

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-4662
(P2024-4662A)

(43)公開日 令和6年1月17日(2024.1.17)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 T 19/00 (2011.01)	G 0 6 T 19/00 6 0 0	5 B 0 5 0
G 0 6 F 3/04815(2022.01)	G 0 6 F 3/04815	5 B 0 8 7
G 0 6 F 3/0346(2013.01)	G 0 6 F 3/0346 4 2 2	5 E 5 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全21頁)

(21)出願番号	特願2022-104382(P2022-104382)	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和4年6月29日(2022.6.29)	(74)代理人	110002860 弁理士法人秀和特許事務所
		(72)発明者	内原 正人 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内
		F ターム (参考)	5B050 AA03 BA06 BA09 BA11 BA12 BA13 CA08 DA01 EA07 EA19 EA26 FA02 FA05 GA08 5B087 AA07 BC32 DD03 5E555 AA27 AA28 BA01 BB01 BB18 BC08 BD01 BE16 最終頁に続く

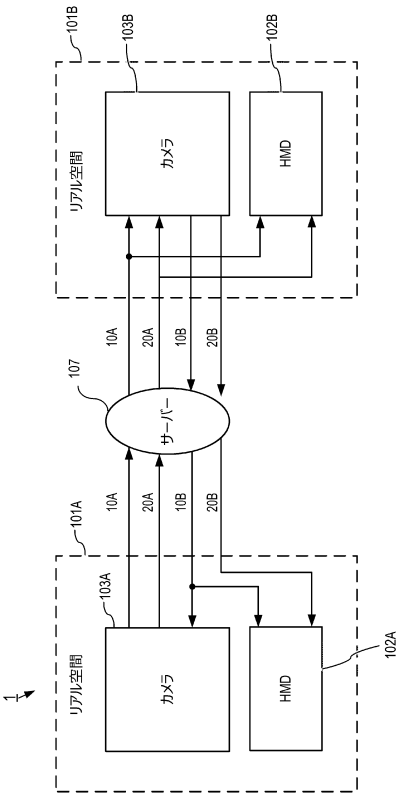
(54)【発明の名称】 制御装置、システム、制御方法、プログラム

(57)【要約】

【課題】ユーザの位置に従って仮想オブジェクトを配置する場合に、仮想オブジェクトが不適切な位置に配置される可能性を把握可能にする。

【解決手段】第1の現実空間における第1のユーザが装着する表示装置を制御する制御装置は、第2の現実空間における第2のユーザの位置に対応する前記第1の現実空間の位置に配置されたような仮想オブジェクトと、前記第1の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲を示す範囲表示オブジェクトとを表示するように前記表示装置を制御する制御手段を有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の現実空間における第 1 のユーザが装着する表示装置を制御する制御装置であって

、
第 2 の現実空間における第 2 のユーザの位置に対応する前記第 1 の現実空間の位置に配置されたような仮想オブジェクトと、前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲を示す範囲表示オブジェクトとを表示するように前記表示装置を制御する制御手段を有する、
ことを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲は、前記第 2 の現実空間における撮像装置が撮像により取得した撮像画像に基づく範囲である、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲は、有効範囲に対応し、

前記有効範囲は、前記第 2 の現実空間における、前記第 2 のユーザが移動可能な範囲であり、かつ、前記撮像画像から前記第 2 のユーザを検出可能な範囲である、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記範囲表示オブジェクトでは、前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲の各位置を、当該位置に対応する前記第 2 の現実空間の位置における前記第 2 のユーザの状態の検出精度に応じた表示形態で表示する、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記第 2 のユーザの状態の検出精度は、前記第 2 のユーザの全身のうち前記撮像画像に写る範囲、および前記撮像画像における前記第 2 のユーザの大きさの少なくともいずれかに基づく精度である、
ことを特徴とする請求項 4 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記有効範囲を示す範囲情報を取得する取得手段と、
前記範囲情報に基づき、前記範囲表示オブジェクトを生成する生成手段と、
をさらに有することを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記取得手段は、前記第 2 のユーザの位置を含む前記第 2 のユーザの状態を示す状態情報をさらに取得して、

前記生成手段は、前記状態情報に基づき前記仮想オブジェクトを生成する、
を有する、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記表示装置は、ディスプレイを透過して外部が視認可能である表示装置であり、

前記制御手段は、前記仮想オブジェクトと前記範囲表示オブジェクトとを前記ディスプレイに表示するように、前記表示装置を制御する、
ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記第 1 のユーザの前方が撮像された画像に対して前記仮想オブジェクトと前記範囲表示オブジェクトとを合成した画像を表示するように、前記表示装置を制御する、

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記制御手段は、仮想空間の画像を表示するとともに、前記第 1 の現実空間における前記第 1 のユーザが移動可能な範囲に対応する範囲であって、前記仮想空間の画像における範囲を示す第 3 の画像をさらに表示するように、前記表示装置を制御する、ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置と、
前記第 2 の現実空間を撮像して撮像画像を取得する撮像装置と、
を有することを特徴とするシステム。

【請求項 1 2】

前記撮像画像に基づき、前記第 2 の現実空間における、前記第 2 のユーザが移動可能な範囲であり、かつ、前記撮像画像から前記第 2 のユーザを検出可能な範囲である有効範囲を検出する検出手段をさらに有し、

前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲は、前記有効範囲に対応する範囲である、
ことを特徴とする請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

第 1 の現実空間における第 1 のユーザが装着する表示装置を制御する制御方法であって、

第 2 の現実空間における第 2 のユーザの位置に対応する前記第 1 の現実空間の位置に配置されたような仮想オブジェクトと、前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲を示す範囲表示オブジェクトとを表示するように前記表示装置を制御する制御ステップを有する、
ことを特徴とする制御方法。

【請求項 1 4】

コンピュータを、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置、システム、制御方法、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

互いに異なるリアル空間（現実空間）に位置する複数のユーザのヘッドマウントディスプレイ（HMD）において、同一の仮想オブジェクト（ARオブジェクト）が表示されることがある。また、第 1 のリアル空間に位置するユーザが装着した HMD に、第 2 のリアル空間におけるユーザの位置に応じて配置された仮想人物（アバター）が表示される場合がある。この場合には、第 1 のリアル空間の大きさと第 2 のリアル空間の大きさが異なれば、HMD においてアバターの配置に制約が生じる。

【0003】

特許文献 1 では、配置すべきでない位置に仮想オブジェクトが配置された場合に、配置すべきでない位置に仮想オブジェクトが配置されたことをユーザに通知する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2018 - 106298 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このように、特許文献 1 では、配置すべきでない位置に仮想オブジェクトが配置された

10

20

30

40

50

後に、仮想オブジェクトが配置すべきでない位置に配置されたことが通知される。このため、ユーザは、配置すべきでない位置に仮想オブジェクトが配置される可能性があったことを事前に把握できない。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、ユーザの位置に従って仮想オブジェクトを配置する場合に、仮想オブジェクトが不適切な位置に配置される可能性を把握可能にする技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の 1 つの態様は、

第 1 の現実空間における第 1 のユーザが装着する表示装置を制御する制御装置であって

10

、
第 2 の現実空間における第 2 のユーザの位置に対応する前記第 1 の現実空間の位置に配置されたような仮想オブジェクトと、前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲を示す範囲表示オブジェクトとを表示するように前記表示装置を制御する制御手段を有する、
ことを特徴とする制御装置である。

【 0 0 0 8 】

本発明の 1 つの態様は、

第 1 の現実空間における第 1 のユーザが装着する表示装置を制御する制御方法であって

20

、
第 2 の現実空間における第 2 のユーザの位置に対応する前記第 1 の現実空間の位置に配置されたような仮想オブジェクトと、前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲を示す範囲表示オブジェクトとを表示するように前記表示装置を制御する制御ステップを有する、
ことを特徴とする制御方法である。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、ユーザの位置に従って仮想オブジェクトを配置する場合に、仮想オブジェクトが不適切な位置に配置される可能性を把握可能にすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施形態 1 に係るシステムを説明する図である。

