

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3939444号
(P3939444)

(45) 発行日 平成19年7月4日(2007.7.4)

(24) 登録日 平成19年4月6日(2007.4.6)

(51) Int. Cl.		F I		
G06F	3/048	(2006.01)	G06F	3/048 656A
G06T	17/40	(2006.01)	G06T	17/40

請求項の数 3 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-207882 (22) 出願日 平成10年7月23日(1998.7.23) (65) 公開番号 特開2000-39949(P2000-39949A) (43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8) 審査請求日 平成10年10月12日(1998.10.12) 審判番号 不服2002-6230(P2002-6230/J1) 審判請求日 平成14年4月11日(2002.4.11)</p>	<p>(73) 特許権者 000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号 (72) 発明者 吉田 大史 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 (72) 発明者 安藤 真 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内</p> <p>合議体 審判長 大野 克人 審判官 山崎 慎一 審判官 和田 志郎</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 映像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力信号に基づいて、仮想空間内の視点位置から視線方向に沿った視野内の映像を表示する映像表示装置であって、前記映像内に壁があるとき、平行移動機能と前記壁に対して左右上下の平行移動方向とを指定する入力信号を受けると、視点位置の上下左右に計測点を設定し、夫々の計測点から視線方向に平行に線を伸ばして各線と壁との交点を求めて視線方向とこの視線方向に交わる壁との傾きを算出し、得られた傾きに基づいて、前記視線方向が壁に交わった状態で前記壁に左右上下平行に且つ前記入力信号で指定された前記壁に対して左右上下の平行移動方向に視点位置を移動させるように平行移動を実現する平行移動演算手段を備えたことを特徴とする映像表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載された映像表示装置に用いられる入力装置であって、前記壁に対して左右上下の平行移動方向を示す方向信号と所定の入力信号との組み合わせからなる所定の入力指令の、所定の入力信号を入力するための機能指定部を備えた入力装置を備えたことを特徴とする映像表示装置。

【請求項3】

請求項2に記載された映像表示装置において、前記入力装置は、操作者が両手で保持可能な程度の大きさを有し、左手で操作可能な方向キーと、右手で操作可能なボタンとを備えたことを特徴とする映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、バーチャルリアリティ（VR：仮想現実感）技術を用い、映像を移動可能に表示する映像表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

仮想空間を表示するバーチャルリアリティ技術は、航空機パイロット訓練用のフライトシミュレータや都市計画向けの景観シミュレーション等に主に使用され、映出された所望の景色である仮想空間内を移動しながら表示可能としている。

【 0 0 0 3 】

ここで、仮想空間とは、コンピュータのメモリ内に図 2 1 に示すように X, Y, Z の 3 軸で表される空間を想定し、その空間中に種々の物体を配置したものであり、カメラ 1 から映された映像がスクリーンやディスプレイ等へ出力されて操作者に提示可能となっている。また、操作者の操作により、視点位置や視線方向が制御される。なお、視点位置とはカメラ 1 の位置であり、視線方向とはカメラ 1 の向きである。

【 0 0 0 4 】

例えばフライトシミュレータは、操縦桿としてのジョイスティックの操作により、航空機の位置と姿勢に対応した窓外の光景を示す仮想空間の映像を操作者の前方に表示し、あたかも航空機を操縦しているかのような感覚情報を操作者に与える。この場合、操縦桿の操作に連動して視点位置が前方に移動すると共に、視線方向に一致した窓外の光景映像の進行方向が変化する。

【 0 0 0 5 】

同様に、景観シミュレータは、マウスの操作により、車の位置に対応した景観の映像を操作者の前方に表示し、都市の景観を視察しているような感覚情報を操作者に与える。これもマウスの操作に連動して景観の進行方向が変化している。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら以上のようなバーチャルリアリティ技術では、美術館にて絵画を觀賞しながら移動する、といった乗り物以外の視界を模擬したい場合、次のような不都合が生じる。

【 0 0 0 7 】

例えば、人間は絵画を見て歩くときに、少なくとも目を絵画の方に向け、絵画の展示された壁に平行に移動する。一方、前述した各シミュレータは、視線の向きと平行あるいは垂直な方向にのみ視点移動して鑑賞映像が進行する。すなわち、従来のバーチャルリアリティ技術は、視線方向に沿った進行を模擬可能とする一方、視線方向と進行方向とが異なる動きが模擬不可能となっている。

【 0 0 0 8 】

このため、従来のバーチャルリアリティ技術を用いて絵画を觀賞するシステムを製作しても、例えば壁に沿って次の絵画を目指して視点を移動させるとき、(1) 移動先を向くように回転してから移動し、(2) 絵画を向くように反転し、(3) 觀賞する位置を微調整するために(1)、(2)を短い距離で繰り返す、という複雑な操作が必要となる。また、この操作は絵画毎(大きい絵画では絵画内の注目箇所毎)に行なわれるため、操作者が絵画の觀賞に集中できなくなってしまう。また、このような複雑な操作は、各々の絵画を最適な位置で觀賞しようとする際にも生じる。

【 0 0 0 9 】

さらに、操作の入力装置は、鑑賞映像内の移動という用途には余り適さない構造となっている。例えばジョイスティックは、大掛かりで手軽に扱うことが困難である。また、マウスは、2次元的操作のための入力装置としては優れているが、3次元の運動を制御するには機能が不足している。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記実情を考慮してなされたもので、仮想空間内の対象を觀賞するとき、視線方

10

20

30

40

50

向とは異なる方向に視点を移動でき、操作の容易性を向上し得る映像表示装置を提供することを目的とする。

【0012】

また、本発明の他の目的は、小型で操作が容易であり、三次元の運動制御に適した機能を実現し得る入力装置を用いた映像表示装置を提供することにある。

【0013】

請求項1に対応する発明は、入力信号に基づいて、仮想空間内の視点位置から視線方向に沿った視野内の映像を表示する映像表示装置であって、前記映像内に壁があるとき、平行移動機能と前記壁に対して左右上下の平行移動方向とを指定する入力信号を受けると、視点位置の上下左右に計測点を設定し、夫々の計測点から視線方向に平行に線を伸ばして各線と壁との交点を求めて視線方向とこの視線方向に交わる壁との傾きを算出し、得られた傾きに基づいて、前記視線方向が壁に交わった状態で前記壁に左右上下平行に且つ前記入力信号で指定された前記壁に対して左右上下の平行移動方向に視点位置を移動させるように平行移動を実現する平行移動演算手段を備えたことを特徴とする映像表示装置である。

