(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7672716号
(P7672716)

(45)発行日　令和7年5月8日(2025.5.8)

(24)登録日　令和7年4月25日(2025.4.25)

(51)国際特許分類

Ａ６３Ｇ　31/16　(2006.01)	Ａ６３Ｇ	31/16		
Ｇ０６Ｔ　19/00　(2011.01)	Ｇ０６Ｔ	19/00	３００Ｂ	
Ｇ０６Ｆ　3/01　(2006.01)	Ｇ０６Ｆ	3/01	５６０	

ＦＩ

請求項の数　19　（全26頁）

(21)出願番号　特願2022-510118(P2022-510118)
(86)(22)出願日　令和2年8月20日(2020.8.20)
(65)公表番号　特表2022-546255(P2022-546255A)
(43)公表日　令和4年11月4日(2022.11.4)
(86)国際出願番号　PCT/US2020/047245
(87)国際公開番号　WO2021/035074
(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　100109070
弁理士　須田 洋之
(74)代理人　100119013
弁理士　山崎 一夫
(74)代理人　100067013
弁理士　大塚 文昭
(74)代理人　100120525
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乗客支持体のための抵抗制御システムであって、

第１の基礎と、

前記娯楽用アトラクションの乗客により加えられる力を受けるように構成された第２の基礎と、

前記第１の基礎と前記第２の基礎との間に延びる支持体であって、前記第２の基礎は枢動継手において前記支持体に枢動可能に結合される、支持体と、

モータと、

前記モータが、リンクシステムを介して、前記枢動継手を中心とした前記第１の基礎に対する前記第２の基礎の動きに対する抵抗を調整するためにトルクを出力するように構成されるように、前記モータと前記第２の基礎に結合されたリンクシステムと、

前記モータに通信可能に結合されたコントローラであって、前記コントローラは、前記乗客により加えられ、前記第２の基礎に付与された前記力に基づいて、前記第２の基礎の移動に対する前記抵抗を調整するために前記トルクを出力するよう前記モータに命令するように構成された、コントローラと、

を含む、抵抗制御システム。

【請求項２】

前記リンクシステムは、リンケージに結合されたブラケットを含み、前記リンケージは、前記第２の基礎に結合され、前記モータは、前記ブラケットの回転を引き起こして前記

リンケージを介して前記第２の基礎上に対向力を与えて、前記枢動継手を中心とした前記第２の基礎の動きに対する前記抵抗を調整するために前記トルクを出力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３】
前記リンケージは、前記ブラケットに回転可能に結合されている、
請求項２に記載の抵抗制御システム。
【請求項４】
前記コントローラは、仮想現実（ＶＲ）コントローラに通信可能に結合され、前記コントローラは、前記ＶＲコントローラから受け取られた入力に基づいて前記トルクを出力するよう前記モータに命令するように構成された、
請求項１に記載の抵抗制御システム。
【請求項５】
前記モータは、前記第２の基礎を前記第１の基礎に対して縦揺れ、横揺れ、平行移動、又はこれらのいずれかの組み合わせで動かすために前記トルクを出力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６】
前記リンクシステムに結合されたさらなるモータを含む、前記モータ及び前記さらなるモータは逆駆動可能モータである、
請求項１に記載の抵抗制御システム。
【請求項７】
娯楽用アトラクションの乗り物車両のための抵抗制御システムであって、
第１の基礎と、
枢動継手に結合され、前記枢動継手を介して前記第１の基礎に対して動くように構成された第２の基礎であって、前記娯楽用アトラクションの乗客により加えられる力を受け取るように構成された第２の基礎と、
リンクシステムを介して前記第２の基礎の動きを引き起こすように構成されたモータと、
前記モータに通信可能に結合されたコントローラであって、前記コントローラは、入力を受け取り、前記枢動継手を中心とした前記第１の基礎に対する前記第２の基礎の動きに対する抵抗を調整するために前記入力に基づいてトルクを出力するよう前記モータに命令するように構成され、前記入力は、前記娯楽用アトラクションの前記乗客により前記第２の基礎上に付与された前記力を含む、コントローラと、
を含む、抵抗制御システム。
【請求項８】
前記コントローラに通信可能に結合されたセンサを含み、前記入力は、前記センサにより送信されたセンサデータを含む、
請求項７に記載の抵抗制御システム。
【請求項９】
前記センサは、位置センサ、重量センサ、視覚センサ、又はこれらのいずれかの組み合わせである、
請求項８に記載の抵抗制御システム。
【請求項１０】
前記コントローラに通信可能に結合された入力装置を含み、前記入力は、前記入力装置を介して受け取られたユーザ入力を含む、
請求項７に記載の抵抗制御システム。
【請求項１１】
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含み、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て前記入力に基づいて目標トルクを決定し、前記モータに前記目標トルクを出力するよう命令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１２】
前記コントローラは、前記枢動継手を中心とした前記第１の基礎に対する前記第２の基礎の動きを引き起こすために前記トルクを高めるよう前記モータに命令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１３】
前記コントローラは、仮想現実（ＶＲ）コントローラに通信可能に結合され、前記入力は、前記ＶＲコントローラによって送信された信号を含む、
請求項７に記載の抵抗制御システム。
【請求項１４】
娯楽用アトラクションであって、
ＶＲコントローラを含む仮想現実（ＶＲ）装置と、
乗り物車両と、
車両コントローラと、
を含み、
前記ＶＲコントローラは、前記ＶＲ装置に画像を提示するよう命令するように構成され、
前記乗り物車両は、
第１の基礎と、
第２の基礎と、
前記第１の基礎と前記第２の基礎との間に延びる支持体であって、前記支持体は、枢動継手を介して前記第２の基礎に枢動可能に結合され、前記第２の基礎が前記枢動継手を介して前記第１の基礎に対して動くよう構成される、支持体と、
前記枢動継手を中心とした前記第１の基礎に対する前記第２の基礎の動きに対する抵抗を調整するためにトルクを出力し、前記枢動継手又は前記第２の基礎に結合されたリンクシステムを介して前記第１の基礎に対する前記第２の基礎の動きを引き起こすように構成されたモータであって、前記モータは逆駆動可能である、モータと、
を含み、
前記車両コントローラは、前記ＶＲコントローラと前記モータとに通信可能に結合され、前記車両コントローラは、前記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トルクを出力するよう前記モータに命令するように構成され、
前記第２の基礎は、前記娯楽用アトラクションの乗客により加えられる力を受け取るように構成され、前記車両コントローラは、前記第２の基礎上に付与された前記力に基づいて、前記枢動継手を中心とした前記第１の基礎に対する前記第２の基礎の動きに対する抵抗を調整するために前記トルクを出力するよう前記モータに命令するように構成される、
娯楽用アトラクション。
【請求項１５】
前記ＶＲコントローラは、前記ＶＲ装置に前記画像を含む仮想環境を提示するよう命令するように構成され、前記車両コントローラは、前記ＶＲ装置によって提示された前記仮想環境に対応して前記トルクを出力するよう前記モータに命令するように構成される、
請求項１４に記載の娯楽用アトラクション。
【請求項１６】
前記車両コントローラは、前記第１の基礎に対する前記第２の基礎の動きを示す信号を受け取るように構成され、前記車両コントローラは、前記ＶＲ装置によって提示された前記画像を前記信号に基づいて調整するよう前記ＶＲコントローラに命令するように構成される、
請求項１４に記載の娯楽用アトラクション。
【請求項１７】
前記車両コントローラは、前記枢動継手を中心とした前記第１の基礎に対する前記第２の基礎の動きに対する抵抗を調整するために前記トルクを出力するように前記モータに命

