

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-124095
(P2023-124095A)

(43)公開日 令和5年9月6日(2023.9.6)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
H O 4 N	7/18 (2006.01)	H O 4 N	7/18	D	5 C 0 5 4
H O 4 N	23/63 (2023.01)	H O 4 N	7/18	E	5 C 1 2 2
G O 9 G	5/00 (2006.01)	H O 4 N	5/232	9 3 0	5 C 1 8 2
G O 6 F	3/01 (2006.01)	G O 9 G	5/00	5 1 0 A	5 E 5 5 5
H O 4 N	23/661 (2023.01)	G O 9 G	5/00	5 5 0 C	
		審査請求	未請求	請求項の数	10
				O L	(全28頁)
				最終頁に続く	
(21)出願番号	特願2022-27686(P2022-27686)				
(22)出願日	令和4年2月25日(2022.2.25)				
(71)出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号				
(74)代理人	100179475 弁理士 仲井 智至				
(74)代理人	100216253 弁理士 松岡 宏紀				
(74)代理人	100225901 弁理士 今村 真之				
(72)発明者	藤巻 由貴 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ コーエプソン株式会社内				
F ターム (参考)	5C054 CA04 CA05 CC02 CF06 CF07 CG05 CG07 CG08 DA07 DA09 EA01 EA03 最終頁に続く				

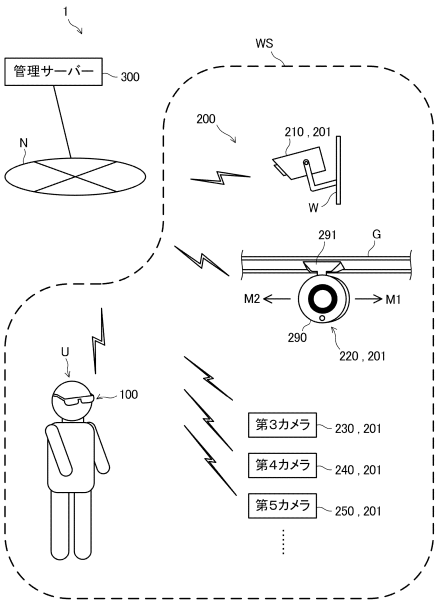
(54)【発明の名称】 情報処理システム、表示装置、及び、プログラム

(57)【要約】

【課題】表示装置の使用者が、使用者が注視しているものに関する映像を容易に見ることができるようにする。

【解決手段】使用者Uの頭部に装着される透過型の表示部と、使用者Uの眼の動きを検出する検出部と、を有するHMD100と、使用者Uの眼の動きに基づいて、使用者Uが表示部を透過して注視する実空間の対象物を特定する特定部と、撮像装置201のうち対象物の第1部分を撮像可能な位置にある第1撮像装置に、第1部分を含む第1撮像範囲を撮像させる撮像制御部と、を有する管理サーバー300と、を備え、HMD100は、第1撮像装置により撮像された第1撮像画像を表示部に表示させる、情報処理システム1。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

使用者の頭部に装着される透過型の表示部と、
前記使用者の眼の動きを検出する検出部と、
を有する表示装置と、
1 または複数の撮像装置と通信する通信部と、
前記使用者の眼の動きに基づいて、前記使用者が前記表示部を透過して注視する実空間の対象物を特定する特定部と、
前記撮像装置のうち前記対象物の第 1 部分を撮像可能な位置にある第 1 撮像装置に、前記第 1 部分を含む第 1 撮像範囲を撮像させる撮像制御部と、
を有する情報処理装置と、を備え、
前記表示装置は、前記第 1 撮像装置により撮像された第 1 撮像画像を前記表示部に表示させる、情報処理システム。

10

【請求項 2】

前記撮像制御部は、前記撮像装置のうち、前記対象物において前記第 1 部分とは異なる第 2 部分を撮像可能な位置にある第 2 撮像装置に、前記第 2 部分を含む第 2 撮像範囲を撮像させ、
前記表示装置は、前記第 2 撮像装置により撮像された第 2 撮像画像を前記表示部に表示させる、請求項 1 に記載の情報処理システム。

20

【請求項 3】

前記撮像制御部は、
前記第 1 撮像装置から前記対象物までの第 1 距離と、前記第 2 撮像装置から前記対象物までの第 2 距離と、を取得し、
前記第 1 距離と前記第 2 距離とを比較することによって、前記第 1 撮像装置と前記第 2 撮像装置のいずれかを選択し、
前記表示装置は、前記撮像制御部によって選択された前記撮像装置の撮像画像を前記表示部に表示する、請求項 2 に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記撮像制御部は、前記第 1 撮像装置に対し、前記第 1 撮像装置から前記対象物までの距離に基づいて、焦点距離を変更させる制御を行う、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の情報処理システム。

30

【請求項 5】

前記検出部は、前記使用者の右眼の動き、及び、左眼の動きを検出し、
前記特定部は、前記右眼の動き、及び、前記左眼の動きに基づいて、前記使用者の注視点を特定し、前記注視点と所定時間以上重なる位置にある実空間の物体を、前記対象物として特定する、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の情報処理システム。

【請求項 6】

前記撮像制御部は、前記第 1 撮像装置に対し、前記対象物の移動に合わせて前記第 1 撮像範囲を変更させる制御を行う、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の情報処理システム。

40

【請求項 7】

前記情報処理装置は、前記表示装置と前記対象物との位置関係に基づいて、前記使用者が前記表示部を透過して前記対象物を視認できるか否かを判定し、判定結果に基づいて前記表示部における表示態様を切り替えさせる映像制御部を備える、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の情報処理システム。

【請求項 8】

前記表示部は、前記第 1 撮像画像を、前記使用者が前記表示部を透過して前記対象物を視認する位置を避けて表示する、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の情報処理システム。

【請求項 9】

50

使用者の頭部に装着される透過型の表示部と、
前記使用者の眼の動きを検出する検出部と、

前記検出部が検出した前記使用者の眼の動きに基づいて、前記使用者が前記表示部を透過して注視する実空間の対象物が特定され、前記対象物の第1部分を含む第1撮像範囲を撮像した第1撮像画像を取得した場合に、前記第1撮像画像を前記表示部に表示する表示制御部と、を備える、表示装置。

【請求項10】

使用者の頭部に装着される透過型の表示部を有する表示装置を制御するコンピューターが実行可能なプログラムであって、

前記コンピューターを、

前記使用者の眼の動きに基づいて、前記使用者が前記表示部を透過して注視する実空間の対象物が特定され、前記対象物の第1部分を含む第1撮像範囲を撮像した第1撮像画像を取得した場合に、前記第1撮像画像を前記表示部に表示する表示制御部と、して機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理システム、表示装置、及び、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、表示装置にカメラの撮像画像を表示する技術が知られている。特許文献1には、透過型の頭部装着型表示装置によって、使用者から離れた位置のカメラで撮像した映像を表示するシステムが開示されている。このシステムは、複数のカメラが撮像した撮像画像から、使用者の頭の動きに基づいて撮像画像を選択して、頭部装着型表示装置により表示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-66927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に開示された構成は、使用者の頭部の動きに基づいて映像を選択する。このため、使用者は、使用者が注視しているものに関する映像を表示させたい場合、注視する方向へ頭を動かす必要があった。従って、操作性の向上が求められていた。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一態様は、使用者の頭部に装着される透過型の表示部と、前記使用者の眼の動きを検出する検出部と、を有する表示装置と、前記使用者の眼の動きに基づいて、前記使用者が前記表示部を透過して注視する実空間の対象物を特定する特定部と、前記撮像装置のうち前記対象物の第1部分を撮像可能な位置にある第1撮像装置に、前記第1部分を含む第1撮像範囲を撮像させる撮像制御部と、を有する情報処理装置と、を備え、前記表示装置は、前記第1撮像装置により撮像された第1撮像画像を前記表示部に表示させる、情報処理システムである。

【0006】

本開示の別の態様は、使用者の頭部に装着される透過型の表示部と、前記使用者の眼の動きを検出する検出部と、前記検出部が検出した前記使用者の眼の動きに基づいて、前記使用者が前記表示部を透過して注視する実空間の対象物が特定され、前記対象物の第1部分を含む第1撮像範囲を撮像した第1撮像画像を取得した場合に、前記第1撮像画像を前記表示部に表示する表示制御部と、を備える、表示装置である。

【0007】

本開示のさらに別の態様は、使用者の頭部に装着される透過型の表示部を有する表示装置を制御するコンピューターが実行可能なプログラムであって、前記コンピューターを、前記使用者の眼の動きに基づいて、前記使用者が前記表示部を透過して注視する実空間の対象物が特定され、前記対象物の第1部分を含む第1撮像範囲を撮像した第1撮像画像を取得した場合に、前記第1撮像画像を前記表示部に表示する表示制御部と、して機能させるプログラムである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態の情報処理システムの構成を示す図。

10

【図2】HMDの外観図。

【図3】HMDのブロック図。

【図4】情報処理システムのブロック図。

【図5】情報処理システムの動作を示すフローチャート。

【図6】情報処理システムの動作を示すシーケンス図。

【図7】情報処理システムの動作を示すシーケンス図。

【図8】HMDにおける表示の例を示す図。

【図9】HMDにおける表示の例を示す図。

【図10】第2実施形態のHMDのブロック図。

【発明を実施するための形態】

20

【0009】

[1. 第1実施形態]

[1-1. 情報処理システムの構成]

図1は、第1実施形態の情報処理システム1の構成を示す図である。

情報処理システム1は、使用者Uが使用するHMD100に対して映像を提供する。HMD100は、使用者Uの頭部に装着される頭部装着型の表示装置である。使用者Uは、HMD100を装着することにより、両手が空いた状態で映像を視聴することができる。HMDは、Head Mounted Displayの略である。

【0010】

HMD100は、図4を参照して後述する通信装置141を備え、通信装置141によって通信ネットワークNに接続する。

30

通信ネットワークNは、LAN (Local Area Network) であってもよいし、WAN (Wide Area Network) であってもよい。また、専用回線、公衆回線網、インターネット等を含んで構成されるグローバルネットワークであってもよい。通信ネットワークNは、無線基地局、サーバー、ゲートウェイ、無線アクセスポイント、ルーター等の機器を含んでもよい。

【0011】

情報処理システム1は、撮像部200を含む。撮像部200は、1または複数の撮像装置201を含む。撮像部200が含む撮像装置201の数に制限はない。本実施形態では、撮像部200が、撮像装置201として少なくとも第1カメラ210、第2カメラ220、第3カメラ230、第4カメラ240、及び第5カメラ250を含む構成を例示する。以下の説明では、第1カメラ210、第2カメラ220、第3カメラ230、第4カメラ240、第5カメラ250、および、その他の撮像装置を区別しない場合に、撮像装置201と記載する。

40

【0012】

撮像装置201は、それぞれ通信ネットワークNに接続する。第1カメラ210、第2カメラ220、第3カメラ230、第4カメラ240、及び第5カメラ250を含む各々の撮像装置201のいずれかは第1撮像装置の一例に対応し、他のいずれかは第2撮像装置の一例に対応する。第1撮像装置が撮像する映像は第1撮像画像に対応し、第2撮像装置が撮像する映像が第2撮像画像に対応する。

