

(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2005-157610

(P2005-157610A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int. Cl.⁷
G06T 17/40

F I
G O 6 T 17/40

テーマコード(参考)
5 B O 5 O

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-393406 (P2003-393406)
(22) 出願日 平成15年11月25日(2003.11.25)

(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
(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 鈴木 雅博
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】 画像処理装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 現実空間又は現実空間画像と、コンピュータグラフィックス(CG)を代表とする仮想空間画像とを合成する際にオクルージョン問題(隠れ問題)が発生することがある。

【解決手段】 使用者の視点位置から観察される現実空間に、前記使用者の視点位置から観察される仮想物体の画像を合成する画像処理装置であって、

前記使用者が操作する操作部の位置を検出する操作部位置検出手段と、

前記視点位置を検出する視点位置検出手段と、

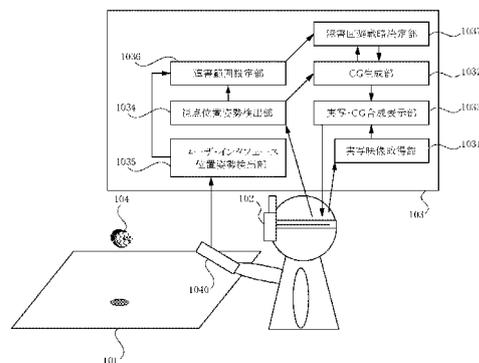
前記操作部位置と、前記視点位置との位置関係に基づいて範囲を設定する範囲設定手段と、

前記範囲に少なくとも一部が含まれる仮想物体を決定する決定手段と、

前記決定手段が決定した仮想物体の画像の合成位置または合成方法を変更する変更手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

使用者の視点位置から観察される現実空間に、前記使用者の視点位置から観察される仮想物体の画像を合成する画像処理装置であって、

前記使用者の視点位置を検出する視点位置検出手段と、

前記現実空間上で移動可能な物体の位置を検出する物体位置検出手段と、

前記視点位置検出手段によって検出される前記使用者の視点位置と、前記物体位置検出手段によって検出される前記物体の位置とに基づいて、前記仮想物体の画像の合成制御を変更する変更手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

変更手段は、前記視点位置検出手段によって検出される前記使用者の視点位置と、前記物体位置検出手段によって検出される前記物体の位置から、前記現実空間上に所定の範囲を設定し、前記所定の範囲に基づいて、前記仮想物体の画像の合成制御を変更する請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

変更手段は、前記現実空間上で前記使用者の視点位置から前記物体を投影した所定の範囲を設定し、前記所定の範囲に基づいて、前記仮想物体の画像の合成制御を変更する請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

変更手段は、前記仮想物体の画像が前記所定の範囲に入る場合には、前記仮想物体の画像の合成位置を前記所定の範囲外に変更することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 5】

変更手段は、前記仮想物体の画像が前記所定の範囲に入る場合には、前記仮想物体の画像の合成表示を変更することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 6】

変更手段は、前記仮想物体の画像が前記所定の範囲に入る場合には、前記仮想物体の画像を透明もしくは半透明に変更することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 7】

変更手段は、前記仮想物体の画像が前記所定の範囲に入る場合には、前記仮想物体の画像をシンボル又はテキストに変更することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記物体は、前記使用者によって操作される操作部材であることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 9】

使用者の視点位置から観察される現実空間に、前記使用者の視点位置から観察される仮想物体の画像を合成する画像処理方法であって、

前記使用者の視点位置を検出する視点位置検出ステップと、

前記現実空間上で移動可能な物体の位置を検出する物体位置検出ステップと、

前記視点位置検出ステップによって検出される前記使用者の視点位置と、前記物体位置検出ステップによって検出される前記物体の位置とに基づいて、前記仮想物体の画像の合成制御を変更する変更ステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】

変更ステップは、前記視点位置検出ステップによって検出される前記使用者の視点位置と、前記物体位置検出ステップによって検出される前記物体の位置から、前記現実空間上に所定の範囲を設定し、前記所定の範囲に基づいて、前記仮想物体の画像の合成制御を変更する請求項 9 に記載の画像処理方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

