

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4114824号

(P4114824)

(45) 発行日 平成20年7月9日(2008.7.9)

(24) 登録日 平成20年4月25日(2008.4.25)

(51) Int.Cl.

F I

G O 6 T 17/40 (2006.01)

G O 6 T 17/40

E

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平10-131386	(73) 特許権者	000134855
(22) 出願日	平成10年4月24日(1998.4.24)		株式会社バンダイナムコゲームス
(65) 公開番号	特開平11-306383		東京都品川区東品川4丁目5番15号
(43) 公開日	平成11年11月5日(1999.11.5)	(74) 代理人	100090387
審査請求日	平成17年4月25日(2005.4.25)		弁理士 布施 行夫
		(74) 代理人	100090479
			弁理士 井上 一
		(74) 代理人	100090398
			弁理士 大淵 美千栄
		(72) 発明者	大塚 卓
			東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式
			会社ナムコ内
		審査官	田中 幸雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像生成装置及び情報記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する画像生成装置であって、

第1、第2のオブジェクトを含む複数のオブジェクトが配置されるオブジェクト空間を形成するオブジェクト空間形成手段と、

前記第1のオブジェクトをオブジェクト空間内で移動させる演算を行う移動体演算手段と、

前記第1のオブジェクトの所定方向に設定される視点を、前記第1のオブジェクトの移動に追従させてオブジェクト空間内で移動させる演算を行う手段と、前記第1のオブジェクトの所定方向に前記第1のオブジェクトと所定の位置関係を構築する所与のエリアを設定し、前記第1のオブジェクトと前記第2のオブジェクトとの位置関係に基づいて、所与のエリアに前記第2のオブジェクトが入ったか否かを判断し、所与のエリアに前記第2のオブジェクトが入ったと判断された場合に、前記第2のオブジェクトの画像を変更する画像変更手段と、

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する画像生成手段とを含むことを特徴とする画像生成装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記画像変更手段が、

前記第1のオブジェクトの位置により中心が特定される扇形の所与のエリアに、前記第

10

20

2 のオブジェクトが入った場合に、前記第 2 のオブジェクトの画像を変更することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 3】

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する画像生成装置であって、

第 1、第 2 のオブジェクトを含む複数のオブジェクトが配置されるオブジェクト空間を形成するオブジェクト空間形成手段と、

前記第 1 のオブジェクトをオブジェクト空間内で移動させる演算を行う移動体演算手段と、

中心及び弧が前記第 2 のオブジェクトの外側にあつて前記第 2 のオブジェクトの位置により当該中心が特定されると共に、前記第 2 のオブジェクトに重なるように配置される扇形の所与のエリアを設定し、前記第 1 のオブジェクトと前記第 2 のオブジェクトとの位置関係に基づいて、所与のエリアに前記第 1 のオブジェクトが入ったか否かを判断し、所与のエリアに前記第 1 のオブジェクトが入ったと判断された場合に、前記第 2 のオブジェクトの画像を変更する画像変更手段と、

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する画像生成手段と、

前記第 2 のオブジェクトの位置と前記中心との距離、前記扇形の半径、及び前記扇形の中心角の少なくとも 1 つを、前記第 2 のオブジェクトの形状及び大きさの少なくとも一方に応じて設定する手段とを含むことを特徴とする画像生成装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

前記第 1 のオブジェクトが、前記オブジェクト空間内において移動する移動体であり、前記第 2 のオブジェクトが、前記オブジェクト空間内においてその位置が固定される固定物であることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

前記第 2 のオブジェクトの画像を変更する処理が、

前記第 2 のオブジェクトを透過表示にする処理、前記第 2 のオブジェクトを半透明表示にする処理、前記第 2 のオブジェクトをメッシュ表示にする処理、前記第 2 のオブジェクトを他のオブジェクトに切り替える処理、前記第 2 のオブジェクトの形状を変更する処理、前記第 2 のオブジェクトの色を変更する処理、前記第 2 のオブジェクトの輝度を変更する処理、及び前記第 2 のオブジェクトのテクスチャを変更する処理の少なくとも 1 つであることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 6】

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための、コンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であつて、

第 1、第 2 のオブジェクトを含む複数のオブジェクトが配置されるオブジェクト空間を形成するオブジェクト空間形成手段と、

前記第 1 のオブジェクトをオブジェクト空間内で移動させる演算を行う移動体演算手段と、

前記第 1 のオブジェクトの所定方向に設定される視点を、前記第 1 のオブジェクトの移動に追従させてオブジェクト空間内で移動させる演算を行う手段と、

前記第 1 のオブジェクトの所定方向に前記第 1 のオブジェクトと所定の位置関係を構築する所与のエリアを設定し、前記第 1 のオブジェクトと前記第 2 のオブジェクトとの位置関係に基づいて、所与のエリアに前記第 2 のオブジェクトが入ったか否かを判断し、所与のエリアに前記第 2 のオブジェクトが入ったと判断された場合に、前記第 2 のオブジェクトの画像を変更する画像変更手段と、

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する画像生成手段として、

コンピュータを機能させるプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【請求項 7】

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための、コンピュータ読み取り可

10

20

30

40

50

能な情報記憶媒体であって、

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する画像生成装置であって、

第 1、第 2 のオブジェクトを含む複数のオブジェクトが配置されるオブジェクト空間を形成するオブジェクト空間形成手段と、

前記第 1 のオブジェクトをオブジェクト空間内で移動させる演算を行う移動体演算手段と、

中心及び弧が前記第 2 のオブジェクトの外側にあつて前記第 2 のオブジェクトの位置により当該中心が特定されると共に、前記第 2 のオブジェクトに重なるように配置される扇形の所与のエリアを設定し、前記第 1 のオブジェクトと前記第 2 のオブジェクトとの位置関係に基づいて、所与のエリアに前記第 1 のオブジェクトが入ったか否かを判断し、所与のエリアに前記第 1 のオブジェクトが入ったと判断された場合に、前記第 2 のオブジェクトの画像を変更する画像変更手段と、

10

オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する画像生成手段と、

前記第 2 のオブジェクトの位置と前記中心との距離、前記扇形の半径、及び前記扇形の中心角の少なくとも 1 つを、前記第 2 のオブジェクトの形状及び大きさの少なくとも一方に応じて設定する手段として、

コンピュータを機能させるプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する画像生成装置及び情報記憶媒体に関する。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

従来より、仮想的な 3 次元空間であるオブジェクト空間内に複数のオブジェクトを配置し、オブジェクト空間内の所与の視点から見える画像を生成する画像生成装置が開発、実用化されており、いわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。対戦ゲームを楽しむことができる画像生成装置を例にとれば、プレーヤは、自身が操作するキャラクタ（人間、ロボットなど）をオブジェクト空間内で移動させ、他のプレーヤやコンピュータが操作するキャラクタと対戦することで 3 次元ゲームを楽しむ。

