(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2月8日(08.02.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/029497 A1

(51) 国際特許分類:
*G06T 19/00* (2011.01) *G06F 15/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/027980

(22) 国際出願日： 2023年7月31日(31.07.2023)

(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 2022-124694 2022年8月4日(04.08.2022) JP

(71) 出願人:株式会社ＮＴＴドコモ(**NTT DOCOMO, INC.**) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山 添 隆 文 (**YAMAZOE Takafumi**); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

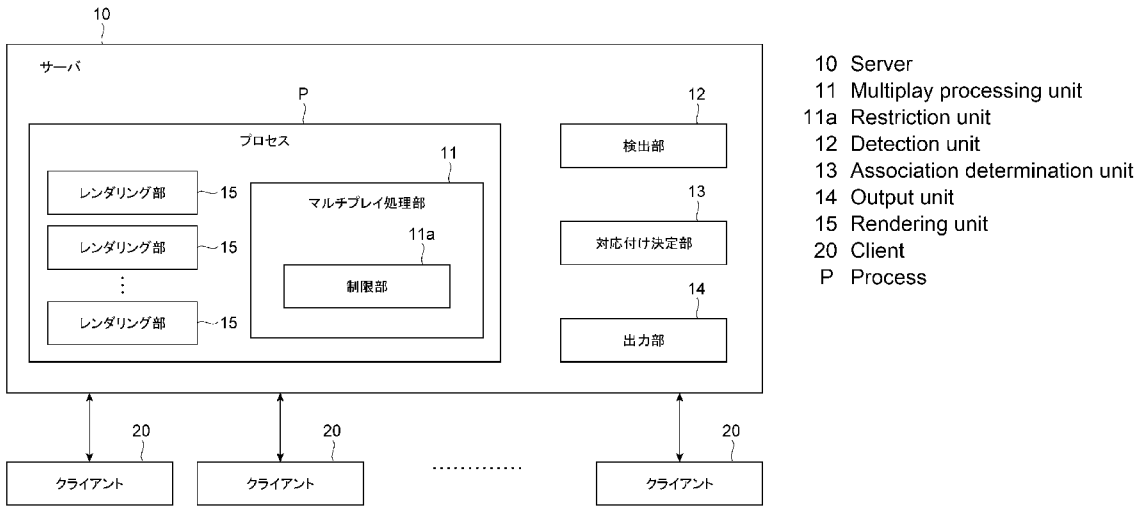
(74) 代理人:長谷川 芳樹，外(**HASEGAWA Yoshiki** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ（明治安田生命ビル） ９階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) **Title:** VIRTUAL SPACE PROVISION SYSTEM

(54) 発明の名称： 仮想空間提供システム

[図1]




(57) **Abstract:** Provided is a virtual space provision system in which a server 10 outputs, to a plurality of clients 20, an image that has been generated on the basis of a virtual space where a virtual camera is provided, said virtual space provision system comprising: an association determination unit 13 that, on the basis of the number of clients 20 detected by a detection unit 12, associates each of the clients 20 with either a first camera, the position and/or direction of which correspond to an operation from the client 20, or a second camera, the position and direction of which are independent of an operation from the client 20; a rendering unit 15 that generates a virtual space image seen from the first camera or the second camera; and an output unit 14 that outputs, on the basis of association by the association determination unit

WO 2024/029497 A1

［続葉有］

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, 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))

13, the image generated by the rendering unit 15 to the client 20.

(57) 要約:サーバ１０は、仮想カメラが設けられる仮想空間に基づいて生成した画像を複数のクライアント２０に出力する仮想空間提供システムであって、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数に基づいて、該クライアント２０のそれぞれを、位置及び方向の少なくとも何れかが該クライアント２０からの操作に応じたものとなる第１カメラと、位置及び方向が該クライアント２０からの操作とは独立した第２カメラとのいずれかに対応付ける対応付け決定部１３と、第１カメラ又は第２カメラから見た仮想空間の画像を生成するレンダリング部１５と、対応付け決定部１３による対応付けに基づいて、レンダリング部１５により生成された画像をクライアント２０に出力する出力部１４とを備える。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 仮想空間提供システム

## 技術分野

[0001]　本発明は、仮想空間に設けられている仮想カメラから見た仮想空間の画像を複数の端末に出力する仮想空間提供システムに関する。

## 背景技術

[0002]　従来、仮想空間に設けられている仮想カメラから見た仮想空間の画像を複数の端末に出力する仮想空間提供システムが提案されている。例えば、特許文献１には、プレイヤオブジェクトをグループ分けし、グループごとに共通仮想カメラを配置すると共に、グループに属さないプレイヤオブジェクトに個別仮想カメラを配置することが記載されている。この仮想空間提供システムでは、共通仮想カメラ及び個別仮想カメラから仮想空間を見た画像が生成され、該画像が端末に提供される。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２０１５／０１１７４１号

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004]　ここで、特許文献１に記載されている仮想空間提供システムでは、個別仮想カメラの数が増えすぎた場合、複数の端末に提供する画像を生成する際に非常に高い処理負荷が仮想空間提供システムにかかってしまう。例えば、個別仮想カメラは、個別仮想カメラから見た仮想空間の画像を生成すると共に、ユーザからの入力に対応して各個別仮想カメラの位置及び向き等を制御している。ここで、個別仮想カメラの数が増えすぎると、個別仮想カメラにおける画像の生成並びに個別仮想カメラの位置及び向きの制御に起因して、非常に高い処理負荷が仮想空間提供システムにかかってしまう。

[0005]　一方、共通仮想カメラに割り当てられたユーザの利便性は、大きく損なわ

れてしまう。例えば、共通仮想カメラは、複数のユーザからの入力に対応して制御されるので、各ユーザは、仮想空間において視認したい位置及び方向を必ずしも視認することができるわけではない。

[0006] 本発明の一実施形態は、上記に鑑みてなされたものであり、ユーザの利便性の低下を抑制することが可能であると共に、処理負荷を軽減することが可能な仮想空間提供システムを提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するために、本発明の一実施形態に係る仮想空間提供システムは、仮想カメラが設けられる仮想空間に基づいて生成した画像を複数の端末に出力する仮想空間提供システムであって、複数の端末の数を検出する検出部と、検出部によって検出された端末の数に基づいて、該端末のそれぞれを、位置及び方向の少なくとも何れかが該端末からの操作に応じたものとなる仮想カメラである第１カメラと、位置及び方向が該端末からの操作とは独立した仮想カメラである第２カメラとのいずれかに、対応付ける対応付け決定部と、第１カメラ及び第２カメラの少なくとも一方から見た仮想空間の画像を生成する生成部と、対応付け決定部による対応付けに基づいて、生成部により生成された画像を端末に出力する出力部と、を備える。

[0008] 本発明の一実施形態に係る仮想空間提供システムでは、複数の端末の数に基づいて、第１カメラ及び第２カメラのいずれかに端末がそれぞれ対応付けられる。例えば、仮想空間を利用するユーザの数が少ない場合、各第１カメラに端末を対応付ける。これにより、第１カメラの位置及び方向の少なくとも何れかが該端末からの操作に応じたものとなるので、各ユーザが該端末を介して第１カメラの位置及び方向を制御することが可能となる。その結果、各ユーザの利便性を向上させることが可能となる。また、例えば、仮想空間を利用するユーザの数が顕著に増加している際に、第２カメラに複数の端末を対応付ける。これにより、ユーザによる仮想カメラの制御を取りやめると共に仮想カメラの数を減少させることが可能となる。その結果、仮想空間提供システムにおける処理負荷を軽減することができる。以上のことから、ユ

ーザの利便性の低下を抑制することが可能であると共に、処理負荷を軽減することが可能となる。

## 発明の効果

[0009] ユーザの利便性の低下を抑制することが可能であると共に、処理負荷を軽減することが可能となる。

## 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態に係る仮想空間提供システムを含む情報処理システムの機能構成を示すブロック図である。

[図2]仮想空間提供システムによって提供される仮想空間の一例を示す図である。

[図3]図２の仮想空間に設けられた仮想カメラから見た仮想空間の画像の一例を示す図である。

[図4]本発明の実施形態に係る仮想空間提供システムで実行される処理を示すフローチャートである。

[図5]本発明の実施形態に係る仮想空間提供システムであるサーバのハードウェア構成を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面と共に本発明に係る仮想空間提供システムの実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0012] 図１に本実施形態に係るサーバ（仮想空間提供システム）１０を示す。サーバ１０は、複数のクライアント（端末）２０と情報を送受信可能に接続されている。サーバ１０は、仮想空間に基づいた画像を生成する。サーバ１０は、生成した画像を複数のクライアント２０に出力する。サーバ１０により生成される画像は、仮想空間に設けられた仮想カメラから見た仮想空間の画像である（詳細は後述する）。サーバ１０は、多数のユーザが参加する仮想空間に関するサービスを実現するためのシステムである。サーバ１０は、例えば、クラウドゲーミング及びバーチャルライブ等を実現するためのシステ

ムである。

[0013] 仮想空間とは、一例として、複数のユーザ間で共有される仮想的な三次元空間である。仮想空間は、例えば、クラウドゲーミング及びバーチャルライブ等に用いられる空間である。本実施形態における仮想空間は、三次元仮想空間である。なお、当該仮想空間の次元は、三次元でなくてもよい。

[0014] 各ユーザは、以下のように、各クライアント２０を介して仮想空間内のキャラクタを操作可能である。具体的には、まず、仮想空間には、オブジェクトが配置される。オブジェクトとは、仮想空間に配置された構造物である。オブジェクトは、例えば、上述したクラウドゲーミングによって提供される３Ｄゲームに登場する人間を模したキャラクタである。オブジェクトは、例えば、建物及び自動車等である。仮想空間には、所定の座標にユーザ位置が設定されている。ユーザ位置とは、仮想空間におけるクライアント２０それぞれに対応する位置である。ユーザ位置は、例えばユーザの分身であるキャラクタが配置される位置である。ユーザ位置に配置されたキャラクタは、クライアント２０から入力される操作信号に基づいて制御されることによって、仮想空間内を移動することができる。

[0015] また、各ユーザは、各クライアント２０を介して仮想空間内を視認可能である。具体的には、まず、仮想空間には、複数の仮想カメラが配置されている。仮想カメラから見た仮想空間の画像は、クライアント２０に送信される。ユーザは、クライアント２０において、仮想カメラから見た仮想空間の画像を視認することにより、仮想空間内を視認する。

[0016] サーバ１０は、例えば、サーバ装置等のコンピュータによって構成されている。サーバ１０は、複数のコンピュータによって構成されてもよい。例えば、サーバ１０は、後述するように複数の機能を有するように構成されていてもよいし、機能毎の装置によって構成されていてもよい。サーバ１０及びクライアント２０は、通信機能を有している。サーバ１０及びクライアント２０は、通信網を介して互いに情報を送受信できるように接続されている。サーバ１０は、例えば、クラウドゲーミングに関するサービスを提供可能な

