

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3416124号
(P3416124)

(45) 発行日 平成15年6月16日(2003.6.16)

(24) 登録日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

G 0 6 T 17/40

G 0 6 T 17/40

F

請求項の数10(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-66135(P2001-66135)

(22) 出願日 平成13年3月9日(2001.3.9)

(65) 公開番号 特開2002-269594(P2002-269594A)

(43) 公開日 平成14年9月20日(2002.9.20)

審査請求日 平成13年3月9日(2001.3.9)

(73) 特許権者 500124781
山岡 嘉剛
埼玉県上尾市緑丘5-10-10

(73) 特許権者 501095093
梶谷 哲也
東京都日野市百草920-115

(72) 発明者 梶谷 哲也
東京都日野市百草920-115

(72) 発明者 渡部 和
神奈川県川崎市麻生区王禅寺西3丁目30-9

(74) 代理人 100075144
弁理士 井ノ口 壽

審査官 伊知地 和之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 主観的透視投影システム

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 個人の心理的 / 物理的特性を考慮した線形変換手段による前処理を行なった後、既存の古典的透視投影手段による2次元透視投影変換を行なうものであって、前記線形変換手段は、人間の主観的な空間認識過程を空間の心理的変形とした知覚変換手段によるものであることを特徴とする主観的透視投影システム。

【請求項2】 前記線形変換手段は、人間の主観的な空間認識過程を空間の心理的変形による知覚変換手段と、生理 / 物理的要因による視覚変換手段とによるものとした請求項1記載の主観的透視投影システム。

【請求項3】 2次元変換機能、幾何学的平面画像機能、感覚的空間像機能、知覚的形状機能等それぞれから構築された古典的透視投影手段と、この古典的透視投影手段の前に設置され、個人の心理的特性を考慮した前処

2

理を施すための知覚変換手段とから成ることを特徴とした主観的透視投影システム。

【請求項4】 2次元変換機能、幾何学的平面画像機能、感覚的空間像機能、知覚的形状機能等それぞれから構築された古典的透視投影手段と、この古典的透視投影手段の前に設置され、個人の物理的特性を考慮した前処理を施すための視覚変換手段と、この視覚変換手段の前に設置され、個人の心理的特性を考慮した前処理を施すための知覚変換手段とから成ることを特徴とした主観的透視投影システム。

【請求項5】 前記視覚変換手段は、観察者の視覚特性に従った解像度に基づいて空間を再構成するものである請求項2または4記載の主観的透視投影システム。

【請求項6】 前記知覚変換手段は、心理的知覚現象に従った空間のデフォルメを実現する線形変換となってい

10

て、この知覚変換手段によって像空間を歪めるすなわちデフォルメさせるものである請求項 1 乃至 4 のいずれか記載の主観的透視投影システム。

【請求項 7】 前記古典的透視投影手段は、仮想的な 3 次元空間の対象を 2 次元平面に写し取る平面幾何投影法（プロジェクション）として、3 次元空間を 1 つの消点をもった 2 次元画像で表現する単点透視投影法を採用している請求項 1 乃至 6 のいずれか記載の主観的透視投影システム。

【請求項 8】 前記視覚変換手段に取り入れられる変換パラメータは、各個人の視野角の計測値、周辺視の傾向値であり、それぞれをテーブルに記録しておき、送られてきた多重化された 3 次元情報を適切に分離し、さらにそれぞれを別々の方式で復号化した後に、合成（コンポジション）することで 1 つのシーンを復元して 2 次元表示する際に、この補間テーブルに記録された変換パラメータを視覚変換手段に補間データとして入力することで、各個人に対応したキャリブレーションが実行されるものである請求項 2, 4, 5 のいずれか記載の主観的透視投影システム。

【請求項 9】 前記知覚変換手段に取り入れられる変換パラメータは、予め単純なオブジェクトの見え方の測定実験によって個人毎の知覚情報として統計学的に計測して得られた変形率（拡大・縮小率）データであり、これを補間に関わるデータとしてアプリケーションソフトウェアと共に記録媒体等に蓄積・保存しておき、送られてきた多重化された 3 次元情報を適切に分離し、さらにそれぞれを別々の方式で復号化した後に、合成（コンポジション）することで 1 つのシーンを復元して 2 次元表示する際に、この記録媒体に記録された変換パラメータを知覚変換手段に補間データとして入力することで、各個人に対応したキャリブレーションが実行されるものである請求項 1 乃至 4, または 6 のいずれか記載の主観的透視投影システム。