30

【0003】

さて、このような画像生成装置では、図 13（A）に示すように、キャラクタ 400 と視点 410 との間に障害物となるオブジェクト 420 が入り込むと、図 13（B）に示すようにプレーヤの視界がオブジェクト 420 によりふさがれてしまい、キャラクタ 400 やその周辺がプレーヤから見えなくなってしまうという問題がある。

【0004】

このような問題を解決する従来技術として、例えば特開平 9 - 50541 号公報に開示される技術が知られている。この従来技術では、視点とキャラクタの間に障害物となるオブジェクトが入り込んだか否かを判定して、入り込んだと判定した場合にはオブジェクトを透過表示にすることで、上記問題を解決している。

40

【0005】

しかしながら、この従来技術では、視点の位置、キャラクタの位置、障害物となるオブジェクトの位置という 3 つの位置に基づき、オブジェクトが入り込んだか否かの判定を行わなければならない。したがって、処理負担及び処理時間が過大になるという問題があった。

【0006】

また、この従来技術には、視点障害物を透過表示にする以外に、他の応用例がないという問題点もある。

【0007】

本発明は、以上のような技術的課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところ

50

は、２つのオブジェクト間の位置関係を調べるだけで様々な画像表現が可能になる画像生成装置及び情報記憶媒体を提供することにある。

【０００８】

また本発明の他の目的は、他のオブジェクトが視点障害物となって注視すべきオブジェクトが見えなくなるという事態を防止できる画像生成装置及び情報記憶媒体を提供することにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する画像生成装置であって、第１、第２のオブジェクトを含む複数のオブジェクトが配置されるオブジェクト空間を形成する手段と、前記第１のオブジェクトと前記第２のオブジェクトとの位置関係に基づいて前記第２のオブジェクトの画像を変更する手段と、オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成する手段とを含むことを特徴とする。

10

【００１０】

本発明によれば、例えば移動体、マップ、背景などのオブジェクトが配置されるオブジェクト空間が形成される。そして、これらのオブジェクトの中の第１、第２のオブジェクトの位置関係がどのようになっているかが判断され、その位置関係に基づいて第２のオブジェクトの画像が変更される。例えば第１のオブジェクトがキャラクタで第２のオブジェクトが障害物である場合には、キャラクタと障害物との位置関係に応じて障害物が透過表示、半透明表示、メッシュ表示されたり、障害物の形状、色、輝度、テクスチャなどが変更される。このようにすることで、例えば障害物が邪魔になって障害物の向こう側のキャラクタが視点から見えなくなる問題を解消したり、障害物の向こう側が見えるようにしてゲームプレイを容易にしたりすることが可能になる。特に本発明によれば、視点の位置を考慮しなくても、第１、第２のオブジェクトの位置関係のみによって第２のオブジェクトの画像を変更できるため、処理負担、処理時間を従来技術に比べて格段に軽減できるようになる。

20

【００１１】

また本発明は、前記第１のオブジェクトの位置により特定される所与のエリアに前記第２のオブジェクトが入った場合に、前記第２のオブジェクトの画像を変更することを特徴とする。ここで第１のオブジェクトの位置としては第１のオブジェクトの例えば代表点を考えることができる。所与のエリアは、この第１のオブジェクトの位置により、その設けられる場所などが特定される。所与のエリアが例えば円や扇形である場合には、第１のオブジェクトの位置、あるいはその位置から所与の距離だけ離れた位置を円や扇形の中心とすることができる。また、第１のオブジェクトが移動体である場合には、その移動に追従させて所与のエリアを移動させることもできる。そして、本発明によれば、このような所与のエリアに第２のオブジェクトが入り込むと第２のオブジェクトの画像が変更される。即ち、第２のオブジェクトの画像が変更されるエリアを、第１のオブジェクトに付随させて設けることができるようになる。

30

【００１２】

また本発明は、前記所与のエリアが、前記第１のオブジェクトと前記第１のオブジェクトに追従する視点との間に設けられていることを特徴とする。本発明によれば、第１のオブジェクトの移動に視点が追従する。そして、第１のオブジェクトとこれに追従する視点との間に上記所与のエリアが介在するように、該所与のエリアの位置が予め決められている。そして、この所与のエリアに第２のオブジェクトが入り込むと、第２のオブジェクトの画像が変更される。この場合、画像を変更するか否かは、視点の位置については考慮することなく、第１、第２のオブジェクトの位置関係によって判断される。したがって、本発明によれば、第１、第２のオブジェクトの位置関係を判断するだけで、視点の位置については判断することなく、第１のオブジェクトと視点との間に入り込んだ第２のオブジェクトを透過表示、半透明表示、或いはメッシュ表示にすることが可能になる。したがって、第１、第２のオブジェクトのみならず視点の位置関係も判断する従来技術に比べて、格段

40

50

に少ない処理負担、処理時間で視点障害物の問題を解消できるようになる。

【 0 0 1 3 】

また本発明は、前記所与のエリアが、前記第 1 のオブジェクトの位置により中心が特定される扇形であることを特徴とする。このようにすれば、第 2 のオブジェクトが所与のエリアに入り込んだか否かの判断を、簡易で負担が少ない処理で実現できるようになる。

【 0 0 1 4 】

また本発明は、前記第 2 のオブジェクトの位置により特定される所与のエリアに前記第 1 のオブジェクトが入った場合に、前記第 2 のオブジェクトの画像を変更することを特徴とする。ここで第 2 のオブジェクトの位置としては第 2 のオブジェクトの例えば代表点を考えることができる。所与のエリアは、この第 2 のオブジェクトの位置により、その設けられる場所などが特定される。例えば所与のエリアが円や扇形である場合には、第 2 のオブジェクトの位置、あるいはその位置から所与の距離だけ離れた位置を円や扇形の中心とすることができる。そして、本発明によれば、このような所与のエリアに第 1 のオブジェクトが入り込むと第 2 のオブジェクトの画像が変更される。即ち、第 2 のオブジェクトの画像が変更されるエリアを、第 2 のオブジェクト自体に付随させて設けることができるようになる。

10

【 0 0 1 5 】

また本発明は、前記所与のエリアが、前記第 2 のオブジェクトの位置により中心が特定される扇形であることを特徴とする。このようにすれば、第 1 のオブジェクトが所与のエリアに入り込んだか否かの判断を、簡易で負担が少ない処理で実現できるようになる。

20

【 0 0 1 6 】

また本発明は、前記中心が前記第 2 のオブジェクトの外側にあると共に、扇形の前記所与のエリアが前記第 2 のオブジェクトに重なるように配置されていることを特徴とする。このようにすれば、所与のエリアの中の第 2 のオブジェクトの向こう側（扇形の中心がある側）の部分に第 1 のオブジェクトが入り込んだ場合にも、第 2 のオブジェクトの手前側（扇形の弧がある側）の部分に第 1 のオブジェクトが入り込んだ場合にも、第 2 のオブジェクトの画像を変更できるようになる。

