

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年1月4日(04.01.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/004306 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 19/00 (2011.01) *G06F 3/04815* (2022.01)
G06F 3/0346 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013780

(22) 国際出願日: 2023年4月3日(03.04.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2022-104382 2022年6月29日(29.06.2022) JP

(71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3-30-2 Tokyo (JP).

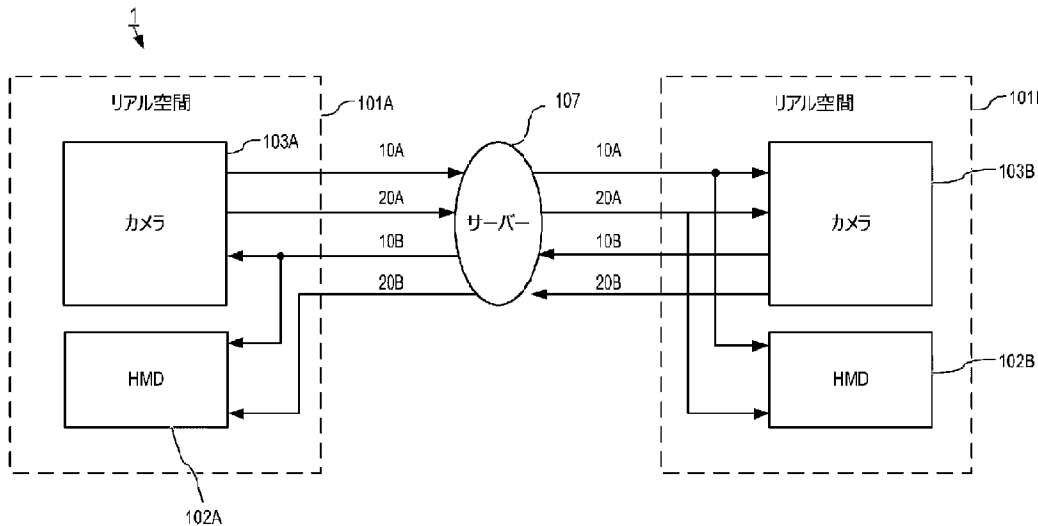
(72) 発明者: 内原 正人 (UCHIHARA, Masato);
〒1468501 東京都大田区下丸子3-30-2 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人秀和特許事務所 (IP FIRM SHUWA); 〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目4番10号 アクロポリス21ビル8階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: CONTROL DEVICE, SYSTEM, CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 制御装置、システム、制御方法、プログラム



101A, 101B Real space
103A, 103B Camera
107 Server

(57) Abstract: A control device according to the present invention is for controlling a display device worn by a first user in a first real space, and has a control means for controlling the display device so as to display a virtual object as though said object was placed at a position in the first real space corresponding to the position of a second user in a second real space, and a range display object indicating the range in which the virtual object can move in the first real space.

[続葉有]

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
 - 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))
-

(57) 要約: 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。

明 細 書

発明の名称： 制御装置、システム、制御方法、プログラム

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。

[0006] 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

- [0007] 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、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。
- [0008] 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、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

- [0009] 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。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]図１は、実施形態１に係るシステムを説明する図である。
- [図2A]図２Ａは、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2B]図２Ｂは、実施形態１に係るＨＭＤの表示例を示す図である。
- [図2C]図２Ｃは、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3A]図３Ａは、実施形態１に係るリアル空間の例を示す図である。
- [図3B]図３Ｂは、実施形態１に係る課題を説明する図である。
- [図4]図４Ａおよび図４Ｂは、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]図5は、実施形態1に係るビデオシースルー型のHMDの構成図である。

[図6]図6は、実施形態1に係る光学シースルー型のHMDの構成図である。

[図7]図7は、実施形態1に係るカメラの構成図である。

[図8]図8は、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]図9は、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10]図10は、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11]図11は、実施形態1に係る有効範囲を説明する図である。

[図12]図12Aおよび図12Bは、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13]図13は、実施形態1に係る範囲情報を説明する図である。

[図14]図14は、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

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 光学シースルー型のHMDでは、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。

[0015] 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。

[0016] <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、2つのリアル空間101（101A，101B）は、2人のユーザ100（100A，100B）が位置する実際の空間（現実空間）である。

[0017] システム1は、リアル空間101AにおいてHMD102A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HMD102Bとカメラ103Aを有する。なお、HMD102AとHMD102B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、HMD102AとHMD102B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。

[0018] HMD102A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。HMD102A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。

[0019] 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。

[0020] このとき、状態情報１０Ａは、サーバー１０７を介して、HMD１０２Ｂに送信される。すると、HMD１０２Ｂ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、HMD１０２Ｂ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HMD１０２Ｂに送信する。この場合には、HMD１０２Ｂ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。

[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、HMD１０２（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。

[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。

[0026] 図２Ｂは、ユーザ１００（１００Ａ、１００Ｂ）のＨＭＤ１０２（１０２Ａ、１０２Ｂ）に表示される画像の一例を示す。ＨＭＤ１０２Ａ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、ＨＭＤ１０２Ｂ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。ＨＭＤ１０２に表示されるアバターは、他のユーザ（当該ＨＭＤ１０２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、ＨＭＤ１０２Ａ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、ＨＭＤ１０２Ｂ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。

[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、ユーザとアバターが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１０３Ａが生成するカメラ合成画像において、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、カメラ１０３Ｂが生成するカメラ合成画像において、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。

[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、ＨＭＤ１０２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３Ａに示すように、庭２０２においてユーザ１００Ｂが、部屋２０１の範囲（部屋２０１におけるユーザ１００Ａ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１００ＡのＨＭＤ１０２Ａに表示される画像では、図３Ｂに示すように、ユーザ１００Ｂのアバター２２０Ｂが、ユーザ１００Ａの部屋２０１の外側に配置されてしまう。また、カメラ１０３Ａが生成するカメラ合成画像においても、図３Ｂに示すように、ユーザ１００Ｂのアバター２２０Ｂが部屋２０１の外側に配置されてしまう。

[0031] なお、ユーザ１００Ｂは、ユーザ１００Ａの部屋２０１の状況を把握できていない。このため、ユーザ１００Ｂは、ＨＭＤ１０２Ａに表示された画像およびカメラ１０３Ａが生成するカメラ合成画像において、アバター２２０Ｂの配置が不自然であることに気づかない。つまり、ユーザ１００Ｂ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２２０Ｂ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１０１Ｂにおける範囲情報２０Ｂに基づき、アバター２２０Ｂが移動可能な範囲を、ユーザ１００Ａの移動が許容される範囲として表示するＨＭＤ１０２を説明する。

[0033] 図４Ａおよび図４Ｂは、ＨＭＤ１０２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４Ａでは、ＨＭＤ１０２Ａにおいて、ユーザ１００Ｂのアバター２２０Ｂ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４Ｂでは、ＨＭＤ１０２Ｂにおいて、ユーザ１００Ａのアバター２２０Ａ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１０１Ａの範囲においてユーザ１００Ａの状態の検出が精度よく行われるため、アバター２２０Ａ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１００Ｂは、範囲表示オブジェクト４０３を透過して、リアル空間１０１Ｂ（リアル空間１０１Ｂの画像）を見ることができる。

[0034] また、例えば、ユーザ１００Ａは、図４Ａに示すような範囲表示オブジェクト４０１をＨＭＤ１０２Ａ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１０１Ａの範囲内で行動するようにする。このことで、ＨＭＤ１０２Ｂに表示される画像および、カメラ１０３Ｂにより合成された合成画像において、アバター２２０Ａ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の範囲がユーザ１００Ｂの有効範囲に対応するため、ユーザ１００Ａが範囲表示オブジェクト４０１の範囲内で移動すれば、アバター２２０Ａは、ユーザ１００Ｂの有効範囲内でのみ移動するようになる。

[0035] （ＨＭＤの構成について）

続いて、ＨＭＤ１０２（１０２Ａ，１０２Ｂ）の内部構成について説明する。上記では、ＨＭＤ１０２は、ビデオスルー型のＨＭＤであることを

前提に説明した。しかし、HMD 102は、光学シースルー型のHMDおよびビデオシースルー型のHMDのいずれであってもよい。ここで、HMD 102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、HMD 102（表示装置）の全体を制御する。

