

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4288449号
(P4288449)

(45) 発行日 平成21年7月1日(2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月10日(2009.4.10)

(51) Int. Cl. F I
G06T 15/70 (2006.01) G O 6 T 15/70 B
A63F 13/00 (2006.01) A 6 3 F 13/00 J

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2000-600243 (P2000-600243)	(73) 特許権者	000132471
(86) (22) 出願日	平成12年2月16日 (2000. 2. 16)		株式会社セガ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2000/000865		東京都大田区羽田1丁目2番12号
(87) 国際公開番号	W02000/049579	(74) 代理人	100079108
(87) 国際公開日	平成12年8月24日 (2000. 8. 24)		弁理士 稲葉 良幸
審査請求日	平成18年9月22日 (2006. 9. 22)	(74) 代理人	100080953
(31) 優先権主張番号	特願平11-36594		弁理士 田中 克郎
(32) 優先日	平成11年2月16日 (1999. 2. 16)	(74) 代理人	100093861
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 大賀 眞司
		(72) 発明者	久保田 浩
			東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式
			会社セガ・エンタープライゼス内
		(72) 発明者	山下 賢哉
			東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式
			会社セガ・エンタープライゼス内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置、画像処理装置、画像表示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像表示装置と、
 画像表示装置の表示面上の各点に対応する入力手段と、
 該画像表示装置に複数の移動体の画像を表示させるとともに該入力手段からの入力信号
 を処理する処理装置と、を備え、
 前記処理装置は、

該入力手段に入力があると、当該入力に対応する表示上の点の軌跡に沿って、前記複数の
 の移動体の全部又は一部を並べた画像を表示させるものであり、

前記入力手段により入力された所定時間ごとの表示面上の位置を所定数にわたって記録
 し、当該記録された所定時間ごとの表示面上の位置一つひとつに対し、前記複数の移動体
 のうち一定数ずつを配置する、
 ことを特徴とする画像表示システム。

【請求項2】

請求項1に記載の画像表示システムにおいて、
 前記複数の移動体を前記各所定時間に対応させて一定数ずつ割り当て、前記所定時間ご
 との表示面上の位置一つひとつに対し、前記各所定時間に対応する一定の数ずつの移動体
 を配置することを特徴とする画像表示システム。

【請求項3】

前記複数の移動体が互いに重ならないように配置されることを特徴とする、請求項1 ま

10

20

たは2に記載に画像表示システム。

【請求項4】

前記入力手段は、表示面に設けられたタッチセンサであることを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像表示システム。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれか一項に記載の画像表示システムであって、
前記複数の移動体の画像は、複数の動物を表示する観賞用画像であり、
前記入力手段に対する入力がない場合は前記複数の動物が動き回るようすが画像表示装置に表示され、入力があった場合は当該入力に対応する表示面上の点の軌跡に沿った所定の位置に前記複数の動物を配置することを特徴とする、画像表示システム。

10

【請求項6】

画像表示装置に複数の移動体が動き回るようすを表示するための画像であって、
所定時間が経過するまで一以上の該移動体が自由にランダムに動き回る画像を生成する画像生成手段と、

該画像の生成開始から所定時間が経過したかを判定する時間判定手段と、

該時間判定手段により得られた判定結果に基づいて、前記複数の移動体の一部または全部が所定のラインを描くように、空間内に予め記録されていた所定位置に各前記移動体を分散させて配置する配置手段と、を備え、

前記配置手段は、

入力手段により入力された表示面上の位置を所定数にわたって記録し、

20

前記配置手段は、前記記録された表示面上の位置1つひとつに対し、前記複数の移動体のうち一定数ずつを配置する、
ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】

画像表示装置に複数の移動体を含む画像であって、一以上の該移動体が自由にランダムに動き回る画像を出力するコードと、

該画像表示装置の表示面上の各点に対応して入力を受けることが可能な入力手段から所定数の該入力を受け付けるコードと、

前記入力手段により入力された表示面上の位置を所定数にわたって記録するコードと、

前記記録された表示面上の位置1つひとつに対し、前記複数の移動体のうち一定数ずつを配置することにより、認識された該入力に対応して該表示面上に軌跡に沿ったラインを形成するように、前記複数の移動体の一部又は全部を配置するコードと、を備える、少なくとも一つのプロセッサで実行されるコンピュータプログラムコードを記録する機械読み取り可能な記録媒体。

30

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、画像表示装置、画像処理装置、画像表示システムに関する。

背景技術

1 従来、画像表示装置を備えた遊戯装置の分野において、画像表示装置に魚その他の移動体を表示させ、これを疑似ペットのように観賞する観賞遊戯装置が存在する。この観賞遊戯装置に備えられる画像処理装置においては、仮想3次元空間上に移動体を模した仮想のモデルを形成し、これを所定の視点から見た映像を表示手段に表示させることができる。

40

しかし、視点や注視点を固定させると背景画面に変化がなく、立体感の表現が不十分となる。また、視点や注視点の動きが画一的になると、背景画面の変化も画一的となり、観察者の興味を減じる可能性がある。一方、視点や注視点をランダムに動かすと、その視野に移動体が入らなかったり、視野の中心部に移動体が入らずに観察者の興味を減じることになる可能性がある。

2 さらに、視野に入った場合でも、視点と移動体との距離が長すぎたり短すぎたりすると観察者の興味を減じるおそれがある。また、移動体に向いている方向や移動してい

50

る方向も考慮して視点や注視点の位置を設定した方が、より見易い画像とすることができる。さらに、移動体の動きが急激に変化した時は、視点や注視点の動きを緩和した方が、見易い画像となる。

3 更に、移動体の動きに依存して視点を動かす場合、移動体の動きが少ないと、視点の動きも少なくなり、観察者の興味を減じるおそれがある。

4 また、仮想空間上のモデルを所定の視点から見た場合の映像を表示する画像表示システムにおいて、当該モデルに仮想の光を当てた場合の様子を表示することのできる画像表示システムが知られている。

しかし、光を当てて明るくする部分を、画面上で簡単かつ自由に設定できるものは知られていない。

10

5 また、画像表示装置に表示された画像上の所定部分にマウスポインタを移動させてマウスをクリックすると、当該画像上の所定部分に表示されているものに関する説明が表示される画像表示システムは知られている。

しかし、複数の魚その他の動植物の画像を画像表示装置に表示させ、これを疑似ペットのように観賞する観賞用画像表示システムにおいて、各移動体の情報表示を行なうものは存在しない。

6 また、例えば潜水艦の中から窓を通して外を見た場合の映像を観賞用画像として画像表示装置に表示させる場合、窓枠の画像を、窓の外側の画像と共に表示することにより、画像に現実性を持たせることが考えられる。

しかし、窓枠の画像を表示しても、窓枠の厚みまで表現することはできないので、現実性に欠ける映像となり、観賞用画像として物足りないものとなるおそれがある。

20

7 また、画像表示装置の画面上に入力手段を備え、付属の入力ペンその他で画面をなぞると、なぞった通りの線図を描画できる表示システムが知られている。

しかし、なぞった軌跡上に複数の移動体を配列させ、これら複数の移動体により描画するものは従来存在しない。

8 また、予め記録された図形又は文字を表示装置に表示し、一定時間ごとに、予め記録された他の図形又は文字に更新可能な表示システムは知られている。

しかし、複数の魚その他の移動体を画像表示装置に表示させ、これを疑似ペットのように観賞する観賞遊戯装置において、当該複数の移動体の配列によって線図（文字、図形等）を表示するものは知られていない。

30

9 また、従来、画像表示装置の分野において、CRT、液晶等の画像表示装置が存在する。しかし、CRTはブラウン管を利用するので、特に大きな画面を設けようとする必要があり（図1参照）、広い設置スペースが必要である。また、液晶による画像表示装置は高価であり、特に大きな画面にしようすればコストが高くなる。また、入力装置としてジョイスティックや各種操作ボタンを設けると、より広い設置スペースが必要である。更に、CRTでは36インチが限界とされ、より大きな画面を実現することはできない。

また、CRTのように画像表示面が湾曲していると、画像のうち表示面の端部に映された部分が歪んで見える（図2参照）。特に3次元CGによる画像を表示する場合には、画像の歪みが立体感の表現を損なうという問題がある。また、ある程度離れた距離から見れば、画像端部の歪みは少なくなるが、画面に近づいて見た場合は画像の歪みが大きい。特に画面にタッチセンサを設けて画像観察者と画面とのインタラクティブ性を充実させようすると、画像観察者は画面に近づいて画像を見ることにならざるを得ず、画像の歪みが無視できない問題となる。

40

そこで本発明は、複数の移動体が動く様子を示す観賞用画像を生成する観賞遊戯装置等において、遊戯性の高い遊戯装置を提供することを目的とし、より詳しくは以下の事項を目的とする。

第1に、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて視点位置を決定することによって、視点の位置を少なくとも1つの魚に対して適切な位置に保持し、少なくとも当該1つの魚を適切に表示可能にすることにより、仮想空間上を動き回る移動体を、観察者の興味を

50

減じないように適切に表示することができる画像処理装置を提供することを目的とする。
第2に、移動体を確実に表示させるように視点及び視線を設定することにより、仮想空間上を動き回る移動体を、観察者の興味を減じないように適切に表示することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

第3に、画像に変化を持たせることにより、仮想空間上を動き回る移動体を、観察者の興味を減じないように適切に表示することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