【請求項 10】 前記知覚変換手段に取り入れられる変換パラメータは、古典的透視投影手段の単点透視投影法による画面のオブジェクト単位毎に異なる補間データを構成するものとしてある請求項 1 乃至 4, または 6, 9 のいずれか記載の主観的透視投影システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3 次元空間中のオブジェクトを個人にあった心象となるように 2 次元表示画面に表示させることを可能にした主観的透視投影システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、動画像符号化方式の基準として、2 次元画像を生成する機能を情報の復号化側の機能とし、符号化側はそのために必要となる例えば 3 次元オブジェクトとオブジェクト同士の関係に関する記述等の 3

次元情報を復号化側に提供することにより情報の復号化側が主体的に 3 次元空間の情報を 2 次元図形として生成するすなわち切り出すことを可能にしたいいわゆる M P E G - 4, 7 等が提案されている。すなわちこれは、復号化側に 3 次元空間に関するすべての情報がインタラクティブに提供されること、さらに 3 次元空間の構成、仮想視点の設定条件、視点からの画角等を送信側から許可された範囲内で符号化側と独立に設定することが可能となったことを意味するものである。

10 【0003】具体的には M P E G - 4 では、符号化の対象（シーン）を複数のオブジェクトとそれらで構成されたシーン記述とに分解し、それぞれ適正な符号化を行ない、さらにそれらを多重化して蓄積・伝達等を行なう方式である。この方式によればその復号化は先ず多重化された情報を適切に分離し、さらにそれぞれを別々の方式で復号化した後に、合成（コンポジション）することで 1 つのシーンを復元する。これによりオーディオ・ビジュアル・シーンを復元する際にシーン記述を修正、操作することでこれまでになかった自由なシーンが合成され

20 ることが可能となった。例えばメディアオブジェクトをシーン内のどこにでも設定することが可能であり、またメディアオブジェクトの幾何学的な外観や音感を変えることも可能であり、さらにシーンを見たり聞いたりする場所を変更すること、すなわち仮想的な視点をどこでも設定することも可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように従来では 3 次元空間のどこをいつ見るかについては高度な柔軟性が確保できるものの、その客観が 3 次元空間から主観的に受け取る心象と同等の感性的な反応を引き出す 2 次元図形をいかにして生成するか例えば個人の主観を考慮できる高度な臨場感等の検討が未だなされていないのが実情である。

【0005】具体的に心理・生理学的観点からすれば、人間が自然な状態で対象から受ける心象を視覚的自然認識系によるものとしているが、同じ対象でも受ける心象は写真像のように 2 次元画像に変換する例えば 2 次元変換機能、幾何学的平面画像変換、感覚的空間像機能、知覚的形状機能等から構成されたいわゆる古典的透視投影術による心象とは全く異なることが知られている。

40 【0006】すなわち、人間は両眼立体視による生理・物理的情報を手がかりとして心理的な判断を加えて空間を認識しており、認識された空間は必ずしも写真的真実に基づく C G 表現と一致しないのである。例えば遠隔地から複数の人が同じ V R M L ベースのシーン記述で表示された 3 次元 C A D 図面による家屋・室内空間等の建築設計等の 3 次元データ画像をリアルタイムで共有しながら共同で作業を行なういわゆるリモート協調作業の場合においても、作業員毎に自然立体視を行なったときの主観的な心象がそれぞれ異なるため、作業員全体に共通し

