

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6094190号
(P6094190)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G	5/00	(2006.01)	G09G	5/00	530T
G09G	5/36	(2006.01)	G09G	5/00	510H
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	5/00	510A
G06F	3/01	(2006.01)	G09G	5/00	550C
G06F	3/048	(2013.01)	G09G	5/00	530H

請求項の数 15 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2012-269270 (P2012-269270)

(22) 出願日

平成24年12月10日(2012.12.10)

(65) 公開番号

特開2014-115457 (P2014-115457A)

(43) 公開日

平成26年6月26日(2014.6.26)

審査請求日

平成27年2月4日(2015.2.4)

(73) 特許権者 000002185

ソニー株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 100095957

弁理士 龟谷 美明

(74) 代理人 100096389

弁理士 金本 哲男

(74) 代理人 100101557

弁理士 萩原 康司

(74) 代理人 100128587

弁理士 松本 一騎

(72) 発明者 佐古 曜一郎

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】情報処理装置および記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示部に第1の撮像部が撮像するユーザ視点の第1の画像を表示する制御、または前記表示部を透過する制御を行う第1の表示制御モードと、ユーザの後方に設けられた第2の撮像部が撮像する、前記ユーザの後頭部、頭頂部、および背中のうち少なくともいずれかを画角に含む第2の画像を前記表示部に表示する制御を行う第2の表示制御モードとを有する表示制御部と、

前記ユーザからの指示に応じて、前記表示制御部による表示制御モードを、前記第1の表示制御モードから前記第2の表示制御モードに切り替えるよう制御する切替制御部と、を備え、

前記表示制御部は、前記ユーザ視点の画像表示または前記表示部の透過状態から、前記第2の表示制御モードに切り替えた際、前記ユーザをリアルタイムにズームアウトしていく第2の画像を表示するよう制御する、情報処理装置。

【請求項 2】

前記表示部は、透過制御可能な表示部であって、

前記表示制御部は、前記切替制御部による制御に応じて、前記表示部を透過する制御を行う第1の表示制御モードから、前記ユーザを画角に含む第2の撮像部が撮像する第2の画像を前記表示部に表示する制御を行う第2の表示制御モードに切り替える、請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記切替制御部による制御に応じて、前記表示部に第1の撮像部が撮像するユーザ視点の第1の画像を表示する第1の表示制御モードから、前記ユーザを画角に含む第2の撮像部が撮像する第2の画像を前記表示部に表示する制御を行う第2の表示制御モードに切り替える、請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項4】

前記表示制御部は、前記第2の表示制御モードに切り替える際、前記第1の撮像部が撮像するユーザ視点の第1の画像および前記第2の画像に基づいて、切り替え途中を表す遷移画像を生成し、当該遷移画像を前記表示部に表示する、請求項1または2に記載の情報処理装置。

【請求項5】

前記表示部は、前記ユーザの頭部または顔部に装着されるHMDに設けられ、かつ、ユーザの眼前に配置される、請求項1～4のいずれか1項に記載の情報処理装置。

10

【請求項6】

前記切替制御部は、前記ユーザからの指示を、操作入力、視線入力、音声入力、ジェスチャ入力、筋電入力、または脳波入力により受け付ける、請求項1～5のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項7】

前記第2の画像は、前記ユーザを上方から写すものであって、

前記表示制御部は、前記ズームアウトしていく第2の画像において前記ユーザが認識できなくなった場合、前記第2の画像上に前記ユーザの位置を示すインジケータを表示するよう制御する、請求項1～6のいずれか1項に記載の情報処理装置。

20

【請求項8】

前記表示制御部は、前記第2の表示制御モードにおいて、前記ユーザからの指示に応じた位置からの前記ユーザを画角に含む仮想的な撮像画像を、前記第2の画像として生成し、前記表示部に表示する、請求項1～7のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項9】

前記情報処理装置は、前記切替制御部により前記表示制御モードの切り替えが行われる際、所定の効果音を出力するよう制御する音声出力制御部をさらに備える、請求項1～8のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項10】

30

前記第1の撮像部は、前記ユーザの頭部または顔部に装着されるHMDに設けられ、かつ、前記ユーザの視線方向を撮像するよう配置される、請求項1～9のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項11】

前記第2の撮像部は、ユーザの周囲に設置されている定点カメラである、請求項1～10のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項12】

前記第2の撮像部は、飛行物体に搭載されているカメラである、請求項1～11のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項13】

40

前記第2の撮像部は、前記ユーザの頭部または顔部に装着されるHMDに設けられる複数の超広角カメラであって、

前記表示制御部は、前記第2の表示制御モードにおいて、前記複数の超広角カメラにより撮像された複数の撮像画像に基づいて、前記第2の画像を生成する、請求項1～12のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項14】

前記表示部は、前記第2の画像を表示する内側表示部、および当該内側表示部と反対側を向く外側表示部を有し、

前記表示制御部は、前記第2の表示制御モードに切り替わった際、前記ユーザが浮遊している様子を示す画像を前記外側表示部に表示するよう制御する、請求項1～13のいず

50

れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 15】

コンピュータに、

表示部に第 1 の撮像部が撮像するユーザ視点の第 1 の画像を表示する制御、または前記表示部を透過する制御を行う第 1 の表示制御モードと、ユーザの後方に設けられた第 2 の撮像部が撮像する、前記ユーザの後頭部、頭頂部、および背中のうち少なくともいずれかを画角に含む第 2 の画像を前記表示部に表示する制御を行う第 2 の表示制御モードとを有する表示制御部と、

前記ユーザからの指示に応じて、前記表示制御部による表示制御モードを、前記第 1 の表示制御モードから前記第 2 の表示制御モードに切り替えるよう制御する切替制御部、として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、情報処理装置および記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、3 次元グラフィックスで表示された仮想空間、すなわち 3 次元仮想空間に、アバタと称されるユーザ自身を表すオブジェクトを送り込み、仮想空間内を歩き回ったり、他のユーザのアバタと対話（チャット）したりすることができるシステムが提案されている。また、仮想空間を、2 次元グラフィックスよりも 3 次元グラフィックスで描画した方が、ユーザは、自分がその仮想空間にいるかのような感覚を享受することができる。

【0003】

このような 3 次元仮想空間においては、現実には想定し難い事象や人間が空想する世界の事象を表現することができる。例えば、下記特許文献 1 では、3 次元仮想空間において、一人称視点（パイロットアバター視点）と三人称視点を切り替えることで、自分が仮想世界にいるかのような感覚および体外離脱をしているかのような感覚の双方をユーザに提供する技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 161812 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 は、仮想空間における体外離脱感覚を提供する技術であって、現実世界において実際に体外離脱をしているかのような感覚をユーザに提供することについては何ら言及されていない。

【0006】

そこで、本開示では、実世界において、ユーザ自身を俯瞰する三人称視点の画像を表示制御することが可能な、新規かつ改良された情報処理装置および記録媒体を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、表示部に第 1 の撮像部が撮像するユーザ視点の第 1 の画像を表示する制御、または前記表示部を透過する制御を行う第 1 の表示制御モードと、ユーザを画角に含む第 2 の撮像部が撮像する第 2 の画像を前記表示部に表示する制御を行う第 2 の表示制御モードとを有する表示制御部と、前記ユーザからの指示に応じて、前記表示制御部による表示制御モードを、前記第 1 の表示制御モードから前記第 2 の表示制御モードに切り替えるよう制御する切替制御部と、を備える、情報処理装置を提案する。

【0008】

10

20

30

40

50

本開示によれば、コンピュータに、表示部に第1の撮像部が撮像するユーザ視点の第1の画像を表示する制御、または前記表示部を透過する制御を行う第1の表示制御モードと、ユーザを画角に含む第2の撮像部が撮像する第2の画像を前記表示部に表示する制御を行う第2の表示制御モードとを有する表示制御部と、前記ユーザからの指示に応じて、前記表示制御部による表示制御モードを、前記第1の表示制御モードから前記第2の表示制御モードに切り替えるよう制御する切替制御部、として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体を提案する。

【発明の効果】

【0009】

以上説明したように本開示によれば、実世界において、ユーザ自身を俯瞰する三人称視点の画像を表示制御することが可能となる。 10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示の一実施形態による表示制御システムの概要を説明するための図である。

【図2】本開示の一実施形態によるHMDの外観を示すブロック図である。

【図3】本開示の一実施形態によるHMDの内部構成例を示すブロック図である。

【図4】本開示の一実施形態による表示制御処理を示すフローチャートである。

【図5】第2の撮像画像にユーザの位置を示すインジケータを重畠表示する場合について説明するための図である。

【図6A】本実施形態による外側表示部に表示する体外離脱中であることを表す画像の一例を示す図である。 20

【図6B】本実施形態による外側表示部に表示する体外離脱中であることを表す画像の一例を示す図である。

【図7】仮想カメラを想定した場合の表示制御システムについて説明するための図である。

【図8】仮想カメラを想定した場合の表示制御システムにおける表示制御処理を示すフローチャートである。

【図9】サーバを含む表示制御システムにおける表示制御処理を示すフローチャートである。

【図10】サーバを含む表示制御システムにおける他の表示制御処理を示すフローチャートである。 30

【図11A】スマートフォンの表示部に体外離脱視点の風景（第2の撮像画像）を表示する第1のシステム構成例について説明するための図である。

【図11B】スマートフォンの表示部に体外離脱視点の風景（第2の撮像画像）を表示する第2のシステム構成例について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。 40

【0012】

また、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 本開示の一実施形態による表示制御システムの概要
2. HMDの構成および動作処理
 - 2 - 1. HMDの外観
 - 2 - 2. HMDの内部構成
 - 2 - 3. 表示制御処理
 - 2 - 4. 補足
3. 他の実施形態
 - 3 - 1. 仮想カメラ

3 - 2 . サーバによる制御処理

3 - 3 . 他のデバイス例

4 . まとめ

【 0 0 1 3 】

< < 1 . 本開示の一実施形態による表示制御システムの概要 > >

図1は、本開示の一実施形態による表示制御システムの概要を説明するための図である。図1に示すように、本実施形態による表示制御システムは、HMD (Head Mounted Display) 1と外部カメラ32を含む。HMD1と外部カメラ32は、Wi-Fi等の無線通信によりデータの送受信を行う。