第4に、画面上で所定の入力をするだけで、明るくする部分を選択できる画像表示システムを提供することを目的とする。

第5に、本発明は、複数の魚その他の移動体を画像表示装置に表示させ、これを疑似ペットのように観賞する観賞遊戯装置において、これら複数の移動体のそれぞれについて容易に説明を表示させることができるようにすることにより、観賞をより楽しく分かり易いものにするを目的とする。

10

第6に、本発明は、現実性に富んだ画像を表示可能な観賞用画像表示装置を提供することを目的とする。

第7に、画面をなぞった軌跡に従って描画された画像を表示する画像表示システムにおいて、新たな表現方法を提供することを目的とする。また、観賞用画像表示システムにおいてなぞった軌跡に従って移動体を任意の配列に並べさせることを可能とし、遊戯性を付加することを目的とする。

第8に、本発明は、複数の魚その他の移動体を画像表示装置に表示させ、これを疑似ペットのように観賞する観賞遊戯装置において、通常の状態では移動体に自然な動きをさせて観賞に堪えるようにするとともに、一定モードにおいては複数の移動体に所定の配置をさせ、全体で所定の線図(文字、図形等)を示すようにし、観賞の面白味を加えることを目的とする。

20

第9に、設置スペースを小さくしつつ大画面化が可能な画像表示装置を提供することを目的とする。また、大画面でかつ画像の歪みのない画像表示装置を提供することを目的とする。

発明の開示

上記の目的を達成するため、本発明は、仮想3次元空間内を動く複数の移動体を所定の視点から見た場合の映像を表示手段に表示させる画像処理装置であって、前記複数の移動体の中から選択された1つの移動体又は1つのまとまった動きをする移動体群の状態に基づいて前記視点の位置を設定することを特徴とする。

30

また、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて前記視点からの視線の方向を設定することが望ましい。

また、前記視点の位置は、所定時間毎に前記1つの移動体又は移動体群を基準としたものから他の1つの移動体又は移動体群を基準としたものに切り換えることが望ましい。

また、本発明の画像処理装置は、仮想3次元空間内を動く複数の移動体をそれぞれ模した仮想モデルを形成する移動体モデル形成手段と、前記複数の移動体の中から1つの移動体又は1つのまとまった動きをする移動体群を選択する移動体選択手段と、当該1つの移動体又は移動体群の状態を認識する状態認識手段と、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて視点の位置を設定する視点位置設定手段と、前記視点から前記複数の移動体の全部又は一部を見た場合の映像を生成する映像生成手段とを備えたことを特徴とする。

40

また、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて視線の方向を設定する視線方向設定手段を更に備え、前記映像生成手段は、前記視点から前記視線の方向を見た場合の映像を生成することが望ましい。

また、本発明は、仮想3次元空間内を動く1つ又は複数の移動体を所定の視点から見た場合の映像を表示手段に表示させる画像処理装置であって、前記1つ又は複数の移動体のうち1つの移動体又は1つのまとまった動きをする移動体群の向きが前記視点から遠ざかる方向である場合に設定される視点の前記1つの移動体又は移動体群との距離は、前記1つの移動体又は移動体群の向きが前記視点に近づく方向である場合に設定される視点の前記

50

1つの移動体又は移動体群との距離に比べて短いことを特徴とする。

また、本発明の画像処理装置は、仮想3次元空間内を動く1つ又は複数の移動体をそれぞれ模した仮想モデルを形成する移動体モデル形成手段と、前記1つ又は複数の移動体のうち1つの移動体又は1つのまとまった動きをする移動体群の状態を認識する状態認識手段と、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて視点の位置を設定する視点位置設定手段と、前記視点から前記複数の移動体の全部又は一部を見た場合の映像を生成する映像生成手段とを備えた画像処理装置であって、前記状態認識手段は、前記1つの移動体又は移動体群の位置(P_f)および向き(V_f)を認識し、前記視点位置設定手段は、前記1つの移動体又は移動体群の位置および向きに基づいて視点の位置(P_n)を設定することを特徴とする。

10

また、前記視点位置設定手段は、前記1つの移動体又は移動体群の向き(V_f)に基づいて所定の基準方向($V'f$)を算出し、前記1つの移動体又は移動体群の位置(P_f)から前記所定の基準方向($V'f$)に向かって所定距離(L_f)離れた位置(B_f)を含む平面から所定距離(L_s)離れた位置(B')を算出し、これに基づいて前記視点の位置(P_n)を設定することが望ましい。

また、本発明は、仮想3次元空間内を動く1つ又は複数の移動体を所定の視点から見た場合の映像を表示手段に表示させる画像処理装置であって、前記1つ又は複数の移動体のうち1つの移動体又は1つのまとまった動きをする移動体群の状態に基づいて前記視点の位置を設定し、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて前記視点からの視線の方向を設定し、前記視線の方向は、前記1つの移動体又は移動体群が移動している時は、前記1つの移動体又は移動体群の移動方向前方の位置を向くことを特徴とする。

20

また、本発明の画像処理装置は、仮想3次元空間内を動く1つ又は複数の移動体をそれぞれ模した仮想モデルを形成する移動体モデル形成手段と、前記1つ又は複数の移動体のうち1つの移動体又は1つのまとまった動きをする移動体群の状態を認識する状態認識手段と、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて視点の位置を設定する視点位置設定手段と、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて視線の方向を設定する視線方向設定手段と、前記視点から前記複数の移動体の全部又は一部を見た場合の映像を生成する映像生成手段とを備えた画像処理装置であって、前記映像生成手段は、前記視点から前記視線の方向を見た場合の映像を生成し、前記状態認識手段は、前記1つの移動体又は移動体群の位置(P_f)および向き(V_f)を認識し、前記視線方向設定手段は、前記状態認識手段により認識された前記1つの移動体又は移動体群の現在の位置(K_0)および過去の所定時間前の位置(K_n)に基づいて、視線の方向を設定することを特徴とする。

20

30

また、前記視線方向設定手段は、前記状態認識手段により認識された前記1つの移動体又は移動体群の現在の位置(K_0)および過去の所定時間前の位置(K_n)に基づいて、前記過去の所定時間前の位置(K_n)から前記現在の位置(K_0)へ向かう直線の延長線上の所定箇所に注視点を置くように視線の方向を設定することが望ましい。

また、本発明は、仮想3次元空間内を動く1つ又は複数の移動体を所定の視点から見た場合の映像を表示手段に表示させる画像処理装置であって、前記1つ又は複数の移動体の中から選択された1つの移動体又は1つのまとまった動きをする移動体群の状態に基づいて前記視点の位置を設定し、前記視点の動きは、前記1つの移動体又は移動体群の動きの変化に対し遅れて変化することを特徴とする。

40

また、本発明は、仮想3次元空間内を動く1つ又は複数の移動体を所定の視点から見た場合の映像を表示手段に表示させる画像処理装置であって、前記1つ又は複数の移動体の中から選択された1つの移動体又は1つのまとまった動きをする移動体群の状態に基づいて前記視点の位置を設定し、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて前記視点からの視線の方向を設定し、前記視線の方向の動きは、前記1つの移動体又は移動体群の動きの変化に対し遅れて変化することを特徴とする。

また、本発明は、仮想3次元空間内を動く1つ又は複数の移動体を所定の視点から見た場合の映像を表示手段に表示させる画像処理装置であって、前記1つ又は複数の移動体のうち1つの移動体又は1つのまとまった動きをする移動体群の状態に基づいて前記視点の目標

50

位置 (P_c) を算出する視点目標位置算出手段と、視点目標位置算出手段の算出結果に基づいて視点の位置を設定する視点位置設定手段とを有し、前記視点位置設定手段は、直前に設定された視点の位置 (P_p) と、前記視点目標位置算出手段により一定時間後に新たに算出された視点の目標位置 (P_c) とを結ぶ線分を所定の割合で分ける位置 (P_n) を算出し、新たな視点の位置を設定することを特徴とする。

また、本発明は、仮想 3 次元空間内を動く 1 つ又は複数の移動体を所定の視点から見た場合の映像を表示手段に表示させる画像処理装置であって、前記 1 つ又は複数の移動体のうち 1 つの移動体又は 1 つのまとまった動きをする移動体群の状態に基いて前記視点の位置を設定する視点位置設定手段と、前記 1 つの移動体又は移動体群の状態に基いて前記視点からの視線の方向の目標値を算出する視線方向目標値算出手段と、視線方向目標値算出手段の算出結果に基づいて視線の方向を設定する視線方向設定手段とを有し、前記視線方向設定手段は、直前に設定された視線の方向 (V_p) と、前記視線方向目標値算出手段により一定時間後に新たに算出された視線の方向の目標値 (V'_c) とを所定の割合で分ける方向 (V_n) を算出し、新たな視線の方向として設定することを特徴とする。

10

また、本発明は、仮想 3 次元空間内を動く 1 つ又は複数の移動体を所定の視点から見た場合の映像を表示手段に表示させる画像処理装置であって、前記 1 つ又は複数の移動体のうち 1 つの移動体又は 1 つのまとまった動きをする移動体群の状態に基いて視点の基準値を算出する視点基準値算出手段を有し、当該視点基準値算出手段により算出された視点基準値を中心とする所定の範囲内で前記視点を動かすことを特徴とする。

また、前記の視点を算出して視点の基準値とし、所定の範囲内で更に視点を動かして視点を設定することが望ましい。

20

また、前記視点位置設定手段は、前記 1 つの移動体又は移動体群の向きのベクトル (V_f) に、当該ベクトルを所定角度回転させる所定の変換行列 (G_t) をかけて得られたベクトルに基いて、前記所定の基準方向 (V'_f) を設定することが望ましい。