50

た評価判断、すなわち見方の統一性による個人差の無い設計が得られなくなるのである。

【0007】このため、従来の古典的透視投影変換のみでは、観察者に対して心地よい違和感の少ない3次元空間の単点透視投影図が作成できないという問題点が発生するのである。基本的にはこれは両眼立体視と主観的な空間の2次元画像との関係において主観的な心象に近い表現が一番違和感が少ないという経験事実に基づくものである。そこで、従来のようなクライアントのみの個別なアプリケーション問題にとどまらず、今後におけるクライアントであってもサーバないしはサーバとのインタラクションを利用しての画像表示上の処理が行なわれることが想定されるのに鑑み、ユーザの多様な個性に対応できる高度なヒューマン・インターフェースに関する基礎技術が検討されることが将来においては必須不可欠となりつつある。

【0008】そこで本発明は叙上のような従来存した諸事情に鑑み創出されたもので、MPEG-4, 7等で送られてきた3次元情報に係わるシーンを復元して2次元表示する際に、個人の現実の見え方と略同じような像を造る、すなわち両眼立体視による個人の主観的な心象に近い心象を喚起する何らかの前処理を体系的に実現することで個人毎の見え方に近づけることを可能とすること、換言すれば、人間の対象観察機能を近似的に線形システムと考え、古典的透視投影術を適応する以前に適切な線形変換を行なうことにより、最終的に得られる心象を視覚的自然認識系による心象に近似させることを可能にした主観的透視投影システムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題を達成するため、本発明にあっては、個人の心理的/物理的特性を考慮した線形変換手段(3, 4)による前処理を行なった後、既存の古典的透視投影手段2による2次元透視投影変換を行なうものであって、線形変換手段(3, 4)は、人間の主観的な空間認識過程を空間の心理的変形とした知覚変換手段4によるものとした。線形変換手段(3, 4)は、人間の主観的な空間認識過程を空間の心理的変形による知覚変換手段4と、生理・物理的要因による視覚変換手段3とによるものとした。2次元変換機能、幾何学的平面画像変換、感覚的空間像機能、知覚的形状機能等それぞれから構築された古典的透視投影手段2と、この古典的透視投影手段2の前に設置され、個人の心理的特性を考慮した前処理を施すための知覚変換手段4とから構成されているものである。2次元変換機能、幾何学的平面画像変換、感覚的空間像機能、知覚的形状機能等それぞれから構築された古典的透視投影手段2と、この古典的透視投影手段2の前に設置され、個人の物理的特性を考慮した前処理を施すための視覚変換手段3と、この視覚変換手段3の前に設置され、個人の心

理的特性を考慮した前処理を施すための知覚変換手段4とから構成されているものである。視覚変換手段3は、観察者の視覚特性に従った解像度に基づいて空間を再構成するものである。知覚変換手段4は、心理的知覚現象に従った空間のデフォルメを実現する線形変換となっていて、この知覚変換手段4によって像空間を歪めるすなわちデフォルメさせるものである。古典的透視投影手段2は、仮想的な3次元空間の対象を2次元平面に写し取る平面幾何投影法(プロジェクション)として、3次元空間を1つの消点をもった2次元画像で表現する単点透視投影法を採用しているものである。視覚変換手段3に取り入れられる変換パラメータは、各個人の視野角の計測値、周辺視の傾向値であり、それぞれをテーブルに記録しておき、送られてきた多重化された3次元情報を適切に分離し、さらにそれぞれを別々の方式で復号化した後に、合成(コンポジション)することで1つのシーンを復元して2次元表示する際に、この補間テーブルに記録された変換パラメータを視覚変換手段3に補間データとして入力することで、各個人に対応したキャリブレーションが実行されるものである。知覚変換手段4に取り入れられる変換パラメータは、予め単純なオブジェクトの見え方の測定実験によって個人毎の知覚情報として統計学的に計測して得られた (x, i) 、 (y, i) 、 (z, i) なる変形率(拡大・縮小率)データであり、これを補間に関わるデータとしてアプリケーションソフトウェアと共に記録媒体等に蓄積・保存しておき、送られてきた多重化された3次元情報を適切に分離し、さらにそれぞれを別々の方式で復号化した後に、合成(コンポジション)することで1つのシーンを復元して2次元表示する際に、この記録媒体に記録された変換パラメータを知覚変換手段4に補間データとして入力することで、各個人に対応したキャリブレーションが実行されるものである。知覚変換手段4に取り入れられる変換パラメータは、古典的透視投影手段2の単点透視投影法による画面のオブジェクト単位毎に異なる補間データを構成するものとしてある。

