



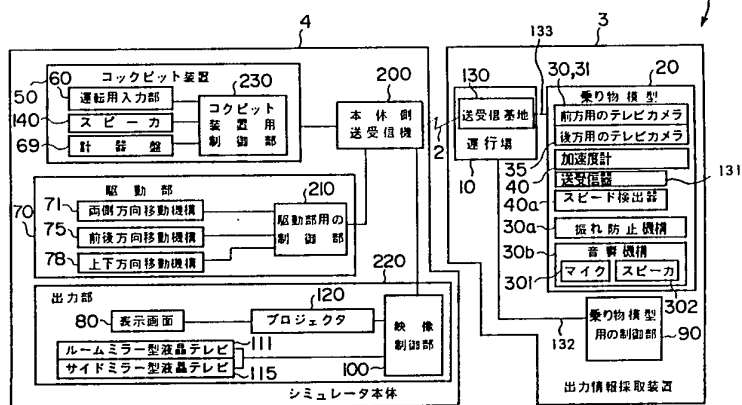
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | |
|---|-----------|--|
| <p>(51) 国際特許分類 5 G09B 9/05</p> | <p>A1</p> | <p>(11) 国際公開番号 WO 94/24652 (43) 国際公開日 1994年10月27日(27.10.94)</p> |
| <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00650 (22) 国際出願日 1994年4月20日(20. 04. 94) (30) 優先権データ 特願平5/91715 1993年4月20日(20. 04. 93) JP (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 株式会社 エース電研 (KABUSHIKI KAISHA ACE DENKEN)(JP/JP) 〒110 東京都台東区東上野3丁目12番9号 Tokyo, (JP) (72) 発明者;および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 武本孝俊(TAKEMOTO, Takatoshi)(JP/JP) 川島一成(KAWASHIMA, Kazunari)(JP/JP) 〒110 東京都台東区東上野3丁目12番9号 株式会社エース電研内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 富田和子, 外(TOMITA, Kazuko et al.) 〒220 神奈川県横浜市西区北幸2丁目9-10 横浜HSビル 7階 Kanagawa, (JP) (81) 指定国 JP, US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> | | |

(54) Title : DRIVING SIMULATION SYSTEM

(54) 発明の名称 運転擬似体験システム
(57) Abstract

A simulation system capable of providing driving simulation experience with virtuality. An output information sampling apparatus (3) includes a vehicle prototype (20) which operates on the basis of operation information accepted from outside. The vehicle prototype (20) includes a television camera (30) for shooting surrounding scenery and an acceleration sensor (40) for detecting acceleration. A simulator main body (4) includes a cockpit apparatus (50), a driving portion (70) for causing displacement of the cockpit apparatus and an output portion (220) for displaying the images shot by the television camera (30). The cockpit apparatus (50) includes an input portion (60) for operation which accepts the input of the operation information for operating the vehicle prototype (20). The driving portion (70) causes displacement of the cockpit apparatus (50) on the basis of the acceleration information reported from the acceleration sensor (40).



- | | |
|--|--|
| 50 ... cockpit apparatus | 30, 31 ... front television camera |
| 60 ... input portion for operation | 35 ... rear television camera |
| 140 ... speaker | 40 ... accelerometer |
| 69 ... instrumental panel | 131 ... transmitter/receiver |
| 230 ... control portion for cockpit apparatus | 40a ... speed sensor |
| 200 ... transmitter/receiver on main body side | 30a ... vibration-proofing mechanism |
| 70 ... driving portion | 30b ... acoustic mechanism |
| 71 ... transverse moving mechanism | 301 ... microphone |
| 75 ... longitudinal direction moving mechanism | 302 ... speaker |
| 78 ... vertical direction moving mechanism | 90 ... control portion for vehicle prototype |
| 210 ... control portion for driving portion | 3 ... output information sampling apparatus |
| 220 ... output portion | 115 ... side mirror type liquid crystal television |
| 80 ... display screen | 4 ... simulator main body |
| 120 ... projector | 130 ... transmission/reception base station |
| 100 ... image control portion | 10 ... operation field |
| 111 ... room mirror type liquid crystal television | 20 ... vehicle prototype |

(57) 要約

現実感のある運転擬似体験を提供できるシミュレーションシステム。

出力情報採取装置 3 は、外部より受け付けた動作情報をもとに動作する乗り物模型 20 を備える。乗り物模型 20 は、周囲の風景を撮影するテレビカメラ 30 と、加速度を検出する加速度検出器 40 とを有する。シミュレータ本体 4 は、コックピット装置 50 と、コックピット装置を変位させる駆動部 70 と、テレビカメラ 30 により撮影された映像を表示する出力部 220 とを備える。コックピット装置 50 は、乗り物模型 20 を動作させる動作情報の入力を受け付ける運転用入力部 60 を有する。駆動部 70 は、加速度検出器 40 より通知された加速度の情報に基づいて、コックピット装置 50 を変位させる。

情報としての用途のみ

PCT に基づいて公開される国際出願のパンフレット第 1 頁に PCT 加盟国を同定するために使用されるコード

| | | | | | | | |
|----|-----------|----|---------|----|-------------|----|------------|
| AM | アルメニア | CZ | チェッコ共和国 | KP | 朝鮮民主主義人民共和国 | NZ | ニュージーランド |
| AT | オーストリア | DE | ドイツ | KR | 大韓民国 | PL | ポーランド |
| AU | オーストラリア | DK | デンマーク | KZ | カザフスタン | PT | ポルトガル |
| BB | バルバドス | EE | エストニア | LI | リヒテンシュタイン | RO | ルーマニア |
| BE | ベルギー | ES | スペイン | LK | スリランカ | RU | ロシア連邦 |
| BF | ブルキナファソ | FI | フィンランド | LT | リトアニア | SD | スーダン |
| BG | ブルガリア | FR | フランス | LU | ルクセンブルグ | SE | スウェーデン |
| BJ | ベナン | GA | ガボン | LV | ラトヴィア | SI | スロヴェニア |
| BR | ブラジル | GB | イギリス | MC | モナコ | SK | スロヴァキア共和国 |
| BY | ベラルーシ | GE | グルジア | MD | モルドバ | SN | セネガル |
| CA | カナダ | GN | ギニア | MG | マダガスカル | TD | チャード |
| CF | 中央アフリカ共和国 | GR | ギリシャ | ML | マリ | TG | トーゴ |
| CG | コンゴ | HU | ハンガリー | MN | モンゴル | TJ | タジキスタン |
| CH | スイス | IE | アイルランド | MR | モーリタニア | TT | トリニダードトバゴ |
| CI | コートジボワール | IT | イタリア | MW | マラウイ | UA | ウクライナ |
| CM | カメルーン | JP | 日本 | NE | ニジェール | US | 米国 |
| CN | 中国 | KE | ケニア | NL | オランダ | UZ | ウズベキスタン共和国 |
| CS | チェコスロヴァキア | KG | キルギスタン | NO | ノルウェー | VN | ヴェトナム |

-1-

明 細 書

運転擬似体験システム

技術分野

本発明は、模擬運転などに用いられるシミュレーションシステムに関する。

背景技術

従来のシミュレーションシステムとしては、利用者の正面に張られたスクリーンに、コンピュータグラフィックスにより合成されたアニメーションを映写するものが一般的であった。

しかしながら、このような従来のシミュレーションシステムでは、現実感がないという問題点があった。これは、前者においては、利用者の視界に広がる映像がアニメーションであるためである。

発明の開示

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、現実感を出すことに優れたシミュレーションシステムを提供することを目的としている。

-2-

上記目的を達成するため、本発明は、乗り物の運転をシミュレーションするシミュレータ本体と、該シミュレータ本体に出力する情報を採取するための出力情報採取装置と、該シミュレータ本体と該出力情報採取装置とをつなぐ通信回線とを有するシミュレーションシステムを提供する。

本発明のシミュレーションシステムの出力情報採取装置は、外部より受け付けた動作情報をもとに動作する乗り物模型を備える。上記乗り物模型は、周囲の風景を撮影し、シミュレータ本体に通知するテレビカメラと、乗り物模型の加速度を検出し、シミュレータ本体に通知する加速度検出器とを有する。

また、本発明のシミュレーションシステムの上記シミュレータ本体は、運転席を有するコックピット装置と、上記コックピット装置を変位させる駆動部と、上記テレビカメラにより撮影された映像を表示する出力部とを備える。上記コックピット装置は、上記乗り物模型を動作させる動作情報の入力を受け付ける運転用入力部を有する。上記駆動部は、上記加速度検出器より通知された加速度の情報に基づいて、コックピット装置を変位させる。

前記出力部は、前記コックピット装置の前部に設けられた表示装置と、上記表示装置に前記テレビカメラにより撮影された映像を投影するプロジェクタとを備え、上記プロジェクタは、上記コックピット装置の変位の影響を受けない状態に支持されることが望ましい。なお、前記プロジェ

クタは、コックピット装置とは異なる部分で支持されるようにしてもよいし、除振機構を備えるようにしてもよい。除振機構は、光軸の方向および位置を変更する光軸変更機構を備えるものを持ちいることができる。上記光軸変更機構は、前記駆動部によるコックピット装置の変位を相殺するように、前記プロジェクタの投影する光軸を変位させる。

また、前記テレビカメラは、撮像部を有し、上記撮像部は、光を電気信号に変換する光電変換機構と、被写体の像を上記光電変換機構に導く光学系と、上記光電変換機構に入射する光の、上記光学系内の光路を変更する入射光路変更機構とを備え、前記乗り物模型は、前記加速度検出器から通知された加速度情報に基づき、振れ量を検出し、撮影対象の一定位置から発した光が、振れにかかわらず上記光電変換機構の一定位置に入射するように、上記振れ量に応じて、光路変更機構に入射光の光路を変更させる振れ防止機構を有することが望ましい。

前記テレビカメラは、前方を撮影する前方用テレビカメラと、後方を撮影する後方用テレビカメラとを備え、上記出力部は、さらに、ルームミラー型表示装置と、左右のサイドミラー型表示装置とを備え、上記前方用テレビカメラの撮影した映像は、前記コックピット装置の前部に設けられた表示装置に表示され、上記後方用テレビカメラの撮影した映像は、その一部が上記ルームミラー型表示装置に表示され、残りの一部が、左右一方の上記サイドミラー型表

