世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5
A63F 9/22

A1

(11) 国際公開番号 WO 94/22544

(43) 国際公開日 1994年10月13日(13.10.94)

(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00483
(22) 国際出願日 1994年3月25日(25. 03. 94)

(30) 優先権データ
特願平5/92142 1993年3月26日(26. 03. 93) JP

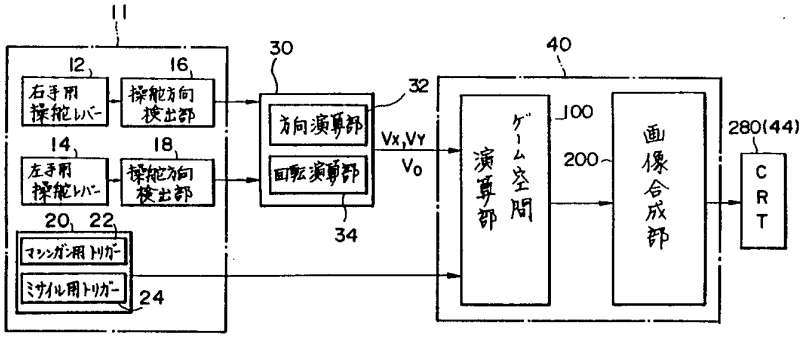
(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について)
株式会社 ナムコ(NAMCO LTD.)〔JP/JP〕
〒146 東京都大田区多摩川2－8－5 Tokyo, (JP)
(72) 発明者;および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ)
岩崎吾朗(IWASAKI, Gorou)〔JP/US〕
95129 カリフォルニア州サンホゼ Atp#C305
サラトガアベニュー 830 California, (US)
青島信行(AOSHIMA, Nobuyuki)〔JP/JP〕
〒223 神奈川県横浜市港北区綱島東2－5－12－103
Kanagawa, (JP)
渡辺一誠(WATANABE, Kazushige)〔JP/JP〕
〒229 神奈川県相模原市清新1－6－4－208 Kanagawa, (JP)
五十嵐 博(IGARASHI, Hiroshi)〔JP/JP〕
〒223 神奈川県横浜市港北区すみれが丘23－3 Kanagawa, (JP)
(74) 代理人
弁理士 布施行夫, 外(FUSE, Yukio et al.)
〒167 東京都杉並区荻窪五丁目26番地13号 荻窪TMビル2階
Tokyo, (JP)

(81) 指定国
GB, US.

添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : VIDEO GAME MACHINE

(54) 発明の名称 ビデオゲーム装置



12 ... steering lever for right hand
14 ... steering lever for left hand
16, 18 ... steering direction detecting elements
22 ... trigger for machine gun
24 ... trigger for missile launcher
32 ... direction computing element
34 ... rotation computing element
100 ... game-playing space computing means
200 ... image synthesizing means

(57) Abstract

A video game machine for playing a game by manipulating a game-playing movable member. A player operates first and second operating members (12, 14) with left and right hands, and inputs first and second driving vectors for first and second driving portions of the game-playing movable member. A steering information computing unit (30) is adapted to compute the direction in which the game-playing movable member, which has first and second driving portions, advances and the type of mode of rotational movement of the same member as driving direction information and rotational direction information respectively on the basis of the first and second driving vectors, and output a steering signal. A game computing unit (40) is adapted to carry out game computation on the basis of this steering signal so that the game-playing movable member moves in a predetermined game-playing space, and indicate the results on a display (44).

(57) 要約

ゲーム用移動体を操縦しゲームを行うビデオゲーム装置である。プレーヤは右手及び左手で第１，第２操作部１２，１４を操作し、ゲーム用移動体の第１推進部及び第２推進部の第１、第２の推進ベクトルを入力する。操舵情報演算部３０は、前記第１及び第２の推進ベクトルに基づき、前記第１及び第２の推進部を備えたゲーム用移動体が、どの方向にどの様に回転しながら移動していくかを、推進方向情報及び回転方向情報として演算し、操舵信号として出力する。ゲーム演算部４０は、前記操舵信号に基づき、ゲーム用移動体が所定のゲーム空間内を移動するようにゲーム演算を行い、ディスプレイ４４上に表示する。

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

明 細 書

ビデオゲーム装置

［技術分野］

本発明は、ビデオゲーム装置、特にディスプレイ上に表示される移動体がプレーヤの操舵に従って所定のゲーム空間内を移動するように形成されたビデオゲーム装置に関する。

［背景技術］

従来より、プレーヤの操縦に基づき、ゲームに登場するゲーム用移動体が所定のゲーム空間内を移動するよう、ゲーム演算を行い、ゲーム画面をディスプレイ上に表示するビデオゲーム装置が知られている。

このようなビデオゲーム装置では、ゲーム用移動体の種類に応じた操舵装置が用いられている。例えば、移動体が自動車等の車両である場合にはハンドルが用いられる。また飛行機やヘリコプター等である場合には操舵レバー等が用いられる。

しかし、このような従来の操舵装置では、ゲーム空間内における移動体の動きが制約されてしまい、ゲームとしての面白みにかけるという問題があった。

例えば、図２５に示すよう、ゲーム空間１０００内に二人のプレーヤが運転する戦車１１１０、１１１２を登場させ、これら両戦車が障害物１１１４を避けながらゲーム空間内を動き回り、敵の戦車に照準を合わせこれを攻撃するというビデオゲームを想定する。この場合、従来のゲーム装置では、プレーヤの操縦に従って戦車１１１０、１１１２は前進、後退、旋回運動しか出来ない。このため、相手方戦車に対する攻撃パターンや、相手方戦車からの攻撃に対する防衛パターンが限定されたものとなってしまい、ゲームとしての面白みに欠け、飽きられやすいという問題があった。

例えば、図２６に示すよう、障害物１１１４の陰に相手方戦車１１１２が待ち伏せしていることがわかっている場合でも、プレーヤは自機の戦車１１

１０を旋回させながら所定の位置１１１０Ｂまで移動させなければ、相手方戦車１１１２を攻撃することが出来ない。このため、旋回の途中の位置、例えば１１１０Ａの位置で相手方からの攻撃を受け、やられてしまう場合が多かった。

特に、この種のゲーム機では、プレーヤの操縦する移動体に平行移動や、その場での旋回といった複雑な動きを行わせることが出来なかったため、ゲーム自体が単調になり易く、スピード感に欠け、プレーヤにとって飽きられやすかった。

また、操舵レバー等より飛行機、ヘリコプター等を操縦するように構成された従来のゲーム機では、レバー操作により、移動体を横方向に平行移動出来るように構成されていたが、移動体を旋回させたり、その場で回転させたりするような操縦ができなかった。

このように、従来のゲーム機では、ゲーム空間内に登場する移動体が、前進、後退のみならず、旋回、平行移動、その場での回転等を行うように、複雑な操縦をすることが出来ず、ゲームとしての面白みに欠けるという問題があった。

この問題を解決するため、移動体が複雑な動きを出来るようにすると、操舵機構自体がいたずらに複雑になり、マニア向けのゲームになってしまい、初心者は楽しむことが出来ないという問題が発生する。特に、業務用のゲーム機では、初心者から上級者までが幅広くゲームを楽しめることが重要な要素であり、複雑な操舵を必要とするゲーム機は業務用として不適当であった。

本発明は、このような従来の課題に鑑み成されたものであり、その目的は、簡単な操作で、ゲーム用移動体に複雑な動きをさせることができ、しかも、初級者から上級者まで幅広くゲームを楽しむことができるビデオゲーム機を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、簡単な操作で移動体に複雑な動きをさせ、敵又は標的に照準を合わせ、これを攻撃することができ、また、敵の攻撃を回

避するようにしてシューティングゲームを楽しむことができるようなビデオゲーム装置を提供することにある。

[発明の開示]

前記目的を達成するため、本発明は、

３６０度の範囲で推進する第１の推進部及び第２の推進部を有するゲーム用移動体をプレイヤーが操舵する形成された操舵手段と、

前記操舵装置から出力される操舵信号に基づき、前記ゲーム用移動体が所定のゲーム空間内を移動するようゲーム演算を行い、ディスプレイ上に表示するゲーム演算手段と、

を含み、

前記操舵手段は、

プレーヤの右手の操作により、その操作方向に応じて前記第１の推進部の第１の推進ベクトルを３６０度の範囲で入力する第１操舵部と、

プレーヤの左手の操作により、その操作方向に応じて前記第２の推進部の第２の推進ベクトルを３６０度の範囲で入力する第２操舵部と、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記移動体の推進方向情報及び回転方向情報を演算し操舵信号として出力する操舵情報演算部と、

を含み、プレーヤの右手及び左手の組み合わせ操作により、前記移動体を操舵し、前記ゲーム空間内で前記移動体を任意の方向に移動、回転させるよう形成されたことを特徴とする。

また、前記他の目的を達成するため、本発明は、

３６０度の範囲で推進する第１の推進部及び第２の推進部を有するゲーム用移動体をプレイヤーが操舵するよう形成された操舵手段と、

敵または標的を攻撃するためプレーヤが操作するうよう形成された攻撃用操作手段と、

前記操舵装置から出力される操舵信号に基づき、所定のゲーム空間内において前記ゲーム用移動体を移動させ、かつ前記攻撃用操作手段から出力され

る操作信号に基づき敵又は標的を攻撃するようゲーム演算を行い、ディスプレイ上に表示するゲーム演算手段と、

を含み、

前記操舵手段は、

プレーヤの右手の操作により、その操作方向に応じて前記第１の推進部の第１の推進ベクトルを３６０度の範囲で入力する第１操舵部と、

プレーヤの左手の操作により、その操作方向に応じて前記第２の推進部の第２の推進ベクトルを３６０度の範囲で入力する第２操舵部と、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記移動体の推進方向情報及び回転方向情報を演算し操舵信号として出力する操舵情報演算部と、

を含み、プレーヤの右手及び左手の組み合わせ操作により、前記移動体を操舵し、前記ゲーム空間内で前記移動体を任意の方向に移動、回転させながら前記敵又は標的に照準を合わせるよう形成されたことを特徴とする。

ここにおいて前記照準は、

前記ゲーム用移動体の前方正面に設定することが好ましい。

また、前記操舵情報演算部は、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記移動体の推進方向情報を演算する方向演算部と、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記移動体の回転情報を演算する方向演算部と、

を含むよう形成できる。

さらに、前記操舵情報演算部は、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記推進方向情報として推進方向及び推進力を演算するとともに、前記回転情報として回転方向及び回転力を演算するよう形成できる。

また、前記第１および第２の操舵部は、

操作量に対応した第１および第２の推進部の推進力を入力するよう形成で

きる。

また、前記第１および第２の操舵部は、

所定の基準位置から任意方向へ傾動自在に支持され、傾動方向および傾動量に応じて前記第１および第２の推進部の推進ベクトルを入力する右手および左手用の操舵レバーとして形成することが好ましい。

また、前記各操舵レバーが基準位置にある場合のＸ，Ｙ軸の入力を０とし、その左右方向をＸ軸入力方向、前後方向をＹ軸入力方向に設定し、かつ両操舵レバーについての正の向きを同一に設定し、前記第１，第２の操舵レバーの操作方向及び傾き角からＸ、Ｙ座標入力成分を検出し、対応する第１，第２の推進部の第１推進ベクトルV_B及び第２推進ベクトルV_Aを出力する操舵方向検出手段を含み、

前記第１、第２の推進部は、

前記移動体に対して左右対称の位置に配置され、

前記操舵情報演算部は、

各推進部の中間位置を基準点０とし、この基準点の右左方向をＸ軸入力方向とし、かつ前記操舵レバーの正の向きに対応したＸ軸入力方向をＸ座標正方向とするとともに、前記基準点の前後方向をＹ軸入力方向とし、かつ前記操舵レバーの正の向きに対応したＹ軸入力方向をＹ座標正方向に設定し、

前記方向演算部は、

前記各推進部に作用する第１および第２の推進ベクトルV_B，V_AのＸ方向への各推進速度成分V_{XB}，V_{XA}およびＹ方向への各推進速度成分V_{YB}，V_{YA}を用い、次式に基づき移動体のＸおよびＹ方向への推進方向速度V_{X0}，V_{Y0}成分を演算し、これを推進方向情報として出力するよう形成され、

$$V_{X0} = V_{XA} + V_{XB}$$

$$V_{Y0} = V_{YA} + V_{YB}$$

前記回転演算部は、

γで表された各推進部のＸ座標の絶対値と、前記第１及び第２の推進ベクトルを用い、次式に基づき、

$$V\Theta_0 = \gamma\ (V_{YA} - V_{YB})$$

移動体の回転角速度$V_{\Theta 0}$を演算し、これを回転情報として出力するよう形成できる。

また、前記ゲーム演算手段は、

予め設定されたゲームプログラムおよび前記操舵情報演算部から出力される前記操舵信号に基づき、仮想３次元ゲーム空間内をプレーヤの操縦するプレーヤ移動体が移動するゲーム演算を行なうゲーム空間演算手段と、

前記仮想３次元ゲーム空間を、前記移動体の方向から見た視界画像を演算し前記疑似３次元画像を合成し前記ディスプレイ上に表示させる画像合成手段と、

を含み、前記疑似３次元画像を見ながら前記操舵手段を操作して、前記移動体にて仮想３次元空間内を移動する３次元ゲームを行なうよう形成することが好ましい。

本発明のビデオゲーム装置では、プレーヤは右手で第１操舵部を操作し、左手で第２操作部を操作し、ゲーム用移動体の第１推進部及び第２推進部の第１、第２の推進ベクトルを入力するようになっている。

このとき、第１、第２の操舵部は、プレーヤの操作方向によって、第１、第２推進ベクトルを３６０°の範囲でそれぞれ入力する。

そして、操舵情報演算部は、前記第１及び第２の推進ベクトルに基づき、前記第１及び第２の推進部を備えたゲーム用移動体が、どの方向にどの様に回転しながら移動していくかを、推進方向情報及び回転方向情報として演算し、操舵信号として出力する。

そして、ゲーム演算手段は、前記操舵信号に基づき、ゲーム用移動体が所定のゲーム空間内を移動するようにゲーム演算を行いディスプレイ上に表示する。

このように、本発明のビデオゲーム装置では、プレーヤの右手と左手の組み合わせ操作により、移動体を任意の方向に移動、回転させながら、移動体に複雑な動きをさせることができる。

例えば、第１および第２の操舵部を、同じ方向に向け操作すると、移動体は現在の姿勢を保ったまま、その操作方向へ移動することになる。例えば、第１及び第２の操舵部を、いずれも前方向に操作すると、移動体は前方へ移動し、横方向へ操作すると、移動体は横方向へ平行移動することになる。このようにして、移動体を前、後、斜め、横方向の任意方向へ向け、平行移動させることができる。

さらに、第１及び第２の操舵部の操作方向、操作量を変えることにより、第１及び第２の推進ベクトルの方向が異なるものとなるため、移動体に所定方向へ向けた回転力を与え、かつ移動体に旋回運動又はその場での回転運動をさせることができる。例えば、一方の操舵部を前に、他方の操舵部を後に操作すると、移動体はその場で転回するように動作し、また、一方の操舵部のみを前方向に操作すると移動体はその推進ベクトルに応じた半径で旋回運動することになる。

このようにして、本発明によれば、プレーヤの右手及び左手の組み合わせ操作により、移動体に複雑な運動をさせることができ、特に移動体の第１、第２の推進部の推進ベクトルを、第１及び第２の操舵部の操作方向によって入力するという構成としたことにより、人間の動こうとする感覚に近い操作により、移動体を移動させることが出来るため、初心者でも操縦に早く馴れることができる。これにより、初心者から上級者まで、移動体を簡単に操縦し、スピーディで変化に富むビデオゲームを楽しむことができる。

特に、本発明によれば、プレーヤの右手および左手を用い、人間の動作に近い自然な操作感覚で移動体を操縦できるため、初心者も移動体の操縦に簡単に馴れ親しむことができる。従って、初めてのゲームでは常に問題となる操作の馴れを最低限の時間で済ませることができ、初心者でも、すぐにゲームそのものを楽しむことができるという効果があり、とりわけ業務用のビデオゲームとして好適なものとなる。

さらに、本発明を、シューティングゲームに適用することにより、移動体を自由自在にゲーム空間内を移動させ、シューティングを楽しむことができ、

従来に比べ戦略性が高く、しかもスピーディなゲームを楽しむことが可能となる。

すなわち、第１及び第２の操舵部の簡単な操作により移動体に複雑な動きをさせることが出来るため、ゲーム空間内に登場する敵や標的に対する攻撃や、敵からの攻撃に対する防御を、自分の操縦する移動体を前進、後退、旋回あるいは平行移動といったような複雑な動きをさせながら行うことができる。従って、シューティングゲーム、特にプレーヤ対戦型のシューティングゲームなどを行う場合には、いろいろな戦略を組み立てることができ、ゲームが変化に富み、面白いものとなる。

また、本発明のゲーム装置において、

前記ゲーム空間演算手段は、

少なくとも前記移動体の３次元オブジェクトの３次元位置及び３次元方向情報がオブジェクト情報として記憶されるオブジェクト情報記憶部と、

前記仮想３次元空間内において前記移動体が移動する地形の地勢情報が記憶される地勢情報記憶部と、

前記オブジェクト情報記憶部から前記移動体のオブジェクト情報を読み出し、この移動体のオブジェクト情報を前記地勢情報記憶部から読み出された地勢情報を用いて変更するオブジェクト情報変更部と、

を含み、

前記画像合成手段は、

ゲーム空間を構成する３次元オブジェクト及びゲーム空間に登場する３次元オブジェクトの３次元画像情報が記憶される３次元画像情報記憶部と、

前記オブジェクト情報記憶部からのオブジェクト情報と前記３次元画像情報記憶部からの３次元画像情報より、前記仮想３次元空間に配置された前記移動体の方向から見えるゲーム空間の視界画像を演算し疑似３次元画像を合成出力する画像演算部と、

を含み、地勢情報が反映された疑似３次元画像を画像合成するよう形成で

きる。

以上の構成とすることにより、移動体のオブジェクト情報は、地勢情報を利用して、オブジェクト情報変更部により変更される。これにより、地勢情報が反映された疑似３次元画像を形成できる。この場合、少なくとも２以上の地勢情報検出センサを移動体に設けることにより、より地勢情報が反映された疑似３次元画像を形成できる。

また、本発明のゲーム装置において、

前記移動体は、前記攻撃用操作手段からプレーヤが入力した発射信号により弾またはミサイルを発射するよう形成され、

前記ゲーム空間演算手段は、

前記移動体から発射される弾またはミサイルの演算処理を行う弾処理部を含み、

前記弾処理部は、

前記オブジェクト情報変更部により変更された移動体のオブジェクト情報と、前記操作部から入力された発射信号とに基づき弾またはミサイルの移動位置を演算する弾移動演算部を含むよう形成できる。

このとき、前記オブジェクト情報記憶部は、

標的のオブジェクト情報が記憶されるよう形成され、

前記弾処理部は、

前記弾移動演算部により演算された弾またはミサイルの移動位置と前記オブジェクト情報記憶部に記憶された標的のオブジェクト情報に基づき、弾またはミサイルの当り判定を行う当り判定部を含むよう形成することが好ましい。

以上の構成とすることにより、変更された移動体のオブジェクト情報を利用して弾の移動位置の演算、当り判定を行うことが可能となる。

また、本発明の装置は、

実際の３次元空間におけるプレーヤの３次元情報を検出するプレーヤ用空間センサを含み、

前記ディスプレイは、

プレーヤの視野を覆うように装着可能に形成され、

前記画像合成手段は、

前記プレーヤ用空間センサからの検出信号に基づいて、仮想３次元ゲーム空間におけるプレーヤの位置及び方向情報を抽出する座標抽出部を含み、

仮想３次元ゲーム空間におけるプレーヤの視界画像を演算し前記ディスプレイに疑似３次元画像を表示するよう形成できる。

以上の構成とすることにより、簡易に仮想現実を実現できる。

この場合、本発明の装置は、

プレーヤに装着され、プレーヤから見える実空間映像を撮像する撮像手段を含み、

前記画像合成手段は、

前記仮想３次元空間におけるプレーヤの視界画像と前記撮像手段で撮像される実空間映像とを合成する表示画像合成部を含み、

前記ディスプレイに仮想３次元空間における視界画像と実空間映像とが合成された疑似３次元画像を表示するよう形成することが好ましい。

以上の構成とすることにより、より現実に近づいた仮想現実を表現できる。

さらに、本発明の装置は、

プレーヤが実際に搭乗する実空間上に設置された搭乗体を含み、

前記搭乗体は、

前記地勢情報に対応してプレーヤの姿勢制御を行う姿勢制御部を含み、

地勢情報が反映された搭乗体の搭乗感覚を仮想的に体験できるよう形成できる。

このように、この搭乗体の姿勢制御を地勢情報に基づいて行うことにより、より地勢情報が反映された搭乗感覚を仮想的に体験できる。

[図面の簡単な説明]

図１は、本発明に係るビデオゲーム装置の好適な第１実施例のブロック図

である。

図２は、本実施例のゲーム装置の外観斜視説明図である。

図３は、本実施例のゲーム装置のゲームフィールドを示す概略説明図である。

図４は、本実施例のゲーム装置により画像合成された疑似３次元画像の一例を示す概略説明図である。

図５は、本実施例のゲームを二人プレーで行なう場合の装置の外観説明図である。

図６は、本実施例のビデオゲーム内に登場する移動体の概略説明図である。

図７は、本実施例のゲーム装置に用いられる操舵レバーの説明図である。

図８は、図７に示す操舵レバーを用いて移動体を操縦する場合の具体例の説明図である。

図９は、図７に示す操舵レバーを用いて移動体を操縦する場合の具体例を示す説明図である。

図１０は、実施例のゲーム装置を用いて対戦型ゲームを行なう場合の説明図である。

図１１は、図１０に示す対戦を行なう場合における、一方の戦車の動作を示す説明図である。

図１２は、図１に示すゲーム空間演算部の具体的な構成を示すブロック図である。

図１３は、図１に示す画像合成部の具体的構成を示すブロック図である。

図１４は、オブジェクト情報記憶部に記憶されるオブジェクト情報を説明するための概略説明図である。

図１５は、本実施例の３次元ビデオゲーム装置により取り扱われるデータフォーマットの一例を示す図である。

図１６は、透視投影変換の手法の概略説明図である。

図１７は、マルチプレーヤ型のゲーム構成にする場合の説明図である。

図１８は、頭部装着体の形状を示す概略図である。

図１９は、本発明に係る他の実施例のブロック図である

図２０は、本発明に係るその他の実施例のブロック図である

図２１は、実空間映像と仮想視界画像を合成できる３次元ビデオゲーム装置を説明するための概略説明図である。

図２２は、表示画像合成装置の構成を示すブロック図である。

図２３は、家庭用ビデオゲーム装置に本発明を適用した場合のブロック図である。

図２４は、第１、第２の操舵部の他の実施例の説明図である。

図２５は、従来のゲーム装置により表現されるゲーム画面を示す概略図である。

図２６は、従来のゲーム装置により表現されるゲーム画面を示す概略図である。

図２７は、地勢情報の階層構造の概略説明図である。

図２８は、地勢情報の階層構造の概略説明図である。

図２９は、ゲームフィールドにおける地形ブロックの配列の概略説明図である。

図３０は、地勢情報の階層構造の概略説明図である。

図３１は、移動体に設けられる地勢情報検出センサを説明するための概略図である。

図３２は、地勢情報が反映された疑似３次元画像の概略図である。

図３３は、地形を反映した攻撃状況を説明する概略図である。

[発明を実施するための最良の形態]

次に、本発明の好適な実施例を図面に基づき詳細に説明する。

（１）第１実施例

図２には、本発明に係るビデオゲーム装置の好適な一例が示されている。

実施例のゲーム装置１０は、プレーヤ５０の前面に位置するディスプレイ４４と、前記ディスプレイ４４を見ながらプレーヤ５０が操作する操作部１１とを有する。

前記ビデオゲーム装置１０では、必要に応じ各種ゲームを行うよう構成することができるが、ここでは、ゲーム装置１０を３次元ゲームを行なう装置として形成した場合を例にとり説明する。

本実施例の３次元ゲーム装置１０は、あらかじめ設定されたゲームプログラムにより仮想３次元ゲーム空間を形成し、この仮想３次元ゲーム空間内をプレーヤの操作する移動体が自由に動き回ることができるゲームを提供できる。

本実施例の３次元ゲームは、多種多様な人種が集まった近未来都市において繰りひろげられる未来戦車ゲームである。この未来戦車ゲームでは、莫大な賞金をめざして集まったファイター達が、壁により四角に囲まれ逃げることの許されないゲームフィールド内で、デスマッチゲーム形式でチャンピオンを決定する。各ファイターは、それぞれの所有する未来戦車により、チャンピオンを競い合うわけである。そして、プレーヤ５０は、これらのファイターの１人としてゲームに参加する。