【図 2 A】実施形態 1 に係るシステムの使用イメージを説明する図である。

【図 2 B】実施形態 1 に係る H M D の表示例を示す図である。

【図 2 C】実施形態 1 に係るカメラが生成する合成画像を示す図である。

【図 3 A】実施形態 1 に係るリアル空間の例を示す図である。

【図 3 B】実施形態 1 に係る課題を説明する図である。

【図 4】実施形態 1 に係るアバターの移動可能な範囲を説明する図である。

【図 5】実施形態 1 に係るビデオスルー型の H M D の構成図である。

40

【図 6】実施形態 1 に係る光学スルー型の H M D の構成図である。

【図 7】実施形態 1 に係るカメラの構成図である。

【図 8】実施形態 1 に係るユーザの位置を説明する図である。

【図 9】実施形態 1 に係る範囲情報の検出処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】実施形態 1 に係る障害オブジェクトに関するリストを示す図である。

【図 1 1】実施形態 1 に係る有効範囲を説明する図である。

【図 1 2】実施形態 1 に係る有効範囲のグラデーション表示を説明する図である。

【図 1 3】実施形態 1 に係る範囲情報を説明する図である。

【図 1 4】実施形態 2 に係るシステムを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 1 】

本発明の好適な実施形態について、以下に図面を用いて説明する。

【 0 0 1 2 】

まず、HMD（ヘッドマウントディスプレイ）に関する技術について説明する。HMD、スマートフォン、およびタブレット端末などでは、ARまたはMRなどの技術が利用されている。ここで、ユーザの頭部に装着可能なHMDは、ユーザの目の前にディスプレイが配置されている。このため、HMDは、利用シーンに応じた有用な情報を表示すること、および、深い没入感をユーザに与えることができる。

【 0 0 1 3 】

HMDには、透明（半透明）なディスプレイを使用した光学シースルー型のHMDと、不透明なディスプレイを使用したビデオシースルー型のHMDが存在する。 10

【 0 0 1 4 】

光学シースルー型のHMDは、画像と外界からの入射光との両方を、ユーザが同時に視認することが可能である。つまり、光学シースルー型のHMDでは、ユーザは、ディスプレイを透過して外部空間が視認可能である。光学シースルー型のHMDを用いれば、例えば、ユーザは、或る場所でHMDを介してイベント（コンサートまたは運動会など）を体感しながら、ユーザが注目している人や物に関する様々な情報をHMDの表示から得ることができる。

【 0 0 1 5 】

一方、ビデオシースルー型のHMDは、ユーザの目の前のディスプレイに仮想空間を表示すること、またはHMDに搭載されたカメラが取得した画像をディスプレイに表示することができる。このことで、例えば、HMDは、ユーザが位置する現実空間（リアル空間）を撮像した画像に様々な情報を重ねて表示することができる。 20

【 0 0 1 6 】

< 実施形態 1 >

図 1 は、実施形態 1 に係るシステム 1（表示システム；制御システム）を説明する図である。図 1 において、リアル空間 101（101A，101B）は、ユーザ 100（100A，100B）が位置する実際の空間（現実空間）である。

【 0 0 1 7 】

システム 1 は、リアル空間 101A においてHMD 102Aとカメラ 103Bを有する。システム 1 は、リアル空間 101B においてHMD 102Bとカメラ 103Bを有する。なお、HMD 102AとHMD 102Bとは互いに同一の構成を有し、カメラ 103Aとカメラ 103Bとは互いに同一の構成を有する。このため、以下では、HMD 102AとHMD 102Bの一方について説明した内容を、他方については原則として説明しない。同様に、カメラ 103Aとカメラ 103Bの一方について説明した内容を、他方については原則として説明しない。 30

【 0 0 1 8 】

HMD 102Aは、ユーザ 100A（リアル空間 101A に位置するユーザ）が装着するHMDである。HMD 102Aは、特に説明がない限り、ビデオシースルー型のHMDであることを前提に説明する。 40

【 0 0 1 9 】

カメラ 103Aは、リアル空間 101A の固定位置に設置された撮像装置である。カメラ 103Aは、リアル空間 101A、およびリアル空間 101A におけるユーザ 100A を撮像する。カメラ 103Aは、ユーザ 100A（リアル空間 101A）を撮像した画像（撮像画像）から、ユーザ 100A の位置、姿勢、および顔の表情（笑っている表情、怒っている表情、または、無表情など）を検出する。そして、カメラ 103Aは、検出結果（ユーザ 100A の位置、姿勢、および顔の表情）の情報を状態情報 10A としてサーバー 107 に送信する。

【 0 0 2 0 】

このとき、状態情報 10A は、サーバー 107 を介して、HMD 102B に送信される 50

。すると、HMD 102Bは、ディスプレイ（表示部）に表示するアバター（アバターの位置、姿勢、および表情など）を、受信した状態情報10Aに従って制御する。これにより、HMD 102Bを装着したユーザ100Bは、ユーザ100A（相手ユーザ）の位置、姿勢、および表情の変化をリアルタイムで認識できる。

【0021】

さらに、カメラ103Aは、リアル空間101Aにおける、ユーザ100Aが移動可能であり、かつ、撮像画像からユーザ100Aを検出可能な範囲（有効範囲）を示す範囲情報20Aを検出する。そして、カメラ103Aは、サーバー107を介して、範囲情報20AをHMD 102Bに送信する。この場合には、HMD 102Bは、受信した範囲情報20Aに基づき、アバターが移動可能な範囲をディスプレイに表示する。状態情報10（10A，10B）と範囲情報20（20A，20B）の詳細については後述する。

10

【0022】

（システムの使用イメージについて）

図2A～図2Cを参照して、システム1の使用イメージを説明する。

【0023】

図2Aは、2人のユーザ100（100A，100B）がそれぞれ異なるリアル空間101（リアル空間101Aである部屋201と、リアル空間101Bである庭202）で、HMD 102（102A，102B）を使用している状況を示している。

【0024】

カメラ103Aは、部屋201の隅に配置されている。カメラ103Bは、庭202の隅に配置されている。また、部屋201には、テレビ209および観葉植物210が配置されている。庭202には、庭木211および犬212が配置されている。

20

【0025】

ここで、ユーザ100Aの状態（位置、姿勢および顔の表情など）をユーザ100Aのアバターに反映する場合に、ユーザ100Aが部屋201内で移動できる範囲（ユーザ100Aの有効範囲）を説明する。ユーザ100Aの有効範囲は、テレビ209および観葉植物210が配置された範囲を部屋201から除いた範囲であり、かつ、カメラ103Aがユーザ100Aを検出可能な範囲である。また、ユーザ100Bの有効範囲は、庭木211と犬212が配置された範囲を庭202から除いた範囲で、かつ、カメラ103Bがユーザ100Bを検出可能な範囲である。

30

【0026】

図2Bは、ユーザ100（100A，100B）のHMD 102（102A，102B）に表示される画像の一例を示す。HMD 102Aには、部屋201を背景として、ユーザ100Bのアバター220Bが表示されている。また、HMD 102Bには、庭202を背景として、ユーザ100Aのアバター220Aが表示されている。HMD 102に表示されるアバターは、他のユーザ（当該HMD 102を装着するユーザとは異なるユーザ）の状態変化に連動して、位置、姿勢および表情などが変化する。

【0027】

ここで、HMD 102Aに表示される画像において、カメラ103Bに対するユーザ100Bの相対位置と、カメラ103Aに対するアバター220Bの相対位置とが一致するように、アバター220Bが配置されている。同様に、HMD 102Bに表示される画像において、カメラ103Aに対するユーザ100Aの相対位置と、カメラ103Bに対するアバター220Aの相対位置とが一致するように、アバター220Aが配置されている。

40

【0028】

図2Cは、カメラ103（カメラ103A、カメラ103B）が、リアル空間101を撮像した画像（撮像画像）にアバターを合成した画像の一例を示す。ここで、カメラ103（103A，カメラ103B）は、ユーザと背景のみを撮像する。カメラ103は、アバター（他のユーザの状態情報に基づき生成されたアバター）と撮像画像を合成することにより、ユーザとアバターが同じリアル空間にいるような合成画像を生成する。このよう

50

に生成された合成画像は、サーバー 107 に記録されたり、サーバー 107 を介して外部装置に配信されたりする。このことで、ユーザや、ユーザ以外の第三者は、ユーザとアバターと一緒に遊んでいるように見える合成画像を見ることができる。なお、以下では、カメラ 103 が生成する合成画像を「カメラ合成画像」と呼ぶ。

【0029】

また、カメラ 103 A が生成するカメラ合成画像において、カメラ 103 B に対するユーザ 100 B の相対位置と、カメラ 103 A に対するアバター 220 B の相対位置とが一致するように、アバター 220 B が配置されている。同様に、カメラ 103 B が生成するカメラ合成画像において、カメラ 103 A に対するユーザ 100 A の相対位置と、カメラ 103 B に対するアバター 220 A の相対位置とが一致するように、アバター 220 A が配置されている。 10