50

【0013】

情報処理システム1は、管理サーバー300を含む。管理サーバー300は、通信ネットワークNに接続され、通信ネットワークNを介して撮像装置201、および、HMD100と通信を実行する。管理サーバー300は、撮像装置201が撮像した撮像画像を取得して、HMD100に送信する。管理サーバー300は、情報処理装置の一例に対応する。

【0014】

撮像装置201は撮像を行う機能を有するものであればよい。撮像装置201が設置される位置や設置方法に制限はないが、各々の撮像装置201が、互いに離隔して設置されることが好ましい。

【0015】

本実施形態では、撮像装置201が、特定のエリアWSを撮像可能なように配置された例を説明する。エリアWSは、地理的に区切られた領域である。使用者UはHMD100を装着して、エリアWSにおける作業の監視、観察、管理等を行う。エリアWSは、例えば、作業区域、スポーツの試合が行われるグラウンド、コートまたはフィールド、公式の又は娯楽のイベントが行われるイベント会場、公園や娯楽施設、市街地に設定された区域等である。エリアWSは屋外であってもよいし屋内であってもよい。作業区域としては、建設現場を含む工事現場、荷役作業が行われる港湾、荷さばきが行われる倉庫、駐車場、農場、製造工場、修理または整備工場が挙げられるが、その他の作業が行われる場所であってもよい。

【0016】

第1カメラ210、第2カメラ220、第3カメラ230、第4カメラ240、及び、第5カメラ250は、固定された画角を撮像する構成であってもよいが、動作条件の調整が可能な構成であることが好ましい。動作条件の調整とは、画角の調整、或いは、撮像条件の調整が挙げられる。画角の調整は、例えば、パン、チルト、ロールの少なくともいずれかの方向に画角を移動させることである。また、撮像条件の調整は、ズーム倍率の変更、及び、フォーカス調整の少なくともいずれかである。

【0017】

図1には、一例として、壁面Wに設置される第1カメラ210、及び、ガイドレールGに沿って移動可能な第2カメラ220を示す。第1カメラ210は、壁面Wに固定されたカメラであり、例えば、画角の調整、および、フォーカス調整が可能である。壁面Wは建築物の壁に限らず、重機や車両の壁面であってもよい。フォーカス調整は、焦点距離の調整の一例である。

【0018】

ガイドレールGは、建造物、重機、車両等の側面や天井面または上面に固定して敷設されたレールである。ガイドレールGは直線であってもよいし、カーブを有していてもよい。第2カメラ220は、ガイドレールGに嵌合する本体290を有する。本体290は、モーター及びローラーを有する走行装置を備える。第2カメラ220は、走行装置を動作させることによって、ガイドレールGに沿って移動方向M1、M2に移動可能である。第2カメラ220は、例えば、移動方向と移動量が指示された場合に、この指示に従ってガイドレールGを走行可能である。第2カメラ220は、画角の調整を行うことが可能である。

【0019】

第3カメラ230、第4カメラ240、第5カメラ250、及び、その他の撮像装置201の具体的な構成は任意である。これらは、例えば、第1カメラ210のように壁面に固定される構成であってもよいし、第2カメラ220のように固定されたガイドレールに沿って移動可能な構成であってもよい。

【0020】

撮像部200は、エリアWSの全体を撮像可能な位置に設置された撮像装置201を含むことが好ましい。すなわち、エリアWSの大部分が、いずれかの撮像装置201によっ

10

20

30

40

50

て撮像可能であることが好ましい。

【0021】

さらに、第3カメラ230、第4カメラ240、及び、第5カメラ250は、自立的に多方向に移動可能な構成であってもよい。具体的には、プロペラ等を備える飛行体であってもよいし、タイヤと操舵機構とを備える走行体であってもよい。これらは、いわゆるドローンであってもよい。また、自律的に飛行や走行を行うものであってもよい。しかしながら、第1カメラ210のように固定されたカメラ、或いは、第2カメラ220のように固定されたレールに沿って移動するカメラは、人や作業車両に過度に接近する懸念がない。このため、人が密集する場所、或いは、機械が稼働する場所においては、第1カメラ210または第2カメラ220のような構成とすることが好適である。

10

【0022】

HMD100は、外光を透過する透過型の表示装置である。このため、使用者Uは、HMD100を装着した状態で、HMD100を透過して外景を視認することができる。すなわち、使用者Uは、自分の眼で実空間を直接、視認できる。この視認状態を、直視と呼ぶ。実空間とは現実の3次元空間を指す。

【0023】

情報処理システム1は、撮像部200の撮像画像をHMD100に送信することにより、使用者Uに、撮像部200の撮像画像を視認させる。管理サーバー300は、撮像部200によって、使用者Uが注視する方向に存在する対象物を撮像した撮像画像を、HMD100に送信する。

20

【0024】

各々の撮像装置201は、HMD100とは離れた位置に設置可能である。撮像装置201はHMD100とは別体として構成される。使用者Uは、撮像装置201が設置された位置に近づくこともできるが、使用者Uが撮像装置201から離れていれば、撮像装置201は使用者Uとは異なる位置、及び／または異なる方向から、対象物を撮像する。従って、使用者Uは、使用者Uが対象物を直視できる場合には、使用者Uとは異なる位置または異なる方向から対象物を撮像した撮像画像を、HMD100によって見るることができる。

【0025】

〔1-2. HMDの構成〕

図2は、HMD100の外観図であり、図3はHMD100のブロック図である。これらの図を参照して、HMD100の構成を説明する。

30

【0026】

HMD100は、使用者Uの頭部に装着される表示部20と、表示部20に接続されるコントローラー10とを備える。コントローラー10は、表示部20と一体に構成されてもよい。コントローラー10は、使用者UがHMD100を操作するための制御装置として機能する。

【0027】

表示部20は、使用者Uの頭部に装着された状態で使用者に虚像を視認させる。表示部20は、使用者が虚像を視認すると同時に外景を直接視認可能な、光学透過型の表示装置である。外景とは、HMD100を装着する使用者Uの外部の景色であり、使用者Uが表示部20を装着していない状態でも肉眼により視認可能な、実空間の光景を指す。使用者Uは、HMD100の操作者ということもできる。以下の説明では、表示部20が使用者Uに視認させる虚像を、便宜的に、表示画像と呼ぶ。HMD100が、画像データに基づく画像光を表示部20から射出することを、画像を表示すると表現する。画像とは、静止画像に限らず、動画像あるいは映像を含む。

40

【0028】

コントローラー10は、箱形の本体11を有する。本体11は、使用者Uの操作を受け付ける操作子として、各種のスイッチ等を備える。表示部20は、本実施形態では眼鏡形状を有する。表示部20は、右保持部21と、左保持部23と、前部フレーム27とで構

50

成される本体を有する。表示部 20 の本体には、右表示ユニット 22、左表示ユニット 24、右導光板 26、及び左導光板 28 が設けられる。

【0029】

右保持部 21 及び左保持部 23 は、前部フレーム 27 の両端部から後方に延び、使用者 U の頭部に表示部 20 を保持する。前部フレーム 27 の両端部のうち表示部 20 の装着時に使用者 U の右側に位置する端部を端部 ER とし、左側に位置する端部を端部 EL とする。

【0030】

右導光板 26 及び左導光板 28 は、前部フレーム 27 に設けられる。表示部 20 の装着状態において、右導光板 26 は使用者 U の右眼 RE の前に位置する。左導光板 28 は使用者 U の左眼 LE の前に位置する。

【0031】

右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 は、光学ユニット及び周辺回路をユニット化したモジュールである。右表示ユニット 22 は、右保持部 21 に取り付けられ、左表示ユニット 24 は、左保持部 23 に取り付けられる。右表示ユニット 22 及び左表示ユニット 24 は、例えば、有機 EL (Electro Luminescence) 表示デバイス、或いは、液晶表示デバイスを備え、画像データに基づく画像光を出射する。

【0032】

右導光板 26 及び左導光板 28 は、光透過性の樹脂等によって形成される光学部品である。例えば、右導光板 26 及び左導光板 28 はプリズムである。右導光板 26 は、右表示ユニット 22 が出力する画像光を使用者 U の右眼 RE に向けて導く。左導光板 28 は、左表示ユニット 24 が出力する画像光を使用者の左眼 LE に導く。これにより、使用者 U の両眼に画像光が入射し、使用者 U が画像を視認できる。

【0033】

使用者 U の右眼 RE には、右導光板 26 により導かれた画像光と、右導光板 26 を透過した外光とが入射する。使用者 U の左眼 LE には、左導光板 28 により導かれた画像光と、左導光板 28 を透過した外光とが入射する。つまり、HMD 100 は、内部で処理した画像に対応する画像光と外光とを重ねて使用者 U の眼に入射させる。使用者 U には、右導光板 26 及び左導光板 28 を透かして外景が見える。さらに、使用者 U は、外景を重ねて、画像光による画像を見ることができる。

【0034】

前部フレーム 27 には、照度センサー 65 が配置される。照度センサー 65 は、表示部 20 を装着する使用者 U の前方からの外光を受光する。外側カメラ 61 は、CCD (Charge Coupled Device) や CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) 等の撮像素子を備える。外側カメラ 61 は、使用者 U の正面を含む撮像範囲を撮像するデジタルカメラである。外側カメラ 61 は単眼カメラであってもよいし、ステレオカメラであってもよい。

【0035】

前部フレーム 27 には、LED (Light Emitting Diode) インジケータ 67 が配置される。LED インジケータ 67 は、端部 ER において外側カメラ 61 の近傍に配置され、外側カメラ 61 の動作中に点灯して、撮像中であることを報知する。

【0036】

前部フレーム 27 には、距離センサー 64 が設けられる。距離センサー 64 は、表示部 20 から、使用者 U の前方に位置する測定対象物までの距離を検出する。測定対象物は、実空間に位置する現実の物体や構造物である。距離センサー 64 は、例えば、光反射式の距離センサー、超音波式の距離センサー、或いは、レーザーレンジスキャナーである。

【0037】

コントローラ 10 と表示部 20 とは、接続ケーブル 40 により接続される。接続ケーブル 40 は、本体 11 のコネクタ 42 に着脱可能に接続される。

10

20

30

40

50

接続ケーブル 40 は、オーディオコネクタ 46 を備える。オーディオコネクタ 46 には、ヘッドセット 30 が接続される。ヘッドセット 30 は、ステレオヘッドホンを構成する右イヤホン 32 及び左イヤホン 34 と、マイク 63 とを有する。

【0038】

右イヤホン 32 は、使用者 U の右耳に装着される。左イヤホン 34 は、使用者 U の左耳に装着される。右イヤホン 32 及び左イヤホン 34 は、インナーイヤー型のイヤホン、或いは、カナル型のイヤホンである。右イヤホン 32 及び左イヤホン 34 は、イヤーマフを介して耳介に接触するオーバーヘッド型のヘッドホンであってもよい。右イヤホン 32 及び左イヤホン 34 は、後述する音声インターフェイス 181 が出力する音声信号に基づき音声を出力する。