また、前記所定の変換行列 (G_t) は、予め与えられた複数の変換行列 (G_1 乃至 G_n) のうちから無作為に選ばれた行列であり、所定時間ごとに前記複数の変換行列 (G_1 乃至 G_n) のうちから無作為に選ばれる他の行列に入れ替えられることが望ましい。

また、本発明は、画像表示装置と、画像表示装置の表示面上の各点に対応する入力可能な入力手段と、画像表示装置に画像を表示させるとともに入力手段からの入力信号を処理する処理装置とを備えた画像表示システムであって、前記入力手段に入力があると、その入力に対応する表示面上の点の周辺における画像を、入力前に比べ明瞭化することを特徴とする。

30

また、前記画像表示装置に表示される画像は、仮想 3 次元空間上に形成した仮想モデルを所定の視点から見た場合の映像であり、前記仮想 3 次元空間上の一点から前記入力に対応する表示面上の点に表示されている仮想 3 次元空間上の点およびその周辺に向けて仮想の光を当てることが望ましい。

また、本発明の画像処理装置は、画像表示装置の表示面上の各点に対応する入力可能な入力手段に入力があったことを判断し、かつ、その入力に対応する表示面上の位置を判断する入力判断手段と、前記入力判断手段による判断結果に従い、前記入力に対応する表示画面上の点及びその周辺における画像を、入力前に比べ明瞭にする明瞭化手段とを備えることを特徴とする。

40

また、画像表示装置に出力されている画像が所定の輝度以下であることを判断する輝度判断手段を更に備え、輝度判断手段の判断結果に従い前記明瞭化手段を機能させることが望ましい。

また、前記画像表示装置に表示させる画像は、仮想 3 次元空間上に形成した仮想のモデルを所定の視点から見た映像であり、前記明瞭化手段は、前記仮想 3 次元空間上の一点から前記入力に対応する表示画面上の点及びその周辺に向けて仮想の光を当てることが望ましい。

また、本発明の画像処理装置は、仮想 3 次元空間に配置されたモデルを所定の視点から捉えた映像として表示する平面状の表示部と、前記表示部の表示画面に対して操作 (指示)

50

された位置を検出する指示検出手段と、前記指示検出手段によって検出された位置に対応する表示画面の点又はその周辺領域の輝度を高くする映像制御手段を備えることを特徴とする。

また、本発明の画像処理装置は、仮想3次元空間に配置されたモデルを所定の視点から捉えた映像として表示する平面状の表示部と、前記表示部の表示画面に対して操作された位置を検出する指示検出手段と、前記指示検出手段によって検出された位置に対応する表示画面の点又はその周辺領域の画像の色の明度を高くする映像制御手段と、を備えることを特徴とする。

また、本発明は、画像表示装置と、画像表示装置の表示面上の各点に対応する入力可能な入力手段と、画像表示装置に観賞用の画像を表示させるとともに入力手段からの入力信号を処理する処理装置とを備えた観賞用画像表示システムであって、前記入力手段に入力があると、当該入力に対応する表示面上の位置に表示されている表示対象に関する情報が画像表示装置に表示されることを特徴とする観賞用画像表示システムである。

また、前記入力手段は前記画像表示装置の表示面に沿って設けられたタッチセンサであることが望ましい。

また、本発明は、仮想の窓を通して窓の向こう側を見た場合の観賞用画像を表示する表示部を備えた観賞用画像表示装置であって、表示部正面に、当該仮想の窓に相当する形状を備えた枠部材を設けたことを特徴とする観賞用画像表示装置である。

また、前記観賞用画像は水中の様子を見た様子を模した画像であることが望ましい。

また、本発明は、画像表示装置と、画像表示装置の表示面上の各点に対応する入力手段と、画像表示装置に複数の移動体の画像を表示させるとともに入力手段からの入力信号を処理する処理装置とを備え、入力手段に入力があると、当該入力に対応する表示面上の点の軌跡に沿って、前記複数の移動体の全部又は一部が並ぶことを特徴とする画像表示システムである。

また、前記入力手段により入力された所定時間ごとの表示面上の位置を所定数にわたって記録し、当該記録された所定時間ごとの表示面上の位置1つ1つに対し、前記複数の移動体のうち一定の数ずつを配置することが望ましい。

また、前記複数の移動体を前記各所定時間に対応させて一定の数ずつ割り当て、前記所定時間ごとの表示面上の位置1つ1つに対し、前記各所定時間に対応する一定の数ずつの移動体を配置することが望ましい。

また、前記複数の移動体が互いに重ならないように配置されることが望ましい。

また、前記入力手段は、表示面に設けられたタッチセンサであることが望ましい。

また、前記複数の移動体の画像は、複数の動物を表示する観賞用画像であり、前記入力手段に対する入力がない場合は前記複数の動物が動きまわるようすが画像表示装置に表示され、入力があった場合は当該入力に対応する表示面上の点の軌跡に沿った所定の位置に前記複数の動物を配置することが望ましい。

また、本発明は、複数の移動体を含む画像を画像表示装置に出力する画像出力手段と、画像表示装置の表示面上の各点に対応する入力可能な入力装置に対する入力を所定数にわたって認識する入力認識手段と、認識された入力に対応する表示面上の位置に移動体を配置させる移動体配置手段とを備えることを特徴とする、画像処理装置である。

また、前記入力認識手段は、前記所定数にわたって所定時間ごとに前記入力を認識し、前記移動体配置手段は、前記所定時間ごとに認識された各入力にそれぞれ対応する表示面上の位置に前記移動体のうち一定の数ずつを配置させることが望ましい。

また、前記移動体配置手段は、複数の移動体同士が表示面上で互いに重なっているか否かを判定し、その判定結果に従い移動体の表示が重ならないように移動体の位置を変えることが望ましい。

また、本発明は、画像表示装置と、複数の移動体が動くようすを表す観賞用の画像を生成し画像表示装置に表示させる処理装置とを備えた観賞用画像表示システムであって、所定の場合に、前記移動体のそれぞれを予め記録された所定の位置に配置させ、前記複数の移動体全体として所定の線図を描かせることを特徴とする観賞遊戯装置である。

10

20

30

40

50

また、本発明は、複数の移動体が動くようすを表す観賞用の画像を生成し画像表示装置に表示させる観賞用画像生成手段と、観賞用画像生成処理を開始してから一定時間が経過したことを判断する時間判断手段と、時間判断手段の判断結果に基づき前記移動体のそれぞれを予め記録された所定の位置に配置させ、前記複数の移動体全体として所定の線図を描かせる所定位置配列手段とを備えることを特徴とする画像処理装置である。

また、本発明は、仮想3次元空間に配置されたモデルを所定の視点から捉えた映像として表示する平面状の表示部と、前記表示部の表示画面に対して操作(指示)された位置を検出する指示検出手段と、前記指示検出手段によって検出された位置に従って前記映像を変化させる映像制御手段と、を備え、前記表示部はプラズマディスプレイ装置で構成されることを特徴とする画像処理装置である。

10

また、前記映像制御手段は、表示画面に対して操作された位置に対応する位置に表示されている表示体の表示状態を変化させることが望ましい。

また、前記指示検出手段は、前記表示部の表示面に沿って設けられることが望ましい。

また、本発明は、前記の各手段を処理装置に実行させるためのプログラムを記録した媒体である。

なお、記録媒体とは、何等かの物理的手段により情報(主にデジタルデータ、プログラム)が記録されているものであって、コンピュータ、専用プロセッサ等の処理装置に所定の機能を行わせることができるものである。何等かの手段でもってコンピュータにプログラムをダウンロードし、所定の機能を実行させるものであればよい。例えば、フレキシブルディスク、固定ディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、CD、CD-ROM、CD-R、DVD-RAM、DVD-ROM、DVD-R、PD、MD、DCC、ROMカートリッジ、バッテリーバックアップ付きのRAMメモリカートリッジ、フラッシュメモリカートリッジ、不揮発性RAMカートリッジ等を含む。

20

有線または無線の通信回線(公衆回線、データ専用線、衛星回線等)を介してホストコンピュータからデータの転送を受ける場合を含むものとする。いわゆるインターネットもここにいう記録媒体に含まれるものである。

発明を実施するための最良の形態

1 (第1実施形態の構成)

以下に本発明の実施の形態を説明する。本発明の第1実施形態は、大画面を備えた画像表示装置に水中を泳ぐ魚を背景画面(海底の様子など)とともに表示させ、観察者がそれを水族館の魚のように観賞して楽しむ観賞遊戯装置、並びにそれを構成する画像処理装置および画像表示装置である。なお、ここでは水中を泳ぐ魚を画像表示装置に表示させる例について説明しているが、これに限らず、空中の鳥や飛行機を表示することとしても良いし、地上の動物を表示しても良い。

30

図3は、第1実施形態に係る画像処理装置10を備えた観賞遊戯装置20の基本構成を示すブロック図である。処理装置10は、入力装置11、画像表示装置13の他、必要に基づいてスピーカ14、その他出力装置12に接続され、画像表示システムないし観賞遊戯装置を構成している。

入力装置(指示検出手段)11は、この実施形態では表示部の面に沿って設けられたタッチセンサで構成されている。なお、入力装置11としては、画像表示装置13の表示面上の各点に対応する入力が可能なもの(表示装置に表示された画面に対して操作(指示)された位置を検出できるもの)であれば良く、例えばマウス、ジョイスティック等でも良いが、画像表示装置の表示面に触れるだけで簡単に入力が可能であり、かつ表示面に沿って設けられるので設置しても邪魔になりにくいタッチセンサが好ましい。