[0036] まず、図5を用いて、HMD 102がビデオシースルー型のHMD 500である場合について説明する。HMD 500は、撮像部501、取得部502、オブジェクト生成部503、重畳部504、表示部505を有する。以下では、HMD 500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。

[0037] 撮像部501は、ユーザ100A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501には、一般的に、ユーザ100A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。

[0038] 取得部502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。取得部502は、状態情報10Bと範囲情報20Bをオブジェクト生成部503に送信する。

[0039] 状態情報10Bが示すユーザ100Bの位置は、カメラ103Bに対するユーザ100Bの相対位置である。範囲情報20Bは、ユーザ100Bの有効範囲（リアル空間101Bにおいてユーザ100Bが移動可能な範囲、かつ、カメラ103Bがユーザ100Bを検出可能な範囲）を、カメラ103Bからの相対位置により示す情報である。また、範囲情報20Bは、有効範囲の各位置におけるユーザ100B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。

[0040] オブジェクト生成部503は、取得部502から受信した状態情報10Bに基づき、アバター220B（アバター220Bの画像）を生成する。さらに、オブジェクト生成部503は、取得部502から受信した範囲情報20Bに基づき、アバター220B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503は、範囲情報20Bが示す有効範囲に対応するような前方画像（リアル空間101A）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503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。

[0041] 重畳部504は、撮像部501が前方を撮像した画像（前方画像）に、アバター220B（アバター220B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4Aおよび図4B参照）を生成する。そして、重畳部504は、合成画像を表示部505に出力する。

[0042] このとき、重畳部504は、状態情報10Bが示すユーザ100Bの位置に従った位置（前方画像における位置）にアバター220Bを配置する。具体的には、重畳部504は、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が配置する。このため、例えば、重畳部504は、HMD500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、HMD102が光学シースルー型のHMD600である場合について説明する。HMD600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、HMD600は、ユーザ100Aが装着するHMD102A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HMD600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、HMD600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HMD500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、HMD102が図5または図6に示す構成を含んでいれば、HMD102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、ユーザ１００Ａが検出された座標位置により表される。ユーザ１００Ａの姿勢については、図８に示す座標空間におけるユーザ１００Ａ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１００Ａの顔がカメラ１０３Ａに正対している状態を「正面を向いている状態」であるとして、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１００Ａ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７０１がユーザ１００Ａを撮像している間には、検出部７０２は、一定のレート（周期）で、ユーザ１００Ａ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１０Ａを更新する。

[0054] 範囲情報２０Ａは、ユーザ１００Ａの有効範囲（リアル空間１０１Ａにおける、ユーザ１００Ａが移動できる範囲であり、かつ、カメラ１０３Ａによりユーザ１００Ａを検出可能な範囲）を示す情報である。範囲情報２０Ａ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。

[0055] 送信部７０３は、状態情報１０Ａと範囲情報２０Ａをサーバー１０７に送信する。送信部７０３は、通信装置である。また、送信部７０３は、重畳部７０６が生成したカメラ合成画像をサーバー１０７に送信する。

[0056] 取得部７０４は、サーバー１０７を介して、ユーザ１００Ｂの状態情報１０Ｂを取得する。取得部７０４は、通信装置である。

[0057] オブジェクト生成部７０５は、状態情報１０Ｂに基づき、位置、姿勢、および表情などを制御したアバター２２０Ｂ（アバター２２０Ｂの画像）を生成する。

[0058] 重畳部７０６は、撮像部７０１がユーザ１００Ａを撮像した撮像画像に、アバター２２０Ｂを重畳して、カメラ合成画像を生成する。このとき、重畳部７０６は、状態情報１０Ｂに示すユーザ１００Ｂの位置に従った位置（撮像画像における位置）に、アバター２２０Ｂを配置する。具体的には、カメ

ラ合成画像において、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が配置される。

[0059] 記録部707は、カメラ合成画像（撮像画像にアバター220Bが重畳された画像）を格納する。また、記録部707は、検出部702が取得した状態情報10Aと範囲情報20Aを格納していてもよい。

[0060] （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702が実行する範囲情報20の検出処理について説明する。以下では、ユーザ100A（リアル空間101A）を撮像するカメラ103Aの検出部702が実行する処理について説明する。

[0061] ステップS901では、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）から、ユーザ100A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2Aでは、障害オブジェクトは、部屋201におけるテレビ209および観葉植物210が該当する。また、障害オブジェクトは、庭202における庭木211および犬212が該当する。

[0062] ここで、検出部702は、図8に示すように、リアル空間101Aにおけるカメラ103A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702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 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能性または、アバター２２０Ａ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１００Ａの状態の検出精度に関する情報を追加して、範囲情報２０Ａ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１００Ａ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２０Ａ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１０

1 Aにおけるユーザ1 0 0 Aの有効範囲を撮像画像から検出して、ユーザ1 0 0 BのHMD 1 0 2 Bおよびカメラ1 0 3 Bに範囲情報2 0 Aを送信する。すると、HMD 1 0 2 Bは、範囲情報2 0 Aに基づき、図8に示すように、リアル空間1 0 1 Bに置かれたカメラ1 0 3 Bの位置を原点とする座標空間を設定する。HMD 1 0 2 Bは、有効範囲の各位置に対応する座標位置（リアル空間1 0 1 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 1 0 2 Bは、アバター2 2 0 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1 0 1 Aの座標位置におけるユーザ1 0 0 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2 0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2 0が検出されてもよい。また、範囲情報2 0の取得は、通常、アバター2 2 0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1 0 0 Aは、他のユーザ1 0 0 Bのアバター2 2 0 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2 2 0 Bの移動範囲とユーザ1 0 0 Bの状態の検出精度を認識ができる。このため、ユーザ1 0 0 Aは、不適切な位置にアバター2 2 0 Bが配置される可能性を把握できる。そして、ユーザ1 0 0 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1 0 0 Bが見る画像において、ユーザ1 0 0 Aのアバター2 2 0 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1 0 0 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1 0 0 Bが見る画像において、ユーザ1 0 0 Aのアバター2 2 0 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、HMD102は、そのHMD102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、HMD102は、ユーザ100Aが装着するHMD102Aであるとして説明する。

[0075] 実施形態1では、ユーザ100Bのアバター220Bの移動可能な範囲が、HMD102Aに表示された。ここで、ビデオスルー型のHMD102A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100Aがアバター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のアバター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。

[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、HMD 102Aは、そのHMD 102A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。

[0078] 実施形態2に係るHMD 102Aは、シースルー型のHMD 500（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。HMD 102A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、自分自身とアバター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。

[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ー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、HMD 500から表示部505を除いた構成）と表示部（例えば、HMD 500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、「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] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発

明の範囲を公にするために以下の請求項を添付する。

[0087] 本願は、2022年6月29日提出の日本国特許出願特願2022-104382を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てをここに援用する。

[0088] 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 1 0)

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 1 1)

構成 1 から 1 0 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 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、
ことを特徴とする構成 1 1 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 1 0 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

[0089] 1 : システム、1 0 2 : HMD (表示装置)、1 0 3 : カメラ (撮像装置)

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] 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11] 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、

ことを特徴とする請求項11に記載のシステム。

[請求項13] 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14] 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。

補正された請求の範囲
[2023年10月27日(27.10.2023)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 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、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、
 ことを特徴とする制御装置。

[請求項2] (補正後) 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1に記載の制御装置。

[請求項3] (補正後) 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2に記載の制御装置。

[請求項4] (補正後) 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 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[請求項5] (補正後) 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、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の制御装置。

[請求項6] (補正後) 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7] (補正後) 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 6 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[請求項8] (補正後) 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 7 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[請求項9] (補正後) 請求項 1 から 8 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10] (補正後) 前記撮像画像に基づき、前記有効範囲を検出する検出手段をさらに有する、

ことを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

[請求項11] (補正後) 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、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、

