

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7207549号  
(P7207549)

(45)発行日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(24)登録日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(51)国際特許分類 F I  
G 0 6 T 19/00 (2011.01) G 0 6 T 19/00 6 0 0

請求項の数 11 (全26頁)

(21)出願番号	特願2021-536539(P2021-536539)	(73)特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和1年7月31日(2019.7.31)	(74)代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/030002	(74)代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
(87)国際公開番号	WO2021/019723	(74)代理人	100179062 弁理士 井上 正
(87)国際公開日	令和3年2月4日(2021.2.4)	(72)発明者	松尾 和哉 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
審査請求日	令和3年11月9日(2021.11.9)	(72)発明者	高木 雅 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複合現実空間共有システム、サーバ、複合現実端末、複合現実空間共有方法および共有情報管理プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれ、現実空間の3D情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複数の複合現実端末と、前記複数の複合現実端末が接続されるサーバと、を有する複合現実共有システムであって、

前記複数の複合現実端末の内の少なくとも一つである第1端末は、

前記現実空間をセンシングして前記3D情報を取得する3Dセンサと、

前記3Dセンサによって取得した前記3D情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報を生成し、前記3D情報と前記アンカー情報とを前記サーバに送信するアップロード部と、

を有し、

前記サーバは、

前記第1端末から送信された前記3D情報と前記アンカー情報とを関連付けてルームを作成し、情報を管理する情報管理部と、

前記3D情報と前記アンカー情報とを、前記複数の複合現実端末の内の前記第1端末とは異なる第2端末へ送信する共有部と、

を有し、

前記第2端末は、前記サーバから送信された前記3D情報と前記アンカー情報とをダウンロードするダウンロード部を有し、前記ダウンロードした前記3D情報と前記アンカー情報を用いて前記複合現実空間を作成する、

複合現実共有システム。

【請求項 2】

前記第 1 端末は、前記 3 D センサが取得した前記 3 D 情報を以前の情報と比較して、変化した部分のみの 3 D 情報を更新情報として前記サーバに送信する更新情報アップロード部をさらに有し、

前記サーバは、前記第 1 端末から送信された前記更新情報により、前記情報管理部が管理する情報を更新する更新情報管理部をさらに有する、請求項 1 に記載の複合現実共有システム。

【請求項 3】

前記第 2 端末は、

前記現実空間をセンシングして前記 3 D 情報を取得する 3 D センサと、前記 3 D センサが取得した前記 3 D 情報を以前の情報と比較して、変化した部分のみの 3 D 情報を更新情報として前記サーバに送信する更新情報アップロード部と、  
をさらに有し、

前記サーバは、前記第 2 端末から送信された前記更新情報により、前記情報管理部が管理する情報を更新する更新情報管理部をさらに有する、

請求項 1 に記載の複合現実共有システム。

【請求項 4】

それぞれ、現実空間の 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複数の複合現実端末で利用される、前記複数の複合現実端末の内の少なくとも 1 つの端末が生成した前記 3 D 情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報と前記 3 D 情報を関連付けてルームを作成し、情報を管理する情報管理部と、

前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを、前記複数の複合現実端末の内の何れかからの要求に応じて、その要求元の前記複合現実端末へ送信する共有部と、

を有する、サーバ。

【請求項 5】

前記複数の複合現実端末の内の何れかから、前記情報管理部が管理している前記 3 D 情報に関して変化した部分があった際に送信されてくる、前記 3 D 情報の該当部分の更新情報を受信し、前記更新情報により、前記情報管理部が管理する情報を更新する更新情報管理部をさらに有する、請求項 4 に記載のサーバ。

【請求項 6】

現実空間の 3 D 情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報とに基づいて、前記 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複合現実端末であって、

前記現実空間をセンシングして前記 3 D 情報を取得する 3 D センサと、

前記 3 D センサによって取得した前記 3 D 情報と前記アンカー情報とをサーバに送信するアップロード部と、

前記 3 D センサが取得した前記 3 D 情報を以前の情報と比較して、変化した部分のみの 3 D 情報を更新情報として前記サーバに送信する更新情報アップロード部と、

を有する、複合現実端末。

【請求項 7】

それぞれ、現実空間の 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複数の複合現実端末と、前記複数の複合現実端末が接続されるサーバと、を有する複合現実共有システムにおける複合現実空間共有方法であって、

前記複数の複合現実端末の内の少なくとも一つである第 1 端末が、前記現実空間をセンシングして前記 3 D 情報を取得し、前記 3 D 情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報を生成して前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを前記サーバにアップロードし、

前記サーバにおいて、前記第 1 端末からアップロードされた前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを関連付けてルームを作成し、情報を管理し、

10

20

30

40

50

前記複数の複合現実端末の内の前記第1端末とは異なる第2端末からの要求に応じて、前記管理している前記3D情報と前記アンカー情報とを、前記第2端末へ送信し、

前記第2端末において、前記サーバから送信された前記3D情報と前記アンカー情報とをダウンロードして、それらダウンロードした前記3D情報と前記アンカー情報を用いて前記複合現実空間を作成する、  
複合現実空間共有方法。

【請求項8】

現実空間の3D情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複合現実端末であって、

前記現実空間をセンシングして前記3D情報を取得する3Dセンサと、

前記3D情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報を生成し、前記3Dセンサによって取得した前記3D情報と前記アンカー情報とをサーバに送信するアップロード部と、を有する、複合現実端末。

10

【請求項9】

現実空間の3D情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複合現実端末であって、

自端末の認識する複合現実空間および当該複合現実空間に関する3D情報をサーバに問い合わせ、

前記サーバから送信された、前記3D情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報と前記3D情報をダウンロードするダウンロード部を有し、前記ダウンロードした前記3D情報と前記アンカー情報を用いて前記複合現実空間を作成する、  
複合現実端末。

20

【請求項10】

請求項4に記載の前記サーバが行う処理を、前記サーバが備えるプロセッサに実行させる共有情報管理プログラム。

【請求項11】

請求項6、8及び、9のうちのいずれか1つに記載の前記複合現実端末が行う処理を、前記複合現実端末が備えるプロセッサに実行させる共有情報管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

この発明の一態様は、複合現実空間共有システム、サーバ、複合現実端末、複合現実空間共有方法および共有情報管理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、拡張現実（AR：Augmented Reality）/仮想現実（VR：Virtual Reality）の進化に伴い、これらを統合した複合現実（MR：Mixed Reality）が注目されている。MRとは、仮想情報を現実空間上に投影することによって、仮想空間と現実空間とが混合した空間（複合現実空間）を構築する技術のことを指す。このMRの市場規模は、年々増加している。このMRを実現する代表的なデバイスとして、Microsoft社のHoloLens（例えば、非特許文献1参照）がある。HoloLensには、現実空間を3次元（3D）情報として取得するためのセンサが搭載されている。HoloLensは、このセンサが取得した現実空間の3Dモデルに対して仮想情報をマッピングすることによって、仮想空間と現実空間とを混合する。HoloLensは、このようにして構築された複合現実空間を、透過型のホログラムレンズに投影することによって、ユーザに複合現実空間を体験させている。また、HoloLensをはじめとするMR端末は、スマートフォンに代わる次世代モバイル端末としても注目を浴びつつある（例えば、非特許文献2、3および4参照）。MR端末は、将来的には上記の例に限らず、より汎用的に、かつ屋外屋内問わず様々な場所で使われるものと考えられる。

40

【0003】

50

MRの応用例としては、「室内に3Dモデルを投影し、レイアウトをシミュレーションする（例えば、非特許文献5参照）」といった個人で完結するものが挙げられる。その他に、「建設業や製造業において、オペレータからの指示を現場作業員の視界に仮想情報として提示する（例えば、非特許文献6参照）」、「不動産業において、ビルの建設予定地に完成後のビルの姿を3Dオブジェクトとして顧客の視界に提示する（例えば、非特許文献7参照）」、なども挙げられる。このように、MRは、現状、複数人での協調作業や意思決定において、現実空間内で仮想情報を共有するための技術として注目を浴びている。

#### 【0004】

このような背景のもと、Microsoft社は「コラボラティブ・コンピューティング」を提唱している。コラボラティブ・コンピューティングとは、現在個人がPCを介して見ている情報を現実空間に投影し、その情報とあたかも現実物体に触れるかのようにインタラクションしながら、複数人で共有するコンピューティングモデルである。このコンピューティングモデルが浸透すれば、情報を見たり共有したりする場所が、パーソナルコンピュータ(PC)やスマートフォンのディスプレイではなく、現実空間そのものになる。このように、MRにおいて複合現実空間を複数人で共有する技術は、今後ますます重要になっていくものと考えられる。

10

#### 【0005】

Microsoft社では、複合現実空間の共有を簡単に実現できるように、空間共有サービス（以下、シェアリングサービスと称する）（例えば、非特許文献8参照）を提供している。このシェアリングサービスは、異なるMR端末間で複合現実空間を共有するために、サーバを介してMR端末間で、仮想物体を複合現実空間内に固定するための情報（アンカー情報）を共有する。アンカー情報を受け取った各MR端末は、アンカー情報を基に計算された座標からの相対位置に仮想物体を表示する。これにより、各MR端末は、部屋等の特定のエリアである現実空間内の同じ位置に仮想物体を表示できるため、複数のユーザが同じ複合現実空間を見ることができるとなる。また、サーバプログラム内では、共有する複合現実空間に関する情報がルームとして管理されており、アンカー情報もこのルーム内に保存されている。プログラム上では、同じルームに紐づけられたMR端末へ当該アンカー情報を送信することによって、複合現実空間の共有が実現されている。

20

#### 【先行技術文献】

##### 【非特許文献】

30

#### 【0006】

【文献】“Microsoft HoloLens ビジネスを支援するMixed Realityテクノロジー” [Online]、[令和1年6月24日検索]、インターネット<URL: <https://www.microsoft.com/ja-jp/HoloLens>>

Taleb, Tarik, et al. “PERMIT: Network slicing for personalized 5G mobile tele communications,” IEEE Communications Magazine, 55(5), pp.88-93, 2017.

Debandi, Federico, et al. “Enhancing cultural tourism by a mixed reality application for outdoor navigation and information browsing using immersive devices,” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 364(1), pp.12-48, 2018.