【0030】

このため、ユーザごとに位置するリアル空間 101 の広さが異なると、HMD 102 に表示される画像およびカメラ合成画像が、不自然に見える場合がある。例えば、図 3 A に示すように、庭 202 においてユーザ 100 B が、部屋 201 の範囲（部屋 201 におけるユーザ 100 A の有効範囲）外に相当するような、庭 202 の隅の位置に移動した場合を考える。この場合には、ユーザ 100 A の HMD 102 A に表示される画像では、図 3 B に示すように、ユーザ 100 B のアバター 220 B が、ユーザ 100 A の部屋 201 の外側に配置されてしまう。また、カメラ 103 A が生成するカメラ合成画像においても、図 3 B に示すように、ユーザ 100 B のアバター 220 B が部屋 201 の外側に配置されてしまう。 20

【0031】

なお、ユーザ 100 B は、ユーザ 100 A の部屋 201 の状況を把握できていない。このため、ユーザ 100 B は、HMD 102 A に表示された画像およびカメラ 103 A が生成するカメラ合成画像において、アバター 220 B の配置が不自然であることに気づかない。つまり、ユーザ 100 B は、実際に部屋 201 を見るなどをして、部屋 201 の詳細を把握していないと、アバター 220 B が不自然な位置に配置されない範囲（自身が動いてよい範囲）を把握できない。

【0032】

この問題を解決するために、実施形態 1 では、リアル空間 101 B における範囲情報 20 B に基づき、アバター 220 B が移動可能な範囲を、ユーザ 100 A の移動が許容される範囲として表示する HMD 102 を説明する。 30

【0033】

図 4 A および図 4 B は、HMD 102 に表示されるアバターが移動可能な範囲の表示例を示す。図 4 A では、HMD 102 A において、ユーザ 100 B のアバター 220 B が移動可能な範囲をグラデーション表示（濃淡表示）により示す仮想オブジェクト（以下、「範囲表示オブジェクト」と呼ぶ）401 が表示されている。図 4 B では、HMD 102 B において、ユーザ 100 A のアバター 220 A が移動可能な範囲をグラデーション表示により示す範囲表示オブジェクト 403 が表示されている。なお、後述するが、範囲表示オブジェクト 403 のうち暗い範囲ほど、当該範囲に対応するリアル空間 101 A の範囲においてユーザ 100 A の状態の検出が精度よく行われるため、アバター 220 A がスムーズに動作する。また、範囲表示オブジェクト 403 は透過性を有し、ユーザ 100 B は、範囲表示オブジェクト 403 を透過して、リアル空間 101 B（リアル空間 101 B の画像）を見ることができる。 40

【0034】

また、例えば、ユーザ 100 A は、図 4 A に示すような範囲表示オブジェクト 401 を HMD 102 A の表示から認識して、グラデーション表示により示されたリアル空間 101 A の範囲内で行動するようにする。このことで、HMD 102 B に表示される画像および、カメラ 103 B により合成された合成画像において、アバター 220 A が不自然な位置に配置されることを回避できる。具体的には、範囲表示オブジェクト 401 の範囲がユ 50

ーザ 1 0 0 B の有効範囲に対応するため、ユーザ 1 0 0 A が範囲表示オブジェクト 4 0 1 の範囲内で移動すれば、アバター 2 2 0 A は、ユーザ 1 0 0 B の有効範囲内でのみ移動するようになる。

【 0 0 3 5 】

(H M D の構成について)

続いて、H M D 1 0 2 (1 0 2 A , 1 0 2 B) の内部構成について説明する。上記では、H M D 1 0 2 は、ビデオシースルー型の H M D であることを前提に説明した。しかし、H M D 1 0 2 は、光学シースルー型の H M D およびビデオシースルー型の H M D のいずれであってもよい。ここで、H M D 1 0 2 の各構成は、制御部 (不図示) によって制御される。つまり、制御部は、H M D 1 0 2 (表示装置) の全体を制御する。

10

【 0 0 3 6 】

まず、図 5 を用いて、H M D 1 0 2 がビデオシースルー型の H M D 5 0 0 である場合について説明する。H M D 5 0 0 は、撮像部 5 0 1、取得部 5 0 2、オブジェクト生成部 5 0 3、重畳部 5 0 4、表示部 5 0 5 を有する。以下では、H M D 5 0 0 は、ユーザ 1 0 0 A が装着する H M D 1 0 2 A であることを前提に説明する。

【 0 0 3 7 】

撮像部 5 0 1 は、ユーザ 1 0 0 A の前方 (前面) を撮像した画像 (以下、「前方画像」と呼ぶ) を取得する撮像装置 (カメラ) である。撮像部 5 0 1 には、一般的に、ユーザ 1 0 0 A の視界に近い撮像画角 (広角から標準の撮像画角) を有する撮像装置が用いられる。

20

【 0 0 3 8 】

取得部 5 0 2 は、サーバー 1 0 7 を介して、ユーザ 1 0 0 B のカメラ 1 0 3 B から、状態情報 1 0 B と範囲情報 2 0 B を取得する。取得部 5 0 2 は、状態情報 1 0 B と範囲情報 2 0 B をオブジェクト生成部 5 0 3 に送信する。

【 0 0 3 9 】

状態情報 1 0 B が示すユーザ 1 0 0 B の位置は、カメラ 1 0 3 B に対するユーザ 1 0 0 B の相対位置である。範囲情報 2 0 B は、ユーザ 1 0 0 B の有効範囲 (リアル空間 1 0 1 B においてユーザ 1 0 0 B が移動可能な範囲、かつ、カメラ 1 0 3 B がユーザ 1 0 0 B を検出可能な範囲) を、カメラ 1 0 3 B からの相対位置により示す情報である。また、範囲情報 2 0 B は、有効範囲の各位置におけるユーザ 1 0 0 B の状態の検出精度に応じた、当該位置のグラデーションレベル (濃度) の情報を含む。

30

【 0 0 4 0 】

オブジェクト生成部 5 0 3 は、取得部 5 0 2 から受信した状態情報 1 0 B に基づき、アバター 2 2 0 B (アバター 2 2 0 B の画像) を生成する。さらに、オブジェクト生成部 5 0 3 は、取得部 5 0 2 から受信した範囲情報 2 0 B に基づき、アバター 2 2 0 B が移動可能な範囲を示す範囲表示オブジェクト (範囲表示オブジェクトの画像) を生成する。具体的には、オブジェクト生成部 5 0 3 は、範囲情報 2 0 B が示す有効範囲に対応するような前方画像 (リアル空間 1 0 1 A) の範囲を、覆うことができる範囲表示オブジェクトを生成する。また、オブジェクト生成部 5 0 3 は、範囲表示オブジェクトの各位置を、当該位置に対応する有効範囲の位置のグラデーションレベルに応じて着色する。

40

【 0 0 4 1 】

重畳部 5 0 4 は、撮像部 5 0 1 が前方を撮像した画像 (前方画像) に、アバター 2 2 0 B (アバター 2 2 0 B の画像) と範囲表示オブジェクト (範囲表示オブジェクトの画像) を重畳した合成画像 (図 4 A および図 4 B 参照) を生成する。そして、重畳部 5 0 4 は、合成画像を表示部 5 0 5 に出力する。

【 0 0 4 2 】

このとき、重畳部 5 0 4 は、状態情報 1 0 B が示すユーザ 1 0 0 B の位置に従った位置 (前方画像における位置) にアバター 2 2 0 B を配置する。具体的には、重畳部 5 0 4 は、カメラ 1 0 3 B に対するユーザ 1 0 0 B の相対位置と、カメラ 1 0 3 A に対するアバター 2 2 0 B の相対位置とが一致するように、アバター 2 2 0 B が配置する。このため、例

50

例えば、重畳部 504 は、HMD 500 に対するカメラ 103A の相対位置を予め取得しておき、その相対位置と状態情報 10B に基づき、アバター 220B を配置する。

【0043】

表示部 505 は、ユーザの目の前に備え付けられたディスプレイである。表示部 505 は、合成画像を表示する。

【0044】

図 6 を用いて、HMD 102 が光学シースルー型の HMD 600 である場合について説明する。HMD 600 は、取得部 601、オブジェクト生成部 602、投影部 603 を有する。以下では、HMD 600 は、ユーザ 100A が装着する HMD 102A であることを前提に説明する。