-4-

示装置に表示され、さらに残りの少なくとも一部が、他方の上記サイドミラー型表示装置に表示されるようにすることが望ましい。

また、前記テレビカメラは、前方を撮影する前方用テレビカメラと、後方を撮影する後方用テレビカメラとを備え、後方用テレビカメラは、前記乗り物模型の左右のサイドミラーの位置にそれぞれ撮影用レンズを備えるサイドミラー用テレビカメラと、上記乗り物模型の中央部に撮影用レンズを備えるルームミラー用テレビカメラとを備えるようにし、前方用テレビカメラの撮影した映像は、前記コックピット装置の前部に設けられた表示装置に表示され、上記ルームミラー用テレビカメラの撮影した映像は、上記ルームミラー型表示装置に表示され、上記サイドミラー用テレビカメラの右側の撮影用レンズより撮影された映像は、右の上記サイドミラー型表示装置に表示され、上記サイドミラー用テレビカメラの左側の撮影用レンズより撮影された映像は、左の上記サイドミラー型表示装置に表示されるようにしてもよい。

前記駆動部は、前記コックピット装置を前後に変位させる前後方向移動機構と、上記コックピット装置を左右に変位させる両側方向移動機構と、上記コックピット装置上下に変位させる上下方向移動機構と、前記加速度検出器から通知された前記乗り物模型の加速度の大きさと方向とをもとに、上記前後方向移動機構、両側方向移動機構、および

上下方向移動機構を制御して、乗り物模型の加速度を、上記コックピット装置でシミュレーションする駆動部用制御部とを有するようになることが好ましい。また、駆動部用制御部は、運動用入力部の受け付けた上記動作情報をもとに、前後方向移動機構、両側方向移動機構、および上下方向移動機構を制御して、乗り物模型の加速度を、上記コックピット装置でシミュレーションするようにしてもよい。

前記乗り物模型および前記コックピット装置は、自動車の模型とすることができる。また、乗り物模型および前記コックピット装置を船舶の模型とし、前記運行場を水槽とすることもできる。さらに、乗り物模型を列車模型とし、コックピット装置を機関車の模型として、運行場に線路の模型を備えるようにすることもできる。

遊技者がコックピット装置に装備された運転用の入力部を操作すると、運転用の入力部を介して受け付けられた動作情報に基づいて、乗り物模型用制御部によって遠隔操作された乗り物模型が、模型の運行場を運行する。乗り物模型に搭載されたテレビカメラは、乗り物模型からの運行場の風景を捉える。同じく、乗り物模型に搭載された加速度検出器は、運行中の乗り物模型の傾きや振動などを、加速度として検出する。加速度検出器が乗り物模型の傾きや振動など加速度を検出すると、その検出信号に基づいて、駆動部は、コックピット装置を傾け、かつ振動させる。

また、テレビカメラから送られてくる運行場の映像は、

振れ防止手段により安定化される。さらに、プロジェクタは、コックピット装置の変位の影響を受けないようになっている。これにより、運行中の乗り物模型の傾きや振動に伴って、テレビカメラから送られてくる運行場の映像が傾いたり振動したりして表示画面に表示されるのを防止しつつ、安定した状態で画像が表示画面に表示される。

また、前記乗り物模型が自動車の模型であり、該模型自動車に前方用および後方用のテレビカメラをそれぞれ搭載したものでは、後方用のテレビカメラから送られてくる映像は、コックピット装置のルームミラー型液晶テレビとサイドミラー型液晶テレビとにそれぞれ表示される。また、前方用のテレビカメラから送られてくる映像は、コックピット装置に設けたプロジェクタにより前記前方映像用のスクリーンに投影される。

さらに、駆動部が両側方向移動機構、前後方向移動機構および上下方向移動機構から成るものでは、両側方向移動機構および前後方向移動機構が、コックピット装置を両側方向、前後方向、および／または上下方向に移動して、遊技者が両側方向あるいは前後方向の加速および減速を感じることができる。なお、駆動部は、乗り物模型の加速度に応じて移動速度、移動方向を決定してもよく、運転用の入力装置により受け付けられた動作情報に基づいて、移動速度、移動方向を決定してもよい。これにより、乗り物の傾きや振動を再現することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施例のシミュレータ本体を示す平面図である。

図 2 は、本発明の一実施例のシミュレーションシステムの構成を示す構成図である。

図 3 (a) は、本発明の一実施例の乗り物模型の正面図である。

図 3 (b) は、本発明の一実施例の乗り物模型の背面図である。

図 4 は、本発明の一実施例の運行場（自動車走行コース模型）の部分鳥瞰図である。

図 5 は、本発明の一実施例の通信回線を示す概念図である。

図 6 は、本発明の一実施例のコックピット装置内部を示す破断図である。

図 7 は、本発明の一実施例のコックピット装置および駆動部の正面図である。

図 8 は、本発明の一実施例の後方用テレビカメラにより撮影された映像と、ルームミラー型液晶テレビおよびサイドミラー型液晶テレビに出力される映像との関係を表わす説明図である。

図 9 は、本発明の一実施例の、右に傾いたコックピット

装置および駆動部の正面図である。

図10は、本発明の一実施例の、左に傾いたコックピット装置および駆動部の正面図である。

図11は、本発明の一実施例の、右に移動したコックピット装置および駆動部の正面図である。

図12は、本発明の一実施例の、左に移動したコックピット装置および駆動部の正面図である。

図13は、本発明の一実施例の運行場（船舶運航コース模型）の部分鳥瞰図である。

図14は、本発明の一実施例の運行場（鉄道線路模型）の部分鳥瞰図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面に基づき本発明の実施例について説明する。

本実施例のシミュレーションシステム1は、図2に示すように、出力情報採取装置3と、シミュレータ本体4とを備える。出力情報採取装置3とシミュレータ本体4とは、図2に示すように、通信回線2を介して接続されており、情報の授受を行なう。通信回線2は、有線であっても、無線であってもよいが、本実施例では、本体側送受信機200と送受信基地130とを介して、有線により通信回線2が実現されている。

A. 本実施例のシミュレーションシステムの構成

(1) 出力情報採取装置

本実施例の出力情報採取装置3は、乗物模型20と、模型の運行場10とを備え、さらに、通信回線132、133を有する。通信回線132、133は有線であると無線であるとを問わないが、本実施例では、通信回線132は有線であり通信回線133は無線である。本実施例では、乗り物模型20としてリモートコントロールのできる自動車の模型（以下、リモコンカーという）を用いる。

a) 運行場

運行場10は、乗り物模型20を動作させるエリアであり、本実施例では、図4に示すように、リモコンカー20

の走行コース11を備える。走行コース11の中心部には、乗り物模型20により採取された情報（映像情報、速度情報、振動、傾き情報）を送信したり、乗り物模型20を動作させる動作情報を受信したりするための送受信基地130が設けられている。本実施例では、上記のように、本体側送受信機200と送受信基地130との間の通信は有線回線2により行なわれるが、乗り物模型20と送受信基地130との間の通信は無線回線133により行なわれる。

なお、シミュレーションシステム1が、独自の運行場10を備えるようにすることもできるが、本実施例では、複数のシミュレーションシステムで一つの運行場10を共有している。すなわち、一つの走行コース11内で複数の乗り物模型20を動作させる。この場合、図5に示すように、各乗り物模型20（201、202、…20n）と、それぞれに割り当てられたシミュレータ本体50（501、502、…50n）との間の無線通信が、一つの送受信基地130により行なわれることになる。そこで、本実施例では、各乗り物模型20ごとに信号の周波数を変えて、乗り物模型20と該模型20に割り当てられたシミュレータ本体4との間の通信が行なわれるようにして、混線を防ぐが、他の手段により、乗り物模型20とシミュレータ本体4との一対一対応の通信を実現してもよい。

走行コース11は、シミュレーションの実行中に、ユーザは乗り物模型20の周囲の景色を出力部220に表示さ

れた画像として見るができるため、図4に示すように、町並み、山道、海辺の道、湖畔の道など、様々な環境の道や、トンネル、橋などを通過する変化に富むコースにすることが望ましい。

本実施例では、走行コース11内の数箇所にはスピーカ（図示せず）を設置しており、該設置箇所に設定された状況（町並み、海岸、山道など）に応じた環境音を流すことができる。

ユーザは、この走行コース11内で、方向、スピードなど自由にコントロールして乗り物模型20を走行させることができる。また、本実施例では、他のユーザのコントロールする乗り物模型20も、同じ走行コース11内を走行することができるため、他の模型20を追い越したり、他の模型20に追い越されたり、対向する他の模型20とすれ違ったり、自動車等の運転に際して実際に起こりうる様々な局面を、実際の自動車を運転すること無く擬似体験できる。また、走行コース11に、実際の交通法規にしたがった道路標識の模型を設置すれば、交通法規を順守した運転の練習をすることもできる。

また、走行コース11としては、レース場やラリーフィールドなどを模したものにしてもよい。あるいは、走行コース11として、まったく架空のフィールドを想定し、火山や地震地帯、砂漠や湿地帯など、実世界では簡単に走行できないコースを作り出してもよい。乗り物模型20およ

びコックピット装置 50 を船舶の模型とする場合は、運行場 10 として、図 13 に示すような水槽を用意する。また、乗り物模型 20 およびコックピット装置 50 を機関車の模型とする場合は、図 14 に示すように、走行コース 11 として線路を有する運行場 10 を用意する。なお、乗り物模型 20 を列車とし、コックピット装置 50 は、列車の操縦席を模したものとしてもよい。

さらに、走行コース 11 を特に作成せず、実際の山野などに送受信基地 130 を設置して、ここを運行場 10 として用いてもよい。

b) 乗り物模型

乗り物模型 20 は、外界の映像情報を得るためのテレビカメラ 30 と、乗り物模型 20 の傾きや振動などを計測するための加速度検出器である加速度計 40 と、乗り物模型 20 の移動速度と走行距離を計測するためのスピード検出器 40 a と、撮影する映像の振れを防止するための振れ防止手段 30 a と、音響手段 30 b と、送受信器 131 と、駆動系 134 とを備える。

本実施例の乗り物模型 20 は、リモコンカーであり、走行コースを移動するための駆動系 134 を有する。駆動系 134 は、電池（図示せず）と、電池により供給される電力により駆動される駆動モータ（図示せず）とを備え、駆動モータの回転により車輪を回転させて走行するようになっている。駆動モータは、乗り物模型用制御部 90 の指示

に応じた速度で回転する。なお、駆動モータとして、本実施例のような電動モータではなく、ガソリンエンジンを用いてもよい。また、本実施例の乗り物模型 20 は、車輪の方向を、送受信器 131 を介して受け付けた乗り物模型用制御部 90 の指示に応じた角度に変更する手段を備える。