【0039】

マイク 63 は、音声を集音して、音声信号を、音声インターフェイス 181 に出力する。マイク 63 は、モノラルマイクであってもステレオマイクであってもよい。マイク 63 は、指向性を有するマイクであってもよいし、無指向性のマイクであってもよい。

【0040】

コントローラ 10 は、ホイール操作部 12、中央キー 13、操作パッド 14、上下キー 15、LED 表示部 17、及び電源スイッチ 18 を備える。これらは使用者 U により操作される被操作部といえることができる。これらの被操作部は本体 11 の表面に配置される。これらの被操作部は、例えば、使用者 U の手指により操作される。

【0041】

本体 11 には LED 表示部 17 が設置される。LED 表示部 17 は、HMD 100 の動作状態を示す LED インジケータである。LED 表示部 17 は、光を透過可能な透過部によりカバーされる。LED 表示部 17 のカバーは、本体 11 の表面の一部を構成する。LED 表示部 17 が発光すると、この光が透過部を透過する。これにより、透過部に形成された文字、記号、模様等が視認可能となる。LED 表示部 17 には、使用者 U の手指の接触を検出するタッチセンサーが、透過部に重ねて配置される。LED 表示部 17 とタッチセンサーとの組合せはソフトウェアキーとして機能する。

【0042】

電源スイッチ 18 は、HMD 100 の電源のオン／オフを切り替えるスイッチである。

本体 11 は、コントローラ 10 を、外部の装置に接続するインターフェイスとして、USB コネクタ 19 を備える。USB は Universal Serial Bus の略である。

【0043】

図 3 は、HMD 100 を構成する各部の構成を示すブロック図である。

HMD 100 は、制御部 120、通信装置 141、GNSS 142、表示部インターフェイス 143、及び、音声インターフェイス 144 を備える。これらは、例えばコントローラ 10 の本体 11 に収容される。

【0044】

通信装置 141 は、通信ネットワーク N に接続する送信機及び受信機を含む装置である。通信装置 141 は、通信ネットワーク N を介して、管理サーバー 300 と通信を実行する。通信装置 141 は、例えば、3G 通信、4G 通信、LTE (Long Term Evolution) 通信、及び、5G 通信等のセルラー通信方式で無線通信を実行する。通信装置 141 は、近距離無線通信を実行する通信装置であってもよい。例えば、通信装置 141 は、Bluetooth、Wi-Fi を含む無線 LAN 等の規格に準拠した無線通信を行う構成であってもよい。Bluetooth は登録商標である。Wi-Fi は登録商標である。

【0045】

GNSS (Global Navigation Satellite System) 142 は、HMD 100 の現在位置を検出する装置である。GNSS 142 は、例えば、複数の測位衛星から発信される測位信号を受信する GNSS 受信機を備える。

10

20

30

40

50

【0046】

表示部インターフェイス143は、例えばコネクタ42を含み、コントローラ10と表示部20とを接続ケーブル40によって接続する。

音声インターフェイス144は、例えばオーディオコネクタ46を含み、右イヤホン32、左イヤホン34、及びマイク63を、コントローラ10に接続する。

【0047】

制御部120は、プロセッサ121、及び、メモリ130を備える。プロセッサ121は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、MPU (Micro-processing unit)、或いはその他の集積回路により構成される。プロセッサ121は、プログラムを実行することにより、HMD100の各部を制御する。

10

【0048】

メモリ130は、プロセッサ121が実行するプログラムやデータを不揮発的に記憶する記憶装置である。メモリ130は、磁気的記憶装置、フラッシュROM (Read Only Memory) 等の半導体記憶素子、或いはその他の種類の不揮発性記憶装置により構成される。メモリ130は、プロセッサ121のワークエリアを構成するRAM (Random Access Memory) を含んでもよい。メモリ130は、プロセッサ121により処理されるデータや、プロセッサ121が実行する制御プログラム131を記憶する。

【0049】

表示部20は、右眼表示部151、左眼表示部152、視線検出装置153、及び、動きセンサー154を備える。また、表示部20は、上述したように、外側カメラ61、距離センサー64、照度センサー65、及び、LEDインジケータ67を備える。

20

【0050】

右眼表示部151は、使用者Uの右眼REに画像を表示する表示部である。右眼表示部151は、具体的には、右表示ユニット22及び右導光板26を含む。右眼表示部151は、その他の周辺回路や光学部品を含んでもよい。左眼表示部152は、使用者Uの左眼LEに画像を表示する表示部である。左眼表示部152は、具体的には、左表示ユニット24及び左導光板28を含む。左眼表示部152は、その他の周辺回路や光学部品を含んでもよい。

30

【0051】

視線検出装置153は、使用者Uの眼の動きを検出する。視線検出装置153は、眼の動きを検出することによって視線方向を特定する。視線検出装置153は、眼の動きを検出するためのセンサーまたはカメラを備える。視線検出装置153は、検出部の一例に対応する。

【0052】

視線検出装置153は、具体的には、使用者Uの右眼RE及び左眼LEの少なくともいずれかを撮像するカメラを含む。このカメラは、例えば、前部フレーム27に、使用者Uが表示部20を装着した状態で使用者Uの顔を向く方向に配置され、使用者Uの眼を撮像する。表示部20は、例えば、左右一対のカメラを備える。これら一対のカメラは、それぞれ、使用者Uの右眼RE、及び、使用者Uの左眼LEを撮像する。

40

【0053】

視線検出装置153は、1個のカメラを備え、使用者Uの右眼RE及び左眼LEのいずれか一方を撮像する構成であってもよい。また、視線検出装置153としてのカメラが設置される位置も制限されない。例えば、表示部20において、右導光板26または左導光板28の外から右眼REまたは左眼LEを撮像する構成であってもよい。また、視線検出装置153は、使用者Uの眼の動きを検出するためにカメラとは異なる構成を有していてもよい。

【0054】

動きセンサー154は、表示部20の動きを検出する。動きセンサー154は、モーシ

50

ヨンセンサー、或いは慣性センサーと呼ぶこともできる。動きセンサー１５４は、例えば、３軸加速度センサー、３軸ジャイロセンサー、磁気センサーの少なくともいずれかを含む。動きセンサー１５４は、複数のセンサーがモジュール化されたIMU（Inertial Measurement Unit）であってもよい。

【００５５】

プロセッサ１２１は、メモリー１３０に記憶された制御プログラム１３１を読み出して実行することによって、通信制御部１２２、表示制御部１２３、及び、検出制御部１２４として機能する。

【００５６】

通信制御部１２２は、通信装置１４１を制御して、管理サーバー３００との間でデータや各種信号を送受信させる。

【００５７】

表示制御部１２３は、通信装置１４１によって管理サーバー３００から受信するデータに基づいて、右眼表示部１５１及び左眼表示部１５２を制御し、映像を表示させる。表示制御部１２３は、映像の表示態様を指定するデータを管理サーバー３００から受信した場合、このデータに従って表示を行う。

【００５８】

検出制御部１２４は、視線検出装置１５３、動きセンサー１５４、外側カメラ６１、距離センサー６４、及び照度センサー６５の検出値を取得する。検出制御部１２４が取得する検出値の少なくとも一部、或いは、取得した検出値の少なくとも一部に基づき検出制御部１２４が生成するデータは、通信制御部１２２によって管理サーバー３００に送信される。

【００５９】

検出制御部１２４は、視線検出装置１５３の検出結果に基づいて、右眼RE及び左眼LEの少なくともいずれかの視線方向を算出し、算出した視線方向に基づき、使用者Uの注視点を特定する。使用者Uの注視点は、実空間において使用者Uが注視している位置である。検出制御部１２４は、使用者Uの視線方向に加え、注視距離を求めることによって、注視点を特定してもよい。注視距離とは、使用者Uが注視する位置までの距離をいう。使用者Uの注視点の位置は、例えば、表示部２０の位置を基準とする相対的な３次元位置で表される。

【００６０】

また、検出制御部１２４は、GNSS１４２が検出したHMD１００の現在位置を示す位置情報を取得する。

【００６１】

検出制御部１２４は、動きセンサー１５４の検出値に基づいて、表示部２０の向きを示す姿勢情報を生成する。姿勢情報は、表示部２０を装着した使用者Uの頭部の向きを示す。

【００６２】

検出制御部１２４は、注視点を示す情報、位置情報、及び、姿勢情報を含む注視点情報を生成する。注視点情報は、通信制御部１２２によって管理サーバー３００に送信される。

【００６３】

また、検出制御部１２４は、外側カメラ６１、及び、距離センサー６４の少なくともいずれかを利用してSLAM（Simultaneous Localization and Mapping）処理を実行してもよい。検出制御部１２４は、表示部２０を装着している使用者Uの周辺の物体の環境マップを作成し、環境マップにおける使用者Uの自己位置を特定する。距離センサー６４はSLAM処理のためのセンサーであり、具体的には、LiDAR（Light Detection and Ranging）システムを構成する。或いは、検出制御部１２４は、管理サーバー３００がSLAM処理を実行するためのデータを生成してもよい。検出制御部１２４が実行するSLAM処理の結果、ま

たは、検出制御部 124 が生成する S L A M 処理用のデータは、通信制御部 122 が管理サーバー 300 に送信してもよい。

【0064】

〔1-3. 撮像装置の構成〕

図 4 は、情報処理システム 1 のブロック図であり、撮像部 200 及び管理サーバー 300 の構成を詳細に示す。まず、撮像部 200 の構成を説明する。

【0065】

撮像装置 201 の構成として、図 4 には、第 1 カメラ 210 及び第 2 カメラ 220 の構成を示す。第 3 カメラ 230、第 4 カメラ 240、第 5 カメラ 250、及び、その他の撮像装置 201 は、第 1 カメラ 210 や第 2 カメラ 220 と同様に構成することができる。

【0066】

第 1 カメラ 210 は、第 1 カメラ制御部 211、第 1 撮像部 212、第 1 画角調整部 213、フォーカス調整機構 215、及び、第 1 カメラ通信装置 216 を備える。

第 1 カメラ制御部 211 は、マイクロコントローラー、M P U、C P U 等のプロセッサを備え、第 1 カメラ 210 の各部を制御する。第 1 カメラ制御部 211 は、プログラムを実行するプロセッサであってもよいし、プログラムされたハードウェアであってもよい。

【0067】

第 1 撮像部 212 は、C M O S 或いは C C D 等の撮像素子、及び、撮像レンズを含む撮像光学部を備え、第 1 カメラ制御部 211 の制御に従って撮像を実行し、撮像画像を出力する。第 1 撮像部 212 は、可視光による撮像を行うものであってもよいし、可視領域外の光により撮像を行うものであってもよい。例えば、第 1 撮像部 212 は、赤外光による撮像を行ってもよい。第 1 撮像部 212 は、デプスセンサーを備えていてもよい。この場合、第 1 撮像部 212 は、可視光及び／または可視領域外の光により撮像した撮像画像と、デプスセンサーにより検出した深度データとを対応付けて出力する。

