

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号  
特表2023-534092  
(P2023-534092A)

(43)公表日 令和5年8月8日(2023.8.8)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード ( 参考 )	
H 0 4 N	7/15 (2006.01)	H 0 4 N	7/15	1 7 0	5 B 0 5 0
H 0 4 N	21/431 (2011.01)	H 0 4 N	21/431		5 B 0 8 0
H 0 4 S	7/00 (2006.01)	H 0 4 S	7/00	3 2 0	5 C 1 6 4
G 0 6 T	15/04 (2011.01)	G 0 6 T	15/04		5 D 1 6 2
G 0 6 T	19/00 (2011.01)	G 0 6 T	19/00	A	
		審査請求 有		予備審査請求 未請求 ( 全63頁 ) 最終頁に続く	
(21)出願番号	特願2022-562717(P2022-562717)			(71)出願人	522401866
(86)(22)出願日	令和3年10月20日(2021.10.20)				カトマイ テック インコーポレイテッド
(11)特許番号	特許第7318139号(P7318139)				アメリカ合衆国, ニューヨーク州 1 0
(45)特許公報発行日	令和5年7月31日(2023.7.31)				0 1 6 ニューヨーク マディソン アベ
(85)翻訳文提出日	令和5年1月6日(2023.1.6)				ニュー 9 9 エイス フロア リー アナ
(86)国際出願番号	PCT/US2021/055875				ブ チャン ホワイト キム ルガー アン
(87)国際公開番号	WO2022/087147				ド リヒター エルエルビー内
(87)国際公開日	令和4年4月28日(2022.4.28)			(74)代理人	100079108
(31)優先権主張番号	17/075,338				弁理士 稲葉 良幸
(32)優先日	令和2年10月20日(2020.10.20)			(74)代理人	100109346
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)				弁理士 大貫 敏史
(31)優先権主張番号	17/075,362			(74)代理人	100117189
(32)優先日	令和2年10月20日(2020.10.20)				弁理士 江口 昭彦
(33)優先権主張国・地域又は機関				(74)代理人	100134120
					弁理士 内藤 和彦
			最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 操縦可能なアバターを有するウェブベースのテレビ会議仮想環境及びその適用

(57)【要約】

本明細書に開示されるのは、ビデオアバター（102 A、102 B）が仮想環境内でナビゲートできるようにする、ウェブベースのテレビ会議システムである。システムは、プレゼンテーションストリームを仮想環境内に配置されたプレゼンター画面（104 A、104 B）にテクスチャマッピングできるようにするプレゼンモードを有する。相対的な左右の音声は、仮想空間におけるアバターの位置の感覚を提供するように調整される。音声は、アバターが配置されているエリア及び仮想カメラが配置されているエリアに基づいて更に調整される。ビデオストリームの品質は、仮想空間における相対位置に基づいて調整される。三次元モデリングが仮想テレビ会議環境内部で利用可能である。

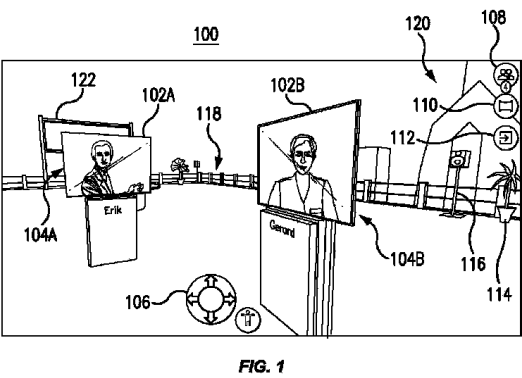


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にするシステムであって、  
メモリに結合されたプロセッサと、  
ディスプレイ画面と、

ネットワークインターフェースであって、( i ) 三次元仮想空間を指定するデータ、( i i ) 前記三次元仮想空間における位置及び方向であって、前記第 1 のユーザによって入力される前記位置及び方向、並びに前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されるビデオストリームであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、ビデオストリームを受信するように構成されたネットワークインターフェースと、

前記プロセッサで実施されるウェブブラウザであって、ウェブアプリケーションをサーバからダウンロードし、前記ウェブアプリケーションを実行するように構成されるウェブブラウザと、  
を備え、

前記ウェブアプリケーションは、

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにテクスチャマッピングするように構成されたテクスチャマップと、  
レンダラーと、

を含み、

前記レンダラーは、

( i ) 前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

( i i ) 前記仮想カメラの前記視点を変更する望みを示す前記第 2 のユーザからの入力を受信される場合、前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点を変更することと、

( i i i ) 前記仮想カメラの前記変更された視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、  
を行うように構成される、システム。

**【請求項 2】**

前記デバイスはグラフィックス処理ユニットを更に含み、前記テクスチャマップ及び前記レンダラーは、前記ウェブアプリケーションが前記グラフィックス処理ユニットを使用してテクスチャマッピング又はレンダリングできるようにする Web GL アプリケーション呼び出しを含む、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にするコンピュータ実施方法であって、

前記第 1 のユーザの第 1 のクライアントデバイス及び前記第 2 のユーザの第 2 のクライアントデバイスにウェブアプリケーションを送信することと、

前記ウェブアプリケーションを実行中の前記第 1 のクライアントデバイスから、( i ) 三次元仮想空間における位置及び方向であって、前記第 1 のユーザによって入力される位置及び方向、並びに( i i ) 前記第 1 のクライアントデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、ビデオストリームを受信することと、

前記第 2 のユーザの前記第 2 のクライアントデバイスに、前記位置、前記方向、及び前記ビデオストリームを送信することであって、前記ウェブアプリケーションは実行可能命令を含む、送信することと、  
を含み、

前記実行可能命令は、ウェブブラウザで実行されると、前記第 2 のクライアントデバイ

10

20

30

40

50

スに、

( i ) 前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにテクスチャマッピングすることと、

( i i ) 前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

( i i i ) 前記仮想カメラの視点を変更する望みを示す前記第 2 のユーザからの入力を受信される場合、前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点を変更することと、

( i i i i ) 前記仮想カメラの前記変更された視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、  
を行わせる、方法。

【請求項 4】

前記ウェブアプリケーションは、前記ウェブアプリケーションが前記第 2 のクライアントデバイスのグラフィックス処理ユニットを使用してテクスチャマッピング又はレンダリングできるようにする Web GL アプリケーション呼び出しを含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にするコンピュータ実施方法であって、

三次元仮想空間を指定するデータを受信することと、

前記三次元仮想空間における位置及び方向を受信することであって、前記位置及び前記方向は前記第 1 のユーザによって入力される、受信することと、

前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

ウェブブラウザで実施されるウェブアプリケーションにより、前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにテクスチャマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記ウェブブラウザで実施される前記ウェブアプリケーションにより、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

前記仮想カメラの前記視点を変更する望みを示す前記第 2 のユーザからの入力を受信される場合、

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点を変更することと、

前記仮想カメラの前記変更された視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、  
を含む、方法。

【請求項 6】

前記第 1 のユーザの前記デバイスのマイクロホンから、前記ビデオストリームと同期して捕捉されたオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記オーディオストリームを出力して、前記三次元仮想空間内の前記ビデオストリームの表示と同期して前記第 2 のユーザに対して再生することと、  
を更に含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記仮想カメラの前記視点は、少なくとも、前記三次元仮想空間における水平面上の座標並びにパン値及びチルト値によって定義される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記三次元仮想空間における前記第 1 のユーザの新しい位置及び方向が受信される場合

、  
前記第 2 のユーザに表示するために、前記新しい位置に配置され、前記新しい方向を向いた前記アバターのテクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることを更に含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

前記テクスチャマッピングは、前記ビデオストリームの各フレームについて、ピクセルを前記アバターの前記三次元モデルに繰り返しマッピングすることを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

前記データ、前記位置及び前記方向、並びに前記ビデオストリームは、サーバからウェブブラウザにおいて受信され、前記テクスチャマッピング及びレンダリングは前記ウェブブラウザによって実行される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 11】

前記サーバから、前記第 1 のユーザがもはや存在しないことを示す通知を受信することと、

前記第 2 のユーザに対して前記ウェブブラウザで表示するために、前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルのない前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、

を更に含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記サーバから、第 3 のユーザが前記三次元仮想空間に入ったことを示す通知を受信することと、

前記三次元仮想空間における前記第 3 のユーザの第 2 の位置及び第 2 の方向を受信することと、

前記第 3 のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第 2 のビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 3 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記第 2 のビデオストリームを第 2 のアバターの第 2 の三次元モデルにテクスチャマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 の位置に位置決めされ前記第 2 の方向を向いた前記第 2 のテクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

を更に含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記三次元仮想空間を指定するデータを受信することは、会議空間を指定するメッシュを受信することと、背景画像を受信することを含み、前記レンダリングすることは、前記背景を球体にテクスチャマッピングすることを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 14】

命令を記憶した非一時的有形コンピュータ可読デバイスであって、前記命令は、少なくとも 1 つの計算デバイスによって実行されると、前記少なくとも 1 つの計算デバイスに、第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にする動作を実行させ、前記動作は、

三次元仮想空間を指定するデータを受信することと、

前記三次元仮想空間における位置及び方向を受信することであって、前記位置及び前記方向は前記第 1 のユーザによって入力される、受信することと、

前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにテクスチャマッピングすることと、

10

20

30

40

50

前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

前記仮想カメラの前記視点を変更する望みを示す前記第 2 のユーザからの入力を受信される場合、

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点を変更することと、

前記仮想カメラの前記変更された視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、

を含み、

10

前記データ、前記位置及び前記方向、並びに前記ビデオストリームは、サーバからウェブブラウザにおいて受信され、前記テクスチャマッピング及びレンダリングは前記ウェブブラウザによって実行される、デバイス。

【請求項 15】

前記動作は、

前記第 1 のユーザの前記デバイスのマイクロホンから、前記ビデオストリームと同期して捕捉されたオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記オーディオストリームを出力して、前記三次元仮想空間内の前記ビデオストリームの表示と同期して前記第 2 のユーザに対して再生することと、

20

を更に含む、請求項 14 に記載のデバイス。

【請求項 16】

前記仮想カメラの前記視点は、少なくとも、前記三次元仮想空間における水平面上の座標並びにパン値及びチルト値によって定義される、請求項 14 に記載のデバイス。

【請求項 17】

前記動作は、前記三次元仮想空間における前記第 1 のユーザの新しい位置及び方向が受信される場合、

前記第 2 のユーザに表示するために、前記新しい位置に配置され、前記新しい方向を向いた前記アバターのテクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることを更に含む、請求項 14 に記載のデバイス。

30

【請求項 18】

前記テクスチャマッピングは、前記ビデオストリームの各フレームについて、ピクセルを前記アバターの前記三次元モデルに繰り返しマッピングすることを含む、請求項 14 に記載のデバイス。

【請求項 19】

前記動作は、

前記サーバから、前記第 1 のユーザがもはや存在しないことを示す通知を受信することと、

前記第 2 のユーザに対して前記ウェブブラウザで表示するために、前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルのない前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、

40

を更に含む、請求項 14 に記載のデバイス。

【請求項 20】

前記動作は、

前記サーバから、第 3 のユーザが前記三次元仮想空間に入ったことを示す通知を受信することと、

前記三次元仮想空間における前記第 3 のユーザの第 2 の位置及び第 2 の方向を受信することと、

前記第 3 のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第 2 のビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 3 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めさ

50

れる、受信することと、

前記第 2 のビデオストリームを第 2 のアバターの第 2 の三次元モデルにテクスチャマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 の位置に位置決めされ前記第 2 の方向を向いた前記第 2 のテクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、  
を更に含む、請求項 19 に記載のデバイス。

【請求項 21】

前記三次元仮想空間を指定するデータを受信することは、会議空間を指定するメッシュを受信することと、背景画像を受信することを含み、前記レンダリングすることは、前記背景を球体にテクスチャマッピングすることを含む、請求項 14 に記載のデバイス。

10

【請求項 22】

第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にするコンピュータ実施方法であって、

三次元仮想空間を指定するデータを受信することと、

前記三次元仮想空間における位置及び方向を受信することであって、前記位置及び前記方向は前記第 1 のユーザによって入力される、受信することと、

前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

20

ウェブブラウザで実施されるウェブアプリケーションにより、前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにテクスチャマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記ウェブブラウザで実施される前記ウェブアプリケーションにより、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

サーバから、前記第 1 のユーザがもはや存在しないことを示す通知を受信することと、

前記第 2 のユーザに対して前記ウェブブラウザに表示するために、前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルのない前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、

30

を含む、方法。

【請求項 23】

前記サーバから、第 3 のユーザが前記三次元仮想空間に入ったことを示す通知を受信することと、

前記三次元仮想空間における前記第 3 のユーザの第 2 の位置及び第 2 の方向を受信することと、

前記第 3 のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第 2 のビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 3 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記第 2 のビデオストリームを第 2 のアバターの第 2 の三次元モデルにテクスチャマッピングすることと、

40

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 の位置に位置決めされ前記第 2 の方向を向いた前記第 2 のテクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、  
を更に含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にするシステムであって、

メモリに結合されたプロセッサと、

ディスプレイ画面と、

ネットワークインターフェースであって、( i ) 三次元仮想空間を指定するデータ、(

50

i i) 前記三次元仮想空間における位置及び方向であって、前記第 1 のユーザによって入力される前記位置及び方向、並びに前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されるビデオストリームであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、ビデオストリームを受信するように構成されたネットワークインターフェースと、

前記プロセッサで実施されるウェブブラウザであって、ウェブアプリケーションをサーバからダウンロードし、前記ウェブアプリケーションを実行するように構成されるウェブブラウザと、

を備え、

前記ウェブアプリケーションは、

10

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングするように構成されたマップと、

前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを前記マッピングされたビデオストリームと共に含む前記三次元仮想空間をレンダリングするように構成されたレンダラーと、

を含む、システム。

【請求項 25】

前記デバイスはグラフィックス処理ユニットを更に含み、前記マップ及び前記レンダラーは、前記ウェブアプリケーションが前記グラフィックス処理ユニットを使用してマッピング又はレンダリングできるようにする Web GL アプリケーション呼び出しを含む、請求項 24 に記載のシステム。

20

【請求項 26】

第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にするコンピュータ実施方法であって、

前記第 1 のユーザの第 1 のクライアントデバイス及び前記第 2 のユーザの第 2 のクライアントデバイスにウェブアプリケーションを送信することと、

前記ウェブアプリケーションを実行中の前記第 1 のクライアントデバイスから、( i ) 三次元仮想空間における位置及び方向であって、前記第 1 のユーザによって入力される位置及び方向、並びに ( i i ) 前記第 1 のクライアントデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、ビデオストリームを受信することと、

30

前記第 2 のユーザの前記第 2 のクライアントデバイスに、前記位置、前記方向、及び前記ビデオストリームを送信することであって、前記ウェブアプリケーションは実行可能命令を含む、送信することと、

を含み、

前記実行可能命令は、ウェブブラウザで実行されると、前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングし、第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記ビデオストリームと共にマッピングされた、前記位置に配置され前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングする、方法。

40

【請求項 27】

前記ウェブアプリケーションは、前記ウェブアプリケーションが前記第 2 のクライアントデバイスのグラフィックス処理ユニットを使用してマッピング又はレンダリングできるようにする Web GL アプリケーション呼び出しを含む、請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にするコンピュータ実施方法であって、

三次元仮想空間を指定するデータを受信することと、

前記三次元仮想空間における位置及び方向を受信することであって、前記位置及び前記

50

方向は前記第 1 のユーザによって入力される、受信することと、

前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

ウェブブラウザで実施されるウェブアプリケーションにより、前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記ウェブブラウザで実施される前記ウェブアプリケーションにより、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

10

を含む、方法。

【請求項 29】

前記第 1 のユーザの前記デバイスのマイクロホンから、前記ビデオストリームと同期して捕捉されたオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記オーディオストリームを出力して、前記三次元仮想空間内の前記ビデオストリームの表示と同期して前記第 2 のユーザに対して再生することと、  
を更に含む、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記仮想カメラの前記視点を変更する望みを示す前記第 2 のユーザからの入力を受信される場合、

20

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点を変更することと、

前記仮想カメラの前記変更された視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、  
を更に含む、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 31】

前記仮想カメラの前記視点は、少なくとも、前記三次元仮想空間における水平面上の座標並びにパン値及びチルト値によって定義される、請求項 30 に記載の方法。

【請求項 32】

30

前記三次元仮想空間における前記第 1 のユーザの新しい位置及び方向を受信される場合

、  
前記第 2 のユーザに表示するために、前記新しい位置に配置され、前記新しい方向を向いた前記アバターのテクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることを更に含む、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 33】

前記マッピングは、前記ビデオストリームの各フレームについて、ピクセルを前記アバターの前記三次元モデルに繰り返しマッピングすることを含む、請求項 28 に記載の方法

。

【請求項 34】

40

前記データ、前記位置及び前記方向、並びに前記ビデオストリームは、サーバからウェブブラウザにおいて受信され、前記マッピング及びレンダリングは前記ウェブブラウザによって実行される、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 35】

前記サーバから、前記第 1 のユーザがもはや存在しないことを示す通知を受信することと、

前記第 2 のユーザに対して前記ウェブブラウザで表示するために、前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルのない前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、

を更に含む、請求項 34 に記載の方法。

50



**【請求項 36】**

前記サーバから、第3のユーザが前記三次元仮想空間に入ったことを示す通知を受信することと、

前記三次元仮想空間における前記第3のユーザの第2の位置及び第2の方向を受信することと、

前記第3のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第2のビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第3のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記第2のビデオストリームを第2のアバターの第2の三次元モデルにマッピングすることと、

前記第2のユーザの前記仮想カメラの前記視点から、前記第2のユーザに表示するために、前記第2の位置に位置決めされ前記第2の方向を向いた前記第2の三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

を更に含む、請求項35に記載の方法。

**【請求項 37】**

前記三次元仮想空間を指定するデータを受信することは、会議空間を指定するメッシュを受信することと、背景画像を受信することを含み、前記レンダリングすることは、前記背景を球体にマッピングすることを含む、請求項28に記載の方法。

**【請求項 38】**

命令を記憶した非一時的有形コンピュータ可読デバイスであって、前記命令は、少なくとも1つの計算デバイスによって実行されると、前記少なくとも1つの計算デバイスに、第1のユーザと第2のユーザとの間でテレビ会議を可能にする動作を実行させ、前記動作は、

三次元仮想空間を指定するデータを受信することと、

前記三次元仮想空間における位置及び方向を受信することであって、前記位置及び前記方向は前記第1のユーザによって入力される、受信することと、

前記第1のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第1のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングすることと、

前記第2のユーザの仮想カメラの視点から、前記第2のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

を含む、デバイス。

**【請求項 39】**

前記動作は、

前記第1のユーザの前記デバイスのマイクロホンから、前記ビデオストリームと同期して捕捉されたオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第1のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記オーディオストリームを出力して、前記三次元仮想空間内の前記ビデオストリームの表示と同期して前記第2のユーザに対して再生することと、

を更に含む、請求項38に記載のデバイス。

**【請求項 40】**

前記動作は、前記仮想カメラの前記視点を変更する望みを示す前記第2のユーザからの入力を受信される場合、

前記第2のユーザの前記仮想カメラの前記視点を変更することと、

前記仮想カメラの前記変更された視点から、前記第2のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、

を更に含む、請求項38に記載のデバイス。

10

20

30

40

50

## 【請求項 4 1】

前記仮想カメラの前記視点は、少なくとも、前記三次元仮想空間における水平面上の座標並びにパン値及びチルト値によって定義される、請求項 4 0 に記載のデバイス。

## 【請求項 4 2】

前記動作は、前記三次元仮想空間における前記第 1 のユーザの新しい位置及び方向が受信される場合、

前記第 2 のユーザに表示するために、前記新しい位置に配置され、前記新しい方向を向いた前記アバターの三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることを更に含む、請求項 3 8 に記載のデバイス。

## 【請求項 4 3】

前記マッピングは、前記ビデオストリームの各フレームについて、ピクセルを前記アバターの前記三次元モデルに繰り返しマッピングすることを含む、請求項 3 8 に記載のデバイス。

## 【請求項 4 4】

前記データ、前記位置及び前記方向、並びに前記ビデオストリームは、サーバからウェブブラウザにおいて受信され、前記マッピング及びレンダリングは前記ウェブブラウザによって実行される、請求項 3 8 に記載のデバイス。

## 【請求項 4 5】

前記動作は、

前記サーバから、前記第 1 のユーザがもはや存在しないことを示す通知を受信することと、

前記第 2 のユーザに対して前記ウェブブラウザで表示するために、前記アバターの前記三次元モデルのない前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、  
を更に含む、請求項 4 4 に記載のデバイス。

## 【請求項 4 6】

前記動作は、

前記サーバから、第 3 のユーザが前記三次元仮想空間に入ったことを示す通知を受信することと、

前記三次元仮想空間における前記第 3 のユーザの第 2 の位置及び第 2 の方向を受信することと、

前記第 3 のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第 2 のビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 3 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記第 2 のビデオストリームを第 2 のアバターの第 2 の三次元モデルにマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 の位置に位置決めされ前記第 2 の方向を向いた前記第 2 の三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

を更に含む、請求項 4 5 に記載のデバイス。

## 【請求項 4 7】

前記三次元仮想空間を指定するデータを受信することは、会議空間を指定するメッシュを受信することと、背景画像を受信することを含み、前記レンダリングすることは、前記背景を球体にマッピングすることを含む、請求項 3 8 に記載のデバイス。

