

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年11月18日(18.11.2021)

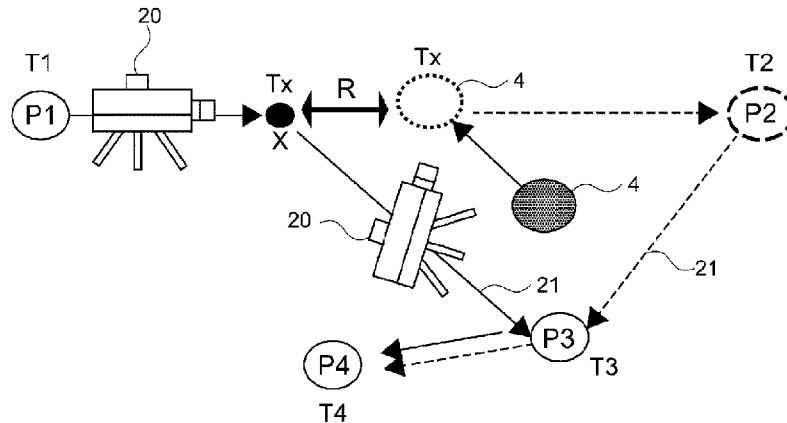


(10) 国際公開番号
WO 2021/230073 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 13/20 (2011.01) H04N 21/2343 (2011.01)
G06T 19/00 (2011.01) H04N 21/24 (2011.01)
- (74) 代理人:大森 純一(OMORI, Junichi); 〒1070052
東京都港区赤坂 7 - 5 - 4 7 U & M
赤坂ビル 2 F Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/016797
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, 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, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (22) 国際出願日: 2021年4月27日(27.04.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-084404 2020年5月13日(13.05.2020) JP
- (71) 出願人:ソニーグループ株式会社(SONY GROUP
CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港
区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 清水 孝 悌 (SHIMIZU, Takayoshi);
〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号
ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、及び表示装置



(57) Abstract: An information processing device according to an embodiment of the present technology is provided with an image capture control unit. In accordance with the positional relationship between a target object which operates in a virtual space, and a virtual camera which moves through the virtual space and captures images of the target object, the image capture control unit executes collision avoidance processing to avoid a collision of the virtual camera with the target object.

(57) 要約: 本技術の一形態に係る情報処理装置は、撮影制御部を具備する。前記撮影制御部は、仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避するための衝突回避処理を実行する



WO 2021/230073 A1

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：情報処理装置、情報処理方法、及び表示装置

技術分野

[0001] 本技術は、仮想空間の画像表示に適用可能な情報処理装置、情報処理方法、及び表示装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、仮想キャラクタを使用したライブコンテンツを配信するコンテンツ配信サーバが記載されている。このサーバでは、配信者の動きに合わせて動作する仮想キャラクタが仮想空間に配置され、仮想カメラの視点から仮想空間内の映像が撮影される。仮想カメラの撮影位置等は、カメラマンとして参加している視聴者の指示に従って制御される。仮想カメラにより撮影された映像は、ライブコンテンツとして視聴者端末に配信される（特許文献1の明細書段落[0018][0038][0045]図1等）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6556301号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 仮想空間を利用してライブコンテンツ等を配信する技術は、エンターテインメントや教育等の様々な分野での応用が期待されており、仮想空間において対象を適正に撮影する技術が求められている。

[0005] 以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、仮想空間において対象を適正に撮影することが可能な情報処理装置、情報処理方法、及び表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る情報処理装置は、撮影制御部を具備する。

前記撮影制御部は、仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避するための衝突回避処理を実行する

- [0007] この情報処理装置では、仮想空間上の対象オブジェクトと、仮想空間を移動しながら対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じた衝突回避処理が実行される。これにより、対象オブジェクトと仮想カメラとの衝突が事前に回避され、仮想空間において対象を適正に撮影することが可能となる。
- [0008] 前記撮影制御部は、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの位置関係に基づいて、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの近接状態を検出し、前記近接状態が検出された場合に、前記衝突回避処理を実行してもよい。
- [0009] 前記撮影制御部は、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの相対距離が所定の閾値以下となる状態を前記近接状態として検出してもよい。
- [0010] 前記相対距離は、現在値又は予測値を含んでもよい。
- [0011] 前記仮想カメラは、予め設定された撮影経路に沿って前記対象オブジェクトを撮影してもよい。この場合、前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記衝突回避処理として、前記撮影経路を変更してもよい。
- [0012] 前記撮影経路は、前記仮想カメラが複数の中継点を順番に通過するように設定された経路であってもよい。
- [0013] 前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの衝突が回避されるように、前記仮想カメラの移動目標となる中継点を変更してもよい。
- [0014] 前記撮影制御部は、前記仮想カメラの移動目標を、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの衝突を回避することが可能となる最も順番の近い中継点に設定してもよい。
- [0015] 前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの衝突が回避されるように、前記仮想カメラの移動

