

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-34628  
(P2007-34628A)

(43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO6T 17/40 (2006.01)	GO6T 17/40 F	2F065
GO6T 3/00 (2006.01)	GO6T 17/40 G	5B050
GO1B 11/00 (2006.01)	GO6T 3/00 300	5B057
GO1B 11/26 (2006.01)	GO1B 11/00 H	5C061
HO4N 13/00 (2006.01)	GO1B 11/26 H	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-216148 (P2005-216148)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成17年7月26日 (2005.7.26)	(74) 代理人	100090538 弁理士 西山 恵三
		(74) 代理人	100096965 弁理士 内尾 裕一
		(72) 発明者	米澤 博紀 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	片山 昭宏 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置

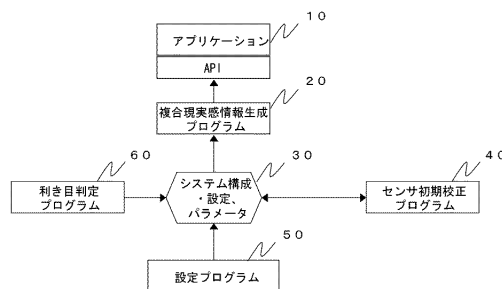
(57) 【要約】

【課題】 立体視可能なヘッドマウントディスプレイで複合現実感映像を表示する場合に、観察者の視点の位置姿勢補正を正確に行う。またそのために必要な作業および管理を軽減し容易に行うことが可能な方法を提案する。

【解決手段】 観察者の利き目を判定し、利き目が左右どちらの目であるかという情報を設定可能な複合現実感システムを提供する。設定はシステム上で動作するプログラムとは独立し、かつすべてのプログラムから共有される。

位置姿勢補正プログラムは利き目に対応する現実空間映像で表示装置の位置姿勢を補正し、複合現実感映像生成プログラムは位置あわせの結果を利き目に対応する現実空間映像で表示し、センサ校正プログラムは利き目に対応する現実空間映像で校正を行う。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

任意の位置姿勢における現実空間映像とそれに対応した仮想空間映像を重畳して観察者に提示する画像処理方法であって、

観察者の利き目を判定する判定工程と、

観察者の利き目を設定する設定工程とを有し、

前記設定工程で利き目として設定された目に対応する現実空間映像を画像処理することによって、表示装置の位置姿勢を計測する計測工程を有することを特徴とする情報処理方法。

**【請求項 2】**

10

前記現実空間映像を利用して、前記計測工程の初期校正を行うことを特徴とする請求項 1 記載の情報処理方法。

**【請求項 3】**

前記計測工程の初期校正時には、取得可能なすべての現実空間映像ごとに、同時に処理を行う請求項 1 記載の情報処理装置。

**【請求項 4】**

前記現実空間映像を利用して、前記計測工程の処理状態を表示することを特徴とする請求項 1 記載の情報処理方法。

**【請求項 5】**

前記設定工程の設定値に連動して、外部出力する現実空間映像を切り替えることを特徴とする請求項 1 記載の情報処理方法。

20

**【請求項 6】**

前記設定工程は手動であることを特徴とする請求項 1 の情報処理方法。

**【請求項 7】**

右目用画像および左目用画像を用いてユーザに立体視画像を提供する情報処理方法であって、

観察者の利き目を設定する設定工程と、

前記設定された観察者の利き目に対応する画像を用いて、処理条件を算出する算出工程とを有することを特徴とする情報処理方法。

**【請求項 8】**

30

任意の位置姿勢における現実空間映像とそれに対応した仮想空間映像を重畳して観察者に提示する画像処理装置であって、

観察者の利き目を判定する判定手段と、

観察者の利き目を設定する設定手段とを有し、

前記設定工程で利き目として設定された目に対応する現実空間映像を画像処理することによって、表示装置の位置姿勢を計測する計測手段を有することを特徴とする画像処理装置。

**【請求項 9】**

コンピュータに請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の画像処理方法を実行させるためのプログラム。

40

**【請求項 10】**

請求項 9 に記載のプログラムを格納することを特徴とする、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の指標を配置した現実空間の画像を用いて、この画像を撮像した撮像装置の位置姿勢を求める為の技術に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

50

カメラの焦点距離、主点、レンズ歪みといったカメラ内部に存在するカメラ固有のカメラ内部パラメータ、もしくは、カメラの位置姿勢といったカメラが外界に対してどのように存在しているかを表すカメラ外部パラメータを校正する技術が知られている。例えば、3次元空間座標内に置かれた座標値が既知の複数の指標をカメラで撮像して指標画像を生成し、各指標の空間座標値と指標の画像座標値を用いて、カメラ校正アルゴリズムに基づき推定する。