40

“How Microsoft Jumped on Apple's Laptop Stumbles - Bloomberg” [Online]、[令和1年6月24日検索]、インターネット<URL: <https://www.bloomberg.com/news/features/2017-05-03/microsoft-gets-hardware-religion>>

“Layout Microsoft Dynamics 365” [Online]、[令和1年6月24日検索]、インターネット<URL: <https://dynamics.microsoft.com/ja-jp/mixed-reality/layout/>>

“Remote Assist Microsoft Dynamics 365” [Online]、[令和1年6月24日検索]、インターネット<URL: <https://dynamics.microsoft.com/ja-jp/mixed-reality/remote-assist/>>

“日本初！マイクロソフト ホロレンズをマンション販売に採用” [Online]、[令和1年6月24日検索]、インターネット<URL: <https://www.nextscape.net/news/2017/>>

50

05/20170523 >

“ GitHub - microsoft/MixedRealityToolkit at c562ff9582cd10ea0448fd846f7b2bb261e8f551 ” [ Online ]、 [ 令和 1 年 6 月 2 4 日 検 索 ]、 インターネット < URL: <https://github.com/Microsoft/MixedRealityToolkit/tree/c562ff9582cd10ea0448fd846f7b2bb261e8f551> >

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 7 】

前述のように、現実空間の 3 D 情報と仮想物体とを複合現実空間内に固定するためのアンカー情報が、特定のエリア（部屋等）ごとに仮想のルームと対応付けてサーバで管理されている。このアンカー情報がサーバを介して MR 端末間で共有されることで、同一の複合現実空間が複数の MR 端末で共有されることができる。この場合、実際に複合現実空間を共有するためには、ユーザが MR 端末ごとに事前に対象となる現実空間を隔々までセンシングして、MR 端末に現実空間の 3 D 情報を認識させておく必要がある。そのため、対象となる現実空間が大きくなるほど、事前の情報処理に時間がかかってしまう。

10

【 0 0 0 8 】

この発明は、上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、長い処理時間をかけることなく、複数の MR 端末間で対象の現実空間の 3 D 情報を共有できる複合現実空間共有システム、共有情報管理サーバ、複合現実端末、複合現実空間共有方法および共有情報管理プログラムを提供することにある。

20

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために、この発明の第 1 の態様は、それぞれ、現実空間の 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複数の複合現実端末と、前記複数の複合現実端末が接続されるサーバと、を有する複合現実共有システムであって、前記複数の複合現実端末の内の少なくとも一つである第 1 端末は、前記現実空間をセンシングして前記 3 D 情報を取得する 3 D センサと、前記 3 D センサによって取得した前記 3 D 情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報を生成し、前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを前記サーバに送信するアップロード部と、を有し、前記サーバは、前記第 1 端末から送信された前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを関連付けてルームを作成し、情報を管理する情報管理部と、前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを、前記複数の複合現実端末の内の前記第 1 端末とは異なる第 2 端末へ送信する共有部と、を有し、前記第 2 端末は、前記サーバから送信された前記 3 D 情報と前記アンカー情報とをダウンロードするダウンロード部を有し、前記ダウンロードした前記 3 D 情報と前記アンカー情報を用いて前記複合現実空間を作成するようにしたものである。

30

【 0 0 1 0 】

この発明の第 2 の態様は、それぞれ、現実空間の 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複数の複合現実端末で利用される、前記複数の複合現実端末の内の少なくとも一つの端末が生成した前記 3 D 情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報と前記 3 D 情報を関連付けてルームを作成し、情報を管理する情報管理部と、前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを、前記複数の複合現実端末の内の何れかからの要求に応じて、その要求元の前記複合現実端末へ送信する共有部と、を有する、サーバとしたものである。

40

【 0 0 1 1 】

この発明の第 3 の態様は、現実空間の 3 D 情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報とに基づいて、前記 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複合現実端末であって、前記現実空間をセンシングして前記 3 D 情報を取得する 3 D センサと、前記 3 D センサによって取得した前記 3 D 情報と前記アンカー情報とをサーバに送信するアップロード部と、前記 3 D センサが取得した前記 3 D 情報を以前の情報と比較して、変化した部分のみの 3 D 情報を更新情報として前記

50

サーバに送信する更新情報アップロード部と、を有するようにしたものである。

【 0 0 1 2 】

この発明の第 4 の態様は、それぞれ、現実空間の 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複数の複合現実端末と、前記複数の複合現実端末が接続されるサーバと、を有する複合現実共有システムにおける複合現実空間共有方法であって、前記複数の複合現実端末の内の少なくとも一つである第 1 端末が、前記現実空間をセンシングして前記 3 D 情報を取得し、前記 3 D 情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報を生成して前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを前記サーバにアップロードし、前記サーバにおいて、前記第 1 端末からアップロードされた前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを関連付けてルームを作成し、情報を管理し、前記複数の複合現実端末の内の前記第 1 端末とは異なる第 2 端末からの要求に応じて、前記管理している前記 3 D 情報と前記アンカー情報とを、前記第 2 端末へ送信し、前記第 2 端末において、前記サーバから送信された前記 3 D 情報と前記アンカー情報とをダウンロードして、それらダウンロードした前記 3 D 情報と前記アンカー情報を用いて前記複合現実空間を作成するようにしたものである。

10

【 0 0 1 3 】

この発明の第 5 の態様は、現実空間の 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複合現実端末であって、前記現実空間をセンシングして前記 3 D 情報を取得する 3 D センサと、前記 3 D 情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報を生成し前記 3 D センサによって取得した前記 3 D 情報と前記アンカー情報とをサーバに送信するアップロード部と、を有するようにしたものである。

20

この発明の第 6 の態様は、現実空間の 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成し、前記複合現実空間を可視化する複合現実端末であって、自端末の認識する複合現実空間および当該複合現実空間に関する 3 D 情報をサーバに問い合わせ、前記サーバから送信された、前記 3 D 情報と仮想情報を固定するためのアンカー情報と前記 3 D 情報をダウンロードするダウンロード部を有し、前記ダウンロードした前記 3 D 情報と前記アンカー情報を用いて前記複合現実空間を作成するようにしたものである。

この発明の第 7 の態様は、前記第 2 の態様のサーバが備えるプロセッサが行う処理を共有情報管理プログラムにより実行させるものである。

この発明の第 8 の態様は、前記第 3 の態様、前記第 5 の態様及び前記第 6 の態様のうちのいれか 1 つの複合現実端末が備えるプロセッサが行う処理を共有情報管理プログラムにより実行させるものである。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

この発明の各態様によれば、共有情報管理サーバによってルームに対応する現実空間の 3 D 情報を管理することで、長い処理時間をかけることなく、複数の MR 端末間で対象の現実空間の 3 D 情報を共有できるようになる複合現実空間共有システム、共有情報管理サーバ、複合現実端末、複合現実空間共有方法および共有情報管理プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 1 5 】

【図 1】図 1 は、この発明の一実施形態に係る複合現実空間共有システムの全体構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、この発明の一実施形態に係る複合現実端末としての MR 端末のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、図 2 の MR 端末のソフトウェア構成を示すブロック図である。

【図 4】図 4 は、図 3 中の初期設定部の構成を示すブロック図である。

【図 5】図 5 は、この発明の一実施形態に係る共有情報管理サーバとしてのシェアリングサーバのハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 6】図 6 は、図 5 のシェアリングサーバのソフトウェア構成を示すブロック図である。

50

【図 7 A】図 7 A は、図 1 中の M R 端末およびシェアリングサーバのそれぞれの処理部における複数の M R 端末間での複合現実空間の共有に係わる処理の動作例を示すそれぞれのフローチャートの第 1 の部分を示す図である。

【図 7 B】図 7 B は、図 1 中の M R 端末およびシェアリングサーバのそれぞれの処理部における複数の M R 端末間での複合現実空間の共有に係わる処理の動作例を示すそれぞれのフローチャートの第 2 の部分を示す図である。

【図 7 C】図 7 C は、図 1 中の M R 端末およびシェアリングサーバのそれぞれの処理部における複数の M R 端末間での複合現実空間の共有に係わる処理の動作例を示すそれぞれのフローチャートの第 3 の部分を示す図である。

【図 8】図 8 は、二つの M R 端末間での現実空間の 3 D 情報の共有処理を説明するための模式図である。

10

【図 9】図 9 は、二つの M R 端末間での現実空間の 3 D 情報の共有時に共有情報管理サーバが管理する共有情報の一例を示す図である。

【図 1 0】図 1 0 は、三つ目の M R 端末が加わる際の現実空間の 3 D 情報の共有処理を説明するための模式図である。

【図 1 1】図 1 1 は、三つの M R 端末間での現実空間の 3 D 情報の共有時に共有情報管理サーバが管理する共有情報の一例を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 は、センシング対象の箱と当該箱の 3 D 情報とを示す図である。

【図 1 3】図 1 3 は、現実空間の 3 D 情報のアップロードを説明するための模式図である。

【図 1 4】図 1 4 は、図 3 中の 3 D 情報変化検知部における 3 D 情報変化検知の一例を説明するための図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6】

以下、図面を参照してこの発明に係わる一実施形態を説明する。

(構成)

(1) システム

図 1 は、この発明の一実施形態に係る複合現実空間共有システムの全体構成を示す図である。この複合現実空間共有システムは、複数のクライアントがサーバに接続されるサーバ-クライアントシステムである。複合現実空間共有システムは、複数の M R 端末 1 0 # 1 , 1 0 # 2 , ... , 1 0 # n ( n は整数 ) ( 以下、まとめて「 M R 端末 1 0 」とも言う ) と、シェアリングサーバ 2 0 と、を備えている。 M R 端末 1 0 は、必要に応じて、通信ネットワーク NW を介してシェアリングサーバ 2 0 と通信可能となっている。

30

【 0 0 1 7】

M R 端末 1 0 は、現実空間の 3 D 情報を取得して仮想情報を固定するためのアンカー情報に基づき 3 D 情報に対して仮想情報をマッピングした複合現実空間を作成して可視化する、この発明の一実施形態に係る複合現実端末である。

【 0 0 1 8】

シェアリングサーバ 2 0 は、例えばサーバコンピュータやサーバプログラムが動作しているパーソナルコンピュータ等からなり、 M R 端末 1 0 から送信された 3 D 情報およびアンカー情報を関連付けてルームを作成し、そのルームに関する共有情報を管理する、この発明の一実施形態に係る共有情報管理サーバである。

40

【 0 0 1 9】

通信ネットワーク NW は、例えばインターネットに代表される I P ( Internet Protocol ) 網と、この I P 網に対しアクセスするための複数のアクセス網とから構成される。アクセス網としては、光ファイバーを使用した有線アクセス網はもとより、例えば 3 G、4 G または 5 G 等の規格の下で動作する携帯電話網や、無線 LAN ( Local Area Network ) 等の無線アクセス網が用いられる。 M R 端末 1 0 と I P 網とのアクセス網は、無線アクセス網が用いられることが望ましい。シェアリングサーバ 2 0 と I P 網とのアクセス網は、有線および無線の何れのアクセス網であって構わない。