【0068】

第 1 画角調整部 213 は、第 1 撮像部 212 が撮像する撮像範囲、すなわち画角を調整する。第 1 画角調整部 213 は、具体的には、パン、チルト、ロールの少なくともいずれかの方向に画角を変位させる駆動部を有する。駆動部としては、例えば、アクチュエーター、或いはモーターが挙げられる。第 1 画角調整部 213 は、例えば、アクチュエーター 214 を備える。第 1 画角調整部 213 は、第 1 カメラ制御部 211 の制御に従ってアクチュエーター 214 を動作させることによって、第 1 撮像部 212 の撮像光学部を回動または移動させる。第 1 画角調整部 213 は、第 1 撮像部 212 の撮像画像に対し、トリミングや回転を含む画像処理を施すことにより、画角を調整する画像処理装置であってもよい。

【0069】

フォーカス調整機構 215 は、第 1 撮像部 212 が備える撮像光学部を動作させる不図示の駆動部を備える。駆動部としては、例えば、アクチュエーター、或いはモーターが挙げられる。フォーカス調整機構 215 は、第 1 カメラ制御部 211 の制御に従って、第 1 撮像部 212 のフォーカス調整を実行する。

【0070】

第 1 カメラ通信装置 216 は、通信ネットワーク N に接続する送信機及び受信機を含む装置である。第 1 カメラ通信装置 216、通信ネットワーク N を介して、管理サーバー 300 と通信を実行する。通信装置 141 は、例えば、3 G 通信、4 G 通信、L T E 通信、及び、5 G 通信等のセルラー通信方式で無線通信を実行する。第 1 カメラ通信装置 216 は、近距離無線通信を実行する通信装置であってもよい。例えば、第 1 カメラ通信装置 216 は、B l u e t o o t h、W i - F i を含む無線 L A N 等の規格に準拠した無線通信を行う構成であってもよい。

【0071】

第 1 カメラ制御部 211 は、第 1 撮像部 212 を制御して撮像を実行させ、第 1 撮像部

10

20

30

40

50

212が出力する撮像画像に基づく映像データまたは静止画像データを生成する。第1撮像部212は、第1カメラ通信装置216を制御して、映像データまたは静止画像データを管理サーバー300に送信する。第1撮像部212がデプスセンサーを備えている場合、第1カメラ制御部211は、映像データまたは静止画像データに深度データに対応付けて管理サーバー300に送信する。

【0072】

第1カメラ制御部211は、第1画角調整部213、及び、フォーカス調整機構215を制御して、第1カメラ210の画角及びフォーカスの調整を行う。第1カメラ制御部211は、第1カメラ通信装置216によって、画角の調整及び／またはフォーカス調整を指示するデータを管理サーバー300から受信する。第1カメラ制御部211は、受信したデータに基づいて、第1画角調整部213、及び、フォーカス調整機構215を制御する。

【0073】

第2カメラ220は、第2カメラ制御部221、第2撮像部222、第2画角調整部223、移動部225、及び、第2カメラ通信装置227を備える。

第2カメラ制御部221は、マイクロコントローラー、MPU、CPU等のプロセッサを備え、第2カメラ220の各部を制御する。第2カメラ制御部221は、プログラムを実行するプロセッサであってもよいし、プログラムされたハードウェアであってもよい。

【0074】

第2撮像部222は、CMOS或いはCCD等の撮像素子、及び、撮像レンズを含む撮像光学部を備え、第2カメラ制御部221の制御に従って撮像を実行し、撮像画像を出力する。第2撮像部222は、可視光による撮像を行うものであってもよいし、可視領域外の光により撮像を行うものであってもよい。例えば、第2撮像部222は、赤外光による撮像を行ってもよい。第2撮像部222は、デプスセンサーを備えていてもよい。この場合、第2撮像部222は、可視光及び／または可視領域外の光により撮像した撮像画像と、デプスセンサーにより検出した深度データとを対応付けて出力する。

【0075】

第2画角調整部223は、第2撮像部222が撮像する撮像範囲、すなわち画角を調整する。第2画角調整部223は、具体的には、パン、チルト、ロールの少なくともいずれかの方向に画角を変位させる駆動部を有する。駆動部としては、例えば、アクチュエーター、或いはモーターが挙げられる。第2画角調整部223は、例えば、アクチュエーター224を備える。第2画角調整部223は、第2カメラ制御部221の制御に従ってアクチュエーター224を動作させることによって、第2撮像部222の撮像光学部を回動または移動させる。第2画角調整部223は、第2撮像部222の撮像画像に対し、トリミングや回転を含む画像処理を施すことにより、画角を調整する画像処理装置であってもよい。

【0076】

移動部225は、本体290に收容される駆動モーター226、及び、駆動モーター226によって駆動される不図示のローラーを備える。移動部225のローラーはガイドレールGに嵌合する。移動部225は、第2カメラ制御部221の制御に従って、駆動モーター226を動作させることにより、第2カメラ220をガイドレールGに沿って移動させる。また、移動部225は、駆動モーター226の回転方向を切り替えることによって、第2カメラ220の移動方向を、移動方向M1と移動方向M2とに切り替える。

【0077】

第2カメラ通信装置227は、通信ネットワークNに接続する送信機及び受信機を含む装置である。第2カメラ通信装置227、通信ネットワークNを介して、管理サーバー300と通信を実行する。通信装置141は、例えば、3G通信、4G通信、LTE通信、及び、5G通信等のセルラー通信方式で無線通信を実行する。第2カメラ通信装置227は、近距離無線通信を実行する通信装置であってもよい。例えば、第2カメラ通信装置2

10

20

30

40

50

27は、Bluetooth、Wi-Fiを含む無線LAN等の規格に準拠した無線通信を行う構成であってもよい。

【0078】

第2カメラ制御部221は、第2撮像部222を制御して撮像を実行させ、第2撮像部222の撮像画像に基づく映像データを生成する。第2撮像部222は、第2カメラ通信装置227を制御して、映像データを管理サーバー300に送信する。

【0079】

第2カメラ制御部221は、第2撮像部222を制御して撮像を実行させ、第2撮像部222が出力する撮像画像に基づく映像データまたは静止画像データを生成する。第2撮像部222は、第1カメラ通信装置216を制御して、映像データまたは静止画像データを管理サーバー300に送信する。第2撮像部222がデプスセンサーを備えている場合、第2カメラ制御部221は、映像データまたは静止画像データに深度データを対応付けて管理サーバー300に送信する。

10

【0080】

第2カメラ220は、フォーカス調整機構215と同様のフォーカス調整機構を備えてもよい。この場合、第2カメラ制御部221は、フォーカス調整機構を制御して、第2撮像部222のフォーカス調整を実行する。

【0081】

第3カメラ230、第4カメラ240、第5カメラ250、及びその他の撮像装置201は、第1カメラ210及び第2カメラ220と同様に構成される。

20

【0082】

〔1-4. 管理サーバーの構成〕

管理サーバー300は、サーバー制御部310、及び、サーバー通信装置350を備える。サーバー制御部310は、プロセッサ320、及び、メモリー330を備える。

プロセッサ320は、プロセッサ320は、例えば、CPU、MPU、或いはその他の集積回路により構成される。プロセッサ320は、プログラムを実行することにより、HMD100の各部を制御する。

【0083】

メモリー330は、プロセッサ320が実行するプログラムやデータを不揮発的に記憶する記憶装置である。メモリー330は、磁氣的記憶装置、フラッシュROM等の半導体記憶素子、或いはその他の種類の不揮発性記憶装置により構成される。メモリー330は、プロセッサ320のワークエリアを構成するRAMを含んでもよい。メモリー330は、プロセッサ320により処理されるデータや、プロセッサ320が実行する制御プログラム331を記憶する。

30

【0084】

サーバー通信装置350は、通信ネットワークNに接続する送信機及び受信機を含む装置である。サーバー通信装置350は、通信ネットワークNを介して、HMD100、及び、撮像装置201と通信を実行する。サーバー通信装置350は、例えば、3G通信、4G通信、LTE通信、及び、5G通信等のセルラー通信方式で無線通信を実行する。通信装置141は、近距離無線通信を実行する通信装置であってもよい。例えば、通信装置141は、Bluetooth、Wi-Fiを含む無線LAN等の規格に準拠した無線通信を行う構成であってもよい。サーバー通信装置350は、通信部の一例に対応する。

40

【0085】

プロセッサ320は、メモリー330に記憶された制御プログラム331を読み出して実行することによって、通信制御部321、位置管理部322、特定部323、及び、映像管理部324として機能する。

【0086】

通信制御部321は、サーバー通信装置350によって、HMD100との間で各種のデータや信号を送受信する。また、通信制御部321は、サーバー通信装置350によって、第1カメラ210、第2カメラ220、第3カメラ230、第4カメラ240、及び

50

、第5カメラ250との間で、各種のデータや信号を送受信する。

【0087】

位置管理部322は、撮像部200が設置された領域における物体の位置を検出する。例えば、位置管理部322は、第1カメラ210、第2カメラ220、第3カメラ230、第4カメラ240、第5カメラ250、及び、その他の撮像装置201のエリアWSにおける位置を特定する。これらの位置は、予め求められていてもよい。位置管理部322は、エリアWSにおける撮像装置201の位置を3次元的にマッピングしたマップデータ332を生成し、メモリー330に記憶させる。マップデータ332は、予め他の装置によって作成され、メモリー330に記憶されてもよい。

【0088】

位置管理部322は、撮像装置201が撮像した映像または静止画像を解析することにより、エリアWSに位置する物体の位置および形状を特定する。位置管理部322は、特定した物体の位置及び形状をマップデータ332に反映させる。位置管理部322は、エリアWSにおける物体の位置および形状の特定を行うため、例えば、SLAM処理を実行する。SLAM処理では、例えば、撮像装置201から受信する静止画像データ、映像データ、及び、深度データの少なくともいずれかを利用する。また、情報処理システム1は、撮像装置201の他に、レーザーレンジスキャナー等を含むLiDARシステムを備えていてもよい。この場合、位置管理部322は、LiDARを利用してエリアWSにおける物体の位置および形状の特定を行ってもよい。

【0089】

位置管理部322は、使用者Uの位置を特定し、特定した位置をマップデータ332に反映させる。より好ましくは、位置管理部322は、表示部20の方向を特定し、特定した方向を位置管理部322に反映させる。位置管理部322は、例えば、HMD100が送信する位置情報を利用して、使用者Uの位置や表示部20の向きを特定する。位置管理部322は、HMD100が外側カメラ61により撮像した撮像画像を利用して使用者Uの位置や表示部20の向きを特定してもよい。また、位置管理部322は、HMD100が距離センサー64により測定した距離、及び／又は動きセンサー154の検出結果等に基づきHMD100が生成した姿勢情報を利用して使用者Uの位置や表示部20の向きを特定してもよい。

