(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年3月13日(13.03.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/052902 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 23/60 (2023.01) *H04N 23/63* (2023.01)
H04N 5/265 (2006.01) *H04N 23/67* (2023.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/029261

(22) 国際出願日： 2024年8月19日(19.08.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-143851 2023年9月5日(05.09.2023) JP

(71) 出願人:ソニーグループ株式会社(**SONY GROUP CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

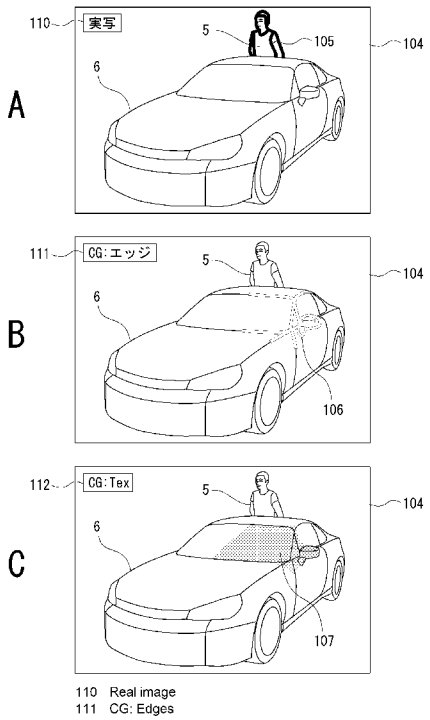
(72) 発明者: 田 原 大 資 (**TAHARA, Daisuke**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 今枝 滉太(**IMAEDA, Kota**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 井上 福太郎 (**INOUE, Fukutaro**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人テクノピア国際特許事務所 (**TECHNOPEER PATENTS & TRADEMARKS**); 〒1030001 東京都中央区日本橋小伝馬町１番３号７階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** IMAGE PROCESSING METHOD, IMAGE PROCESSING DEVICE, AND IMAGE PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称： 画像処理方法、画像処理装置、画像処理システム



110 Real image
111 CG: Edges

(57) **Abstract:** In an image processing method according to the present technology: a composited image in which a virtual object is superimposed on an image-captured image obtained by an image-capturing device is displayed on a display unit; and assist display, which is a display for assisting image-capturing with respect to the virtual object in the composited image, is performed.

(57) 要約：本技術に係る画像処理方法は、撮像装置により得られる撮像画像に対して仮想物体が重畳された合成画像を表示部に表示し、合成画像内の仮想物体に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示を行う。

WO 2025/052902 A1

［続葉有］

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 画像処理方法、画像処理装置、画像処理システム

技術分野

[0001]　本技術は、画像処理方法、画像処理装置及び画像処理システムに関するものであり、特には、撮像画像に仮想物体を重畳する技術に関するものである。

背景技術

[0002]　例えば特許文献１に開示されるように、カメラによって撮像されることで得られた撮像画像と、３ＤＣＧ（Three Dimensional Computer Graphic）処理により生成されたＣＧ画像とをリアルタイムで合成し、合成した合成画像（所謂ＡＲ画像）をカメラモニタに表示させるようになされたシステムが提案されている。

　このシステムでは、合成画像をリアルタイムでカメラモニタに表示することができるので、カメラマンはリアルタイムで合成画像を確認することができるとともに、合成画像を見ながらカメラを操作することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１１－３５６３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１に開示されている技術では、カメラマンが合成画像を確認しながらフォーカスを調整する場合に、合成画像を確認するだけではＣＧ画像に写し出される仮想物体にフォーカスを合わせることが困難であった。そこで、撮像時にカメラマンに対する合成画像の利便性を向上させることが希求されている。

[0005]　本技術は上記事情に鑑み為されたものであり、撮像時にユーザに対する合成画像の利便性を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術に係る画像処理方法は、撮像装置により得られる撮像画像に対して仮想物体が重畳された合成画像を表示部に表示し、前記合成画像内の前記仮想物体に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示を行う。

上記の画像処理方法によれば、例えば仮想物体にフォーカスを合わせる際にアシスト表示によりカメラマンに容易にフォーカスが合っている部分を確認させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第１の実施形態としての画像処理システムの概要を示した図である。

[図2]撮像画像、ＣＧ画像及び合成画像を説明する図である。

[図3]撮像装置の構成を示した図である。

[図4]画像処理装置の構成例を示したブロック図である。

[図5]画像処理システムの機能的構成を示した図である。

[図6]アシスト表示を説明する図である。

[図7]実物体ピーキング表示、仮想物体ピーキング表示及び仮想物体テクスチャ表示を行ったモニタ用合成画像の一例を示した図である。

[図8]アシスト表示の処理の流れを示したフローチャートである。

[図9]第１の実施形態におけるアシスト表示の変形例を示した図である。

[図10]第１の実施形態におけるアシスト表示の変形例を示した図である。

[図11]第１の実施形態におけるアシスト表示の変形例を示した図である。

[図12]第２の実施形態としての撮影システムの全体構成を示した図である。

[図13]背景映像、撮像画像及びＣＧ画像を説明する図である。

[図14]合成画像を説明する図である。

[図15]撮影システムの機能的構成を示した図である。

[図16]仮想物体にアシスト表示する一例を説明する図である。

[図17]仮想物体にアシスト表示する変形例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照し、本技術に係るセンサ装置の実施形態を次の順序

で説明する。

＜１．第１の実施形態＞

＜２．第２の実施形態＞

＜３．実施形態のまとめ＞

＜４．本技術＞

なお、本技術において「撮像」とは、画像データの記録を伴う撮像のみでなく、所謂スルー画やライブビュー画のように画像データの記録を伴わずに表示部に画像を表示させるための撮像を含むものである。

「画像」とは、動画像を示すものである。また、「画像」とは、表示部に表示されている状態を指すだけでなく、表示部に表示されていない状態の画像データについても「画像」と表記することがある。

「実物体」とは、撮像装置によって撮像される対象（被写体）を指すだけでなく、画像に写っている被写体像も含むものである。

「仮想物体」とは、３ＤＣＧ処理により生成される仮想的な物体を指すだけでなく、レンダリングにより生成されるＣＧ画像に写っている仮想的な物体も含むものである。

[0009] ＜１．第１の実施形態＞

［１．１．画像処理システムの全体構成］

図１は、第１の実施形態としての画像処理システム１の概要を示した図である。図２は、撮像画像、ＣＧ画像及び合成画像を説明する図である。

図１に示すように、実施形態としての画像処理システム１は、撮像装置２及び画像処理装置３を備えて構成される。

[0010] 撮像装置２は、カメラマン４の操作に応じて例えば被写体である実物体５（ここでは人物）を撮像することで図２Ａに示すような撮像画像（動画像）１０１を生成する。

[0011] 画像処理装置３は、例えばワークステーションにより構成される。画像処理装置３は、撮像現場に配置されていてもよいし、撮像現場とは異なる場所に配置されていてもよい。画像処理装置３は、撮像装置２と無線又は有線に

より接続されており、撮像装置２から撮像画像１０１を受信したり、撮像装置２に合成画像１０３を送信したりする。

[0012] 画像処理装置３は、図２Ｂに示すような仮想物体６（ここでは車）が写るＣＧ画像１０２を生成する。

そして、画像処理装置３は、撮像画像１０１にＣＧ画像１０２（仮想物体６）を合成し、図２Ｃに示すような合成画像１０３を生成する。なお、合成画像１０３には、ＣＧ画像１０２が合成されていないフレームも含み得るものである。その後、画像処理装置３は、生成した合成画像１０３を例えば撮像装置２及びモニタ７の一方又は双方に送信する。

[0013] 撮像装置２は、画像処理装置３から合成画像１０３を受信すると、受信した合成画像１０３を表示部１５に表示する。

モニタ７は、画像処理装置３から合成画像１０３を受信すると、受信した合成画像１０３を表示する。

これにより、画像処理システム１では、撮像装置２の撮像中に、ほぼリアルタイムで動画像としての合成画像１０３、すなわち、撮像画像１０１に対して仮想物体６が重畳された画像をカメラマン４に確認させることが可能となる。

[0014] ［１．２．撮像装置の全体構成］

図３は、撮像装置２の構成を示した図である。図３に示すように、撮像装置２は、レンズ系１１、撮像部１２、画像処理部１３、記録部１４、表示部１５、カメラ制御部１６、メモリ部１７、ドライバ部１８、センサ部１９、通信部２０及び操作部２１を備える。なお、以下では、撮像装置２を構成する各部のうちの表示部１５を除く各部を纏めて本体部２Ａを表記する。

[0015] レンズ系１１は、ズームレンズ、フォーカスレンズ等のレンズや絞り機構などを備える。また、レンズ系１１は、これらレンズや絞り機構を動作させるためのモータを備える。このレンズ系１１により、実物体５からの光（入射光）が撮像部１２に集光される。

なお、レンズ系１１は、撮像装置２と一体に設けられていてもよいし、撮

像装置２と別体の交換レンズとして構成されていてもよい。

[0016] 撮像部１２は、例えば、ＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）型やＣＣＤ（Charge Coupled Device）型などのイメージセンサ（撮像素子）を含んで構成される。

撮像部１２では、イメージセンサで受光した光を光電変換して得た電気信号について、例えばＣＤＳ(Correlated Double Sampling)処理、ＡＧＣ(Automatic Gain Control)処理等を実行し、さらにＡ／Ｄ(Analog/Digital)変換処理を行う。そして、撮像部１２は、デジタルデータとしての撮像画像信号を画像処理部１３に出力する。

[0017] 画像処理部１３は、例えばＤＳＰ（Digital Signal Processor）等により画像処理プロセッサとして構成される。画像処理部１３は、撮像部１２からの撮像画像信号に対して、各種の信号処理を施す。画像処理部１３は、例えば前処理、同時化処理、ＹＣ生成処理、解像度変換処理、ファイル形成処理等を行う。

[0018] 前処理では、撮像部１２からの撮像画像信号に対して、Ｒ，Ｇ，Ｂの黒レベルを所定のレベルにクランプするクランプ処理や、Ｒ，Ｇ，Ｂの色チャンネル間の補正処理等を行う。

同時化処理では、各画素についての画像データが、Ｒ，Ｇ，Ｂ全ての色成分を有するようにする色分離処理を施す。例えば、ベイヤー配列のカラーフィルタを用いた撮像素子の場合は、色分離処理としてデモザイク処理が行われる。

ＹＣ生成処理では、Ｒ，Ｇ，Ｂの画像データから、輝度（Ｙ）信号及び色（Ｃ）信号を生成（分離）する。

解像度変換処理では、各種の信号処理が施された画像データに対して、解像度変換処理を実行する。

[0019] ファイル形成処理では、上記の各種処理が施された画像データについて、例えば記録用や通信用の圧縮符号化、フォーマティング、メタデータの生成や付加などを行って記録用や通信用のファイル生成を行う。

例えばＭＰＥＧ－４に準拠した動画像・音声の記録に用いられているＭＰ４フォーマットなどとしての画像ファイルの生成を行う。

なおロー（RAW）画像データとして画像ファイルを生成することも考えられる。

[0020] 記録部１４は、撮像装置２に着脱できる記録媒体であるメモリカード（可搬型のフラッシュメモリ等）、撮像装置２に内蔵されるフラッシュメモリやＨＤＤ（hard Disk Drive）等である。記録部１４は、画像処理部１３から出力された画像データが記録される。

[0021] 表示部１５は、カメラ制御部１６の指示に基づいて表示画面上に各種表示を実行させる。

例えば表示部１５は、記録部１４から読み出された画像データの再生画像を表示する。

また、表示部１５は、カメラ制御部１６の指示に応じて、画像処理装置３から送信される合成画像１０３を表示する。これにより構図確認中や動画記録中などの合成画像１０３が所謂スルー画として表示部１５に表示される。

また、表示部１５は、カメラ制御部１６の指示に基づいて、各種操作メニュー、アイコン、メッセージ等、即ちＧＵＩ（Graphical User Interface）としての表示を画面上に実行してもよい。

[0022] カメラ制御部１６はＣＰＵ（Central Processing Unit）を備えたマイクロコンピュータ（演算処理装置）により構成される。

メモリ部１７は、カメラ制御部１６が処理に用いる情報等を記憶する。メモリ部１７としては、例えばＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、フラッシュメモリなどを包括的に示している。

メモリ部１７は、カメラ制御部１６としてのマイクロコンピュータチップに内蔵されるメモリ領域であってもよいし、別体のメモリチップにより構成されてもよい。

カメラ制御部１６は、メモリ部１７のＲＯＭやフラッシュメモリ等に記憶されたプログラムを実行することで撮像装置２の全体を制御する。カメラ制

御部１６は、撮像制御部１６ａ及び自己位置姿勢推定部１６ｂとしての機能部を備える。

[0023] 撮像制御部１６ａは、撮像部１２のシャッタースピードの制御、画像処理部１３における各種信号処理の指示、カメラマン４の操作に応じた撮像動作や記録動作、記録された画像データの再生動作、ズーム、フォーカス、絞り調整等のレンズ系１１の制御動作等、撮像に関する必要各部の動作を制御する。

また、撮像制御部１６ａは、レンズ系１１を構成する各レンズ及び絞り機構の仕様や、フォーカスレンズやズームレンズの移動、絞り機構の開閉等の動作情報に基づいて、撮像装置２の画角、絞り値、レンズ歪み及び合焦距離をレンズ情報として算出する。なお、これらのレンズ情報の算出方法は、既知の方法を用いることができるため、その説明は省略する。

[0024] 自己位置姿勢推定部１６ｂは、センサ部１９の検出情報（本例では３軸の加速度情報及び角速度情報）と撮像部１２による撮像画像とに基づき、撮像装置２の位置及び姿勢の推定を行う。

位置及び姿勢の推定手法としては、例えばＳＬＡＭ（Simultaneous Localization and Mapping）やＶＩＯ（Visual Inertial Odometry）等の手法を挙げることができる。例えば、ＶＩＯでは、イメージセンサ（撮像部１２）に比べて出力レートが高いＩＭＵ（センサ部１９）の出力を使って、ＩＮＳ（Inertial Navigation System）等の技術で位置及び姿勢を推定することを想定している。

なお、ＩＭＵの検出情報を用いない手法として、ＶＯ（Visual Odometry）等の手法を採ることも考えられる。

[0025] メモリ部１７におけるＲＡＭは、カメラ制御部１６のＣＰＵの各種データ処理の際の作業領域として、データやプログラム等の一時的な格納に用いられる。

メモリ部１７におけるＲＯＭやフラッシュメモリ（不揮発性メモリ）は、ＣＰＵが各部を制御するためのＯＳ（Operating System）や、各種動作のた

めのアプリケーションプログラムや、ファームウェア、各種の設定情報等の記憶に用いられる。

各種の設定情報としては、撮像動作に関する設定情報としての露出設定、シャッタースピード設定、モード設定や、画像処理に係る設定情報としてのホワイトバランス設定、色設定、画像エフェクトに関する設定、操作性に係る設定情報としてのカスタムキー設定や表示設定などがある。

[0026] ドライバ部１８には、例えばズームレンズ駆動モータに対するモータドライバ、フォーカスレンズ駆動モータに対するモータドライバ、絞り機構のモータに対するモータドライバ等が設けられている。

これらのモータドライバはカメラ制御部１６からの指示に応じて駆動電流を対応するドライバに印加し、フォーカスレンズやズームレンズの移動、絞り機構の絞り羽根の開閉等を実行させることになる。

[0027] センサ部１９は、撮像装置２に搭載される各種のセンサを包括的に示している。

センサ部１９としては、例えばＩＭＵ（Inertial Measurement Unit）が挙げられる。ＩＭＵは、それぞれ３軸の加速度センサ及び角速度センサを有し、３軸の加速度情報及び角速度情報を出力する。

[0028] 通信部２０は、有線又は無線による機器間通信や、インターネット等の所定の通信ネットワークを介した外部装置との間の通信であるネットワーク通信を行うことが可能とされる。通信部２０は、例えば画像処理装置３に対して撮像画像１０１の送信を行うとともに、合成画像１０３の受信を行う。

[0029] 操作部２１は、ユーザ（カメラマン４）が各種操作入力を行うための入力デバイスを総括して示している。具体的には操作部２１は、各種の操作子（キー、ダイヤル、タッチパネル）やタッチパネル等である。

操作部２１によりユーザの操作が検知されると、入力された操作に応じた信号がカメラ制御部１６へ送られる。

[0030] ［１．３．画像処理装置の構成］

図４は、画像処理装置３の構成例を示したブロック図である。

図４に示すように、画像処理装置３は、ＣＰＵ３１を備えている。ＣＰＵ３１は、ＲＯＭ３２に記憶されているプログラム、又は、記憶部３９からＲＡＭ３３にロードされたプログラムに従って各種の処理を実行する。また、ＲＡＭ３３には、ＣＰＵ３１が各種の処理を実行する上で必要なデータなども適宜記憶される。

ＣＰＵ３１、ＲＯＭ３２及びＲＡＭ３３は、バス４３を介して相互に接続されている。

[0031] また、バス４３には、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）３４が接続されている。

ＧＰＵ３４は、ＣＰＵ３１からの描画命令にしたがって主にリアルタイムで３ＤＣＧ処理を行う。

[0032] また、バス４３には、入出力インタフェース（Ｉ／Ｆ）３５が接続されている。

入出力インタフェース３５には、操作子や操作デバイスよりなる入力部３６が接続される。例えば、入力部３６としては、キーボード、マウス、キー、ダイヤル、タッチパネル、タッチパッド、リモートコントローラ等の各種の操作子や操作デバイスが想定される。