【 0 0 1 7 】

また本発明は、前記第 2 のオブジェクトの位置と前記中心との距離、前記扇形の半径、及び前記扇形の中心角の少なくとも 1 つを、前記第 2 のオブジェクトの種類に応じて変えることを特徴とする。このようにすれば、第 2 のオブジェクトの種類（大きさ、形状）に応じて、適切な扇形のエリアを第 2 のオブジェクト毎に設定できるようになる。

30

【 0 0 1 8 】

なお、本発明では、前記第 1 のオブジェクトが、前記オブジェクト空間内において移動する移動体であり、前記第 2 のオブジェクトが、前記オブジェクト空間内においてその位置が固定される固定物であることが望ましい。

【 0 0 1 9 】

また、前記第 2 のオブジェクトの画像を変更する処理としては、前記第 2 のオブジェクトを透過表示にする処理、前記第 2 のオブジェクトを半透明表示にする処理、前記第 2 のオブジェクトをメッシュ表示にする処理、前記第 2 のオブジェクトを他のオブジェクトに切り替える処理、前記第 2 のオブジェクトの形状を変更する処理、前記第 2 のオブジェクトの色を変更する処理、前記第 2 のオブジェクトの輝度を変更する処理、及び前記第 2 のオブジェクトのテクスチャを変更する処理などを考えることができる。

40

【 0 0 2 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。なお以下では、本発明を、複数のキャラクタが敵と味方に分かれて対戦するゲームに適用した場合を例にとり説明するが、本発明はこれに限定されず種々のゲームに適用できる。

【 0 0 2 1 】

図 1 に、本実施形態の画像生成装置の機能ブロック図の一例を示す。

50

## 【 0 0 2 2 】

ここで操作部 1 0 は、プレーヤが、レバーやボタンなどを操作することで操作データを入力するためのものであり、操作部 1 0 にて得られた操作データは処理部 1 0 0 に入力される。

## 【 0 0 2 3 】

処理部 1 0 0 は、上記操作データと所与のプログラムなどに基づいて、オブジェクト空間にオブジェクトを配置する処理や、このオブジェクト空間の所与の視点での画像を生成する処理を行うものである。この処理部 1 0 0 の機能は、C P U ( C I S C 型、R I S C 型 )、D S P、A S I C ( ゲートアレイ等 )、メモリなどのハードウェアにより実現できる。

10

## 【 0 0 2 4 】

情報記憶媒体 1 9 0 は、プログラムやデータを記憶するものである。この情報記憶媒体 1 9 0 の機能は、C D - R O M、ゲームカセット、I C カード、M O、F D、D V D、ハードディスク、R O M などのハードウェアにより実現できる。処理部 1 0 0 は、この情報記憶媒体 1 9 0 からのプログラム、データに基づいて種々の処理を行うことになる。

## 【 0 0 2 5 】

処理部 1 0 0 は、ゲーム演算部 1 1 0 と画像生成部 1 5 0 を含む。

## 【 0 0 2 6 】

ここでゲーム演算部 1 1 0 は、ゲームモードの設定処理、ゲームの進捗処理、移動体の位置や方向を決める処理、視点位置や視線方向を決める処理、オブジェクト空間へオブジェクトを配置する処理等を行う。

20

## 【 0 0 2 7 】

画像生成部 1 5 0 は、ゲーム演算部 1 1 0 により形成されたオブジェクト空間での所与の視点での画像を生成する処理を行う。画像生成部 1 5 0 により生成された画像は表示部 1 2 において表示される。

## 【 0 0 2 8 】

ゲーム演算部 1 1 0 は、オブジェクト空間形成部 1 1 1 を含む。

## 【 0 0 2 9 】

ここでオブジェクト空間形成部 1 1 1 は、キャラクタ、敵キャラクタ ( 標的 )、マップ、背景などの種々のオブジェクトを、オブジェクト空間内に配置するための処理を行う。より具体的には、マップや背景のオブジェクトの配置や種類を各ゲームステージ毎に決めたり、移動体 ( キャラクタ、標的、ショット等 ) をオブジェクト空間内で移動させるための演算などを行う。

30

## 【 0 0 3 0 】

オブジェクト空間形成部 1 1 1 は、移動体演算部 1 1 2 と画像変更部 1 1 4 を含む。

## 【 0 0 3 1 】

ここで移動体演算部 1 1 2 は、操作部 1 0 から入力される操作データや所与のプログラムに基づき、プレーヤが操作するキャラクタ ( 広義には移動体 ) や、他のプレーヤや所与の制御プログラム ( コンピュータ ) により操作されるキャラクタを、オブジェクト空間内で移動させるための演算を行う。より具体的には、キャラクタの位置や方向を例えば 1 フレーム ( 1 / 6 0 秒 ) 毎に求める演算を行う。

40

## 【 0 0 3 2 】

画像変更部 1 1 4 は、第 1 のオブジェクトと第 2 のオブジェクトとの位置関係を判断して、その位置関係に基づいて第 2 のオブジェクトの画像を変更するための処理を行う。より具体的には以下のような処理を行う。

## 【 0 0 3 3 】

例えば図 2 の A 1 に示すように、キャラクタ 2 0 の後方であってキャラクタ 2 0 と視点 2 2 との間に所与のエリア 2 4 を設ける。このエリア 2 4 は、A 2 に示すようにキャラクタ 2 0 が移動するとそれに追従して移動する ( 視点 2 2 も追従する )。即ち、エリア 2 4 の位置は、キャラクタ 2 0 の位置により特定される。そして、図 3 の B 1、B 2 に示すよう

50

に、キャラクタ（第１のオブジェクト）２０が移動することで、障害物となるオブジェクト（第２のオブジェクト）３０がエリア２４内に入ると、オブジェクト３０の画像が変更される。より具体的には、オブジェクト３０が透過表示（非表示）になる。また、図３のＢ３、Ｂ４に示すように、オブジェクト３０の方が移動してエリア２４に入っても、オブジェクト３０が透過表示になる。

【００３４】

このように、キャラクタ２０の後方に、その中に入り込んだオブジェクト３０が透過表示（或いは半透明表示、メッシュ表示）になるエリア２４を設けることで、オブジェクト３０が視点障害物となってキャラクタ２０やその周囲がプレーヤから見えなくなる事態を防止できる。即ち図１３（Ａ）、（Ｂ）に示す問題を解決できる。しかも、図３の手法では、キャラクタ（第１のオブジェクト）２０とオブジェクト３０（第２のオブジェクト）との位置関係だけを調べればよい。したがって、キャラクタと視点との間にオブジェクトが入り込んだか否かを判定しなければならない（キャラクタと視点とオブジェクトの位置関係を調べなければならない）特開平９－５０５４１号公報の従来技術に比べて、処理負担や処理時間を格段に軽減できる。

