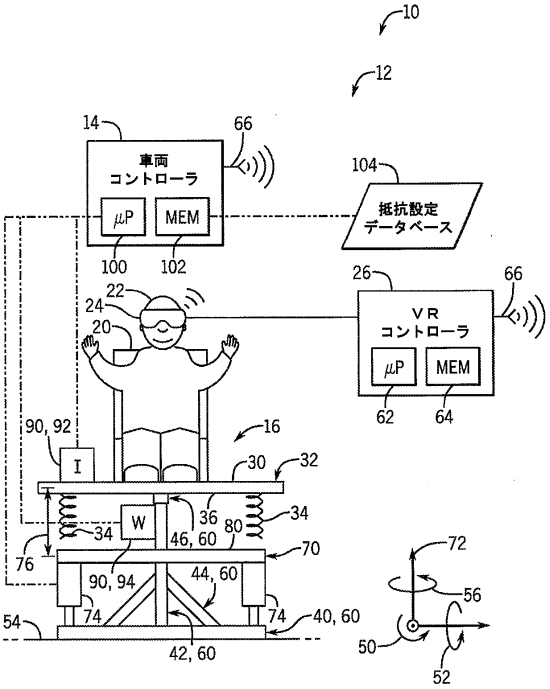


FIG. 1

【図２】

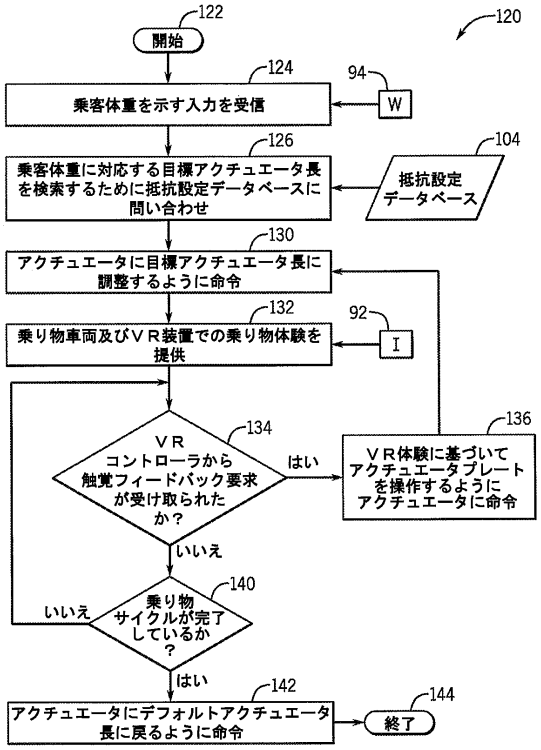


FIG. 2

【図３】

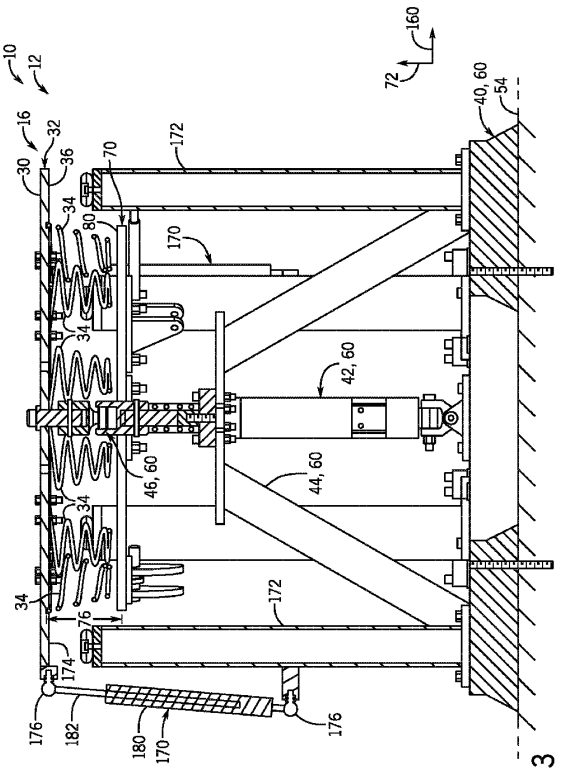


FIG. 3

【図４】

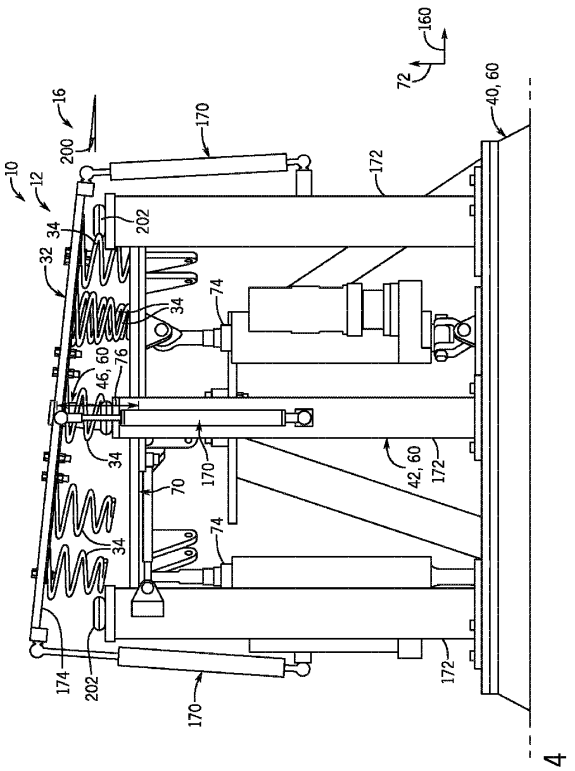


FIG. 4

【図５】

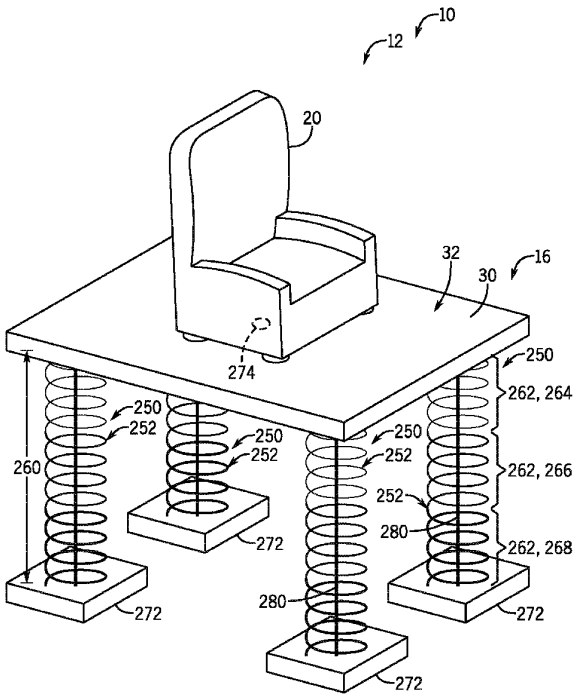


FIG. 5

【図６】

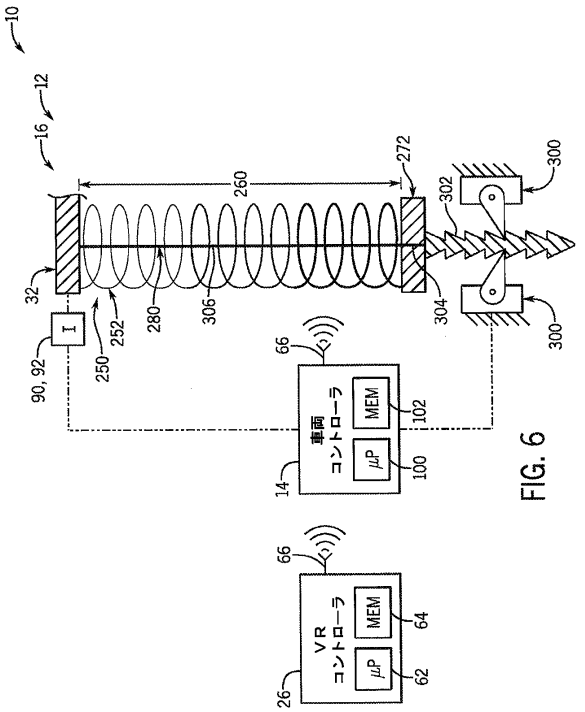


FIG. 6

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
弁理士　西島 孝喜
(74)代理人
上杉 浩
(74)代理人　100120525
弁理士　近藤 直樹
(74)代理人　100139712
弁理士　那須 威夫
(74)代理人　100210239
弁理士　富永 真太郎
(72)発明者　ブラム スティーヴン シー
アメリカ合衆国 フロリダ州 ３２８１９ オーランド ユニバーサル スタジオズ プラザ １０００
(72)発明者　ステパニアン マーク アラン
アメリカ合衆国 フロリダ州 ３２８１９ オーランド ユニバーサル スタジオズ プラザ １０００
(72)発明者　バーナー ジョーダン ディロン
アメリカ合衆国 フロリダ州 ３２８１９ オーランド ユニバーサル スタジオズ プラザ １０００
(72)発明者　ブランケンシップ タイラー ジェームス
アメリカ合衆国 フロリダ州 ３２８１９ オーランド ユニバーサル スタジオズ プラザ １０００
審査官　白形 優依
(56)参考文献
特開２００４－０２４２９９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２８２８７６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０５２８３５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３４２８４１（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１７８６８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１０２２８８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１９０６４５（ＪＰ，Ａ）
特表２００３－５１７８５０（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０６７３３２９３（ＵＳ，Ｂ２）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６３Ｇ　１／００ － ３３／００
Ｇ０９Ｂ　９／０２