

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4054585号
(P4054585)

(45) 発行日 平成20年2月27日(2008.2.27)

(24) 登録日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(51) Int.Cl. F1
G06T 17/40 (2006.01) G06T 17/40 G

請求項の数 5 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-40092 (P2002-40092) (22) 出願日 平成14年2月18日(2002.2.18) (65) 公開番号 特開2003-242527 (P2003-242527A) (43) 公開日 平成15年8月29日(2003.8.29) 審査請求日 平成17年2月1日(2005.2.1)</p>	<p>(73) 特許権者 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 (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 守田 憲司 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 審査官 田中 幸雄</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

現実空間映像と仮想物体を示す仮想空間映像を合成して、複数の被験者のそれぞれが手に前記仮想物体を所有している複合現実感空間映像を生成する情報処理装置であって、
 被験者の手の位置姿勢を計測する手段と、

前記被験者の視点位置および視線方向を計測する手段と、

前記視点位置および視線方向および前記手の位置姿勢に応じて、前記仮想物体を生成し、前記現実空間映像に合成する手段と、

前記被験者の手の上方向への移動速度を求め、投げ上げ動作を検出する投げ上げ動作検出手段と、

前記検出手段により投げ上げ動作が検出された後に、前記被験者の手の上方向への移動速度が一定以下になったことを検出する投げ上げ動作停止検出手段と、

前記被験者の視点位置および視線方向から、仮想物体を投げ上げる相手の被験者を判定する判定手段とを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】

前記相手の被験者が投げ上げ動作中であるか判断する判断手段と、

前記相手の被験者の視線方向を計測する計測手段と、

前記判断手段の判断の結果と前記計測手段の計測の結果に応じて、前記被験者および前記相手の被験者の間で仮想物体を相互に投げ渡す処理のタイミングを制御する制御手段とを有することを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項 3】

現実空間映像と仮想物体を示す仮想空間映像を合成して、複数の被験者のそれぞれが手に前記仮想物体を所有している複合現実感空間映像を生成する情報処理方法であって、

被験者の手の位置姿勢を計測する工程と、

前記被験者の視点位置および視線方向を計測する工程と、

前記視点位置および視線方向および前記手の位置姿勢に応じて、前記仮想物体を生成し、前記現実空間映像に合成する工程と、

前記被験者の手の上方向への移動速度を求め、投げ上げ動作を検出する投げ上げ動作検出工程と、

前記検出手段により投げ上げ動作が検出された後に、前記手の上方向への移動速度が一定以下になったことを検出する投げ上げ動作停止検出工程と、

前記被験者の視点位置および視線方向から、仮想物体を投げ上げる相手の被験者を判定する判定工程とを有することを特徴とする情報処理方法。

10

【請求項 4】

前記相手の被験者が投げ上げ動作中であるか判断する判断工程と、

前記相手の被験者の視線方向を計測する計測工程と、

前記判断手段の判断の結果と前記計測手段の計測の結果に応じて、前記被験者および前記相手の被験者の間で仮想物体を相互に投げ渡す処理のタイミングを制御する制御工程とを有す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 5】

請求項 3 または請求項 4 記載の情報処理方法をコンピュータを用いて実現するために、コンピュータが読み取り可能に記憶媒体に記憶されたプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

複合現実感空間映像における仮想物体を、被験者の手の動作によって制御するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

複合現実感システムにおけるユーザーインターフェイスでは、位置センサーによって得られた手の位置により、ジェスチャーを認識する、また手を動かした方向を認識するなどによる入力の実現されてきている。

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、仮想物体の投げ渡しに関しては投げ上げ動作により仮想物体が手から離れて、移動を始める瞬間の判定が難しかった。また手を動かす方向により投げる相手を特定する事も可能であったが、狭い場所では衝突などの事故につながる可能性もあり、また微妙な方向の制御が難しい等の問題もあった。

【0004】

また、同時に互いに交換するというイベントを発生させるには完全に投げるタイミングがそろふ必要がありそのようなイベントを簡単に発生させる事は難しかった。

40

【0005】

本発明は上述の問題点に鑑みてなされたものであり、本願請求項 1 および請求項 3 に記載の発明は、現実空間映像と仮想空間映像を合成して、複合現実感空間映像を生成する装置において、被験者の望む相手に対して仮想物体の投げ渡しを簡便で安全な方法で実現できるようにすることを目的とする。