入力部３６により操作が検知され、検知された操作に応じた信号はＣＰＵ３１によって解釈される。

[0033] 入出力インタフェース３５にはまた、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）或いは有機ＥＬ（Electro-Luminescence）パネルなどよりなる表示部３７や、スピーカなどよりなる音声出力部３８が一体又は別体として接続される。

表示部３７は各種の情報表示に用いられ、例えば画像処理装置３の筐体に設けられるディスプレイデバイスや、画像処理装置３に接続される別体のディスプレイデバイス等により構成される。表示部３７は、モニタ７であってもよい。

[0034] 表示部３７は、ＣＰＵ３１の指示に基づいて表示画面上に各種の画像処理のための画像や処理対象の動画等の表示を実行する。また表示部３７はＣＰ

Ｕ３１の指示に基づいて、各種操作メニュー、アイコン、メッセージ等、即ちＧＵＩ（Graphical User Interface）としての表示を行う。

[0035] 入出力インタフェース３５には、ＳＳＤ（Solid State Drive）やＨＤＤ（Hard Disk Drive）などより構成される記憶部３９及び通信部４０が接続される。

[0036] 通信部４０は、有線又は無線による機器間通信や、インターネット等の所定の通信ネットワークを介した外部装置との間の通信であるネットワーク通信を行うことが可能とされる。特に本実施形態では、撮像装置２の通信部２０との間でデータ通信を行うことが可能に構成されている。

[0037] 入出力インタフェース３５には、必要に応じてドライブ４１が接続され、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、或いは半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体４２が適宜装着される。

[0038] ドライブ４１により、リムーバブル記録媒体４２から各処理に用いられるプログラム等のデータファイルなどを読み出すことができる。読み出されたデータファイルは記憶部３９に記憶されたり、データファイルに含まれる画像や音声が表示部３７や音声出力部３８で出力されたりする。またリムーバブル記録媒体４２から読み出されたコンピュータプログラム等は必要に応じて記憶部３９にインストールされる。

[0039] ［１．４．画像処理システムの機能的な構成］

図５は、画像処理システム１の機能的構成を示した図である。図５に示すように、画像処理装置３のＣＰＵ３１及びＧＰＵ３４は、ＣＧ生成部５１、第１合成部５２として機能する。なお、これらの機能部は、ＣＰＵ３１及びＧＰＵ３４の一方のみにより機能するようにしてもよい。また、１つの機能部がＣＰＵ３１及びＧＰＵ３４の双方により機能するようにしてもよい。

[0040] 画像処理システム１では、撮像装置２の撮像部１２によって撮像された撮像画像１０１（より厳密には画像処理部１３によって画像処理が施された撮像画像１０１）が通信部２０を介して画像処理装置３に送信される。

[0041] また、撮像装置２では、撮像画像１０１を撮像しているときのカメラ情報

１０９が通信部２０を介して画像処理装置３に送信される。カメラ情報１０９は、撮像画像１０１に付与されるメタデータであってもよく、また、撮像画像１０１とは独立した情報であってもよい。

カメラ情報１０９には、撮像装置２の位置、姿勢、画角、絞り値、レンズ歪み、合焦距離等が含まれている。これらの情報は、例えば撮像画像１０１を構成するフレーム毎に送信される。

撮像装置２の位置及び姿勢は自己位置姿勢推定部１６ｂによってフレーム毎に推定される。

また、撮像装置２の画角、絞り値、レンズ歪み及び合焦距離は、上記したようにレンズ情報として撮像制御部１６ａによって算出される。

[0042] 画像処理装置３では、撮像画像１０１及びカメラ情報１０９を受信すると、撮像画像１０１を第１合成部５２に入力させるとともに、カメラ情報１０９をＣＧ生成部５１に入力させる。

[0043] ＣＧ生成部５１は、バーテックスシェーダー部５１ａ、ピクセルシェーダー部５１ｂ、ボケ表現部５１ｃ及び第１画像加工部５１ｄを含んで構成される。但し、ＣＧ生成部５１は、これに限らず、３ＤモデルからＣＧ画像１０２を生成することできれば、他の構成であってもよい。

[0044] バーテックスシェーダー部５１ａは、カメラ情報１０９を受信すると、カメラ情報１０９に含まれる画角、絞り値、レンズ歪み及び合焦距離に基づいて、ＣＧモデルで示される仮想空間において仮想的に撮像する仮想カメラの画角、絞り値、レンズ歪み及び合焦距離を設定する。ここでは、仮想カメラのレンズ系の設定を撮像装置２のレンズ系１１の設定に一致させている。

[0045] また、バーテックスシェーダー部５１ａは、カメラ情報１０９に含まれる撮像装置２の位置及び姿勢に基づいて仮想カメラの位置及び姿勢を更新する。ここで、ＣＧモデルでは、仮想空間における所定の位置を基準とした座標系で仮想物体６の位置（座標位置）が示されている。また、撮像装置２で撮像される実空間の座標系と、ＣＧモデルで示される仮想空間との座標系が一致するように調整されている。そのため、仮想カメラの位置及び姿勢を撮像

装置２の位置及び姿勢に一致させていることで、撮像装置２での撮像範囲と、仮想カメラでの撮像範囲とを合わせることができる。

続いて、バーテックスシェーダー部５１ａは、仮想カメラの位置及び姿勢からみたときの仮想物体６の形状変換処理などを行う。

[0046] ピクセルシェーダー部５１ｂは、ピクセルに対する最終的な色を決定するための処理（陰影付け）を行う。陰影付けのための処理としてはテクスチャマッピング、ライティングなどの処理などが含まれる。また、その他フラグメント単位の処理として様々な処理が行われる。

[0047] ボケ表現部５１ｃは、カメラ情報に含まれる撮像装置２の画角、絞り値、レンズ歪み、合焦距離等に基づいて、撮像装置２（仮想カメラ）のフォーカス位置及び被写界深度を算出する。そして、ボケ表現部５１ｃは、仮想物体６のうちの被写界深度外の部分に像ボケを表現する処理を施す。

これにより、ボケ表現部５１ｃによりボケ表現が施された仮想物体６が写るＣＧ画像１０２が生成される。生成されたＣＧ画像１０２は、第１合成部５２及び第１画像加工部５１ｄに出力される。

[0048] 第１合成部５２は、撮像装置２から送信された撮像画像１０１と、ＣＧ生成部５１により生成されたＣＧ画像１０２とを合成することにより、撮像画像１０１に仮想物体６が重畳された合成画像１０３を生成する。

なお、本実施形態では、実物体５のよりも手前側に仮想物体６が存在する例を挙げて説明するが、実物体５のよりも奥側に仮想物体６が存在するようにしてもよい。

このような場合、撮像画像１０１には画素ごとに実物体５までの距離に関する情報が含まれるとともに、ＣＧ画像１０２には画素ごとに仮想物体６までの距離に関する情報が含まれるようにし、合成する際に、手前側の画素を優先的に残すように合成画像１０３を生成するようにすればよい。

[0049] このように、画像処理システム１では、撮像画像１０１に仮想物体６が重畳された合成画像１０３がリアルタイムに生成される。ここで生成された合成画像１０３は、例えば最終的に残す合成画像１０３として記憶部３９に記

憶される。

[0050] ところで、カメラマン４は、実空間には存在しない仮想物体６に対してフォーカスを合わせたい場合には、表示部１５又はモニタ７に合成画像１０３を表示させ、その合成画像１０３を確認しながら撮像装置２のフォーカス操作を行うことも考えられる。

[0051] しかしながら、合成画像１０３を確認しながら仮想物体６（仮想物体６の特定の位置を含む）にフォーカスを合わせるフォーカス操作を行うことは困難である。

[0052] そこで、画像処理システム１では、上記したようにして生成した合成画像１０３にアシスト表示を加えたモニタ用合成画像１０４を表示部１５及びモニタ７に表示する。

[0053] まず、モニタ用合成画像１０４を生成するための機能部について説明する。但し、上記した機能部についてもモニタ用合成画像１０４を生成するための機能部として機能することは言うまでもない。

[0054] 第１画像加工部５１ｄは、ボケ表現部５１ｃによりボケ表現が施された仮想物体６に対してアシスト表示を行うための加工処理を施し、その仮想物体６が写るＣＧ画像１０２を撮像装置２に出力する。アシスト表示としては、例えばピーキング表示やテクスチャ表示である。アシスト表示について、詳しくは後述する。

但し、第１画像加工部５１ｄは、ボケ表現部５１ｃから入力されるＣＧ画像１０２に対して加工処理を施さない場合もある。このような場合には、加工処理が施されていないＣＧ画像１０２がそのまま撮像装置２に出力される。

[0055] 撮像装置２のカメラ制御部１６は、上記した撮像制御部１６ａ及び自己位置姿勢推定部１６ｂに加え、第２画像加工部５３及び第２合成部５４として機能する。

[0056] 第２画像加工部５３は、撮像画像１０１が画像処理部１３から入力され、入力された撮像画像１０１から実物体５を認識する。そして、第２画像加工

部５３は、認識した実物体５に対してアシスト表示を行うための加工処理を施し、加工処理後の撮像画像１０１を第２合成部５６に出力する。アシスト表示としては、例えばピーキング表示である。アシスト表示について、詳しくは後述する。

但し、第２画像加工部５３は、画像処理部１３から入力される撮像画像１０１に対して加工処理を施さない場合もある。このような場合には、加工処理が施されていない撮像画像１０１がそのまま第２合成部５６に出力される。

[0057] 第２合成部５４は、第２画像加工部５３から入力された撮像画像１０１と、第１画像加工部５１ｄから入力されたＣＧ画像１０２とを合成することによりモニタ用合成画像１０４を生成する。生成されたモニタ用合成画像１０４は、表示部１５及びモニタ７に出力される。

そして、撮像装置２の表示部１５及びモニタ７には、合成されたモニタ用合成画像１０４が表示される。

[0058] ［１．５．アシスト表示の説明］

図６は、アシスト表示を説明する図である。アシスト表示は、撮像を補助するための表示であり、ピーキング表示及びテクスチャ表示が含まれる。

ピーキング表示とは、画像における被写体のエッジのうちフォーカスが合っているエッジ部分を強調表示するものである。ピーキング表示は、合成画像１０３内の実物体５及び仮想物体６の双方に対して行うことが可能である。換言すると、ピーキング表示は、撮像画像１０１及びＣＧ画像１０２の双方に対して行うことが可能である。

[0059] 撮像画像１０１（実物体５）に対してピーキング表示を行う場合、第２画像加工部５３は、撮像画像１０１における実物体５のエッジを検出するとともに、検出したエッジのうちフォーカスが合っているエッジ部分を検出する。なお、フォーカスが合っているエッジ部分は、撮像画像１０１中の高周波成分を算出することで検出するようにしてもよく、また、撮像装置２のフォーカス位置及び被写界深度とＳＬＡＭ等により算出される実物体５までの距

離とに基づいて検出するようにしてもよい。

第２画像加工部５３は、フォーカスが合っているエッジ部分を検出すると、図６Ａに示すように、そのエッジ部分を実物体ピーキング表示１０５として強調表示した撮像画像１０１を生成する。

強調表示の方法としては、エッジ部分を所定の色の線で表示したり、エッジ部分の輝度を高くしたりすることが考えられる。

なお、実物体ピーキング表示１０５を行う際には、第２合成部５４は、実物体ピーキング表示１０５を行っていることを示すガイド１１０をモニタ用合成画像１０４に表示させる。ガイド１１０には、例えば「実写」と記されている。

これにより、実物体５においてフォーカスが合っている部分をカメラマン４に容易に確認させることができる。

[0060] ＣＧ画像１０２（仮想物体６）に対してピーキング表示を行う場合、第１画像加工部５１ｄは、ＣＧ画像１０２における仮想物体６のエッジを検出するとともに、検出したエッジのうちフォーカスが合っているエッジ部分を検出する。なお、フォーカスが合っているエッジ部分は、ＣＧ画像１０２中の高周波成分を算出することで検出するようにしてもよく、また、撮像装置２のフォーカス位置及び被写界深度と、撮像装置２（仮想カメラ）から仮想物体６までの距離とに基づいて検出するようにしてもよい。

第１画像加工部５１ｄは、フォーカスが合っているエッジ部分を検出すると、図６Ｂに示すように、そのエッジ部分を仮想物体ピーキング表示１０６として強調表示したＣＧ画像１０２を生成する。

強調表示の方法としては、エッジ部分を所定の色の線で表示したり、エッジ部分の輝度を高くしたりすることが考えられる。

なお、仮想物体ピーキング表示１０６を行う際には、第２合成部５４は、仮想物体ピーキング表示１０６を行っていることを示すガイド１１１をモニタ用合成画像１０４に表示させる。ガイド１１１には、例えば「ＣＧ：エッジ」と記されている。

これにより、仮想物体６においてフォーカスが合っている部分をカメラマン４に容易に確認させることができる。

[0061] テクスチャ表示とは、画像における被写体を構成する面のうちフォーカスが合っているテクスチャ部分を強調表示するものである。テクスチャ表示は、合成画像１０３内の仮想物体６に対して行うことが可能である。換言すると、テクスチャ表示は、ＣＧ画像１０２に対して行うことが可能である。

ＣＧ画像１０２（仮想物体６）に対してテクスチャ表示を行う場合、第１画像加工部５１ｄは、ＣＧ画像１０２における仮想物体６のテクスチャのうちフォーカスが合っているテクスチャ部分を検出する。

第１画像加工部５１ｄは、フォーカスが合っているテクスチャ部分を検出すると、図６Ｃに示すように、そのテクスチャ部分を仮想物体テクスチャ表示１０７として強調表示したＣＧ画像１０２を生成する。

強調表示の方法としては、テクスチャ部分を所定のパターン（例えばゼブラ模様、特定色、ハッチング）で表示することが考えられる。

なお、仮想物体テクスチャ表示１０７を行う際には、第２合成部５４は、仮想物体テクスチャ表示１０７を行っていることを示すガイド１１２をモニタ用合成画像１０４に表示させる。ガイド１１２には、例えば「ＣＧ：Ｔｅｘ」と記されている。

これにより、仮想物体６においてフォーカスが合っている部分をカメラマン４に容易に確認させることができる。

[0062] 図７は、実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７を行ったモニタ用合成画像１０４の一例を示した図である。

上記した実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７は、同時に行うことができる。

第２合成部５４は、実物体ピーキング表示１０５が行われた撮像画像１０１と、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７が行われたＣＧ画像１０２とを合成する。これにより、例えば図７に示すよう

な実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７が行われたモニタ用合成画像１０４が生成される。そして、生成されたモニタ用合成画像１０４が表示部１５及びモニタ７に表示される。

このモニタ用合成画像１０４では、ガイド１１０、１１１、１１２も表示されている。

[0063] なお、実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７のうちの任意の組み合わせの２つをモニタ用合成画像１０４に行うことも可能である。

[0064] このように、実物体ピーキング表示１０５及び仮想物体ピーキング表示１０６を同時に行う場合には、第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３は、図７に示したように、それぞれの線の色又は太さ（幅）を異ならせる。すなわち、実物体ピーキング表示１０５及び仮想物体ピーキング表示１０６の表示態様を異ならせる。これにより実物体５及び仮想物体６のどちらのピーキング表示かをカメラマン４に容易に把握させることができる。

[0065] また、第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３は、実物体ピーキング表示１０５と、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７とを交互に切り替えて行うようにしてもよい。さらに、第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３は、実物体ピーキング表示１０５と、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７とが操作部２１の異なる操作に対応付けられるようにしてもよい。

[0066] また、第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３は、実物体ピーキング表示１０５と、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７と、実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７とを交互に切り替えて行うようにしてもよい。このとき、実物体ピーキング表示１０５と、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７と、実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７とを異

なる表示態様で行うようにしてもよい。さらに、第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３は、実物体ピーキング表示１０５と、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７と、実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７とが操作部２１の異なる操作に対応付けられるようにしてもよい。

[0067] ここで、実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７を行う際に、これらが行われている面積が大きいと、これらがモニタ用合成画像１０４上で大きく表示され、どこにフォーカスが合っているかをカメラマン４が分かりにくくなるおそれがある。

そこで、第２画像加工部５３は、エッジを判定するための値が予め決められた閾値を用いて撮像画像１０１から実物体５のエッジを検出するとともに、検出したエッジのうちフォーカスが合っているエッジ部分を検出する。

そして、第２画像加工部５３は、撮像画像１０１を複数画素単位の小グリッドに分割し、１つでもフォーカスが合っているエッジ部分の画素が含まれている小グリッドの数をカウントすることで、実物体ピーキング表示１０５が行われる面積を算出する。

その後、実物体ピーキング表示１０５が行われる面積が所定面積以上であれば、第２画像加工部５３は、実物体ピーキング表示１０５が行われる面積が大きいものと判断し、閾値を大きな値に変更する。

第２画像加工部５３は、変更された閾値を用いて撮像画像１０１から実物体５のエッジを検出するとともに、検出したエッジのうちフォーカスが合っているエッジ部分を検出する。そして、第２画像加工部５３は、検出したエッジ部分に対して実物体ピーキング表示１０５を行う。

このようにして実物体ピーキング表示１０５が行われる面積が大きい場合には実物体ピーキング表示１０５が行われる面積を減らすことで、フォーカスが合っている部分をカメラマン４にわかりやすくすることができる。

なお、第１画像加工部５１ｄは、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７を行う際に、第２画像加工部５３と同様に閾値を