40

画像表示装置13は、プラズマディスプレイ装置で構成された表示部を含む。図4に、画像表示装置13の具体的な構造が模式的に示されている。画像表示装置13の最背面にプラズマディスプレイ装置131、その前面に入力装置であるタッチセンサ132、その前面にモニターマスク133、さらにその前面にフロントカバー134が設けられる。

図1で説明されるように、プラズマディスプレイ装置(PDP)は奥行き寸法がCRT装置より小さくて済み、タッチセンサで構成された入力装置11もプラズマディスプレイ

50

装置131の面に沿って収められているので、壁に掛けることもでき、42インチ程度の大画面でも少ないスペースに設置可能である。また、図2で説明されるように、プラズマディスプレイ装置(PDP)のように画面が湾曲しない平面で構成される画像表示装置は、湾曲しているCRT等の表示装置に比べ、正面から見た時の画像の歪みが少ない。また、特に本実施形態は魚の泳いでいる様子を表示する観賞遊戯装置であるので、大画面化により、大きな魚が大きな水槽内を泳ぐ様子も表示することができる。

処理装置10は、CPU(中央演算処理装置)101を有するとともに、ROM102、RAM103、サウンド装置104、入出力インターフェース106、スクロールデータ演算装置107、コ・プロセッサ(補助演算処理装置)108、地形データROM109、ジオメタライザ110、形状データROM111、描画装置112、テクスチャデータROM113、テクスチャマップRAM114、フレームバッファ115、画像合成装置116、D/A変換器117、CD-ROMドライブ118を備えている。

CPU101は、バスラインを介して所定のプログラムなどを記憶したROM102、データを記憶するRAM103、サウンド装置104、入出力インターフェース106、スクロールデータ演算装置107、コ・プロセッサ108、ジオメタライザ110、CD-ROMに記録された情報を読み取る為のCD-ROMドライブ118に接続されている。RAM103はバッファ用として機能させるもので、ジオメタライザ110に対する各種コマンドの書込み(オブジェクトの表示など)、変換マトリクス演算時のマトリクス書込みなどが行われる。

入出力インターフェース106は前記入力装置11及び出力装置12に接続されており、これにより入力装置11の操作信号がCPU101に取り込まれるとともに、CPU101などで生成された信号を出力装置12に出力できる。

サウンド装置104は電力増幅器105を介してスピーカ14に接続されており、サウンド装置104で生成された音響信号が電力増幅の後、音声出力装置としてのスピーカ14に与えられる。

CPU101は本実施例では、ROM102に内蔵したプログラムに基づいて入力装置11からの操作信号及び地形データROM109からの地形データ、又は形状データROM111からの形状データ(魚、海底地形等の3次元データ)を読み込んで、魚と海底地形との当たり(衝突)判定などの、魚の挙動計算(シミュレーション)等を行うようになっている。

魚の挙動計算は、所定のプログラムに基づき仮想空間での魚の動きをシミュレートするもので、3次元空間での座標値が決定された後、この座標値を視野座標系に変換するための変換マトリクスと、形状データ(魚、地形など)とがジオメタライザ110に指定される。コ・プロセッサ108には地形データROM109が接続され、したがって、予め定められた地形データがコ・プロセッサ108(及びCPU101)に渡される。コ・プロセッサ108は、主として、魚と地形との当たりの判定を行うものであり、そして、この判定や魚の挙動計算時に、主に、浮動小数点の演算を引き受けるようになっている。この結果、コ・プロセッサ108により魚と地形との当たり(衝突)判定が実行されて、その判定結果がCPU101に与えられるようにされているから、CPUの計算負荷を低減して、この当たり判定がより迅速に実行される。

ジオメタライザ110は形状データROM111及び描画装置112に接続されている。形状データROM111には予めポリゴンの形状データ(各頂点から成る魚、地形、背景などの3次元データ)が記憶されており、この形状データがジオメタライザ110に渡される。ジオメタライザ110はCPU101から送られてくる変換マトリクスで指定された形状データを透視変換し、3次元仮想空間での座標系から視野座標系に変換したデータを得る。

描画装置112は変換した視野座標系の形状データにテクスチャを貼り付け、フレームバッファ115に出力する。このテクスチャの貼り付けを行うため、描画装置112はテクスチャデータROM113及びテクスチャマップRAM114に接続されるとともに、フレームバッファ115に接続されている。なお、ポリゴンデータとは、複数の頂点の集合

10

20

30

40

50

からなるポリゴン（多角形：主として3角形又は4角形）の各頂点の相対ないしは絶対座標のデータ群をいう。前記地形データROM109には、魚と地形との当たり判定を実行する上で足りる、比較的粗く設定されたポリゴンのデータが格納されている。これに対して、形状データROM111には、魚、背景等の画面を構成する形状に関して、より緻密に設定されたポリゴンのデータが格納されている。

スクロールデータ演算装置107は文字などのスクロール画面のデータを演算するもので、この演算装置107と前記フレームバッファ115とが画像合成装置116及びD/A変換器117を介して表示装置13に至る。これにより、フレームバッファ115に一時記憶された魚、地形（背景）などのポリゴン画面（シミュレーション結果）と魚の情報などの文字情報のスクロール画面とが指定されたプライオリティにしたがって合成され、最終的なフレーム画像データが生成される。この画像データはD/A変換器117でアナログ信号に変換されて表示装置13に送られ、画像がリアルタイムに表示される。

なお、この実施形態ではCD-ROMドライブ118を備えているが、これに限らず、フレキシブルディスク、光磁気ディスクその他の記録媒体の読取り手段を備えることとしても良い。

2 （視点位置及び視線方向決定処理の概要）

次に、処理装置10における処理の内容を説明する。図5は、本実施形態による遊戯装置に備えられた処理装置10が視点及び視線の設定処理を実行する手順を示すフローチャートである。

まず、処理装置10により、仮想3次元空間内を移動する複数の移動体をそれぞれ模した仮想モデルが形成される。これら複数の移動体は、この実施形態では仮想3次元空間内を遊泳する複数の魚である。移動体の3次元ポリゴンデータは、ROMに予め記録されており、プログラムによって、個々の魚について泳ぐ動作、エラを揺らす動作等がなされる。処理装置10は、前記複数の移動体の中から、視点及び視線を定める基準となる1つの移動体を選択する（S11）。この移動体の選択も、プログラムに基づいて行われる。なお、1つの移動体群が互いに同方向、同速度等のまとまった動きをするときは、当該又は1つのまとまった動きをする移動体群を、選択することとしても良い。

次に、処理装置10は、S11において選択された当該1つの移動体又は移動体群の「状態」を認識する（S12）。ここで移動体の「状態」とは、移動体の仮想3次元空間における位置、向き（移動体の前面（魚の頭部）が向いている方向）、移動方向、移動速度等をいう。この移動体の状態は、RAMに一時記録される。

更に、処理装置10は、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて視点の位置を決定する（S13）。この視点の位置の決定方法は後に詳述するが、前記1つの移動体の状態に基づいて視点位置を決定することによって、視点の位置を少なくとも1つの魚に対して適切な位置に保持し、少なくとも当該1つの魚を適切に表示可能にすることができる。

次に、処理装置10は、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて視線の方向を決定する（S14）。視線の方向の決定方法についても、後述する。

処理装置10は、こうして決定された視点及び視線に基づいて、前記視点から前記視線の方向を見た場合の映像を随時生成し、当該画像を画像表示装置13に表示させる。

次に、S11で移動体を選択されてからS14で視線が決定されるまでの時間と、1つの移動体又は移動体群から他の1つの移動体又は移動体群へ視点の決定基準を移行させるための所定時間とを比較し（S15）、まだ所定時間が経過していないときは、S12に戻って移動体の状態が再度認識され、新たに認識された状態に基づいて、視点及び視線が更新される。所定時間が経過した場合は、図5のフローを一度終了し、最初の処理に戻ってS11の移動体選択処理を再度行ない、他の移動体の状態を基準に視点を設定するので、更に変化に富んだ画像を生成することができる。

以上説明したように、複数の移動体のうち1つの移動体又は移動体群の状態に基づいて視点の位置及び視線の方向を決定するので、視点及び視線を少なくとも当該1つの移動体又は移動体群に対して適切なものとすることができる。

3 （視点の位置の算出処理）

10

20

30

40

50

上記 S 1 2 において 1 つの移動体又は移動体群の「状態」を認識した後、S 1 3 において視点の位置を決定する処理について詳述する。図 6 はこの視点位置決定処理を実行する手順を示すフローチャート、図 7 及び図 8 は、視点位置の決定方法を、移動体が動く座標系に即して説明した説明図である。なお、簡単のため移動体の移動可能範囲の中心点に仮想 3 次元空間における座標系の原点を置く。

この座標系において、視点の位置は略 Z 軸の負方向の位置に設定されるが、以下に示すような計算により、例えば前記 1 つの移動体の向きが前記視点から遠ざかる方向となった場合には前記 1 つの移動体に近い位置に視点が設定され、前記 1 つの移動体の向きが前記視点に近づく方向となった場合には前記 1 つの移動体から遠い位置に視点が設定される等のバリエーションが与えられる。