令する半受動モードで動作するように構成される、
請求項１４に記載の娯楽用アトラクション。
【請求項１８】
前記車両コントローラは、前記枢動継手を中心とした前記第１の基礎に対する前記第２の基礎の動きを引き起こすために前記トルクを出力するように前記モータに命令する能動モードで動作するように構成される、
請求項１４に記載の娯楽用アトラクション。
【請求項１９】
前記車両コントローラは、前記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ように構成され、前記車両コントローラは、前記触覚フィードバック要求を満たすために前記トルクを出力するように前記モータに命令するよう構成される、
請求項１４に記載の娯楽用アトラクション。
【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、２０１９年１１月１８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」という名称の米国出願第１６／６８７，３５４号の一部継続出願であり、これら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】
本実施形態は、第１の基礎と、第２の基礎と、第１の基礎と第２の基礎との間に延びる支持体とを含む、娯楽用アトラクションの乗客支持体のための抵抗制御システムに関する。第２の基礎は、枢動継手（ｐｉｖｏｔ　ｊｏｉｎｔ）において支持体に枢動可能に結合される。抵抗制御システムは、モータと、モータ及び第２の基礎に結合されたリンクシステムとを含み、モータは、リンクシステムを介して、枢動継手を中心とした第１の基礎に対する第２の基礎の動きに対する抵抗を調整するためにトルクを出力するように構成される。
【０００６】
本実施形態は、第１の基礎と、枢動継手に結合されて枢動継手を介して第１の基礎に対して動くように構成された第２の基礎と、リンクシステムを介して第２の基礎の動きを引き起こすように構成されたモータと、モータに通信可能に結合されたコントローラとを含む、娯楽用アトラクションの乗り物車両のための抵抗制御システムに関する。コントローラは、入力を受け取り、入力に基づいて、枢動継手を中心とした第１の基礎に対する第２の基礎の動きに対する抵抗を調整するためにトルクを出力するようにモータに命令するよう構成される。
【０００７】
本実施形態は、ＶＲコントローラを有する仮想現実（ＶＲ）装置と、乗り物車両とを含み、ＶＲコントローラが、ＶＲ装置に画像を提示するように命令するよう構成され、乗り物車両が、第１の基礎と、第２の基礎と、第１の基礎と第２の基礎との間に延びる支持体とを有する娯楽用アトラクションに関する。支持体は、枢動継手を介して第２の基礎に枢動可能に結合され、第２の基礎は、枢動継手を介して第１の基礎に対して動くように構成される。乗り物車両は、枢動継手、又は第２の基礎に結合されたリンクシステムを介して、第１の基礎に対する第２の基礎の動きを引き起こすように構成されたモータも含む。娯楽用アトラクションは、ＶＲコントローラ及びモータに通信可能に結合された車両コントローラをさらに含む。車両コントローラは、車両コントローラとＶＲ制御装置との間の通信に基づいて、モータにトルクを出力するように命令するよう構成される。
【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。
【図７】本開示の実施形態による、モータを有する図１の静止型乗り物車両の別の実施形態の斜視図である。
【図８】本開示の実施形態による、モータを有する図１の静止型乗り物車両の別の実施形態の斜視図である。

【図９】本開示の実施形態による、抵抗制御システムがモータを介して図１の静止型乗り物車両の動作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。
【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ライダー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し、係合し、又は別様に力を与える支持体を含む。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、例えば様々な体重の人々に特定の（例えば、同様の）体験を提供し、及び／又は静止型アトラクション上で幅広い乗客の好み又は因子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又はその他のパラメータを測定し、これに応じてばねの張力を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。
【００１４】
さらなる実施形態では、抵抗制御システムがモータの制御を介して移動抵抗（ｒｅｓｉｓｔａｎｃｅ ｏｆ ｍｏｖｅｍｅｎｔ）を与えることができる。例えば、モータは、リンケージを介してばね板に結合することができ、（例えば、アクチュエータプレートに対する）ばね板の動きに対する抵抗を高めるためにばね板上にトルクを与えるように構成する

ことができる。さらに、モータは、ユーザがばね板を動かす（例えば、縦揺れ又は横揺れさせる）ことを可能にするために、ユーザが自身の体重などを介してばね板に与える力によって逆駆動することができる。従って、モータは、ばね板の移動抵抗を増加又は減少させるためにそれぞれ出力トルクを増加又は減少させることができる。例えば、抵抗制御システムは、ユーザの体重及び／又は好みに基づいて出力トルクを調整してばね板の移動抵抗を変化させることができる。さらに、抵抗制御システムは、ばね板の動きを積極的に引き起こすトルクをモータに出力させることもできる。いずれにせよ、抵抗制御システムは、完全に受動的なシステム及び／又は完全に能動的なシステムと比べてゲストに改善された体験を提供する。

【００１５】

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。

【００１６】

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。さらに、乗り物車両１６の残り部分に対してばね板３２の移動抵抗を与えるために、モータ及び／又はリンケージ（例えば、リンクシステム）などの他の特徴又はコンポーネントを使用することもできる。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、偏揺れ運動）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。

【００１７】

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。

【００１８】

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。

【００１９】

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。

【００２０】

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。

【００２１】

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ばね板３２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。