【0090】

マップデータ332は、少なくともエリアWSにおける、撮像装置201、表示部20、及び、その他の物体について、位置と向きとを特定する情報を含む。例えば、マップデータ332は、第1カメラ210、第2カメラ220、第3カメラ230、第4カメラ240、及び、第5カメラ250の撮像方向と位置とを示す情報を含む。また、例えば、位置管理部322は、表示部20の向きと位置とを示す情報を含む。また、例えば、位置管理部322は、撮像部200及び使用者U以外の物体の向き、形状、及び位置を示す情報を含む。マップデータ332が含む情報は、例えば、エリアWSにおける物体の3次元的な位置を、共通の座標系における座標として表す情報である。また、マップデータ332が含む情報は、例えば、エリアWSにおける物体の向きを表すベクトルの情報を含む。

【0091】

位置管理部322は、エリアWSにおける物体の位置および形状の特定を、所定時間毎に繰り返し実行し、その結果に基づいてマップデータ332を更新する。これにより、位置管理部322は、エリアWSにおける特定の物体の位置を追尾、すなわちトラッキングすることが可能となる。

【0092】

特定部323は、使用者Uが注視する対象物をマップデータ332に基づき特定する。特定部323は、HMD100が送信する注視点情報に基づいて、マップデータ332が示す座標系における注視点の位置を特定する。注視点情報は、HMD100の位置情報、姿勢情報、及び、注視点を示す情報を含む。これらの情報から、特定部323は、注視点の座標を算出する。さらに、特定部323は、注視点と重なる位置にある物体を、使用者

10

20

30

40

50

Uが注視する対象物として特定する。また、特定部323は、対象物において使用者Uが注視する位置を特定してもよい。

【0093】

特定部323は、HMD100から注視点情報を受信する毎に、注視点をマップデータ332の座標にマッピングする処理を実行する。これにより、特定部323は、使用者Uの注視点の移動をトラッキングすることができる。

【0094】

映像管理部324は、撮像部200による撮像、及び、HMD100による表示に関する処理を行う。映像管理部324は、撮像制御部、及び、映像制御部の一例に対応する。

映像管理部324は、撮像部200に含まれる撮像装置201のうち、対象物の撮像に適する撮像装置201を選択する。例えば、映像管理部324は、対象物に近い撮像装置201を選択する。

【0095】

映像管理部324は、選択した撮像装置201の画角に対象物が含まれるように、撮像装置201の画角を調整させる。例えば、映像管理部324は、第1カメラ210、第2カメラ220、第3カメラ230、第4カメラ240、及び、第5カメラ250のうち少なくともいずれかに対し、画角を動かす方向と、画角を動かす調整量とを指示するデータを送信する。調整量は、例えば、画角を動かす角度、または、駆動部の動作量である。また、映像管理部324は、各撮像装置201の撮像データのゲイン、ホワイトバランス等の調整を指示するデータを送信してもよい。

【0096】

映像管理部324は、フォーカス調整機能を有する撮像装置201に対しては、対象物と撮像装置201との間の距離をマップデータ332に基づいて算出し、算出した距離に対応してフォーカス調整を指示するデータを送信する。

【0097】

メモリー330が記憶するカメラ機能データ333は、各々の撮像装置201について、画角調整機能の有無、フォーカス調整機能の有無、移動機能の有無、及び、これらの機能の内容を示す情報を含む。映像管理部324は、カメラ機能データ333を参照することにより、撮像装置201の機能に適合するデータを送信して、適切に調整を実行させることができる。

【0098】

映像管理部324は、選択した撮像装置201が撮像した映像を、HMD100に送信する。

映像管理部324は、HMD100における表示状態を指定するデータを、HMD100に送信する。例えば、映像管理部324は、使用者Uが対象物を直視できる状態に適した表示状態を指定する直視用の表示設定データと、使用者Uが対象物を直視できない状態に適した表示状態を指定するカメラ映像用の表示設定データとのいずれかを選択する。これらの表示設定データは、例えば、メモリー330が表示設定データ334として記憶する。

【0099】

[1-5. 情報処理システムの動作]

図5は、情報処理システム1の動作を示すフローチャートである。図6及び図7は情報処理システム1の動作を示すシーケンス図であり、HMD100及び管理サーバー300の動作を示す。以下、これらの図を参照して情報処理システム1の動作を説明する。

【0100】

以下に説明する動作中、位置管理部322は、上述したようにエリアWSにおける物体の位置及び向きを検出し、マップデータ332を更新する処理を所定時間毎に実行する。この処理はフローチャートに示していない。

【0101】

図5の動作は管理サーバー300及びHMD100の動作を含む。ステップS11は管

10

20

30

40

50

理サーバー 300 及び HMD 100 が実行する。ステップ S 12 ～ S 21、S 23 ～ S 24 は管理サーバー 300 が実行し、ステップ S 22 は HMD 100 が実行する。

【0102】

図 5 の動作において、情報処理システム 1 は、HMD 100 と管理サーバー 300 によって位置検出処理を実行する（ステップ S 11）。

【0103】

ステップ S 11 の位置検出処理を、図 6 に詳細に示す。

通信制御部 321 は、HMD 100 に対して注視点検出指示を送信する（ステップ S A 11）。注視点検出指示は、注視点の検出を実行することを指示するデータである。

【0104】

通信制御部 122 は、管理サーバー 300 から注視点検出指示を受信する（ステップ S B 11）。検出制御部 124 は、視線検出装置 153 の検出結果等に基づいて使用者 U の視線方向を検出し（ステップ S B 12）、視線方向に基づいて使用者 U の注視点を特定する（ステップ S B 13）。検出制御部 124 は、GNSS 142 及び動きセンサー 154 の検出結果に基づいて、位置情報および姿勢情報を生成する（ステップ S B 14）。

【0105】

ここで、検出制御部 124 は、使用者 U によって対象物を決定する操作が行われたか否かを判定する（ステップ S B 15）。対象物を決定する操作は、例えば、次の（1）～（4）が挙げられる。

（1）実空間内の対象物を所定時間以上、注視する。

（2）実空間内の対象物を注視する状態で決定モーションを行う。

（3）HMD 100 が表示する映像に映る対象物を所定時間以上、注視する。

（4）HMD 100 が表示する映像に映る対象物を注視する状態で決定モーションを行う。

【0106】

ここで、所定時間とは、予め設定された時間である。HMD 100 は所定時間の設定値をメモリ 130 に記憶している。決定モーションは、対象物を設定する操作として予め設定された操作であり、複数の決定モーションが設定されていてもよい。決定モーションの種類や内容は制限されない。例えば、決定モーションは、コントローラ 10 のホイール操作部 12、中央キー 13、操作パッド 14、電源スイッチ 18 等に対する操作であってもよい。また、決定モーションは、コントローラ 10 または表示部 20 を所定の動作パターンで動かす操作であってもよい。また、決定モーションは、コントローラ 10 または表示部 20 に対して所定の振動パターンで振動を与える操作であってもよい。また、決定モーションは、使用者 U の身体を所定の動作パターンで動かすジェスチャー操作であってもよい。ジェスチャー操作は、外側カメラ 61 の撮像画像から検出制御部 124 が検出可能な動きであることが好ましい。

【0107】

検出制御部 124 は、対象物決定操作が行われたと判定した場合（ステップ S B 15；YES）、対象物決定フラグを、ステップ S B 13 で特定した注視点を示す情報に付加し（ステップ S B 16）、ステップ S B 17 に移行する。検出制御部 124 は、対象物決定操作が行われていないと判定した場合（ステップ S B 15；NO）、ステップ S B 16 をスキップしてステップ S B 17 に移行する。

【0108】

ステップ S B 17 で、検出制御部 124 は、ステップ S B 13、S B 14 の処理結果を含む注視点情報を生成し、通信装置 141 によって管理サーバー 300 に送信する（ステップ S B 17）。その後、制御部 120 は図 5 の動作に戻る。

【0109】

通信制御部 321 は、HMD 100 が送信する注視点情報を受信する（ステップ S A 12）。特定部 323 は、注視点情報に対象物決定フラグが含まれているか否かを判定する（ステップ S A 13）。特定部 323 は、注視点情報に対象物決定フラグが含まれている

10

20

30

40

50

場合（ステップ S A 1 3 ; Y E S）、注視点情報及びマップデータ 3 3 2 に基づいて対象物を特定する（ステップ S A 1 4）。ステップ S A 1 4 において、以前に対象物が特定された状態である場合、特定部 3 2 3 は、対象物を変更する。その後、サーバー制御部 3 1 0 はステップ S A 1 5 に移行する。また、注視点情報に対象物決定フラグが含まれていない場合（ステップ S A 1 3 ; N O）、サーバー制御部 3 1 0 は、ステップ S A 1 4 をスキップしてステップ S A 1 5 に移行する。

【 0 1 1 0 】

ステップ S A 1 5 において、位置管理部 3 2 2 は、対象物の位置を、注視点情報に基づき特定する（ステップ S A 1 5）。ステップ S A 1 5 で、位置管理部 3 2 2 は、マップデータ 3 3 2 を参照してもよい。位置管理部 3 2 2 は、表示部 2 0 の位置及び姿勢を注視点情報に基づき特定する（ステップ S A 1 6）。位置管理部 3 2 2 は、ステップ S A 1 6 の処理結果に基づきマップデータ 3 3 2 を更新する（ステップ S A 1 7）。その後、サーバー制御部 3 1 0 は図 5 の動作に戻る。

10

【 0 1 1 1 】

図 6 には、位置管理部 3 2 2 が注視点検出指示を送信することをトリガーとして、検出制御部 1 2 4 が注視点情報を生成し、送信する例を示した。これは一例であり、例えば、検出制御部 1 2 4 が、情報処理システム 1 の動作中または使用者 U の入力に従って、所定時間毎に注視点情報を生成する構成であってもよい。この場合、管理サーバー 3 0 0 は、所定時間周期で、注視点情報を受信できる。

【 0 1 1 2 】

20

図 5 に示すように、映像管理部 3 2 4 は、HMD 1 0 0 の作業モードを判定する（ステップ S 1 2）。HMD 1 0 0 には、予め複数の作業モードが設定される。作業モード毎に、HMD 1 0 0 における表示状態が変化する。本実施形態では、作業モードとして、カメラ利用のモードと、使用者 U が対象物を直視することを優先するモードとの 2 種類を切り替えて実行する。本実施形態では、カメラ利用のモードを第 1 モードと呼び、使用者 U が対象物を直視することを優先するモードを第 2 モードと呼ぶ。作業モードの選択は、HMD 1 0 0 の操作によって行われる。

【 0 1 1 3 】

作業モードの設定および変更を行う場合の HMD 1 0 0 と管理サーバー 3 0 0 の動作を、図 7 に示す。

30

図 7 において、ステップ S A 2 1 ~ S A 2 2 は管理サーバー 3 0 0 の動作を示し、ステップ S B 2 1 ~ S B 2 2 は HMD 1 0 0 の動作を示す。