【００３５】

なお、エリア２４の形状としては様々なものを考えることができる。例えば図４のＣ１、Ｃ２では、エリア２４は扇形となっている。そして、この扇形のエリア２４にオブジェクト３０が入り込むと、オブジェクト３０の画像が変更される（透過表示等になる）。このようにエリア２４の形状として扇形を採用すると、処理負担や処理時間を更に軽減できる。即ち、オブジェクト３０がエリア２４に入り込んだか否かは、扇形の中心Ｃ（キャラクタ２０の位置Ｐにより特定される）とオブジェクト３０の位置（例えば代表点）Ｄとの距離、及びＣとＤを結ぶベクトルの方向を調べれば判断できるからである。

【００３６】

なお、Ｚ座標（高さ方向の座標）も考慮してオブジェクト３０がエリア２４に入り込んだか否かを判断する場合には、エリア２４は、四角錐又は円錐であることが望ましい。

【００３７】

また、図４のＣ１、Ｃ２では、エリア２４の場所は、キャラクタ（第１のオブジェクト）２０の位置（例えば代表点）Ｐにより特定されている。即ち、図４のＣ１、Ｃ２では、エリア２４の扇形の中心Ｃはキャラクタ２０の位置Ｐと一致するようになっており（ずらすようにしても構わない）、キャラクタ２０が移動すると扇形のエリア２４も移動する。つまり、エリア２４は、キャラクタ２０に付随している。

【００３８】

しかしながら、エリア２４の場所を、オブジェクト（第２のオブジェクト）３０の位置により特定するようにしてもよい。例えば、図４のＣ３、Ｃ４では、エリア２４の扇形の中心Ｃはオブジェクト３０の位置Ｄと一致するようになっており、オブジェクト３０の位置Ｄによりエリア２４の場所が特定されている。即ち、エリア２４は、キャラクタ２０ではなくオブジェクト３０に付随している。そして、図４のＣ１、Ｃ２では、オブジェクト３０がエリア２４に入り込んだ場合にオブジェクト３０の画像が変更されていたが、Ｃ３、Ｃ４では、キャラクタ２０がエリア２４に入り込んだ場合にオブジェクト３０の画像が変更される。

【００３９】

このように、第１、第２のオブジェクトの位置関係に基づいて第２のオブジェクトの画像を変更する本実施形態の手法は、視点障害物を透過表示にする以外にも、種々の応用が可能である。

【００４０】

例えば特開平９－５０５４１号公報の従来技術では、キャラクタと視点との間に入り込んだ邪魔なオブジェクトしか透過表示にできなかったが、本実施形態によれば、図４のＣ４に示すように、キャラクタ２０の前にあり障害物となっているオブジェクト３０を透過表示にすることができるようになる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 1 】

また、例えばキャラクタ 2 0 がエリア 2 4 に入り込んだ場合に、オブジェクト 3 0 の輝度を変更するようにすれば、懐中電灯を持って歩くキャラクタの前にあるオブジェクトを光らせるなどの画像表現が簡易な処理で実現できるようになる。このような画像表現は、通常、懐中電灯を光源とするシェーディング演算を行うという、非常に負担の重い処理により実現される。しかしながら、本実施形態によれば、キャラクタ 2 0 がエリア 2 4 に入り込んだかを判断し、入り込んだ場合にはオブジェクト 3 0 の輝度を変更するという、非常に負担の軽い処理でこのような画像表現を実現できるようになる。

## 【 0 0 4 2 】

このように、本実施形態の手法は、視点障害物を透過表示にする応用例しかない特開平 9 - 5 0 5 4 1 号公報の従来技術に比べて、種々の画像表現への応用が可能であるという利点を有する。

## 【 0 0 4 3 】

なお、図 4 の C 3、C 4 では、エリア 2 4 を扇形にしているが、円、多角形、四角錐、円錐などにもすることもできる。但し、エリア 2 4 を扇形にすれば前述のように処理負担、処理時間を軽減できる。また、キャラクタ 2 0 がオブジェクト 3 0 の右側や左側にきた場合にオブジェクト 3 0 の画像が変更されてしまうと、プレーヤに不自然感を与えるという問題が生じるが、エリア 2 4 を扇形にすれば、C 3 に示すように、このような問題を解決できる。

## 【 0 0 4 4 】

また、図 4 の C 5、C 6 に示すように、扇形の中心 C をオブジェクト 3 0 の外側に設けると共に、オブジェクト 3 0 に重なり合うようにエリア 2 4 を設けるようにしてもよい。このようにすれば、オブジェクト 3 0 の手前にキャラクタ 2 0 がいる場合にオブジェクト 3 0 を透明表示にできるようになると共に（図 4 の C 5）、キャラクタ 2 0 と視点 2 2 の間にオブジェクト 3 0 がある場合にもオブジェクト 3 0 を透明表示にできるようになる（C 6）。即ち、図 4 の C 1 及び C 2 と、C 3 及び C 4 の両方の特徴を兼ね備えることができるようになる。

## 【 0 0 4 5 】

また、図 5 の D 1、D 2、D 3 に示すように、オブジェクト 3 0 の位置 D と扇形の中心 C との距離 L D や、扇形の半径 R や、扇形の中心角  $\theta$  は、オブジェクト 3 0 の種類（形状、大きさ）に応じて変えるようにすることが望ましい。例えば奥行きのあるオブジェクトについては距離 L D や半径 R を大きくし、幅の大きいオブジェクトについては中心角  $\theta$  を大きくする。このようにすることで、各オブジェクトに対するエリアの設定を、各オブジェクトに最適となるように調整できるようになる。これにより、プレーヤが感じる不自然さがより少ない画像を生成できるようになる。

## 【 0 0 4 6 】

次に本実施形態が適用される対戦ゲームの例について説明する。

## 【 0 0 4 7 】

図 6 に示すように、この対戦ゲームでは、各キャラクタは、しゃがんだり、ジャンプしたり、高い場所に上ったり、ゲームフィールド 2 7 0 上で移動したりすることができる。そして、キャラクタ P 1、P 2 はペアを組み、対戦相手であるキャラクタ P 3、P 4 のペアと対戦する。ゲームフィールド 2 7 0 には、いくつかの障害物が配置されている。キャラクタはこれらの障害物に隠れたりしながら、銃を用いた銃撃戦により敵と対戦する。

## 【 0 0 4 8 】

ここで、ゲームフィールド 2 7 0 は、第 1 の陣地 2 5 0 と第 2 の陣地 2 6 0 に分かれている。そして、キャラクタ P 1、P 2 は第 1 の陣地 2 5 0 内でのみ移動可能であり、キャラクタ P 3、P 4 は第 2 の陣地 2 6 0 内でのみ移動可能になっている。このように移動範囲を制限することで、敵が常に正面に位置するようになり、敵の位置が把握しやすくなる。また、敵が背後から回り込んでくることがなくなるため、見えない位置から攻撃されるという理不尽な状況を解消できる。したがって、ゲームフィールド 2 7 0 内の全ての領域を