変更することで、ＣＧ画像１０２に対してもフォーカスが合っている部分をカメラマン４にわかりやすくすることができる。

[0068] また、第２画像加工部５３により撮像画像１０１からエッジを検出する際に用いられる閾値と、ＣＧ生成部５１によりＣＧ画像１０２からエッジを検出する際に用いられる閾値とを異ならせることが望ましい。

実物体５はテクスチャが多く、仮想物体６はテクスチャが少ないことが一般的である。

そのため、ＣＧ生成部５１によりＣＧ画像１０２からエッジを検出する際に用いられる閾値を、第２画像加工部５３により撮像画像１０１からエッジを検出する際に用いられる閾値よりも小さな値に設定する。

これにより、実物体ピーキング表示１０５の面積が大きくなりすぎたり、仮想物体ピーキング表示１０６の面積が小さくなりすぎたりすることを低減することが可能となる。

[0069] また、仮想物体６に対してボケ表現部５１ｃでボケ表現を行わない場合には、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７を行わない（仮想物体６に対するアシスト表示を行わない）ようにしてもよい。

仮想物体６にボケ表現を行わない場合は、仮想物体６にフォーカスを合わせることもないはずであるため、仮想物体６に対するアシスト表示を行わないようにすることで、カメラマン４を混乱させることを低減することができる。

[0070] また、仮想物体６がニュース情報を表示するパネル、人の注釈又は実写動画等、ボケ表現を加える必要がない非アシスト仮想物体である場合、仮想物体６に対するアシスト表示を行わないようにしてもよい。非アシスト仮想物体である仮想物体６には、ＣＧモデルにおいて属性情報として非アシスト仮想物体であることが予め付与されている。

また、属性情報が付与されていない場合であっても、第１画像加工部５１ｄは、仮想物体６に対して高速フーリエ変換を行い、高周波数成分を含んでいれば非アシスト仮想物体であると判定するようにしてもよい。

第１画像加工部５１ｄは、非アシスト仮想物体である仮想物体６に対してアシスト表示を行わない。

[0071] また、ＣＧモデルに含まれる全ての仮想物体６が撮像装置２の被写界深度内に存在する場合には、第１画像加工部５１ｄは、仮想物体６に対するアシスト表示を行わないようにしてもよい。

ＣＧモデルに含まれる全ての仮想物体６が撮像装置２の被写界深度内に存在する場合にアシスト表示を行うと、全ての仮想物体６にアシスト表示を行うことになり、かえってモニタ用合成画像１０４が見づらくなってしまう。

そこで、ＣＧモデルに含まれる全ての仮想物体６が撮像装置２の被写界深度内に存在する場合には仮想物体６に対するアシスト表示を行わないようにすることで、モニタ用合成画像１０４が見やすくすることができる。但し、ＣＧモデルに含まれる全ての仮想物体６が撮像装置２の被写界深度内に存在することを示すガイドを表示するようにしてもよい。

[0072] また、実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７の色は、周囲の色に応じて変更するようにしてもよい。

例えば仮想物体ピーキング表示１０６の色として予め決められた色と、仮想物体ピーキング表示１０６の周囲の色とが近い場合、第１画像加工部５１ｄは、仮想物体ピーキング表示１０６の色を反転させる。

これにより、アシスト表示が見えづらくなることを低減することができる。

[0073] また、仮想物体ピーキング表示１０６を行う際に、仮想物体ピーキング表示１０６の色として予め決められた色と、仮想物体ピーキング表示１０６の周囲の色とが近い場合、第１画像加工部５１ｄは、仮想物体ピーキング表示１０６に代えて仮想物体テクスチャ表示１０７を行うようにしてもよい。

同様に、仮想物体テクスチャ表示１０７を行う際に、仮想物体テクスチャ表示１０７の色として予め決められた色又は模様と、仮想物体テクスチャ表示１０７の周囲の色又は模様とが近い場合、第１画像加工部５１ｄは、仮想

物体テクスチャ表示１０７に代えて仮想物体ピーキング表示１０６を行うようにしてもよい。

[0074] ［１．５．アシスト表示の処理の流れ］

次に、アシスト表示の処理の流れを説明する。図８は、アシスト表示の処理の流れを示したフローチャートである。なお、図８では、第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３が並列的に行う処理を纏めて示している。

[0075] 図８に示すように、ステップＳ１において第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３は、カメラ情報に基づいて算出される被写界深度が所定値以内かを判定する。ここでは、被写界深度が浅く実物体５又は仮想物体６にボケが発生するかを判定している。

[0076] 被写界深度が所定値以内でない場合（ステップＳ１でＹｅｓ）、ステップＳ２において第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３は、アシスト表示を行わない。

[0077] 被写界深度が所定値以内でない場合（ステップＳ１でＮｏ）、ステップＳ３において第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３は、仮想物体６がボケ表現を行っているか判定する。

[0078] 仮想物体６がボケ表現を行っていない場合（ステップＳ３でＮｏ）、ステップＳ４において第１画像加工部５１ｄは、仮想物体６に対するアシスト表示（仮想物体ピーキング表示１０６、仮想物体テクスチャ表示１０７）を行わない。また、ステップＳ４において第２画像加工部５３は、実物体５に対するアシスト表示（実物体ピーキング表示１０５）を行う。

[0079] 仮想物体６がボケ表現を行っている場合（ステップＳ３でＮｏ）、ステップＳ５で第１画像加工部５１ｄ及び第２画像加工部５３は、仮想物体６が非アシスト仮想物体であるか判定する。

[0080] 仮想物体６が非アシスト仮想物体である場合（ステップＳ５でＹｅｓ）、ステップＳ６において第１画像加工部５１ｄは、仮想物体６に対する仮想物体ピーキング表示１０６を行い、仮想物体テクスチャ表示１０７を行わない。また、ステップＳ６において第２画像加工部５３は、実物体５に対するア

シスト表示（実物体ピーキング表示１０５）を行う。

[0081] 仮想物体６が非アシスト仮想物体でない場合（ステップＳ５でＮｏ）、ステップＳ７において第１画像加工部５１ｄは、仮想物体６に対するアシスト表示（仮想物体ピーキング表示１０６、仮想物体テクスチャ表示１０７）を行う。また、ステップＳ７において第２画像加工部５３は、実物体５に対するアシスト表示（実物体ピーキング表示１０５）を行う。

[0082] ［１．６．第１の実施形態の変形例］

なお、第１の実施形態としては上記した具体例に限定されるものでなく、多様な変形例としての構成を採り得る。

例えば、撮像装置２において実物体５に対するアシスト表示を行い、画像処理装置３において仮想物体６に対するアシスト表示を行うようにした。しかしながら、撮像装置２又は画像処理装置３の一方において、実物体５及び仮想物体６に対するアシスト表示を行うようにしてもよい。

[0083] また、第１の実施形態では、アシスト表示が実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６及び仮想物体テクスチャ表示１０７である場合について説明した。しかしながら、アシスト表示は、これらに限らず、カメラマン４の撮像操作をアシストする表示であれば他の表示であってもよい。

[0084] 例えば、図９に示すように、第２画像加工部５３が、実物体５及び仮想物体６の明るさ（Exposure）分布１２０をアシスト表示するようにしてもよい。なお、図９Ａは実物体５及び仮想物体６の明るさが略同一であり、図９Ｂは仮想物体６の明るさが低く、図９Ｃは実物体５の明るさが低い場合を図示している。

このように明るさ分布１２０をアシスト表示することで、カメラマン４に絞り調整を容易に行わせることができる。また、仮想物体６の明るさを落とさせることができる。

[0085] また、図１０に示すように、第２画像加工部５３が、実物体５及び仮想物体６のカラーヒストグラム分布１２１をアシスト表示するようにしてもよい

。なお、図１０Ａは実物体５及び仮想物体６の明るさが略同一であり、図１０Ｂは実物体５が白っぽく、図１０Ｃは仮想物体６が白っぽい場合を図示している。

このようにカラーヒストグラム分布１２１をアシスト表示することで、カメラマン４にホワイトバランスの調整を容易に行わせることができる。また、仮想物体６のホワイトバランスの調整を行わせることができる。

[0086] また、図１１に示すように、第２画像加工部５３が、実物体５及び仮想物体６の一方又は双方をアシスト表示としてフォルスカラーで表示するようにしてもよい。なお、図１１Ａは実物体５及び仮想物体６をフォルスカラーで表示しておらず、図１１Ｂは実物体５のみフォルスカラーで表示し、図１０Ｃは仮想物体６のみフォルスカラーで表示し、図１１Ｄは実物体５及び６をフォルスカラーで表示している場合を図示している。

このようにフォルスカラーで表示することで、カメラマン４に明るさの調整を容易に行わせることができる。また、仮想物体６の明るさの調整を行わせることができる。

[0087] ＜２．第２の実施形態＞

第２の実施形態においては、大型の表示装置を設置したスタジオにおいて、表示装置に背景映像を表示させ、その前で演者が演技を行うことで、演者と背景を撮影できる所謂バーチャルプロダクション（Virtual Production）においてアシスト表示を行う。

[0088] ［２．１．撮影システムの全体構成］

図１２は、第２の実施形態としての撮影システム５００の全体構成を示した図である。図１２に示すように、撮影システム５００では、実物体５の一例である演者５１０が演技その他のパフォーマンスを行うパフォーマンスエリア５０１が設けられる。このパフォーマンスエリア５０１の少なくとも背面、さらには左右側面や上面には、大型の表示装置が配置される。表示装置のデバイス種別は限定されないが、図では大型の表示装置の一例としてＬＥＤウォール５０５を用いる例を示している。

[0089] １つのＬＥＤウォール５０５は、複数のＬＥＤパネル５０６を縦横に連結して配置することで、大型のパネルを形成する。ここでいうＬＥＤウォール５０５のサイズは特に限定されないが、演者５１０の撮影を行うときに背景を表示するサイズとして必要な大きさ、或いは十分な大きさであればよい。

[0090] パフォーマンスエリア５０１の上方、或いは側方などの必要な位置に、必要な数のライト５８０が配置され、パフォーマンスエリア５０１に対して照明を行う。

[0091] パフォーマンスエリア５０１の付近には、例えば映画その他の映像コンテンツの撮像のための撮像装置２が配置される。

[0092] 撮像装置２は、パフォーマンスエリア５０１における演者５１０と、ＬＥＤウォール５０５に表示されている映像をまとめて撮像する。例えばＬＥＤウォール５０５に背景映像ｖＢとして風景が表示されることで、演者５１０が実際にその風景の場所に居て演技をしている場合と同様の動画像を撮像することができる。

[0093] パフォーマンスエリア５０１の付近にはモニタ７が配置される。モニタ７には撮像装置２で撮像された撮像画像１０１等がリアルタイムで表示される。これにより映像コンテンツの制作を行う監督やスタッフ、カメラマン４が、撮像されている撮像画像１０１を確認することができる。

[0094] このように、撮影スタジオにおいてＬＥＤウォール５０５を背景にした演者５１０のパフォーマンスを撮影する撮影システム５００では、グリーンバック撮影に比較して各種の利点がある。

[0095] 例えば、グリーンバック撮影の場合、演者が背景やシーンの状況を想像しにくく、それが演技に影響するということがある。これに対して背景映像ｖＢを表示させることで、演者５１０が演技しやすくなり、演技の質が向上する。また監督その他のスタッフにとっても、演者５１０の演技が、背景やシーンの状況とマッチしているか否かを判断しやすい。

[0096] またグリーンバック撮影の場合よりも撮影後のポストプロダクションが効率化される。これは、いわゆるクロマキー合成が不要とすることができる場

合や、色の補正や映り込みの合成が不要とすることができる場合があるためである。また、撮影時にクロマキー合成が必要とされた場合においても、背景用スクリーンを追加不要とされることも効率化の一助となっている。

[0097] グリーンバック撮影の場合、演者の身体、衣装、物にグリーンの色合いが増してしまうため、その修正が必要となる。またグリーンバック撮影の場合、ガラス、鏡、スノードームなどの周囲の光景が映り込む物が存在する場合、その映り込みの画像を生成し、合成する必要があるが、これは手間のかかる作業となっている。

[0098] これに対し、撮影システム５００で撮像する場合、グリーンの色合いが増すことはないため、その補正は不要である。また背景映像ｖＢを表示させることで、ガラス等の実際の物品への映り込みも自然に得られて撮像されているため、映り込み映像の合成も不要である。

[0099] また、撮影システム５００は、レンダリングエンジン５２０、アセットサーバ５３０、シンクジェネレータ５４０、オペレーションモニタ５５０、カメラトラッカー５６０、ＬＥＤプロセッサ５７０、ライティングコントローラ５８１、ディスプレイコントローラ５９０を備える。

[0100] ＬＥＤプロセッサ５７０は、各ＬＥＤパネル５０６に対応して設けられ、それぞれ対応するＬＥＤパネル５０６の映像表示駆動を行う。

[0101] シンクジェネレータ５４０は、ＬＥＤパネル５０６による表示映像のフレームタイミングと、撮像装置２による撮像のフレームタイミングの同期をとるための同期信号を発生し、各ＬＥＤプロセッサ５７０及び撮像装置２に供給する。但し、シンクジェネレータ５４０からの出力をレンダリングエンジン５２０に供給することを妨げるものではない。

[0102] カメラトラッカー５６０は、各フレームタイミングでの撮像装置２によるカメラ情報を生成し、レンダリングエンジン５２０に供給する。但し、カメラ情報は撮像装置２により生成されてもよい。例えばカメラトラッカー５６０はカメラ情報の１つとして、ＬＥＤウォール５０５の位置或いは所定の基準位置に対する相対的な撮像装置２の位置情報や、撮像装置２の撮影方向を

検出し、これらをレンダリングエンジン５２０に供給する。

カメラトラッカー５６０による具体的な検出手法としては、天井にランダムに反射板を配置して、それらに対して撮像装置２側から照射された赤外光の反射光から位置を検出する方法がある。また検出手法としては、撮像装置２の雲台や撮像装置２の本体に搭載されたジャイロ情報や、撮像装置２の撮像画像１０１の画像認識により撮像装置２の自己位置推定する方法もある。

[0103] また撮像装置２からレンダリングエンジン５２０に対しては、カメラ情報として画角、焦点距離、Ｆ値、シャッタースピード、レンズ情報などが供給される場合もある。

[0104] アセットサーバ５３０は、３Ｄモデル（３Ｄ背景データ）を記録媒体に格納し、必要に応じて３Ｄモデルを読み出すことができるサーバである。すなわち、３Ｄ背景データのＤＢ（data Base）として機能する。

[0105] レンダリングエンジン５２０は、ＬＥＤウォール５０５に表示させる背景映像ｖＢを生成する処理を行う。このためレンダリングエンジン５２０は、アセットサーバ５３０から必要な３Ｄ背景データを読み出す。そしてレンダリングエンジン５２０は、３Ｄ背景データをあらかじめ指定された空間座標から眺めた形でレンダリングしたものとして背景映像ｖＢで用いるアウターフラスタムの映像を生成する。

またレンダリングエンジン５２０は、１フレーム毎の処理として、カメラトラッカー５６０や撮像装置２から供給されたカメラ情報を用いて３Ｄ背景データに対する視点位置等を特定して撮影領域映像ｖＢＣ（インナーフラスタム）のレンダリングを行う。

[0106] さらにレンダリングエンジン５２０は、予め生成したアウターフラスタムに対し、フレーム毎にレンダリングした撮影領域映像ｖＢＣを合成して１フレームの映像データとしての背景映像ｖＢを生成する。そしてレンダリングエンジン５２０は、生成した１フレームの映像データをディスプレイコントローラ５９０に送信する。

[0107] ディスプレイコントローラ５９０は、１フレームの映像データを、各ＬＥ

Ｄパネル５０６で表示させる映像部分に分割した分割映像信号ｎＤを生成し、各ＬＥＤパネル５０６に対して分割映像信号ｎＤの伝送を行う。このときディスプレイコントローラ５９０は、表示部間の発色などの個体差／製造誤差などに応じたキャリブレーションを行ってもよい。

なお、ディスプレイコントローラ５９０を設けず、これらの処理をレンダリングエンジン５２０が行うようにしてもよい。つまりレンダリングエンジン５２０が分割映像信号ｎＤを生成し、キャリブレーションを行い、各ＬＥＤパネル５０６に対して分割映像信号ｎＤの伝送を行うようにしてもよい。

[0108] 各ＬＥＤプロセッサ５７０が、それぞれ受信した分割映像信号ｎＤに基づいてＬＥＤパネル５０６を駆動することで、ＬＥＤウォール５０５において全体の背景映像ｖＢが表示される。その背景映像ｖＢには、その時点の撮像装置２の位置等に応じてレンダリングされた撮影領域映像ｖＢＣが含まれている。

[0109] 撮像装置２は、このようにＬＥＤウォール５０５に表示された背景映像ｖＢを含めて演者５１０のパフォーマンスを撮影することができる。撮像装置２の撮影によって得られた撮像画像１０１は、撮像装置２の内部又は図示しない外部の記録装置において記録媒体に記録される。

[0110] オペレーションモニタ５５０では、レンダリングエンジン５２０の制御のためのオペレーション画像ｖＯＰが表示される。エンジニア５１１はオペレーション画像ｖＯＰを見ながら背景映像ｖＢのレンダリングに関する必要な設定や操作を行うことができる。

[0111] ライティングコントローラ５８１は、ライト５８０の発光強度、発光色、照射方向などを制御する。ライティングコントローラ５８１は、例えばレンダリングエンジン５２０とは非同期でライト５８０の制御を行うものとしてもよいし、或いは撮影情報やレンダリング処理と同期して制御を行うようにしてもよい。そのためレンダリングエンジン５２０或いは図示しないマスターコントローラ等からの指示によりライティングコントローラ５８１が発光制御を行うようにしてもよい。

