(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4294089号
(P4294089)

(45)発行日　平成21年7月8日(2009.7.8)　(24)登録日　平成21年4月17日(2009.4.17)

(51)Int.Cl.		F I		
A63G 21/04	(2006.01)	A63G	21/04	
A63G 31/02	(2006.01)	A63G	31/02	
B61B 13/00	(2006.01)	B61B	13/00	Z

請求項の数 8　(全 31 頁)

(21)出願番号	特願平7-506985
(86)(22)出願日	平成6年7月29日(1994.7.29)
(65)公表番号	特表平8-502921
(43)公表日	平成8年4月2日(1996.4.2)
(86)国際出願番号	PCT/US1994/008598
(87)国際公開番号	WO1995/005222
(87)国際公開日	平成7年2月23日(1995.2.23)
審査請求日	平成13年7月27日(2001.7.27)
審判番号	不服2005-21460(P2005-21460/J1)
審判請求日	平成17年11月7日(2005.11.7)
(31)優先権主張番号	08/109,175
(32)優先日	平成5年8月19日(1993.8.19)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者
ザ　ウォルト　ディズニー　カンパニー
アメリカ合衆国９１５２１　カリフォルニア州，バーバンク，サウス　ブエナ　ビスタ　ストリート　５００
(74)代理人
弁理士　浅村　皓
(74)代理人
弁理士　浅村　肇
(74)代理人
弁理士　金子　憲司
(74)代理人
弁理士　岩本　行夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】動的な乗物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

乗客を乗せ、乗物の外側の環境を通る軌道に沿って動く動的な乗物において、

（ａ）前記環境に対して軌道に沿って動くシャーシと、

（ｂ）乗客を乗せることができる車体と、

（ｃ）車体をシャーシに接続し、シャーシと独立した車体の調整された運動を行なわせる運動装置と、を有し、

車体がコーナーを曲がっている時、運動装置により、車体の半径方向内側は、車体の半径方向外側に対して持ち上げられる、乗物。

【請求項２】

乗客を乗せ、乗物の外側の環境を通る軌道に沿って動く動的な乗物において、

（ａ）前記環境に対して軌道に沿って動くシャーシと、

（ｂ）乗客を乗せることができる車体と、

（ｃ）車体をシャーシに接続し、シャーシと独立した車体の調整された運動を行なわせる運動装置と、を有し、

車体がコーナーを曲がっている時、運動装置により、車体の前方側は、車体の後方側に対して、半径方向内方に旋回させられる、乗物。

【請求項３】

乗客を乗せ、乗物の外側の環境を通る軌道に沿って動く動的な乗物において、

（ａ）前記環境に対して軌道に沿って動くシャーシと、

（b）乗客を乗せることができる車体と、
（c）車体をシャーシに接続し、シャーシと独立した車体の調整された運動を行なわせるアクチュエーターと、を有し、
車体が前進加速段階にある時、アクチュエーターが、車体の前方側を、車体の後方側に対して、持ち上げる、乗物。
【請求項４】
乗客を乗せ、乗物の外側の環境を通る軌道に沿って動く動的な乗物において、
（a）前記環境に対して軌道に沿って動くシャーシと、
（b）乗客を乗せることができる車体と、
（c）車体をシャーシに接続し、シャーシと独立した車体の調整された運動を行なわせるアクチュエーターと、を有し、
車体が減速段階にある時、アクチュエーターが、車体の後方側を、車体の前方側に対して、持ち上げる、乗物。
【請求項５】
乗客を乗せ、乗物の外側の環境を通る軌道に沿って動く動的な乗物を移動させる方法であり、乗物は、前記環境に対して軌道に沿って動くシャーシと、乗客を乗せることができる車体と、シャーシの移動中に車体をシャーシに対して移動させる運動装置と、を有し、
シャーシを前記環境に対して前記軌道に沿って移動させる段階と、
車体がコーナーを曲がっている時、運動装置により、車体の半径方向内側を、車体の半径方向外側に対して持ち上げる段階と、を有する方法。
【請求項６】
乗客を乗せ、乗物の外側の環境を通る軌道に沿って動く動的な乗物を移動させる方法であり、乗物は、前記環境に対して軌道に沿って動くシャーシと、乗客を乗せることができる車体と、シャーシの移動中に車体をシャーシに対して移動させる運動装置と、を有し、
シャーシを前記環境に対して前記軌道に沿って移動させる段階と、
車体がコーナーを曲がっている時、運動装置により、車体の前方側を、車体の後方側に対して、半径方向内方に旋回させる段階と、を有する方法。
【請求項７】
乗客を乗せ、乗物の外側の環境を通る軌道に沿って動く動的な乗物を移動させる方法であり、乗物は、前記環境に対して軌道に沿って動くシャーシと、乗客を乗せることができる車体と、シャーシの移動中にシャーシに対して独立した車体の調整された移動を行なわせるアクチュエーターと、を有し、
シャーシを前記環境に対して前記軌道に沿って移動させる段階と、
車体が前進加速段階にある時、アクチュエーターが、車体の前方側を、車体の後方側に対して、持ち上げる段階と、を有する方法。
【請求項８】
乗客を乗せ、乗物の外側の環境を通る軌道に沿って動く動的な乗物を移動させる方法であり、乗物は、前記環境に対して軌道に沿って動くシャーシと、乗客を乗せることができる車体と、シャーシの移動中にシャーシに対して独立した車体の調整された移動を行なわせるアクチュエーターと、を有し、
シャーシを前記環境に対して前記軌道に沿って移動させる段階と、
車体が減速段階にある時、アクチュエーターが、車体の後方側を、車体の前方側に対して、持ち上げる段階と、を有する方法。
【発明の詳細な説明】
発明の背景
本発明は車両の動きの感覚と、車両内で乗客が経験する旅行感を高めるための動的な乗物に関する。特に、本発明は遊園地環境において用いることのできる動的な乗物に関する。遊園地熱は二十世紀の周知の現象である。遊園地での乗物の進歩に伴い、愛好者は大型で、より優れたローラコースタや遊園地の乗物によって提供される益々大きなスリルを求め、かつ取得してきた。伝統的なローラコースタ、すなわち無類のドラマを提供してきた人

工の機械的キャタピラは異常な速さで激しく上昇したり、降下したり、くねりながら曲ったりした。一世紀前に導入されたフェリス（Ferris）ホイルのようなその他の形式の乗物が乗客に漸新で、かつ変った経験を提供した。しかしながら、遊園地は生き残るためには乗車経験が、益々大衆化してきた自動車のような新規な発明にも対抗しうることを強調する必要がでてきた。

過去、典型的な乗物経験は、車輪シャーシに装着された一人以上の乗客用の座席を備え、軌道すなわちレール系統のような所定の軌道に追従する乗物によって提供された。このような乗物は極めて成功を収めたものの、ある程度認識された限度や欠点が無い訳ではなかった。例えば、乗客の乗物の動きに対する感覚は一般的に乗物の速度や追従する軌道の形状すなわち輪郭によって左右された。乗客に対して急速な加速や、極めて高速での急カーブでの曲がりの感覚を提供するためには、車両は実際に急速に加速したり、極めて高速で急なカーブで曲がる必要がある。しかしながら、急速な加速や急速度での急カーブの曲がりを提供できる可能性は設計技術上および乗客が許容しえない安全性の危機に直面するのを阻止したいという願望とにより制限されている。

乗客が遊園地において危険なくして飛行することは不可能なので、その妥協のためのトリックは飛行、空中での行動、自転車でのジャンプおよびその他のスタントの複製を使用することであった。乗物経験が幻想に依存し始めた。すなわち、幻想あるいはごまかしが遊園地での不可能を可能とした。大きいぶらんこである１個の乗物が天井の近くで部屋を横切って延びるバーから吊り下げられた。乗客はぶらんこがゆっくりした前後の揺れから始まり乗物が完全に反転するまで激しさを増すものを感じた。実際にはぶらんこは殆んど動かなかった。揺動したり上下に転回したのは家具を床に固定した部屋そのものであった。これで効果があった。乗客は落下しないようにするため目に見えるものは何でも掴んだ。このように新しい技術と組み合わされた幻想が信じがたい概念のショーケースを開いたのであった。

遊園地が展開するにつれて、顧客はより大きいスリルを所望するのみならず、乗物を全体的に統合された経験にしたいと所望した。乗物経験を巧妙な車両やトラックを用いて向上させることは技術的に不可能であったので、乗物のテーマ化が利用された。世紀の変り目からのテーマ付き乗物は初期のローラコースタを装飾した綿密なジオラマや環境作りを含んでいた。乗物は暗い密閉体を通って行進することが多かった。乗物が固定軌道に沿って移動する際に、乗客を楽しませるように構成した景色や小道具を通過した。これらの景色を配した鉄道は殆んどの人が本で読んだのみである地方を擬した趣好を与えることにより乗客を驚かせた。

技術が進み最終的に初期のローラコースタは異様となりかつ最終的に時代遅れのものとしたが、技術の進歩が可能とした乗物を向上させたいという願望は衰えなかった。例えばカリフォルニア州アナハイム（Anaheim, California）にあるディズニーランドパーク（Disneyland▲ R ▼ Park）のようなテーマパークにおいては乗客は海中航海、宇宙への飛祥、スイスアルプスへの冒険に案内するテーマ乗車にスリルを覚えた。

テーマ付き乗物の限度はアトラクションを通して単一の所定の軌道に追従したことであった。その結果、乗車経験に広がりが殆んど無いか、あるいは皆無であった。乗客は毎回同じ乗車経験をさせられ、再乗車の魅力に乏しかった。固定軌道に沿った画定された範囲内で乗物のかじを取り、速度を調整することにより乗客が乗物の横方向の移動を導くことができるようにし、副次的に相互作用により、あるテーマ付き乗物はさらに高められた。しかしながら、テーマ付き乗物の経験を著しく変えることはできなかった。乗物の軌道を変更したり、乗車中の景色を取り替えることにより乗車経験を変えることに係わる時間と費用は通常法外なものである。

速さ、勇敢さおよび無謀さの感覚をテーマと安全に組み合わせでき、かつそれらを乗車にわたってムードの連続性と結合させることができることは乗客にとって最高である。この目標を達成するために、乗物の設計者は、スリルのシミュレーションやワイドスクリーンの映画を前面に出して従来のローラコースタ技術から逸脱することにより実験を行った。サウンドおよびワイドスクリーンの像を通して、観客を取り巻いたローラコースタの画面

という考え方、すなわちシミュレーションしたローラコースタを作ることは可能であった。乗客が深い丘や、急激な曲がりを、そして観賞用の座席を離れることなく速度さえも感じるにつれて、頭は傾き、目は開き、眉はしばたいた。これらの経験は動作シミュレータの出現および実際の観客の動きをワイドスクリーンの映画の画面に加えることによりさらに高められた。

動作シミュレーションの乗物は乗物の動きをシミュレーションし、典型的には例えば部屋のような密閉された領域において専ら作動する。一般的に、シミュレーション乗物はプラットフォームの上方に多数のアクチュエータを装着した運動装置によって運動可能に支持された乗客着座領域を備えた本体部を有している。プラットフォームは固定され、運動はしない。多数のアクチュエータによって動きが乗客着座領域に伝えられる。使用時、乗客着座領域に着座した乗客は乗物の移動の所定パターンに対応するワイドスクリーンの映画を視る。フイルム映写の間、乗客着座領域は乗物がワイドスクリーンの映画に写されている所定の移動軌道に追従するにつれて、乗物の動きをシミュレーションするために種々の方向に運動する。例えば、加速の感覚が所望されると、乗客着座領域はゆっくりと、実際に気がつかない程度に後方へ、次いでフイルムによって作り出される視覚印象に対応して、車両の速度が上るようになるにつれて、水平位置まで（回転加速を通して）急速に前方に投げ出される。コーナを回る感覚が要求されると、乗客着座領域は、実際の「回転」についてのフイルムの描写と協働して一方の側へ、次いで水平位置まで回転させられる。適当な可視像と乗客着座領域の関節運動とを用いて、その他の車両の動きの感覚をシミュレーションすることができる。多年にわたり用いられてきたこの形式の周知の一シミュレータはカリフォルニア州アナハイムのディズニーランドの「星旅行（Star Tours）」アトラクションである。

この形式の乗物の動きのシミュレータはより動的で高められた感覚を提供するまでに長期間を要したが、そのようなシミュレータは依然として、アトラクションを通して乗車を真正にまねた経験を提供するまでには至っていない。代りに、乗客着座領域がシミュレーションされた軌道に対応して種々の方向に傾いている間もシミュレータは固定位置に留っているので、乗客は、もしも車両が生のアトラクションを通して物理的に旅行している場合通ることになる生の景色や小道具を通して実際に旅行しているという経験を受けない。

乗物の動きのシミュレータはまた、乗車経験を取得し、かつそれを最大化するために通常乗客は映画のスクリーンに向かって前方を見なければならないため限度がある。乗客が視るフイルムが変更されず、高くつく試みであるが新しいフイルムに対応した動きを作るようにシミュレータの動作パターンをプログラム化し直ししないのでなければ、乗客はアトラクションを訪ねる度毎に同じ乗車経験をさせられることになる。従って、一般的に、乗車経験が毎回同じであるので乗客が乗物シミュレータに繰返し乗車するだけの刺激に乏しい。

今日、以前以上に、テーマパークの客はテレビや映画で見るのと同じスリルを自身で経験したいと思う。乗物の設計者はお客をテーマのファンタジーにおいてスリルを与え、かつ現実的に浸透させるようなアトラクションを創出しようと努力している。お客側の経験に対する限度は乗物の技術であったし、今もそうである。

従って、乗物自体が物理的に実際のアトラクションを通して移動するにつれて乗物の乗客が経験する乗物の動きと旅行感を向上させる娯楽用乗物に対する明確な要求があった。また、乗車が行われる毎に異なる順序の動きを可能とし、従って繰返される毎に乗車経験を促進し、かつ高める娯楽用乗物に対する明確な要求があった。また、乗物を採用しうる形式のアトラクションにおいて大きな融通性を提供するように種々のアトラクション環境において使用することのできる娯楽用乗物に対する明確な要求があった。本発明はこれら、およびその他の要求を満足させ、関連する利点を提供する。

発明の要約

本発明は動的な乗物において実施される。動的な乗物は遊園地のアトラクション、あるいは同様の環境において乗客を楽しませるために使用することができる。動的な乗物は運動可能のシャシーと、乗客着座領域において少なくとも一人の乗客を乗せるようにされた本

体部とを含む。シャーシと本体部との間で接続された運動装置はシャーシと本体部との間で少なくとも一軸の調整された運動を可能とする。一局面において、運動装置はシャーシに対して１つ以上の自由度で本体部に選択的に運動をさせる。本体部のこの相対運動はシャーシの運動とは独立しており、すなわち、シャーシが運動していても、いなくても無関係である。このような配置により車両の動きの感覚を著しく向上させる。さらに、動的な乗物は信頼性があり、かつ安全で、一方最大限および最広範囲の乗物の動きの感覚と娯楽を提供する。

運動装置はシャーシと本体部との間に接続された少なくとも１個のアクチュエータを含む。アクチュエータは本体部に運動、すなわちあるシーケンスの運動を選択的に加える制御装置によって作動する。このため、特定の動きの感覚、すなわち特定のシーケンスの動き感覚を提供する。

運動装置は多数の軸線に沿って本体部に運動を加える多数のアクチュエータを含む。多数のアクチュエータは多数の自由度において本体部を運動させることができる。例えば、３個のアクチュエータを用いると、本体部の運動は三自由度、すなわち縦揺れ、横揺れ、および投げが可能で、これらは単独あるいは組み合わせて提供することができる。

運動装置の代替的な実施例は利用可能な運動の変形を増すために追加のアクチュエータを有することができる。例えば、完全なセットの運動－すなわち、横揺れ、縦揺れ、投げ、うねり、滑り－は単に６個のアクチュエータを用いて達成することができる。

一実施例においては、運動装置のアクチュエータは油圧アクチュエータである。１個以上の高圧アキュムレータが油圧アクチュエータのための動力を供給するために高圧の油圧流体の形態でエネルギを貯えている。アクチュエータが費やす流体はリザーバに戻される。電気駆動の油圧パワーユニットがリザーバからアキュムレータを再充てんする。

制御装置に戻れば、制御装置も、例えばオフボードシステムとの通信、内部状態の監視、例外処理、ショー制御、ショー選択、およびその他の後述する機能のような機能を実行することができる。制御装置はウェイサイドインタフェース、すなわち、作動中１台以上の動的乗物を監視する中央制御装置と通信するコンピュータを含むことができる。コンピュータはまた、全てのセンサを監視し、ウェイサイドインタフェースにその状態を通知し、もし深刻な、あるいは予期せぬ状態が進展しているとすれば動的乗物の作動を遮断する。さらに、コンピュータは乗車経験を提供する役目をし、電子記憶装置において多数の乗物プログラムを記憶し、該プログラムから特定のシーケンスの動的な乗物の動きを導くことができる。