まず、処理装置 1 0 は、図 5 の S 1 2 で認識された 1 つの移動体又は移動体群の方向（ベクトル V_f とする）に基いて、所定の基準方向 V'_f を決定する（S 2 1）。この所定の基準方向は、後述のように視点を揺らす処理を行なうために、移動体の方向 V_f に基いて種々の方向に微小回転させることによって得られるが、 V_f と同一の値でも良い。

次に、処理装置 1 0 は、図 5 の S 1 2 で認識された上記移動体の位置（ P_f とする）、上記所定の基準方向 V'_f 、視点位置を定めるために予め設定される基準距離 L_f に基き、以下の計算を行なって所定の基準位置 B を算出する（S 2 2）（図 7 参照）。

$$B \cdot x = -V'_f \cdot x \times L_f + P_f \cdot x \quad \dots \text{式}(1x)$$

$$B \cdot y = V'_f \cdot y \times L_f - P_f \cdot y \quad \dots \text{式}(1y)$$

$$B \cdot z = V'_f \cdot z \times L_f + P_f \cdot z \quad \dots \text{式}(1z)$$

所定の基準位置 B は、上記 1 つの移動体又は移動体群の位置 P_f から上記所定の基準方向 V'_f に向かって上記基準距離 L_f だけ離れた位置（ B_f とする）と比較すると分かり易い。位置 B_f は、下記の式により求められる。

$$B_f \cdot x = V'_f \cdot x \times L_f + P_f \cdot x \quad \dots \text{式}(1'x)$$

$$B_f \cdot y = V'_f \cdot y \times L_f + P_f \cdot y \quad \dots \text{式}(1'y)$$

$$B_f \cdot z = V'_f \cdot z \times L_f + P_f \cdot z \quad \dots \text{式}(1'z)$$

上記式（1z）及び式（1'z）から明らかなように、所定の基準位置 B の Z 座標 $B \cdot z$ は、上記位置 B_f の Z 座標 $B_f \cdot z$ と同一である。従って、所定の基準位置 B は、位置 B_f を含み Z 軸に垂直な平面と、同一の面上にある。

従って、上記移動体の向き V_f （ V'_f ）が Z 軸の正の方向（視点から遠ざかる方向）になると上記所定の基準位置 B は Z 軸の正の方向に移動し、視点も Z 軸の正の方向に移動する（移動体に近づく）。逆に、上記移動体の向き V_f が Z 軸の負の方向（視点に近づく方向）になると上記所定の基準位置 B は Z 軸の負の方向に移動し、視点も Z 軸の負の方向に移動する（移動体から遠ざかる）。

所定の基準位置 B や視点の位置が Z 軸の正の方向又は負の方向にどの程度ずれるかは、上記式（1z）からも明らかなように、基準距離 L_f の大きさに依存する（比例する）。基準距離 L_f の大きさは、この実施形態では選択された移動体の大きさに依存した大きさに、予め設定される。

なお、上記式（1x）に示すように、所定の基準位置 B の X 座標 $B \cdot x$ については、移動体の位置 P_f を含み YZ 平面に平行な面について対称に、上記位置 B_f を反転させた位置となる。これにより、視点位置の動きを移動体の動きに依存させつつ、適度な変化を与え、観察者が飽きないようにしている。

また、上記式（1y）に示すように、所定の基準位置 B の Y 座標 $B \cdot y$ についても、位置 B_f の Y 座標を求める式（1'y）と比べると、移動体の位置 P_f の Y 座標 $P_f \cdot y$ の符号を反転させることにより、変化を与えている。特にこの実施形態では、複数の移動体は魚の群れであるので、水平方向（X 軸又は Z 軸方向）に比べ、上下方向（Y 軸方向）の向きの変化が少ないので、式（1y）において $V'_f \cdot y$ の符号を反転させても視点の位置の変化に対する影響が少ない。そこで、式（1y）では $P_f \cdot y$ の符号を反転させている。

次に、処理装置 1 0 は、上記所定の基準位置 B より Z 軸の負方向に所定距離 L_s 離れた位

10

20

30

40

50

置 B' を算出する (S 2 3) (図 8 参照) 。 すなわち、
 $B' \cdot x = B \cdot x \quad \dots \dots \dots \text{式 (2 x)}$
 $B' \cdot y = B \cdot y \quad \dots \dots \dots \text{式 (2 y)}$
 $B' \cdot z = B \cdot z - L s \quad \dots \dots \dots \text{式 (2 z)}$

ただし、この位置 B' に視点を置いた場合、例えば基準となる移動体が Z 軸の正方向に向かって移動可能範囲の限界まで移動すると、視点もそれにつれて Z 軸の正方向に移動する。すると、視点が複数の移動体の移動可能範囲に入り過ぎてしまい、視点が基準となる移動体以外の他の移動体にぶつかってしまったり、他の移動体が極端に大きく表示されて見るに堪えない映像となるおそれがある。そこで、視点が移動体の移動範囲に入り過ぎないように、予め決められた範囲に収まるように、位置 B' を更に Z 軸の負の方向に下げる等の補正を行ない、視点の目標位置 P c を算出する (S 2 4) 。

10

以上のように、移動体の位置及び方向を考慮して視点の位置を決定するので、移動体と視点との距離が適正に保たれる。また、魚の泳いでいる深さが変化したり、魚の向きが上下方向に変化すれば、カメラの位置も上下方向に変化し、変化に富み遊戯者を飽きさせない画像を生成することができる。

(視線の方向の算出処理)

次に、上記図 5 の S 1 4 において注視点の位置を決定し、視線の方向を算出する処理について説明する。まず、注視点の位置を移動体の位置 P f とした場合、移動体の進行方向に対しての画像が得られにくく、見栄えが悪い画像となるおそれがある。そこで、移動体の現在の位置 (最新の位置) と、移動体の過去の所定時間前 (n フレーム前) の位置をもと

20

に、移動体の将来の予想位置 P' f を算出して注視点の目標位置とする。移動体の 1 フレーム先の予想位置 P' f は、移動体の最新 (直前) フレームにおける位置を K 0、更に 1 フレーム前の位置を K 1、2 フレーム前の位置を K 2、...、n フレーム前の位置を K n とすると、

$$P' f \cdot x = K_0 \cdot x + \{ (K_0 \cdot x - K_1 \cdot x) + (K_1 \cdot x - K_2 \cdot x) + \dots + (K_{(n-1)} \cdot x - K_n \cdot x) \} \div n$$

$$= K_0 \cdot x + (K_0 \cdot x - K_n \cdot x) \div n$$

... 式 (4 x)

30

Y 座標、Z 座標についても同様に、

$$P' f \cdot y = K_0 \cdot y + (K_0 \cdot y - K_n \cdot y) \div n$$

... 式 (4 y)

$$P' f \cdot z = K_0 \cdot z + (K_0 \cdot z - K_n \cdot z) \div n$$

... 式 (4 z)

これに基き、上記視点の目標位置 P c から注視点の目標位置 P' f に向かう視線のベクトル (目標値) V' c は、以下の式により求められる。

$$V' c \cdot x = P' f \cdot x - P c \cdot x \quad \dots \dots \dots \text{式 (5 x)}$$

$$V' c \cdot y = P' f \cdot y - P c \cdot y \quad \dots \dots \dots \text{式 (5 y)}$$

$$V' c \cdot z = P' f \cdot z - P c \cdot z \quad \dots \dots \dots \text{式 (5 z)}$$

40

これにより、移動体が移動しているときに移動方向前方に視線を向けることができ、移動体をより見易く表示することができる。

(視点及び視線の動きの変化を緩やかにする処理)

上記で求めた視点の目標位置 P c に視点を置き、毎フレーム更新した場合、視点の位置は移動体の動きに応じて変化する。特に移動体の向きが急激に大きく変化した時は、視点の位置が急激に大きく変化し、見るに堪えない映像となるおそれがある。そこで以下のように、視点の目標位置 P c を、直前のフレームにおける視点の位置 P p に、毎フレーム数 % ずつ重みをつけて更新し、視点位置 P n を導く。

$$P n \cdot x = R \times P c \cdot x + (1 - R) \times P p \cdot x \quad \dots \dots \text{式 (6 x)}$$

50

$$P_n \cdot y = R \times P_c \cdot y + (1 - R) \times P_p \cdot y \quad \dots \text{式 (6y)}$$

$$P_n \cdot z = R \times P_c \cdot z + (1 - R) \times P_p \cdot z \quad \dots \text{式 (6z)}$$

ここでRは、上記重みである。この計算により、直前に設定された視点の位置 (P p) と、一定時間後に新たに算出された視点の目標位置 (P c) とを結ぶ線分を所定の割合 (1 - R 対 R) で分ける位置 (P n) を算出する。こうして、魚が急激に位置や向きを変えても、カメラの位置の変化が遅れているので、カメラの位置に極端に急激で大きな変化がなく、見易く緩やかな動きになる。この実施形態では水中を泳ぐ魚を基準に視点を設定しているため、水中をカメラが漂っているような映像になる。

視線のベクトルについても、以下のように、視線のベクトルの目標値 V ' c を、直前のフレームにおける視線のベクトル V p に、毎フレーム数 % ずつ重みをつけて更新し、視線のベクトル V n を導く。

$$V_n \cdot x = S \times V' \cdot c \cdot x + (1 - S) \times V_p \cdot x \quad \dots \text{式 (7x)}$$

$$V_n \cdot y = S \times V' \cdot c \cdot y + (1 - S) \times V_p \cdot y \quad \dots \text{式 (7y)}$$

$$V_n \cdot z = S \times V' \cdot c \cdot z + (1 - S) \times V_p \cdot z \quad \dots \text{式 (7z)}$$