【 0 0 2 0】

50

## (2) MR 端末

### (2-1) ハードウェア構成

図2は、図1に示したMR 端末10のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。MR 端末10は、例えば、3D表示が可能なホログラフィックコンピュータ等からなり、例えばCPU (Central Processing Unit) 等のハードウェアプロセッサ11Aを有する。そして、このハードウェアプロセッサ11Aに対し、プログラムメモリ11B、データメモリ12、通信インタフェース13、入力装置14、表示装置15、および3Dセンサ16を、バス17を介して接続したものとなっている。

#### 【0021】

プログラムメモリ11Bは、記憶媒体として、例えば、SSD (Solid State Drive) 等の随時書込みおよび読出しが可能な不揮発性メモリと、ROM (Read Only Memory) 等の不揮発性メモリとを組み合わせ使用したもので、各種処理を実行するために必要なプログラムが格納されている。

10

#### 【0022】

データメモリ12は、記憶媒体として、例えば、SSD等の随時書込みおよび読出しが可能な不揮発性メモリと、RAM (Random Access Memory) 等の揮発性メモリとを組み合わせ使用したもので、各種処理を行う過程で取得および作成されたデータを記憶するために用いられる。

#### 【0023】

通信インタフェース13は、通信ネットワークNWを介してシェアリングサーバ20との間でデータの送受信を可能にする。通信プロトコルは、通信ネットワークNWで規定されるプロトコルが使用される。通信インタフェース13としては、例えば無線LANやBluetooth (登録商標) などの小電力無線データ通信規格を採用したインタフェースが使用されることができる。

20

#### 【0024】

表示装置15は、プロセッサ11Aの処理によって構築された複合現実空間をユーザに提示するユーザインタフェースである。表示装置15は、例えば、透過型のホログラムレンズに複合現実空間を投影するヘッドマウントディスプレイであることができる。

#### 【0025】

入力装置14は、ユーザの指示を受け付けて、プロセッサ11Aに通知するユーザインタフェースである。入力装置14は、キーボードやタッチパネル、操作ボタン、マウス等のポインティングデバイス、などを含むことができる。

30

#### 【0026】

3Dセンサ16は、現実空間を3D情報として取得するためのセンサである。プロセッサ11Aは、この3Dセンサ16により取得した現実空間の3D情報に基づいて現実空間の3Dモデルを作成し、その3Dモデルに対して仮想情報をマッピングすることによって、仮想空間と現実空間とを混合して複合現実空間を構築する処理を行うことができる。

#### 【0027】

### (2-2) ソフトウェア構成

図3は、図1に示したMR 端末10のソフトウェア構成を、図2に示したハードウェア構成と関連付けて示すブロック図である。

40

#### 【0028】

データメモリ12の記憶領域は、3D情報記憶部121と、アンカー情報記憶部122と、仮想情報記憶部123と、を備える。

#### 【0029】

3D情報記憶部121は、現実空間の3D情報を記憶するために使用される。この3D情報記憶部121に記憶される現実空間の3D情報は、3Dセンサ16によって取得したもの、または、ネットワークNWを介してシェアリングサーバ20からダウンロードした他のMR 端末10が取得したものであることができる。

#### 【0030】

50

アンカー情報記憶部 1 2 2 は、アンカー情報を記憶するために使用される。このアンカー情報記憶部 1 2 2 に記憶されるアンカー情報は、自 M R 端末 1 0 が生成したもの、または、ネットワーク N W を介してシェアリングサーバ 2 0 からダウンロードした他の M R 端末 1 0 が生成したものであることができる。

【 0 0 3 1 】

仮想情報記憶部 1 2 3 は、現実空間の 3 D 情報に基づいて作成される現実空間の 3 D モデルに対してマッピングされる仮想情報を記憶している。この実施形態では、仮想情報の作成方法については問わない。自 M R 端末 1 0 で作成したものであっても良いし、ネットワーク N W を介して外部装置からダウンロードしたものであっても構わない。

【 0 0 3 2 】

処理部 1 1 は上記ハードウェアプロセッサ 1 1 A と、上記プログラムメモリ 1 1 B とから構成され、ソフトウェアによる処理機能部として、3 D 情報取得部 1 1 1 と、初期設定部 1 1 2 と、表示情報生成部 1 1 3 と、3 D 情報変化検知部 1 1 4 と、更新情報アップロード部 1 1 5 と、を備える。これらの処理機能部は、いずれもプログラムメモリ 1 1 B に格納されたプログラムを、上記ハードウェアプロセッサ 1 1 A に実行させることにより実現される。処理部 1 1 は、また、A S I C ( Application Specific Integrated Circuit ) や F P G A ( field-programmable gate array ) などの集積回路を含む、他の多様な形式で実現されても良い。

【 0 0 3 3 】

3 D 情報取得部 1 1 1 は、3 D センサ 1 6 によって取得した現実空間の 3 D 情報を 3 D 情報記憶部 1 2 1 に記憶する処理を行う。

【 0 0 3 4 】

図 4 A は、初期設定部 1 1 2 の構成を示すブロック図である。この初期設定部 1 1 2 は、ルーム確認部 1 1 2 1、ルーム作成要求部 1 1 2 2、アンカー情報アップロード部 1 1 2 3、アンカー情報ダウンロード部 1 1 2 4、3 D 情報確認部 1 1 2 5、3 D 情報アップロード部 1 1 2 6、および 3 D 情報ダウンロード部 1 1 2 7 を備える。

【 0 0 3 5 】

ルーム確認部 1 1 2 1 は、自 M R 端末 1 0 が認識している複合現実空間がシェアリングサーバ 2 0 で管理されているか否かを、通信インタフェース 1 3 により通信ネットワーク N W を介してシェアリングサーバ 2 0 に問い合わせる処理を行う。すなわち、ルーム確認部 1 1 2 1 は、自 M R 端末 1 0 が認識している複合現実空間に対応するルームの有無を、シェアリングサーバ 2 0 に問い合わせる処理を行う。この問い合わせは、ルームの名前を含む確認メッセージをシェアリングサーバ 2 0 に送信することにより行われることができる。

【 0 0 3 6 】

ルーム作成要求部 1 1 2 2 は、ルーム確認部 1 1 2 1 がシェアリングサーバ 2 0 からルーム無しの返信を受けた場合に、新しいルームを作成することを、通信インタフェース 1 3 により通信ネットワーク N W を介してシェアリングサーバ 2 0 に指示する処理を行う。

【 0 0 3 7 】

アンカー情報アップロード部 1 1 2 3 は、同様に、ルーム確認部 1 1 2 1 がシェアリングサーバ 2 0 からルーム無しの返信を受けた場合に、自 M R 端末 1 0 が認識している複合現実空間におけるアンカー情報を生成する処理を行う。そして、アンカー情報アップロード部 1 1 2 3 は、その生成したアンカー情報を、通信インタフェース 1 3 により通信ネットワーク N W を介してシェアリングサーバ 2 0 にアップロードする処理を行う。またこのとき、アンカー情報アップロード部 1 1 2 3 は、生成したアンカー情報を、アンカー情報記憶部 1 2 2 に記憶する処理も行う。

【 0 0 3 8 】

アンカー情報ダウンロード部 1 1 2 4 は、ルーム確認部 1 1 2 1 がシェアリングサーバ 2 0 からルーム有りの返信を受けた場合に、通信インタフェース 1 3 により通信ネットワーク N W を介してシェアリングサーバ 2 0 にアンカー情報の送信を要求する処理を行う。

10

20

30

40

50

そして、アンカー情報ダウンロード部 1 1 2 4 は、シェアリングサーバ 2 0 から送信されてくるアンカー情報をダウンロードして、アンカー情報記憶部 1 2 2 に記憶する処理を行う。

【 0 0 3 9 】

3 D 情報確認部 1 1 2 5 は、自 M R 端末 1 0 が認識している複合現実空間に関する 3 D 情報がシェアリングサーバ 2 0 で管理されているか否かを、通信インタフェース 1 3 により通信ネットワーク NW を介してシェアリングサーバ 2 0 に問い合わせる処理を行う。

【 0 0 4 0 】

3 D 情報アップロード部 1 1 2 6 は、3 D 情報確認部 1 1 2 5 がシェアリングサーバ 2 0 から 3 D 情報無しによる 3 D 情報の送信要求を返信として受けた場合に、3 D 情報記憶部 1 2 1 に記憶されている現実空間の 3 D 情報を、通信ネットワーク NW を介してシェアリングサーバ 2 0 にアップロードする処理を行う。

【 0 0 4 1 】

3 D 情報ダウンロード部 1 1 2 7 は、3 D 情報確認部 1 1 2 5 がシェアリングサーバ 2 0 から 3 D 情報有りによる他の M R 端末 1 0 がアップロードした現実空間の 3 D 情報を返信として受けた場合に、通信インタフェース 1 3 により通信ネットワーク NW を介してシェアリングサーバ 2 0 から該当 3 D 情報をダウンロードする処理を行う。3 D 情報ダウンロード部 1 1 2 7 は、このダウンロードした現実空間の 3 D 情報を、3 D 情報記憶部 1 2 1 に記憶する処理を行う。

【 0 0 4 2 】

表示情報生成部 1 1 3 は、3 D 情報記憶部 1 2 1 に記憶されている現実空間の 3 D 情報に基づいて現実空間の 3 D モデルを作成する処理を行う。さらに、表示情報生成部 1 1 3 は、その作成した 3 D モデルに対して、仮想情報記憶部 1 2 3 に記憶されている仮想情報に対応する仮想物体をマッピングすることによって、仮想空間と現実空間とを混合して複合現実空間を構築する処理を行う。この際、表示情報生成部 1 1 3 は、アンカー情報記憶部 1 2 2 に記憶されているアンカー情報を基に計算された座標からの相対位置に、仮想物体を配置する。そして、表示情報生成部 1 1 3 は、この構築した複合現実空間を表示装置 1 5 によりユーザに提示する処理を行う。