油圧アクチュエータを用いることにより、油圧アクチュエータの制御は油圧サーボ弁を選択的に作動させる制御装置によって達成される。各油圧アクチュエータの位置センサは制御装置のためにフィードバック信号を発生させ、油圧アクチュエータと本体部の対応する動きとを細かく制御することができる。制御装置はさらに安全性を向上させるため運動装置の応答を監視することができる。

動的乗物自体の本体部はいずれかの所望する外観でよく、選定した環境に対してテーマ化してよい。例えば、本体部は例えば全地形車、ジープ、自動車、あるいはトランクのような運搬車両に似た形状としてよく、あるいは動物あるいはその他の対象物の形状としてよい。本体部は少なくとも一人の乗客を運ぶようにされたいずれかの構造体から構成してよいことが認められる。

動的乗物は駆動装置によって軌道に沿って運動する。一実施例において、駆動装置は動的乗物の車輪を駆動するようにされている。動的乗物を推進するその他の手段を採用できる。例えば、駆動装置は外部で駆動される牽引機構、重力、直線誘導電動機、あるいはその他の適当な推進装置より構成してよい。駆動装置は制御装置によって制御しうる。さらに確実安全状態のためにブレーキを用いることができる。

一実施例において、油圧推進モータを動的な乗物の車輪を駆動するモータとして採用しうる。さらに、油圧推進モータはシャーシの減速中アキュムレータを再充てんするポンプとして作動しうる。また、油圧推進モータを用いて動的な乗物の減速を行うことができる。

シャーシの運動は軌道によって規定される。前記軌道は予め決めるか、あるいは任意のも

のでよい。所定の軌道は、例えばレールのような軌条あるいは車道のような溝から構成してよい。代替的に、軌道は一組の航行指令を含むことができる。そのような軌道は予め決めるか、任意とするか、あるいはそれらの組合わせでよい。
軌道が軌条でない場合、動的な乗物にさらにかじ取り機構が設けられている。例えば、車輪付きの動的乗物は、同時に、あるいは相互に独立してかじ取りすればよい２個の前輪と２個の後輪とを含みうる。動的乗物の種々の動きを提供するためにかじ取りを個別のかじ取り機構によって実行することができる。
一実施例において、前輪は動的な乗物が追従する溝の曲形に応答して前輪をかじ取りする機械的装置によってかじ取りされる。後輪は油圧アクチュエータによってかじ取りされる。この油圧アクチュエータは制御装置によって制御される油圧サーボ弁によって作動する。勿論、前輪は個別のアクチュエータを用いて後輪を同様にかじ取りしてもよい。代替的に、各車輪は個別のかじ取りアクチュエータを有し、独立して制御してよい。
本発明の一実施例において、動的乗物は前後のフォロワによって溝に沿って案内される。これらのフォロワはそれぞれ、下側のレールに沿って転ろぶ前後の台車に接続されている。前側のフォロワは、一対の前輪を溝に追従させる前側のかじ取り機構に前側台車を結合させる。後側のフォロワは軌道に沿った所定の密閉体内で台車に対して横方向に動的乗物が運動できるようにする。動的乗物が密閉体をはみ出す場合、横方向のエネルギ吸収装置は横方向の運動を制御し、横方向の荷重を吸収し、ある条件下においては動的乗物の作動を完全に使用禁止とする。その結果、動的乗物の乗客は、動的乗客の不安全な加速や、急な引き、あるいはその他の荒々しい運動を受けることはない。このため乗客の安全を保証しやすくする。
動的乗物はその他の数々の方法で軌道に沿って案内することができる。例えば、動的な乗物はロッドガイド式とするか、あるいは完全に自律性としうる。また、軌道に沿った所定の密閉体に無関係に動的乗物を案内することもできる。例えば、動的乗物はレーダ、音波、および赤外線による案内機構を用いて案内することができる。
本発明の別の局面においては、オンボードのオーディオ装置が音響効果、語りあるいは音楽として音声を提供する。これらの音声は調整されて乗客の乗車経験を高めることができる。オンボードのオーディオ装置により発生する典型的な音響効果はテーマ付き車両の音声、すなわちエンジンの音あるいはタイヤのきしみ音を含む。音声は特定の運動あるいは動的乗物の作動に同期化しうる。
オンボードのオーディオ装置は制御装置によって発生するキューにおいて記録した音声を再生するように作動しうる。代替的に、オンボードのオーディオ装置は制御装置によって供給されたパラメータを用いて音声を創り出すように合成装置を含むことができる。このように、例えば乗物のトランスミッションからのギヤのかん高い音はピッチがテーマ付き車両の速度に比例しうる。また、ステレオ音楽やモノラルの音響効果も提供しうる。
動的乗物内の種々の位置にスピーカを取り付けることができる。そうすれば、ギヤのかん高い音はエンジン室から出てくるように聞きとることができ、タイヤの鋭い音がタイヤ収容部から発生したように聞こえることが可能で、その他の音も同様に創出することができる。
動的乗物は実際の車両の動きの感覚並びにシミュレーションした乗物経験を高めるための一連の動作パターンを実行することができる。動的乗物は特にその実際の動きを高めたり、あるいは低下させたりできる。例えば、動的乗物がコーナを曲がる場合、本体部はコーナの速度と急な角度に対する乗客の感覚を強張し、高めるためにシャーシから外方へ転ばすことができる。代替的に、コーナでの速度と急な角度に対する乗客の感覚を抑制し、最小とするためにコーナを曲がる間本体部をシャーシから内方に転ばすことができる。これらの外方および内方への転び運動は所望の運動感覚を発生させる回転軸の周りの本体部の実際の回転運動である。かじ取り機構の追加およびシャーシ駆動装置とのその協働によりさらに乗客に提供される運動感覚を高めることができる。さらに、運動装置、かじ取り機構およびシャーシ駆動装置によって実行される運動のシーケンスは記憶されたシーケンスの情報に基き制御装置によって制御することができる。

動的乗物の乗客が享受する乗車経験は動的乗物が実際に乗客を軌道に沿って運び、一方シャーシのどの運動とからも独立した多数の自由度で本体部に運動を加えるので独特のものである。このため動的乗物の感覚を著しく向上させ、ある場合には、実際には発生していない、動いている乗物の乗車経験を提供する。その結果、実際にはそれらの感覚を発生させるのに通常必要とされる速度で動的乗物を加速したり、回転させたりする必要はないので、乗車経験の安全性が最大とでき、一方望ましい運動感覚や全体的な乗車経験を提供することができる。

動的乗物の重要な局面は種々のシーケンスの運動パターンを提供するようにプログラム化し直すことのできる柔軟性と能力である。このように、遊園地のアトラクションにおいて、１台以上の動的乗物はその他の動的乗物とは異なるようにプログラム化することができる。このように、異なるプログラム化した動的乗物を用いて乗客に種々の乗車経験を提供したり、あるいは乗客が異なるプログラム化の動的乗物に乗る毎に同じ軌道に沿っているが異なる乗車形態を提供することができる。さらに、動的乗物のプログラム化が可能なことによりアトラクションの一部を変更して異なる乗車経験を提供することにより、そのような変更したときのアトラクションの休止時間を最小としたい場合に比較的急速に再プログラム化を可能とする。

本発明のその他の特徴や利点は、例を通して本発明の原理を説明する添付図面と関連した以下の詳細の説明から明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

添付図面は本発明を示す。

第１図は乗物の本体部を下降位置で示す、本発明の新規な特徴を実施した動的な乗物の一実施例の正面斜視図、

第２図は本体部を上昇位置で示す、第１図に示す動的な乗物の別の正面斜視図、

第３図は本発明の新規な特徴を実施した動的な乗物の別の実施例の正面斜視図、

第４図は第３図に示す乗物の後方斜視図、

第５図は本体部をシャーシに対する通常の水平位置で示す、部分的に断面の第３図に示す乗物の側面図、

第６図は縦揺れ軸の周りでのシャーシに対して後方に縦揺れした本体部を示す、第５図と類似の乗物の別の側面図、

第７図は縦揺れ軸の周りでのシャーシに対して前方に縦揺れした本体部を示す、第５図と類似の乗物の別の側面図、

第８図はシャーシに対する上昇した水平位置において本体部を示す、第５図と類似の乗物の別の側面図、

第９図は横揺れ軸の周りでシャーシに対して一方の側に横揺れした本体部を示す、部分的に断面の、第３図に示す乗物の正面図、

第１０図は軌道に沿って乗物を案内するために使用する台車の上面図、

第１１図は台車の正面図、

第１２図は台車の側面図、

第１３図は乗物のかじ取り機構と横方向エネルギ吸収装置の一実施例を示す乗物のシャーシの上面図、

第１４図は乗物の前側かじ取り機構の一実施例の拡大した上面図、

第１５図は第１４図に示す前方かじ取り機構の一部の拡大した側面図、

第１６図は乗物の後側かじ取り機構の一実施例の後方斜視図、

第１７図は乗物のかじ取り機構の第２の実施例を示すシャーシの上面図、

第１８図は第１の距離までの軌道に対して車両の横方向運動範囲を画定する第１のモードにおいて作動する横方向エネルギ吸収装置を示す乗物の断平面図、

第１９図は第２の距離までの軌道に対して車両の横方向運動範囲を画定する第２のモードにおいて作動する横方向エネルギ吸収装置を示す乗物の別の断平面図、

第２０図は車両の運動装置、後側かじ取り機構およびその他の要素を作動させるために使用する油圧装置の一実施例のブロック線図、

第２１図は第２１Ａ図と第２１Ｂ図とから構成され、併せて車両の種々の機能を制御する制御装置のアーキテクチャと配線とを示すブロック線図を形成する合成図面、
第２２図は制御装置の別の局面を示す別のブロック線図、
第２３図は外方に本体部を転ばせてコーナを回る種々の段階において示す乗物の斜視図、
第２４図は内方に本体部を転ばせコーナを回る種々の段階において示す乗物の斜視図、
第２５図は４輪をかじ取りしてコーナを回る種々の段階において示す乗物の斜視図、
第２６図は後方に本体部を縦揺れさせて前方に加速する種々の段階において示す乗物の斜視図、
第２７図は本体部を前方に縦揺れさせて減速すなわちブレーキをかける種々の段階において示す乗物の斜視図、
第２８図は出張りあるいはその他の物の上を移動したときの効果をシミュレーションするために本体部を運動させて前方向に動いている状態で示す乗物の斜視図、
第２９図はくぼみあるいは溝の上を移動したときの効果をシミュレーションするために本体部を運動させて前方向に動いている状態で示す乗物の斜視図、
第３０図は丘を昇るときの効果をシミュレーションするために本体部を運動させて前方向に動いている状態で示す乗物の斜視図、
第３１図は丘を下るときの効果をシミュレーションするために本体部を運動させて前方向に動いている状態で示す乗物の斜視図、
第３２図は浮遊あるいは飛行による効果をシミュレーションするために本体部を運動させて前方向に動いている状態で示す乗物の斜視図、
第３３図は尻を振ることによる効果をシミュレーションするために四輪をかじ取りして前方向に動いている状態で示す乗物の斜視図、
第３４図は側方に旋回することの効果をシミュレーションするために四輪をかじ取りして前方向に動いている状態で示す乗物の斜視図である。

好適実施例の説明

図に示すように、本発明は全体的に参照番号１０で示し、乗物において乗客が経験する車両の動きと旅行感を高めるために使用する動的乗物において実施される。乗物１０は少なくとも１個の車輪を有する運動可能のシャーシ１２を含む。一実施例においては、乗物１０はアトラクションの間軌道１８に沿って乗物を動かすための、一対の前輪１４と一対の後輪１６とからなる複数の車輪を有する。顧客あるいは乗客はシャーシ１２に接続された車体２２の乗客着座領域２０に着座する。本発明によれば、シャーシ１２と車体２２との間に接続された運動装置２４は、軌道１８に沿ったシャーシの運動に関係するが独立した１つ以上の自由度で車体に選択的に運動を加えることができる。この独特の配置により乗物１０に乗っている乗客が経験する乗物の動き感を著しく高める。
第１図から第４図までに最良に示すように、車体は種々の形状としてよく、選定された環境に対してテーマ化した形態をとりうる。例えば第１図から第２図に示すように、車体２２は例えば象のような動物に似た形状としうる。象の体２２のテーマを尊重するために、座席領域２０は象かごに似た形状としうる。代替的に、第３図から第４図までに示すように、車体２２は、例えば全地形車、ジープ、乗用車あるいはトラック、あるいはその他種々形態のオンロードまたはオフロードの運般車両のような軍搬車両と似た形状としうる。希望に応じて種々のその他の車体形状を採用すればよい。
第１図から第２図に示す動的乗物１０の実施例において、乗物はトラックを構成する軌道に沿って動く。例えば、トラックは一対の平行レール２５の形態をとりうる。車両１０の前輪１４と後輪１６とは従来の要領でこれらレール２５と転び係合するように適当に装着しうる。レール２５に沿って乗物１０を運動させる駆動装置として外部で駆動される索引機構が設けられる。この駆動装置は第１図および第２図に示すように外部駆動のチェイン２７から構成してよく、あるいはケーブル、プレート駆動装置あるいはその他の適当な装置から構成してもよい。
第３図から第９図までに示す乗物１０の実施例と関連して下記するように、乗物の運動中乗客をそれらの座席において保持し、かつ安全に囲むために適当な乗客抑制手段を設ける

ことができる。第１図から第２図までに示す乗物１０は制御装置４０と、音声を発生させるための音声モジュール４１とを含む。これらの音声は、例えば娯楽アトラクションにおける選定された位置に位置した軌道、風景およびその他の小道具と相互作用する車輪１０の音と対応する音である。

第３図から第９図とに示す動的乗物１０の実施例においては、乗客着座領域２０は数列２６の座２８を含む。該当テーマ、車体２２の寸法と形状、および運ぶべき特定の種類の乗車経験とに応じてその他の座席装置を用いることができる。着座領域２０のための象かごを備えた象状の車体２２を示す第１図から第２図までに示す乗物１０の実施例は例示である。乗物の運動の間乗客を抑制し、それらの座で安全に囲むために乗客抑制手段を設けることができる。適当な乗客抑制装置は米国特許第５，１８２，８３６号に開示され、かつ請求されている。

第３図から第４図までを参照すれば、車体２２の前部分は、例えば電動モータ３２、油圧パワーユニット３４および油圧推進モータ３６のような乗物の主要な動力要素を密閉するフード３０を含む。本実施例においては、油圧推進モータ３６はシャーシ１２を軌道１８に沿って動かす駆動装置に対応している。第１図から第２図（象の形の車体２２）と第３図から第９図まで（乗物の車体２２）に示す実施例は例示のためにのみ提供されており、限定のために提供されていないことが認められる。その他の適当な駆動装置は線形誘導電動機、燃焼機関、電動モータ、ケーブル、プラテン駆動装置および重力を含むその他適当な推進装置を含む。

車体２２の後方部分は制御装置４０と音声を発生させる音声モジュール４１を密閉しているトランク領域３８を含む。これは、例えば娯楽アトラクションにおける選定位置に位置した軌道１８、景色４２およびその他の小道具と相互作用する乗物１０の音に対する音声である。乗物の動力要素、制御装置４０、音声モジュール４１、景色４２およびその他の特徴に関する詳細は以下詳しく説明する。

シャーシ１２は前方車軸４４と後方車軸４６とを有し、前輪１４と後輪１６とはそれぞれ各車軸の両端に接続されている。各車輪１４と１６とは、例えばふくらませ可能タイヤ等のような適当なタイヤを具備している。駐車時の乗物１０のブレーキは四輪全てに設けたばね弾圧の油圧解放のフェールセーフディスクブレーキによって実行される。もしもシステムパワーが故障した場合、ばね力がブレーキの「フェイルセーフ性」を作動させる。本発明の一局面においては、前輪１４および後輪１６は各々、前輪１４および後輪１６を相互に独立してかじ取りさせることのできる個別のかじ取り系を有している。このため、車両１０の片揺れ運動軸を提供できるかじ取り系を提供する。このため、従来の前輪かじ取りの乗物では可能でなかった車両１０の各種の運動パターンを可能とする。

本発明によれば、運動装置２４はシャーシ１２に対して、しかしながら該シャーシから独立して車体２２に１つ以上の自由度で運動を加えるためにシャーシ１２に一体とされている。シャーシ１２に対する車体２２のこの相対運動はシャーシが動いているか否かには関係なく提供することができる。運動装置２４は適当な運動制御装置を介して適正に操作されると車体２２を持ち上げ、数個の運動軸に沿って該車体を傾動させ、乗物１０に乗っている乗客４８が経験する乗物の動き感を著しく高める。ある状況においては、シャーシ１２に対する車体２２の運動は実際に起っている乗物の動きの感覚を向上させるように設計することができる。他の状況においては、そのような運動は、実際には起っていないが現実的な車両の運動経験を乗客４８に提供するように設計できる。