【 0 0 1 4 】

HMD1は、図1に示すようにユーザPに装着される眼鏡型のウェアラブル装置である。HMD1は、装着状態において、ユーザの両眼の直前、即ち通常の眼鏡におけるレンズが位置する場所に、左眼用と右眼用の一対の表示部2が配置される構成となっている。

【 0 0 1 5 】

表示部2は透過型であってもよく、HMD1により表示部2がスルー状態、即ち透明または半透明の状態とされることで、ユーザPは、HMD1を眼鏡のように常時装着しても通常の生活には支障がない。

【 0 0 1 6 】

したがって、表示部2が透過状態に制御されている場合、ユーザPは、図1左に示すように表示部2を介してユーザ視点（一人称視点）の風景2-1を視認することができる。若しくは、HMD1は、HMD1に設けられた、ユーザの視線方向を撮像する撮像部（第1の撮像部）により撮像した撮像画像をリアルタイムで表示部2に表示することで、図1左に示すようにユーザ視点（一人称視点）の風景2-1を実質的に提供することが可能である。このように、表示部2を透過制御、若しくは第1の撮像部で撮像したユーザ視点の第1の撮像画像を表示する制御により、ユーザ視点（一人称視点）の風景を提供するモードを、本明細書では第1の表示制御モードと称する。

【 0 0 1 7 】

ここで、上述した特許文献1では、パイロットアバタの視点から、パイロットアバタを視認する三人称視点に切り替えることで体外離脱感覚を提供しているが、これは仮想空間における人工画像（CG画像）の提供に過ぎない。これに対し、本開示による表示制御システムでは、現実世界において実際に体外離脱をしているかのような感覚をユーザに提供することが可能である。

【 0 0 1 8 】

具体的には、本実施形態によるHMD1は、ユーザPからの視点切替指示（体外離脱指示）に応じて、ユーザ自身を俯瞰する実世界の三人称視点の風景（撮影画像）を表示部2に表示する。このような体外離脱視点（三人称視点）の風景を表示するモードを、本明細書において第2の表示制御モードと称する。

【 0 0 1 9 】

例えば、図1中央および図1右に示すように、HMD1は、ユーザPからの指示に応じて、表示部2に、ユーザPを画角に含む外部カメラ32（第2の撮像部）で撮像された第2の撮像画像2-2、2-3をリアルタイムで表示するよう制御する。撮像画像2-2、2-3は、図1に示すように、ユーザPを画角に含む所定の三人称視点からの映像であつて、例えばHMD1からの指示に応じて、または自動的に外部カメラ32がズーム制御を行うことで取得され、HMD1の表示部2に順次表示される。撮像画像2-2、2-3が順次表示部2にリアルタイムで表示されることで、ユーザPは、現実世界において実際に体外離脱をして、上空に浮かんでいくような感覚を享受することができる。

【 0 0 2 0 】

以上、本実施形態による表示制御システムの概要について説明した。続いて、本実施形態による表示制御システムに含まれるHMD1（情報処理装置）の構成および動作処理について、図2～図4を参照して説明する。

10

20

30

40

50

【0021】

なお、上述した外部カメラ32（第2の撮像部）は、室内や室外に設置されている防犯・監視用の定点カメラであってもよいし、飛行物体（ラジオコントロールされる小型装置や飛行船等）に搭載されるカメラであってもよい。特に大量のカメラが世界の至るところに配置されている環境においては、どこに居てもHMD1が周囲に設置されているカメラをサーチして、ユーザPを画角に含むカメラからユーザPを撮像した画像（第2の撮像画像）をリアルタイムで取得することができる。

【0022】

さらに、外部カメラ32（第2の撮像部）は、ユーザPの頭部に装着されたHMD1から伸びたアームの先に取り付けられ、ユーザPを画角に含めて撮像することが可能なカメラ（潜望鏡型カメラ）であってもよい。10

【0023】

<<2.HMDの構成および動作処理>>
<2-1.HMDの外観>

図2は、本実施形態によるHMD1の外観を説明するための図である。図2に示す眼鏡型のHMD1は、シースルーハードとも称され、上述したように表示部2が透過状態に制御され得る。

【0024】

具体的には、HMD1は、例えば両側頭部から後頭部にかけて半周回するようなフレームの構造の装着ユニットを有し、図2に示すように両耳殻にかけられることでユーザに装着される。20

【0025】

そしてこのHMD1は、図2に示すような装着状態において、ユーザの両眼の直前、即ち通常の眼鏡におけるレンズが位置する場所に、左眼用と右眼用の一対の表示部2が配置される構成とされている。この表示部2には、例えば液晶パネルが用いられ、HMD1は液晶パネルの透過率を制御することで、図2に示すようなスルー状態、即ち透明または半透明の状態（透過状態または半透過状態）にできる。表示部2がスルー状態にされることで、HMD1を眼鏡のようにユーザが常時装着していても、通常の生活には支障がない。

【0026】

表示部2は、撮像レンズ3aで撮像された現実空間の撮像画像を表示することも可能である。また、表示部2は、HMD1が外部機器から受信したコンテンツや、HMD1の記憶媒体に記憶されるコンテンツを再生表示することも可能である。外部機器とは、図1に示す外部カメラ32の他、携帯電話端末、スマートフォン、パーソナルコンピュータ、サーバ等の情報処理装置である。30

【0027】

表示部2に再生表示されるコンテンツとしては、上述したような外部カメラ32で撮像された、ユーザPを画角に含む三人称視点の撮像画像2-2、2-3の他、映画やビデオクリップなどの動画コンテンツや、電子書籍等のテキストデータであってもよい。また、かかるコンテンツは、ユーザがパーソナルコンピュータ等で作成した画像データ、テキストデータ、表計算データ等のコンピュータユースのデータ、ゲームプログラムに基づくゲーム画像など、表示対象となるあらゆるデータが想定される。40

【0028】

また、図2に示すように、ユーザPが装着した状態において、ユーザが視認する方向を被写体方向として撮像するように、前方に向けて撮像レンズ3aが配置されている。さらに、撮像レンズ3aによる撮像方向に対して照明を行う発光部4aが設けられる。発光部4aは例えばLED（Light Emitting Diode）により形成される。

【0029】

また、図2では左耳側しか示されていないが、装着状態でユーザの右耳孔および左耳孔に挿入できる一対のイヤホンスピーカ5aが設けられる。

【0030】

また右眼用の表示部2の右方と、左眼用の表示部2の左方に、外部音声を集音するマイクロホン6a、6bが配置される。

【0031】

なお図1に示すHMD1の外観は一例であり、HMD1をユーザが装着するための構造は多様に考えられる。HMD1は、一般に眼鏡型、あるいは頭部装着型とされる装着ユニットで形成されればよく、少なくとも本実施の形態としては、ユーザの眼の前方に近接して表示部2が設けられていればよい。また表示部2は、両眼に対応して一対設けられる他、片側の眼に対応して1つ設けられる構成でもよい。

【0032】

またイヤホンスピーカ5aは、左右のステレオスピーカとせずに、一方の耳にのみ装着するため1つ設けられるのみでもよい。またマイクロホンも、マイクロホン6a、6bのうちの一方でもよい。

10

【0033】

また、マイクロホン6a、6bやイヤホンスピーカ5aを備えない構成も考えられる。また発光部4aを設けない構成も考えられる。

【0034】

以上、本実施形態によるHMD1の外観について説明した。なお、本実施形態では、ユーザPに装着されるメガネ型のHMD1の表示部2が表示制御され、HMD1において体外離脱視点の風景（第2の撮像画像）を表示する場合について説明しているが、本実施形態はHMD1に限定されない。例えば、本実施形態による表示制御システムは、スマートフォン、携帯電話端末、PDA(Personal Digital Assistant)、PC(Personal Computer)、タブレット端末、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、携帯用音楽再生装置、携帯用映像処理装置、または携帯用ゲーム機器等の表示部に、体外離脱視点の風景（第2の撮像画像）を表示するよう制御してもよい。

20

【0035】

<2-2. HMDの内部構成>

次に、本実施形態によるHMD1の内部構成について図3を参照して説明する。図3は、図2に示すHMD1の内部構成例を示すブロック図である。

30

【0036】

図3に示すように、HMD1は、表示部2、撮像部3、照明部4、音声出力部5、音声入力部6、システムコントローラ10、撮像制御部11、表示画像処理部12、表示駆動部13、表示制御部14、撮像信号処理部15、音声信号処理部16、画像解析部17、照明制御部18、GPS受信部21、ストレージ部25、通信部26、画像入出力コントロール27、音声入出力コントロール28、および音声合成部29を有する。

【0037】

(システムコントローラ)

システムコントローラ10は、例えばCPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、不揮発性メモリ、インターフェース部を備えたマイクロコンピュータにより構成され、HMD1の各構成を制御する。

40

【0038】

また、システムコントローラ10は、図2に示すように、HMD1の位置を特定する位置特定部10a、HMD1の動作を制御する動作制御部10bとして機能する。

【0039】

位置特定部10aは、GPS受信部21、画像解析部17、または音声信号処理部16から出力されるデータに基づいて、HMD1の現在位置（現在地）を特定する。具体的には、例えば位置特定部10aは、GPS受信部21から実時間で受信される現在位置情報（緯度経度等）を現在位置として特定する。また、位置特定部10aは、実時間で撮像部

50

3により撮影され、画像解析部17により解析された撮影画像を現在位置として特定してもよい。また、位置特定部10aは、実時間で音声入力部6により集音され、音声信号処理部16により処理された音声で示された名称を現在位置として特定してもよい。なお、名称とは、住所、地名、施設名（公園名含む）、または建物名等である。