そして、図２に示すよう、プレーヤ５０は、操作部１１に設けられた右手用操舵レバー１２及び左手用操舵レバー１４を操作してディスプレイ４４上に映し出された移動体、即ち未来戦車５００を操縦する。即ち、プレーヤ５０は、この未来戦車５００を操縦することにより、仮想３次元ゲーム空間内に設定されたプレーフィールド６０内を自由に動き回ることができる。

前記操作部１１には、標的を攻撃するためプレーヤが操作する攻撃用操作部２０が設けられている。このような攻撃用操作部２０として、実施例では無制限に発射することが出来るマシンガン用のトリガホタン２２と、数に制限はあるが強力な武器であるミサイル発射用のトリガーボタン２４とが各操舵レバー１２、１４に設けられている。ディスプレイ４４上には、その画面中央にプレーヤ５０の操縦する未来戦車５００と、その照準５１０とが映し

出され、プレーヤは照準５１０を用いて敵にねらいを定め攻撃を行う。さらに、ディスプレイ４４には、標的である敵の位置を表示する敵位置レーダー５２０が映し出され、これによりプレーヤ５０は、自機位置５２２に対する敵位置５２４を知ることが可能となる。

図３には、プレーフィールド６０の全体図が示されている。同図に示すように、プレーフィールド６０内には、ゲームプログラムにより設定される各種の３次元の地形が形成されている。即ち、まず、プレーフィールド６０の四方は、各ファイターが逃げ出すことができないよう壁６２により囲まれている。そして、この壁６２の内周には第１の台地６４が設けられている。また、この第１の台地６４の中央付近には、その周囲が斜面６８、７０、７２、７４により形成された低地６６が設けられている。更に、この低地６６の上面には第２、第３の台地７６、７８が設けられ、また、障害物８０、８２も設けられている。

プレーヤ５０の操縦する未来戦車５００Ａ及び敵ファイターが操縦する敵未来戦車５００Ｂは、低地６６上で対峙している。図３では、未来戦車５００Ａと敵未来戦車５００Ｂとの間には、第２、第３の台地７６、７８、障害物８０、８２が存在している。このため、プレーヤ５０は、ディスプレイ４４により敵未来戦車５００Ｂを目視することはできない。従って、プレーヤ５０は、まず、前述した敵位置検出レーダー５２０により敵位置５２を見つけ出す。そして、操舵レバー１２、１４により自機の未来戦車５００Ａを操縦し、第２、第３の台地７６、７８を乗り越え、障害物８０、８２を避け、敵に接近し、これを攻撃することになる。

図４（Ａ）には、このようにして自機の未来戦車５００Ａが敵未来戦車５００Ｂに接近した場合にディスプレイ４４に映し出される疑似３次元ゲーム画像５６Ａが示されている。ここで、シールド表示部５１２には、自機及び敵の未来戦車５００Ａ、５００Ｂのシールド量が表示される。現在、自機のシールド量（防御力）は、敵未来戦車５００Ｂのシールド量を大きく上回っている。従って、プレーヤ５０にとっては攻撃のチャンスであり、逆に、敵

未来戦車５００Ｂの方は、この危機的状況を回避して、シールド量を回復するアイテムを探し出さなければならない。

この場合、自機の未来戦車５００Ａと敵の未来戦車５００Ｂとが動き回るプレーフィールド６０内には、台地６６、７６、７８や、障害物８０、８２、及び各台地の周囲を取り巻く斜面６８、７０、７２、７４が形成されているため、各戦車の間には高低差が生じたり、障害物が存在したりする。したがって、プレーヤ５０は自機の未来戦車５００Ａを、このような地理的条件を利用しながら操縦し、うまく敵を攻撃出来るようにゲームを進める必要がある。また、逆に敵未来戦車５００Ｂはこの地理的条件をうまく利用してこの危機的情況を回避できるようにゲームを進めれば、ゲームの面白みを一段と高めることが出来る。

図２に示したように、プレーヤが１人でゲームを行う場合は、敵未来戦車５００Ｂは、コンピュータが操縦することになる。これに対して、図５には、２人のプレーヤで対戦する場合の、本実施例の３次元ゲーム装置の外観図が示される。この場合は、プレーヤ５０Ａはディスプレイ４４Ａを見ながら未来戦車５００を操縦し、プレーヤ５０Ｂはディスプレイ４４Ｂを見ながら未来戦車５００Ｂを操縦することになる。ディスプレイ４４Ａには、図４（Ａ）に示すよう、未来戦車５００Ａの後方視点から見える疑似３次元ゲーム画像５６Ａが映し出される。ディスプレイ４４Ｂには、図４（Ｂ）に示すよう、未来戦車５００Ｂの後方視点から見える疑似３次元ゲーム画像５６Ｂが映し出される。このようにして同じ仮想３次元ゲーム空間内で、異なった視点からの疑似３次元ゲーム画像を見ながら、２人のプレーヤがゲームを行うことになる。なお、図５には、２人プレーヤの場合しか示されていないが、本発明は、これに限らず、３人以上の複数のプレーヤによりマルチプレーヤゲームを行う場合にも当然に適用できる。

装置全体の説明

図１には、本発明にかかる３次元ゲーム装置の実施例のブロック図が示されている。

実施例の３次元ビデオゲーム装置は、プレーヤが操作信号を入力する操作部１１と、プレーヤの操縦する移動体の操舵情報を演算する操舵情報演算部３０と、前記操舵情報演算部３０より演算出力される操舵信号に基づき、移動体が所定のゲーム空間を移動するようにゲーム演算を行いディスプレイ４４上に表示するゲーム演算部４０とを含む。

前記ゲーム演算部４０は、プレーヤの操縦する移動体である未来戦車５００を図６に示すように設計している。同図（Ａ）に示すよう、未来戦車５００は、左右対称に配置された右推進部５０２と、左推進部５０４とを含み、その中央にマシンガンやミサイルの照準方向に対応して砲身５０６が固定されている。前記右推進部５０２、左推進部５０４は、それぞれ右手用操舵レバー１２及び左手用操舵レバー１４によって指示される方向に、そのレバー傾き角に応じた推進力を発生するように設計されている。

即ち、前記各推進部５０２、５０４は、それぞれ３６０°の範囲で任意の向きに、任意のスピードで移動するように設計されている。例えば、左推進部５０４を例にとると、この左推進部５０４は図６（Ｂ）に示すよう、左手用操舵レバー１４の操舵に従って前後左右、斜め等の任意の方向へ推進力を発生するように設計されている。

したがって、操舵レバー１２、１４を組み合わせて操作することにより、各推進部５０２、５０４の推進力が組み合わされ、未来戦車５００が簡単な操作で任意の方向へ向け、自由かつ複雑に移動するよう操縦することができる。

１－１：操舵レバーの構成

図７に示すよう、各操舵用レバー１２、１４は、その下端側の支持部１２ａ，１４ａが任意の方向に傾動自在に軸支されている。さらに、各操舵用レバー１２、１４は、外力がないとき、図中の実線で示す基準位置へ自動的に復元するようにスプリング等を用いて付勢力が与えられている。

これら各操舵レバー１２、１４は、プレーヤ５０の右手及び左手によって把持され、前後左右、斜めの各方向へ向かって傾動操作され、対応する推進

部５０２、５０４の推進方向を指示出来るようになっている。さらに、これら各操舵レバー１２、１４は、その操舵方向への傾き角をも任意に設定できるようになっており、傾き角の大きさによって、対応する推進部５０２、５０４の推進力（スピード）をアナログ的に連続設定できるようになっている。即ち、傾き角が大きい場合には大きなスピード、小さな場合には小さなスピードを指示するようになっている。

このため、図７に示すように、各操舵レバー１２、１４には、それぞれ操舵方向検出部１６、１８が設けられ、これら各検出部１６，１８が操舵方向のＸ、Ｙ座標成分を検出し、移動体用操舵情報演算部３０へ向け出力するように形成されている。即ち、各操舵レバー１２、１４が基準位置にある場合を０とし、その左右方向をＸ軸、前後方向をＹ軸に設定する。そして、各操舵方向検出部１６、１８は、Ｘ方向成分検出ボリューム１６ａ，１８ａと、Ｙ方向成分検出ボリューム１６ｂ，１８ｂを用い、各レバーの操作方向及び傾き角からそのＸ、Ｙ座標成分を検出する。そして、検出したＸ，Ｙ座標成分を対応する推進部５０２、５０４の第１推進ベクトル情報及び第２推進ベクトル情報として操舵情報演算部３０へ向け出力する。

操舵情報演算部３０は、このようにして入力される第１及び第２の推進ベクトル情報に基づき移動体（自機の未来戦車５００）の推進方向情報及び回転方向情報を演算し、これを操舵信号としてゲーム演算部４０へ向け出力する。このような演算を行うため、実施例の操舵情報演算部３０は、方向演算部３２と、回転演算部３４とを含む。

前記方向演算部３２は、入力される第１及び第２の推進ベクトル情報に基づき、未来戦車５００の推進方向及び推進力を演算し、これをＸ及びＹ方向の推進速度成分V_{X0}、V_{Y0}からなる推進方向情報として出力するよう形成されている。

すなわち、図６（Ｃ）に示すよう、未来戦車５００の各推進部５０２，５０４の中間位置５０３を基準点０とし、この基準点５０３の右方向をＸ座標正方向とし、基準点５０３の前方向をＹ座標の正方向とする。そして、各推

進部５０２，５０４に作用する第１および第２の推進ベクトルV_B，V_Aの各推進速度成分を用い、次式に基づき未来戦車５００のＸおよびＹ方向への推進方向速度V_{X0}，V_{Y0}成分を演算する。

$$V_{X0} = V_{XA} + V_{XB} \quad \cdots\cdots (1)$$

$$V_{Y0} = V_{YA} + V_{YB} \quad \cdots\cdots (2)$$

前記回転演算部３４は、入力される第１及び第２の推進ベクトル情報に基づき、未来戦車５００の回転角速度$V_{\Theta 0}$を演算し、これを回転情報として出力するよう形成されている。

すなわち、図６（Ｃ）における時計方向を正の回転方向とする。そして、実施例の回転演算部３４は、次式（回転モーメントの式）に基づき未来戦車５００の回転情報を演算する。

$$V_{\Theta 0} = V_{\Theta A} + V_{\Theta B} = (\gamma V_{YA}) + (-\gamma V_{YB})$$

$$= \gamma (V_{YA} - V_{YB}) \quad \cdots\cdots (3)$$

但し、γは各推進部５０２，５０４のＸ座標の絶対値を表す。

したがって、例えば図８（ａ）～（ｈ）に示すよう、左右の操舵レバー１２、１４を同じ方向に同じ量だけ倒すと、操舵情報演算部３０は倒した方向へ向けその操作量に応じたスピードで、未来戦車５００をその姿勢のまま移動させるように操舵信号を出力する。例えば、同図（ａ）に示すよう、両操舵レバー１２、１４を前に倒すと、未来戦車５００は前進し、同図（ｄ）又は（ｆ）に示すよう、斜め方向に倒すと、その方向に向け、未来戦車５００を平行移動させるように操舵信号を出力する。

また、図９に示すよう、左右の操舵レバー１２、１４の操舵方向が異なった場合や、その操舵量が異なる場合には、その操作に応じて未来戦車５００が回転または旋回するよう操舵信号が出力される。例えば、図９（ａ）、（ｂ）に示すよう、左右の操舵レバー１２、１４を前後逆に同じ量だけ操作すると、未来戦車５００はその場所で右回転又は左回転するよう、角速度信号$V_{\Theta 0}$が操舵信号として出力される。なお、この場合には、未来戦車自体はその位置を移動しないので、V_{X0}、V_{Y0}はそれぞれ０に設定される。

また、図９（ｃ）、（ｄ）に示すよう、一方の操舵レバーのみが操作されると、未来戦車５００は右又は左方向へ曲線移動するよう操舵信号が出力される。また、例えば左右の操舵レバー１２、１４を、同方向へ異なる量だけ倒した場合にも、その差分に応じた曲線で未来戦車５００が移動するよう操作信号が出力されることになる。

ゲーム演算部４０は、このようにして入力される操舵信号に基づき、自機の未来戦車５００がプレーフィールド６０内を移動するようにゲーム演算を行い、ディスプレイ２８０上に表示する。

このようにして、本実施例によれば、左右の操舵レバー１２、１４を組み合わせ操作することにより、自機の未来戦車５００を前進、後退、所定の曲線に沿った旋回、又はその場での旋回運動のみならず、前後左右いずれの方向にも平行移動させることができる。

特に、未来戦車５００の右推進部５０２及び左推進部５０４に対応した右手用操舵レバー１２及び左手用操舵レバー１４を設け、各推進部５０２、５０４の推進ベクトルを独自に設定する構造としたことにより、人間が本来動こうとする感覚に近い感覚で自機の未来戦車５００を操縦できるので、初心者でも簡単に操縦に慣れ親しみ、ゲームを楽しむことができる。

さらに、このような２本の操舵レバー１２、１４を用い、従来にはない自由な動きが出来る。このため、例えば図１０に示すよう、敵の未来戦車５００Ｂが障害物８２の陰で待ち受けているような場合でも、プレーヤは自機の未来戦車５００Ａを横方向にスライド移動させながら、各トリガーボタン２２、２４を操作して敵を攻撃し、逃げ去るというヒット・アンド・アウェイ戦法を取ることができる。さらに、５００Ａ－１、５００Ａ－２に示すよう、敵の未来戦車５００Ｂに対し、照準を定めながらの円弧状の平行移動をさせることもできる。このとき、敵の未来戦車５００Ｂは、その場で旋回運動することにより、図１１に示す如く、逃げる敵を追尾するように照準を合わせながら反撃できるという戦法を取ることもできる。

このように、本実施例では、各プレーヤの操縦する未来戦車５００Ａ、５

００Ｂは、前後方向への前進後退や、平行移動のみならず、各種旋回運動をもさせることができるため、その動きが変化に富み、かつスピーディである。このため、対戦型のゲームとしての戦略性に富み、極めて面白いゲームを構成することができる。

なお、本実施例では、前記各操舵レバー１２、１４として、３６０°の全方向に渡って推進ベクトルが入力可能なアナログレバーを使用したが、必要に応じ、例えば、前後左右の４方向と、右上、右下、左上、左下の４方向とを合わせた計８方向の推進ベクトルを入力するデジタルレバーを用いても良い。また、移動体自体の動きは制限されたものにはなるが、操舵レバー１２、１４として第１及び第２の推進ベクトルの方向のみを設定し、推進ベクトルの大きさは固定的なものまたは段階的に入力するものを用いてもよい。

１－２：ゲーム演算部の構成

次に、前記ゲーム演算部４０の具体的な構成を説明する。

実施例において、前記ゲーム演算部４０は、所定のゲームプログラムによりゲーム空間を設定するゲーム空間演算部１００と、プレーヤの視点位置における疑似３次元画像を形成する画像合成部２００とを含み、この疑似３次元画像をＣＲＴ２８０上に表示するように形成されている。

図１２には、前記ゲーム空間演算部１００の構成の一例が示されている。

ゲーム空間演算部１００は、中央処理部１０２、オブジェクト情報記憶部１０４、地勢情報記憶部１０６、オブジェクト情報変更部１０８、引金判定部１４２、弾処理部１２０を含んで構成される。

ここで、中央処理部１０２は、所定のゲームプログラムが記憶されたメモリを内蔵し、３次元ゲーム装置全体の制御を行うよう形成されている。

また、オブジェクト情報記憶部１０４には、仮想３次元空間を構成する３次元オブジェクトの位置及び方向情報であるオブジェクト情報が記憶されている。

また、地勢情報記憶部１０６には、前述した３次元の地形で形成されたプレーフィールド６０の地勢情報が、例えば高さデータとして記憶されている。

また、オブジェクト情報変更部１０８は、オブジェクト情報記憶部１０４に記憶されたオブジェクト情報を、前記地勢情報記憶部１０６に記憶された地勢情報を基に随時変更する演算を行う。

引金判定部１４２では、プレーヤが弾の引金を引いたか否かが判定され、これにより弾の発射信号が形成される。

弾処理部１２０は、弾移動演算部１２２及び当り判定部１２６を含んだ構成となっている。弾移動演算部１２２は、オブジェクト情報変更部１０８により変更された移動体（自機の未来戦車５００Ａ）のオブジェクト情報と、引金判定部１４２からの弾の発射信号とから弾移動位置を演算する。

当り判定部１２６では、オブジェクト情報記憶部１０４から標的、例えば敵未来戦車５００Ｂのオブジェクト情報が読み出され、このオブジェクト情報と、弾移動演算部１２２で演算された弾の移動位置とから、弾の当り判定が行われる。弾が当たった場合は、この当り判定情報を、オブジェクト情報記憶部１０４に記憶される種々の３次元オブジェクトのオブジェクト情報へ反映させる。

図１３には、前記画像合成部２００の構成の一例が示されている。

画像合成部２００では、仮想３次元ゲーム空間におけるプレーヤ５０の任意の視点位置から見える疑似３次元ゲーム画像、即ち、図２においてディスプレイ４４に映し出される疑似３次元ゲーム画像が画像合成される。このため、画像合成部２００は、３次元画像情報記憶部２０４及び画像演算部２０２を含んで構成される。

３次元画像情報記憶部２０４には、３次元オブジェクトの３次元画像が記憶されている。ここで、３次元オブジェクトとは、図４に示す未来戦車５００Ａ、敵未来戦車５００Ｂなどの移動体、図３に示す壁６２、低地６６、第２、第３の台地７６、７８、障害物８０、８２などの地形等、仮想３次元ゲーム空間を形成する全ての物体をいう。この３次元オブジェクトは、図４に示すように、ポリゴン９０～９５等の集合として表現され、このポリゴンの

各頂点座標等の情報が３次元画像情報として３次元画像情報記憶部２０４に記憶されている。

画像演算部２０２は、画像供給部２１２及び画像形成部２４０を含んで構成される。

画像供給部２１２は、画像合成部２００の全体の制御を行う処理部２１４、ポリゴンの頂点座標等の画像情報に対する３次元演算処理を行う座標変換部２１６、クリッピング処理部２１８、透視変換部２２０、ソーティング処理部２２２を含んで構成される。

画像形成部２４０では、画像供給部２１２において３次元演算処理されたポリゴンの頂点座標等の画像情報から、ポリゴン内の全てのドットにおける画像情報が演算され、これが疑似３次元画像として画像出力される。

次に、ゲーム空間演算部１００の構成をより詳細に説明する。

まず、ゲームスタートと同時に、中央処理部１０２は、ゲームプログラムにしたがって、仮想３次元空間に配置される全ての３次元オブジェクトの位置及び方向情報であるオブジェクト情報を、オブジェクト情報記憶部１０４に記憶させる。但し、オブジェクト情報のうち固定的な情報は、オブジェクト情報記憶部１０４の一部を不揮発性メモリとして形成し、あらかじめ記憶させておいてもよい。

このオブジェクト情報記憶部１０４に記憶されるオブジェクト情報は、例えば、図１４に示すフォーマットで記憶される。同図において、インデックス（０～ｎ）は、各３次元オブジェクトを表す通し番号である。例えば、インデックス０は未来戦車５００Ａを、インデックス１は敵未来戦車５００Ｂを、インデックス２は壁６２を、インデックス３は障害物８０を構成する３次元オブジェクトを表す通し番号である。これにより、例えば、未来戦車５００Ａの仮想３次元空間における位置情報及び方向情報（傾きを含む情報）は、（Ｘ０、Ｙ０、Ｚ０）及び（Θ_0、ϕ_0、ρ_0）に設定される。なお、Θ_0 は操舵レバー１２、１４で指示される未来戦車５００の向き、ϕ_0、ρ_0 は未来戦車が斜面等を走行したときの前後方向の傾き、左右方向の傾きを

表す。この結果、未来戦車５００Ａの配置される位置及び方向が決定されることになる。同様にして、敵未来戦車５００、障害物８０等の３次元オブジェクトの位置及び方向情報も設定され、これにより仮想３次元空間上のゲーム空間を形成する全ての３次元オブジェクトの位置及び方向情報が決定されることになる。

なお、未来戦車５００Ａ、５００Ｂのように大きな３次元オブジェクトの場合、これを例えば、操縦席、左側推進部、右側推進部、砲身等のパーツに分割して、これらのパーツの１つ１つを３次元オブジェクトと考え、これに前記インデックスを割り当てるようにしてもよい。このようにすれば、これらのパーツ、例えば左側駆動部、右側駆動部、砲身等を独自に動かすことができ、よりリアリティ溢れる動きをする未来戦車５００を描くことができる。

地勢情報記憶部１０６には、図３に示すプレーフィールド６０の地勢情報が、例えば高さ情報として記憶されている。オブジェクト情報変更部１０８は、この地勢情報を読みだし、これにより、オブジェクト情報記憶部１０４に記憶されている、３次元オブジェクトの位置及び方向情報を変更する。さらに、入力される操舵信号に基づき前記した未来戦車５００の位置及び方向情報（Ｘ０、Ｙ０、Ｚ０、Θ０、φ０、ρ０）の値を変更して、未来戦車５００の位置，向き，傾き等を変更する。これにより、地勢情報を反映したゲーム空間を形成できる。

次に、画像合成部２００の構成をより詳細に説明する。

まず、処理部２１４により、オブジェクト情報記憶部１０４から前記したインデックスをアドレスとして３次元オブジェクトの位置及び方向情報が読み出される。同様にして、処理部２１４により、３次元画像情報記憶部２０４から前記インデックスをアドレスとして３次元オブジェクトの３次元画像情報が読み出される。例えば、インデックスが０である場合は、未来戦車５００の位置及び方向情報（Ｘ０、Ｙ０、Ｚ０、Θ０、φ０、ρ０）がオブジェクト情報記憶部１０４から読み出され、未来戦車５００をポリゴンの集合

で表した３次元画像情報が３次元画像情報記憶部２０４から読み出される。

処理部２１４は、このようにインデックスを順次読み出し、これらの情報を図１５に示すようなデータフォーマットに変換する。

図１５（ａ）には、このデータフォーマットの全体図が示されている。同図に示すように、処理されるデータは、フレームデータを先頭に、このフレーム内に表示される全ての３次元オブジェクトのオブジェクトデータが連なるようにして構成されている。そして、このオブジェクトデータの後には、この３次元オブジェクトを構成するポリゴンのポリゴンデータが更に連なるように構成されている。

ここで、フレームデータとは、フレームごとに変化するパラメータにより形成されるデータをいい、１フレーム内の全ての３次元オブジェクトに共通なデータであるプレーヤの視点位置・角度・視野角情報、モニタの角度・大きさ情報、光源の情報等のデータより構成される。これらのデータは１フレームごとに設定され、例えば表示画面上にウィンドウ等を形成した場合は、ウィンドウごとに異なるフレームデータが設定される。これにより表示画面上に例えばバックミラーや、未来戦車５００を上から見た画面等を形成することができる。

また、オブジェクトデータとは、３次元オブジェクトごとに変化するパラメータにより形成されるデータをいい、３次元オブジェクト単位での位置情報、方向情報等のデータより構成される。これは、前述のオブジェクト情報とほぼ同じ内容のデータである。

また、ポリゴンデータとは、ポリゴンの画像情報等により形成されるデータをいい、図１５（ｂ）に示すようにヘッダ、頂点座標Ｘ０、Ｙ０、Ｚ０～Ｘ３、Ｙ３、Ｚ３等と、その他の付属データにより構成される。

座標変換部２１６は、以上のフォーマットのデータを読み出し、この各頂点座標等に対し各種の演算処理を行っている。

以下、この演算処理を図１６を用いて説明する。

例えば未来戦車ゲームを例にとれば、未来戦車、敵未来戦車、ビル、障害

物等を表す3次元オブジェクト３００、３３２、３３４が、ワールド座標系（ＸＷ、ＹＷ、ＺＷ）で表現される仮想3次元空間上に配置される。その後、これらの3次元オブジェクトを表す画像情報は、プレーヤ３０２の視点を基準とした視点座標系（Ｘｖ、Ｙｖ、Ｚｖ）へと座標変換される。

次に、クリッピング処理部２１８にて、いわゆるクリッピング処理と呼ばれる画像処理が行われる。ここで、クリッピング処理とはプレーヤ３０２の視野外（又は3次元空間上で開かれたウィンドウの視野外）にある画像情報、即ち前方・後方・右側・下方・左側・上方のクリッピング面３４０、３４２、３４４、３４６、３４８、３５０により囲まれた領域（以下表示領域2とする）の外にある画像情報を除去する画像処理をいう。つまり、本装置によりその後の処理に必要とされる画像情報は、プレーヤ３０２の視野内にある画像情報のみである。従って、クリッピング処理によりこれ以外の情報をあらかじめ除去すれば、その後の処理の負担を大幅に減らすことができることとなる。

次に、透視変換部２２０にて、表示領域2内にある物体に対してのみ、スクリーン座標系（ＸＳ、ＹＳ）への透視投影変換が行われ、次段のソーティング処理部２２２へとデータが出力される。