サーバである。サーバ１０は、一例としては従来のクライアントゲーミング機能を搭載したアプリケーション（ゲームエンジン）が内蔵されたサーバである。

[0017] サーバ１０は、仮想空間を管理する。サーバ１０は、仮想空間において各ユーザ位置を制御する。サーバ１０は、仮想カメラを仮想空間Ｒに配置する。サーバ１０は、各仮想カメラの位置及び方向を制御する。サーバ１０は、仮想空間において仮想カメラが撮像した光景を、仮想カメラから見た仮想空間の画像として生成する。サーバ１０は、仮想カメラから見た仮想空間の画像がクライアント２０において表示されるように制御する。

[0018] クライアント２０は、ユーザの端末である。クライアント２０は、画像を出力する装置（例えば、ディスプレイ）、音声を入力する装置（例えば、マイク）及び音声を出力する装置（例えば、スピーカー）を備えている。クライアント２０は、例えば、ユーザによって用いられるパーソナルコンピュータ（ＰＣ）、スマートフォン、タブレット端末、又はＸＲ（Cross Reality）端末である。ＸＲ端末は、例えばＶＲ（Virtual Reality）グラス等の端末である。

[0019] クライアント２０は、情報を送受信することができるようにサーバ１０と接続される。この場合、サーバ１０とクライアント２０との間に通信経路が形成される。クライアント２０は、仮想空間におけるユーザ位置及び仮想カメラの少なくとも一方を操作するためのユーザの操作を受け付ける。クライアント２０は、受け付けたユーザの操作を示す操作信号を通信経路を介してサーバ１０に送信する。クライアント２０は、仮想カメラから仮想空間を見た画像を通信経路を介してサーバ１０から受信し、当該画像をユーザに提示する。なお、クライアント２０は、仮想空間における音を示す情報を通信経路を介してサーバ１０から受信し、クライアント２０のスピーカー等に出力する。また、仮想空間におけるユーザ位置において音を再生することが可能である場合、クライアント２０は、マイク等による音の入力を受け付け、受け付けた入力に基づいた音データを通信経路を介してサーバ１０に送信して

もよい。

[0020] 引き続いて、本実施形態に係るサーバ１０の機能を説明し、本実施形態における情報処理について詳細に説明する。

[0021] 図１に示すように、サーバ１０は、検出部１２と、対応付け決定部１３と、出力部１４とを備えて構成されている。サーバ１０では、仮想空間と、仮想空間内のオブジェクト及び仮想カメラとを制御するための処理であるプロセスＰが実行される。サーバ１０は、プロセスＰにおいて、仮想空間を管理するマルチプレイ処理部１１と、複数のレンダリング部１５とを有している。

[0022] マルチプレイ処理部１１は、仮想空間におけるマルチプレイに関する処理を実行する。まず、マルチプレイ処理部１１は、仮想空間のレンダリングに用いるデータを予め記憶している。マルチプレイ処理部１１は、記憶したデータを用いて、仮想空間を生成する。より詳細には、マルチプレイ処理部１１は、仮想空間が３Ｄのアクションゲームに用いられる場合、仮想空間でのユーザのキャラクタを含む複数のオブジェクト、及び仮想空間を示すマップ等の３Ｄデータ等（実データ）を予め記憶している。また、例えば、マルチプレイ処理部１１は、仮想空間で出力する音を生成するための音源（音のリソース）を予め記憶している。マルチプレイ処理部１１は、上述した３Ｄデータを用いて仮想空間を生成する。当該仮想空間は、例えば複数のユーザが接続する仮想空間（マルチプレイの実体）である。マルチプレイ処理部１１は、当該仮想空間におけるオブジェクトの動きに関する物理演算を実行する。なお、マルチプレイ処理部１１は、仮想空間において仮想スピーカー及び仮想マイクを配置してもよい。マルチプレイ処理部１１は、仮想空間におけるオブジェクトから生じる音を生成し、仮想空間に配置された仮想スピーカーにおいて当該音を再生してもよい。マルチプレイ処理部１１は、クライアント２０から音データを取得し、音データに基づいた音を仮想空間に配置された仮想スピーカーにおいて再生してもよい。さらに、マルチプレイ処理部１１は、仮想空間上の仮想マイクが録音した音を、録音データとしてクライ

アント２０に送信してもよい。この場合、録音データは、クライアント２０のスピーカーにおいて再生されてもよい。また、上述した仮想空間の生成及びオブジェクトの動きに関する物理演算は、公知技術を利用した種々の手法及び構成により実現できる。

[0023] マルチプレイ処理部１１は、仮想空間におけるユーザ位置及び仮想カメラの少なくとも一方を操作するための操作信号をクライアント２０から取得する。マルチプレイ処理部１１は、クライアント２０から送信される操作信号に基づいて仮想空間におけるユーザ位置を制御する。例えば、マルチプレイ処理部１１は、取得した操作信号に基づいて、ユーザ位置がユーザの操作にリアルタイムに対応するように、ユーザ位置を変更する。また、上述した仮想空間におけるユーザ位置の制御は、公知技術を利用した種々の手法及び構成により実現できる。

[0024] マルチプレイ処理部１１は、第１カメラ及び第２カメラの２種類の仮想カメラを仮想空間に配置すると共に、各仮想カメラの位置及び方向を制御する。レンダリング部１５は、仮想カメラから見た仮想空間の画像を生成する。言い換えると、レンダリング部１５は、仮想カメラが仮想空間において撮像した画像を生成する。第１カメラは、位置及び方向の少なくとも何れかがクライアント２０からの操作に応じたものとなる仮想カメラである。第２カメラは、位置及び方向がクライアント２０からの操作とは独立した仮想カメラである。

[0025] 具体的には、マルチプレイ処理部１１は、仮想空間に第１カメラを配置すると共に、第１カメラの位置及び方向の少なくとも何れかを、クライアント２０から入力される操作信号に基づいて制御する。より詳細には、マルチプレイ処理部１１は、クライアント２０が該第１カメラに対応付けられた場合に、クライアント２０に対応するユーザ位置に対応して仮想空間に新たに第１カメラを配置する。第１カメラの位置及び方向は、ユーザ位置の移動に追従するように制御される。このような第１カメラは、自由視点カメラである。なお、第１カメラの位置及び方向の少なくともいずれかは、ユーザによっ

て、ユーザ位置の移動と独立して制御されてもよい。また、第１カメラは、仮想空間に予め配置されてもよい。第１カメラは、マルチプレイ処理部１１によって配置されるとしたがこれに限定されない。第１カメラは、例えばサーバ１０の管理者によって配置されてもよい。第１カメラの位置及び方向の制御は、公知技術を利用した種々の手法及び構成により実現できる。

[0026] また、具体的には、マルチプレイ処理部１１は、仮想空間に第２カメラを配置すると共に、第２カメラの位置及び方向を制御する。より詳細には、マルチプレイ処理部１１は、第２カメラを予め配置してもよいし、必要に応じて新たに配置してもよい。マルチプレイ処理部１１は、第２カメラの位置及び方向を、クライアント２０からの操作とは独立して制御する。このような第２カメラは、例えば定点カメラである。第２カメラの位置及び方向の制御は、公知技術を利用した種々の手法及び構成により実現できる。

[0027] 第１カメラ及び第２カメラから見た仮想空間の画像は、仮想空間における基準位置から見える光景である。第１カメラに対応する基準位置は、例えば、仮想空間におけるユーザのキャラクタの眼の位置又は当該キャラクタの周りの位置であればよい。一例としては、該基準位置は、人間を模したキャラクタの眼の位置である（一人称視点）。他の例としては、該基準位置は、人間を模したキャラクタを見下ろす位置であってもよい（三人称視点）。また、第２カメラに対応する基準位置は、例えば、仮想空間において固定されていると共に、仮想空間におけるユーザのキャラクタを見下ろす位置である。

[0028] 図２は、仮想空間及び仮想空間に配置される仮想カメラを示す図である。図２に示される例では、第１カメラＣ１は、仮想空間Ｒにおけるユーザ位置Ｌ１に対応して配置されている。図３（ａ）は、図２の第１カメラＣ１から見た仮想空間Ｒの画像を示す図である。図３（ａ）に示されるように、第１カメラＣ１から見た仮想空間Ｒの画像は、キャラクタに対して予め設定される位置を基準位置として、仮想空間Ｒにおける基準位置からキャラクタを見下ろした光景である。また、図２に示される例では、第２カメラＣ２は、仮想空間Ｒに設けられている。図３（ｂ）は、図２の第２カメラＣ２から仮想

空間Ｒを見た画像を示す図である。図３（ｂ）に示される例では、第２カメラＣ２から仮想空間Ｒを見た画像には、ユーザ位置Ｌ２，Ｌ３及びＬ４が含まれる。

[0029] 検出部１２は、クライアント２０の数を検出する。検出部１２によって検出されるクライアント２０の数は、現時点でサーバ１０に接続して、仮想空間を利用しているクライアント２０の数である。例えば、検出部１２は、クライアント２０とサーバ１０との間の、検出時点で確立されている通信経路の数をクライアント２０の数として検出する。検出部１２は、マルチプレイ処理部１１から各クライアント２０に対応する仮想空間でのユーザ位置を取得（検出）する。

[0030] 検出部１２は、複数のクライアント２０を含むグループを検出する。グループとは、複数のユーザが所属する１つのまとまりである。グループは、例えば複数のユーザが参加する３Ｄゲームにおけるパーティ及びチーム等である。該パーティは、マルチプレイ処理部１１又はクライアント２０等によって予め設定される。検出部１２は、マルチプレイ処理部１１からグループに所属するユーザに対応するクライアント２０を示す情報を取得することにより、グループ及び該グループに対応するクライアント２０を検出する。一例としては、仮想空間においてユーザがグループを組んでいる場合、該グループ及び該グループに所属するユーザに対応するクライアント２０を示す情報がサーバ１０に保存される。検出部１２は、保存された該情報を取得し、所属するユーザ数が予め設定された数（例えば、５人）以上のグループ及び該グループに所属するユーザに対応するクライアント２０を検出する。なお、検出部１２によって検出されるグループの人数の最小値（上記予め設定された数）は、クライアント２０の数が増えるほど大きくしてもよい。つまり、仮想空間の利用人数が増えるほどに、検出部１２に検出されるグループの規模の制約も厳しくなる。

[0031] また、例えば、検出部１２は、複数のクライアント２０にそれぞれ対応する複数のユーザ間のコミュニケーションを検出し、当該コミュニケーション

に対応する複数のクライアント２０を１つのグループとして検出する。一例としては、コミュニケーションとは、ボイスチャットである。検出部１２は、ボイスチャットに用いられる別のサーバ（図示省略）から、複数のユーザが参加するボイスチャットに関する情報を取得する。検出部１２は、取得した情報に基づいて当該ボイスチャットに接続する複数のクライアント２０を１つのグループとして検出する。他の例としては、コミュニケーションとは、仮想空間におけるユーザの発話である。検出部１２は、仮想空間においてユーザが発話した場合、当該ユーザ位置から所定の距離内に位置する複数の他のユーザ位置を検出する。検出部１２は、当該ユーザ位置と、検出した複数の他のユーザ位置とにそれぞれ対応する複数のクライアント２０を１つのグループとして検出する。なお、コミュニケーションとは、音声以外のその他の意思疎通手段を用いたユーザ同士のやり取りであってもよい。