【0010】以上のように構成された本発明に係る主観的透視投影システムにおいて、知覚変換手段4は、古典的透視投影手段2によって表示される2次元の像空間を歪めるすなわちデフォルメさせる。例えば、送られてきた3次元情報に係わるオーディオ・ビジュアル・シーンを復元して2次元表示する際に、個人毎の知覚変換パラメータを付与した知覚変換を行なった後に、個人毎の視覚変換パラメータを付与した視覚変換を行なってから、既存の古典的透視投影変換を施して2次元画像を生成することにより、個人にあった高心象となる主観的透視投影像を生成させる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の1実施の形態を説明すると、図1において示される符号1

は、本発明に係る主観的透視投影システムを構築するための主観的透視投影手段であり、既存の2次元変換機能2 a、幾何学的平面画像機能2 b、感覚的空間像機能2 c、知覚的形狀機能2 d等それぞれから構築された古典的透視投影手段2と、この古典的透視投影手段2の前に設置され、個人の物理的特性を考慮した前処理を施すための視覚変換手段3と、この視覚変換手段3の前に設置され、個人の心理的特性を考慮した前処理を施すための知覚変換手段4とから構成されている。この視覚変換手段3と知覚変換手段4は、例えばMPEG-4, 7等で送られてきた3次元情報に係わるオーディオ・ビジュアル・シーンを復元して2次元表示する際に、個人毎に異なる前処理として個人毎の知覚変換パラメータを付与した知覚変換を行なった後に、個人毎の視覚変換パラメータを付与した視覚変換、または知覚変換と視覚変換のコンボリューション(たたみ込み)を行なった後、従来の古典的透視投影変換を施して2次元画像を生成することにより、個人にあった高心象となる主観的透視投影像が得られるものとしてある。すなわち、MPEG-4, 7で送られてきた3次元データの組み立ての際に、視覚変換と知覚変換との個人に依存するそれぞれの変換パラメータを取り込むことで個人にあった表示とするのである。

【0012】視覚変換手段3は、観察者が眼球を移動させながら不均一な解像度で空間を見ていることに起因するボケ(視覚特性に従った解像度)に基づいて空間を再構成するためのものである。尚、本実施の形態においてこの視覚変換手段3を使用せずに知覚変換手段4のみを採用しても良い。

【0013】知覚変換手段4は、基本的には、「同一のものでも奥にあるものが大きく見える」という心理的知覚現象に従った空間のデフォルメを実現するための線形変換となっている。この知覚変換手段4によって像空間を歪めるすなわちデフォルメさせるものである。こうすることにより個人の現実の見え方に近いものとなるような像を造る、すなわち両眼立体視による個人の主観的な心象に近い心象を得ることが可能となるのである(図2参照)。このため観察者(原点)の注視点近傍での主観的な空間認識過程によって誘起される空間の心理的変形の性質として次の3条件を導入する。第1は、変形作用の対称性:注視点から視点に対して奥行き方向では大きく見える。逆に手前のものは相対的に小さく見える。第2は、変形範囲の局所性:視点から十分離れているオブジェクトの大きさには影響がない。第3は、変形作用の方向性:視点に対して奥行き方向(z軸方向)に従った変形が支配的なため、それ以外の方向でのオブジェクトの大きさの変化は小さい。

【0014】視覚変換手段3、知覚変換手段4それぞれに取り入れられる変換パラメータは、予め測定実験によって個人毎のデータを統計学的に計測してからこれらデ

ータを補間に関わるデータとしてアプリケーションソフトウェアと共に例えばCD-ROM等の記録媒体等に蓄積・保存しておく。例えば、個人の知覚情報は単純なオブジェクトの見え方の測定実験値を後述する (x, i) 、 (y, i) 、 (z, i) なる変形率(拡大・縮小率)として例えば第1のテーブルに記録し、また視覚情報は視野角の計測値を例えば第2のテーブルに、また周辺視の傾向値を第3のテーブルにそれぞれ記録しておく。そして、MPEG-4, 7で送られてきた多重化された3次元情報を適切に分離し、さらにそれぞれを別々の方式で復号化した後に、合成(コンポジション)することで1つのシーンを復元して例えばCGによって2次元表示する際に、この記録媒体を介して視覚変換手段3、知覚変換手段4それぞれに補間データを入力することで、各個人の測定実験結果に基づくキャリブレーションが実行されるのである。このとき後述するように単点透視投影法による画面のオブジェクト単位毎にこれら補間データが全て異なるものとしてある。