【0003】

カメラ校正アルゴリズムには、すべての指標が1平面上に分布していない(3次元的に分布した)指標を基にする方法、2次元(平面上)に分布した指標を基にする方法があり、指標を空間に配置する容易さや、非線形な内部パラメータであるレンズ歪みの校正も行える方法へ発展できるなどの利点から広く一般的に利用されている。

10

【0004】

これは、古くはロジャー・ツサイらの提案(非特許文献1参照)をはじめとして、数多くの提案がなされている。

【0005】

一方、このような提案を利用して、カメラ外部パラメータの校正を行い、任意の位置姿勢における現実空間映像とそれに対応した仮想空間映像を重畳して複合現実感を観察者に提示するソフトウェアが提案されている。

【0006】

例えば、ARツールキット(非特許文献2参照)やMRプラットフォーム(非特許文献3参照)等が存在する。

20

【0007】

これらは複合現実感システムを構築する上で必要な観察者の位置姿勢情報等の獲得手段をソフトウェアライブラリとして提供しており、複合現実感システムの開発者は、自らが構築するプログラムにこれらのライブラリを組み込むことにより、目的とする複合現実感アプリケーションを構築することが可能となる。

【非特許文献1】Roger Y. Tsai, A Versatile Camera Calibration Technique for High-Accuracy 3D Machine Metrology Using Off-the Shelf TV Cameras and Lenses. IEEE J. Robotics and Automation, Vol.RA-3, No.4, pp.323-344, 1987

【非特許文献2】H. Kato, M. Billinghurst, I. Poupyrev, K. Imamoto, K. Tachibana. Virtual Object Manipulation on a Table-Top AR Environment. In Proceedings of ISAR 2000, Oct 5th-6th, 2000.

30

【非特許文献3】内山, 武本, 山本, 田村: MRシステム構築基盤「MRプラットフォーム」の開発, 日本バーチャルリアリティ学会第6回大会論文集, pp.457-460, September 2001.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来の方法では、複合現実感システムを実現するために提供されたライブラリを、コンパイラを利用してプログラムに組み込んで利用している。そのため、2つのカメラと表示装置を有し、立体視可能な複合現実空間映像を提供するヘッドマウントディスプレイ(HMD)の位置姿勢補正処理を行う際、HMDに搭載されている2つのカメラのうち、どちらのカメラを使用して位置あわせを行うかはプログラム上に記述していた。よって使用するカメラを変更する毎に(1)複合現実感アプリケーションプログラムの変更、(2)再コンパイル、(3)複合現実感アプリケーションプログラムの実行という一連の作業を必要としていた。

40

【0009】

さらに、複合現実感アプリケーションプログラムで位置補正処理を行うカメラは、アプリケーションプログラムの実行に先立ってあらかじめ初期校正用アプリケーションプログラムで校正用のパラメータを取得する必要がある。このため、複合現実感アプリケーションプログラムで位置姿勢補正処理に使用するカメラを変更した場合には、初期校正用プログラムにおいても(1)初期校正用プログラムの変更、(2)再コンパイル、(3)初期校正用プ

50

プログラムの実行、(4)校正用パラメータの取得という一連の作業が必要となった。複合現実感アプリケーションプログラムの利用者はこれらの作業とデータの管理を行わなければならなかった。

【0010】

一方、観察者の利き目に対応するカメラをHMDの位置姿勢補正に利用することで、体感上、位置あわせ精度が向上することが経験的に知られている。しかしながら上記のように観察者の利き目に対応して位置あわせに利用するカメラを容易に変更、管理することが実現されていなかった。

【0011】

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、複合現実感アプリケーションプログラムを利用するユーザの利き目を判定し、複合現実感システムを構成するすべてのアプリケーションプログラム（初期校正用プログラム）においてユーザの利き目に関する情報を共有し、かつ利き目を変更する場合においても再コンパイルのような作業を必要とせず、容易に管理することが可能な方法を提案するものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の目的を達成するために、例えば、本発明の画像処理方法は以下の構成を備える。

【0013】

上記目的を達成するために、本願請求項1記載の発明は、任意の位置姿勢における現実空間映像とそれに対応した仮想空間映像を重畳して観察者に提示する画像処理方法であって、観察者の利き目を判定する判定工程と、観察者の利き目を設定する設定工程とを有し、前記設定工程で利き目として設定された目に対応する現実空間映像を画像処理することによって、表示装置の位置姿勢を計測する計測工程を有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、プログラムがどちらの目に対応する現実映像で動作しているのかを管理する必要がなくなるばかりでなく、利き目を変更する場合の作業を軽減し、容易に管理することができる。

【0015】

さらに利き目で位置姿勢補正処理を行うようにしたため、位置姿勢の精度が向上し、より品質の高い複合現実映像を提供することを可能にする。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下添付図面を参照して、本発明を好適な実施形態に従って詳細に説明する。

【0017】

[第1の実施形態]