運動装置２４の一形態を第５図から第９図までに示し、判りやすく、かつ簡素化のために車体２２とシャーシ１２の各種の細部は省略している。運動装置２４のこの実施例は左前方の運動ベースサーボアクチュエータ５０と、右前方の運動ベースサーボアクチュエータ５２と、後方の運動ベースサーボアクチュエータ５４からなる３個の油圧サーボアクチュエータを用いている。運動装置２４はまた、車体２２の下側部を形成するために車体２２にしっかりと接続されているか、あるいは一体とされている車体支持プラットフォーム、すなわちフレーム５６を含む。アクチュエータ５０、５２、および５４の３個全ては下端が個別の装着ブラケット６０によりシャーシ１２の基部分５８に枢着されている。同様に

、装着ブラケット６０を用いてアクチュエータ５０、５２、および５４の上端を車体支持フレーム５６（すなわち、車体２２）に結合している。これらのブラケット６０の各々は固定具６２を受け入れアクチュエータ５０、５２および５４を取付けブラケット６０を固定するようにされている。例えば、第３図から判るように、本実施例におけるアクチュエータの中の２個、５０および５２は前方に装着され、それらの上端は個別のブラケット６０によって車体支持フレーム５６の前方部分に直接枢着されている。第３のアクチュエータ５４は残りの２個のアクチュエータの後方に装着され、上端は車体支持フレーム５６の後方部分に枢着されている。

運動装置２４はまた、Ａアーム６４とハサミ６６からなる２個の運動制御アームを含む。Ａアーム６４はボルト止めした鋼構造であることが好ましく、ハサミ６６は溶接したチューブ状鋼製フレームであることが好ましい。第８図に最良に示されているように、Ａアーム６４は前端がブラケット６８によって車両シャーシ１２の前端に枢着され、後端がブラケット７０によって、後方の運動ベースサーボアクチュエータ５４に隣接した車体支持フレーム５６の後方部分に枢着されている。ハサミ６６は枢点７６において相互に２個のリンク７２、７４の形態の折りたたみリンク機構を構成する。ハサミ６６の下端はブラケット７８によって、２個の前方運動ベースサーボアクチュエータ５０、５２に隣接してシャーシ１２に枢着されている。シャーシ１２に対する車体２２の回転運動を許容するために、車体支持フレーム５６をＡアーム６４の後端とハサミ６６の上端に接続するべくユニバーサルジョイント８２が採用されている。

前述の配置を用いて、Ａアーム６４は、Ａアームがシャーシ１２に接続されている枢点の周りで上下に枢動するようにされ、一方車体支持フレーム５６は、フレームがユニバーサルジョイント８２によりＡアーム６４とハサミ６６とに接続されている枢点の周りで側方向に転ぶようにつくられている。運動装置２４のこの形態により車体２２が想像回転軸心の周りで側方に転び、想像縦揺れ軸心の周りで前後に縦揺れし、シャーシ１２に対して上下に投げられうるようにする。しかしながらＡアーム６４はシャーシ１２に対する車体の長手方向の前方および後方の移行（うねり）、横方向の側方の移行（滑べり）および偏揺れを抑制する。

運動装置２４の代替形態を提供しうることが認められる。例えば、第１図から第２図までに示す実施例においては、運動装置２４は３個の油圧サーボアクチュエータを用いているが前述したものとは逆の方向を向いている。このように、第１図から第２図までに示す実施例においては、運動装置２４は前方の運動ベースサーボアクチュエータ２９、後方左側の運動ベースサーボアクチュエータ３１および後方右側の運動ベースサーボアクチュエータ３３とを含む。

代替的に、運動装置２４は２個を組み合わせて２＋２＋２の運動ベース配置を形成するように配置した６個のアクチュエータから構成することができる。これらのアクチュエータの運動を制御することにより、第１図から第２図まで、および第３図から第９図までに示す運動装置の実施例と同様、車体２２はシャーシに対して側方へ転び、前後に縦揺れし、上下に投げられうる。しかしながら、これら６個のアクチュエータによりその他の運動の可能性はシャーシ１２に対する車体２２の長手方向の前後方向の移行（うねり）、横方の側方向の移行（滑べり）および偏揺れを含む。

運動装置２４の別の代替的な形態は例えば３＋３の運動ベース配置を形成する６個のアクチュエータを含み、アクチュエータの中３個は後方に、３個は前方に装着されている。運動装置２４のこの形態は第１図から第２図まで、および第３図から第９図までに示す運動装置の実施例と同様、シャーシに対する車体２２の縦揺れ、回転および投げを許容する。しかしながら、その他の運動はシャーシ１２に対する車体２２のうねり、滑べりおよび偏揺れ運動を含む。

運動装置２４のさらに別の代替実施例においては、例えば、３個のアクチュエータをワッツ（Watts）リンク機構と組み合わせた１＋１の運動ベース配置に配置して第１図から第２図まで、および第３図から第９図までの実施例と関連して前述したものと類似のシャーシ１２に対する車体の運動を可能とする。しかしながら、ワッツリンク機構はシャーシ１

２に対する車体２２のうねり、滑べりおよび偏揺れ運動を抑制する。
第５図は車体２２をシャーシ１２に対する通常の水平位置で示す部分的に断面の側面図である。この位置において、運動ベースサーボアクチュエータ５０、５２および５４の各々は全体的にへこんだ状態まで後退するため乗物１０はその他のいずれかの典型的な鉄道車両と似て見える。アクチュエータ５０、５２および５４並びにその他の制御装置を含む運動装置２４は高速の加速、低速度、滑らかな移行および静的状態への感知しない程度のねじり下げを含む広範囲の運動指令に応答するようにされている。運動装置２４は、本明細書に記載の乗物１０の他の要素の全てと同様、一方の車両から別の車両に互換性があるように設計されることが好ましい。
運動装置２４は搭乗の間車両の広範囲の運動を繰り返すようにされている。以下詳細に説明するように、これらの運動は乗客４８に独特の乗車経験を提供するように遊園地のアトラクションやその他の環境と関連してプログラム化することができる。さらに、乗物の乗車や動きは一方の乗車と次の乗車とで必ずしも同じではないように各乗物１０は１つ以上の運動パターンを記憶するようにつくられている。運動パターンは個別のプログラミングキャビネット（図示せず）の支援を受けてアトラクションの開発中に乗車プログラマによりプログラム化され、かつ記憶される。次に、このプログラミングキャビネットを用いてプログラム化されたデータを乗物のオンボード制御装置に直接ダウンロードする。
乗車がまず開始すると、車体２２は通常第１図および第３図から第５図までに示すように完全に固定した位置、すなわち下位置に位置され、乗客が乗降できるようにする。この位置において、運動ベースサーボアクチュエータ５０、５２および５４は完全にへこみ、重力により車体２２を下位置まで動かすことができる。希望に応じ、アクチュエータ５０、５２および５４は、例えば乗車の終了時のように車体２２を下位置で急速に動かす必要のある場合へこみ位置で進行するように指令を受けることができる。
第６図から第９図まではシャーシ１２に対する車体２２の運動範囲の例を示す。３個の運動ベースサーボアクチュエータ５０、５２および５４を用いることにより、運動装置２４はシャーシ１２に対する車体の運動を提供するために3つの自由度で運動を提供することができる。例えば、第６図は車両１０の縦揺れ軸心の周りで後方に縦揺れした車体２２を示す。２個の前方アクチュエータ５０と５２とがこのように車体２２を枢動させ、一方後方のアクチュエータ５４は極僅か動いているか、あるいは全く動いていない。アクチュエータ５０、５２および５４を運動させるための動力は乗物のオンボードの油圧系統と、車体２２の位置をオンボード制御装置４０に提供するアクチュエータの位置センセ８４とから得られる。一実施例においては、これらのセンサ８４は非接触性で絶対位置の磁歪形センサである。センサ８４を用いることにより、シャーシ１２に対する車体２２の縦揺れ度が希望に応じて正確に制御することができる。一実施例においては、車体２２は１５．９度後方に縦揺れできる。
第７図はシャーシ１２に対して前方向に縦揺れした車体２２を示す。この縦揺れ運動は適当な油圧力を後方アクチュエータ５４に供給し車体２２の後端を上昇させることにより達成され、一方２個の前方アクチュエータ５０、５２は極僅かに動くか、あるいは全く動かない。シャーシ１２に対する車体２２のこの前方への縦揺れ運動は乗物１０の縦揺れ軸心の周りで起る。一実施例においては、車体２２は、１４．７度だけ前方へ縦揺れできる。
車体２２の前方あるいは後方の縦揺れの双方の場合において、アクチュエータ５０、５２および５４の運動は縦揺れ軸心の周りでのシャーシ１２に対する車体２２の一定速度運動あるいは回転加速のいずれかを発生させる。
第８図は3個の全てのアクチュエータ５０、５２および５４が完全に伸張した位置にあり、車体２２をシャーシ１２に対して上昇した水平位置まで上昇させている状態を示す。この状態は3個全てのアクチュエータ５０、５２および５４が完全に伸張するように適当な油圧力を供給することによって達成される。一実施例においては、車体２２はシャーシの上方３８．１センチ（１５インチ）だけ上昇あるいは投げることができる。
第９図は車両１０の正面図で、車体２２がシャーシ１２の一方の側に回転している状態を示す。このことはアクチュエータ５０、５２および５４に適当な油圧を供給することによ

り達成され、その結果車両１０の回転軸心の周りでシャーシ１２に対して車体２２が回転運動する。この状態においては、２個の前方アクチュエータの一方が伸張し、一方では他方のアクチュエータ５２はへこんでいる。後方アクチュエータ５４はまた、一方の前方アクチュエータ５０の伸張を許容するに必要な程度まで部分的に伸張する。一実施例においては、車体２２はシャーシ１２の各側へ１６．１度回転することができる。各種の中間範囲の運動および第９図に示すものとは反対方向の運動が車両１０の回転軸心の周りで可能なことも理解される。

また、前述し、かつ第６図から第９図までに示す完全範囲以外の中間範囲の運動も可能なことも理解される。例えば、車体２２は８．２度（縦揺れ）および１５．４度（回転）だけシャーシ１２に対して前方に縦揺れおよび一方の側へ転ぶことができる。同様に、車体２２は７．２度（縦揺れ）および１７．４度（回転）だけ後方へ縦揺れ、および一方の側へ回転することができる。これらの運動は、車体の複合運動を提供するように多数の組合わせで運動ベースサーボアクチュエータ５０、５２および５４を適当に制御し、かつ伸張および後退させることにより実行することができる。従って、本明細書で説明した運動は例示であって、限定的でないものと理解される。

第１０図から第１２図までは乗物１０を、その上を乗物１０が走行する軌道１８の表面の下方で地下トラックレール８８に接続する台車装置８６を示す。一実施例においては、第５図に示すように、例えば前方台車９０と後方台車９２とからなる２台の台車が設けられる。これらの台車９０、９２は数種の共通の特徴を有している。第８図から第１０図までを参照すれば、台車９０および９２の各々は、その上を車両１０が走行する軌道あるいは面１８の下方に位置した一対の隔置された平行のレール８８と転び係合する数組の車輪を有している。下記のように、これらの組の車輪は台車９０、９２をレール８８にしっかりと固定している。前方の台車９０にはバスレール当り２個のバスバーコレクタ９４が設けられている。これらのバスバーコレクタ９４はばねで緊張されコレクタ９４とバスバー９５との間で必要な接触を保ち電動モータ３２および乗物１０の制御系信号を駆動するために用いる交流電力を提供する。

各台車９０および９２は、ロードホイル９６、アップストップホイル９８、スタティックガイドホイル１００およびアクチブガイドホイル１０２からなるマルチホイル配列を有している。４個あるロードホイル９６はトラックレール８８の頂部に乗り、台車９０、９２の重量を支える。これも数が４個であるアップストップホイル９８は台車９０、９２の底部に位置し、上方運動を阻止する。これらのホイル９８は台車９０または９２の転び抵抗を付加しないようにレール８８に対する空隙を小さくして設計することが好ましい。台車９０または９２のトラックレール８８の側方への横運動を阻止するために２個のスタティックガイドホイル１００がある。最後に、枢動アーム１０４に装着された２個のアクチブガイドホイル１０２が台車９０または９２に予備負荷を与え、かつ台車を求心させ、また対向するトラックレール８８の側方への台車の横運動を阻止する。これらのホイル１０４の各々には予備負荷および求心機能のためにばねテンショナ１０６が設けられている。

前方台車９０は車両の前方かじ取り系に接続され、従って前方のかじ取り荷重がかかる。後方台車は基本的には自重以外の通常の作動荷重は加えられず、下記する車両の横方エネルギ吸収装置への接続を介してトラックに沿って索引される。

一実施例によるバスバー９５は２００ampの容量がある。これらのバスバー９５も例えばアルミニウムのようなさびない摩耗面を有することが好ましい。例えば、ワンフラ（Wampfler）８１２型バスバーが用いられてきたが、適当なものであることが判明している。バスバーコレクタ９４は銅グラファイトからなる摩耗面を有することが好ましい。さらに、バスバー９５は、破片がバスへ入りその寿命を短くするのを避けるために開放した下方に設置すればよい。

第１３図から第１５図までに最良に示すように、車両の前輪１４は、一実施例においては該前輪をかじ取りするために軌道１８の曲率を用いている機械的かじ取り系を介してかじ取りされる。特に、２個の前輪１４は、ゼロキングピン傾斜を用いて、前方車軸４４によって回転するようにシャーシ１２に接続されている。２個の前輪１４はまた、リンクアー

ム１０８により相互にリンク結合され、そのため一方の前輪１４の回転運動がリンクアーム１０８を介して他方の前輪１４に自動的に転送される。リンクアーム１０８の二方の端部は従来のボールおよびジョント接続１１０により前輪１４に接続されている。
例えば右側の前輪のような前輪１４の中の一方はかじ取りバー１１２によりポールおよびジョイント接続１１６を介して上方のかじ取りアーム１１４に接続されている。上方のかじ取りアーム１１４は垂直のスプラインシャフト１１８によって下方の入力アーム１２０に接続され、そのため垂直のスプラインシャフト１１８の軸心の周りで下方の入力アーム１２０の水平方向枢動は上方のかじ取りアーム１１４の対応する水平方向の枢動に直接変換される。スプラインシャフト１１８の下端は下方の入力アーム１２０に枢着され、通路１８の勾配によって生じる下方の入力アームの上下運動を吸収する。下方の入力アーム１２０の方は前方フォロワ１２２と、平球面ベアリング１２４とを介して前方の台車９０にボルト止めされている。
前述した前方かじ取り装置により、前輪１４のかじ取りは通路１８の曲率によって左右される。このように、直線通路１８上では前輪１４は真直ぐ先を指す。しかしながら、前方台車９０が道路１８の曲がり部を追従し、前方台車が非直線運動すると、下方の入力アーム１２０は平球面ベアリング１２４を介して台車９０に対して枢動する。下方の入力アーム１２０はこの枢動はスプラインシャフト１１８を介して上方のかじ取りアーム１１４に転送され、前記かじ取りアーム１１４の方はかじ取りバー１１２を運動させ右側の前輪１４を通路の曲がり方向に転回させる。この右側前輪１４の転回運動はリンクアーム１０８を介して左側の前輪１４に転送されて２個の前輪を同調して調整されたかじ取りを行う。
本発明の一局面においては、乗物１０の運動の柔軟性を増すために後輪１６のかじ取りは前輪１４のかじ取りとは独立している。第１３図と第１６図とに詳細に示すように、各後輪１６のかじ取りは個別の油圧かじ取りサーボアクチュエータ１２６によって制御されている。これらのかじ取りアクチュエータ１２６は車両１０の油圧制御系に接続され、センサ１２８からのフィードバック信号と組み合わせて制御装置４０によって制御されアクチュエータ１２６の、従って後輪１６のかじ取りを制御する。第１８図と第１９図とは後輪１６のかじ取り運動の範囲を詳細に示す。
特に、かじ取りアクチュエータ１２６の内端は枢動接続を介してブラケット１３２により車両の後方車軸ビームに取り付けられている。かじ取りアクチュエータ１２６の外端は平面軸受を介して後方車軸４６においてトラニオンマウント１３４に取り付けられている。アクチュエータ１２６のためのトラニオンマウント１３４は複合した交差を許容するため２本の車軸の運動を統合する。かじ取りアクチュエータ１２６は適当なチューブを介して油圧制御系によって制御される。
第１７図に示す別の実施例において、前輪１４のかじ取りは個別の前方かじ取りサーボアクチュエータ１３５によって、後輪１６のかじ取りと同様に実行しうる。前方かじ取りアクチュエータ１３５も車両１０の油圧制御系に接続されている。これらのアクチュエータ１３５はセンサ１３７からのフィードバック信号と組み合わせて制御装置４０によって制御され、アクチュエータ１３５の運動、従って前輪１４のかじ取りを制御する。このような配置を用いて、前輪１４のかじ取りは乗物１０が追従する通路１８の曲率とは独立する。
前輪１４と後輪１６とを独立してかじ取りする前述の実施例は、前輪かじ取り、あるいは後輪かじ取りのいずれか（双方ではない）を有するか、全面的にトラックに支配される車両は全てかじ取りができない従来の車両では可能でなかった広範囲の車両の動きを可能とする。四輪のかじ取りによって可能とされる乗物の動きの例としては乗物の急速な加速あるいは減速の間の車両１０の尾振りや、氷や油の散布面での側方への滑べりといった動きのシミュレーションを含む。四輪かじ取りを用いることによりコーナでの曲がりも強調でき、そのため車両１０の全体的な運動性と転回性とを著しく高める。これらおよびその他の車両の動きについて後述する。
第１３図および第１８図～第１９図も、軌道１８に沿った車両１０の運動の間所定のトラック内で乗物１０が後方台車９２に対して横方向に運動しうるようにする車両の横方向エ