変更ステップは、前記現実空間上で前記使用者の視点位置から前記物体を投影した所定の範囲を設定し、前記所定の範囲に基づいて、前記仮想物体の画像の合成制御を変更する請求項 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】

変更ステップは、前記仮想物体の画像が前記所定の範囲に入る場合には、前記仮想物体の画像の合成位置を前記所定の範囲外に変更することを特徴とする請求項 9 ないし 1 1 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】

変更ステップは、前記仮想物体の画像が前記所定の範囲に入る場合には、前記仮想物体の画像の合成表示を変更することを特徴とする請求項 9 ないし 1 1 のいずれかに記載の画像処理方法。

10

【請求項 1 4】

変更ステップは、前記仮想物体の画像が前記所定の範囲に入る場合には、前記仮想物体の画像を透明もしくは半透明に変更することを特徴とする請求項 9 ないし 1 1 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 1 5】

変更ステップは、前記仮想物体の画像が前記所定の範囲に入る場合には、前記仮想物体の画像をシンボル又はテキストに変更することを特徴とする請求項 9 ないし 1 1 のいずれかに記載の画像処理方法。

20

【請求項 1 6】

前記物体は、前記使用者によって操作される操作部材であることを特徴とする請求項 9 ないし 1 5 のいずれかに記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、現実空間又は現実空間画像と、コンピュータグラフィックス (CG) を代表とする仮想空間画像とを合成する際のオクルージョン問題 (隠れ問題) を解決する画像処理装置および方法に関するものである。

【背景技術】

30

【0 0 0 2】

近年、コンピュータの性能向上や位置検出技術等の発達により、複合現実感 (MR: Mixed Reality) 技術を用いたアプリケーションが各種提案されてきている。複合現実感 (MR) 技術とは、現実空間又は現実空間画像上に、コンピュータグラフィックス (CG) を代表とする仮想空間画像を合成した複合現実空間をユーザ (体験者) に体験させるための技術である。

【0 0 0 3】

MR 技術を利用したアプリケーションとしては、例えば現在空き地となっている場所 (現実空間) に仮想のビルをコンピュータグラフィックス (CG) により建設したり、テーブル (現実空間) の上で体長 15 センチの怪獣 (仮想空間画像) を動かす、等を挙げることができる。

40

【0 0 0 4】

このような複合現実空間を実現するには、現実空間も仮想空間も 3 次元空間であるため、現実空間座標系内に静止した 3 次元の世界座標系を想定し、この世界座標系内にビルや怪獣といった 3 次元仮想空間画像を配置、表示することになる。

【0 0 0 5】

ただし、現実空間画像を仮想空間画像と合成する場合には、合成表示する現実空間画像 (実写映像) と仮想空間画像 (CG 画像) は同じ点 (視点) から同じ画角で観察される画像でなくてはならない。

【0 0 0 6】

50

例えば、現実空間をカメラなどでリアルタイムに撮影した現実空間画像と計算機等で作成した仮想空間画像とを合成するビデオシースルータイプの頭部装着型表示装置（HMD：Head Mounted Display）を用いてユーザが複合現実空間を体験する場合、現実空間画像はHMDに取り付けられたビデオカメラで撮影されることが多く、またカメラの画角は固定であることが多い。このとき、カメラの位置と向き（姿勢）をリアルタイムで計測し、カメラの位置に対応付けられたワールド座標系内の点からカメラの向きの方向を見た仮想空間画像を、カメラで撮影した現実空間画像と合成してHMDに表示すればよい（特許文献1参照）。

【0007】

しかしながら、上述のように現実空間及び仮想空間は3次元空間であるため、奥行きが存在する。そのため、実写映像とCG画像とを合成する際にはオクルージョン問題（隠れ問題）が発生することがある。オクルージョン問題（隠れ問題）とは、本来、現実空間にある物体（現実物体）の裏側に隠れて見えないはずの仮想空間の物体（仮想物体（CGオブジェクト））が奥行き関係を無視して手前に見えてしまうという問題である。