【0040】

動作制御部10bは、HMD1の各動作を制御する。より具体的には、本実施形態による動作制御部10bは、ユーザからの体外離脱視点への切替指示に応じて、表示制御部14の表示制御モードを、第1の表示制御モードから第2の表示制御モードに切り替えるよう制御する切替制御部として機能する。上述したように、第1の表示制御モードでは一人称視点の景色がユーザPに提供され、第2の表示制御モードでは体外離脱視点すなわち三人称視点からユーザPを撮像した撮像画像がリアルタイムでユーザPに提供される。

10

【0041】

また、動作制御部10b（切替制御部）は、ユーザからの体外離脱視点への切替指示を、ボタン／スイッチ操作入力、視線入力、音声入力、ジェスチャ入力、筋電入力、または脳波入力により受け付けることができる。

【0042】

ボタン／スイッチ操作入力とは、HMD1に設けられた物理的なボタン／スイッチ（不図示）による操作入力である。ユーザPは、体外離脱視点への切替を指示するためのボタン／スイッチを押下することで指示を行うことができる。

20

【0043】

また、視線入力とは、ユーザPの眼を撮影するようHMD1において内側方向に向けて設けられた撮像レンズ（不図示）により撮像された画像に基づいて検出される指示入力の方法である。動作制御部10bは、撮像されたユーザPの眼の瞳孔の動きを追跡して視線の向きを算出することで、ユーザがどこを見つめているか（視線方向）を特定することができる。ユーザPは、所定方向に所定時間視線を向けたり、瞬きを所定回数行ったりすることで、体外離脱視点への切替を指示することができる。

【0044】

また、音声入力とは、音声入力部6により集音され、音声信号処理部16において音声認識されることで検出され得る指示入力の方法である。例えば、ユーザPは、「体外離脱」等と発声することで体外離脱視点への切替を指示することができる。

30

【0045】

また、ジェスチャ入力とは、ユーザPの手によるジェスチャを撮像レンズ3aで撮影し、画像解析部17で認識され得る指示入力の方法である。なお、ジェスチャ入力は、HMD1に設けられる加速度センサやジャイロにより検出され得るユーザPの頭部の動きによる指示入力の方法であってもよい。

【0046】

また、筋電入力とは、ユーザPがウインク等で左眼、右眼、または両眼を開閉する際に発生する筋電の変化を、HMD1に設けられた筋電センサ（不図示）で測定し、その測定結果に基づいて検出される指示入力の方法である。ユーザPは、例えば、左眼でウインクすることにより体外離脱視点への切替を指示し、右眼でウインクすることにより、上空からのようなさらに高い位置への体外離脱視点へ導き、両眼をつぶることで、体外離脱視点を元の視点（一人称視点）に戻すことができる。

40

【0047】

さらに、脳波入力とは、ユーザPがリラックスしたり、集中したりすること等で起こる脳波の変化を、HMD1に設けられた脳波センサ（不図示）で測定し、その測定結果に基づいて検出される指示入力の方法である。ユーザPは、例えば、体外離脱をイメージして集中することにより、体外離脱視点への切替を指示することができる。

【0048】

（撮像部）

撮像部3は、撮像レンズ3a、絞り、ズームレンズ、及びフォーカスレンズ等により構

50

成されるレンズ系、レンズ系に対してフォーカス動作やズーム動作を行わせる駆動系、レンズ系で得られる撮像光を光電変換して撮像信号を生成する固体撮像素子アレイ等を有する。固体撮像素子アレイは、例えばCCD (Charge Coupled Device) センサアレイや、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサアレイにより実現されてもよい。

【0049】

また、図2に示すようにユーザPの視認方向を被写体方向として撮影するよう前方に向けて設けられている撮像レンズ3aを用いて撮像した撮像画像は、ユーザ視点(一人称視点)の第1の撮像画像である。また、このようなユーザ視点の第1の撮像画像を撮像することができる撮像部3は、本開示による第1の撮像部の一例である。

10

【0050】

(撮像信号処理部)

撮像信号処理部15は、撮像部3の固体撮像素子によって得られる信号に対するゲイン調整や波形整形を行うサンプルホールド/A GC(Automatic Gain Control)回路や、ビデオA/D(アナログ/デジタル)コンバータを備える。これにより、撮像信号処理部15は、デジタルデータとしての撮像信号を得る。また、撮像信号処理部15は、撮像信号に対してホワイトバランス処理、輝度処理、色信号処理、ぶれ補正処理なども行う。

【0051】

(撮像制御部)

撮像制御部11は、システムコントローラ10からの指示に基づいて、撮像部3及び撮像信号処理部15の動作を制御する。例えば撮像制御部11は、撮像部3、撮像信号処理部15の動作のオン/オフを制御する。また撮像制御部11は撮像部3に対して、オートフォーカス、自動露出調整、絞り調整、ズームなどの動作を実行させるための制御(モータ制御)を行うものとされる。また撮像制御部11はタイミングジェネレータを備え、固体撮像素子及び撮像信号処理部15のサンプルホールド/A GC回路、ビデオA/Dコンバータに対しては、タイミングジェネレータにて生成されるタイミング信号により信号処理動作を制御する。また、このタイミング制御により撮像フレームレートの可変制御も可能とされる。

20

【0052】

さらに撮像制御部11は、固体撮像素子及び撮像信号処理部15における撮像感度や信号処理の制御を行う。例えば撮像感度制御として固体撮像素子から読み出される信号のゲイン制御を行ったり、黒レベル設定制御や、デジタルデータ段階の撮像信号処理の各種係数制御、ぶれ補正処理における補正量制御などを行うことができる。撮像感度に関しては、特に波長帯域を考慮しない全体的な感度調整や、例えば赤外線領域、紫外線領域など、特定の波長帯域の撮像感度を調整する感度調整(例えば特定波長帯域をカットするような撮像)なども可能である。波長に応じた感度調整は、撮像レンズ系における波長フィルタの挿入や、撮像信号に対する波長フィルタ演算処理により可能である。これらの場合、撮像制御部11は、波長フィルタの挿入制御や、フィルタ演算係数の指定等により、感度制御を行うことができる。

30

【0053】

(画像入出力コントロール)

上記撮像部3で撮像され、撮像信号処理部15で処理された撮像信号(撮像による画像データ)は画像入出力コントロール27に供給される。画像入出力コントロール27は、システムコントローラ10の制御に応じて、画像データの転送を制御する。即ち撮像系(撮像信号処理部15)、表示系(表示画像処理部12)、ストレージ部25、通信部26の間の画像データの転送を制御する。

40

【0054】

例えば画像入出力コントロール27は、撮像信号処理部15で処理された撮像信号としての画像データを、表示画像処理部12に供給したり、ストレージ部25に供給したり、

50

通信部26に供給する動作を行う。また画像入出力コントロール27は、例えばストレージ部25から再生された画像データを、表示画像処理部12に供給したり、通信部26に供給する動作を行う。また画像入出力コントロール27は例えば通信部26で受信された画像データ（外部カメラ32から受信した第2の撮像画像等）を、表示画像処理部12に供給したり、ストレージ部25に供給する動作を行う。

【0055】

（表示画像処理部）

表示画像処理部12は、例えばいわゆるビデオプロセッサとされ、供給された画像データに対して各種表示処理を実行できる部位とされる。例えば画像データの輝度レベル調整、色補正、コントラスト調整、シャープネス（輪郭強調）調整などを行うことができる。

10

【0056】

（表示駆動部）

表示駆動部13は、表示画像処理部12から供給される画像データを、例えば液晶ディスプレイとされる表示部2において表示させるための画素駆動回路で構成されている。即ち表示部2においてマトリクス状に配置されている各画素について、それぞれ所定の水平／垂直駆動タイミングで映像信号に基づく駆動信号を印加し、表示を実行させる。また表示駆動部13は、表示制御部14の指示に従って、表示部2の各画素の透過率を制御し、表示部2をスルー状態にすることもできる。

【0057】

（表示制御部）

20

表示制御部14は、システムコントローラ10の制御に応じて、表示画像処理部12の処理動作や表示駆動部13の動作を制御する。具体的には、表示制御部14は、表示画像処理部12に対して、上述した画像データの輝度レベル調整等を行うよう制御する。

【0058】

また、本実施形態による表示制御部14は、第1の表示制御モードと第2の表示制御モードとを有し、システムコントローラ10の動作制御部10b（切替制御部）による制御に従って、表示制御モードを切り替える。第1の表示制御モードとは、表示部2に撮像部3（第1の撮像部）が撮像するユーザ視点の第1の撮像画像を表示する制御、または表示部2を透過する制御を行う表示制御モードである。これにより、表示制御部14は、ユーザPに、ユーザ視点（一人称視点）の風景を提供することができる。

30

【0059】

また、第2の表示制御モードとは、ユーザPを画角に含む外部カメラ32（第2の撮像部）が撮像する第2の撮像画像を表示部2に表示する制御を行う表示制御モードである。これにより、表示制御部14は、ユーザPに、体外離脱視点（三人称視点）の風景を提供することができる。また、上記外部カメラ（第2の撮像部）が撮像する第2の撮像画像は、通信部26を介して外部カメラ32からリアルタイムで取得される。

【0060】

（音声入力部）

音声入力部6は、図2に示したマイクロホン6a、6bと、そのマイクロホン6a、6bで得られた音声信号を增幅処理するマイクアンプ部やA/D変換器を有し、音声データを音声入出力コントロール28に出力する。

40

【0061】

（音声入出力コントロール）

音声入出力コントロール28は、システムコントローラ10の制御に応じて、音声データの転送を制御する。具体的には、音声入出力コントロール28は、音声入力部6、音声信号処理部16、ストレージ部25、通信部26の間の音声信号の転送を制御する。例えば、音声入出力コントロール28は、音声入力部6で得られた音声データを、音声信号処理部16に供給したり、ストレージ部25に供給したり、通信部26に供給する動作を行う。

【0062】

50

また音声入出力コントロール 28 は例えばストレージ部 25 で再生された音声データを、音声信号処理部 16 に供給したり、通信部 26 に供給する動作を行う。また音声入出力コントロール 28 は例えば通信部 26 で受信された音声データを、音声信号処理部 16 に供給したり、ストレージ部 25 に供給する動作を行う。