【0015】本実施の形態の古典的透視投影手段2においては、仮想的な3次元空間の対象を2次元平面に写し取る平面幾何投影法(プロジェクション)の1つとして、3次元空間を1つの消点をもった2次元画像で表現する単点透視投影法を採用している。一般に透視投影法には単点透視投影法、2点透視投影法、3点透視投影法があり、これらの透視透視法は、透視中心から距離が大きくなるにつれて平行線が集束し、物体の大きさは小さくなって消点となる。そのため、物体を構成する線分の縮尺も一様ではなく透視中心からの物体の方向と距離の関数となる。

【0016】この単点透視投影法は、先ず対象に対する視点(人間では単眼に相当)を固定し、そこから対象を構成する複数の頂点との間にできる直線を、対象と視点との間の画面で写し取ることに相当する。尚、通常、画面は視軸と基面とに対して垂直に設定する。以上の条件で所定の2次元投影面への透視投影の変換行列(アフィン変換)は、正射影と透視変換とを連結させることによって得られる。すなわち、画面に投影される対象の頂点座標 $[x, y, z]$ は図3(a)に示すものとなる。このとき、2次元座標の画面上の新たなローカル座標系 $[x', y', z']$ は、ワールド座標系では、 $x' = x / (zr + 1)$ 、 $y' = y / (zr + 1)$ 、 $z' = 0$ (ただし、 $zr + 1 \neq 0$)となる。このとき、 r は個人の視野角(周辺視の傾向)のもつ定数である。

【0017】この透視変換以前に知覚変換手段4によって知覚変換を行なうのであり、これを変換行列で表わすと図3(b)に示すようになる。すなわち、 $x' = x(x, i) / \{zr(z, i) + 1\}$ 、 $y' = y(y, i) / \{zr(z, i) + 1\}$ 、 $z' = 0$ 、(ただし、 $zr(z, i) + 1 \neq 0$)となる。ここで、 (x, i) 、 (y, i) 、 (z, i) は変形

率（拡大・縮小率）を示す変換パラメータであり、それぞれ0よりも大きい実数値をとる。また、 (x, i) の指標 x は x 軸方向の変形倍率、指標 i は i 番目のオブジェクトを指し、一般にオブジェクト毎に変形倍率が異なるものとしている。さらに、 x 軸方向、 y 軸方向、 z 軸方向それぞれの変形倍率は等しい($(x, i) = (y, i) = (z, i)$)ものとしても良く、あるいはインテリアの関係上、それぞれの変形倍率は全て異なる($(x, i) \neq (y, i) \neq (z, i)$)ものとしても良い。

【0018】次に、2つの球体を使った単純なオブジェクトの見え方の測定方法による個人の知覚情報に係る変換パラメータである (x, i) 、 (y, i) 、 (z, i) の測定実験(イ)について図4、図5に基づいて説明する。すなわち、プリミティブなオブジェクトである球体2個を両眼立体視した時に誘導される心象（見えの大きさ、見えの距離）を定量的に測定する。すなわち、デッサン等の教育を受けたことのない健全な女子大生（18～22歳）10人を被験者として、図4(a)に示すように、顎台で視線を固定し、60cm離れた視線の高さにある2つの径50mmの球体を両眼で観察する。観察する球体は木目等のテクスチャ効果をなくすため、灰色に塗装してある。