ネルギ吸収装置を示す。乗物１０がトラック範囲内を超える場合、横方向エネルギ吸収装置は横方向の荷重を吸収し、ある条件下では乗物１０の作動を完全に不能とする。このように車両の乗客４８には、所定限度を越えた不安全な加速、曲がり、あるいはその他の激しい運動は加えられず乗客の安全性を保証する。
横方向エネルギ吸収装置は枢軸１３８によってシャーシ１２に、後方フォロワ１４２の球面軸受１４０を介して後方台車９２に枢着された後方フォロワロックアウトアクチュエータ１３６を含む。ロックアウトアクチュエータ１３６は車両の軌道１８の曲率度に関連した２つの明確なモードで作動するように設計されている。第１８図から第１９図までに示す軌道１８は動的乗物１０のある程度の横方向運動を許容する道路を形成した溝からなる。
ロックアウトアクチュエータ１３６は乗物１０が第１９図に示すように後方で大きく偏位することが可能な軌道１８を追従している第１のモードにおいて作動するように設計されている。第１のモードにおいては、ロックアウトアクチュエータ１３６は完全に後退した位置にある。この完全に後退した位置において、アクチュエータ１３６の後部にあるエネルギ吸収パッド１４２はシャーシ１２上で第１の距離だけ隔置された２個の垂直プレート１４３の間で横方向に囲まれている。
ロックアウトアクチュエータ１３６は第１８図に示すように、後方の偏位を抑制することを要する比較的空隙の狭い軌道１８を乗物１０が追従する第２のモードにおいて作動するように設計されている。第２のモードにおいては、ロックアウトアクチュエータ１３６は完全に伸張した位置にある。この完全に伸張した位置において、ロックアウトアクチュエータ１３６の後部にあるエネルギ吸収パッド１４２は、前述の第１の距離より小さい第２の距離だけ隔置した、シャーシ１２上で対向した２個の垂直方向ブレード１４５の間で横方向に囲まれている。
乗物のシャーシ１２が（第１９図に示すように、ロックアウトアクチュエータ１３６が第１のモードにおいて完全に伸張しているときの）第１の距離あるいは（第１８図に示すように、ロックアウトアクチュエータが第２のモードにおいて完全に後退しているときの）第２の距離のいずれかを上廻る量だけ後方台車に対して横方向に動こうとする場合、エネルギ吸収パッド１４２はシャーシ１２にある垂直プレート１４３あるいは垂直ブレード１４５と接触して、それ以上の横方向運動を阻止する。さらに、シャーシ１２の横方向運動が前記距離の各々を上廻ろうとすると、ロックアウトアクチュエータ１３６に結合された２ピストン形式のセンサ１４７が付勢されＥ停止を起し、車両１０を完全に使用不能とする。
軌道１８に沿って乗物１０を案内するためその他各種の装置や機構を用いうることが認められる。例えば乗物１０は有線誘導とするか、あるいは完全に自律性としうる。乗物１０はまた、前方あるいは後方台車９０または９２と物理的に結合することなく、あるいは所定のトラック範囲内に物理的に閉じ込めることなく軌道１８に沿って走行するように設計できる。このように、例えば、乗物はレーダ、音響あるいは赤外線案内装置を用いて案内することができる。
第２０図は乗物１０の各種のアクチュエータやその他の要素に油圧力を提供する油圧制御システムの一例を示すブロック図である。バスバー９５から分れた適当な動力源が電動モータ３２を駆動し、モータの方は油圧パワーユニット３４を駆動する。油圧パワーユニット３４は乗物の全てのアクチュエータにエネルギを供給し、油圧推進モータ３６を作動させる役目をしている。第１４図に示すように、推進モータ３６の出力はカップリング１５１と求心軸１５３とによって差動比ギヤボックス１５５に転送され、前輪１４を駆動する出力を発生させる。推進モータ３６は推進モータの出力軸の回転数を測定する回転計を備えた可変容積式油圧モータから構成すればよい。この情報はモータの過速度状態をモニタする乗物の制御装置４０に送られ、一方ストローク押退け式変換器が推進モータのピストンの油圧押退けを制御し車両１０の加速、減速および速度を制御する。
油圧パワーユニット３４の重要な機能は高圧アキュミュレータ１５７を油圧エネルギでチャージすることである。第５図は乗物の後部におけるこれらアキュミュレータ１５７の位

置を示す。これらのアキュミュレータは乗物の推進、運動ベース２４の作動および後輪１６のかじ取りのために使用される。油圧パワーユニット３４は中央のマニホルド１６１を介して、圧力フィルタ１５９を通し、次に高圧アキュミュレータ１５７に油圧流体を汲み上げることによりこの油圧エネルギを供給する。高圧アキュミュレータ１５７の主要な機能は必要とされると油圧系統のエネルギの種々使用個所へ供給するようにエネルギを貯え、保存することである。これらのエネルギの使用個所は油圧モータ３６、左側前方の運動ベースサーボアクチュエータ５０、右側前方の運動ベースサーボアクチュエータ５２、後方の運動ベースサーボアクチュエータ５４、右側後方のかじ取りサーボアクチュエータ１２６、左側後方のかじ取りサーボアクチュエータ１２６および後方フォロワのロックアウトアクチュエータ１３６を含む。これらのアクチュエータの各々はフォロワのロックアウトアクチュエータ１３６を除いて制御装置４０からの指令に従いアクチュエータへの加圧された油圧流体の流れを制御するサーボ弁を有している。

油圧制御系はまた、低圧アキュミュレータ１６５において所定量の背圧を保持する背圧弁１６３を含む。低圧アキュミュレータ１６５は車両１０が減速しているとき油圧パワーユニット３４が必要とする可能性のある余分の油圧流体を貯えるように設計されている。また抗キャビテーション弁１６９、戻りフィルタ１７１および熱交換器１７３も設けられ油圧制御系を完成する。さらに、冷却フアン１７５とシュラウド１７７とが冷却のために熱交換器１７３を通して、かつ電動モータ３２に空気の流れを導く。

油圧制御系はまた車両の緊急および駐車ブレーキの作動を制御するために用いられる。これらのブレーキは右側前方のブレーキ１７９と、左側前方ブレーキ１８１と、右側後方ブレーキ１８３と左側後方ブレーキ１８５からなる。ブレーキ１７９、１８１、１８３、１８５をかけるには、戻り配管を通してブレーキから中央マニホルド１６１と戻りフィルタ１７１とに油圧流体が吸引される。このためブレーキのばねを解放し、圧力を加えて完全にブレーキを作用させる。ブレーキ１７９、１８１、１８３、１８５を解放するには油圧流体がブレーキに供給され、ばねを圧縮し、ブレーキ圧を除去する。緊急ブレーキの他に、車両の減速は通常推進モータ３６の回転斜板を負の角度まで駆動することによって車両の運動エネルギを用いて、低圧アキュミュレータから圧力流体を汲み込むことにより高圧アキュミュレータを再チャージすることにより通常実行される。

トラック１８や系内で現在走行している全ての乗物１０に対する制御はウェイサイドインタフェースと称する制御装置により達成される。ウェイサイドインタフェースはトラックセグメントにより車両の動力を制御し、また無線周波数（rf）通信を制御して各乗物１０のコンピュータと対話するパワーバス９７（第１１図）を用いている。例えばバスバー信号、赤外線通信等を用いることによりその他の形態の通信を提供することができる。乗物１台当り２台ある乗物コンピュータは、各乗物１０に対して独特である乗車経験を専ら提供するものである。乗物の制御の詳細についてはさらに下記する。

第１１図から第１２図までに示すように、パワーバス９７は６本の隣接するバスバー９５からなり、トラック１８の中心から左方に丁度３本、トラックの中心から右方に丁度３本ある。左側の３本のバスバー９５は各車両の動力要件を満すために三相で４８０Ｖの電圧を供給する。さらに、パワーバス９７は各車両のその他の電気要素、例えば油圧パワーユニット３４、冷却ファン１７５、およびヘッドライト１８７や音声モジュール４１を周辺装置を駆動する電力を供給する。中心より丁度右側の３本のバスバー９５は接地と、２４Ｖの「ゴー」信号と、２４Ｖの可変インピーダンスの（別の車両の近接状態を示す）「ノーゴー」信号を提供し、全ての信号はトラックセグメントに特定のものである。すなわち、もしも停止がある場合、ウェイサイドインタフェースはトラックセグメントから「ゴー」信号を除去し、希望に応じて乗物１０が「ホールドパターン」を実行するようにさせる。

第２２図を参照すれば、各乗物１０は無線周波数（ｒｆ）トランシーバ１９１と、ソフトウェアが同一で、「ボーティング」実行の一部として安全のために並列して使用される２個のオンボードコンピュータ１９３、１９５を有している。乗車制御コンピュータ（「ＲＣＣ」）と称される一方のコンピュータ１９３は乗車経験の音響局面と、乗物の推進と運

動とを制御するサーボ制御要素１９７とを制御する。ＲＣＣ１９３とその仲間の乗車モニタコンピュータ１９５（「ＲＭＣ」）とは個別にｒｆトランシーバ１９１と、並列のセンサと、車両の制御に用いられるバス制御装置とに結合されている。コンピュータ１９３、１９５はボーティングスキームにより車両の故障、作動および状態に関して相互に通信し、２個のコンピュータの間に不一致があり、ロジックの故障を示すか、あるいは例えば重大な加熱のように乗物の停止を必要とする深刻な状態について一致するとウェイサイドインタフェースに注意を喚起する。状態、故障あるいは作動によって、双方のコンピュータ１９３、１９５は、各コンピュータにおいて並列で使用される種々センサ間の公差の差によって必要とされる、一致あるいは不一致についての結論に達する前に仲間のコンピュータから関連信号を受け取るように特定時間待機する。深刻な状態が進展するとすれば、ウェイサイドインタフェースは自動的に、特定のトラックセグメントのための２４Ｖの「ゴー」信号を使用禁止とし、あるいは緊急停止信号を実行する。

第２１Ａ図と第２１Ｂ図とに示すように、各コンピュータ１９３、１９５は独自のメモリ１８９を有しており、該メモリは複数の種々の乗車プログラムを実行し、乗物の作動と乗物の運動と、音声と、あるいは外部環境またはセットと同期化するに必要なプログラム情報を含んでいる。各プログラムは複数のプログラム部分に記憶されており、各プログラム部分は時間に基くものと、トラック位置に基くものの双方の指令から構成されている。このように、乗物のコンピュータ１９３、１９５は、乗車の間にいつ、どこで特定の指令が実行されるかを独立して検出し、この検出と、その結果の他方のコンピュータに対する車両の反応とを確認することができる。各乗車プログラムの各指令は、多数のデジタルデータ値、すなわち車両の速度、３本の車軸の各々に対する運動ベース位置、車両の後部の偏位、音響キュー、車両のヘッドライトのオン・オフおよび後方フォロワの偏位したロックアウトを含む安全機能を含むサブコマンドを含む。さらに詳細に下記するように、各乗車コンピュータ１９３と１９５とは全ての浮動小数点計算を実行するマッチしたコプロセッサ２０１を保有している。前述のように、ＲＣＣ１９３とＲＭＣ１９５の双方はアーキテクチャが概ね同一で、平行して作動し、双方共第２１Ａ図と第２１Ｂ図とにおいて参照番号２０３で示されている。

第２１Ａ図と第２１Ｂ図とは乗物が使用する各種センサと制御装置へのコンピュータ２０３（ＲＣＣおよびＲＭＣ）の一方のアーキテクチャと結線とを示す。各コンピュータは乗物のセンサをモニタし、サーボ機構の通信、ボーティング、および活動を導くマイクロプロセッサを含むＣＰＵ２０５を有している。時間に基いたセグメントと全体システム制御装置の計算のためにリアルタイムのクロック２０７が用いられる。乱アクセスメモリ２０９の他に、各コンピュータ２０３は、アクセスできるか、編集できるか、あるいは書直しできる乗車プログラムを記憶するメモリを含むモジュール型E^2 ＰＲＯＭ盤２１１を有することを特徴とする。さらに、ＣＰＵ２０５が浮動小数点計算を実行するようにマッチしたコプロセッサ盤２０１が設けられている。各コンピュータ２０３はまた、数個の直列のポート２１３と、乗物のセンサをモニタし、デジタル制御信号を提供する一組の高速カウンタ入力２１５と、デジタルおよびアナログＩ／Ｏ盤２１７、２１９とを有している。しかしながら、ＲＣＣ１９３のみは制御信号出力を提供するように実際に結線されているデジタルＩ／Ｏ盤２１７からのデジタル出力信号を有している。最後に、サーボ機構制御装置は、集約して参照番号２２３で示すサーボ出力とフィードバック入力とを有するサーボ制御盤２２１から給電される。サーボ制御盤２２１はＲＣＣ１９３のみに設置されることが好ましく、双方のコンピュータにアナログ信号入力を提供し、コンピュータが車両の各種の機械要素の応答をモニタできるようにするために線形センサが用いられている。

双方のコンピュータ１９３、１９５はバス制御装置２３９、２４１、２５７および２５９に結合されることによって、乗物の停止の場合、運動ベースのような乗物の機械的要素のデジタル制御を選択的に不能とする。バス制御装置はＲＣＣ１９３のデジタルＩ／Ｏ盤２１７に結合され、いずれかのコンピュータがデジタル制御を不能とすると、ＲＣＣ１９３はもはや機械的要素の作動を導くことはできなくなる。