【 0 0 6 3 】

より具体的には、本実施形態による音声入出力コントロール 28 は、動作制御部 10b (切替制御部) により表示制御モードの切り替え制御が行われる際、所定の効果音を出力するよう制御する音声出力制御部として機能する。例えば、音声入出力コントロール 28 (音声出力制御部) が体外離脱を想起させるような所定の音を出力することで、ユーザ P は、体外離脱の感覚を視覚の他、聴覚で享受することができる。

10

【 0 0 6 4 】

(音声信号処理部)

音声信号処理部 16 は、例えばデジタルシグナルプロセッサ、D / A 変換器などからなる。この音声信号処理部 16 には、音声入力部 6 で得られた音声データや、ストレージ部 25、あるいは通信部 26 からの音声データが、音声入出力コントロール 28 を介して供給される。音声信号処理部 16 は、供給された音声データに対して、システムコントローラ 10 の制御に応じて、音量調整、音質調整、音響エフェクト等の処理を行う。そして処理した音声データをアナログ信号に変換して音声出力部 5 に供給する。なお、音声信号処理部 16 は、デジタル信号処理を行う構成に限られず、アナログアンプやアナログフィルタによって信号処理を行うものでも良い。

20

【 0 0 6 5 】

(音声出力部)

音声出力部 5 は、図 2 に示した一対のイヤホンスピーカ 5a と、そのイヤホンスピーカ 5a に対するアンプ回路を有する。また、音声出力部 5 は、いわゆる骨伝導スピーカとして構成されてもよい。さらにユーザは、音声出力部 5 により、外部音声を聞いたり、ストレージ部 25 で再生された音声を聞いたり、通信部 26 で受信された音声を聞くことができる。

20

【 0 0 6 6 】

(ストレージ部)

ストレージ部 25 は、所定の記録媒体に対してデータの記録再生を行う部位とされる。ストレージ部 25 は、例えばHDD (Hard Disc Drive) として実現される。もちろん記録媒体としては、フラッシュメモリ等の固体メモリ、固定メモリを内蔵したメモリカード、光ディスク、光磁気ディスク、ホログラムメモリなど各種考えられ、ストレージ部 25 としては採用する記録媒体に応じて記録再生を実行できる構成とされればよい。

30

【 0 0 6 7 】

ストレージ部 25 には、撮像部 3 で撮像され、撮像信号処理部 15 で処理された撮像信号としての画像データや、通信部 26 で受信した画像データが、画像入出力コントロール 27 を介して供給される。また、ストレージ部 25 には、音声入力部 6 で得られた音声データや、通信部 26 で受信した音声データが、音声入出力コントロール 28 を介して供給される。

40

【 0 0 6 8 】

ストレージ部 25 は、システムコントローラ 10 の制御に従って、供給された画像データや音声データに対して、記録媒体への記録のためのエンコード処理を行い、記録媒体に記録する。またストレージ部 25 は、システムコントローラ 10 の制御に従って、記録媒体から画像データや音声データを再生する。ストレージ部 25 で再生した画像データは画像入出力コントロール 27 へ出力され、また、ストレージ部 25 で再生した音声データは音声入出力コントロール 28 へ出力される。

【 0 0 6 9 】

(通信部)

50

通信部 26 は外部機器との間でのデータの送受信を行う。通信部 26 は、外界情報を取得するための構成の一例である。通信部 26 は、無線 LAN、Wi-Fi、赤外線通信、ブルートゥース等の方式で、外部機器と直接、またはネットワークアクセスポイントを介して無線通信する。

【 0 0 7 0 】

外部機器としては、上述した外部カメラ 32 の他、コンピュータ機器、PDA、携帯電話端末、スマートフォン、ビデオ機器、オーディオ機器、チューナ機器など、情報処理及び通信機能を備えたあらゆる機器が想定される。またインターネット等のネットワークに接続された端末装置、サーバ装置なども通信対象の外部機器として想定される。さらには、I C チップを内蔵した非接触通信 I C カード、QR コード（登録商標）等の二次元バーコード、ホログラムメモリなどを外部機器とし、通信部 26 はこれらの外部機器から情報を読み取る構成とすることも考えられる。さらには他の HMD 1 も外部機器として想定される。

10

【 0 0 7 1 】

通信部 26 には、撮像部 3 で撮像され、撮像信号処理部 15 で処理された撮像信号としての画像データや、ストレージ部 25 で再生した画像データが、画像入出力コントロール 27 を介して供給される。また、通信部 26 には、音声入力部 6 で得られた音声データや、ストレージ部 25 で再生された音声データが、音声入出力コントロール 28 を介して供給される。

20

【 0 0 7 2 】

通信部 26 は、システムコントローラ 10 の制御に従って、供給された画像データや音声データに対して、送信のためのエンコード処理、変調処理等を行い、外部機器に送信する。また、本実施形態による通信部 26 は、周囲に設置されている外部カメラ 32 に対して情報通知依頼や、画角・方向調整指示等を送信する。また通信部 26 は、外部機器からのデータ受信動作、例えば外部カメラ 32 からの撮像画像の受信動作を行う。受信復調した画像データは画像入出力コントロール 27 へ出力し、また受信復調した音声データは音声入出力コントロール 28 へ出力する。

【 0 0 7 3 】

（ 音声合成部 ）

音声合成部 29 は、システムコントローラ 10 の制御に応じて音声合成を行い、音声信号を出力する。音声合成部 29 から出力された音声信号は、音声入出力コントロール 28 を介して音声信号処理部 16 に供給されて処理された後、音声出力部 5 に供給され、ユーザに対して音声出力される。

30

【 0 0 7 4 】

（ 照明部、照明制御部 ）

照明部 4 は、図 2 に示した発光部 4a とその発光部 4a（例えば LED）を発光させる発光回路から成る。照明制御部 18 は、システムコントローラ 10 の制御に応じて、照明部 4 に発光動作を実行させる。照明部 4 における発光部 4a が図 2 に示したように前方に対する照明を行うものとして取り付けられていることで、照明部 4 はユーザの視界方向に対する照明動作を行うことになる。

40

【 0 0 7 5 】

（ GPS 受信部 ）

GPS 受信部 21 は、外界情報を取得するための構成の一例である。具体的には、GPS 受信部 21 は、GPS（Global Positioning System）の衛星からの電波を受信し、現在位置としての緯度・経度の情報を出力する。

【 0 0 7 6 】

（ 画像解析部 ）

画像解析部 17 は、外界情報を取得するための構成の一例である。具体的には、画像解析部 17 は、画像データを解析し、画像データに含まれる画像の情報を得る。画像解析部 17 には、画像入出力コントロール 27 を介して画像データが供給される。画像解析部 1

50

7において画像解析の対象となる画像データとは、撮像部3、撮像信号処理部15により得られた撮像画像としての画像データや、通信部26で受信された画像データ、あるいはストレージ部25で記録媒体から再生された画像データである。

【0077】

以上、本実施形態によるHMD1の内部構成について詳細に説明した。なお、外界情報を取得するための構成として、GPS受信部21、画像解析部17、及び通信部26を示したが、これらは必ずしも全てを備える必要はない。また、周囲の音声を検知・解析する音声解析部など、他のセンサが設けられても良い。

【0078】

<2-3. 表示制御処理>

10

次に、本実施形態のHMD1による表示制御処理について、図4を参照して具体的に説明する。

【0079】

図4は、本実施形態による表示制御処理を示すフローチャートである。まず、図4のステップS103に示すように、HMD1の表示制御部14は、第1の表示制御モードとして、一人称視点の景色をユーザPに提供する。具体的には、表示部2を透過する制御、またはユーザPの視認方向を撮影する撮像レンズ3a(図2参照)を用いて撮像部3が撮像した撮像画像を表示部2に表示する制御により、図1左に示すように、ユーザ視点(一人称視点)の風景2-1が視認できるようにする。

【0080】

20

次に、ステップS106において、HMD1は、ユーザPによる体外離脱視点への切替指示の有無を判断する。

【0081】

次いで、体外離脱指示があった場合(S106/Yes)、ステップS109において、HMD1は、ユーザPを画角に含む体外離脱視点の画像を撮像可能な外部カメラ32のサーチを行う。具体的には、例えばHMD1は、近接無線通信により周囲に設置されている1以上の外部カメラ32に対して情報通知依頼を行い、各カメラの位置情報や画角情報、撮影方向情報等を取得する。そして、HMD1は、取得した各情報と、HMD1の現在位置(例えばGPS受信部21により取得される位置情報)に基づいて、HMD1を装着しているユーザPを画角に含む外部カメラ32を選択し、当該外部カメラ32から撮像画像を取得する。

30

【0082】

若しくは、HMD1は周囲に設置された1以上の外部カメラ32から撮像画像を取得し、各撮像画像を解析して、ユーザPが大きく画角に含まれている撮像画像を自動選択してもよい。または、HMD1は、周囲の外部カメラ32から取得した撮像画像を表示部2に提示し、ユーザPに手動選択させてもよい。

【0083】

続いて、ステップS112において、HMD1の動作制御部10b(切替制御部)は、表示制御部14の表示制御モードを、第2の表示制御モードに切り替えるよう制御する。これにより、表示制御部14は、第2の表示制御モードとして、ユーザPを画角に含む体外離脱視点(三人称視点)の景色をユーザPに提供し、ユーザPは、実世界で体外離脱しているかのような感覚を享受することができる。

40

【0084】

具体的には、表示制御部14は、体外離脱視点(三人称視点)の景色として、上記S109でサーチされた外部カメラ32から受信した撮像画像(または自動/手動選択された撮像画像)をリアルタイムで表示部2に表示する。例えば、図1中央に示すように、体外離脱視点(三人称視点)の景色として、外部カメラ32で撮像された撮像画像2-2を表示部2に表示する。また、表示制御部14は第2の表示制御モードに切り替える際、切り替え前後の画像(第1の撮像部が撮像するユーザ視点の第1の画像および第2の画像)に基づいて、切り替え途中を表す遷移画像を生成し、当該遷移画像を表示部2に表示しても