【0008】

この問題を防ぐためには、透明で表示され、かつ裏側に隠れたCGオブジェクトは見えない、という特徴を持った透明仮想物体を、現実空間画像中に存在する現実物体と全く同じように3次元的に仮想空間に配置すればよい。

【0009】

しかし、この方法で完全にオクルージョン問題を解決するには、透明仮想物体と、対応する現実物体との位置合わせを正確に行なう必要がある。そのためは、現実空間の全てを精密に3次元計測する必要があり、実際には非常に困難である。

【特許文献1】特開平11-136706号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところが、ユーザがインタラクションを行なうために操作する現実物体の操作部（例えばスタイラスや指示棒のようなユーザ・インタフェース）など、自由に移動可能な現実物体がボード上のユーザの視野内に現れた場合には、これらの正確な3次元位置をリアルタイムに計測しなければ、本来、隠れて見えないはずのCGオブジェクトが奥行き関係を無視して手前に見えてしまうというオクルージョン問題が発生することがある。

【0011】

本発明はこのような課題に対して改善を行なうものであり、その目的は、現実空間又は現実空間画像と、コンピュータグラフィックス（CG）を代表とする仮想空間画像とを合成する画像処理装置および方法であって、現実物体がユーザの視野内に出現した場合であっても、当該現実物体によるオクルージョン問題を解決可能な画像処理装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述した課題を解決するために、本発明の画像処理装置は、使用者の視点位置から観察される現実空間に、前記使用者の視点位置から観察される仮想物体の画像を合成する画像処理装置であって、前記使用者の視点位置を検出する視点位置検出手段と、前記現実空間上で移動可能な物体の位置を検出する物体位置検出手段と、前記視点位置検出手段によって検出される前記使用者の視点位置と、前記物体位置検出手段によって検出される前記物体の位置とに基づいて、前記仮想物体の画像の合成制御を変更する変更手段とを有することを特徴としている。

【0013】

また、本発明の画像処理方法は、使用者の視点位置から観察される現実空間に、前記使用者の視点位置から観察される仮想物体の画像を合成する画像処理方法であって、前記使用者の視点位置を検出する視点位置検出ステップと、前記現実空間上で移動可能な物体の

10

20

30

40

50

位置を検出する物体位置検出ステップと、前記視点位置検出ステップによって検出される前記使用者の視点位置と、前記物体位置検出ステップによって検出される前記物体の位置とに基づいて、前記仮想物体の画像の合成制御を変更する変更ステップとを有することを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

本発明は、使用者の視点位置と現実空間上で移動可能な物体の位置を検出し、使用者の視点位置と前記物体の位置とに基づいて、前記仮想物体の画像の合成制御を変更することで、現実空間上で移動可能な物体と仮想物体の画像との間で発生するオクルージョン問題を解決することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、添付図面を参照して本発明をその好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0016】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る複合現実感システム(MRシステム)の構成例を示す図である。

【0017】

101は現実空間中のゲームボードであり、ゲームボード101の上でゲームが進行する。ゲームボード101上にある104は仮想物体(CGオブジェクト)である。

20

【0018】

102はユーザが装着するシースルー型のHMDである。本発明の実施形態では、シースルー型のHMD102として、現実空間をカメラなどでリアルタイムに撮影した現実空間画像と計算機等で作成した仮想空間画像とを合成するビデオシースルー型HMDを想定して説明するが、光学系を介して観察する現実空間の風景と計算機等で作成した仮想空間画像とを合成する光学シースルータイプのHMDでも本発明の実施形態は適用可能である。

【0019】

HMD102は図示しないカメラを備えており、現実空間の画像を撮影する。撮影された画像は、実写映像取得部1031に送られる。HMD102に備えるカメラは右目用と左目用に2つあることが望ましいが、1つでも構わないことは言うまでもない。

30

【0020】

また、HMD102は図示しない位置姿勢センサを備えており、ユーザの3次元空間中の視点位置姿勢情報を取得する。ここで、位置姿勢センサの具体的な例として、磁気センサ、機械式センサ、超音波センサなどがあげられる。