ソーティング処理部２２２では、次段の画像形成部２４０における処理の順序が決定され、その順序にしたがってポリゴンの画像データが出力される。

画像形成部２４０では、画像供給部２１２において3次元演算処理されたポリゴンの頂点座標等のデータから、ポリゴン内の全てのドットの画像情報が演算される。この場合の演算手法としては、ポリゴンの頂点座標からポリゴンの輪郭線を求め、この輪郭線と走査線との交点である輪郭点ペアを求め、この輪郭点ペアにより形成されるラインを所定の色データ等に対応させるという手法を用いてもよい。また、各ポリゴン内の全てのドットの画像情報を、テクスチャ情報としてあらかじめＲＯＭ等に記憶させておき、ポリゴンの各頂点に与えられたテクスチャ座標をアドレスとして、これを読み出し、貼り

付けるという手法を用いてもよい。

最後に、これらの画像形成部３４０で形成された疑似３次元画像は、ディスプレイ４４に表示される。

１－３：移動体のオブジェクト情報へ地勢情報を反映させる演算手法の説明

次に、移動体のオブジェクト情報へ地勢情報を反映させる演算手法について説明する。

図１２に示すように、オブジェクト情報変更部１０８は、地勢情報記憶部１０６から地勢情報を読み出し、これにより、オブジェクト情報記憶部１０４に記憶されている３次元オブジェクト情報の変更を行っている。

ここで、地勢情報記憶部１０６には、３次元地形の地勢情報（例えば高さ情報）が記憶されている。この地勢情報記憶部１０６の地勢情報記憶エリアは、図２７に示すような階層構造となっている。即ち、図２７（ａ）に示すプレーフィールドエリアが最上位となり、その下位が同図（ｂ）に示す地区内ブロックエリア、更にその下位が同図（ｃ）に示す地形ブロックエリアとなっている。このように、地勢情報記憶エリアを階層構造としたのは、データ量を圧縮して、より繊細な地形変化が反映されたゲーム空間を多数用意するためである。

プレーフィールドエリアでは、この３次元ゲームにおいて用意される複数のプレーフィールドのうち、どの面を選択するかが決定される。これにより、例えば図２７（ａ）に示すように、図３に示したプレーフィールド６０が選択される。

このプレーフィールド６０は、図２８（ａ）に示すように、例えば４×４＝１６個の地区内ブロック（１７～３２）に分割されている。このように１つのプレーフィールドを複数の地区内ブロックに分割することで、即ち、例えば３２種類の地区内ブロックを組み合わせることで、極めて多数の種類のプレーフィールドを簡易に形成できる。例えば、図２８（ａ）に示す地区内ブロック（ｐｂ１７～３２）の順序を少し変更するだけで、図３に示すプレ

ーフィールド６０と全く異なった地形のプレーフィールドを簡易に形成できるわけである。

図２８（ｂ）に示すように、この地区内ブロックは、更に例えば４×４＝１６個の地形ブロックに分割されている。例えば地区内ブロックｐｂ１７は、地形ブロックｐｉｌｅ０００、１１５、１１８、１１９、１２２からなる１６個の地形ブロックに分割されており、これにより更なるデータの圧縮が可能となる。

地形ブロックは、最終的に地形の高さ情報が格納されたブロックである。図２９には、この地形ブロックにより形成されたプレーフィールド６０が模式的に示されている。この図２９は、前記した図３に対応するものである。また、図３０には、これらの各地形ブロック内における高さ情報の分布が示されている。なお、図３０には、地形ブロックｐｉｌｅ１１５～１２３の高さ情報の分布が示されている。

図２９に示すように、壁６２には未来戦車が侵入しえないので、地形ブロックは配置されていない。また、図３の第１の台地６４は全て地形ブロックｐｉｌｅ１１５の組合せにより表されている。この地形ブロックｐｉｌｅ１１５は、図３０に示すように、高さ情報が全て１６０に設定されている。即ち、平坦で高い位置にある地形であることが表現されている。

また、図３の斜面６８は、図２９に示すように、地形ブロックｐｉｌｅ１１８、１２１、１２２の組合せにより表されている。そして、地形ブロックｐｉｌｅ１１８は、図３０に示すように、左側が最も高く（１５０）、右側に行くほど低くなるよう（０００）、高さ情報が設定されている。これにより斜面６８を表現できることとなる。同様に地形ブロックｐｉｌｅ１２１は、隅に谷が形成されるように高さ情報が設定されている。

零地帯６６については、地形ブロックは配置されない。零地帯６６は高さが零の平坦な場所であるため、未来戦車のオブジェクト情報を変更する必要がないからである。この、零地帯６６は、未来戦車がゲーム中に最も位置する時間が長い場所に設定することが望ましい。このように設定すれば、未来

戦車がこの場所に位置する場合には、オブジェクト情報変更部１０８によるオブジェクト情報の変更演算が少なくてすみ、データの処理量を節約できるからである。

障害物８０、８２は、未来戦車の発射するミサイルにより破壊可能なように設定されている。そして、破壊された場合には、この障害物８０、８２のあった位置には、その位置に応じた地形ブロックが設定される。

さて、オブジェクト情報変更部１０８では、以下のようにして、オブジェクト情報の変更が行われる。

まず、オブジェクト情報記憶部１０４より、未来戦車５００Ａのインデックス、例えばインデックス０が参照され、オブジェクト情報（Ｘ０、Ｙ０、Ｚ０、Θ０、φ０、ρ０）が読み出される。

ここで、未来戦車５００Ａには、図３１に示すように、あらかじめ、その底面の４点Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄに仮想的な地勢情報検出センサ３６０、３６２、３６４、３６６が設けられている。そして、まず、オブジェクト情報変更部１０８は、読み出した未来戦車５００Ａのオブジェクト情報（Ｘ０、Ｙ０、Ｚ０）から、この４点の位置情報Ａ（Ｘａ０、Ｙａ０、Ｚａ０）、Ｂ（Ｘｂ０、Ｙｂ０、Ｚｂ０）、Ｃ（Ｘｃ０、Ｙｃ０、Ｚｃ０）、Ｄ（Ｘｄ０、Ｙｄ０、Ｚｄ０）を求める。

次に、オブジェクト情報変更部１０８は、これらの求められたＡ、Ｂ、Ｃ、Ｄ点の位置情報を読み出しアドレスとして、地勢情報記憶部１０６から、Ａ、Ｂ、Ｃ、Ｄ点の位置での地勢情報、例えば高さ情報を読み出す。

なお、地勢情報記憶部１０６を読み出す、読み出しアドレスとしては、必ずしも３次元の位置情報は必要なく、２次元の位置情報でも構わない。例えば、Ａ点の地勢情報を求める読み出しアドレスとしては、２次元の位置情報（Ｘａ０、Ｙａ０）でも十分である。但し、例えば、プレーフィールド上に橋などが存在する場合、未来戦車５００Ａがこの橋の上に位置するか、橋の下に位置するかでは、高さ情報が異なったものに設定される。従って、このような場合には、現在、未来戦車５００Ａは、橋の上に位置するのか、橋の下に位置するのかを区別するための情報、即ちＺ座標が必要となる。

オブジェクト情報変更部１０８では、読み出された高さ情報ｄZa0 、ｄZb0 、ｄZc0 、ｄZd0 により、A、B、C、D点の位置情報が例えば以下のように変更される。

A（Xa0、Ya0、Za0）→A'(Xa0、Ya0、Za0＋ｄZa0)

B（Xb0、Yb0、Zb0）→B'(Xb0、Yb0、Zb0＋ｄZb0)

C（Xc0、Yc0、Zc0）→C'(Xc0、Yc0、Zc0＋ｄZc0)

D（Xd0、Yd0、Zd0）→D'(Xd0、Yd0、Zd0＋ｄZd0)

そして、この変更された点A′ B′ C′ D′より、図３１（ｂ）に示されるように、未来戦車５００Aのオブジェクト情報のうち、（Z0 、φ0 、ρ0 ）が次のように変更される。

（X0 、Y0 、Z0 、Θ0 、φ0 、ρ0 ）→（X0 、Y0 、Z0′、Θ0 、φ0′、ρ0′）

以上のようにして、オブジェクト情報記憶部１０４の中の未来戦車５００Aのオブジェクト情報が変更されたことになる。

次に、必要があれば、もう一つの移動体である敵未来戦車５００Bのオブジェクト情報も変更される。

図３２には、以上のように地勢情報に基づいてオブジェクト情報を変更した場合の、疑似３次元画像の一例が示される。同図に示されるように、自機の未来戦車５００Aは斜面７５に位置している。従って、本３次元ゲーム装置は、この地勢情報を反映して、画面が全体に斜めに傾いているように見えるような疑似３次元画像を合成している。この様子は、壁６２の画像を見れば明かである。また、同様に、敵未来戦車５００Bは第２の台地７６上に位置するため、自機より上方向に見えており、地勢情報が３次元ゲームに反映されているのが理解される。

なお、本実施例では、３次元ゲームに地勢情報を反映させて、例えば斜め

に傾いて見えるような疑似３次元画像を合成する場合について説明した。しかし、本発明はこれに限られるものではなく、本発明の構成によれば、以下のように色々パターンで地勢情報を３次元ゲームに反映させることができる。

例えば、地勢情報として、スムーズに移動できる地勢情報と、逆に、砂利道のようにガタガタな地勢情報を用意する。具体的には、地形ブロックの高さ情報の設定をより細かく設定して、ガタガタ道の地勢情報を細かく高さ情報が変化した地形ブロックにより表現する。そして、逆に、スムーズな道の地勢情報を、全ての高さ情報が同じである地形ブロックにより表現する。これにより、例えば未来戦車５００Ａがガタガタ道を移動している場合は疑似３次元画像が細かく揺れ、スムーズな道を移動している場合は疑似３次元画像が全く揺れないため、プレーヤは、ガタガタ道の移動、または、スムーズな道の移動を仮想体験できることになる。

また、３次元ゲームに反映させる地勢情報も前記したような高さ情報に限られるものではない。例えば、地勢情報として、沼、湿地帯、砂漠といった地勢情報を用意して、この沼、湿地帯、砂漠に未来戦車５００Ａが入り込むと、それぞれの地勢に応じて速度を変化させるようにしてもよい。この設定は、具体的には以下のようにして行う。

前述したように、未来戦車５００Ａは、操作部１４０に接続されたアナログレバー１２、１４からの操作信号により操縦される。例えばプレーヤ３０２がアナログレバー１２、１４を前に倒して、未来戦車５００Ａが前方向に進んだとする。すると、その操作量に応じて、オブジェクト情報記憶部１０４に記憶されるオブジェクト情報は１フレームの間、即ち（１／６０）秒（以下、Ｔ秒とする）後に次のように変更される。

$$(X0、Y0) \rightarrow (X0 + VX0 \times T、Y0 + VY0 \times T)$$

なお、説明を簡単にするため、Ｚ座標及び方向情報Θ、φ、ρについては

考えないこととする。

このようにして、変更されたオブジェクト情報に対して、以下のようにオブジェクト情報変更部１０８が地勢情報に応じて負の値を加算する。

$$(X0 + VX0 \times T,\ Y0 + VY0 \times T)$$
$$\rightarrow (X0 + VX0 \times T - dX0,\ Y0 + VY0 \times T - dY0)$$

この加算される負の値－ｄＸ０、－ｄＹ０は、地勢情報記憶部１０６に記憶されており、未来戦車５００Ａの位置情報をアドレスとして読み出される。そして、この加算される負の値－ｄＸ０、－ｄＹ０は、その位置の地勢がスムーズな道か、沼か、湿地帯か、砂漠かで異なった値に設定されている。逆に、氷の道なるものを設定して、その道にはいると、正の値を加算して加速させるようにしてもよい。このように３次元ゲームに反映させる地勢情報として、例えば速度情報を用いることで、非常にゲームの面白味を非常に高めることができる。

また、地勢情報として速度情報を用いて、これと前述した仮想的な地勢情報検出センサ３６２～３６６を組み合わせれば、よりゲームの面白味を高めることができる。例えば、プレーフィールド６０内にこの速度情報が異なって設定された地形ブロックを用意する。このようにすれば、移動体に設けられた４個の地勢情報検出センサ３６２～３６６のそれぞれの位置で、それぞれ速度情報が異なったものと設定されるため、例えば、移動体をスピン等させることが可能となる。これにより、プレーヤは、スピンした移動体から見える疑似３次元画像を楽しむことが可能となる。この結果、プレーヤが移動体をスピンさせながら、そして、スピンした移動体の視点での疑似３次元画像を見ながら車を操縦して競争する、例えば氷上ドライビングゲーム等のゲームを提供できることになる。

なお、本実施例では、仮想的な地勢情報検出センサを移動体の４カ所の位置に設けた場合について説明したが、本発明はこれに限らず、仮想的な地勢

情報検出センサは少なくとも移動体の２カ所の位置に設ければよい。例えば、１方向の傾き、即ちφ、もしくはρの方向の傾きのみを地勢情報により反映させるのであれば地勢情報検出センサを少なくとも２カ所に設ければ十分である。また、２方向の傾き、即ちφ及びρの両方向の傾きを地勢情報により反映させるのであれば、地勢情報検出センサを少なくとも３カ所に設ければ十分である。但し、移動体が大きいものである場合、その大きさに応じて取り付ける地勢情報検出センサの個数を多くすることが望ましい。

前述したように、本実施例では、地勢情報、例えば地形の凹凸などを合成される疑似３次元画像に反映させることでゲームの面白味を高めることができた。これに加え、本３次元ゲーム装置により表現される３次元ゲームが、例えば未来戦車ゲームなどの戦闘ゲームである場合は、プレーヤが見る疑似３次元画像のみならず、移動体が発射する弾の移動位置、あるいは当り判定にもこの地勢情報を反映させ、ゲームの面白味をより高めることができる。なお、ここにいう弾とは、本３次元ゲームで使用するマシンガン、ミサイル等に限らず、例えばレーザ等の光線銃、斧、矢等のあらゆる種類の武器が含まれる。

即ち、地勢情報を弾の移動位置又は当り判定に反映させることにより、以下のようにゲームの面白味を高めることができる。例えば自機の未来戦車５００Ａが敵未来戦車５００Ｂを狙う時は地形の凹凸を考慮しなければならないので、より複雑な照準作業が必要となる。逆に、敵未来戦車５００Ｂから攻撃を受けた時には、高低差をつけて回避したり凹凸を障害物にするなど、地形の凹凸を利用できる。また、凹凸の地形により移動体が傾けば、これによる視線の上下動や、凹凸の地形自体の影で”死角”を複雑に入り組ませることができる。このように、地形の凹凸によって“攻撃”“回避”“死角”などがより複雑になり、戦闘ゲームとしては今までにない面白さが生まれることになる。この様子が図３３に示される。

例えば、自機の未来戦車５００Ａが敵未来戦車５００Ｂを攻撃をする場合は以下のようになる。即ち、図３３の①では、自機は斜面を登っているため

砲身が上を向き、弾は敵に当たらない。また、②では、自機は敵と同じ高さの平地にいるため、敵を正面にとらえることができる。また、③では、下り坂のため砲身が下を向いてしまい、弾は敵に当たらない。また、④では、自機を上り坂の終りぎわの微妙な場所に位置させれば、正面に敵をとらえることができる。更に、⑤では、自機は坂を登りきっているため高さが合わなく、敵をとらえることができない。

逆に、自機の未来戦車５００Ａが、敵未来戦車５００Ｂからの攻撃を回避する場合は、②以外の場所なら敵の弾は当たらないため、②以外の場所に回避すれば良いことになる。このように、地勢情報を弾の移動位置、当り判定に反映させることにより、従来の２次元ゲームにはない、より面白味のあるゲームを提供できることになる。

１－４：動作の説明

次に、本実施例の３次元ゲーム装置の動作を説明する。

本実施例の３次元ゲーム装置を用い、ゲームを開始すると、そのディスプレイ４４上には、例えば図４（Ａ）に示すような画像が表示される。

そしてプレーヤは５０は、自機の未来戦車５００を操舵レバー２２，２４を用いて操縦し、敵の未来戦車５００Ｂの攻撃を避けながらこれを撃破するようゲームを行なう。

このとき、プレーヤ５０による各操舵レーバ２２，２４の組み合わせ操作により、操舵情報演算部３０は、自機の未来戦車５００Ａの進行方向情報より回転方向情報を演算し、操舵信号（V_{XO}，V_{YO}，$V_{\Theta O}$）をゲーム空間演算部１００へ向け出力する。

このゲーム空間演算部１００内においては、前記したようにオブジェクト情報変更部１０８が、地勢情報記憶１０６から地勢情報を読出し、これによりオブジェクト情報記憶１０４に記憶されている３次元オジジェクト情報の変更を行なっている。そして、このオブジェクト情報変更部１０８では、前記したように操舵情報演算部３０から入力される操舵信号に基づき、以下のようにしてオブジェクト情報の変更を行なっている。

まず、オブジェクト情報記憶部１０４より、未来戦車５００Ａのインデックス、例えばインデックス０が参照され、オブジェクト情報（Ｘ０、Ｙ０、Ｚ０、Θ０、φ０、ρ０）が読み出される。

そして、読出された未来戦車５００Ａのオブジェクト情報は、入力される操舵信号に基づき書き替えられ、オブジェクト情報記憶部１０４に書き込まれる。

このとき、オブジェクト情報記憶部１０４内のオブジェクト情報の書き替えは、１フレーム毎、すなわち１／６０秒毎に以下のように行われる。

$$(X0、Y0) \rightarrow (X0 + VX0 \cdot (1/60)、Y0 + VY0 \cdot (1/60))$$

$$(\Theta 0) \rightarrow (\Theta 0 + V_{\Theta 0} \cdot (1/60))$$

なお、説明を簡単にするため、Ｚ座標及び傾き情報φ、ρ０については考えないこととする。

このようにしてディスプレイの１フレーム毎に、オブジェクト情報記憶部１０４内に記憶されるオブジェクト情報、例えば未来戦車５００Ａのオブジェクト情報を書き替えることにより、ディスプレイ４４上にはプレーヤ５０の操縦に従って未来戦車５００Ａがプレーフィールド６０内を移動するようゲーム画面が表示されることになる。そして、ディスプレイ４４上に表示される照準５１０を用い、敵の未来戦車５００Ｂに照準が合うよう未来戦車５００Ａを移動させてトリガーボタン２２，２４を操作すると、この引金操作信号が図１２に示す引金判定部１４２に入力される。なお、前記照準は、前記ゲーム用移動体の前方正面に設定されている。

そして、引金判定部１４２において、マシンガン又はミサイルの引金を引いたか否かが判定され、引いたと判定されるとマシンガン又はミサイルの発射信号が形成され、この発射信号が弾処理部１２０の弾移動演算部１２２に向け出力される。

弾移動演算部１２２は、この発射信号の入力により、オブジェクト情報記憶部１０４から、発射信号が入力された瞬間における移動体のオブジェクト情報（X0、Y0、Z0、Θ0、ϕ0、ρ0)を読みに行く。

次に、弾移動演算部１２２は、発射位置が（X0、Y0、Z0）で、発射方向が（Θ_0、ϕ_0、ρ_0）で、発射時間が発射信号が入力された時間である弾軌道を演算する。この場合の、弾軌道の演算は、弾移動演算部１２２にあらかじめ設定されている所定の演算式により行う。例えば、宇宙における未来戦車ゲームを想定し、重力を考慮しないと、弾軌道は方向が（Θ、ϕ、ρ0）の直線軌道となる。これに対して、地球等における未来戦車ゲームであって、重力を考慮するならば放物線軌道となる。弾軌道を放物線軌道としたならば、未来戦車５００Ａの砲身が敵未来戦車５００Ｂに完全に向いていなくても弾を当てることが可能となる。即ち、図３に示すように、未来戦車５００Ａと敵未来戦車５００ｂとの間に第１、第２の台地７６、７８が介在して、自機から敵が見えない位置からでも、例えば放物線軌道をもつ長距離砲により敵を攻撃することが可能となる。これにより、３次元地形により敵から見えない死角の位置から敵を攻撃でき、ゲームの面白味を一段と高めることができる。

なお、この未来戦車ゲームでは、攻撃の軸線は移動体の正面方向とほぼ一致しているように設定されているため、移動体のオブジェクト情報を、弾の発射位置及び発射方向の初期値にほぼそのまま利用できる。しかし、ゲームによっては移動体と攻撃方向、即ち砲身の方向を個別に操作できるように設定する場合がある。そして、この場合は、弾移動演算部１２２は、移動体のオブジェクト情報と、砲身の操作信号により、弾の発射位置及び発射方向の初期値を決定することになる。

当り判定部１２６では、弾移動演算部１２２で演算された弾の移動位置に、敵未来戦車５００Ａ、あるいは障害物８０、あるいは第２、第３の台地７６等の地勢情報がないか否かを、オブジェクト情報記憶部１０４のそれぞれのオブジェクト情報を参照して確かめ、状況に応じた当り判定信号を出力する。

例えば、軌道上に敵未来戦車５００Ｂがあった場合は、この当り判定信号により、敵未来戦車５００Ｂの位置にヒットしたことを表す３次元オブジェクト、例えば火柱の３次元オブジェクトを形成する。具体的には、オブジェクト情報記憶部１０４の中に、オブジェクト情報（Ｘ、Ｙ、Ｚ、Θ、φ、ρ）が敵未来戦車５００の位置と同じである火柱のオブジェクト情報を新たに形成する。また、同時に、この当たった弾により、敵未来戦車５００に与えたダメージを演算する。そして、このダメージの演算により敵未来戦車５００が破壊されたと判断された場合は、オブジェクト情報記憶部１０４に記憶される敵未来戦車５００Ｂのオブジェクト情報を消去する等の処理を行う。また、破壊はしなかったが、弾のダメージにより敵未来戦車５００Ｂが変形したと判断された場合は、敵未来戦車５００Ｂを表すオブジェクト情報のインデックスを変形した敵未来戦車を表すオブジェクト情報のインデックスに変更する。これにより、画像合成部２００により、変形した敵未来戦車を映し出すことができる。

また、例えば軌道上に障害物８０があった場合は、オブジェクト情報記憶部１０４内の障害物８０のオブジェクト情報を消去する。これにより弾により障害物８０を破壊することが可能となる。なお、この場合、障害物８０のあった位置には、その位置にあるべき地勢情報を、地勢情報記憶部１０６内に形成する。

また、例えば軌道上に第２の台地等の地形があった場合は、その弾は無効となり、オブジェクト情報記憶部１０４内の弾のオブジェクト情報を消去する。

以上のようにして、本実施例の三次ゲーム装置によれば、自機未来戦車５００Ａを任意の方向に直進，平行移動させ、あるいは必要に応じて旋回させながら、プレーフィールド６０内を走行させ、敵の未来戦車５００Ｂを撃破するというゲームを行なうことができる。

（２）第２実施例（マルチプレーヤ型ゲーム装置の実施例）

図１７には、本発明のゲーム装置を、人対人のマルチプレーヤ型のゲーム構成とする場合の、ブロック図の一例が示される。

同図に示すように、この場合は、同じ構成の操作部１１、操舵情報演算部３０、ゲーム空間演算部１００、オブジェクト情報記憶部１０４、画像合成部２００、ＣＲＴ４４を２台以上の複数台用意する。そして、同図に示すように、オブジェクト情報記憶部１０４に記憶されるオブジェクト情報を共通化させることで、本３実施例のゲーム装置を、前記の図５に示したマルチプレーヤ型のゲーム構成とすることができる。この場合、共通化するデータとしては、最低限、移動体のオブジェクトデータを共通化すればよい。また、ミサイル、マシンガン等の弾で攻撃するゲーム構成とする場合は、この弾に関するオブジェクト情報についても共通化する。そして、共通化の方法は、通信等で行っても良いし、オブジェクト情報記憶部１０４、１０４が設置される基板等を共通化させて接続してもよい。

なお、このようにマルチプレーヤ型とする場合、仮想３次元を構成する３次元オブジェクトを全て共通化させる必要はなく、例えば、プレーヤ５０Ａとプレーヤ５０Ｂが見ることができる仮想３次元ゲーム空間の構成を微妙に異ならせることで、よりバラエティーに富んだゲーム空間を構成することもできる。

また、本実施例のゲーム装置をマルチプレーヤゲームとする構成は、図１７に示すものには限られない。例えば、１フレームである（１／６０）秒の間に、図１５（ａ）に示すフレームデータ及びそれに連なるオブジェクトデータ、ポリゴンデータ構成されるデータ群が複数存在できるよう設定する。このようにすれば、複数存在するデータ群のそれぞれのフレームデータにより、それぞれ異なった視点位置、視点方向の設定ができることになる。このように設定すれば、ハードウエアのスピード上、許される範囲で、１つのゲーム空間演算部１００、画像合成部２００により、視点位置、視点方向が異なる複数の疑似３次元ゲーム画像を形成できることになる。そして、この異

なる視点位置、視点方向から見た疑似３次元画像を、それぞれのプレーヤのＣＲＴに表示することで、図１７に示すように複数台の画像合成部、ゲーム空間演算部を設けなくても、３次元ゲーム装置を実現できることになる。