10

【0014】

また、請求項2に対応する発明は、請求項1に記載された映像表示装置に用いられる入力装置であって、前記壁に対して左右上下の平行移動方向を示す方向信号と所定の入力信号との組み合わせからなる所定の入力指令の、所定の入力信号を入力するための機能指定部を備えた入力装置を備えたことを特徴とする映像表示装置である。

20

【0015】

また、請求項3に対する発明は、請求項2に記載された映像表示装置において、前記入力装置は、操作者が両手で保持可能な程度の大きさを有し、左手で操作可能な方向キーと、右手で操作可能なボタンとを備えたことを特徴とする映像表示装置である。

【0016】

(作用)

従って、請求項1, 2に対応する発明は以上のような手段を講じたことにより、平行移動演算手段が、映像内に壁があるとき、平行移動機能と前記壁に対して左右上下の平行移動方向とを指定する入力信号を受けると、視点位置の上下左右に計測点を設定し、夫々の計測点から視線方向に平行に線を伸ばして各線と壁との交点を求めて視線方向とこの視線方向に交わる壁との傾きを算出し、得られた傾きに基づいて、視線方向が壁に交わった状態で壁に左右上下平行に且つ入力信号で指定された壁に対して左右上下の平行移動方向に視点位置を移動させるように平行移動を実現するので、仮想空間の対象を觀賞するとき、対象物との距離を任意の一定距離に保ったまま視線方向とは異なる方向に視点を移動でき、操作の容易性を向上させることができる。

30

【0019】

さらに、請求項3に対応する発明は、機能指定部が、平行移動機能を指定する信号と移動方向を示す方向信号との組合せで用いられる所定の入力信号を入力するので、方向信号と所定の入力信号を組合せて指令を入力できることから小型化でき、所定の入力信号によって請求項1, 2の作用を奏することから操作の容易性を向上でき、且つ三次元の運動制御に適している。すなわち、小型で操作が容易であり、三次元の運動制御に適した機能を実現することができる。

40

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

図1は本発明の一実施形態に係る映像表示装置の外観を示す模式図であり、図2はこの映像表示装置の構成を示す模式図である。この映像表示装置は、携帯可能な小型の入力装置10の操作内容が、入力信号変換部20、画像生成演算部30、フレームメモリ41~43及びD/A変換器51~53を備えたコンピュータ60と天井の3台のプロジェクタ71~73を介してスクリーン80上の仮想空間映像に反映されるものであり、従来とは異

50

なり、屋内の仮想空間映像内にて視点の移動が容易化された構成となっている。

【0021】

なお、図示しないがプロジェクタ71～73の下方には、操作者を座らせるための椅子がスクリーン80に向けて設けられている。この椅子は、観客用に複数脚を配列してもよく、あるいは省略してもよい。また、操作者は椅子以外の場所から入力装置10を操作してもよい。

【0022】

以下、屋内の仮想空間映像として、壁面及び天井面に複数の絵画が配置された美術館を例に挙げて説明する。

ここで、入力装置10は、家庭用TVゲーム機の操作スイッチと同様に操作者が両手で保持可能な程度の大きさを有し、左手で操作可能な十字形状の4方向のキーU(上)、D(下)、L(左)、R(右)からなる方向キーKと、右手で操作可能な4つのボタンa～dとを有し、各キーU、D、L、R又は各ボタンa～dの単独の押し操作や組合せの押し操作により、各種の信号(K、a～d)をコンピュータ60に入力可能となっている。ここで、方向キーKは、8方向のキー(左上、左下、右上、右下が付加される)からなるものとしてもよいが、本質的に同じ動作であるにも関わらず図面及び説明が煩雑になるので、説明の便宜上、ここでは4方向のキーU、D、L、Rを例に挙げている。

【0023】

なお、本実施形態中、入力装置10からの信号及びその変換結果の入力指令は、()内に方向キーやボタンを示して識別する。例えば(U、b)は、キーUとボタンbとの押し操作を意味し、(d2回)は、ボタンdのダブルクリックを意味している。また、(K)は方向キーU、D、R、Lのいずれかの押し操作を意味し、(a～d)はボタンa～dのいずれかの押し操作を意味する。但し、任意の両者の組合せ(K、a～d)は、基本的には方向キーU、D、R、Lのいずれかとボタンa～dのいずれかとの組合せを意味するものの、方向キーK又はボタンa～dのいずれかが操作されない場合をも含む(任意の操作を意味する)。

【0024】

コンピュータ60は、入力信号変換部20、画像生成演算部30、3つのフレームメモリ41～43及び3つのD/A変換器51～53を備えている。なお、フレームメモリ41～43、D/A変換器51～53及びプロジェクタ71～73は、符号の1の位が等しいものが同一の信号系統となっている。

【0025】

入力信号変換部20は、入力装置10から入力される各種の信号(K、a～d)を対応する内容の入力指令(K、a～d)に変換し、この入力指令(K、a～d)を画像生成演算部30に入力するというインターフェイス機能をもっている。

【0026】

画像生成演算部30は、入力信号変換部10から入力された入力指令(K、a～d)に基づいて、仮想空間映像を示す画像データ(RGB)を生成し、この画像データを大画面に表示するため、画像データを左領域、中央領域および右領域の3領域に互いに境界を重複させつつ略3分割して個別に3つのフレームメモリ41～43に送出する機能をもっている。

【0027】

具体的には画像生成演算部30は、仮想空間映像を表示するための周知の基本機能部(図示せず)に加え、絵画特定テーブル31、観賞アングルテーブル32、絵画配置テーブル33、観賞順序テーブル34、平行移動演算部35、観賞アングル移動演算部36、絵画移動演算部37を備えている。

【0028】

基本機能部は、仮想空間映像を作成するための画像データが記憶されたメモリを有し、入力信号変換部20から受ける入力指令(K)あるいは(a又はc)に基づいて、ワールド座標系、ボディ座標系、視点座標系及びスクリーン座標系を用いた仮想空間映像の画像処

10

20

30

40

50

理を実行し、得られた画像信号をフレームメモリ41～43に与えるといった周知の仮想空間映像表示技術を具現化したものである。なお、仮想空間映像表示技術の詳細は、例えば“J. D. Foley / A. Van Dam著，今宮淳美訳：コンピュータ・グラフィックス，日本コンピュータ協会”の文献に紹介されている。また、基本機能の画像処理には、前述した視線方向に沿った進行、後退及びその場での任意方向の回転（首振り）がある。

【0029】

絵画特定テーブル31は、観賞アングル移動演算部36により読出可能であり、図3に示すように、注目している絵画を特定するためのものであって、具体的には現在の視線方向、視点位置及び注目している絵画の組合せが設定されたものである。なお、ここでは、注目している絵画がスクリーン80の中央に表示された絵画となるように設定されている。