乗物の前方台車が各側において位置センサ９９を２個、合計４個のトラック位置近接型の

更新センサを装着している。これらのセンサは、第９図に示すように、前方台車の丁度下方でトラック内に装着した多数の金属ターゲット１０１からそれぞれ構成されている軌道装着の位置マーカの近接を検出する。
これらの近接センサ９９の他に、前方台車のアイドル車輪１０３は回転符号器の形態で冗長性の増分長手方向位置センサとして使用される。各々方形センサであるこれらの符号器は１回転当り３６０パルスの９０度移相した出力信号を提供し、（前進および後退速度を検出する）速度極性センサと高速カウンタ入力２１５とに結合されている。これらの入力２１５は、コンピュータ化した速度制御装置４０により読み出され、フィート単位で全体距離を測定するためにフォーマット化され、距離レジスタにロードされる。このように、乗物１０はアイドラホイル１０３を用いて増分距離のトラックを保持し更新センサ９９を用いて軌道に取り付けた位置マーカの介在を検出し、乗物のトラック位置の誤差を検出し、修正する。もしも位置エラーが比較的小さい量だけ上廻るか、あるいはもしもカウンタの入力２１５が所定量以上に相違するとすれば、ロジックエラーが制御装置４０によって確認される。
乗物１０の車輪１４の滑りや摩耗により発生するエラーがさけられない回転計の代りにアイドル車輪１０３が用いられている。ＣＰＵ２０５によって読み取られる毎に高速カウンタの入力２１５がリセットされ、増分位置測定は、位置マーカが余り頻繁に検出されない場合かつ増分位置測定の更新に対して大きな距離をおいて隔置してよいので十分正確であると考えられる。
各コンピュータのメモリ１８９に記憶された各乗物の指令は音響キュー情報を含んでもよい。一実施例においては、種々のエンジンピッチ音や、タイヤやブレーキのかん高い音を含む多様の音声や乗物１０によって発生しうる。特定の音響効果を創出するために希望に応じてその他の種々の音を発生させることが可能なことが認められる。これらの音は乗客の席の下方に位置したスピーカ２４７に導かれ、かつ該スピーカによって実際に発生し、機関室や乗物の車輪１４、１６用のくぼみからの音を含み、乗物から出てくる音をシミュレートする。乗物１０のスピーカ２４７の他に、（図示していない）その他のスピーカを乗物が追従する軌道１８に沿った戦略的位置に位置させることができる。第２２図に示すように、ＲＣＣ１９３は、特定の乗車経験と関連した乗物およびその他の音を発生させるために用いる音声信号および情報が送られるオーディオプロセッサおよびシーケンサ２４９に結合されている。
乗物１０によって再現される実際の音と動作とは、プログラマがプログラミングキャビネット（図示せず）を乗物に差し込み、該キャビネットを用いて乗物の作動を導くプログラミング状態の間に創り出される。これらのプログラム化された音は最初は時間ベースであり、テープ機械により音楽が記録されるようにデジタルフォーマットで記録される。一旦時間ベースの作動が発生すると、軌道１８に沿った特定の位置で起るよう記録された作動を定義することにより順序をつけることができる。前述のように、車両１０が「ホールドパターン」状態にあるとき、すなわち車両が停止したとき作動するように追加の時間ベースおよび位置ベースのルーチンを構成することが好ましく、乗物は、乗物１０の運動装置２４のみが使用されるか、例えばエンジンの回転音のような可聴音が発生する、等の運動シーケンスを実行することができる。乗物の作動は、好ましくはディスク作動装置（「ＤＯＳ」）を用いてデジタルフォーマットで記録され、容易にシーケンスおよび編集ができるソフトウェアファイルにおいて記憶されることが強調される。一旦完全な乗車プログラムが発生すると、一連のポート２１３の１個を介して、ウェイサイドインタフェースによって指示されるよう実行および使用のために各コンピュータのメモリ１８９のE^2 ＰＲＯＭ２１１へ電気的にロードされる。
本発明によれば、娯楽用の乗物１０は、実際に行われている乗物の動き感を高め、かつ乗客に対して実際には起っていない、現実的な動いている乗物の乗車経験を提供することができる。景色や、小道具や、オーディオその他の特殊効果の無い軌道１８に沿って移動しているときであっても、乗物１０は数種の運動パターンあるいは一連の運動パターンを実行するようにできる。これらのパターンは制御装置４０にプログラム化でき、あるいは代

替的に、乗物の手動制御あるいはその他の手動の指令に応答して運動を制御する配備をなすことができる。本発明の内容において、運動パターンは車体２２をシャーシ１２に対して繰返し可能の軌道において運動させる運動装置２４と対応するアクチュエータ５０、５２、５４、１２６および（または）１３５による一連の運動で、シャーシ１２が静止しているか、あるいは軌道１８に沿って動いているときに発生しうる運動と定義される。その結果運動パターンは乗客４８に、乗物１０が方向性のある運動あるいは実際に存在するか、あるいは存在していない路面状態を経験しているような感覚を与える。第２３図から第３４図までは乗物１０によって実行される基本運動パターンのあるものの例を示す。これらの運動パターンを以下説明する。

第２３図は乗物１０がコーナ１４４を曲がるときの種々の段階にある運動パターンを示す。コーナ１４４を曲がるときの感覚はシャーシ１２に対する車体の外方への転回によって強調して示されている。このことは乗物１０の転回軸心の周りでのシャーシ１２に対する車体２２の回転加速によって達成される。転回を始める前に、乗物１０が車体２２をシャーシ１２に対して概ね水平位置において軌道１８に沿って前進する。車輪１４または１６が湾曲した軌道１８を追従する方向に転回するにつれて、車体２２が運動方向の矢印１４６によって示すように湾曲した軌道１８に対して外方向で転回軸心の周りで同時に加速される。車体の外方への転回度は、乗物が湾曲した軌道の頂点に概ね位置する点において最大値に達するまで増加する。これはコーナでの速度と急な曲がりに対する乗客の感覚を強調し、かつ高めることにより、車体が外方に転回せずにコーナを回るとき乗客が経験する通常の感覚を補完する効果を有している。乗物１０が曲がりから出始めるにつれて、車体は曲がりの終りにおいてシャーシ１２に対して概ね水平の位置に達するまで内方に転回し直す。

この、およびその他の運動パターンの実行の間、別の運動パターンを重ねることができる。以下の３種類の運動パターンはそのような別の運動パターンの例である。

前述の運動パターンは高速で乗物が鋭く転回しているときの全体運動をシミュレートしている。従来の自動車においては、そのような運動は「ホイールホッピング」と称される作用により達成される。ホイールホッピングは、タイヤが舗道を横切って交互に横滑べりし、次に急速に連続して舗道を掴むとき、高度の横方向の荷重の下で発生する。この車輪のホッピング作用は、運動ベースサーボアクチュエータ５０、５２および５４を適当に作動させることによって乗物１０において極めて近似的にシミュレーションすることができる。これらのアクチュエータはホイールホッピング感覚をシミュレートするコーナ１４４での転回の間車体２２を上方運動させるように作動させることができる。

種々の運動パターンに追加するか、あるいは単独で使用しうる別の作用は道路の生目すなわち粗さの感覚をシミュレートする。シャーシ１２が運動している間サーボアクチュエータ５０、５２および５４にノイズ信号を提供することにより道路の粗さの感覚を創出する。道路の粗さの幻覚はノイズの周波数を車両の実際の、あるいはシミュレートした速度に比例させることにより向上される。道路の粗さ度、例えば砂利道と石の多い川床との間の差はノイズの振幅によってシミュレートされる。

もしも動的乗物１０を動物の動きをシミュレートするようにさせる場合、種々の運動パターンに追加しうる別の効果により乗客が感じる動物の歩き方をシミュレートする。動物のトロットをシミュレートするよう大体の四局の運動をプログラム化し、一方より滑らかな二相の運動であればギャロップをシミュレートすることができる。

第２４図は車体が内方に転回している、コーナ１４４を曲がる種々の段階において乗物１０を示す。この運動パターンにおいて、乗物１０は転回を始める前に、第２３図に関して前述した運動パターンと同様、車体２２がシャーシ１２に対して概ね面一の位置にあって軌道１８に沿って運動している。車輪１４と１６とが湾曲した軌道１８を追従する方向に転回するにつれて、車体２２は運動を示す矢印１４８で示すように湾曲した軌道１８に対して内方向に転回軸心の周りで同時に加速される。車体２２の内方転回運動度は湾曲した軌道１８の頂点において最大点に達する。このことは勾配のある道路でのコーナを曲がるときと同様、コーナ１４４での速度と急カーブに対する乗客の感覚を抑え、かつ最小とす

る効果を有する。車両１０が転回から出始めるにつれて、車体２２は次に、曲がりの終りにおいてシャーシ１２に対して相対的に水平の位置に達するまで外方に転ぶ。
第２５図は車両１０がコーナ１４４を曲がる種々の段階にあるときの別の運動パターンを示す。しかしながら、この運動パターンにおいては、乗客が経験する曲がり感覚は第２３図の運動パターンで示すように車体が外方へ転回するよりも四輪かじ取りによって誇大とされている。従って、乗物１０は軌道１８に沿って前進し、車体２２は、転回の間ずっとシャーシ１２に対して概ね面一の位置に保たれている。乗物１０が転回に対応して湾曲した軌道１８に入ろうとするにつれて、乗物１０の後輪１６は転回方向から離れる方向にかじ取りされる。このため乗物１０の後端を加速させ、運動を示す矢印１５０が指示するように曲がりの間外方に旋回し滑りをシミュレートした効果を提供する。この運動パターンを通して、前輪１４はコーナ１４４の曲率を概ね追従する。乗物１０がコーナ１４４の頂部を通るにつれて、後輪１６はコーナの中へ内方にかじ取り戻される。このため乗物１０の後端を加速させ、かつ運動を示す矢印１５２が指示するように内方へ旋回させ、乗車がコーナ１４４から出てくるにつれて乗車１０の滑り効果をシミュレーションする。コーナ１４４の終りにおいて、車輪１４および１６は次の運動パターンの準備として真直ぐにかじ取りすることができる。
第２６図は後方の車体の縦揺れを用いて加速の間の速度感を強調する、前進加速の種々の段階における乗物１０を示す。これは乗物１０の縦揺れ軸心の周りでのシャーシ１２に対する乗物の回転加速によって達成される。この運動パターンにおいて、乗物１０は軌道１８に沿って前方向に急速に加速される。乗物１０が加速を始めると直ちに、車体２２は縦揺れ軸心の周りで前端を加速し、かつ持ち上げることにより急速に後方へ縦揺れする。この車体の運動は、そのような車体の縦揺れ運動が無い場合に経験される通常の加速以上に乗物１０の加速に対する乗客の感覚を強調し、かつ高める効果を有する。車両１０がその前方向加速を概ね終了すると、車体２２はシャーシ１２に対して概ね水平位置に達するまで前端を低下させることにより前方へ徐々に縦揺れする。乗物１０の前方加速は停止開始から、あるいは乗物が既に運動している間に起こることが理解される。
第２７図は前方への縦揺れによって強調されている、減速あるいは制動の種々段階において乗物１０を示す。この運動パターンにおいては、乗物が軌道１８に沿って前方に動くにつれて、乗物は急速に減速される。乗物１０が減速を始めると直ちに、車体２２は縦揺れ軸心の周りで後端を加速し、かつ持ち上げることによってシャーシに対して前方に急速に縦揺れされる。乗物１０が停止するか、あるいは減速を終了すると、車体２２は後端をシャーシに対して概ね面一の位置まで降下させることによりシャーシ１２に対して後方へ急速に縦揺れする。乗物１０のこの運動は車体２２の前方への縦揺れによって高められ、乗物の制動に対する乗客の感覚を著しく強調し、高める。
第２３図から第２４図並びに第２６図から第２７図に関して前述してきた運動パターンにおいて、曲がりの間車体２２が内方あるいは外方に転回し、あるいは車両１０の加速あるいは減速の間車両が後方あるいは前方に縦揺れする速度と程度とは乗客が感じ、かつ経験する乗物の運動のシミュレーション度を決めることが理解される。車体がより速く、かつより遠くへ転回したり、縦揺れすればする程、運動に対する感覚はより強調されるか、あるいはその逆である。
第２８図は車体の運動が出張り、あるいはその他の対象物の上を移動するときの作用をシミュレーションするようにされて、車両１０が前進するときの運動パターンを示す。この運動パターンは想像上の対象物１５３の位置に対応する点まで車両１０を軌道１８に沿って前進させることを含む。車両１０がこの点に達すると、車体２２は車体の前部が想像上の対象物１５３の位置に対応する点を通るにつれて車体の前端をシャーシ１２に対して上方へ急速に持ち上げ、次に降下させることにより後方へ、次いで前方へ急速に縦揺れされる。このため対象物の上を移動している前輪１４の効果をシミュレーションする。乗物１０の後部が想像上の対象物１５３に到達することに対応する乗物１０が移動することにより経過した距離を待機した後、乗物が想像上の対象物１５３を通って前進し続けるにつれて、車体の後端をシャーシ１２に対して急に持ち上げ、次に降下させることにより車体２

２は急速に前方に、次いで後方に縦揺れする。このため対象物１５３上を移動する後輪１６の効果をシミュレーションする。「通過」すべき想像上の対象物の種類に応じて、前述した車体２２の縦揺れ運動は特定の効果を達成するために希望に応じて一方の側から他方の側への車体の外方の転回とを組み合わせてもよい。側方への車体の転回の例は第２８図の運動を示す矢印１５４によって示されている。

第２８図に示す運動パターンの別の局面は乗物１０が想像上の対象物１５３を通過した後数サイクル車体２２を縦揺れさせることを含む。このことにより乗物が実際の対象物１５３を通った後通常経験される感覚を乗客に提供する。このように、乗物１０と想像上の対象物との間の距離が増大するにつれて、縦揺れ運動の大きさは、車体２２がシャーシ１２に対して概ね面一の位置に戻るまで低減する。車体縦揺れ運動と、サイクルと振幅の対応する数が、対象物のサイズと、移動する乗車経験に応じて変動することが可能である。

第２９図は、車体の運動が道路の沈下部あるいは溝の上を移動することの効果をシミュレートするように設計して、前方向に運動している乗物１０を示す。この運動パターンにおいて、車両１０は想像上の道路沈下部の位置に対応する点まで前方に運動する。車両１０がこの点に達すると、車体２２の後端は、車両が想像上の溝の位置に対応する点を通るにつれて上方に持ち上げられ、次いで落下する。この車体の運動は道路沈下部へ入る前輪１４の効果をシミュレートしている。想像上の沈下部に到達する車両１０の後部に対応する、車両１０が移動する経過距離を待機した後、車両の前端は、車両が想像上の道路沈下部を通って前進し続けるにつれて持ち上げられ、次いで下方へ運動する。この車体の運動は道路沈下部を通って移行する後輪１６の効果をシミュレートしている。従って、運動を示す矢印１５５が示すこの運動パターンによって得られる全体の経験は車両１０が追従する軌道１８において実際には介在しない沈下部上を進行することの効果をシミュレートしている。

前述の運動パターンの一局面において、車両２２の前方および後方の縦揺れ運動は車両１０が想像上の沈下部を通った後数サイクルの間継続する。想像上の対象物の上を運転することの効果のシミュレーションを含む運動パターンに関連して前述したように、縦揺れ運動がこのように継続することにより乗客に対して、道路の沈下部の上を移動した後車両の運動を緩衝する緩衝器を有する従来の車両に乗っている感覚を提供する。このように、車両１０と想像上の沈下部との間の距離が増大するにつれて、シャーシ１２に対する車体２２の縦揺れ運動の大きさは、車体が想像上の沈下部からの所定の距離において概ね面一の位置に戻るまで減少する。

第３０図は、車体の運動が丘を登ることの効果をシミュレートするように設計し、前方に運動している乗物１０を示す。この運動パターンにおいては、車両１０が軌道１８に沿って前方向に動くにつれて、車体２２は加速により、かつ運動を示す矢印１５６が示すように縦揺れ軸心の周りで前端を持ち上げることにより後方に縦揺れする。車体２２はこの縦揺れ位置に保たれ、次に想像上の丘を登るにつれて前端と後端の双方は共に持ち上げられる。最後に、前端は固定された上昇位置に保たれ、一方車体２２の後端は、運動を示す矢印１５６が示すように登りの終りにおいてシャーシ１２に対して概ね面一の位置に達するまで持ち上げられる。

第３１図は車体の運動が丘を下りることの効果をシミュレートするように設計して、前方向に動いている乗物１０を示す。基本的に、第３０図に示す運動パターンの逆であるこの運動パターンは、運動を示す矢印１６０が示すように車体２２をシャーシに対して概ね水平ではあるが持ち上げられた位置に位置させて軌道１８に沿って車両１０を前方に動かすことを含む。想像上の丘は、まず加速させ、かつ前端を縦揺れ軸の周りで下降させることにより車体２２を前方に縦揺れさせることにより下っていく。想像上の丘を下るにつれて、車体２２はこの縦揺れ位置に保持され、一方運動を示す矢印１６２が示すように、前端および後端の双方は共に降下する。想像上の丘の裾野において、車体２２の後部は、シャーシ１２に対して概ね面一の位置に到達するまで低下する。

第３２図は、車体を浮遊あるいは飛行の効果にシミュレートさせて前方に動いている乗物１０を示す。この運動パターンにおいて、車両１０は軌道１８に沿って前方に動き、一方

シャーシ１２に対して任意の要領で転回および縦揺れ軸の周りでの回転加速により車体２２を静かに転回させ、かつ縦揺れさせる。この運動パターンと組み合わせて可聴および特殊効果を追加することにより、実際には行われていない、現実的な運動している乗物の乗車経験を提供することができる。

第２２図は四輪かじ取りを尾振りの効果をシミュレートするように設計して、前方に動いている乗物１０を示す。この運動パターンにおいて、乗物１０は初期は概ね真直の線において軌道１８に沿って前方に動いている。まず、後輪１６は尾振りを開始するように一方向に外方へかじ取りされる。一瞬の後、前輪１４および後輪１６の双方が同時に一方向にかじ取りされるように前輪１４も同じ方向に外方にかじ取りされる。双方の車輪１４と１６は次に反対方向に急速にかじ取りされる。このため車両１０を横揺れ方向において前後に動かし、一方概ね直線に車両の重心を保つ。このように、たとえ車両１０が実際に尾振りしていなくても、前述の運動パターンは実際にその効果をシミュレートしている。