加速度計 40 としては、ジャイロコンパスを用いたものなどを用いることができる。加速度計 40 は、本実施例では電子式であり、車体の傾きや振動、加速、減速、進行方向を変化させるときに発生する遠心力を検出し、送受信基地 130 を介してシミュレータ本体に通知する。なお、加速度を検出するための手段として、他の加速度検出器を用いてもよい。

スピード検出器 40 a は、本実施例では、乗り物模型 20 であるリモコンカーのタイヤの回転からスピードおよび走行距離を検出し、送受信基地 130 を介してシミュレータ本体に通知する。

テレビカメラ 30 は、前方用テレビカメラ 31 と、後方用テレビカメラ 35 とを備える。後方用テレビカメラ 35 には、ルームミラー用と、サイドミラー用とがある。本実施例のリモコンカー 20 では、図 3 (a) の正面図に示すように、前方用テレビカメラは、乗り物模型 20 の前部座席中央に備えられており、乗り物模型 20 の前方を撮影する。サイドミラー用テレビカメラ 35 b は、その撮影用レンズが左右のドアミラーの位置にそれぞれひとつずつ設け

られるように備えられており、それぞれ、乗り物模型 20 の左右一方の側面後方を撮影する。また、ルームミラー用テレビカメラ 35 a は、図 3 (b) の背面図に示すように、後部座席中央に備えられており、乗り物模型 20 の後方を撮影する。

なお、テレビカメラ 30 の撮影する画像は、リモコンカー 20 が傾いたり振動したりすることにより、そのままでは振れが生じる。そこで、本実施例では、各テレビカメラ 31、35 a、35 b にそれぞれ光路変更手段（図示せず）を設ける。振れ防止手段 30 a は、加速度計 40 から通知された振れ情報に基づき、撮影対象の一定位置から発した光が、振れにかかわらずカメラの光電変換手段の一定位置に入射するように、振れ量に応じて、各テレビカメラ 30 の光路変更手段に、入射光の光路を変更させる手段である。

本実施例の乗り物模型 20 は、音響手段 30 b を備える。音響手段 30 b は、4～6 個のマイク 301 と、1 個のスピーカ 302 とを有する。音響手段 30 b は、スピーカ 302 からエンジン音を発生させる。また、音響手段 30 b は、マイク 301 を介して、周囲音（運行場 10 に設置されたスピーカ 302 から出される人工的環境音や、近くにある他の乗り物模型 20 の発する音など）を集音し、送受信基地 130 および通信回線 2 を介して該音響情報をシミュレータ本体 4 に通知する。

送受信器 131 は、無線通信回線 133 を介して送受信基地 130 との情報の授受を行なう。送受信器 131 は、送信アンテナ 21、送信機 23、受信アンテナ 22、受信機 24 を備える。これらは、図 3 (a) および図 3 (b) に図示されている。乗り物模型 20 に対する制御信号（動作を制御するための信号）は、乗り物模型用制御部 90 から有線通信回線 132 を介して送受信基地 130 に送られ、送受信基地 130 から無線通信回線 133 を介して送受信器 131（受信アンテナ 22 を介して受信機 24）に送られ、送受信器 131 から駆動系 134 に通知される。また、出力信号（画像情報、音響情報、加速度情報等）は、送受信器 131（送信アンテナ 21 を介して送信機 23）から、無線通信回線 133 を介して送受信基地 130 に送られ、送受信基地 130 からシミュレータ本体に送られる。

c) 送受信基地

また、本実施例の出力情報採取装置 3 は、図 2 に示すように、送受信基地 130 と、乗り物模型用制御部 90 とをさらに備える。

乗り物模型 20 のテレビカメラ 30、加速度計 40、スピード検出器 40a、音響手段 30b から採取される情報は、送受信基地 130 および通信回線 2 を介してシミュレータ本体 4 に通知される。

送受信基地 130 は、各テレビカメラ 31、35a、35b により撮影された映像の情報や、加速度計 40 およびスピード検出器 40a により計測されたデータを送信する送信アンテナ 21 および送信機 23 と、動作情報を受信するための、受信アンテナ 22 および受信機 24 とが備えられている。これらは、図 3 (a) および (b) に図示されている。なお、本実施例では、送信アンテナ 21 および受信アンテナ 22 として、それぞれ、ロッドアンテナが取り付けられているが、車体の床や天井に埋め込んだり、密着させたりして、外観上じゃまにならないようにしてもよい。同様に、送受信基地 130 のアンテナも、路面等に設置するなどしてもよい。このようにすれば、空中に立てるよりも長いアンテナとすることができるため、より弱い電波で通信を行なうことができる。

d) 乗り物模型用制御部

乗り物模型用制御部 90 は、送受信基地 130 を介して

-17-

受け付けた動作情報を用いて、乗り物模型 20 を運行場 10 内で動作させる。本実施例では、乗り物模型用制御部 90 は送受信基地 130 と有線通信回線 132 を介して接続されており、送受信基地 130 は無線通信回線 133 を介して乗り物模型 20 に接続されている。乗り物模型用制御部 90 は、動作信号をもとに制御信号を作成し、これを、有線通信回線 132、送受信基地 130、無線通信回線 133、送受信器 131 を介して乗り物模型 20 に通知して、乗り物模型 20 の駆動系を制御する。

(2) シミュレータ本体

本実施例のシミュレータ本体 4 は、コックピット装置 50 と、駆動部 70 と、出力部 220 と、送受信機 200 とを備える。

a) 出力部

出力部 220 は、コックピット装置 50 の前方に立てられた表示画面 80 と、コックピット装置 50 内に設けられたルームミラー型液晶テレビ 111 と、コックピット装置 50 の両側面に設けられた 2 つのサイドミラー型液晶テレビ 115 と、プロジェクタ 120 と、映像制御部 100 とを有する。

映像制御部 100 は、プロジェクタ 120 に、乗り物模型 20 の前方用テレビカメラ 35 により採取された前方の映像を、表示画面 80 に投射させる。これにより、乗り物模型 20 の運転席から見える景色を、コックピット装置 50

0の運転席から見る事ができる。

プロジェクタ120は、その投影する光軸が、コックピット装置50の振動、移動の影響を受けないように支持されている。本実施例では、図1に示すように、プロジェクタ120は、コックピット装置50の外側の前方上部に取り付けられており、表示画面80は、コックピット装置50の前方に設置されたスクリーンである。このため、本実施例では、プロジェクタ120の投影する画像のゆれを防ぐため、プロジェクタ120は除振機構を備えている。除振機構として、本実施例では、プロジェクタ120は、投影する光軸を前後、左右に傾けることのできる光軸変更手段（図示せず）と、プロジェクタ120を左右に水平に移動させることのできる光軸水平移動手段（図示せず）とを有する。本実施例では、乗り物模型20から通知された傾きの情報をもとに、コックピット装置50自体を傾けるため、これによって投影の光軸が傾くことを防ぐために、コックピット装置50の傾きを相殺するように、光軸変更手段によってプロジェクタ120を傾ける。本実施例では、コックピット装置50自体を水平移動させることがある。従って、投影される映像がこれにともなって移動することを防ぐために、コックピット装置50の水平移動を相殺するように、光軸水平移動手段によってプロジェクタ120を逆方向に水平移動する。

なお、表示画面80に水平方向に移動することができる

-19-

ように、移動機構を設け、これによってコックピット装置 50 の水平移動による光軸の移動を相殺するように表示画面 80 を水平移動させてもよい。また、プロジェクタ 120 を駆動部 70 により移動しない場所を土台として設置すれば、プロジェクタ 120 や表示画面 80 の移動機構を設ける必要はない。

なお、本実施例では、超広角の前方用テレビカメラ 31 とプロジェクタ 120 により、 120° のスクリーンに映像を投影するが、乗り物模型 20 の前方用テレビカメラ 31 とシミュレータ本体 4 のプロジェクタ 120 とをそれぞれ複数台設け、これらをそれぞれ動機制御して、スクリーン 80 の投影箇所を分担するようにしてもよい。このようにすれば、広角レンズによる画像のゆがみをなくして、より現実感のある映像を表示することができる。また、表示画面も、図 1 のような 120° のスクリーンではなく、さらに広い表示画面とすることができる。表示画面は、 360° であることが望ましい。これは、コックピット装置 50 運転席に搭乗したユーザが、頭をどの方向に向けても、視界がシミュレーションの映像によって覆われるようにすることができ、より実体験に近いシミュレーションとすることができるからである。

さらに、映像制御部 100 は、乗り物模型 20 のルームミラー用テレビカメラ 35a により撮影された後方の映像をルームミラー型液晶テレビ 111 に、左右のサイドミラ

一用テレビカメラ 35 b により撮影された後方側面の映像を、それぞれ左右のサイドミラー型液晶テレビ 115 に出力する。図 6 は、図 1 のコックピット装置の A B 間を切り口とする破断図である。図 6 に示すように、ルームミラー型液晶テレビ 111 は、コックピット装置 50 の運転席 60 前方上部（自動車のルームミラーの位置に相当する位置）に取付けられており、サイドミラー型液晶テレビ 115 は、運転席の左右（自動車のサイドミラーの位置に相当する位置）に取付けられている。なお、映像制御部 100 は、映像の左右を反転して、これらのミラー用テレビ 111、115 に出力する。本実施例では、表示画面 80 以外の画像表示手段として、液晶テレビを用いているが、これ以外の表示手段（例えば、CRT など）を用いてもよい。

なお、本実施例では、乗り物模型 20 の振れ防止手段 30 a により、出力する映像の振れが抑えられているが、撮影側に振れ防止手段 30 a を設けず、出力側の映像制御部 100 に画像情報処理手段を設け、乗り物模型 20 から入力された画像情報を、加速度計 40 により測定され、送受信機 200、送受信基地 130 を介して通知された傾きや振動の情報を基に、振れを相殺するように処理して、安定した映像を出力するようにしてもよい。また、プロジェクタ 120 そのものを、振れを相殺するように傾けたり振動させたりして、表示画面 80 に投影される映像を安定化することもできる。

本実施例では、ルームミラー型液晶テレビ 1 1 5 および左右のサイドミラー型液晶テレビに出力する映像を撮影するために、専用のテレビカメラ 3 5 a および 3 5 b を設けているが、一台のテレビカメラにより撮影された映像を分割して、ルームミラー型液晶テレビ 1 1 5 および左右のサイドミラー型液晶テレビに出力するようにしてもよい。このようにすれば、乗り物模型 2 0 に搭載するテレビカメラの数を減らすことができるため、乗り物模型の小型軽量化に効果がある。