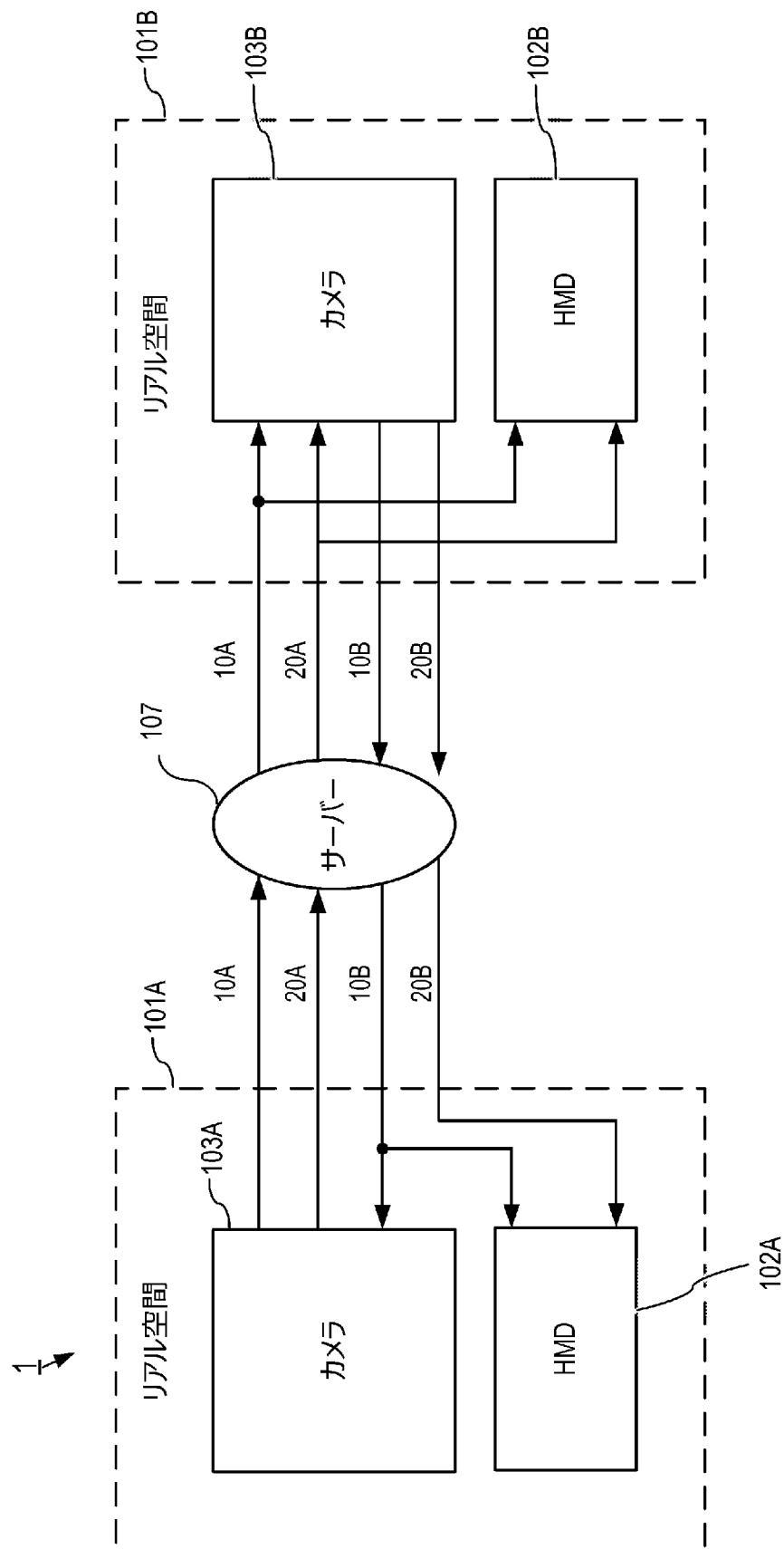
ことを特徴とする制御方法。

[請求項12] (補正後) コンピュータを、請求項1から8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。

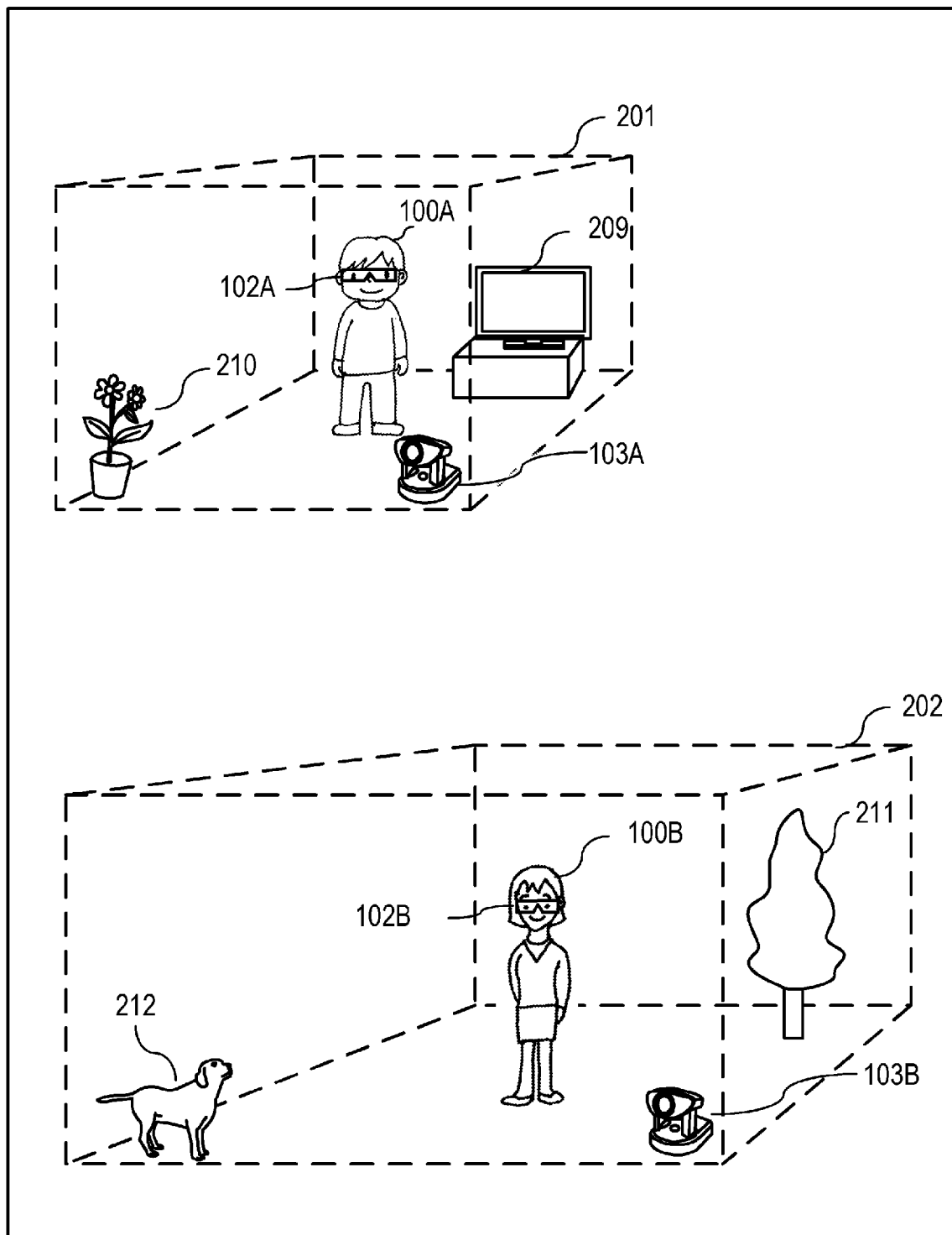
[請求項13] (削除)

[請求項14] (削除)