ここでSは、上記重みである。この計算により、視線の方向の変化は魚の位置や向きの変化より遅れるので、視線の方向に極端に急激で大きな変化がなくなるため、見易く、緩やかな動きになる。

4 (視点を揺らす処理)

次に、上記図 6 の S 2 1 において、上記移動体の方向 V f に基いて、所定の基準方向 V ' f を決定する処理を説明する。この処理では、視点を揺らす処理を行なうために、移動体の方向 V f に基いて種々の方向に微少回転させる。

移動体の方向のベクトル V f の大きさを変えずに微少回転させる n パターンの変換行列を G 1、G 2、...、G n とし、上記基準距離 L f に比べ非常に小さい値を L g とする。各パターンで得られるオフセットベクトル S 1、S 2、...、S n は、

$$S_1 = L_g \cdot V_f \cdot G_1$$

$$S_2 = L_g \cdot V_f \cdot G_2$$

...

$$S_n = L_g \cdot V_f \cdot G_n \quad \dots \text{式 (8)}$$

これら S 1、S 2、...、S n を、式 (1 x) ~ (1 z) のベクトル V f と無作為に入れ替え、視点の位置を算出する。これにより、式 (2)、式 (5)、式 (6)、式 (7) 等の動作に大筋では従いつつ、視点位置を所定の微少範囲内で更に揺らすように動かすことができる。

また、移動体の動きに基いて視点の基準値を算出し、当該視点基準値を中心とする所定の範囲内で前記視点を動かすことによって、視点を揺らす動きを実現することができる。これにより、移動体の動きが少ない場合でも、視点は複数の点を辿るように動き、いろいろな位置から移動体を見た画像を表示することができ、表示のバリエーションが更に増える。

5 (明瞭化処理)

本実施形態の観賞遊戯装置 2 0 においては、所定モードの時、遊戯者が画面に触れると、画面上の触れた部分及びその周りの部分だけを触れる前より明るくし、画像を明瞭化する処理がなされる (図 9 参照)。図 1 0 は、その処理を実行する手順を示すフローチャートである。

まず、処理装置 1 0 は、入力装置であるタッチセンサ 1 3 2 に入力があったかどうか、および、入力があった場所が画像表示装置上のどの位置であるかを判断する (S 3 1)。次いで、処理装置 1 0 は、画面上の入力があった場所が所定の輝度より暗いか否かを判断する (S 3 2)。所定の輝度より暗い時は次のステップに進むが、所定の輝度以上の輝度があり画面が明るい時は、この明瞭化処理を行なわない。

次に、処理装置 1 0 は、画面上の入力があった場所に対応する仮想 3 次元空間における点及びその周辺について明瞭化処理を行なう (S 3 3)。具体的には、複数の移動体を模した仮想モデルを 2 次元投影するための視点から、前記入力があった場所およびその周辺の

10

20

30

40

50

一定範囲に向けて仮想の光（ここではスポットライト光源による）をあて、仮想モデルにおける光の反射をシミュレートして、仮想モデルに光の当たった状態の画像を生成する。こうして光を当てることにより、輝度ないし明度が上昇し、コントラストも明瞭になるので、暗くて良く見えなかった魚等も良く見えるようになる（図9参照）。なお、光源から仮想モデルまでの距離による光の減衰も考慮してシミュレートするので、対象画素に仮想モデルが存在しない場合は照らす作用は働かず、光源からの距離が大きい部分はあまり明るくならないので、リアリティに富んだ明瞭化表現ができる。なお、光源の位置と視点の位置とが同一であるため、仮想モデルによる影は形成されない。

次に、処理装置10は、当該入力があった位置について明瞭化処理が開始されてから所定の微少時間が経過したことを判断すると（S34）、当該部分の明瞭化処理を終了する（S35）。従って、遊戯者が画面を撫でるように触れる位置をずらしながら触れた場合は、それにつれて明瞭化処理の行われる部分も移動し、サーチライトのように、照らす位置が次第に移動していくような画像が生成される。

なお、明瞭化処理により移動体の動きにも影響を与え、光の照らされた部分に魚が寄ってくるという演出をしても良い。

このように、本実施形態では画面上の任意の場所に手で触れるだけで、明瞭化の場所を指定することができる。簡便な操作により遊戯することを可能にしている。

6（情報出力処理）

この実施形態による観賞遊戯装置20は、所定モードにおいて遊戯者が画像表示装置13に表示されている移動体（魚）の表示部分に触れると、その移動体のデータが当該画像表示装置の一部に表示され、動物図鑑のように利用して楽しむことができる（図11参照）。

図12は、この情報出力処理を実行する手順を示したフローチャートである。まず、処理装置10は、入力装置であるタッチセンサ132に入力があったか否か、および入力があった場合にはその入力に対応する画面上の位置を判定する（S41）。

次に、処理装置10は、入力があった位置に表示されている表示対象物が何であるかを判断する（S42）。そして、当該判断に基づき、予めROMに記録されている当該表示対象についての情報を、画像表示装置13の表示部に出力する（S43）（図11参照）。この場合、情報を表示するときは、情報の表示部分によって、対応する表示対象物を覆わないように（好ましくは、重なる部分がないように）、情報を表示部の端部付近に表示する。

同一の表示対象につき入力手段への入力が続いている場合は情報の表示を継続させ、入力が終了したり、別の表示対象に入力の対象が移動した場合は、当該表示対象についての情報の表示を終了する。

7（第2実施形態の構成）

次に、本発明の第2実施形態に係る画像表示装置、画像表示システム、画像処理装置ないし観賞遊戯装置について説明する。この実施形態の基本構成は、図3に示した第1実施形態の基本構成とほぼ同様であるが、画像表示装置13が、以下の点で第1実施形態における画像表示装置と異なっている。

第2実施形態における画像表示装置13の表示部は、ブラウン管135で構成されている。図13は第2実施形態の遊戯装置21の外観を示す正面図であり、図14はそのA-A線断面図である。これらの図に示すように、ブラウン管135の前面には、タッチセンサを備えた透明のフロントカバー136、枠部材137が備えられている。

枠部材137は、潜水艦の窓の形状を模したものであり、枠部材137の前面からフロントカバー136までは約5cm、ブラウン管135までは約10cmの厚みがある。

ブラウン管135には、仮想の窓を通して窓の向こう側を見た場合の観賞用画像が表示される。上記のように表示部の前面に当該仮想の窓に相当する形状を備えた枠部材を取り付け、厚みもつけたので、実際に窓から窓の向こう側を覗いているかのような印象を観察者に与える。特にこの実施形態では、当該仮想の窓は潜水艦の窓であり、前記観賞用画像は水中の様子を潜水艦の中から見た映像（水中を泳ぎまわる魚など）であるため、観賞用画

10

20

30

40

50

像にリアリティを持たせる効果がある。

8 (描画処理)

次に第2実施形態による画像処理の手順について説明する。この実施形態による観賞遊戯装置21では、入力がない状態では移動体である多数の小魚が水中を泳ぎまわっている様子が画像表示装置13に表示されているが、遊戯者が画面上を指でなぞると(図15(a))、これら多数の小魚が、なぞった軌跡上の所定の場所に泳いで行って整列し、これら多数の小魚全体で、遊戯者がなぞった通りの線図(文字、図形その他の形状)を描くことができる(図15(b))。図16は、この描画処理により小魚の配列を実行する手順を示すフローチャートであり、図17は、その処理の内容の説明図である。

処理装置10は、入力がない状態では、多数の小魚が水中を泳ぎまわっている様子を画像表示装置13に表示している(S51)。入力手段であるタッチセンサに入力があると(S52)、処理装置10は、その入力の内容を所定時間(この実施形態では2秒間)にわたって認識し、一定の微少時間ごと(この実施形態では1インタラプトすなわち60分の1秒ごと)の、入力に対応する表示面上の位置を、記録手段に記録させる(S53)。この実施形態では、2秒間にわたる入力対応位置を60分の1ごとに記録するので、120箇所の入力対応位置が記録される。上記の入力可能な所定時間経過後に入力があっても、その入力(図17の120番目以降の時間に対応する入力)は認識されない。

入力が中断された場合には(例えば図17のM番目の時間に対応する入力がされた時に入力が中断された場合には)、一定時間を限度として入力が再開されるまで待つ。入力再開が可能な上記一定時間内に入力が再開された場合には、入力中断時から再開時までの時間だけ、上記所定時間を延長する(図17のM+1番目から120番目までの時間に対応する位置をMに続けて記録する)。なお、上記の入力可能な所定時間内は、入力認識及び記録が可能であることを遊戯者に示すために、音又は音楽を鳴らすようにしても良い。

入力再開が可能な上記一定時間内に入力が再開されなかった場合、認識された入力箇所が120箇所に満たない場合でも、入力の認識及び記録を途中で終了し、それまでに記録された位置にのみ前記各微少時間に対応する移動体を配置する。入力されなかった時間に対応する前記移動体は、表示部の端部に配置されるか、表示部の端部から表示部の外側へ出て行く。