【0021】

また、ジャイロセンサや加速度センサを利用してその出力値を積分することでユーザの視点位置姿勢情報を求めたり、シースルー型のHMD102に備え付けたカメラで撮影した画像からユーザの視点位置姿勢情報を求めたりしてもよい。さらには、これらを組み合わせることでユーザの視点位置姿勢情報を求めてよいことは言うまでもない。

40

【0022】

また、位置姿勢センサ付きHMDでなくとも、固定されたカメラとディスプレイでもよい。この場合、視点位置は設置されたカメラの位置に固定で、この位置から見た方向の映像がディスプレイに表示されることになる。

【0023】

1040は、現実物体であり、ユーザがインタラクションを行なうために操作するスティラスや指示棒のようなユーザ・インタフェースである。ユーザ・インタフェース1040は、図示しない位置姿勢センサを備えており、ユーザ・インタフェース1040の3次元空間中の位置姿勢情報を計測することができる。

【0024】

50

ここで、位置姿勢センサの具体的な例として、磁気センサ、機械式センサ、超音波センサなどがあげられる。また、ジャイロセンサや加速度センサを利用してその出力値を積分することでユーザ・インタフェース1040の位置姿勢情報を求めたり、ユーザ・インタフェース1040に備え付けたカメラで撮影した画像からユーザ・インタフェース1040の位置姿勢情報を求めたりしてもよい。さらには、これらを組み合わせてユーザ・インタフェース1040の位置姿勢情報を求めてよいことは言うまでもない。

【0025】

計測された位置姿勢情報は、ユーザ・インタフェース位置姿勢検出部1035へ送られる。ユーザ・インタフェース1040の機能や働きについては、アプリケーションの内容等に応じて適宜定めればよい。

10

【0026】

103は、ゲームコンソールまたはPCであり、実写映像取得部1031、CG生成部1032、実写・CG合成表示部1033、視点位置姿勢検出部1034、ユーザ・インタフェース位置姿勢検出部1035、障害範囲設定部1036、障害回避戦略決定部1037からなる。ゲームコンソールまたはPC103は、HMD102、およびユーザがインタラクションを行なうために操作するユーザ・インタフェース1040と接続され、ゲームの進行状態等さまざまな情報を処理する。

【0027】

なお、ゲームコンソールまたはPC103は、CPU、ROM、RAM、外部記憶装置（HDD、FD、CD/DVDドライブ等）及び、各種入出力インタフェースを有する汎用的なコンピュータ機器であり、ROM及び/又は外部記憶装置に記憶されたソフトウェアプログラムをCPUが実行し、機器内部の構成要素を制御することによって以下に説明する処理を実現する。なお、処理の一部又は全部をハードウェアによって実現しても良い。

20

【0028】

実写映像取得部1031は、ビデオキャプチャカードなどから構成され、HMD102に設けられたカメラで撮影した実写映像をゲームコンソールまたはPC103内に取り込む。また、実写映像取得部1031は、取り込んだ実写映像を実写・CG合成表示部1033に送る。

【0029】

視点位置姿勢検出部1034は、HMD102に設けられた位置姿勢センサからユーザの視点位置姿勢情報を取得する。また、視点位置姿勢検出部1034は、取得した視点位置姿勢情報を障害範囲設定部1036およびCG生成部1032に送る。

30

【0030】

ユーザ・インタフェース位置姿勢検出部1035は、ユーザ・インタフェース1040に設けられた位置姿勢センサからユーザ・インタフェース1040の位置姿勢情報を取得する。また、ユーザ・インタフェース位置姿勢検出部1035は、取得した位置姿勢情報を障害範囲設定部1036に送る。

【0031】

障害範囲設定部1036は、視点位置姿勢検出部1034が取得したユーザの視点位置姿勢情報、およびユーザ・インタフェース位置姿勢検出部1035が取得したユーザ・インタフェース1040の位置姿勢情報をもとにオクルージョン問題が起きうる範囲（障害範囲）を求める。

40

【0032】

図3(a)(b)は、障害範囲設定部1036が設定する障害範囲の例を示したものである。図3(b)では、視点位置姿勢検出部1034によって得られたユーザの視点位置301に点光源を配置し、ユーザ・インタフェース位置姿勢検出部1035によって得られたユーザ・インタフェース1040の位置姿勢をもとに設定される方向に向かって投影してできる灰色の範囲を障害範囲302としている。