【0006】

さらに、本願請求項 2 および請求項 4 に記載の発明は、同時交換を簡単に実現できるようにすることを目的とする。

【0007】

50

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は以下の構成要件を有する。

【0008】

本願請求項1に記載の発明は、現実空間映像と仮想物体を示す仮想空間映像を合成して、複数の被験者のそれぞれが手に前記仮想物体を所有している複合現実感空間映像を生成・表示する情報処理装置であって、被験者の手の位置姿勢を計測する手段と、前記被験者の視点位置および視線方向を計測する手段と、前記視点位置および視線方向および前記手の位置姿勢に応じて、前記仮想物体を生成し、前記現実空間映像に合成する手段と、前記被験者の手の上方向への移動速度を求め、投げ上げ動作を検出する投げ上げ動作検出手段と、前記検出手段により投げ上げ動作が検出された後に、前記被験者の手の上方向への移動速度が一定以下になったことを検出する投げ上げ動作停止検出手段と、前記被験者の視点位置および視線方向から、仮想物体を投げ上げる相手の被験者を判定する判定手段とを有することを特徴とする。

10

【0012】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0013】**[第1の実施形態]**

図1は、本発明の第1の実施形態を適用した複合現実感システムの概略構成を示すシステム構成図である。

20

【0014】

第一の観察者100は、HMD(Head Mount Display)110を頭部に、グローブ120を手に装着している。

【0015】

HMD110は、図2に示したように、ビデオカメラ111、LCD112、位置方向測定装置受信機(目用位置センサ)113、光学プリズム114、115で構成されている。ビデオカメラ111は、光学プリズム115によって導かれた観察者の視点位置および視線方向の現実空間映像を撮影する。目用位置センサ113は、観察者の視点位置および視線方向を測定するために利用される。LCD113は、複合現実空間映像を表示し、その映像は光学プリズム114によって観察者の瞳に導かれる。

30

【0016】

グローブ120には、手用位置センサ121、スピーカ(図示省略)が内蔵されている。手用位置センサ121は、観察者の手の位置および方向を測定するためのセンサとして利用される。スピーカからは手の位置において発生したイベントに応じた音が発生される。この音としては、例えば、手で仮想空間物体に触ったり叩いたりした時の音や、手の位置に同期して表示される仮想空間物体の状態が変わったときに発生する音などが考えられる。

【0017】

130は位置方向測定装置発信機(位置センサ発信機)、131は位置方向測定装置本体(位置センサ本体)である。目用位置センサ113、手用位置センサ121、及び位置センサ発信機130は、位置センサ本体131に接続されている。位置センサ発信機130からは磁気が発信されており、この磁気は、目用位置センサ113、手用位置センサ121で受信される。位置センサ本体131は、目用位置センサ113、手用位置センサ121からの受信強度信号に基づいて、夫々目、手の位置および方向を算出する。ここで、位置方向測定装置としては、米国Polhemus社製FASTRAKなどが利用可能である。

40

【0018】

140は観察者1人分の複合現実空間映像を生成して、HMD110に表示する処理装置である。この処理装置140は、例えば、パーソナルコンピュータとビデオキャプチャカード、CG描画機能を有するビデオカード、サウンドカード等で構成される。処理装置

50

140には、HMD110、スピーカ、位置センサ本体131が接続されている。

【0019】

170は第一の観察者100の手の上に乗っているかの様に複合される仮想キャラクタである。180は第一の観察者の視線を示す。視線は目用位置センサ113、位置センサ発信機130、位置センサ本体131によって計測可能である。第二の観察者101も第一の観察者と同様の構成である。

【0020】

次に、処理装置140において複合現実空間映像を生成する手順を、図3のフローチャートに基づいて説明する。

【0021】

処理装置140は、まず、位置センサ本体131から送信されてきた視点位置および視線方向、手の位置および方向を取り込む(ステップS301)。なお、ステップS301では、位置センサ本体131から送信されてきた視点位置および視線方向、手の位置および方向を定期的に取り込むスレッドS311を利用する。

【0022】

次に、仮想空間の時間を更新し、仮想空間の状態(仮想空間物体の種類、位置、状態)を更新する(ステップS302)。このとき、現実空間物体の位置方向に同期して位置方向が変化する仮想空間物体がある場合は、それらも合わせて状態を更新する。例えば、手の上に常に仮想物体のキャラクタが乗っているように見せる場合は、このステップS302でグローブの位置方向が更新される。