【 0 0 4 3 】

3 D 情報変化検知部 1 1 4 は、3 D 情報取得部 1 1 1 が取得した現時点における現実空間の 3 D 情報と、3 D 情報記憶部 1 2 1 に記憶されている現実空間の 3 D 情報と、に基づいて 3 D 情報の変化の有無を検知する処理を行う。3 D 情報変化検知部 1 1 4 は、3 D 情報に変化が有ることが検知された際に、3 D 情報取得部 1 1 1 が取得した現時点における現実空間の 3 D 情報を、3 D 情報記憶部 1 2 1 に更新記憶する処理を行う。さらに、3 D 情報変化検知部 1 1 4 は、3 D 情報に変化が有ることが検知された際には、その現時点における現実空間の 3 D 情報を更新情報アップロード部 1 1 5 に供給する処理を行う。但しこの場合、3 D 情報変化検知部 1 1 4 は、現時点における現実空間の 3 D 情報のすべてではなく、詳細は後述するように、変化が検出された部分に対応する一部の 3 D 情報のみを更新情報アップロード部 1 1 5 に供給する。

【 0 0 4 4 】

更新情報アップロード部 1 1 5 は、3 D 情報変化検知部 1 1 4 から供給された現時点における現実空間の 3 D 情報の変化部分の情報を、通信インタフェース 1 3 により通信ネットワーク NW を介してシェアリングサーバ 2 0 にアップロードする処理を行う。

【 0 0 4 5 】

なお、本発明の M R 端末 1 0 の処理部 1 1 は、コンピュータであるプロセッサ 1 1 A とプログラムメモリ 1 1 B に記憶されたプログラムによって実現されるものであるが、このプログラムを、非一時的なコンピュータ可読媒体に記録して、あるいは、ネットワークを通して、M R 端末 1 0 に提供することも可能である。こうして提供されたプログラムは、プログラムメモリ 1 1 B に格納されることができる。あるいは、提供されたプログラムは、ストレージであるデータメモリ 1 2 に格納されて、必要に応じてプロセッサ 1 1 A で実

10

20

30

40

50

行されることで、プロセッサ 1 1 A が処理部 1 1 として機能することも可能である。

【 0 0 4 6 】

( 3 ) シェアリングサーバ

( 3 - 1 ) ハードウェア構成

図 5 は、図 1 に示したシェアリングサーバ 2 0 のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

シェアリングサーバ 2 0 は、例えばサーバコンピュータやパーソナルコンピュータ等からなり、例えば、CPU 等のハードウェアプロセッサ 2 1 A を有する。そして、このハードウェアプロセッサ 2 1 A に対し、プログラムメモリ 2 1 B、データメモリ 2 2、通信インタフェース 2 3 を、バス 2 4 を介して接続したものとなっている。

10

【 0 0 4 7 】

プログラムメモリ 2 1 B は、記憶媒体として、例えば、HDD ( Hard Disk Drive ) や SSD 等の随時書込みおよび読出しが可能な不揮発性メモリと、ROM 等の不揮発性メモリとを組み合わせ使用したもので、各種処理を実行するために必要なプログラムが格納されている。

【 0 0 4 8 】

データメモリ 2 2 は、記憶媒体として、例えば、HDD または SSD 等の随時書込みおよび読出しが可能な不揮発性メモリと、RAM 等の揮発性メモリとを組み合わせ使用したもので、各種処理を行う過程で取得および作成されたデータを記憶するために用いられる。

20

【 0 0 4 9 】

通信インタフェース 2 3 は、通信ネットワーク NW を介して MR 端末 1 0 との間でデータの送受信を可能にする。通信プロトコルは、通信ネットワーク NW で規定されるプロトコルが使用される。通信インタフェース 2 3 としては、例えば有線 LAN が使用される。通信インタフェース 2 3 は、例えば無線 LAN や Bluetooth ( 登録商標 ) などの小電力無線データ通信規格を採用したインタフェースが使用されても良い。

【 0 0 5 0 】

( 3 - 2 ) ソフトウェア構成

図 6 は、図 1 に示したシェアリングサーバ 2 0 のソフトウェア構成を、図 5 に示したハードウェア構成と関連付けて示すブロック図である。

30

【 0 0 5 1 】

シェアリングサーバ 2 0 は、上述のように、通信ネットワーク NW を介して複数の MR 端末 1 0 # 1 , 1 0 # 2 , ... , 1 0 # n と通信可能である。

【 0 0 5 2 】

データメモリ 2 2 の記憶領域は、共有情報記憶部 2 2 1 を備える。この共有情報記憶部 2 2 1 は、一つの MR 端末 1 0 から送信された 3 D 情報およびアンカー情報を関連付けて作成したルームに関する共有情報を記憶するために使用される。

【 0 0 5 3 】

処理部 2 1 は上記ハードウェアプロセッサ 2 1 A と、上記プログラムメモリ 2 1 B とから構成され、ソフトウェアによる処理機能部として、ルーム管理部 2 1 1、ルーム作成部 2 1 2、アンカー情報共有部 2 1 3、3 D 情報管理部 2 1 4、3 D 情報共有部 2 1 5、および更新情報管理部 2 1 6 を備える。これらの処理機能部は、いずれもプログラムメモリ 2 1 B に格納されたプログラムを、上記ハードウェアプロセッサ 2 1 A に実行させることにより実現される。処理部 2 1 は、また、ASIC や FPGA などの集積回路を含む、他の多様な形式で実現されても良い。

40

【 0 0 5 4 】

ルーム管理部 2 1 1 は、何れかの MR 端末 1 0 のルーム確認部 1 1 2 1 から通信ネットワーク NW を介して送信されてくるルームの名前を含む確認メッセージを受信すると、共有情報記憶部 2 2 1 に当該ルームの共有情報が記憶されているか否かを確認する処理を行う。そして、ルーム管理部 2 1 1 は、その確認結果を、通信インタフェース 1 3 により通

50

信ネットワークNWを介してメッセージの送信元のMR端末10へ返信する処理を行う。なおこの時、共有情報記憶部221に当該ルームの共有情報が記憶されている場合には、ルーム管理部211は、確認メッセージを送信したMR端末10を特定するID情報を、共有情報記憶部221に記憶されている当該ルームの共有情報に登録することで、当該MR端末10とそのルームとを紐づける。以降ではこの処理を、「MR端末10をルームに入れる」と表現する。MR端末10のID情報は、確認メッセージに含めてMR端末10から送信することができる。

【0055】

ルーム作成部212は、何れかのMR端末10のルーム作成要求部1122から通信ネットワークNWを介して送信されてくる、新しいルームの作成指示を受信すると、新しい

10

【0056】

アンカー情報共有部213は、何れかのMR端末10のアンカー情報アップロード部1123から通信ネットワークNWを介して送信されてくる、新しいルームに関するアンカー情報を受信すると、それを共有情報記憶部221に確保した当該新しいルームの共有情報を記憶するためのエリアに記憶する処理を行う。これにより、受信したアンカー情報が、新しいルームに紐づけられる。また、アンカー情報共有部213は、共有情報記憶部221に既に共有情報が記憶されているルームに入っている何れかのMR端末10のアンカー情報ダウンロード部1124から通信ネットワークNWを介して送信されてくる、アン

20

【0057】

3D情報管理部214は、ルームに入っている何れかのMR端末10の3D情報確認部1125から通信ネットワークNWを介して送信されてくる、そのルームについての共有対象の現実空間の3D情報がシェアリングサーバ20で管理されているか否かの問い合わせを受信すると、それが共有情報記憶部221に記憶されているか否かを確認する処理を行う。そして、3D情報管理部214は、その確認の結果、該当する3D情報が記憶されてい

30

【0058】

3D情報共有部215は、ルームに入っている何れかのMR端末10の3D情報アップロード部1126から通信ネットワークNWを介してアップロードされてくる3D情報を受信すると、それを共有情報記憶部221の該当ルームの共有情報として記憶する処理を行う。また、3D情報管理部214がMR端末10から問い合わせを受けた3D情報が共有情報記憶部221に記憶されていることを確認した場合には、3D情報共有部215は、その3D情報を共有情報記憶部221から読み出して、通信インタフェース13により通信ネットワークNWを介して問い合わせ元のMR端末10へ送信する処理を行う。

40

【0059】

更新情報管理部216は、ルームに入っている何れかのMR端末10の更新情報アップロード部115から通信ネットワークNWを介してアップロードされてくる現時点における現実空間の3D情報の変化部分の情報を受信すると、共有情報記憶部221に当該ルームの共有情報として記憶されている現実空間の3D情報の該当箇所を、その受信した情報に更新する処理を行う。

【0060】

なお、本発明のシェアリングサーバ20の処理部21は、コンピュータであるプロセッサ21Aとプログラムメモリ21Bに記憶されたプログラムによって実現されるものであるが、このプログラムを、非一時的なコンピュータ可読媒体に記録して、あるいは、ネッ

50

トワークを通して、シェアリングサーバ20に提供することも可能である。こうして提供されたプログラムは、プログラムメモリ21Bに格納されることができる。あるいは、提供されたプログラムは、ストレージであるデータメモリ22に格納されて、必要に応じてプロセッサ21Aで実行されることで、プロセッサ21Aが処理部21として機能することも可能である。

**【0061】**

(動作)

次に、以上のように構成された複合現実空間共有システムの動作を説明する。図7A乃至図7Cは、MR端末10のプロセッサ11A(処理部11)における処理の動作例を示す一連のフローチャートと、シェアリングサーバ20のプロセッサ21A(処理部21)における処理の動作例を示す一連のフローチャートと、を示す図である。これらのフローチャートは、複数のMR端末間での複合現実空間の共有に係わる処理の部分についてのみを示している。

10

**【0062】**

ここで、MR端末10が所定の手順により既に通信ネットワークNWを介してシェアリングサーバ20に接続している状態にあるものとする。すなわち、シェアリングサーバ20に接続したMR端末10のプロセッサ11Aは、まず、初期設定部112のルーム確認部1121により、自MR端末10が認識している複合現実空間がシェアリングサーバ20で管理されているか否か、すなわち、自MR端末10が認識している複合現実空間に対応するルームの有無を、シェアリングサーバ20に問い合わせる。この問い合わせは、当該ルームの名前を含む確認メッセージをシェアリングサーバ20に送信することにより行われる(ステップS101)。その後、プロセッサ11Aは、ルーム確認部1121により、シェアリングサーバ20からの返信を待つことになる(ステップS102)。

20

**【0063】**

シェアリングサーバ20のプロセッサ21Aは、後述するステップS201、ステップS211、ステップS217の処理ループにおいて、MR端末10からの受信待ちとなっている。

**【0064】**

シェアリングサーバ20のプロセッサ21Aは、ルーム管理部211により、何れかのMR端末10のルーム確認部1121からルームの名前を含む確認メッセージを受信すると(ステップS201のYES)、データメモリ22の共有情報記憶部221に、該当するルームの共有情報が記憶されているか否かを確認する(ステップS202)。この時、共有情報記憶部221に該当ルームの共有情報が記憶されている場合には、プロセッサ21Aは、ルーム管理部211により、メッセージ送信元のMR端末10と該当ルームとを紐づける、すなわち、メッセージ送信元のMR端末10を該当ルームに入れる。そして、プロセッサ21Aは、ルーム管理部211により、その確認結果を、メッセージ送信元のMR端末10へ返信する(ステップS203)。