本実施形態では、使用者がを入力することで利き目の判定を半自動的に行う。そして、利き目に対応する現実空間映像を使用して、複合現実感システムを構成するプログラムが統一的に動作する処理について説明する。具体的には利き目の現実空間映像が位置あわせのための初期設定、位置あわせ処理、処理経過表示に使用される。

40

【0018】

図1は、本実施形態に係る画像処理装置として機能するコンピュータおよび周辺機器のハードウェア構成を示すブロック図である。このコンピュータには一般のPC（パーソナルコンピュータ）やWS（ワークステーション）等が用いられる。なお番号の後に「R」とつくものは観察者の右目用、「L」とつくものは左目用を表す。特に特定する必要のない場合、文中ではR、Lを省略して表記することにする。

【0019】

コンピュータ110はCPU121、メモリ122、HDD（ハードディスクドライブ）123、画像取得部（ビデオキャプチャボード）132、画像生成部（グラフィックボ

50

ード) 130、表示装置 140、キーボード 124、マウス 125、シリアル I/F 126 により構成されている。

【0020】

CPU 121 は本コンピュータ全体の制御を行うと共に、本コンピュータが行う後述の各処理を実行する。

【0021】

メモリ 122 は、123 からロードされたプログラムやデータを一時的に記憶する為のエリア、CPU 121 が各処理を実行する際に用いるエリアなど、様々なエリアを提供することができる。

【0022】

HDD 123 には OS (オペレーティングシステム) や、本コンピュータが行う後述の各処理を CPU 121 に実行させるためのプログラムやデータが保存されており、これらの一部若しくは全部は CPU 121 による制御に従ってメモリ 122 にロードされ、CPU 121 による処理対象となる。

【0023】

画像取得部 (キャプチャカード) 132 は、コンピュータ 110 と HMD 400 の CCD 416 とを接続するためのインターフェースとして機能し、CCD 416 により撮像された各フレームの現実空間の画像がこれを介してメモリ 122 に転送される。

【0024】

グラフィックカード 130 は、コンピュータ 110 による処理結果である画像や文字を示す信号を表示装置 140 と HMD 400 の LCD 414 に出力する。

【0025】

画像取得部 132、グラフィックカード 130、HMD 400 の CCD 416、LCD 414 は観察者の右目、左目用に二系統用意されており、それぞれ右目、左目用の複合現実空間映像を提供する。

【0026】

キーボード 124、マウス 125 は本コンピュータの操作者が操作することで、各種の指示を CPU 121 に対して入力することができる。

【0027】

シリアルインターフェース 126 には位置姿勢センサ本体 300 が接続されている。位置姿勢センサ本体 300 は位置姿勢センサ送信機 310 と観察者が頭部に装着している HMD 400 に内蔵されている位置姿勢センサ受信機 320 とにより得られる磁気の強度に基づいて位置姿勢センサ受信機 320 の位置姿勢を求める。そして、位置姿勢センサ受信機 320 の位置姿勢をシリアルインターフェース 126 を介してコンピュータ 110 に送信する。

【0028】

次に HMD 400 の構成について図 2 ~ 4 を用いて説明する。

【0029】

図 2 は HMD の内部構成を示す図であり、図 3, 4 は HMD 400 の外観図である。320 は位置方向センサ受信機で、観察者の視点位置近傍に設けられており、位置姿勢センサ発信機 310、本体 300 と共に動作し、位置センサ発信機 310 で定義されている座標軸における観察者の視点位置および姿勢を常時計測している。

【0030】

410, 414, 415 は夫々表示系を構成しており、カラー液晶ディスプレイ 414 が表示する画像が光学プリズム 415 によって導かれ、表示部 410 に表示される。

【0031】

412, 416, 417 は撮像系を構成しており、入力部 412 を介して HMD の外部から入力された光が光学プリズム 417 によって HMD 内部に導かれ、CCD 416 で受光される。

【0032】

10

20

30

40

50

光学プリズム 4 1 5 の出力光と光学プリズム 4 1 7 の入力光は観察者の瞳の光軸と一致しており、CCD 4 1 6 は、観察者の視点位置、姿勢の現実空間画像を撮像し、カラー液晶ディスプレイ 4 1 4 は、CCD 4 1 6 によって取得された現実空間画像と、位置姿勢センサ本体 3 0 0 で算出される観察者の視点位置、姿勢に応じて生成された仮想空間画像とを合成した複合現実空間画像を表示する。

【0033】

4 2 1 ~ 4 2 5 は頭部装着用の構成部材である。HMD 4 0 0 を頭部に装着するには、まず、アジャスタ 4 2 2 で長さ調整部 4 2 3 を緩めた状態で頭にかぶる。そして、額装着部 4 2 5 を額に密着させてから側頭装着部 4 2 1 と後頭装着部 4 2 4 を各々側頭部、後頭部に密着させるように、アジャスタ 4 2 2 で長さ調整部 4 2 3 を絞める。