【0023】

次に、現実空間物体の位置方向(手の位置、視点位置)と仮想空間物体の位置方向の関係を調べ、予め定義されているイベントが発生したと判断される場合には、そのイベントに応じて仮想空間の状態を更新する(ステップS303)。例えば、手で仮想空間物体に触れた場合に仮想空間物体を爆発させること等が考えられる。

【0024】

次に、ビデオカメラ111から得られた観察者の視点位置および視線方向での現実空間映像を取り込む(ステップS304)。このステップS304では、ビデオカメラ111から得られた現実空間映像をビデオキャプチャーカードから定期的を取得するスレッドS314を利用する。

【0025】

そして、ステップS301で取得した観察者の視点位置および視線方向からの仮想空間映像を、ステップS302、S303で更新された仮想空間の状態に応じて生成する(ステップS305)。

【0026】

最後に、ステップS305で生成された仮想空間映像と、ステップS304で取り込まれた現実空間映像を合成し、HMD110のLCD112に出力する(ステップS306)。

以上の処理を、何らかの終了操作が行われるまで(ステップS307)、繰り返し実行する。

【0027】

図4、図5は、HMD110の外観図であり、図4は撮影部の方向から見た外観図、図5は表示部の方向から見た外観図である。

【0028】

201はHMD表示部である。このHMD表示部201としては、右目用表示201Rと左目用表示部201Lの2つが有り、共にカラー液晶とプリズムを有し、観察者の視点位置および視線方向に対応する複合現実空間映像が表示される。

【0029】

204~208は、頭部装着用の構成部材である。HMD301を頭部に装着するには、まず、アジャスタ205で長さ調整部206を緩めた状態で頭にかぶる。そして、額装着

10

20

30

40

50

部 208 を額に密着させてから側頭装着部 204 と後頭装着部 207 を各々側頭部、後頭部に密着させるように、アジャスタ 205 で長さ調整部 206 を絞めればよい。

【0030】

203 は観察者の視点位置および視線方向の現実空間映像を撮影するための HMD 撮影部であり、この HMD 撮影部 203 としては、右目用撮影部 203R と左目撮影用 203L の 2 つがあり、共に N T S C 方式の小型ビデオカメラにより構成されている。撮影された現実空間映像は、仮想空間映像と重畳されて複合現実空間映像となる。

【0031】

受信機 302 は、観察者の視点位置および視線方向を測定するための情報として発信機から発せられた磁気を受信するために利用される。この受信機 302 の HMD 301 への取付部としては、受信機接合部 200R, 200L, 200C の 3 つが形成されており、これら受信機接合部 200R, 200L, 200C の任意の接合部に受信機 302 を着脱自在に取付けることが可能となっている。すなわち、図 4 および図 5 では、受信機 302 は、観察者の視線の進行方向の右側の受信機接合部 200R に取付けられているが、観察者の視線の進行方向の左側の受信機接合部 200L、或いは観察者の正中線上の受信機接合部 200C に取付けることも可能である。

10

【0032】

受信機接合部 200R, 200L, 200C は、本実施形態では、受信機 302 を嵌めこんで固定するための差込口を有する構成となっているが、他の着脱自在な接合（取付）方式を採用してもよい。

20

【0033】

210 は受信機信号線であり、受信機接合部 200C の近傍から HMD 301 の外部に露出している。この受信機信号線 210 は、受信機接合部 200R, 200L, 200C の何れにも受信機 302 を取付けられるように、十分な長さが確保されている。

【0034】

209 は HMD 表示部 201、HMD 撮影部 203 等への信号線や電源供給線、上記受信機信号線 210 等の各種の線を纏めた結束線材であり、後頭装着部 207 に取り付けられている。そして、結束線材 209 中の左右の HMD 表示部 201R, 201L、HMD 撮影部 203R, 203L 等への信号線や電源供給線は、各々、左右の側頭装着部 204 を通っている。

30

【0035】

図 6 は、図 1 のシステムにおける観察者 1 人分のハードウェア構成を示すブロック図である。処理装置（コンピュータ）307 には、右目用ビデオキャプチャーボード 350、左目用ビデオキャプチャーボード 351、右目用グラフィックボード 352、左目用グラフィックボード 353、I/O インターフェース 354、ネットワークインターフェース 359 が搭載されており、これら構成要素は、CPU 356、HDD 355、メモリ 357 と接続されている。