30

**【0065】**

その後、プロセッサ21Aは、上記ステップS202での確認の結果が該当ルーム有りであったか否かを判断する(ステップS204)。ここで、該当ルーム有りの確認結果であった場合には(ステップS204のYES)、プロセッサ21Aは、処理を後述するステップS209に進める。これに対して、上記ステップS202での確認の結果が該当ルーム無しであった場合には(ステップS204のNO)、プロセッサ21Aは、ルーム作成部212により、上記メッセージ送信元のMR端末10からのルーム作成要求を受信するのを待つことになる(ステップS205)。

40

**【0066】**

メッセージ送信元のMR端末10のプロセッサ11Aは、ルーム確認部1121により、シェアリングサーバ20から返信を受信すると(ステップS102のYES)、その返信内容が該当ルーム有りであったか否かを判断する(ステップS103)。該当ルームがあったという返信であった場合には(ステップS103のYES)、プロセッサ11Aは

50

、処理を後述するステップS 1 0 7に進める。これに対して、該当ルームが無いという返信を受けた場合には（ステップS 1 0 3のNO）、プロセッサ1 1 Aは、初期設定部1 1 2におけるルーム作成要求部1 1 2 2により、シェアリングサーバ2 0上に該当ルーム名を持つ新しいルームを作成するよう、シェアリングサーバ2 0にルーム作成要求を送信する（ステップS 1 0 4）。

【0 0 6 7】

シェアリングサーバ2 0のプロセッサ2 1 Aは、ルーム作成部2 1 2がMR端末1 0からのルーム作成要求を受信すると（ステップS 2 0 5のYES）、ルーム作成部2 1 2により、要求された新しいルームを作成する（ステップS 2 0 6）。すなわち、プロセッサ2 1 Aは、ルーム作成部2 1 2により、共有情報記憶部2 2 1に、その要求された新しいルームの共有情報を記憶するためのエリアを確保する。その後、プロセッサ2 1 Aは、アンカー情報共有部2 1 3により、MR端末1 0からの新しいルームに関するアンカー情報を受信するのを待つことになる（ステップS 2 0 7）。

10

【0 0 6 8】

メッセージ送信元のMR端末1 0のプロセッサ1 1 Aは、上記ステップS 1 0 4でシェアリングサーバ2 0にルーム作成要求を送信した後に、アンカー情報アップロード部1 1 2 3により、自MR端末1 0が認識している複合現実空間におけるアンカー情報を計算により生成して、データメモリ1 2のアンカー情報記憶部1 2 2に記憶する（ステップS 1 0 5）。そして、プロセッサ1 1 Aは、この生成したアンカー情報をアンカー情報アップロード部1 1 2 3により、シェアリングサーバ2 0へアップロードする（ステップS 1 0 6）。その後は、プロセッサ1 1 Aは、処理を後述するステップS 1 1 3に進める。

20

【0 0 6 9】

シェアリングサーバ2 0のプロセッサ2 1 Aは、アンカー情報共有部2 1 3により、新しいルームに関するアンカー情報を受信すると（ステップS 2 0 7のYES）、アンカー情報共有部2 1 3により、その受信したアンカー情報を共有情報記憶部2 2 1に登録する（ステップS 2 0 8）。すなわち、プロセッサ2 1 Aは、アンカー情報共有部2 1 3により、共有情報記憶部2 2 1に確保した当該新しいルームの共有情報を記憶するためのエリアに、受信したアンカー情報を記憶することで、そのアンカー情報を新しいルームに紐づける。その後は、プロセッサ2 1 Aは、処理を後述するステップS 2 1 4に進める。

【0 0 7 0】

一方、MR端末1 0のプロセッサ1 1 Aは、上記ステップS 1 0 3において、シェアリングサーバ2 0から該当ルームが有ったという返信を受けた場合には（ステップS 1 0 3のYES）、アンカー情報ダウンロード部1 1 2 4により、シェアリングサーバ2 0へ該当ルームのアンカー情報の送信を要求する（ステップS 1 0 7）。そして、プロセッサ1 1 Aは、アンカー情報ダウンロード部1 1 2 4により、シェアリングサーバ2 0からのアンカー情報を受信するのを待つことになる（ステップS 1 0 8）。

30

【0 0 7 1】

シェアリングサーバ2 0のプロセッサ2 1 Aは、上記ステップS 2 0 4において、該当ルーム有りの確認結果であった場合には（ステップS 2 0 4のYES）、アンカー情報共有部2 1 3により、共有情報記憶部2 2 1に既に共有情報が記憶されているルームに入っている何れかのMR端末1 0からアンカー情報の送信要求を受信するのを待つこととなる（ステップS 2 0 9）。そして、MR端末1 0からアンカー情報の送信要求を受信すると（ステップS 2 0 9のYES）、プロセッサ2 1 Aは、アンカー情報共有部2 1 3により、当該ルームに紐づけられているアンカー情報を共有情報記憶部2 2 1から読み出して、それを要求元のMR端末1 0へ送信する（ステップS 2 1 0）。こうして、同じルームに入っている別のMR端末1 0からアンカー情報の要求を受信した場合、プロセッサ2 1 Aは、アンカー情報をそのMR端末1 0へ送信する。

40

【0 0 7 2】

MR端末1 0のプロセッサ1 1 Aは、上記ステップS 1 0 8において、シェアリングサーバ2 0からアンカー情報を受信すると（ステップS 1 0 8のYES）、アンカー情報ダ

50

ウンロード部 1 1 2 4 により、そのアンカー情報をダウンロードして、データメモリ 1 2 のアンカー情報記憶部 1 2 2 に記憶することで、自 MR 端末 1 0 が認識している複合現実空間に、ダウンロードしたアンカー情報を取り付ける（ステップ S 1 0 9）。これにより、同じルームに入った MR 端末 1 0 は同じアンカー情報を取得でき、結果として、同じ複合現実空間を見ることができるようになる。

【 0 0 7 3 】

以上のようにして、アンカー情報を共有した後、MR 端末 1 0 のプロセッサ 1 1 A は、シェアリングサーバ 2 0 に対して、共有対象の現実空間の 3 D 情報がアップロードされているか否かを確認する。すなわち、プロセッサ 1 1 A は、3 D 情報確認部 1 1 2 5 により、自 MR 端末 1 0 が認識している複合現実空間に関する 3 D 情報がシェアリングサーバ 2 0 で管理されているか否かの問い合わせを、シェアリングサーバ 2 0 に送信する（ステップ S 1 1 0）。

10

【 0 0 7 4 】

シェアリングサーバ 2 0 のプロセッサ 2 1 A は、上記ステップ S 2 1 0 においてアンカー情報を送信後、3 D 情報管理部 2 1 4 により、ルームに入っている何れかの MR 端末 1 0 の 3 D 情報確認部 1 1 2 5 から、そのルームについての共有対象の現実空間の 3 D 情報についての問い合わせを受信したか否かを判断する（ステップ S 2 1 1）。そのような問い合わせを受信していない場合には（ステップ S 2 1 1 の NO）、プロセッサ 2 1 A は、処理を後述するステップ S 2 1 7 に進める。これに対して、そのような問い合わせを受信したときには（ステップ S 2 1 1 の YES）、プロセッサ 2 1 A は、3 D 情報管理部 2 1 4 により、そのルームについての共有対象の現実空間の 3 D 情報がデータメモリ 2 2 の共有情報記憶部 2 2 1 に記憶されているか否かを確認する（ステップ S 2 1 2）。そして、該当する 3 D 情報が共有情報記憶部 2 2 1 に記憶されていない場合には（ステップ S 2 1 2 の NO）、プロセッサ 2 1 A は、処理を後述するステップ S 2 1 4 に進める。該当する 3 D 情報が共有情報記憶部 2 2 1 に記憶されている場合には（ステップ S 2 1 2 の YES）、プロセッサ 2 1 A は、3 D 情報管理部 2 1 4 により、共有情報記憶部 2 2 1 から該当する 3 D 情報を読み出して、それを問い合わせ元の MR 端末 1 0 へ送信する（ステップ S 2 1 3）。その後は、プロセッサ 2 1 A は、処理を後述するステップ S 2 1 7 に進める。

20

【 0 0 7 5 】

MR 端末 1 0 のプロセッサ 1 1 A は、上記ステップ S 1 1 0 において 3 D 情報についての問い合わせを送信した後、シェアリングサーバ 2 0 からの 3 D 情報のダウンロード待ちとなっている（ステップ S 1 1 1）。シェアリングサーバ 2 0 から 3 D 情報が送信されてくると（ステップ S 1 1 1 の YES）、プロセッサ 1 1 A は、3 D 情報ダウンロード部 1 1 2 7 により、その 3 D 情報をダウンロードして、データメモリ 1 2 の 3 D 情報記憶部 1 2 1 に記憶する（ステップ S 1 1 2）。こうして、MR 端末 1 0 は、現実空間をセンシングすることなく、他の MR 端末 1 0 がセンシングしてアップロードした現実空間の 3 D 情報を認識することができる。その後、プロセッサ 1 1 A は、処理を後述するステップ S 1 1 6 に進める。

30

【 0 0 7 6 】

一方、3 D 情報がアップロードされていない場合、または新たにルームを作成した場合には、対象の現実空間を MR 端末 1 0 でセンシングする必要がある。シェアリングサーバ 2 0 のプロセッサ 2 1 A は、上記ステップ S 2 1 2 において、該当する 3 D 情報が共有情報記憶部 2 2 1 に記憶されていない場合には（ステップ S 2 1 2 の NO）、3 D 情報管理部 2 1 4 により、問い合わせ元の MR 端末 1 0 へ対象の現実空間の 3 D 情報のアップロードを要求する 3 D 情報要求を送信する（ステップ S 2 1 4）。その後、プロセッサ 2 1 A は、3 D 情報共有部 2 1 5 により、当該 MR 端末 1 0 からの 3 D 情報を受信するのを待つこととなる（ステップ S 2 1 5）。

40

【 0 0 7 7 】

MR 端末 1 0 のプロセッサ 1 1 A は、上記ステップ S 1 0 6 においてアンカー情報をアップロードした後、3 D 情報確認部 1 1 2 5 により、シェアリングサーバ 2 0 から 3 D 情