[0032] 対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数に基づいて、該クライアント２０のそれぞれを第１カメラ及び第２カメラのいずれかに対応付ける。具体的には、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数と予め設定された閾値とを比較する。対応付け決定部１３は、比較した結果に基づいて、該クライアント２０のそれぞれを第１カメラ及び第２カメラのいずれかに対応付ける。

[0033] より詳細には、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が予め設定された閾値を下回る場合、クライアント２０のそれぞれを第１カメラ及び第２カメラのどちらに対応付けてもよい。対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が予め設定された閾値以上である場合、クライアント２０を第２カメラのみに対応付ける。このとき、対応付け決定部１３は、クライアント２０に対応するユーザ位置を撮像可能な第２カメラを、該クライアント２０に対応付ける。所定の位置を撮像可能な第２カメラの特定は、公知技術を利用した種々の手法及び構成により実現できる。また、対応付け決定部１３は、上記以外のように第２カメラを、クライアント２０に対応付けてもよい。例えば、対応

付け決定部１３は、クライアント２０に対応するユーザ位置に最も近い第２カメラを、該クライアント２０に対応付けてもよい。当該閾値は、予め設定されていればよく、例えばサーバ１０の管理者によって予め設定されていてもよいし、サーバ１０の処理性能を鑑みてサーバ１０自身によって予め設定されてもよい。

[0034] 一例としては、対応付け決定部１３は、仮想空間を利用するユーザの数が閾値を下回る（利用人数に余裕がある）場合、例えば検出部１２によって検出されたクライアント２０の数と同じ数の第１カメラを準備し、それぞれの第１カメラをクライアント２０に１つずつ対応付ける。この場合、第１カメラは、ユーザによる操作が可能な自由視点の仮想カメラであり、ユーザが１人で占有可能な仮想カメラである。つまり、サーバ１０では、仮想空間の利用者数に余裕がある場合、各ユーザに対応付けられた仮想カメラは、ユーザによる位置及び方向の操作が可能な自由視点カメラとして利用される。この仮想カメラは、ユーザ位置に追従して位置及び方向が制御される。また、この仮想カメラから仮想空間を見た画像は、一人称視点から仮想空間を見た画像又は三人称視点から仮想空間を見た画像などである。ここで、仮想空間を利用するユーザの数が増え、対応付け決定部１３がユーザ全員分の第１カメラを準備できない場合がある。このように、対応付け決定部１３は、仮想空間を利用するユーザの数が閾値以上である場合、全てのクライアント２０を複数の第２カメラのいずれかに上述したように対応付ける。

[0035] 対応付け決定部１３は、検出部１２により検出されたグループに含まれる複数のクライアント２０に、１つの第２カメラを対応付ける。具体的には、対応付け決定部１３は、検出部１２により検出されたグループに含まれる複数のクライアント２０を示す情報をマルチプレイ処理部１１に出力する。マルチプレイ処理部１１は、グループに含まれる複数のクライアント２０を示す情報に基づいて、該複数のクライアント２０にそれぞれ対応する複数のユーザ位置を取得し、１つの第２カメラを複数のユーザ位置に対応させて配置する。例えば、マルチプレイ処理部１１は、第２カメラから仮想空間を見た

画像に該複数のユーザ位置が全て写るように、第２カメラを配置する。対応付け決定部１３は、グループに含まれる複数のクライアント２０を、マルチプレイ処理部１１により配置された上記第２カメラに対応付ける。なお、上記処理は、検出部１２によって検出されるクライアント２０の数に基づく処理に優先されて実行されてもよいが、これに限定されない。例えば、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されるクライアント２０の数が閾値以上の場合、上記グループに第２カメラを対応付けてもよい。この場合、グループに所属するユーザの利便性が向上する。また、例えば、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されるクライアント２０の数が閾値を下回る場合であっても、上記グループに第２カメラを対応付けてもよい。この場合、複数のユーザにそれぞれ対応する複数のクライアント２０が第２カメラに対応付けられるので、仮想カメラの合計数が減少し、サーバ１０における処理負荷が軽減される。

[0036] 対応付け決定部１３は、グループに含まれる複数のクライアント２０に１つの第２カメラを対応付けているとき、該クライアント２０に対応するユーザ位置が所定の範囲外に移動した場合、該クライアント２０を別の第２カメラに対応付ける。所定の範囲は、例えば、グループに対応する第２カメラ（個別割り当ての仮想カメラ）から見た仮想空間の画像に写る範囲である。例えば、対応付け決定部１３は、該クライアント２０に対応する仮想カメラを、グループに対応する第２カメラ（個別割り当ての仮想カメラ）から別の第２カメラに切り替える。つまり、ユーザがクライアント２０を介して視認する画像が、グループに対応する第２カメラから見た仮想空間の画像（第２カメラの視点）から別の第２カメラから見た仮想空間の画像（別の第２カメラの視点）に遷移する。なお、対応付け決定部１３によって、グループに含まれる複数のクライアント２０に１つの第２カメラが対応付けられた場合、マルチプレイ処理部１１によって、該グループに含まれるクライアント２０に対応するユーザ位置が移動可能な範囲が、一定の距離（広さ）に制限されてもよい。一例としては、該ユーザ位置は、第２カメラから見た仮想空間の画

像に写る範囲内を移動可能であってもよい。このように、該グループに含まれるクライアント２０に対応するユーザ位置は、移動が制限されるかわりに第２カメラを割り当てられる。また、対応付け決定部１３は、検出部１２によってコミュニケーションに対応する複数のクライアント２０が１つのグループとして検出されている場合、第２カメラをコミュニケーションに参加している複数のユーザに割り当てる。

[0037] 対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたクライアント２０それぞれのユーザ位置にも基づいて、該クライアント２０のそれぞれを、第１カメラ及び第２カメラのいずれかに対応付ける。具体的には、対応付け決定部１３は、仮想空間におけるユーザ位置が存在する領域に基づいて、該ユーザ位置に対応するクライアント２０を第１カメラ及び第２カメラのいずれかに対応付ける。

[0038] 一例としては、マルチプレイ処理部１１は、仮想空間において第２カメラから見た仮想空間の画像に写らない領域を死角領域として設定する。対応付け決定部１３は、ユーザ位置が死角領域に存在することが検出部１２によって検出された場合、その旨をマルチプレイ処理部１１に通知する。マルチプレイ処理部１１は、当該通知を受信した場合、該死角領域を撮像可能な第１カメラを仮想空間に配置する。対応付け決定部１３は、該ユーザ位置に対応するクライアント２０を第１カメラに対応付ける。なお、死角領域は、予め設定されてもよく、例えば、サーバ１０の管理者によって予め設定されてもよいし、上記以外のその他の方法によって設定されてもよい。また、仮想空間において第２カメラから見た仮想空間の画像に写らない領域の判定は、公知技術を利用した種々の手法及び構成により実現できる。また、上記処理は、検出部１２によって検出されるクライアント２０の数に関する閾値に基づく処理に優先して実行されてもよい。例えば、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されるクライアント２０の数が閾値以上の場合、死角領域に存在するユーザ位置に対応するクライアント２０を、該死角領域を撮像可能な第１カメラに対応付けてもよい。この場合、クライアント２０に送信

される画像にクライアント２０に対応するユーザ位置が写った状態を維持することができるので、ユーザの利便性を向上させることができる。

[0039] 他の例としては、サーバ１０の管理者等が、仮想空間において第１カメラの位置を予め固定し、該第１カメラの方向のみをユーザが操作可能に配置する。対応付け決定部１３は、検出部１２によって該第１カメラから所定の距離内に存在するユーザ位置が検出された際に、該ユーザ位置に対応するクライアント２０を該第１カメラに対応付ける。例えば、サーバ１０の管理者等は、仮想空間において、望遠鏡を予め配置する。この場合、対応付け決定部１３は、検出部１２によって該望遠鏡から所定の距離まで近づいたユーザ位置が検出された際に、該ユーザ位置に対応するクライアント２０を望遠鏡に対応付ける。また、上記処理は、検出部１２によって検出されるクライアント２０の数に基づく処理に優先して実行されてもよいが、これに限定されない。例えば、後述する制限部１１ａによって、所定の距離まで近づくことが可能なユーザ位置の数が、検出部１２によって検出されるクライアントの数に基づいて制限されてもよい。一例としては、上記望遠鏡は、同時に利用できる人数が1人の望遠鏡である。

[0040] 更に他の例としては、対応付け決定部１３は、仮想空間において、予め設定されるある領域に存在するユーザ位置に対応するクライアント２０に第１カメラを対応付けると共に、別の領域に存在するユーザ位置に対応するクライアント２０に第２カメラを対応付ける。例えば、仮想空間が多数（大人数）のユーザが参加するＶＲのコンサート会場又はスタジアム等である場合、多くのユーザは、ステージ上で行われるライブを見るためにライブ会場内のステージの正面に集まることが多い。したがって、対応付け決定部１３は、検出部１２によってステージの正面の領域及びステージに近い領域においてユーザ位置が検出された際に、該ユーザ位置に対応するクライアント２０に、多人数で共有可能な第２カメラ（定点カメラ）を対応付ける。該第２カメラは、ステージを撮像可能な位置に設けられる。一方、対応付け決定部１３は、検出部１２によってステージから離れた領域（ライブ会場の後ろの場所

）などのユーザが集まらない領域（混雑しない領域）においてユーザ位置が検出された際に、該ユーザ位置に対応するクライアント２０に第１カメラ（自由視点カメラ）を対応付ける。

[0041] なお、上記処理は、検出部１２によって検出されるクライアント２０の数に基づく処理に優先して実行されてもよいが、これに限定されない。例えば、ユーザ位置に対応するクライアント２０に第１カメラを対応付ける領域（以下、第１カメラを対応付ける領域と表記する）及びユーザ位置に対応するクライアント２０に第２カメラを対応付ける領域（以下、第２カメラを対応付ける領域と表記する）は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数（参加人数）に基づいて設定されてもよい。例えば、クライアント２０の数が多いほど、第２カメラを対応付ける領域がより広く設定されてもよい。クライアント２０の数が少ないほど、第１カメラを対応付ける領域がより広く設定されてもよい。すなわち、参加人数によって自由視点（フリーアングル）とする範囲がコントロールされてもよい。

[0042] マルチプレイ処理部１１の制限部１１ａは、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数に基づいて、仮想空間における予め設定される所定の領域に位置するユーザ位置の数を所定の数以下に制限する。具体的には、制限部１１ａは、仮想空間を利用するユーザの数（利用人数）が所定の閾値以上である場合、仮想空間における所定の領域に位置するユーザ位置の数を制限する。