この場合、ルームミラー用テレビカメラ 3 5 a および左右のサイドミラー用テレビカメラ 3 5 b の代わりに、後方用テレビカメラ 3 5 として、ルームミラー用テレビカメラ 3 5 a の位置に、ルームミラー用テレビカメラ 3 5 a より広角の視野を撮影できるテレビカメラを備える。また、映像制御部 1 0 0 は、後方用テレビカメラ 3 5 により撮影され、通知された画像情報の視野を分割して各液晶テレビ 1 1 1、1 1 5 に出力する。すなわち、映像制御部 1 0 0 は、図 8 に示すように、撮影された視野全体 8 1 のうち、中央部分のエリア 8 2 をルームミラー型液晶テレビ 1 1 1 に、左右反転して出力し、左側部分のエリア 8 3 を右のサイドミラー型液晶テレビ 1 1 5 に、左右反転して出力し、右側部分のエリア 8 4 を左のサイドミラー型液晶テレビ 1 1 5 に、左右反転して出力する。なお、映像情報の左右を反転する処理は、エリアを分割する前に行なってもよいし、本

実施例のように、エリアを分割してから行なってもよい。

b) コックピット装置

コックピット装置 50 は、乗り物模型 20 を拡大した外観（自動車など）を有する運転装置になっており、その内部に、運転用入力部 60 と計器盤 69 とを有し、さらに、スピーカ 140 と、コックピット装置用制御部 230 とを有する。

運転用入力部 60 は、出力情報採取装置 3 に通知する動作情報の入力を受け付ける装置である。受け付けられた動作情報は、送受信機 200 を介して、出力情報採取装置 3 に通知される。

計器盤 69 には、スピードメータ、回転計、燃料計、距離計が備えられている。計器盤 69 には、出力情報採取装置 3 から通知されたデータをもとに、コックピット装置用制御部 230 が計算して求めた値が出力される。

なお、運転用入力部 60 は、内部に運転席を有し、ユーザは、この内部にある運転席に実際に座って、周囲にある運転入力部 60 の入力部材（ハンドルや各種レバーなど）から動作情報を入力しながら、シミュレーションを体験することができるようになっている。

コックピット装置 50 の内部は、そのモデルとした実際のシミュレーション操縦の対象物（本実施例では自動車）の内部を忠実に再現するような大きさや装備、使用感になっている。なお、コックピット装置 50 は、本実施例では、

自動車全体を再現するが、運転席部分を含んでいれば、前半分だけであってもよい。

コックピット装置 50 は、図 6 に示すように、2 つの前部座席 60 a を備え、その一方（本実施例では右側）が運転席 60 である。運転席 60 の周辺には、ハンドル 61、アクセル 62、ブレーキ 63、クラッチ 64、シフトレバー 65、方向指示器 66、サイドブレーキ 67、ライトおよびワイパー指示器 68 などの運転用入力部 60 と、計器盤 69 とが設けられている。

また、ドア内部には、左右の前後に一つずつ、合計 4 個のスピーカ 140 が埋め込まれている。スピーカの数、これに限られず、多い方が現実感のある音響効果が得られる。スピーカ 140 は、乗り物模型 20 のマイク 301 により集音され、通知された音響情報を変換することによって、コックピット装置 50 の内部に乗り物模型 20 の周囲の音を、立体的に流す。なお、音響信号を変換して発生した音声を直接スピーカ 140 から流すのではなく、該音響信号をトリガー信号として、あらかじめ定められた音声をスピーカ 140 から流したり、より誇張された音声に変換して流すようにしてもよい。このようにすれば、より迫力のある音声にすることができる。

なお、本実施例のコックピット装置 50 は、マニュアル車をモデルとしているが、オートマチック車をモデルとしてもよい。この場合は、クラッチ 64 を備える必要はない。

また、この場合、シフトレバー 65 は、オートマチック用のものにする。

スピードメータには、乗り物模型のスピード検出器 40 a により計測されたスピードをもとにして求められた仮想上の速度が表示される。すなわち、コックピット装置用制御部 230 は、乗り物模型 20 の実際の速度を、その縮尺率で割った値、すなわち、乗り物模型 20 および運行場 10 が実物の大きさだった場合を想定した仮想上の速度を計算により求め、これをスピードメータに表示する。例えば、乗り物模型 20 および運行場 10 の縮尺率が $1/50$ の場合、リモコンカーの速度が 50 cm/秒 だとすると、スピードメータに表示される仮想上の速度は 25 m/秒 、すなわち、 90 km/時 となる。なお、仮想上の速度を出力するスピード検出器を用いれば、このような計算を行なうこと無く、通知されたデータをそのまま表示できる。また、本実施例のようにスピード検出器 40 a を設けず、距離検出器を設け、一定時間ごとに走行した距離を検出するようにして、検出された走行距離から速度を求め、これを縮尺率で割って、仮想上の速度を得て、これを表示してもよい。

また、コックピット装置用制御部 230 は、距離計に、乗り物模型 20 のスピード検出器 40 a のより測定された距離を、運行場の縮尺率で割った値（仮想上の距離）を表示する。なお、乗り物模型 20 に距離を検出するための手

段を設けず、運転を開始してからの上記仮想上の速度の平均値に、運転を開始してからの時間を掛けあわせて、仮想上の距離を求めるようにしてもよい。また、スピード検出器 40 a が、仮想上の距離を出力するようになれば、このような計算を行なうこと無く、通知されたデータをそのまま表示できる。なお、シミュレーション開始時に距離計に表示される仮想上の距離の初期値は、0 m である。

さらに、コックピット装置用制御部 230 は、仮想上のエンジンの回転数を回転計に表示する。すなわち、コックピット装置用制御部 230 は、シミュレーションが開始されている（エンジンが始動されている）がアクセル 62 が押下されていない状態では、600 回転/分を表示する。アクセル 62 が押下されると、コックピット装置用制御部 230 は、アクセル 62 の踏み込み角度（押下されていないときは 0° であり、最大に踏み込まれたときは 90°）に応じて回転数を加減する。すなわち、コックピット装置用制御部 230 は、踏み込み角度に 80 を乗じた数に 600 を足して求められる数を仮想上の回転数として、これを回転計に表示する。なお、アクセル 62 の押下状態の他、さらに乗り物模型 20 の駆動モータに実際にかかっている負荷の状況を検出して回転数を決定し、これを表示するようにしてもよい。

また、コックピット装置用制御部 230 は、単位時間（本実施例では一分間）ごとに上記仮想上のエンジンの回

転数を基に、仮想上の消費された燃料量を計算し、現在燃料計に表示されている燃料量から引いて燃料量を求め、得られた燃料量を燃料計に表示する。本実施例では、消費される仮想上の燃料量は、仮想上のエンジンの100回転当たり1/40mlとし、240万回転で燃料が無くなるようになっている。なお、燃料量の初期値（シミュレーション開始時の燃料量）は60リットルである。

なお、回転計および燃料計の表示は、上記のような仮想上の自動車を想定して行なうのではなく、実際のリモコンカー20の駆動モータの回転数および電池の容量を実際に測定する手段を設け、この測定手段により計測された実測値を表示するようにしてもよい。このようにすれば、リモコンカー20の充電時期をシミュレータ本体4の側で把握することができる。

c) 駆動部

駆動部70は、両側方向移動機構71、前後方向移動機構75、上下方向移動機構78と、各移動機構71、75、78の動作を制御する駆動部用制御部210とを有し、コックピット装置50を移動させる。さらに、駆動部は、コックピット装置50の重量を支えるための、補助部材であるスプリング79を備える。駆動部70は、駆動部用制御部210により、加速度計40およびスピード検出器40aから採取された移動情報をもとに、その動作が制御される。すなわち、駆動部用制御部210は、乗り物模型20

-27-

の加速度計 40 により計測され、通信回線 2 を介して通知された加速度情報を基に、駆動部 70 の各移動機構 71、75、78 に備えられた各種油圧シリンダを駆動して、コックピット装置 50 を傾けたり、スライドさせたりして、コックピット装置 50 内部に搭乗したユーザの体感を演出する。駆動部 70 は、通知された加速度の方向に、加速度の大きさに比例した速度でコックピット装置 50 を変位させる。また、加速度に遠心力が含まれていれば、さらに、左右の上下方向移動機構 78 を動作させて、車体をカーブする方向に傾ける。なお、駆動部用制御部 210 は、振動情報より、再現に必要な成分のみを取り出し、これを各移動機構 71、75、78 の制御に用いるようにしてもよい。乗り物模型 20 であるリモコンカーは、実際よりも軽量であるため、実際の自動車にはない微細な振動をするが、このようにすれば、乗り物模型 20 特有の微小な振動を除いて、より実際の自動車に近い振動、加速度を再現することができる。

検出された加速度が、加速を示すものの場合、駆動部用制御部 210 は、前後方向移動用油圧シリンダ 77a を駆動して、コックピット装置 50 を前方へ移動させる。移動速度は、検出された加速度の大きさに応じ、加速度が大きいほど速く移動させる。前方への移動後、駆動部用制御部 210 は、徐々にコックピット装置 50 を初期位置に戻す。

検出された加速度が、減速（急停止を含む）を示すものの場合、駆動部用制御部 210 は、前後方向移動用油圧シリンダ 77 a を駆動して、コックピット装置 50 を後方へ移動させる。移動速度は、検出された加速度の絶対値の大きさに応じ、大きいほど速く移動させる。後方への移動後、駆動部用制御部 210 は、徐々にコックピット装置 50 を初期位置に戻す。

検出された加速度が横方向のものの場合（進行方向がカーブし、遠心力がかかった場合）、駆動部用制御部 210 は、両側方向移動用油圧シリンダ 74 a、74 b を駆動して、コックピット装置 50 を左右いずれか、加速度ベクトルの逆の方向（右カーブなら右、左カーブなら左）へ移動させる。移動速度は、検出された加速度の絶対値の大きさに応じ、大きいほど速く移動させる。同時に、駆動部用制御部 210 は、上下方向移動機構 78 の、左右の上下方向移動機構 78 a、78 b をそれぞれ駆動し、コックピット装置を左右のいずれかの方向（右カーブなら右、左カーブなら左）に傾ける。移動後、横方向の加速度が検出されなくなると、駆動部用制御部 210 は、徐々にコックピット装置 50 の傾きを水平に戻しながら、位置を初期位置に戻す。

加速度計 40 が乗り物模型 20 の傾きを検出した場合、駆動部用制御部 210 は、上下方向移動機構 78 を駆動して、コックピット装置 50 を、検出された傾きと同様に傾