[0112] また、撮影システム５００には、画像処理装置３（図中、Computerと示す）が設けられている。画像処理装置３は、第１の実施形態と同様に、３Ｄモデルに基づく仮想物体６が写るＣＧ画像１０２を生成する。そして、撮像装置２は、撮像画像１０１とＣＧ画像１０２とを合成することにより合成画像１０３を生成し表示部１５及びモニタ７に表示させる。

[0113] 図１３は、背景映像、撮像画像及びＣＧ画像を説明する図である。図１４は、合成画像を説明する図である。

撮影システム５００では、例えば図１３Ａに示すように、仮想物体２０１が写る背景映像ｖＢがＬＥＤウォール５０５に写し出されているとする。この状態で、撮像装置２により演者５１０及びＬＥＤウォール５０５が撮像されると、図１３Ｂに示すように、背景映像ｖＢに写る仮想物体２０１の前側に演者５１０（実物体５）がいるような撮像画像１０１が得られる。

また、画像処理装置３では、図１３Ｃに示すような仮想物体６が写るＣＧ画像１０２が生成されたとする。そうすると、図１３Ｂに示す撮像画像１０１と図１３Ｃに示すＣＧ画像１０２とが合成され、図１４に示す合成画像１０３が生成される。

[0114] 従って、第２の実施形態では、ＬＥＤウォール５０５に写し出されている背景映像ｖＢも仮想物体２０１である。そのため、仮想物体２０１に撮像装置２のフォーカスを合わせる際にはアシスト表示を行うことが有用である。

[0115] そこで、撮影システム５００では、撮像画像１０１に写る実物体５、及び、ＣＧ画像１０２に写る仮想物体６に加え、撮像画像１０１に写る背景映像ｖＢに基づく仮想物体２０１に対してアシスト表示を行う。

[0116] ［２．２．撮影システムの機能的な構成］

図１５は、撮影システム５００の機能的構成を示した図である。ここでは、主に仮想物体２０１に対するアシスト表示に関する構成のみを示している。また、第１の実施形態と同一の構成はその説明を省略する。

[0117] 図１５に示すように、撮像装置２及び画像処理装置３の機能的な構成は第１の実施形態と同様である。撮像装置２には、本体部２Ａ、表示部１５、第

２画像加工部５３及び第２合成部５４が設けられている。画像処理装置３には、ＣＧ生成部５１及び第１合成部５２が設けられている。

[0118] 撮影システム５００におけるレンダリングエンジン５２０にはカメラ情報が入力される。また、シンクジェネレータ５４０から出力される同期信号は、撮像装置２、画像処理装置３及びカメラマン４に入力され同期が取られている。

[0119] ［２．３．アシスト表示の説明］

図１６は、仮想物体２０１にアシスト表示する一例を説明する図である。仮想物体２０１に対してピーキング表示を行う場合、レンダリングエンジン５２０は、背景映像ｖＢにおける仮想物体２０１のテクスチャのうちフォーカスが合っているテクスチャ部分を検出する。なお、フォーカスはカメラ情報に基づいて算出される。

レンダリングエンジン５２０は、フォーカスが合っているテクスチャ部分を検出すると、図１６Ａに示すように、そのテクスチャ部分が仮想物体テクスチャ表示２１０として強調表示された背景映像ｖＢを生成する。

強調表示の方法としては、テクスチャ部分を所定のパターン（例えばゼブラ模様、特定色、ハッチング）で表示することが考えられる。

[0120] 生成された背景映像ｖＢは、ディスプレイコントローラ５９０、ＬＥＤプロセッサ５７０を介してＬＥＤウォール５０５に表示される。そして、仮想物体テクスチャ表示２１０が行われた背景映像ｖＢが撮像装置２によって撮像されることで、最終的には図１６Ｂに示すように、仮想物体２０１に仮想物体テクスチャ表示２１０が行われたモニタ用合成画像１０４が表示部１５及びモニタ７に表示されることになる。

[0121] このとき、撮像装置２及びＬＥＤウォール５０５のフレームレートを通常の２倍にすることができるのであれば、レンダリングエンジン５２０は、例えば偶数フレームについて仮想物体テクスチャ表示２１０が行われていない背景映像ｖＢを生成し、奇数フレームについて仮想物体テクスチャ表示２１０が行われている背景映像ｖＢを生成する。すなわち、レンダリングエンジ

ン５２０は、フレームの交互で仮想物体テクスチャ表示２１０の有無を切り替える。

[0122] このようにして生成された背景映像ｖＢがＬＥＤウォール５０５に表示され撮像装置２に撮像されると、撮像装置２では、偶数フレームのみの撮像画像１０１と、奇数フレームのみの撮像画像１０１とに分割する。そして、撮像装置２では、偶数フレームのみの撮像画像１０１を本映像として記録する。一方、奇数フレームのみの撮像画像１０１にＣＧ画像１０２を合成してモニタ用合成画像１０４を生成する。

[0123] これにより、一度の撮像で、本映像と、確認用のモニタ用合成画像１０４を生成することが可能となる。

[0124] ［２．４．第２の実施形態の変形例］

なお、第２の実施形態としては上記した具体例に限定されるものでなく、多様な変形例としての構成を採り得る。

例えば、背景映像ｖＢに写る仮想物体２０１に対するアシスト表示として、背景映像ｖＢに対して仮想物体テクスチャ表示２１０を行うようにした。

しかしながら、ＣＧ画像１０２に対して仮想物体テクスチャ表示２１０を行うようにしてもよい。

この場合、ＣＧ生成部５１は、アセットサーバ５３０から３Ｄモデル（３Ｄ背景データ）を取得するとともに、カメラ情報に基づいて背景映像ｖＢを生成する。また、ＣＧ生成部５１は、背景映像ｖＢにおける仮想物体２０１のテクスチャのうちフォーカスが合っているテクスチャ部分を検出する。その後、ＣＧ生成部５１は、フォーカスが合っているテクスチャ部分を検出すると、図１７Ｂに示すように、そのテクスチャ部分に対応する位置に仮想物体テクスチャ表示２１０として強調表示されたＣＧ画像１０２を生成する。なお、ＬＥＤウォール５０５に表示される背景映像ｖＢには、図１７Ａに示すように仮想物体テクスチャ表示２１０は行われていない。

[0125] その後、背景映像ｖＢが撮像装置２によって撮像されることで得られる撮像画像１０１に、図１７Ｂに示したようなＣＧ画像１０２が合成されること

で、最終的には図１７Ｃに示すように、仮想物体２０１に仮想物体テクスチャ表示２１０が行われたモニタ用合成画像１０４が表示部１５及びモニタ７に表示されることになる。

[0126] ＜３．実施形態のまとめ＞

以上で説明したように実施形態としての画像処理方法は、撮像装置２により得られる撮像画像１０１に対して仮想物体６が重畳された合成画像（モニタ用合成画像１０４）を表示部（表示部１５、モニタ７）に表示し、合成画像１０３内の仮想物体６に対して撮像を補助するためのアシスト表示を行う。

これにより、仮想物体６に例えばフォーカスを合わせる際にアシスト表示（仮想物体ピーキング表示１０６、仮想物体テクスチャ表示１０７）によりカメラマン４に容易にフォーカスが合っている部分を確認させる。

従って、撮像時にユーザに対する合成画像の利便性を向上させることができる。

[0127] 合成画像１０３内の実物体５及び仮想物体６に対してアシスト表示を行う。

これにより、実物体５に例えばフォーカスを合わせる際にアシスト表示（実物体ピーキング表示１０５）によりカメラマン４に容易にフォーカスが合っている部分を確認させる。

従って、撮像時にユーザに対する合成画像の利便性を向上させることができる。

[0128] アシスト表示として、仮想物体６のうちの撮像装置２のフォーカスが合っている部分に対してピーキング表示（仮想物体ピーキング表示１０６）を行う。

これにより、仮想物体６においてフォーカスが合っている部分をカメラマン４に容易に確認させることができる。

[0129] アシスト表示として、仮想物体６のうちの撮像装置２のフォーカスが合っている部分に対してテクスチャ表示（仮想物体テクスチャ表示１０７）を行

う。

これにより、仮想物体６においてフォーカスが合っている部分をカメラマン４に容易に確認させることができる。

[0130] 仮想物体６及び実物体５について撮像装置２のフォーカスが合っている部分に対してピーキング表示（実物体ピーキング表示１０５、仮想物体ピーキング表示１０６）を行う場合、仮想物体６及び実物体５に対して異なる表示態様でピーキング表示を行う。

これにより、仮想物体６及び実物体５のどちらに対してピーキング表示を行っているか容易にわからせることができる。

[0131] 実物体５のみ、仮想物体６のみ、及び、実物体５及び仮想物体６の双方にアシスト表示を行うときに異なる表示態様でピーキング表示を行う。

これにより、仮想物体６及び実物体５のどちらに対してピーキング表示を行っているか容易にわからせることができる。

[0132] 実物体５のみ、仮想物体６のみ、及び、実物体５及び仮想物体６の双方に対するアシスト表示が操作部２１に対する異なる操作に対応付けられている。

これにより、カメラマン４による操作部２１の操作によって、実物体５のみ、仮想物体６のみ、及び、実物体５及び仮想物体６の双方に対するアシスト表示を切り替えることができる。

[0133] 撮像装置２の被写界深度が所定値以下でない場合、アシスト表示を行わない。

これにより、被写界深度が深く、全て又は殆どの仮想物体６や実物体５にフォーカスが合っており、アシスト表示を行うとかえって見えにくくなってしまうことを低減することができる。

[0134] 仮想物体６に対してボケ表現を有効にしていない場合、仮想物体６に対してアシスト表示を行わない。

仮想物体６にボケ表現を行わない場合は、仮想物体６にフォーカスを合わせることもないはずであるため、仮想物体６に対するアシスト表示を行わな

いようにすることで、カメラマン４を混乱させることを低減することができる。

[0135] 撮像装置２の被写界深度内に仮想物体６が全て収まっている場合、仮想物体６に対してアシスト表示を行わない。

全ての仮想物体６にアシスト表示を行うとかえってモニタ用合成画像１０４が見づらくなってしまうため、仮想物体６に対してアシスト表示を行わないことで、モニタ用合成画像１０４を見やすくすることができる。

[0136] ピーキング表示されている面積が所定の閾値以上である場合、ピーキング表示の感度を下げてピーキング表示を行う。

ピーキング表示が行われる面積が大きい場合には感度を低くしてピーキング表示が行われている面積を減らすことで、フォーカスが合っている部分をカメラマン４にわかりやすくすることができる。

[0137] アシスト表示として、実物体５及び仮想物体６の明るさ分布１２０を表示する。

このように明るさ分布１２０をアシスト表示することで、カメラマン４に絞り調整を容易に行わせることができる。また、仮想物体６の明るさを落とさせることができる。

[0138] アシスト表示として、実物体５及び仮想物体６のカラーヒストグラム分布１２１を表示する。

このようにカラーヒストグラム分布１２１をアシスト表示することで、カメラマン４にホワイトバランスの調整を容易に行わせることができる。また、仮想物体６のホワイトバランスの調整を行わせることができる。

[0139] アシスト表示として、実物体５及び仮想物体６をフォルスカラーで表示する。

このようにフォルスカラーで表示することで、カメラマン４に明るさの調整を容易に行わせることができる。また、仮想物体６の明るさの調整を行わせることができる。

[0140] 仮想物体２０１が表示された表示装置（ＬＥＤウォール５０５）を撮像装

置２により撮像されることで撮像画像１０１に仮想物体２０１が写り、アシスト表示は、表示装置で表示される画像（背景映像ｖＢ）により行われる。

このように、所謂バーチャルプロダクションにおいてアシスト表示を行う際に、ＬＥＤウォール５０５に表示される背景映像ｖＢにアシスト表示を行わせることができる。

[0141] アシスト表示は、表示装置（ＬＥＤウォール５０５）に表示される連続するフレームのうち、１つおきのフレームで行われる。

これにより、一度の撮像で、本映像と、確認用のモニタ用合成画像１０４を生成することが可能となる。

[0142] 仮想物体２０１は、表示装置（ＬＥＤウォール５０５）に表示されたものであり、アシスト表示は、表示装置とは異なる画像（ＣＧ画像１０２）に行われる。

これにより、ＬＥＤウォール５０５にアシスト表示が行われないため、撮像装置２で撮像されることで得られる撮像画像１０１にアシスト表示が映り込むことを防止することができる。

[0143] 画像処理装置３は、撮像装置２により得られる撮像画像１０１に対して仮想物体６が重畳された合成画像１０３（１０４）を表示部（表示部１５、モニタ７）に表示し、合成画像１０３内の仮想物体６に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示（仮想物体ピーキング表示１０６、仮想物体テクスチャ表示１０７）を行う制御部（ＣＰＵ３１）を備える。

また、撮像装置２及び画像処理装置３を備える画像処理システム１であって、撮像装置２は、実空間を撮像することにより撮像画像１０１を得る撮像部１２を備え、画像処理装置３は、撮像装置２により得られる撮像画像１０１に対して仮想物体６が重畳された合成画像１０３（１０４）を表示部（表示部１５、モニタ７）に表示し、合成画像１０３内の仮想物体６に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示（仮想物体ピーキング表示１０６、仮想物体テクスチャ表示１０７）を行う制御部（ＣＰＵ３１）を備える。

このような画像処理装置、画像処理システムによっても、上記した実施形態としての画像処理方法と同様の作用及び効果を得ることができる。

[0144] なお、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0145] ＜４．本技術＞

本技術は以下のような構成を採ることもできる。

（１）

撮像装置により得られる撮像画像に対して仮想物体が重畳された合成画像を表示部に表示し、前記合成画像内の前記仮想物体に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示を行う

画像処理方法。

（２）

前記合成画像内の実物体及び前記仮想物体に対してアシスト表示を行う

（１）に記載の画像処理方法。

（３）

前記アシスト表示として、前記仮想物体のうちの前記撮像装置のフォーカスが合っている部分に対してピーキング表示を行う

（１）又は（２）に記載の画像処理方法。

（４）

前記アシスト表示として、前記仮想物体のうちの前記撮像装置のフォーカスが合っている部分に対してテクスチャ表示を行う

（１）から（３）のいずれかに記載の画像処理方法。

（５）

前記仮想物体及び前記実物体について前記撮像装置のフォーカスが合っている部分に対してピーキング表示を行う場合、前記仮想物体及び前記実物体に対して異なる表示態様でピーキング表示を行う

（２）に記載の画像処理方法。

（６）

前記実物体のみ、前記仮想物体のみ、及び、前記実物体及び前記仮想物体の双方にアシスト表示を行うときに異なる表示態様でピーキング表示を行う

（２）又は（５）に記載の画像処理方法。

（７）

前記実物体のみ、前記仮想物体のみ、及び、前記実物体及び前記仮想物体の双方に対するアシスト表示が操作部に対する異なる操作に対応付けられている

（２）、（５）又は（６）に記載の画像処理方法。

（８）

前記撮像装置の被写界深度が所定値以下でない場合、前記アシスト表示を行わない

（１）から（７）のいずれかに記載の画像処理方法。

（９）

前記仮想物体に対してボケ表現を有効にしていない場合、前記仮想物体に対してアシスト表示を行わない

（１）から（８）のいずれかに記載の画像処理方法。

（１０）

前記撮像装置の被写界深度内に前記仮想物体が全て収まっている場合、前記仮想物体に対してアシスト表示を行わない

（１）から（９）のいずれかに記載の画像処理方法。

（１１）

ピーキング表示されている面積が所定の閾値以上である場合、前記ピーキング表示の感度を下げてピーキング表示を行う

（３）に記載の画像処理方法。

（１２）

前記アシスト表示として、前記実物体及び前記仮想物体の明るさ分布を表示する

（２）に記載の画像処理方法。

（１３）

前記アシスト表示として、前記実物体及び前記仮想物体のカラーヒストグラム分布を表示する

（２）又は（１２）に記載の画像処理方法。

（１４）

前記アシスト表示として、前記実物体及び前記仮想物体をフォルスカラーで表示する

（２）、（１２）又は（１３）に記載の画像処理方法。

（１５）

前記仮想物体が表示された表示装置が前記撮像装置により撮像されることで撮像画像に前記仮想物体が写り、

前記アシスト表示は、前記表示装置で表示される画像により行われる

（１）から（１４）のいずれかに記載の画像処理方法。

（１６）

前記アシスト表示は、前記表示装置に表示される連続するフレームのうち、１つおきのフレームで行われる

（１５）に記載の画像処理方法。

（１７）

前記仮想物体は、表示装置に表示されたものであり、

前記アシスト表示は、前記表示装置とは異なる画像に行われる

（１）から（１６）のいずれかに記載の画像処理方法。

（１８）

撮像装置により得られる撮像画像に対して仮想物体が重畳された合成画像を表示部に表示し、前記合成画像内の前記仮想物体に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示を行う制御部を備える

画像処理装置。

（１９）

撮像装置及び画像処理装置を備える画像処理システムであって、

前記撮像装置は、実空間を撮像することにより撮像画像を得る撮像部を備え、

前記画像処理装置は、前記撮像装置により得られる撮像画像に対して仮想物体が重畳された合成画像を表示部に表示し、前記合成画像内の前記仮想物体に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示を行う制御部を備える