【００２２】

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。

【００２３】

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／又は所望の又は目標抵抗設定を示す別のパラメータ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。ある実施形態では、車両コントローラ１４が、乗り物車両１６を制御する他のデータを受け取ることができる。一例として、車両コントローラ１４は、乗客２２によって装着されたものなどの乗客２２に関連するコンポーネントの識別子（例えば、無線周波数識別タグ、バーコード）を読み取ることができる視覚センサ又はイメージングセンサ９６を含み、又はこれらに通信可能に結合することができる。例えば、この識別子は、乗客２２のユーザプロファイルに一意に関連することができ、設定（例えば、抵抗）の好み、ユーザ履歴（例えば、過去の娯楽用アトラクションの体験）、又は乗客２２に具体的に関連するその他の側面を示すことができる。従って、車両コントローラ１４は、抵抗制御システム１２が提供すべき所望の又は目標抵抗設定を決定するために識別子を使用することができる。別の例として、車両コントローラ１４は、所望の抵抗設定を示す入力を提出するために乗客２２が相互作用できる入力装置９８を含み、又はこのような入力装置９８に通信可能に結合することができる。この目的のために、入力装置９８は、タッチ画面、キーボード、音声認識コンポーネント、

トラックパッド、ダイヤル、ボタン、ノブ、スイッチ又は他のいずれかの好適な特徴などの特徴を含むことができ、乗客２２は、入力装置９８を利用して体重、識別子及び所望の抵抗設定などを入力することができる。その後、車両コントローラ１４は、ユーザ入力に基づいてばね板３２に対するアクチュエータプレート７０の位置を調整するように抵抗制御システム１２に命令することができる。

【００２４】

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仮想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。

【００２５】

図示の実施形態の車両コントローラ１４は、それぞれの無線通信コンポーネント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。

【００２６】

理解されるように、抵抗設定データベース１０４は、センサ９０から受け取られたデータに基づいてばね板３２の移動抵抗を相関させる抵抗設定を有するデータのストアである。実際には、抵抗設定データベース１０４は、データをアクチュエータ７４の目標アクチュエータ長（例えば、目標長、閾値範囲内の長さ）に相関させることができる。従って、抵抗設定データベース１０４は、幅広い要因に関連する乗客２２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。一例として、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。別の例として、抵抗制御システム１２は、乗客２２によって要求された抵抗入力に基づいて、又は乗客２２によって別様に示された抵抗を与えるようにアクチュエータ７４に命令することができる。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、センサ９０によって受け取られた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など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。

【００２７】
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。

【００２８】
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１２０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。

【００２９】
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、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。さらなる又は異なる実施形態では、車両コントローラ１４が、視覚センサ９６などから画像又はその他の識別子を受け取ることができる。この識別子は、乗客２２の要求抵抗設定などの抵抗設定を示すことができる。他の実施形態では、車両コントローラ１４が、入力装置９８からユーザ入力を受け取ることができる。このユーザ入力は、ユーザインターフェイスに入力された乗客２２の体重又は要求抵抗設定を示すことができる。いくつかの実施形態では、車両コントローラ１４が、ユーザ入力を重量値などの値に変換する。従って、車両コントローラ１４は、例えば重量センサ９４のボルト単位での未加工出力を含むことができるいずれかの好適な受信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。

【００３０】

プロセス１２０を続行すると、車両コントローラ１４は、入力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乗客体重などの様々なデータ又はパラメータ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、この入力を利用して、特定のパラメータに基づいて、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パラメータ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、特定の乗客パラメータに対応する、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。

【００３１】

乗り物車両１６の張力が入力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。

【００３２】

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。

【００３３】

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）。

【００３４】

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パラメータ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。

【００３５】

いくつかの実施形態では、ＶＲコントローラ２６を、乗客２２が同じ仮想環境内で互いに仮想的に相互作用できる形でそれぞれの乗客２２の複数のＶＲ装置２４を動作させるように構成することができる。例えば、ＶＲコントローラ２６は、乗客２２が互いにレースで競争できる仮想体験をＶＲ装置２４に提示させることができる。このため、ＶＲコントローラ２６は、ＶＲ装置２４に別の乗客２２の仮想イメージを提示させ、別の乗客２２との相互作用に基づいて触覚フィードバックを出力させ、或いは別の乗客２２に基づいて別様にＶＲ装置２４を動作させることもできる。一例として、それぞれのＶＲ装置２４によって提示される同じ仮想環境に参加する乗客２２などの複数の乗客２２を娯楽用アトラクション１０が同時に収容できるように、娯楽用アトラクション１０の同じエンクロージャ又は部屋内に複数の乗り物車両１６を配置することができる。さらなる又は別の実施形態では、娯楽用アトラクション１０が、異なる仮想環境及び体験に参加している複数の乗客２２を収容することもできる。すなわち、娯楽用アトラクション１０は複数の乗客２２を収容することができるが、乗客２２の少なくとも一部は別の仮想体験内に存在して互いに

仮想的に相互作用しないこともできる。いずれにせよ、このような構成は、単一の乗り物車両１６を有する娯楽用アトラクション１０と比べて乗客２２に仮想体験を提供する効率を高めることができる。

【００３６】

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。

【００３７】

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。

【００３８】

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。

【００３９】

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３２の自由な回転を可能にし、アクチュエータプレート７０に対するばね板３２の不安定な配向を避けるようにばね板３２のさらなる回転を阻止することができる。一例として、バンパー２０２は、ばね板３２がアクチュエータプレート７０に対して１０度以内の傾斜角２００を形成する様々な位置に回転するのを可能にすることができる。従って、バンパー２０２は、ばね板３２の動きを物理的移動範囲内又は限度内に制限することができる。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もできる。例えば、車両コントローラ１４は、ばね板３２がバンパー２０２のうちの１つに接触していると判定したことに応答して、ばね板３２がもはやバンパー２０２に接触しないように乗客２２に体重移動を促す触覚フィードバックを提供することができる。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。

【００４０】

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。

【００４１】

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に関連するパラメータ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。

【００４２】

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。

【００４３】

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。さらなる又は別の実施形態では、ばねアセンブリ２５２の圧縮が、（例えば、受信又は決定された入力に基づいて重量抵抗を調整する半受動的制御システムを介して）要求される抵抗設定及び以前の体験などを含む、乗客に関連する他のパラメータに基づくことができる。

【００４４】

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。

【００４５】

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。

【００４６】

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。

【００４７】

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３００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３００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。