（３）第３実施例（頭部装着体を使用した実施例）

３－１：頭部装着体

本実施例に係る３次元ゲーム装置は、例えばプレーヤが頭部装着体を装着しゲームを行う構成とすることもできる。

この頭部装着体は、液晶ディスプレー等の表示装置を、プレーヤの視野を覆うようにプレーヤの目の前に取り付けることで構成される。そして、この頭部装着体には、空間センサと呼ばれる装置が取り付けられ、これによりプレーヤの３次元情報を検出させる。そして、この空間センサからの検出信号に応じた映像を生成し、これを表示装置に表示してやることで、例えば普段何気なく行っている見回すというような動作を、仮想空間において、現実空間と同じような臨場感で体験することができることとなる。

図１８（ａ）、（ｂ）には、この頭部装着体６０９の形状の一例が示される。

図１８（ａ）は、プレーヤ用の空間センサ６１２、画像表示装置６２０、スピーカ６２２を、ヘルメット６１４に設けて構成される装着体６０９が示される。このタイプの装着体によれば、ヘルメット６１４をプレーヤが装着することにより外部と完全に隔離した世界を作ることができるため、より臨場感溢れる仮想現実を楽しむことができる。これに対して図１８（ｂ）に示す装着体６０９は、プレーヤ用の空間センサ６１２、画像表示装置６２０、スピーカ６２２が、装着バンド６１６に一体的に取り付けて構成されているため、より軽快感溢れる装着感を実現することができる。なお、本実施例に使用される装着体としては、図１８（ａ）、（ｂ）に示す形状のものに限らず種々の形状のものを使用することが可能である。

画像表示装置６２０は、プレーヤの視界を覆うようにプレーヤの目の前に

取り付けられ、画像合成部２００から接続線６１８を通じて送られてくる画像情報を画像表示するものである。この場合の画像表示方法としては、頭部装着体６０９を小型化し装着感を向上させるべく、例えばカラー液晶ディスプレー、小型ブラウン管等の小型のディスプレーを用いることが望ましい。また、映像に目の焦点を合わせるべく、更に、視野角を広げて臨場感を向上させるべく光学系により補正することが望ましい。

ここで、小型ディスプレーの形状としては、プレーヤの顔の形状に沿ってプレーヤの視界を覆うように形成し、パノラマ映像効果を得るような形状としてもよいし、２つの小型ディスプレーをそれぞれプレーヤの両眼の前に形成するような形状としてもよい。後者の場合は、両眼に与えられた平面的な２次元画像に視差のある画像を与えること等により、３次元的な立体感を与えるような形成することが望ましい。このように構成すれば、物体の大きさや、物体までの距離を把握することができるようになるため、より現実世界に近づいた仮想世界を作り出すことが可能となるからである。

空間センサ６１２は、プレーヤの３次元情報を検出するセンサであり、図１８に示すようにプレーヤに取り付けられ、接続線６１８を介して図１９に示すように画像合成部２００側に接続されている。この空間センサ６１２は、所定の位置に設けられた空間センサ用信号発生器からの信号によりプレーヤの３次元情報を検出できるよう形成されている。この３次元情報の検出手法としては、空間センサ６１２を直交した３つのコイルで構成し、空間センサ用信号発生器から発生する磁場により、空間センサ６１２のコイルに誘起される電流を検出し、その電流値から位置関係を検出する。これによりプレーヤの３次元情報が検出されることとなる。

なお、空間センサ６１２及び空間センサ用信号発生器による３次元情報の検出方法としては、上記の動磁界を利用したものに限らず、例えば、静磁界を利用したもの、超音波、赤外線を利用したものを用いてもよい。

図１９には、このような頭部装着体６０９を本実施例に適用した場合の構成の一例が示される。

同図に示すように、頭部装着体６０９を使用する場合は、画像合成部２００内の処理部２１４内に座標抽出部６８２を新たに設け、それ以外の構成はこれまで述べた実施例と同様の構成となる。ここで、座標抽出部６８２は、前記した空間センサ６１２から入力された検出信号により、プレーヤの視点位置及び視点方向を抽出する。そして、この視点位置及び視点方向の情報を用いて、プレーヤの視点位置及び視点方向における仮想視界画像を形成する。

この場合の、仮想視界画像の形成手法は、前記の図１６での演算手法と同様の手法に行う。即ち、処理部２１４は、ゲーム空間演算部１００からオブジェクト情報を、３次元画像情報記憶部２０４からこれに対応した３次元画像情報を読み出し、これらの情報から、図１５に示すフォーマットのデータを形成する。この際、前記の座標抽出部６８２で抽出したプレーヤの視点位置及び視点方向の情報を、図１５（ａ）に示すフレームデータ内に含ませる。

次に、座標演算部２１６は、このフォーマットのデータを読み出し、この各頂点座標等に対し各種の座標変換演算処理を行う。この場合、視点座標系への変換は、フレームデータ内に含ませられた前記のプレーヤの視点位置及び視点方向の情報を用いて行う。

その後、クリッピング処理部２１８、透視変換部２２０、ソーティング処理部２２２において各種の処理が行われ、画像形成部２４０でポリゴン内で画像情が演算され、プレーヤの装着する頭部装着体６０９に備え付けられた画像表示装置６２０に画像出力される。

このような構成により、プレーヤは仮想現実世界でのゲームを楽しむことができる。即ち、表示画像は、従来のようにＣＲＴ等の表示装置に映し出されるのではなく、プレーヤの視界を覆うように装着された画像表示装置６２０に映し出される。そして、この画像表示装置６２０には、前記の空間センサ６１２、座標抽出部６８２を用いて、プレーヤの視点位置、視点方向における仮想視界画像が映し出される。従って、プレーヤは、仮想３次元空間で

の任意の方向での視界画像を、頭部装着体６０９が装着された自分の頭を向けることで見ることができることとなる。

この結果、例えば後ろを振り返ることで、追いかけて来る相手の戦車を確認することができる。

従って、より現実世界に近づいたゲーム空間を形成することができ、ゲームの面白さ、臨場感、緊迫感を飛躍的に向上させることができる。

（４）第４実施例（実空間映像と仮想視界画像とを合成した実施例）

さて、前述した頭部装着体を用いた３次元ゲーム装置において、映像カメラにより撮像される実空間映像と画像形成部から出力される仮想視界画像とを合成できれば、更に現実味溢れる３次元ゲーム装置を実現できる。図２０には、このような画像合成が可能な実施例のブロック図が示される。また、図２１（ａ）には、この３次元ゲーム装置の外観図が示される。

図２１（ａ）において、本物に極めて似せて作られた未来戦車６３０は、内側が全てブルーの色に塗られたドーム１の中のフロア４の上に設置されている。ここで、このフロア４もドーム１の内側と同様に全てブルーの色に塗られている。そして、この未来戦車６３０には、プレーヤ６５０が搭乗している。

未来戦車６３０は、例えば、操縦席６３６、左側駆動部６３２、右側駆動部６３４、操舵レバー６４０、６４１、計器盤６４４等を含んで構成されている。そして、後述するように、プレーヤ６５０は映像カメラ６１０によりこれらの動きの変化を見ることができることとなる。

計器盤６４４は、例えばスピードメータ、燃料計、警告計（図示せず）を含んでおり、プレーヤ６５０の運転状態により変化するように構成されている。即ち、プレーヤ６５０の操舵レバー６４０、６４１への操作に応じて、スピードメータが変化し、また、ゲーム終番になり燃料が尽きてくると燃料計がこれを示すように構成される。更に、未来戦車６３０のエンジン等にトラブルが生じると警告計が点滅し、プレーヤ６５０は映像カメラ６１０によ

りこれを知ることができる。

また、未来戦車６３０の下部には、姿勢制御部６２４が設けられ、プレーフィールド６０の地勢情報、プレーヤ６５０の操作信号に応じて、未来戦車６３０の姿勢変化が制御される。この他にも、姿勢変化を利用して、プレーヤに加速感、遠心力が与えられるような制御も行われる。これにより、姿勢制御部６２４は、例えば図２１（ｂ）に示す斜面７５を未来戦車６３０が通過した場合には、この斜面の角度に応じた姿勢の制御を行うことになる。この結果、より現実世界に近づいた仮想世界を体験できる。また、未来戦車６３０が通過した地形ブロックが砂利道であった場合は、これに応じて姿勢制御部６２４は、細かな振動を発生させることができる。これらの姿勢制御は、ゲーム空間演算部１００により行われ、制御するための情報は、前述した地勢情報記憶部１０６に格納された地勢情報を用いて生成する。これにより、前述した実施例のように地勢情報を疑似３次元画像に反映するのみならず、姿勢制御にもこの地勢情報を反映させることができ、ゲームの面白味を格段に向上させることができる。

プレーヤ６５０には、頭部装着体６０８がプレーヤ６５０の視界を覆うように装着されている。この頭部装着体６０８の構成は、図１８（ｃ）、（ｄ）に示すように、図１８（ａ）、（ｂ）に示した頭部装着体６０９に対して、映像カメラ６１０が新たに加わった構成となっている。

この映像カメラ６１０は、プレーヤ６５０が現実世界を見るために使用するものであり、例えば図１８（ｃ）、（ｄ）に示すように、プレーヤ６５０の視点位置（目の位置）に近い位置に設定し、そのアングルもプレーヤ６５０の視界方向と一致するように設定することが望ましい。このように設定すれば実際にプレーヤ６５０から見える現実世界の映像を、より違和感なく見ることができるからである。なお、映像カメラ６１０の撮像手段としては、例えば高解像度ＣＣＤ等を用いる。

ドームには空間センサ用信号発生器６１３が設けられており、これとプレーヤ６５０の頭部に設けられた空間センサ６１２により、プレーヤの３次元

情報を検出することができる。

次に、本実施例による画像合成の手法について以下に説明する。

本実施例では、図２１（ｂ）に示すように、映像カメラ６１０で撮影した実３次元空間における実空間映像７００と、仮想３次元空間における仮想視界画像７０２とを画像合成して、表示画像７０４を形成している。そして、この表示画像７０４は、接続線６１８を通じて画像表示装置６２０に出力され、実際にプレーヤ６５０が見る視界画像となる。

この画像合成を、本実施例ではブルーマット合成により行っている。つまり、未来戦車６３０及びその付属物、自分自身であるプレーヤ６５０等、以外のもの、即ちドーム１の内側及びフロア４を全てブルーの色にしておく。このようにすると、実空間映像７００において、未来戦車６３０、操舵レバー６４０、６４１、プレーヤの手６５４等以外は全てブルーの背景となる。そして、この実空間映像７００のうちブルーの色の部分の画素を全て空きドットに設定し、これに仮想視界画像７０２に重ね合わることにより表示画像７０４を得ることができる。この場合、例えばドーム１には主にプレーヤ６５０から見える背景が、フロア４には、未来戦車６３０が走っているプレーフィールド６０の路面状況が映し出される。

この場合の３次元ゲーム装置の実施例のブロック図が図２０に示される。

図２０に示す実施例は、図１９に示す実施例に、新たに映像カメラ６１０が接続される表示画像合成装置６８０、姿勢制御部６２４が加わった構成となっている。従って、空間センサ６１２、座標抽出部６８２によりプレーヤ６５０の３次元情報を抽出し、これによりプレーヤ６５０から見える仮想視界画像７０２が画像形成部２４０から出力される。

表示画像合成装置６８０では、この仮想視界画像７０２と、映像カメラ６１０で撮像された実空間映像７００との画像合成が行われる。この画像合成の手法としては種々の手法が考えられるが、本実施例では例えばブルーマット合成による手法によってこれを行っている。図２２には、この場合の表示画像合成装置６８０の構成の詳細が示されている。

即ち、図２２において、映像カメラ６１０から入力された実空間映像７００を表す画像信号は、表示画像合成装置６８０内においてまずフィルター９００に通されＲＧＢの３原色の成分に分けられる。そして、これらの成分のそれぞれが例えば８ビットのデジタルデータに、Ａ／Ｄ変換回路９０２にてＡ／Ｄ変換され、これにより各画素毎に２４ビットのＲＧＢデジタルデータが求められる。そして、この実空間映像７００における各画素の２４ビットのＲＧＢデジタルデータが、ドーム１の裏側及びフロア４に塗られたブルーの色の２４ビットのＲＧＢデジタルデータと一致するか否かが、空きドット判定回路９０４にて各画素毎に演算され、判断される。そして、この判断結果は、空きドットメモリ９０６に書き込まれる。空きドットメモリ９０６は、表示画像の全ての画素に対応した１ビットメモリの構成となっており、各画素毎に空きドットか否かの空きドット判定データが１ビットデータとして書き込まれる。

表示画像合成装置６８０には、表示画像の各画素に対応したフィールドバッファ９１０が内蔵されている。そして、データ制御部９０８により、空きドットメモリ９０６に書き込まれている空きドット判定データが参照され、フィールドバッファ９１０の各画素位置に実空間映像が書き込まれる。即ち、空きドット判定データにより、その画素が空きドットであると判断された場合は、フィールドバッファ９１０のその画素位置には、実空間映像は書き込まれない。逆に、空きドット判定データにより、その画素が空きドットではないと判断された場合には、実空間映像の２４ビットのＲＧＢデジタルデータがそのまま書き込まれることとなる。

次に、データ制御部９０８により、空きドットメモリ９０６に書き込まれている空きドット判定データが参照され、フィールドバッファ９１０の各画素位置に、画像形成部２４０により演算された仮想視界画像情報が重ね書きされる。即ち、空きドット判定データにより、その画素が空きドットであると判断された場合は、仮想視界画像情報がそのまま書き込まれる。逆に、空きドット判定データにより、その画素が空きドットではないと判断された場

合には、なにも書き込まれず、この画素位置には実空間映像が表示されることとなる。

以上の書き込みを行なった後、データ制御部９０８によりフィールドバッファ９１０から各画素位置の画像情報データが読み出される。そして、この画像情報データは接続線６１８を通して画像表示装置６２０に画像出力され、プレーヤ６５０は、実空間映像７００に仮想視界画像７０２が組み込まれた表示画像７０４をリアルタイムに見ることができることとなる。

なお、以上の画像情報の書き込みと、読み出しは、例えばフィールドバッファ７１０を２画面分の構成とすることにより、同時に行うように構成することがより望ましい。

さて、ゲーム空間演算部１００では、音声合成部６７８を通じてスピーカ６２２より出力される音声信号、及び、姿勢制御部６２４への姿勢制御信号が生成され、これにより音声合成及び姿勢制御が行われる。

例えば姿勢制御は以下のようにして行われる。まず、未来戦車のオブジェクト情報が、地勢情報記憶部１０６の地勢情報を利用して、オブジェクト情報変更部１０８により変更される。そして、この変更されたオブジェクト情報、即ち地勢情報が反映されたオブジェクト情報（Ｘ０、Ｙ０、Ｚ０、Θ０、ϕ０、ρ０）を用いて姿勢制御信号が生成される。そして、この姿勢制御信号は姿勢制御部６２４に出力され、これにより姿勢制御が行われることになる。

以上の構成の本実施例により、プレーヤ６５０は、極めて本物に近い未来戦車６３０の左側駆動部６３２、右側駆動部６３４等の動きを、映像カメラ６１０を通じて実際に自分の目で確認しながら、仮想３次元空間内で未来戦車６３０を自由自在に操縦することができる。これにより操作性も大幅に向上し、また、より現実に近い仮想現実世界を表現できることとなる。

なお、表示画像合成装置６８０における画像合成の手法としては、上記したものに限らず、例えばブルーではなくレッドを用いて画像合成したり、複数の色を用いて画像合成したり、種々の手法を用いることができる。

（５）他の実施例

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

例えば、本発明に係る３次元ゲーム装置は、種々のハード構成の装置に適用できる。即ち、例えば業務用のビデオゲーム装置、あるいは、前記したようなアトラクション用のゲーム装置、または、例えば図２３に示すような構成の家庭用ビデオゲーム装置にも適用できる。

この家庭用ビデオゲーム装置は、ゲーム用カートリッジ４０１及びゲーム機本体４００とを含み、両者はコネクタ４９８により接続される。さらに、ゲーム機本体４００には図２と同様な構成の操舵レバー１２，１４および攻撃用ボタン２０を含む操作部４０８が着脱自在に接続される。

ゲーム用カートリッジ４０１は、補助演算処理部４１０、第１の記憶部４８０、第２の記憶部４９０を含んで構成される。第１の記憶部４８０は、ゲームプログラム等が記憶されるものであり、例えば不揮発性メモリ、書替え可能なメモリなどで形成され、地勢情報記憶部１０６、オブジェクト情報記憶部１０４、３次元画像情報記憶部２０４を含んで構成される。また、補助処理演算部４１０は、操舵情報演算部３０、画像供給部２１２、画像形成部２４０、オブジェクト情報変更部１０８、制御部２１４を含んで構成される。更に、第２の記憶部４９０は書換え可能なメモリで構成されている。

この家庭用ビデオゲーム装置は、図１に示した実施例とほぼ同様の動作をする。即ち、第１の記憶部４８０に記憶されたオブジェクト情報および地勢情報と、操作部４０８からの操作信号とを利用して、中央処理部１０２及び補助演算処理部４１０によりゲーム空間の設定、即ちオブジェクト情報の設定が行われる。次に、このオブジェクト情報と第１の記憶部４８０に記憶された３次元画像情報とを利用して、補助処理演算部４１０、中央処理部１０２により疑似３次元画像が演算され、その結果は、第２の記憶部４９０に記憶される。その後、この記憶された画像情報は、映像処理部４０４、必要に

応じてビデオＲＡＭ４０６を介して映像出力される。

この構成の家庭用ビデオゲームによれば、例えば画像合成の手法を変更する場合、高価なゲーム機本体４００をほとんど変更する必要がなく、ゲーム用カートリッジ４０１の補助演算処理部４１０の演算処理を変更するだけで対応できることとなる。

また、前記各実施例においては、第１操舵部および第２操舵部として図２に示すような操舵レバーを用いる場合を例にとり説明したが、本発明はこれに限らず、例えば図２４に示すような構成のものを用いてもよい。例えば、操作部本体上に右手親指操作用の十字ボタン１２と、左手親指操作用の十字１４とをそれぞれ第１および第２の操舵部として設け、移動体の第１および第２の推進ベクトルを入力するようにしてもよい。さらに操作部本体の側面に、右手および左手各人差し指で操作する操作ボタン２２，２４を、マシンガン用およびミサイル用の各トリガボタンとして設けてもよい。このように、第１および第２の操舵部、攻撃用操作ボタンの構成は、必要に応じて各種形態のものを採用することができる。

また、前記実施例では、本発明の対戦型のビデオゲームに適用した場合を例にとり説明したが、本発明はこれに限らずこれら以外の各種ゲーム、例えば３次元ゲーム空間として設定された複雑な迷路等を、プレーヤが移動体を操縦しながらくぐり抜けるなどといったようなゲームに対しても適用可能であることはいうまでもない。

請　求　の　範　囲

1.　３６０度の範囲で推進する第１の推進部及び第２の推進部を有するゲーム用移動体をプレイヤーが操舵するよう形成された操舵手段と、

前記操舵手段から出力される操舵信号に基づき、前記ゲーム用移動体が所定のゲーム空間内を移動するゲーム演算を行い、ディスプレイ上に表示するゲーム演算手段と、

を含み、

前記操舵手段は、

プレーヤの右手の操作により、その操作方向に応じて前記第１の推進部の第１の推進ベクトルを３６０度の範囲で入力する第１操舵部と、

プレーヤの左手の操作により、その操作方向に応じて前記第２の推進部の第２の推進ベクトルを３６０度の範囲で入力する第２操舵部と、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記移動体の推進方向情報及び回転方向情報を演算し操舵信号として出力する操舵情報演算部と、

を含み、プレーヤの右手及び左手の組み合わせ操作により、前記移動体を操舵し、前記ゲーム空間内で前記移動体を任意の方向に移動、回転させるよう形成されたことを特徴とするビデオゲーム装置。

2.　３６０度の範囲で推進する第１の推進部及び第２の推進部を有するゲーム用移動体をプレイヤーが操舵するよう形成された操舵手段と、

敵または標的を攻撃するためプレーヤが操作するうよう形成された攻撃用操作手段と、

前記操舵手段から出力される操舵信号に基づき、所定のゲーム空間内において前記ゲーム用移動体を移動させ、かつ前記攻撃用操作手段から出力される操作信号に基づき敵又は標的を攻撃するようゲーム演算を行い、ディスプレイ上に表示するゲーム演算手段と、

を含み、

前記操舵手段は、

プレーヤの右手の操作により、その操作方向に応じて前記第１の推進部の第１の推進ベクトルを３６０度の範囲で入力する第１操舵部と、

プレーヤの左手の操作により、その操作方向に応じて前記第２の推進部の第２の推進ベクトルを３６０度の範囲で入力する第２操舵部と、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記移動体の推進方向情報及び回転方向情報を演算し操舵信号として出力する操舵情報演算部と、

を含み、プレーヤの右手及び左手の組み合わせ操作により、前記移動体を操舵し、前記ゲーム空間内で前記移動体を任意の方向に移動、回転させながら前記敵又は標的に照準を合わせるよう形成されたことを特徴とするビデオゲーム装置。

３．　請求項２において、

前記照準は、

前記ゲーム用移動体の前方正面に設定されることを特徴とするビデオゲーム装置。

４．　請求項１～３のいずれかにおいて、

前記操舵情報演算部は、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記移動体の推進方向情報を演算する方向演算部と、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記移動体の回転情報を演算する回転演算部と、

を含むことを特徴とするビデオゲーム装置。

５．　請求項１～４のいずれかにおいて、

前記操舵情報演算部は、

前記第１の推進ベクトル、第２の推進ベクトルに基づき、前記推進方向情報として推進方向及び推進力を演算するとともに、前記回転情報として回転方向及び回転力を演算することを特徴とするビデオゲーム装置。

６．　請求項１～５のいずれかにおいて、

前記第１および第２の操舵部は、

操作量に対応した第１および第２の推進部の推進力を入力するよう形成されたことを特徴とするビデオゲーム装置。

７．　請求項１～６のいずれかにおいて、

前記第１および第２の操舵部は、

所定の基準位置から任意方向へ傾動自在に支持され、傾動方向および傾動量に応じて前記第１および第２の推進部の推進ベクトルを入力する右手および左手用の操舵レバーとして形成されれたことを特徴とするビデオゲーム装置。

８．　請求項７において、

前記各操舵レバーが基準位置にある場合のＸ，Ｙ軸の入力を０とするとともに、その左右方向をＸ軸入力方向、前後方向をＹ軸入力方向に設定し、かつ両操舵レバーについての正の向きを同一に設定し、前記第１，第２の操舵レバーの操作方向及び傾き角からＸ、Ｙ座標入力成分を検出し、対応する第１，第２の推進部の第１推進ベクトルV_B及び第２推進ベクトルV_Aを出力する操舵方向検出手段を含み、

前記第１、第２の推進部は、

前記移動体に対して左右対称の位置に配置され、

前記操舵情報演算部は、

各推進部の中間位置を基準点０とし、この基準点の右左方向をＸ軸入力方向とし、かつ前記操舵レバーの正の向きに対応したＸ軸入力方向をＸ座標正

方向とするとともに、前記基準点の前後方向をＹ軸入力方向とし、かつ前記操舵レバーの正の向きに対応したＹ軸入力方向をＹ座標正方向に設定し、

前記方向演算部は、

前記各推進部に作用する第１および第２の推進ベクトルV_B，V_AのＸ方向への各推進速度成分V_{XB}，V_{XA}およびＹ方向への各推進速度成分V_{YB}，V_{YA}を用い、次式に基づき移動体のＸおよびＹ方向への推進方向速度V_{X0}，V_{Y0}成分を演算し、これを推進方向情報として出力するよう形成され、

$$V_{X0} = V_{XA} + V_{XB}$$

$$V_{Y0} = V_{YA} + V_{YB}$$

前記回転演算部は、

γで表された各推進部のＸ座標の絶対値と、前記第１及び第２の推進ベクトルを用い、次式に基づき、

$$V\Theta_0 = \gamma\ (V_{YA} - V_{YB})$$

移動体の回転角速度$V_{\Theta 0}$を演算し、これを回転情報として出力するよう形成されたことを特徴とするビデオゲーム装置。

９．　請求項１～８のいずれかにおいて、

前記ゲーム演算手段は、

予め設定されたゲームプログラムおよび前記操舵情報演算部から出力される前記操舵信号に基づき、仮想３次元ゲーム空間内をプレーヤの操縦するプレーヤ移動体が移動するゲーム演算を行なうゲーム空間演算手段と、

前記仮想３次元ゲーム空間を、前記移動体の方向から見た視界画像を演算し前記疑似３次元画像を合成し前記ディスプレイ上に表示させる画像合成手段と、

を含み、前記疑似３次元画像を見ながら前記操舵手段を操作して、前記移動体にて仮想３次元空間内を移動する３次元ゲームを行なうことを特徴とするビデオゲーム装置。

１０．　請求項９において、

前記ゲーム空間演算手段は、

少なくとも前記移動体の３次元オブジェクトの３次元位置及び３次元方向情報がオブジェクト情報として記憶されるオブジェクト情報記憶部と、

前記仮想３次元空間内において前記移動体が移動する地形の地勢情報が記憶される地勢情報記憶部と、

前記オブジェクト情報記憶部から前記移動体のオブジェクト情報を読み出し、この移動体のオブジェクト情報を前記地勢情報記憶部から読み出された地勢情報を用いて変更するオブジェクト情報変更部と、