10

【0030】

観賞アングルテーブル32は、観賞アングル移動演算部36及び絵画移動演算部37により読出可能であり、図4に示すように、絵画p毎に観賞に最適な視点位置(x, y, z)及び視線方向(, ,)からなる観賞アングルが設定されたものであって、所望により、観賞アングルに加え、BGM又はナレーションを流すための音声データや、展示場所を観賞に適した明るさにするための明るさデータを絵画毎又は絵画のグループ毎に設定可能となっている。なお、観賞アングルテーブル32内の視点位置は、仮想空間VSのワールド座標系で設定されている。

【0031】

絵画配置テーブル33は、絵画移動演算部37により読出可能であり、図5に示すように、絵画毎に、入力された移動方向と、その移動方向に配置された移動先の絵画の識別情報とが設定されたものである。なお、図中、例えばL・Uは、入力装置10の2つのキーL, Uが同時に押し操作され、右上方向が指定されたことを示している。

20

【0032】

観賞順序テーブル34は、絵画移動演算部37により読出可能であり、図6に示すように、任意のグループに含まれる複数の絵画毎に、グループ内の各絵画を所定の順序で観賞するための観賞順序データが設定されたものである。なお、所定の順序は、例えば絵の空間的配置や演出意図に基づいて任意に設定可能である。

【0033】

平行移動演算部35は、入力信号変換部20から受ける移動方向と平行移動機能とを指定する入力指令(K, b)に基づいて、視線方向と、視線方向にて交わる壁との傾きを算出し、得られた傾きに基づいて、視線方向が壁に交わった状態で壁に平行に且つ入力指令で指定された移動方向に視点位置を移動させるように画像処理を実行し、得られた画像データを略三分割して各フレームメモリ41～43に与えるものである。

30

【0034】

観賞アングル移動演算部36は、入力信号変換部20から受ける入力指令(d2回)に基づいて、絵画特定テーブル31を参照して現在注目している絵画を特定し、観賞アングルテーブル32を参照して当該特定した絵画の観賞アングルを読出し、読出した観賞アングルまで現在の視点を滑らかに移動させるように画像処理を実行し、得られた画像データを略三分割して各フレームメモリ41～43に与えるものである。なお、滑らかに移動させる技術としては、例えば、観賞アングルと、現在の視点位置とに基づいて、両者を滑らかに結ぶスプライン曲線を算出し、得られたスプライン曲線に沿って視点を移動させる方式が使用可能となっている。また、2点間を円滑に結ぶ曲線の算出方式の詳細は、例えば“J. D. Foley / A. Van Dam著，今宮淳美訳：コンピュータ・グラフィックス，日本コンピュータ協会”の文献に紹介されている。

40

【0035】

絵画移動演算部37は、視点が観賞アングルにあるとき、入力信号変換部20から受ける入力指令(K, d)に基づいて、絵画配置テーブル33を参照し、入力された方向の絵画の観賞アングルに視点を移動させるように画像処理を実行して得られた画像データを略三

50

分割して各フレームメモリ 4 1 ~ 4 3 に与える機能をもっている。

【 0 0 3 6 】

また、絵画移動演算部 3 7 は、視点が観賞アングルにあるとき、入力信号変換部 2 0 から受ける入力指令 (d 1 回) に基づいて、観賞順序テーブル 3 4 を参照し、所定の次の絵画における観賞アングルに視点を移動させるように画像処理を実行して得られた画像データを略三分割して各フレームメモリ 4 1 ~ 4 3 に与える機能をもっている。

【 0 0 3 7 】

各フレームメモリ 4 1 ~ 4 3 は、画像データを逐次、各 D / A 変換器 5 1 ~ 5 3 を介して各プロジェクタ 7 1 ~ 7 3 に供給するためのものである。

各 D / A 変換器 5 1 ~ 5 3 は、各フレームメモリ 4 1 ~ 4 3 から得られる画像データを D / A 変換し、得られた画像信号を各プロジェクタ 7 1 ~ 7 3 に与えるものである。

10

【 0 0 3 8 】

各プロジェクタ 7 1 ~ 7 3 は、コンピュータ 6 0 内の各 D / A 変換器 5 1 ~ 5 3 から得られる画像信号に基づいて、スクリーン 8 0 に映像を投影するためのものである。

【 0 0 3 9 】

スクリーン 8 0 は、各プロジェクタ 7 1 ~ 7 3 に対向配置されており、ここでは、半径 3 メートルの球から上下 4 0 度、横 1 5 0 度の範囲で切り取られた表皮部分と同様の凹面形状を有する反射型のものである。

【 0 0 4 0 】

次に、以上のように構成された 3 次元映像表示装置の動作を、基本機能による移動、壁と平行に移動、観賞アングルへの移動、絵画間の移動、の順に説明する。

20

(基本機能による移動)

いま、図 7 に示すように、絵画 p 1 , ... の配置された美術館を表す仮想空間 V S が表示されており、この仮想空間 V S 内を移動しながら各絵画 p 1 , ... を観賞したいとする。ここで、操作者の入力装置 1 0 の操作により、画像生成演算部 2 0 の基本機能部が周知の画像処理を実行し、図 8 に示すように、カメラ 1 の視点位置や視線方向を変化させるので、仮想空間 V S 内を移動する 3 次元映像をスクリーン 8 0 に表示することができる。例えば、図 8 に示すように、方向キー U , D , L , R のいずれかを押すことにより、カメラ 1 が回転して視線方向が変化する。また、ボタン a の押し操作ではカメラ 1 の視線方向に前進し、ボタン c の押し操作で視線方向とは逆方向に後退する。

30

【 0 0 4 1 】

この基本機能により、周知のように仮想空間 V S 内を移動可能であるが、これに加え、本発明装置では、壁に展示された絵画 p 1 , ... を観ながら移動する動作を容易にするため、以下のように、機能指定部としてのボタン b , d により指定される各種の移動機能が付加されている。

(壁と平行に移動)

通常、人間が美術館等で絵を観る際に、絵の展示された壁に視線を向けながら壁に沿って歩いたり (壁と平行に移動) 、興味のある絵の最適な視点位置に回り込むと共に、最適な視線方向に沿ってその絵をじっくり眺めたりする (観賞アングルへ移動) 。