50

よい。

【0085】

また、表示制御部14は、撮像画像2-2を表示部2に表示した後、外部カメラ32に対してズーム指示を送り、図1右に示すように、ズームアウトした三人称視点の撮像画像2-3をリアルタイムで表示部2に表示してもよい。これにより、ユーザPは、自分自身がさらに上空に浮かんでいくような感覚を享受することができる。

【0086】

以上、本実施形態による表示制御処理について詳細に説明した。なお、図1に示すように、撮像画像2-2、2-3を順次表示することで、ユーザPは、自分自身が上空にさらに浮かんでいくような感覚を享受することができるが、画角が広くなるにつれて、ユーザP自身の姿は小さくなり視認し難くなる。そこで、本実施形態では、第2の撮像画像にユーザPの位置を示すインジケータを重畠表示することでユーザPの位置を明示することができる。以下、図5を参照して具体的に説明する。

【0087】

図5は、第2の撮像画像にユーザPの位置を示すインジケータを重畠表示する場合について説明するための図である。図5に示すように、例えばHMD1の表示制御部14が、第2の表示制御モードにおいて、撮像画像2-5を表示部2に表示している際、撮像画像2-5にはユーザPの姿が認識可能に表示されているので、特にインジケータは表示しない。なお、ユーザPの姿が認識可能に表示されているか否かについては、画像解析部17による解析結果に基づいて判断されてもよいし、ユーザによるインジケータ表示の指示が無い場合にユーザPの姿が認識可能であると判断されてもよい。

【0088】

一方、表示部2に表示される体外離脱視点の撮像画像の画角が徐々に広がると、例えば超高層ビルや飛行船に搭載された外部カメラ32により撮像された撮像画像2-6が表示され得る。この場合、図5に示すように撮像画像2-6からはユーザPの姿を認識できないので、表示制御部14は、ユーザPの位置を示すインジケータ40を重畠表示する。ユーザPの認識可否は、上述したように画像解析部17による解析結果に基づいて判断されてもよいし、ユーザによるインジケータ表示の指示が有った場合にユーザPの姿が認識不可能であると判断されてもよい。

【0089】

なお、撮像画像2-6におけるユーザPの位置（インジケータ40の表示位置）は、HMD1の位置情報や、撮像画像2-6を撮像した外部カメラ32の位置情報、高度情報、画角情報、さらに画像解析部17による解析結果等に基づいて判断され得る。

【0090】

これによりユーザPは、表示部2に表示される体外離脱視点（三人称視点）の撮像画像2-6において、自分の姿を認識できなくとも、インジケータ40により自分の位置を認識することができる。

【0091】

<2-4. 補足>

次に、本実施形態による表示制御システムについて補足説明を行う。上述した実施形態では、現実世界において体外離脱をしているかのような感覚をユーザPに提供しているが、さらに、HMD1は、ユーザPが体外離脱中であることを周囲に明示する制御を行ってよい。

【0092】

例えば、HMD1は、発光部4aを点滅させたり、HMD1のサイドや後ろ側に外側を向くよう設けられた表示部に所定の画像を表示させたりすることで、ユーザPが体外離脱中であること（第2の表示制御モード中であること）を周囲に明示する。以下、外側を向くよう設けられた表示部に所定の画像を表示することで周囲に明示する場合について、図6A、図6Bを参照して具体的に説明する。

【0093】

10

20

30

40

50

図6Aおよび図6Bは、外側表示部に表示する画像例を示す図である。ここでは、図6Aに示すように、HMD1の表示部2が、装着者側（内側）を向く内側表示部2Iと、内側表示部2Iの反対側（外側）を向く外側表示部2Oを有する両面ディスプレイである場合を想定する。この場合、表示制御部14は、第2の表示制御モードにおいて、内側表示部2Iに体外離脱視点（三人称視点）の撮像画像を表示し、外側表示部2Oに体外離脱中であることを表す所定の画像を表示する。

【0094】

外側表示部2Oに表示される所定の画像は、図6Aに示すような体外離脱の様子を示すアイコン化された遷移画像であってもよい。具体的には、図6Aに示すように、アイコン化された人物の画像2O-1、アイコン化された人物が体外離脱し始めた画像2O-2、そしてアイコン化された人物が体外離脱して浮かんでいる画像2O-3が、順次外側表示部2Oに表示される。または、外側表示部2Oに表示される所定の画像は、図6Bに示すようなユーザPの画像を用いて生成された、ユーザPが浮遊している様子を示す画像2O-5であってもよい。

10

【0095】

このように、表示部2の外側表示部2Oに、体外離脱中であることを表す所定の画像を表示することで、周囲に、ユーザPが体外離脱中であることを明示することができる。

【0096】

以上、本実施形態による表示制御システムに含まれるHMD1の構成および表示制御処理について詳細に説明した。しかしながら、上述した内容は本開示による表示制御システムの一実施形態であって、本技術は上記実施形態に限定されない。以下、本開示の他の実施形態による表示制御システムについて説明する。

20

【0097】

<<3.他の実施形態>>

<3-1.仮想カメラ>

上記実施形態では、ユーザPを画角に含む三人称視点画像を外部カメラ32から取得しているが、本開示による表示制御システムはこれに限定されず、仮想的な外部カメラ（以下、仮想カメラと称す）を想定してもよい。HMD1は、仮想カメラの位置や撮像方向を制御し、仮想カメラで撮像されたとする画像を、複数の外部カメラ32から取得した撮像画像に基づいて生成し、表示部2に表示する。以下、このような仮想カメラを想定した場合の表示制御システムについて図7～図8を用いて具体的に説明する。

30

【0098】

（概要）

図7は、仮想カメラを想定した場合の表示制御システムについて説明するための図である。図7に示すように、HMD1は、周囲に配置されている外部カメラ32A～32Dと接続可能であって、データの送受信を行うことができる。また、各外部カメラ32A～32Dは、各自位置情報および撮影方向情報を有する。

【0099】

ここで、外部カメラ32Aは、図7に示すように、HMD1の後方（装着時におけるユーザの後頭部側）に設けられる第2の撮像部である。外部カメラ32Aは、図7に示すように、HMD1の上方、下方、内側方向を撮像する複数の超広角レンズにより実現され、これらの超広角レンズにより装着者の後頭部や頭頂部、背中（身体）をそれぞれ撮像する。そして、外部カメラ32Aは、複数の超広角レンズにより撮像した複数の撮像画像を合成し、装着者（ユーザP）の後頭部を画角に含む三人称視点の画像を生成することができる。

40

【0100】

また、HMD1は、仮想カメラ34の位置および撮影方向をユーザ操作に応じて制御し、仮想カメラ34で撮像されたとする画像を生成する。具体的には、HMD1の周囲に設けられた外部カメラ32A～32Dの位置・撮影方向を参照した上で、必要な撮像画像を外部カメラ32A～32Dから取得し、取得した撮像画像を用いて、仮想カメラ34で撮

50

像されたとする画像を生成する。このように、HMD1は、外部カメラ32A～32Dから取得した撮像画像を用いて、ユーザ操作に応じた自由視点の体外離脱画像を生成し、表示部2に表示することができる。

【0101】

(動作処理)

次に、本実施形態による動作処理について図8を参照して説明する。図8は、本実施形態による表示制御処理を示すフローチャートである。

【0102】

まず、図8のステップS200において、HMD1は、ユーザによる仮想カメラ34の位置および方向の設定を受け付ける。

10

【0103】

次いで、ステップS210において、HMD1は、周囲の外部カメラ32A～32Dに対して、HMD1の通信部26から情報通知依頼を送信する。この情報通知依頼は、各外部カメラ32の位置情報（例えば緯度・経度・高度）や方向情報の通知を要求するものである。

【0104】

次に、ステップS220において、外部カメラ32A～32Dは、HMD1からの情報通知依頼に応じて、位置情報や方向情報を含む情報をHMD1に通知する。

【0105】

続いて、ステップS230において、HMD1は、上記S200で設定した仮想カメラの位置、方向に応じた画像を取得するために、各外部カメラ32に対して、画角（テレ、ワイド）や撮影方向（パン、チルト）の調整を行う。図8に示す例では、一例として、外部カメラ32B～32Dに対して調整指示を出す。

20

【0106】

次いで、ステップS240において、HMD1は、調整指示を出した外部カメラ32B～32Dに対して、画像取得依頼を行う。この画像取得依頼は、外部カメラ32で撮像された撮像画像の送信を要求するものである。

【0107】

次に、ステップS250において、外部カメラ32B～32Dは、HMD1からの画像取得依頼に応じて、撮像画像をHMD1に送信する。

30

【0108】

次いで、ステップS260において、HMD1は、外部カメラ32B～32Dから取得した撮像画像に基づいて、上記S200で設定した位置、方向に応じた画像（仮想カメラ34で撮像されたとする画像）を演算により生成する。演算方法は特に限定しないが、例えば特開2007-334583に開示されている自由視点画像生成方法を用いてもよい。より具体的には、HMD1は、ブロックマッチングによって視差ベクトルを検出し、その視差ベクトルを用いて任意の視点の画像を生成することができる。

【0109】

そして、ステップS270において、HMD1は、生成した画像、すなわちユーザ操作に応じて位置・方向が設定された仮想カメラ34で撮像されたとする画像であって、ユーザPを画角に含む三人称視点の画像を、表示部2に表示する。

40

【0110】

<3-2. サーバによる制御処理>

以上説明した各実施形態による表示制御処理は、HMD1で行われているが、本開示による表示制御システムはこれに限定されず、HMD1および外部カメラA～Dと接続可能なサーバで行ってもよい。以下、図9～図10を参照して具体的に説明する。

【0111】

図9は、サーバを含む表示制御システムにおける表示制御処理を示すフローチャートである。図9に示すように、まず、ステップS300において、各外部カメラ32A～32Dは、位置や方向等の状態が変化すると、位置や撮影方向の情報をサーバに通知する。こ