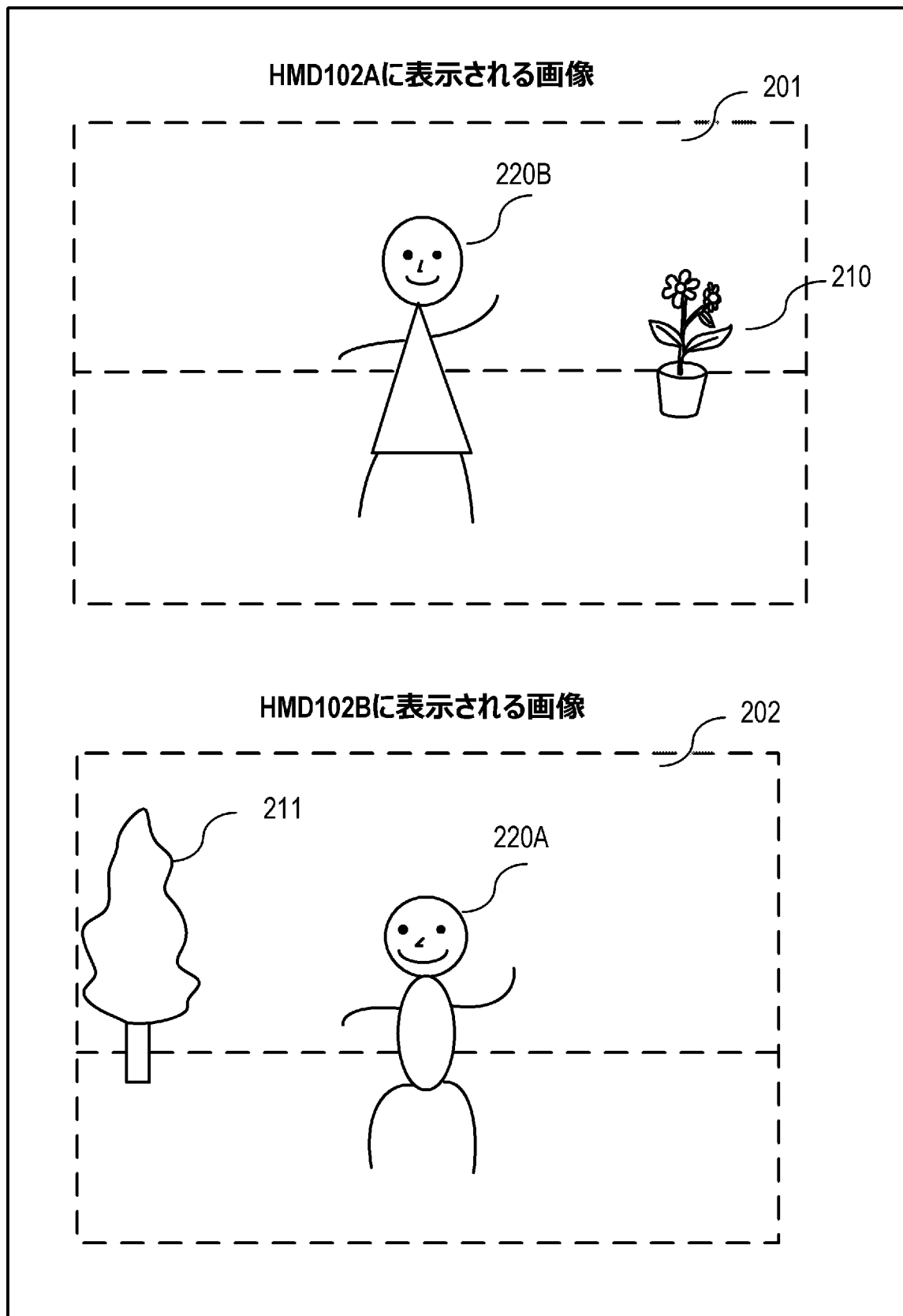
[図1]



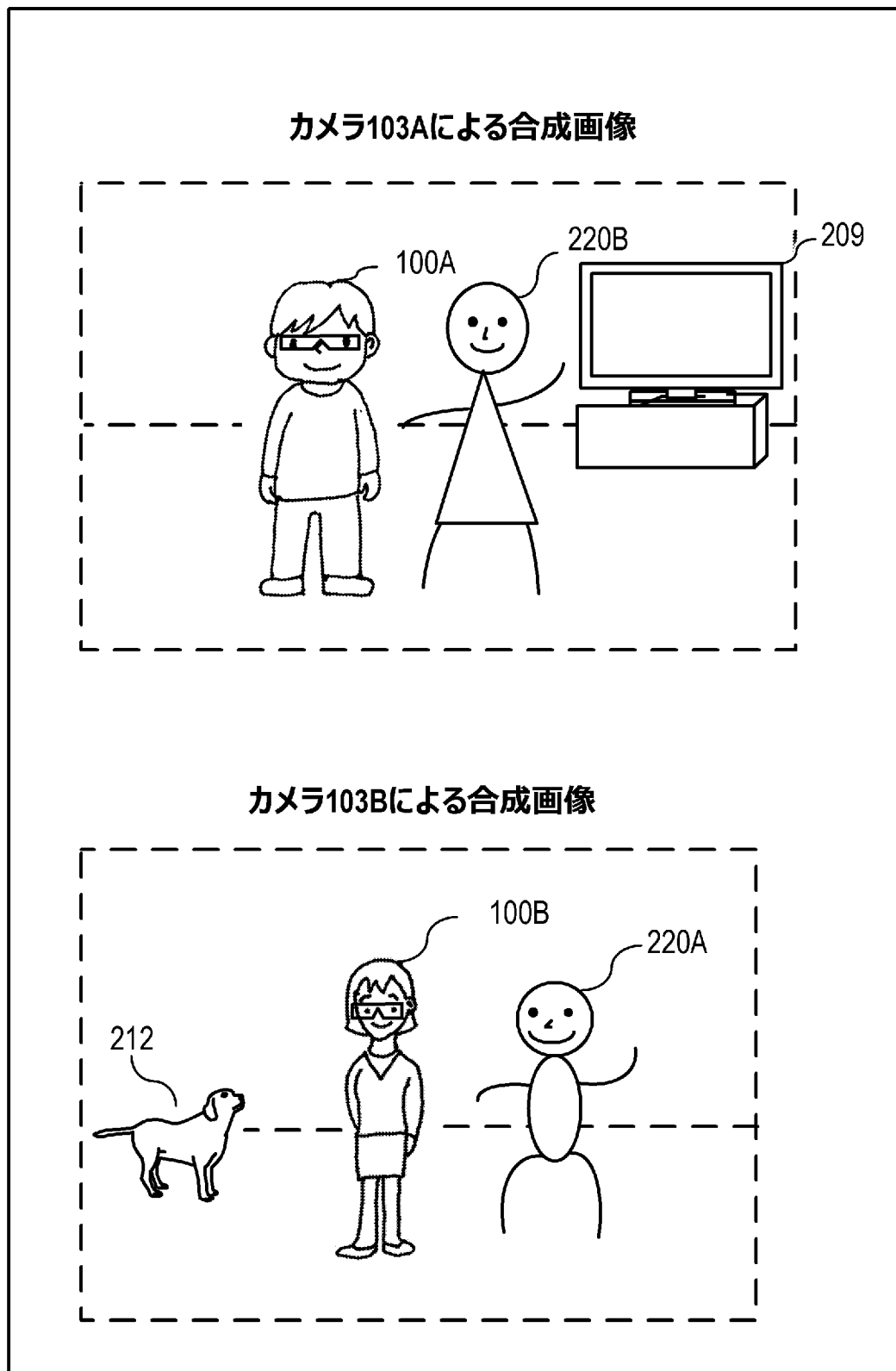
[図2A]