【0033】

50

ここで、ユーザ・インタフェース 1040 の位置姿勢をもとに設定される方向とは、例えば現実のユーザ・インタフェース 1040 を含む 3 次元仮想モデルを用意して、ユーザの視点位置 301 からその 3 次元仮想モデルの外郭に向かう方向とする。

【0034】

図 5 には、障害範囲 302 の形状の具体的な例として、ユーザの視点位置 301 を頂点とした角錐台形状（3 次元オブジェクトとしての角錐台）の範囲を示す。図 5 に示す角錐台形状の障害範囲 302（灰色の範囲）は、ユーザ・インタフェース 1040 の位置を含む。

【0035】

また、錐台の底面 501、502 の位置は、ユーザ・インタフェース 1040 を含めば任意に配置してよいが、底面 501 はユーザ・インタフェース 1040 に近く、底面 502 は視点位置 301 からなるべく離れている位置に配置される方が望ましい（こうすることで、ユーザ・インタフェース 1040 の手前にある CG オブジェクトのみユーザ・インタフェース 1040 の手前に表示される）。

【0036】

また、障害範囲 302 の形状は、図 5 に示すような角錐台形状に限らず錐台形状（円錐台形状を含む）であれば何でもよいことは言うまでもない。

【0037】

さらに、障害範囲 302 を、ユーザ・インタフェース 1040 の位置姿勢情報ではなく、位置情報を利用して求めてもよい。

【0038】

また、障害範囲設定部 1036 は、障害回避戦略決定部 1037 に障害範囲 302 を知らせる。

【0039】

障害回避戦略決定部 1037 は、障害範囲設定部 1036 から障害範囲 302 に関する情報、および CG 生成部 1032 から CG オブジェクトの情報（位置、姿勢など）を得て、障害範囲設定部 1036 が設定した障害範囲 302 内に CG オブジェクトが存在するかどうかということ判断する。障害範囲 302 内に CG オブジェクトが存在する場合には、障害範囲 302 内に存在する CG オブジェクトの情報（位置、姿勢、形状、色、透明度など）を CG 生成部 1032 から得て、その CG オブジェクトに対する合成表示指示を CG 生成部 1032 に出す。

【0040】

合成表示指示の内容としては、例えば対象となる CG オブジェクトの合成位置が障害範囲 302 の外側になるように位置を変更する、非表示にする、半透明表示する、もしくは CG オブジェクトが存在する位置に CG オブジェクトの代わりにシンボルもしくはテキストを合成表示する等のいずれかであって良い。（図 3（a）では、ユーザ・インタフェース 1040 が存在しなければ CG オブジェクト 104 が x 方向に進むように制御されるが、ユーザ・インタフェース 1040 がある場合には、CG オブジェクト 104 の進行方向を障害範囲 302 の外側に変更する様子を示している。（見かけ上は、CG オブジェクト 104 が障害範囲 302 の内側に入らないように移動する。））どの方法を採用するかはアプリケーションの内容等に応じて適宜定めればよい。

【0041】

また、ここでは合成表示指示の内容の例としていくつか挙げたが、障害範囲 302 に存在する CG オブジェクトに対する合成表示指示であればこれらに限定されるものではない。なお、本実施形態において障害範囲 302 に CG オブジェクトが「存在する」とは、少なくとも CG オブジェクトの一部が含まれることを意味するものとするが、アプリケーションの内容によっては CG オブジェクトの全体が含まれる場合のみを意味するものとしても良い。

【0042】

CG 生成部 1032 は、図示しない記憶部より CG データを読み込み、また視点位置姿

10

20

30

40

50

勢検出部 1034 から送られるユーザの視点位置姿勢情報、および障害回避戦略決定部 1037 が決定した CG オブジェクトに対する合成表示指示をもとに、ユーザの視点から見た CG オブジェクト画像を生成する。CG 生成部 1032 は、生成した CG オブジェクト画像を実写・CG 合成表示部 1033 に送る。