[0043] 例えば、制限部１１ａは、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が増加した場合、仮想空間に含まれる所定の領域に同時に存在できるユーザ位置の数を所定の数以下に制限する。一例としては、制限部１１ａは、ユーザが操作するキャラクタ（以下、ＰＣ（Player Character）と表記する。）の数が制限される所定の領域を予め設定している。制限部１１ａは、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が増加して閾値以上となったとき、当該領域に位置するＰＣの数が所定の数となる場合に当該領域への他のＰＣの進入を阻止する。このとき、制限部１１ａは、ユーザにとっ

て違和感のない形で（自然な形で）ＰＣの進入を阻止する。例えば、制限部１１ａは、当該領域の入り口にオブジェクト及びＮＰＣ（Non Player Character）を配置する。なお、制限部１１ａは、ＰＣが所定の領域の入り口を通過できないようにオブジェクト及びＮＰＣを設定してもよいし、ＰＣが所定の領域から脱出可能であると共に所定の領域に進入不可能であるようにオブジェクト及びＮＰＣを設定してもよい。また、閾値は、予め設定されていればよく、例えばサーバ１０の管理者によって予め設定されていてもよいし、サーバ１０の処理性能を鑑みてサーバ１０自身によって予め設定されてもよい。

[0044] 上記所定の領域は、例えば上述した死角領域であってもよいし、予め第１カメラが配置された領域（上述した望遠鏡の周囲の領域）であってもよい。所定の数は、制限部１１ａによって予め設定されてもよいし、サーバ１０の管理者等によって予め設定されてもよい。一例としては、上記領域が、死角領域又は第１カメラが配置された領域である場合、所定の数は、クライアント２０の数及びサーバ１０の処理能力等を考慮して設定されてもよい。例えば、上記領域が上述した死角領域である場合、所定の数を１０人とすることにより、死角領域に同時に存在（侵入）できるＰＣの数を１０人に設定する。ここで、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が増加した場合、所定の数を５人とすることにより、死角領域に同時に存在できるＰＣの数を５人に設定してもよい。これにより、サーバ１０の処理負荷が増大した際に、死角領域に位置する該キャラクタに対応して配置される第１カメラの数が減少するのでサーバ１０の処理負荷を軽減することが可能となる。

[0045] 複数のレンダリング部（生成部）１５は、第１カメラ及び第２カメラの少なくとも一方から見た仮想空間の画像を生成する。具体的には、複数のレンダリング部１５は、プロセスＰにおいて、仮想カメラごとに設けられている。仮想カメラが新たに配置されると、プロセスＰにおいて新たなレンダリング部１５が設けられる。各レンダリング部１５は、仮想空間に配置された第１カメラ又は第２カメラから見た仮想空間の画像をレンダリングして生成す

る（内部レンダリング処理を実行する）。各レンダリング部１５は、生成した画像と、自身に対応する仮想カメラを示す情報とを出力部１４に出力する。なお、上述した仮想カメラから見た仮想空間の画像をレンダリングする処理は、公知技術を利用した種々の手法及び構成により実現できる。

[0046] 各レンダリング部１５は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数に基づいて第１カメラから見た仮想空間の画像の品質を下げて画像を生成してもよい。具体的には、各レンダリング部１５は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が閾値以上である場合に、第１カメラから見た仮想空間の画像の品質を下げてもよい。例えば、ユーザ位置が第２カメラの死角領域に存在するとき、対応付け決定部１３は、死角領域を撮像可能な第１カメラを配置し、クライアント２０に対応付けて制御する。このとき、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が閾値以上であると（利用人数が増えた際）、サーバ１０の処理負荷が大きくなりすぎてしまう。このような場合に、各レンダリング部１５は、仮想空間に配置されている第１カメラから見た仮想空間の画像の品質（フリーアングル描画処理の品質）を下げてもよい。これにより、サーバ１０の処理負荷が軽減される。その結果、仮想空間をより多くのユーザが利用すること（仮想空間の多人数利用）が可能となる。各レンダリング部１５は、例えば、死角領域を撮像可能な第１カメラから見た仮想空間の画像の品質を下げて画像を生成してもよい。当該閾値は、予め設定されていればよく、例えばサーバ１０の管理者によって予め設定されていてもよいし、サーバ１０の処理性能を鑑みてサーバ１０自身によって予め設定されてもよい。また、上述したレンダリング部１５における処理は、サーバ１０外部の別のサーバ１０によって実行されてもよい（クラウドレンダリングによって処理されてもよい）。

[0047] 出力部１４は、対応付け決定部１３による対応付けに基づいて、各レンダリング部１５により生成された画像をクライアント２０に出力する。具体的には、出力部１４は、レンダリング部１５により生成された画像を取得する。出力部１４は、各レンダリング部１５に対応する仮想カメラを示す情報を

対応付け決定部１３から取得する。出力部１４は、対応付け決定部１３によって該仮想カメラに対応対応付けられたクライアント２０に、該画像を送信する。出力部１４は、例えばＷｅｂＲＴＣ（Web Real-Time Communication）の一機能である。対応付け決定部１３によって、クライアント２０に対応付けられる仮想カメラが変更される場合、サーバ１０によって、クライアント２０が参照するＷｅｂＲＴＣのパスがサーバ１０とクライアント２０との通信経路（ＷｅｂＲＴＣデータチャネル）を介してクライアント２０に対して新たに指定される。

[0048] 例えば、図２及び図３に示される例では、レンダリング部１５は、第１カメラＣ１から仮想空間Ｒを見た画像を生成し、出力部１４は、生成された画像を、検出部１２によって検出されたユーザ位置Ｌ１に対応するクライアント２０に送信する。また、レンダリング部１５は、第２カメラＣ２から仮想空間Ｒを見た画像を生成し、出力部１４は、生成された画像を、検出部１２によって検出されたユーザ位置Ｌ２，Ｌ３及びＬ４に対応するクライアント２０にそれぞれ送信する。

[0049] 以上のように、まず、クライアント２０はサーバ１０に接続する。そして、サーバ１０に接続するクライアント２０の数（ユーザ数）が少ないとき、例えば、クライアント２０の数と同数の第１カメラがサーバ１０によって準備される。各第１カメラから見た仮想空間の画像（第１カメラのカメラアングル）が、各クライアント２０を利用するユーザー人ひとりに割り当てられる。このとき、各ユーザは、各第１カメラをそれぞれ占有する。

[0050] サーバ１０に接続するクライアント２０の数（仮想空間の利用者）が増えて、１人のユーザが占有する第１カメラを全てのユーザに対しては準備できない場合、サーバ１０は、例えば、各ユーザが利用するクライアント２０に対応付けられた仮想カメラを第１カメラから第２カメラに切り替える。すなわち、サーバ１０は、第１カメラから見た仮想空間の画像（自由視点カメラ表示）から、第２カメラから見た仮想空間の画像（定点カメラ表示）に、クライアント２０に送信する画像を切り替える。

[0051] 引き続いて、図４のフローチャートを用いて、本実施形態に係るサーバ１０で実行される処理を説明する。なお、本処理は、新たなクライアント２０がサーバ１０に接続したタイミング又は切断したタイミングに実行される。また、本処理は、サーバ１０において周期的に実行される。

[0052] 本処理では、まず、検出部１２によってクライアント２０の数が検出される（Ｓ０１）。次に、対応付け決定部１３によって、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数に基づいて第１カメラと第２カメラとのいずれかに、クライアント２０のそれぞれを対応付けられる（Ｓ０２）。続いて、各レンダリング部１５によって、第１カメラ及び第２カメラの少なくとも一方から見た仮想空間の画像が生成される（Ｓ０３）。最後に、出力部１４によって、各レンダリング部１５によって生成された画像が、対応付け決定部１３による対応付けに基づいてクライアント２０に出力される（Ｓ０４）。以上が、本実施形態に係るサーバ１０で実行される処理である。

[0053] 引き続いて、本実施形態に係るサーバ１０の作用効果について説明する。仮想空間提供システムでは、多数のユーザが１つの仮想空間に接続する場合、ユーザの数が増加するほど処理負荷が増大することが課題となっている。

[0054] 例えば、ユーザが操作する仮想カメラの数が増えすぎた場合、複数のクライアントに提供する画像を生成する際に非常に高い処理負荷が仮想空間提供システムにかかってしまう。例えば、ユーザが操作する仮想カメラは、該仮想カメラから見た仮想空間の画像を生成すると共に、ユーザからの入力に対応して各仮想カメラの位置及び向き等を制御している。ここで、ユーザが操作する仮想カメラの数が増えすぎると、各仮想カメラにおける画像の生成並びにユーザが操作する仮想カメラの位置及び向きの制御に起因して、非常に高い処理負荷が仮想空間提供システムにかかってしまう。

[0055] 一方、複数のユーザ間で共有される仮想カメラに割り当てられたユーザの利便性は、大きく損なわれてしまう。例えば、上記仮想カメラは、複数のユーザからの入力に対応して制御されるので、各ユーザは、仮想空間において視認したい位置及び方向を必ずしも視認することができるわけではない。

[0056] 以上のことから、ユーザの利便性の低下を抑制することが可能であると共に、処理負荷を軽減することが望まれている。

[0057] 本実施形態では、複数のクライアント２０の数に基づいて、第１カメラ及び第２カメラのいずれかにクライアント２０がそれぞれ対応付けられる。例えば、仮想空間を利用するユーザの数が少ない場合、各第１カメラにクライアント２０を対応付ける。これにより、第1カメラの位置及び方向の少なくとも何れかが該クライアント２０からの操作に応じたものとなるので、各ユーザが該クライアント２０を介して第１カメラの位置及び方向を制御することが可能となる。その結果、各ユーザの利便性を向上させることが可能となる。また、例えば、仮想空間を利用するユーザの数が顕著に増加している際に、第２カメラに複数のクライアント２０を対応付ける。これにより、ユーザによる仮想カメラの制御を取りやめると共に仮想カメラの数を減少させることが可能となる。その結果、サーバ１０における処理負荷を軽減することができる。以上のことから、ユーザの利便性の低下を抑制することが可能であると共に、サーバ１０における処理負荷を軽減することが可能となる。

[0058] また、本実施形態では、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数と、予め設定された閾値とを比較し、比較した結果に基づいて、該クライアント２０のそれぞれを、第１カメラ及び第２カメラのいずれかに対応付けてもよい。かかる構成によれば、複数のクライアント２０の数が閾値以上であるか否かに基づいて、第１カメラ及び第２カメラのいずれかにクライアント２０がそれぞれ対応付けられる。例えば、複数のクライアント２０の数が閾値以下である場合に、第１カメラに複数のクライアント２０が対応付けられる。これにより、サーバ１０の処理負荷に余裕がある場合に、各ユーザが該クライアント２０を介して第１カメラの位置及び方向を制御することが可能となるので、各ユーザの利便性を向上させることが可能となる。また、例えば、複数のクライアント２０の数が閾値以上である場合に、第２カメラに複数のクライアント２０が対応付けられる。これにより、サーバ１０の処理負荷に余裕がない場合に、ユーザによる仮想カメ