【 0 1 1 4 】

検出制御部 1 2 4 は、使用者 U が作業モードを設定する操作を行ったことを検知する（ステップ S B 2 1）。作業モードを設定する操作は、予め設定された操作であり、複数の操作が設定されていてもよい。操作の種類や内容は制限されない。例えば、作業モードを設定する操作は、コントローラ 1 0 のホイール操作部 1 2、中央キー 1 3、操作パッド 1 4、電源スイッチ 1 8 等に対する操作であってもよい。また、作業モードを設定する操作は、コントローラ 1 0 または表示部 2 0 を所定の動作パターンで動かす操作であってもよい。また、作業モードを設定する操作は、コントローラ 1 0 または表示部 2 0 に対して所定の振動パターンで振動を与える操作であってもよい。また、作業モードを設定する操作は、使用者 U の身体を所定の動作パターンで動かすジェスチャー操作であってもよい。ジェスチャー操作は、外側カメラ 6 1 の撮像画像から検出制御部 1 2 4 が検出可能な動きであることが好ましい。

40

【 0 1 1 5 】

通信制御部 1 2 2 は、作業モード設定情報を、管理サーバー 3 0 0 に送信する（ステップ S B 2 2）。作業モード設定情報は、ステップ S B 2 1 で使用者 U によって設定された作業モードを示す情報を含む。

【 0 1 1 6 】

通信制御部 3 2 1 は、HMD 1 0 0 が送信する作業モード設定情報を受信する（ステッ

50

ブ S A 2 1)。映像管理部 3 2 4 は、作業モード設定情報に基づいて、H M D 1 0 0 の作業モードを設定または変更する（ステップ S A 2 2）。

【0 1 1 7】

図 7 の動作は、情報処理システム 1 の動作中に、随時、実行される。例えば、使用者 U が作業モードを設定する操作を行った場合に、この操作をトリガーとして、H M D 1 0 0 が割り込み処理として図 7 のステップ S B 2 1 を開始する。

【0 1 1 8】

図 5 に戻り、映像管理部 3 2 4 は、ステップ S 1 2 で、H M D 1 0 0 の操作に基づき設定されている作業モードを判定する。映像管理部 3 2 4 は、作業モードが、第 1 モード、すなわちカメラ利用のモードであるか否かを判定する（ステップ S 1 3）。

【0 1 1 9】

作業モードがカメラ利用のモードでないと判定した場合（ステップ S 1 3 ; N O）、映像管理部 3 2 4 は、使用者 U が対象物を直視可能か否かを判定する（ステップ S 1 4）。ステップ S 1 4 で、映像管理部 3 2 4 は、例えば、表示部 2 0 の位置と対象物の位置との間に、視線を遮る障害物があるか否かを、マップデータ 3 3 2 に基づいて判定する。映像管理部 3 2 4 は、障害物が存在する場合に、使用者 U が対象物を直視できないと判定し、障害物が存在しない場合は、使用者 U が対象物を直視可能であると判定する。

【0 1 2 0】

使用者 U が対象物を直視可能であると判定した場合（ステップ S 1 4 ; Y E S）、映像管理部 3 2 4 は、表示設定データ 3 3 4 から、直視用の表示設定データを取得する（ステップ S 1 5）。映像管理部 3 2 4 は、マップデータ 3 3 2 に基づいて、各々の撮像装置 2 0 1 から対象物までの距離を算出する（ステップ S 1 6）。映像管理部 3 2 4 は、複数の撮像装置 2 0 1 の中から、メインカメラを選択する（ステップ S 1 7）。例えば、映像管理部 3 2 4 は、複数の撮像装置 2 0 1 のうち対象物との距離が最も短い撮像装置 2 0 1 を、メインカメラとして選択する。映像管理部 3 2 4 は、対象物を画角の中心付近で撮像可能な撮像装置 2 0 1 を、メインカメラとして選択してもよい。

【0 1 2 1】

映像管理部 3 2 4 は、さらに、所定数の撮像装置 2 0 1 を選択する（ステップ S 1 8）。ステップ S 1 8 で映像管理部 3 2 4 が選択する撮像装置 2 0 1 の数は、ステップ S 1 5 で取得した表示設定データで定められた数である。ステップ S 1 8 で選択された撮像装置 2 0 1 が撮像する映像が、H M D 1 0 0 に送信され、H M D 1 0 0 において表示される。映像管理部 3 2 4 は、例えば、各々の撮像装置 2 0 1 から対象物までの距離が短い順に、所定数の撮像装置 2 0 1 を選択する。また、映像管理部 3 2 4 は、対象物を画角の中心に近い位置で撮像可能な撮像装置 2 0 1 を選択してもよい。

【0 1 2 2】

映像管理部 3 2 4 は、複数の撮像装置 2 0 1 が、対象物の異なる部分を撮像するように、ステップ S 1 8 で撮像装置 2 0 1 を選択する。すなわち、映像管理部 3 2 4 は、ステップ S 1 7 で選択したメインカメラ、及び、ステップ S 1 8 で選択される撮像装置 2 0 1 が、対象物の異なる部分を撮像する組合せとなるように、ステップ S 1 8 の選択を行う。複数の撮像装置 2 0 1 が対象物を撮像する場合、撮像装置 2 0 1 から対象物を向く角度が異なる角度であれば、これら複数の撮像装置は、対象物における異なる部分を撮像するといえる。例えば、ステップ S 1 7 及びステップ S 1 8 で少なくとも 2 つの撮像装置 2 0 1 が選択される場合、2 つの撮像装置 2 0 1 から対象物を向く角度が、設定値以上の傾きを有していれば、上記の条件を満たす。この条件によれば、対象物において 1 つの撮像装置 2 0 1 が撮像する部分を、第 1 部分とすると、他の撮像装置 2 0 1 は、第 1 部分とは異なる第 2 部分を撮像することになる。別の表現では、映像管理部 3 2 4 によって選択された 1 の撮像装置 2 0 1 は、対象物の第 1 部分を撮像可能な位置にあり、他の 1 の撮像装置 2 0 1 は、対象物の第 2 部分を撮像可能な位置にある。これらの撮像装置 2 0 1 の撮像映像を H M D 1 0 0 によって表示すると、使用者 U は、対象物において異なる 2 つの部分を撮像した撮像映像を視認できる。従って、撮像装置 2 0 1 を利用して、使用者 U が対象物を視

10

20

30

40

50

認することを効果的に補助できる。

その後、サーバー制御部 310 はステップ S 23 に移行する。

【0123】

作業モードがカメラ利用のモードであると判定した場合（ステップ S 13；NO）、及び、使用者 U が対象物を直視できないと判定した場合（ステップ S 14；NO）、映像管理部 324 は、ステップ S 19 に移行する。

ステップ S 19 で、映像管理部 324 は、表示設定データ 334 から、カメラ利用の表示設定データを取得する（ステップ S 19）。映像管理部 324 は、マップデータ 332 に基づいて、各々の撮像装置 201 から対象物までの距離を算出する（ステップ S 20）。映像管理部 324 は、所定数の撮像装置 201 を選択する（ステップ S 21）。ステップ S 21 で映像管理部 324 が選択する撮像装置 201 の数は、ステップ S 19 で取得した表示設定データで定められた数である。ステップ S 21 の選択は、ステップ S 18 と同様に実行される。続いて、映像管理部 324 は、ステップ S 21 で選択した撮像装置 201 に対し、対象物との距離に基づいて順位付けを行う（ステップ S 22）。具体的には、映像管理部 324 は、対象物との距離が近い順に、撮像装置 201 の順位を決定する。その後、サーバー制御部 310 はステップ S 23 に移行する。

10

【0124】

ステップ S 23 で、映像管理部 324 は、ステップ S 17、S 18、S 21 で選択した撮像装置 201 の画角を調整させる（ステップ S 19）。具体的には、映像管理部 324 は、画角を変化させる方向および調整量を指定するデータを、撮像装置 201 に送信する。映像管理部 324 は、選択した撮像装置 201 が移動可能な構成である場合、撮像装置 201 に対して、移動方向と移動量とを指定するデータを送信する。

20

【0125】

映像管理部 324 は、ステップ S 15 またはステップ S 19 で取得した表示設定データに基づいて、HMD 100 における表示態様を決定する（ステップ S 24）。具体的には、映像管理部 324 は、ステップ S 17、S 18、S 21 で選択した撮像装置 201 により撮像された映像の配置、及び、映像の表示サイズを、表示設定データに従って決定する。

【0126】

映像管理部 324 は、ステップ S 17、S 18、S 21 で選択した撮像装置 201 が撮像する映像の取得を開始する（ステップ S 25）。また、ステップ S 25 で、映像管理部 324 は、取得した映像を HMD 100 に送信する動作を開始する。具体的には、映像管理部 324 は、ステップ S 24 で決定した表示態様で、選択された撮像装置 201 の映像を表示するための表示データを合成し、合成した表示データを HMD 100 に送信する。

30

【0127】

HMD 100 は、管理サーバー 300 が送信する映像を通信制御部 122 によって受信し、受信した映像に基づいて、表示制御部 123 が表示部 20 を制御することにより、表示部 20 に映像を表示する（ステップ S 26）。

【0128】

ステップ S 25 で、映像管理部 324 は、HMD 100 に対し、撮像装置 201 の映像と、映像の表示態様を指定するデータとを送信してもよい。この場合、HMD 100 は、ステップ S 26 で、管理サーバー 300 から受信する複数の映像を、映像管理部 324 が決定した表示態様に従って配置して、表示部 20 に表示する。

40

【0129】

図 8 及び図 9 は、HMD 100 における表示の例を示す図である。図 8 及び図 9 において、符号 VA は、使用者 U が表示部 20 を装着した状態における使用者 U の視野を示す。表示部 20 は、上述したように、使用者 U の右眼 RE に画像を視認させる右眼表示部 151、及び、左眼 LE に画像を視認させる左眼表示部 152 を備え、右眼表示部 151 と左眼表示部 152 とは独立して画像を表示する。右眼表示部 151 に表示する映像と左眼表示部 152 に表示する映像とは、同一であってもよいし、異なる映像であってもよい。例

50

例えば、表示制御部 1 2 3 は、右眼表示部 1 5 1 に表示する映像と左眼表示部 1 5 2 に表示する映像に視差を設けることにより、使用者 U に立体的な映像を視認させることが可能である。

【0 1 3 0】

従って、図 8 及び図 9 の表示例は、右眼表示部 1 5 1 及び左眼表示部 1 5 2 に表示される画像と同一とは限らない。図 8 及び図 9 の表示例は、使用者 U が視認する状態を模式的に示す一例である。

【0 1 3 1】

図 8 は、使用者 U が対象物 O B を直視可能な状態における表示例を示す。視野 V A において、使用者 U の視野 V A の中心を含む所定サイズの範囲が、中心領域 C A として保護される。中心領域 C A には、撮像装置 2 0 1 が撮像した映像が表示されない。これにより、使用者 U が対象物 O B を直視するための範囲が確保される。