【００４８】

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。

【００４９】

図７は、抵抗制御システム１２を使用して乗客支持体（例えば、シート２０、乗り物車両キャビン）の動きを制御する乗り物車両１６の実施形態の斜視図である。抵抗制御システム１２は、モータ３２０と、ばね板３２とアクチュエータプレート７０との間に延びる支持梁４２の枢動継手４６を中心としたばね板３２の動きをモータ３２０が引き起こすことを可能にするリンクシステム３２２とを含む。従って、モータ３２０は、アクチュエータプレート７０に対するばね板３２の動きを引き起こすことができる。図示の乗り物車両１６はばね板３２及びアクチュエータプレート７０を含むが、ばね板３２及びアクチュエータプレート７０は、いずれかの好適な基礎、支持体又はブレースを表すものである。すなわち、ばね板３２及び／又はアクチュエータプレート７０は、乗り物車両１６の動きをもたらすいずれかの好適な形状（例えば、ドーム、球、立方体）を有することができる。

【００５０】

各モータ３２０（例えば、電気機械式モータ、空気圧モータ、油圧モータ）は、枢動継手４６を中心としたばね板３２の動きに対する抵抗を調整するように動作することができる。図示の実施形態では、各モータ３２０がリンクシステム３２２のそれぞれのギアボックス３２４に結合され、各ギアボックス３２４がリンクシステム３２２の第１のブラケット３２６に結合される。従って、モータ３２０によって出力される、モータ３２０のシャフトの回転を引き起こすようなトルクが、ギアボックス３２４のギアの回転を引き起こして第１のブラケット３２６を回転させることができる。一例として、各モータ３２０は、キーレスブッシュを利用してシャフト及びギアボックス３２４を回転させてばね板３２のスムーズな動きを可能にすることができる。各第１のブラケット３２６は、リンケージ３２８の第１の端部３３０においてリンクシステム３２２のリンケージ３２８に結合される。さらに、各リンケージ３２８の第２の端部３３２は、リンクシステム３２２のそれぞれの第２のブラケット３３４に結合することができ、各第２のブラケット３３４は、ばね板３２の底面３６の一部（例えば、隅部、側部）に結合される。

【００５１】

各モータ３２０は、それぞれの水平軸３３６又は水平軸３３６に平行なそれぞれの軸を中心とした第１のブラケット３２６の回転運動を制御及び／又は駆動できるトルクを出力するように構成することができる。このような第１のブラケット３２６の回転運動は、垂直軸７２に平行な軸に概ね沿ったリンケージ３２８の対応する動きを引き起こしてばね板３２のそれぞれの部分に力を与えることができる。この与えられた力は、ばね板３２をアクチュエータプレート７０に対して動かす（例えば、縦揺れ、横揺れさせる）ことができる。この目的のために、各リンケージ３２８は、リンクシステム３２２の回転可能な締結具３３８（例えば、肩ねじ）を介して対応する第１のブラケット３２６及び第２のブラケット３３４に回転可能に結合して、それぞれの水平軸３３６を中心としたリンケージ３２８とブラケット３２６、３３４との間の回転運動を可能にすることができる。リンケージ

３２８とブラケット３２６、３３４との間の回転は、アクチュエータプレート７０に対するばね板３２の動きのより大きな制御を可能にすることができる。さらに、リンケージ３２８とブラケット３２６、３３４との間の結合は、ブラケット３２６、３３４に対するリンケージ３２８間のさらなる動きを可能にして、アクチュエータプレート７０に対するばね板３２の動きを容易にすることができる。一例として、リンケージ３２８は、回転可能な留め具３３８に沿って線形的に並進し、及び／又は（例えば、リンクシステム３２２のさらなる留め具を介して）別の軸を中心にブラケット３２６、３３４に対して回転することができる。

【００５２】

図示の実施形態では、リンクシステム３２２が、ベース４０とアクチュエータプレート７０との間に延びる（例えば、支持梁４２に結合された）プレート３４０を介して支持される。例えば、支持アセンブリ６０の一部とすることができるプレート３４０は、アクチュエータプレート７０、ベース４０及び／又は支持ビーム４２に固定して結合され、ギアボックス３２４は、プレート３４０に固定して結合されてギアボックス３２４と支持アセンブリ６０との間の動きを阻止し、これによってリンクシステム３２２を安定化することができる。このようにして、プレート３４０は、モータ３２０がアクチュエータプレート７０に対するばね板３２の望ましい動きを提供することを容易にすることができる。

【００５３】

いくつかの実施形態では、各モータ３２０が逆駆動可能（ｂａｃｋ－ｄｒｉｖａｂｌｅ）であることができる。すなわち、（例えば、乗客２２の体重移動によって）ばね板３２に与えられる十分な力が、モータ３２０によって出力されるトルクによって生じるばね板３２の動きとは反対向きにアクチュエータプレート７０に対するばね板３２の動きを引き起こすことができる。換言すれば、十分な力を使用して、モータ３２０によって出力されるトルクによって生じる回転方向とは反対向きに第１のブラケット３２６のいずれかを回転させることができる。このように、ばね板３２に与えるためにモータ３２０によって出力されるトルクの量は、モータ３２０によって出力されるトルクに抗してばね板３２をアクチュエータプレート７０に対して動かすために必要な対向力の量を調整することができる。従って、モータ３２０によって出力されるトルクはばね板３２の移動抵抗を設定する。具体的には、出力されるトルクを増加させると移動抵抗が大きくなり、出力されるトルクを減少させると移動抵抗が小さくなる。

【００５４】

各モータ３２０は、車両コントローラ１４に通信可能に結合することができ、車両コントローラ１４は、これに応じてトルクを出力するようにモータ３２０に命令することができる。実際には、車両コントローラ１４は、傾斜計９２、重量センサ９４、視覚センサ９６、入力装置９８、別の好適なソース又はこれらのいずれかの組み合わせなどから入力を受け取り、この入力に基づいてばね板３２の移動抵抗をもたらすようにモータ３２０を動作させることができる。図示の実施形態では、重量センサ９４が、ばね板３２、支持アセンブリ６０、アクチュエータプレート７０、モータ３２０、リンクシステム３２２及び乗客２２など（例えば、乗り物車両１６全体）の重量をモニタできるようにベース４０の下方に配置される（例えば、ベース４０の下面に結合される）。さらなる又は別の実施形態では、重量センサ９４を、乗り物車両１６及び／又は乗客２２の一部をモニタするように（例えば、アクチュエータプレート７０とばね板３２との間に）配置することができる。いずれにせよ、モータ３２０によって出力されるトルクを乗客２２の体重、乗客２２の好み及び乗客２２の識別子などに基づいて設定するために、ばね板３２の移動抵抗の設定に関して上述した技術のいずれかを組み込むことができる。一例として、車両コントローラ１４は、モータ３２０のトルク出力を介してばね板３２とアクチュエータプレート７０との間に移動抵抗を与えるように半受動モードで動作し、抵抗設定データベース１０４を参照して、抵抗設定データベース１０４に記憶された、トルク出力を別のパラメータに関連付けるアルゴリズム又はデータベーステーブル（例えば、ルックアップテーブル）などに基づいて、モータ３２０が出力すべき特定のトルクを決定することができる。