ける。すなわち、乗り物模型 20 が前に傾いている（車体前部が車体後部より低い位置にある）ことを検出した場合、駆動部用制御部 210 は、上下方向移動機構 78 を駆動して、コックピット装置 50 を検出された傾きの大きさに、前方へ傾ける。乗り物模型 20 が後に傾いている（車体前部が車体後部より高い位置にある）ことを検出した場合、駆動部用制御部 210 は、上下方向移動機構 78 を駆動して、コックピット装置 50 を検出された傾きの大きさに、後方へ傾ける。

なお、本実施例では、加速度計 40 により計測された、乗り物模型にかかる実際の加速度をもとに、各移動機構 71、75、78 の動作が制御され、コックピット装置 50 において、加速度の体感がシミュレーションされるが、運動用入力部 60 より入力される動作情報をもとにして、各移動機構 71、75、78 の動作を制御してもよい。すなわち、入力された動作情報がカーブするものであれば、両側方向移動機構 71 を動作させる。右にカーブするものであれば、コックピット装置 50 を右にスライドさせ、左にカーブするものであれば、コックピット装置 50 を左にスライドさせる。カーブの角度により、スライドの速度を変え、さらに、左右の上下方向移動機構 78 を動作させて、車体をカーブする方向に傾ける。また、加速や減速が入力された場合は、前後方向移動機構 75 を動作させる。加速するものであれば、コックピット装置 50 を前にスライド

-30-

させ、減速するものであれば、コックピット装置 50 を後にスライドさせる。

図 1 および図 7 に示すように、駆動部 70 は両側方向移動機構 71、前後方向移動機構 75 および上下方向移動機構 78 を備える。両側方向移動機構 71 は両側方向移動用ベース板 72、両側方向移動用レール 73、両側方向移動用前方油圧シリンダ 74 a (前後に 1 個ずつ計 2 個) および両側方向移動用後方油圧シリンダ 74 b (前後に 1 個ずつ計 2 個) を有し、前後方向移動機構 75 は、前後方向移動用ベース板 76、前後方向移動用レール 77 および前後方向移動用油圧シリンダ 77 a を有し、上下方向移動機構 78 は圧縮用のスプリング 78 a、右側上下動機構および左側上下動機構を有する。両側方向移動用ベース板 72 は前後移動板となる。

前後方向にスライドできる機構は、発進、加速、急発進、急加速、通常のブレーキ操作、急ブレーキ操作、衝突したり、衝突されたときの前後方向に対する応力を演出するためのものである。両側方向にスライドできる機構は、車線変更、カーブ、急カーブなどによって発生する応力を演出するためのものである。

B. 本実施例のシミュレーションシステムの各構成要素の作用

加速度計 40 からの信号は、送信機 23 から送受信基地 130 を介して使用者の乗ったコックピット装置 50 にリモコンカー 20 の車体の傾きや振動を与えるようになっている。

リモコンカー 20 の車体が傾いたり、振動すると、リモコンカー 20 に搭載してあるテレビカメラ 30 に振れ防止機構がない場合は、その撮影する映像は傾いたり振動したりすることになる。これをそのまま前方映像用のスクリーン 80 に投影すると、前方映像用のスクリーン 80 上の映像が傾いたり、振動した形で映し出されることになる。これでは目からの情報だけなので、臨場感の乏しいシミュレーションとなる。そこで加速度計 40 から得られる情報を使って、リモコンカー 20 の車体の傾きや振動をコックピット装置 50 に与え、リモコンカー 20 の車体の傾きや振動を再現するようにする。

運転用の入力部 60 を介して得られる動作情報は、送受信基地 130 の送信機からリモコンカー 20 の受信機 23 に送信され、その動作情報に応じた動きをリモコンカー 20 が行なうことになる。運転用の入力部 60 を構成するハンドル 61、アクセル 62、ブレーキ 63、クラッチ 64、シフトレバー 65、方向指示器 66、サイドブレーキ 67、および、ライトスイッチ 68 は、それぞれ位置検出（動作

検出)が行なわれ、その位置検出信号が動作情報としてリモコンカー 20 に送られる。

サイドブレーキ 67、方向指示器 66、ライトスイッチ 68、シフトレバー 65 のレバー位置に関しては、コックピット装置 50 の内部のしかるべき位置に表示が行なわれる。しかしこの場合、コックピット装置の外部つまり、コックピット装置 50 の外部に取り付けられたライト、車巾灯、方向指示灯などは作動しない。

但し、ワイパーについてはリモコンカー 20 側に対して信号を送らず、したがって、リモコン側でのワイパーの作動はない。しかしこの場合、コックピット装置 50 の外部に取り付けられたワイパーは、本物と同様にフロントガラスを拭くように作動する。これは、雨でのシーンを演出するとき、リモコンカー 20 側で雨を降らすのではなく、コックピット装置 50 側で実物を体感するためである。また、リモコンカー 20 側で雨を降らせた場合、搭載してあるテレビカメラ 30 の前でワイパーを作動することになるが、ワイパーが映像として映し込まれ、コックピット装置 50 側の前方映像用のスクリーン 80 にワイパーが投影され、リアリティが失われることになるからである。

ドア内部にスピーカー 140 を設けたことにより、自動車のエンジン音や追い越す車や、追い越される車の音が前または後ろから徐々に近付き、遠ざかっていくようになる。

コックピット装置 50 の前方、上部に取り付けられたビデオプロジェクタ 120 は、コックピット装置 50 の前面に設置されている前方映像用のスクリーン 80 にリモコンカー 20 から送られてきた映像を投射する。

前後方向移動機構 75 により、コックピット装置 50 のアクセル 62 とブレーキ 63 により起因する発進、加速、急発進、急加速、通常のブレーキ操作、急ブレーキ操作、衝突したり、衝突されたときの前後方向に対する応力を演出することができる。

両側方向移動機構 71 により、コックピット装置 50 のハンドル 61 の操作によって発生する車線変更、カーブ、急カーブなどによって発生する応力を演出することができる。

図 7 に示すコックピット装置 50 は、通常の停止、または走行状態で、安定した状態にある。コックピット装置 50 は、4 本のスプリングと 4 本の油圧シリンダで支えられている。それぞれのタイヤに加わる信号により、油圧シリンダを縮めたり伸ばしたりする。下り坂の時は、前方の油圧シリンダを縮め、上り坂の時は、後ろの油圧シリンダを縮めることにより、道が傾いている場合は、図 9 および図 10 に示すように車体を傾けるようにする。カーブの場合は、図 11 および図 12 に示すように左右移動用油圧シリンダによってコックピット装置 50 を左右にスライドさせる。

右にカーブする場合は、右にスライドし、左にカーブする場合は、左にスライドさせる。カーブの仕方により、スライドするスピードを変えたり、コックピット装置 50 の傾斜を加えることによりプレイヤーに与える体感加速度を高めることができる。

発進、急発進、加速、急加速、減速、急減速、停止、急停止、などの場合は、前後移動用油圧シリンダを作動させ、コックピット装置 50 を前後に動かすことにより再現する。発進、急発進、加速、急加速時は、前方にスライドし、減速、急減速、停止、急停止などの場合は、後方にスライドさせる。この動きに、前後方向のコックピット装置 50 の傾斜を加えることによりプレイヤーに与える体感加速度を高めることができる。このように、前後左右へのスライドと、傾斜をタイミングよく組み合わせることにより、リアルな動きを再現することができる。ジャンプするような場合は、コックピット装置 50 の全体を上下することにより再現する。

リモコンカー 20 は、モーターによる動力系と、そのモーター（エンジンに相当する）の回転スピードと回転方向、ライト、車巾灯、ウインカー、タイヤの方向をコックピット装置 50 から送られてくる信号によりコントロールする乗り物模型用の制御部 90 が積み込まれており、コックピット装置 50 からの指示通りに動くようになっている。

本実施例のシミュレーションシステム 1 では、運行場 1

0に用意しておくことにより、怪獣がでて来て走行を妨害したり、暴走族と対決させるなどゲーム性のある状況を作り出すことができる。しかし、本実施例のシミュレーションシステムにより行なわれるゲームでは、普通のテレビゲームのようにゲーム中に障害をうけてしまっても直に復帰して続きのゲームが行なえるというようにはせず、援軍を待って助けてもらうようにすることもできる。援軍は、他のプレイヤーが操縦するリモコンカー20であっても、ゲームの主催者側で結成した援助隊であってもよい。

リモコンカー20およびコックピット装置50は、そのセットの雰囲気にあったデザインのものを使用する。セットは、大きければ大きいほど精巧に作れば作っただけリアル感を増すことができる。

本実施例のシミュレーションシステム1は、体感ゲーム機として用いることができるが、一般の体感ゲーム機のようにプログラムされ、定められた映像に合わせて装置が振動したりして得る体感ゲームや、映像はコンピュータで作られたCG（コンピューターグラフィックス）を操作するタイプの体感ゲーム機ではなく、コックピット装置50に入ったプレイヤーが、コックピット装置50を通してリモコンカー20を実際に走行コース10の道路で走らせ、その時の風景や振動などの信号をコックピット装置50に送り、リモコンカー20が体験した映像と振動などをコックピット装置50の内部のプレイヤーが体感する方式であり、

-36-

予想外の体感をすることができる。また、本実施例のシミュレーションシステムは、ゲーム機としてのみならず、運転、操縦の練習に用いることもできる。

なお、乗り物模型 20 は、自動車のほかに、宇宙船、飛行機、船舶、潜水艦などの模型としてもよい。船舶、潜水艦などをシミュレーションするときは、運動場 10 として大きな水槽を使い、船舶や、潜水艦、潜水艇などの乗り物模型 20 を操縦する。また、宇宙船や飛行機のシミュレーション場合も運動場 10 として水槽を使い、水やその他の液体の浮力を利用して浮遊感を再現する。

本実施例のシミュレーションシステム 1 によれば、使用者の入力した動作情報により、乗り物模型を実際に模型の運行上で移動させ、該乗り物模型から得られた情報を用いてシミュレーションを行なうため、使用者に、より現実感のある運転の擬似体験をさせることができる。

本発明によれば、現実感のあるシミュレーションを行なうことができる。

請求の範囲

1. 乗り物の運転をシミュレーションするシミュレータ本体と、該シミュレータ本体に出力する情報を採取するための出力情報採取装置と、該シミュレータ本体と該出力情報採取装置とをつなぐ通信回線とを有し、