【0036】

左右の目用のビデオキャプチャーボード 351, 350 は、夫々、左右の目用のビデオカメラ 203L, 203R に接続され、これらビデオカメラ 203L, 203R にて撮影された実写映像を本処理装置 307 で仮想空間映像と構成可能な形式に変換する。また、左右の目用のグラフィックボード 353, 352 は、夫々、左右の目用の表示部（装置）201L, 201R に接続され、これら左右の目用の表示部 201L, 201R に対する表示制御を行う。

40

【0037】

また、I/O インターフェース 354 は、位置方向測定装置本体 306 と接続され、ネットワークインターフェース 359 は、ネットワーク 330 と接続されている。

【0038】

本実施形態では、上述のシステムを用いて、手のひらに CG の水面を出現させ、さらにそこに仮想キャラクタを合成する複合現実空間映像を提供する。

50

【 0 0 3 9 】

本実施形態では、手の動作を用いて仮想キャラクタの動作を制御する。以下に、仮想キャラクタの投げ渡しを行う方法について、図7および図8を用いて具体的に説明する。

【 0 0 4 0 】

S 2 0 0 1では、手用位置センサの測定結果から、投げ上げ動作を検出する。例えば第一の観察者100が手を一定時間以上の間一定速度以上で上方に動かしている事検出する。この手の動作の検出は手用位置センサ121で検出された手の位置の経過を解析することにより検出することができる。

【 0 0 4 1 】

S 2 0 0 2では、手用位置センサの測定結果から、S 2 0 0 1で投げ上げ動作が検出された後に手の上昇速度が一定以下になった時を検出することにより、投げ上げ動作の停止を検出する。

10

【 0 0 4 2 】

S 2 0 0 3では仮想キャラクタを投げ渡す相手を判断する。図1においては2人の観察者しか書かれておらず、他の観察者は省略されているが、本実施形態では観察者が図示されている以外にも1人以上いる場合を想定している。S 2 0 0 2で投げ上げ動作の停止が検出された瞬間の第一の観察者100の視線180から投げ渡す相手を決定する。

【 0 0 4 3 】

図1に示されるように、各観察者は位置センサを備えているので各観察者の位置は把握することができる。S 2 0 0 2では、投げ上げ動作を行っている観察者の視線方向に最も近い位置に存在する観察者を検出し、検出された観察者を投げ渡す相手と決定する。以下、第二の観察者101が投げ渡す相手として説明する。

20

【 0 0 4 4 】

S 2 0 0 4ではS 2 0 0 3で決定された第二の観察者の手に向かって仮想キャラクタ（仮想物体）をジャンプさせるべく、複合現実空間内で移動させる。これは図3のS 3 0 5の仮想空間映像の描画およびS 3 0 6の合成を制御することにより実現することができる。

【 0 0 4 5 】

以上の処理により、手を用いた簡単な投げ上げ動作により、仮想物体の第二の観察者への投げ上げ動作を実現することができる。しかも、移動を始める瞬間の判定および相手を簡単かつ適切に判定することができる。

30

【 0 0 4 6 】

次に仮想キャラクタの同時交換を行う方法について図8を用いて説明する。

【 0 0 4 7 】

S 2 0 0 3で投げ渡す相手を決定するところまでは図7と同じである。S 2 0 0 5で投げ渡す相手（第二の観察者）の状況を調べ、第二の観察者が投げ上げ動作中の場合には、S 2 0 0 6で第二の観察者の視線方向を判断し、第二の観察者が第一の観察者の方を見ている場合には、S 2 0 0 7で同時交換のイベントを発生させる。このように、仮想物体を投げるタイミングを簡単に合わせることができる。

【 0 0 4 8 】

S 2 0 0 5、S 2 0 0 6が成立しなかった場合には、S 2 0 0 4で、単に第一の観察者から第二の観察者に仮想キャラクタの投げ渡しが行われる。

40

【 0 0 4 9 】

本実施形態によれば、現実空間映像と仮想空間映像を合成して、複合現実感空間映像を生成・表示する装置において、被験者の望む相手に対して仮想物体の投げ渡しを簡便で安全な方法で実現でき、また同時交換も実現する事ができる。