10

【0034】

4 2 6 はカラー液晶ディスプレイ 4 1 4、CCD 4 1 6、位置姿勢センサ受信機 3 2 0 のための電源および信号線をまとめたものである。

【0035】

観察者の視点位置、姿勢の計測は、図 1 内の位置姿勢センサ本体 3 0 0、位置姿勢センサ発信機 3 1 0、位置姿勢センサ受信機 3 2 0 により構成される位置姿勢取得装置で行われる。

【0036】

位置姿勢センサ受信機 3 2 0、位置姿勢センサ発信機 3 1 0 は位置姿勢センサ本体 3 0 0 に接続されている。位置姿勢センサ発信機 3 1 0 からは磁気が発信されており、位置姿勢センサ受信機 3 2 0 がこの磁気を受信する。位置姿勢センサ本体 3 0 0 は位置姿勢センサ受信機 3 2 0 が受信した磁気の強度から位置姿勢センサ受信機 3 2 0 の位置、姿勢を公知の技術を用いて算出する。

20

【0037】

なお、本実施形態では位置姿勢取得装置として米国 Polhemus 社製 FASTRAK や米国 Ascension Technology 社製 Flock of Birds などを利用することを想定しているが、これに限定されるものではなく他の市販されている超音波式、光学式位置姿勢センサも利用可能である。

【0038】

位置センサ系 3 0 0、3 1 0、3 2 0 を利用することで、観察者 1 0 0 は視点位置、視線方向を自由に変更して、それに応じた複合現実空間画像を、HMD 4 0 0 を介して観察することができる。

30

【0039】

次に、このような構成を備えるコンピュータ 1 1 0 上で動作するプログラムについて図 5 を用いて説明する。

【0040】

1 0 は複合現実感映像を HMD 4 0 0 に表示するためのアプリケーションプログラム、2 0 はアプリケーション 10 が必要とする現実映像、HMD の位置姿勢情報を提供する複合現実感情報生成プログラムである。4 0 は位置姿勢センサの配置情報を校正するセンサ初期校正プログラム、5 0 は機器固有の設定や初期情報等の設定を行う設定プログラム、6 0 は観察者の利き目を判定するための利き目判定プログラムである。3 0 は設定データであり、センサ初期校正プログラム 4 0 で取得されたパラメータや、設定プログラム 5 0 で設定された値、効き目判定プログラム 6 0 で求められた情報が含まれる。

40

【0041】

複合現実感情報生成プログラム 2 0 は、設定データ 3 0 にしたがって本実施形態の画像処理装置を構成する各機器を制御し、現実映像の取得、位置姿勢センサ装置の計測値を世界座標系上の値に変換する。そして、これらの情報をアプリケーションプログラム 1 0 に、メモリ 1 2 2 を介して提供する。

【0042】

アプリケーション 1 0 は、メモリ 1 2 2 にアクセスし、仮想環境を生成するために必要

50

なHMDの位置姿勢情報や現実空間映像を取得し、処理を行う。このような構成により、システムを構成する各機器の設定や利き目情報などを変更した場合でも(1)アプリケーションプログラムの変更、(2)再コンパイル、(3)アプリケーションプログラムの実行という一連の作業を不要とすることができる。

#### 【0043】

複合現実感情報生成プログラム20は、現実映像から位置姿勢補正処理を行う。位置姿勢補正処理では、現実映像上から位置姿勢補正の情報となる特徴(マーカ)を検出し、その部分にコンピュータグラフィックス(CG)を重畳表示する。この表示画像により位置姿勢補正処理が動作していることを確認することができる。この時使用する現実映像は、観察者の利き目に対応したカメラの現実映像であり、観察者のどちらの目が利き目かという情報は、利き目判定プログラム60で判定、選択され、設定データ30として保存されている。

10

#### 【0044】

センサ初期校正プログラム40は、複合現実感情報生成プログラム20が世界座標系におけるHMDの位置姿勢を計算するために必要であるセンサ計測点の位置姿勢をHMDの位置姿勢に変換する座標変換パラメータと、センサの座標系における位置姿勢を世界座標系における位置姿勢に変換する座標変換パラメータとを計測(初期校正)する。

#### 【0045】

具体的には、例えば特開2004-151085号公報に記載されている方法を使用すればよい。初期校正において、HMDに搭載されているどちらのカメラの映像を使用するかという問題がある。本実施形態では、センサ初期校正プログラム40が起動時に設定データ30を参照し、利き目判定プログラム60で利き目を判定する。そして、選択された観察者の利き目に対応するカメラの映像を自動的に使用する。