【0043】

実写・CG 合成表示部 1033 は、実写映像取得部 1031 が取得した実写映像と、CG 生成部 1032 が生成した CG オブジェクト画像とを受け取り、それらを合成して HMD 102 に表示する。このようにして、オクルージョン問題（隠れ問題）のない複合現実映像が得られる。なお、本発明の主要な部分ではないので詳細な説明は行なわないが、実写・CG 合成表示部 1033 は、ユーザが HMD 102 で立体視できるように、右目用と左目用の合成画像を生成する。

10

【0044】

以上のような構成を備えた本実施形態の処理手順について、以下説明する。

【0045】

図 2 は本実施形態における処理手順を説明するフローチャートである。

【0046】

ステップ S201 では、システムの初期化を行なう。システムの初期化とはシステムを構成する各機器の電源を入れたり、プログラムを起動したりといった、本実施形態の処理手順を進めるにあたり最初に行なうステップである。

【0047】

ステップ S202 では、HMD 102 に設けられた位置姿勢センサからユーザの視点位置姿勢情報を取得し、視点位置姿勢情報を視点位置姿勢検出部 1034 に送る。ここで、HMD 102 の位置姿勢（位置姿勢センサの出力値）と、視点の位置姿勢との関係はあらかじめ定めしておくことが望ましい。

20

【0048】

ステップ S203 では、ユーザがインタラクションを行なうために操作するユーザ・インタフェース 1040 の位置姿勢を検出し、検出した位置姿勢情報をユーザ・インタフェース位置姿勢検出部 1035 に送る。

【0049】

ステップ S204 では、障害範囲設定部 1036 が、視点位置姿勢検出部 1034 が取得した視点位置姿勢情報、およびユーザ・インタフェース位置姿勢検出部 1035 が取得したユーザ・インタフェース位置姿勢情報とを受け取り、それらの情報をもとに障害範囲 302 を設定する。障害範囲 302 の具体的な設定のやり方については、障害範囲設定部 1036 の説明のところで述べたとおりである。

30

【0050】

ステップ S205 では、障害回避戦略決定部 1037 が、障害範囲設定部 1036 が設定した障害範囲 302 に関する情報、および CG 生成部 1032 から CG オブジェクトの情報（位置、姿勢など）を受け取り、障害範囲 302 内に CG オブジェクトが存在するかどうか判定を行なう。この判定方法は、CG オブジェクトと障害範囲 302 の 3 次元的な位置関係によって求めることが可能であり、CG 分野においては既知の技術であるため説明を省略する。

40

【0051】

ステップ S206 では、障害範囲 302 内に CG オブジェクトが存在する場合は処理をステップ S207 に進め、存在しない場合は処理をステップ S208 に進める。

【0052】

ステップ S207 では、障害範囲 302 内に存在する CG オブジェクトの情報を CG 生成部 1032 から得て、その CG オブジェクトに対する合成表示指示を CG 生成部 1032 に出す。CG 生成部 1032 に出す合成表示指示には、対象となる CG オブジェクトの合成位置が障害範囲 302 の外側になるように位置を変更する、非表示にする、半透明表示する、もしくは CG オブジェクトが存在する位置に CG オブジェクトの代わりにシンボ

50

ルもしくはテキストを合成表示する等が挙げられるが、詳しくは障害回避戦略決定部 1037 の説明のところで述べたとおりである。

【0053】

ステップ S208 では、CG 生成部 1032 が生成した CG と、実写映像取得部 1031 が取得した実写映像とを、実写・CG 合成表示部 1033 で合成して HMD 102 に表示する。

【0054】

ステップ S209 では、ユーザが終了処理を行っていた場合、システムを終了させる。システムを終了させるとは、プログラムを終了させたり、システムを構成する各機器の電源を切ったりといった本実施形態の処理手順を終わらせるために最後に行なうステップである。ユーザが終了処理を行っていない場合は、ステップ S202 に戻る。