【 0 0 5 0 】

（他の実施形態）

前述した図7や図8の機能を実現する様に各種のデバイスを動作させる様に該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施の形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコン

50

コンピュータ（CPUあるいはMPU）を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【0051】

この場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0052】

かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることが出来る。

10

【0053】

またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0054】

更に供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

20

【0055】

【発明の効果】

本願請求項1および3の発明によれば、現実空間映像と仮想空間映像を合成して、複合現実感空間映像を生成する装置において、被験者の望む相手に対して仮想物体の投げ渡しを簡便で安全な方法で実現することができる。

【0056】

さらに、本願請求項2および4の発明によれば、同時交換も簡単に実現することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】複合現実感システムの概略構成を示すシステム構成図である。

【図2】HMDの構成を示す構成図である。

【図3】複合現実空間映像の生成処理を示すフローチャートである。

【図4】HMDを撮影部の方向から見た場合の外観図である。

【図5】HMDを表示部の方向から見た場合の外観図である。

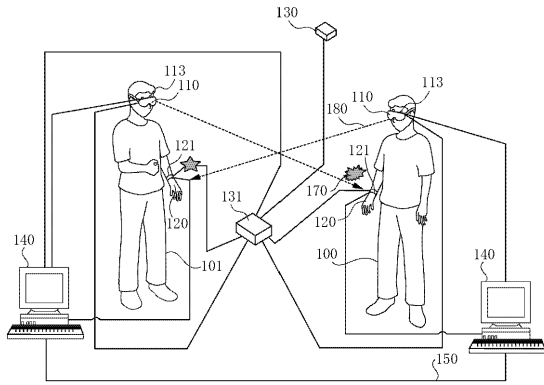
【図6】図1のシステムにおける観察者1人分のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図7】投げ渡しのイベントの処理を示すフローチャートである。