次に、処理装置10は、上記で入力された各時間ごとの位置に、複数の移動体(小魚)を各位置に一定の数ずつ(この実施形態では1つずつ)配置する(S54)。複数の移動体のそれぞれには、上記入力の各時間のうちどの時間の入力位置に対応するかが予め決められており、各移動体が、それぞれ予め決められた時間の入力に対応する位置に配置される。例えば図17に示すように、時間Nに対応する入力位置には、番号Nの魚が配置され、時間N+1に対応する入力位置には、番号N+1の魚が配置される。配置された後は各移動体の位置は移動しないが、位置を動かさずに所定の動作をさせてもよい。この実施形態では複数の移動体は複数の小魚であり、配置された後は尾びれを振る様子を表示する。

処理装置10は、複数の移動体(小魚)を所定の位置に配置する場合、個々の移動体同士が衝突しているか(重なっているか)否かを随時判定し、衝突している場合には、これら移動体を互いに少し引き離す処理を行なう。これにより、移動体が他の移動体の陰に隠れることを防止している。

移動体をS54で配置させた後、一定時間が経過すると(S55)、移動体の配置が解除され(S56)、S51に戻って、次の入力がない限り多数の移動体(小魚)が水中を自由に泳ぎまわる様子が表示される。

以上の処理により、遊戯者は画面をなぞることによって、それまで画面上を動きまわっていた移動体がなぞった通りの配列に並べることができ、従来の画像表示システムにない新たな表現方法を楽しむことができる。また、この実施形態では、表示面をなぞる速さに伴って移動体に粗密ができ、多様な表現が可能である。

9 (所定位置配列処理)

本実施形態の観賞遊戯装置21では、入力装置11に対する入力が入力装置11が一定時間なされない時、一定時間ごとに、前記複数の移動体が予め記録された通りの配列をするように構成され

10

20

30

40

50

ている（図18）。

図16のフローチャートのS52において、処理装置10が、入力のない状態が一定時間続いていると判断した場合、図18(a)のようにランダムに動きまわっていた複数の移動体を、例えば図18(b)のように、ROMに予め記録されている線図（文字、図形等）の通りに配置させて画像表示装置13に表示させる（S57）。更に一定時間が経過すると（S52）、例えば図18(c)又は(d)のように、予め記録されている別の配置の通りに、複数の移動体を並べて表示させる。入力手段に入力があった場合には、S53に移行して入力された通りの配置を行なう。

以上により、複数の移動体を表示する観賞遊戯装置において、所定の場合に移動体を整列させて所定の線図を描くことができ、新たな遊戯性を付加することができる。

10

また、本実施形態の観賞遊戯装置21に別の遊戯モードを設け、遊戯者が指でなぞった通りに配列させた移動体の配置をRAM等の記録装置に記録させ、一定時間後に再度その配列を再現させることを可能とすることもできる。この場合、遊戯者が他の遊戯者に対する伝言用の文字を表示面上に描いて記録装置に記録させ、これを一定時間後（例えば1時間後）にその配列を再現させるようにすれば、遊戯者がこの観賞遊戯装置を伝言板のように使用することもできる。

なお、この第2実施形態では、複数の移動体として多数の小魚を表示することとしたが、これに限らず、昆虫、鳥、その他の動物等を表示することとしても良い。

産業上の利用可能性

本発明によれば、複数の移動体が動く様子を示す観賞用画像を生成する観賞遊戯装置等において、遊戯性の高い遊戯装置を提供することができ、より詳しくは以下の効果を有する

20

第1に、前記1つの移動体又は移動体群の状態に基いて視点位置を決定することによって、視点の位置を少なくとも1つの魚に対して適切な位置に保持し、少なくとも当該1つの魚を適切に表示可能にすることにより、仮想空間上を動き回る移動体を、観察者の興味を減じないように適切に表示することができる画像処理装置を提供することができる。

第2に、移動体を確実に表示させるように視点及び視線を設定することにより、仮想空間上を動き回る移動体を、観察者の興味を減じないように適切に表示することができる画像処理装置を提供することができる。

第3に、画像に変化を持たせることにより、仮想空間上を動き回る移動体を、観察者の興味を減じないように適切に表示することができる画像処理装置を提供することができる。

30

第4に、画面上で所定の入力をするだけで、明るくする部分を選択できる画像表示システムを提供することができる。

第5に、本発明は、複数の魚その他の移動体を画像表示装置に表示させ、これを疑似ペットのように観賞する観賞遊戯装置において、これら複数の移動体のそれぞれについて容易に説明を表示させることができるようにすることにより、観賞をより楽しく分かり易いものに行うことができる。

第6に、本発明は、現実性に富んだ画像を表示可能な観賞用画像表示装置を提供することができる。

第7に、画面をなぞった軌跡に従って描画された画像を表示する画像表示システムにおいて、新たな表現方法を提供することができる。また、観賞用画像表示システムにおいてなぞった軌跡に従って移動体を任意の配列に並べさせることを可能とし、遊戯性を付加することができる。

40

第8に、本発明は、複数の魚その他の移動体を画像表示装置に表示させ、これを疑似ペットのように観賞する観賞遊戯装置において、通常の状態では移動体に自然な動きをさせて観賞に堪えるようにするとともに、一定モードにおいては複数の移動体に所定の配置をさせ、全体で所定の線図（文字、図形等）を示すようにし、観賞の面白味を加えることができる。

第9に、設置スペースを小さくしつつ大画面化が可能な画像表示装置を提供することができる。また、大画面でかつ画像の歪みのない画像表示装置を提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

図1は、CRT装置とプラズマディスプレイ装置(PDP)の設置スペースを比較した説明図である。

図2は、CRT装置とプラズマディスプレイ装置(PDP)による画像の歪みを比較した説明図である。

図3は、本発明の観賞遊戯装置の基本構成を示すブロック図である。

図4は、第1実施形態による画像表示装置の具体的な構造を示す説明図である。

図5は、視点及び視線の設定処理を実行する手順を示すフローチャートである。

図6は、視点位置決定処理を実行する手順を示すフローチャートである。

図7は、視点位置の決定方法に関する説明図である。

図8は、視点位置の決定方法に関する説明図である。

図9は、明瞭化処理による画像を示した説明図である。

図10は、明瞭化処理を実行する手順を示すフローチャートである。

図11は、情報出力処理による画像を示した説明図である。

図12は、情報出力処理を実行する手順を示したフローチャートである。

図13は、第2実施形態の遊戯装置の外観を示す正面図である。

図14は、図13のA-A線断面図である。

図15は、描画処理による画像を示した説明図である。

図16は、描画処理を実行する手順を示すフローチャートである

図17は、描画処理の説明図である。

図18は、所定位置配列処理による画像を示す説明図である。

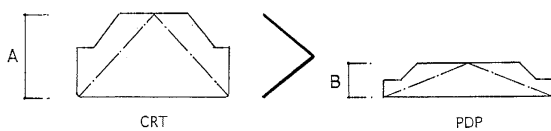
なお、図中、符号10は画像処理装置、11は入力装置、20は観賞遊戯装置、13は画像表示装置、131はプラズマディスプレイ装置、132はタッチセンサ、21は観賞遊戯装置、135はブラウン管、136はフロントカバー、137は枠部材である。