【 0 0 4 2 】

本発明装置は、このような移動の動作を仮想空間内において実現する。さらに、仮想空間内では現実の世界とは異なり、空間の上下方向にも同様に移動可能とする。

40

【 0 0 4 3 】

まず、壁と平行に移動する動作を図 9 のフローチャートを用いて説明する。なお、具体的には、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、カメラ 1 を視線方向とは異なる向きに壁 W に沿って、すなわち、壁 W との距離を一定に保ちながら壁 W と平行に移動する場合について述べる。いま、画像生成演算部 3 0 内の平行移動演算部 3 5 においては、入力信号変換部 2 0 からの入力指令 (K , b) の有無を判定し (S T 1) 、入力指令が無いときは待機するが、ここで操作者による方向キー R とボタン b の押し操作により、入力信号変換部 2 0 を介して入力指令 (R , b) を受けたとする。なお、この入力指令 (R , b) は、図 1 2 に示

50

すように、壁Wに対して左方向の平行移動であり、入力指令（U，b）は壁Wに対して上方向の平行移動である。平行移動演算部35は、図13に示すように、カメラ1の視点の上下左右に計測点L1～L4を設定し、夫々の計測点L1～L4から視線方向に平行に線Lm1～Lm4を伸ばして各線Lm1～Lm4と壁Wとの交点M1～M4を求める（ST2）。交点M1～M4の座標を夫々 $[x_1, y_1, z_1] \sim [x_4, y_4, z_4]$ と得たとき、続いて、壁Wの傾きを左右方向に $[x_2 - x_4, y_2 - y_4, z_2 - z_4]$ と算出し、上下方向に $[x_1 - x_3, y_1 - y_3, z_1 - z_3]$ と算出する（ST3）。

【0044】

ここで、平行移動演算部35は、壁Wの傾きの方向に沿って左にカメラ1を移動させるように画像処理を実行し、得られた画像データを各フレームメモリ41～43に与えることにより、図11に示したように、スクリーン80上において、絵p1, p2, ...を観ながら視点を壁Wに平行に左へ移動させることができる（ST4）。なお、この平行移動は、左に限らず、左右上下それぞれ方向キーKの入力に従い、実現することができる。また、平行移動演算部35は、入力指令（K，b）の有無を判定しながら（ST5）、逐次、ステップST2～ST4を繰り返すことにより、壁Wの形状に沿った平行移動を実現するが、入力指令（K，b）が無くなったとき、移動を停止する。一般に仮想空間内を視線とは異なる方向に移動することは困難であるが、本実施形態では、絵p1, ...がどのような向きに配置されても絵p1, ...を眺めながら容易に壁Wと平行に仮想空間VS内を移動することができる。

（観賞アングルへの移動）

次に、任意の場所から所望の絵の観賞アングルに回り込む動作を図14のフローチャートを用いて述べる。

いま、画像生成演算部30内の観賞アングル移動演算部36においては、入力信号変換部20からの入力指令（b2回）の有無を判定し（ST11）、入力指令が無いときは待機するが、ここで操作者によるボタンdのダブルクリック操作により、入力信号変換部20を介して入力指令（b2回）を受けたとする。これにより、観賞アングル移動演算部36は、図15に示すように、現在の視線方向及び視点位置に基づいて絵画特定テーブル31を参照することにより（ST12）、注目している絵画piを特定し（ST13）、観賞アングルテーブル32を参照して当該特定した絵画piの観賞アングルを讀出す（ST14）。しかる後、図16に示すように、この観賞アングルApiと、現在の視点位置S1とに基づいて、両者を滑らかに結ぶ移動経路としてのスプライン曲線Lsを算出し（ST15）、得られたスプライン曲線Lsに沿って視点を観賞アングルまで移動させるように画像処理を実行する（ST16）。

【0045】

以下前述同様に、得られた画像データを略三分割して各フレームメモリ41～43に与えることにより、任意の地点から注目している絵の鑑賞アングルへ、自然に回り込むときの視界を示す仮想空間映像をスクリーン80に表示することができる。なお、ステップST16にて、観賞アングルに到達するまでの移動中に他の入力があったときには、直ちに移動を中止し、移動の管理を操作者に戻す。

【0046】

また、観賞アングルに到達した後、ボタンcの押し操作により、後退して引いた位置から絵を観たり、ボタンaの押し操作で前進し、近接した位置から絵を観ることができる。さらに、近接した位置で前述した平行移動を行ない、図17に示すように、絵の細部を隅々まで観賞してもよい。上述したように、視点が仮想空間VS内を絵p1, ...を眺めながら移動している際に、ある絵piをじっくり観たくなったとき、ステップST11～ST16により、その絵piを最適の観賞アングルによって観ることができる。補足すると、従来、仮想空間内において、ある面の正面に回り込む動作には、視点位置と視線方向とを制御する複雑な操作を要する。しかし、本実施形態では、このステップST11～ST16に示した機能により、正面への回り込み動作を容易に行うことができる。

【0047】

10

20

30

40

50

また同様に、従来、ある絵の鑑賞アングルに視点位置と視線方向とを一致させる操作は、熟練した操作者でないと極めて困難である。しかし、本実施形態では、予め絵毎に鑑賞アングルを登録しているので、ボタンdのダブルクリックという極めて容易な操作により、所望の絵を鑑賞アングルから観ることが出来る。なお、移動が瞬間的ではなく連続的であるため、操作者の混乱を未然に阻止することができる。また、移動が最短距離を通らず、スプライン曲線を通ることにより、現実の絵画の鑑賞と同様の、絵の正面に自然に回り込む感じを操作者に与えるので、臨場感を向上させることができる。また、自然に回り込みを行なうため、最短距離を通る急な移動に起因しためまい等の不快感の発生を防止することができる。また、ボタンdのダブルクリックという特殊な操作により実行されるので、偶然ボタンdに触れた等の誤操作による実行（誤動作）を阻止することができる。

10

【0048】

さらに、絵を特定する際に、絵画特定テーブル31を用いているので、注目している絵を容易に特定することができる。すなわち、絵画特定テーブル31は、視線方向からある程度注目している絵を幾つかにしぼり込み、さらに、これらの絵から視点位置によって、注目している絵を特定するという構造なので、複雑な演算を要せず、迅速に絵画を特定することができる。

（絵画間の移動）

次に、ある絵画の鑑賞アングルから他の絵画の鑑賞アングルに移動する動作を図18のフローチャートを用いて説明する。

いま、画像生成演算部30内の絵画移動演算部37においては、入力信号変換部20からの入力指令（K, d）の有無を判定し（ST21）、入力指令が無いときは待機するが、ここで操作者による方向キーKとボタンdの押し操作により、図19に示す各方向のうち、右の絵画への移動に対応する入力指令（L, d）を入力信号変換部20を介して受けたとする。これにより、絵画移動演算部37は、絵画配置テーブル33を参照することにより（ST22）、指定された右方向の絵画p_iを特定し、鑑賞アングルテーブル32を参照して当該特定した絵画p_iの鑑賞アングルを読出す。しかる後、この右方向の絵画の鑑賞アングルと、現在の鑑賞アングルとに基づいて、視点を右方向の絵画の鑑賞アングルまで移動させるように画像処理を実行する（ST23）。