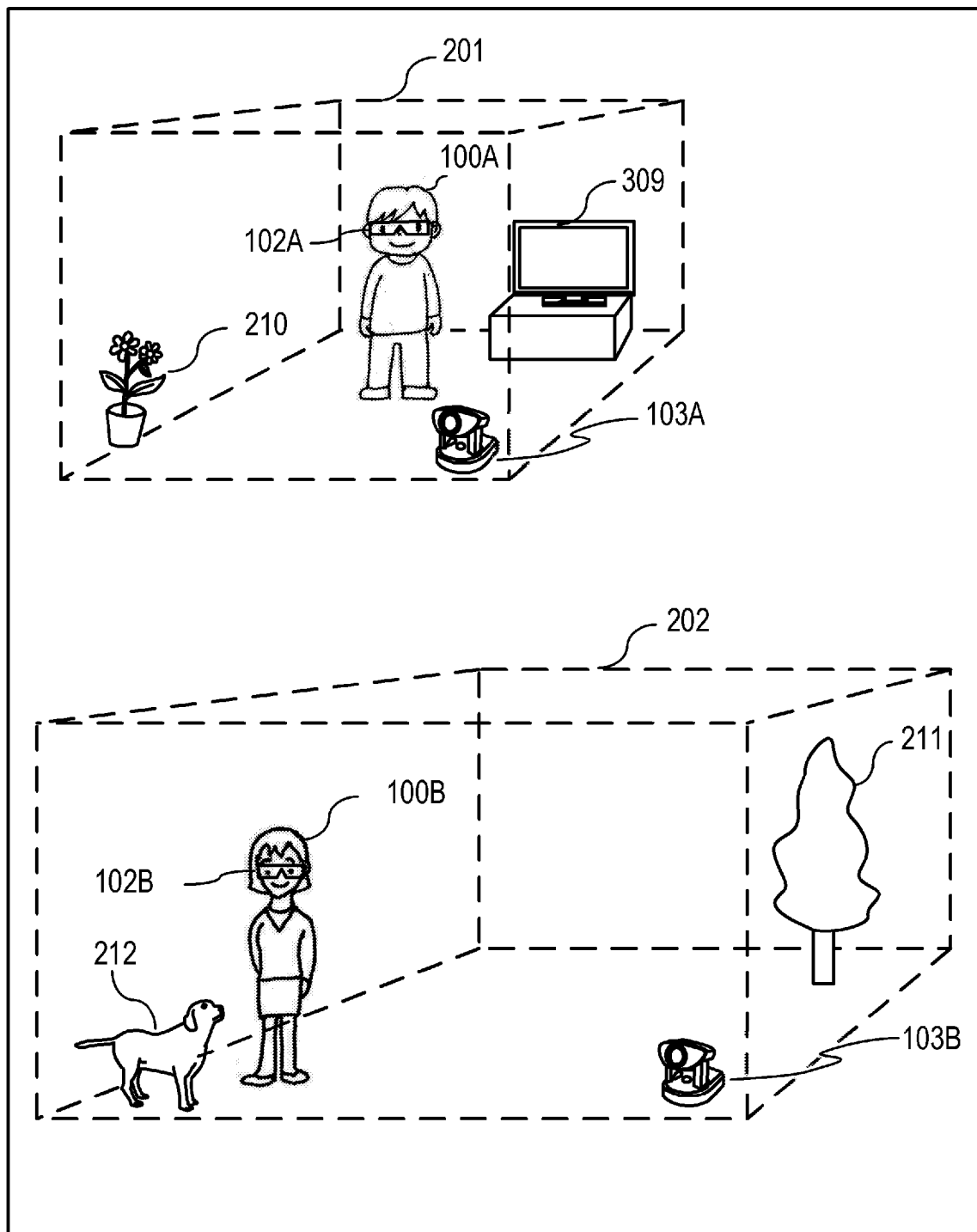
[図2B]



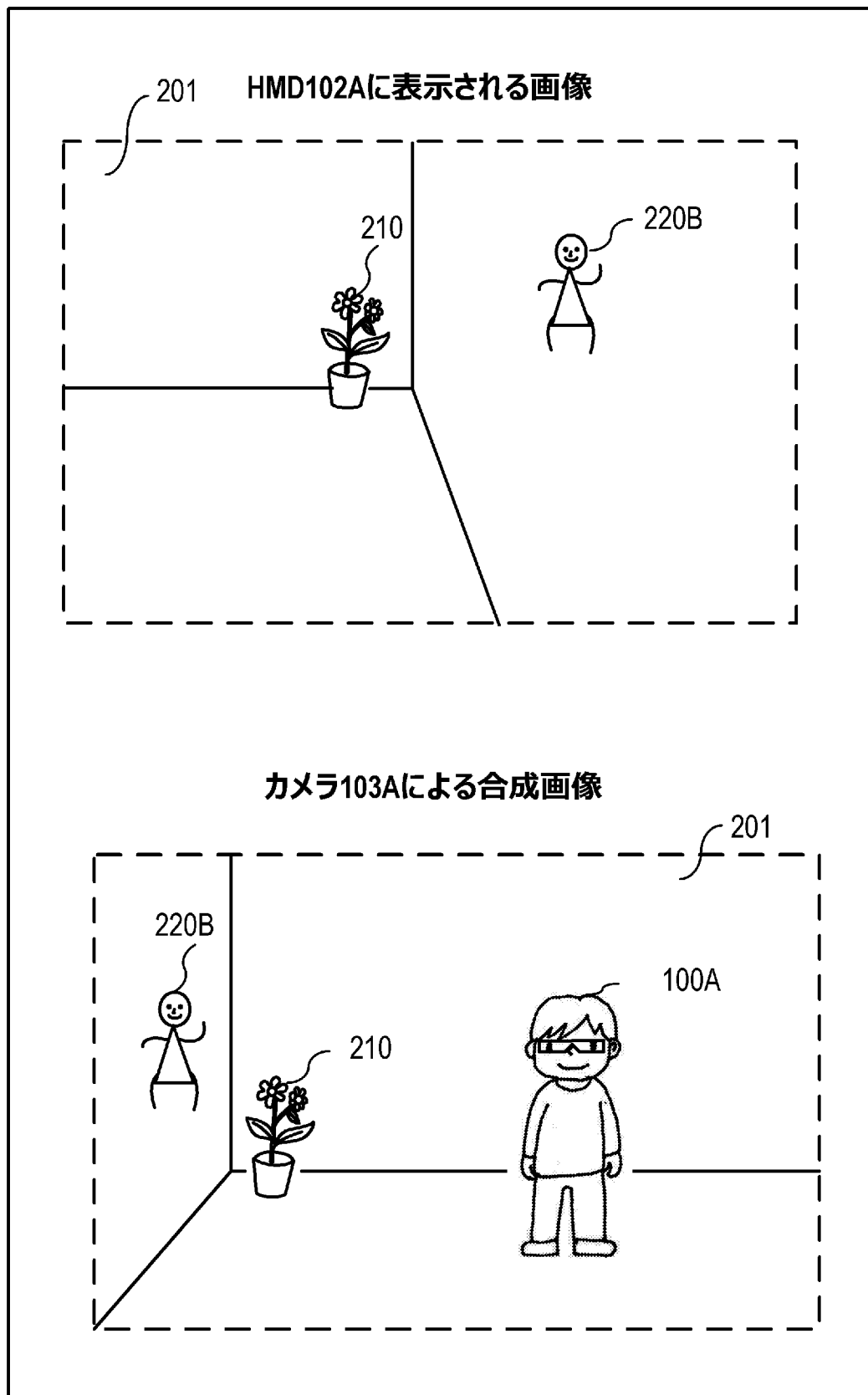
[図2C]



[図3A]



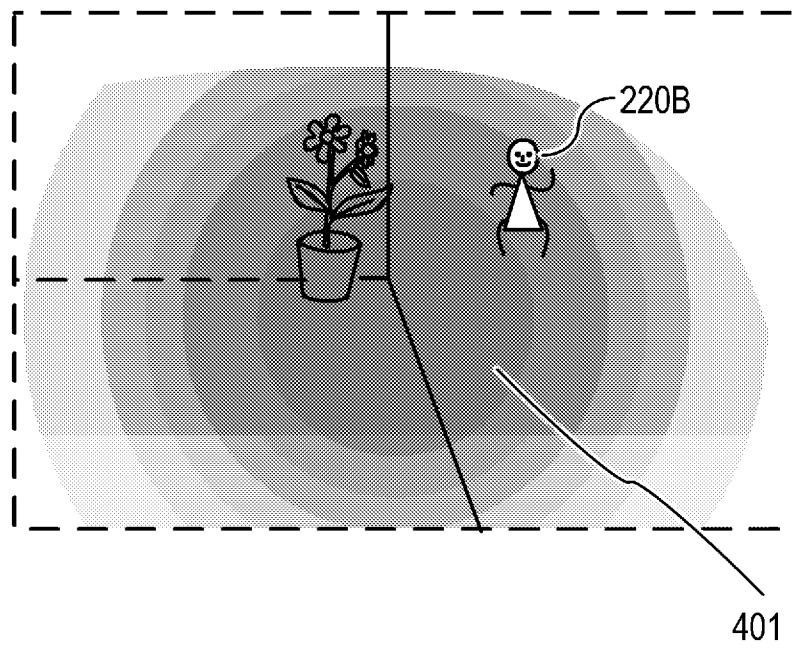
[図3B]



[図4]