画像処理システム。

符号の説明

[0146] １　画像処理システム

２　撮像装置

３　画像処理装置

７　モニタ

１５　表示部

５１　ＣＧ生成部

５３　第２画像加工部

５４　第２合成部

請求の範囲

[請求項1] 撮像装置により得られる撮像画像に対して仮想物体が重畳された合成画像を表示部に表示し、前記合成画像内の前記仮想物体に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示を行う

画像処理方法。

[請求項2] 前記合成画像内の実物体及び前記仮想物体に対してアシスト表示を行う

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項3] 前記アシスト表示として、前記仮想物体のうちの前記撮像装置のフォーカスが合っている部分に対してピーキング表示を行う

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項4] 前記アシスト表示として、前記仮想物体のうちの前記撮像装置のフォーカスが合っている部分に対してテクスチャ表示を行う

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項5] 前記仮想物体及び前記実物体について前記撮像装置のフォーカスが合っている部分に対してピーキング表示を行う場合、前記仮想物体及び前記実物体に対して異なる表示態様でピーキング表示を行う

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項6] 前記実物体のみ、前記仮想物体のみ、及び、前記実物体及び前記仮想物体の双方にアシスト表示を行うときに異なる表示態様で行う

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項7] 前記実物体のみ、前記仮想物体のみ、及び、前記実物体及び前記仮想物体の双方に対するアシスト表示が操作部に対する異なる操作に対応付けられている

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項8] 前記撮像装置の被写界深度が所定値以下でない場合、前記アシスト表示を行わない

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項9] 前記仮想物体に対してボケ表現を有効にしていない場合、前記仮想物体に対してアシスト表示を行わない

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項10] 前記撮像装置の被写界深度内に前記仮想物体が全て収まっている場合、前記仮想物体に対してアシスト表示を行わない

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項11] ピーキング表示されている面積が所定の閾値以上である場合、前記ピーキング表示の感度を下げてピーキング表示を行う

請求項３に記載の画像処理方法。

[請求項12] 前記アシスト表示として、前記実物体及び前記仮想物体の明るさ分布を表示する

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項13] 前記アシスト表示として、前記実物体及び前記仮想物体のカラーヒストグラム分布を表示する

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項14] 前記アシスト表示として、前記実物体及び前記仮想物体をフォルスカラーで表示する

請求項２に記載の画像処理方法。

[請求項15] 前記仮想物体が表示された表示装置が前記撮像装置により撮像されることで撮像画像に前記仮想物体が写り、

前記アシスト表示は、前記表示装置で表示される画像により行われる

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項16] 前記アシスト表示は、前記表示装置に表示される連続するフレームのうち、１つおきのフレームで行われる

請求項１５に記載の画像処理方法。

[請求項17] 前記仮想物体は、表示装置に表示されたものであり、

前記アシスト表示は、前記表示装置とは異なる画像に行われる

請求項１に記載の画像処理方法。

[請求項18] 撮像装置により得られる撮像画像に対して仮想物体が重畳された合成画像を表示部に表示し、前記合成画像内の前記仮想物体に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示を行う制御部を備える

画像処理装置。

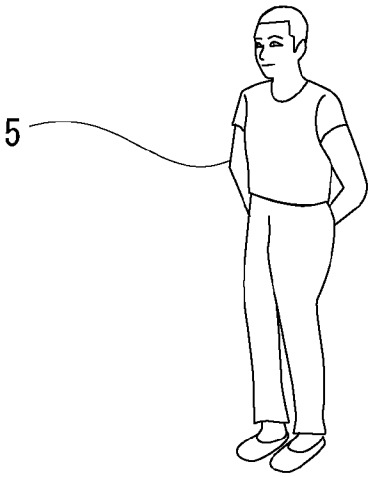
[請求項19] 撮像装置及び画像処理装置を備える画像処理システムであって、

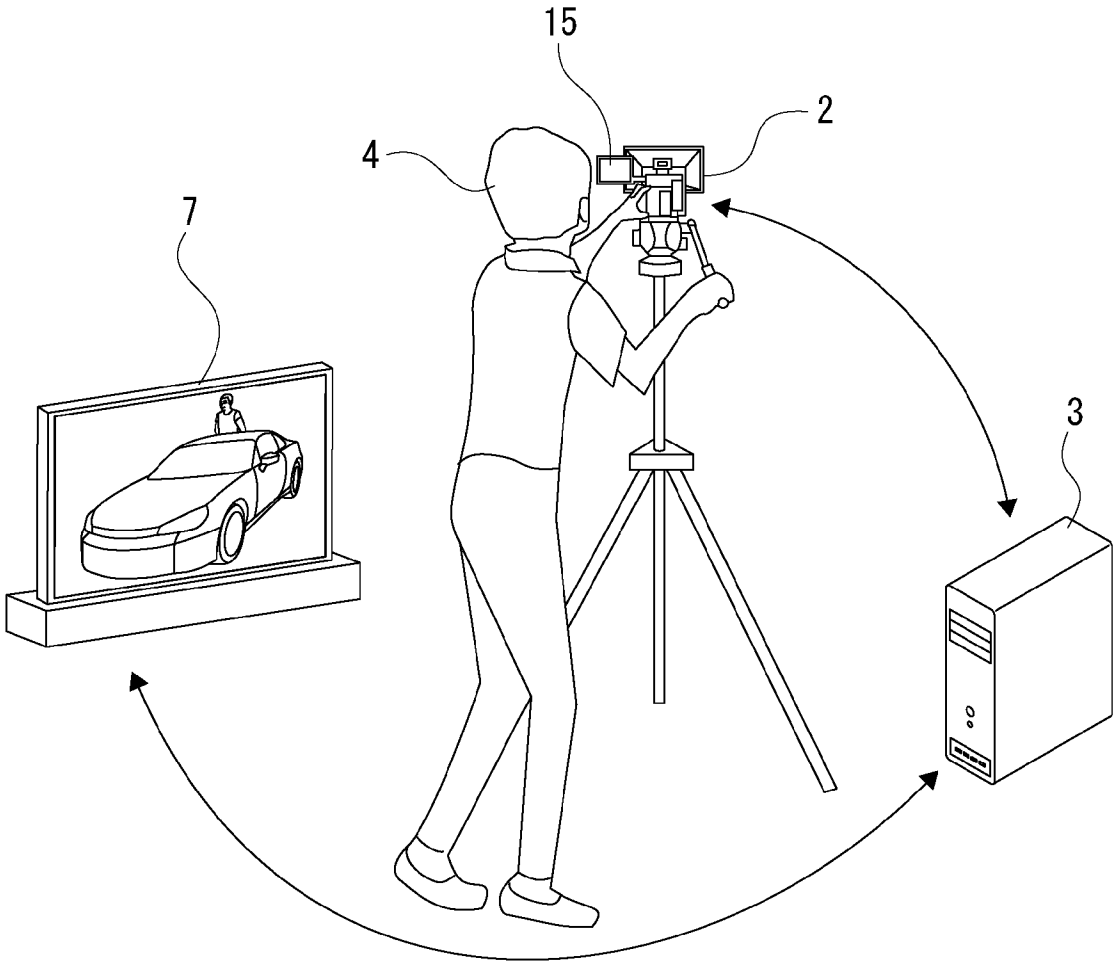
前記撮像装置は、実空間を撮像することにより撮像画像を得る撮像部を備え、

前記画像処理装置は、前記撮像装置により得られる撮像画像に対して仮想物体が重畳された合成画像を表示部に表示し、前記合成画像内の前記仮想物体に対して撮像を補助するための表示であるアシスト表示を行う制御部を備える

画像処理システム。

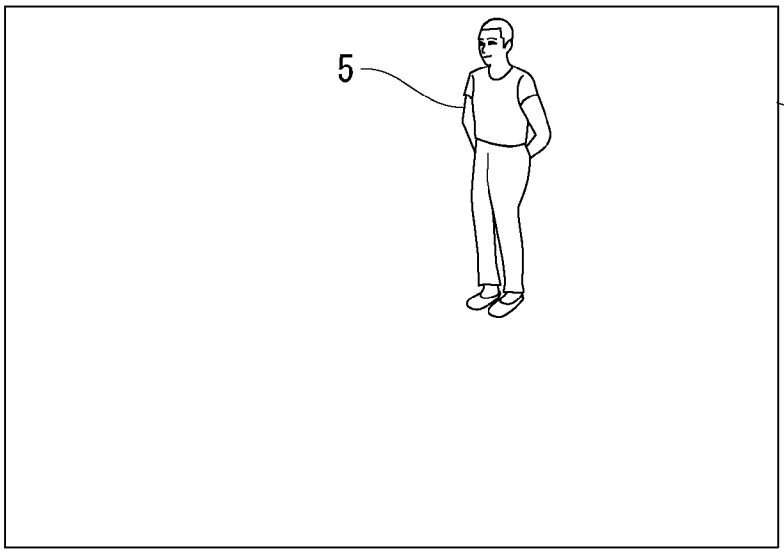
[図1]



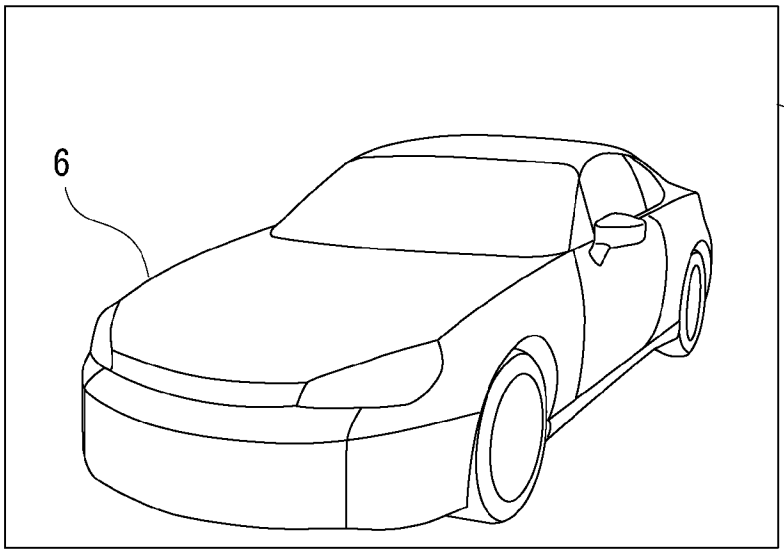


[図2]

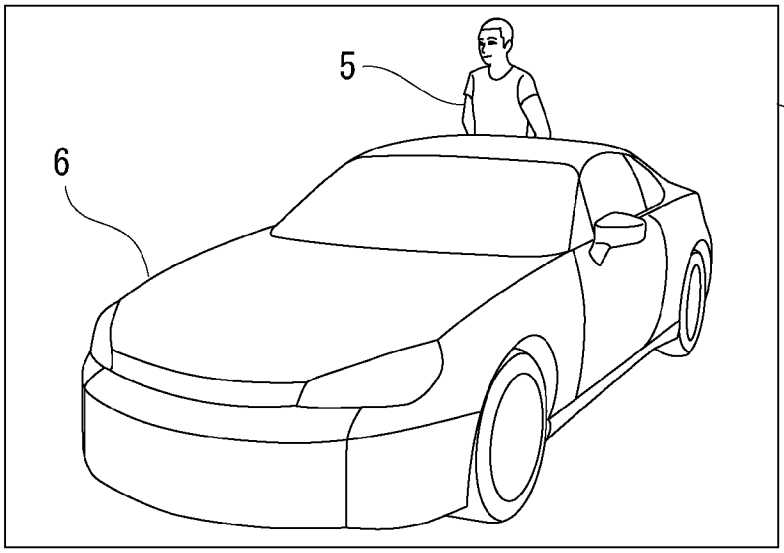
A



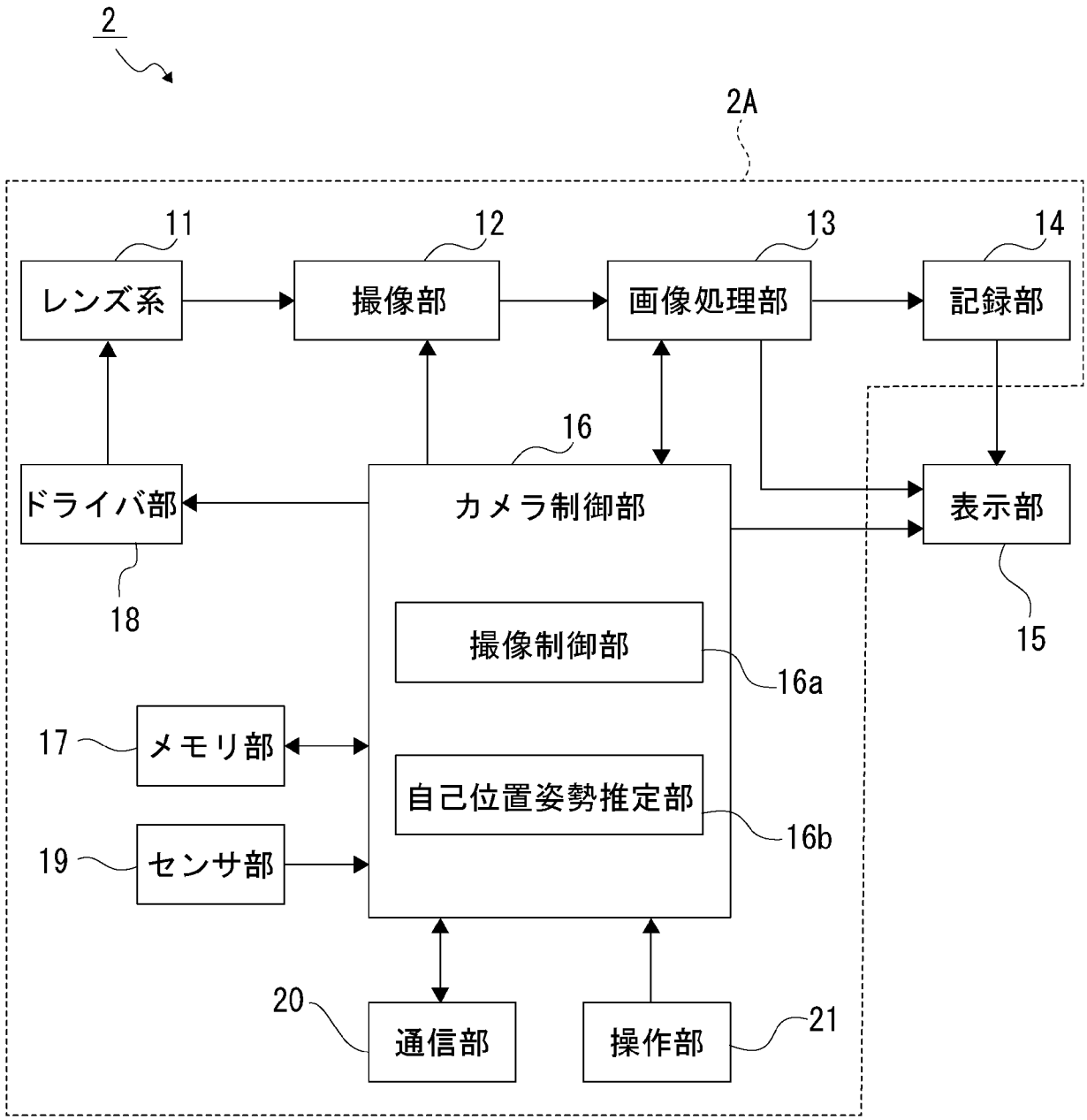
B



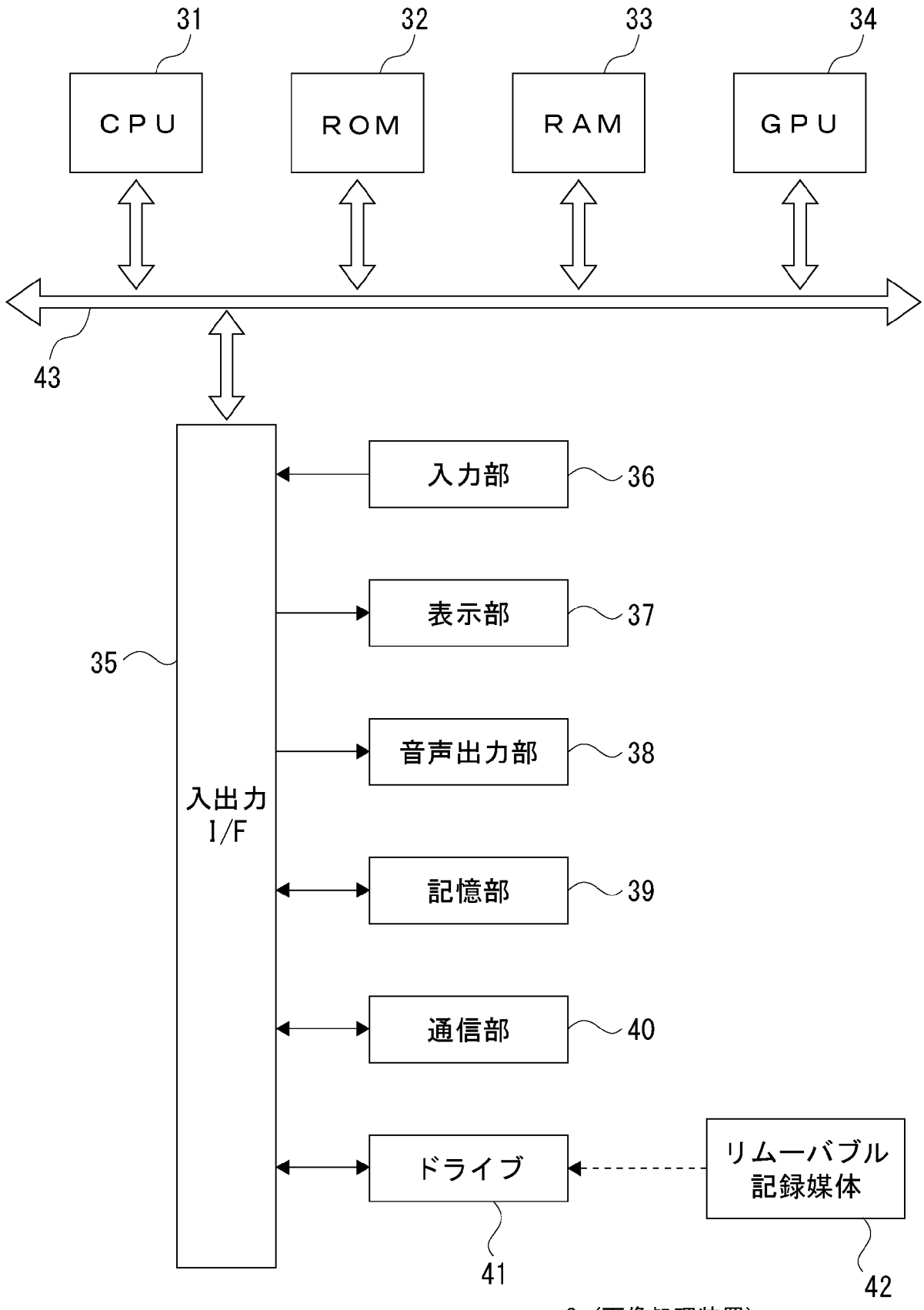
C



[図3]