50

報要求を受信したか否かを判断する(ステップS113)。3D情報要求を受信していない場合には(ステップS113のNO)、プロセッサ11Aは、処理を後述するステップS116に進める。これに対して、3D情報要求を受信した場合には(ステップS113のYES)、プロセッサ11Aは、3D情報確認部1125により、例えば、表示装置15または図示しないスピーカなどにより、シェアリングサーバ20上に3D情報が無いことをユーザに通知し、ユーザに対象の現実空間をMR端末10でセンシングさせることで、3D情報を取得させる(ステップS114)。3Dセンサ16により取得された3D情報は、3D情報取得部111により、データメモリ12の3D情報記憶部121に記憶される。その後、プロセッサ11Aは、3D情報アップロード部1126により、3D情報記憶部121に記憶した3D情報をシェアリングサーバ20にアップロードする(ステップS115)。

10

**【0078】**

シェアリングサーバ20のプロセッサ21Aは、上記ステップS215において、MR端末10からの3D情報を受信すると(ステップS215のYES)、3D情報共有部215により、その3D情報をデータメモリ22の共有情報記憶部221の該当ルームの共有情報として記憶する(ステップS216)。

**【0079】**

以上のようにして、各MR端末10は、同じルームに入って、共有対象の現実空間の形状を一通り把握することができる。すなわち、過去にセンシングされたことがある現実空間であれば、再度別のMR端末10で当該空間をセンシングすることなく、その空間の形状をMR端末10が認識できる。よって、各MR端末10のプロセッサ11Aは、表示情報生成部113により、3D情報記憶部121に記憶されている現実空間の3D情報と仮想情報記憶部123に記憶されている仮想情報とに基づく複合現実空間を構築して、それを表示装置15によりユーザに提示することができる。

20

**【0080】**

図8は、二つのMR端末10(第1のMR端末10#1、第2のMR端末10#2)間での現実空間の3D情報の共有処理を説明するための模式図である。図9は、二つのMR端末10間での現実空間の3D情報の共有時に共有情報管理サーバであるシェアリングサーバ20が管理する共有情報の一例を示す図である。

**【0081】**

例えば、対象の現実空間の形状のセンシングが完了している第1のMR端末10#1が、未だシェアリングサーバ20が当該現実空間に関する共有情報を管理していないルームに入ろうとしたとする。この場合は、第1のMR端末10#1のプロセッサ11Aは、上記ステップS101から上記ステップS106の処理を行う。これにより、プロセッサ11Aは、自MR端末10#1が認識している複合現実空間CSにおけるアンカー情報ANC#1を生成し、それを第1のアンカー情報ANC#1として、シェアリングサーバ20にアップロードする。その後、第1のMR端末10#1のプロセッサ11Aは、上記ステップS113から上記ステップS115の処理を行う。これにより、プロセッサ11Aは、対象の現実空間の3D情報である第1の3D情報3D#1をシェアリングサーバ20にアップロードすることができる。これにより、シェアリングサーバ20の共有情報記憶部221には、当該ルームを示すルームID(RM#1)に対応づけて、当該ルームに入っているMR端末のID(TA#1)と、アンカー情報(ANC#1)と、3D情報(3D#1)と、が記憶されて、それらがシェアリングサーバ20において共有情報として管理されることとなる。

30

40

**【0082】**

その後、新しいユーザが対象の部屋などの特定のエリアに入室して、第2のMR端末10#2を起動すると、第2のMR端末10#2のプロセッサ11Aは、上記ステップS101から上記ステップS103の処理を行うことで、シェアリングサーバ20に第2のMR端末10#2のID(TA#2)を登録した後、上記ステップS107へ処理を進める。そして、上記ステップS107から上記ステップS109の処理によりシェアリングサ

50

サーバ20から当該ルームのアンカー情報(ANC#1)をダウンロードし、さらに、上記ステップS110から上記ステップS112の処理によりシェアリングサーバ20から当該ルームの3D情報(3D#1)をダウンロードすることができる。第2のMR端末10#2では、これらダウンロードしたアンカー情報ANC#1と3D情報3D#1とを用いることで、第1のMR端末10#1と座標軸を合わせて同じ複合現実空間CSにおいて同じ仮想物体VOを見ることができるようになる。

#### 【0083】

図10は、さらに三つ目のMR端末が加わる際の現実空間の3D情報の共有処理を説明するための模式図であり、図11は、三つのMR端末間での現実空間の3D情報の共有時に共有情報管理サーバが管理する共有情報の一例を示す図である。

10

#### 【0084】

その後、さらに新しいユーザが対象の部屋に入室して、第3のMR端末10#3を起動すると、第3のMR端末#2のプロセッサ11Aも、上記第2のMR端末10#2と同様に、シェアリングサーバ20に第3のMR端末10#3のID(TA#3)を登録し、シェアリングサーバ20から当該ルームのアンカー情報(ANC#1)および3D情報(3D#1)をダウンロードすることができる。したがって、第3のMR端末10#3においても、ダウンロードしたアンカー情報ANC#1と3D情報3D#1とを用いることで、第1および第2のMR端末10#1、10#2と座標軸を合わせて同じ複合現実空間CSにおいて同じ仮想物体VOを見ることができるようになる。

#### 【0085】

20

このように、対象の現実空間の3D情報をもつ第1のMR端末10#1がアップロードしたアンカー情報(ANC#1)と3D情報(3D#1)により、第2および第3のMR端末10#2、10#3は、第1のMR端末10#1と同じ絶対座標と座標軸を認識しつつ、現実空間をセンシングすることなく、その空間の3D情報を認識することができる。したがって、第2のMR端末10#2および第3のMR端末10#3では、短時間で、複合現実空間を利用できるようになる。

#### 【0086】

一般に、処理時間が1秒を超えるとユーザは遅いと感じ始め、処理時間が10秒を超えてくると、ユーザは、注意を向け続けることが困難になると言われている(例えば、“Response Time Limits: Article by Jakob Nielsen” [Online]、[令和1年6月24日検索]、インターネット<URL: <https://www.nngroup.com/articles/response-time-3-important-limits/>>参照)。本実施形態によれば、例えば、第1のMR端末10#1となるHoloLensとWi-Fi接続しているノートPC(メモリ:16GB、CPU:Intel Core i7 2.8GHz、OS:Windows(登録商標)1064bit)をシェアリングサーバ20とし、このシェアリングサーバ20へ第1のMR端末10#1から1.56MBの3D情報(点数:約5万個)をHTTP通信でアップロードした場合、約1.5秒を要する。また、シェアリングサーバ20から同じ3D情報を第2のMR端末10#2となるHoloLensにHTTP通信でダウンロードした場合、約0.5秒を要する。この結果より、例えば部屋全体のセンシングに1分を要する場合、本実施形態では、従来の各MR端末10でセンシングを行う場合に比べて、約1分早く複合現実空間の共有を開始できることとなる。

30

40

#### 【0087】

このような状況において、現実空間は、机や椅子の位置が変わったり、人の立ち位置が変わったりなど、その形状が頻繁に変化する。その形状変化に応じてシェアリングサーバ20にアップロードされた現実空間の3D情報が更新されないと、その変化した形状とは異なる形状を示す3D情報がMR端末10へ送信されてしまうことになる。その結果、そのような味情報をダウンロードしたMR端末10では、複合現実空間を利用した際に、仮想情報が現実空間の形状を無視して表示されてしまうという課題が発生する。すなわち、現実空間は、人や物の移動により頻繁に形状が変化するため、違和感なく複合現実空間を形成するためには、常に最新の現実空間の3D情報を更新しておく必要がある。しかしな

50

から、現実空間全体の3D情報の更新を行うと、その都度、処理に時間がかかってしまう。そこで、本実施形態では、以下のようにして、シェアリングサーバ20にアップロードされた現実空間の3D情報を更新する。

【0088】

MR端末10のプロセッサ11Aは、3D情報取得部111により、ユーザが向いている方向を3Dセンサ16によりセンシングした現実空間の形状を例えば周期T秒で再取得する(ステップS116)。さらに、プロセッサ11Aは、3D情報変化検知部114により、その取得した現実空間の3D情報とデータメモリ12の3D情報記憶部121に記憶されている前回取得した3D情報とを比較し、形状の変化があったかどうか判断する(ステップS117)。例えば、HoloLensなどのMR端末10では、現実空間の形状を点と面の集合(点群データ)として認識する。図12は、センシング対象の現実物体ROである箱と当該箱の3D情報3DIとを示す図である。例えば、図12に示すような箱をHoloLensでセンシングした場合、HoloLensは、それを点と面の集合として認識する。よって、プロセッサ11Aは、3D情報変化検知部114により、3D情報3DIに含まれる点と面の数を確認し、それらを前回取得したときのそれらの数と比較して、点または面の数が、前回取得したときの値から閾値以上変化しているか否かにより、形状変化の有無を判断する。形状変化が無いと判断した場合には(ステップS117のNO)、プロセッサ11Aは、上記ステップS116から処理を繰り返す。

10

【0089】

これに対して、形状変化があると判断した場合には(ステップS117のYES)、プロセッサ11Aは、更新情報アップロード部115により、その形状に変化があったと判断した現実空間の3D情報の変化部分の情報を、更新情報としてシェアリングサーバ20へアップロードする(ステップS118)。その後、プロセッサ11Aは、上記ステップS116から処理を繰り返す。

20

【0090】

なお、プロセッサ11Aは、3D情報取得部により現時点に取得した現実空間の3D情報を、常に3D情報記憶部121に記憶するのではなく、3D情報変化検知部114によって形状変化があったと判断したときにのみ記憶するようにしても良い。これにより、プロセッサ11Aの処理時間の短縮化が図れると共に、3D情報記憶部121の記憶内容更新に伴うメモリ寿命の浪費を削減することが可能となる。

30

【0091】

一方、シェアリングサーバ20のプロセッサ21Aは、更新情報管理部216により、ルームに入っている何れかのMR端末10からアップロードされてくる現時点における現実空間の3D情報の更新情報を受信したかどうか判断する(ステップS217)。更新情報を受信していないと判断した場合(ステップS217のNO)、プロセッサ21Aは、上記ステップS201から処理を繰り返す。これに対して、更新情報を受信したと判断した場合には(ステップS217のYES)、プロセッサ21Aは、更新情報管理部216により、その受信した現時点における現実空間の3D情報の変化部分の情報によって、共有情報記憶部221に該当ルームの共有情報として記憶されている現実空間の3D情報の該当箇所を更新する(ステップS218)。その後、プロセッサ21Aは、上記ステップS201から処理を繰り返す。