10

20

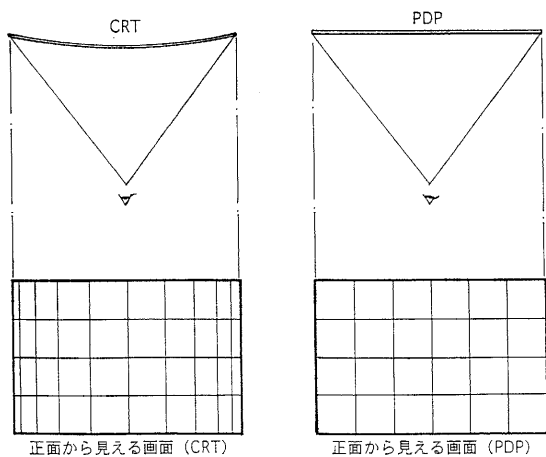
【図1】

図1



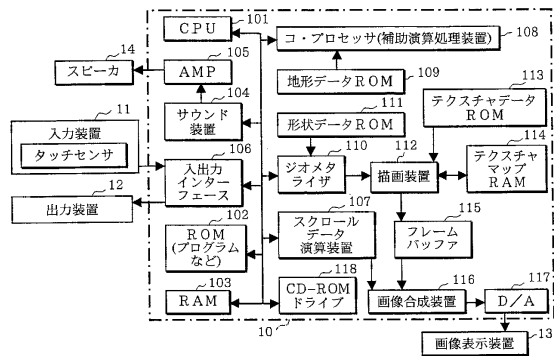
【図2】

図2



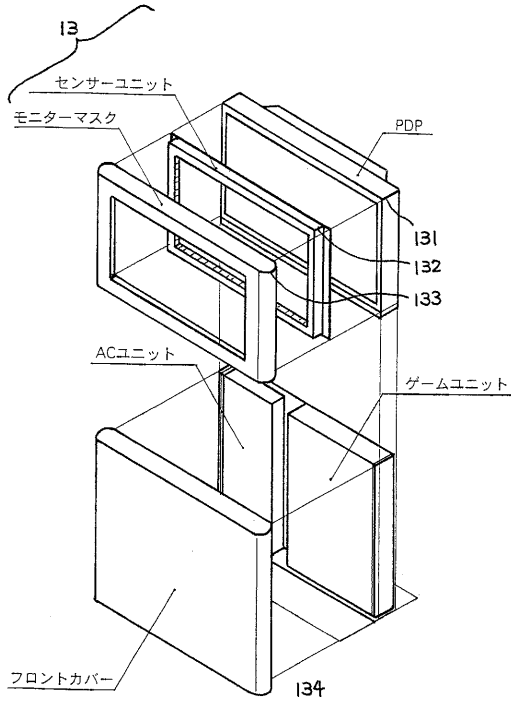
【図3】

図3



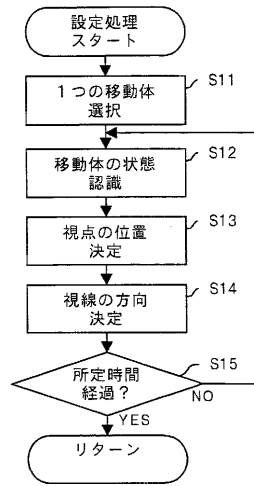
【図4】

図4



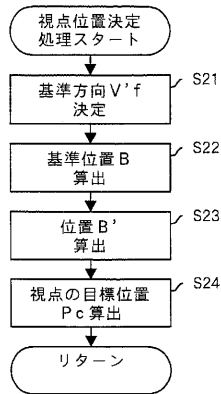
【図5】

図5



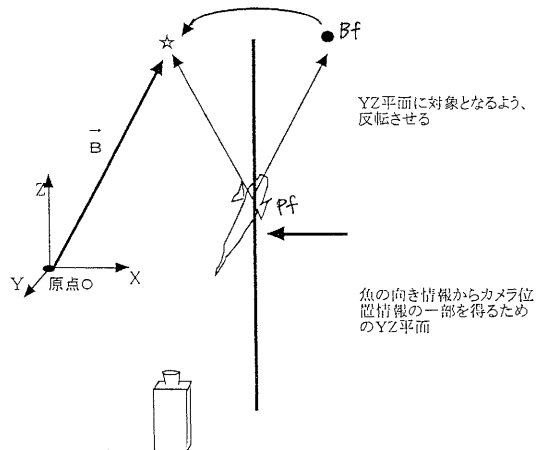
【図6】

図6



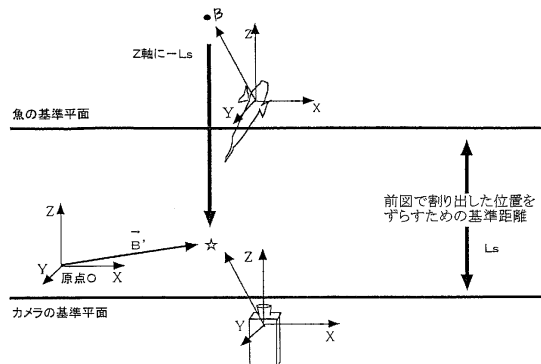
【図7】

図7



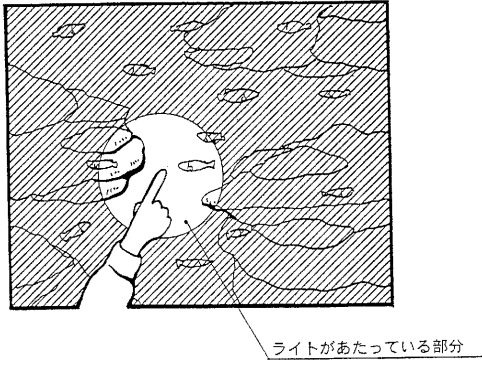
【図8】

図8



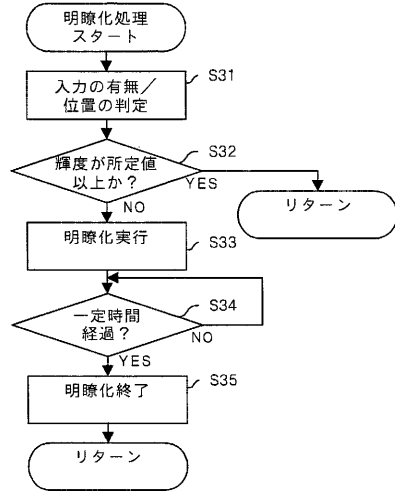
【図 9】

図 9



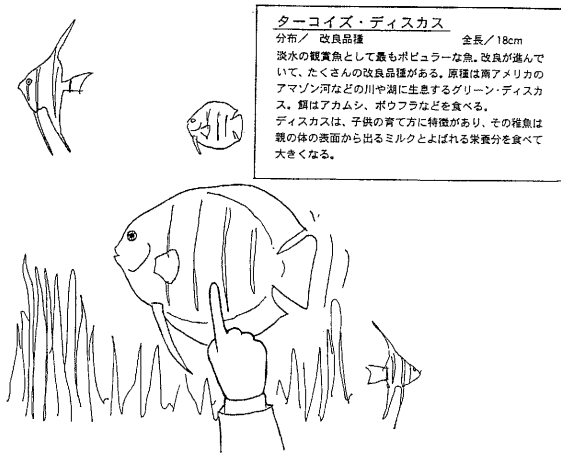
【図 10】

図 10



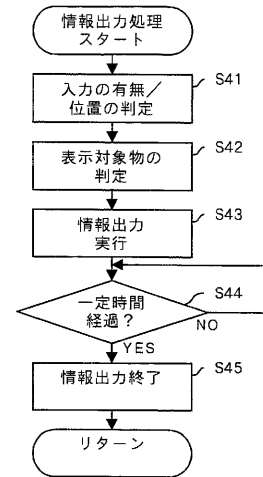
【図 11】

図 11



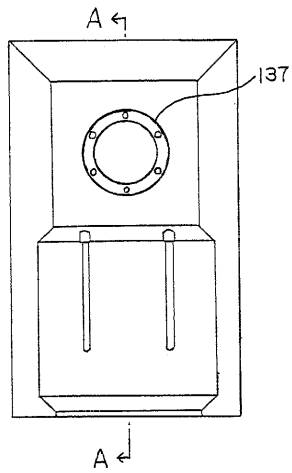
【図 12】

図 12



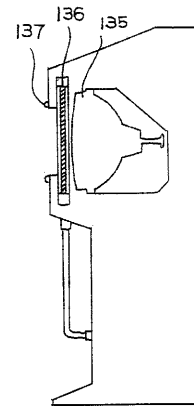
【図13】

図13



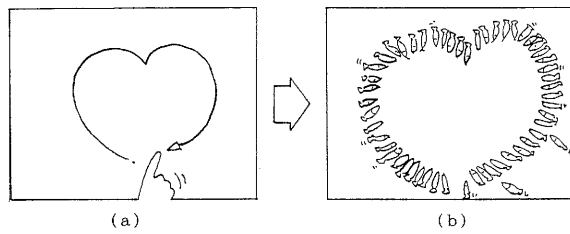
【図14】

図14



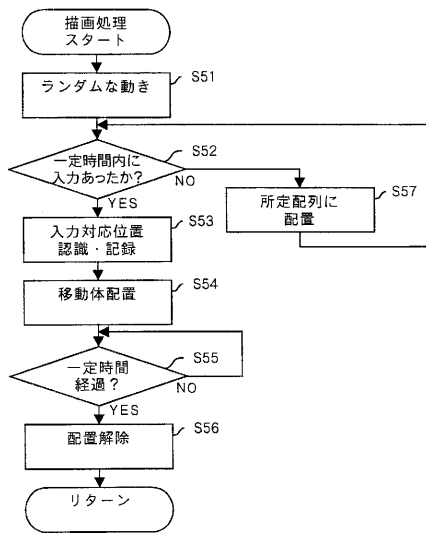
【図15】

図15



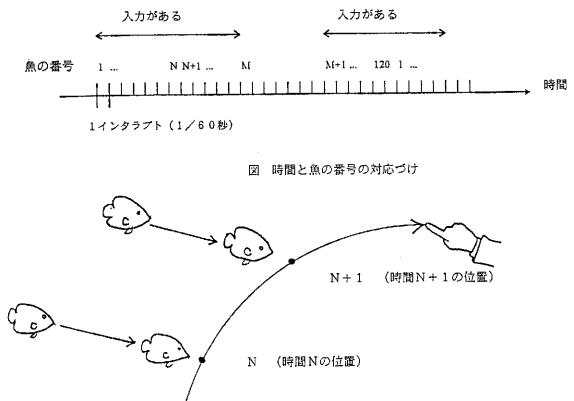
【図16】

図16



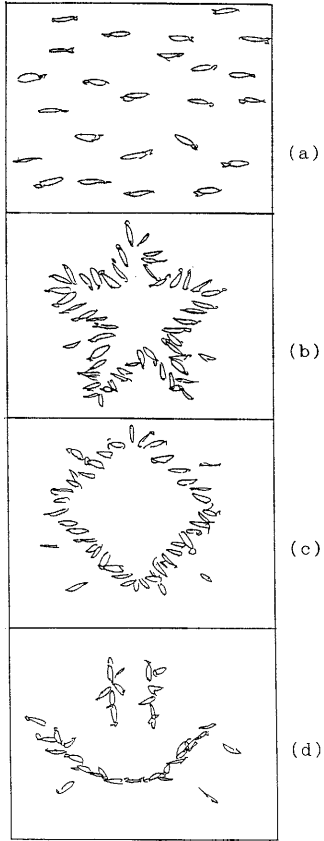
【図17】

図17



【 18 】

18



フロントページの続き

(72)発明者 今成 正宏

東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会社セガ・エンタープライゼス内

審査官 村松 貴士

(56)参考文献 国際公開第96/022580(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T	1/00	-	17/50
A63F	13/00	-	13/12
G06F	3/00	-	3/153
G09G	1/00	-	5/42