20

#### 【0046】

次に、利き目判定プログラム60が行う利き目を判定する処理について、図6のフローチャートと図7、8に示される画面例とを用いて説明する。

#### 【0047】

なお、図6のフローチャートに従った処理をCPU110に実行させるためのプログラムやデータはHDD130に保存されており、これは必要に応じてCPU110による制御に従って適宜メモリ120にロードされるので、CPU110がロードされたプログラムやデータを用いて処理を行うことで、本コンピュータは以下説明する各処理を実行することになる。

30

#### 【0048】

まず、HMDのカメラ、表示装置、画像処理装置のキャプチャボード、グラフィックボードを利用して、HMD装着者の前方の現実映像をHMD装着者に提供する(S502)。

#### 【0049】

続いてHMDを装着した観察者が遠くに存在するものを見るように誘導する(S510)。誘導の方法は音声によるガイダンスや画面上にテキストで表示するなど特に限定されないものとする。

40

#### 【0050】

図7(a)は初め観察者が立体視で見ていた映像で、図7(b)は誘導にしたがって観察者が注目するものを遠くの物体200に変更した立体視の映像である。

#### 【0051】

注目物体を変更したとき、眼球の向きを変更するのではなく、首により頭部の向きを変更するのが通常のため、注目物体は図7(b)のように画面中央に表示されるようになる。

#### 【0052】

誘導にしたがって視線位置方向を変更したら、観察者は利き目判定プログラム60にその旨を伝える操作を行う。操作方法は例えばキーボード124やマウス125の押下などで、特に限定されないものとする。

50

## 【0053】

続いて指標物体を注目物体に重なって見えるように視野内に移動するよう誘導する（S515）。指標物体は観察者と注目物体との間にある現実物体である。ここで指標物体としては例えば観察者自身の身体の一部を利用すればよい。

## 【0054】

図7(c)は観察者が右手210を指を立てた状態でHMDの前に出した様子を立体視で見た様子を示したものである。このように指標物体となる現実物体と注目物体が一致するように見えたら、観察者は利き目判定プログラム60にその旨を伝える操作を行う。

## 【0055】

ここまで作業が終了すると、利き目判定プログラム60は、あらかじめ設定されている時間間隔で、右目用の映像出力と、左目用の映像出力を交互に黒一面で塗りつぶされた映像（ブラックアウト）に切り替える（S520）。観察者の利き目側の映像がブラックアウトする場合、すなわち利き目ではない目のみで映像を見ると、図7(d)のように指標物体と注目物体が一致しないように見える。逆に利き目と逆の映像がブラックアウトすると、指標物体と注目物体は一致して見える。

10

## 【0056】

指標物体と注目物体とが一致して見える場合、観察者は利き目判定プログラム60にその旨を伝える操作を行う（S525）。利き目判定プログラム60はその時点でブラックアウトしている表示装置と逆の表示装置に対応する目を観察者の効き目として判定する（S530）。

20

## 【0057】

判定結果の表示はテキストでも音でもよく、特に限定されないものとする。

## 【0058】

図8は判定結果表示の例であり、ラジオボタンを持ったウインドウである。利き目として判定された目に対応するラジオボタンが押下された状態となり、OKボタンをマウスクリックすることで、利き目判定プログラム60は設定データ30にどちらが利き目かという情報を保存する。

## 【0059】

利き目を手動で選択する場合はこのウインドウで、対応するラジオボタンをマウスで押下してOKをマウスクリックすればよい（S535）。利き目判定プログラム60の結果を保存しない場合はキャンセルボタンをマウスクリックすればよい。再度設定処理を行う場合は再設定ボタンをマウスクリックすればよい（S540）。OKボタンまたはキャンセルボタンをマウスクリックすると利き目判定プログラム60は現実映像の表示を中止し（S545）、終了する。

30

## 【0060】

以上の説明により、本実施形態によって、利き目判定プログラム60で判定、選択された観察者の利き目に対応するカメラの映像が、複合現実感システムを構成するアプリケーションプログラム、複合現実感情報生成プログラム、センサ初期校正プログラムなどのプログラムで使用される。

## 【0061】

利き目に対応するカメラの映像の切り替えには(1)プログラムの変更、(2)再コンパイル、(3)プログラムの再実行が不要であり、利き目の設定に応じてプログラムが動作するため、ユーザは簡単に利き目画像を用いた処理を行うことができる。

40

## 【0062】

また利き目の判定、設定は簡単な処理で実現することができ、観察者ごとにこの処理を行うことで、より位置姿勢補正の精度を向上させることが可能になる。

## 【0063】

なお、本実施形態で説明したGUIの操作方法については上記限定するものではない。また、本実施形態では現実空間モデルはポリゴンでもって構成されているとして説明したが、これに限定するものではない。

50



## 【 0 0 6 4 】

## [ 第 2 の 実 施 形 態 ]

本実施形態では、第 1 の実施形態で説明した利き目の判定に観察者の手を使用せず、仮想物体のみで行う例について説明する。現実空間映像を使用せずに仮想空間映像のみで利き目判定を行うことが可能となる。