20

【0049】

以下前述同様に、得られた画像データを略三分割して各フレームメモリ41～43に与えることにより、ある絵の鑑賞アングルから他の絵の鑑賞アングルまで移動する際の視界を示す仮想空間映像をスクリーン80に表示することができる。

30

【0050】

なお、この絵画間の移動は次に図20を用いて述べるように所定の順序に沿って行なうことができる。すなわち、画像生成演算部30内の絵画移動演算部37においては、入力信号変換部20からの入力指令（d1回）の有無を判定し（ST31）、入力指令が無いときは待機するが、ここで操作者によるボタンdのクリック操作により、入力指令（d1回）を入力信号変換部20を介して受けたとする。これにより、絵画移動演算部37は、鑑賞順序テーブル34を参照することにより（ST32）、所定の次の鑑賞順序の絵画p_iを特定し、鑑賞アングルテーブル32を参照して当該特定した絵画p_iの鑑賞アングルを読出す。しかる後、この次の絵画の鑑賞アングルと、現在の鑑賞アングルとに基づいて、視点を次の絵画の鑑賞アングルまで移動させるように画像処理を実行する（ST33）。

40

【0051】

以下前述同様に、得られた画像データを略三分割して各フレームメモリ41～43に与えることにより、所定の鑑賞順序に沿って、ある絵の鑑賞アングルから次の絵の鑑賞アングルまで移動する際の視界を示す仮想空間映像をスクリーン80に表示することができる。また、前の絵を見直したいときには、例えばボタンbのクリック操作により、鑑賞順序テーブル34を参照して前回の絵を特定し、この前回の絵の鑑賞アングルに視点を戻せばよい。このように、映像表示装置が予め有する鑑賞アングルの利用により、簡単な操作である絵の鑑賞アングルから他の絵の鑑賞アングルへと次々に移動し、多くの絵を最適な鑑賞

50

アングルから観ることができる。

【0052】

上述したように本実施形態によれば、平行移動演算部35が、仮想空間映像内に壁Wがあるとき、所定の入力指令(K, b)を受けると、視線方向とこの視線方向に交わる壁Wとの傾きを算出し、得られた傾きに沿って壁Wに平行に視点位置を移動させるように画像処理を実行するので、仮想空間内の対象を觀賞するとき、視線方向とは異なる方向に視点を移動でき、操作の容易性を向上させることができる。

【0053】

また、觀賞アングル移動演算部36が、所定の入力指令(d 2回)を受けると、現在の視点位置及び視線方向に基づいて、絵画特定テーブル31を参照して現在注目している絵画piを特定し、觀賞アングルテーブル32を参照して当該特定した絵画piの觀賞アングルを読み出し、この觀賞アングルまで現在の視点位置及び視線方向を移動させるように画像処理を実行するので、仮想空間内の対象を觀賞するとき、觀賞に適した位置に視点を移動でき、操作の容易性を向上させることができる。

10

【0054】

さらに、絵画移動演算部37が、現在の視点位置及び視線方向が觀賞アングルにあるとき、移動方向を示す方向信号(K)及び所定の入力信号(d)からなる入力指令(K, d)を受けると、絵画配置テーブル33を参照して移動方向にある絵画piを特定し、觀賞アングルテーブル32を参照して当該特定した絵画piの觀賞アングルを読み出し、この觀賞アングルまで現在の視点位置及び視線方向を移動させるように画像処理を実行するので、仮想空間内の対象を觀賞するとき、視線方向とは異なる方向の觀賞に適した位置に視点を移動でき、操作の容易性を向上させることができる。

20

【0055】

さらに、機能指定部としてのボタンb、dが、移動方向を示す方向信号との組合せあるいは単独で用いられる所定の入力信号を入力するので、方向信号と所定の入力信号を組合せて指令を入力できることから入力装置10を小型化でき、所定の入力信号によって前述した効果を得られることから操作の容易性を向上でき、且つ三次元の運動制御に適している。すなわち、小型で操作が容易であり、三次元の運動制御に適した機能を有する入力装置を実現することができる。

(変形例)

なお、上記実施形態では、スクリーン80上の仮想空間映像に関し、絵画特定テーブル31を用いて注目している絵を特定する場合について説明したが、これに限らず、スクリーン80等に代えてゴーグル型ディスプレイを用いると共に、絵画特定テーブル31に代えて周知の視線検出装置を用い、操作者の目の状態から注目している絵を特定する構成としても、本発明と同様の効果を得ることができ、さらに、映像の隅の方の絵画に注目していたとしても、その絵画を特定することができる。

30

【0056】

また、上記実施形態では、觀賞アングルへの移動の際にスプライン曲線を算出する場合について説明したが、これに限らず、スプライン曲線以外の任意曲線を任意方式により算出する構成としても、本発明を同様に実施して同様の効果を得ることができる。

40

【0057】

また、上記実施形態では、觀賞アングルテーブル32に音声データを登録してもよい旨を説明したが、これに限らず、絵画近傍の空間領域(視点位置の範囲と視線方向の範囲により規定可能)と音声データとを組にして登録し、觀賞アングル以外に視点位置があっても、注目している絵毎に音声データを変更する構成としてもよい。また、觀賞アングルにはナレーションを登録し、觀賞アングル以外の絵画近傍の空間領域にはBGMを登録するという構成でもよい。あるいは所定の操作により、ナレーション、BGM又は音声オフを切替え可能としてもよい。

【0058】

さらに、上記実施形態では、美術館の絵画を觀賞する場合を説明したが、これに限らず、

50

注目対象を有する壁の近傍の移動に関する内容（通常は屋内の移動全般であるが、遺跡の見学のように屋外の移動も含む）であれば、本発明を同様に実施して同様の効果を得ることができる。

【0059】

例えば、美術館、博物館、教育（理科（実験室内の移動）、美術（美術的な価値をもつ寺院や礼拝堂内の移動）、歴史（歴史的な価値をもつ建物内の移動）の授業用など）、トレーニング（警備員の訓練、美術館員等の説明訓練）、遺跡復元、景観予測、景観や文化財の映像による保存、ショールーム、新製品開発（建売住宅、映画、迷路等のゲームや遊園地など）、プレゼンテーション等の内容が適用例として考えられる。