50

れにより、サーバは、各外部カメラ32A～32Dの位置、撮影方向等の状態を常に把握することができる。

【0112】

次に、ステップS310において、HMD1は、ユーザによる仮想カメラ34の位置および方向の設定を受け付ける。

【0113】

次いで、ステップS320において、HMD1は、設定された仮想カメラ34の位置および方向の情報をサーバに通知する。

【0114】

次に、ステップS330において、サーバは、上記S320でHMD1から通知された仮想カメラ34の位置、方向に応じた画像を取得するために、所定の外部カメラ32に対して画像取得依頼を行う。図9に示す例では、外部カメラ32Aの位置、方向が、仮想カメラ34の位置、方向に一致すると想定し、サーバは外部カメラ32Aに対して画像取得依頼を行う。10

【0115】

次いで、ステップS340において、外部カメラ32Aは、サーバからの画像取得依頼に応じて、撮像画像をサーバに送信する。

【0116】

続いて、ステップS350において、サーバは、外部カメラ32Aから送信された撮像画像を未加工の状態でHMD1に送信する。上述したように、図9に示す例では、外部カメラ32Aの位置、方向が、仮想カメラ34の位置、方向に一致すると想定するので、サーバは外部カメラ32Aから取得した撮像画像に対して加工を行なう必要がない。20

【0117】

そして、ステップS360において、HMD1は、サーバから送信された撮像画像、すなわちユーザ操作に応じて位置・方向が設定された仮想カメラ34で撮像されたとする画像であって、ユーザPを画角に含む三人称視点の画像を、表示部2に表示する。

【0118】

なお、以上説明した例では、外部カメラ32Aの位置、方向が、仮想カメラ34の位置、方向に一致する場合を想定しているが、一致する外部カメラ32が無い場合は、サーバは複数の外部カメラ32から取得した撮像画像に基づいて生成してもよい。以下、サーバが複数の外部カメラ32から取得した撮像画像に基づいて画像生成（加工）を行う場合について図10を参照して説明する。30

【0119】

図10は、サーバを含む表示制御システムにおける他の表示制御処理を示すフローチャートである。図10に示すステップS300～S320の処理は、図9に示す同ステップの処理と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0120】

次に、ステップS400において、サーバは、上記S320でHMD1から通知された仮想カメラ34の位置、方向に応じた画像を取得するために、各外部カメラ32に対して、画角（テレ、ワイド）や撮影方向（パン、チルト）の調整を行う。図10に示す例では、一例として、外部カメラ32B～32Dに対して調整指示を出す。40

【0121】

次いで、ステップS410において、サーバは、調整指示を出した外部カメラ32B～32Dに対して、画像取得依頼を行う。この画像取得依頼は、外部カメラ32で撮像された撮像画像の送信を要求するものである。

【0122】

次に、ステップS420において、外部カメラ32B～32Dは、サーバからの画像取得依頼に応じて、撮像画像をサーバに送信する。

【0123】

次いで、ステップS430において、HMD1は、外部カメラ32B～32Dから取得50

した撮像画像に基づいて、上記 S 3 2 0 で通知された位置、方向に応じた画像（仮想カメラ 3 4 で撮像されたとする画像）を演算により生成する。

【 0 1 2 4 】

次に、ステップ S 4 4 0 において、サーバは、生成した画像を H M D 1 に送信する。

【 0 1 2 5 】

そして、ステップ S 4 5 0 において、H M D 1 は、サーバから送信された画像、すなわちユーザ操作に応じて位置・方向が設定された仮想カメラ 3 4 で撮像されたとする画像であって、ユーザ P を画角に含む三人称視点の画像を、表示部 2 に表示する。

【 0 1 2 6 】

< 3 - 3 . 他のデバイス例 >

10

次に、本開示による情報処理装置が、図 1 および図 2 等に示す H M D 1 以外のデバイス、例えばスマートフォンの場合における表示制御システムについて、図 1 1 A、図 1 1 B を参照して具体的に説明する。

【 0 1 2 7 】

図 1 1 A は、スマートフォンの表示部に体外離脱視点の風景（第 2 の撮像画像）を表示する第 1 のシステム構成例について説明するための図である。図 1 1 A に示すように、スマートフォン 1 0 0 は、表示部 1 2 0 および撮像部 1 3 0 を有する。撮像部 1 3 0 は、スマートフォン 1 0 0 の外側に設けられ、ユーザ P の視線方向を撮影可能な第 1 の撮像部である。

【 0 1 2 8 】

20

このような構成において、スマートフォン 1 0 0 は、第 1 の表示制御モードにおいて、撮像部 1 3 0 （第 1 の撮像部）で撮影した、ユーザ視点（一人称視点）の撮影画像（第 1 の撮像画像）を、表示部 1 2 0 に表示する。

【 0 1 2 9 】

次いで、ユーザ P により体外離脱指示があった場合、スマートフォン 1 0 0 は、第 2 の表示制御モードに切り替える。具体的には、スマートフォン 1 0 0 は、第 2 の表示制御モードにおいて、周辺に配置される外部カメラ 3 2 （第 2 の撮像部）で撮像された、ユーザ P を画角に含む体外離脱視点（三人称視点）の撮像画像（第 2 の撮像画像）を表示部 1 2 0 に表示する。

【 0 1 3 0 】

30

このように、H M D 1 の他、例えばスマートフォン 1 0 0 にも本開示による表示制御システムが適用され得る。なお、図 1 1 A に示す例では、第 1 の撮像部として、スマートフォン 1 0 0 と一体化している撮像部 1 3 0 を用いたが、本開示による第 1 の撮像部はこれに限定されず、例えばスマートフォン 1 0 0 とは別個の撮像部であってもよい。以下、図 1 1 B を参照して具体的に説明する。

【 0 1 3 1 】

図 1 1 B は、スマートフォンの表示部に体外離脱視点の風景（第 2 の撮像画像）を表示する第 2 のシステム構成例について説明するための図である。図 1 1 B に示すように、ユーザ P は、いわゆるライフログと称される、外界の情報を継続的に撮影して記録すること可能なウェアラブル装置 2 0 0 を装着している。この場合、ウェアラブル装置 2 0 0 の撮像部 2 3 0 がユーザ P の視線方向を撮影可能であれば、本表示制御システムにおいて、第 1 の撮像部として利用し得る。

40

【 0 1 3 2 】

具体的には、スマートフォン 1 0 0 は、第 1 の表示制御モードにおいて、ウェアラブル装置 2 0 0 の撮像部 2 3 0 （第 1 の撮像部）で撮影した、ユーザ視点（一人称視点）の撮影画像（第 1 の撮像画像）を受信し、スマートフォン 1 0 0 の表示部 1 2 0 に表示する。

【 0 1 3 3 】

そして、第 2 の表示制御モードでは、図 1 1 A に示すシステム構成の場合と同様に、スマートフォン 1 0 0 は、外部カメラ 3 2 （第 2 の撮像部）で撮像された、ユーザ P を画角に含む体外離脱視点の撮像画像（第 2 の撮像画像）を表示部 1 2 0 に表示する。

50

【 0 1 3 4 】

このように、本実施形態によるスマートフォン 100（情報処理装置）は、スマートフォン 100（情報処理装置）とは別個の撮像部を、第1の撮像部として利用し得る。

【 0 1 3 5 】

<< 4.まとめ >>

以上説明したように、本実施形態による表示制御システムでは、ユーザ自身を俯瞰する実世界の三人称視点の画像をリアルタイムで表示部 2 に表示することで、実際に体外離脱をしているかのような感覚をユーザに提供することができる。

【 0 1 3 6 】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本技術はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。10

【 0 1 3 7 】

例えば、上述した HMD 1 に内蔵される CPU、ROM、および RAM 等のハードウェアを、上述した HMD 1 の各構成と同等の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記憶させたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体も提供される。

【 0 1 3 8 】

また、ユーザ自身を俯瞰する実世界の三人称視点の画像をリアルタイムで表示部 2 に表示することで、ユーザは、災害時や深夜、道に迷った場合等に、体外離脱の感覚と共に周囲の状況を容易に把握することができる。20

【 0 1 3 9 】

なお、本技術は以下のよう構成も取ることができる。

(1)

表示部に第1の撮像部が撮像するユーザ視点の第1の画像を表示する制御、または前記表示部を透過する制御を行う第1の表示制御モードと、ユーザを画角に含む第2の撮像部が撮像する第2の画像を前記表示部に表示する制御を行う第2の表示制御モードとを有する表示制御部と、30

前記ユーザからの指示に応じて、前記表示制御部による表示制御モードを、前記第1の表示制御モードから前記第2の表示制御モードに切り替えるよう制御する切替制御部と、を備える、情報処理装置。

(2)

前記表示部は、透過制御可能な表示部であって、

前記表示制御部は、前記切替制御部による制御に応じて、前記表示部を透過する制御を行う第1の表示制御モードから、前記ユーザを画角に含む第2の撮像部が撮像する第2の画像を前記表示部に表示する制御を行う第2の表示制御モードに切り替える、前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記表示制御部は、前記切替制御部による制御に応じて、前記表示部に第1の撮像部が撮像するユーザ視点の第1の画像を表示する第1の表示制御モードから、前記ユーザを画角に含む第2の撮像部が撮像する第2の画像を前記表示部に表示する制御を行う第2の表示制御モードに切り替える、前記(1)に記載の情報処理装置。40

(4)

前記表示制御部は、前記第2の表示制御モードに切り替える際、前記第1の撮像部が撮像するユーザ視点の第1の画像および前記第2の画像に基づいて、切り替え途中を表す遷移画像を生成し、当該遷移画像を前記表示部に表示する、前記(1)または(2)に記載の情報処理装置。

(5)

10

20

30

40

50

前記表示部は、前記ユーザの頭部または顔部に装着されるHMDに設けられ、かつ、ユーザの眼前に配置される、前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(6)

前記切替制御部は、前記ユーザからの指示を、操作入力、視線入力、音声入力、ジェスチャ入力、筋電入力、または脳波入力により受け付ける、前記(1)～(5)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(7)

前記表示制御部は、前記第2の画像に、前記ユーザの位置を示すインジケータを表示する、前記(1)～(6)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(8)