## 【 0 0 6 5 】

機器構成やプログラム構成は実施例 1 と同様であり、利き目判定プログラム 6 0 の動作のみ異なる。

## 【 0 0 6 6 】

本実施形態の利き目判定プログラム 6 0 が行う利き目を判定する処理について、図 9 のフローチャートと図 10 に示される画面例を用いて説明する。 10

## 【 0 0 6 7 】

先ず、利き目判定プログラム 6 0 は、HMD の表示装置、画像処理装置のグラフィックボードを利用して、仮想空間映像を HMD 装着者に提供する ( S 1 0 0 2 )。ここで提供される仮想映像は画面全体が同じ色に塗りつぶされていて、観察者は前後関係を認識できない。

## 【 0 0 6 8 】

続いて図 10 ( a ) に図示するように、利き目判定プログラム 6 0 は、無遠限の位置に注目物体 1 0 0 を表示する ( S 1 0 0 4 )。なお、本実施例では無遠限を擬似的に実現するために画面の水平中心位置に仮想物体を描いたものを左右両方の画面に表示することで代 20

## 【 0 0 6 9 】

次に、利き目判定プログラム 6 0 は、指標物体 1 1 0 を仮想空間における注目物体 1 0 0 と観察者の間に表示する ( S 1 0 0 6 )。図 10 ( b )、( c )、( d ) はそれぞれ注目物体を観察者が立体視で見たときに左方に見える場合、中央に見える場合、右方に見える場合のそれぞれの画面を図示したものである。S 1 0 0 6 では図 1 1 ( b ) のように表示されるものとする。

## 【 0 0 7 0 】

そして利き目判定プログラム 6 0 は、指標物体 1 1 0 の仮想空間中の位置を変更して、画面上の水平位置を図 1 1 ( b ) ( c ) ( d ) に示すように連続的に左右に変化するように表示することを繰り返し行う ( S 1 0 0 6 ~ S 1 0 1 0 )。この間、観察者が注目物体と指標物が一致して見えたとき ( S 1 0 0 8 )、キーボードの何らかのキーを押すと、利き目判定プログラム 6 0 は、その時点における画像上の指標物体と注目物体の位置の差を計算し、差が少ないほうの画面に対応する目を観察者の利き目と判断する ( S 1 0 1 2 )。そして判断結果を例えば実施例 1 のように表示する。 30

## 【 0 0 7 1 】

判断結果を受け入れる場合、観察者は利き目判定プログラム 6 0 にその旨を伝える操作を行う。すると利き目判定プログラム 6 0 は終了処理を行い ( S 1 0 1 6 )、仮想映像表示を中止する ( S 1 0 1 8 )。判断結果を受け入れない場合、観察者は利き目判定プログラム 6 0 にその旨を伝える操作を行う。すると利き目判定プログラム 6 0 は再度 S 1 0 0 4 40 に戻って処理を繰り返す。

## 【 0 0 7 2 】

なお、本実施例では注目物体 1 0 0 と指標物体 1 1 0 の奥行き関係を注目物体と観察者の間に指標物体があるように記述したが、逆に指標物体と観察者の間に注目物体があるように処理しても良い。

## 【 0 0 7 3 】

また指標物体は自動的に仮想空間中の位置を左右に移動するよう処理していたが、自動的に移動するのではなく観察者の指示によりその画面上の位置を指定できるようにしても良い。

## 【 0 0 7 4 】

そしてこれらの処理を観察者の個人的特性や嗜好に合わせて自由に選択するように実現しても良い。

【0075】

[第3の実施形態]

本実施形態では、第1および第2の実施形態によって設定された利き目情報の使用方法の1例を説明する。本実施形態では、利き目の現実空間映像を、観察者以外の人々が参照可能なようにHMD以外の表示装置に出力する。

【0076】

図11は図1の画像処理装置にシリアルインターフェース126により切り替え可能な切替器142と分配器144を加えたものである。それ以外は図1の画像処理装置と同様である。 10

【0077】

複合現実感情報生成プログラム20は、動作開始時に設定データ30から利き目情報を読み取って、切替器142を制御して、観察者の利き目の複合現実感映像をモニタ140に出力する。モニタ140は観察者以外の人々が、観察者がどのような映像を見ているのか知るための表示装置である。

【0078】

観察者は主に利き目で複合現実空間を見ているため、利き目と逆の目の複合現実映像が表示されていると、観察者とモニタを見ている人と見ている物についての認識がずれることがある。これは観察者と注目物体との距離が短い場合に顕著に発生する。 20

【0079】

切替器142で利き目の映像をモニタ出力することでこのような事態が生じる可能性を低減する。

【0080】

[第4の実施形態]