第３４図は、四輪のかじ取りが横方向の揺れの効果をシミュレートするように設計して前方向に動いている乗物１０を示す。この運動パターンにおいて、乗物１０はまず、概ね直線の線において軌道１８に沿って前方に動く。次に、前輪１４と後輪１６の双方が同時に一方向にかじ取りされ、乗物１０を軌道１８の一方の側まで動かせる。次に、車輪１４と１６とは瞬間真直にされ、車両１０を前方向に運動させる。次に前輪１４と後輪１６とは反対方向に同時にかじ取りされ、車両１０を軌道１８の他方の側へ徐々に運動させる。四輪かじ取りによって生じるこの車両の運動は側方揺動の効果をシミュレートしたいと望む限り繰り返すことができる。

前述の運動パターンは乗物１０が実行しうる多数の運動パターンの中のあるものの単なる例である。乗物の速度とかじ取り性と組み合わせた車体２２の適当な関節接続によりここに示すもの以外の別の運動パターンを創り出すことができることが認められる。従って、本発明は本明細書に示し、かつ説明した特定の運動パターンのみに限定されるものと考えるべきでない。

前述の説明から、本発明の動的な乗物１０は乗物の乗客に対して極めて独特の乗車経験を創り出すために、適当な景色や、可聴音声や、その他種々の特別の効果と共に遊園地でのアトラクションあるいはその他の環境において種々のシーケンスで実行しうる数種の独特の運動パターンを提供する。乗物１０は実際に行われていない車両の動きの感覚を高め、かつ乗客に対して実際に起っていない、実際に動いている乗物の乗車経験を提供することができる。

本発明の特定の形態を図示し、かつ説明してきたが、本発明の精神や範囲から逸脱することなく種々の修正を行いうることが明らかである。従って、本発明は請求の範囲による以外限定される意図はない。

【図１】

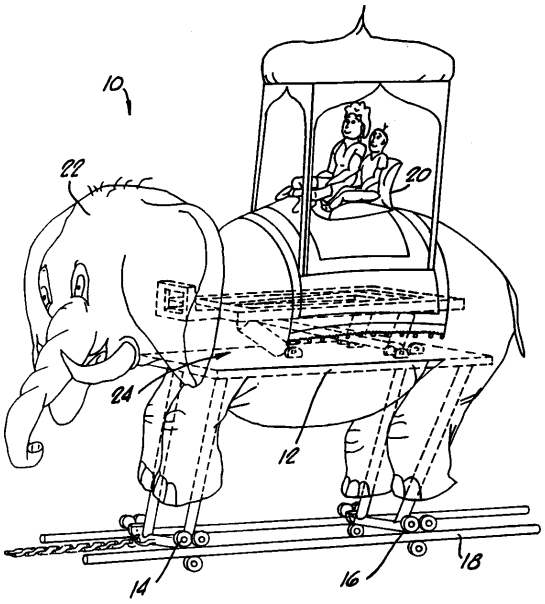


FIG. 1.

【図２】

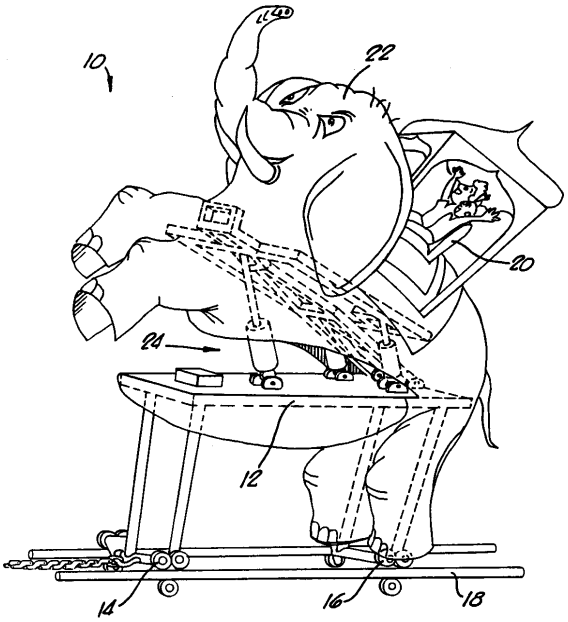


FIG. 2.

【図３】

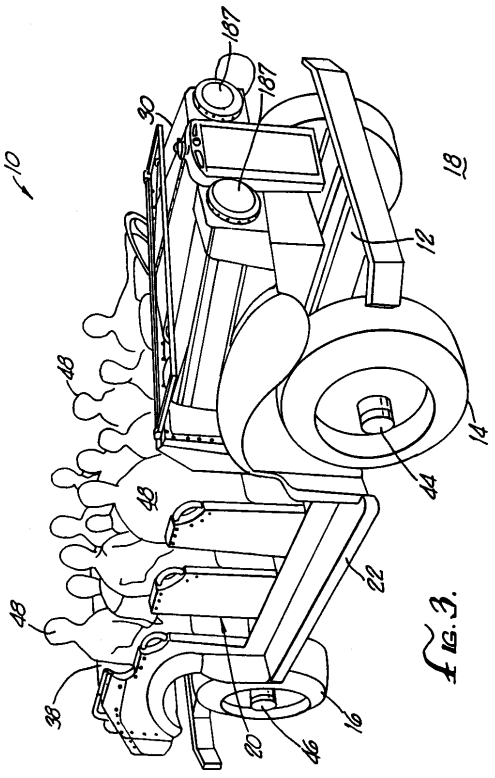
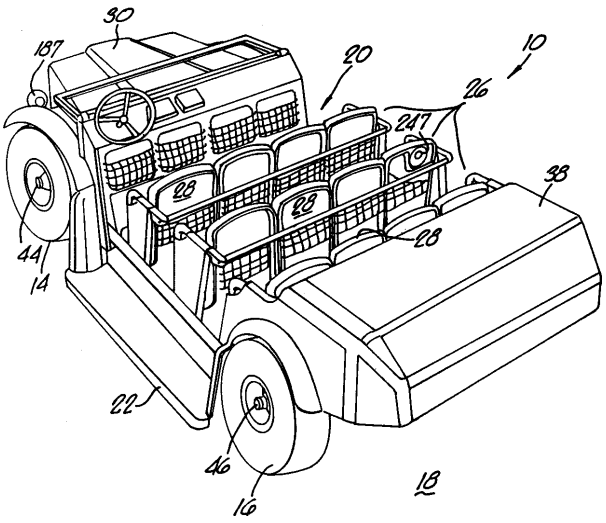


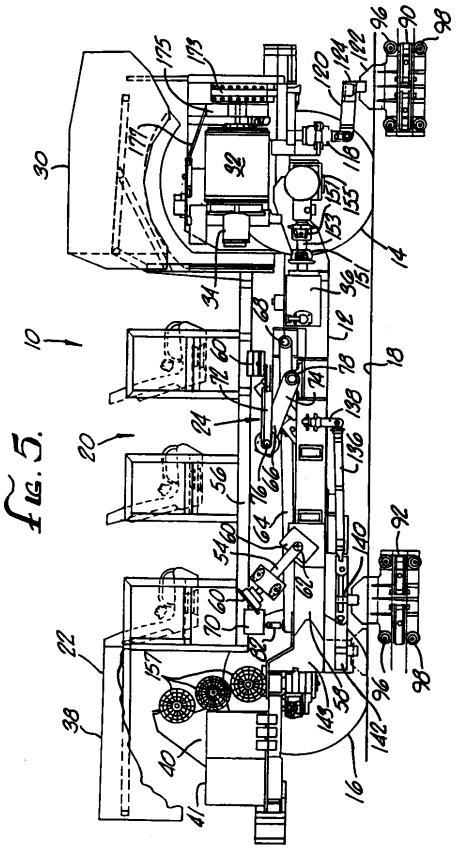
FIG. 3.

【図４】

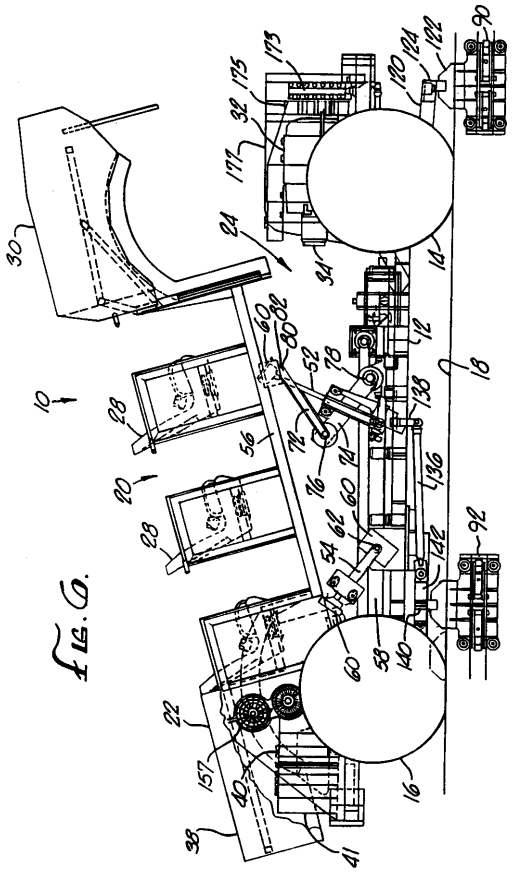
FIG. 4.



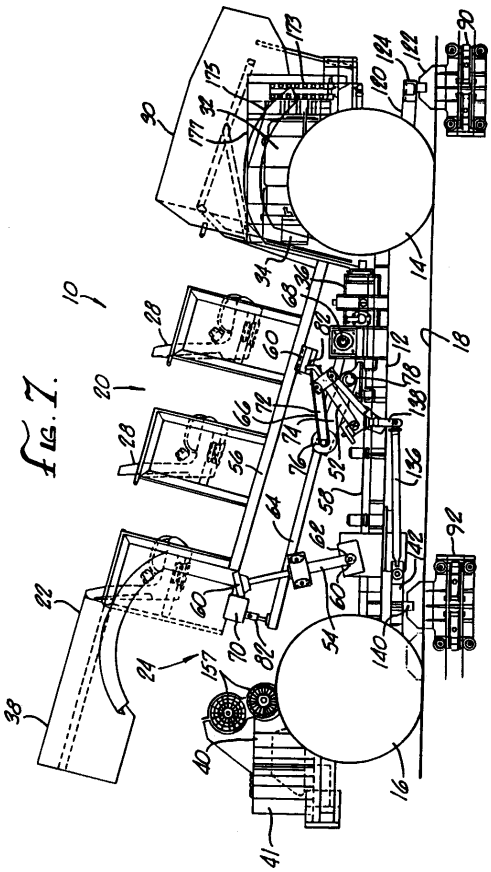
【図５】



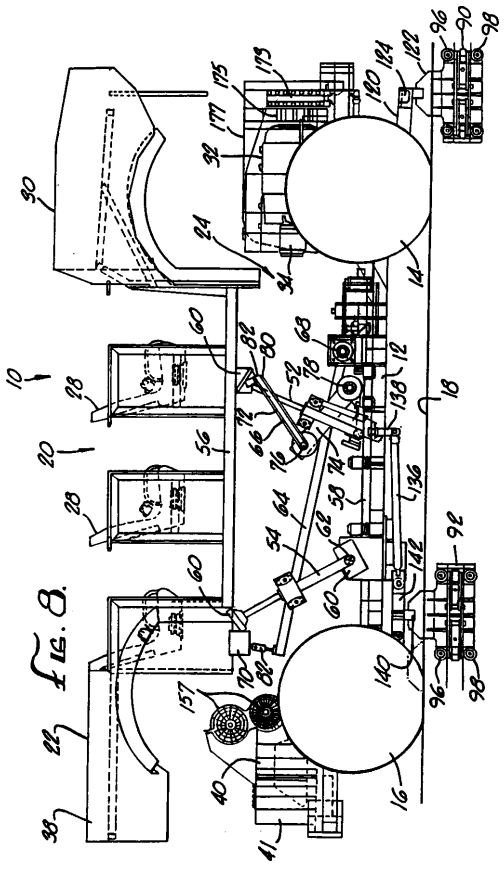
【図６】



【図７】



【図８】



【図９】

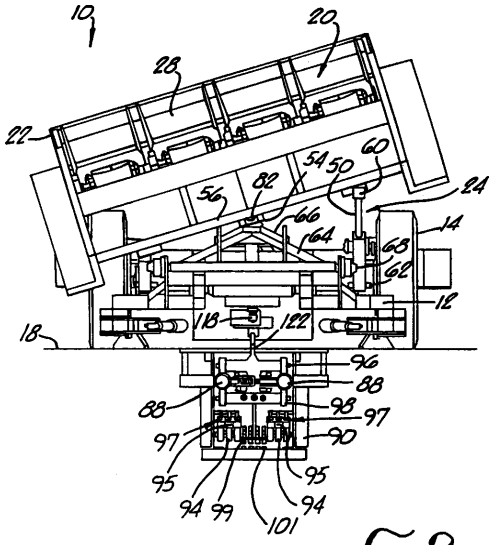


FIG. 9.

【図１０】

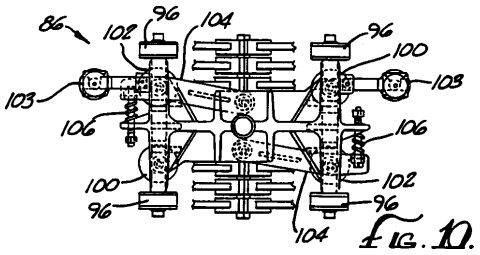


FIG. 10.

【図１１】

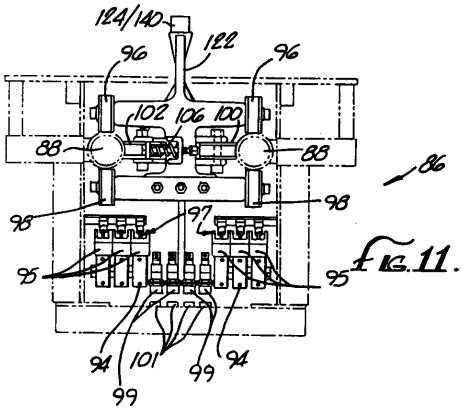


FIG. 11.

【図１２】

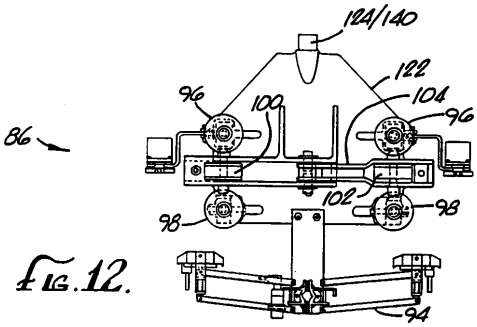


FIG. 12.

【図１３】

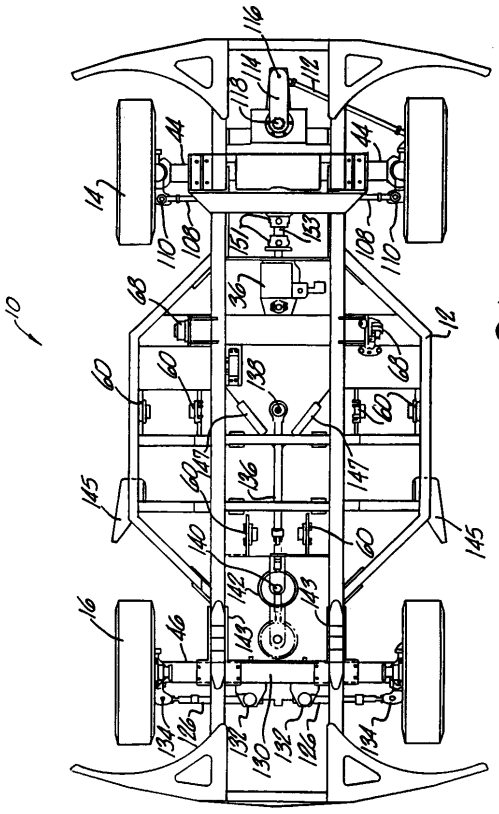
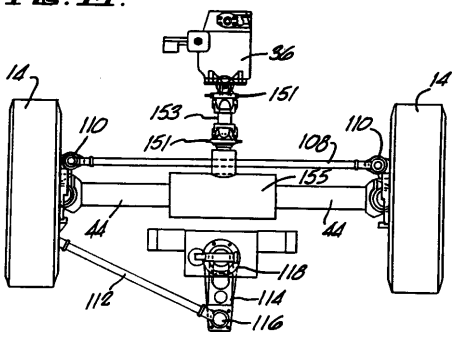


FIG. 13.

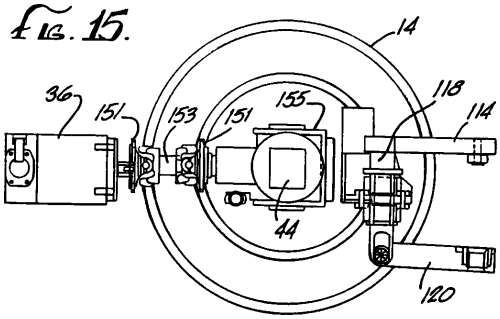
【図１４】

FIG. 14.