上記出力情報採取装置は、

外部より受け付けた動作情報をもとに動作する乗り物模型を備え、

上記乗り物模型は、

周囲の風景を撮影し、得られた映像情報を、上記通信回線を介して上記シミュレータ本体に通知するテレビカメラと、

上記乗り物模型の加速度を検出し、得られた加速度の情報を上記通信回線を介して上記シミュレータ本体に通知する加速度検出器とを有し、

上記シミュレータ本体は、

運転席を有するコックピット装置と、

上記コックピット装置を変位させる駆動部と、

上記テレビカメラにより撮影された映像を表示する出力部とを備え、

上記コックピット装置は、上記乗り物模型を動作させる動作情報の入力を受け付ける運転用入力部を有し、

上記駆動部は、上記加速度検出器より通知された加速度

の情報に基づいて、コックピット装置を変位させることを特徴とするシミュレーションシステム。

2. 請求項1において、

前記出力部は、

前記コックピット装置の前部に設けられた表示装置と、

上記表示装置に前記テレビカメラにより撮影された映像を投影するプロジェクタとを備え、

上記プロジェクタは、上記コックピット装置の変位の影響を受けない状態に支持されることを特徴とするシミュレーションシステム。

3. 請求項2において、

前記プロジェクタは、コックピット装置とは異なる部分で支持されることを特徴とするシミュレーションシステム。

4. 請求項2において、

前記プロジェクタは、除振機構を備えることを特徴とするシミュレーションシステム。

5. 請求項4において、

前記除振機構は、光軸の方向および位置を変更する光軸変更機構を備え、

上記光軸変更機構は、前記駆動部によるコックピット装置の変位を相殺するように、前記プロジェクタの投影する光軸を変位させることを特徴とするシミュレーションシス

テム。

6. 請求項1において、

前記テレビカメラは、撮像部を有し、

上記撮像部は、

光を電気信号に変換する光電変換機構と、

被写体の像を上記光電変換機構に導く光学系と、

上記光電変換機構に入射する光の、上記光学系内の光路を変更する入射光路変更機構とを備え、

前記乗り物模型は、

前記加速度検出器から通知された加速度情報に基づき、振れ量を検出し、撮影対象の一定位置から発した光が、振れにかかわらず無く上記光電変換機構の一定位置に入射するように、上記振れ量に応じて、光路変更機構に入射光の光路を変更させる振れ防止機構を有することを特徴とするシミュレーションシステム。

7. 請求項1において、

前記乗り物模型および前記コックピット装置は、自動車の模型であることを特徴とするシミュレーションシステム。

8. 請求項7において、

前記テレビカメラは、前方を撮影する前方用テレビカメラと、後方を撮影する後方用テレビカメラとを備え、

上記出力部は、さらに、ルームミラー型表示装置と、左

右のサイドミラー型表示装置とを備え、

上記前方用テレビカメラの撮影した映像は、前記コックピット装置の前部に設けられた表示装置に表示され、

上記後方用テレビカメラの撮影した映像は、その一部が上記ルームミラー型表示装置に表示され、残りの一部が、左右一方の上記サイドミラー型表示装置に表示され、さらに残りの少なくとも一部が、他方の上記サイドミラー型表示装置に表示されることを特徴とするシミュレーションシステム。

9. 請求項7において、

前記テレビカメラは、前方を撮影する前方用テレビカメラと、後方を撮影する後方用テレビカメラとを備え、

後方用テレビカメラは、

前記乗り物模型の左右のサイドミラーの位置にそれぞれ撮影用レンズを備えるサイドミラー用テレビカメラと、

上記乗り物模型の中央部に撮影用レンズを備えるルームミラー用テレビカメラとを備え、

上記出力部は、ルームミラー型表示装置と、左右のサイドミラー型表示装置とをさらに備え、

上記前方用テレビカメラの撮影した映像は、前記コックピット装置の前部に設けられた表示装置に表示され、上記ルームミラー用テレビカメラの撮影した映像は、上記ルームミラー型表示装置に表示され、上記サイドミラー用テレ

ビカメラの右側の撮影用レンズより撮影された映像は、右の上記サイドミラー型表示装置に表示され、上記サイドミラー用テレビカメラの左側の撮影用レンズより撮影された映像は、左の上記サイドミラー型表示装置に表示されることを特徴とするシミュレーションシステム。

10. 請求項1において、

前記駆動部は、

前記コックピット装置を前後に変位させる前後方向移動機構と、

上記コックピット装置を左右に変位させる両側方向移動機構と、

上記コックピット装置上下に変位させる上下方向移動機構と、

上記前後方向移動機構、両側方向移動機構、および上下方向移動機構を制御して、乗り物模型の加速度を、上記コックピット装置を変位させる駆動部用制御部とを有することを特徴とするシミュレーションシステム。

11. 請求項10において、

前記駆動部用制御部は、前記加速度検出器から通知された前記乗り物模型の加速度の大きさと方向とをもとに、上記コックピット装置の方向および速度を決定することを特徴とするシミュレーションシステム。

1 2 . 請求項 1 0 において、

前記駆動部用制御部は、前記運動用入力部の受け付けた上記動作情報をもとに、上記コックピット装置の方向および速度を決定することを特徴とするシミュレーションシステム。

1 3 . 請求項 1 において、

前記乗り物模型および前記コックピット装置は、船舶の模型であり、

前記運行場は水槽であることを特徴とするシミュレーションシステム。

1 4 . 請求項 1 において、

前記乗り物模型は、列車の模型であり、

前記コックピット装置は、機関車の模型であり、

前記運行場は、線路の模型を有することを特徴とするシミュレーションシステム。

図 1

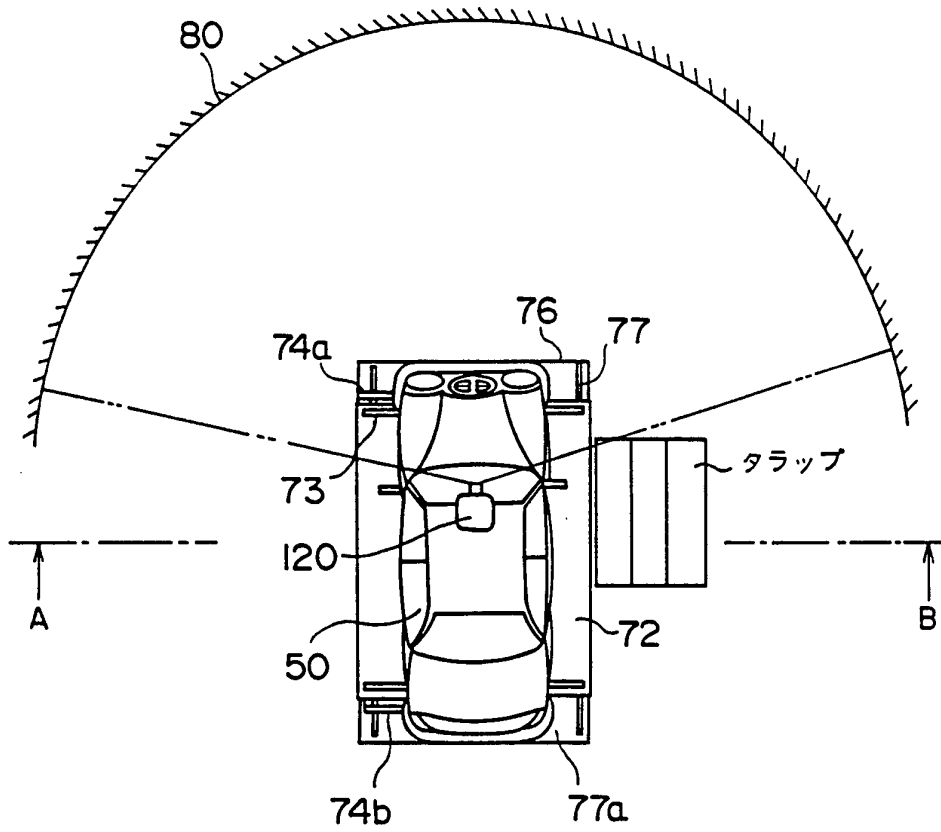
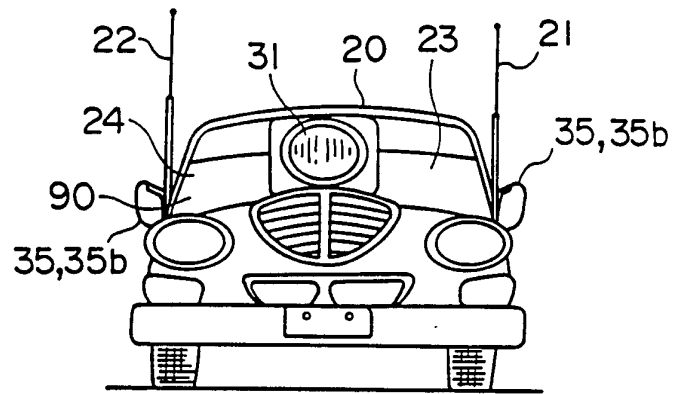
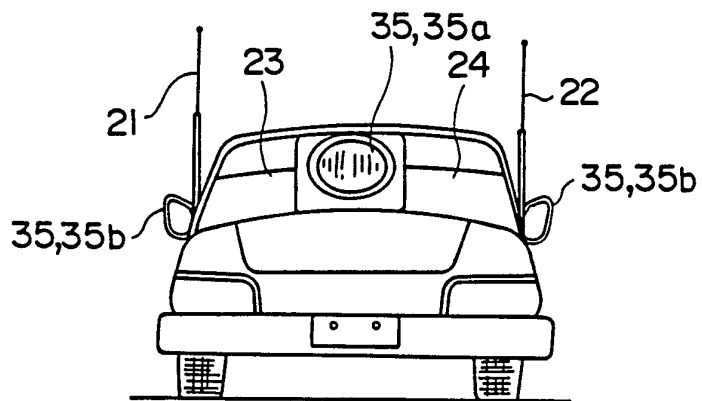


図 3



(a)



(b)