ラの制御を取りやめると共に仮想カメラの数を減少させることが可能となる。但し、第１カメラ及び第２カメラのいずれかに対するクライアント２０の対応付けは、必ずしも、クライアント２０の数と閾値との比較結果に基づいて行われる必要はない。

[0059] また、本実施形態では、検出部１２は、仮想空間におけるクライアント２０それぞれに対応する位置であるユーザ位置を検出し、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたクライアント２０それぞれのユーザ位置にも基づいて、該クライアント２０のそれぞれを、第１カメラ及び第２カメラのいずれかに対応付けてもよい。これにより、仮想空間におけるユーザ位置が存在する場所ごとの特性を考慮して、該ユーザ位置に対応するクライアント２０のそれぞれを、第１カメラ及び第２カメラのいずれかに対応付けることが可能となる。

[0060] 一例としては、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたユーザ位置が死角領域に存在する場合、該ユーザ位置に対応するクライアント２０を、死角領域を撮像可能な第１カメラに対応付けてもよい。かかる構成によれば、対応付け決定部１３は、第２カメラに対応付けられたクライアント２０によって操作されるユーザ位置が該第２カメラの死角領域に移動したことが検出部１２によって検出された場合に、クライアント２０が対応付けられる仮想カメラを、第２カメラから、死角領域を撮像可能な第１カメラに切り替えることができる。その結果、クライアント２０においてユーザに提示される画像にユーザ位置が写った状態を維持することが可能となるので、ユーザの利便性を維持することが可能となる。

[0061] 他の例としては、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたユーザ位置が該第１カメラから所定の距離内に存在する場合、該ユーザ位置に対応するクライアント２０を該第１カメラに対応付けてもよい。これにより、対応付け決定部１３は、第１カメラが予め配置された場所に第２カメラに対応するユーザ位置が接近したことが検出部１２によって検出された場合に、該ユーザ位置に対応するクライアント２０を第１カメラに対応付けるこ

とが可能となる。対応付け決定部１３は、例えば、ユーザ位置が所定の場所に接近したことが検出部１２によって検出された場合に、定点カメラから仮想空間を見た画像から、自由視点カメラから見た仮想空間の画像にクライアント２０に送信される画像を切り替えることが可能となる。その結果、定点カメラから見た仮想空間の画像に写る領域（定点カメラ領域内）の所定の場所において、自由視点カメラから見た画像をユーザに提供することをサーバ１０の管理者等が望む場合に、当該所定の場所に接近したユーザに自由視点カメラから見た画像を提供すること（サーバ１０がフリーアングル視点切り替えの指示をクライアント２０に送ること）が可能となる。

[0062] 更に他の例としては、対応付け決定部１３は、仮想空間において、ある領域に存在することが検出部１２によって検出されたユーザ位置に対応するクライアント２０に第１カメラを対応付けると共に、別の領域に存在することが検出部１２によって検出されたユーザ位置に対応するクライアント２０に第２カメラを対応付けてもよい。ここで、ユーザが、ユーザ位置の数が多い領域（人数が多すぎる領域）において一人称視点で仮想空間を視認した場合、仮想カメラの移動及び仮想空間の視認が他のユーザ位置に妨げられてしまうので、仮想カメラの操作性及び仮想空間の視認性が該ユーザにとって良くないものとなる。上記更に他の例では、ユーザ位置の数が少ない領域に存在することが検出部１２によって検出されたユーザ位置に対応するクライアント２０に第１カメラを対応付けると共に、ユーザ位置の数が多い領域に存在することが検出部１２によって検出されたユーザ位置に対応するクライアント２０に第２カメラを対応付ける。例えば、ユーザ位置の数が多い領域では、ユーザは、定点カメラである第２カメラから見た仮想空間の画像を視認することにより、仮想空間におけるユーザ位置を上から見下ろすことができる。その結果、ユーザのクライアント２０において仮想空間の視認性を維持することができる。なお、ユーザが三人称視点で仮想空間を視認するので、仮想カメラの移動が他のユーザ位置に妨げられることも抑制される。その結果、ユーザが仮想カメラの制御（コントロール）に違和感を覚えないことが、

期待される。

[0063] また、ユーザは、ユーザ位置の数が少ない領域では、仮想空間において視認したい位置及び方向を視認することができる。その結果、仮想空間を視認するユーザの利便性を向上させることができる。また、例えば、仮想空間に位置するユーザ位置が、他のユーザ（他の来場者）とのコミュニケーション及び仮想空間におけるメインイベントとは別のサブイベントへの参加（サブイベントの体験）等のために移動する場合、例えば第２カメラに対応付けられる領域（フリーアングル領域）に移動する場合、検出部１２によって検出されたユーザ位置が存在する領域に応じて、ユーザ位置に対応するクライアント２０に対応付けられる仮想カメラが上述したように切り替えられる。これにより、仮想空間全体で（トータルで）のサーバ１０の処理負荷を軽減（コントロール）しつつ、多人数が同一の仮想空間を利用できる状況を実現することができる。

[0064] 但し、第１カメラ及び第２カメラのいずれかに対するクライアント２０の対応付けは、必ずしもユーザ位置に基づいて行われる必要はない。

[0065] また、本実施形態では、制限部１１ａは、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数に基づいて、仮想空間における所定の領域に位置するユーザ位置の数を所定の数以下に制限してもよい。これにより、クライアント２０の数に基づいて、サーバ１０に負荷がかかる領域に位置するユーザ位置の数を制限することが可能となる。例えば、第２カメラの死角領域にユーザ位置が存在することが検出部１２によって検出された場合、該ユーザ位置に第１カメラが対応付けられるのでサーバ１０における処理負荷が増大する。ここで、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が所定の閾値以上である場合、サーバ１０における処理負荷が限界以上となるおそれがある。このとき、死角領域に存在することが可能なユーザ位置の数が所定の数以下に制限されることによって、サーバ１０における処理負荷の増大を抑制し、仮想空間をユーザに提供し続けることが可能となる。但し、必ずしも、仮想空間における所定の領域に位置するユーザ位置の数を制限する必要は

ない。

[0066] また、本実施形態では、レンダリング部１５は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数に基づいて、第１カメラから見た仮想空間の画像の品質を下げて画像を生成してもよい。これにより、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が増加し、サーバ１０の処理負荷に余裕がない場合に、第１カメラから見た仮想空間の画像の品質を下げて画像を生成することができる。その結果、サーバ１０における処理負荷の増大を抑制することが可能となる。但し、第１カメラから見た仮想空間の画像の品質は、必ずしも検出部１２によって検出されたクライアント２０の数に基づいて設定される必要はない。

[0067] また、本実施形態では、検出部１２は、複数のクライアント２０を含むグループを検出し、対応付け決定部１３は、検出部１２により検出されたグループに含まれる複数のクライアント２０に、１つの第２カメラを対応付けてもよい。これにより、各クライアント２０に第１カメラを１つずつ対応付ける場合と比較して、仮想カメラの合計数が減少するので、サーバ１０の処理負荷が軽減される。また、サーバ１０の処理負荷が軽減された分だけ仮想空間に第１カメラを新たに配置することが可能となるので、同時に第１カメラを利用できる人数の最大化を図ることができる。さらに、ユーザと関わりがある他ユーザが、ユーザに対応するクライアント２０に送信される画像に、該ユーザと関わりがない他ユーザよりも優先して含まれるので、クライアント２０を利用するユーザの利便性が向上する。例えば、グループに含まれる複数のクライアント２０を対応付けられる第２カメラから見た仮想空間の画像には、ユーザと同じグループに属する他のユーザのユーザ位置が該グループに属さない他ユーザよりも優先して含まれる。その結果、当該画像を受信するクライアント２０を利用するユーザの利便性が向上する。

[0068] また、本実施形態では、検出部１２は、複数のクライアント２０にそれぞれ対応する複数のユーザ間のコミュニケーションを検出し、当該コミュニケーションに対応する複数のクライアント２０を１つのグループとして検出し

てもよい。例えば、複数人でのボイスチャットなどのコミュニケーションが検出部１２によって検知された場合に、１つの第２カメラがそのコミュニケーションをしているメンバーに割り当てられる。かかる構成によれば、１つのコミュニケーションに参加する複数のクライアント２０が１つの第２カメラに対応付けられ、該第２カメラから見た仮想空間の画像が複数のクライアント２０に送信される。これにより、各クライアント２０に送信される画像に、各クライアント２０を利用するユーザと共にコミュニケーションに参加する他のユーザのユーザ位置が含まれる。その結果、該各クライアント２０を利用するユーザの利便性が向上する。

[0069] また、本実施形態では、複数のクライアント２０が１つの第２カメラに対応付けられ得る。この場合、複数のクライアント２０に対して、１つのプロセスによって画像のレンダリングが行うことができる。これにより、仮想空間におけるオブジェクトの動きの物理演算及び仮想カメラから見た仮想空間の画像の生成を、ユーザのクライアント２０間で共有することが可能となる。その結果、クライアント２０における処理負荷を軽減することが可能となる。

[0070] また、本実施形態では、複数のレンダリング部１５が１つのプロセスＰに設けられている。かかる構成によれば、マルチプレイ処理部１１における処理を複数のレンダリング部１５間で共有することが可能となる。これにより、クライアント２０の数（仮想空間を利用するユーザ数）が増加した際に、サーバ１０の処理負荷の増大を抑制することができる。

[0071] また、本実施形態では、以下の構成を取ってもよい。これらの構成は、公知技術により実現できる。本実施形態では、仮想空間提供システムは、１つのプロセスＰを有する１つのサーバ１０によって構成されていたが、これに限定されない。仮想空間提供システムは、複数のサーバ１０によって構成されていてもよい。この場合、例えば、１つの仮想空間が複数の部分に区画され、複数のサーバ１０それぞれが、仮想空間の複数の部分（複数の仮想空間）の何れかに対応付けられる。各サーバ１０では、該複数の部分をそれぞれ

管理するための処理である複数のプロセスＰが実行される。１つのサーバ１０における各マルチプレイ処理部１１は、各プロセスＰ間における処理の整合性を維持する。また、各サーバ１０間にはマルチプレイ処理サーバが設けられる。該マルチプレイ処理サーバは、異なるサーバ１０のプロセスＰ間における処理の整合性を維持する。また、複数のマルチプレイ処理サーバが存在する場合、マルチプレイ処理サーバ間における処理の整合性を維持するための上位サーバ（大域マルチプレイサーバ）が設けられてもよい。以上のように、複数のプロセス、複数のサーバ、及び上位サーバによって仮想空間が管理されてもよい。その結果、仮想空間により多くのユーザが参加可能となると共に、仮想空間の規模が大きくなったとしても各プロセスＰにおいて複雑なコミュニケーション表現及び物理演算等をリアルタイムに処理することが可能となる。なお、各プロセスＰのマルチプレイ処理部１１は、ローカル環境におけるマルチプレイのためのサーバ又はクライアントとして機能してもよい。