【0060】

但し、ここに列挙した以外の内容であっても、上述した如き、壁に沿った平行移動、観賞アングル（名称は別でも所定の視点位置及び視線方向）への移動、観賞アングル間の移動、所定の順序の観賞アングル間の移動、といった各動作を1つ以上含む仮想空間映像の表示技術であれば、本発明の範囲に含まれることは言うまでもない。従って、これら各動作を行うための操作を他の操作に変形した構成としても（例えばボタンdのダブルクリックに代えて、ボタンaのダブルクリックを採用など）、本発明の範囲に含まれる。

【0061】

また同様に、上記実施形態では、3台のプロジェクタ71～73と、前述した寸法のスクリーン80とを用いた場合を説明したが、これに限らず、例えばスクリーン80を上下に重ねて上下方向に80度の範囲をカバーするようにし、上のスクリーン用に新たに3台のプロジェクタを付加した構成としても、本発明を同様に実施して同様の効果を得ることができる。すなわち、スクリーンの寸法範囲やプロジェクタ台数を適宜変更した構成としても、本発明の範囲に含まれる。同様に、プロジェクタ及びスクリーンに代えて、CRTや液晶ディスプレイなどの他の表示装置を用いた構成としても、本発明の範囲に含まれる。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0062】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、仮想空間内の対象を観賞するとき、視線方向とは異なる方向に視点を移動でき、操作の容易性を向上できる映像表示装置を提供できる。

また、小型で操作が容易であり、三次元の運動制御に適した機能を実現できる入力装置を用いた映像表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る映像表示装置の外観を示す模式図

【図2】同実施形態における映像表示装置の構成を示す模式図

【図3】同実施形態における絵画特定テーブルの構成を示す模式図

【図4】同実施形態における観賞アングルテーブルの構成及びそれを説明するための模式図

【図5】同実施形態における絵画配置テーブルの構成を示す模式図

【図6】同実施形態における観賞順序テーブルの構成を示す模式図

【図7】同実施形態における仮想空間を示す模式図

【図8】同実施形態における基本機能の動作を説明するための模式図

【図9】同実施形態における平行移動の動作を説明するためのフローチャート

【図10】同実施形態における平行移動の動作を説明するための模式図

【図11】同実施形態における平行移動の動作を説明するための模式図

【図12】同実施形態における平行移動の動作を説明するための模式図

【図13】同実施形態における壁の傾きの算出過程を説明するための模式図

【図14】同実施形態における観賞アングルへの移動動作を説明するためのフローチャート

【図15】同実施形態における観賞アングルへの移動動作を説明するための模式図

【図16】同実施形態におけるスプライン曲線の例を示す模式図

10

20

30

40

50

【図17】同実施形態における観賞例を示す模式図

【図18】同実施形態における絵画間の移動動作を説明するためのフローチャート

【図19】同実施形態における絵画間の移動動作を説明するための模式図

【図20】同実施形態における絵画間の移動動作を説明するためのフローチャート

【図21】一般的な仮想空間を説明するための模式図

【符号の説明】

1 ... カメラ

10 ... 入力装置

20 ... 入力信号変換部

30 ... 画像生成演算部

31 ... 絵画特定テーブル

32 ... 観賞アングルテーブル

33 ... 絵画配置テーブル

34 ... 観賞順序テーブル

35 ... 平行移動演算部

36 ... 観賞アングル移動演算部

37 ... 絵画移動演算部

41 ~ 43 ... フレームメモリ

51 ~ 53 ... D/A変換器

60 ... コンピュータ

71 ~ 73 ... プロジェクタ

80 ... スクリーン

K ... 方向キー

U, D, L, R ... キー

a ~ d ... ボタン

p1, p2, p3, p4, pi ... 絵画

W ... 壁

L1 ~ L4 ... 計測点

Lm1 ~ Lm4 ... 線

M1 ~ M4 ... 交点

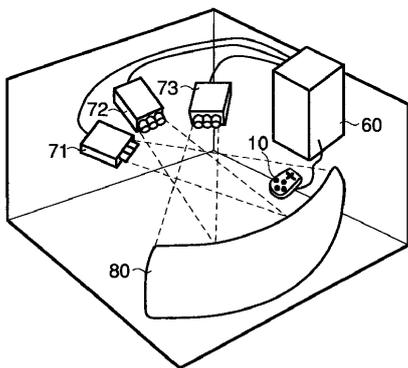
LS ... スプライン曲線

10

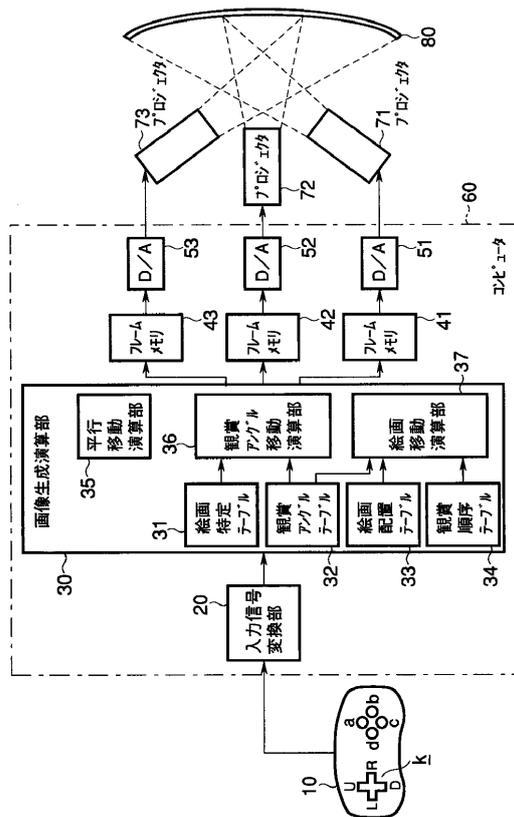
20

30

【 図 1 】



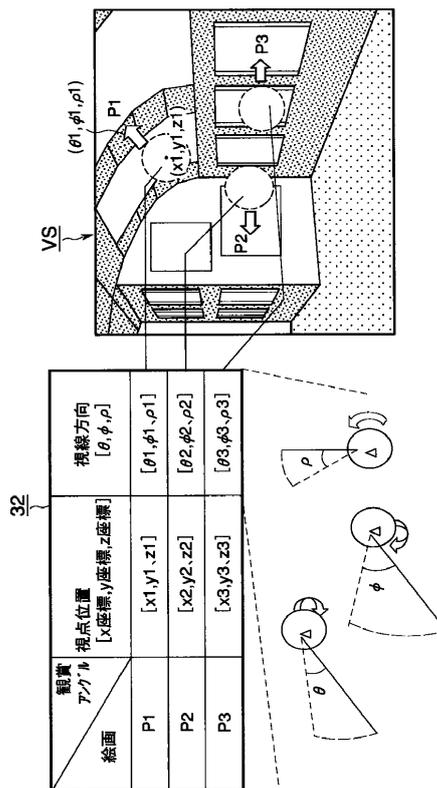
【 図 2 】



【 図 3 】

視線方向 [θ, ϕ, ρ]	視点位置 [x座標, y座標, z座標]	注目している 絵画
[$\theta 4, \phi 4, \rho 4$]	[x4~x5, y4~y5, z4~z5]	P4
	[x6~x7, y6~y7, z6~z7]	P5
[$\theta 5, \phi 5, \rho 5$]	[x10~x11, y10~y11, z10~z11]	P10
	[x12~x13, y12~y13, z12~z13]	P11