## 【請求項 4 8】

複数の参加者を含む仮想会議においてプレゼンテーションをするためのコンピュータ実施方法であって、

三次元仮想空間を指定するデータを受信することと、

前記三次元仮想空間における位置及び方向を受信することであって、前記位置及び前記方向は、前記仮想会議への前記複数の参加者のうちの第 1 の参加者によって入力される、受信することと、

10

20

30

40

50

前記第 1 の参加者のデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 の参加者の写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングすることと、

前記第 1 の参加者の前記デバイスからプレゼンテーションストリームを受信することと、

前記プレゼンテーションストリームをプレゼンテーション画面の三次元モデルにマッピングすることと、

前記複数の参加者のうちの第 2 の参加者の仮想カメラの視点から、前記第 2 の参加者に表示するために、前記マッピングされたアバター及び前記マッピングされたプレゼンテーション画面と共に前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、  
を含む、方法。

10

【請求項 49】

前記第 1 の参加者の前記デバイスのマイクロホンから、前記プレゼンテーションストリームと同期して捕捉されたオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 の参加者の発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記オーディオストリームを出力して、前記三次元仮想空間内の前記プレゼンテーションストリームの表示と同期して前記第 2 の参加者に対して再生することと、  
を更に含む、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 50】

20

前記複数の参加者中の第 3 の参加者の前記三次元仮想空間における位置を受信することと、

前記第 3 の参加者のデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 3 の参加者の発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記仮想カメラの位置に対する前記第 3 の参加者の前記三次元仮想空間における前記受信した位置の感覚を提供するように前記オーディオストリームを調整することと、  
を更に含む、

前記レンダリングすることは、前記第 2 の参加者に表示するために、前記受信した位置において前記第 3 の参加者のアバターを有する前記三次元仮想空間をレンダリングすることを含む、請求項 48 に記載の方法。

30

【請求項 51】

前記第 1 の参加者の前記三次元仮想空間における位置を受信することと、

前記第 1 の参加者のデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 の参加者の発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記仮想カメラの位置に対する前記第 1 の参加者の前記三次元仮想空間における前記受信した位置の感覚を提供するように、前記オーディオストリームを調整することと、

前記第 2 の参加者に表示するために、前記受信した位置において、前記第 3 の参加者のアバターを有する前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

40

プレゼンテーションモードになったとき、前記仮想カメラの位置に対する前記マッピングされたプレゼンテーション画面の位置の感覚を提供するように前記オーディオストリームを調整することと、  
を更に含む、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 52】

前記プレゼンテーションストリームは、前記第 1 の参加者のビデオである、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 53】

前記プレゼンテーションストリームは、前記第 1 の参加者の画面共有である、請求項 48 に記載の方法。

50

**【請求項 5 4】**

前記ビデオストリームをマッピングすることは、前記ビデオストリームの各フレームを前記アバターの前記三次元モデルにマッピングして、前記第 1 の参加者の顔の動く画像を前記アバターに提示することを含む、請求項 4 8 に記載の方法。

**【請求項 5 5】**

前記アバターは表面を含み、前記マッピングすることは、前記フレームの各々を前記表面にマッピングすることを含む、請求項 5 4 に記載の方法。

**【請求項 5 6】**

前記レンダリングすることは、前記三次元仮想空間において前記位置及び方向で前記マッピングされたアバターをレンダリングすることを含み、前記第 1 の参加者は、前記第 1 の参加者によって入力された前記位置及び前記方向の変更に基づいて、前記レンダリングされた三次元仮想空間内の前記マッピングされたアバターの前記位置及び方向を変更させることが可能である、請求項 5 5 に記載の方法。

10

**【請求項 5 7】**

前記レンダリングすることは、アバターが前記三次元仮想空間において前記位置に配置され、前記表面が前記三次元仮想空間において前記方向に向けられるようにレンダリングすることを含み、前記方法は、

前記三次元仮想空間における新しい方向を受信することであって、前記新しい方向は前記第 1 の参加者によって入力される、受信することと、

前記第 2 の参加者の前記仮想カメラの前記視点から、前記第 2 の参加者に表示するために、前記テクスチャマッピングされたアバターの前記表面が前記新しい方向に向けられるように前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、  
を更に含む、請求項 5 5 に記載の方法。

20

**【請求項 5 8】**

前記新しい方向が前記第 1 の参加者によって入力されるとき、前記第 1 の参加者の仮想カメラは前記新しい方向に従って変更され、前記第 1 の参加者の前記仮想カメラは、前記三次元仮想空間が、前記第 1 の参加者に表示するためにいかにレンダリングされるかを指定する、請求項 5 7 に記載の方法。

**【請求項 5 9】**

命令を記憶した非一時的有形コンピュータ可読デバイスであって、前記命令は、少なくとも 1 つの計算デバイスによって実行されると、前記少なくとも 1 つの計算デバイスに、複数の参加者を含む仮想会議においてプレゼンテーションする動作を実行させ、前記動作は、

30

三次元仮想空間を指定するデータを受信することと、

前記三次元仮想空間における位置及び方向を受信することであって、前記位置及び前記方向は、前記仮想会議への前記複数の参加者のうちの第 1 の参加者によって入力される、受信することと、

前記第 1 の参加者のデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 の参加者の写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

40

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングすることと、

前記第 1 の参加者の前記デバイスからプレゼンテーションストリームを受信することと、

前記プレゼンテーションストリームをプレゼンテーション画面の三次元モデルにマッピングすることと、

前記複数の参加者のうちの第 2 の参加者の仮想カメラの視点から、前記第 2 の参加者に表示するために、前記マッピングされたアバター及び前記マッピングされたプレゼンテーション画面と共に前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、  
を含む、デバイス。

**【請求項 6 0】**

50

前記動作は、

前記第 1 の参加者の前記デバイスのマイクロホンから、前記プレゼンテーションストリームと同期して捕捉されたオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 の参加者の発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記オーディオストリームを出力して、前記三次元仮想空間内の前記プレゼンテーションストリームの表示と同期して前記第 2 の参加者に対して再生することと、  
を更に含む、請求項 5 9 に記載のデバイス。

【請求項 6 1】

前記動作は、前記複数の参加者中の第 3 の参加者の前記三次元仮想空間における位置を受信することと、

10

前記第 3 の参加者のデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 3 の参加者の発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記仮想カメラの位置に対する前記第 3 の参加者の前記三次元仮想空間における前記受信した位置の感覚を提供するように前記オーディオストリームを調整することと、  
を更に含む、

前記レンダリングすることは、前記第 2 の参加者に表示するために、前記受信した位置において前記第 3 の参加者のアバターを有する前記三次元仮想空間をレンダリングすることを含む、請求項 5 9 に記載のデバイス。

【請求項 6 2】

20

前記動作は、

前記第 1 の参加者の前記三次元仮想空間における位置を受信することと、

前記第 1 の参加者のデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 の参加者の発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記仮想カメラの位置に対する前記第 1 の参加者の前記三次元仮想空間における前記受信した位置の感覚を提供するように、前記オーディオストリームを調整することと、

前記第 2 の参加者に表示するために、前記受信した位置において、前記第 3 の参加者のアバターを有する前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

プレゼンテーションモードになったとき、前記仮想カメラの位置に対する前記マッピングされたプレゼンテーション画面の位置の感覚を提供するように前記オーディオストリームを調整することと、  
を更に含む、請求項 5 9 に記載のデバイス。

30

【請求項 6 3】

前記プレゼンテーションストリームは、前記第 1 の参加者のビデオである、請求項 5 9 に記載のデバイス。

【請求項 6 4】

前記プレゼンテーションストリームは、前記第 1 の参加者の画面共有である、請求項 5 9 に記載のデバイス。

【請求項 6 5】

40

複数の参加者を含む仮想会議においてプレゼンテーションをするためのシステムであって、

メモリに結合されたプロセッサと、

ネットワークインターフェースであって、( i ) 三次元仮想空間を指定するデータ、( i i ) 前記三次元仮想空間における位置及び方向であって、前記仮想会議への前記複数の参加者の第 1 の参加者によって入力される位置及び方向、( i i i ) 前記第 1 の参加者のデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームであって、前記カメラは前記第 1 の参加者の写真画像を捕捉するように位置決めされる、ビデオストリーム、及び( i v ) 前記第 1 の参加者のデバイスからのプレゼンテーションストリームを受信するように構成された、ネットワークインターフェースと、

50

前記プロセッサに実施されるマップパであって、前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングし、前記プレゼンテーションストリームをプレゼンテーション画面の三次元モデルにマッピングするように構成されるマップパと、

前記プロセッサに実施されるレンダラーであって、前記第 2 の参加者に表示するために、前記複数の参加者の第 2 の参加者の仮想カメラの視点から、前記マッピングされたアバター及び前記マッピングされたプレゼンテーション画面を有する前記三次元仮想空間をレンダリングするように構成されるレンダラーと、  
を備える、システム。

【請求項 6 6】

前記プレゼンテーションストリームは、前記第 1 の参加者のビデオである、請求項 6 5 に記載のシステム。 10

【請求項 6 7】

前記プレゼンテーションストリームは、前記第 1 の参加者の画面共有である、請求項 6 5 に記載のシステム。

【請求項 6 8】

複数の参加者を含む仮想会議においてプレゼンテーションをするためのコンピュータ実施方法であって、

前記仮想会議への前記複数の参加者のうちの第 1 の参加者の第 1 のデバイスから、( i ) 前記三次元仮想空間における位置及び方向であって、前記第 1 の参加者によって入力される位置及び方向、( i i ) 前記第 1 のデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームであって、前記カメラは前記第 1 の参加者の写真画像を捕捉するように位置決めされる、ビデオストリーム、及び( i i i ) プレゼンテーションストリームを受信することと、 20

前記複数の参加者のうちの第 2 の参加者の第 2 のデバイスに、前記プレゼンテーションストリームを送信することであって、前記第 2 のデバイスは、( i ) 前記プレゼンテーションストリームをプレゼンテーション画面の三次元モデルにマッピングし、( i i ) 前記ビデオストリームをアバターにマッピングし、( i i i ) 前記複数の参加者の前記第 2 の参加者の仮想カメラの視点から、前記第 2 の参加者に表示するために、前記マッピングされたプレゼンテーション画面空間及び前記位置に配置され前記方向を向いた前記アバターの前記マッピングされた三次元モデルを有する三次元仮想空間をレンダリングするように構成される、送信することと、 30

を含む、方法。

【請求項 6 9】

前記プレゼンテーションストリームは、前記第 1 の参加者のビデオである、請求項 6 8 に記載の方法。

【請求項 7 0】

前記プレゼンテーションストリームは、前記第 1 の参加者の画面共有である、請求項 6 8 に記載の方法。

【請求項 7 1】

前記第 2 のデバイスに、前記第 2 のデバイスが前記プレゼンテーション画面をいかにマッピングしレンダリングすべきかを指定する実行可能コードを有するウェブアプリケーションを送信することを更に含む、請求項 6 8 に記載の方法。 40

【請求項 7 2】

複数の参加者を含む仮想会議を提供するコンピュータ実施方法であって、

第 1 のユーザの仮想カメラの視点から、前記第 1 のユーザに表示するために、第 2 のユーザのテクスチャマッピングされたビデオを有するアバターを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることであって、前記仮想カメラは前記三次元仮想空間において第 1 の位置にあり、前記アバターは前記三次元仮想空間において第 2 の位置にある、レンダリングすることと、

前記第 2 のユーザのデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 2 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる 50

、受信することと、

前記受信したオーディオストリームの音量を調整することであって、左オーディオストリーム及び右オーディオストリームを特定して、前記第 2 の位置が前記第 1 の位置に相対して前記三次元仮想空間において存在する場所の感覚を提供する、調整することと、

前記左オーディオストリーム及び前記右オーディオストリームを出力して、前記第 1 のユーザにステレオで再生することと、

を含む、方法。

【請求項 7 3】

前記調整することは、前記第 1 の位置に対する前記第 2 の位置の方向に基づいて前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 7 2 に記載の方法。

10

【請求項 7 4】

前記調整することは、前記三次元仮想空間内の水平面上の前記第 1 の位置に対する前記第 2 の位置の方向に基づいて、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 7 3 に記載の方法。

【請求項 7 5】

前記調整することは、前記三次元仮想空間内の水平面上の前記第 1 の位置に相対する前記第 2 の位置の方向に基づいて、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 6】

20

前記調整することは、前記三次元仮想空間において前記仮想カメラが面している方向に基づいて、前記アバターが前記仮想カメラの左側に配置される場合、前記左オーディオストリームがより大きな音量を有する傾向を有し、前記アバターが前記仮想カメラの右側に配置される場合、前記右オーディオストリームがより大きな音量を有する傾向を有するように、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 7】

前記調整することは、前記仮想カメラが面している方向と前記アバターが面している方向との間の角度に基づいて、前記角度が、前記アバターが面する方向に垂直になるほど、前記左オーディオストリームと前記右オーディオストリームとの間の音量差が大きくなるように、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 7 6 に記載の方法。

30

【請求項 7 8】

前記調整することは、前記第 1 の位置に対する前記第 2 の位置間の距離に基づいて、前記第 1 及び第 2 のオーディオストリームの両方の音量を調整することを含む、請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 9】

命令を記憶した非一時的有形コンピュータ可読デバイスであって、前記命令は、少なくとも 1 つの計算デバイスによって実行されると、前記少なくとも 1 つの計算デバイスに、複数の参加者を含む仮想会議においてプレゼンテーションする動作を実行させ、前記動作は、

40

第 1 のユーザの仮想カメラの視点から、前記第 1 のユーザに表示するために、第 2 のユーザのテクスチャマッピングされたビデオを有するアバターを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることであって、前記仮想カメラは前記三次元仮想空間において第 1 の位置にあり、前記アバターは前記三次元仮想空間において第 2 の位置にある、レンダリングすることと、

前記第 2 のユーザのデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 2 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記受信したオーディオストリームの音量を調整することであって、左オーディオスト

50

リーム及び右オーディオストリームを特定して、前記第 2 の位置が前記第 1 の位置に対して前記三次元仮想空間において存在する場所の感覚を提供する、調整することと、

前記左オーディオストリーム及び前記右オーディオストリームを出力して、前記第 1 のユーザにステレオで再生することと、  
を含む、デバイス。

【請求項 8 0】

前記調整することは、前記第 1 の位置に対する前記第 2 の位置の方向に基づいて前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 7 9 に記載のデバイス。

【請求項 8 1】

前記調整することは、前記三次元仮想空間内の水平面上の前記第 1 の位置に対する前記第 2 の位置の方向に基づいて、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 7 9 に記載のデバイス。

【請求項 8 2】

前記調整することは、前記三次元仮想空間内の水平面上の前記第 1 の位置に相対する前記第 2 の位置の方向に基づいて、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 7 9 に記載のデバイス。

【請求項 8 3】

前記調整することは、前記三次元仮想空間において前記仮想カメラが面している方向に基づいて、前記アバターが前記仮想カメラの左側に配置される場合、前記左オーディオストリームがより大きな音量を有する傾向を有し、前記アバターが前記仮想カメラの右側に配置される場合、前記右オーディオストリームがより大きな音量を有する傾向を有するように、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 8 2 に記載のデバイス。

【請求項 8 4】

前記調整することは、前記仮想カメラが面している方向と前記アバターが面している方向との間の角度に基づいて、前記角度が、前記アバターが面する方向に垂直になるほど、前記左オーディオストリームと前記右オーディオストリームとの間の音量差が大きくなるように、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整することを含む、請求項 8 3 に記載のデバイス。

【請求項 8 5】

前記調整することは、前記第 1 の位置に対する前記第 2 の位置間の距離に基づいて、前記第 1 及び第 2 のオーディオストリームの両方の音量を調整することを含む、請求項 7 9 に記載のデバイス。

【請求項 8 6】

複数の参加者を含む仮想会議を提供するシステムであって、

メモリに結合されたプロセッサと、

前記プロセッサで実施されるレンダラーであって、第 1 のユーザに表示するために、第 1 のユーザの仮想カメラの視点から、第 2 のユーザのテクスチャマッピングされたビデオを有するアバターを含む前記三次元仮想空間をレンダリングするように構成されるレンダラーと、

前記第 2 のユーザのデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信するように構成されるネットワークインターフェースであって、前記マイクロホンは前記第 2 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、ネットワークインターフェースと、

前記受信したオーディオストリームの音量を調整するように構成されるオーディオプロセッサであって、左オーディオストリーム及び右オーディオストリームを特定して、前記第 2 の位置が前記第 1 の位置に相対して前記三次元仮想空間において存在する場所の感覚を提供する、オーディオプロセッサと、

前記左オーディオストリーム及び前記右オーディオストリームを出力して、前記第 1 のユーザにステレオで再生するステレオスピーカと、

10

20

30

40

50



を備えるシステム。

【請求項 87】

前記オーディオプロセッサは、前記第1の位置に対する前記第2の位置の方向に基づいて前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整するように構成される、請求項86に記載のシステム。

【請求項 88】

前記オーディオプロセッサは、前記三次元仮想空間内の水平面上の前記第1の位置に対する前記第2の位置の方向に基づいて、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整するように構成される、請求項87に記載のシステム。

【請求項 89】

前記オーディオプロセッサは、前記三次元仮想空間内の水平面上の前記第1の位置に対する前記第2の位置の方向に基づいて、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整するように構成される、請求項86に記載のシステム。

【請求項 90】

前記オーディオプロセッサは、前記三次元仮想空間において前記仮想カメラが面している方向に基づいて、前記アバターが前記仮想カメラの左側に配置される場合、前記左オーディオストリームがより大きな音量を有する傾向を有し、前記アバターが前記仮想カメラの右側に配置される場合、前記右オーディオストリームがより大きな音量を有する傾向を有するように、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整するように構成される、請求項89に記載のシステム。

【請求項 91】

前記オーディオプロセッサは、前記仮想カメラが面している方向と前記アバターが面している方向との間の角度に基づいて、前記角度が、前記アバターが面する方向に垂直になるほど、前記左オーディオストリームと前記右オーディオストリームとの間の音量差が大きくなるように、前記左オーディオストリーム及び右オーディオストリームの相対音量を調整するように構成される、請求項86に記載のシステム。

【請求項 92】

前記オーディオプロセッサは、前記第1の位置に対する前記第2の位置間の距離に基づいて、前記第1及び第2のオーディオストリームの両方の音量を調整するように構成される、請求項86に記載のシステム。

【請求項 93】

仮想会議にオーディオを提供するコンピュータ実施方法であって、

(a) 第1のユーザの仮想カメラの視点から、前記第1のユーザに表示するために、三次元仮想空間の少なくとも一部をレンダリングすることであって、前記三次元仮想空間は第2のユーザを表すアバターを含み、前記仮想カメラは前記三次元仮想空間において第1の位置にあり、前記アバターは前記三次元仮想空間における第2の位置にあり、前記三次元仮想空間は複数のエリアにセグメント化される、レンダリングすることと、

(b) 前記第2のユーザのデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第2のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

(c) 前記仮想カメラ及び前記アバターが前記複数のエリアにおける同じエリアに配置されているか否かを特定することと、

(d) 前記アバターが前記複数のエリアにおける演壇エリアにあるか否かを特定することと、

(e) 前記仮想カメラ及び前記アバターが前記同じエリアに配置されていないと特定され、前記アバターが前記演壇エリアにないと特定される場合、前記オーディオストリームを減衰させることと、

(f) 前記オーディオストリームを出力し、前記第1のユーザに対して再生することと、  
を含む、コンピュータ実施方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 9 4】

前記オーディオストリームは第 1 のオーディオストリームであり、前記三次元仮想空間は、第 3 のユーザを表す第 2 のアバターを含み、前記特定すること (c) は、前記仮想カメラ及び前記アバターが前記同じエリアに配置されていると特定することを含み、前記方法は、

(g) 前記第 1 のユーザのデバイスのマイクロホンから第 2 のオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

(h) 前記第 2 のアバター及び前記仮想カメラが、前記仮想カメラが配置されている前記同じエリアと異なる前記三次元仮想空間のエリアに配置されていると特定することと、

(i) 前記第 1 及び第 2 のオーディオストリームを減衰させることであって、それにより、前記第 1 及び第 2 のオーディオストリームが前記第 3 のユーザによって聞かれることを阻止し、前記第 1 のユーザと前記第 2 のユーザとの間での私的な会話を可能にする、減衰させることと、

を更に含む、請求項 9 3 に記載のコンピュータ実施方法。

## 【請求項 9 5】

前記複数のエリアにおける各エリアは、前記オーディオストリームが (e) において減衰される量を指定する壁伝達係数を有する、請求項 9 3 に記載のコンピュータ実施方法。

## 【請求項 9 6】

前記複数のエリアにおける各エリアは距離伝達係数を有し、前記方法は、

(g) 前記仮想カメラと前記アバターとの間の前記三次元仮想空間における距離を特定することと、

(h) 前記仮想カメラと前記アバターとの間の少なくとも 1 つのエリアを特定することと、

(i) (g) において特定された前記距離及び (h) において特定された前記少なくとも 1 つのエリアに対応する前記距離伝達係数に基づいて、前記オーディオストリームを減衰させることと、

を更に含む、請求項 9 3 に記載のコンピュータ実施方法。

## 【請求項 9 7】

前記複数のエリアは階層として構造化される、請求項 9 3 に記載のコンピュータ実施方法。

## 【請求項 9 8】

前記複数のエリアにおける各エリアは、壁伝達係数を有し、前記方法は、

(g) 前記階層をトラバースして、前記アバターを含むエリアと前記仮想エリアを含むエリアとの間の前記複数のエリアからのエリアのサブセットを特定することと、

(h) (g) において特定された前記エリアのサブセットに対応する各壁伝達係数に基づいて、前記オーディオストリームを減衰させることと、

を更に含む、請求項 9 7 に記載のコンピュータ実施方法。

## 【請求項 9 9】

命令を記憶した非一時的有形コンピュータ可読デバイスであって、前記命令は、少なくとも 1 つの計算デバイスによって実行されると、前記少なくとも 1 つの計算デバイスに、仮想会議にオーディオを提供する動作を実行させ、前記動作は、