図 4

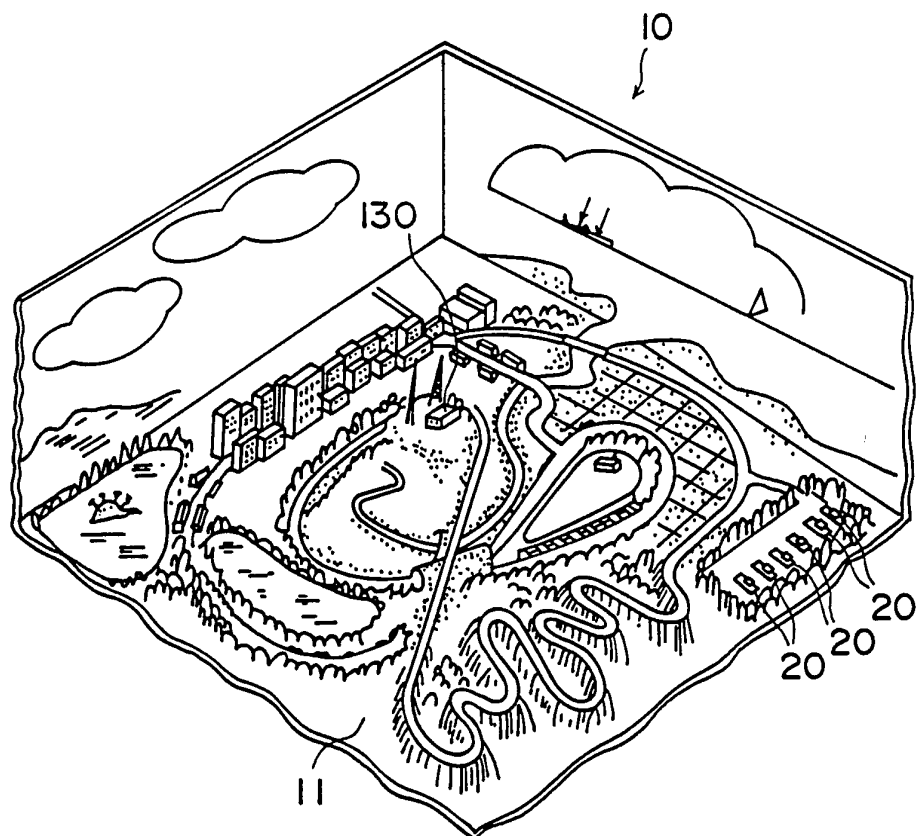


图 5

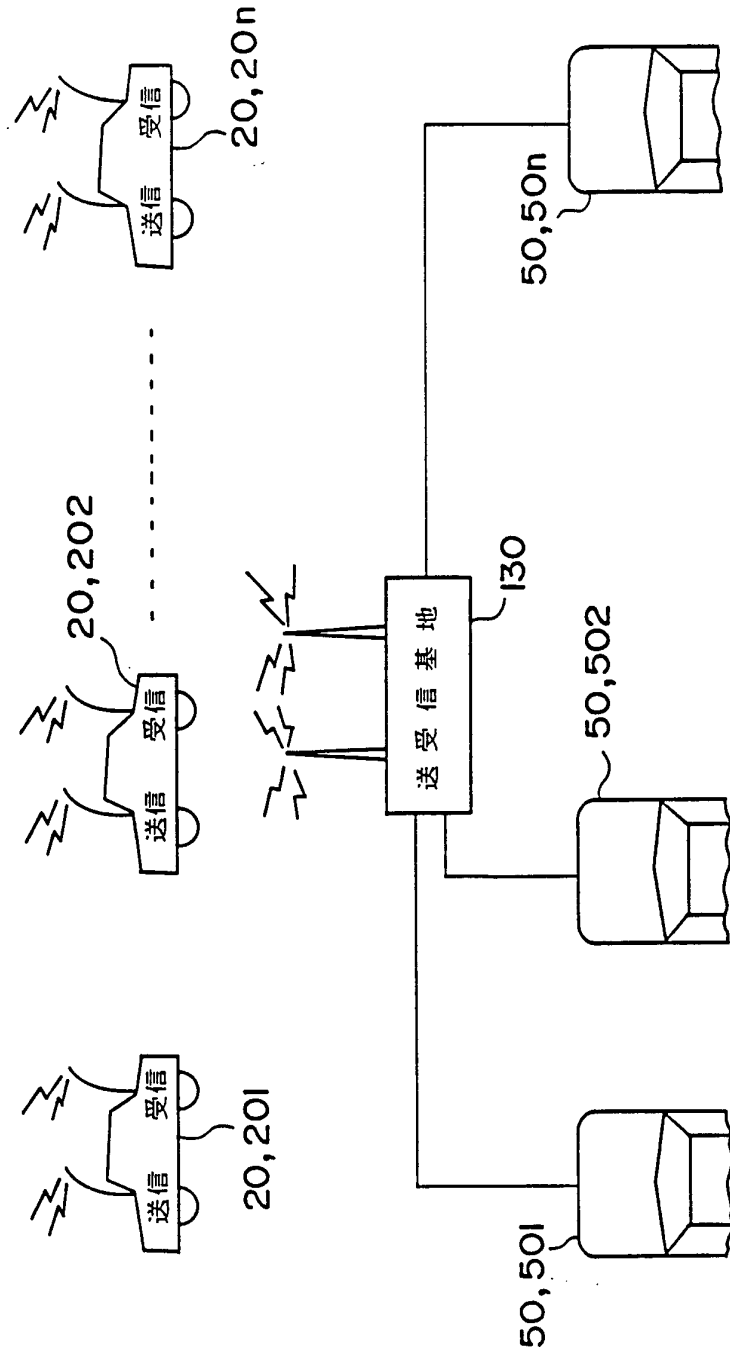


図 6

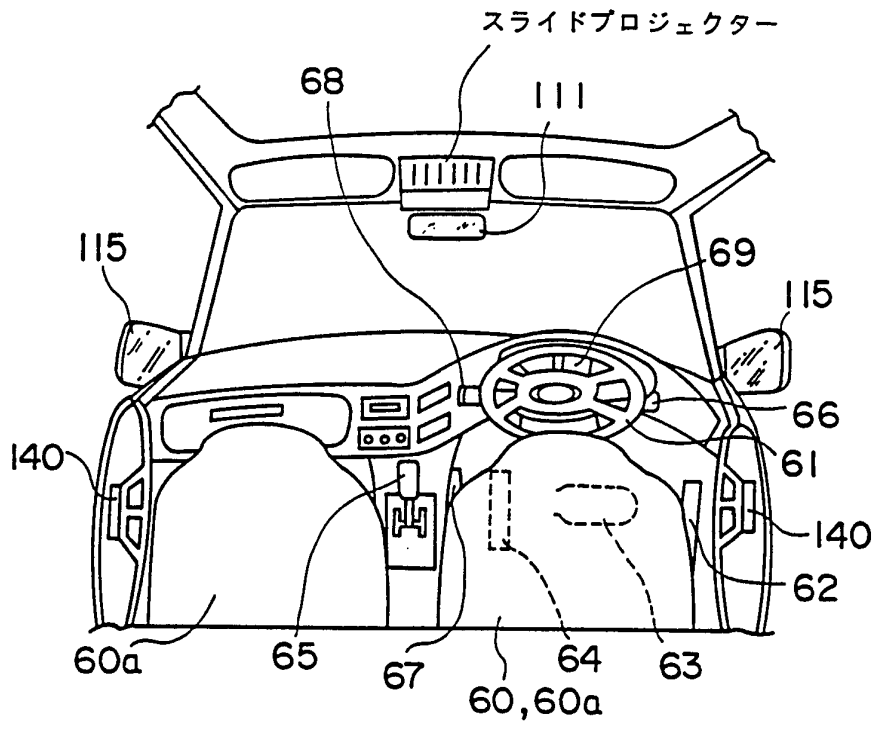


図 7

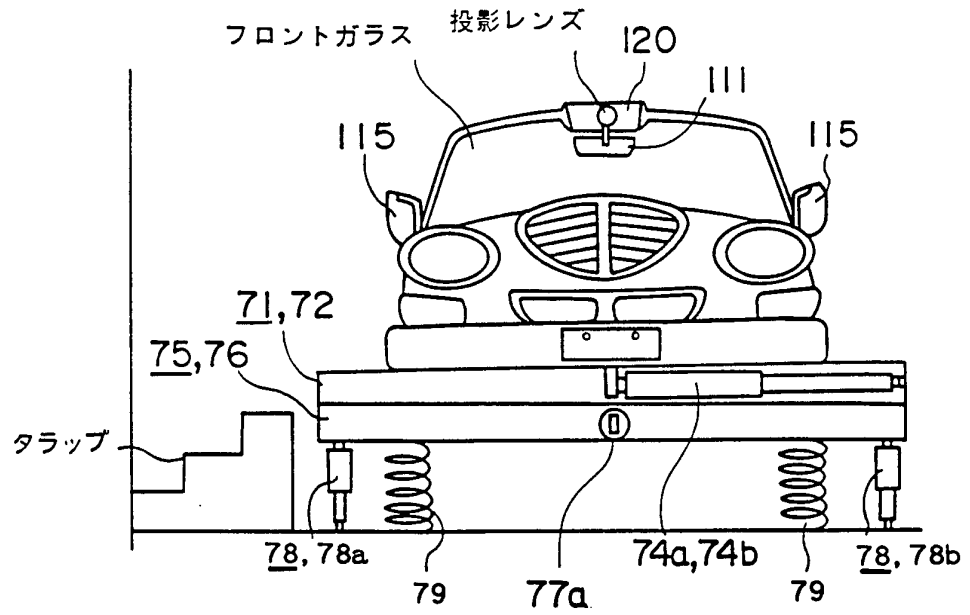


図 8

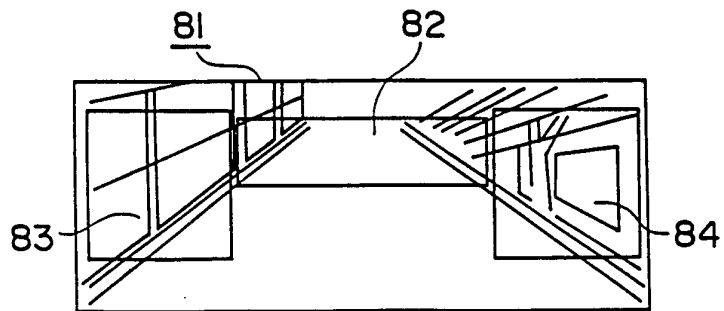


図 9

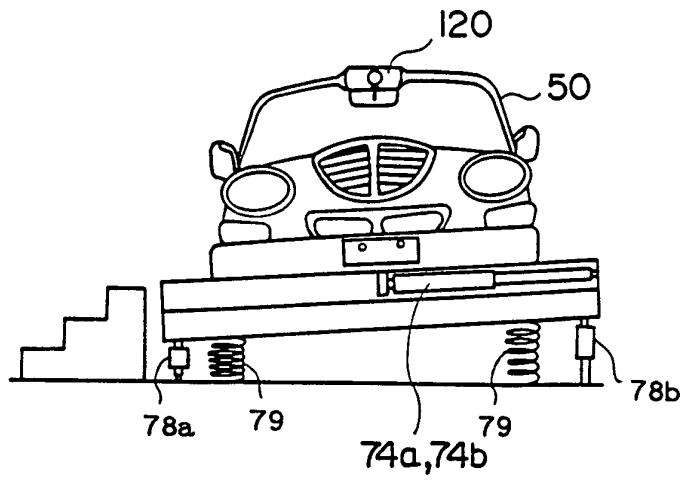


図 10

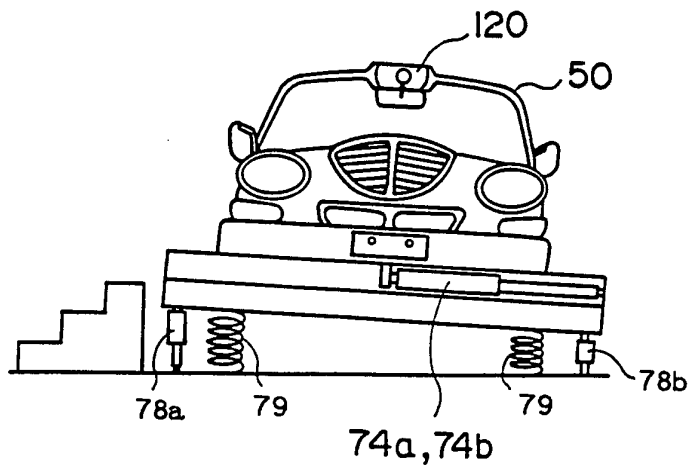


図 11

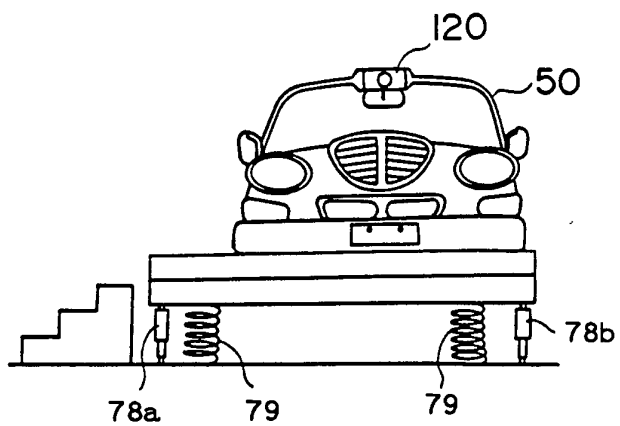
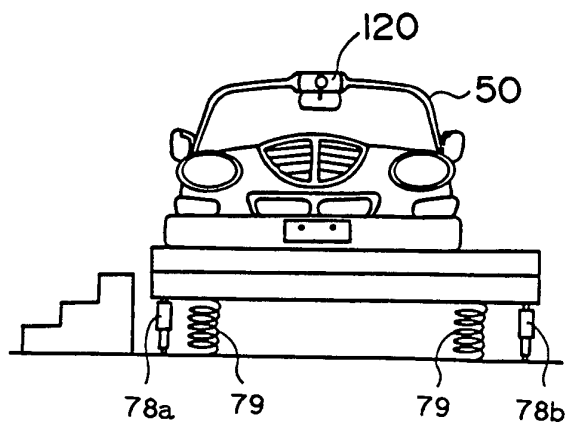
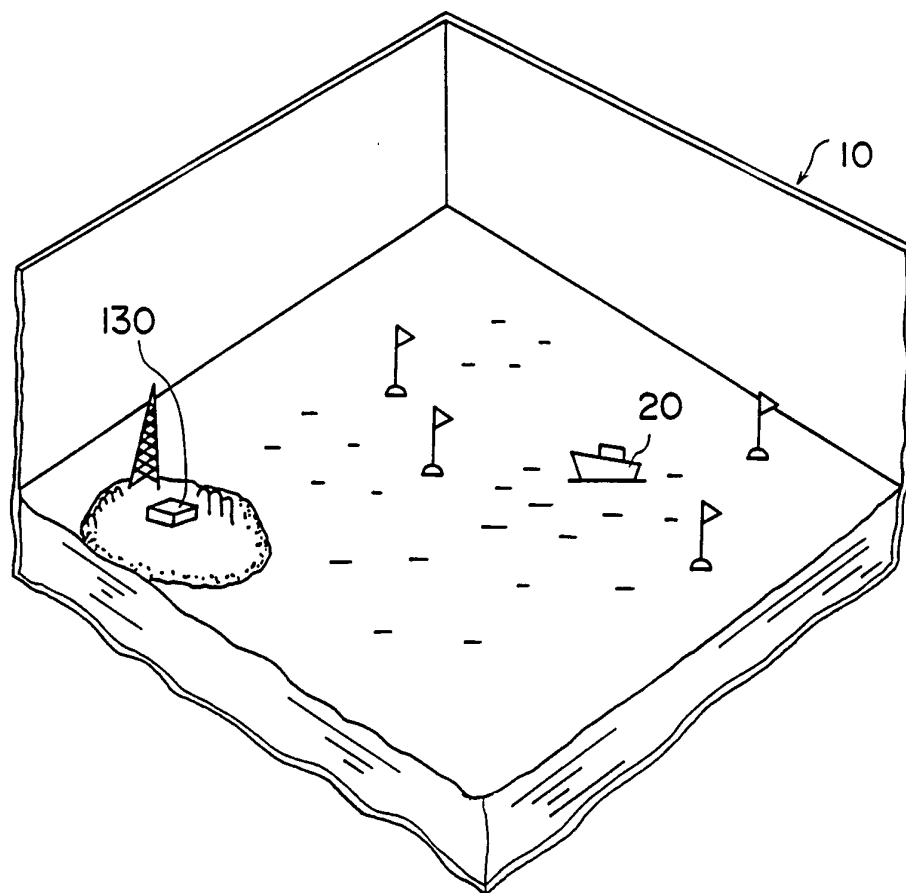


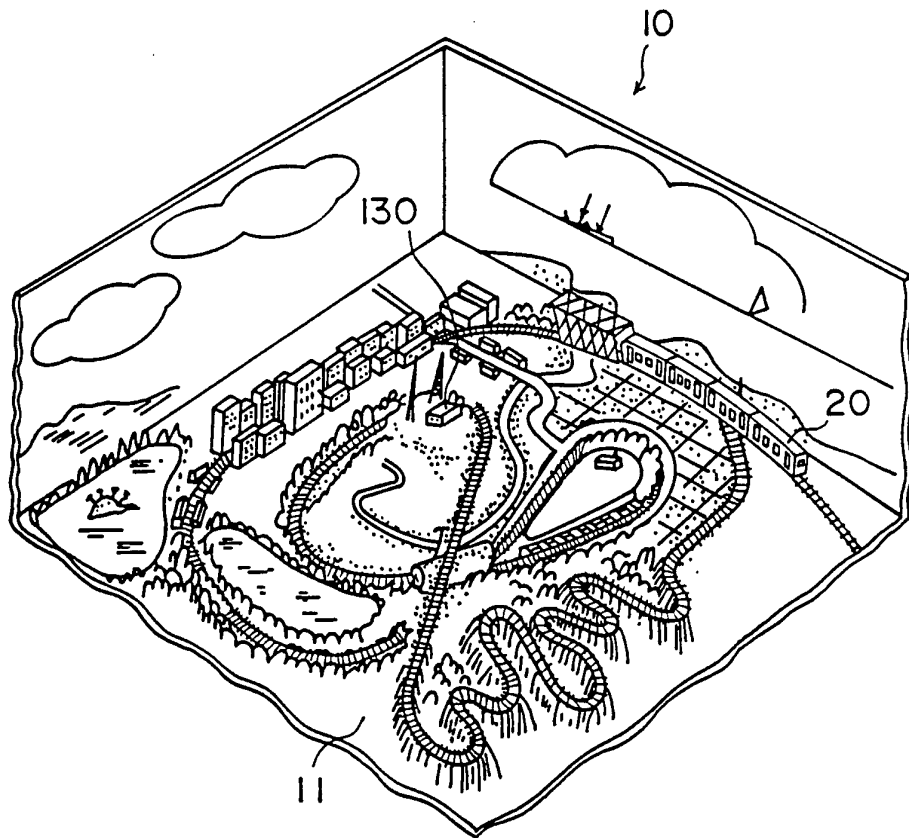
図 12



13



14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00650

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl ⁵ G09B9/05 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
|---|---|--|
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl ⁵ G09B9/02-9/06 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1994 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1994 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | JP, B2, 52-6650 (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), February 23, 1977 (23. 02. 77), (Family: none) | 1-14 |
| A | JP, U, 1-69266 (Director General, Technical Research and Development Institute of Defense Agency), May 8, 1989 (08. 05. 89), (Family: none) | 1-14 |
| A | JP, U, 56-40556 (Japan Radio Co., Ltd.), April 15, 1981 (15. 04. 81), (Family: none) | 1-14 |