【0045】

なお、光学シースルー型の HMD 600 では、ユーザは、表示面（ディスプレイ；グラス）越しに直接リアル空間 101A を視認できる。このため、HMD 600 は、撮像部 501 を有しない。

【0046】

取得部 601 は、サーバー 107 を介して、ユーザ 100B のカメラ 103B から、状態情報 10B と範囲情報 20B を取得する。

【0047】

オブジェクト生成部 602 は、ビデオシースルー型の HMD 500 と同様に、アバター 220B（アバター 220B の画像）および範囲表示オブジェクトを生成する。

【0048】

投影部 603 は、アバター 220B および範囲表示オブジェクトを、ディスプレイ内に設置された光学素子（プリズムなど）に投影する。このとき、投影部 603 は、状態情報 10B が示すユーザ 100B の位置に従った位置（ディスプレイにおける位置）にアバター 220B を投影する（配置する）。これにより、ユーザは、リアル空間 101A 内に、アバター 220B と範囲表示オブジェクトとが配置されている空間を見る（認識する）ことができる。

【0049】

なお、HMD 102 が図 5 または図 6 に示す構成を含んでいれば、HMD 102 の形状は、ゴーグル形状、メガネ形状、およびコンタクトレンズ形状など任意の形状であってよい。

【0050】

（カメラの構成について）

図 7 を参照して、カメラ 103（103A，103B）の内部構成について説明する。以下では、ユーザ 100A を撮像するカメラ 103A について説明するが、カメラ 103B もカメラ 103A と同様の構成である。

【0051】

撮像部 701 は、リアル空間 101A におけるユーザ 100A を撮像する。撮像部 701 は、例えば、リアル空間 101A の広範囲を撮像可能である。

【0052】

検出部 702 は、撮像部 701 がユーザ 100A を撮像した画像（撮像画像）に基づき、リアル空間 101A におけるユーザ 100A を検出する。そして、検出部 702 は、撮像画像に基づき、ユーザ 100A の情報（状態情報 10A と範囲情報 20A）を取得する。なお、検出部 702 は、撮像画像に基づき範囲情報 20A を取得するのではなく、例えば、前回のカメラ 103A の使用時に取得した範囲情報 20A を記録部 707 などから取得してもよい。

【0053】

状態情報 10A は、ユーザ 100A の状態（位置、姿勢、顔の向き、および顔の表情など）に関する情報である。ユーザ 100A の位置は、図 8 に示すように、リアル空間 101A に置かれたカメラ 103A の位置を原点（0，0，0）とする座標空間における、ユ

10

20

30

40

50

ーザ 1 0 0 A が検出された座標位置により表される。ユーザ 1 0 0 A の姿勢については、図 8 に示す座標空間におけるユーザ 1 0 0 A の四肢の座標位置に基づき、Deep Learning などの技術を用いて推定される。顔の向きについては、ユーザ 1 0 0 A の顔がカメラ 1 0 3 A に正対している状態を「正面を向いている状態」として、顔が上下左右のいずれを向いているかにより検出される。顔の表情については、ユーザ 1 0 0 A の目の開き具合や口角の位置の検出結果から推定される。撮像部 7 0 1 がユーザ 1 0 0 A を撮像している間には、検出部 7 0 2 は、一定のレート（周期）で、ユーザ 1 0 0 A の位置、姿勢、顔の向き、および顔の表情を検出して、かつ、状態情報 1 0 A を更新する。

【 0 0 5 4 】

範囲情報 2 0 A は、ユーザ 1 0 0 A の有効範囲（リアル空間 1 0 1 A における、ユーザ 1 0 0 A が移動できる範囲であり、かつ、カメラ 1 0 3 A によりユーザ 1 0 0 A を検出可能な範囲）を示す情報である。範囲情報 2 0 A の検出方法については、図 9 のフローチャートを用いて後述する。

【 0 0 5 5 】

送信部 7 0 3 は、状態情報 1 0 A と範囲情報 2 0 A をサーバー 1 0 7 に送信する。送信部 7 0 3 は、通信装置である。また、送信部 7 0 3 は、重畳部 7 0 6 が生成したカメラ合成画像をサーバー 1 0 7 に送信する。

【 0 0 5 6 】

取得部 7 0 4 は、サーバー 1 0 7 を介して、ユーザ 1 0 0 B の状態情報 1 0 B を取得する。取得部 7 0 4 は、通信装置である。

【 0 0 5 7 】

オブジェクト生成部 7 0 5 は、状態情報 1 0 B に基づき、位置、姿勢、および表情などを制御したアバター 2 2 0 B（アバター 2 2 0 B の画像）を生成する。

【 0 0 5 8 】

重畳部 7 0 6 は、撮像部 7 0 1 がユーザ 1 0 0 A を撮像した撮像画像に、アバター 2 2 0 B を重畳して、カメラ合成画像を生成する。このとき、重畳部 7 0 6 は、状態情報 1 0 B に示すユーザ 1 0 0 B の位置に従った位置（撮像画像における位置）に、アバター 2 2 0 B を配置する。具体的には、カメラ合成画像において、カメラ 1 0 3 B に対するユーザ 1 0 0 B の相対位置と、カメラ 1 0 3 A に対するアバター 2 2 0 B の相対位置とが一致するように、アバター 2 2 0 B が配置される。

【 0 0 5 9 】

記録部 7 0 7 は、カメラ合成画像（撮像画像にアバター 2 2 0 B が重畳された画像）を格納する。また、記録部 7 0 7 は、検出部 7 0 2 が取得した状態情報 1 0 A と範囲情報 2 0 A を格納していてもよい。

【 0 0 6 0 】

（範囲情報の検出処理について）

図 9 のフローチャートを参照して、検出部 7 0 2 が実行する範囲情報 2 0 の検出処理について説明する。以下では、ユーザ 1 0 0 A（リアル空間 1 0 1 A）を撮像するカメラ 1 0 3 A の検出部 7 0 2 が実行する処理について説明する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 9 0 1 では、検出部 7 0 2 は、撮像部 7 0 1 がユーザ 1 0 0 A を撮像した画像（撮像画像）から、ユーザ 1 0 0 A の移動の妨げとなる物体（障害オブジェクト）を検出する。図 2 A では、障害オブジェクトは、部屋 2 0 1 におけるテレビ 2 0 9 および観葉植物 2 1 0 が該当する。また、障害オブジェクトは、庭 2 0 2 における庭木 2 1 1 および犬 2 1 2 が該当する。

【 0 0 6 2 】

ここで、検出部 7 0 2 は、図 8 に示すように、リアル空間 1 0 1 A におけるカメラ 1 0 3 A 位置を原点（0, 0, 0）とする 3 次元の座標空間を設定する。そして、検出部 7 0 2 は、当該座標空間における障害オブジェクトの位置と大きさ（幅 W と高さ H）を検出する。なお、障害オブジェクトの検出精度を高めるために、AI（Artificial

10

20

30

40

50

Intelligence) や、DL (Deep Learning) などの一般的な認識技術を用いてもよい。

【0063】

そして、検出部702は、検出オブジェクトの検出結果に基づき、図10に示すような障害オブジェクトそれぞれの位置および大きさ(Z軸方向から見た場合の障害オブジェクトの縦、横の長さ)を示すリストを生成する。なお、障害オブジェクトの位置および大きさの情報は、予めユーザによって登録されていてもよい。

【0064】

ステップS902では、検出部702は、リアル空間101Aのうちユーザ100Aが移動できて(障害オブジェクトに邪魔されずに移動できて)、かつ、カメラ103Aによりユーザ100Aが検出可能(撮像可能)な範囲(有効範囲)を検出する。

【0065】

まず、検出部702は、図11に示すように、リアル空間101Aにおけるカメラ103Aの位置を原点(0,0)とする2次元の座標空間(図8のZ軸方向から見たリアル空間101Aの2次元の座標空間)を設定する。そして、検出部702は、設定された座標空間におけるカメラ103Aの撮像画角に含まれる範囲のうち、リアル空間101Aの境界線1100(ユーザ100Aが移動可能な範囲の境界線;壁など)よりカメラ103A側の範囲を求める。そして、検出部702は、求めた範囲から、オブジェクト1103と死角範囲1104(オブジェクト1103の存在によってカメラ103Aから視認できない範囲)とを取り除いた範囲を、有効範囲1105(斜線により表された範囲)として検出する。このため、有効範囲1105は、カメラ103Aの撮像画角に含まれない左右の死角範囲1101,1102を含まない。なお、死角範囲1104は、図10に示す障害オブジェクトそれぞれの位置および大きさ(つまり、オブジェクト1103の位置および大きさ)から、既知の方法により算出可能である。