40

【0092】

ここで、更新情報について説明する。図13は、現実空間の3D情報のアップロードを説明するための模式図である。HoloLensをはじめとするMR端末10が取得した3D情報は、図13に示すように、MR端末10内部で複数のグループ(この例ではa~g)に分かれている。本実施形態では、このグループに合わせて、対象の複合現実空間CSを複数の部分空間PSに分けて管理し、その部分空間ごとに、形状が変化したか否かを判断する。ここで、図中の矢印に従って現実物体ROである椅子が移動した場合、部分空間PSbと部分空間PSfの形状が変化する。センシング機能を持ったMR端末10が、この空間の形状の変化を検知した場合、部分空間PSbおよびPSfの3D情報3Db、

50

3 D f とその取得時刻を、更新情報としてシェアリングサーバ 2 0 へアップロードする。これにより、現実空間の形状が変わるたびに、シェアリングサーバ 2 0 で管理するその 3 D 情報を更新することができる。

#### 【 0 0 9 3 】

ここで、3 D 情報が変化したか否かを M R 端末 1 0 が検知するためには、形状が変わる前の 3 D 情報と、形状が変化した後の 3 D 情報との比較が必要となる。3 D 情報の比較方法の一つとして、二つの 3 D 情報をもつ点群間の距離が最小となる、点と点の組み合わせを探索する方法がある。これは、点群 A 内の点  $a_i$  に最も近い点を、比較対象の点 B の中から探索する処理を、すべての点に対して行う方法であり、 $O(N^2)$  の計算量となる。そのため、現実空間のように点の数が多い 3 D 情報同士を比較する場合、非常に処理時間が長くなってしまふ。その結果、形状の変化が頻繁に発生すると、形状の変化に対して 3 D 情報の更新が追い付かなくなるという課題がある。

10

#### 【 0 0 9 4 】

そこで、本実施形態では、点同士の比較をするのではなく、3 D 情報に含まれる点・面の数の増減のみを確認するという軽量な処理のみで、現実空間の形状の変化を検知する。具体的には、M R 端末 1 0 が T 秒間隔で空間の形状をセンシングし、そのたびに自身が認識した 3 D 情報の点と面の数を記録する。そして、その変化量の絶対値が閾値以上になった場合に、現実空間の形状が変化したと判断する。各 3 D 情報内の点・面の数え上げは高々  $O(N)$  の計算量であるため、3 D 情報の変化を高速に検知できる。この例を、図 1 4 を用いて説明する。図 1 4 は、図 3 中の 3 D 情報変化検知部における 3 D 情報変化検知の一例を説明するための図である。図 1 4 では、図 1 2 の現実物体 R 0 である箱の 3 D 情報 3 D I が、図中の点線が示すように複数のグループに分かれている。各グループの 3 D 情報は、その取得時刻と各点の  $(x, y, z)$  座標 C 0 とを含んでいる。図 1 4 は、グループの内の一つであるグループ  $O b_j \_ a$  の 3 D 情報の形状が変化した状態を示している。このグループ  $O b_j \_ a$  の 3 D 情報の形状変化とともに、当該グループに該当する点の数も、図の通り  $n$  個から  $n - k$  個に減少している。本実施形態では、この点の減少量（図では  $k$  個）が閾値以上の場合、当該グループ内で形状が変化したものと判断し、グループ  $O b_j \_ a$  の 3 D 情報のみを更新情報としてシェアリングサーバ 2 0 へアップロードするようにしている。

20

#### 【 0 0 9 5 】

（効果）

以上述べたように、一実施形態においては、シェアリングサーバ 2 0 は、対象の部屋などの特定のエリアに最初に入った M R 端末 1 0 が現実空間をセンシングして得た 3 D 情報とアンカー情報とを管理し、何れかの M R 端末 1 0 がルームに入室しようとした際に、その管理している 3 D 情報およびアンカー情報を当該 M R 端末 1 0 に送信するようにしている。よって、シェアリングサーバ 2 0 を介して、他の M R 端末 1 0 が 3 D 情報およびアンカー情報を取得可能となる。したがって、一度センシングされたことのある現実空間であれば、ユーザが隅々までその空間をセンシングする必要がないため、素早く複合現実空間の共有を開始することができるようになる。よって、一実施形態によれば、長い処理時間をかけることなく、複数の M R 端末間で対象の現実空間の 3 D 情報を共有できるようになる。

40

#### 【 0 0 9 6 】

また、一実施形態においては、M R 端末 1 0 は、現実空間をセンシングした際に、センシング前の形状との変化の有無を、3 D 情報に含まれる点と面の数のみを使って、計算するようにしている。よって、M R 端末 1 0 は、高速に形状の変化の有無を判断することができる。そして、変化があったと判断した場合に、M R 端末 1 0 は、その周辺の情報のみをシェアリングサーバ 2 0 へアップロードするようにしている。これにより、少ない通信量で、シェアリングサーバ 2 0 上の現実空間の情報がリアルタイムに更新されることができる。すなわち、一実施形態によれば、長い処理時間をかけることなく、対象の現実空間の 3 D 情報を最新の状態に保ちつつ、複数の M R 端末間でその情報を共有できるようにな

50

る。

【 0 0 9 7 】

[ 他の実施形態 ]

なお、この発明は上記実施形態に限定されるものではない。

例えば、上記一実施形態では、ルームに入室している何れかのMR端末10からシェアリングサーバ20に更新情報をアップロードすることで、これから入出してくるMR端末10に最新の現実空間の3D情報をダウンロードできるようにしている。シェアリングサーバ20は、この更新情報のアップロードを受けたときに、送信元のMR端末10以外に更新があったことを通知して、それらのMR端末10でも更新情報された3D情報を利用できるようにしても良い。例えば、現実物体R0に形状の変化が無い場合であっても、当該現実物体R0について、あるMR端末10ではセンシングできない場所が存在しても、当該MR端末10とは異なる位置にいる別のMR端末10ではそれがセンシングできる場合がある。この3D情報を予めダウンロードしておけば、当該端末が移動して現実物体R0の今まで必要なかった形状の情報が必要となったときに、新たにセンシングする時間を省略することが可能になる。

10

【 0 0 9 8 】

また、上記一実施形態では、すべてのMR端末10が、3Dセンサ16を備えるものとしたが、最初に3D情報をアップロードする第1のMR端末10#1以外は、3Dセンサを有さない安価な端末としても良い。すなわち、第2および第3のMR端末10#2、10#3では、現実空間をセンシングすることなく、その空間の3D情報を認識することができるので、それらMR端末10#2、10#3が、現実空間の形状をセンシングする3Dセンサ16を有さない端末であったとしても、現実空間の3D情報を取得することができる。よって、3Dセンサ16を有さなくとも、複合現実空間を利用および共有できるようになる。

20

【 0 0 9 9 】

要するにこの発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせても良い。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 0 0 】

10, 10#1, 10#2, 10#n... MR端末

11, 21... 処理部

11A, 21A... プロセッサ

11B, 21B... プログラムメモリ

12, 22... データメモリ

13, 23... 通信インタフェース

14... 入力装置

15... 表示装置

16... 3Dセンサ

17, 24... バス

20... シェアリングサーバ

111... 3D情報取得部

112... 初期設定部

113... 表示情報生成部

114... 3D情報変化検知部

115... 更新情報アップロード部

121... 3D情報記憶部

122... アンカー情報記憶部

40

50

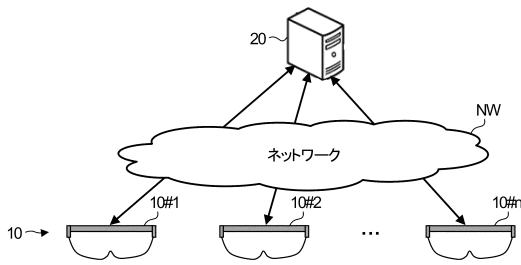
- 1 2 3 ... 仮想情報記憶部
- 2 1 1 ... ルーム管理部
- 2 1 2 ... ルーム作成部
- 2 1 3 ... アンカー情報共有部
- 2 1 4 ... 3 D 情報管理部
- 2 1 5 ... 3 D 情報共有部
- 2 1 6 ... 更新情報管理部
- 2 2 1 ... 共有情報記憶部
- 1 1 2 1 ... ルーム確認部
- 1 1 2 2 ... ルーム作成要求部
- 1 1 2 3 ... アンカー情報アップロード部
- 1 1 2 4 ... アンカー情報ダウンロード部
- 1 1 2 5 ... 3 D 情報確認部
- 1 1 2 6 ... 3 D 情報アップロード部
- 1 1 2 7 ... 3 D 情報ダウンロード部
- 3 D # 1 , 3 D I , 3 D b , 3 D f ... 3 D 情報
- A N C # 1 ... アンカー情報
- C O ... ( x , y , z ) 座標
- C S ... 複合現実空間
- N W ... 通信ネットワーク
- P S , P S b , P S f ... 部分空間
- R O ... 現実物体
- V O ... 仮想物体