【0019】次に、合計10通りの位置関係（図5(a)参照）に置かれた球体の主観的な大きさ（見えの大きさ）と主観的な位置関係（見えの距離）を被験者から向かって右の球体の大きさとして報告させた。このとき、主観的な球体の大きさと位置関係は図4(b)、図4(c)に示すように、見えの大きさ測定用アプリケーションソフトウェア（被験者は向かって左側の球体の大きさを調整する）と、見えの距離測定用アプリケーションソフトウェア（被験者は向かって左側の球体の位置を調整する）を被験者自身が操作し、それぞれの主観量と一致するように調整することで定量化した。尚、被験者が図形（ソフトウェア）を主観的に一致させる操作中は、ディスプレイ上のテキストボックスには、何も表示されない。また、これらの主観量の測定順序は被験者に因らず図5(a)に示すような測定位置の番号順に行なった。

【0020】次に、2つの球体を使った単純なオブジェクトの見え方の測定結果について説明する。図5(b)に示すように、基準となる球体のそばで幾何光学的像がもつ量すなわち写真値は、主観的な球体の大きさが最大で約13%程度の異なった感じ方すなわち空間知覚をしていることが分かった。さらに、その定性的な傾向として、その差異は基準となる球体との奥行き方向の距離に反比例する傾向が認められた。

【0021】次に、デッサン等の立体を平面に写し取る訓練を受けた集団の、前記した2つの球体を使った単純なオブジェクトの見え方の測定実験(イ)と同じプリミ

ティブなオブジェクトから誘導される心象（見えの大きさ、見えの距離）を定量的に測定する測定実験(ロ)を行ない、前記した測定実験(イ)と比較した。すなわち、同一のデッサン等の教育を受けた健全な女子大生（20～23歳）8人を被験者として、図4(a)に示すような測定実験(イ)の場合と同様な手順で実験を行なった。その結果、図5(c)に示すように、被験者は主観的にも写真量と明確な有意差のない大きさと距離を知覚していることが分かった。したがって、同じ3次元空間を両眼立体視しても、被験者によって主観的な感じ方に差異があることが推察できる。このことは経験によってその見え方が修正される可能性を示唆している。尚、測定された対象の大きさは、前記測定実験(イ)の場合と本測定実験(ロ)の場合との結果には有意な差が認められた。

【0022】以上のように2つの球体を使った単純なオブジェクトの個人の見え方の測定実験値を (x, i) 、 (y, i) 、 (z, i) なる変形率（拡大・縮小率）データファイルとして例えば補間に関わるデータとしてアプリケーションソフトウェアと共に記録媒体等に蓄積・保存しておき、MPEG-4, 7で分離した状態で送られてきた3次元情報それぞれを別々の方式で復号化した後に、合成（コンポジション）することで1つのシーンを復元して2次元表示する際に、この記録媒体に記録されている変形率（拡大・縮小率）データファイルを知覚変換手段4に補間データとして入力することで、各個人の測定実験結果に基づくキャリブレーションが実行される。尚、このようなアプリケーションソフトウェアは、所定のプログラミング処理に基づいて (x, i) 、 (y, i) 、 (z, i) なる変形率（拡大・縮小率）データを各個人の心象に対応してリアブルに入力可能なアプリケーションに対応できるものとしても良い。

【0023】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているために、例えばMPEG-4, 7等で送られてきた3次元情報に係わるシーンを復元して2次元表示する際に、個人の現実の見え方と略同じになるような像を造る、すなわち両眼立体視による個人の主観的な心象に近い心象を喚起する何らかの前処理を体系的に実現することで個人毎の見え方に近づけることを可能とすること、換言すれば、人間の対象観察機能を近似的に線形システムと考え、既存の古典的透視投影術を適応する以前に適切な線形変換を行なうことにより、最終的に得られる心象を視覚的自然認識系による心象に近似させることを可能にした主観的透視投影システムを提供することができる。

【0024】特に知覚変換手段4は、古典的透視投影手段2によって表示される2次元の像空間を歪めるすなわちデフォルメさせるものであって、送られてきた3次元情報に係わるオーディオ・ビジュアル・シーンを復元し

て2次元表示する際に、個人毎の知覚変換パラメータを付与した知覚変換を行なった後に、必要に応じて個人毎の視覚変換パラメータを付与した視覚変換を行なってから、既存の古典的透視投影変換を施して2次元画像を生成することにより、個人にあった高心象となる主観的透視投影像を生成させることができる。