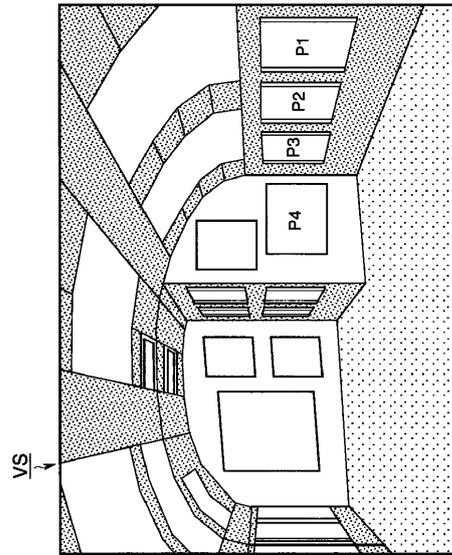
【 図 4 】



【 図 5 】

観ている 絵画	移動方向	移動先の 絵画
P1	U	P2
	D	P4
	R	P6
	L	P7
	L・U	P11
	L・D	P14
	R・U	
	R・D	P16

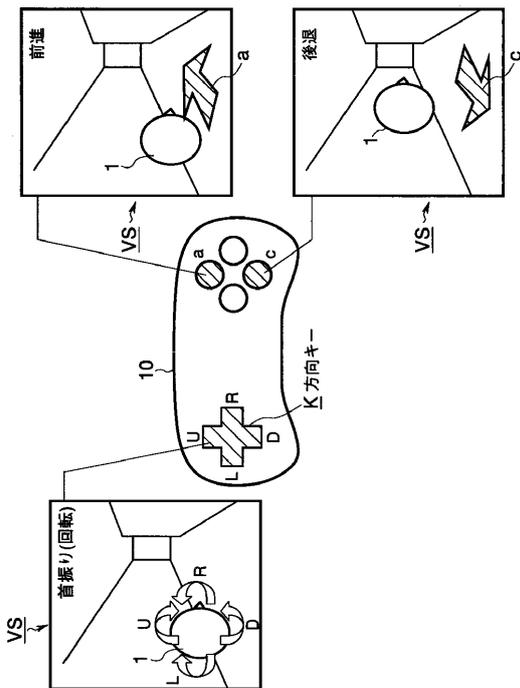
【 図 7 】



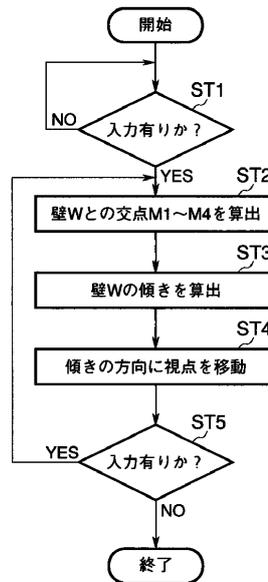
【 図 6 】

観ている 絵画	観賞順序							
	1	2	3	4	5	6	7	8
P3	P4	P5	P8	P9	P20	P22		
p7	P10	P11	P12	P13	P16	P18	P21	P24