10

20

30

40

50



自由に移動できるゲームに比べて、プレーヤが非常にゲームプレイしやすいゲームを実現できるようになる。

【0049】

図7(A)、(B)、図8に、本実施形態により生成されるゲーム画像の例を示す。図7(A)では、キャラクタ20はオブジェクト(障害物)30の手前側に隠れている。この場合、キャラクタ20とオブジェクト30との距離が離れているため、オブジェクト30の画像は変更されない。

【0050】

これに対して、図7(B)では、キャラクタ20とオブジェクト30との距離が近づいたため、オブジェクト30の画像が変更されメッシュ表示(1又は複数画素毎にオブジェクト30の画像を表示する)になる(図4のC5参照)。これにより、キャラクタ20を操作するプレーヤは、オブジェクト30の向こう側の様子を把握できるようになる。

10

【0051】

即ち、画像のリアル性を重視するならば、図7(B)のような場合にオブジェクト30の向こう側が見えることは、あまり望ましくない。

【0052】

しかしながら、この種の3次元ゲームには、自分の周りの状況を把握することが難しくゲームプレイが難しいため、初心者やゲーム操作に自信のない人に敬遠されてしまうという欠点がある。したがって、画像のリアル性をある程度犠牲にしても、プレーヤがゲームプレイしやすいゲーム環境を提供することが望ましい。図6のように陣地を分けたのも、このような目的を達成するためである。そして、本実施形態では、図7(B)のような場合にオブジェクト30をメッシュ表示しているため、プレーヤは、オブジェクト30の向こう側の状況を把握できるようになる。この結果、プレーヤが更にゲームプレイしやすいゲーム環境を提供できるようになる。

20

【0053】

一方、図8では、キャラクタ20はオブジェクト30の向こう側に位置している。この時、本実施形態では、キャラクタ20がプレーヤから見えるようにオブジェクト30をメッシュ表示にしている(図4のC6参照)。これにより、オブジェクト30が障害物になってキャラクタ20がプレーヤから見えなくなる事態を防止できるようになる。

【0054】

30

次に本実施形態の詳細な処理例について、図9のフローチャートを用いて説明する。

【0055】

まず、キャラクタ20の位置P(図10参照)を算出する(ステップS1)。この位置Pは、プレーヤからの操作データ等に基づいて図1の移動体演算部112が各フレーム毎に算出するものである。

【0056】

次に、位置Pと扇形(エリア24)の中心Cとの距離LPを算出する(ステップS2)。ここで、位置PはステップS1により算出されている。また、中心Cは、オブジェクト30の位置(代表点)Dから特定される。

【0057】

40

次に、ステップS2で得られた距離LPが、扇形(エリア24)の半径Rよりも小さいか否かを判断する(ステップS3)。そして、大きい場合には、キャラクタ20はエリア24の外側にあると判断できるため処理を終了する。一方、小さい場合には次のステップに移行する。

【0058】

次に、CとPを結ぶベクトルの方向とCとDを結ぶベクトルの方向のなす角度を算出する(ステップS4)。そして、角度の絶対値が、 $\theta/2$ ( $\theta$ は扇形の中心角)よりも小さいか否かを判断する(ステップS5)。そして、大きい場合には、キャラクタ20はエリア24の外側にあると判断できるため処理を終了する。一方、小さい場合には、キャラクタ20はエリア24の内側にあると判断できるため、オブジェクト30の画像を変更す

50

る（ステップＳ６）。即ち、オブジェクト３０を、透過表示、半透明表示、或いはメッシュ表示にしたり、オブジェクト３０の形状、色、輝度、或いはテクスチャを変更したり、オブジェクト３０を別のオブジェクトに切り替えたりする。

【００５９】

以上の本実施形態によれば、視点障害物の問題を解決できるのみならず、例えば図７（Ｂ）に示すような様々な映像効果を得ることができるようになる。

【００６０】

次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図１１を用いて説明する。同図に示す装置では、ＣＰＵ１０００、ＲＯＭ１００２、ＲＡＭ１００４、情報記憶媒体１００６、音生成ＩＣ１００８、画像生成ＩＣ１０１０、Ｉ／Ｏポート１０１２、１０１４が、システムバス１０１６により相互にデータ送受信可能に接続されている。そして前記画像生成ＩＣ１０１０にはディスプレイ１０１８が接続され、音生成ＩＣ１００８にはスピーカ１０２０が接続され、Ｉ／Ｏポート１０１２にはコントロール装置１０２２が接続され、Ｉ／Ｏポート１０１４には通信装置１０２４が接続されている。

10

【００６１】

情報記憶媒体１００６は、プログラム、表示物を表現するための画像データ、音データ等が主に格納されるものである。例えば家庭用ゲーム装置ではゲームプログラム等を格納する情報記憶媒体としてＣＤ－ＲＯＭ、ゲームカセット、ＤＶＤ等が用いられる。また業務用ゲーム装置ではＲＯＭ等のメモリが用いられ、この場合には情報記憶媒体１００６はＲＯＭ１００２になる。

20

【００６２】

コントロール装置１０２２はゲームコントローラ、操作パネル等に相当するものであり、プレーヤがゲーム進行に応じて行う判断の結果を装置本体に入力するための装置である。

【００６３】

情報記憶媒体１００６に格納されるプログラム、ＲＯＭ１００２に格納されるシステムプログラム（装置本体の初期化情報等）、コントロール装置１０２２によって入力される信号等に従って、ＣＰＵ１０００は装置全体の制御や各種データ処理を行う。ＲＡＭ１００４はこのＣＰＵ１０００の作業領域等として用いられる記憶手段であり、情報記憶媒体１００６やＲＯＭ１００２の所与の内容、あるいはＣＰＵ１０００の演算結果等が格納される。また本実施形態を実現するための論理的な構成を持つデータ構造（例えばオブジェクトのデータ構造）は、このＲＡＭ又は情報記憶媒体上に構築されることになる。

30

【００６４】

更に、この種の装置には音生成ＩＣ１００８と画像生成ＩＣ１０１０とが設けられていてゲーム音やゲーム画像の好適な出力が行えるようになっている。音生成ＩＣ１００８は情報記憶媒体１００６やＲＯＭ１００２に記憶される情報に基づいて効果音やバックグラウンド音楽等のゲーム音を生成する集積回路であり、生成されたゲーム音はスピーカ１０２０によって出力される。また、画像生成ＩＣ１０１０は、ＲＡＭ１００４、ＲＯＭ１００２、情報記憶媒体１００６等から送られる画像情報に基づいてディスプレイ１０１８に出力するための画素情報を生成する集積回路である。なおディスプレイ１０１８として、いわゆるヘッドマウントディスプレイ（ＨＭＤ）と呼ばれるものを使用することもできる。