【0025】また、例えば遠隔地から複数の人が同じVRMLベースのシーン記述で表示された3次元CAD図面による家屋・室内空間等の建築設計等の3次元データ画像をリアルタイムで共有しながら共同で作業を行なういわゆるリモート協調作業の場合において、作業毎に自然立体視を行なったときの主観的な心象がそれぞれ異なる場合でも、作業者全体に共通した評価判断、すなわち見方の統一性による個人差の無い設計が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施の形態におけるシステムの概略を示す構成ブロック図である。

【図2】同じくシステム機能の動作を示すフローチャートである。

【図3】(a)は、画面に投影される対象の頂点座標と、2次元座標の画面上の新たなローカル座標系をワールド座標系で示した座標との変換関係を数式形式で示した図であり、(b)は、透視変換以前に知覚変換を行な

*うための変換行列を施した状態を数式形式で示した図である。

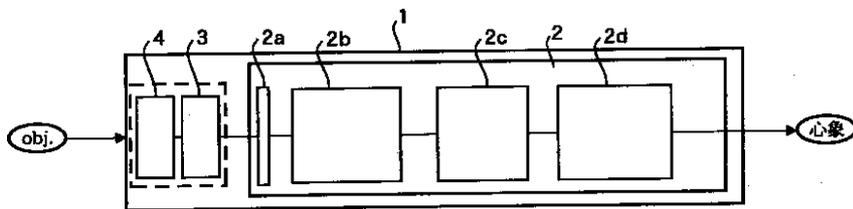
【図4】オブジェクトである球体2個を両眼立体視した時に誘導される心象(見えの大きさ、見えの距離)を定量的に測定するための測定実験方法を説明するものであり、(a)は実験環境を示す斜視図と球体の配置関係図、(b)は見えの大きさ測定用のアプリケーションによる表示状態、(c)は見えの距離測定用のアプリケーションによる表示状態である。

【図5】(a)は測定環境と測定位置を示す観察状態の図、(b)は測定実験(イ)の測定結果を示す観察状態の図、(c)は測定実験(ロ)の測定結果を示す観察状態の図である。

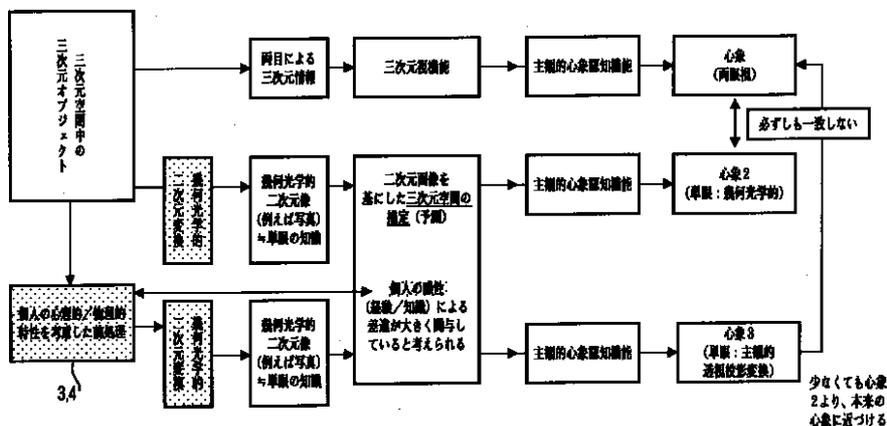
【符号の説明】

- 1 主観的透視投影手段
- 2 古典的透視投影手段
- 2 a 2次元変換機能
- 2 b 幾何学的平面画像機能
- 2 c 感覚的空間像機能
- 2 d 知覚的形状機能
- 3 視覚変換手段
- 4 知覚変換手段

【図1】



【図2】



【図3】

(a)

$$[x,y,z,1] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \gamma \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = [x,y,0,\gamma z+1]$$

$$[x',y',z',1] = \left[\frac{x}{\gamma z+1}, \frac{y}{\gamma z+1}, 0, 1 \right]$$