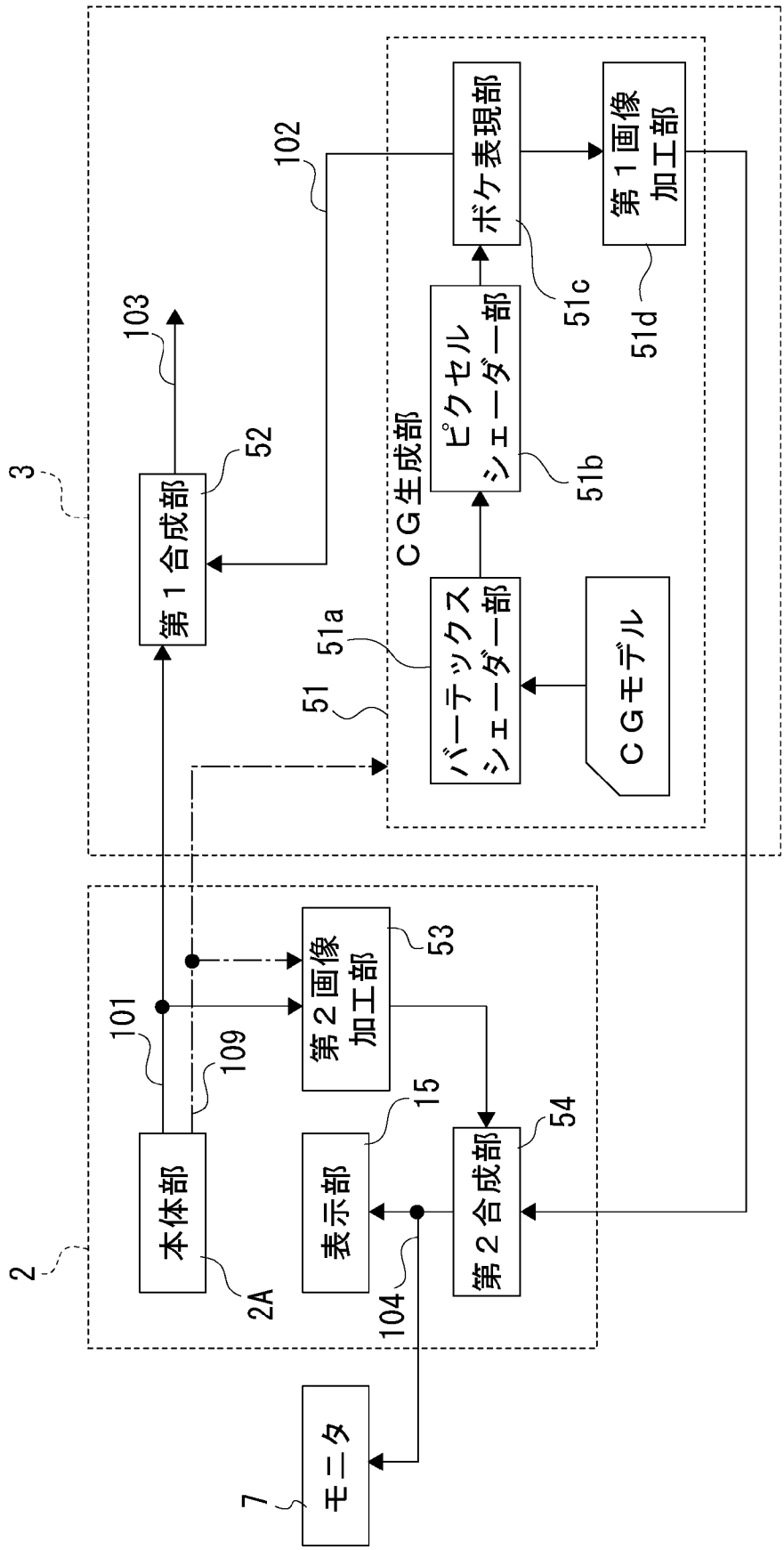

2
2A
11
レンズ系
12
撮像部
13
画像処理部
14
記録部
16
ドライバ部
カメラ制御部
表示部
18
15
撮像制御部
16a
17
メモリ部
自己位置姿勢推定部
16b
19
センサ部
20
通信部
操作部
21

[図4]

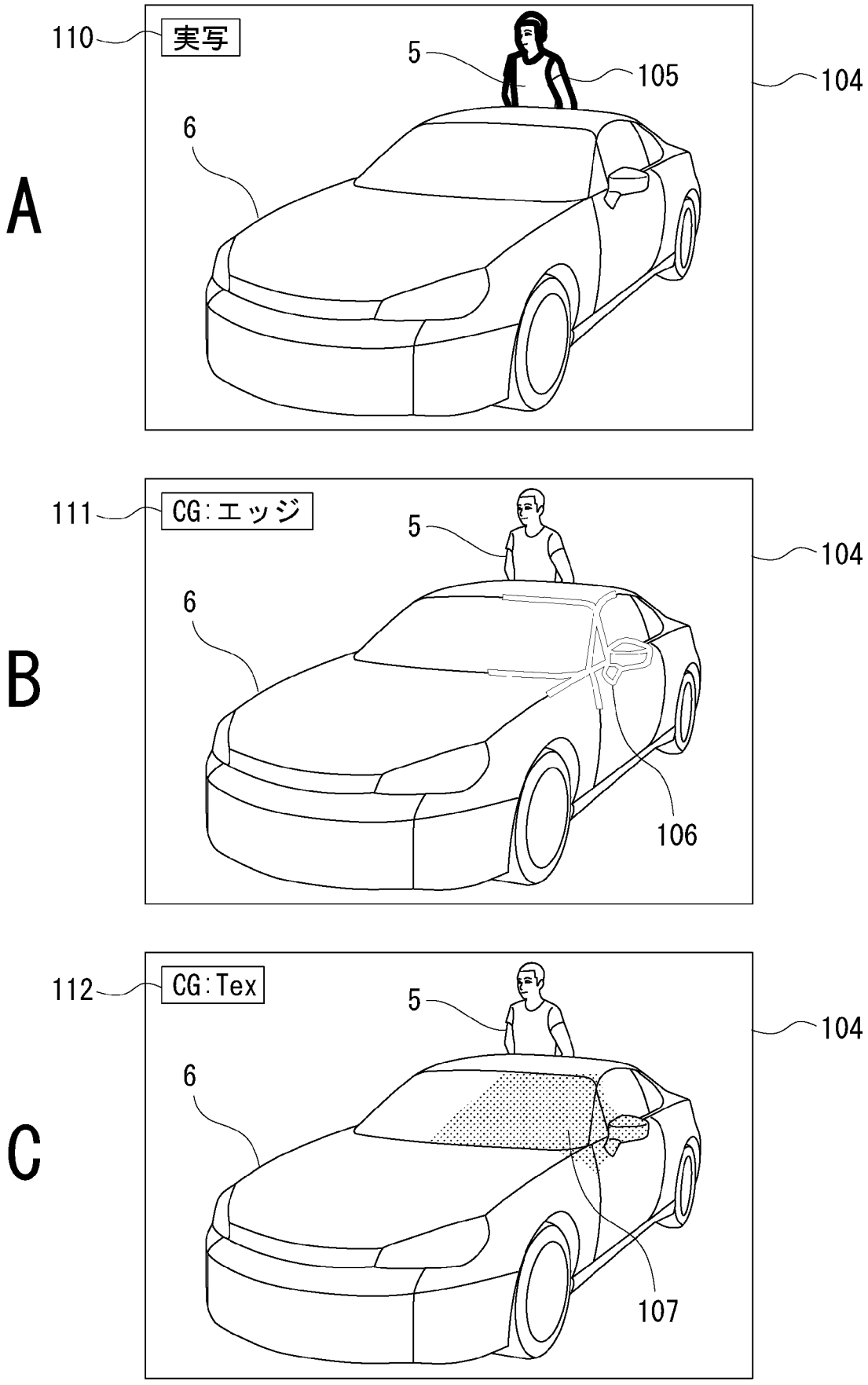

31
32
33
34
CPU
ROM
RAM
GPU
43
入力部
36
表示部
37
35
音声出力部
38
入出力
I/F
記憶部
39
通信部
40
ドライブ
リムーバブル
記録媒体
41
42

3 (画像処理装置)

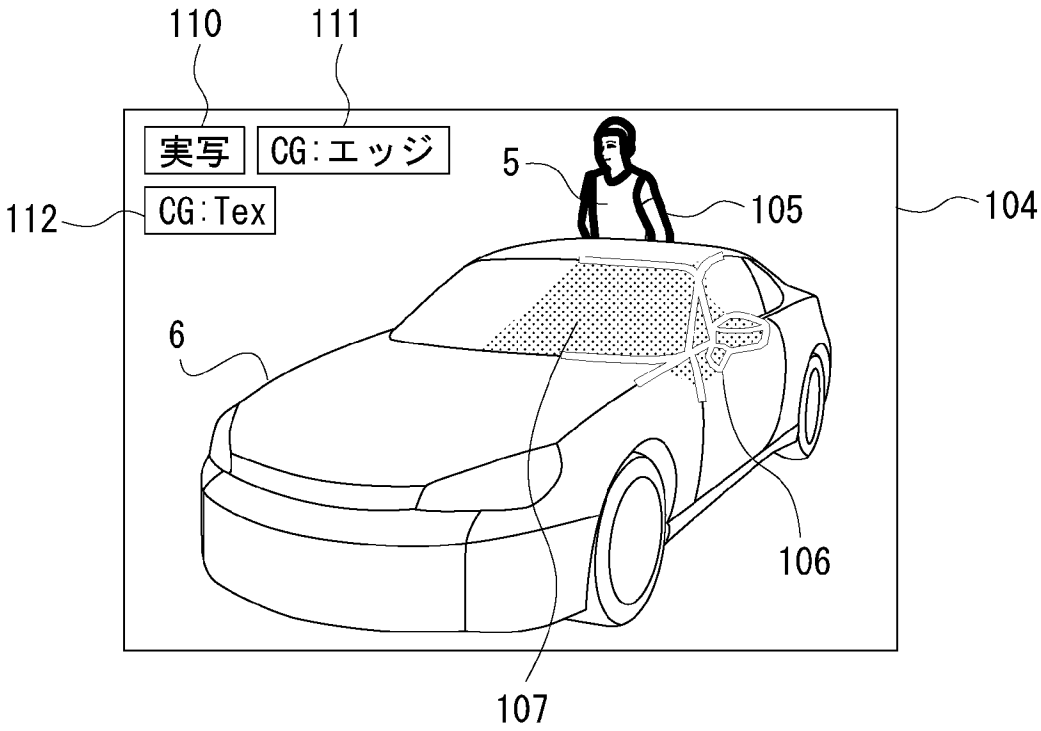
[図5]


3
2
7
CG生成部
第１合成部
第２画像加工部
本体部
表示部
第２合成部
モニタ
バーテックスシェーダー部
ピクセルシェーダー部
ボケ表現部
第１画像加工部
CGモデル
51
51a
51b
51c
51d
52
53
54
15
101
102
103
104
109
2A

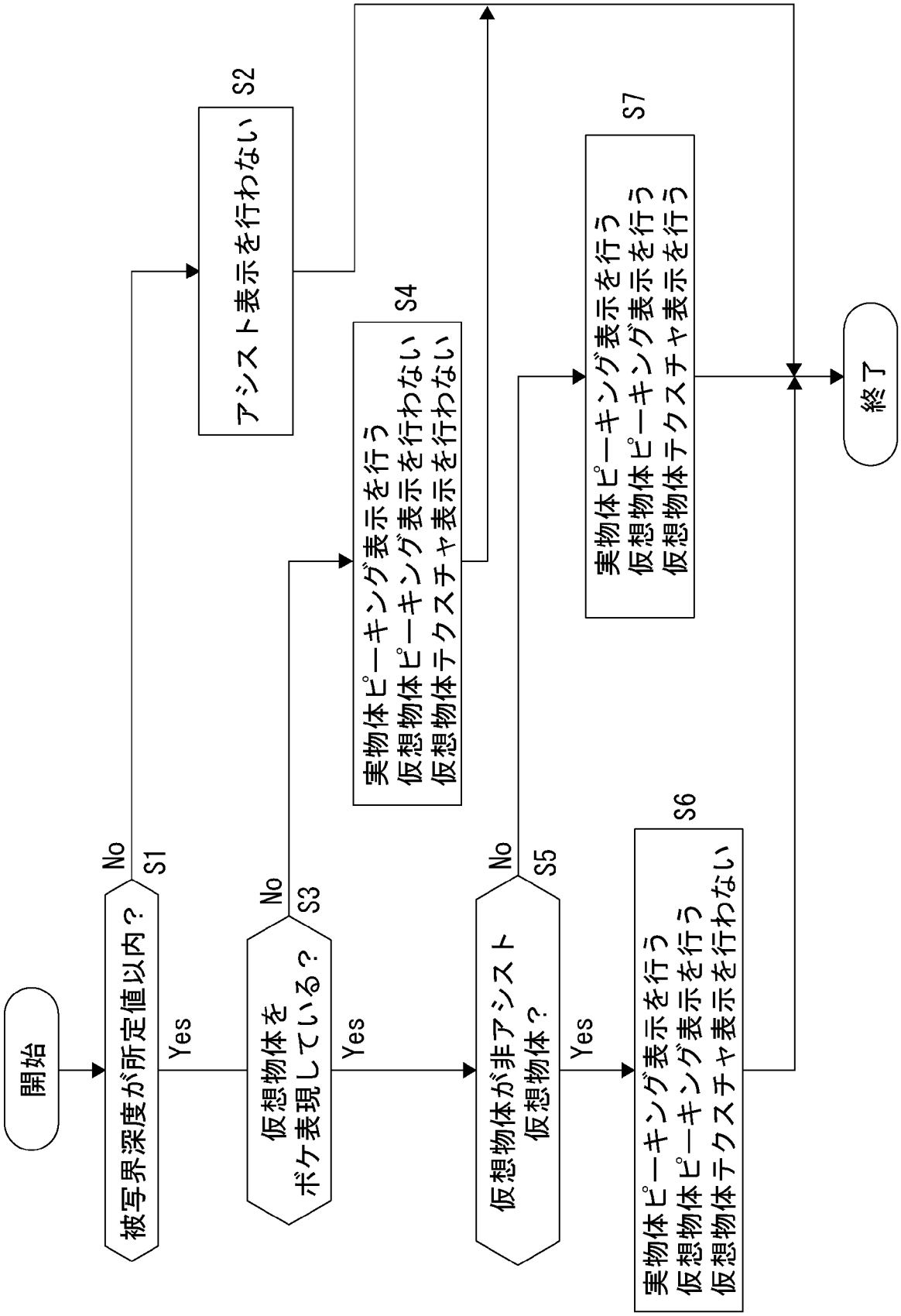
[図6]