を含み、

前記画像合成手段は、

ゲーム空間を構成する３次元オブジェクト及びゲーム空間に登場する３次元オブジェクトの３次元画像情報が記憶される３次元画像情報記憶部と、

前記オブジェクト情報記憶部からのオブジェクト情報と前記３次元画像情報記憶部からの３次元画像情報より、前記仮想３次元空間に配置された前記移動体の方向から見えるゲーム空間の視界画像を演算し疑似３次元画像を合成出力する画像演算部と、

を含み、地勢情報が反映された疑似３次元画像を画像合成することを特徴とするビデオゲーム装置。

１１．　請求項１０において、

前記移動体は、前記攻撃用操作手段からプレーヤが入力した発射信号により弾またはミサイルを発射するよう形成され、

前記ゲーム空間演算手段は、

前記移動体から発射される弾またはミサイルの演算処理を行う弾処理部を含み、

前記弾処理部は、

前記オブジェクト情報変更部により変更された移動体のオブジェクト情報

と、前記操作部から入力された発射信号とに基づき弾またはミサイルの移動位置を演算する弾移動演算部を含むことを特徴とするビデオゲーム装置。

１２．　請求項１１において、

前記オブジェクト情報記憶部は、

標的のオブジェクト情報が記憶されるよう形成され、

前記弾処理部は、

前記弾移動演算部により演算された弾またはミサイルの移動位置と前記オブジェクト情報記憶部に記憶された標的のオブジェクト情報に基づき、弾またはミサイルの当り判定を行う当り判定部を含むことを特徴とするビデオゲーム装置。

１３．　請求項１０～１２のいずれかにおいて、

プレーヤが実際に搭乗する実空間上に設置された搭乗体を含み、

前記搭乗体は、

前記地勢情報に対応してプレーヤの姿勢制御を行う姿勢制御部を含み、

地勢情報が反映された搭乗体の搭乗感覚を仮想的に体験できるよう形成されたことを特徴とするビデオゲーム装置。

１４．　請求項９～１３のいずれかにおいて、

実際の３次元空間におけるプレーヤの３次元情報を検出するプレーヤ用空間センサを含み、

前記ディスプレイは、

プレーヤの視野を覆うように装着可能に形成され、

前記画像合成手段は、

前記プレーヤ用空間センサからの検出信号に基づいて、仮想３次元ゲーム空間におけるプレーヤの位置及び方向情報を抽出する座標抽出部を含み、

仮想３次元ゲーム空間におけるプレーヤの視界画像を演算し前記ディスプレイに疑似３次元画像を表示するよう形成されたことを特徴とするビデオゲ

ーム装置。

１５．　請求項１４において、

プレーヤに装着され、プレーヤから見える実空間映像を撮像する撮像手段を含み、

前記画像合成手段は、

前記仮想３次元空間におけるプレーヤの視界画像と前記撮像手段で撮像される実空間映像とを合成する表示画像合成部を含み、

前記ディスプレイに仮想３次元空間における視界画像と実空間映像とが合成された疑似３次元画像を表示するよう形成されたことを特徴とするビデオゲーム装置。

FIG. 1

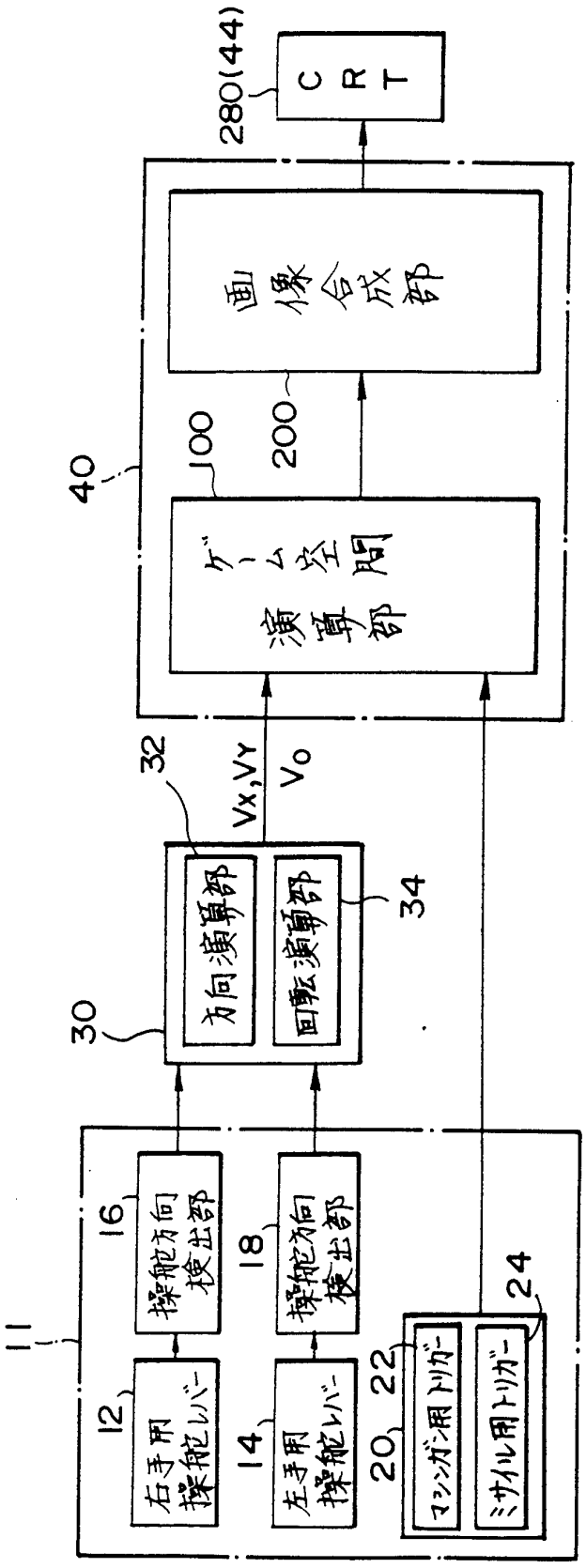

280(44)
CRT
画像合成部
200
100
ゲーム空間演算部
40
32
Vx,Vy
Vo
方向演算部
回転演算部
34
30
操舵方向検出部
16
操舵方向検出部
18
11
右手用操舵レバー
12
左手用操舵レバー
14
20
22
マシンガン用トリガー
ミサイル用トリガー
24

FIG. 2

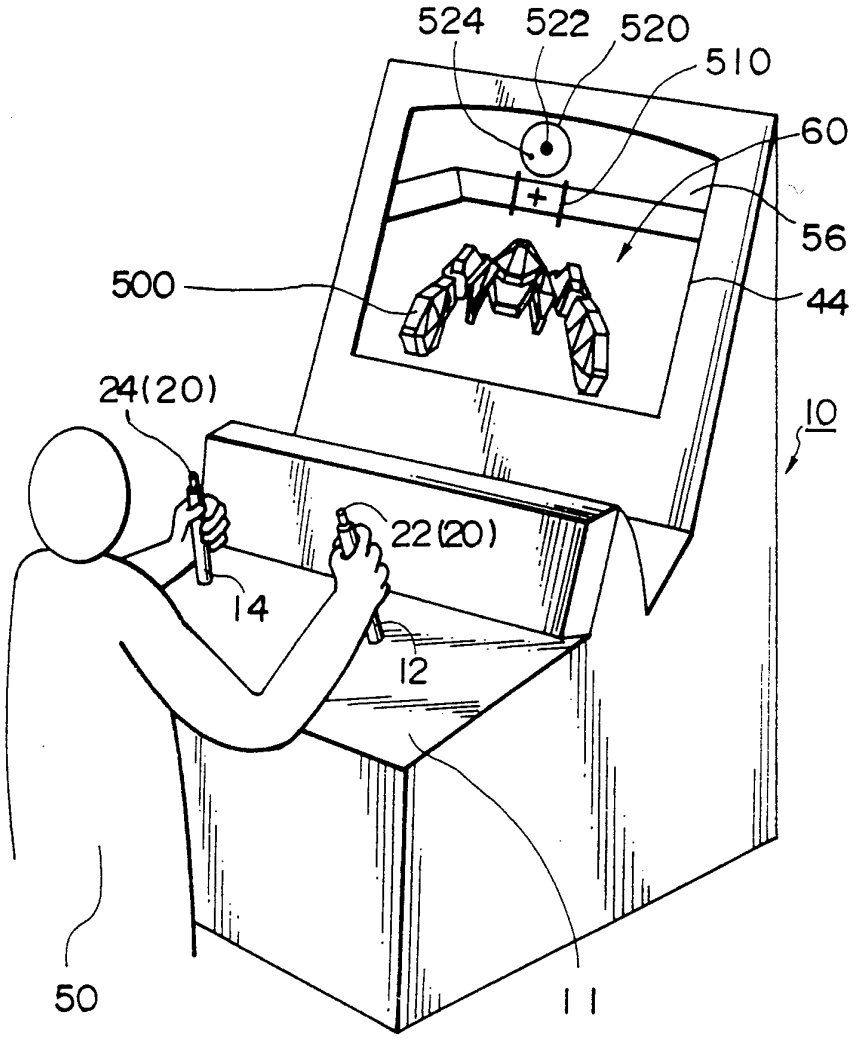


FIG. 3

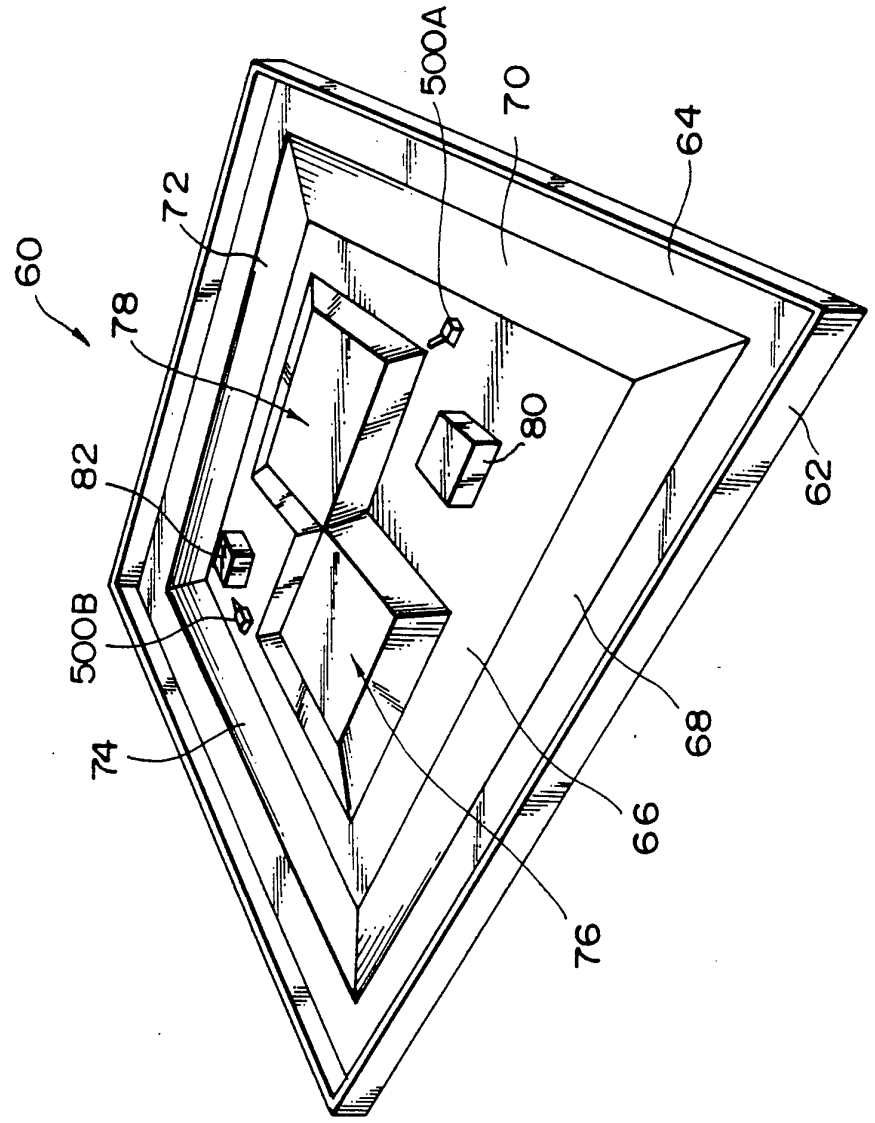


FIG. 4

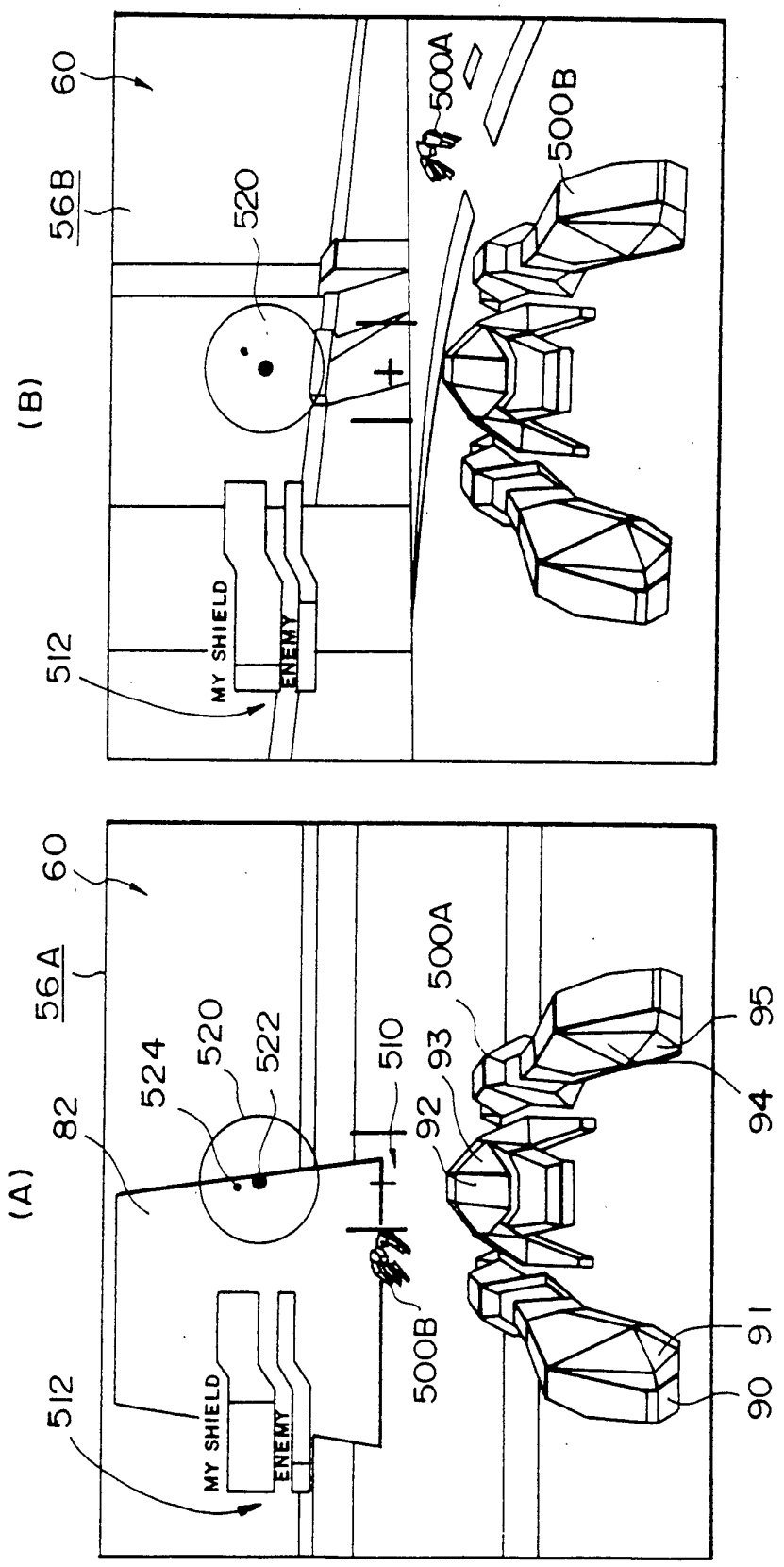

(B)
60
56B
520
500A
500B
512
MY SHIELD
ENEMY
(A)
60
56A
82
524
520
522
510
500A
93
92
95
94
91
90
500B
512
MY SHIELD
ENEMY

FIG. 5

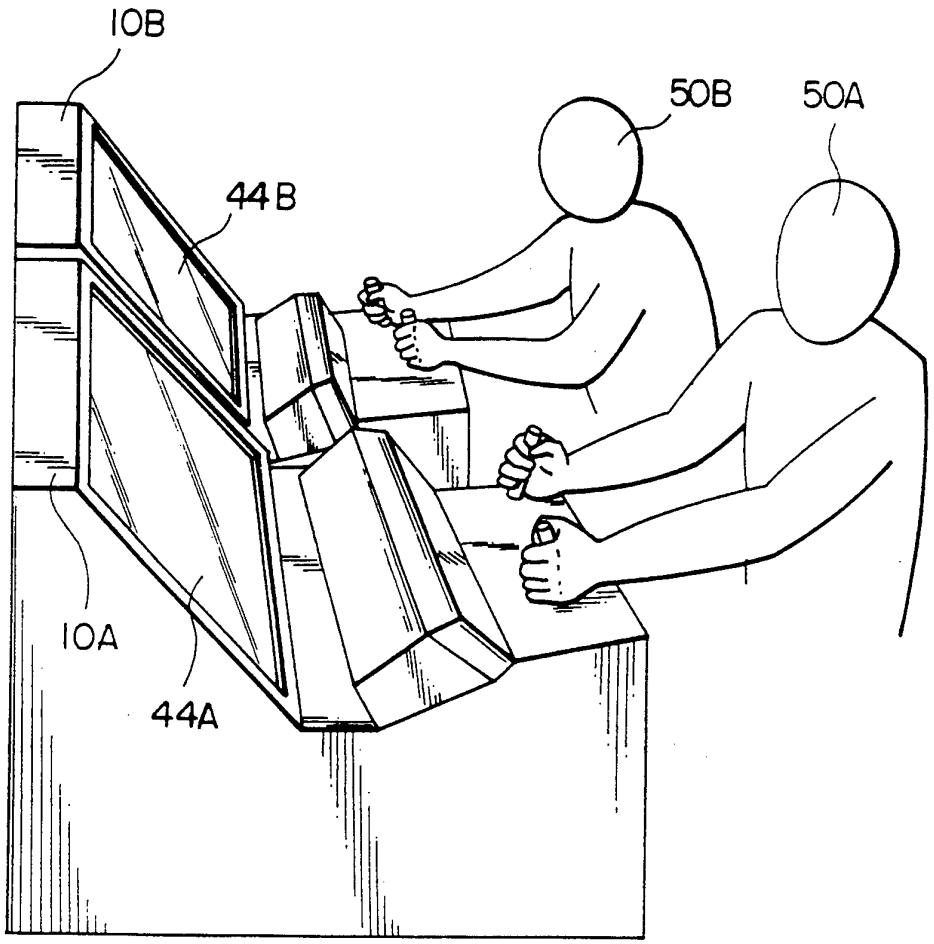
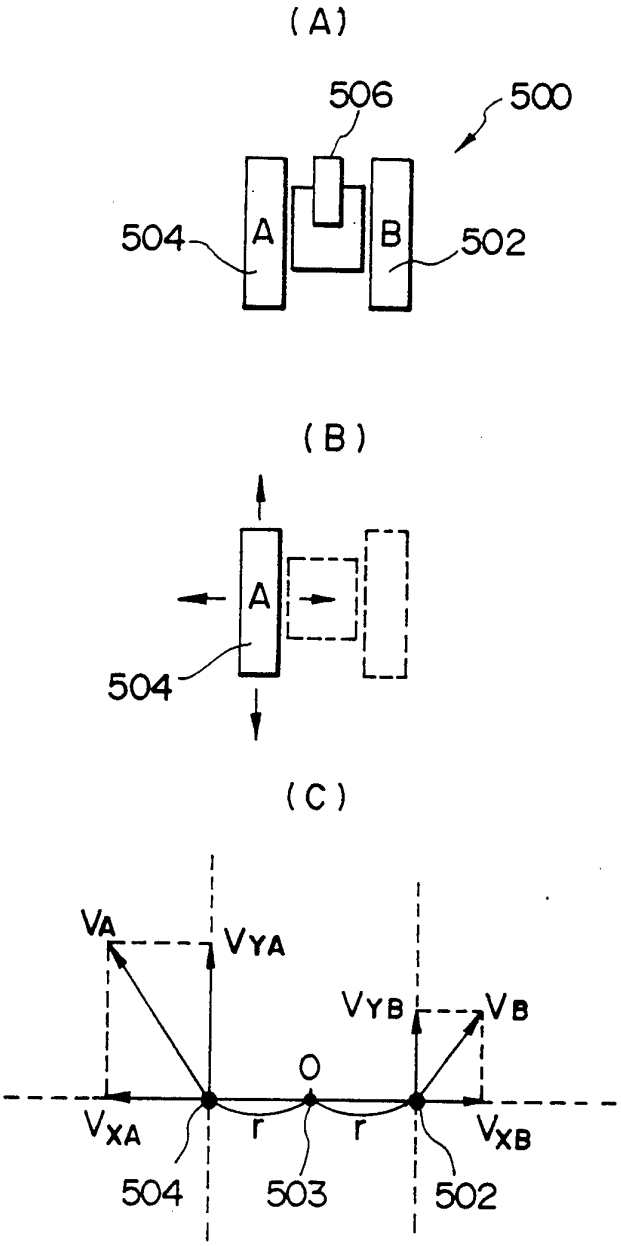


FIG.6



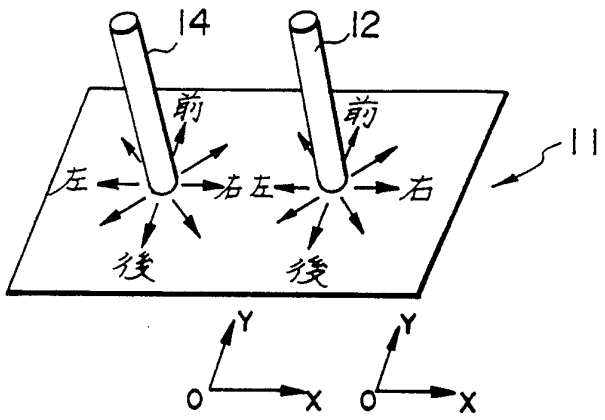
$$V_{XO} = V_{XA} + V_{XB}$$

$$V_{YO} = V_{YA} + V_{YB}$$

$$V_{\theta O} = V_{\theta A} + V_{\theta B} = (rV_{YA}) + (-rV_{YB}) = r(V_{YA} - V_{YB})$$

FIG. 7

(A)


14
12
前
前
左
右
左
右
後
後
11
Y
O
X
Y
O
X

(B)