(a) 第 1 のユーザの仮想カメラの視点から、前記第 1 のユーザに表示するために、三次元仮想空間の少なくとも一部をレンダリングすることであって、前記三次元仮想空間は第 2 のユーザを表すアバターを含み、前記仮想カメラは前記三次元仮想空間において第 1 の位置にあり、前記アバターは前記三次元仮想空間における第 2 の位置にあり、前記三次元仮想空間は複数のエリアにセグメント化される、レンダリングすることと、

(b) 前記第 2 のユーザのデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 2 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

10

20

30

40

50

(c) 前記仮想カメラ及び前記アバターが前記複数のエリアにおける同じエリアに配置されているか否かを特定することと、

(d) 前記アバターが前記複数のエリアにおける演壇エリアにあるか否かを特定することと、

(e) 前記仮想カメラ及び前記アバターが前記同じエリアに配置されていないと特定され、前記アバターが前記演壇エリアにないと特定される場合、前記オーディオストリームを減衰させることと、

(f) 前記オーディオストリームを出力し、前記第 1 のユーザに対して再生することと、  
を含む、デバイス。

10

【請求項 100】

前記オーディオストリームは第 1 のオーディオストリームであり、前記三次元仮想空間は、第 3 のユーザを表す第 2 のアバターを含み、前記特定すること(c)は、前記仮想カメラ及び前記アバターが前記同じエリアに配置されていると特定することを含み、

(g) 前記第 1 のユーザのデバイスのマイクロホンから第 2 のオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

(h) 前記第 2 のアバター及び前記仮想カメラが、前記仮想カメラが配置されている前記同じエリアと異なる前記三次元仮想空間のエリアに配置されていると特定することと、

(i) 前記第 1 及び第 2 のオーディオストリームを減衰させることであって、それにより、前記第 1 及び第 2 のオーディオストリームが前記第 3 のユーザによって聞かれることを阻止し、前記第 1 のユーザと前記第 2 のユーザとの間での私的な会話を可能にする、減衰させることと、

20

を更に含む、請求項 99 に記載のデバイス。

【請求項 101】

前記複数のエリアにおける各エリアは、前記オーディオストリームが(e)において減衰される量を指定する壁伝達係数を有する、請求項 99 に記載のデバイス。

【請求項 102】

前記複数のエリアにおける各エリアは距離伝達係数を有し、

(g) 前記仮想カメラと前記アバターとの間の前記三次元仮想空間における距離を特定することと、

30

(h) 前記仮想カメラと前記アバターとの間の少なくとも 1 つのエリアを特定することと、

(i) (g) において特定された前記距離及び(h)において特定された前記少なくとも 1 つのエリアに対応する前記距離伝達係数に基づいて、前記オーディオストリームを減衰させることと、

を更に含む、請求項 99 に記載のデバイス。

【請求項 103】

前記複数のエリアは階層として構造化される、請求項 99 に記載のデバイス。

【請求項 104】

40

前記複数のエリアにおける各エリアは、壁伝達係数を有し、

(g) 前記階層をトラバースして、前記アバターを含むエリアと前記仮想エリアを含むエリアとの間の前記複数のエリアからのエリアのサブセットを特定することと、

(h) (g) において特定された前記エリアのサブセットに対応する各壁伝達係数に基づいて、前記オーディオストリームを減衰させることと、

を更に含む、請求項 103 に記載のデバイス。

【請求項 105】

仮想会議にオーディオを提供するシステムであって、

メモリに結合されたプロセッサと、

前記プロセッサで実施されるレンダラーであって、第 1 のユーザの仮想カメラの視点か

50

ら、前記第 1 のユーザに表示するために、三次元仮想空間の少なくとも一部をレンダリングするように構成され、前記三次元仮想空間は第 2 のユーザを表すアバターを含み、前記仮想カメラは前記三次元仮想空間において第 1 の位置にあり、前記アバターは前記三次元仮想空間における第 2 の位置にあり、前記三次元仮想空間は、階層として構造化される複数のエリアにセグメント化される、レンダラーと、

前記第 2 のユーザのデバイスのマイクロホンからオーディオストリームを受信するように構成されるネットワークインターフェースであって、前記マイクロホンは前記第 2 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、ネットワークインターフェースと、

前記仮想カメラ及び前記アバターが前記複数のエリアにおける同じエリアに配置されているか否か及び前記アバターが前記複数のエリアにおける演壇エリアにあるか否かを特定し、前記仮想カメラ及び前記アバターが前記同じエリアに配置されていないと特定され、前記アバターが前記演壇エリアにないとして特定される場合、前記オーディオストリームを減衰させ、前記オーディオストリームを出力し、前記第 1 のユーザに対して再生するように構成される、オーディオプロセッサと、  
を備える、システム。

10

【請求項 106】

前記複数のエリアにおける各エリアは、前記オーディオストリームが減衰される量を指定する壁伝達係数を有する、請求項 105 に記載のシステム。

【請求項 107】

前記複数のエリアにおける各エリアは距離伝達係数を有し、前記オーディオプロセッサは、( i ) 前記仮想カメラと前記アバターとの間の前記三次元仮想空間における距離を特定することと、( i i ) 前記仮想カメラと前記アバターとの間の少なくとも 1 つのエリアを特定することと、( i i i ) 前記特定された距離及び前記特定された少なくとも 1 つのエリアに対応する前記距離伝達係数に基づいて、前記オーディオストリームを減衰させることを行うように構成される、請求項 105 に記載のシステム。

20

【請求項 108】

前記複数のエリアにおける各エリアは、壁伝達係数を有し、前記オーディオプロセッサは、前記階層をトラバースして、前記アバターを含むエリアと前記仮想エリアを含むエリアとの間の前記複数のエリアからのエリアのサブセットを特定することと、前記特定されたエリアのサブセットに対応する各壁伝達係数に基づいて、前記オーディオストリームを減衰させることを行うように構成される、請求項 105 に記載のシステム。

30

【請求項 109】

テレビ会議のビデオをストリーミングするコンピュータ実施方法であって、

( a ) 仮想会議空間における第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間の距離を特定することと、

( b ) 前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

( c ) 前記特定された距離に基づいて、前記距離が近いほど、前記距離が遠い場合よりも高い解像度又はビットレートになるように、前記ビデオストリームの低下した解像度又はビットレートを選択することと、

40

( d ) 前記仮想会議空間内で、前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 のユーザのデバイスに前記低下した解像度又はビットレートでの前記ビデオストリームの送信を要求することであって、前記ビデオストリームは、前記仮想会議空間内の前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 1 のユーザのアバターにマッピングされる、要求することと、を含む、方法。

【請求項 110】

( e ) 第 3 のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第 2 のビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 3 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

50

( f ) 前記仮想会議のデータを前記第 2 のユーザに送信するために利用可能な帯域幅を特定することと、

( g ) 仮想会議空間における第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間の第 2 の距離を特定することと、

( h ) ( a ) において特定された前記距離に相対する ( g ) において特定された前記第 2 の距離に基づいて、( b ) において受信された前記ビデオストリームと ( e ) において受信した前記第 2 のビデオストリームとの間で、前記利用可能な帯域幅を分配することと、

を更に含む、請求項 109 に記載の方法。

【請求項 111】

前記分配すること ( h ) は、遠くのユーザからのビデオストリームよりも近くのユーザのビデオストリームに高い優先度を付与することを含む、請求項 110 に記載の方法。

【請求項 112】

( i ) 前記第 1 のユーザのデバイスから第 1 のオーディオストリームを受信することと、

( j ) 前記第 3 のユーザのデバイスから第 2 のオーディオストリームを受信することであって、前記分配すること ( h ) は、前記第 1 及び第 2 のオーディオストリームの一部を確保することを含む、受信することと、

を更に含む、請求項 110 に記載の方法。

【請求項 113】

( k ) 前記確保された部分のサイズに従って前記第 1 及び第 2 のオーディオストリームの品質を下げることを更に含む、請求項 112 に記載の方法。

【請求項 114】

前記下げること ( k ) は、( a ) において特定された前記距離に相対する ( g ) において特定された前記第 2 の距離から独立して、前記品質を下げることを含む、請求項 113 に記載の方法。

【請求項 115】

( e ) 前記仮想会議空間における前記第 1 のユーザと前記第 2 のユーザとの間の前記距離が、前記距離におけるビデオの表示が非効率的であるようなものであると特定することと、

( e ) における前記特定に応答して、

( f ) 前記第 2 のユーザの前記デバイスへの前記ビデオストリームの送信を中止することと、

( g ) 前記ビデオストリームを静止画像で置換することを前記第 2 のユーザの前記デバイスに通知することと、

を更に含む、請求項 109 に記載の方法。

【請求項 116】

前記低下された解像度における前記ビデオストリームは、前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 のユーザの前記デバイスにより、前記仮想会議空間内の前記第 2 のユーザの位置にレンダリングされるアバターにマッピングされる、請求項 109 に記載の方法。

【請求項 117】

命令を記憶した非一時的有形コンピュータ可読デバイスであって、前記命令は、少なくとも 1 つの計算デバイスによって実行されると、前記少なくとも 1 つの計算デバイスに、テレビ会議のビデオをストリーミングする動作を実行させ、前記動作は、

( a ) 仮想会議空間における第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間の距離を特定することと、

( b ) 前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

10

20

30

40

50

(c) 前記特定された距離に基づいて、前記距離が近いほど、前記距離が遠い場合よりも高い解像度又はビットレートになるように、前記ビデオストリームの低下した解像度又はビットレートを選択することと、

(d) 前記仮想会議空間内で、前記第2のユーザに表示するために、前記第2のユーザのデバイスに前記低下した解像度又はビットレートでの前記ビデオストリームの送信を要求することであって、前記ビデオストリームは、前記仮想会議空間内の前記第2のユーザに表示するために、前記第1のユーザのアバターにマッピングされる、要求することと、を含む、デバイス。

【請求項118】

前記動作は、

(e) 第3のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第2のビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第3のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

(f) 前記仮想会議のデータを前記第2のユーザに送信するために利用可能な帯域幅を特定することと、

(g) 仮想会議空間における第1のユーザと第2のユーザとの間の第2の距離を特定することと、

(h) (a)において特定された前記距離に相対する(g)において特定された前記第2の距離に基づいて、(b)において受信された前記ビデオストリームと(e)において受信した前記第2のビデオストリームとの間で、前記利用可能な帯域幅を分配することと、  
を更に含む、請求項117に記載のデバイス。

【請求項119】

前記分配すること(h)は、遠くのユーザからのビデオストリームよりも近くのユーザのビデオストリームに高い優先度を付与することを含む、請求項118に記載のデバイス。

【請求項120】

前記動作は、

(i) 前記第1のユーザのデバイスから第1のオーディオストリームを受信することと、

(j) 前記第3のユーザのデバイスから第2のオーディオストリームを受信することであって、前記分配すること(h)は、前記第1及び第2のオーディオストリームの一部を確保することを含む、受信することと、  
を更に含む、請求項118に記載のデバイス。

【請求項121】

前記動作は、

(k) 前記確保された部分のサイズに従って前記第1及び第2のオーディオストリームの品質を下げることを更に含む、請求項120に記載のデバイス。

【請求項122】

前記下げること(k)は、(a)において特定された前記距離に相対する(g)において特定された前記第2の距離から独立して、前記品質を下げることを含む、請求項121に記載のデバイス。

【請求項123】

前記動作は、

(e) 前記仮想会議空間における前記第1のユーザと前記第2のユーザとの間の前記距離が、前記距離におけるビデオの表示が非効率的であるようなものであると特定することと、

(e)における前記特定に応答して、

(f) 前記第2のユーザの前記デバイスへの前記ビデオストリームの送信を中止することと、

10

20

30

40

50

(g) 前記ビデオストリームを静止画像で置換することを前記第 2 のユーザの前記デバイスに通知することと、  
を更に含む、請求項 1 1 7 に記載のデバイス。

【請求項 1 2 4】

前記低下された解像度における前記ビデオストリームは、前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 のユーザの前記デバイスにより、前記仮想会議空間内の前記第 2 のユーザの位置にレンダリングされるアバターにマッピングされる、請求項 1 1 7 に記載のデバイス。

【請求項 1 2 5】

仮想会議のためにビデオをストリーミングするシステムであって、  
メモリに結合されたプロセッサと、

前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信するネットワークインターフェースであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、ネットワークインターフェースと、

仮想会議空間における第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間の距離を特定し、前記特定された距離に基づいて、前記距離が近いほど、前記距離が遠い場合よりも高い解像度又はビットレートになるように、前記ビデオストリームの解像度を下げるように構成されたストリーム調整器と、  
を備え、

前記ネットワークインターフェースは、前記仮想会議空間内の前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 のユーザのデバイスに前記低下した解像度で前記ビデオストリームを送信するように構成され、前記ビデオストリームは、前記仮想会議空間内の前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 1 のユーザのアバターにマッピングされる、システム。

【請求項 1 2 6】

前記ネットワークインターフェースは、第 3 のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第 2 のビデオストリームを受信し、前記カメラは前記第 3 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされ、

前記ストリーム調整器は、(i) 前記仮想会議のデータを前記第 2 のユーザに送信するために利用可能な帯域幅を特定することと、(ii) 仮想会議空間における第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間の第 2 の距離を特定することと、(iii) 前記距離に相対する前記第 2 の距離に基づいて前記利用可能な帯域幅を前記ビデオストリーム及び前記第 2 のビデオストリームに分配する、請求項 1 2 5 に記載のシステム。

【請求項 1 2 7】

前記ストリーム調整器は、遠くのユーザからのビデオストリームよりも近くのユーザのビデオストリームに高い優先度を付与するように構成される、請求項 1 2 6 に記載のシステム。

【請求項 1 2 8】

前記ネットワークインターフェースは、前記第 1 のユーザのデバイスから第 1 のオーディオストリームを受信し、前記第 3 のユーザのデバイスから第 2 のオーディオストリームを受信するように構成され、前記ストリーム調整器は、前記第 1 及び第 2 のオーディオストリームの一部を確保するように構成される、請求項 1 2 6 に記載のシステム。

【請求項 1 2 9】

仮想会議のためにビデオをストリーミングするコンピュータ実施方法であって、  
仮想環境の三次元モデルを受信することと、

物体の三次元モデルを表すメッシュを受信することと、

前記仮想テレビ会議の第 1 の参加者のビデオストリームを受信することであって、前記ビデオストリームは複数のフレームを含む、受信することと、

メッシュによって表される三次元モデルに前記ビデオストリームの前記複数のフレームの各フレームをマッピングすることであって、それにより、前記第 1 の参加者によって操作可能なアバターを生成し、前記メッシュは前記ビデオストリームから独立して生成され

10

20

30

40

50

る、マッピングすることと、

第2の参加者の仮想カメラの視点から、前記第2の参加者に表示するために、前記マッピングされたアバター及び前記仮想環境内の前記物体の前記三次元モデルを表す前記メッシュをレンダリングすることと、  
を含む、方法。

【請求項130】

前記物体は製品であり、前記第2の参加者は、前記製品の前記三次元モデルの周囲で前記仮想カメラをナビゲートすることができる、請求項129に記載の方法。

【請求項131】

前記物体は広告である、請求項129に記載の方法。

10

【請求項132】

前記製品を前記仮想会議空間においてデモンストレーションすることを更に含む、請求項129に記載の方法。

【請求項133】

前記仮想環境は建物である、請求項129に記載の方法。

【請求項134】

前記メッシュは第1のメッシュであり、前記方法は、

前記第1のメッシュについての要求を前記第2の参加者から送信することであって、前記第1のメッシュの受信は、前記要求に応答して行われる、送信することを更に含む、請求項129に記載の方法。

20

【請求項135】

前記三次元仮想空間における前記第1のユーザの位置及び方向を受信することと、

前記第1のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第1のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングすることであって、前記レンダリングすることは、前記位置に位置決めされ前記方向を向いた前記アバターのマッピングされた三次元モデルを含むように前記仮想会議をレンダリングすることを含む、マッピングすることと、

を更に含む、請求項129に記載の方法。

30

【請求項136】

命令を記憶した非一時的有形コンピュータ可読デバイスであって、前記命令は、少なくとも1つの計算デバイスによって実行されると、前記少なくとも1つの計算デバイスに、仮想会議のためにビデオをストリーミングする動作を実行させ、前記動作は、

仮想環境の三次元モデルを受信することと、

物体の三次元モデルを表すメッシュを受信することと、

前記仮想テレビ会議の第1の参加者のビデオストリームを受信することであって、前記ビデオストリームは複数のフレームを含む、受信することと、

メッシュによって表される三次元モデルに前記ビデオストリームの前記複数のフレームの各フレームをマッピングすることであって、それにより、前記第1の参加者によって操作可能なアバターを生成し、前記メッシュは前記ビデオストリームから独立して生成される、マッピングすることと、

40

第2の参加者の仮想カメラの視点から、前記第2の参加者に表示するために、前記マッピングされたアバター及び前記仮想環境内の前記物体の前記三次元モデルを表す前記メッシュをレンダリングすることと、  
を含む、デバイス。

【請求項137】

前記物体は製品であり、前記第2の参加者は、前記製品の前記三次元モデルの周囲で前記仮想カメラをナビゲートすることができる、請求項136に記載の非一時的有形コンピュータ可読デバイス。

50



**【請求項 1 3 8】**

前記物体は広告である、請求項 1 3 6 に記載の非一時的有形コンピュータ可読デバイス。

**【請求項 1 3 9】**

前記製品を前記仮想会議空間においてデモンストレーションすることを更に含む、請求項 1 3 7 に記載の非一時的有形コンピュータ可読デバイス。

**【請求項 1 4 0】**

前記仮想環境は建物である、請求項 1 3 6 に記載の非一時的有形コンピュータ可読デバイス。

**【請求項 1 4 1】**

前記メッシュは第 1 のメッシュであり、  
前記第 1 のメッシュについての要求を前記第 2 の参加者から送信することであって、前記第 1 のメッシュの受信は、前記要求に応答して行われる、送信することを更に含む、請求項 1 3 6 に記載の非一時的有形コンピュータ可読デバイス。

**【請求項 1 4 2】**

前記三次元仮想空間における前記第 1 のユーザの位置及び方向を受信することと、  
前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングすることであって、前記レンダリングすることは、前記位置に位置決めされ前記方向を向いた前記アバターのマッピングされた三次元モデルを含むように前記仮想会議をレンダリングすることを含む、マッピングすることと、  
を更に含む、請求項 1 3 6 に記載の非一時的有形コンピュータ可読デバイス。

**【請求項 1 4 3】**

仮想テレビ会議のためにビデオをストリーミングするシステムであって、  
メモリに結合されたプロセッサと、  
ネットワークインターフェースであって、( i ) 仮想環境の三次元モデル、( i i ) 物体の三次元モデルを表すメッシュ、( i i i ) 前記仮想テレビ会議の第 1 の参加者のビデオストリームを受信するように構成され、前記ビデオストリームは複数のフレームを含む、ネットワークインターフェースと、

メッシュによって表される三次元モデルに前記ビデオストリームの前記複数のフレームの各フレームをマッピングして、前記第 1 の参加者により操作可能なアバターを生成するマップであって、前記メッシュは前記ビデオストリームから独立して生成される、マップと、

第 2 の参加者の仮想カメラの視点から、前記第 2 の参加者に表示するために、前記マッピングされたアバター及び前記仮想環境内の前記物体の前記三次元モデルを表す前記メッシュをレンダリングするように構成されるレンダラーと、  
を備える、システム。

**【請求項 1 4 4】**

前記物体は製品であり、前記第 2 の参加者は、前記製品の前記三次元モデルの周囲で前記仮想カメラをナビゲートすることができる、請求項 1 4 3 に記載のシステム。

**【請求項 1 4 5】**

前記物体は広告である、請求項 1 4 3 に記載のシステム。

**【請求項 1 4 6】**

前記仮想環境は建物である、請求項 1 4 3 に記載のシステム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

関連出願への相互参照

10

20

30

40

50

【0001】 本願は、現在は2021年4月13日付けで発行された米国特許第10,979,672号として発行されている、2020年10月20日付けで出願された米国実用特許出願第17/075,338号、2021年3月11日付けで出願された米国実用特許出願第17/198,323号、現在は2021年8月17日付けで発行されている米国特許第11,095,857号として発行されている2020年10月20日付けで出願された米国実用特許出願第17/075,362号、現在は2021年3月16日付けで発行されている米国特許第10,952,006号として発行されている2020年10月20日付けで出願された米国実用特許出願第17/075,390号、現在は2021年7月20日付けで発行されている米国特許第11,070,768号として発行されている2020年10月20日付けで出願された米国実用特許出願第17/075,408号、現在は2021年7月27日付けで発行されている米国特許第11,076,128号として発行されている2020年10月20日付けで出願された米国実用特許出願第17/075,428号、及び2020年10月20日付けで出願された米国実用特許出願第17/075,454号への優先権を主張するものである。これらの出願の各々の内容は、全体的に参照により本明細書に援用される。

#### 【0002】

背景

分野

【0002】 この分野は一般にテレビ会議に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0003】

関連技術

【0003】 テレビ会議には、人々の間でリアルタイム通信するために、異なる場所にいる複数のユーザによる視聴覚信号の送受信が関わる。テレビ会議は、San Jose, CA所在のZoom Communications Inc.から入手可能なZOOMサービスを含め多様な様々なサービスから多くの計算デバイスで広く利用可能である。Cupertino, CA所在のApple Inc.から入手可能なFaceTime（登録商標）アプリケーション等の幾つかのテレビ会議ソフトウェアは、モバイルデバイスに標準装備されている。