[0072] また、本実施形態では、サーバ１０に複数のサーバが含まれてもよい。サーバ１０は、マルチプレイ処理部１１、検出部１２、対応付け決定部１３、及びレンダリング部１５を含むメインサーバと、出力部１４を含む中継サーバを有してもよい。中継サーバは、メインサーバと複数のクライアント２０との間の通信を中継するサーバである。中継サーバは、例えば、ＳＦＵ（Selective Forwarding Unit）である。中継サーバでは、ＷｅｂＲＴＣによって、仮想空間における仮想カメラから見た仮想空間の画像が各クライアント２０に配信される。また、クライアント２０に送信される画像が切り替えられる場合、以下の処理が実行される。まず、対応付け決定部１３が、中継サーバを介してクライアント２０に、クライアント２０に対応付けられる仮想カメラを指示する。次に、クライアント２０は、指示された仮想カメラから見た仮想空間の画像を中継サーバに要求する。最後に、中継サーバの出力部１４は、クライアント２０から要求された画像を、クライアント２０に送信する。

[0073] なお、ユーザ位置が、仮想空間においてあるプロセスのマルチプレイ処理部１１によって管理される部分から、別のプロセスのマルチプレイ処理部１１によって管理される別の部分に移動した場合、中継サーバの出力部１４において、クライアント２０に出力される画像が切り替えられる（ＷｅｂＲＴＣの視聴チャンネルが切り替えられる）。したがって、プロセス間及びサーバ間でのユーザ位置の移動があったとしても、クライアント２０に出力される画像が切り替えられる処理が当該移動に対して遅延しない。

[0074] また、本実施形態では、マルチプレイ処理部１１は、複数のレンダリング部１５と同一のプロセスＰに設けられていたが、マルチプレイ処理部１１における処理が複数のレンダリング部１５間で共有されていればよい。例えば、マルチプレイ処理部１１は、複数のレンダリング部１５とは別のプロセスに設けられてもよい。

[0075] また、本実施形態では、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が閾値以上である場合であっても、クライアント２０に第１カメラを対応付けてもよい。例えば、対応付け決定部１３は、検出部１２によって検出されたクライアント２０の数が閾値以上である場合に、サーバ１０の処理負荷に余裕があるとき（例えば、サーバ１０の処理負荷を示す指標値が、予め設定した閾値以下であるとき）、予め設定された数のクライアント２０に第１カメラを対応付けてもよい。これにより、サーバ１０の処理負荷を考慮しつつ、各ユーザの利便性を向上させることができる。

[0076] また、本実施形態では、対応付け決定部１３は、上記の仮想空間を利用したサービスの提供者に料金を支払ったユーザのクライアント２０に第１カメラを対応付けてもよい。この場合、対応付け決定部１３は、料金を支払わないユーザのクライアント２０に第２カメラを対応付けてもよい。つまり、ユーザは、自由視点（フリーアングル）カメラを有償で利用することができると共に、定点カメラを無償で利用することができてもよい。また、サーバ１０は、レンダリング部１５が設けられた第１カメラ（フリーアングル）用の

サーバを有してもよい。この場合、第１カメラ用のサーバの該レンダリング部１５は、料金を支払ったユーザのクライアント２０に対応付けられる第１カメラから見た仮想空間の画像を生成する。なお、対応付け決定部１３は、料金以外を支払ったユーザのクライアント２０に第１カメラを対応付けてもよい。一例としては、ユーザがサービスを利用することにより、ユーザのアカウントに紐づけられたポイントが蓄積される場合がある。この場合に、対応付け決定部１３は、上記ポイントをサービスの提供者に支払った該ユーザのクライアント２０に第１カメラを対応付けてもよい。

[0077] 本開示の仮想空間提供システムは、以下の構成を有する。

［１］仮想カメラが設けられる仮想空間に基づいて生成した画像を複数の端末に出力する仮想空間提供システムであって、

前記複数の端末の数を検出する検出部と、

前記検出部によって検出された前記端末の数に基づいて、該端末のそれぞれを、位置及び方向の少なくとも何れかが該端末からの操作に応じたものとなる前記仮想カメラである第１カメラと、位置及び方向が該端末からの操作とは独立した前記仮想カメラである第２カメラとのいずれかに、対応付ける対応付け決定部と、

前記第１カメラ及び前記第２カメラの少なくとも一方から見た前記仮想空間の前記画像を生成する生成部と、

前記対応付け決定部による対応付けに基づいて、前記生成部により生成された前記画像を前記端末に出力する出力部と、を備える仮想空間提供システム。

［２］前記対応付け決定部は、前記検出部によって検出された前記端末の数と、予め設定された閾値とを比較し、比較した結果に基づいて、該端末のそれぞれを、前記第１カメラ及び前記第２カメラのいずれかに対応付ける、［１］に記載の仮想空間提供システム。

［３］前記検出部は、前記仮想空間における前記端末それぞれに対応する位置であるユーザ位置を検出し、

前記対応付け決定部は、前記検出部によって検出された前記端末それぞれのユーザ位置にも基づいて、該端末のそれぞれを、前記第１カメラ及び前記第２カメラのいずれかに対応付ける［１］または［２］に記載の仮想空間提供システム。

［４］前記検出部によって検出された前記端末の数に基づいて、前記仮想空間における所定の領域に位置する前記ユーザ位置の数を所定の数以下に制限する制限部、を更に備える、［３］に記載の仮想空間提供システム。

［５］前記生成部は、前記検出部によって検出された前記端末の数に基づいて、前記第１カメラから見た前記仮想空間の前記画像の品質を下げて前記画像を生成する、［１］から［４］のいずれか１項に記載の仮想空間提供システム。

［６］前記検出部は、前記複数の端末を含むグループを検出し、

前記対応付け決定部は、前記検出部により検出された前記グループに含まれる前記複数の端末に、１つの前記第２カメラを対応付ける、［１］から［５］のいずれか１項に記載の仮想空間提供システム。

［７］前記検出部は、前記複数の端末にそれぞれ対応する複数のユーザ間のコミュニケーションを検出し、当該コミュニケーションに対応する前記複数の端末を１つの前記グループとして検出する、［６］に記載の仮想空間提供システム。

[0078] なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した１つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記１つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせて実現されてもよい。

[0079] 機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。たとえば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）又は送信機（transmitter）と呼称される。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0080] 例えば、本開示の一実施の形態におけるサーバ１０は、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図５は、本開示の一実施の形態に係るサーバ１０のハードウェア構成の一例を示す図である。上述のサーバ１０は、物理的には、プロセッサ１００１、メモリ１００２、ストレージ１００３、通信装置１００４、入力装置１００５、出力装置１００６、バス１００７などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。また、クライアント２０は、ここで説明するハードウェアと同様の構成であってもよい。

[0081] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。サーバ１０のハードウェア構成は、図に示した各装置を１つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0082] サーバ１０における各機能は、プロセッサ１００１、メモリ１００２などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４による通信を制御したり、メモリ１００２及びストレージ１００３におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0083] プロセッサ１００１は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ１００１は、周辺装置とのインタ

ーフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（ＣＰＵ：Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、サーバ１０における各機能は、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。また、プロセッサ１００１は、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）を含んで構成されてもよい。例えば、図１に示されるレンダリング部１５は、プロセッサ１００１で実現されてもよい。

[0084] また、プロセッサ１００１は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ１００３及び通信装置１００４の少なくとも一方からメモリ１００２に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、サーバ１０における各機能は、メモリ１００２に格納され、プロセッサ１００１において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。上述の各種処理は、１つのプロセッサ１００１によって実行される旨を説明してきたが、２以上のプロセッサ１００１により同時又は逐次に実行されてもよい。プロセッサ１００１は、１以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されても良い。

[0085] メモリ１００２は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable ＲＯＭ）、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable Programmable ＲＯＭ）、ＲＡＭ（Random Access Memory）などの少なくとも１つによって構成されてもよい。メモリ１００２は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ１００２は、本開示の一実施の形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0086] ストレージ１００３は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc ＲＯＭ）などの光ディスク、ハードデ

ィスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク(例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク)、スマートカード、フラッシュメモリ(例えば、カード、スティック、キードライブ)、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも１つによって構成されてもよい。ストレージ１００３は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。サーバ１０が備える記憶媒体は、例えば、メモリ１００２及びストレージ１００３の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

[0087] 通信装置１００４は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。

[0088] 入力装置１００５は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置１００６は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置１００５及び出力装置１００６は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

[0089] また、プロセッサ１００１、メモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。バス１００７は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0090] また、サーバ１０は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ：Digital Signal Processor）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＰＬＤ（Programmable Logic Device）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ１００１は、これらのハードウェア

の少なくとも１つを用いて実装されてもよい。

[0091] 本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0092] 入出力された情報等は特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報等は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報等は削除されてもよい。入力された情報等は他の装置へ送信されてもよい。

[0093] 判定は、１ビットで表される値（０か１か）によって行われてもよいし、真偽値（Boolean：true又はfalse）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0094] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Ｘであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

[0095] 以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0096] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サ

ブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0097] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（ＤＳＬ：Digital Subscriber Line）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0098] 本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0099] また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。

[0100] 本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、inquiry)（例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索）、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving)（例えば、情報を受信すること）、送信(transmitting)(例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing)（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断（決定）」

は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

[0101] 「接続された(connected)」、「結合された(coupled)」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、２又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された２つの要素間に１又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、２つの要素は、１又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。

[0102] 本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0103] 本開示において使用する「第１の」、「第２の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、２つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第１及び第２の要素への参照は、２つの要素のみが採用され得ること、又は何らかの形で第１の要素が第２の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0104] 本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える（comprising）」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は（or）」は、排他的論理和ではないことが意

図される。

[0105] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

## 符号の説明

[0106] １０…サーバ、１１ａ…制限部、１２…検出部、１３…対応付け決定部、１４…出力部、１５…レンダリング部、２０…クライアント、１００１…プロセッサ、１００２…メモリ、１００３…ストレージ、１００４…通信装置、１００５…入力装置、１００６…出力装置、Ｒ…仮想空間、Ｃ１…第１カメラ、Ｃ２…第２カメラ、Ｌ１～Ｌ４…ユーザ位置。

# 請求の範囲

[請求項1] 仮想カメラが設けられる仮想空間に基づいて生成した画像を複数の端末に出力する仮想空間提供システムであって、

前記複数の端末の数を検出する検出部と、

前記検出部によって検出された前記端末の数に基づいて、該端末のそれぞれを、位置及び方向の少なくとも何れかが該端末からの操作に応じたものとなる前記仮想カメラである第１カメラと、位置及び方向が該端末からの操作とは独立した前記仮想カメラである第２カメラとのいずれかに、対応付ける対応付け決定部と、

前記第１カメラ及び前記第２カメラの少なくとも一方から見た前記仮想空間の前記画像を生成する生成部と、

前記対応付け決定部による対応付けに基づいて、前記生成部により生成された前記画像を前記端末に出力する出力部と、を備える仮想空間提供システム。

[請求項2] 前記対応付け決定部は、前記検出部によって検出された前記端末の数と、予め設定された閾値とを比較し、比較した結果に基づいて、該端末のそれぞれを、前記第１カメラ及び前記第２カメラのいずれかに対応付ける、請求項１に記載の仮想空間提供システム。