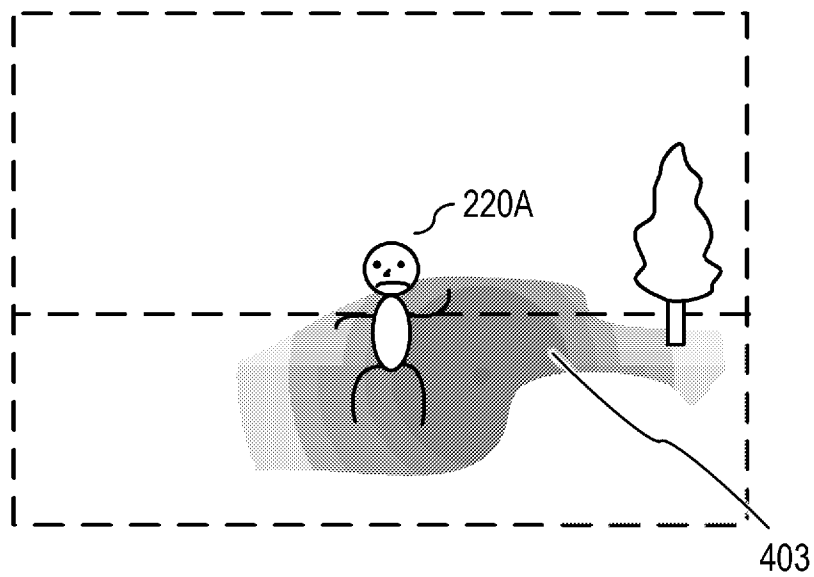
(A)

HMD102Aの画像

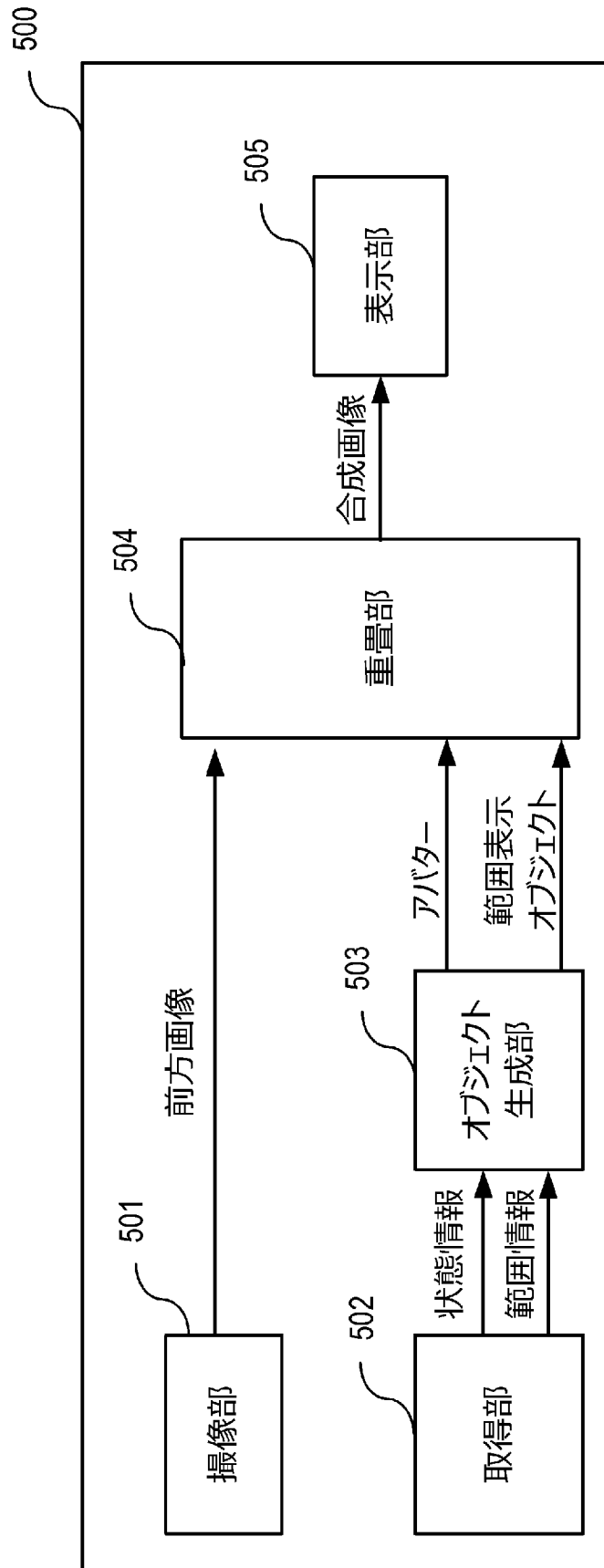


(B)

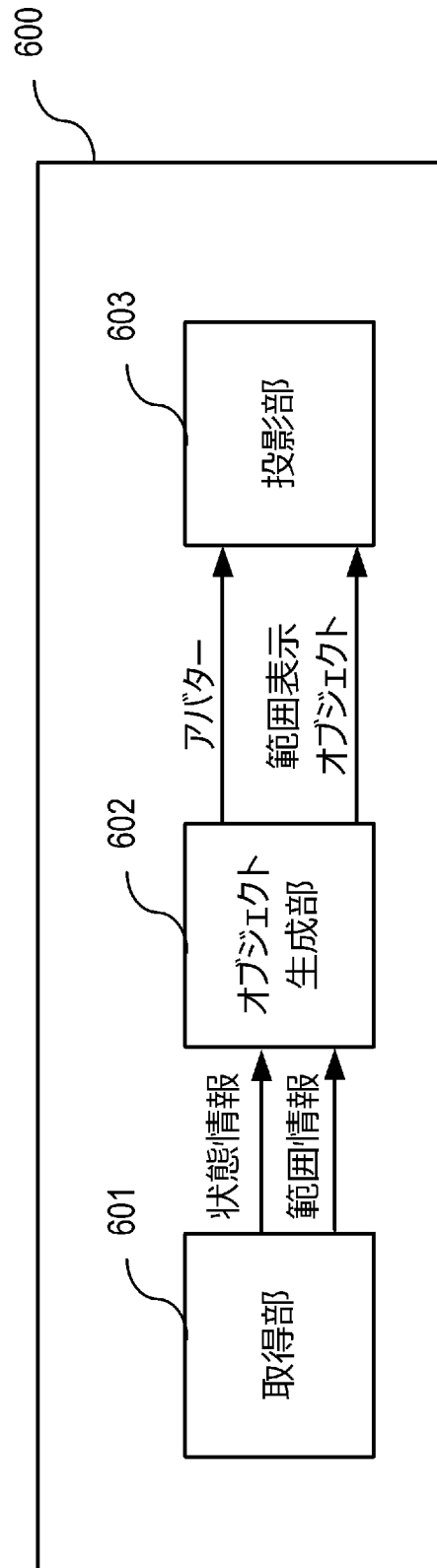
HMD102Bの画像



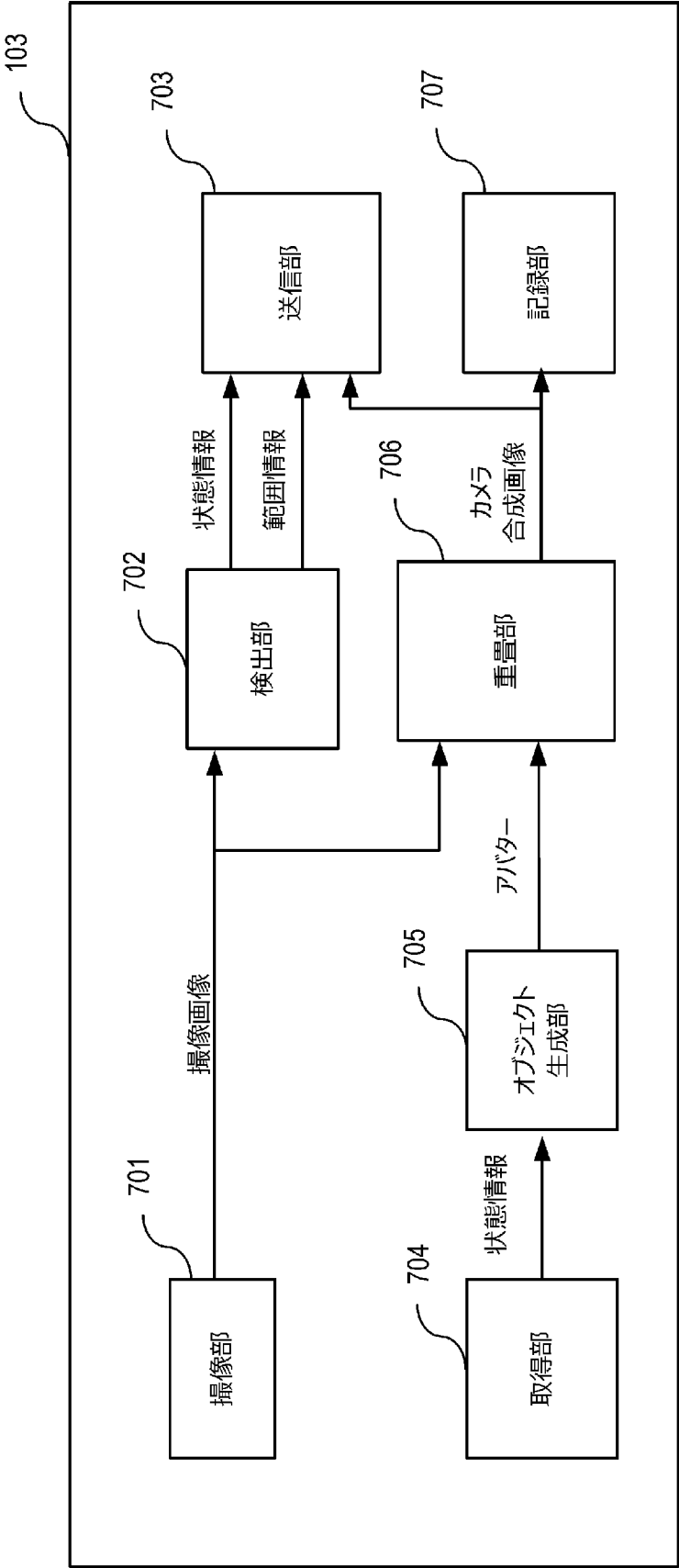
[図5]