【００５５】
また、車両コントローラ１４は、乗客２２によってばね板３２に与えられた力に打ち勝つトルクを各モータ３２０に出力させる能動モードで動作することもできる。実際には、能動モードでは、車両コントローラ１４が、（例えば、車両コントローラ１４の半受動モードで）乗客２２がばね板３２の動きを引き起こすことを可能にする代わりに、アクチュエータプレート７０に対して望ましい形で（例えば、目標位置又は目標配向に）ばね板３２を動かすようにモータ３２０を動作させることができる。例えば、車両コントローラ１４は、能動モードで動作してばね板３２を動かし、乗客２２に特定の感覚及び乗り物体験を与えることができる。この目的のために、車両コントローラ１４は、傾斜計９２を介して特定されたばね板３２の向き及び／又は重量センサ９４を介して特定された乗客２２の体重などのセンサデータを受け取って、アクチュエータプレート７０に対するばね板３２の望ましい動きを引き起こすためにモータ３２０が出力すべき適切なトルクを決定することができる。
【００５６】
実際には、車両コントローラ１４は、モータ３２０によって出力されるトルクを単一の乗り物サイクルの異なる時点で調整することができる。一例として、車両コントローラ１４は、乗り物サイクルの第１の時点において、乗客２２がばね板３２を動かすことを可能にする第１の移動抵抗をばね板３２とアクチュエータプレート７０との間に引き起こすためにそれぞれのトルクを出力するようにモータ３２０に命令する第１の半受動モードで動作することができる。車両コントローラ１４は、乗り物サイクルの第２の時点において、乗客２２がばね板３２を動かすことをより困難にする第２の増加した移動抵抗をばね板３２とアクチュエータプレート７０との間に引き起こすためにトルク出力を高めるようにモータ３２０に命令する第２の半受動モードで動作することができる。車両コントローラ１４は、乗り物サイクルの第３の時点において、ばね板３２及びアクチュエータプレート７０の動きを引き起こして乗客２２がアクチュエータプレート７０に対してばね板３２を動かすのを阻止するためにトルク出力をさらに高めるようにモータ３２０に命令する能動モードで動作することができる。従って、車両コントローラ１４は、乗り物サイクルの異なる時点で異なるモードで動作して乗客２２に異なる体験をもたらすことができる。例えば、車両コントローラ１４は、所定の設定（例えば、乗り物サイクルの時点）に基づくこと、センサデータに応答すること、及び乗客２２の好みに基づくことなどによって異なるモードで動作することができる。
【００５７】
さらに、車両コントローラ１４は、モータ３２０によって出力されるトルクを、アクチュエータプレート７０に対するばね板３２の位置付けに基づいて調整することもできる。一例として、車両コントローラ１４は、（例えば、傾斜計９２から受け取られたセンサデータに基づいて）ばね板３２とアクチュエータプレート７０との間の傾斜角２００が増加したと判定したことに応答して、モータ３２０のうちの１つに、トルク出力を高めて傾斜角２００がさらに増加するのを阻止するように命令することができる。このように、車両コントローラ１４は、モータ３２０によって出力されるトルクを調整して、ばね板３２とアクチュエータプレート７０との間の傾斜角２００を閾値未満に維持するようにばね板３２の移動抵抗を調整することができる。
【００５８】
図８は、３つのモータ３２０及び３つの対応するリンクシステム３２２を含む抵抗制御システム１２を使用する乗り物車両１６の実施形態の斜視図である。車両コントローラ１４は、ばね板３２を動かすためにモータ３２０の各々に通信可能に結合することができる。一例として、図示のばね板３２は、第１のモータ３２０Ａがばね板３２の第１の隅部３６０に結合された第１のリンクシステム３２４Ａを動かすように構成され、第２のモータ３２０Ｂがばね板３２の第２の隅部３６２に結合された第２のリンクシステム３２４Ｂを動かすように構成され、第３のモータ３２０Ｃがばね板３２の第３の隅部３６４に結合された第３のリンクシステム３２４Ｃを動かすように構成された三角形を有する。車両コン

トローラ１４は、隅部３６０、３６２、３６４の動きを協調させてアクチュエータプレート７０に対するばね板３２の動きを制御するようにモータ３２０を制御することができる。

【００５９】

３つのモータ３２０を介してばね板３２を制御すると、２つのモータ３２０を介してばね板３２を制御する場合と比べてばね板３２の動きをより大きく制御することができる。一例として、車両コントローラ１４は、アクチュエータプレート７０に対してばね板３２を縦揺れ及び／又は横揺れさせることに加えて、垂直軸７２に平行な軸に沿ってばね板３２を平行移動させてばね板３２をうねらせることなどができる。いくつかの実施形態では、車両コントローラ１４が、隅部３６０、３６２、３６４の各々をそれぞれの目標位置に動かすようにモータ３２０を制御することができる。例えば、車両コントローラ１４は、ばね板３２の横揺れ及び／又は縦揺れを伴わずに垂直軸７２に平行な軸に沿ってばね板３２を平行移動させるために、隅部３６０、３６２、３６４の各々が垂直軸７２に平行なそれぞれの軸に沿って実質的に等しい距離だけ動くようにモータ３２０を制御することができる。

【００６０】

図７に示す実施形態は、２つのモータ３２０及び２つのリンクシステム３２２を含み、図８に示す実施形態は、３つのモータ３２０及び３つのリンクシステム３２２を含むが、さらなる又は別の実施形態では、他のいずれかの好適な数のモータ３２０及びリンクシステム３２２を使用してばね板３２とアクチュエータプレート７０との間の動きを制御することができる。一例として、単一のモータ３２０及び単一の対応するリンクシステム３２２を使用することも、或いは３つよりも多くのモータ３２０及び３つよりも多くの対応するリンクシステム３２２を使用することもできる。実際には、ばね板３２の動きを制御するために使用されるモータ３２０及び対応するリンクシステム３２２の数は、ばね板３２の形状（例えば、矩形を有するばね板３２のそれぞれの隅部を動かすには４つのモータ３２０及び４つのリンクシステム３２２）、及び／又はアクチュエータプレート７０に対するばね板３２の望ましい移動量（例えば、自由度数）に基づくことができる。さらに、モータ３２０、リンクシステム３２２及びばね３４の組み合わせを使用してばね板３２とアクチュエータプレート７０との間の動きを制御することもできる。さらに、上述した技術のいずれかを使用して、水平軸１６０に平行な軸に沿った並進運動などのばね板３２の他のタイプの動きを引き起こすこともできる。