10

前記表示制御部は、前記第2の表示制御モードにおいて、前記ユーザからの指示に応じた位置からの前記ユーザを画角に含む仮想的な撮像画像を、前記第2の画像として生成し、前記表示部に表示する、前記(1)～(7)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(9)

前記情報処理装置は、前記切替制御部により前記表示制御モードの切り替えが行われる際、所定の効果音を出力するよう制御する音声出力制御部をさらに備える、前記(1)～(8)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(10)

前記第1の撮像部は、前記ユーザの頭部または顔部に装着されるHMDに設けられ、かつ、前記ユーザの視線方向を撮像するよう配置される、前記(1)～(9)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

20

(11)

前記第2の撮像部は、ユーザの周囲に設置されている定点カメラである、前記(1)～(10)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(12)

前記第2の撮像部は、飛行物体に搭載されているカメラである、前記(1)～(11)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(13)

前記第2の撮像部は、前記ユーザの頭部または顔部に装着されるHMDに設けられる複数の超広角カメラであって、

30

前記表示制御部は、前記第2の表示制御モードにおいて、前記複数の超広角カメラにより撮像された複数の撮像画像に基づいて、前記第2の画像を生成する、前記(1)～(12)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(14)

前記表示部は、前記第2の画像を表示する内側表示部、および当該内側表示部と反対側を向く外側表示部を有し、

前記表示制御部は、前記第2の表示制御モードにおいて、前記第2の表示制御モードに切り替わっていることを表す画像を前記外側表示部に表示するよう制御する、前記(1)～(13)のいずれか1項に記載の情報処理装置。

(15)

40

コンピュータに、

表示部に第1の撮像部が撮像するユーザ視点の第1の画像を表示する制御、または前記表示部を透過する制御を行う第1の表示制御モードと、ユーザを画角に含む第2の撮像部が撮像する第2の画像を前記表示部に表示する制御を行う第2の表示制御モードとを有する表示制御部と、

前記ユーザからの指示に応じて、前記表示制御部による表示制御モードを、前記第1の表示制御モードから前記第2の表示制御モードに切り替えるよう制御する切替制御部、として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体。

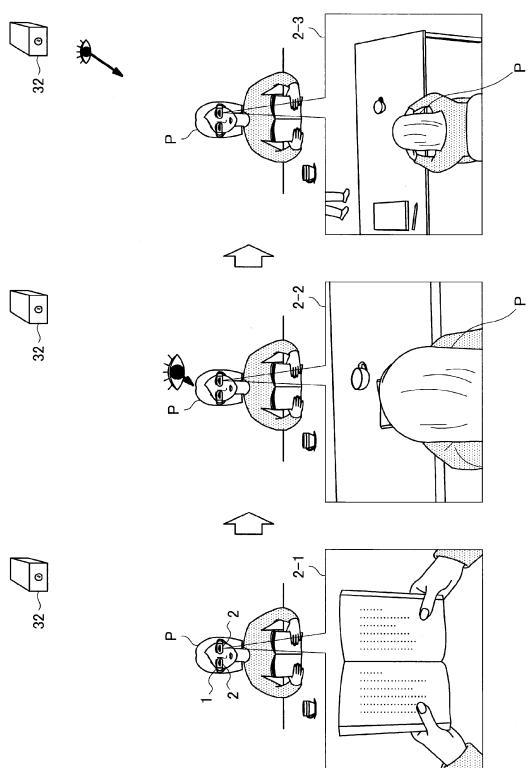
【符号の説明】

【0140】

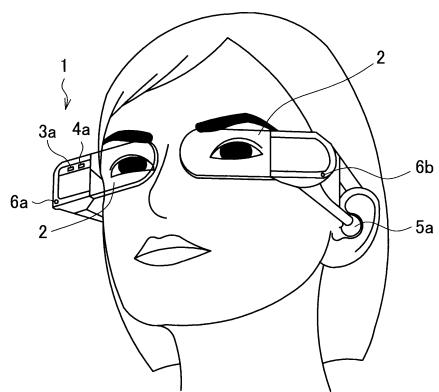
50

1	H M D (H e a d M o u n t e d D i s p l a y)	
2	表示部	
2 I	内側表示部	
2 O	外側表示部	
2 - 2、2 - 3、2 - 5、2 - 6	体外離脱視点（三人称視点）の撮像画像	
3	撮像部	
3 a	撮像レンズ	
4	照明部	
4 a	発光部	
5	音声出力部	10
6	音声入力部	
1 0	システムコントローラ	
1 0 a	位置特定部	
1 0 b	動作制御部	
1 1	撮像制御部	
1 2	表示画像処理部	
1 3	表示駆動部	
1 4	表示制御部	
1 5	撮像信号処理部	
1 6	音声信号処理部	20
1 7	画像解析部	
1 8	照明制御部	
2 1	G P S 受信部	
2 5	ストレージ部	
2 6	通信部	
2 7	画像入出力コントロール	
2 8	音声入出力コントロール	
2 9	音声合成部	
3 0	サーバ	
3 2	外部カメラ	30
3 4	仮想カメラ	
P	ユーザ	