[請求項3] 前記検出部は、前記仮想空間における前記端末それぞれに対応する位置であるユーザ位置を検出し、

前記対応付け決定部は、前記検出部によって検出された前記端末それぞれのユーザ位置にも基づいて、該端末のそれぞれを、前記第１カメラ及び前記第２カメラのいずれかに対応付ける請求項１に記載の仮想空間提供システム。

[請求項4] 前記検出部によって検出された前記端末の数に基づいて、前記仮想空間における所定の領域に位置する前記ユーザ位置の数を所定の数以下に制限する制限部、を更に備える、請求項３に記載の仮想空間提供システム。

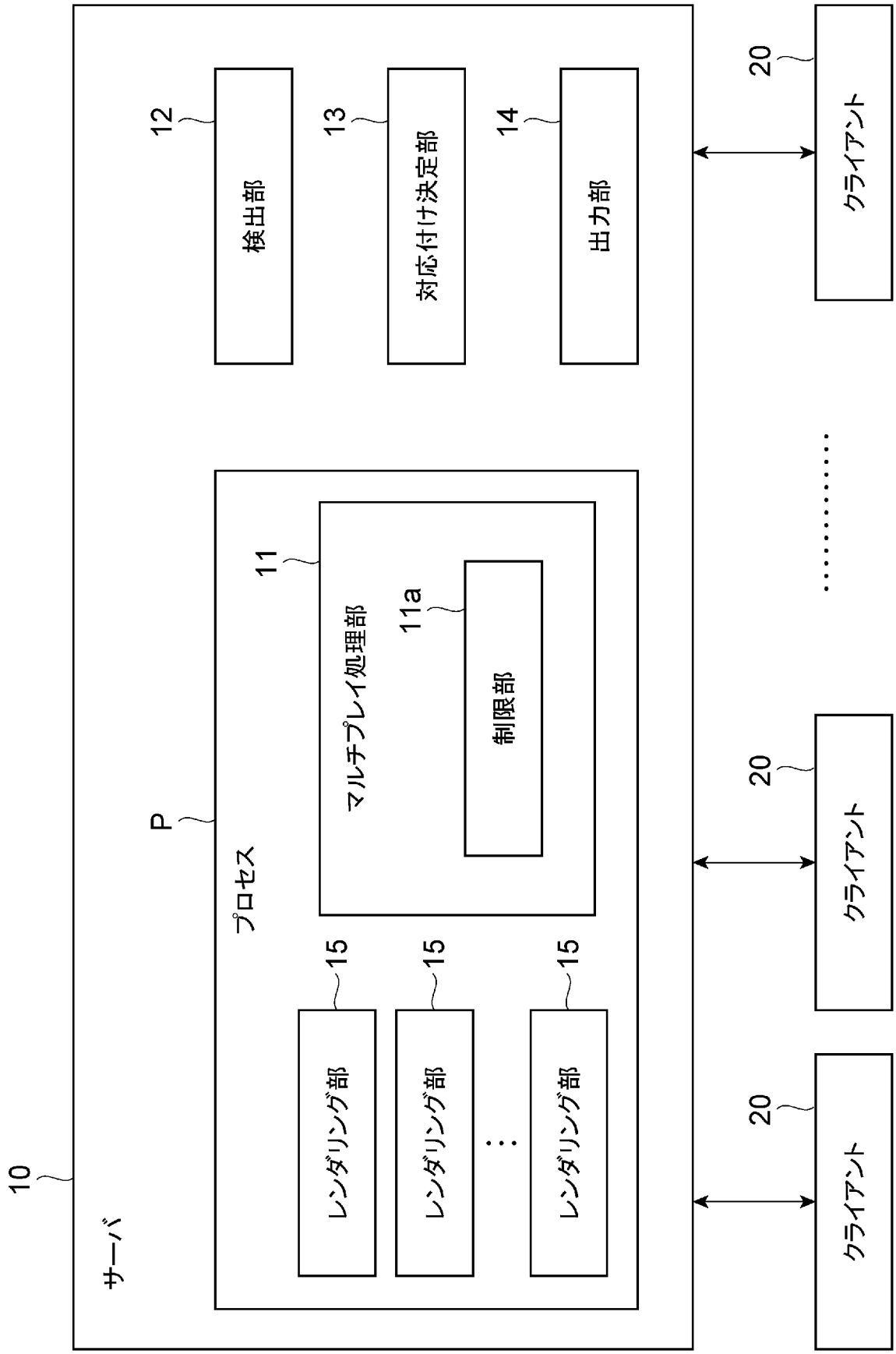
[請求項5] 前記生成部は、前記検出部によって検出された前記端末の数に基づいて、前記第１カメラから見た前記仮想空間の前記画像の品質を下げて前記画像を生成する、請求項１に記載の仮想空間提供システム。

[請求項6] 前記検出部は、前記複数の端末を含むグループを検出し、

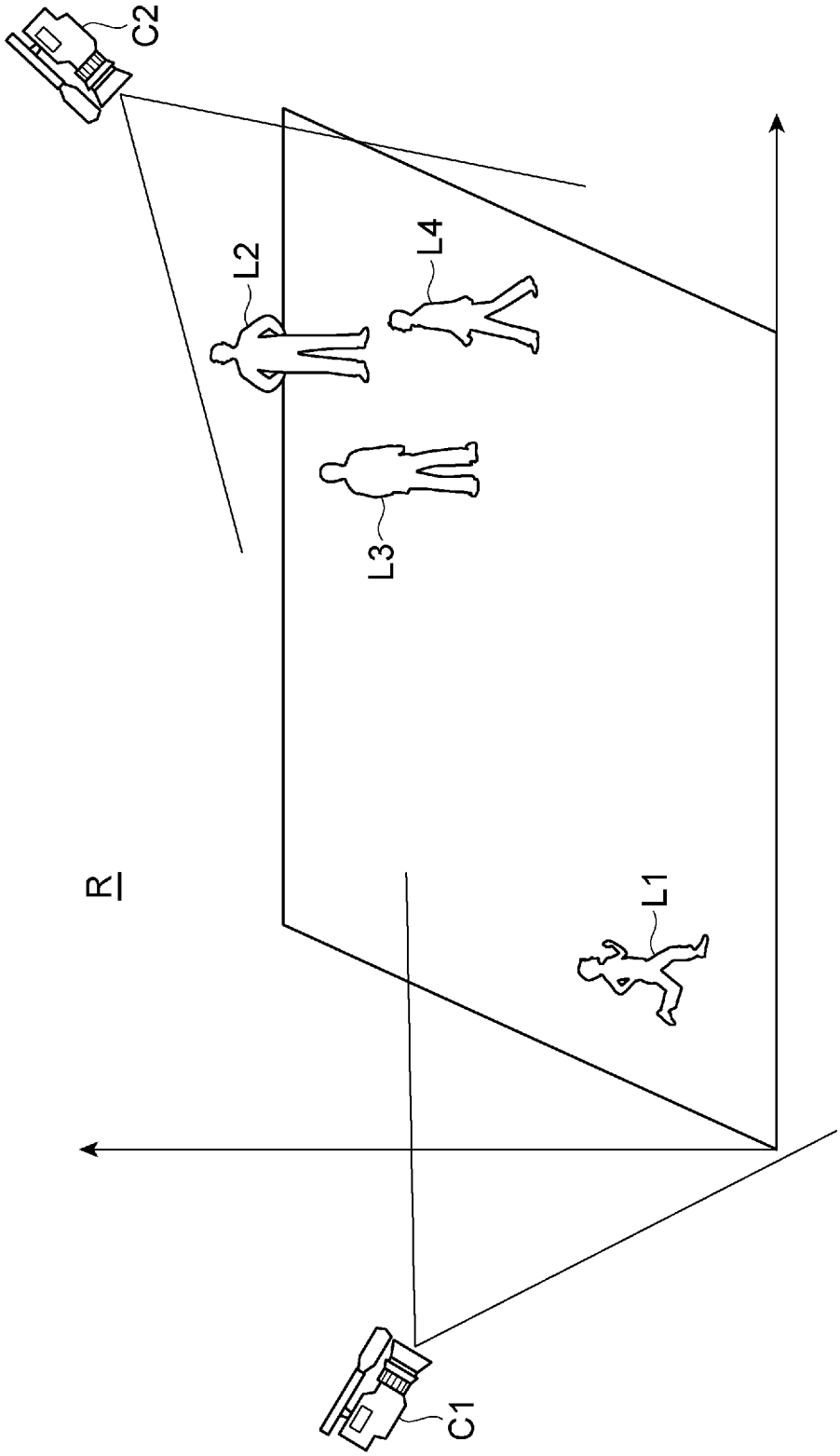
前記対応付け決定部は、前記検出部により検出された前記グループに含まれる前記複数の端末に、１つの前記第２カメラを対応付ける、請求項１に記載の仮想空間提供システム。

[請求項7] 前記検出部は、前記複数の端末にそれぞれ対応する複数のユーザ間のコミュニケーションを検出し、当該コミュニケーションに対応する前記複数の端末を１つの前記グループとして検出する、請求項６に記載の仮想空間提供システム。

[図1]

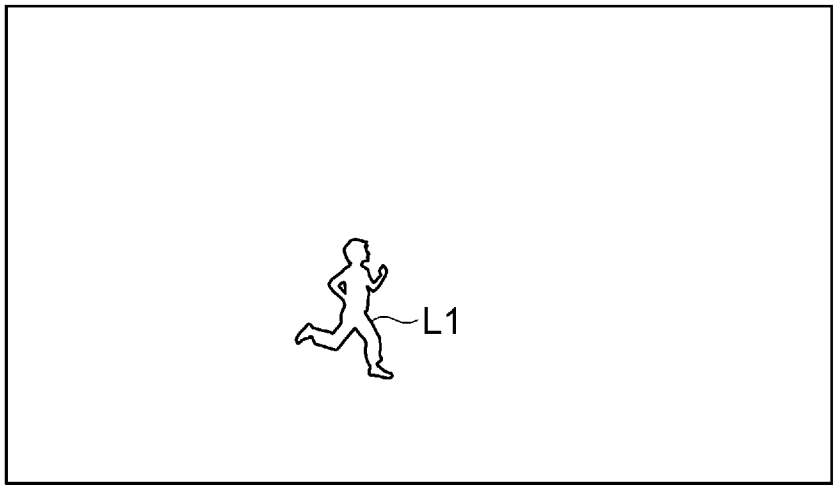

10
サーバ
P
プロセス
11
マルチプレイ処理部
11a
制限部
15
レンダリング部
15
レンダリング部
15
レンダリング部
12
検出部
13
対応付け決定部
14
出力部
20
クライアント
20
クライアント
20
クライアント

[図2]