【図１５】

FIG. 15.



【図１６】

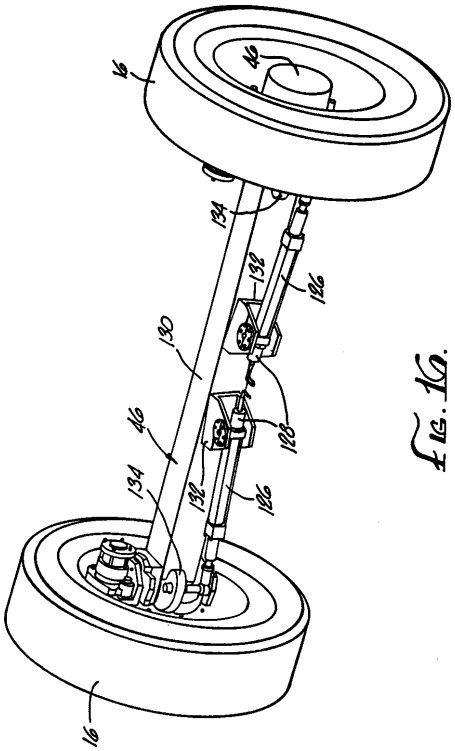


Fig. 16.

【図１７】

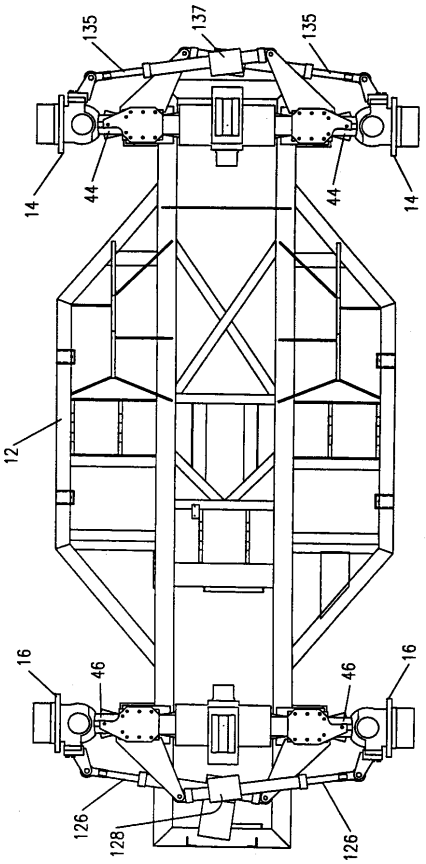


Fig. 17

【図１８】

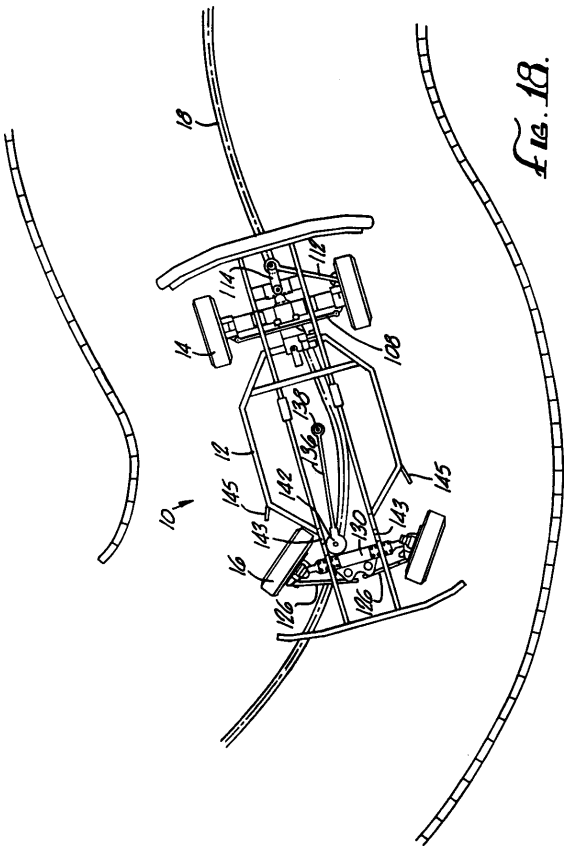


Fig. 18.

【図１９】

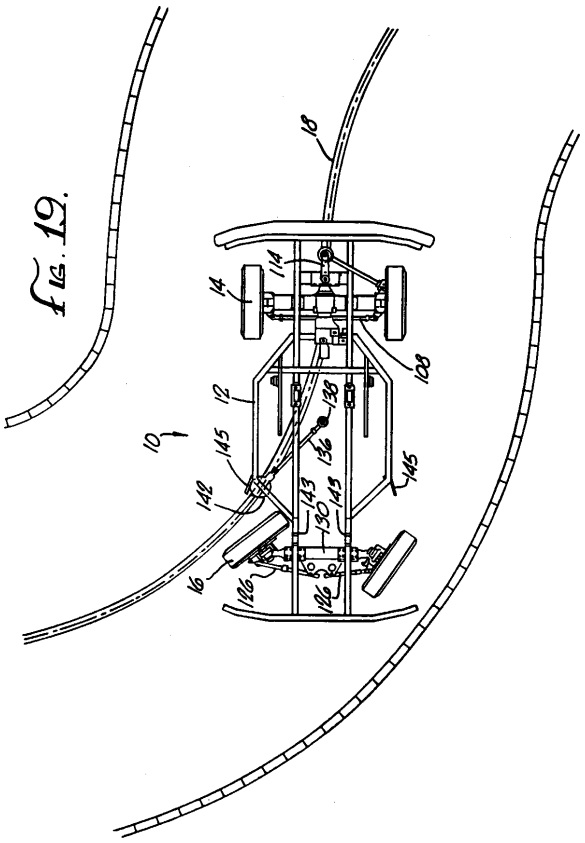


Fig. 19.

【図２０】

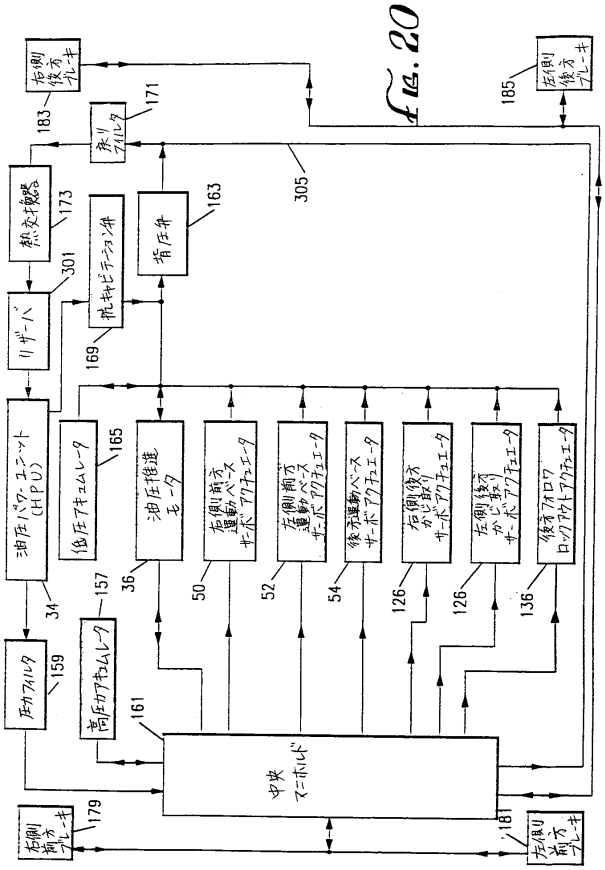


Fig. 20

【図２１】

Fig. 18a Fig. 18b

Fig. 21

【図２１ａ】

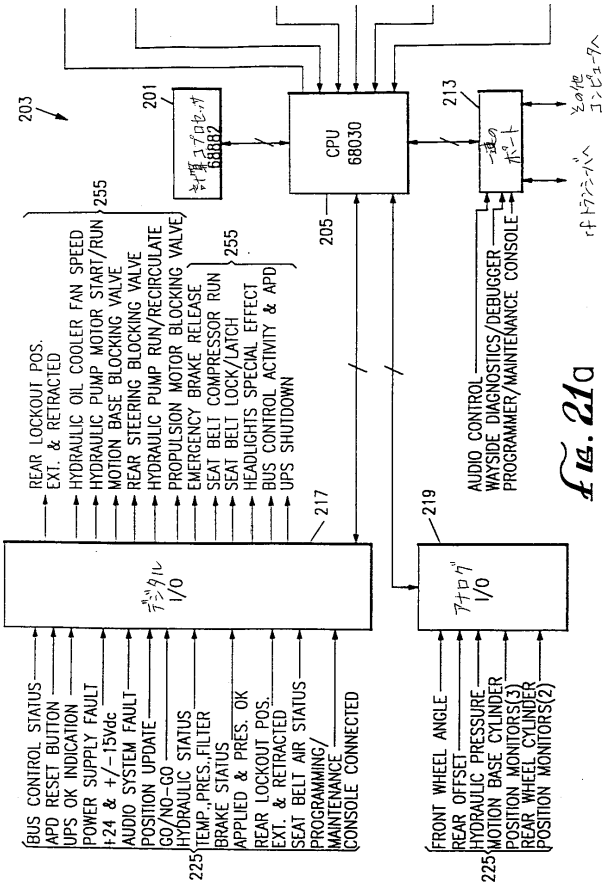


Fig. 21a

【図２１ｂ】

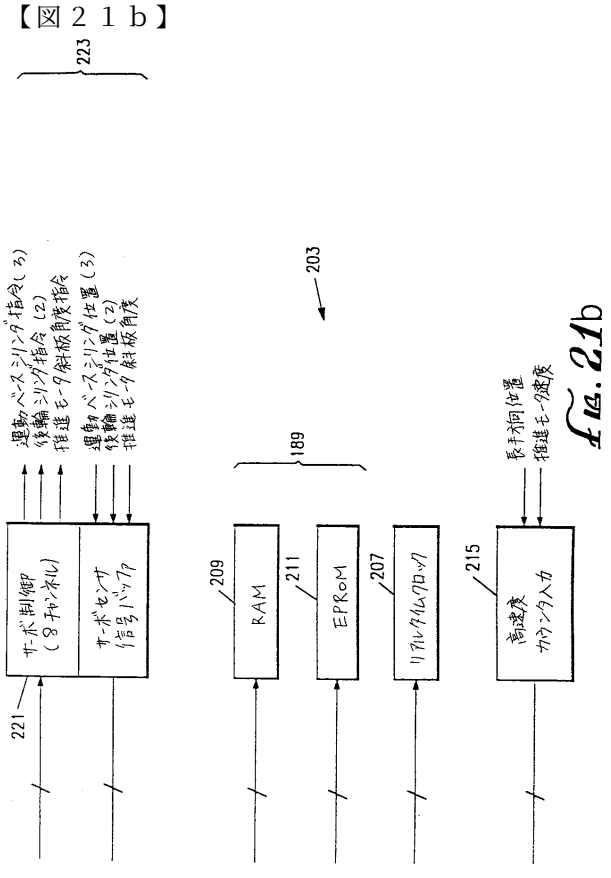


Fig. 21b

【図２２】

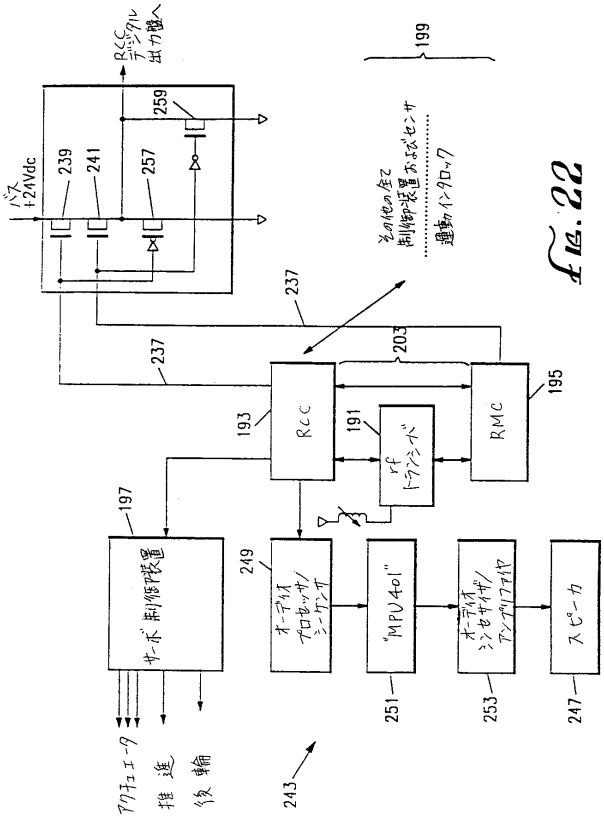


Fig.22

【図２３】

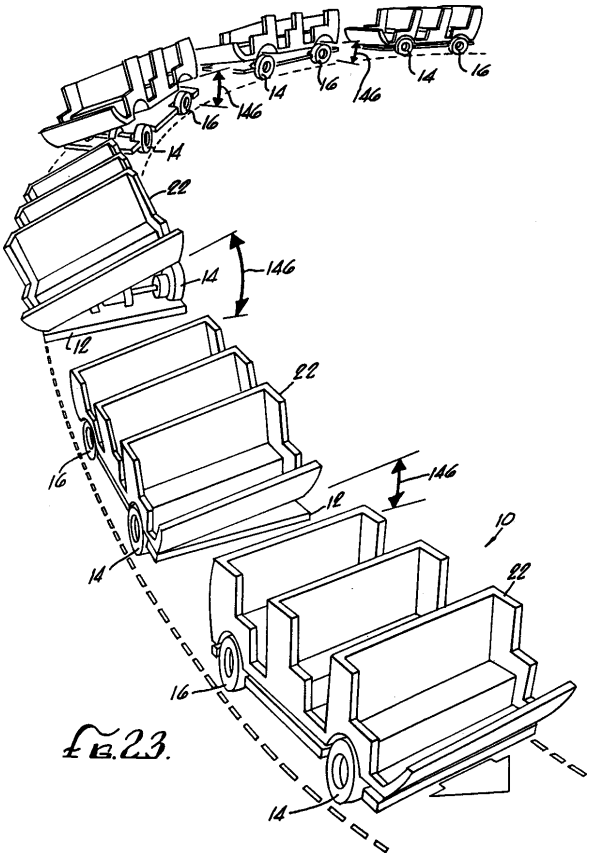


Fig.23.

【図２４】

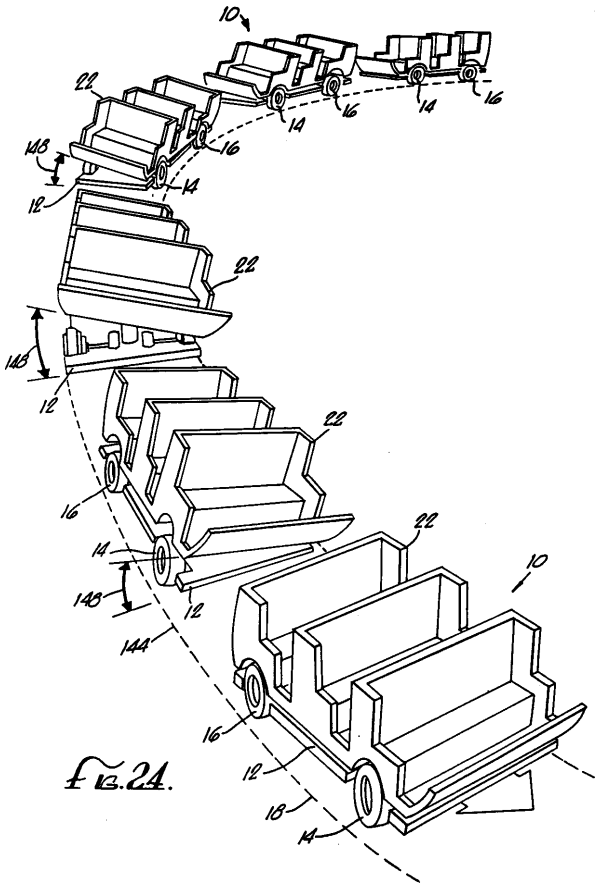


Fig.24.