10

【0055】

以上、本実施形態における処理手順の説明を行なった。

【0056】

以上の実施形態によると、現実空間又は現実空間画像と、コンピュータグラフィックス (CG) を代表とする仮想空間画像とを合成する際、ユーザ・インタフェースなどの現実物体がユーザの視界内に出現したことで生じるオクルージョン問題 (隠れ問題) を、ユーザの視点位置姿勢を検出し、現実空間中に出現した現実物体を検出し、現実物体によって少なくとも一部が隠される仮想物体を検出して、この仮想物体の画像の合成位置又は合成方法を変更することで回避することができる。

20

【0057】

(第2の実施形態)

図4は、本発明の第2の実施形態に係る複合現実感システム (MRシステム) の構成例を示す図である。第1の実施形態と共通する構成については第1の実施形態と同一の符号をつけて説明を省略する。本実施形態と第1の実施形態との違いはユーザ・インタフェース 1040 の位置姿勢検出方法にある。

【0058】

すなわち、本実施形態では、ユーザ・インタフェース 1040 にあらかじめ定めた色の指標となるマーカ 1041 を複数貼っておき、まず、HMD 102 に備えたカメラによって撮影した実写映像から画像処理によってマーカ 1041 の位置を検出する。次に、マーカ 1041 の位置をもとにユーザ・インタフェース 1040 の位置姿勢を求める。

30

【0059】

ユーザ・インタフェース位置姿勢検出部 1035 は、ユーザ・インタフェース 1040 に備えた位置姿勢センサからではなく、実写映像取得部 1031 が取得した実写映像中のマーカ 1041 位置からユーザ・インタフェース 1040 の位置姿勢を検出する。ここで、マーカ 1041 の3次元的位置は HMD 102 に備えた右目用と左目用の2つのカメラによりステレオ計測を行なうことで検出されることが望ましい。また、別途 HMD 102 に距離計測機構を取り付けて、マーカ 1041 の3次元的位置を検出してもよい。

【0060】

また、本実施形態では、ユーザ・インタフェース 1040 にマーカ 1041 を貼ることでユーザ・インタフェース 1040 の位置姿勢を検出したが、ユーザ・インタフェース 1040 自体にあらかじめ定めた色を塗っておき、画像処理によってその位置姿勢を求めてもよい。

40

【0061】

また、図4におけるその他の構成については、第1の実施形態の構成 (図1) と同様である。

【0062】

以上のような構成を備えた本実施形態の処理手順については、図2に示すフローチャートのステップ S203 において、実写映像取得部 1031 が取得した実写映像からマーカ 1041 の位置を画像処理によって検出することで、ユーザ・インタフェース 1040 の

50

位置姿勢を検出すればよい。

【0063】

また、その他のステップについては、第1の実施形態の処理手順(図2)と同様でよい。

【0064】

(他の実施形態)

上述の実施形態においては、1つの機器から構成されるゲームコンソール又はPC103を用いる画像処理装置および方法についてのみ説明したが、PC103と同等の機能を複数の機器で構成したシステムであっても良い。

【0065】

尚、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを、記録媒体から直接、或いは有線/無線通信を用いて当該プログラムを実行可能なコンピュータを有するシステム又は装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータが該供給されたプログラムを実行することによって同等の機能が達成される場合も本発明を含む。

【0066】

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータに供給、インストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も本発明に含まれる。

【0067】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。

【0068】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ等の磁気記録媒体、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RW等の光/光磁気記憶媒体、不揮発性の半導体メモリなどがある。

【0069】

有線/無線通信を用いたプログラムの供給方法としては、コンピュータネットワーク上のサーバに本発明を形成するコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイル等、クライアントコンピュータ上で本発明を形成するコンピュータプログラムとなりうるデータファイル(プログラムデータファイル)を記憶し、接続のあったクライアントコンピュータにプログラムデータファイルをダウンロードする方法などが挙げられる。この場合、プログラムデータファイルを複数のセグメントファイルに分割し、セグメントファイルを異なるサーバに配置することも可能である。

【0070】

つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムデータファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるサーバ装置も本発明を含む。

【0071】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件を満たしたユーザに対して暗号化を解く鍵情報を、例えばインターネットを介してホームページからダウンロードさせることによって供給し、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0072】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0073】