#### 【0004】

【0004】 一般に、これらのアプリケーションは、他の会議参加者のビデオを表示し、オーディオを出力することによって動作する。複数の参加者がいる場合、画面は、各々が1人の参加者のビデオを表示する幾つかの矩形フレームに分割し得る。これらのサービスは、発話している人物のビデオを提示するより大きなフレームを有することによって動作することもある。異なる個人が発話する際、そのフレームは話者間で切り替わる。アプリケーションは、ユーザのデバイスに統合されたカメラからのビデオを捕捉し、ユーザのデバイスに統合されたマイクロホンからオーディオを捕捉する。アプリケーションは次いで、他のユーザのデバイスで実行中の他のアプリケーションにそのオーディオ及びビデオを送信する。

#### 【0005】

【0005】 これらのテレビ会議アプリケーションの多くは、画面共有機能を有する。あるユーザが自身の画面（又は自身の画面の一部）の共有を特定すると、ストリームが画面の内容と共にその他のユーザのデバイスに送信される。幾つかの場合、他のユーザは、そのユーザの画面上にあるものを制御することさえできる。このようにして、ユーザはプロジェクトで協働し、又は他のミーティング参加者に対してプレゼンテーションを行うことができる。

#### 【0006】

【0006】 近年、テレビ会議技術は重要性を増した。病気、特にCOVID-19の蔓延を恐れて、多くの職場、見本市、ミーティング、会議、学校、及び礼拝所は閉鎖され、又は参加しないように勧められている。テレビ会議技術を使用した仮想会議はますます、物理的なミーティングに取って代わっている。加えて、この技術は、出張及び通勤を回避

するため、物理的に合うことよりも優れた利点を提供する。

【 0 0 0 7 】

[0007] しかしながら多くの場合、このテレビ会議技術を使用すると、場所の感覚が失われることになる。対面で物理的に会って同じ場所にいるという体験的側面があり、これは会議が仮想的に行われる場合、失われる。ユーザがポーズを取り、仲間を見ることが可能であるという社会的側面がある。体験のこの感覚は、関係及び社会的繋がりを作る上で重要である。従来のテレビ会議に関して言えば、今のところはまだこの感覚は欠けている。

【 0 0 0 8 】

[0008] 更に、会議が数人の参加者で開始される場合、これらのテレビ会議技術に伴って更なる問題が生じる。物理的なミーティング会議では、人々は雑談することができる。近くにいる人々だけに通じるように声を出すことができる。幾つかの場合、より大きなミーティングの状況において私的な会話をするこゝとさゝできる。しかしながら、仮想会議を用い、複数の人々が同時に話す場合、ソフトウェアは2つのオーディオストリームを略等しく混合し、参加者に互いに割り込んで発話させる。したがって、複数の人々が仮想会議に関わる場合、私的な会話は不可能であり、対話はむしろ、1人から多くの人への発話の形になりがちである。ここでも、仮想会議では、参加者が社会的繋がりを作り、より効率的にコミュニケーションをとって人脈を広げる機会を逃す。

【 0 0 0 9 】

[0009] 更に、ネットワーク帯域幅及び計算ハードウェアの制限に起因して、多くのストリームが会議で生じた場合、多くのテレビ会議の性能は遅くなり始める。多くの計算デバイスは、2～3人の参加者からのビデオストリームを扱うように装備されており、12人以上の参加者からのビデオストリームを扱うようには装備されていない。全体的に仮想的に運営されている多くの学校では、25人のクラスは学校発行の計算デバイスをかなり遅くさせ得る。

【 0 0 1 0 】

[0010] 多人数参加型オンラインゲーム(MMOG又はMMO)は一般に、25人よりもかなり多くの参加者を扱うことができる。これらのゲームでは多くの場合、1台のサーバに数百人又数千人のプレーヤがいる。MMOでは多くの場合、プレーヤはアバターを仮想世界のあちこちにナビゲートすることができる。これらのMMOでは、ユーザが互いと話し、又はメッセージを互いに送信することができることがある。例には、San Mateo, CA所在のRoblox Corporationから入手可能なROBLOXゲーム及びStockholm, Sweden所在のMojang Studiosから入手可能なMINECRAFTゲームがある。

【 0 0 1 1 】

[0011] 裸のアバターに互いに対話させることにはまた、社会的相互作用に関して制限がある。これらのアバターは通常、人々が多くの場合、非意図的に作る表情を伝えることができない。これらの表情はテレビ会議で観察可能である。幾つかの公開公報が、仮想世界においてアバターに配置されるビデオを記載している可能性がある。しかしながら、これらのシステムは典型的には、専用ソフトウェアを必要とし、有用性を制限する他の制限を有する。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

[0012] テレビ会議の改良された方法が必要とされている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

概要

[0013] 一実施形態において、デバイスは、第1のユーザと第2のユーザとの間でのテレビ会議を可能にする。本デバイスは、メモリに結合されたプロセッサ、ディスプレイ画面、ネットワークインターフェース、及びウェブブラウザを含む。ネットワークインタ

10

20

30

40

50

ーフェースは、( i ) 三次元仮想空間を指定するデータ、( i i ) 前記三次元仮想空間における位置及び方向であって、前記第 1 のユーザによって入力される位置及び方向、及び( i i i ) 前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されるビデオストリームを受信するように構成される。第 1 のユーザのカメラは、第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる。ウェブブラウザは、プロセッサで実施され、ウェブアプリケーションをサーバからダウンロードし、前記ウェブアプリケーションを実行するように構成される。ウェブアプリケーションは、テクスチャマップ及びレンダラーを含む。テクスチャマップは、ビデオストリームをアバターの三次元モデルにテクスチャマッピングするように構成される。レンダラーは、第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、上記位置に配置され、上記方向を向いた前記アバターの前記テクスチャマッピングされた三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングするように構成される。ウェブアプリケーション内のテクスチャマッピングを管理することにより、実施形態は専用ソフトウェアをインストールする必要性を回避する。

10

#### 【 0 0 1 4 】

[0014] 一実施形態において、コンピュータ実施方法は、複数の参加者を含む仮想会議でのプレゼンテーションを可能にする。本方法において、三次元仮想空間を指定するデータが受信される。三次元仮想空間における位置及び方向も受信される。位置及び方向は、会議への複数の参加者のうちの第 1 の参加者によって入力された。最後に、第 1 の参加者のデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームが受信される。カメラは、第 1 の参加者の写真画像を捕捉するように位置決めされた。ビデオストリームは、アバターの三次元モデルにテクスチャマッピングされる。加えて、第 1 の参加者のデバイスからのプレゼンテーションストリームが受信される。プレゼンテーションストリームは、プレゼンテーション画像の三次元モデルにテクスチャマッピングされる。最後に、テクスチャマッピングされたアバター及びテクスチャマッピングされたプレゼンテーション画面を有する三次元仮想空間が、複数の参加者のうちの第 2 の参加者の仮想カメラの視点から、第 2 の参加者に表示するために、レンダリングされる。このようにして、実施形態は、社会会議環境でプレゼンテーションを可能にする。

20

#### 【 0 0 1 5 】

[0015] 一実施形態において、コンピュータ実施方法は、複数の参加者を含む仮想会議にオーディオを提供する。本方法において、第 2 のユーザのテクスチャマッピングされたビデオを有するアバターを含む三次元仮想空間は、第 1 のユーザの仮想カメラの視点から、第 1 のユーザに表示するためにレンダリングされる。仮想カメラは、三次元仮想空間において第 1 の位置にあり、アバターは、三次元仮想空間において第 2 の位置にある。第 2 のユーザのデバイスのマイクロホンからのオーディオストリームが受信される。マイクロホンは、第 2 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされた。受信されたオーディオストリームの音量は、左オーディオストリーム及び右オーディオストリームを特定して、第 2 の位置が三次元仮想空間において第 1 の位置に相対する場所の感覚を提供するように調整される。左オーディオストリーム及び右オーディオストリームはステレオで出力されて、第 1 のユーザに再生される。

30

#### 【 0 0 1 6 】

[0016] 一実施形態において、コンピュータ実施方法は、仮想会議にオーディオを提供する。本方法において、第 2 のユーザのテクスチャマッピングされたビデオを有するアバターを含む三次元仮想空間が、第 1 のユーザの仮想カメラの視点から、第 1 のユーザに表示するためにレンダリングされる。仮想カメラは、三次元仮想空間において第 1 の位置にあり、アバターは、三次元仮想空間において第 2 の位置にある。第 2 のユーザのデバイスのマイクロホンからのオーディオストリームが受信される。仮想カメラ及びアバターが複数のエリア中の同じエリアに配置されるか否かが特定される。仮想カメラ及びアバターが、同じエリアに配置されないと特定される場合、オーディオストリームは減衰する。減衰したオーディオストリームが出力されて第 1 のユーザに対して再生される。このようにして、実施形態は、仮想テレビ会議環境において私的な会話及び雑談を可能にする。

40

50

## 【 0 0 1 7 】

【0017】 一実施形態において、コンピュータ実施方法は、仮想会議に向けてビデオを効率的にストリーミングする。本方法において、仮想会議空間における第1のユーザと第2のユーザとの間の距離が特定される。第1のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームが受信される。カメラは、第1のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされた。ビデオストリームの解像度又はビットレートは、距離が近いほど、距離が遠い場合よりも解像度が高くなるように、特定された距離に基づいて低減される。ビデオストリームは、仮想会議空間内の第2のユーザに表示するために、第2のユーザのデータに低減した解像度又はビットレートで送信される。ビデオストリームは、仮想会議空間内の第2のユーザに表示するために、第1のユーザのアバターにテクスチャマッピングされるべきである。このようにして、多数の会議参加者がいる場合であっても、実施形態は帯域幅及び計算リソースを効率的に割り振る。

## 【 0 0 1 8 】

【0018】 一実施形態において、コンピュータ実施方法は、仮想テレビ会議においてモデリングを可能にする。本方法において、仮想環境の三次元モデルである、物体の三次元モデルを表すメッシュ及び仮想テレビ会議の参加者からのビデオストリームが受信される。ビデオストリームは、参加者によって操縦可能なアバターにテクスチャマッピングされる。テクスチャマッピングされたアバター及び仮想環境内の物体の三次元モデルを表すメッシュは、表示に向けてレンダリングされる。

## 【 0 0 1 9 】

【0019】 システム、デバイス、及びコンピュータプログラム製品の実施形態も開示される。

## 【 0 0 2 0 】

【0020】 本発明の更なる実施形態、特徴、及び利点、並びに種々の実施形態の構造及び動作について、添付図面を参照して以下詳細に説明する。

## 【 0 0 2 1 】

図面の簡単な説明

【0021】 添付図面は、本明細書に組み込まれて本発明の一部をなし、本開示を示し、説明と一緒に、本開示の原理を説明し、当業者が本開示を作成し使用できるようにするよう更に機能する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 2 】

【図1】 【0022】ビデオストリームがアバターにマッピングされた、仮想環境においてテレビ会議を提供するインターフェース例を示す図である。

【図2】 【0023】テレビ会議に向けてアバターを有する仮想環境をレンダリングするのに使用される三次元モデルを示す図である。

【図3】 【0024】仮想環境においてテレビ会議を提供するシステムを示す図である。

【図4A】 【0025】テレビ会議を提供するために、データが図3のシステムの種々の構成要素間でいかに転送されるかを示す。

【図4B】 【0025】テレビ会議を提供するために、データが図3のシステムの種々の構成要素間でいかに転送されるかを示す。

【図4C】 【0025】テレビ会議を提供するために、データが図3のシステムの種々の構成要素間でいかに転送されるかを示す。

【図5】 【0026】相対的に左右音量を調整して、テレビ会議中、仮想環境における位置の感覚を提供する方法を示すフローチャートである。

【図6】 【0027】アバター間の距離が増大するにつれて音量がいかに下がるかを示すチャートである。

【図7】 【0028】テレビ会議中、仮想環境において異なる音量エリアを提供するように相対音量を調整する方法を示すフローチャートである。

【図8A】 【0029】テレビ会議中、仮想環境における異なる音量エリアを示す図である。

【図 8 B】[0029]テレビ会議中、仮想環境における異なる音量エリアを示す図である。

【図 9 A】[0030]テレビ会議中、仮想環境における音量エリアの階層横断を示す図である。

【図 9 B】[0030]テレビ会議中、仮想環境における音量エリアの階層横断を示す図である。

【図 9 C】[0030]テレビ会議中、仮想環境における音量エリアの階層横断を示す図である。

【図 10】[0031]三次元仮想環境における三次元モデルとの対話を示す。

【図 11】[0032]テレビ会議に使用される三次元仮想環境におけるプレゼンテーション画面共有を示す。

【図 12】[0033]三次元仮想環境内のアバターの相対位置に基づいて、利用可能な帯域幅を分配する方法を示すフローチャートである。

【図 13】[0034]アバター間の距離が増大するにつれて優先値がいかに低下することができるかを示すチャートである。

【図 14】[0035]相対優先度に基づいて割り振られる帯域波をいかに変更することができるかを示すチャートである。

【図 15】[0036]仮想環境内でテレビ会議を提供するのに使用されるデバイスの構成要素を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

[0037] 要素が最初に現れた図面は典型的には、対応する参照番号における左端の 1 つ又は複数の桁によって示される。図面中、同様の参照番号は同一の要素又は機能的に同一の要素を示し得る。

【0024】

詳細な説明

仮想環境におけるアバターを用いたテレビ会議

[0038] 図 1 は、ビデオストリームがアバターにマッピングされる、仮想環境においてテレビ会議を提供する一例のインターフェース 100 を示す図である。

【0025】

[0039] インターフェース 100 は、テレビ会議への参加者に表示し得る。例えば、インターフェース 100 は、参加者に表示するためにレンダリングされ得、テレビ会議が進行するにつれて常時更新し得る。ユーザは、例えばキーボード入力を使用してユーザの仮想カメラの向きを制御し得る。このようにして、ユーザは仮想環境のあちこちをナビゲートすることができる。一実施形態において、異なる入力が、仮想環境における仮想カメラの X 及び Y 位置並びにパン角及びチルト角を変更し得る。更なる実施形態において、ユーザは入力を使用して、仮想カメラの高さ (Z 座標) 又はヨーを変更し得る。更なる実施形態において、ユーザは入力を入力して、仮想カメラが元の位置に戻る間、仮想カメラに「ホップ」アップさせて重力をシミュレートし得る。仮想カメラのナビゲートに利用可能な入力は、例えば、仮想カメラを X - Y 平面上で前後左右に移動させる W A S D キーボードキー、仮想カメラを「ホップ」させるスペースバーキー、並びにパン角及びチルト角の変更を指定するマウス移動等のキーボード入力及びマウス入力を含み得る。

【0026】

[0040] インターフェース 100 はアバター 102 A 及び 102 B を含み、各アバターはテレビ会議への異なる参加者を表す。アバター 102 A 及び 102 B はそれぞれ、第 1 及び第 2 の参加者のデバイスからのビデオストリーム 104 A 及び 104 B がテクスチャマッピングされている。テクスチャマップとは、形状又は多角形の表面に適用 (マッピング) される画像である。ここでは、画像はビデオの各フレームである。ビデオストリーム 104 A 及び 104 B を捕捉するカメラデバイスは、各参加者の顔を捕捉するように位置決めされる。このようにして、アバターはテクスチャマッピングされ、ミーティングでの参加者が話を聞くと、顔の画像を移動させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 7 】

【0041】 仮想カメラがユーザ閲覧インターフェース 1 0 0 によって制御される方法と同様に、アバター 1 0 2 A 及び 1 0 2 B の場所及び方向は、アバターが表す各参加者によって制御される。アバター 1 0 2 A 及び 1 0 2 B は、メッシュによって表現される三次元モデルである。各アバター 1 0 2 A 及び 1 0 2 B は、アバターの下に参加者の氏名を有し得る。

## 【 0 0 2 8 】

【0042】 各アバター 1 0 2 A 及び 1 0 2 B は種々のユーザによって制御される。アバターは各々、アバター自身の仮想カメラが仮想環境内で配置されている場所に対応するポイントに位置決めされ得る。ユーザ閲覧インターフェース 1 0 0 が仮想カメラの周囲を移動できるのと全く同じように、種々のユーザは各アバター 1 0 2 A 及び 1 0 2 B の周囲を移動することができる。

## 【 0 0 2 9 】

【0043】 インターフェース 1 0 0 にレンダリングされる仮想環境は、背景画像 1 2 0 と、アリーナの三次元モデル 1 1 8 とを含む。アリーナは、テレビ会議が行われるべき会場又は建物であり得る。アリーナは、壁で仕切られたフロアエリアを含み得る。三次元モデル 1 1 8 は、メッシュ及びテクスチャを含むことができる。三次元モデル 1 1 8 の表面を数学的に表す他の方法も同様に可能であり得る。例えば、ポリゴンモデリング、曲線モデリング、及びデジタルスカルプティングが可能であり得る。例えば、三次元モデル 1 1 8 は、ボクセル、スプライン、幾何プリミティブ、ポリゴン、又は三次元空間における任意の他の可能な表現によって表され得る。三次元モデル 1 1 8 は光源の仕様を含むこともできる。光源は例えば、点光源、指向性光源、スポットライト光源、及び周囲光源を含むことができる。物体は、いかに光を反射するかを記述する特定の性質を有することもできる。例では、性質は拡散照明相互作用、周囲照明相互作用、及びスペクトル照明相互作用を含み得る。

## 【 0 0 3 0 】

【0044】 アリーナに加えて、仮想環境は、環境の異なる構成要素を示す種々の他の三次元モデルを含むことができる。例えば、三次元環境は、装飾モデル 1 1 4、スピーカモデル 1 1 6、及びプレゼンテーション画面モデル 1 2 2 を含むことができる。モデル 1 1 8 と全く同様に、これらのモデルは、三次元空間において幾何表面を表す任意の数学的方法を使用して表すことができる。これらのモデルは、モデル 1 1 8 とは別個であってもよく、又は仮想環境の単一表現に結合されてもよい。

## 【 0 0 3 1 】

【0045】 モデル 1 1 4 等の装飾モデルは、リアリズムを強化し、アリーナの美的アピールを増大させるように機能する。スピーカモデル 1 1 6 は、図 5 及び図 7 に関して更に詳細に下述するように、プレゼンテーション及び背景音楽等の音声を仮想的に発し得る。プレゼンテーション画面モデル 1 2 2 は、プレゼンテーションを例示するためのアウトレットを提供するように機能することができる。プレゼンター又はプレゼンテーション画面共有のビデオは、プレゼンテーション画面モデル 1 2 2 にテクスチャマッピングし得る。

## 【 0 0 3 2 】

【0046】 ボタン 1 0 8 は、参加者のリストをユーザに提供し得る。一例において、ユーザがボタン 1 0 8 を選択した後、ユーザは、テキストメッセージを個々に又はグループとして送信することによって他の参加者とチャットすることができる。

## 【 0 0 3 3 】

【0047】 ボタン 1 1 0 は、ユーザが、インターフェース 1 0 0 のレンダリングに使用される仮想カメラの属性を変更できるようにし得る。例えば、仮想カメラは、データが表示に向けてレンダリングされる角度を指定する視野を有し得る。カメラ視野内のデータのモデリングがレンダリングされ、一方、カメラ視野外のデータのモデリングはレンダリングされなくてもよい。デフォルトにより、仮想カメラの視野は、広角レンズ及び人間の視覚と釣り合った 6 0 ° と 1 1 0 ° との間のどこかに設定し得る。しかしながら、ボタン 1

10

20

30

40

50

10を選択すると、仮想カメラは、魚眼レンズと釣り合った170°を超えて視野を増大させ得る。これにより、ユーザは、仮想環境中の周囲のより広い周辺認識を有することが可能であり得る。

【0034】

[0048] 最後に、ボタン112により、ユーザは仮想環境から出る。ボタン112を選択すると、他の参加者に属するデバイスに、前にインターフェース100を見ていたユーザに対応するアバターの表示を停止させるようにデバイスにシグナリングする通知が通知され得る。

【0035】

[0049] このようにして、インターフェース仮想3D空間を使用して、テレビ会議を行う。あらゆるユーザはアバターを制御し、ユーザは、あちこち移動する、周囲を見る、ジャンプする、又は位置もしくは向きを変更する他のことを行うようにアバターを制御することができる。仮想カメラは、ユーザに仮想3D環境及びその他のアバターを示す。その他のユーザのアバターは、一体部分として、ユーザのウェブカム画像を示す仮想ディスプレイを有する。