(ただし $\gamma z+1 \neq 0$)

(b)

$$[x,y,z,1] \begin{bmatrix} \phi_{xi} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \phi_{yi} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \phi_{zi} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \gamma \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= [x',y',z',1]$$

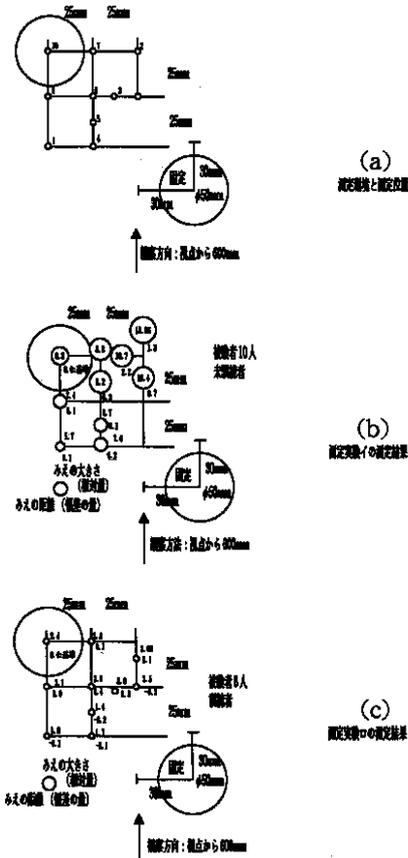
$$x' = x\phi_{xi} / [z\gamma\phi_{zi} + 1]$$

$$y' = y\phi_{yi} / [z\gamma\phi_{zi} + 1]$$

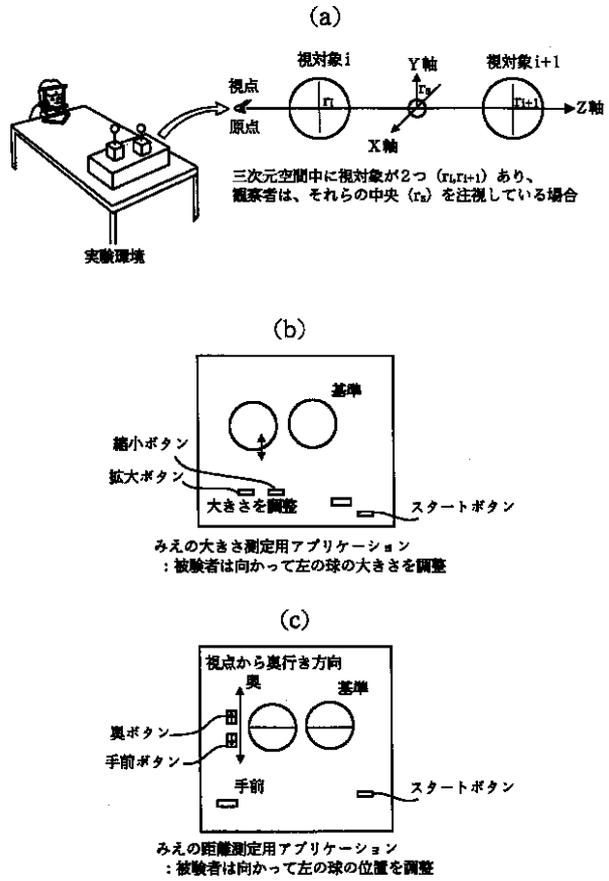
$$z' = 0$$

(ただし $z\gamma\phi_{zi} + 1 \neq 0$)

【図5】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平 9 - 311618 (J P , A)
特開 平 9 - 81777 (J P , A)
特開 平 7 - 65203 (J P , A)
特開2000 - 276595 (J P , A)
特開 平10 - 151223 (J P , A)
伊藤嘉浩 外 1 名 , " 物体形状に対する視覚特性を模する物理的距離の構成 " 電子情報通信学会誌 / 情報・システム I I - 情報処理 , 社団法人電子情報通信学会 , 1993年 8月25日 , 第 J 76 - D - I I 巻 , 第 8 号 , p . 1604 - 1611

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷ , D B 名)
G06T 17/40
C S D B (日本国特許庁)