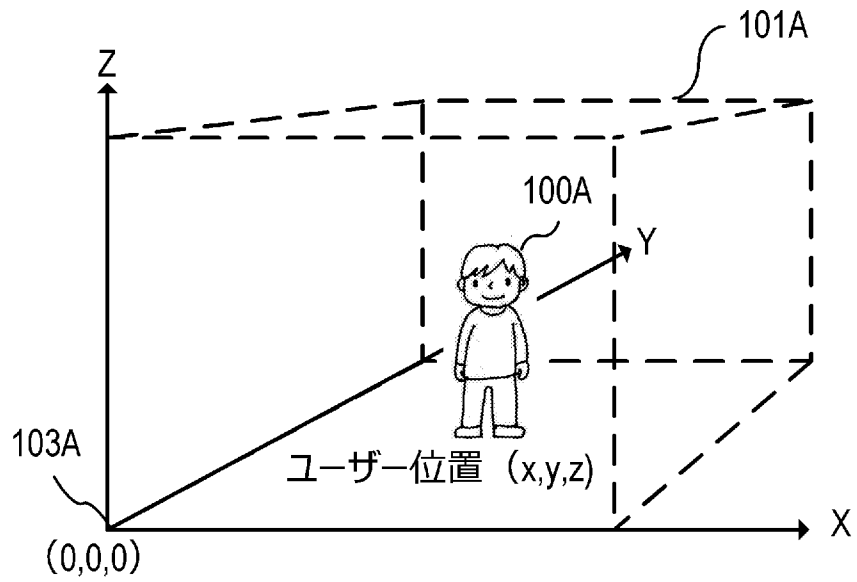
[図6]



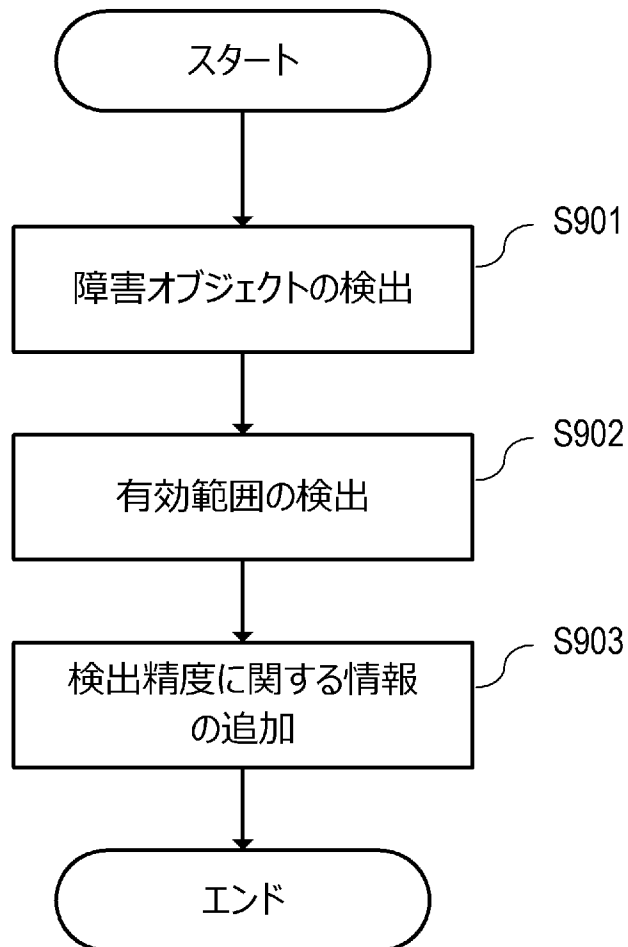
[図7]



[図8]



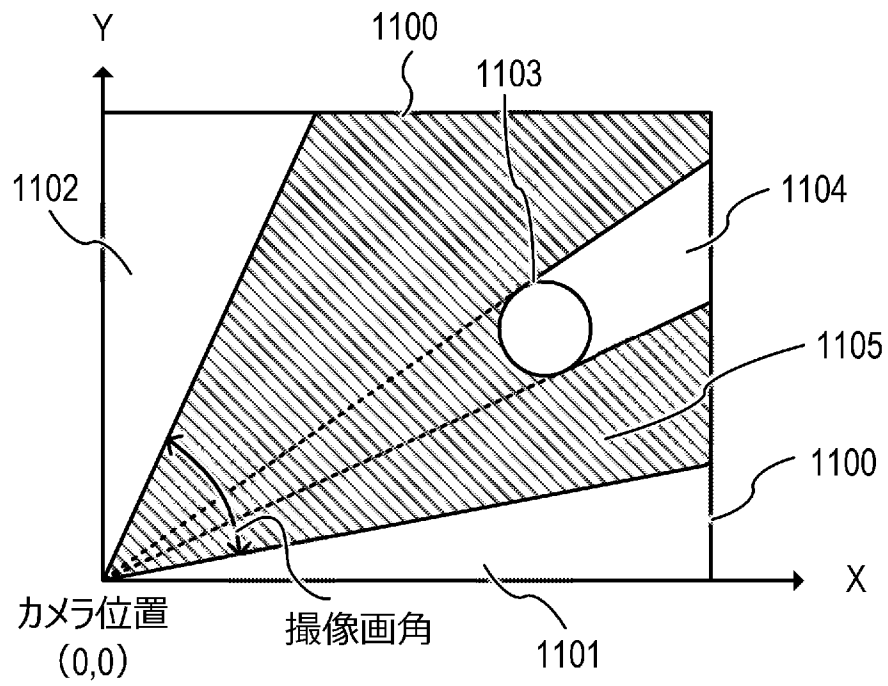
[図9]