【0036】

[0050] ユーザに空間の感覚を与え、ユーザが互いの顔を見られるようにすることにより、実施形態は、従来のウェブ会議又は従来のMMOゲームよりも社会的な体験を提供する。より社会的な体験は多様な用途を有する。例えば、オンラインショッピングで使うことができる。例えば、インターフェース100は、仮想のスーパーマーケット、礼拝所、見本市、B2B販売、B2C販売、スクーリング、レストラン又は食堂、製品リリース、建築現場訪問（例えば建築家、エンジニア、請負業者用）、オフィススペース（例えば人々が仮想的に「各自のデスクで」仕事をする）、機械のリモート制御（船、車両、飛行機、潜水艦、ドローン、穿孔機器等）、工場/施設制御室、医療処置、庭設計、ガイド付き仮想バスツアー、音楽イベント（例えばコンサート）、講義（例えばTEDトーク）、政治団体のミーティング、役員ミーティング、水中調査、辿り着くのが難しい場所の調査、緊急事態（例えば火災）に向けた訓練、料理、買い物（支払い及び配達）、仮想アート及びクラフト（例えば絵画及び陶芸）、結婚式、葬式、洗礼式、リモートスポーツ訓練、カウンセリング、恐怖への対処（例えば対面療法）、ファッションショー、アミューズメントパーク、家の装飾、スポーツ観戦、eスポーツ観戦、三次元カメラを使用して捕捉されたパフォーマンスの閲覧、ボードゲーム及びルールプレイングゲームでの遊び、医療画像上/医療画像を通して歩くこと、地質データの閲覧、言語学習、視覚障害者用の空間におけるミーティング、聴覚障害者用の空間におけるミーティング、通常なら歩くことができない又は立つことができない人々によるイベントへの参加、ニュース又は天気の提示、トークショー、本のサイン会、投票、MMO、仮想ロケーションの購入/販売（San Francisco, CA所在のLinden Research, Inc.から入手可能なSECOND LIFEゲームのような幾つかのMMOで利用可能なもの等）、蚤の市、ガレージセール、旅行エージェンシー、銀行、アーカイブ、コンピュータプロセス管理、フェンシング/刀剣格闘技/武術、再現ビデオ（例えば犯罪シーン及び/又は事故の再現）、リアルイベントのリハーサル（例えばウェディング、プレゼンテーション、ショー、スペースウォーク）、三次元カメラで捕捉されたリアルイベントの評価又は閲覧、家畜ショー、動物園、背の高い人/背の低い人/視覚障害者/聴覚障害者/白人/黒人としての人生の体験（例えばユーザが反応を体験したい視点をシミュレートするための仮想世界の変更ビデオストリーム又は静止画）、ジョブ面接、ゲームショー、インタラクティブフィクション（例えば殺人ミステリー）、仮想魚釣り、仮想セーリング、心理学的調査、拳動分析、仮想スポーツ（例えばクライミング/ボルダリング）、家又は他の場所での照明制御等（ホームオートメーション）、記憶の宮殿、考古学、ギフトショップ、顧客が実際に訪れたときにより快適であるようにするような仮想訪問、処置を説明し、人々により快適に感覚させるための仮想医療処置及び仮想取引所/金融市場/株式市場（例えばリアルタイムデータ及びビデオフィードを統合して仮想世界のリアルタイム取引及び分析にする）、実際に互いと組織的に会える

10

20

30

40

50



ようにする、仕事の一環として人々が行く必要がある仮想場所（例えばインボイスを作成したい場合、仮想場所内からでのみそうすることが可能である）、及び顔の表情（例えば軍事、法執行、消防士、特殊作戦にとって有用）を見ることができるよう人物の顔をARヘッドセット（又はヘルメット）上に投影する拡張現実、並びに予約（例えば特定の別荘／車／等）を提供するに当たり用途を有する。

【0037】

【0051】 図2は、テレビ会議に向けてアバターを有する仮想環境をレンダリングするのに使用される三次元モデルを示す図200である。図1に示されるのと全く同様に、ここでの仮想環境は三次元アリーナ118と、三次元モデル114及び122を含む種々の三次元モデルとを含む。これもまた図1に示されるように、図200は、仮想環境のあちこちをナビゲートするアバター102A及び102Bを含む。

10

【0038】

【0052】 上述したように、図1中のインターフェース100は、仮想カメラの視点からレンダリングされる。その仮想カメラは、図200において仮想カメラ204として示されている。先に述べたように、図1におけるユーザ閲覧インターフェース100は、仮想カメラ204を制御し、仮想カメラを三次元空間でナビゲートすることができる。インターフェース100は一貫して、仮想カメラ204の新しい位置及び仮想カメラ204のしや内のモデルの任意の変化に従って更新される。上述したように、仮想カメラ204の視野は、画角の水平視野及び垂直視野によって少なくとも部分的に定義される錐台であり得る。

20

【0039】

【0053】 図1に関して上述したように、背景画像又はテクスチャは仮想環境の少なくとも一部を定義し得る。背景画像は、遠くに見えることが意図される仮想環境の側面を捕捉し得る。背景画像は球体202にテクスチャマッピングし得る。仮想カメラ204は球体202の原点であり得る。このようにして、仮想環境の遠くの特徴を効率的にレンダリングし得る。

【0040】

【0054】 他の実施形態において、球体202の代わりに他の形状を使用して、背景画像にテクスチャマッピングし得る。種々の代替の実施形態において、形状は円柱形、立方体、矩形プリズム、又は任意の他の三次元ジオメトリであり得る。

30

【0041】

【0055】 図3は、仮想環境においてテレビ会議を提供するシステム300を示す図である。システム300は、1つ又は複数のネットワーク304を介してデバイス306A及び306Bに結合されたサーバ302を含む。

【0042】

【0056】 サーバ302は、デバイス306Aと306Bとの間でテレビ会議セッションを接続するサービスを提供する。より詳細に下述するように、サーバ302は、新しい参加者が会議に加わったとき及び既存の参加者が会議から退出するとき、通知を会議参加者のデバイス（例えばデバイス306A及び306B）に通信する。サーバ302は、三次元仮想空間内の各参加者の仮想カメラの三次元仮想空間における位置及び方向を記述するメッセージを通信する。サーバ302は、ビデオ及びオーディオストリームを参加者の各デバイス（例えばデバイス306A及び306B）間で通信もする。最後に、サーバ302は、三次元仮想空間を指定するデータを記述するデータを記憶し、各デバイス306A及び306Bに送信する。

40

【0043】

【0057】 仮想会議に必要なデータに加えて、サーバ302は、インタラクティブ会議を提供するためにデータをいかにレンダリングするかについてデバイス306A及び306Bに指示する、実行可能情報を提供し得る。

【0044】

【0058】 サーバ302は要求に対して応答で応答する。サーバ302はウェブサーバ

50

であり得る。ウェブサーバは、HTTP（ハイパーテキスト転送プロトコル）及び他のプロトコルを使用して、ワールドワイドウェブを経由して行われたクライアント要求に応答するソフトウェア及びハードウェアである。ウェブサーバの主な仕事は、ウェブページの記憶、処理、及びユーザの送通を通してウェブサイトコンテンツを表示することである。

【0045】

【0059】 代替の一実施形態において、デバイス306Aと306Bとの間の通信はサーバ302を通して行われず、ピアツーピアベースで行われる。その実施形態において、各参加者の場所及び方向を記述するデータ、新しい参加者及び既存の参加者に関する通知、並びに各参加者のビデオストリーム及びオーディオストリームの1つ又は複数は、サーバ302を通してではなく、デバイス306Aと306Bとの間で直接通信される。

10

【0046】

【0060】 ネットワーク304は、種々のデバイス306A及び306B並びにサーバ302間の通信を可能にする。ネットワーク304はアドホックネットワーク、イントラネット、エクストラネット、仮想施設ネットワーク（VPN）、ローカルエリアネットワーク（LAN）、無線LAN（WLAN）、ワイドエリアネットワーク（WAN）、無線ワイドエリアネットワーク（WWAN）、大都市圏ネットワーク（MAN）、インターネットの一部、公衆交換電話回線網（PSTN）の一部、セルラ電話回線網、ワイヤレスネットワーク、WiFiネットワーク、WiMaxネットワーク、任意の他のタイプのネットワーク、又は2つ以上のそのようなネットワークの任意の組合せであり得る。

【0047】

20

【0061】 デバイス306A及び306Bは、仮想会議への各参加者の各デバイスである。デバイス306A及び306Bは各々、仮想会議を行うために必要なデータを受信し、仮想会議を提供するのに必要なデータをレンダリングする。より詳細に下述するように、デバイス306A及び306Bは、レンダリングされた会議情報を提示するためのディスプレイ、ユーザが仮想カメラを制御できるようにする入力、会議に向けてオーディオをユーザに提供するスピーカ（ヘッドセット等）、ユーザの音声入力を捕捉するためのマイクロホン、及びユーザの顔のビデオを捕捉するように位置決めされたカメラを含む。

【0048】

【0062】 デバイス306A及び306Bは、ラップトップ、デスクトップ、スマートフォン若しくはタブレットコンピュータ、又はウェアラブルコンピュータ（スマートウォッチ、又は拡張現実、若しくは仮想現実ヘッドセット等）を含め、任意のタイプの計算デバイスであることができる。

30

【0049】

【0063】 ウェブブラウザ308A及び308Bは、リンク識別子（例えばユニフォームリソースロケータ又はURL）によってアドレス指定されたネットワークリソース（ウェブページ等）を検索し、表示に向けてネットワークリソースを提示することができる。特に、ウェブブラウザ308A及び308Bは、ワールドワイドウェブ上の情報にアクセスするためのソフトウェアアプリケーションである。通常、ウェブブラウザ308A及び308Bは、ハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP又はHTTPS）を使用してこの要求を行う。ユーザが特定のウェブサイトからのウェブページを要求すると、ウェブブラウザは必要なコンテンツをウェブサーバから検索し、コンテンツを解釈して実行し、次いでクライアント/相手方会議アプリケーション308A及び308Bとして示されているデバイス306A及び306Bのディスプレイにページを表示する。例において、コンテンツは、HTML及びJavaScript等のクライアント側スクリプトを有し得る。表示されると、ユーザは情報を入力し、ページ上で選択を行うことができ、それによりウェブブラウザ308A及び308Bは更なる要求を行う。

40

【0050】

【0064】 会議アプリケーション310A及び310Bは、サーバ302からダウンロードされ、各ウェブブラウザ308A及び308Bによって実行されるように構成されたウェブアプリケーションであり得る。一実施形態において、会議アプリケーション310

50

A 及び 3 1 0 B は JavaScript アプリケーションであり得る。一例において、会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B は、Typescript 言語等の高水準言語で書き、JavaScript に翻訳又はコンパイルすることができる。会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B は、WebGL JavaScript アプリケーションプログラミングインターフェースと対話するように構成される。JavaScript で指定された制御コード及び OpenGL ES シェーディング言語 (GLSL ES) で書かれたシェーダコードを有し得る。WebGL API を使用して、会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B はデバイス 3 0 6 A 及び 3 0 6 B のグラフィックス処理ユニット (図示せず) を利用することが可能であり得る。更に、プラグインを使用しないインタラクティブ二次元及び三次元グラフィックスの OpenGL レンダリング。

10

#### 【0051】

[0065] 会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B は、サーバ 3 0 2 から、他のアバターの位置及び方向を記述するデータ並びに仮想環境を記述する三次元モデリング情報を受信する。加えて、会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B は、サーバ 3 0 2 から他の会議参加者のビデオストリーム及びオーディオストリームを受信する。

#### 【0052】

[0066] 会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B は、三次元環境を記述するデータ及び各参加者アバターを表すデータを含め、3 つの三次元モデリングデータをレンダリングする。このレンダリングには、ラスタ化技法、テクスチャマッピング技法、レイトレーシング技法、シェーディング技法、又は他のレンダリング技法が関わり得る。一実施形態において、レンダリングには、仮想カメラの特性に基づくレイトレーシングが関わり得る。レイトレーシングは、光路を画像面におけるピクセルとしてトレースし、仮想物体との直面の効果をシミュレートすることによって画像を生成することを含む。幾つかの実施形態において、リアリズムを強化するために、レイトレーシングは、反射、屈折、散乱、及び拡散等の光学効果をシミュレートし得る。

20

#### 【0053】

[0067] このようにして、ユーザはウェブブラウザ 3 0 8 A 及び 3 0 8 B を使用して、仮想空間に入り得る。シーンはユーザの画面に表示される。ユーザのウェブカムビデオストリーム及びマイクロンオーディオストリームはサーバ 3 0 2 に送信される。他のユーザが仮想空間に入ると、それらのユーザのアバターモデルが作成される。このアバターの位置はサーバに送信され、その他のユーザによって受信される。他のユーザはまた、オーディオ/ビデオストリームが利用可能なことの通知をサーバ 3 0 2 から取得もする。ユーザのビデオストリームは、そのユーザに作成されたアバターに配置される。オーディオストリームは、アバターの位置から来るものとして再生される。

30

#### 【0054】

[0068] 図 4 A ~ 図 4 C は、テレビ会議を提供するために図 3 におけるシステムの種々の構成要素間でデータがいかに転送されるかを示す。図 3 のように、図 4 A ~ 図 4 C の各々は、サーバ 3 0 2 とデバイス 3 0 6 A 及び 3 0 6 B との間の接続を示す。特に図 4 A ~ 図 4 C はそれらのデバイス間のデータフロー例を示す。

#### 【0055】

[0069] 図 4 A は、サーバ 3 0 2 が、仮想環境を記述したデータをデバイス 3 0 6 A 及び 3 0 6 B にいかに送信するかを示す図 4 0 0 を示す。特に、両デバイス 3 0 6 A 及び 3 0 6 B は、サーバ 3 0 2 から三次元アリーナ 4 0 4、背景テクスチャ 4 0 2、空間階層 4 0 8、及び任意の他の三次元モデリング情報 4 0 6 を受信する。

40

#### 【0056】

[0070] 上述したように、背景テクスチャ 4 0 2 は、仮想環境の別個の特徴を示す画像である。画像は規則的 (レンガの壁等) 又は非規則的であり得る。背景テクスチャ 4 0 2 は、ビットマップ、J P E G、G I F、又は他のファイル画像フォーマット等の任意の一般的な画像ファイルフォーマットで符号化し得る。例えば、遠くの球体に対してレンダリングされる背景画像を記述する。

50

## 【 0 0 5 7 】

【0071】 三次元アリーナ 4 0 4 は、会議が行われる空間の三次元モデルである。上述したように、三次元アリーナ 4 0 4 は例えば、メッシュと、恐らくは、記述する三次元ブリミティブにマッピングされるそれ自体のテクスチャ情報とを含み得る。仮想カメラ及び各アバターは、仮想環境内をナビゲートすることができる空間を定義し得る。したがって、ナビゲート可能な仮想環境の外周をユーザに示すエッジ（壁又はフェンス等）によって区切られ得る。

## 【 0 0 5 8 】

【0072】 空間階層 4 0 8 は、仮想環境において区画を指定するデータである。これらの参加者は、音声、参加者間で転送される前にいかに処理されるかを特定するのに使用される。下述するように、この区画データは階層を有し得、仮想会議への参加者が私的な会話又は雑談をすることができるエリアで許される音声処理を記述し得る。

## 【 0 0 5 9 】

【0073】 三次元モデル 4 0 6 は、会議を行うために必要な任意の他の三次元モデリング情報である。一実施形態において、これは、各アバターを記述する情報を含み得る。代替又は追加として、この情報は製品デモを含み得る。

## 【 0 0 6 0 】

【0074】 会議を行うために必要な情報が参加者に送信された状態で、図 4 B 及び図 4 C は、サーバ 3 0 2 が情報をデバイス間でいかに転送するかを示す。図 4 B は、サーバ 3 0 2 が各デバイス 3 0 6 A 及び 3 0 6 B から情報をいかに受信するかを示す図 4 2 0 を示し、図 4 C は、サーバ 3 0 2 が各デバイス 3 0 6 B 及び 3 0 6 A に情報をいかに送信するかを示す図 4 2 0 を示す。特に、デバイス 3 0 6 A は位置及び方向 4 2 2 A、ビデオストリーム 4 2 4 A、並びにオーディオストリーム 4 2 6 A をサーバ 3 0 2 に送信し、サーバ 3 0 2 は、位置及び方向 4 2 2 A、ビデオストリーム 4 2 4 A、並びにオーディオストリーム 4 2 6 A をデバイス 3 0 6 B に送信する。そしてデバイス 3 0 6 B は位置及び方向 4 2 2 B、ビデオストリーム 4 2 4 B、並びにオーディオストリーム 4 2 6 B をサーバ 3 0 2 に送信し、サーバ 3 0 2 は、位置及び方向 4 2 2 B、ビデオストリーム 4 2 4 B、並びにオーディオストリーム 4 2 6 B をデバイス 3 0 6 A に送信する。

## 【 0 0 6 1 】

【0075】 位置及び方向 4 2 2 A 及び 4 2 2 B は、デバイス 3 0 6 A を使用するユーザの仮想カメラの位置及び方向を記述する。上述したように、位置は三次元空間における座標（例えば x、y、z 座標）であり得、方向は三次元空間における方向（例えばパン、チルト、ロール）であり得る。幾つかの実施形態において、ユーザは仮想カメラのロールを制御することが可能ではないことがあり、したがって、方向はパン角及びチルト角のみを指定することがある。同様に、幾つかの実施形態において、ユーザはアバターの z 座標を制御することができないことがあり（アバターは仮想重力によって拘束されるため）、したがって、z 座標は不必要であり得る。このようにして、位置及び方向 4 2 2 A 及び 4 2 2 B は各々、少なくとも、三次元仮想空間における水平面上の座標並びにパン値及びチルト値を含み得る。代替又は追加として、ユーザはアバターを「ジャンプ」させることが可能であり得、したがって、Z 位置は、ユーザがアバターをジャンプさせているか否かの指示によってのみ指定し得る。

## 【 0 0 6 2 】

【0076】 異なる例において、位置及び方向 4 2 2 A 及び 4 2 2 B は、HTTP 要求応答を使用して又はソケットメッセージングを使用して送受信し得る。

## 【 0 0 6 3 】

【0077】 ビデオストリーム 4 2 4 A 及び 4 2 4 B は、各デバイス 3 0 6 A 及び 3 0 6 B のカメラから捕捉されたビデオデータである。ビデオは圧縮し得る。例えば、ビデオは、MPEG-4、VP8、又は H.264 を含め、任意の一般的に知られているビデオコーデックを使用し得る。ビデオはリアルタイムで捕捉し送信し得る。

## 【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

【0078】 同様に、オーディオストリーム 4 2 6 A 及び 4 2 6 B は、各デバイスのマイクロホンから捕捉されたオーディオデータである。オーディオは圧縮し得る。例えば、ビデオは M P E G - 4 又は vorbis を含め、任意の一般的に知られているオーディオコーデックを使用し得る。オーディオはリアルタイムで捕捉して送信し得る。ビデオストリーム 4 2 4 A 及びオーディオストリーム 4 2 6 A は、互いと同期して捕捉され、伝送され、提示される。同様に、ビデオストリーム 4 2 4 B 及びオーディオストリーム 4 2 6 B も、互いと同期して捕捉され、伝送され、提示される。

【0065】

【0079】 ビデオストリーム 4 2 4 A 及び 4 2 4 B 並びにオーディオストリーム 4 2 6 A 及び 4 2 6 B は、WebRTC アプリケーションプログラミングインターフェースを使用して伝送し得る。WebRTC は JavaScript で利用可能な A P I である。上述したように、デバイス 3 0 6 A 及び 3 0 6 B は、会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B としてウェブアプリケーションをダウンロードして実行し、会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B は JavaScript で実施し得る。会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B は WebRTC を使用して、JavaScript から A P I 呼び出しを行うことにより、ビデオストリーム 4 2 4 A 及び 4 2 4 B 並びにオーディオストリーム 4 2 6 A 及び 4 2 6 B を受信及び送信し得る。

10

【0066】

【0080】 先に触れたように、ユーザが仮想会議から退出するとき、この離脱は他の全てのユーザに通信される。例えば、デバイス 3 0 6 A が仮想会議を出る場合、サーバ 3 0 2 は、その離脱をデバイス 3 0 6 B に通信する。その結果、デバイス 3 0 6 B はデバイス 3 0 6 A に対応するアバターのレンダリングを停止し、そのアバターを仮想空間から削除する。更に、デバイス 3 0 6 B は、ビデオストリーム 4 2 4 A 及びオーディオストリーム 4 2 6 A の受信を停止する。

20

【0067】

【0081】 上述したように、会議アプリケーション 3 1 0 A 及び 3 1 0 B は、各ビデオストリーム 4 2 4 A 及び 4 2 4 B からの新しい情報、位置及び方向 4 2 2 A 及び 4 2 2 B、並びに三次元環境に関連する新しい情報に基づいて仮想空間を周期的又は断続的に再レンダリングし得る。簡潔にするために、これらの更新の各々はここでは、デバイス 3 0 6 A の視点から説明される。しかしながら、当業者ならば、同様の変更を所与として、デバイス 3 0 6 B も同様に挙動することを理解しよう。

30

【0068】

【0082】 デバイス 3 0 6 A は、ビデオストリーム 4 2 4 B を受信すると、ビデオストリーム 4 2 4 A からのフレームを、デバイス 3 0 6 B に対応するアバターにテクスチャマッピングする。そのテクスチャマッピングされたアバターは、三次元仮想空間内で再レンダリングされ、デバイス 3 0 6 A のユーザに提示される。

【0069】

【0083】 デバイス 3 0 6 A は、新しい位置及び方向 4 2 2 B を受信すると、新しい位置に位置し新しい方向を向いた、デバイス 3 0 6 B に対応するアバターを生成する。生成されたアバターは、三次元仮想空間内で再レンダリングされ、デバイス 3 0 6 A のユーザに提示される。

40

【0070】

【0084】 幾つかの実施形態において、サーバ 3 0 2 は、三次元仮想環境を記述する更新されたモデル情報を送信し得る。例えば、サーバ 3 0 2 は更新された情報 4 0 2、4 0 4、4 0 6、又は 4 0 8 を送信し得る。それが行われると、デバイス 3 0 6 A は、更新された情報に基づいて仮想環境を再レンダリングする。これは、環境が経時変化する場合、有用であり得る。例えば、屋外イベントは、イベントが進行するにつれて日中から夕暮れに変化し得る。

【0071】

【0085】 ここでも、デバイス 3 0 6 B が仮想会議から出ると、サーバ 3 0 2 は、デバ

50

イス 3 0 6 B がもはや会議に参加していないことを示す通知をデバイス 3 0 6 A に送信する。その場合、デバイス 3 0 6 A は、デバイス 3 0 6 B のアバターの不在の仮想環境を再レンダリングする。