| A | JP, B2, 56-14988 (Fuji Heavy Industries Ltd.), April 7, 1981 (07. 04. 81), (Family: none) | 1-14 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family |
| Date of the actual completion of the international search July 12, 1994 (12. 07. 94) | | Date of mailing of the international search report July 26, 1994 (26. 07. 94) |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No. | | Authorized officer Telephone No. |

| | | |
|--|--|------------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl. ⁸ G 0 9 B 9 / 0 5 | | |
| B. 調査を行った分野 | | |
| 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl. ⁸ G 0 9 B 9 / 0 2 - 9 / 0 6 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの | | |
| 日本国実用新案公報 1926-1994年 日本国公開実用新案公報 1971-1994年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP, B 2, 52-6650 (工業技術院長), 23. 2月. 1977 (23. 02. 77) (ファミリーなし) | 1-14 |
| A | JP, U, 1-69266 (防衛庁技術研究本部長), 8. 5月. 1989 (08. 05. 89) (ファミリーなし) | 1-14 |
| A | JP, U, 56-40556 (日本無線株式会社), 15. 4月. 1981 (15. 04. 81) (ファミリーなし) | 1-14 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 | |
| 12. 07. 94 | 26.07.94 | |
| 名称及びあて先 | 特許庁審査官 (権限のある職員) | 2 C 7 5 1 7 |
| 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 河 田 祥 志 | Ⓜ |
| | 電話番号 03-3581-1101 内線 | 3 2 2 1 |

C (続き). 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A | JP, B2, 56-14988 (富士重工業株式会社), 7. 4月. 1981 (07. 04. 81) (ファミリーなし) | 1-14 |