【図２５】

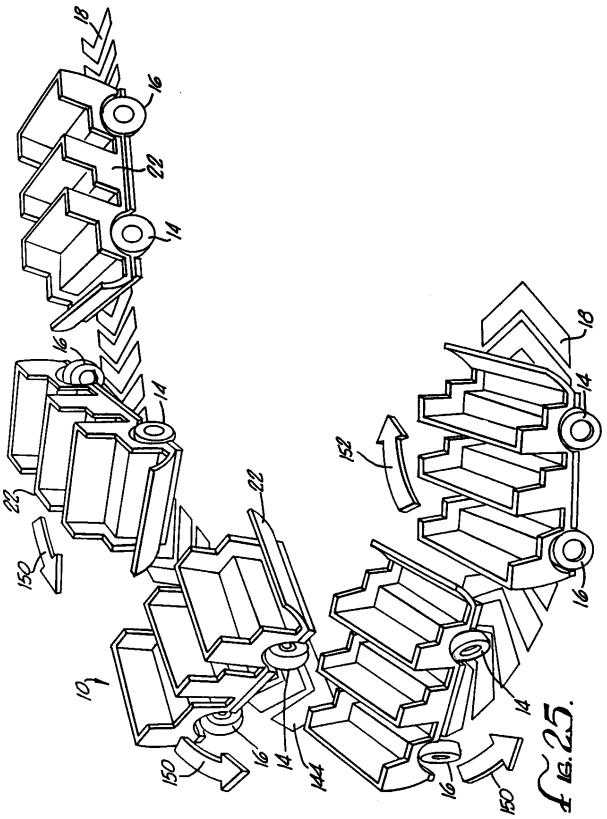


Fig.25.

【図２６】

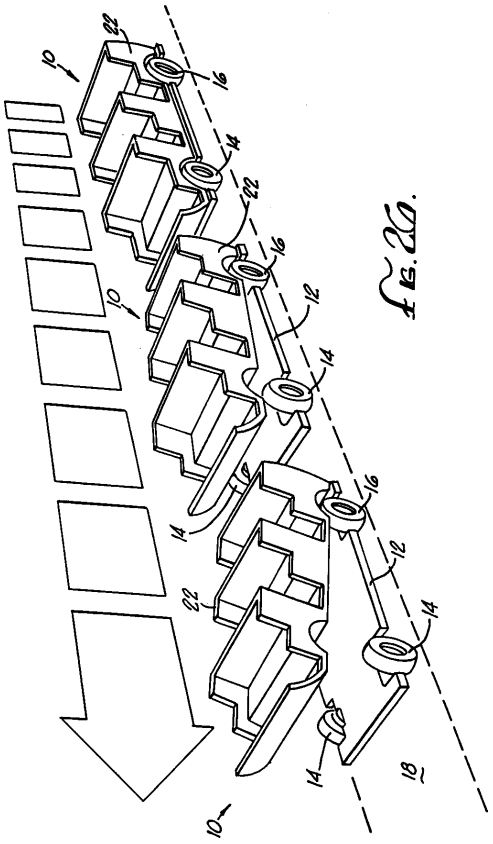


Fig.26.

【図２７】

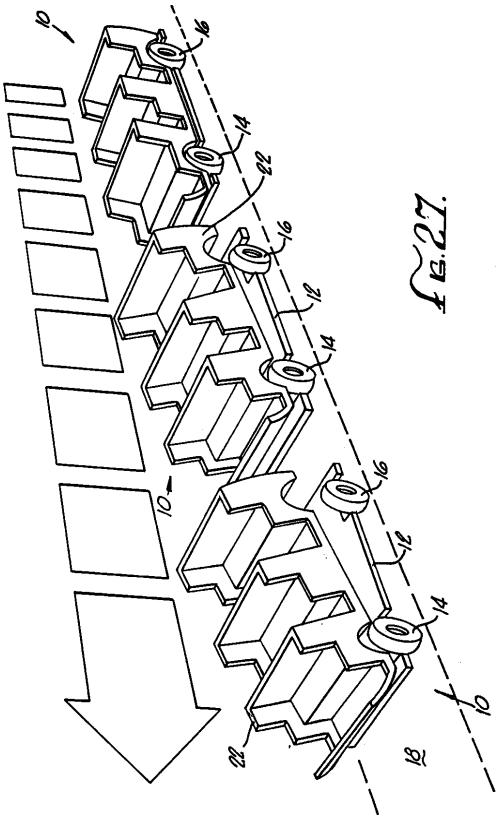


Fig.27.

【図２８】

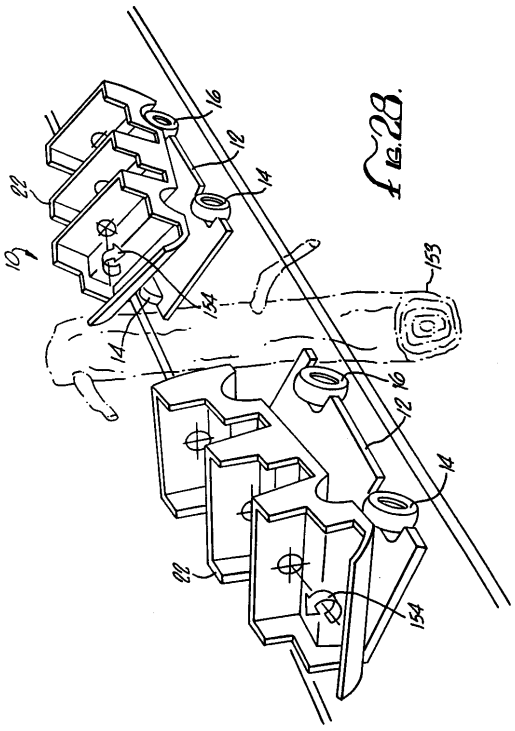


Fig.28.

【図２９】

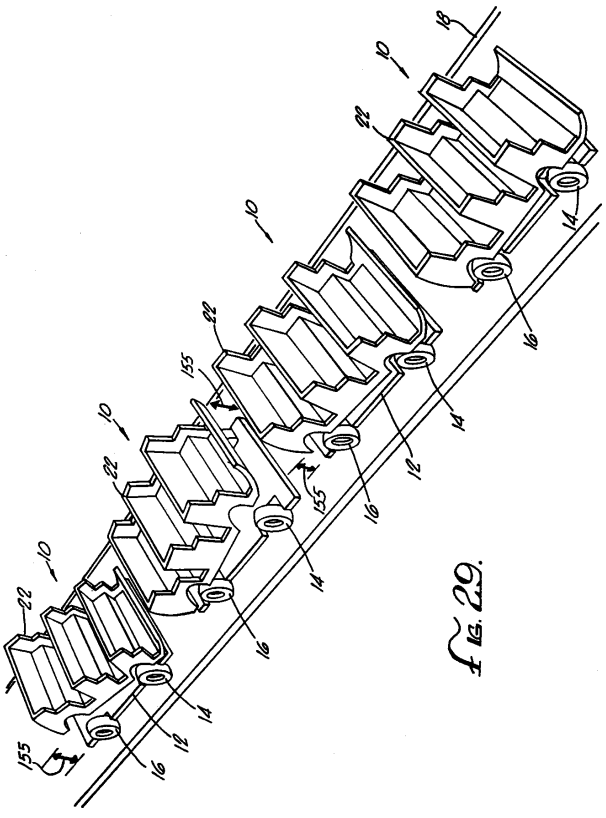


Fig.29.

【図３０】

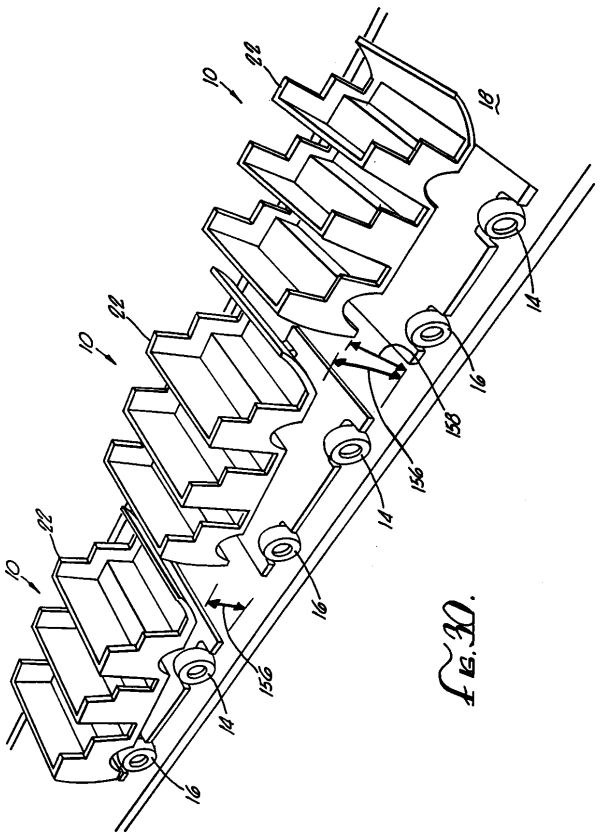


Fig.30.

【図３１】

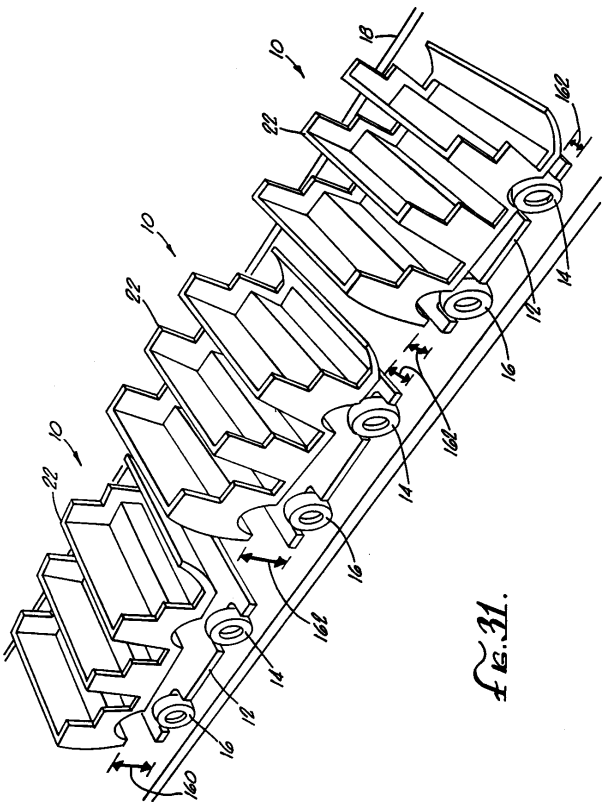


Fig.31.

【図３２】

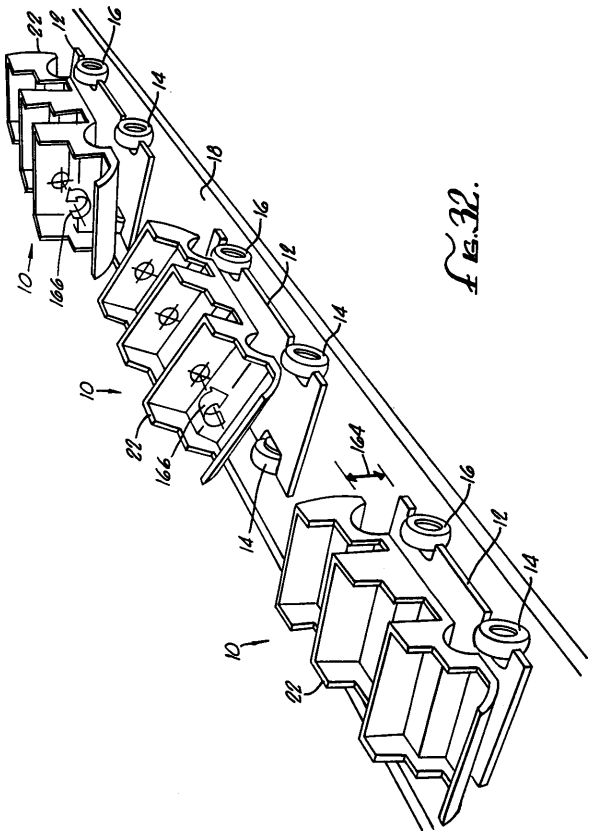


Fig.32.

【図３３】

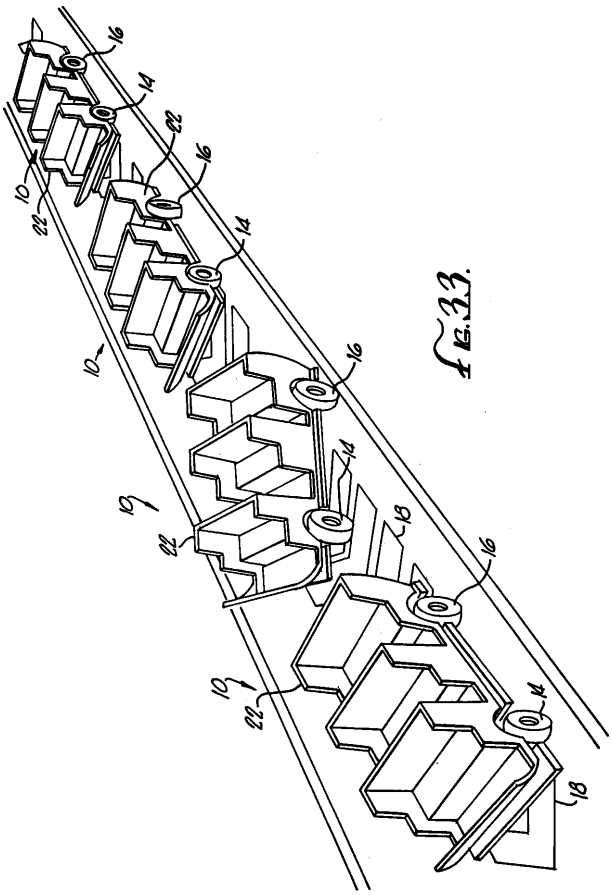


Fig.33.

【図３４】

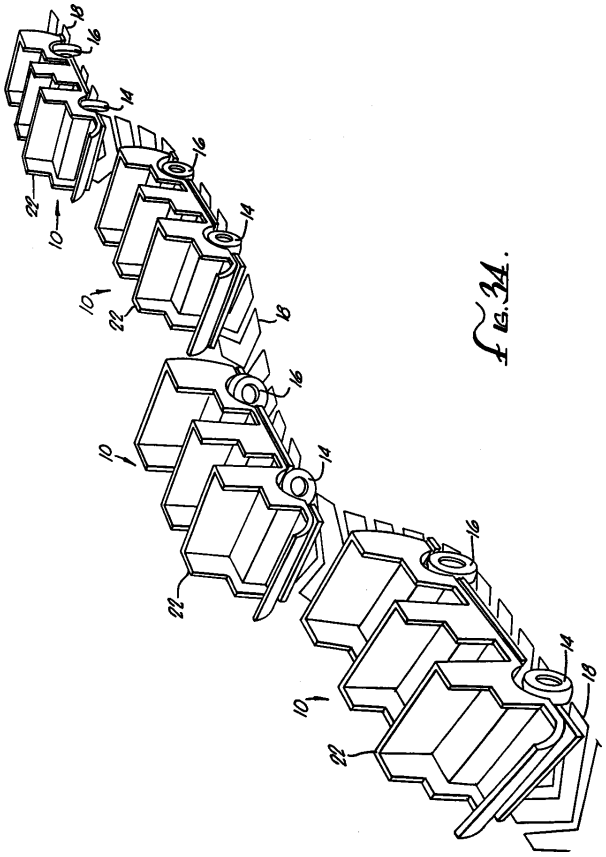


Fig.34.

フロントページの続き

(72)発明者 バクスター，アンソニー ダブリュ.
アメリカ合衆国 ９２８０７ カリフォルニア州アナハイム ヒルズ，シルバー ダラー レーン ７６３５
(72)発明者 フィンク，デビッド ジー.
アメリカ合衆国 ９１２０６ カリフォルニア州グレンデール，ハンプステッド ロード ３７５９
(72)発明者 レッドマン，ウィリアム ジー.
アメリカ合衆国 ９３０２１ カリフォルニア州ムーアパーク，ノース スプリング ロード ６００，ナンバー １３５
(72)発明者 スノッディ，ジョン エヌ.
アメリカ合衆国 ９１１０４ カリフォルニア州パサデナ，エヌ．ミシガン ストリート ７６９
(72)発明者 スペンサー，デビッド ダブリュ．，ザ セカンド
アメリカ合衆国 ９１３５０ カリフォルニア州ソーガス，カーディフ ２２４１６
(72)発明者 ワトソン，スコット エフ.
アメリカ合衆国 ９１２０６ カリフォルニア州グレンデール，エデン アベニュー １９７１

合議体
審判長 酒井 進
審判官 坂田 誠
審判官 長島 和子

(56)参考文献 特開平５－１６１７６２（ＪＰ，Ａ）
特開平５－８８６０４（ＪＰ，Ａ）
実開平４－１１６８７２（ＪＰ，Ｕ）
特開平４－５１０７８（ＪＰ，Ａ）
特開平４－５１０７６（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１８６（ＪＰ，Ａ）
特開平４－１６４４７９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－３２４８１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
A63G 21/04
A63G 31/02
B61B 13/00
G09B 9/00 - 9/56