【0066】

ステップS903では、検出部702は、カメラ103Aの撮像画角内でのユーザ100Aの状態(ユーザ100Aの位置、姿勢、および表情など)の検出精度に関する情報を、ステップS902で検出された有効範囲に追加する。

【0067】

図12Aに示すように、有効範囲1105が検出されている場合には、ユーザ100Aは有効範囲1105の内側を自由に移動可能である。しかし、カメラ103Aがユーザ100Aの状態(位置、姿勢および顔の表情など)を正確に検出するためには、ユーザ100Aの身体の全体を適切な大きさで撮像する必要がある。例えば、図12Aに示す範囲1201に位置するユーザ100Aを撮像する場合には、ユーザ100Aがカメラ103Aに近すぎるため、ユーザ100Aの身体の一部しか撮像ができない。このため、検出部702によるユーザ100Aの状態の検出精度が低下する。また、範囲1202に位置するユーザ100Aを撮像する場合には、ユーザ100Aがカメラ103Aから遠すぎるため、ユーザ100Aの全身が小さく撮像されてしまう。このため、この場合でも、ユーザ100Aの状態の検出精度が低下する。

【0068】

このように、ユーザ100Aの状態の検出精度は、撮像画像に写るユーザ100Aの大きさ、または/および、ユーザ100Aの全身のうち撮像画像に写る範囲に基づく値となる。このため、実際のユーザ100Aの状態の検出精度は、ユーザ100Aの位置とカメラ103Aとの距離の変化に応じて、徐々に変化する。図12Bは、図12Aの有効範囲1105の各座標に対応するユーザ100Aの状態の検出精度を、グラデーション表示により表している。グラデーションの色の濃い範囲は、ユーザ100Aが移動可能で、かつ、カメラ103Aによるユーザ100Aの状態の検出精度も高い範囲である。グラデーションの色の薄い範囲は、ユーザ100Aが移動可能であるが、カメラ103Aによるユーザ100Aの状態の検出精度が低い範囲である。このため、色の薄い範囲にユーザ100Aが位置していると、HMD102Bに表示されるアバター220Aの動きが停止する可

10

20

30

40

50

能性または、アバター 220 A が正しい位置もしくは姿勢にならない可能性がある。

【0069】

そこで、検出部 702 は、ステップ S902 にて検出した有効範囲に、ユーザ 100 A の状態の検出精度に関する情報を追加して、範囲情報 20 A として出力する。具体的には、検出部 702 は、図 13 に示すような、それぞれの座標位置におけるユーザ 100 A の状態の検出精度をグラデーションレベル（濃度）により表した情報を、範囲情報 20 A として出力する。ここで、図 13 において、グラデーションレベルが特定の値（例えば、0）より大きい位置が有効範囲に含まれ、グラデーションレベルが特定の値以下である位置が有効範囲に含まれない。

【0070】

ステップ S901 ~ S903 のように、検出部 702 は、リアル空間 101 A におけるユーザ 100 A の有効範囲を撮像画像から検出して、ユーザ 100 B の HMD 102 B およびカメラ 103 B に範囲情報 20 A を送信する。すると、HMD 102 B は、範囲情報 20 A に基づき、図 8 に示すように、リアル空間 101 B に置かれたカメラ 103 B の位置を原点とする座標空間を設定する。HMD 102 B は、有効範囲の各位置に対応する座標位置（リアル空間 101 B の座標空間の座標位置）を、有効範囲の当該位置のグラデーションレベルに従って着色する（グラデーションレベルが高いほど濃く着色する）ような範囲表示オブジェクトを生成する。そして、HMD 102 B は、アバター 220 A とともに、範囲表示オブジェクトを表示する。

【0071】

このため、範囲表示オブジェクトの各位置は、当該位置に対応するリアル空間 101 A の座標位置におけるユーザ 100 A の状態の検出精度に応じた表示形態で表示される。なお、範囲表示オブジェクトの各位置は、グラデーション表示により表されている必要はなく、例えば、検出精度に応じて異なる色で表示されてもよいし、検出精度に応じた模様で表示されてもよい。

【0072】

なお、本実施形態では、2次元の座標空間を表す範囲情報 20 の検出処理を説明したが、リアル空間の高さ方向を加味した3次元座標空間を表す範囲情報 20 が検出されてもよい。また、範囲情報 20 の取得は、通常、アバター 220 の表示を開始するタイミングで1度だけ実施すればよい。

【0073】

以上、実施形態 1 によれば、ユーザ 100 A は、他のユーザ 100 B のアバター 220 B の移動範囲を示す情報（範囲表示オブジェクト）を見て、アバター 220 B の移動範囲とユーザ 100 B の状態の検出精度を認識ができる。このため、ユーザ 100 A は、不適切な位置にアバター 220 B が配置させる可能性を把握できる。そして、ユーザ 100 A は、範囲表示オブジェクトが示す範囲内で行動することにより、ユーザ 100 B が見る画像において、ユーザ 100 A のアバター 220 A が不自然な位置に配置されることを回避することができる。さらには、ユーザ 100 A は、範囲表示オブジェクトのうちの、グラデーション表示の色の濃い範囲内で行動することにより、ユーザ 100 B が見る画像において、ユーザ 100 A のアバター 220 A が不自然な動きをすることなどを回避することができる。

【0074】

< 実施形態 2 >

実施形態 2 では、HMD 102 は、その HMD 102 を装着するユーザ 100 自身の移動可能な範囲も表示する。以下では、HMD 102 は、ユーザ 100 A が装着する HMD 102 A であるとして説明する。

【0075】

実施形態 1 では、ユーザ 100 B のアバター 220 B の移動可能な範囲が、HMD 102 A に表示された。ここで、ビデオスルー型の HMD 102 A が仮想空間（リアル空間ではない空間）の画像を表示する場合には、その仮想空間においてユーザ 100 A がア

10

20

30

40

50

バタ－２２０Ｂと遊ぶことや、これらが遊んでいるところが撮像されるような場合が考えられる。ＨＭＤ１０２Ａに仮想空間の画像が表示される場合には、ユーザ１００Ａは、現在自分が位置するリアル空間１０１Ａを肉眼で視認できなくなる。このため、ユーザ１００Ａは、ＨＭＤ１０２Ａを用いて、動きを伴うゲームなどを行う場合には、リアル空間１０１Ａに配置された障害オブジェクトに衝突する危険性がある。

【００７６】

これを回避するために、ＨＭＤ１０２Ａは、ユーザ１００Ｂのアバタ－２２０Ｂの移動範囲だけでなく、カメラ１０３Ａが検出した範囲情報２０Ａに基づき、ユーザ１００Ａの移動可能な範囲をグラデーション表示により表示する（仮想空間の画像に重畳する）。つまり、ＨＭＤ１０２Ａは、リアル空間１０１Ａにおけるユーザ１００Ａ自身の移動可能な範囲に対応する範囲（仮想空間の画像における範囲）を示す範囲表示オブジェクトを表示する。なお、実施形態２における「ユーザ１００Ａの移動可能な範囲」とは、ユーザ１００Ａの有効範囲と同じ範囲であってもよい。「ユーザ１００Ａの移動可能な範囲」とは、ユーザ１００Ａの有効領域と、障害オブジェクトの存在によってカメラ１０３Ａから視認できない範囲（図１１の死角範囲１１０４）とを併せた範囲であってもよい。

10

【００７７】

図１４は、実施形態２におけるシステム２の構成を示す。システム１は、基本的な構成については、実施形態１に係るシステム２と同様である。一方で、ＨＭＤ１０２Ａは、そのＨＭＤ１０２Ａを装着したユーザ１００Ａ自身の移動可能な範囲を知るために、そのユーザ１００Ａの範囲情報２０Ａも取得する。

20

【００７８】

実施形態２に係るＨＭＤ１０２Ａは、シースルー型のＨＭＤ５００（図５）と同様であるが、オブジェクト生成部５０３は、２つの範囲情報２０Ａおよび２０Ｂそれぞれについて、移動可能な範囲を表す範囲表示オブジェクトを生成する。ＨＭＤ１０２Ａは、２つの範囲表示オブジェクトを、一定の時間間隔で個別に切り替えて表示してもよいし、異なる色のグラデーションで同時に表示してもよい。