10

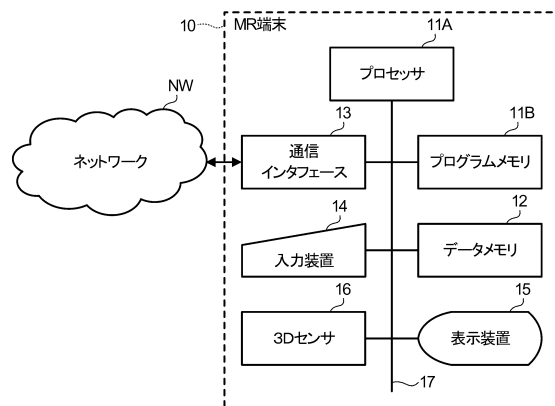
20

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

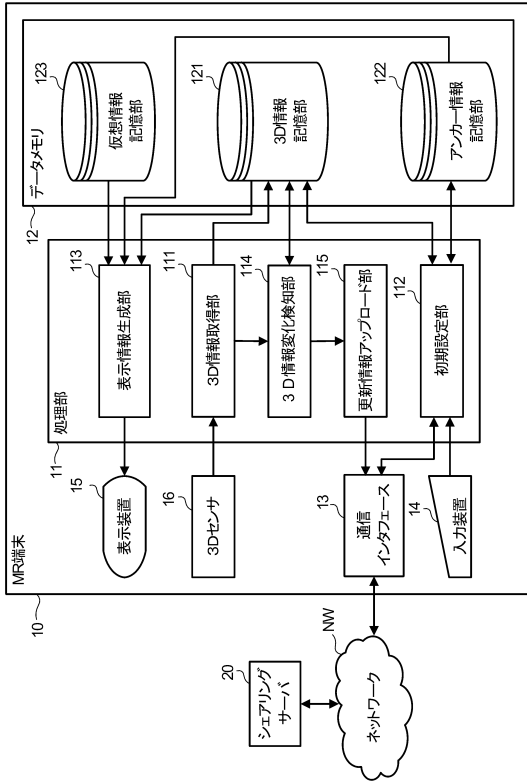


30

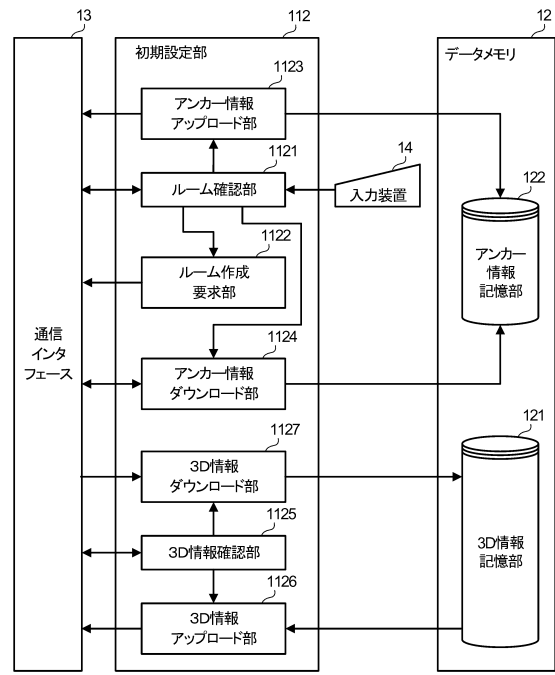
40

50

【図3】



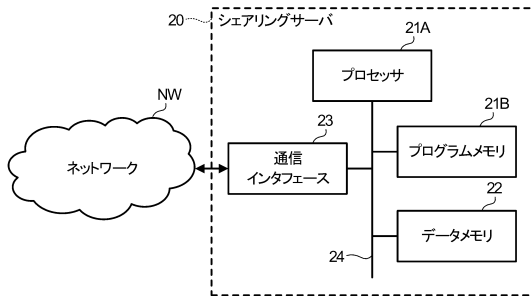
【図4】



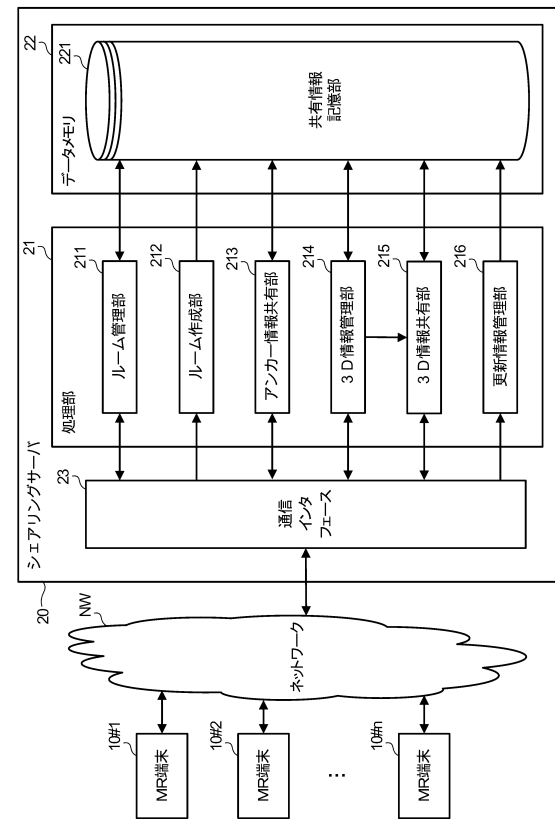
10

20

【図5】



【図6】

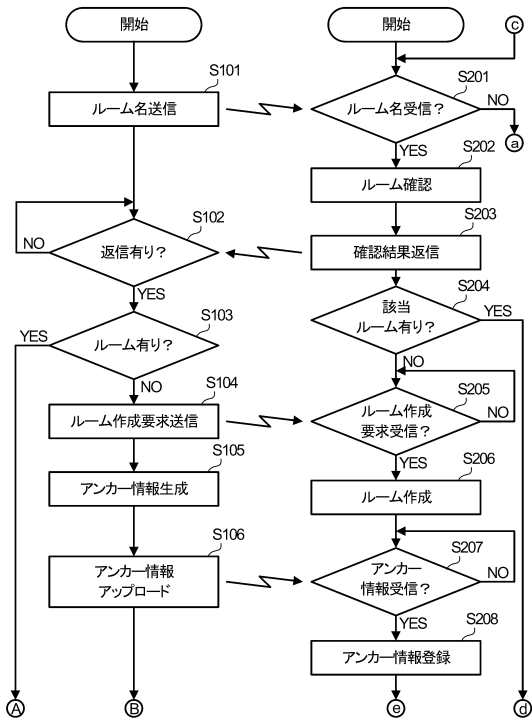


30

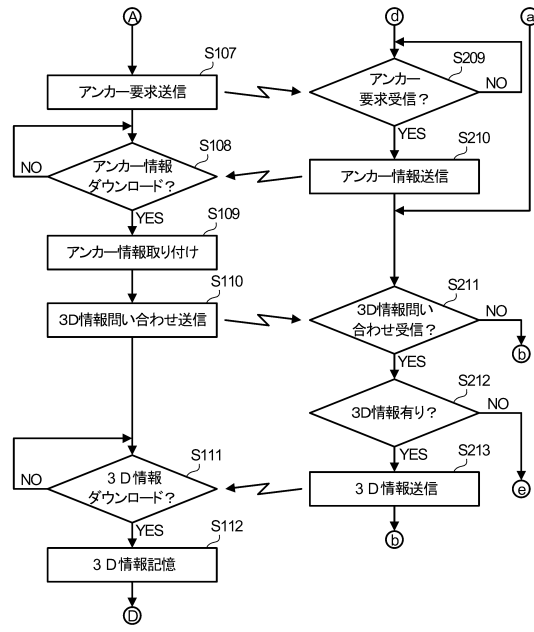
40

50

【図7A】



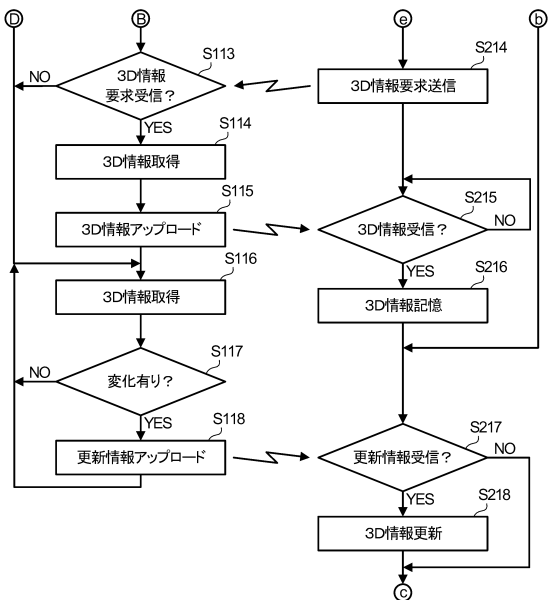
【図7B】



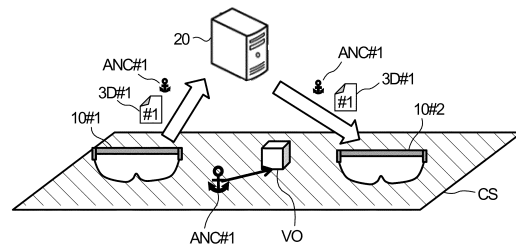
10

20

【図7C】



【図8】



30

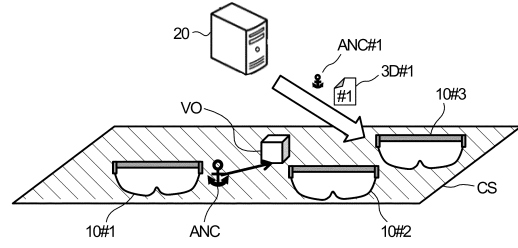
40

50

【 図 9 】

ルーム	MR端末	アンカー	3D情報
RM#1	TA#1, TA#2	ANC#1	3D#1

【 図 1 0 】

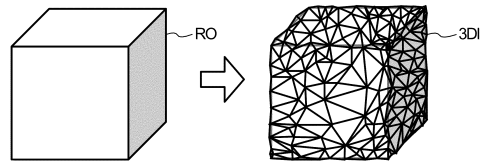


10

【 図 1 1 】

ルーム	MR端末	アンカー	3D情報
RM#1	TA#1, TA#2, TA#3	ANC#1	3D#1

【 図 1 2 】



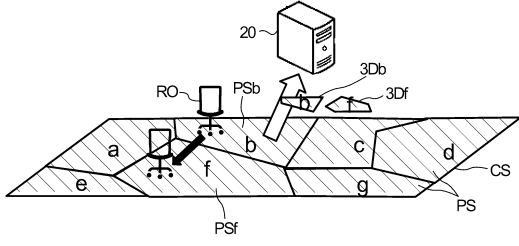
20

30

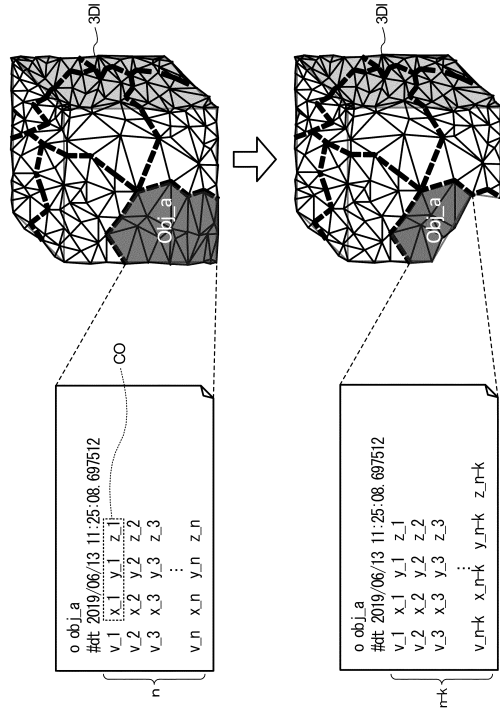
40

50

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (72)発明者 中田 亮太  
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 森 航哉  
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 田中 裕之  
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- 審査官 真木 健彦
- (56)参考文献 特開2002-157607(JP,A)  
特開2006-293604(JP,A)  
特開平11-110579(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G06T 19/00