本実施形態では、第1の実施形態で説明したセンサ初期校正プログラム40の処理を、利き目に対応する現実映像に限定せず、画像処理装置が取得可能なすべての現実映像、つまり左右両眼に対応する現実映像について同時に処理を行う例である。

【0081】

センサ初期校正プログラム40は、すべてのカメラについて校正処理を同時に行い、すべてのカメラの校正結果を設定データ30に保存する。 30

【0082】

利き目判定プログラム60は設定された利き目に対応するカメラの校正結果を設定データ30から読み出すよう処理する。

【0083】

本実施例により、一度の校正処理で左右の両方の目に対応するカメラについて、センサ計測点の位置姿勢をHMDの位置姿勢に変換する座標変換パラメータを取得可能であり、利き目を変更した場合でも再度校正処理を行う手間が削減できる。

【0084】

また、実施例1のように利き目に対応するカメラのみ校正を行う設定と、実施例4のように両目のカメラに対応するカメラの校正を同時に行う設定を、設定プログラム50と設定データ30で管理し、設定プログラム50で動作を選択できるようにしても良い。 40

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】第1の実施形態に係る画像処理装置として機能するコンピュータのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】表示装置(HMD)の内部構成図である。

【図3】表示装置(HMD)の外部構成図である。

【図4】表示装置(HMD)の外部構成図である。

【図5】第1の実施形態に係る画像処理装置として機能するコンピュータで動作するソフ 50

トウェアの構成を示す図である。

【図6】第1の実施形態における観察者の利き目を判定する処理のフローチャートである。

【図7】第1の実施形態における観察者の利き目を設定中の観察者が見ている画面の例である。

【図8】第1の実施形態における観察者の利き目を設定するユーザーインターフェースの例である。

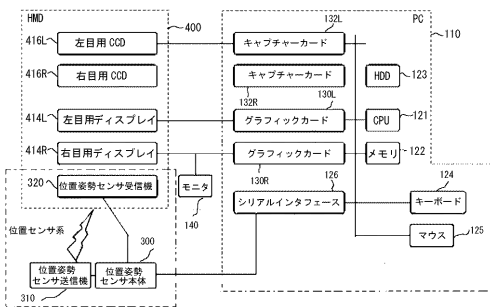
【図9】第2の実施形態における観察者の利き目を判定する処理のフローチャートである。

【図10】第2の実施形態における観察者の利き目を設定中の観察者が見ている画面の例である。

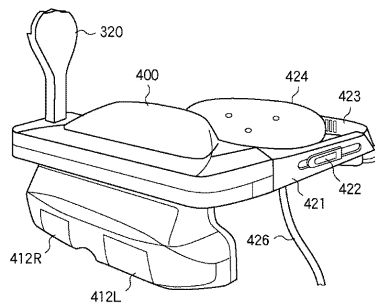
【図11】第3の実施形態に係る画像処理装置として機能するコンピュータのハードウェア構成を示すブロック図である。