【００７９】

これにより、ユーザ１００Ａは、自分自身とアバタ－２２０Ｂの双方の移動可能な範囲を認識することができる。このため、ユーザ１００Ａは、障害オブジェクトに衝突するなどの危険を回避することができる。

30

【００８０】

なお、実施形態２では、双方のユーザがビデオシースルー型のＨＭＤを用いて仮想空間にアバタ－が表示される例であるとするが、どちらか一方のユーザのＨＭＤのみがビデオシースルー型のＨＭＤであってもよい。

【００８１】

なお、上記の各実施形態においてＨＭＤ（表示装置）は、ＨＭＤを制御する制御装置（例えば、ＨＭＤ５００から表示部５０５を除いた構成）と表示部（例えば、ＨＭＤ５００における表示部５０５）とから構成されてもよい。

【００８２】

また、上記において、「ＡがＢ以上の場合にはステップＳ１に進み、ＡがＢよりも小さい（低い）場合にはステップＳ２に進む」は、「ＡがＢよりも大きい（高い）場合にはステップＳ１に進み、ＡがＢ以下の場合にはステップＳ２に進む」と読み替えてもよい。逆に、「ＡがＢよりも大きい（高い）場合にはステップＳ１に進み、ＡがＢ以下の場合にはステップＳ２に進む」は、「ＡがＢ以上の場合にはステップＳ１に進み、ＡがＢよりも小さい（低い）場合にはステップＳ２に進む」と読み替えてもよい。このため、矛盾が生じない限り、「Ａ以上」という表現は、「ＡまたはＡよりも大きい（高い；長い；多い）」と置き換えてもよいし、「Ａよりも大きい（高い；長い；多い）」と読み替えてよく、置き換えてもよい。一方で、「Ａ以下」という表現は、「ＡまたはＡよりも小さい（低い；短い；少ない）」と置き換えてもよいし、「Ａよりも小さい（低い；短い；少ない）」と置き換えても読み替えてもよい。そして、「Ａよりも大きい（高い；長い；多い）」は、

40

50

「A 以上」と読み替えてもよく、「A よりも小さい（低い；短い；少ない）」は「A 以下」と読み替えてもよい。

【0083】

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施形態の一部を適宜組み合わせてもよい。

【0084】

なお、上記の各実施形態（各変形例）の各機能部は、個別のハードウェアであってもよいし、そうでなくてもよい。2つ以上の機能部の機能が、共通のハードウェアによって実現されてもよい。1つの機能部の複数の機能のそれぞれが、個別のハードウェアによって実現されてもよい。1つの機能部の2つ以上の機能が、共通のハードウェアによって実現されてもよい。また、各機能部は、ASIC、FPGA、DSPなどのハードウェアによって実現されてもよいし、そうでなくてもよい。例えば、装置が、プロセッサと、制御プログラムが格納されたメモリ（記憶媒体）とを有していてもよい。そして、装置が有する少なくとも一部の機能部の機能が、プロセッサがメモリから制御プログラムを読み出して実行することにより実現されてもよい。

【0085】

（その他の実施形態）

本発明は、上記の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【0086】

上記の実施形態の開示は、以下の構成、方法、およびプログラムを含む。

[構成1]

第1の現実空間における第1のユーザが装着する表示装置を制御する制御装置であって

、
第2の現実空間における第2のユーザの位置に対応する前記第1の現実空間の位置に配置されたような仮想オブジェクトと、前記第1の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲を示す範囲表示オブジェクトとを表示するように前記表示装置を制御する制御手段を有する、
ことを特徴とする制御装置。

[構成2]

前記第1の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲は、前記第2の現実空間における撮像装置が撮像により取得した撮像画像に基づく範囲である、
ことを特徴とする構成1に記載の制御装置。

[構成3]

前記第1の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲は、有効範囲に対応し、

前記有効範囲は、前記第2の現実空間における、前記第2のユーザが移動可能な範囲であり、かつ、前記撮像画像から前記第2のユーザを検出可能な範囲である、
ことを特徴とする構成2に記載の制御装置。

[構成4]

前記制御手段は、前記範囲表示オブジェクトでは、前記第1の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲の各位置を、当該位置に対応する前記第2の現実空間の位置における前記第2のユーザの状態の検出精度に応じた表示形態で表示する、
ことを特徴とする構成3に記載の制御装置。

[構成5]

前記第2のユーザの状態の検出精度は、前記第2のユーザの全身のうち前記撮像画像に写る範囲、および前記撮像画像における前記第2のユーザの大きさの少なくともいずれか

10

20

30

40

50

に基づく精度である、
ことを特徴とする構成 4 に記載の制御装置。

[構成 6]

前記有効範囲を示す範囲情報を取得する取得手段と、
前記範囲情報に基づき、前記範囲表示オブジェクトを生成する生成手段と、
をさらに有することを特徴とする構成 3 から 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[構成 7]

前記取得手段は、前記第 2 のユーザの位置を含む前記第 2 のユーザの状態を示す状態情報をさらに取得して、

前記生成手段は、前記状態情報に基づき前記仮想オブジェクトを生成する、
を有する、
ことを特徴とする構成 6 に記載の制御装置。

[構成 8]

前記表示装置は、ディスプレイを透過して外部が視認可能である表示装置であり、
前記制御手段は、前記仮想オブジェクトと前記範囲表示オブジェクトとを前記ディスプレイに表示するように、前記表示装置を制御する、
ことを特徴とする構成 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[構成 9]

前記制御手段は、前記第 1 のユーザの前方が撮像された画像に対して前記仮想オブジェクトと前記範囲表示オブジェクトとを合成した画像を表示するように、前記表示装置を制御する、
ことを特徴とする構成 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[構成 10]

前記制御手段は、仮想空間の画像を表示するとともに、前記第 1 の現実空間における前記第 1 のユーザが移動可能な範囲に対応する範囲であって、前記仮想空間の画像における範囲を示す第 3 の画像をさらに表示するように、前記表示装置を制御する、
ことを特徴とする構成 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[構成 11]

構成 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の制御装置と、
前記第 2 の現実空間を撮像して撮像画像を取得する撮像装置と、
を有することを特徴とするシステム。

[構成 12]

前記撮像画像に基づき、前記第 2 の現実空間における、前記第 2 のユーザが移動可能な範囲であり、かつ、前記撮像画像から前記第 2 のユーザを検出可能な範囲である有効範囲を検出する検出手段をさらに有し、

前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲は、前記有効範囲に対応する範囲である、
ことを特徴とする構成 11 に記載のシステム。

[制御方法]

第 1 の現実空間における第 1 のユーザが装着する表示装置を制御する制御方法であって

、
第 2 の現実空間における第 2 のユーザの位置に対応する前記第 1 の現実空間の位置に配置されたような仮想オブジェクトと、前記第 1 の現実空間において前記仮想オブジェクトが移動可能な範囲を示す範囲表示オブジェクトとを表示するように前記表示装置を制御する制御ステップを有する、
ことを特徴とする制御方法。

[プログラム]

コンピュータを、構成 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の制御装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【 符号の説明 】