40

【００６５】

また、通信装置１０２４はゲーム装置内部で利用される各種の情報を外部とやりとりするものであり、他のゲーム装置と接続されてゲームプログラムに応じた所与の情報を送受したり、通信回線を介してゲームプログラム等の情報を送受することなどに利用される。

【００６６】

そして図１～図８、図１０で説明した種々の処理は、図９のフローチャートに示した処理等を行うプログラムを格納した情報記憶媒体１００６と、該プログラムに従って動作するＣＰＵ１０００、画像生成ＩＣ１０１０、音生成ＩＣ１００８等によって実現される。なお画像生成ＩＣ１０１０、音生成ＩＣ１００８等で行われる処理は、ＣＰＵ１０００あるいは汎用のＤＳＰ等によりソフトウェア的に行ってもよい。

50

## 【 0 0 6 7 】

図 1 2 ( A ) に、本実施形態を業務用ゲーム装置に適用した場合の例を示す。プレーヤは、ディスプレイ 1 1 0 0 上に映し出されたゲーム画像を見ながら、レバー 1 1 0 2、ボタン 1 1 0 4 を操作してゲームを楽しむ。装置に内蔵される IC 基板 1 1 0 6 には、CPU、画像生成 IC、音処理 IC 等が実装されている。そして、第 1、第 2 のオブジェクトを含む複数のオブジェクトが配置されるオブジェクト空間を形成するための情報、前記第 1 のオブジェクトと前記第 2 のオブジェクトとの位置関係に基づいて前記第 2 のオブジェクトの画像を変更するための情報、オブジェクト空間内の所与の視点での画像を生成するための情報、前記第 1 のオブジェクトの位置により特定される所与のエリアに前記第 2 のオブジェクトが入った場合に、前記第 2 のオブジェクトの画像を変更するための情報、前記第 2 のオブジェクトの位置により特定される所与のエリアに前記第 1 のオブジェクトが入った場合に、前記第 2 のオブジェクトの画像を変更するための情報等は、IC 基板 1 1 0 6 上の情報記憶媒体であるメモリ 1 1 0 8 に格納される。以下、これらの情報を格納情報と呼ぶ。これらの格納情報は、上記の種々の処理を行うためのプログラムコード、画像情報、音情報、表示物の形状情報、テーブルデータ、リストデータ、プレーヤ情報等の少なくとも 1 つを含むものである。

10

## 【 0 0 6 8 】

図 1 2 ( B ) に、本実施形態を家庭用のゲーム装置に適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ 1 2 0 0 に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ 1 2 0 2、1 2 0 4 を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体装置に着脱自在な情報記憶媒体である CD - ROM 1 2 0 6、IC カード 1 2 0 8、1 2 0 9 等に格納されている。

20

## 【 0 0 6 9 】

図 1 2 ( C ) に、ホスト装置 1 3 0 0 と、このホスト装置 1 3 0 0 と通信回線 1 3 0 2 を介して接続される端末 1 3 0 4 - 1 ~ 1 3 0 4 - n とを含むゲーム装置に本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置 1 3 0 0 が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、メモリ等の情報記憶媒体 1 3 0 6 に格納されている。端末 1 3 0 4 - 1 ~ 1 3 0 4 - n が、CPU、画像生成 IC、音処理 IC を有し、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置 1 3 0 0 からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラム等が端末 1 3 0 4 - 1 ~ 1 3 0 4 - n に配送される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置 1 3 0 0 がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末 1 3 0 4 - 1 ~ 1 3 0 4 - n に伝送し端末において出力することになる。

30

## 【 0 0 7 0 】

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

## 【 0 0 7 1 】

例えば、第 1、第 2 のオブジェクトの位置関係に基づいて第 2 のオブジェクトの画像を変更する発明は、図 3、図 4 で説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

## 【 0 0 7 2 】

また、本実施形態では、第 1 のオブジェクトが、オブジェクト空間内を移動するキャラクタなどの移動体であり、第 2 のオブジェクトが、オブジェクト空間内でその位置が固定される障害物などの固定物である場合について説明した。しかしながら、本発明の第 1、第 2 のオブジェクトは、このようなものに限定されるものではなく、例えば、第 1 のオブジェクトを固定物とし、第 2 のオブジェクトを移動体としたり、第 1、第 2 のオブジェクトを共に移動体にしたりすることが可能である。

40

## 【 0 0 7 3 】

また、第 2 のオブジェクトの画像変更処理としては、例えば、第 2 のオブジェクトを透過表示、半透明表示、或いはメッシュ表示にしたり、第 2 のオブジェクトを他のオブジェクトに切り替えたり、第 2 のオブジェクトの形状、色、輝度、或いはテクスチャを変更する処理を考えることができる。しかしながら、本発明の画像変更処理はこれに限定されるも

50

のではない。

【 0 0 7 4 】

また本実施形態では本発明をキャラクタ同士の対戦ゲームに適用した場合について説明したが、本発明はこれに限らず種々のゲーム（格闘技ゲーム、ロールプレイングゲーム、シューティングゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム等）に適用できる。

【 0 0 7 5 】

また本発明は、家庭用、業務用のゲーム装置のみならず、シミュレータ、多数のプレーヤが参加する大型アトラクション装置、パーソナルコンピュータ、マルチメディア端末、ゲーム画像を生成するシステム基板等の種々の画像生成装置にも適用できる。

【 0 0 7 6 】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施形態の画像生成装置の機能ブロック図の一例である。

【図 2】キャラクタとエリアとの関係を説明するための図である。

【図 3】キャラクタの後方に設けられたエリアに入り込んだオブジェクトを透過表示にする手法について説明するための図である。

【図 4】本実施形態の原理及び種々の応用例について説明するための図である。

【図 5】扇形の半径、中心角などをオブジェクト毎に変える手法について説明するための図である。

【図 6】本実施形態により実現される対戦ゲームのゲームフィールドについて説明するための図である。

【図 7】図 7（ A ） 、 （ B ） は、本実施形態により生成される画像の例について示す図である。

【図 8】本実施形態により生成される画像の例について示す図である。

【図 9】本実施形態の詳細な処理例を説明するためのフローチャートである。

【図 1 0】キャラクタとオブジェクトとエリアとの位置関係について示す図である。

【図 1 1】本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

【図 1 2】図 1 2（ A ） 、 （ B ） 、 （ C ） は、本実施形態が適用される種々の形態の装置の例を示す図である。

【図 1 3】図 1 3（ A ） 、 （ B ） は、視点障害物の問題について説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 0 操作部
- 1 2 表示部
- 2 0 キャラクタ（第 1 のオブジェクト）
- 2 2 視点
- 2 4 エリア
- 3 0 オブジェクト（第 2 のオブジェクト）
- 1 0 0 処理部
- 1 1 0 ゲーム演算部
- 1 1 1 オブジェクト空間形成部
- 1 1 2 移動体演算部
- 1 1 4 画像変更部
- 1 5 0 画像生成部
- 1 9 0 情報記憶媒体