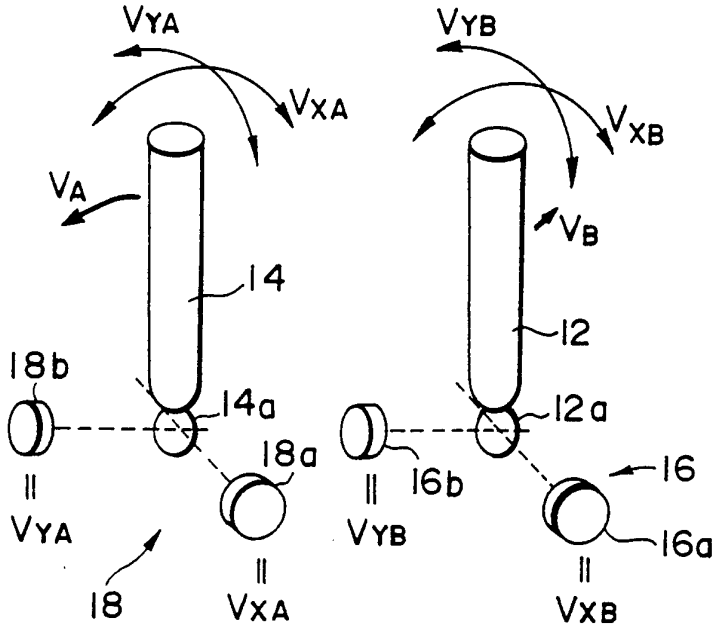

VYA
VXA
VA
14
18b
14a
18a
VYA
18
VXA
VYB
VXB
VB
12
12a
16b
16
16a
VYB
VXB

FIG. 8

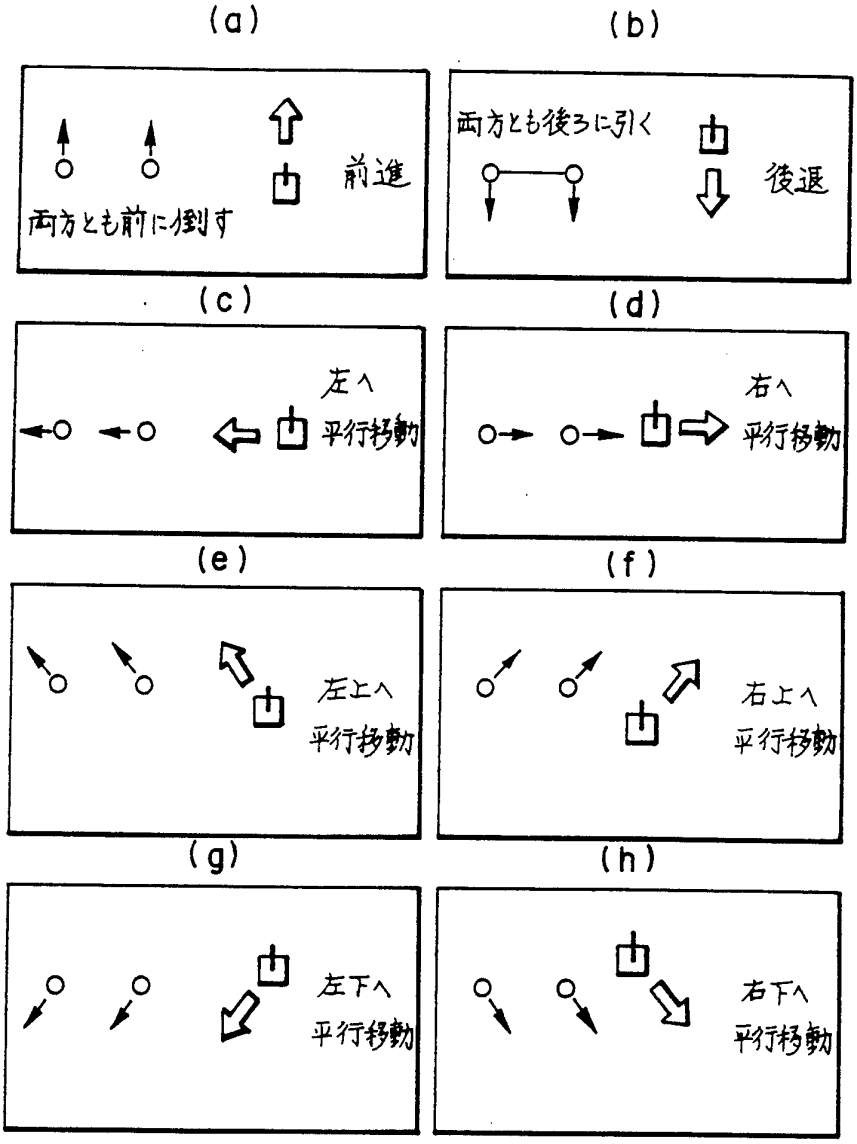

(a)
前進
両方とも前に倒す
(b)
両方とも後ろに引く
後退
(c)
左へ
平行移動
(d)
右へ
平行移動
(e)
左上へ
平行移動
(f)
右上へ
平行移動
(g)
左下へ
平行移動
(h)
右下へ
平行移動

FIG. 9

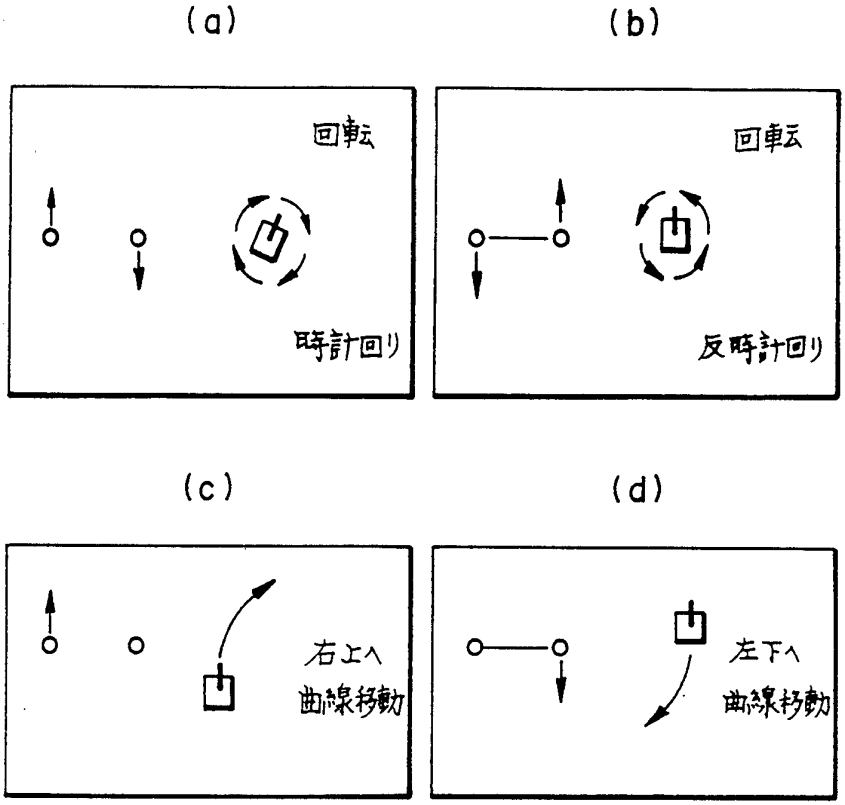


FIG.10

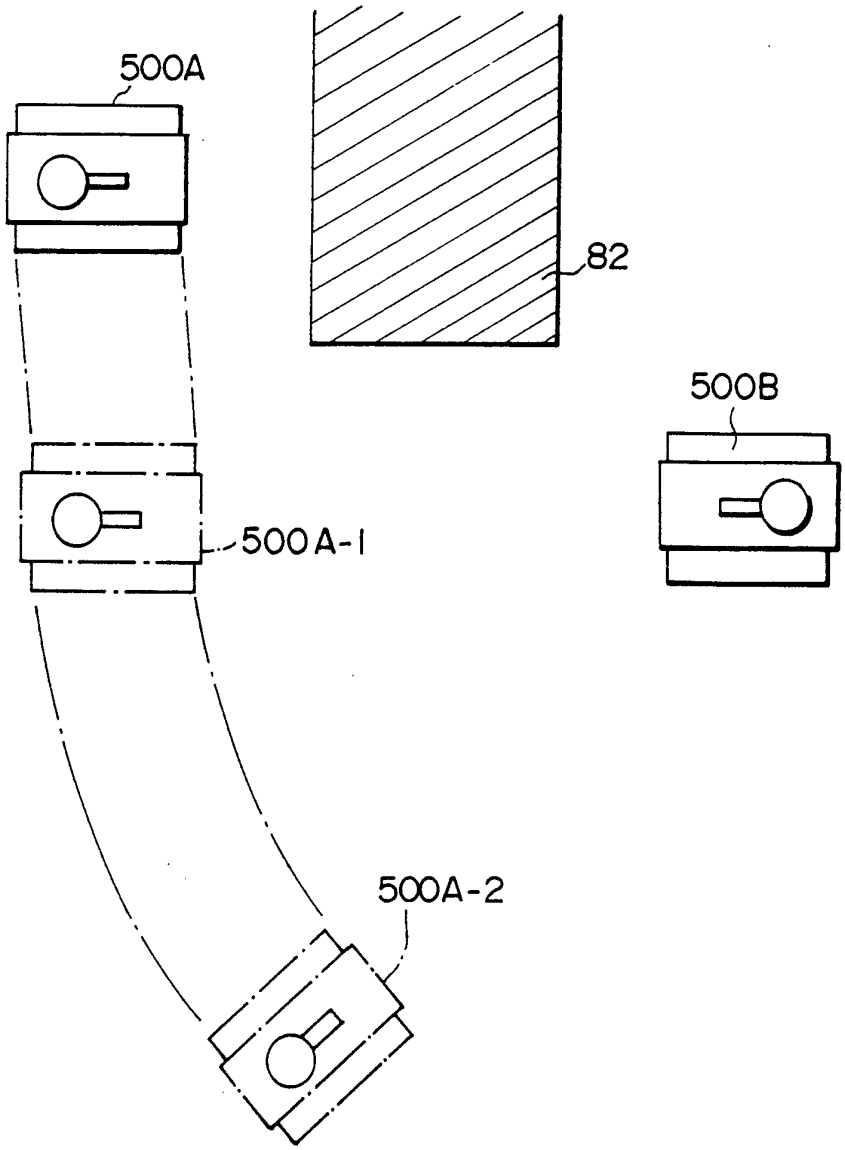
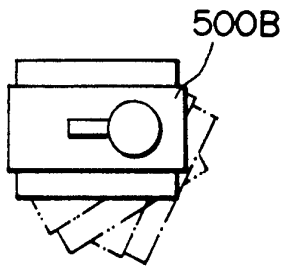


FIG.11



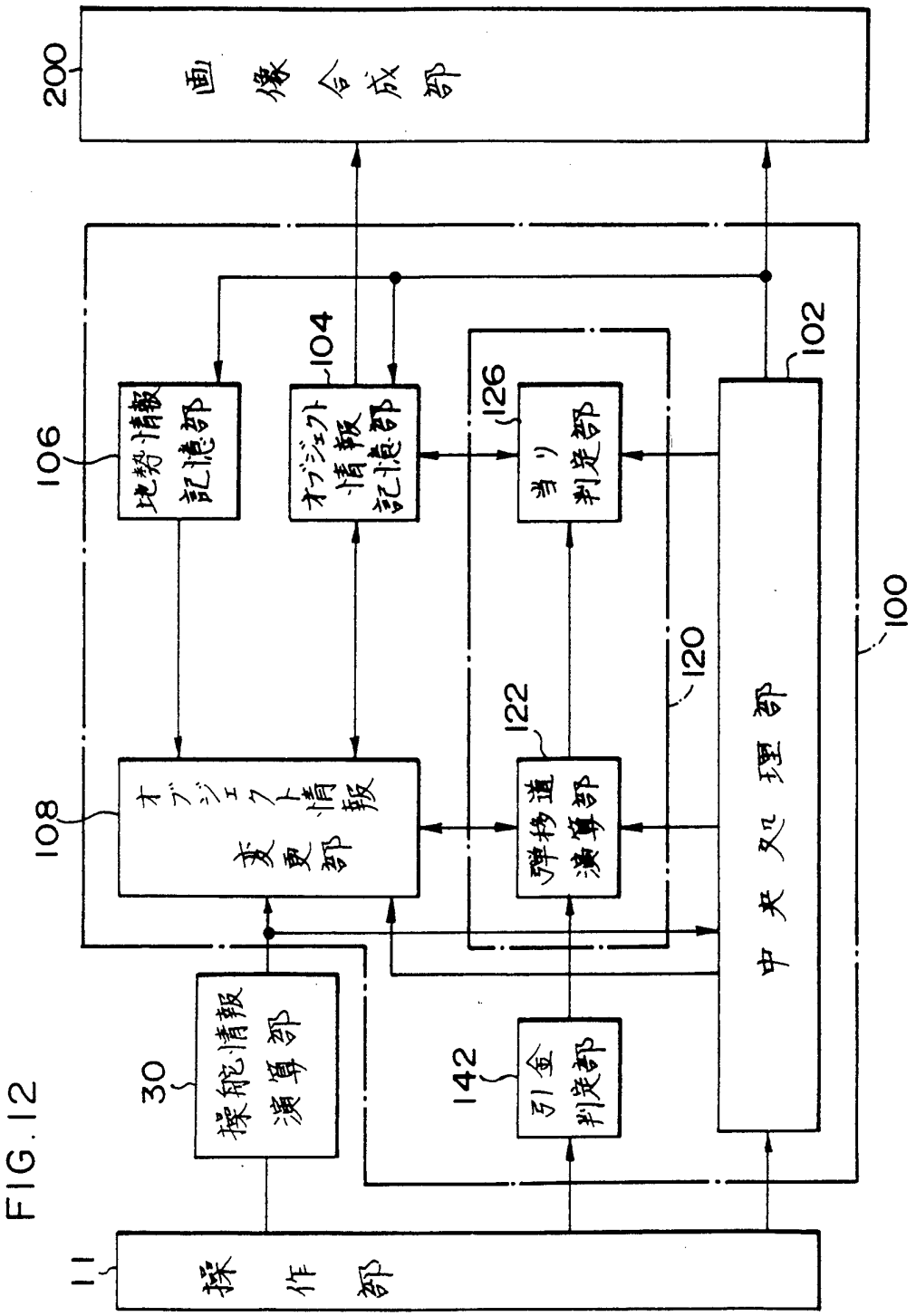

200
画像合成部
106
地勢情報記憶部
104
オブジェクト情報記憶部
126
当り判定部
102
108
オブジェクト情報変更部
122
弾道演算部
120
中央処理部
100
30
操舵情報演算部
142
引金判定部
11
操作部

FIG. 12

FIG. 13

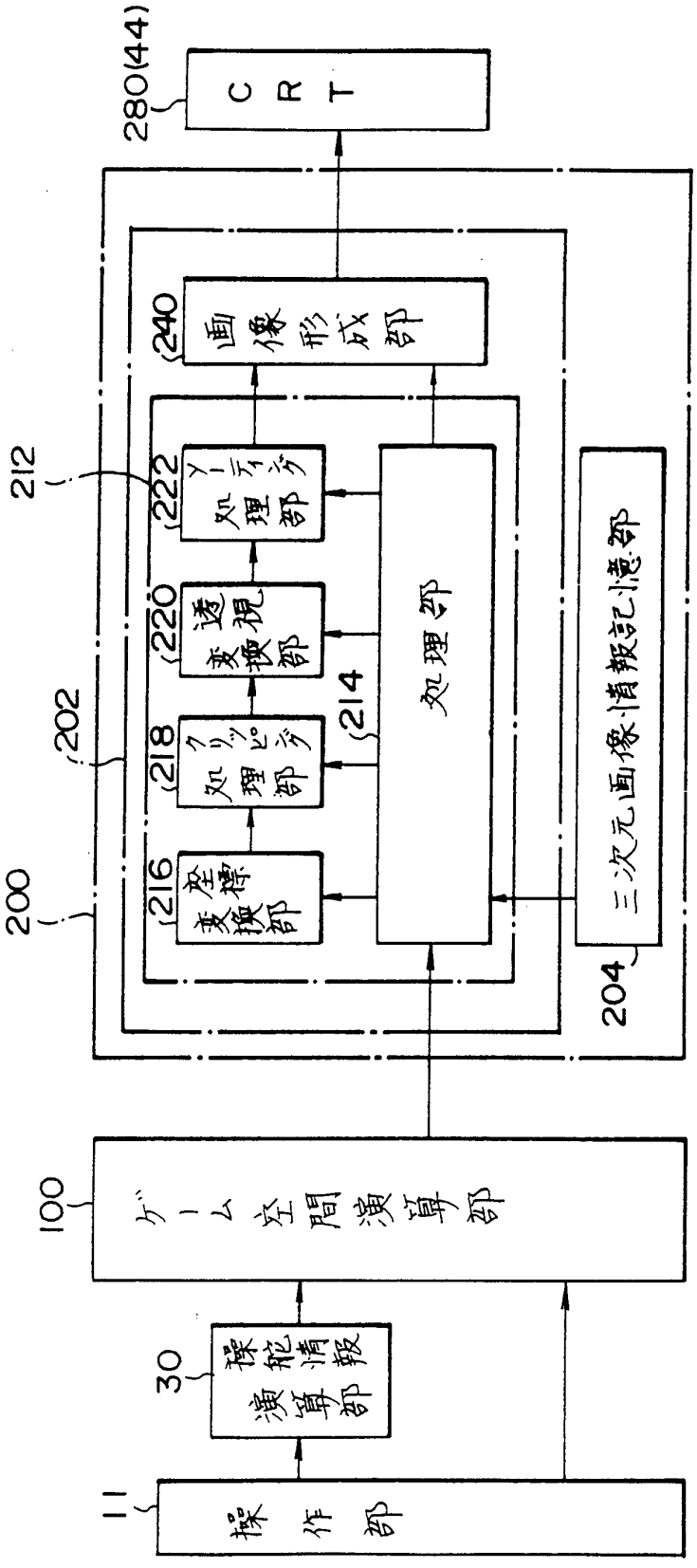
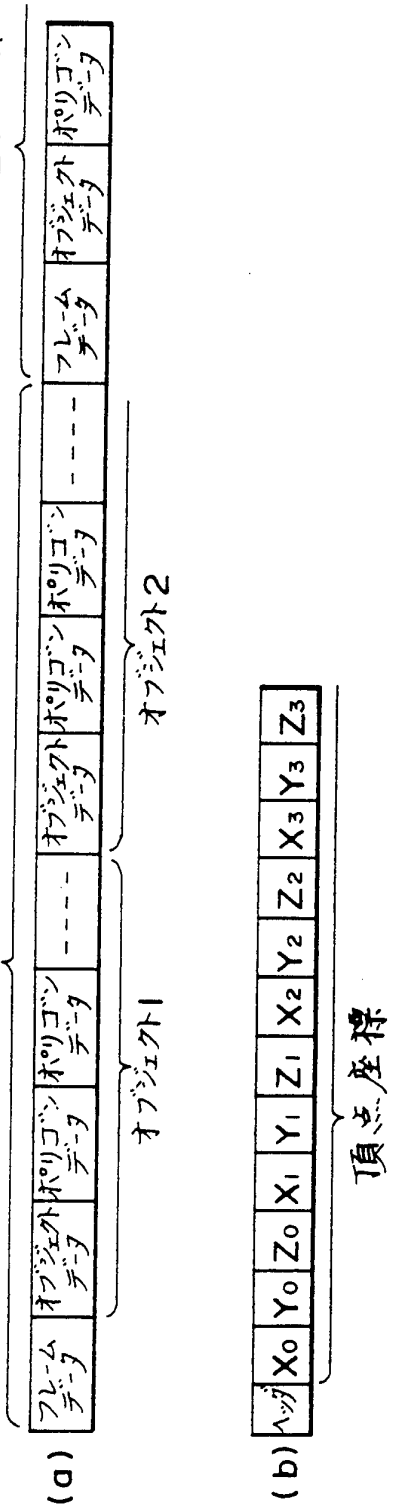

11
操作部
30
操舵情報演算部
100
ゲーム空間演算部
200
202
212
216
変換部
218
処理部
220
透視変換部
222
ソーティング処理部
214
処理部
240
画像形成部
204
三次元画像情報記憶部
280(44)
CRT

FIG. 14

インデックス	X	Y	Z	θ	φ	ρ
0	X_0	Y_0	Z_0	θ_0	ϕ_0	ρ_0
1	X_1	Y_1	Z_1	θ_1	ϕ_1	ρ_1
2	X_2	Y_2	Z_2	θ_2	ϕ_2	ρ_2
3	X_3	Y_3	Z_3	θ_3	ϕ_3	ρ_3
4	X_4	Y_4	Z_4	θ_4	ϕ_4	ρ_4
5	X_5	Y_5	Z_5	θ_5	ϕ_5	ρ_5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	X_n	Y_n	Z_n	θ_n	ϕ_n	ρ_n

FIG. 15


2フレーム
1フレーム
(a)
フレームデータ
オブジェクトデータ
ポリゴンデータ
ポリゴンデータ

オブジェクトデータ
ポリゴンデータ
ポリゴンデータ

フレームデータ
オブジェクトデータ
ポリゴンデータ
オブジェクト1
オブジェクト2
(b)
ヘッダ
X0 Y0 Z0 X1 Y1 Z1 X2 Y2 Z2 X3 Y3 Z3
頂点座標