10

20

30

40

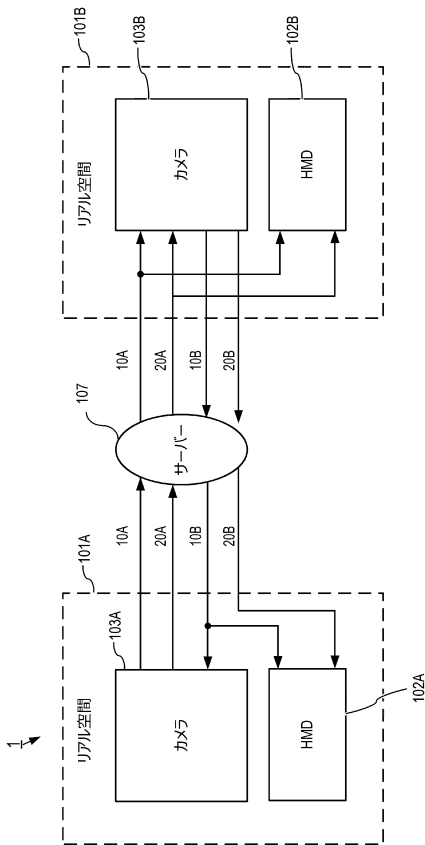
50

【 0 0 8 7 】

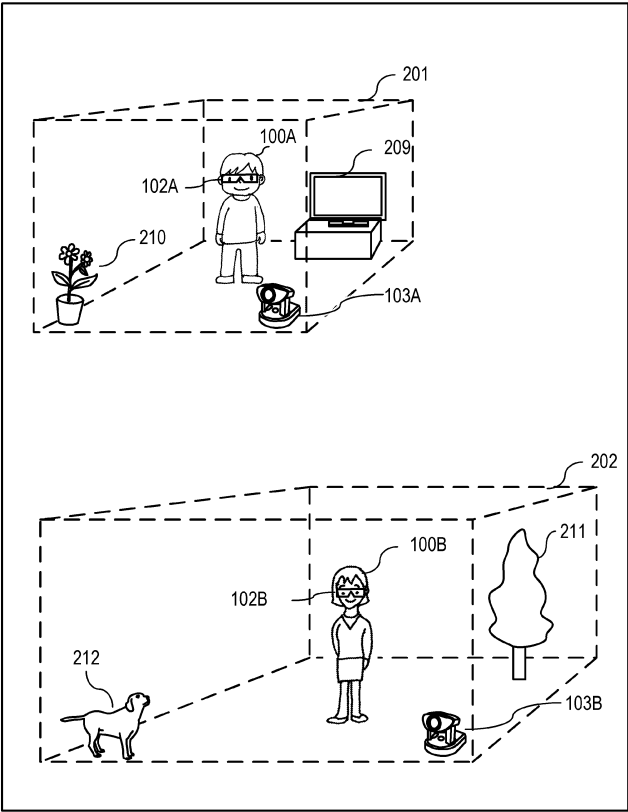
1：システム、102：HMD（表示装置）、103：カメラ（撮像装置）

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 A 】



10

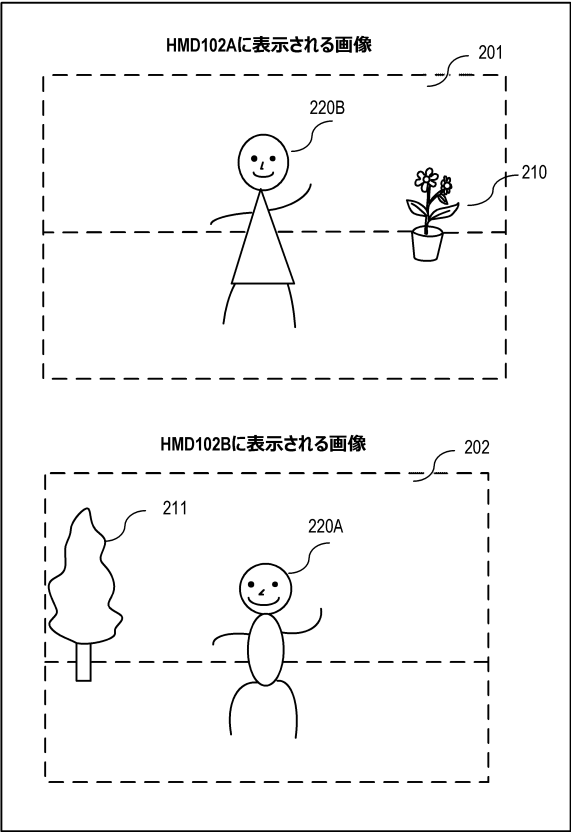
20

30

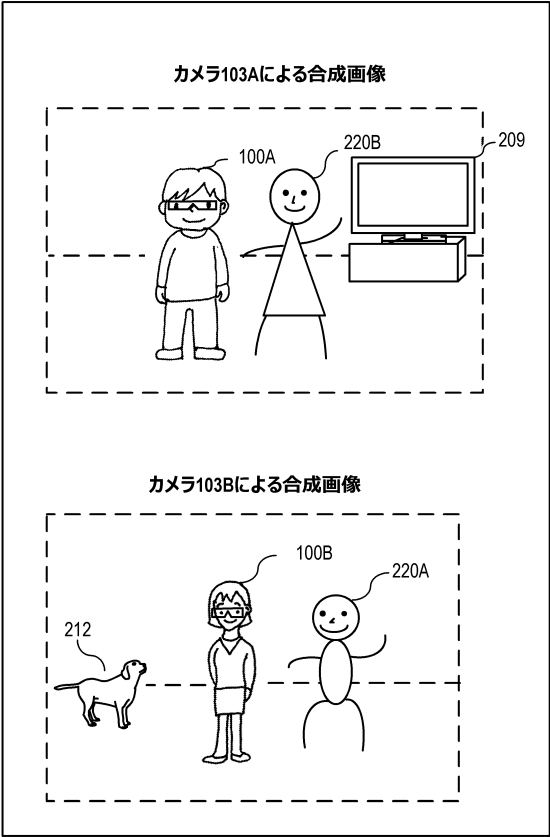
40

50

【図 2 B】



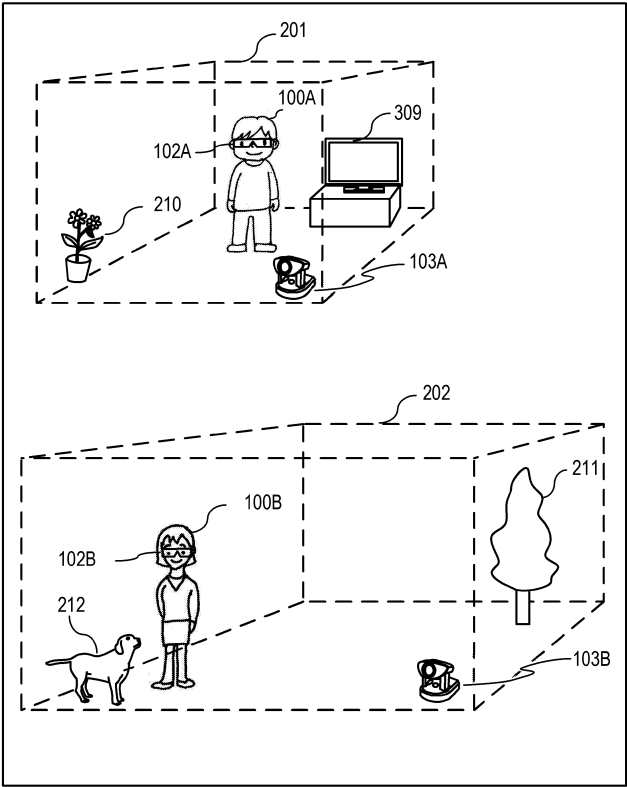
【図 2 C】



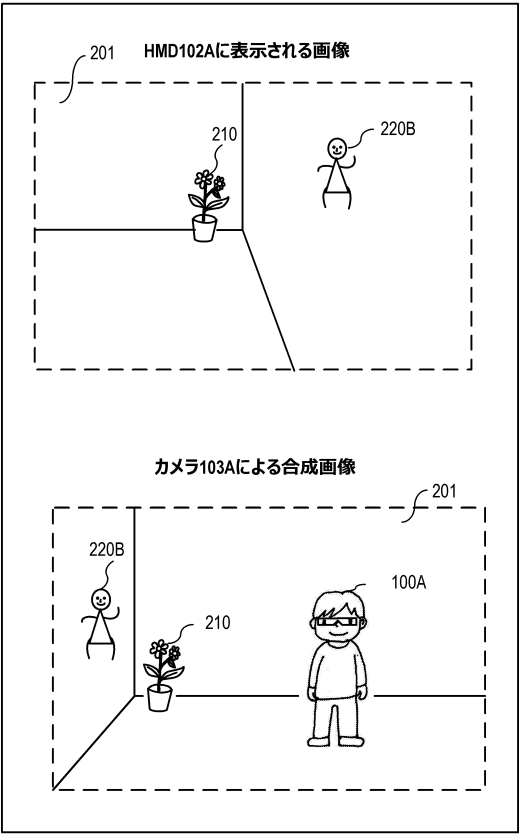
10

20

【図 3 A】



【図 3 B】

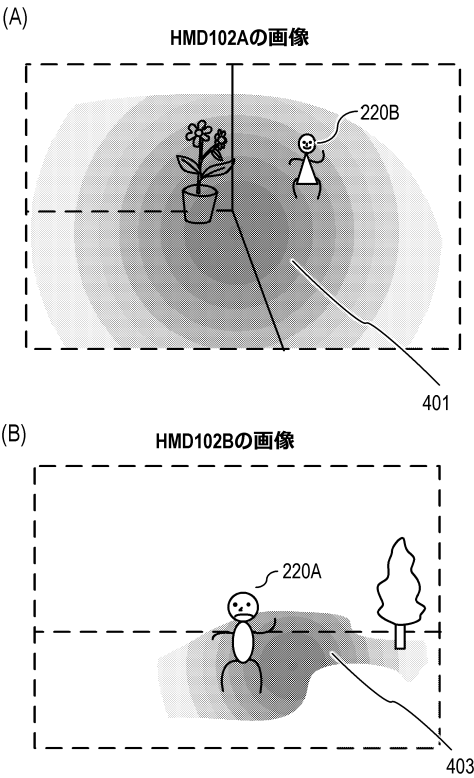


30

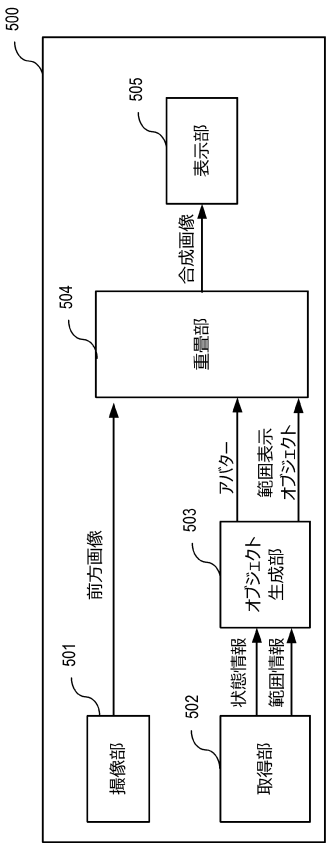
40

50

【 図 4 】



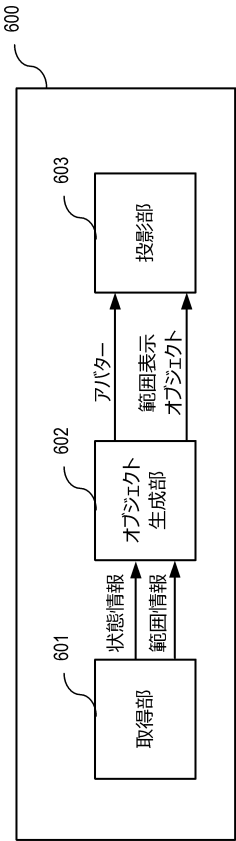
【 図 5 】



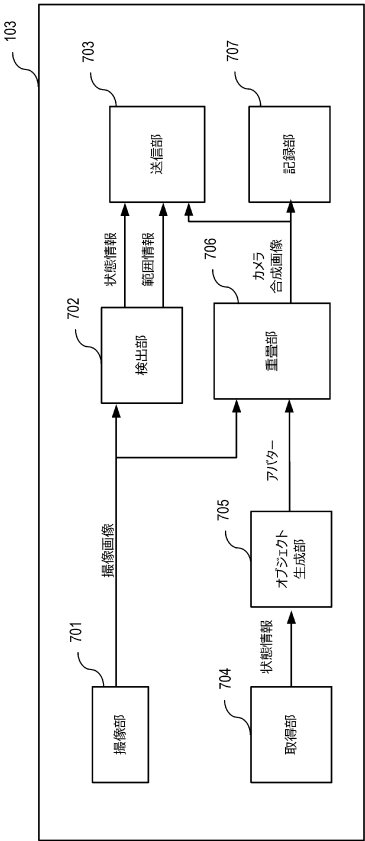
10

20

【 図 6 】