10

20

30

40

50

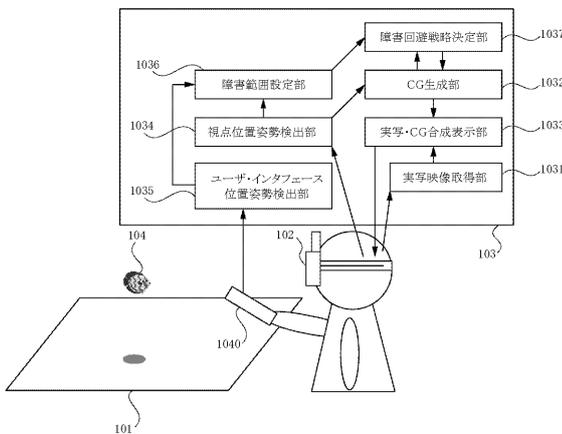
さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【図面の簡単な説明】

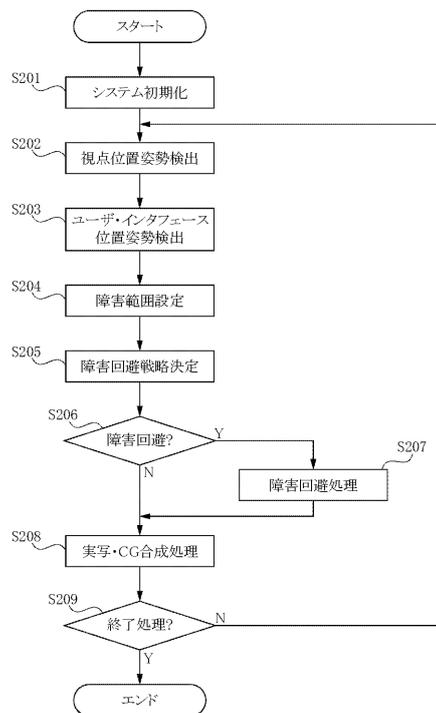
【0074】

- 【図1】本発明の第1の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。
- 【図2】本発明の第1および第2の実施形態における画像処理装置の処理手順を説明するためのフローチャートである。
- 【図3】本発明の実施形態における画像処理装置の動作を説明するための図である。
- 【図4】本発明の第2の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。
- 【図5】障害範囲302の形状の例を示す図である。

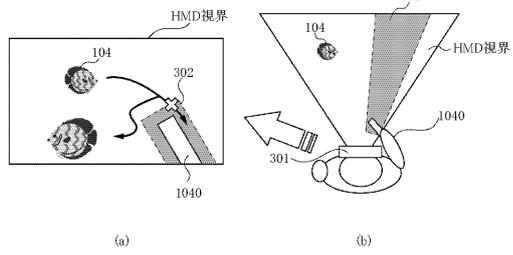
【図1】



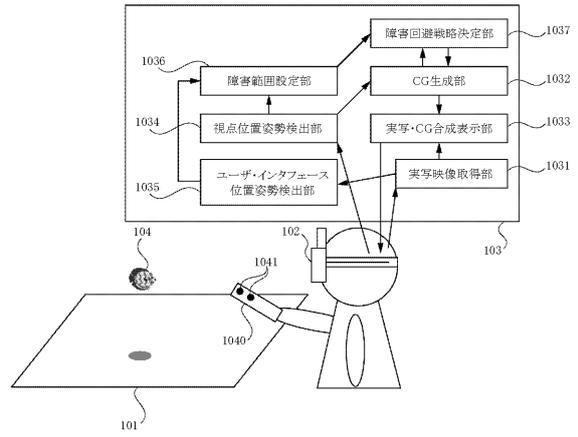
【図2】



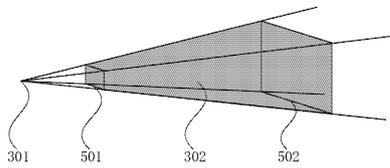
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 坂川 幸雄

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 遠藤 隆明

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 小竹 大輔

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

Fターム(参考) 5B050 AA10 BA04 BA08 BA11 BA20 CA06 CA07 DA01 DA04 EA07
EA19 EA29 FA02 FA06 FA08