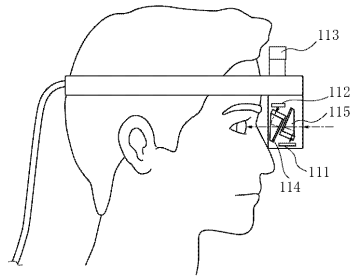
40

【図8】同時交換のイベントの処理を示すフローチャートである。

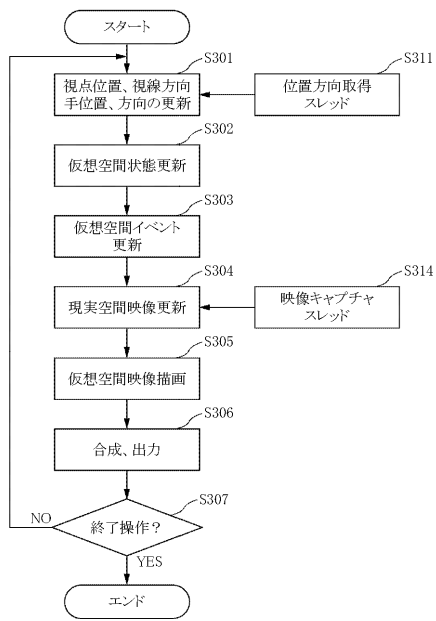
【図1】



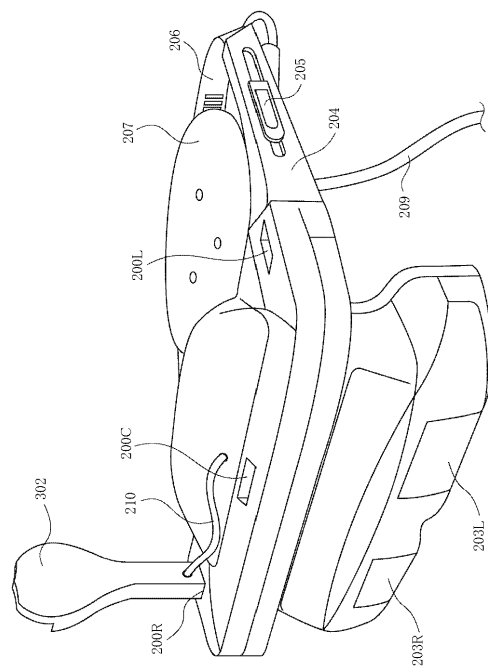
【図2】



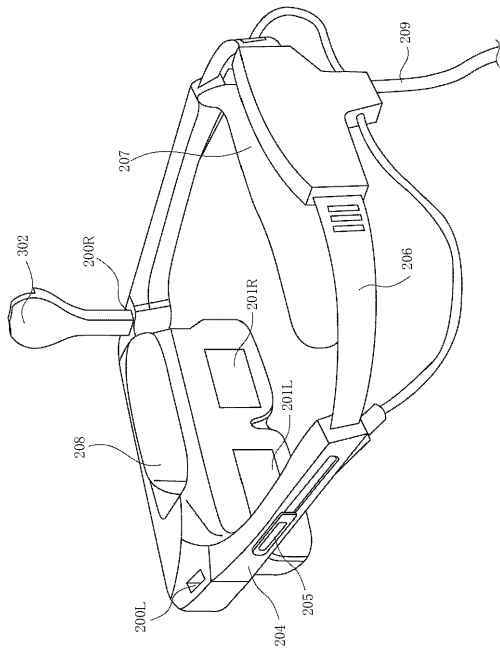
【図3】



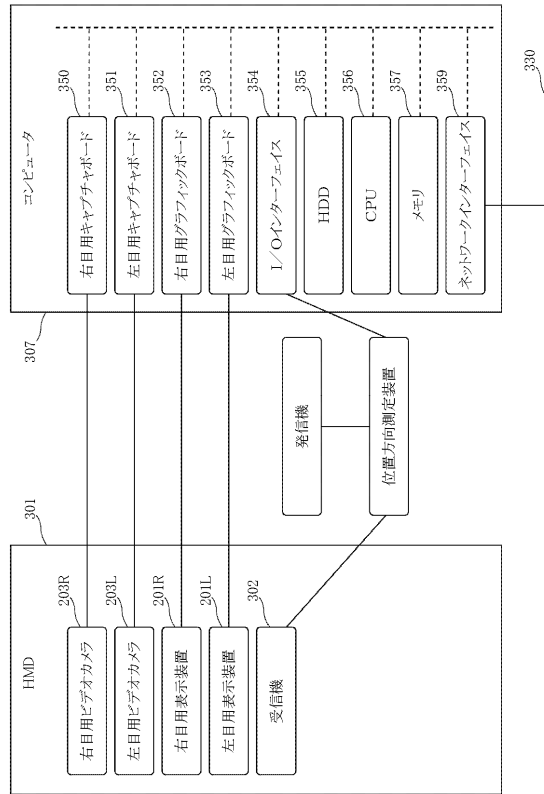
【図4】



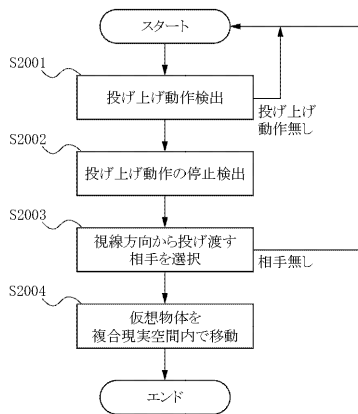
【図5】



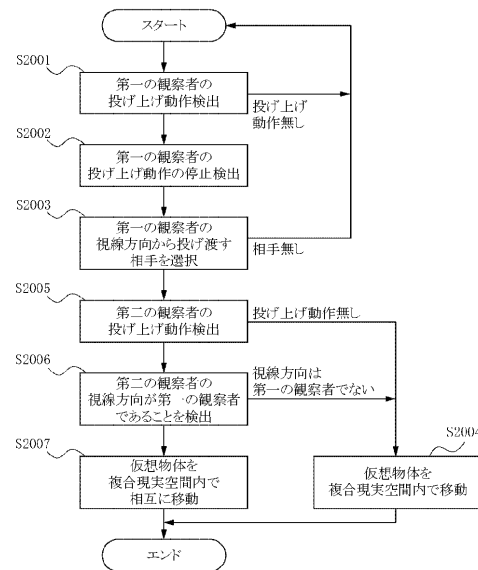
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-353249(JP,A)
特開2000-207575(JP,A)
特開平08-289972(JP,A)
特開2000-217091(JP,A)
森本一成ほか, 仮想空間の視覚的提示法とその効果, 情報処理学会研究報告, 日本, 社団法人情報処理学会, 1998年 4月24日, Vol.98 No.32, 25-30頁

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 17/40