FIG. 16

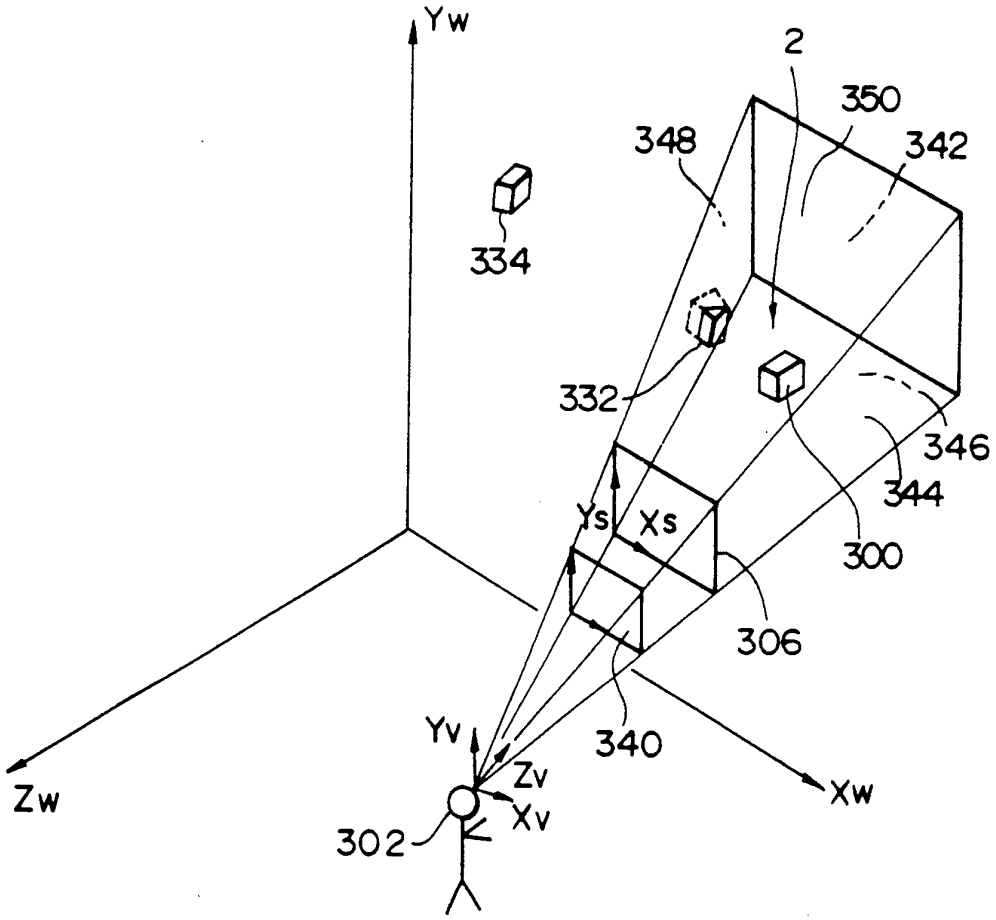

Yw
2
350
348
342
334
332
346
344
Ys
Xs
300
306
340
Yv
Zv
Xv
Zw
Xw
302

FIG. 17

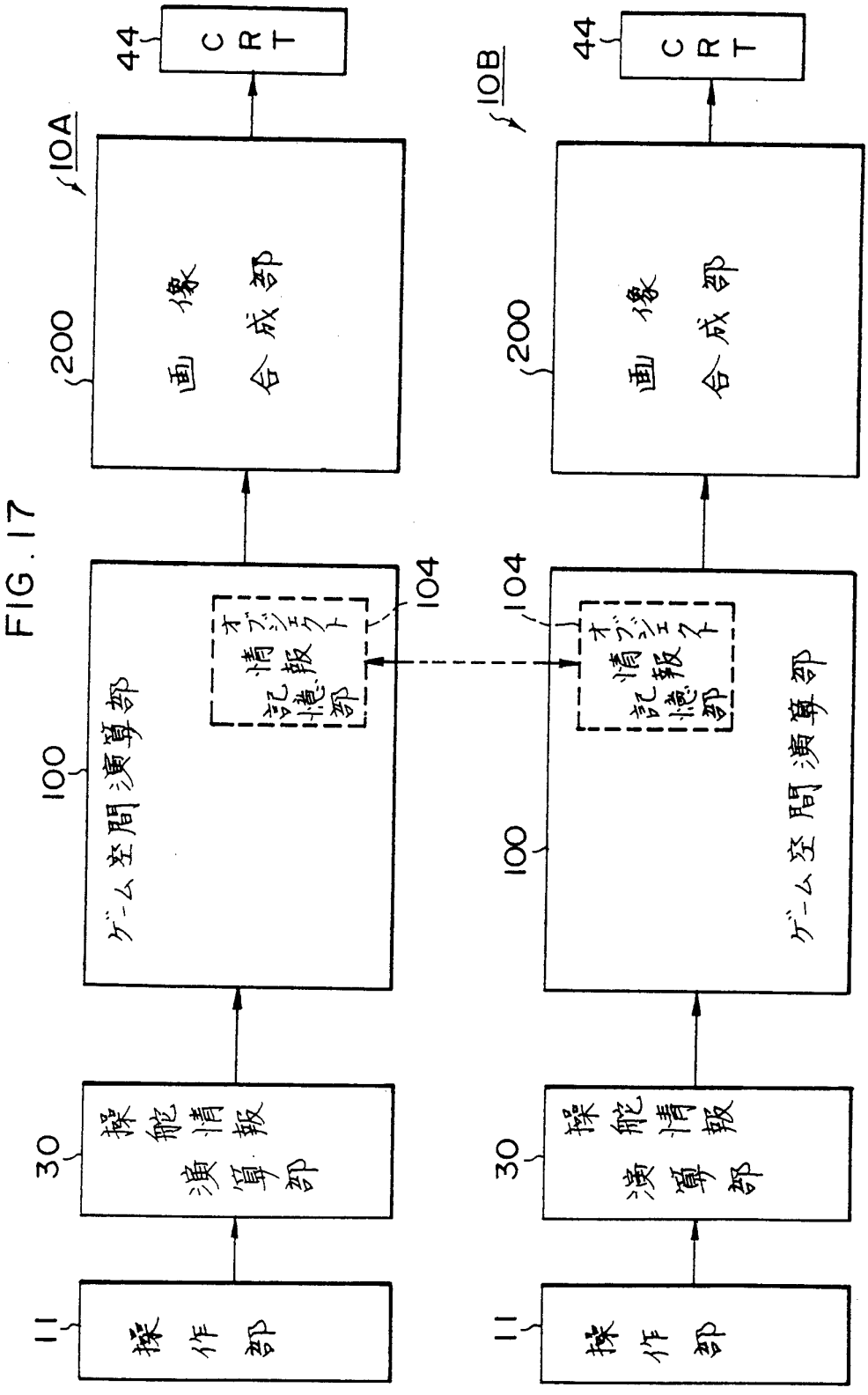
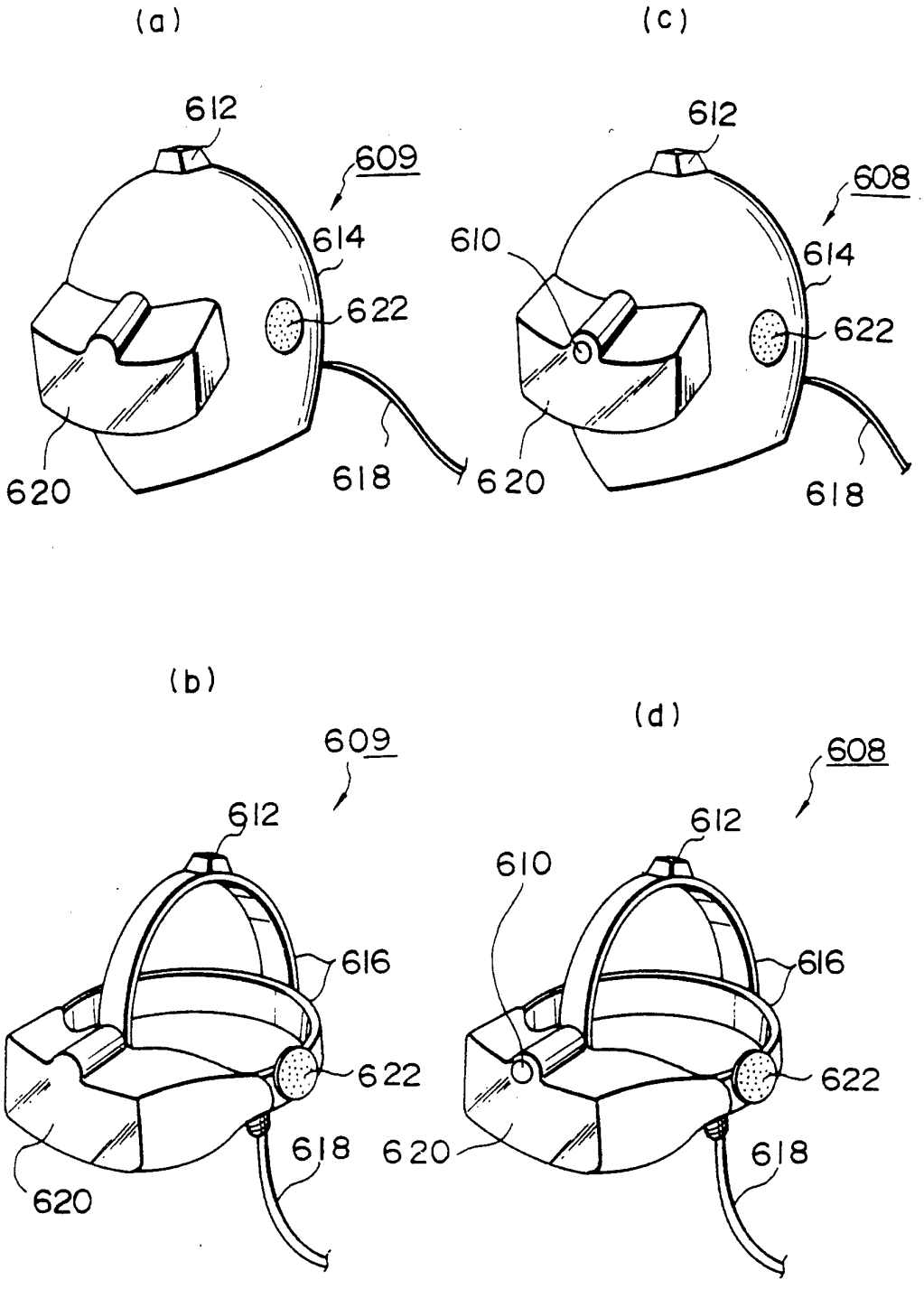

操作部
11
操作情報演算部
30
ゲーム空間演算部
100
オブジェクト情報記憶部
104
画像合成部
200
10A
10B
CRT
44

FIG. 18


(a)
612
609
614
622
620
618
(c)
612
608
610
614
622
620
618
(b)
609
612
616
622
618
620
(d)
608
612
610
616
622
620
618

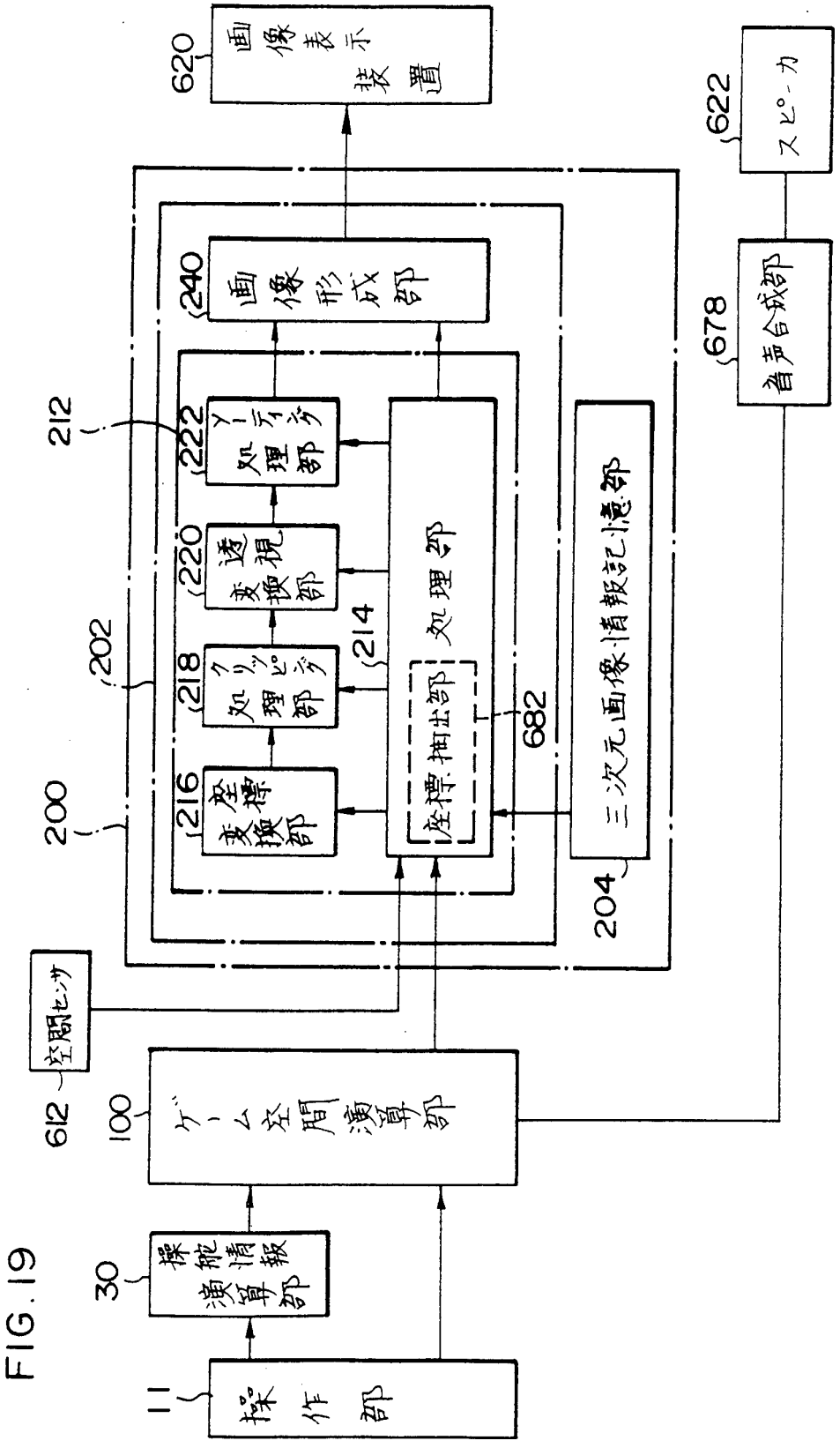

620
画像表示装置
622
スピーカ
240
画像形成部
678
音声合成部
212
222
ソーティング処理部
220
透視変換部
202
218
クリッピング処理部
214
処理部
216
座標変換部
座標抽出部
682
200
三次元画像情報記憶部
204
空間センサ
612
100
ゲーム空間演算部
30
操舵情報演算部
11
操作部

FIG. 19

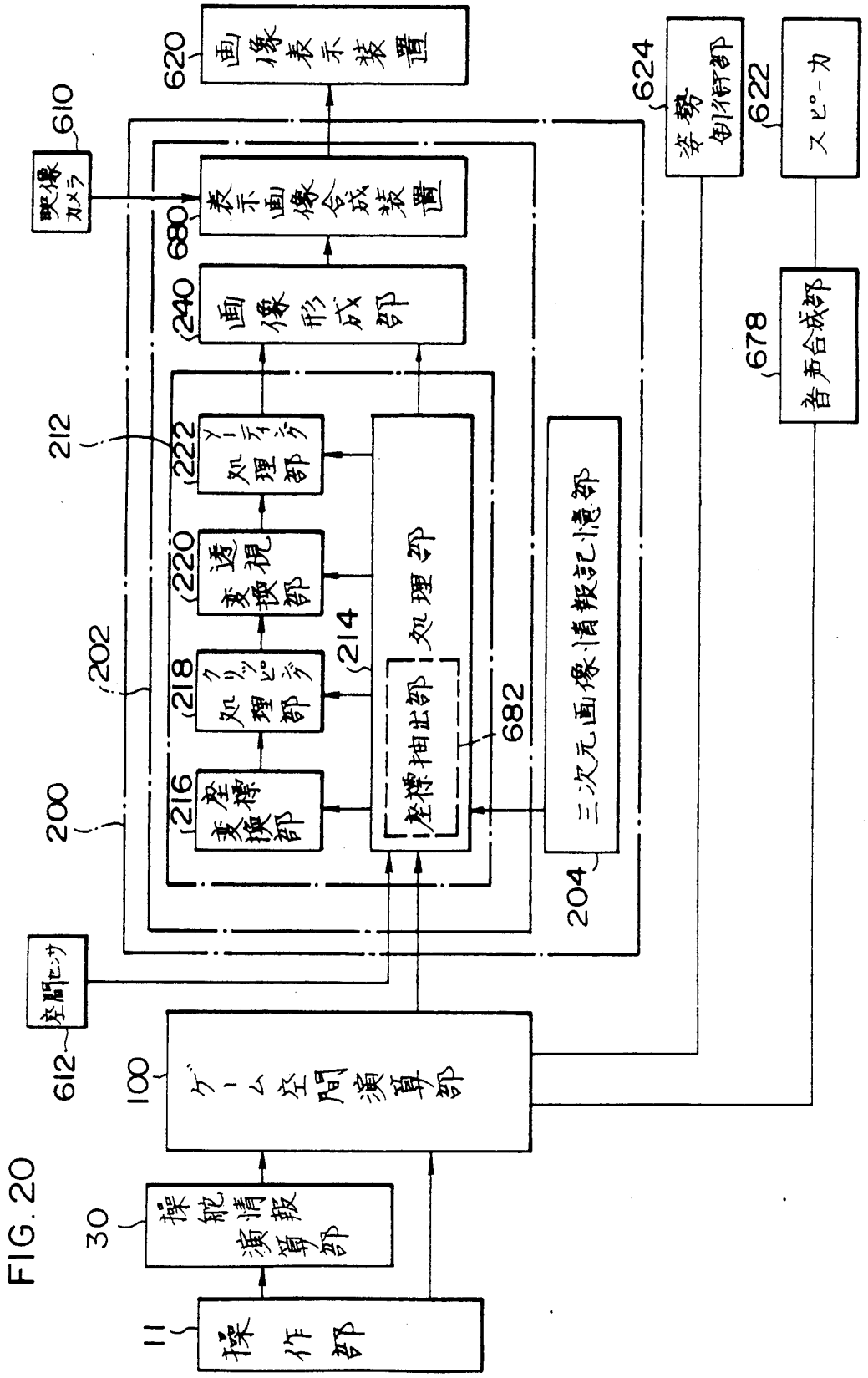

11
操作部
30
操舵情報演算部
100
ゲーム空間演算部
612
空間センサ
200
202
212
214
216
座標変換部
218
クリッピング処理部
220
透視変換部
222
ソーティング処理部
240
画像形成部
680
表示画像合成装置
610
映像カメラ
620
画像表示装置
682
座標抽出部
処理部
204
三次元画像情報記憶部
624
姿勢制御部
622
スピーカ
678
音声合成部

FIG. 20

FIG. 21

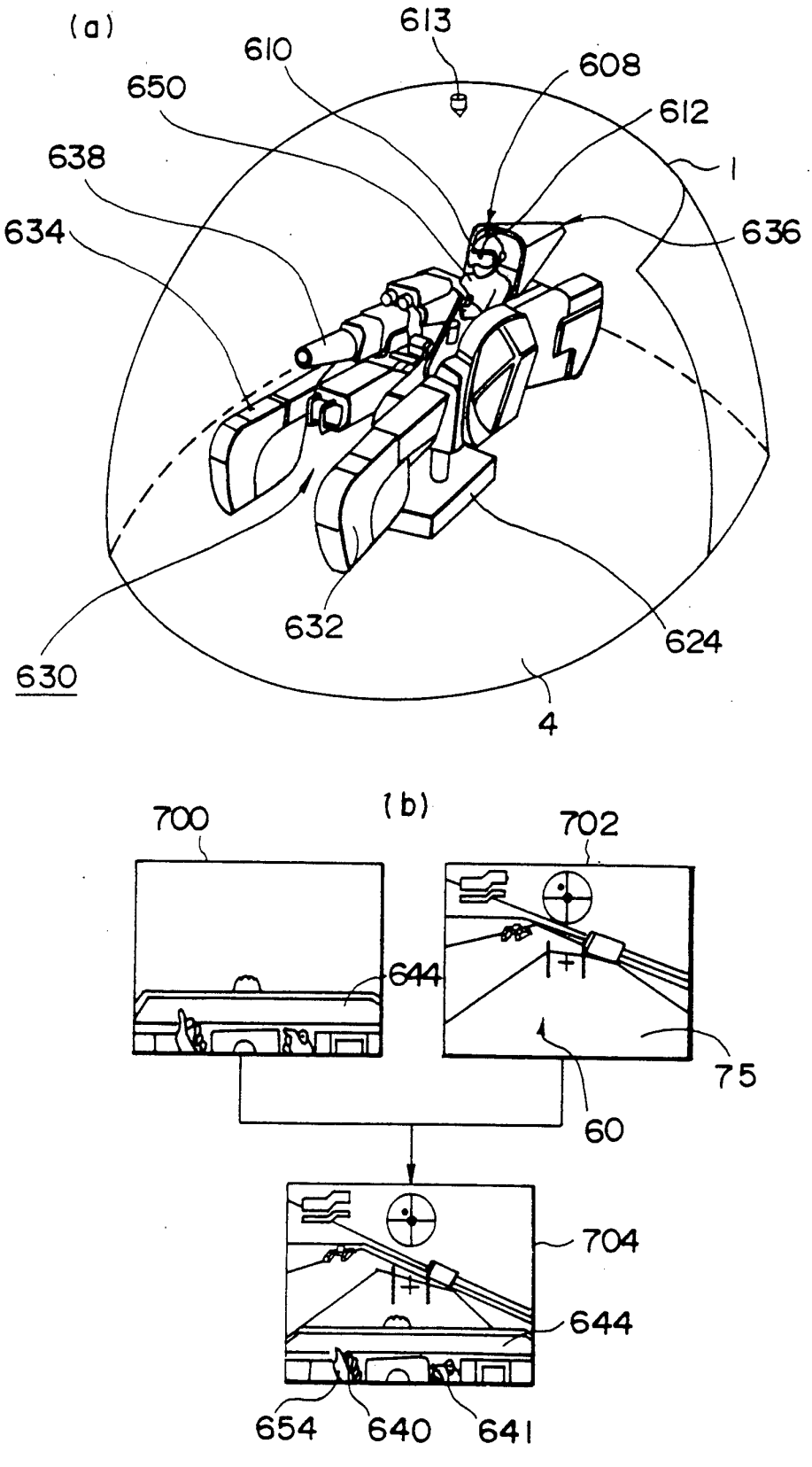

(a)
613
610
608
650
612
638
1
634
636
632
624
630
4
(b)
700
702
644
75
60
704
644
654
640
641

FIG. 22

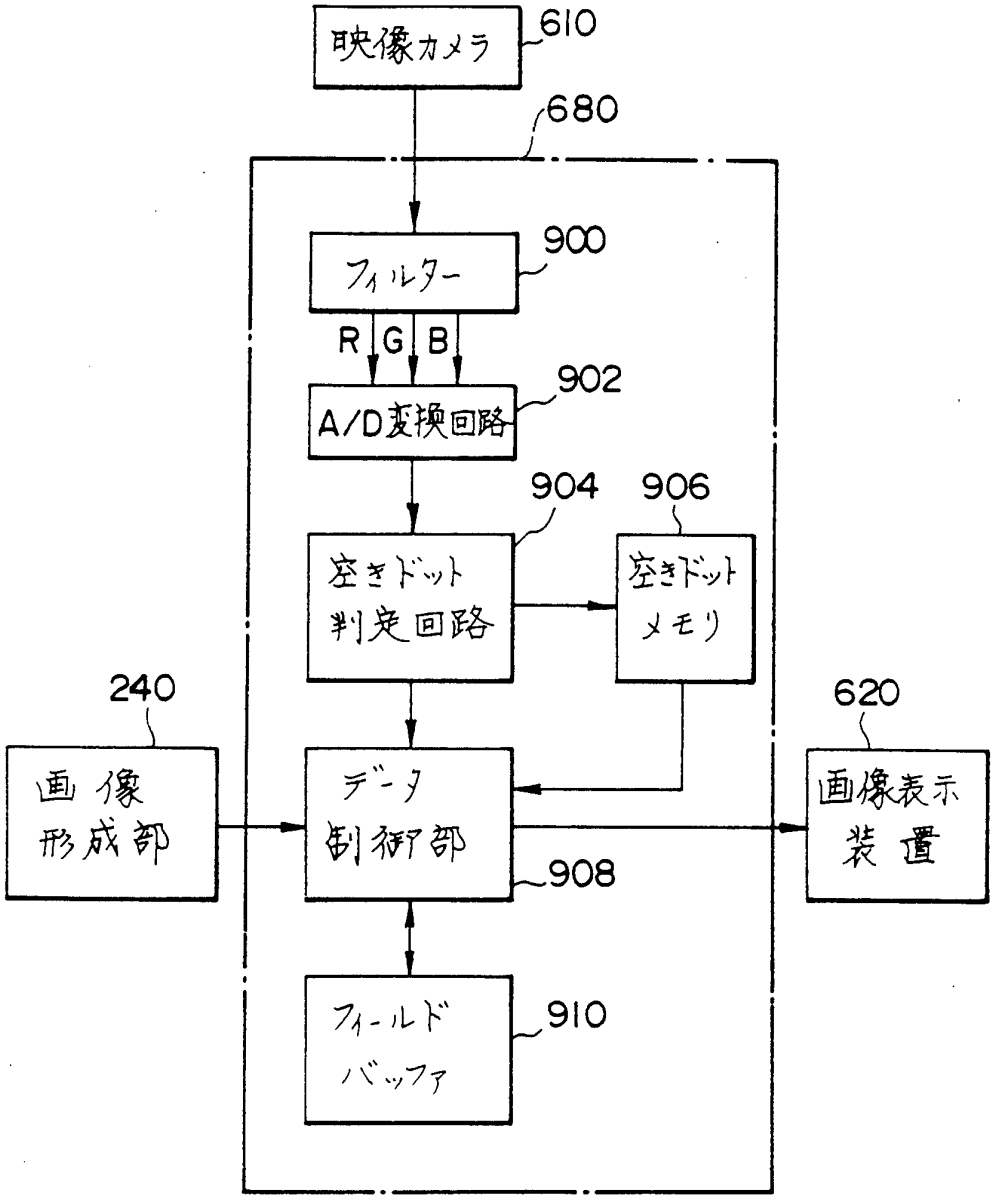

映像カメラ
610
680
フィルター
900
R
G
B
A/D変換回路
902
空きドット
判定回路
904
空きドット
メモリ
906
240
画像
形成部
データ
制御部
908
620
画像表示
装置
フィールド
バッファ
910

FIG. 23

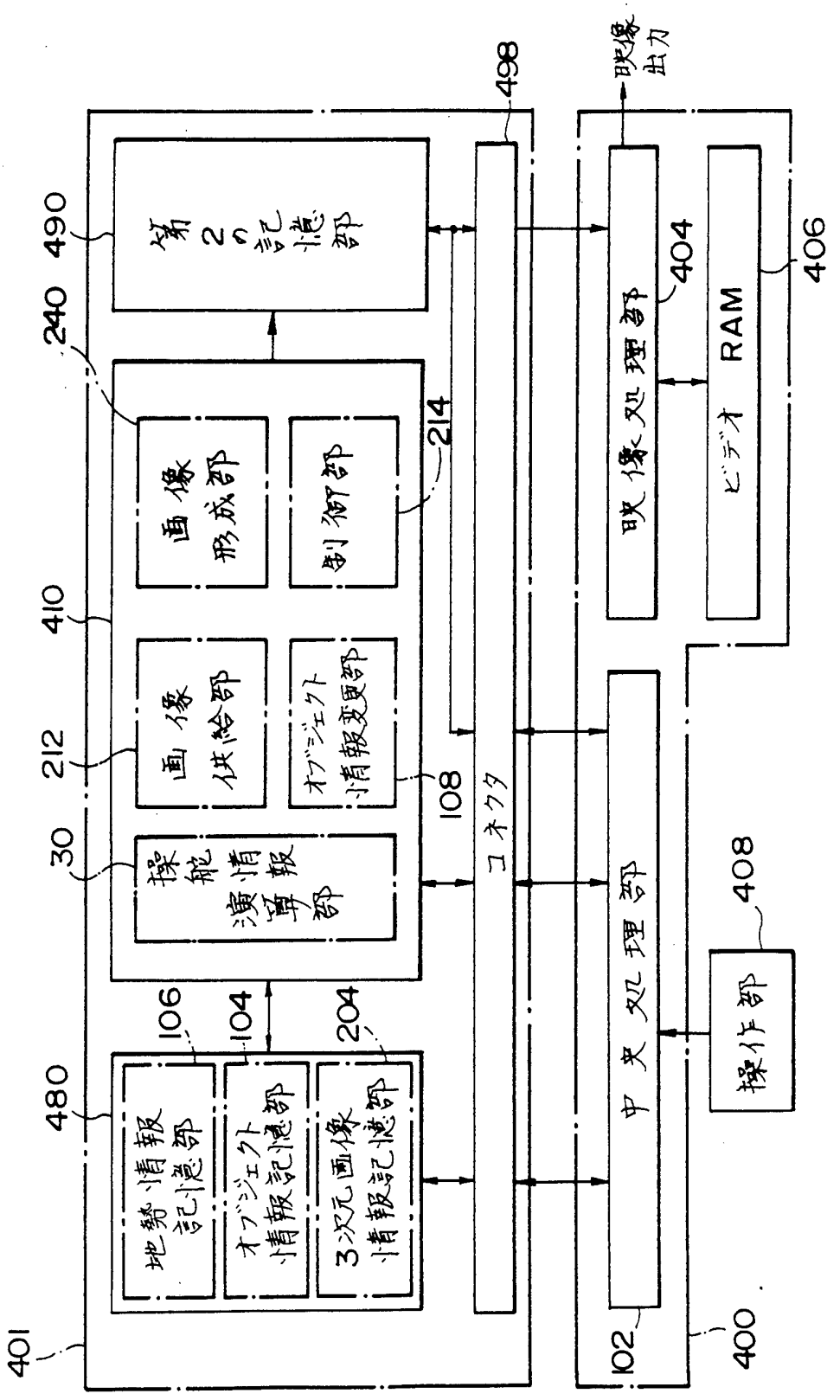

映像出力
498
第2の記憶部
490
240
画像形成部
214
制御部
410
画像供給部
212
オブジェクト情報変更部
108
探索情報演算部
30
コネクタ
映像処理部
404
ビデオRAM
406
地勢情報記憶部
106
オブジェクト情報記憶部
104
3次元画像情報記憶部
204
480
中央処理部
102
操作部
408
400
401