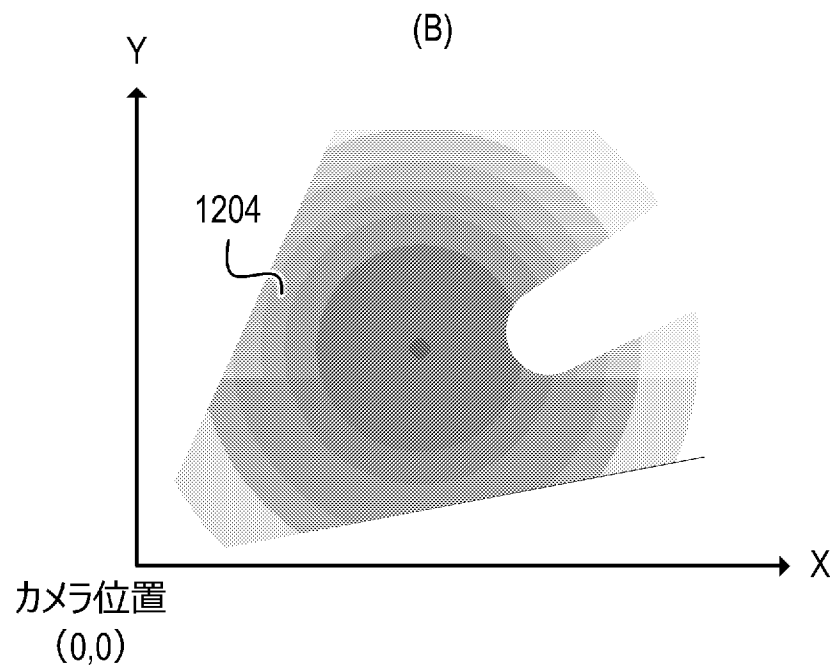
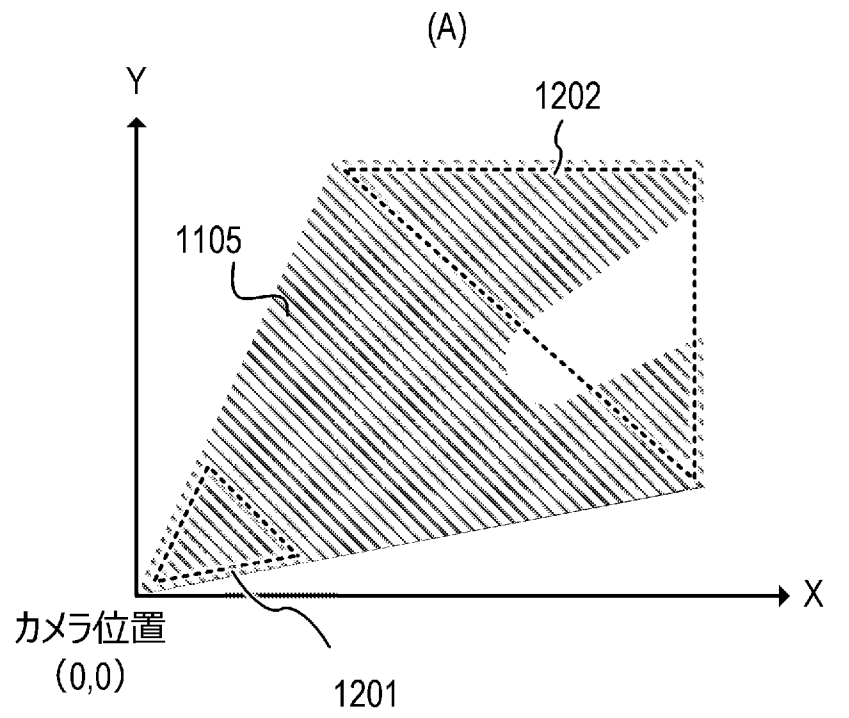
[図10]

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11]



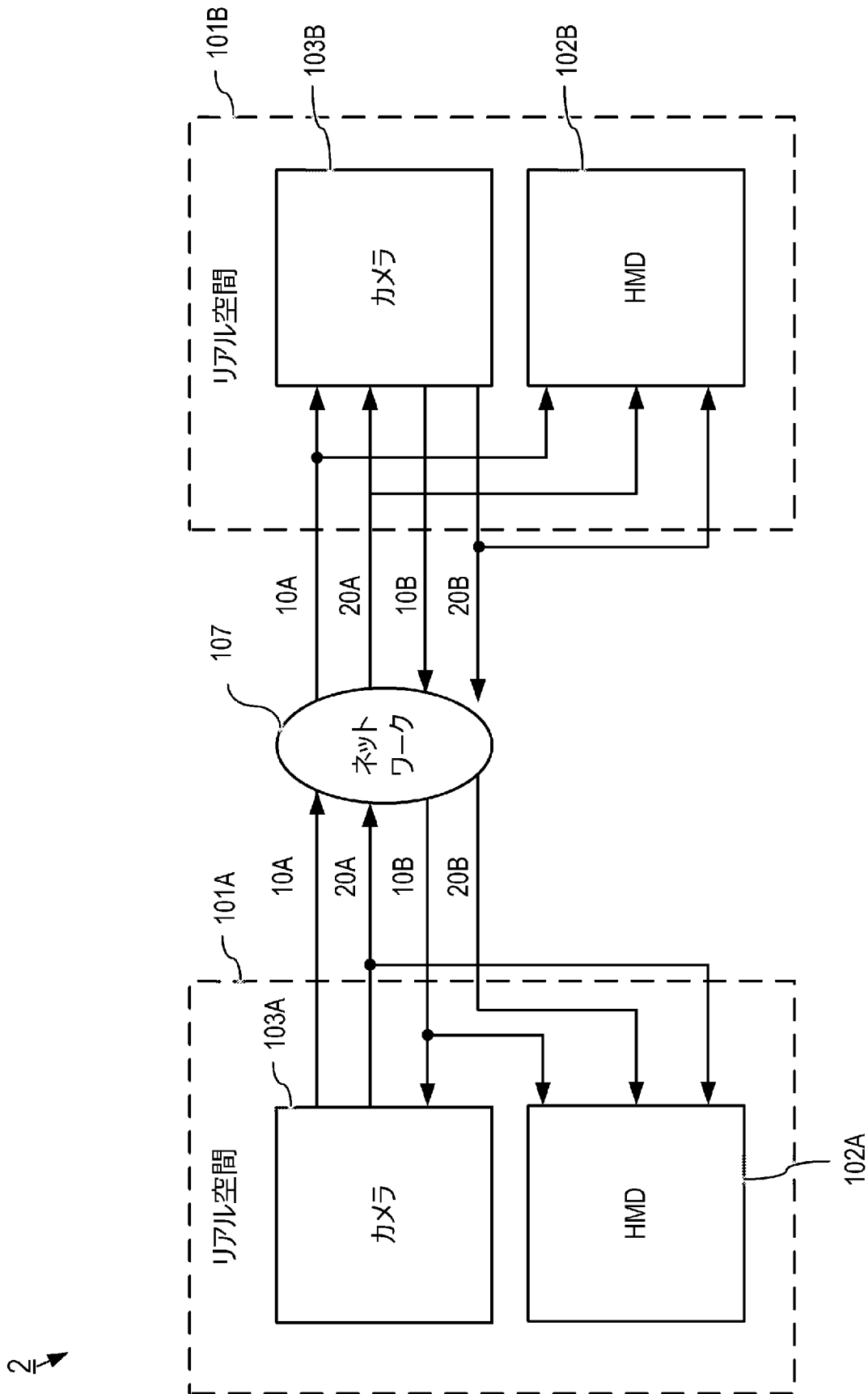
[図12]



[図13]

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14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06T 19/00**(2011.01)i; **G06F 3/0346**(2013.01)i; **G06F 3/04815**(2022.01)i

FI: G06T19/00 600; G06F3/04815; G06F3/0346 422

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T19/00; G06F3/0346; G06F3/04815

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6933849 B1 (ABAL INC) 08 September 2021 (2021-09-08) paragraphs [0039]-[0106], fig. 1-4	1-2, 8-14
A		3-7
A	JP 2018-106297 A (CANON MARKETING JAPAN INC) 05 July 2018 (2018-07-05) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2018-106298 A (CANON MARKETING JAPAN INC) 05 July 2018 (2018-07-05) entire text, all drawings	1-14

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

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 June 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/013780

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	6933849	B1	08 September 2021	WO 2022/049707 A1 paragraphs [0039]-[0106], fig. 1-4	
JP	2018-106297	A	05 July 2018	(Family: none)	
JP	2018-106298	A	05 July 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 19/00(2011.01)i; G06F 3/0346(2013.01)i; G06F 3/04815(2022.01)i FI: G06T19/00 600; G06F3/04815; G06F3/0346 422										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G06T19/00; G06F3/0346; G06F3/04815										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 6933849 B1 (株式会社A B A L) 08.09.2021 (2021 - 09 - 08) 段落[0039]-[0106], 図1-4	1-2, 8-14								
A		3-7								
A	JP 2018-106297 A (キャノンマーケティングジャパン株式会社) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05) 全文, 全図	1-14								
A	JP 2018-106298 A (キャノンマーケティングジャパン株式会社) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05) 全文, 全図	1-14								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 06.06.2023		国際調査報告の発送日 13.06.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 橘 高志 5V 8391 電話番号 03-3581-1101 内線 3571								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/013780

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	6933849	B1	08.09.2021	WO 2022/049707 A1 段落[0039]-[0106], 図1-4	
JP	2018-106297	A	05.07.2018	(ファミリーなし)	
JP	2018-106298	A	05.07.2018	(ファミリーなし)	