【 図 7 】

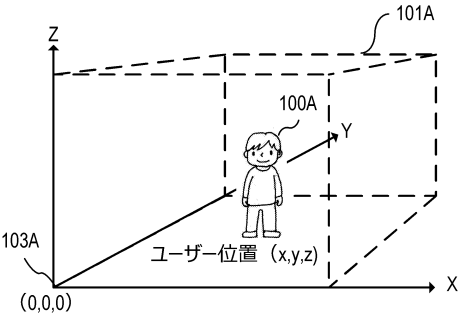


30

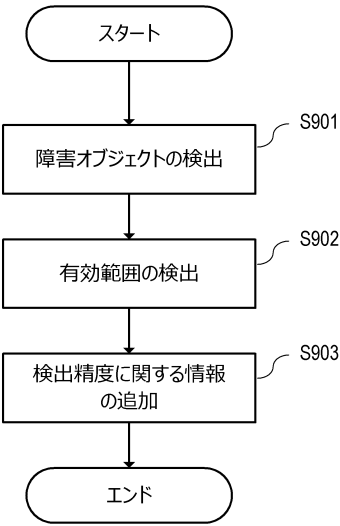
40

50

【 図 8 】



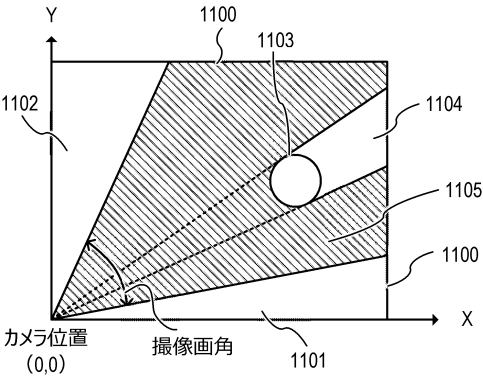
【 図 9 】



【 図 1 0 】

ID	位置 (X,Y)	大きさ (W,H)
オブジェクト1	(420, 250)	(200, 130)
オブジェクト2	(390, 30)	(20, 45)

【 図 1 1 】



10

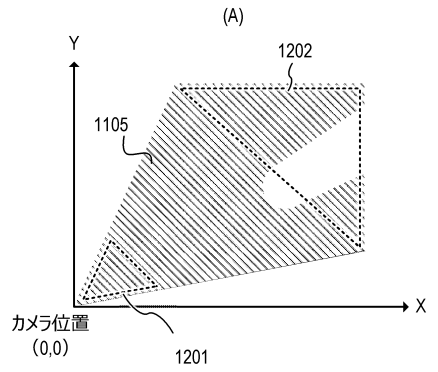
20

30

40

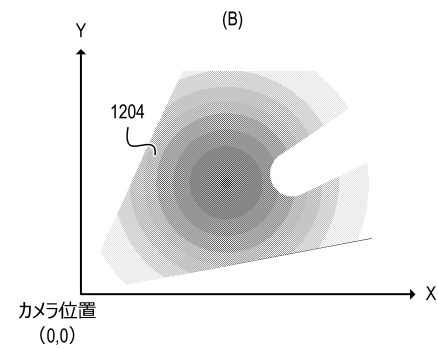
50

【 図 1 2 】

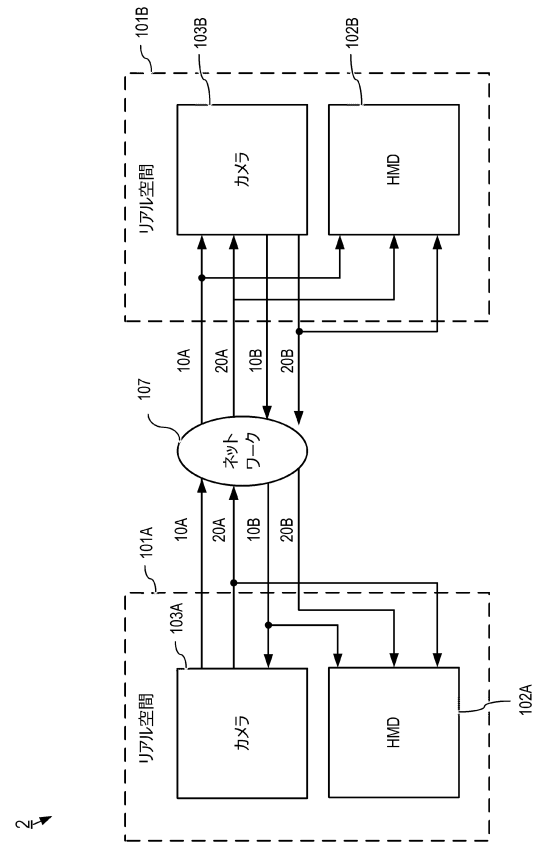


【 図 1 3 】

位置 (X,Y)	レベル
(0, 1)	0
(0, 2)	0
⋮	⋮
(1000, 2500)	125
(1000, 2501)	127
(1000, 2502)	128
(1000, 2503)	126



【 図 1 4 】



10

20

30

40

50

F ターム (参考)

BE17 CA42 CB23 CB67 CC26 DA08 DB32 DB56 DC43 DC59
DD06 EA05 EA07 EA11 FA00