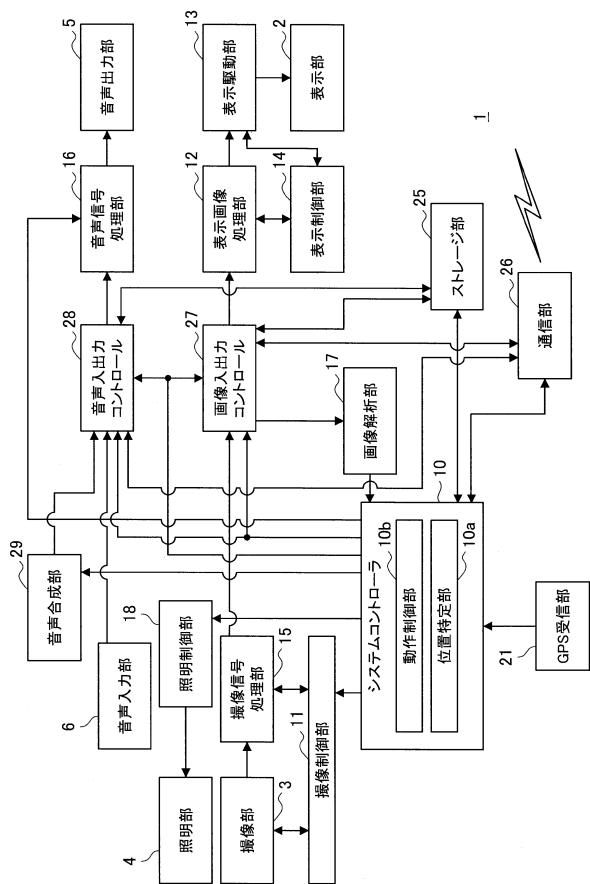
【図1】



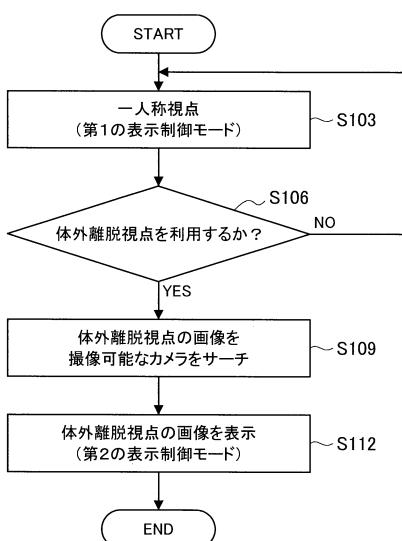
【図2】



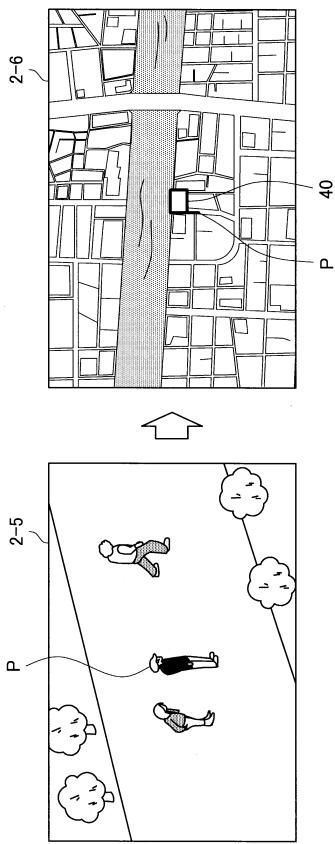
【図3】



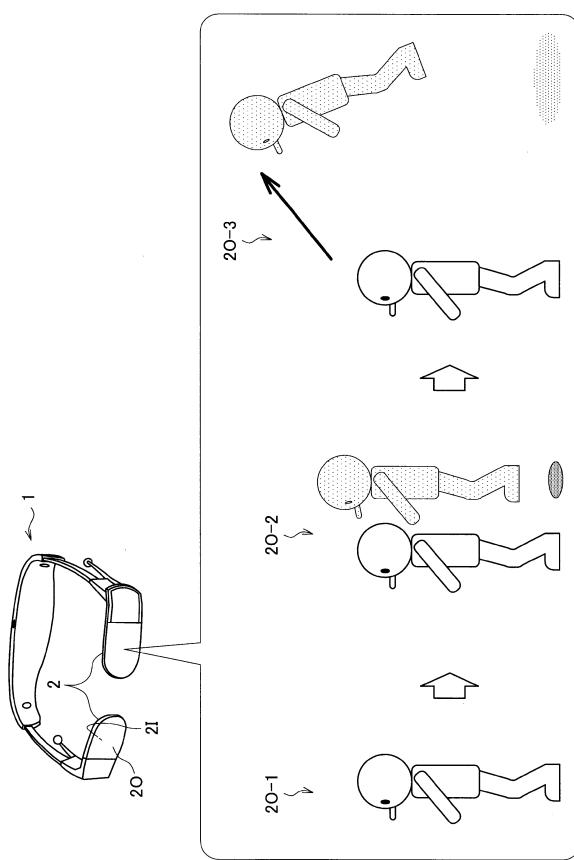
【図4】



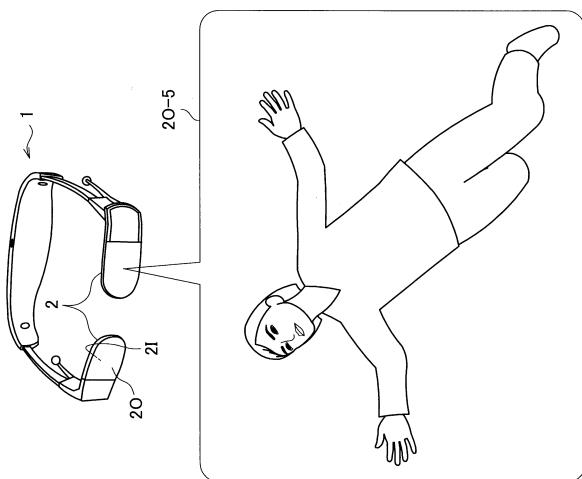
【図5】



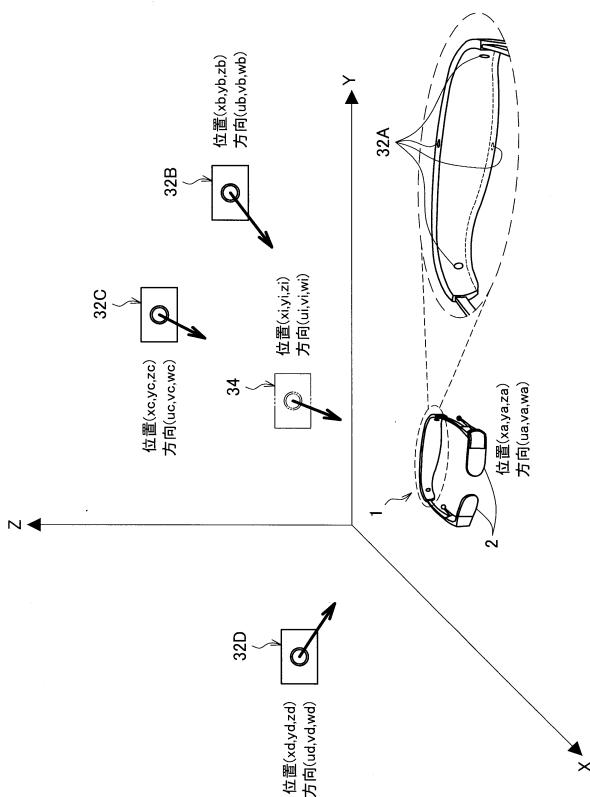
【図6A】



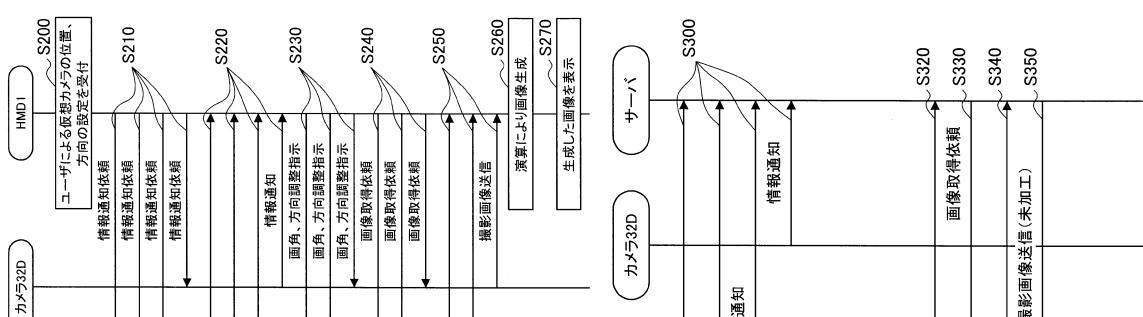
【図6B】



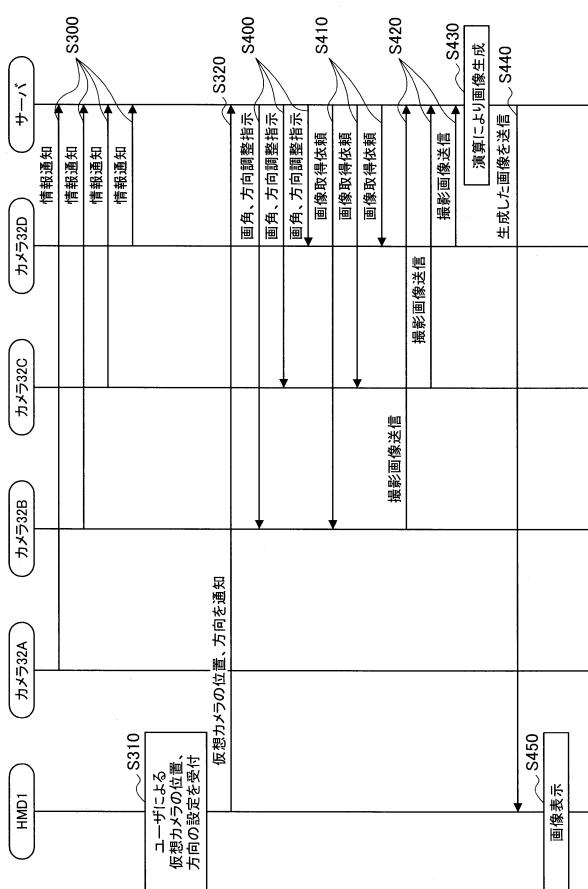
【図7】



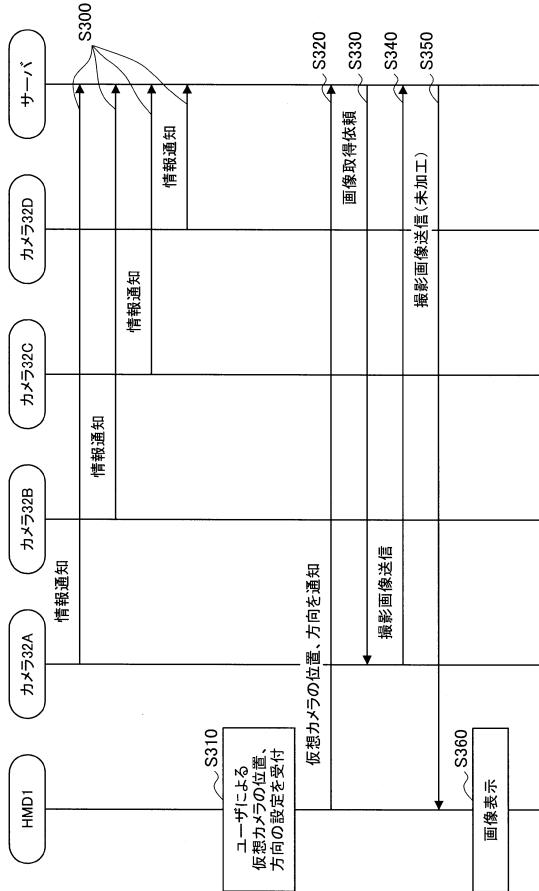
【図 8】



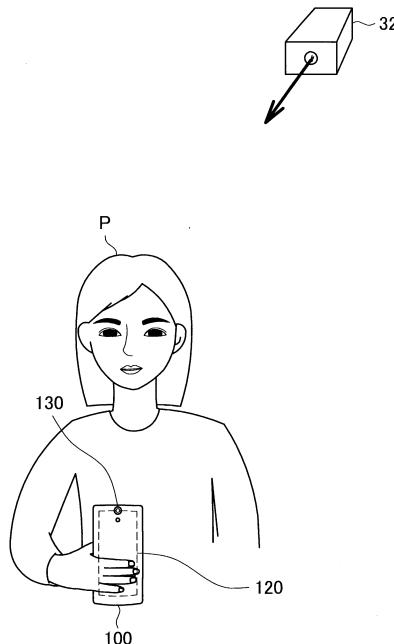
【図 10】



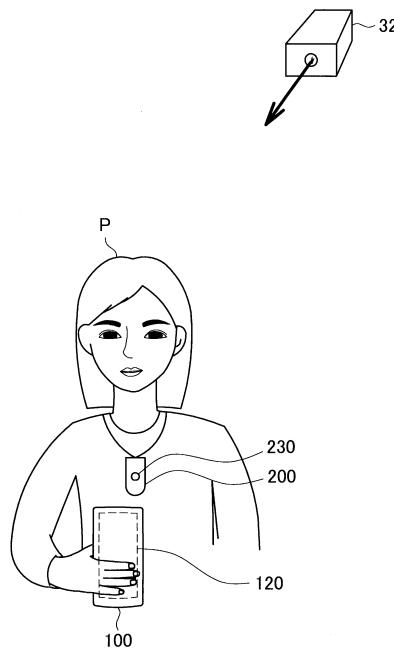
【図 9】



【図 11A】



【図 1 1 B】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
G 0 6 F	3/16	(2006.01)
		G 0 9 G 5/36 5 2 0 E
		G 0 9 G 3/20 6 8 0 A
		G 0 6 F 3/01 5 1 5
		G 0 6 F 3/01 5 7 0
		G 0 6 F 3/048
		G 0 6 F 3/16 6 3 0

- (72)発明者 中村 隆俊
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 花谷 博幸
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 渡邊 一弘
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 迫田 和之
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 竹原 充
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 林 和則
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 鎌田 恭則
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 今 孝安
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 丹下 明
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 大沼 智也
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 甲賀 有希
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 浅田 宏平
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 斎藤 厚志

- (56)参考文献 特開2008-154192(JP,A)
国際公開第2012/063542(WO,A1)
特開2010-176325(JP,A)
特開2005-172851(JP,A)
特開2010-237516(JP,A)
特開2009-104657(JP,A)
特開2011-124898(JP,A)
特開平06-012222(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G	5 / 0 0
G 0 6 F	3 / 0 1
G 0 6 F	3 / 0 4 8

G 0 6 F 3 / 1 6
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 5 / 3 6