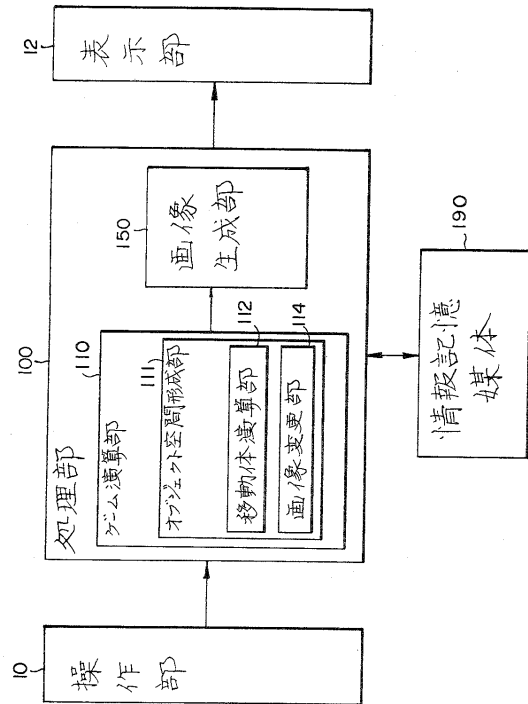
10

20

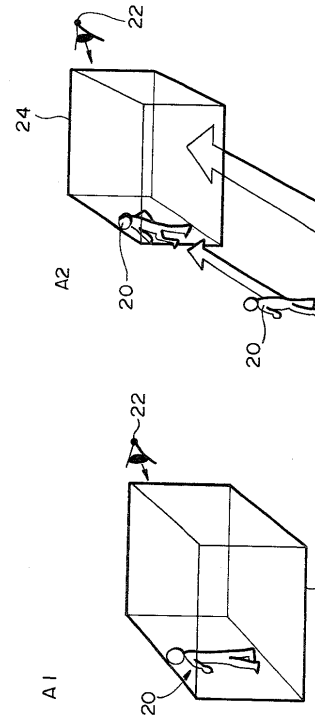
30

40

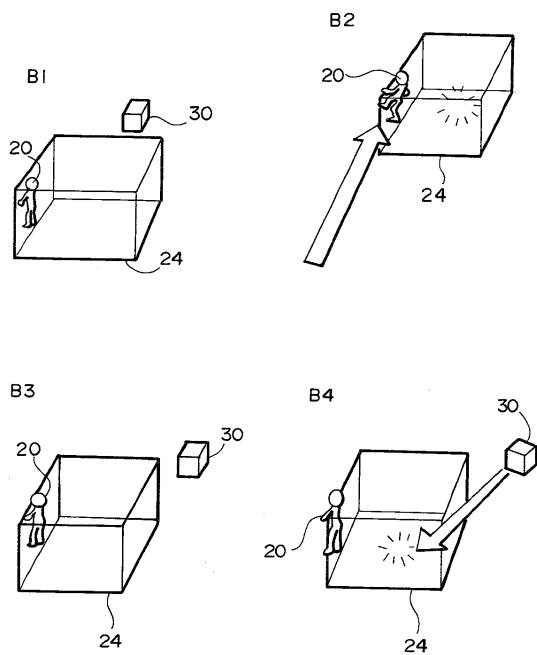
【図 1】



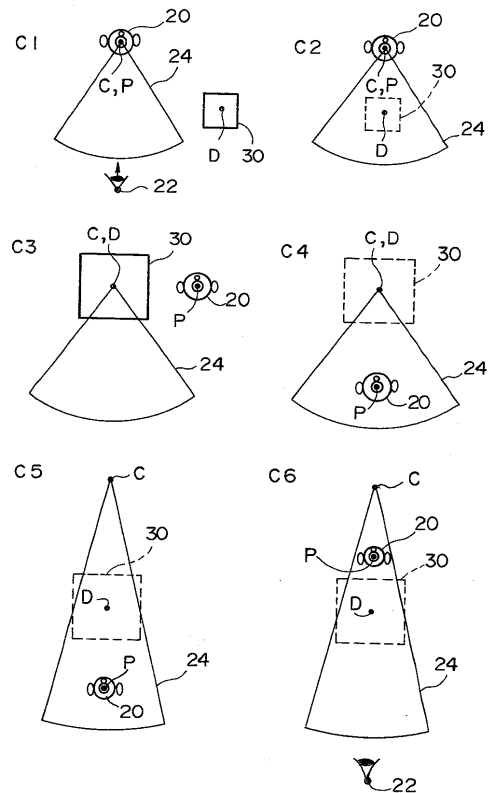
【図 2】



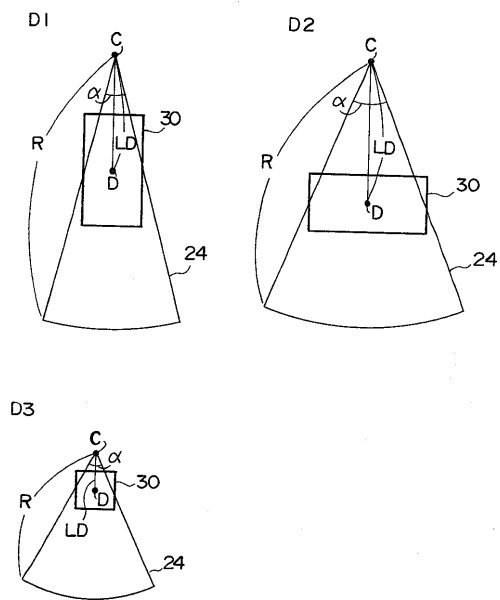
【図 3】



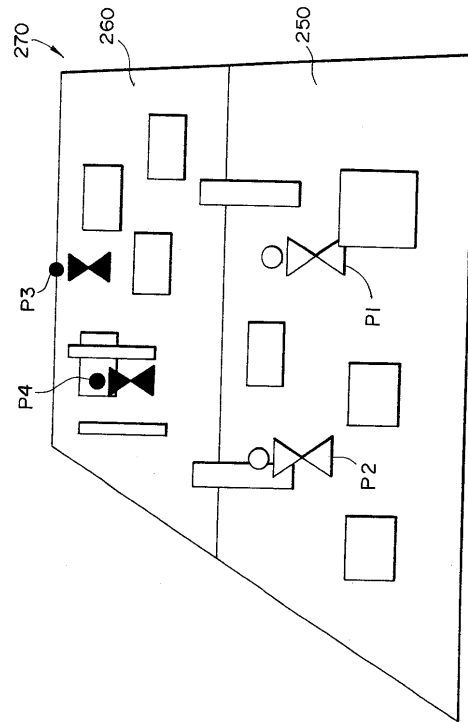
【図 4】



【図 5】

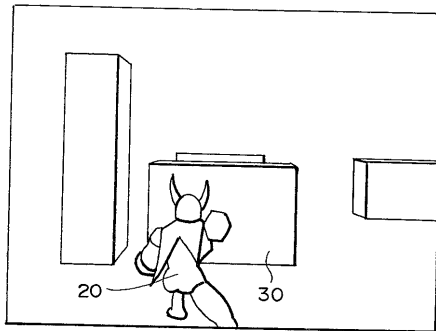


【図 6】

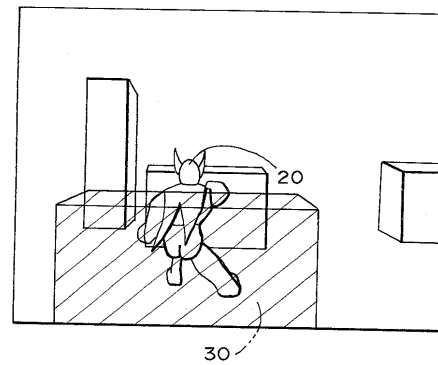


【図 7】

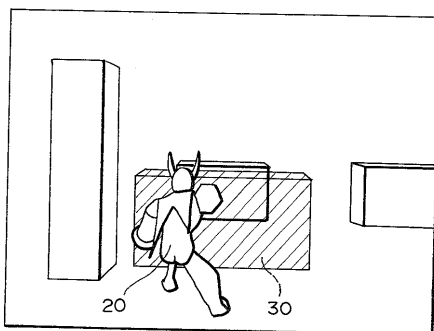
(A)



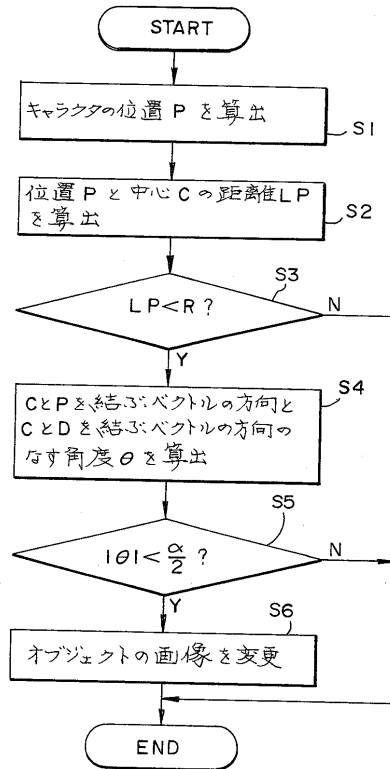
【図 8】