【0 1 3 2】

中心領域 C A の周囲には、撮像装置 2 0 1 が撮像した映像を表示するカメラ画像領域 4 0 1 が配置される。図 8 の例では、4 つのカメラ画像領域 4 0 1 A、4 0 1 B、4 0 1 C、4 0 1 D が配置される。各々のカメラ画像領域 4 0 1 には、1 つの撮像装置 2 0 1 の撮像映像が表示される。視野 V A には、少なくとも 2 つのカメラ画像領域 4 0 1 が配置される。これにより、視野 V A には、対象物 O B の第 1 部分を含む範囲を撮像した映像と、対象物 O B において第 1 部分とは異なる第 2 部分を含む範囲を撮像した映像とが表示される。図 8 の表示態様では、カメラ画像領域 4 0 1 は、中心領域 C A を避けて配置される。

【0 1 3 3】

使用者 U が対象物 O B を直視可能な場合において、カメラ画像領域 4 0 1 に表示される映像は、透明度が 0 % 以上の映像であってもよい。この場合、カメラ画像領域 4 0 1 に重なる位置においても使用者 U が実空間を直視でき、使用者 U に、視界が狭まった印象を与えにくいという利点がある。

【0 1 3 4】

図 8 には、クレーン作業において使用者 U が吊り荷を直視する例を示す。この例において、クレーンの操作により対象物 O B が移動すると、対象物 O B が障害物 H Z の影に隠れることがある。その場合、使用者 U は対象物 O B を直視できなくなる。使用者 U が対象物 O B を直視できない状態となった場合、HMD 1 0 0 の表示は、例えば図 9 の状態に切り替えられる。

【0 1 3 5】

図 9 は、使用者 U が対象物 O B を直視可能な状態における表示例を示す。視野 V A において、中心領域 C A には、メインカメラが撮像した映像を表示するカメラ画像領域 4 0 1 E が配置される。カメラ画像領域 4 0 1 E の映像は、透明度が 0 % 以上の映像であってもよい。この場合、カメラ画像領域 4 0 1 に重なる位置においても使用者 U が実空間を直視でき、使用者 U に、視界が狭まった印象を与えにくいという利点がある。カメラ画像領域 4 0 1 E の周囲には、少なくとも 1 のカメラ画像領域 4 0 1 が配置され、メインカメラ以外の撮像装置 2 0 1 が撮像した映像が表示される。そして、カメラ画像領域 4 0 1 E に表示される映像と、カメラ画像領域 4 0 1 E の周囲に表示される映像とは、対象物 O B の異なる部分を含む撮像範囲を撮像した映像である。使用者 U は、対象物 O B を直視できない状態であっても、対象物 O B を複数の方向から見るができる。

【0 1 3 6】

図 8 及び図 9 における中心領域 C A の大きさ及び位置と、カメラ画像領域 4 0 1 の大きさ、数および位置は、ステップ S 1 5 で選択される表示設定データにより決定される。メモリ 3 3 0 は、3 以上の表示設定データ 3 3 4 を含んでもよい。この場合、使用者 U の操作によって表示設定データを選択可能であってもよい。

【0 1 3 7】

〔1-6. 第 1 実施形態の作用〕

以上説明したように、本開示の実施形態に係る情報処理システム 1 は、使用者 U の頭部

10

20

30

40

50

に装着される透過型の表示部 20 と、使用者 U の眼の動きを検出する視線検出装置 153 と、を有する HMD 100 を備える。情報処理システム 1 は、使用者 U の眼の動きに基づいて、使用者 U が表示部 20 を透過して注視する実空間の対象物を特定する特定部 323 と、撮像装置 201 のうち対象物の第 1 部分を撮像可能な位置にある第 1 撮像装置に、第 1 部分を含む第 1 撮像範囲を撮像させる映像管理部 324 と、を有する管理サーバー 300 を備える。HMD 100 は、第 1 撮像装置により撮像された第 1 撮像画像を表示部 20 に表示させる。

この構成によれば、使用者 U の視線に基づいて、使用者 U が注視する対象物を特定することができ、対象物を撮像装置 201 によって撮像させることができる。このため、使用者 U が対象物を注視することによって、対象物を撮像した撮像画像が、表示部 20 に表示されるので、操作性の向上を図ることができる。

10

【0138】

情報処理システム 1 において、映像管理部 324 は、撮像装置 201 のうち、対象物において第 1 部分とは異なる第 2 部分を撮像可能な位置にある第 2 撮像装置に、第 2 部分を含む第 2 撮像範囲を撮像させる。HMD 100 は、第 2 撮像装置により撮像された第 2 撮像画像を表示部 20 に表示させる。この構成によれば、対象物において異なる部分を撮像した複数の撮像画像が表示部 20 に表示される。このため、使用者 U は、使用者 U が注視する対象物を撮像した複数の画像を、表示部 20 によって視認できる。

【0139】

情報処理システム 1 において、映像管理部 324 は、第 1 撮像装置から対象物までの第 1 距離と、第 2 撮像装置から対象物までの第 2 距離と、を取得し、第 1 距離と第 2 距離とを比較することによって、第 1 撮像装置と第 2 撮像装置のいずれかを選択する。HMD 100 は、映像管理部 324 によって選択された撮像装置 201 の撮像画像を表示部 20 に表示する。この構成によれば、対象物の撮像に適する位置にある撮像装置 201 が選択され、選択された撮像装置 201 が撮像した画像が表示部 20 によって表示される。これにより、使用者 U が撮像装置 201 を利用して対象物を良好に視認できる。

20

【0140】

情報処理システム 1 において、映像管理部 324 は、第 1 撮像装置に対し、第 1 撮像装置から対象物までの距離に基づいて、焦点距離を変更させる制御を行う。この構成によれば、撮像装置 201 の焦点距離が対象物に合わせて調整されるので、高画質の撮像画像を表示部 20 によって表示できる。

30

【0141】

情報処理システム 1 において、視線検出装置 153 は、使用者 U の右眼 RE の動き、及び、左眼 LE の動きを検出し、特定部 323 は、右眼 RE の動き、及び、左眼 LE の動きに基づいて、使用者 U の注視点を特定する。視線検出装置 153 は、注視点と所定時間以上重なる位置にある実空間の物体を、対象物として特定する。この構成によれば、使用者 U の右眼 RE と左眼 LE の動きに基づいて、使用者 U が注視する対象物を確実に特定できる。このため、使用者 U が対象物を両目で注視することによって、対象物を撮像した撮像画像が表示部 20 に表示される。

【0142】

情報処理システム 1 において、映像管理部 324 は、第 1 撮像装置に対し、対象物の移動に合わせて第 1 撮像範囲を変更させる制御を行う。これにより、対象物が移動する場合であっても、対象物を撮像した撮像画像を表示部 20 によって表示できる。

40

【0143】

情報処理システム 1 において、管理サーバー 300 は、映像管理部 324 を備える。映像管理部 324 は、HMD 100 と対象物との位置関係に基づいて、使用者 U が表示部 20 を透過して対象物を視認できるか否かを判定し、判定結果に基づいて表示部 20 における表示態様を切り替えさせる。これにより、使用者 U が対象物を直接視認することができない場合に、表示部 20 の表示態様が切り替えられる。このため、使用者 U が、対象物を視認できるか否かを判断して表示部 20 を操作することなく、表示態様が適切に切り替え

50

られるので、より一層の利便性の向上を図ることができる。

【0144】

情報処理システム1において、表示部20は、第1撮像画像を、使用者Uが表示部20を透過して対象物を視認する位置を避けて表示する。このため、使用者Uが対象物を直接、視認することを妨げないように、撮像装置201が対象物を撮像した画像を表示できる。

【0145】

HMD100は、使用者Uの頭部に装着される透過型の表示部20と、使用者Uの眼の動きを検出する視線検出装置153を備える。HMD100は、表示制御部123を備える。表示制御部123は、第1撮像画像を表示部20に表示する。すなわち、視線検出装置153が検出した使用者Uの眼の動きに基づいて、使用者Uが表示部20を透過して注視する実空間の対象物が特定され、対象物の第1部分を含む第1撮像範囲を撮像した第1撮像画像を取得した場合に、第1撮像画像を表示する。この構成によれば、使用者Uの視線に基づいて、使用者Uが注視する対象物が特定され、対象物を撮像装置201によって撮像した画像が、表示部20に表示される。このため、使用者Uが対象物を注視することによって、撮像装置201を利用して対象物を視認することができるので、操作性の向上を図ることができる。

10

【0146】

制御プログラム131は、使用者Uの頭部に装着される透過型の表示部20を有するHMD100を制御するプロセッサ121が実行可能なプログラムである。制御プログラム131は、プロセッサ121を、表示制御部123として機能させる。表示制御部123は、使用者Uの眼の動きに基づいて、使用者Uが表示部20を透過して注視する実空間の対象物が特定され、対象物の第1部分を含む第1撮像範囲を撮像した第1撮像画像を取得した場合に、第1撮像画像を表示部20に表示する。このプログラムをプロセッサが実行することにより、使用者Uの視線に基づいて、使用者Uが注視する対象物が特定され、対象物を撮像装置201によって撮像した画像が、表示部20に表示される。このため、使用者Uが対象物を注視することによって、撮像装置201を利用して対象物を視認することができるので、操作性の向上を図ることができる。

20

【0147】

〔2. 第2実施形態〕

図10は、第2実施形態のHMD101のブロック図である。第2実施形態の情報処理システム1は、管理サーバー300を含まない。第2実施形態の情報処理システム1において、撮像部200の構成は第1実施形態と共通である。

30

【0148】

図10に示すHMD101は、HMD100が備える制御部120の構成を、制御部120Aに変更したものである。HMD101において、HMD100と共通する構成には同符号を付して説明を省略する。

【0149】

制御部120Aは、プロセッサ121A、及び、メモリー130Aを備える。プロセッサ121Aのハードウェア構成は、プロセッサ121と共通である。また、メモリー130Aのハードウェア構成は、メモリー130と共通である。

40

【0150】

メモリー130Aは、プロセッサ121Aが実行する制御プログラム131Aを記憶する。さらに、メモリー130Aは、マップデータ332、カメラ機能データ333、及び、表示設定データ334を記憶する。これらのデータは、第1実施形態の管理サーバー300が記憶するデータである。

【0151】

プロセッサ121Aは、制御プログラム131Aを実行することにより、通信制御部122A、表示制御部123A、検出制御部124Aとして機能する。また、プロセッサ121Aは、位置管理部322A、特定部323A、及び、映像管理部324Aとして

50

機能する。

【0152】

位置管理部322Aは、第1実施形態の管理サーバー300の位置管理部322と同様の機能を実行する。特定部323Aは管理サーバー300の特定部323と同様に機能し、映像管理部324Aは映像管理部324と同様に機能する。通信制御部122Aは、通信制御部122と同じく機能する。さらに、通信制御部122Aは、位置管理部322A、特定部323A、映像管理部324Aの動作において、通信装置141によって撮像装置201と通信を実行する。

【0153】

図10に示すHMD101は、撮像装置201の映像をHMD100に表示するため、図5、図6及び図7に示す動作を実行する。すなわち、HMD101は、表示装置、及び、情報処理装置として機能する。HMD101を備える情報処理システム1は、第1実施形態と同様に作用し、同様の効果を奏する。

【0154】

[3. 他の実施形態]