【 0 0 7 2 】

【0086】 図 4 A ~ 図 4 C における図 3 は、簡潔にするために 2 つのデバイスを有して示されているが、本明細書に記載の技法が任意の数のデバイスに拡張できることを当業者は理解するであろう。また、図 4 A ~ 図 4 C における図 3 は単一のサーバ 3 0 2 を示しているが、サーバ 3 0 2 の機能が複数の計算デバイスにわたって分散することができることを当業者は理解するであろう。一実施形態において、図 4 A において転送されたデータは、サーバ 3 0 2 の 1 つのネットワークアドレスからのものであり得るが、図 4 B 及び図 4 C において転送されるデータは、サーバ 3 0 2 の別のネットワークアドレスに / ネットワークアドレスから転送することができる。

10

【 0 0 7 3 】

【0087】 一実施形態において、参加者は、仮想会議に入る前に、ウェブカム、マイクロホン、スピーカ、及びグラフィカル設定を設定することができる。代替の一実施形態において、アプリケーションを開始した後、ユーザは仮想ロビーに入り得、仮想ロビーにおいて、実際の人物によって制御されるアバターによって迎えらる。この人物は、ユーザのウェブカム、マイクロホン、スピーカ、及びグラフィカル設定を見て変更することが可能である。係員は、例えば見ることに、あちこち移動すること、及び対話することについて教えることによって、仮想環境の使用法をユーザに指示することもできる。ユーザは、準備ができると、仮想待機部屋から自動的に出て、実際の仮想環境に参加する。

20

【 0 0 7 4 】

仮想環境におけるテレビ会議での音量調整

【0088】 実施形態はまた、仮想会議内の位置及び空間の感覚を提供するように音量を調整する。これは例えば、図 5 ~ 図 7、図 8 A、図 8 B、及び図 9 A ~ 図 9 C に示され、各図について以下説明する。

【 0 0 7 5 】

【0089】 図 5 は、テレビ会議中、仮想環境における位置の感覚を提供するように相対的な左右の音量を調整する方法 5 0 0 を示すフローチャートである。

【 0 0 7 6 】

【0090】 ステップ 5 0 2 において、音量は、アバター間の距離に基づいて調整される。上述したように、別のユーザのデバイスのマイクロホンからのオーディオストリームが受信される。第 1 及び第 2 のオーディオストリームの両方の音量は、第 1 の位置に対する第 2 の位置間の距離に基づいて調整される。これを図 6 に示す。

30

【 0 0 7 7 】

【0091】 図 6 は、アバター間の距離が増大するにつれて音量がいかに低下するかを示すチャート 6 0 0 を示す。チャート 6 0 0 は、x 軸及び y 軸に音量 6 0 2 を示す。ユーザ間の距離が増大するにつれて、音量は、基準距離 6 0 2 に達するまで一定のままである。基準距離 6 0 2 に達した時点で、音量は低下し始める。このようにして、他の全てのことは等しく、近いユーザほど、遠いユーザよりも音が大きい。

40

【 0 0 7 8 】

【0092】 音声は低下する速度は低下係数に依存する。これは、テレビ会議システム又はクライアントデバイスの設定に内蔵される係数であり得る。線 6 0 8 及び線 6 1 0 によって示されるように、低下係数が大きいほど、小さいよりも音量は急速に低下する。

【 0 0 7 9 】

【0093】 図 5 に戻ると、ステップ 5 0 4 において、相対的な左右オーディオは、アバターが配置された方向に基づいて調整される。即ち、ユーザのスピーカ（例えばヘッドセット）で出力されるオーディオの音量は、話しているユーザのアバターが配置されている場所の感覚を提供するように変更される。左右のオーディオストリームの相対音量は、オーディオを受け取っているユーザが配置されている位置（例えば仮想カメラの場所）に相

50

対する、オーディオストリームを生成しているユーザが配置された位置（例えば話しているユーザのアバターの場所）の方向に基づいて調整される。位置は、三次元仮想空間内の水平面上にあり得る。左右のオーディオの相対音量は、第2の位置が第1の位置に相対して三次元仮想空間に存在する場所の感覚を提供するようにストリーミングされる。

【0080】

【0094】 例えば、ステップ504において、仮想カメラの左側のアバターに対応するオーディオは、オーディオが、受け取り側のユーザの右耳よりも左耳で大きな音量で出力されるように調整される。同様に、仮想カメラの右側のアバターに対応するオーディオは、オーディオが、受け取り側のユーザの左耳よりも右耳で大きな音量で出力されるように調整される。

10

【0081】

【0095】 ステップ506において、相対的な左右のオーディオは、一方のアバターが他方のアバターに対して向いている方向に基づいて調整される。左右のオーディオストリームの相対音量は、仮想カメラが面している方向とアバターが面している方向との間の角度に基づいて、角度が垂直になるほど、左右のオーディオストリーム間の音量差が大きくなる傾向があるように調整される。

【0082】

【0096】 例えば、アバターが仮想カメラに直接面している場合、オーディオストリームに対応するアバターの相対的な左右の音量は、ステップ506において全く調整されなくてよい。アバターが仮想カメラの左側に面している場合、オーディオストリームに対応するアバターの相対的な左右の音量は、左が右よりも大きいように調整し得る。そしてアバターが仮想カメラの右側に面している場合、オーディオストリームに対応するアバターの相対的な左右の音量は、右が左よりも大きいように調整し得る。

20

【0083】

【0097】 一例において、ステップ506における計算は、仮想カメラが面している角度とアバターが面している角度とのクロス積を取ることを含み得る。角度は、水平面上で面している方向であり得る。

【0084】

【0098】 一実施形態において、チェックを行い、ユーザが使用しているオーディオ出力デバイスを特定し得る。オーディオ出力デバイスがヘッドフォンのセット又はステレオ効果を提供する別のタイプのスピーカではない場合、ステップ504及び506における調整は行われなくてよい。

30

【0085】

【0099】 ステップ502～506は、あらゆる他の参加者から受信されるあらゆるオーディオストリームに対して繰り返される。ステップ502～506における計算に基づいて、あらゆる他の参加者での左右のオーディオ利得が計算される。

【0086】

【0100】 このようにして、各参加者のオーディオストリームは、参加者のアバターが三次元仮想環境において配置された場所の感覚を提供するように調整される。

【0087】

40

【0101】 アバターが配置された場所の感覚を提供するようにオーディオストリームが調整されるのみならず、特定の実施形態において、オーディオストリームは、私的又は半私的音量エリアを提供するようにも調整することができる。このようにして、仮想環境は、ユーザが私的会話を行えるようにする。また、仮想環境は、ユーザが互いと交流でき、従来のテレビ会議ソフトウェアでは可能ではなかった個別の雑談を行えるようにする。これは例えば、図7に関して示される。

【0088】

【0102】 図7は、テレビ会議中、仮想環境において異なる音量エリアを提供するように相対音量を調整する方法700を示すフローチャートである。

【0089】

50

【0103】 上述したように、サーバは、音声又は音量エリアの仕様をクライアントデバイスに提供し得る。仮想環境は異なる音量エリアに区画化し得る。ステップ702において、デバイスは、各アバター及び仮想カメラがどの音声エリアに配置されているかを特定する。

【0090】

【0104】 例えば、図8A及び図8Bは、テレビ会議中、仮想環境における異なる音量エリアを示す図である。図8Aは、アバター806を制御しているユーザと仮想カメラを制御しているユーザとの間での半私的会話又は雑談を可能にする音量エリア802を有する図800を示す。このようにして、会議テーブル810の周囲のユーザは、部屋の他の人を邪魔することなく会話することができる。仮想カメラのアバター806を制御しているユーザからの音声は、音量エリア802から出ると低下し得るが、完全になくなるわけではない。それにより、通行人は、参加したい場合、会議に加わることができる。

10

【0091】

【0105】 インターフェース800は、下述するボタン804、806、及び808も含む。

【0092】

【0106】 図8Bは、アバター808を制御しているユーザと仮想カメラを制御しているユーザとの間での私的会話を可能にする音量エリア804を有する図800を示す。音量エリア804内に入ると、アバター808を制御しているユーザ及び仮想カメラを制御しているユーザからのオーディオのみが、音量エリア804内部にいるユーザに出力され得る。オーディオがそれらのユーザから会議における他のユーザに全く再生されない場合、それらのオーディオストリームは、他のユーザデバイスに送信すらされなくてもよい。

20

【0093】

【0107】 音量空間は、図9A及び図9Bに示されるように階層化し得る。図9Bは、階層に配置された異なる音量エリアを有するレイアウトを示す。音量エリア934及び935は音量エリア933内にあり、音量エリア933及び932は音量エリア931内にある。これらの音量エリアは、図900及び図9Aに示されるように、階層ツリーで表される。

【0094】

【0108】 図900において、ノード901は音量エリア931を表し、ツリーのルートである。ノード902及び903はノード901の子であり、音量エリア932及び933を表す。ノード904及び906はノード903の子であり、音量エリア934及び935を表す。

30

【0095】

【0109】 エリア934に配置されたユーザが、エリア932に配置された、発話しているユーザを聞き取るようとしている場合、オーディオストリームは、オーディオストリームを各々減衰させる幾つかの異なる仮想「壁」を通過する必要がある。特に、音声はエリア932の壁、エリア933の壁、及びエリア934の壁を通過する必要がある。各壁は特定の係数によって減衰させる。この計算は、図7のステップ704及び706に関して説明される。

40

【0096】

【0110】 ステップ704において、階層をトラバースして、アバター間にある種々の音声エリアを特定する。これは例えば、図9Cに示される。話し声の仮想エリアに対応するノード（この場合、ノード904）から開始して、受け取り側ユーザのノード（この場合、ノード902）へのパスが特定される。パスを特定するために、ノード間のリンク952が特定される。このようにして、アバターを含むエリアと仮想カメラを含むエリアとの間のエリアのサブセットが特定される。

【0097】

【0111】 ステップ706において、話しているユーザからのオーディオストリームは、エリアのサブセットの各壁伝達係数に基づいて減衰する。各壁伝達係数は、オーディオ

50



ストリームが減衰する量を指定する。

【0098】

【0112】 追加又は代替として、異なるエリアはその場合、異なる低下係数を有し、方法600に示される距離に基づく計算は、各低下係数に基づいて個々のエリアに適用し得る。このようにして、仮想環境の異なるエリアは異なる率で音を出す。図5に関して上述した方法において特定されるオーディオ利得がオーディオストリームに適用されて、それに従って左右のオーディオを特定し得る。このようにして、音声に方向の間隔を提供するための壁伝達係数、低下係数の両方、及び左右調整と一緒に適用されて、包括的なオーディオ体験を提供し得る。

【0099】

【0113】 異なるオーディオエリアは異なる機能を有し得る。例えば、音量エリアは演壇エリアであり得る。ユーザが演壇エリアに配置されている場合、図5又は図7に関して説明した減衰の幾らか又は全ては生じなくてよい。例えば、低下係数又は壁伝達係数により減衰は生じなくてよい。幾つかの実施形態において、相対的な左右のオーディオはなお調整されて、方向の感覚を提供し得る。

【0100】

【0114】 例示を目的として、図5及び図7に関して説明した方法は、対応するアバターを有するユーザからのオーディオストリームを説明している。しかしながら、同じ方法をアバター以外の他の音声源に適用することも可能である。例えば、仮想環境はスピーカの三次元モデルを有し得る。プレゼンテーションにより又は単に背景音楽を提供するために、上述したアバターモデルと同じように音声をスピーカから発し得る。

【0101】

【0115】 先に触れたように、壁伝達係数を使用してオーディオを全体的に分離し得る。一実施形態において、これを使用して、仮想オフィスを作成することができる。一例において、各ユーザは、物理的な（恐らくはホーム）オフィスに、常時オンになっており、仮想オフィスにログインした会議アプリケーションを表示するモニタを有し得る。ユーザが、オフィスにあり、入室不可であるかどうかを示せるようにする特徴があり得る。入室不可インジケータがオフの場合、同僚又はマネージャは仮想空間内をふらっと訪れ、物理的オフィスと同じようにノックするか、又は入室し得る。訪問者は、作業者がオフィスにいない場合、メモを残すことが可能であり得る。作業者が戻ると、作業者は訪問者が残したメモを読むことが可能である。仮想オフィスは、ユーザへのメッセージを表示するホワイトボード及び/又はインターフェースを有し得る。メッセージは電子メールであってもよく、及び/又はSan Francisco, CA所在のSlack Technologies, Inc.から入手可能なSLACKアプリケーション等のメッセージングアプリケーションからであってもよい。

【0102】

【0116】 ユーザは、自身の仮想オフィスをカスタマイズ又はパーソナライズ可能であり得る。例えば、ユーザはポスター又は他の壁飾りのモデルを飾ることが可能であり得る。ユーザは、デスク又は植物等の装飾用置物のモデル又は向きを変更可能であり得る。ユーザは、照明又は窓からの眺めを変更可能であり得る。

【0103】

【0117】 図8Aに戻ると、インターフェース800は種々のボタン804、806、及び808を含む。ユーザがボタン804を押下すると、図5及び図7の方法に関して上述した減衰を行うことができ、又はより小量でのみ行うことができる。その状況において、ユーザの声は他のユーザに対して均一に出力され、ユーザが話をミーティングの全参加者に提供できるようにする。ユーザビデオも、下述するように、仮想環境内のプレゼンテーション画面に同様に出力することができる。ユーザがボタン806を押下すると、スピーカモードが有効化される。その場合、オーディオは、背景音楽を再生する等のために、仮想環境内の音声源から出力される。ユーザがボタン808を押下すると、画面共有を有効化し得、ユーザが各自のデバイス上の画面又はウィンドウの内容を他のユーザと共有できるようにする。内容はプレゼンテーションモデルに提示し得る。これについても下述す

10

20

30

40

50

る。

【 0 1 0 4 】

三次元環境における提示

【0118】 図 1 0 は、三次元仮想環境における三次元モデル 1 0 0 4 を有するインターフェース 1 0 0 0 を示す。図 1 に関して上述したように、インターフェース 1 0 0 0 は、仮想環境のあちこちをナビゲートすることができるユーザに表示され得る。インターフェース 1 0 0 0 に示されるように、仮想環境はアバター 1 0 0 4 及び三次元モデル 1 0 0 2 を含む。

【 0 1 0 5 】

【0119】 三次元モデル 1 0 0 2 は、仮想空間内部に置かれた製品の 3 D モデルである。人々はこの仮想空間に加わり、モデルを観察することが可能であり、その周囲を歩くことができる。製品は、体験を強化するために局所的音声の有し得る。

【 0 1 0 6 】

【0120】 より詳細には、仮想空間におけるプレゼンターが 3 D モデルを示したい場合、ユーザはインターフェースから所望のモデルを選択する。これは、詳細（モデルの名称及びパスを含む）を更新するメッセージをサーバに送信する。これはクライアントに自動的に通信される。このようにして、三次元モデルは、ビデオストリームの提示と同時に表示されるようにレンダリングし得る。ユーザは、製品の三次元モデルの周囲で仮想カメラをナビゲートすることができる。

【 0 1 0 7 】

【0121】 異なる例において、物体は製品デモであってもよく、又は製品の広告であってもよい。

【 0 1 0 8 】

【0122】 図 1 1 は、テレビ会議で使用される三次元仮想環境におけるプレゼンテーション画面共有を有するインターフェース 1 1 0 0 を示す。図 1 に関して上述したように、インターフェース 1 1 0 0 は、仮想環境のあちこちをナビゲートすることができるユーザに表示し得る。インターフェース 1 1 0 0 に示されるように、仮想環境はアバター 1 1 0 4 及びプレゼンテーション画面 1 1 0 6 を含む。

【 0 1 0 9 】

【0123】 この実施形態において、会議への参加者のデバイスからのプレゼンテーションストリームが受信される。プレゼンテーションストリームは、プレゼンテーション画面 1 1 0 6 の三次元モデルにテクスチャマッピングされる。一実施形態において、プレゼンテーションストリームは、ユーザのデバイスのカメラからのビデオストリームであり得る。別の実施形態において、プレゼンテーションストリームは、ユーザのデバイスからの画面共有であり得、その場合、モニタ又はウィンドウが共有される。画面共有又は他の方法を通して、プレゼンテーションビデオ及びオーディオストリームは外部ソース、例えばイベントのライブストリームからであることもできる。ユーザがプレゼンテーションモードを有効化する場合、そのユーザのプレゼンテーションストリーム（及びオーディオストリーム）が、ユーザが使用したい画面の名称がタグ付けられてサーバに公開される。他のクライアントには、新しいストリームが利用可能なことが通知される。

【 0 1 1 0 】

【0124】 プレゼンターは、聴衆メンバの場所及び向きを制御することも可能であり得る。例えば、プレゼンターは、プレゼンテーション画面に面するように位置決めされ方向付けられるようにミーティングへの他の全ての参加者を再配置するために選択される選択肢を有し得る。

【 0 1 1 1 】

【0125】 オーディオストリームは、プレゼンテーションストリームと同期して、第 1 の参加者のデバイスのマイクロホンから捕捉される。ユーザのマイクロホンからのオーディオストリームは、プレゼンテーション画面 1 1 0 6 からのものとして他のユーザによって聞かれ得る。このようにして、プレゼンテーション画面 1 1 0 6 は上述したように音源

であり得る。ユーザのオーディオストリームはプレゼンテーション画面 1 1 0 6 から投影されるため、ユーザのアバターからのものは抑制し得る。このようにして、オーディオストリームは、三次元仮想空間内の画面 1 1 0 6 上のプレゼンテーションストリームの表示と同期して出力され再生される。

【0 1 1 2】

ユーザ間の距離に基づく帯域幅の割り振り

[0126] 図 1 2 は、三次元仮想環境内のアバターの相対位置に基づいて、利用可能な帯域幅を分配する方法 1 2 0 0 を示すフローチャートである。

【0 1 1 3】

[0127] ステップ 1 2 0 2 において、仮想会議空間における第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間の距離が特定される。距離は、三次元空間における水平面上のユーザ間の距離であり得る。

【0 1 1 4】

[0128] ステップ 1 2 0 4 において、受信したビデオストリームは、近いユーザからのものほど、遠いユーザからのビデオストリームよりも高い優先度が付されるように優先度付けられる。優先値は図 1 3 に示されるように特定し得る。

【0 1 1 5】

[0129] 図 1 3 は、y 軸上の優先度 1 3 0 6 及び距離 1 3 0 2 を示すチャート 1 3 0 0 を示す。線 1 3 0 6 で示されるように、基準距離 1 3 0 4 に達するまでは一定を維持する優先度状態。基準距離に達した後、優先度は低下し始める。

【0 1 1 6】

[0130] ステップ 1 2 0 6 において、ユーザデバイスへの利用可能な帯域幅は、種々のビデオストリーム間で分配される。これは、ステップ 1 2 0 4 において特定された優先値に基づいて行われ得る。例えば、優先度は、全て一緒に合算すると 1 になるように比例的に調整し得る。利用可能な帯域幅が不十分である任意のビデオでは、相対優先度をゼロにし得る。次いで、残りのビデオストリームに対して優先度は再び調整される。帯域幅はこれらの相対優先値に基づいて割り振られる。加えて、帯域幅はオーディオストリーム用に確保し得る。これは図 1 4 に示されている。

【0 1 1 7】

[0131] 図 1 4 は、帯域幅 1 4 0 6 を表す y 軸と、相対優先度を表す x 軸とを有するチャート 1 4 0 0 を示す。有効とするには最小の帯域幅 1 4 0 6 がビデオに割り当てられた後、ビデオストリームに割り振られる帯域幅 1 4 0 6 は、その相対優先度に比例して増大する。

【0 1 1 8】

[0132] 割り振られる帯域幅が特定されると、クライアントは、そのビデオに選択され割り振られた帯域幅 / ビットレート / フレームレート / 解像度でサーバからビデオを要求し得る。これは、クライアントとサーバとの間でネゴシエーションプロセスを開始して、指定された帯域幅でビデオのストリーミングを開始し得る。このようにして、利用可能なビデオ及びオーディオの帯域幅は全ユーザに適正に分割され、優先度が 2 倍のユーザは 2 倍多くの帯域幅を取得することになる。

【0 1 1 9】

[0133] 可能な一実装形態において、同時放送を使用して、全てのクライアントは、異なるビットレート及び解像度で複数のビデオストリームをサーバに送信する。他のクライアントは次いで、クライアントが興味を有し、受信したいこれらのストリームの 1 つをサーバに示すことができる。

【0 1 2 0】

[0134] ステップ 1 2 0 8 において、仮想会議空間における第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間で利用可能な帯域幅が、その距離におけるビデオの表示が非効率的であるようなものであるか否かが特定される。この特定は、クライアント又はサーバのいずれかによって行うことができる。クライアントにより行われる場合、クライアントは、サーバがク

10

20

30

40

50

ライアントへのビデオ送信を止めるためのメッセージを送信する。非効率的である場合、第2のユーザのデバイスへのビデオストリームの送信は中止され、第2のユーザのデバイスは、ビデオストリームを静止画像で置換することが通知される。静止画像は単に、受信した最後のビデオフレーム（又は最後のビデオフレームのうちの1つ）であり得る。

【0121】

【0135】 一実施形態において、同様のプロセスをオーディオに対して実行し得、オーディオに確保された部分のサイズを所与として、品質を下げ得る。別の実施形態において、各オーディオストリームに一定の帯域幅が与えられる。