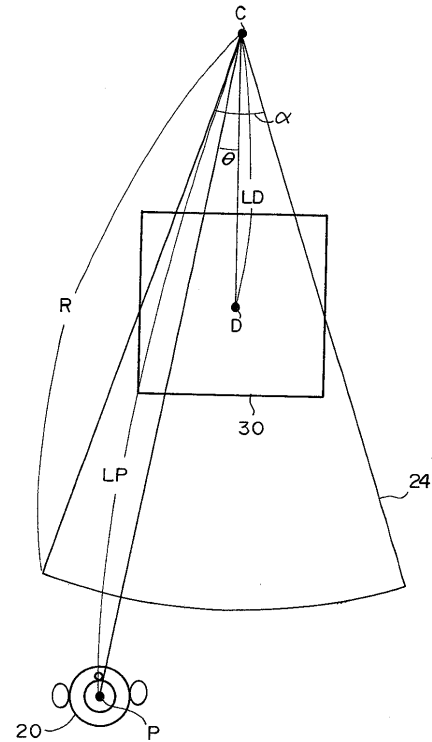
(B)



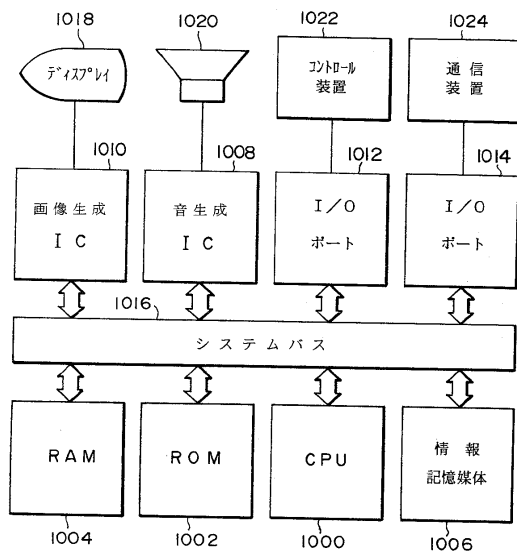
【図 9】



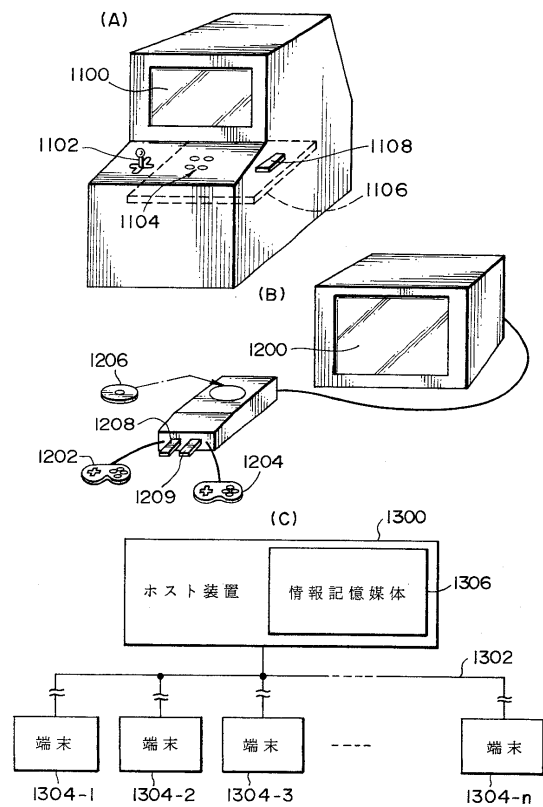
【図 10】



【図 11】

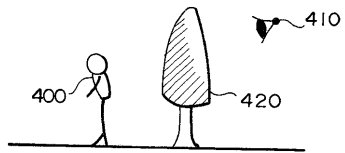


【図 12】

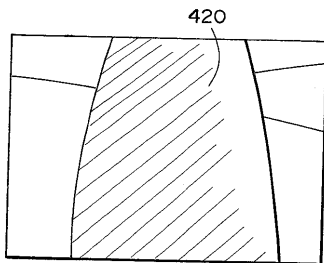


【図 13】

(A)



(B)





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 5 0 5 4 1 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 3 0 5 8 9 1 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 3 4 2 3 2 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G06T 17/40