FIG. 24

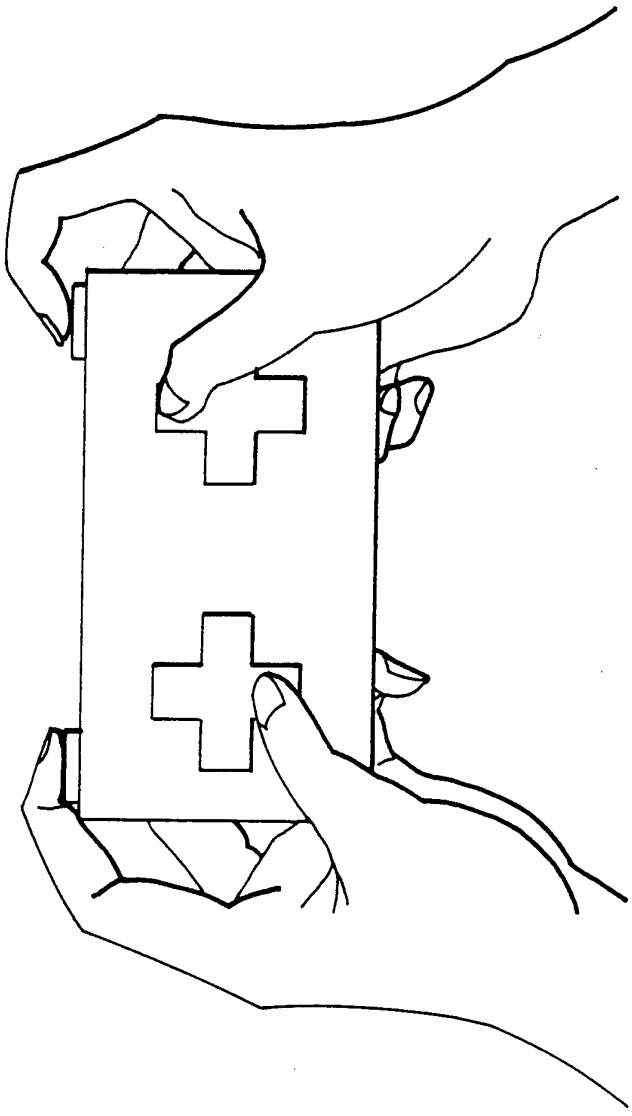


FIG. 25

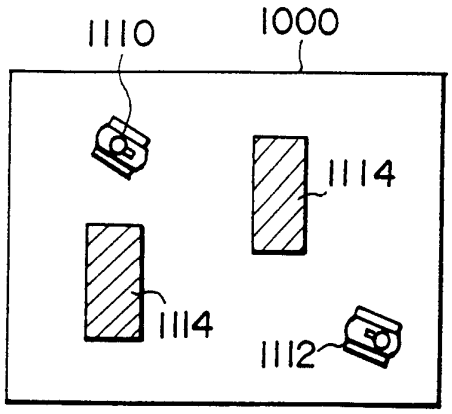


FIG. 26

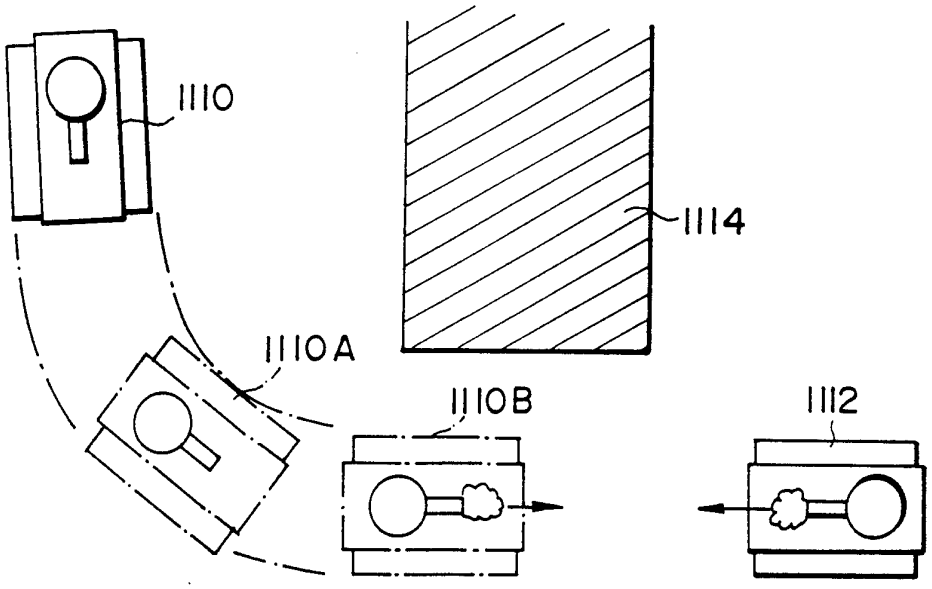


FIG. 27

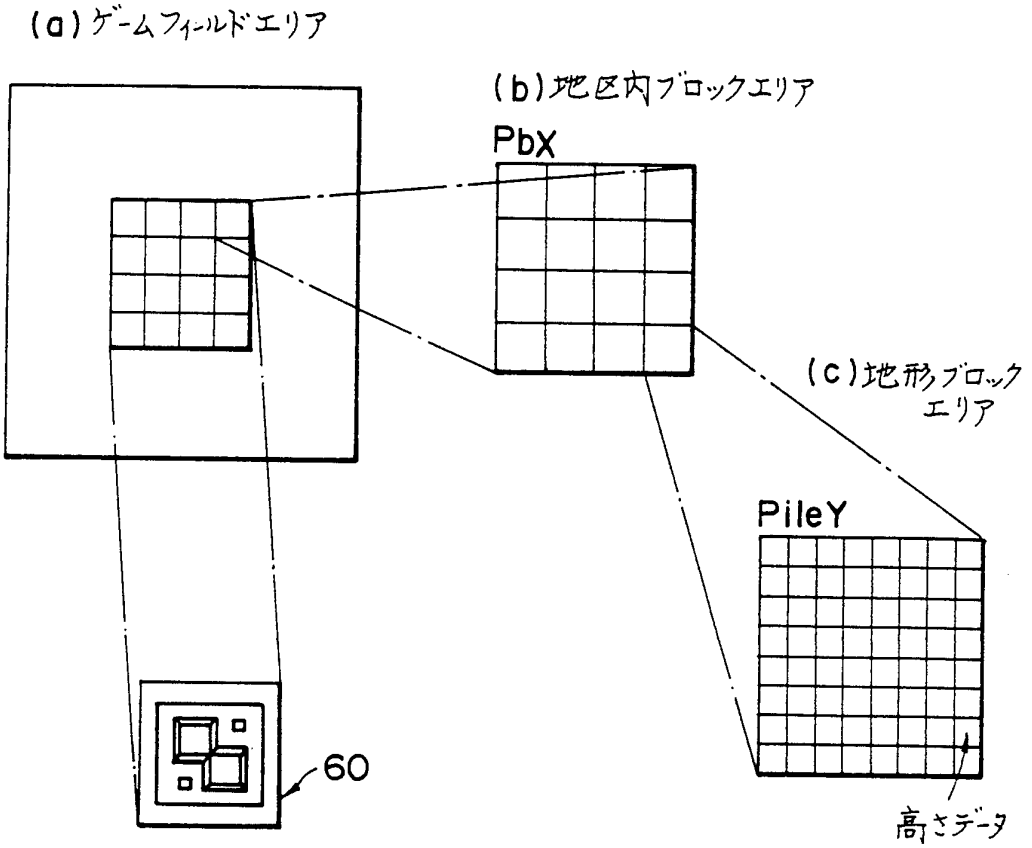


FIG. 28

(a)

```
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00

dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00

dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
dc.b    00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00,00
```

(b)

```
;pb17
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    115,115,122,119
        dc.w    115,115,118,000
;pb18
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    119,119,119,119
        dc.w    000,000,000,000
;pb19
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    119,119,119,119
        dc.w    000,000,000,000
;pb20
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    119,123,115,115
        dc.w    000,116,115,115
;pb21
        dc.w    115,115,118,000
        dc.w    115,115,118,000
        dc.w    115,115,118,000
        dc.w    115,115,118,000
;pb22
        dc.w    109,106,106,106
        dc.w    105,104,104,104
        dc.w    105,104,104,104
        dc.w    105,104,104,104
;pb23
        dc.w    110,000,000,000
        dc.w    107,000,000,000
        dc.w    107,000,000,000
        dc.w    113,106,106,110
;pb24
        dc.w    000,116,115,115
        dc.w    000,116,115,115
        dc.w    000,116,115,115
        dc.w    000,116,115,115
;pb25
        dc.w    115,115,118,000
        dc.w    115,115,118,000
        dc.w    115,115,118,000
        dc.w    115,115,118,000
;pb26
        dc.w    112,108,108,114
        dc.w    000,000,000,105
        dc.w    000,000,000,105
        dc.w    000,000,000,112
;pb27
        dc.w    104,104,104,107
        dc.w    104,104,104,107
        dc.w    104,104,104,107
        dc.w    108,108,108,111
;pb28
        dc.w    000,116,115,115
        dc.w    000,116,115,115
        dc.w    000,116,115,115
        dc.w    000,116,115,115
;pb29
        dc.w    115,115,118,000
        dc.w    115,115,121,117
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    115,115,115,115
;pb30
        dc.w    000,000,000,000
        dc.w    117,117,117,117
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    115,115,115,115
;pb31
        dc.w    000,000,000,000
        dc.w    117,117,117,117
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    115,115,115,115
;pb32
        dc.w    000,116,115,115
        dc.w    117,120,115,115
        dc.w    115,115,115,115
        dc.w    115,115,115,115
```

FIG. 29

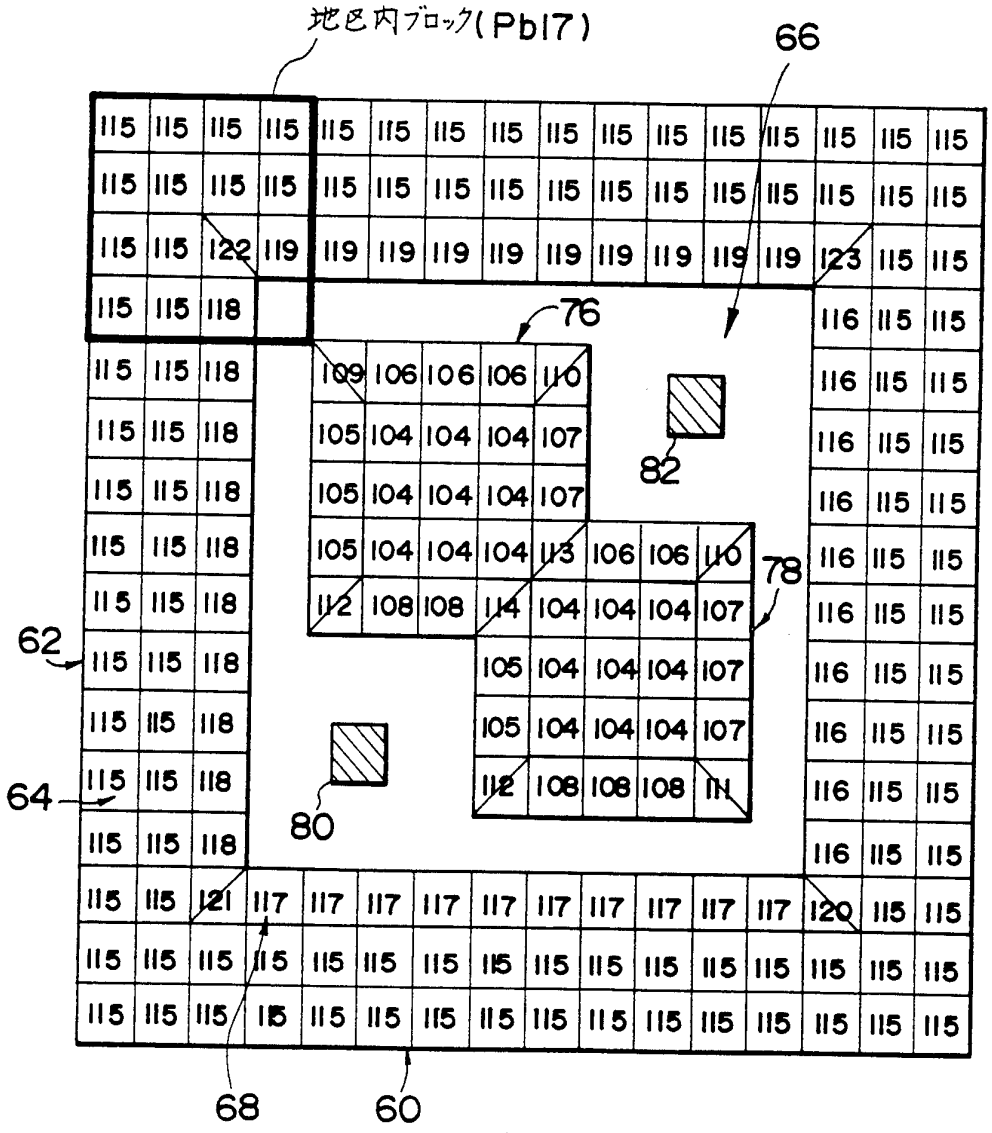
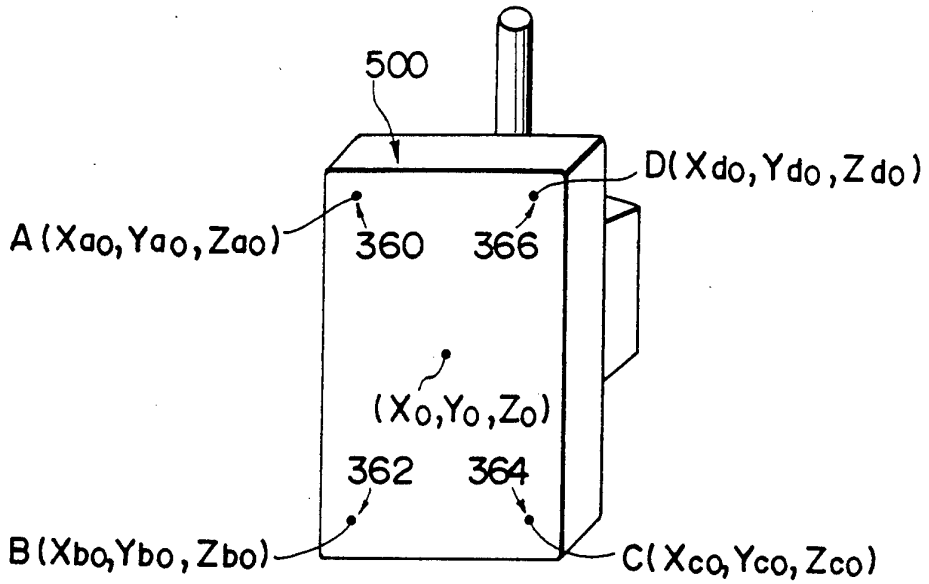


FIG. 30

```
;pile115
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
;pile116
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
;pile117
        dc.w    010,010,010,010,010,010,010,010,010
        dc.w    030,030,030,030,030,030,030,030,030
        dc.w    050,050,050,050,050,050,050,050,050
        dc.w    070,070,070,070,070,070,070,070,070
        dc.w    090,090,090,090,090,090,090,090,090
        dc.w    110,110,110,110,110,110,110,110,110
        dc.w    130,130,130,130,130,130,130,130,130
        dc.w    150,150,150,150,150,150,150,150,150
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
;pile118
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
;pile119
        dc.w    150,150,150,150,150,150,150,150,150
        dc.w    130,130,130,130,130,130,130,130,130
        dc.w    110,110,110,110,110,110,110,110,110
        dc.w    090,090,090,090,090,090,090,090,090
        dc.w    070,070,070,070,070,070,070,070,070
        dc.w    050,050,050,050,050,050,050,050,050
        dc.w    030,030,030,030,030,030,030,030,030
        dc.w    010,010,010,010,010,010,010,010,010
        dc.w    000,000,000,000,000,000,000,000,000
;pile120
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    030,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    050,050,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    070,070,070,070,090,110,130,150,160
        dc.w    090,090,090,090,090,110,130,150,160
        dc.w    110,110,110,110,110,110,130,150,160
        dc.w    130,130,130,130,130,130,130,150,160
        dc.w    150,150,150,150,150,150,150,150,160
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
;pile121
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,010
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,030,030
        dc.w    150,130,110,090,070,050,050,050,050
        dc.w    150,130,110,090,070,070,070,070,070
        dc.w    150,130,110,090,090,090,090,090,090
        dc.w    150,130,110,110,110,110,110,110,110
        dc.w    150,130,130,130,130,130,130,130,130
        dc.w    150,150,150,150,150,150,150,150,150
        dc.w    160,160,160,160,160,160,160,160,160
;pile122
        dc.w    150,150,150,150,150,150,150,150,150
        dc.w    150,130,130,130,130,130,130,130,130
        dc.w    150,130,110,110,110,110,110,110,110
        dc.w    150,130,110,090,090,090,090,090,090
        dc.w    150,130,110,090,070,070,070,070,070
        dc.w    150,130,110,090,070,050,050,050,050
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,030,030
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,010
        dc.w    150,130,110,090,070,050,030,010,000
;pile123
        dc.w    150,150,150,150,150,150,150,150,160
        dc.w    130,130,130,130,130,130,130,150,160
        dc.w    110,110,110,110,110,110,130,150,160
        dc.w    090,090,090,090,090,110,130,150,160
        dc.w    070,070,070,070,090,110,130,150,160
        dc.w    050,050,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    030,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
        dc.w    010,030,050,070,090,110,130,150,160
```

FIG. 31

(a)


500
D(Xdo, Ydo, Zdo)
A(Xao, Yao, Zao)
360
366
(Xo, Yo, Zo)
362
364
B(Xbo, Ybo, Zbo)
C(Xco, Yco, Zco)

(b)

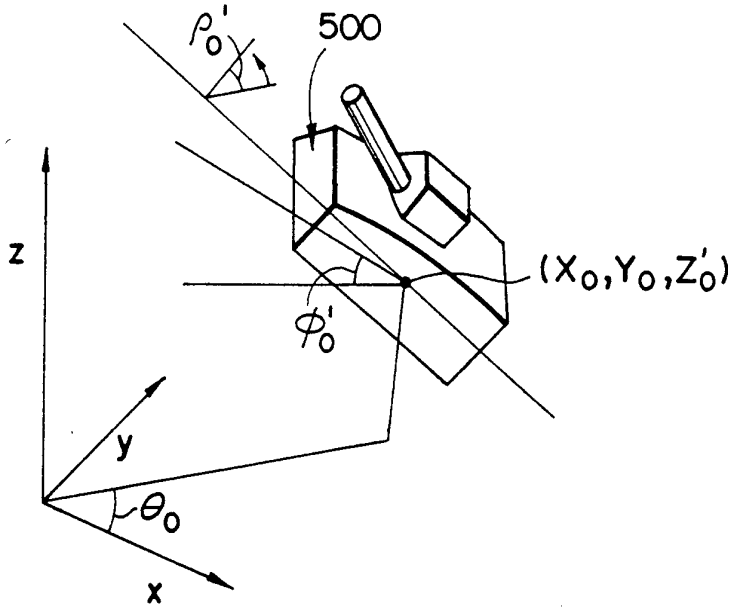

ρo'
500
z
(Xo, Yo, Z'o)
φ'o
y
θo
x

FIG. 32

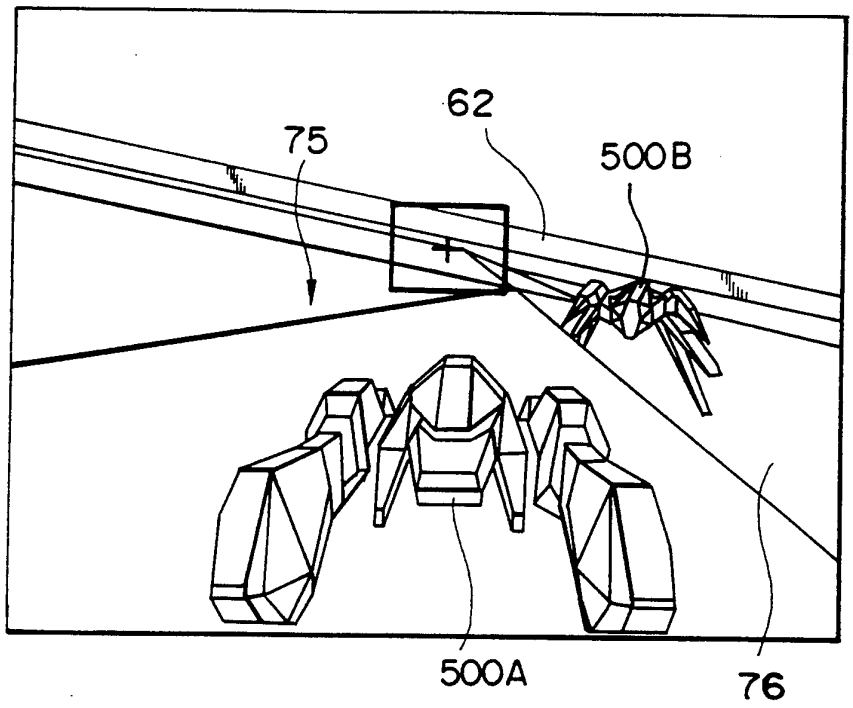
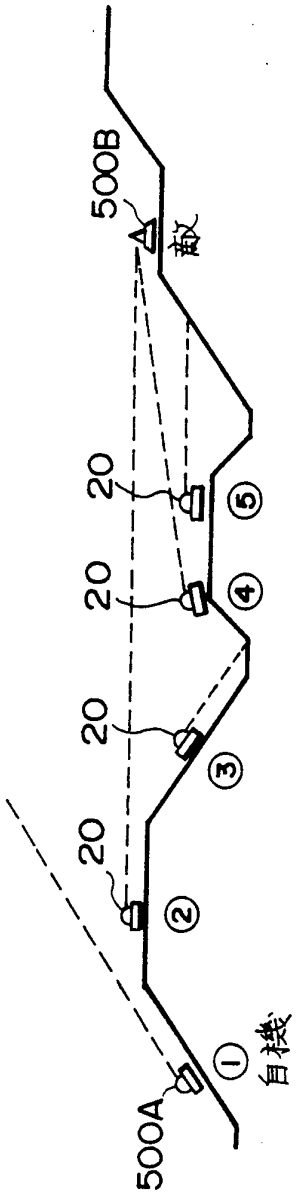


FIG. 33



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP94/00483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl^5 A63F9/22

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 A63F9/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1920 - 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, A, 53-33741 (Atari Inc.), March 29, 1978 (29. 03. 78), Lines 3 to 17, page 3, Fig. 2 & SE, A, 7708303 & DE, A1, 2732438 & US, A, 4116444 & GB, A, 1554243	1-4
A	JP, U, 59-143003 (Asahi Seiko K.K.), September 25, 1984 (25. 09. 84), (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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	Date of mailing of the international search report
May 24, 1994 (24. 05. 94)	June 14, 1994 (14. 06. 94)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP94/00483

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☒ Claims Nos.: 5-15
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 94/00483

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[5] A63F9/22

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[5] A63F9/22

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 1920－1994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, A, 53－33741（アタリ・インコーポレーテッド）, 29. 3月. 1978（29. 03. 78）, 第3頁第3－17, 第2図&SE, A, 7708303 &DE, A1, 2732438&US, A, 4116444 &GB, A, 1554243	1－4
A	JP, U, 59－143003（旭精工株式会社）, 25. 9月. 1984（25. 09. 84）（ファミリーなし）	1－4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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
24. 05. 94

国際調査報告の発送日
14.06.94

名称及びあて先
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

特許庁審査官（権限のある職員）
荒巻慎哉 印
2C 9209

電話番号 03－3581－1101 内線 3221

様式PCT/ISA/210（第2ページ）（1992年7月）

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 94/00483

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの1の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

2. ☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. ☑ 請求の範囲 5－15 は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4（a）の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの2の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。