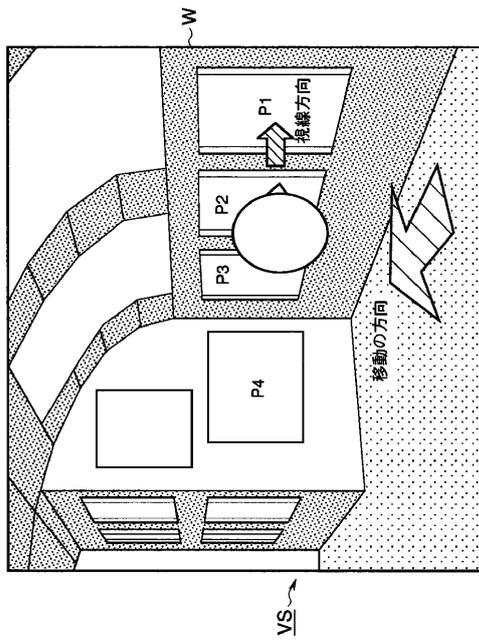
【 図 8 】



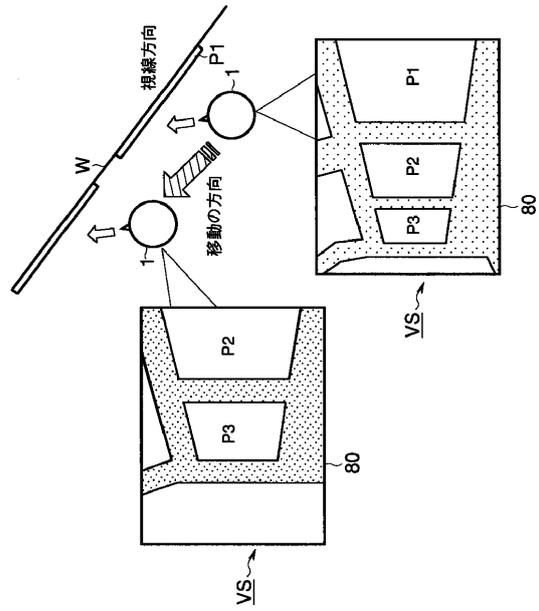
【 図 9 】



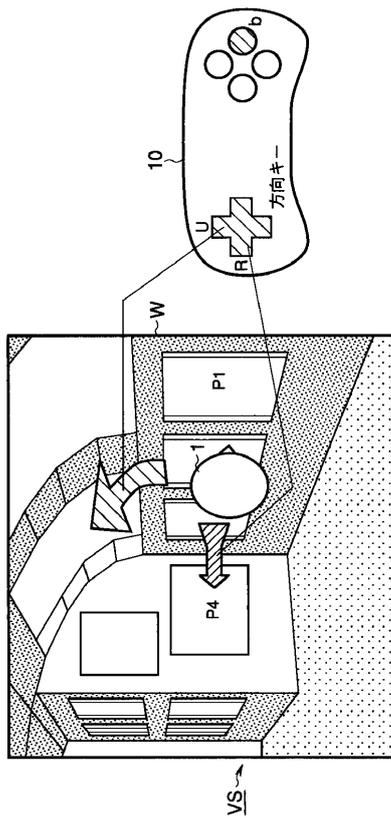
【図10】



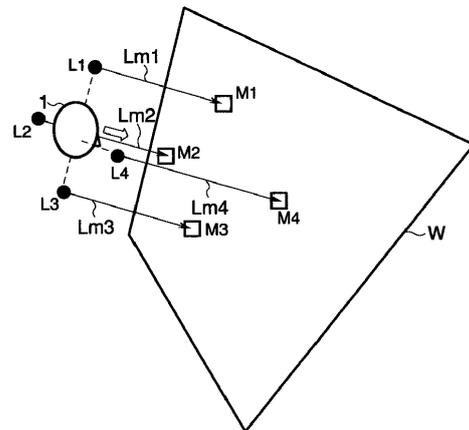
【図11】



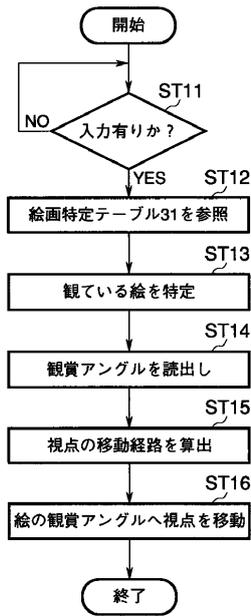
【図12】



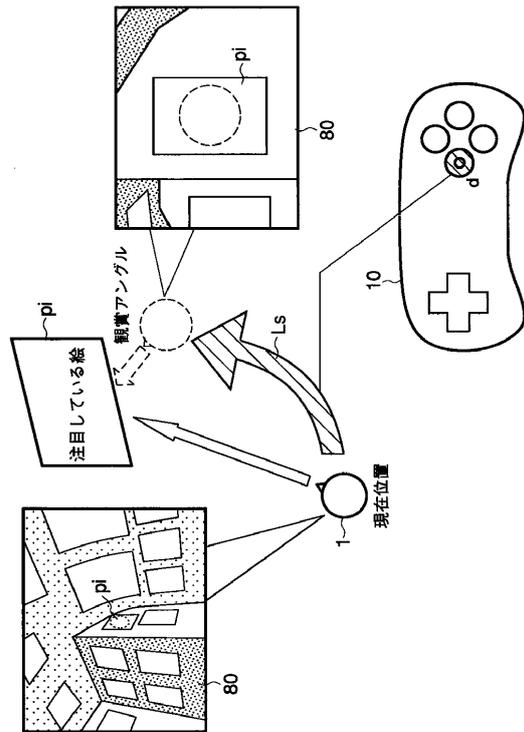
【図13】



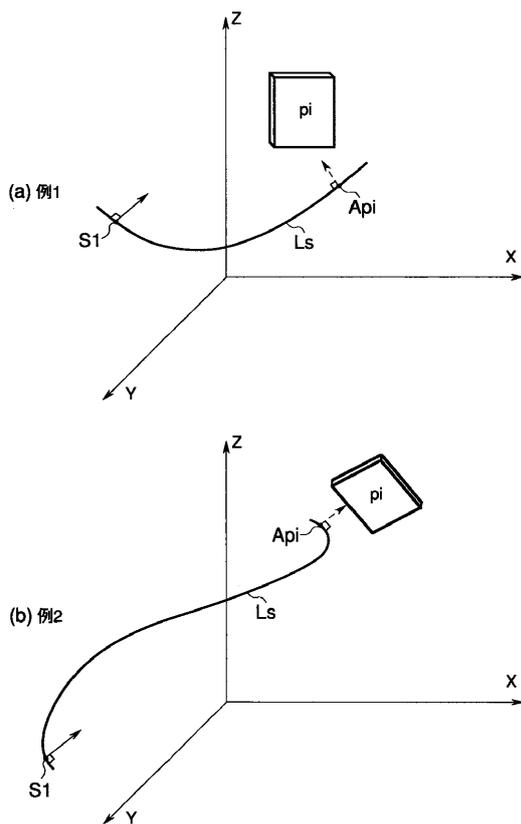
【 図 1 4 】



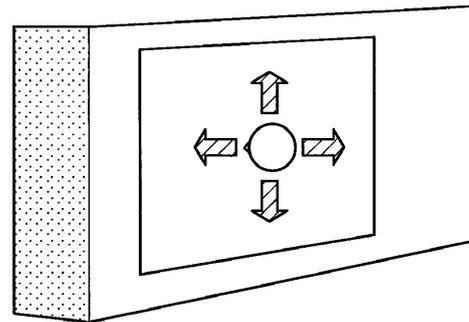
【 図 1 5 】



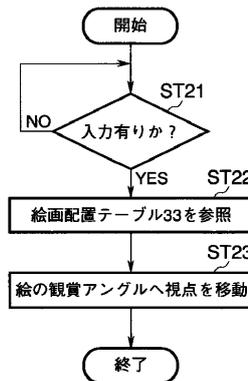
【 図 1 6 】



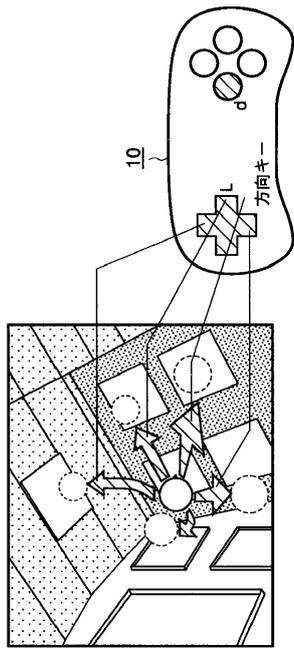
【 図 1 7 】



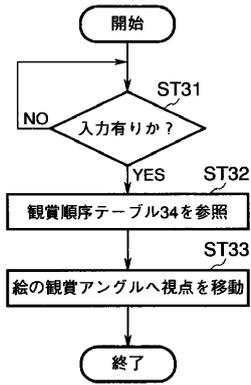
【 図 1 8 】



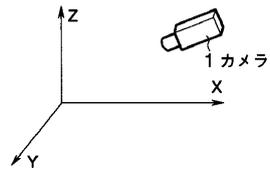
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10 - 154052 (JP, A)
特開平7 - 262400 (JP, A)
特開平9 - 311952 (JP, A)
特開平9 - 153146 (JP, A)
特開平8 - 24439 (JP, A)
特開平9 - 24161 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F3/00 601-680, G06F3/14-3/153, 340, G06T15/00