【００６１】

図９は、娯楽用アトラクション１０の乗り物サイクルを通じてモータ３２０を介して乗り物車両１６を制御するプロセス３８０の実施形態を示すフロー図である。プロセス３８０は、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によって実行されるような、非一時的コンピュータ可読媒体に記憶された開始コード又は命令を表すこともできる。プロセス３８０に示すいくつかのステップは、プロセス１２０に関して上述したステップと類似することができる。さらに、さらなるステップを実行することも、及び／又は適切な場合には図９に示すいくつかのステップを省略し、修正し、又は異なる順序で実行することもできる。

【００６２】

プロセス３８０の実行中、車両コントローラ１４は、入力を受け取る（ブロック１２２）ことによって乗り物サイクルを開始する（ブロック１２４）こともできる。入力は、重量センサ９４からの重量、視覚センサ９６からの画像又は識別子、及び／又は入力装置９８からのユーザ入力を含むことができる。次に、車両コントローラ１４は、入力に対応する目標トルク出力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３８２）。実際には、抵抗設定データベース１０４は、それぞれのトルク出力を様々なデータ又はパラメータに関連付けるエントリ又はアルゴリズムを含むことができ、車両コントローラ１４は、入力を利用して各モータ３２０に適したトルク出力を識別することができる。一例として、乗客体重が軽い場合よりも乗客体重が重い場合、及び／又は挑戦的な体験の場合よりもリラックスした体験の場合に、トルク出力を高めて乗り物車両１６の

移動抵抗を高めることができる。車両コントローラ１４は、目標トルク出力を識別した後に目標トルクを出力するようにモータ３２０を制御し、操作し、又はモータ３２０に命令する（ブロック３８４）。

【００６３】

車両コントローラ１４は、モータ３２０によって出力されたトルクを校正した後に乗り物車両１６を介して乗客２２に乗り物体験を提供し（ブロック３８６）、この乗り物体験は、同様に上述した技術を使用してＶＲ装置２４によって提供される仮想体験に対応することができる。一例として、ＶＲ装置２４によって提示される画像は、（例えば、モータ３２０によって出力されるトルクに抗して乗客２２によって与えられる力に基づく）アクチュエータプレート７０に対するばね板３２の動きに対応することができる。さらに、車両コントローラ１４は、乗り物体験中にモータ３２０によって出力されるトルクを、ＶＲ装置２４によって乗客２２に提示される仮想環境に対応するように調整することができる（ブロック３８８）。ある例では、車両コントローラ１４が、ＶＲコントローラ２６から触覚フィードバック要求を受け取り、触覚フィードバック要求に基づいて（例えば、触覚フィードバック要求を満たすように）トルク出力を調整することができる。別の例では、車両コントローラ１４が、乗り物体験中の時間、又は乗り物体験の局面（例えば、ＶＲ体験の物語的変化）に対応する信号に基づいてトルク出力を自動的に調整することができる。実際には、車両コントローラ１４は、ばね板３２とアクチュエータプレート７０との間の移動抵抗を変化させるために、及び／又は乗客２２が主にばね板３２の動きを引き起こすことができる半受動モードでの動作と、モータ３２０が主にばね板３２の動きを引き起こすことができる能動モードでの動作との間で移行するためにトルク出力を調整するようにモータ３２０に命令することができる。さらなる例では、車両コントローラ１４が、アクチュエータプレート７０に対するばね板３２の向きに基づいてトルク出力を調整することができる。例えば、車両コントローラ１４は、傾斜角２００が閾値よりも大きいことを示すセンサデータを（例えば、傾斜計９２から）受け取ったことに応答して、傾斜角２００をさらに増加させるばね板３２の動きを阻止するためにトルク出力を高めるようにモータ３２０に命令することができる。

【００６４】

乗り物サイクルの完了後、車両コントローラ１４は、デフォルトトルクを出力してプロセス１２０を終了する（ブロック１４４）ようにモータ３２０に命令する（ブロック３９０）ことができる。デフォルトトルクは、ばね板３２の（例えば、アクチュエータプレート７０に対する）特定の位置付け又は向きを可能にすることができ、及び／又はばね板３２とアクチュエータプレート７０との間の移動抵抗を、乗り物車両１６からの降車を容易にするように設定することができる。例えば、デフォルトトルクは、乗り物車両１６からの降車中に乗客２２によって与えられる力によって引き起こされるようなアクチュエータプレート７０に対する動きを回避して乗客２２が乗り物車両１６から退出するのを容易にするためにばね板３２の移動抵抗を実質的に高めることができる。

【００６５】

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乗客パラメータ又は乗客の好み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動作する。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、乗客に関連するパラメータを示す入力を受け取り、パラメータ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。さらなる実施形態では、乗り物車両が、モータを逆駆動させる出力トルクに打ち勝つ力などに応答してばね板とアクチュエータプレートとの間の移動抵抗を制御するためのトルクを出力する、ばね板に結合された少なくとも１つの逆駆動可能なモータを含むことができる。例えば、抵抗制御システムは、受け取った入力に基づいて、ばね板の移動抵抗を増加又は減少させるように出力トルクを調整することができる。モータは、ばね板を能動的に駆動して移動させるトルクを出力するように制御することもできる。いずれにせよ、開示するシステムは、より幅広い範囲の体重、好み及びその他のパラメータのゲストに改善された体験を提供する。

【００６６】

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。

【００６７】

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】

【００６８】

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
３２　ばね板
３６　ばね板の下面
４０　ベース
４２　支持梁
４６　枢動継手
６０　支持アセンブリ
７０　アクチュエータプレート
９０　センサ
９２　傾斜計
９４　重量センサ
９６　イメージングセンサ
９８　入力装置
１００　プロセッサ
１０２　メモリ
１０４　抵抗設定データベース
３２０　モータ
３２２　リンクシステム

３２４　ギアボックス
３２６　ブラケット
３２８　リンケージ
３３０　リンケージの第１の端部
３３２　リンケージの第２の端部
３３４　第２のブラケット
３３６　水平軸
３３８　締結具
３４０　プレート