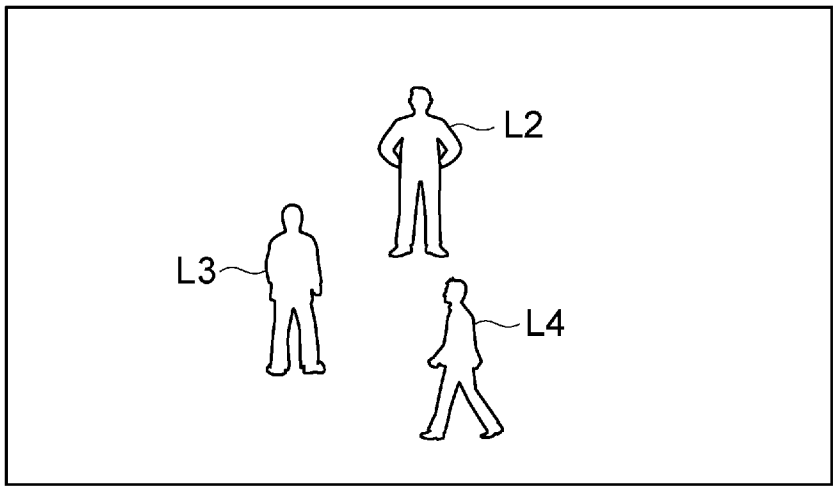


[図3]

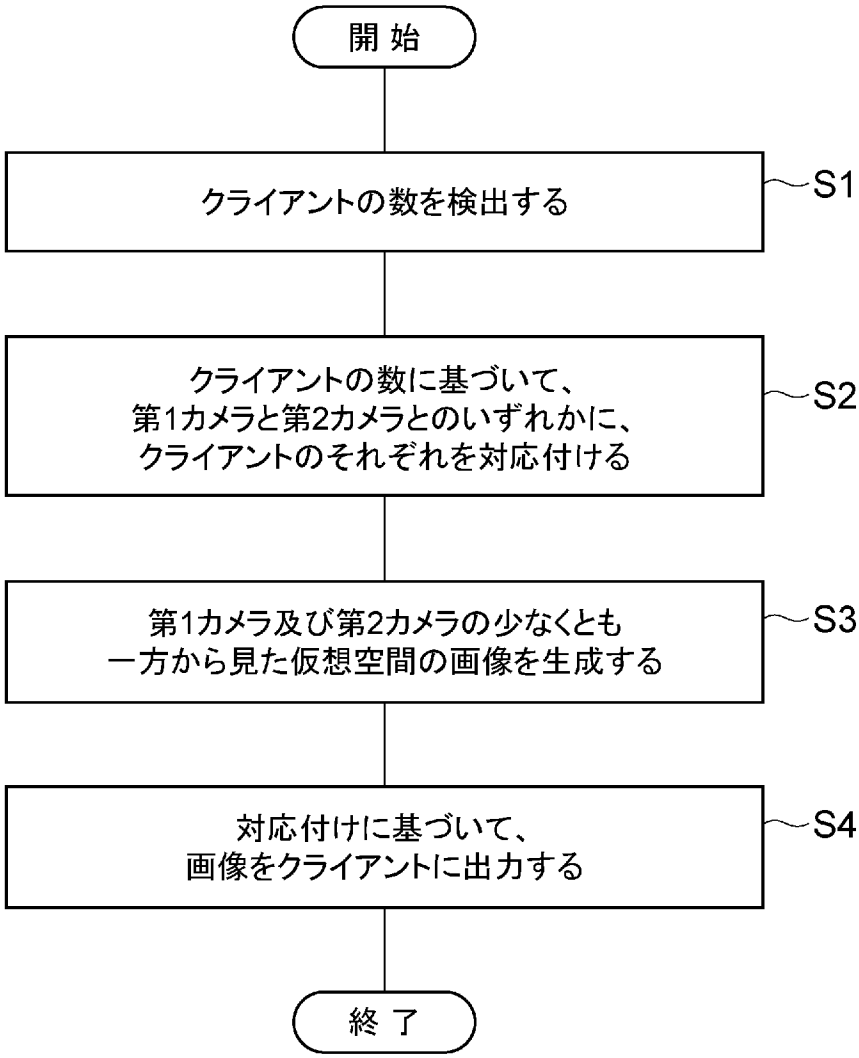
(a)



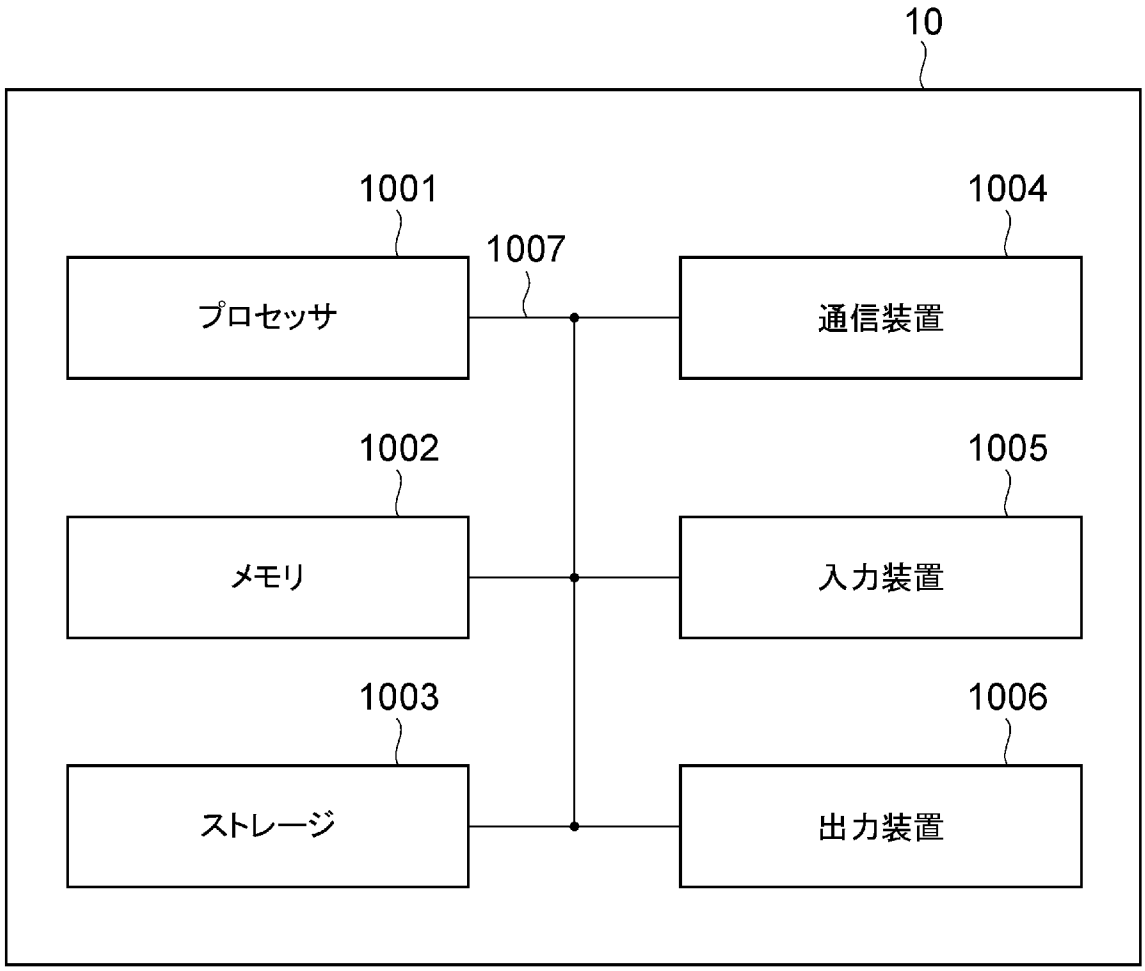

(b)



[図4]


開 始
クライアントの数を検出する
S1
クライアントの数に基づいて、
第1カメラと第2カメラとのいずれかに、
クライアントのそれぞれを対応付ける
S2
第1カメラ及び第2カメラの少なくとも
一方から見た仮想空間の画像を生成する
S3
対応付けに基づいて、
画像をクライアントに出力する
S4
終 了

[図5]


10
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
メモリ
1005
入力装置
1003
ストレージ
1006
出力装置

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2023/027980**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***G06T 19/00***(2011.01)i; ***G06F 15/00***(2006.01)i
FI: G06T19/00 300A; G06F15/00 410B

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; G06F15/00

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. |
|---|---|---|
| A | WO 2015/011741 A1 (SQUARE ENIX HOLDINGS CO., LTD.) 29 January 2015 (2015-01-29)<br>paragraphs [0007], [0009] | 1-7 |
| A | WO 2012/011467 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 26 January 2012 (2012-01-26)<br>paragraph [0139] | 1-7 |
| A | JP 2017-212592 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 30 November 2017 (2017-11-30)<br>paragraphs [0113]-[0116] | 1-7 |

☐ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **05 October 2023** | **17 October 2023** |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br>**Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2023/027980**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| WO 2015/011741 A1 | 29 January 2015 | US 2016/0114243 A1<br>paragraphs [0011], [0014]<br>EP 3025769 A1<br>CA 2917962 A<br>CN 105407992 A | |
| WO 2012/011467 A1 | 26 January 2012 | US 2013/0124683 A1<br>paragraph [0173]<br>EP 2597825 A1<br>CN 103004229 A | |
| JP 2017-212592 A | 30 November 2017 | US 2020/0322584 A1<br>paragraphs [0169]-[0172]<br>WO 2017/204173 A1<br>EP 3466066 A1<br>CA 3025478 A<br>AU 2017270401 A<br>KR 10-2019-0010646 A<br>CN 109644265 A<br>RU 2704608 C | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/027980

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 15/00(2006.01)i
FI: G06T19/00 300A; G06F15/00 410B

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; G06F15/00

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
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 |
|---|---|---|
| A | WO 2015/011741 A1 (株式会社スクウェア・エニックス・ホールディングス) 29.01.2015 (2015-01-29)<br>段落[0007],[0009] | 1-7 |
| A | WO 2012/011467 A1 (シャープ株式会社) 26.01.2012 (2012-01-26)<br>段落[0139] | 1-7 |
| A | JP 2017-212592 A (キヤノン株式会社) 30.11.2017 (2017-11-30)<br>段落[0113]-[0116] | 1-7 |

☐ 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、一般的技術水準を示すもの
“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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 05.10.2023 | 17.10.2023 |

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）
粕谷　満成 5V 5587
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/JP2023/027980

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| WO 2015/011741 A1 | 29.01.2015 | US 2016/0114243 A1<br>段落[0011],[0014]<br>EP 3025769 A1<br>CA 2917962 A<br>CN 105407992 A | |
| WO 2012/011467 A1 | 26.01.2012 | US 2013/0124683 A1<br>段落[0173]<br>EP 2597825 A1<br>CN 103004229 A | |
| JP 2017-212592 A | 30.11.2017 | US 2020/0322584 A1<br>段落[0169]-[0172]<br>WO 2017/204173 A1<br>EP 3466066 A1<br>CA 3025478 A<br>AU 2017270401 A<br>KR 10-2019-0010646 A<br>CN 109644265 A<br>RU 2704608 C | |