10

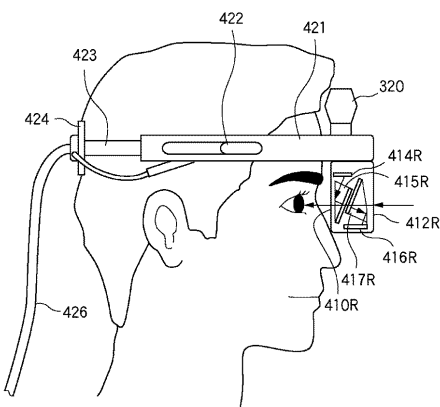
【図1】



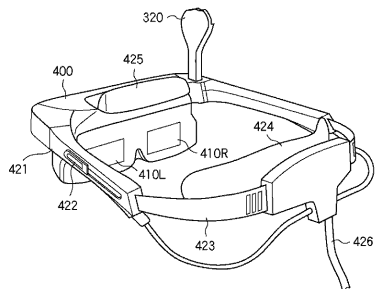
【図3】



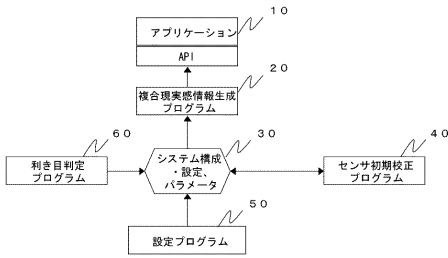
【図2】



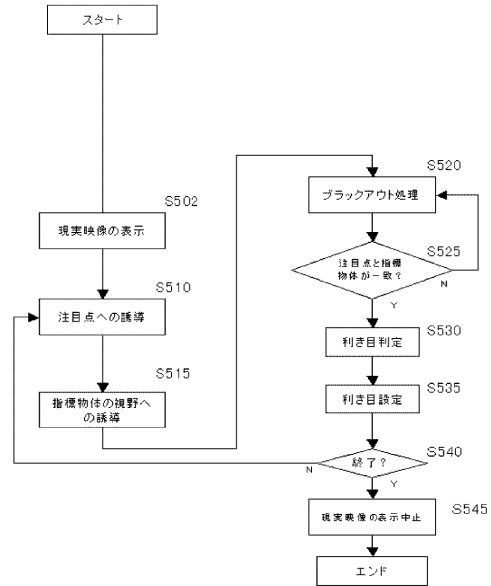
【図4】



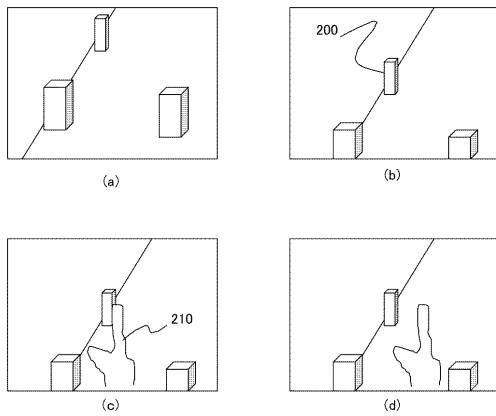
【図5】



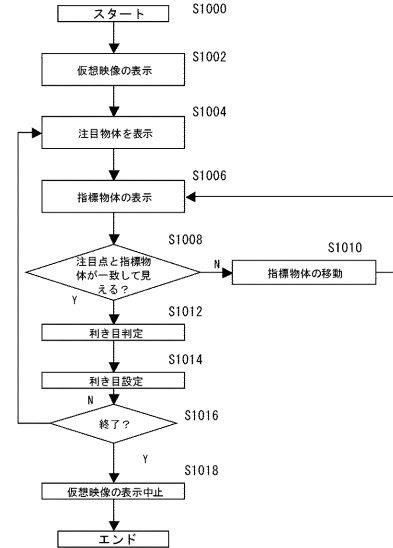
【図6】



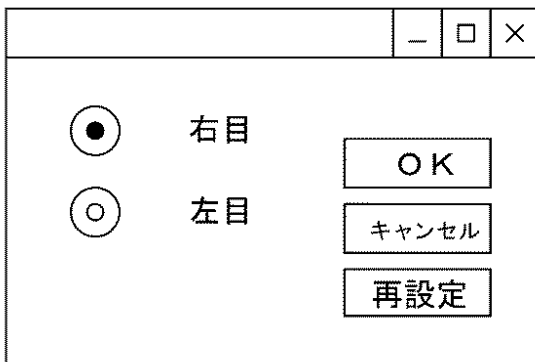
【図7】



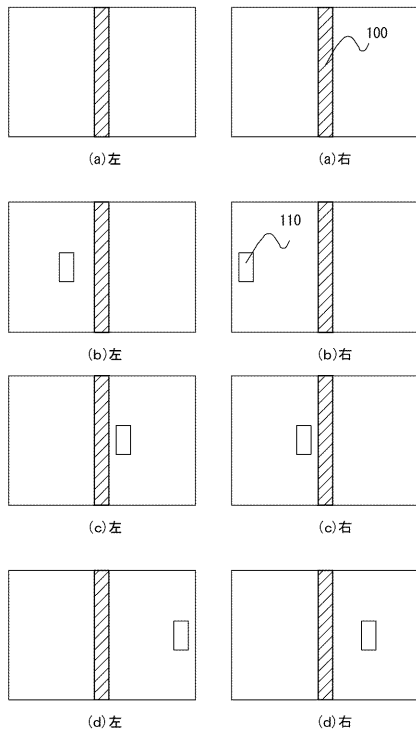
【図9】



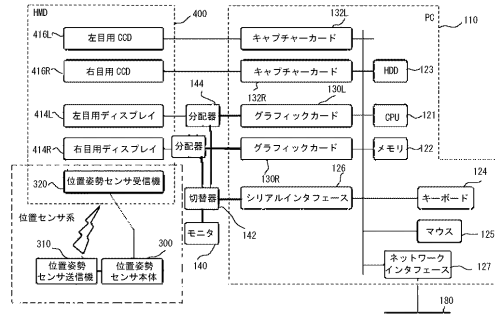
【図8】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 13/00

Fターム(参考) 2F065 AA04 AA31 BB15 BB27 CC16 EE05 EE08 FF04 FF61 FF65  
FF67 JJ03 JJ05 JJ26 LL12 QQ24 QQ31 RR09 SS03 SS13  
SS15  
5B050 BA08 BA09 BA11 BA18 CA07 DA01 EA07 EA13 EA19 EA24  
EA27 EA28 FA02 FA06  
5B057 BA02 CA13 CA16 CB13 CB16 CE08 DA07 DB03 DC05  
5C061 AA01 AA21 AB04 AB12 AB18