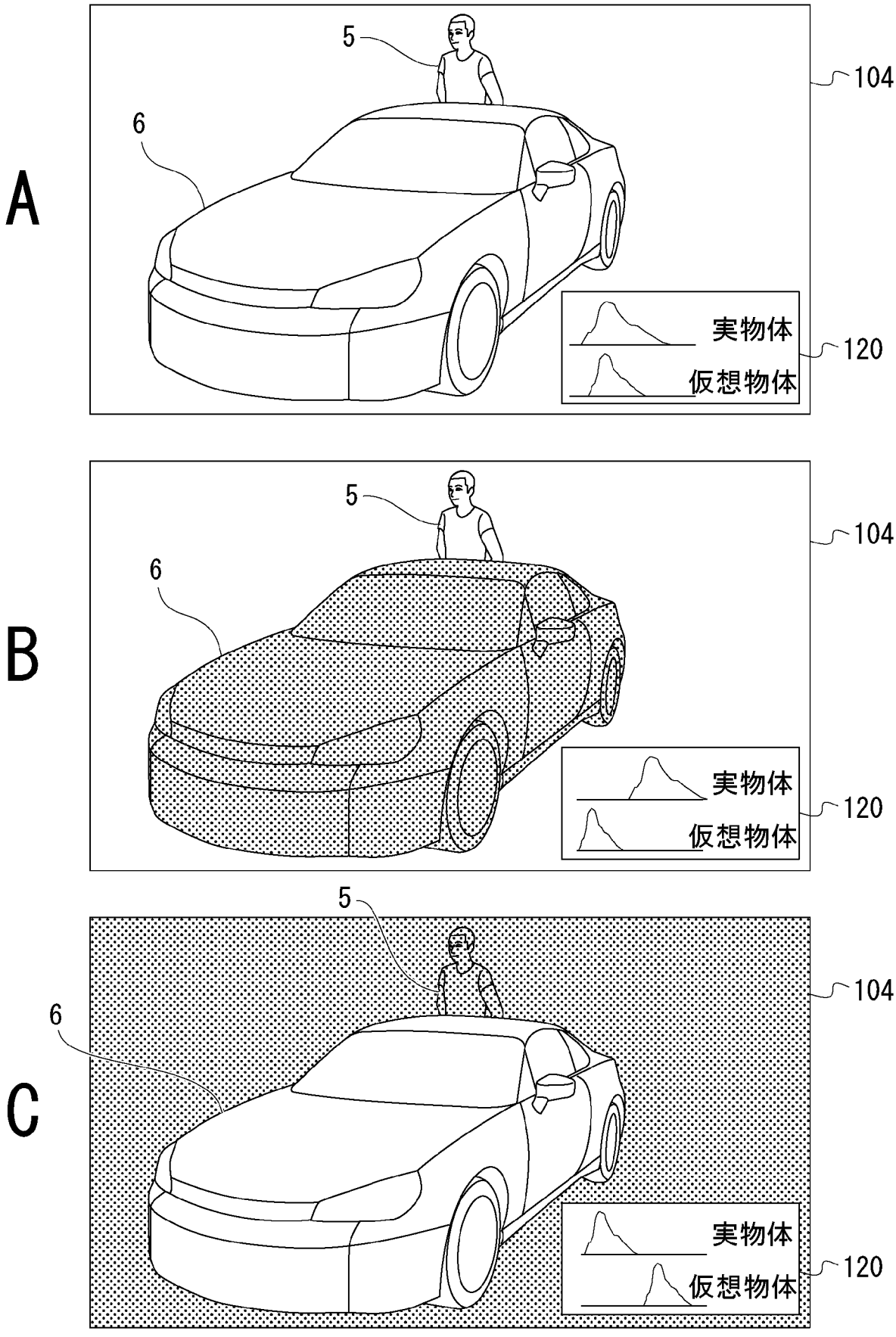
[図7]



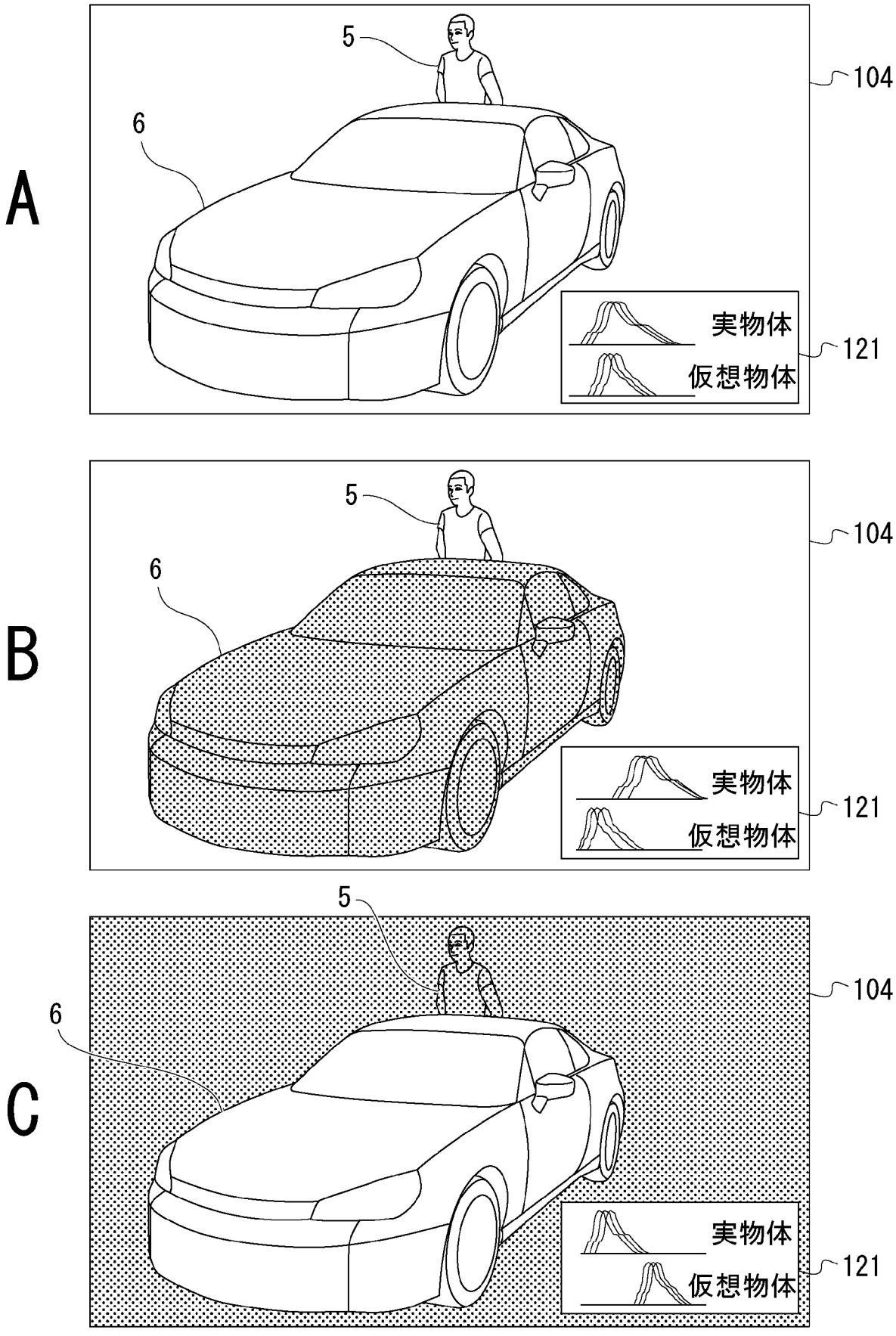
[図8]


開始
被写界深度が所定値以内？
No
S1
Yes
アシスト表示を行わない
S2
仮想物体を
ボケ表現している？
No
S3
Yes
実物体ピーキング表示を行う
仮想物体ピーキング表示を行わない
仮想物体テクスチャ表示を行わない
S4
仮想物体が非アシスト
仮想物体？
No
S5
Yes
実物体ピーキング表示を行う
仮想物体ピーキング表示を行う
仮想物体テクスチャ表示を行う
S6
実物体ピーキング表示を行う
仮想物体ピーキング表示を行う
仮想物体テクスチャ表示を行う
S7
終了

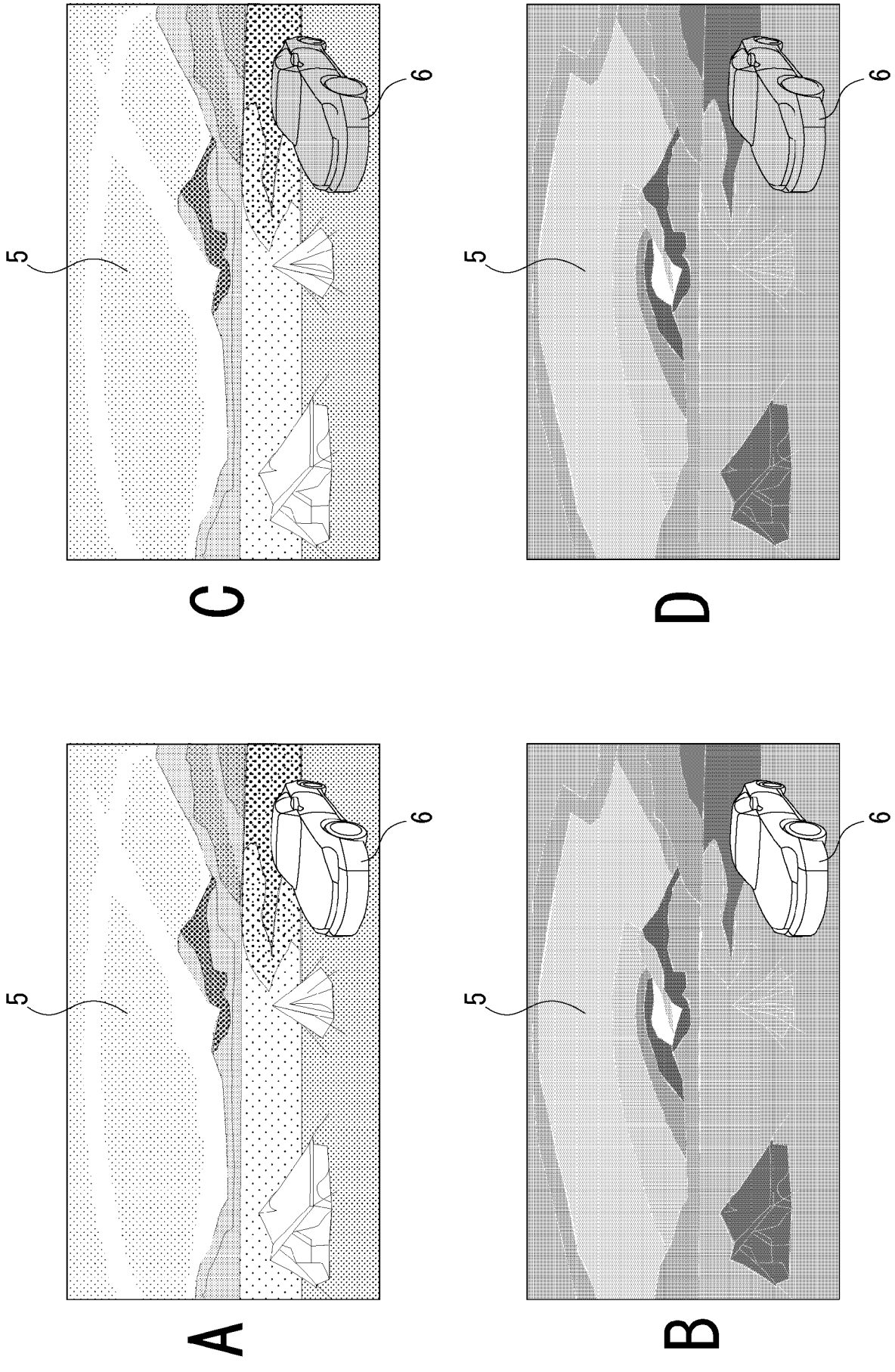
[図9]



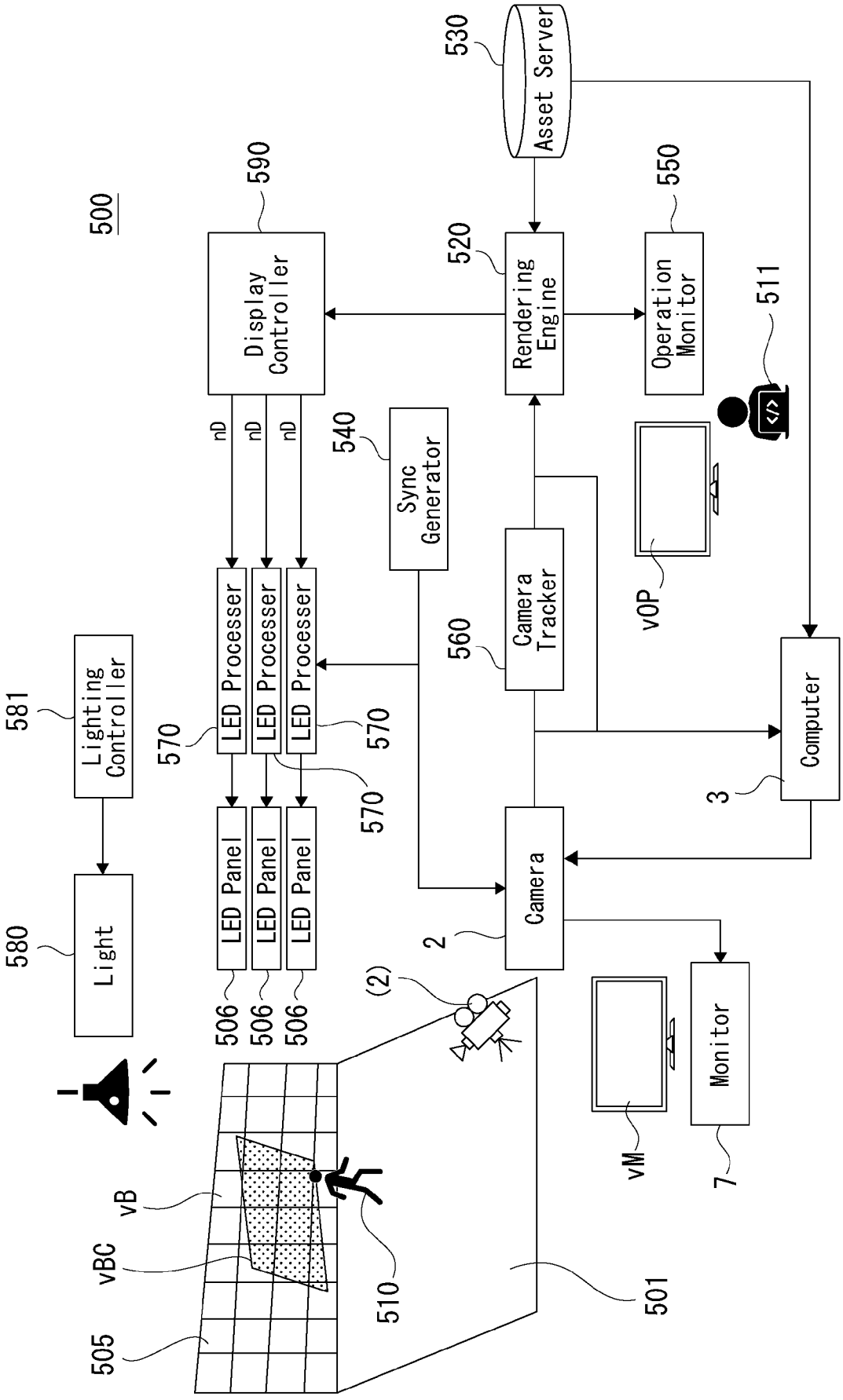
[図10]



[図11]



[図12]

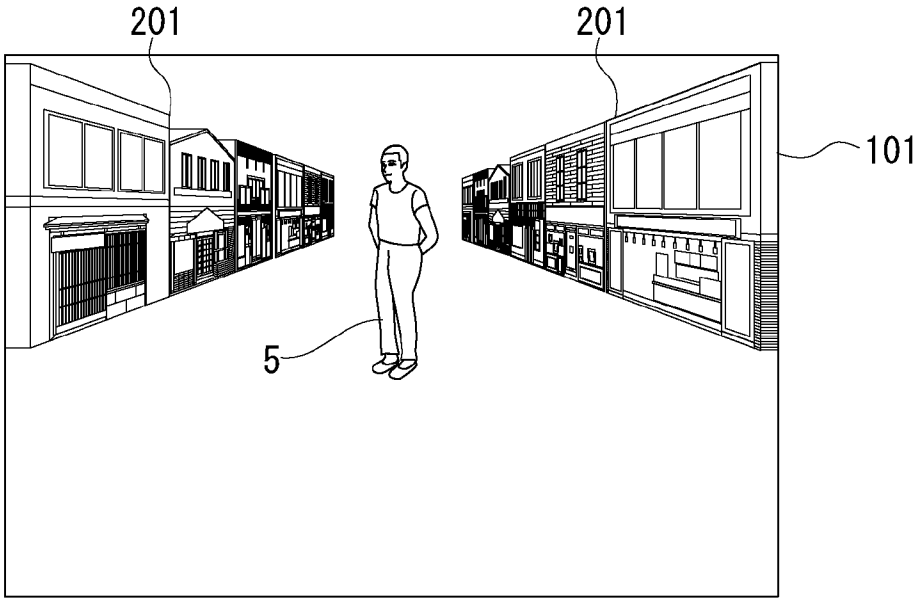

500
530
Asset Server
590
Display Controller
520
Rendering Engine
550
Operation Monitor
511
nD
nD
nD
540
Sync Generator
LED Processer
LED Processer
LED Processer
570
570
570
560
Camera Tracker
vOP
581
Lighting Controller
Computer
3
LED Panel
LED Panel
LED Panel
506
506
506
580
Light
Camera
2
(2)
Monitor
7
vM
vB
vBC
505
510
501

[図13]