【0122】

【0136】 このようにして、実施形態は、全ユーザ及びサーバの性能を上げ、遠く離れたユーザ及び/又は重要性が低いユーザの場合、ビデオストリーム及びオーディオストリームの品質を下げるができる。これは、十分な帯域幅バジェットが利用可能な場合には行われない。低下はビットレート及び解像度の両方で行われる。そのユーザに利用可能な帯域幅をエンコードによってより効率的に利用することができるため、これはビデオの品質を改善する。

【0123】

【0137】 これとは独立して、ビデオ解像度は距離に基づいて縮小され、2倍遠いユーザは半分の解像度を有する。このようにして、不必要な解像度は、画面解像度の制限を所与として、ダウンロードしなくてよい。したがって、帯域幅が保存される。

【0124】

【0138】 図15は、仮想環境内でテレビ会議を提供するのに使用されるデバイスの構成要素を示すシステム1500の図である。種々の実施形態において、システム1500は上述した方法に従って動作することができる。

【0125】

【0139】 デバイス306Aはユーザ計算デバイスである。デバイス306Aは、デスクトップ若しくはラップトップコンピュータ、スマートフォン、タブレット、又はウェアラブル（例えばウォッチ又はヘッドマウントディスプレイ）であることができる。デバイス306Aは、マイクロホン1502、カメラ1504、ステレオスピーカ1506、入力デバイス1512を含む。示されていないが、デバイス306Aは、プロセッサ及び永続的な一時的不揮発性メモリも含む。プロセッサは、1つ又は複数の中央演算処理装置、グラフィック処理ユニット、又はそれらの任意の組合せを含むことができる。

【0126】

【0140】 マイクロホン1502は音声を電気信号に変換する。マイクロホン1502は、デバイス306Aのユーザの発話を捕捉するように位置決めされる。異なる例において、マイクロホン1502はコンデンサマイクロホン、エレクトレットマイクロホン、可動コイルマイクロホン、リボンマイクロホン、カーボンマイクロホン、圧電マイクロホン、光ファイバマイクロホン、レーザマイクロホン、ウォーターマイクロホン、又はMEMSマイクロホンであることができる。

【0127】

【0141】 カメラ1504は、一般に1つ又は複数のレンズを通して光を捕捉することによって画像データを捕捉する。カメラ1504は、デバイス306Aのユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる。カメラ1504はイメージセンサ（図示せず）を含む。イメージセンサは例えば、電荷結合素子（CCD）センサ又は相補型金属酸化膜半導体（CMOS）センサであり得る。イメージセンサは、光を検出して電気信号に変換する1つ又は複数の光検出器を含み得る。同様の時間枠内で一緒に捕捉されたこれらの電気信号は、静止写真画像を構成する。定期的な間隔で一緒に捕捉された一連の静止写真画像はビデオを構成する。このようにして、カメラ1504は画像及びビデオを捕捉する。

【0128】

【0142】 ステレオスピーカ1506は、電気オーディオ信号を対応する左右音に変換するデバイスである。ステレオスピーカ1506は、オーディオプロセッサ1520（以

10

20

30

40

50

下)によって生成され、デバイス306Aのユーザに対してステレオで再生される左オーディオストリーム及び右オーディオストリームを出力する。ステレオスピーカ1506は、周囲スピーカと、音声をユーザの左右の耳に直接再生するように設計されたヘッドフォンとを両方とも含む。スピーカの例には、可動鉄片型ラウドスピーカ、圧電スピーカ、静磁気ラウドスピーカ、静電ラウドスピーカ、リボン及び平面磁気ラウドスピーカ、曲げ波スピーカ、フラットパネルスピーカ、ハイルエアモーショントランスデューサ、透明イオン伝導スピーカ、プラズマアークスピーカ、熱音響スピーカ、ロータリーウーファ、可動コイル、静電、エレクトレット、平面磁気、及びバランスドアーマチエアがある。

#### 【0129】

【0143】 ネットワークインターフェース1508は、2つの機器間又はコンピュータネットワーク内の2つのプロトコルレイヤ間のソフトウェア又はハードウェアインターフェースである。ネットワークインターフェース1508は、ミーティングの各参加者のビデオストリームをサーバ302から受信する。ビデオストリームは、テレビ会議への別の参加者のデバイスのカメラから捕捉される。ネットワークインターフェース1508は、三次元仮想空間及びその内部の任意のモデルを指定するデータもサーバ302から受信した。その他の各参加者について、ネットワークインターフェース1508は、三次元仮想空間における位置及び方向を受信する。位置及び方向は、他の各参加者によって入力される。

#### 【0130】

【0144】 ネットワークインターフェース1508はまた、データをサーバ302に送信する。ネットワークインターフェース1508は、レンダラー1518によって使用されるデバイス306Aのユーザの仮想カメラの位置を送信し、ビデオストリーム及びオーディオストリームをカメラ1504及びマイクロホン1502から送信する。

#### 【0131】

【0145】 ディスプレイ1510は、視覚的又は触覚的形態で電子情報を提示するための出力デバイスである(触覚的形態は例えば、視覚障害者の人々用の触覚電子ディスプレイに使用される)。ディスプレイ1510はテレビジョンセット、コンピュータモニタ、ヘッドマウントディスプレイ、ヘッドアップディスプレイ、拡張現実又は仮想現実ヘッドセットの出力、ブロードキャスト参照モニタ、医療用モニタ、モバイルディスプレイ(モバイルデバイスの)、スマートフォンディスプレイ(スマートフォンの)であることができる。情報を提示するために、ディスプレイ1510は、電子ルミネッセント(ELD)ディスプレイ、液晶ディスプレイ(LCD)、発光ダイオード(LED)バックライトLCD、薄膜トランジスタ(TFT)LCD、発光ダイオード(LED)ディスプレイ、OLEDディスプレイ、AMOLEDディスプレイ、プラズマ(PDP)ディスプレイ、量子ドット(QLED)ディスプレイを含み得る。

#### 【0132】

【0146】 入力デバイス1512は、データ及び制御信号をコンピュータ又は情報アプリケーション等の情報処理システムに提供するのに使用される機器である。入力デバイス1512は、ユーザが、レンダラー1518によって使用される仮想カメラの新しい所望位置を入力できるようにし、それにより、三次元環境におけるナビゲーションが可能になる。入力デバイスの例には、キーボード、マウス、スキャナ、ジョイスティック、及びタッチスクリーンがある。

#### 【0133】

【0147】 ウェブブラウザ308A及びウェブアプリケーション310Aについて図3に関して上述した。ウェブアプリケーション310Aは、スクリーンキャプチャ1514、テキストチャマップ1516、レンダラー1518、及びオーディオプロセッサ1520を含む。

#### 【0134】

【0148】 スクリーンキャプチャ1514は、プレゼンテーションストリーム、特に画面共有を捕捉する。スクリーンキャプチャ1514は、ウェブブラウザ308Aによって

提供されるAPIと対話し得る。APIから利用可能な関数を呼び出すことにより、スクリーンキャプチャ1514はウェブブラウザ308Aに、どのウィンドウ又は画面をシェアしたいかをユーザに尋ねさせ得る。そのクエリへの答えに基づいて、ウェブブラウザ308Aは、画面共有に対応するビデオストリームをスクリーンキャプチャ1514に返し得、スクリーンキャプチャ1514は、サーバ302に、そして最終的には他の参加者のデバイスに送信するためにネットワークインターフェース1508にそれを渡す。

【0135】

[0149] テクスチャマップ1516は、ビデオストリームを、アバターに対応する三次元モデルにテクスチャマッピングする。テクスチャマップ1516は、ビデオからの各フレームをアバターにテクスチャマッピングし得る。加えて、テクスチャマップ1516は、プレゼンテーションストリームをプレゼンテーション画面の三次元モデルにテクスチャマッピングし得る。

10

【0136】

[0150] レンダラー1518は、デバイス306Aのユーザの仮想カメラの視点から、ディスプレイ1510に出力するために、受信された対応する位置に配置され方向を向いた各参加者のアバターのテクスチャマッピングされた三次元モデルを含む三次元仮想空間をレンダリングする。レンダラー1518は、例えばプレゼンテーション画面を含む任意の他の三次元モデルもレンダリングする。

【0137】

[0151] オーディオプロセッサ1520は受信したオーディオストリームの音量を調整して、左オーディオストリーム及び右オーディオストリームを特定して、第2の位置が第1の位置に対して三次元仮想空間にある場所の感覚を提供する。一実施形態において、オーディオプロセッサ1520は、第1の位置に対する第2の位置間の距離に基づいて音量を調整する。別の実施形態において、オーディオプロセッサ1520は、第1の位置に対する第2の位置の方向に基づいて音量を調整する。更に別の実施形態において、オーディオプロセッサ1520は、三次元仮想空間内の水平面上の第1の位置に対する第2の位置の方向に基づいて音量を調整する。更に別の実施形態において、オーディオプロセッサ1520は、アバターが仮想カメラの左側に配置される場合、左オーディオストリームがより大きな音量を有する傾向を有し、アバターが仮想カメラの右側に配置される場合、右オーディオストリームがより大きな音量を有する傾向を有するように、三次元仮想空間において仮想カメラが面している方向に基づいて音量を調整する。最後に、更に別の実施形態において、オーディオプロセッサ1520は、仮想カメラが面する方向とアバターが面する方向との間の角度に基づいて、角度が、アバターが面する方向により垂直になるほど、左右のオーディオストリーム間の温良さが大きくなる傾向を有するように音量を調整する。

20

30

【0138】

[0152] オーディオプロセッサ1520は、仮想カメラが配置されたエリアに対する、スピーカが配置されたエリアに基づいてオーディオストリームの音量を調整することもできる。この実施形態において、三次元仮想空間は複数のエリアにセグメント化される。これらのエリアは階層を有し得る。スピーカ及び仮想カメラが異なるエリアに配置されている場合、壁伝達係数を適用して、発話オーディオストリームの音量を減衰させ得る。

40

【0139】

[0153] サーバ302は、出席者通知器1522、ストリーム調整器1524、及びストリーム転送器1526を含む。

【0140】

[0154] 出席者通知器1522は、参加者がミーティングに加わるとき及びミーティングから去るとき、会議参加者に通知する。新しい参加者がミーティングに加わる場合、出席者通知器1522は、新しい参加者が加わったことを示すメッセージを会議へのその他の参加者のデバイスに送信する。出席者通知器1522は、ビデオ、オーディオ、及び位置/方向情報のその他の参加者への転送を開始するようにストリーム転送器1526に

50

シグナリングする。

【0141】

【0155】 ストリーム調整器1524は、第1のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信する。ストリーム調整器1524は、仮想会議のデータを第2のユーザに送信するために利用可能な帯域幅を特定する。ストリーム調整器1524は、仮想会議空間における第1のユーザと第2のユーザとの間の距離を特定する。そしてストリーム調整器1524は、利用可能な帯域幅を第1のビデオストリームと第2のビデオストリームとの間で相対距離に基づいて分配する。このようにして、ストリーム調整器1524は、遠いユーザからのビデオストリームよりも近いユーザのビデオストリームに高い優先度を付与する。追加又は代替として、ストリーム調整器1524は、恐らくはウェブアプリケーション310Aの一部としてデバイス306Aに配置し得る。 10

【0142】

【0156】 ストリーム転送器1526は、受信した位置/方向情報、ビデオ、オーディオ、及び画面共有画面をブロードキャストする(ストリーム調整器1524によって調整が行われた状態で)。ストリーム転送器1526は、会議アプリケーション310Aからの要求に応答してデバイス306Aに情報を送信し得る。会議アプリケーション310Aは、出席者通知器1522からの通知に応答してその要求を送信し得る。

【0143】

【0157】 ネットワークインターフェース1528は、2つの機器間又はコンピュータネットワーク内の2つのプロトコルレイヤ間のソフトウェア又はハードウェアインターフェースである。ネットワークインターフェース1528は、モデル情報を種々の参加者のデバイスに送信する。ネットワークインターフェース1528は、種々の参加者からビデオ、オーディオ、及び画面共有画面を受信する。 20

【0144】

【0158】 スクリーンキャプチャ1514、テキストチャット1516、レンダラー1518、オーディオプロセッサ1520、出席者通知器1522、ストリーム調整器1524、及びストリーム転送器1526は各々、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組合せで実施することができる。

【0145】

【0159】 「(a)」、「(b)」、「(i)」、「(ii)」、等の識別子が異なる要素又はステップに使用されることがある。これらの識別子は明確にするために使用されており、必ずしも要素又はステップの順序を示しているわけではない。 30

【0146】

【0160】 本発明について、指定された機能の実施及びそれらの関係を示す機能構築ブロックを用いて上述した。これらの機能構築ブロックの境界は、説明の便宜のために本明細書において任意に定義されている。指定された機能及びその関係が適宜実行される限り、代替の境界を定義することが可能である。

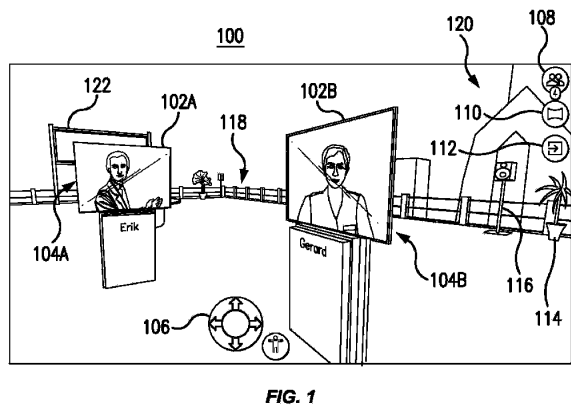
【0147】

【0161】 特定の実施形態の上記説明は、当技術分野の技能内の知識を適用することにより、必要以上の実験なしで且つ本発明の一般概念から逸脱せずに、他人が、特定の実施形態等の種々の用途に向けて容易に変更及び/又は適合できるほど、本発明の一般性質を十分に明らかにするであろう。したがって、そのような適合及び変更が、本明細書に提示された教示及び指針に基づいて、開示された実施形態の意味及び均等物の範囲内であることが意図される。本明細書における表現及び用語が限定ではなく説明を目的としており、したがって、本明細書の用語又は表現は教示及び指針に鑑みて当業者によって解釈されるべきであることを理解されたい。 40

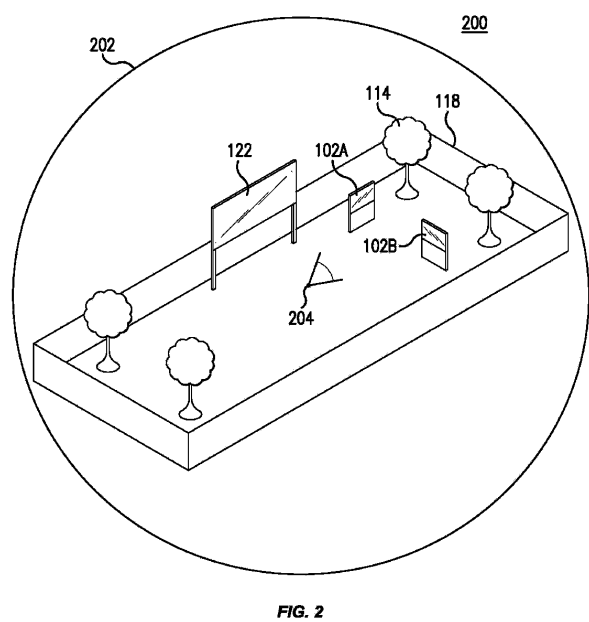
【0148】

【0162】 本発明の幅及び範囲は、上述した例示的な実施形態のいずれによっても限定されるべきではなく、以下の特許請求の範囲及びそれらの均等物に従ってのみ規定されるべきである。 50

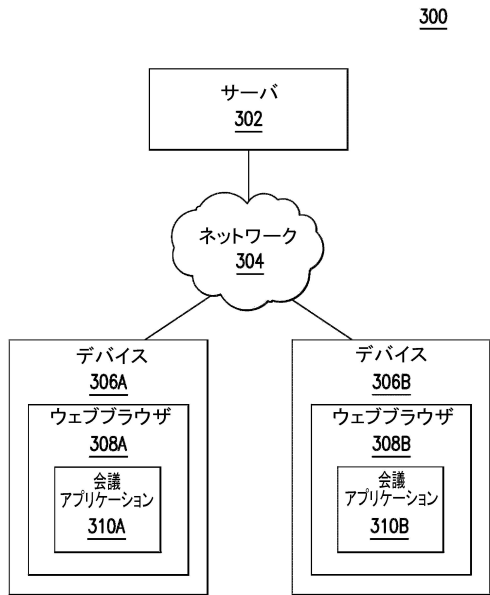
【 図 面 】  
【 図 1 】



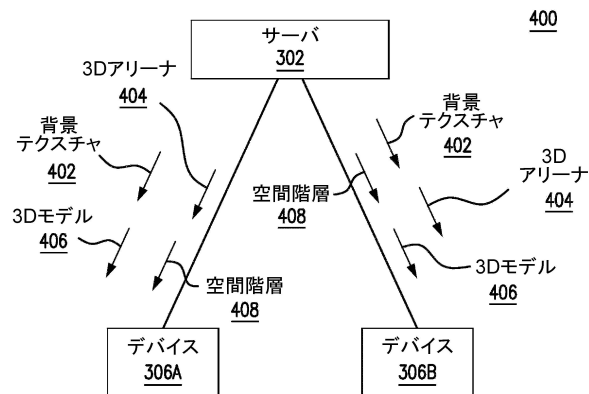
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 A 】



10

20

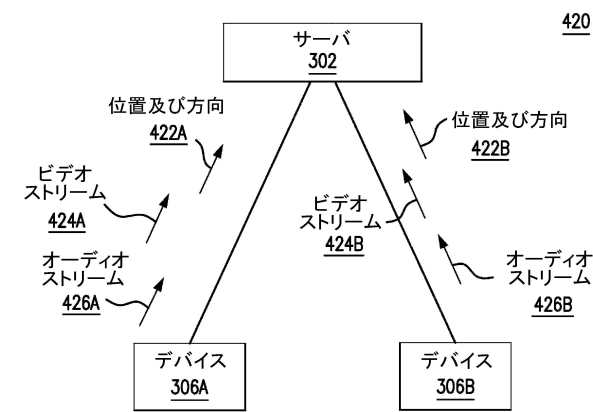
30

40

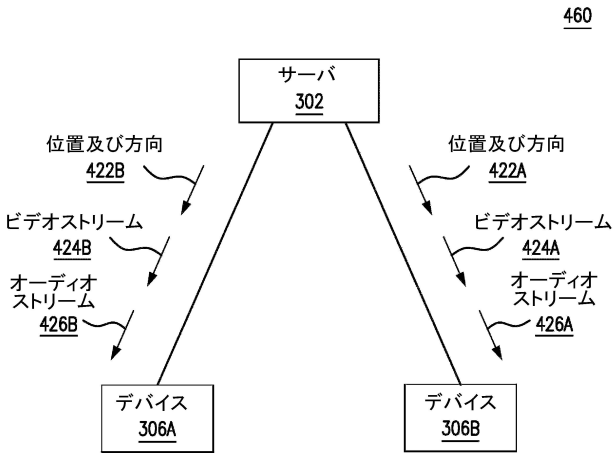
50



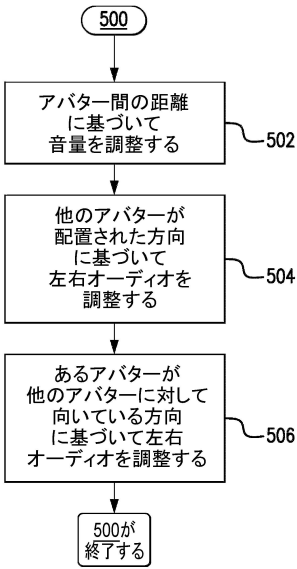
【 図 4 B 】



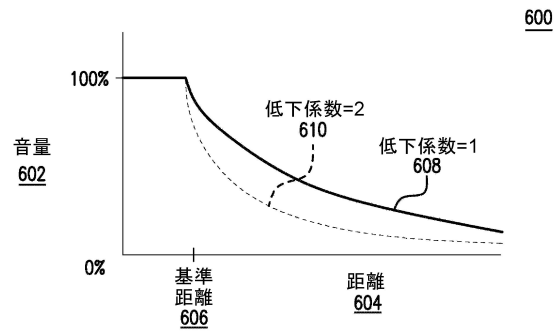
【 図 4 C 】



【 図 5 】



【 図 6 】



10

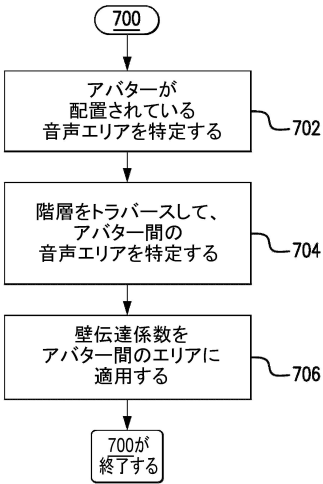
20

30

40

50

【 図 7 】



【 図 8 A 】

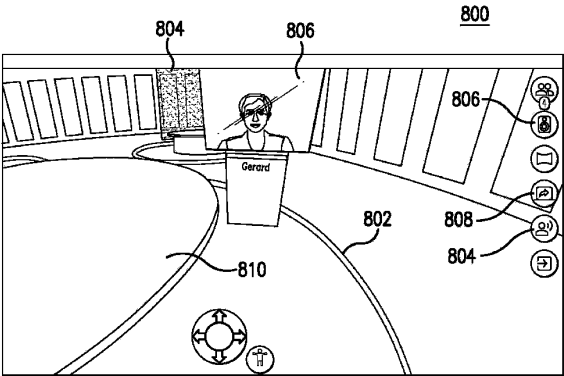
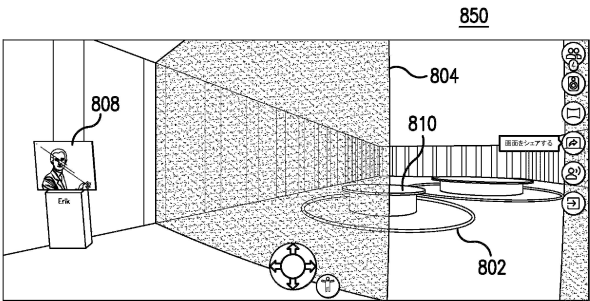