【図面】

【図１】

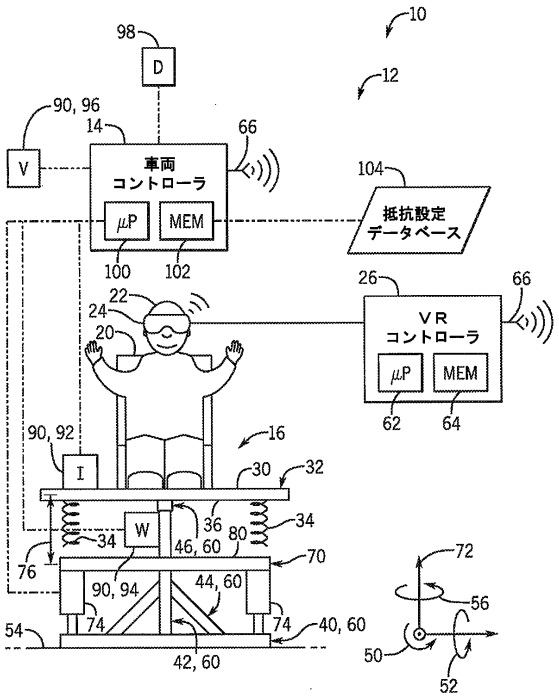


FIG. 1

【図２】

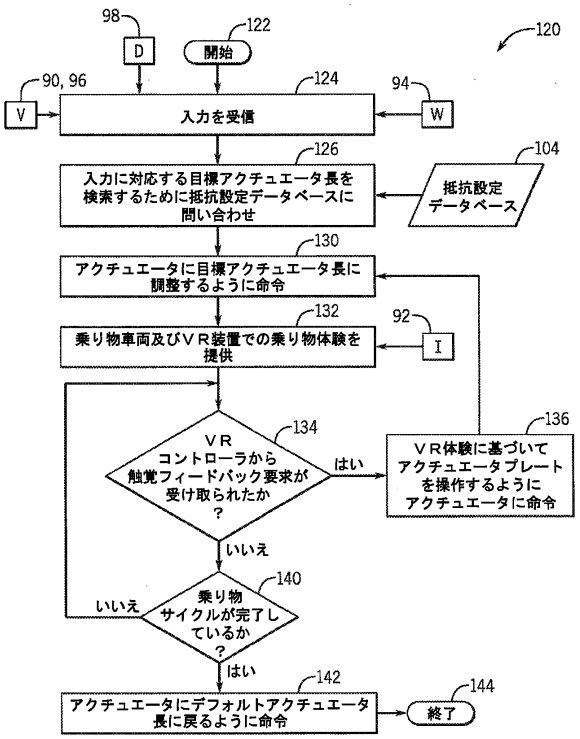


FIG. 2

【図３】

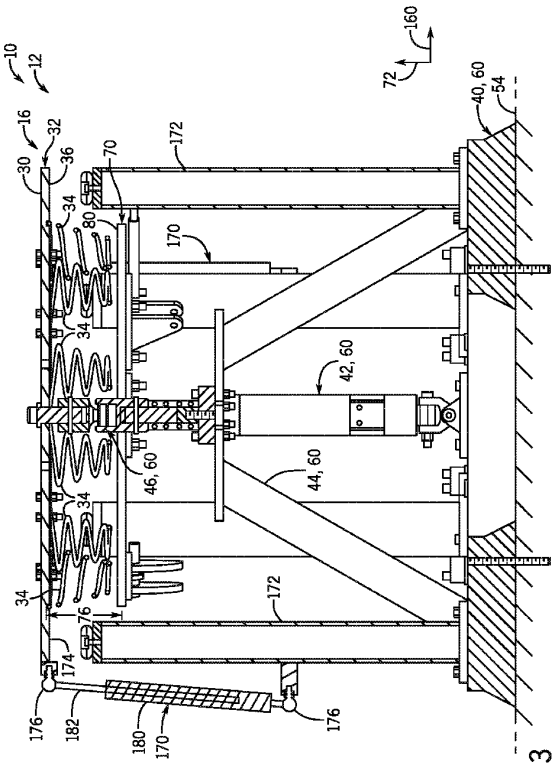


FIG. 3

【図４】

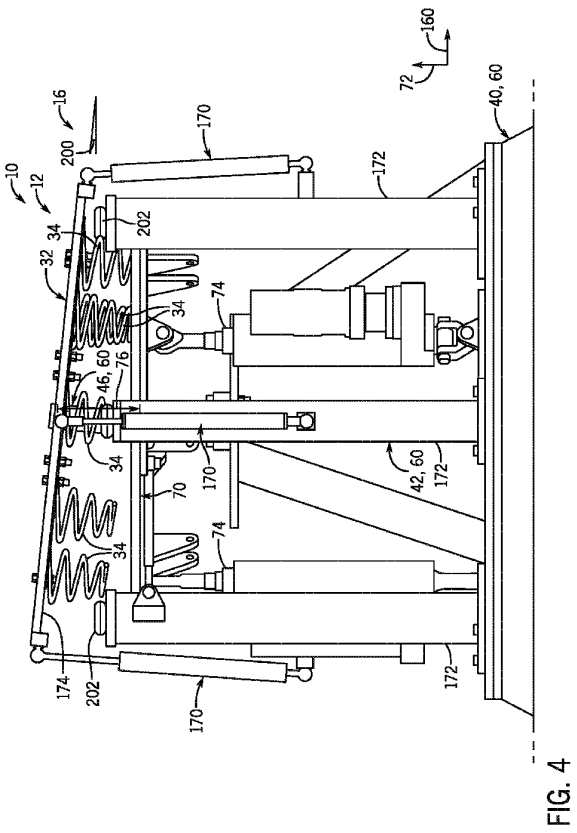


FIG. 4

【図５】

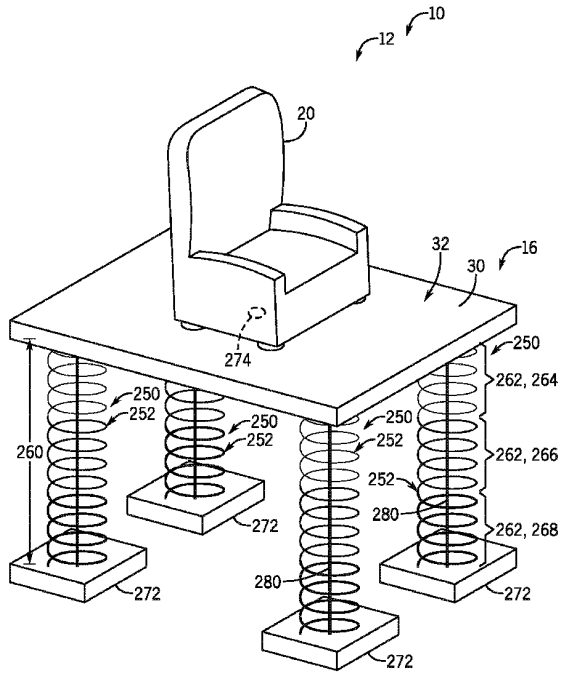


FIG. 5

【図６】

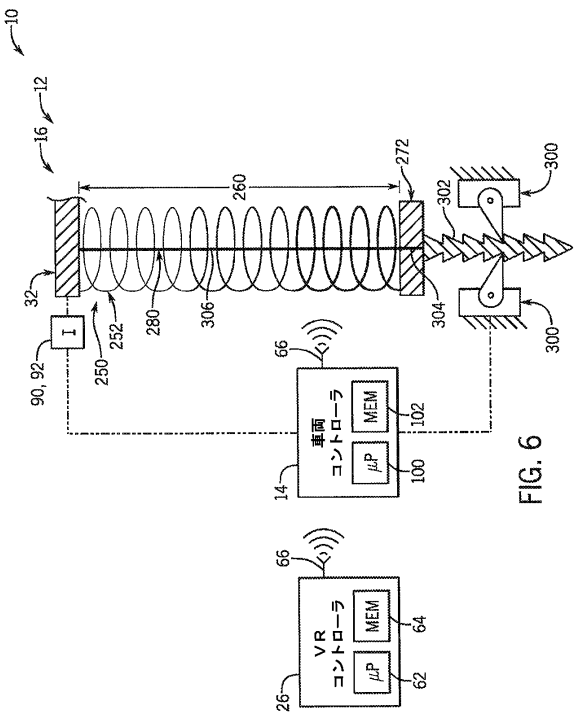


FIG. 6

【図７】

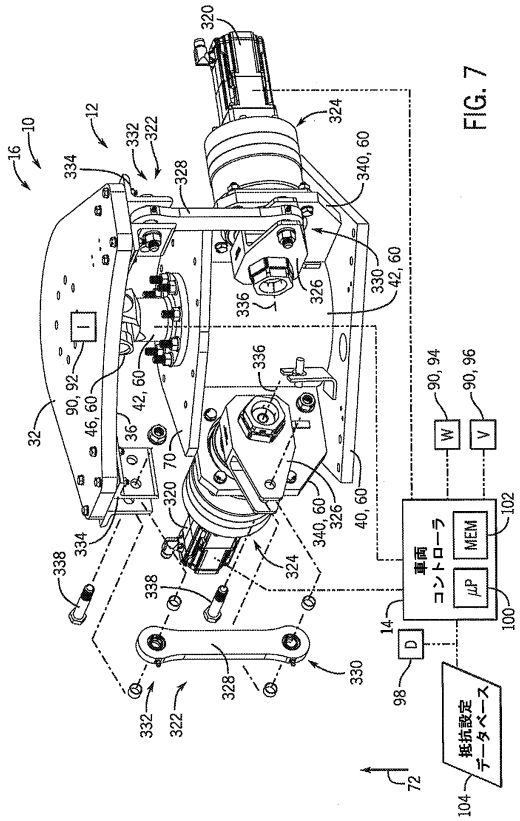


FIG. 7

【図８】

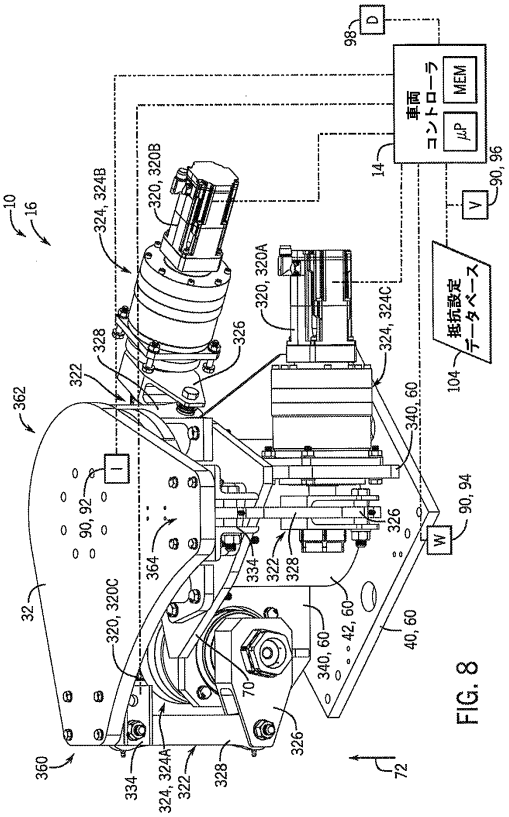


FIG. 8

【図９】

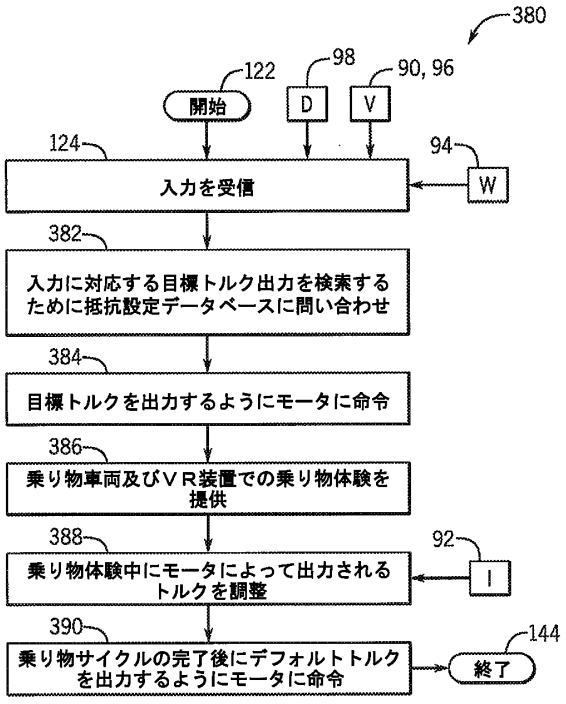


FIG. 9

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)
(31)優先権主張番号 16/929,066
(32)優先日 令和2年7月14日(2020.7.14)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
前置審査
弁理士 近藤 直樹
(74)代理人 100139712
弁理士 那須 威夫
(74)代理人 100141553
弁理士 鈴木 信彦
(74)代理人 100176418
弁理士 工藤 嘉晃
(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
(72)発明者 モガダム デヴィッド ボバック
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 宇佐田 健二
(56)参考文献 米国特許第０６７３３２９３（ＵＳ，Ｂ２）
特開平０５－０７６６５８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１０４３５９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－２５５７６５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１９／００２６９４６（ＵＳ，Ａ１）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６３Ｇ ３１／００－３１／１６
Ｇ０６Ｔ １９／００
Ｇ０６Ｆ ３／０１