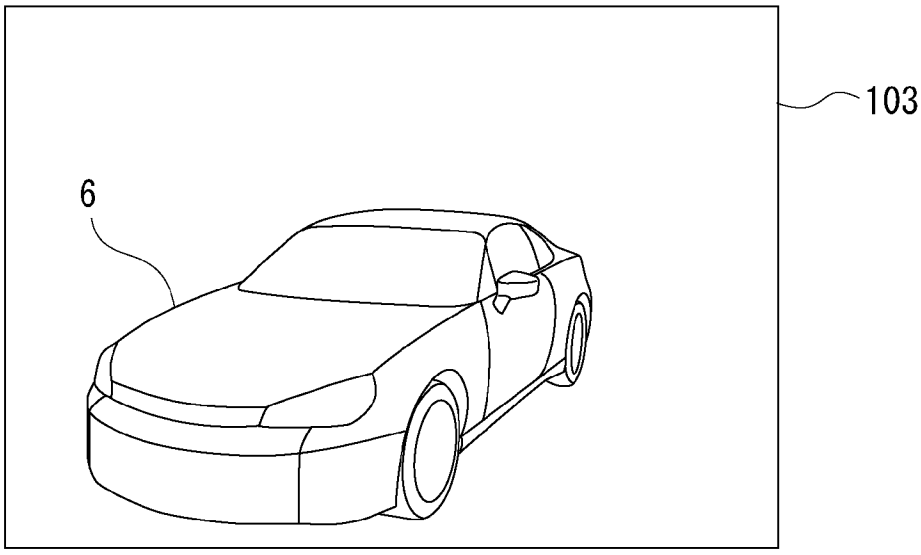
A



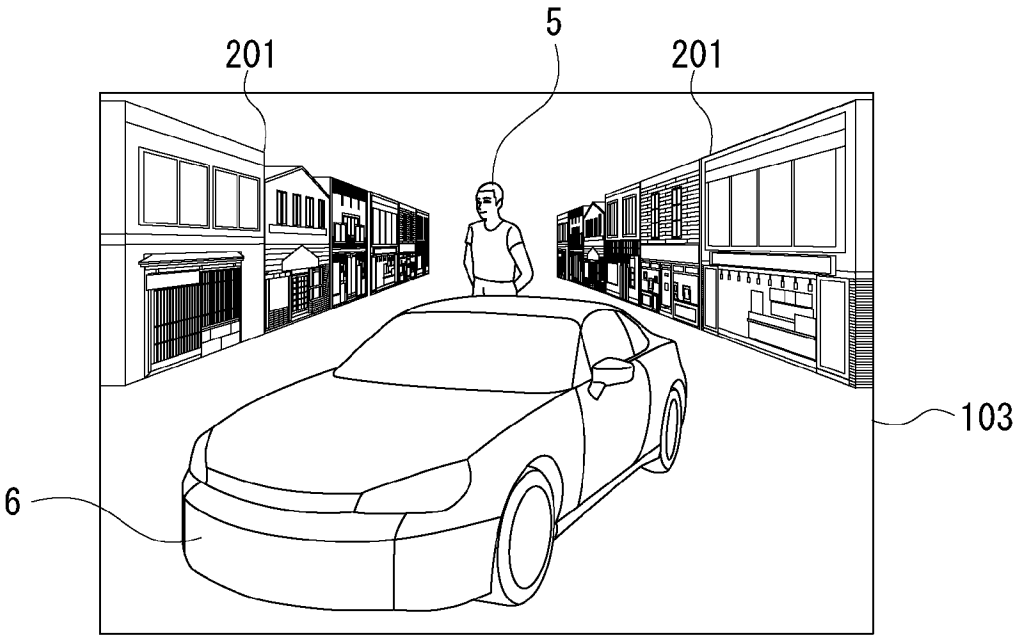
B



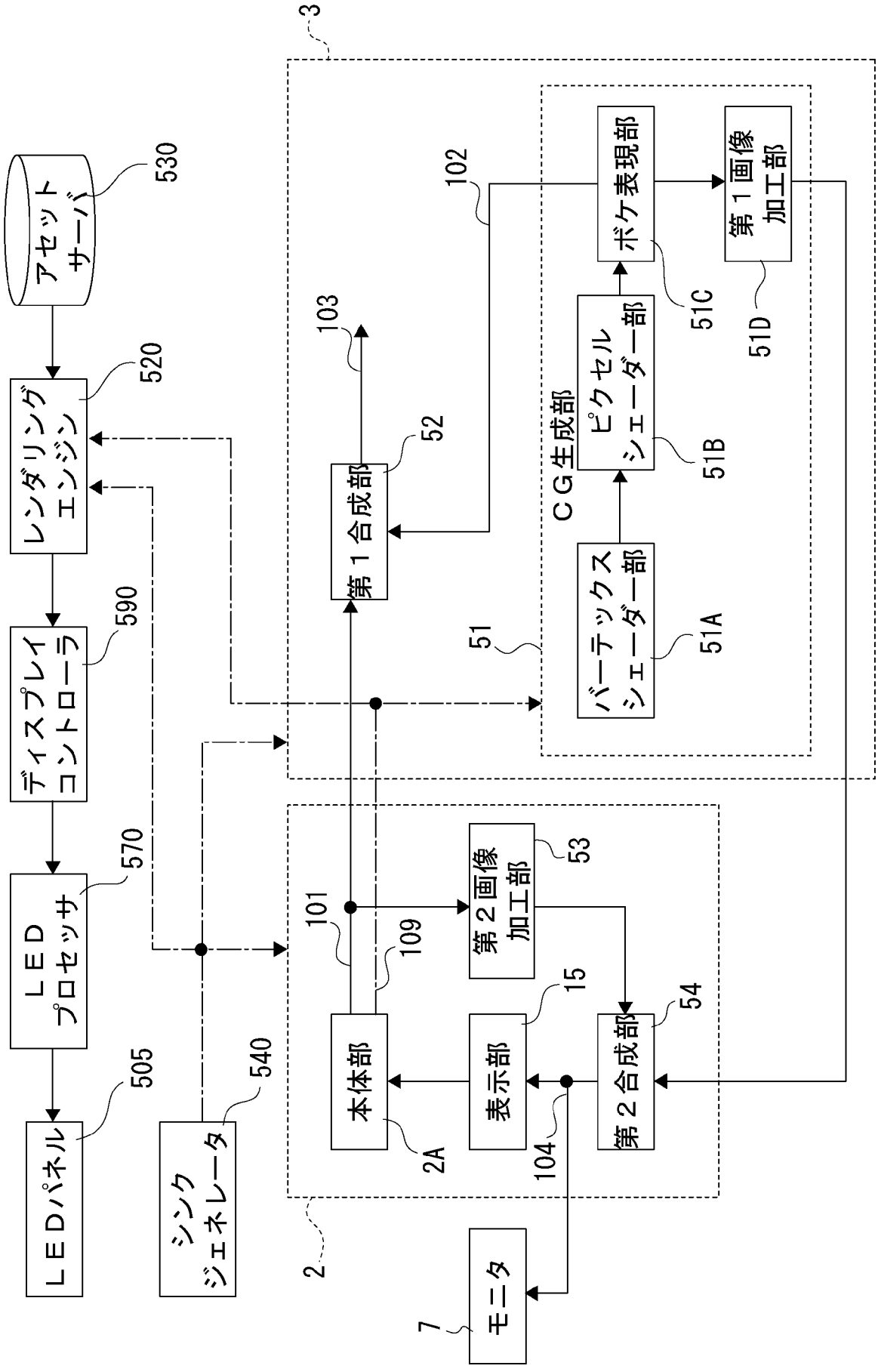
C



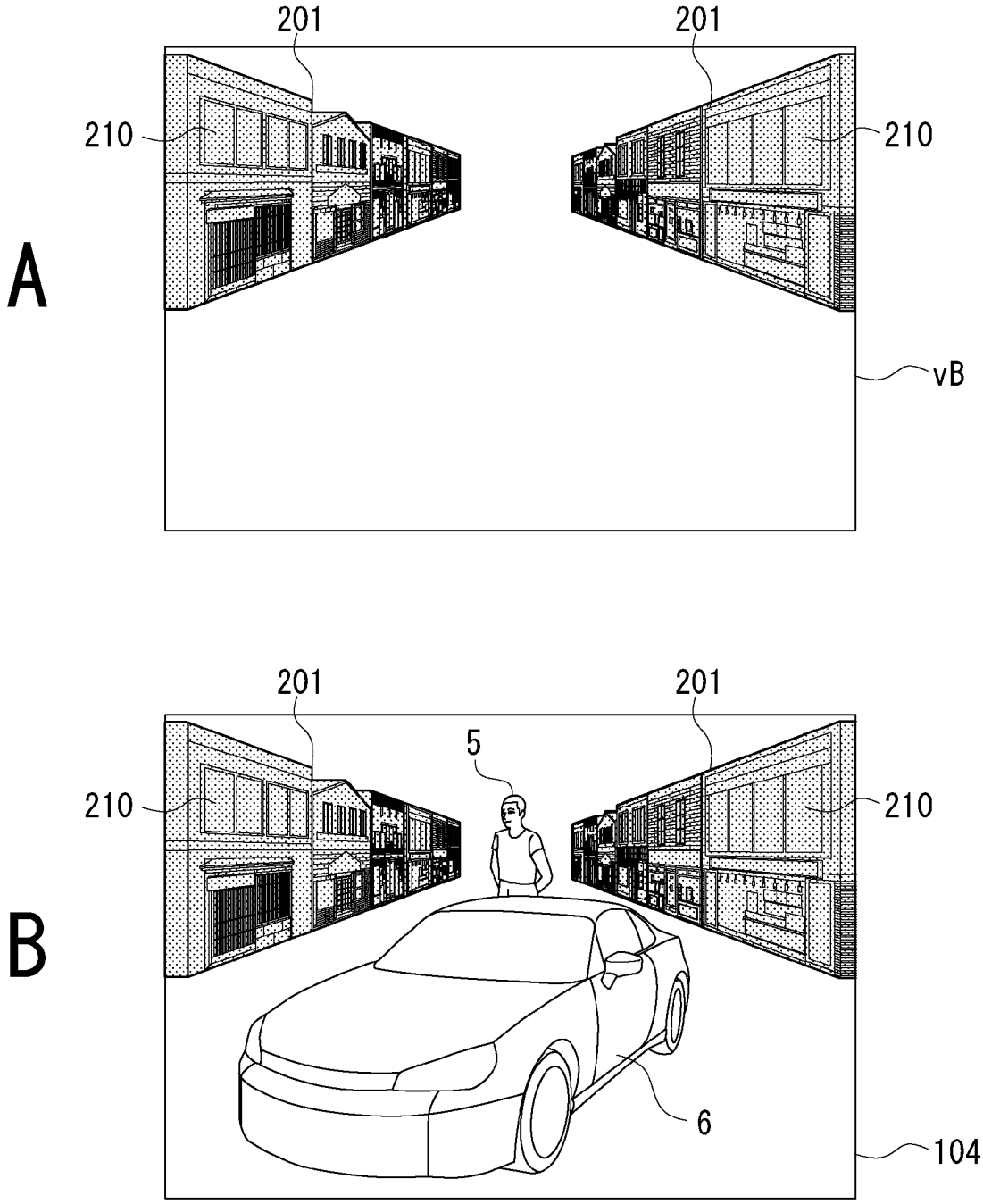
[図14]



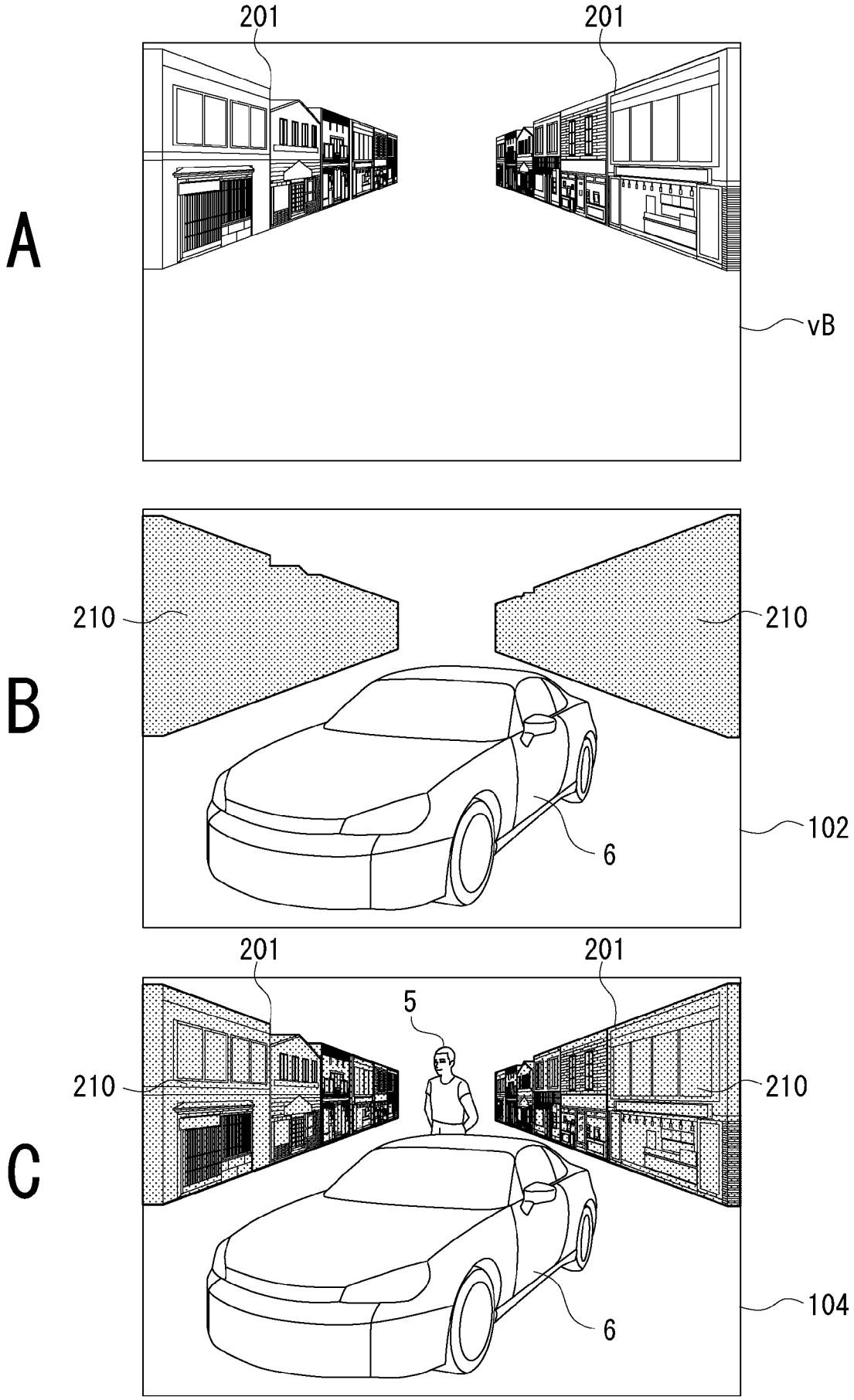
[図15]


3
アセット
サーバ
530
レンダリング
エンジン
520
ディスプレイ
コントローラ
590
LED
プロセッサ
570
LEDパネル
505
シンク
ジェネレータ
540
2
モニタ
7
第１合成部
52
103
102
CG生成部
ボケ表現部
51C
第１画像
加工部
51D
ピクセル
シェーダー部
51B
バーテックス
シェーダー部
51A
51
101
109
第２画像
加工部
53
本体部
2A
表示部
15
104
第２合成部
54

[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/029261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 23/60(2023.01)i; ***H04N 5/265***(2006.01)i; ***H04N 23/63***(2023.01)i; ***H04N 23/67***(2023.01)i
FI: H04N23/60 100; H04N5/265; H04N23/60 500; H04N23/63; H04N23/67

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N23/60; H04N5/265; H04N23/63; H04N23/67

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-225245 A (SONY CORPORATION) 31 October 2013 (2013-10-31) paragraphs [0083]-[0107], fig. 13-21	1-2, 6-7, 18-19
A		3-5, 9, 11-14
X	JP 2015-220599 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 07 December 2015 (2015-12-07) paragraphs [0011]-[0030], fig. 1-5	1, 8, 10, 18-19
A		3-5, 9, 11-14
X	WO 2023/106114 A1 (SONY GROUP CORPORATION) 15 June 2023 (2023-06-15) abstract	1, 15-19
A		3-5, 9, 11-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 October 2024	**29 October 2024**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/029261

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2013-225245 A	31 October 2013	US 2015/0077434 A1 paragraphs [0125]-[0156], fig. 13-21 WO 2013/161182 A1 EP 2842016 A1 CN 103377374 A AU 2013254193 A1 BR 112014025859 A2	
JP 2015-220599 A	07 December 2015	(Family: none)	
WO 2023/106114 A1	15 June 2023	CA 3235231 A1 abstract TW 202332243 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/029261

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N 23/60(2023.01)i; H04N 5/265(2006.01)i; H04N 23/63(2023.01)i; H04N 23/67(2023.01)i
FI: H04N23/60 100; H04N5/265; H04N23/60 500; H04N23/63; H04N23/67

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N23/60; H04N5/265; H04N23/63; H04N23/67

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2013-225245 A (ソニー株式会社) 31.10.2013 (2013-10-31) [0083]-[0107]、図13-21	1-2,6-7,18-19
A		3-5,9,11-14
X	JP 2015-220599 A (キヤノン株式会社) 07.12.2015 (2015-12-07) [0011]-[0030]、図1-5	1,8,10,18-19
A		3-5,9,11-14
X	WO 2023/106114 A1 (ソニーグループ株式会社) 15.06.2023 (2023-06-15) 要約	1,15-19
A		3-5,9,11-14

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
21.10.2024	29.10.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

門田　宏 2V 9224

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/029261

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-225245 A	31.10.2013	US 2015/0077434 A1 [0125]-[0156]、Figs.13-21 WO 2013/161182 A1 EP 2842016 A1 CN 103377374 A AU 2013254193 A1 BR 112014025859 A2	
JP 2015-220599 A	07.12.2015	（ファミリーなし）	
WO 2023/106114 A1	15.06.2023	CA 3235231 A1 Abstract TW 202332243 A	