FIG. 8A

【 図 8 B 】



【 図 9 A 】

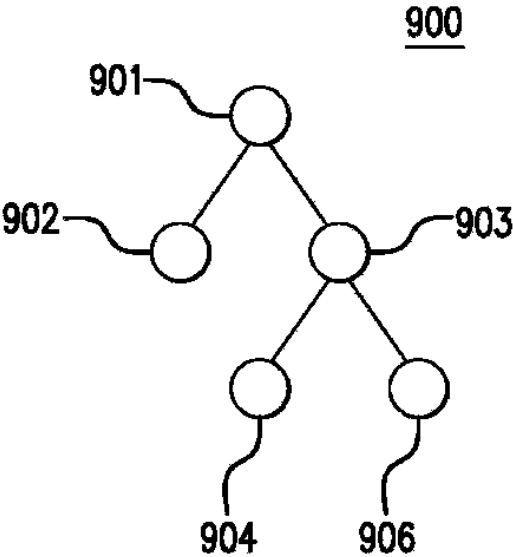


FIG. 9A

【 図 9 B 】

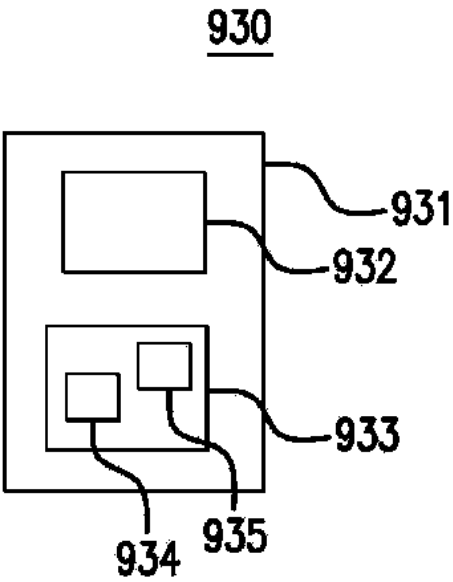


FIG. 9B

【 図 9 C 】

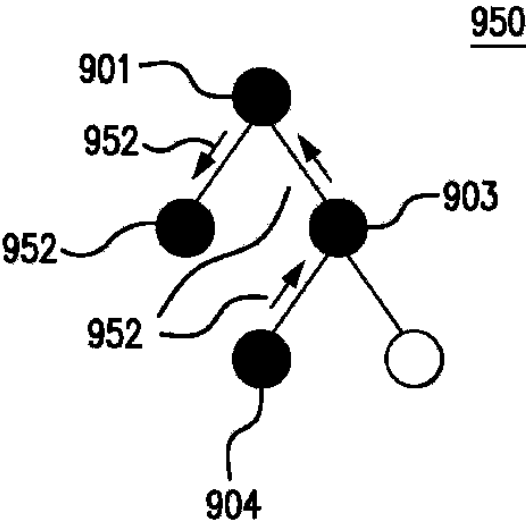


FIG. 9C

【 図 1 0 】

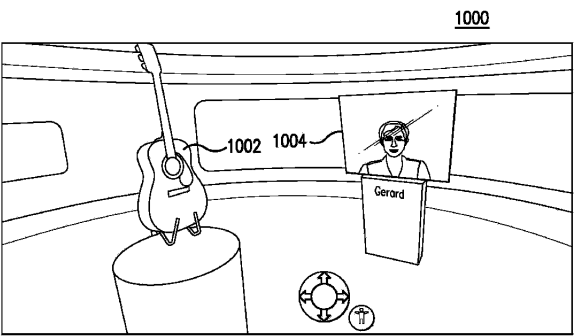
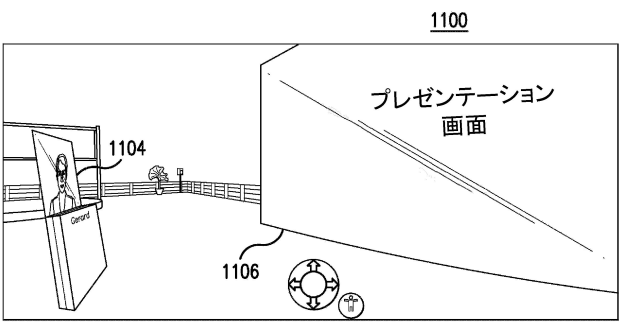


FIG. 10

【 図 1 1 】



10

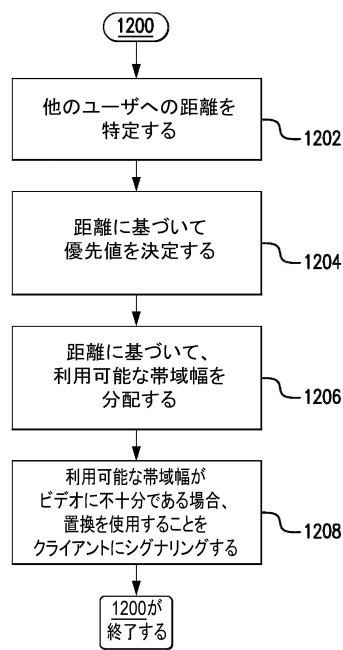
20

30

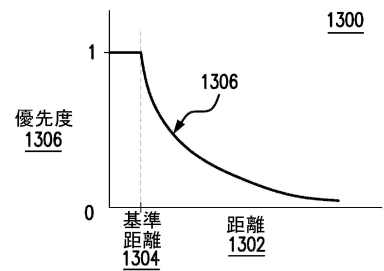
40

50

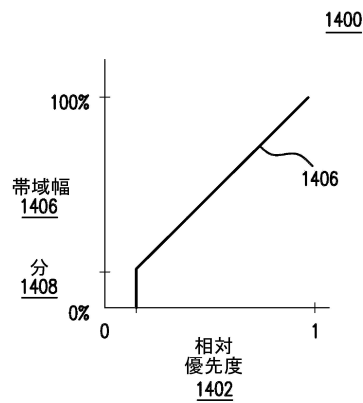
【 図 1 2 】



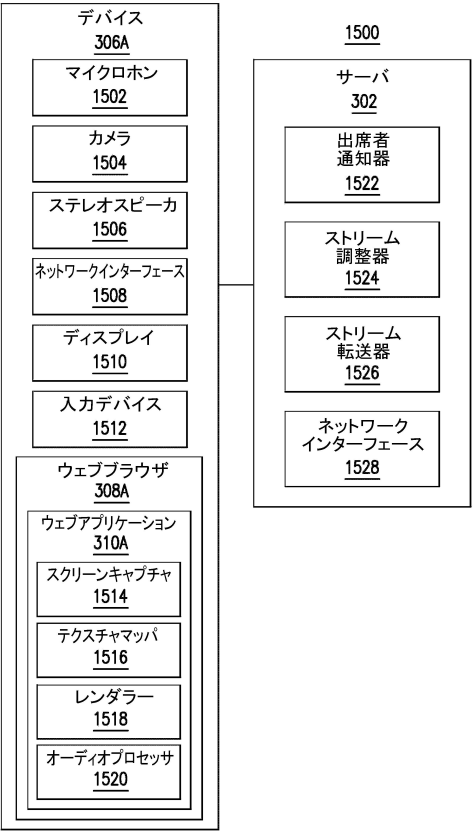
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



10

20

30

40

50

## 【手続補正書】

【提出日】令和5年1月6日(2023.1.6)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のユーザと第2のユーザとの間でテレビ会議を可能にするシステムであって、  
メモリに結合されたプロセッサと、  
ディスプレイ画面と、

10

ネットワークインターフェースであって、(i)三次元仮想空間を指定するデータ、(ii)前記三次元仮想空間における位置及び方向であって、前記第1のユーザによって入力される前記位置及び方向、並びに前記第1のユーザのデバイスのカメラから捕捉されるビデオストリームであって、前記カメラは前記第1のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、ビデオストリームを受信するように構成されたネットワークインターフェースと、

前記プロセッサで実施されるウェブブラウザであって、ウェブアプリケーションをサーバからダウンロードし、前記ウェブアプリケーションを実行するように構成されるウェブブラウザと、

20

を備え、  
前記ウェブアプリケーションは、

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングするように構成されたマップと、  
レンダラーと、  
を含み、

前記レンダラーは、前記第2のユーザの仮想カメラの視点から、前記第2のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた、前記ビデオストリームがマッピングされた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングするように構成される、システム。

30

【請求項2】

前記デバイスはグラフィックス処理ユニットを更に含み、前記マップ及び前記レンダラーは、前記ウェブアプリケーションが前記グラフィックス処理ユニットを使用してマッピング又はレンダリングできるようにするWebGLアプリケーション呼び出しを含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

第1のユーザと第2のユーザとの間でテレビ会議を可能にするコンピュータ実施方法であって、

前記第1のユーザの第1のクライアントデバイス及び前記第2のユーザの第2のクライアントデバイスにウェブアプリケーションを送信することと、

40

前記ウェブアプリケーションを実行中の前記第1のクライアントデバイスから、(i)三次元仮想空間における位置及び方向であって、前記第1のユーザによって入力される位置及び方向、並びに(ii)前記第1のクライアントデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームであって、前記カメラは前記第1のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、ビデオストリームを受信することと、

前記第2のユーザの前記第2のクライアントデバイスに、前記位置、前記方向、及び前記ビデオストリームを送信することであって、前記ウェブアプリケーションは実行可能命令を含む、送信することと、  
を含み、

50

前記実行可能命令は、ウェブブラウザで実行されると、アバターの三次元モデルに前記ビデオストリームをマッピングすることと、前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記ビデオストリームがマッピングされた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることとを行わせる、方法。

【請求項 4】

前記ウェブアプリケーションは、前記ウェブアプリケーションが前記第 2 のクライアントデバイスのグラフィックス処理ユニットを使用してマッピング又はレンダリングできるようにする Web GL アプリケーション呼び出しを含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にするコンピュータ実施方法であって、

三次元仮想空間を指定するデータを受信することと、

前記三次元仮想空間における位置及び方向を受信することであって、前記位置及び前記方向は前記第 1 のユーザによって入力される、受信することと、

前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

ウェブブラウザで実施されるウェブアプリケーションにより、前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記ウェブブラウザで実施される前記ウェブアプリケーションにより、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

を含む、方法。

【請求項 6】

前記第 1 のユーザの前記デバイスのマイクロホンから、前記ビデオストリームと同期して捕捉されたオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 1 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記オーディオストリームを出力して、前記三次元仮想空間内の前記ビデオストリームの表示と同期して前記第 2 のユーザに対して再生することと、

を更に含む請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記仮想カメラの前記視点を変更する望みを示す前記第 2 のユーザからの入力を受信される場合、

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点を変更することと、

前記仮想カメラの前記変更された視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、

を更に含む請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記仮想カメラの前記視点は、少なくとも、前記三次元仮想空間における水平面上の座標並びにパン値及びチルト値によって定義される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記三次元仮想空間における前記第 1 のユーザの新しい位置及び方向を受信される場合、

前記第 2 のユーザに表示するために、前記新しい位置に配置され、前記新しい方向を向いた前記アバターの三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることを更に含む請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記マッピングは、前記ビデオストリームの各フレームについて、前記アバターの前記三次元モデルにピクセルを繰り返しマッピングすることを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記データ、前記位置及び方向、並びに前記ビデオストリームは、サーバからウェブブラウザにおいて受信され、前記マッピング及びレンダリングは前記ウェブブラウザによって実行される、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記サーバから、前記第 1 のユーザがもはや存在しないことを示す通知を受信することと、

前記第 2 のユーザに対して前記ウェブブラウザで表示するために、前記アバターの前記三次元モデルのない前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、  
を更に含む請求項 1 1 に記載の方法。 10

【請求項 1 3】

前記サーバから、第 3 のユーザが前記三次元仮想空間に入ったことを示す通知を受信することと、

前記三次元仮想空間における前記第 3 のユーザの第 2 の位置及び第 2 の方向を受信することと、

前記第 3 のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第 2 のビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 3 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、 20

前記第 2 のビデオストリームを第 2 のアバターの第 2 の三次元モデルにマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 の位置に位置決めされ前記第 2 の方向を向いた前記第 2 の三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、  
を更に含む請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記三次元仮想空間を指定するデータを受信することは、会議空間を指定するメッシュを受信することと、背景画像を受信することを含み、前記レンダリングすることは、前記背景を球体にマッピングすることを含む、請求項 5 に記載の方法。 30

【請求項 1 5】

命令を記憶した非一時的有形コンピュータ可読デバイスであって、前記命令は、少なくとも 1 つの計算デバイスによって実行されると、前記少なくとも 1 つの計算デバイスに、第 1 のユーザと第 2 のユーザとの間でテレビ会議を可能にする動作を実行させ、前記動作は、

三次元仮想空間を指定するデータを受信することと、

前記三次元仮想空間における位置及び方向を受信することであって、前記位置及び方向は前記第 1 のユーザによって入力される、受信することと、

前記第 1 のユーザのデバイスのカメラから捕捉されたビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 1 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、 40

前記ビデオストリームをアバターの三次元モデルにマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの仮想カメラの視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、  
を含む、デバイス。

【請求項 1 6】

前記動作は、

前記第 1 のユーザの前記デバイスのマイクロホンから、前記ビデオストリームと同期して捕捉されたオーディオストリームを受信することであって、前記マイクロホンは前記第 50

1 のユーザの発話を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記オーディオストリームを出力して、前記三次元仮想空間内の前記ビデオストリームの表示と同期して前記第 2 のユーザに対して再生することと、  
を更に含む、請求項 15 に記載のデバイス。

【請求項 17】

前記動作は、前記仮想カメラの前記視点を変更する望みを示す前記第 2 のユーザからの入力が受信される場合、

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点を変更することと、

前記仮想カメラの前記変更された視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記位置に配置され、前記方向を向いた前記アバターの前記三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、  
を更に含む、請求項 15 に記載のデバイス。

10

【請求項 18】

前記仮想カメラの前記視点は、少なくとも、前記三次元仮想空間における水平面上の座標並びにパン値及びチルト値によって定義される、請求項 17 に記載のデバイス。

【請求項 19】

前記動作は、前記三次元仮想空間における前記第 1 のユーザの新しい位置及び方向が受信される場合、

前記第 2 のユーザに表示するために、前記新しい位置に配置され、前記新しい方向を向いた前記アバターの三次元モデルを含む前記三次元仮想空間を再レンダリングすることを更に含む、請求項 15 に記載のデバイス。

20

【請求項 20】

前記マッピングは、前記ビデオストリームの各フレームについて、前記アバターの前記三次元モデルにピクセルを繰り返しマッピングすることを含む、請求項 15 に記載のデバイス。

【請求項 21】

前記データ、前記位置及び方向、並びに前記ビデオストリームは、サーバからウェブブラウザにおいて受信され、前記マッピング及びレンダリングは前記ウェブブラウザによって実行される、請求項 15 に記載のデバイス。

【請求項 22】

30

前記動作は、

前記サーバから、前記第 1 のユーザがもはや存在しないことを示す通知を受信することと、

前記第 2 のユーザに対して前記ウェブブラウザで表示するために、前記アバターの前記三次元モデルのない前記三次元仮想空間を再レンダリングすることと、  
を更に含む、請求項 21 に記載のデバイス。

【請求項 23】

前記動作は、

前記サーバから、第 3 のユーザが前記三次元仮想空間に入ったことを示す通知を受信することと、

40

前記三次元仮想空間における前記第 3 のユーザの第 2 の位置及び第 2 の方向を受信することと、

前記第 3 のユーザのデバイスのカメラから捕捉された第 2 のビデオストリームを受信することであって、前記カメラは前記第 3 のユーザの写真画像を捕捉するように位置決めされる、受信することと、

前記第 2 のビデオストリームを第 2 のアバターの第 2 の三次元モデルにマッピングすることと、

前記第 2 のユーザの前記仮想カメラの前記視点から、前記第 2 のユーザに表示するために、前記第 2 の位置に位置決めされ前記第 2 の方向を向いた前記第 2 の三次元モデルを含む前記三次元仮想空間をレンダリングすることと、

50



を更に含む、請求項 22 に記載のデバイス。

【請求項 24】

前記三次元仮想空間を指定するデータを前記受信することは、会議空間を指定するメッシュを受信することと、背景画像を受信することを含み、前記レンダリングすることは、前記背景を球体にマッピングすることを含む、請求項 15 に記載のデバイス。

10

20

30

40

50

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
**PCT/US2021/055875**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>INV. H04N7/15 G06T19/00</b> <b>ADD.</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <b>H04N G06T</b>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) <b>EPO-Internal, WPI Data</b>		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2020/099891 A1 (VALLI SEPPO T [FI] ET AL) 26 March 2020 (2020-03-26) paragraph [0091]; figure 8 paragraph [0152]; figure 18B paragraph [0154] -----	1-4, 6-13
Y	US 2011/225039 A1 (GOLDMAN DANIEL M [US] ET AL) 15 September 2011 (2011-09-15) paragraph [0076]; figures 16A-16C -----	1-4, 6-13
A	US 2013/321564 A1 (SMITH YANCEY CHRISTOPHER [US] ET AL) 5 December 2013 (2013-12-05) paragraph [0034] - paragraph [0037]; figure 4 paragraph [0060] -----	1-4, 6-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>31 January 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>04/04/2022</b>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <b>Gérard, Eric</b>

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/US2021/055875****Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: **5, 14-71**  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
**see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210**
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

10

20

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**see additional sheet**

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims;; it is covered by claims Nos.:  
**1-71**

30

40

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2021/055875

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.2

Claims Nos.: 5, 14-71

The present first subject contains 71 claims, of which 14 are independent. There is no clear distinction between the independent claims because of overlapping scope. There are so many claims, and they are drafted in such a way that the claims as a whole are not in compliance with the provisions of clarity and conciseness of Article 6 PCT, as it is particularly burdensome for a skilled person to establish the subject-matter for which protection is sought. The non-compliance with the substantive provisions is to such an extent, that the search was performed taking into consideration the non-compliance in determining the extent of the search (PCT Guidelines 9.19 and 9.25).

The search was based on the subject-matter that, as far as can be understood, could reasonably be expected to be claimed later in the procedure, and the corresponding claims, namely system claim 1, corresponding method claim 3, and dependent claims 2, 4, 6-13.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guidelines C-IV, 7.2), should the problems which led to the Article 17(2) PCT declaration be overcome.

International Application No. PCT/US2021/055875

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

## 1. claims: 1-71

Texture mapped avatar  
---

## 2. claims: 72-92

Adapting left/right audio volume according to relative avatar positions  
---

## 3. claims: 93-108

Attenuating the audio volume if the avatar is not in the same area as the virtual camera  
---

## 4. claims: 109-128

Adapting bit rate of video camera stream to distance between users  
---

## 5. claims: 129-146

Mesh for avatar  
---

10

20

30

40

50

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

**PCT/US2021/055875**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
<b>US 2020099891 A1</b>	<b>26-03-2020</b>	<b>CN 110999281 A</b>	<b>10-04-2020</b>
		<b>EP 3635949 A1</b>	<b>15-04-2020</b>
		<b>US 2020099891 A1</b>	<b>26-03-2020</b>
		<b>WO 2018226508 A1</b>	<b>13-12-2018</b>
-----			
<b>US 2011225039 A1</b>	<b>15-09-2011</b>	<b>NONE</b>	
-----			
<b>US 2013321564 A1</b>	<b>05-12-2013</b>	<b>US 2013321564 A1</b>	<b>05-12-2013</b>
		<b>US 2016028991 A1</b>	<b>28-01-2016</b>
		<b>US 2016316170 A1</b>	<b>27-10-2016</b>
		<b>US 2018089884 A1</b>	<b>29-03-2018</b>
		<b>US 2019244413 A1</b>	<b>08-08-2019</b>
-----			

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I テーマコード ( 参考 )  
H 0 4 L 67/131 (2022.01) H 0 4 L 67/131

米国(US)

(31)優先権主張番号 17/075,390

(32)優先日 令和2年10月20日(2020.10.20)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 17/075,408

(32)優先日 令和2年10月20日(2020.10.20)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 17/075,428

(32)優先日 令和2年10月20日(2020.10.20)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 17/075,454

(32)優先日 令和2年10月20日(2020.10.20)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 17/198,323

(32)優先日 令和3年3月11日(2021.3.11)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,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,T,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

( 特許庁注 : 以下のものは登録商標 )

1 . J A V A S C R I P T

(72)発明者 クローラ , ジェラルド コーネリス

アメリカ合衆国 , アラスカ州 9 9 5 0 1 アンカレッジ ジー ストリート 3 0 8 スイート 3 1  
0 カイマイ テック ホールディングス エルエルシー内

(72)発明者 ブラウンド , エリック スチュアート

アメリカ合衆国 , アラスカ州 9 9 5 0 1 アンカレッジ ジー ストリート 3 0 8 スイート 3 1  
0 カイマイ テック ホールディングス エルエルシー内

F ターム ( 参考 ) 5B050 AA08 BA09 BA12 CA01 DA01 EA10 EA26 FA02

5B080 AA01 AA08 AA13 AA17 GA06 GA22

5C164 FA10 PA41 UB90P VA07P VA09S VA32S

5D162 AA07 AA15 CC09 EG04