本発明は上記実施形態の構成に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能である。

【0155】

検出制御部124が視線方向の検出、注視点の特定、及び姿勢情報の生成を行うための具体的な処理は、適宜に変更可能である。例えば、検出制御部124は、動きセンサー154に含まれる磁気センサー等を利用して、視線方向の検出や姿勢情報の生成を行ってもよい。

【0156】

HMD100が実行する各種の処理を、コントローラー10に替えて、外部のコンピューターを利用して実行してもよい。すなわち、図3に示したプロセッサー121が構成する各機能部を、表示部20に接続されるコンピューターが備える構成とし、メモリー130が記憶する各種の数値や情報を、表示部20に接続されるコンピューターが記憶する構成としてもよい。この場合、HMD100は、表示部20が備える各種センサーや、コントローラー10が備える各種センサーの検出データをコンピューターに送信し、コンピューターから入力されるデータに基づき処理を行えばよい。この種のコンピューターとして、例えば、スマートフォン、タブレット型コンピューターを採用できる。

【0157】

また、上記実施形態では、コントローラー10が表示部20と有線接続される構成を示したが、これに限定されず、コントローラー10に対して表示部20が無線接続される構成であってもよい。また、コントローラー10を複数の装置により実現してもよい。また、コントローラー10に代えて、使用者の身体、着衣、或いは、使用者が身につける装身具に取り付け可能なウェアラブルデバイスを用いてもよい。この場合のウェアラブルデバイスは、例えば、時計型の装置やペン型のデバイス等であってもよい。

【0158】

また、上記実施形態では、表示部20とコントローラー10とが分離され、接続ケーブル40を介して接続された構成を例に挙げて説明した。これに限定されず、コントローラー10と表示部20とが一体に構成され、使用者の頭部に装着される構成とすることも可能である。

【0159】

また、表示部20は使用者Uの頭部に直接装着されるものに限らない。例えば、使用者Uが頭部にヘルメットや防止を装用し、このヘルメットや防止に表示部20が取り付けられる構成であってもよい。

【0160】

表示部20の光学系の構成は、右導光板26及び左導光板28によって画像光を使用者の眼に入射させる構成であれば、種々の構成を採用できる。また、右導光板26及び左導

10

20

30

40

50

光板 28 として、回折格子、プリズム、ホログラフィー表示部を用いてもよい。右眼表示部 151 及び左眼表示部 152 の構成は、有機 EL デバイスや液晶パネルに限定されず、デジタル・マイクロミラー・デバイスを用いてもよいし、LCOS (Liquid crystal on silicon) 技術を適用した構成を用いてもよい。また、右眼表示部 151 及び左眼表示部 152 は、LED アレイ、レーザーアレイ、量子ドット発光型素子等に代表される自発光型の表示素子を利用した構成であってもよい。また、右眼表示部 151 及び左眼表示部 152 は、例えば、レーザー光源とレーザースキャナーとを組み合わせ合わせたレーザースキャン方式を採用してもよい。

【0161】

図 3、図 4 等にした機能ブロックのうち少なくとも一部は、ハードウェアで実現してもよいし、ハードウェアとソフトウェアの協働により実現される構成としてもよく、図にした通りに独立したハードウェア資源を配置する構成に限定されない。

10

【0162】

また、図 5、図 6 及び図 7 に示すフローチャートの処理単位は、制御部 120 による処理を理解容易にするために、主な処理内容に応じて分割したものである。各フローチャートの処理単位の分割の仕方や名称によって実施形態が制限されることはない。また、上記のフローチャートの処理順序も、図示した例に限られるものではない。

【0163】

また、プロセッサ 121 が実行する制御プログラム 131 は、外部の装置やデバイスに記憶され、通信装置 141 等を介して取得されてもよい。また、コンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体に記録しておくことも可能である。記録媒体としては、磁氣的、光学的記録媒体又は半導体メモリーデバイスを用いることができる。具体的には、フレキシブルディスク、各種の光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリー、カード型記録媒体等の可搬型、或いは固定式の記録媒体が挙げられる。また、記録媒体は、画像表示装置が備える内部記憶装置である RAM、ROM、HDD 等の不揮発性記憶装置であってもよい。プロセッサ 320 が実行する制御プログラム 331 も同様である。

20

【符号の説明】

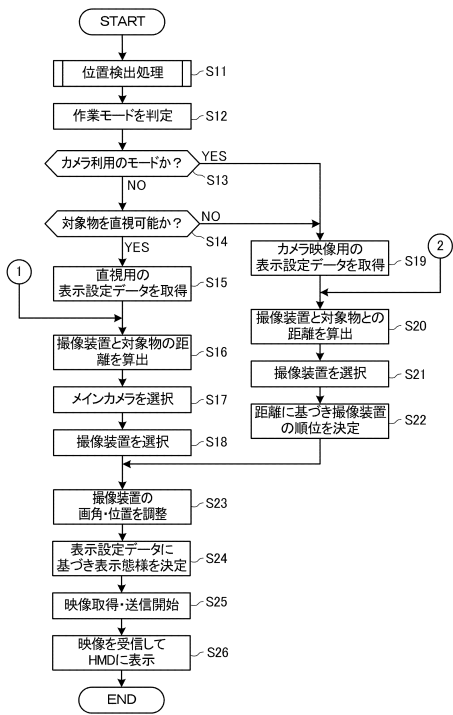
【0164】

1…情報処理システム、10…コントローラー、20…表示部、61…外側カメラ、64…距離センサー、65…照度センサー、67…LED インジケータ、100…HMD (表示装置)、101…HMD (表示装置、情報処理装置)、120、120A…制御部、121、121A…プロセッサ、122、122A…通信制御部、124、124A…検出制御部、130、130A…メモリー、131、131A…制御プログラム、141…通信装置、142…GNSS、144…音声インターフェイス、151…右眼表示部、152…左眼表示部、153…視線検出装置 (検出部)、154…動きセンサー、181…音声インターフェイス、200…撮像部、201…撮像装置、210…第 1 カメラ、220…第 2 カメラ、230…第 3 カメラ、240…第 4 カメラ、250…第 5 カメラ、290…本体、300…管理サーバー (情報処理装置)、310…サーバー制御部、320…プロセッサ、321…通信制御部、322、322A…位置管理部、323、323A…特定部、324、324A…映像管理部 (撮像制御部、映像制御部)、330…メモリー、331…制御プログラム、332…マップデータ、333…カメラ機能データ、350…サーバー通信装置 (通信部)、G…ガイドレール、OB…対象物、U…使用者。

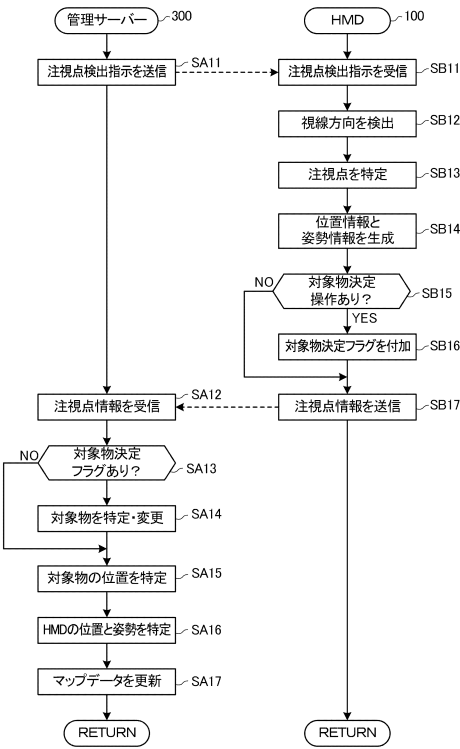
30

40

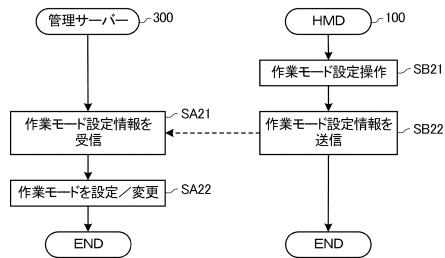
【図 5】



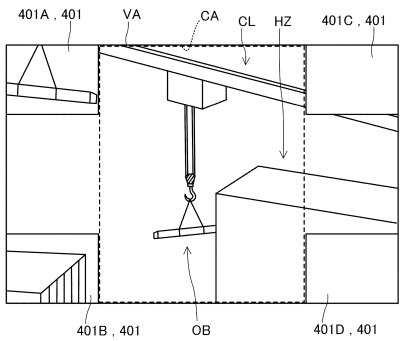
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

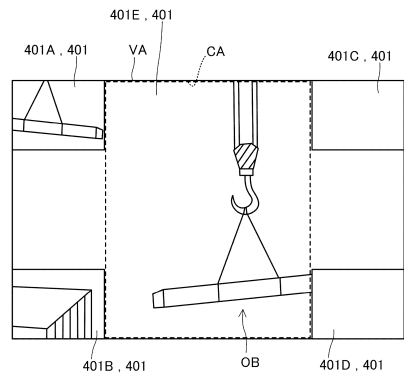
20

30

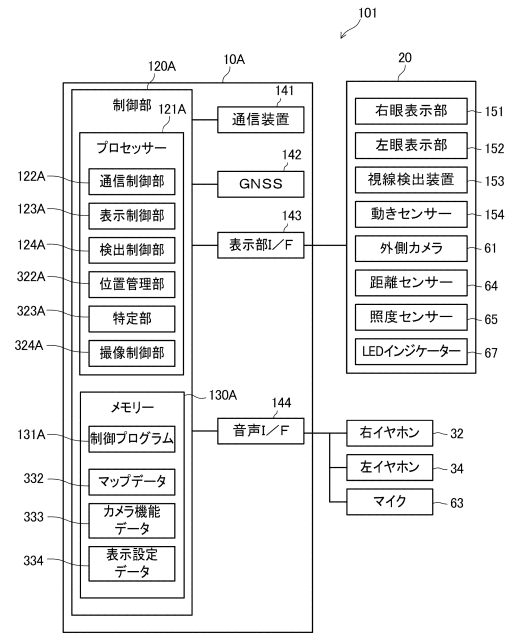
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)	
	G 0 9 G	5/00	5 5 5 D
	G 0 9 G	5/00	5 3 0 T
	G 0 6 F	3/01	5 1 0
	H 0 4 N	5/232	0 6 0

F ターム (参考)

EA05 FC12 FC13 FC14 FC15 FD07 FE23 FE26 FF02 FF03
HA19 HA31
5C122 EA47 EA65 FA06 FA18 FD01 FH14 FK09 FK16 FK23 FK24
GC14 GC53 HA86 HB01 HB05
5C182 AA02 AA03 AA04 AA05 AA26 AA31 AB35 AC43 AC46 BA03
BA06 BA14 BA25 BA29 BA35 BA46 BA56 BA66 BC01 BC25 BC26
CA02 CA22 CB12 CB41 CB52 CC21 DA02
5E555 AA27 BA38 BB38 BC04 BE17 CA42 CB65 CC03 CC23 DA08
DA09 DC09 DC25 FA00