目標となる中継点までの経路の少なくとも一部を変更してもよい。

- [0016] 前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された点から、前記対象オブジェクトを迂回する迂回経路に沿って前記仮想カメラを移動させてもよい。
- [0017] 前記迂回経路は、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの相対距離を一定に保つ経路であってもよい。
- [0018] 前記撮影経路は、前記複数の中継点ごとに前記仮想カメラの通過時刻が設定された経路であってもよい。この場合、前記撮影制御部は、前記中継点に設定された通過時刻に基づいて、変更後の前記撮影経路を移動する前記仮想カメラの移動速度を調整してもよい。
- [0019] 前記複数の中継点は、少なくとも1つの重要中継点を含んでもよい。この場合、前記撮影制御部は、変更後の前記撮影経路に含まれる前記重要中継点の通過時刻に合わせて、前記仮想カメラの移動速度を調整してもよい。
- [0020] 前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記衝突回避処理として、前記対象オブジェクトを表示するための表示用画像を前記仮想カメラが撮影した画像から他の仮想カメラが撮影した画像に切り替えてもよい。
- [0021] 前記撮影制御部は、前記衝突回避処理として、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの相対距離が一定となるように前記仮想カメラを移動させてもよい。
- [0022] 前記撮影制御部は、前記相対距離が所定の範囲に収まるように、前記対象オブジェクトの速度変化のタイミングに対する前記仮想カメラの速度変化のタイミングを遅らせてもよい。
- [0023] 前記対象オブジェクトは、演者の3次元実写モデルを含んでもよい。
- [0024] 前記撮影制御部は、前記仮想カメラが撮影した画像をリアルタイムで配信してもよい。
- [0025] 本技術の一形態に係る情報処理方法は、コンピュータシステムにより実行される情報処理方法であって、仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避す

るための衝突回避処理を実行することを含む。

[0026] 本技術の一形態に係る表示装置は、画像取得部と、表示部とを具備する。

前記画像取得部は、仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて実行される、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避するための衝突回避処理に従って動作する前記仮想カメラが撮影した画像を取得する。

前記表示部は、前記仮想カメラが撮影した画像を表示する。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本技術の一実施形態に係る配信システムの構成例を示す模式図である。

[図2]配信システムにより構成される仮想空間の一例を示す模式図である。

[図3]仮想カメラによる撮影について説明するための模式図である。

[図4]仮想カメラ映像の一例を示す模式図である。

[図5]撮影システム及び配信サーバの機能的な構成例を示すブロック図である。

[図6]撮影部の構成例を示す模式図である。

[図7]撮影スタジオの一例を示す模式図である。

[図8]クライアント端末の機能的な構成例を示すブロック図である。

[図9]近接状態の一例を示す模式図である。

[図10]撮影経路を変更する衝突回避処理の一例を示す模式図である。

[図11]図10に示す衝突回避処理のフローチャートである。

[図12]撮影経路を変更する衝突回避処理の他の一例を示す模式図である。

[図13]図12に示す衝突回避処理のフローチャートである。

[図14]仮想カメラの衝突回避処理の他の一例を示す模式図である。

[図15]図14に示す衝突回避処理のフローチャートである。

[図16]撮影対象と仮想カメラとの衝突例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

[0029] [配信システムの概要]

図1は、本技術の一実施形態に係る配信システムの構成例を示す模式図である。配信システム100は、仮想空間を利用したライブコンテンツをリアルタイムで配信するシステムである。

配信システム100は、配信サーバ10と、撮影システム11と、少なくとも1つのクライアント端末12とを有する。図1に示す構成では、配信サーバ10と各クライアント端末12とが、インターネット13を介して互いに通信可能に接続される。なお配信サーバ10と各クライアント端末12とがプライベートネットワーク等の専用のネットワーク回線を介して接続されてもよい。

以下では、仮想空間で音楽ライブ等が行われる場合を例に、配信システム100の概要について説明する。

[0030] 配信サーバ10は、仮想空間を利用したライブコンテンツを生成し、生成したライブコンテンツをインターネット13を介して各クライアント端末12に配信する。すなわち、配信サーバ10は、ライブコンテンツの配信サービスを提供する。

仮想空間には、例えばライブコンテンツの主演となる演者1が操作する仮想モデルや舞台装置や背景等のCG (Computer Graphics) オブジェクトが配置される。演者1は、自身の仮想モデルを操作することで、仮想空間上で歌唱、ダンス、楽器演奏等の様々なパフォーマンスを行うことが可能である。

配信サーバ10は、このような仮想空間を構成し、仮想空間を撮影した画像、仮想空間の音声、仮想空間に配置される仮想オブジェクト（演者1の仮想モデルや他のオブジェクト等）に関するデータ等を、ライブコンテンツとして生成する。

なお、本開示において、画像とは、静止画像及び動画像を含む。以下では、主に仮想空間を撮影した動画像（映像）がライブコンテンツとして用いられる。

[0031] 撮影システム11は、演者1を撮影・センシングして、演者1の仮想モデ

ルを生成するために必要なデータを生成するシステムである。配信システム100では、撮影システム11が生成したデータに基づいて、配信サーバ10により演者1の仮想モデルが生成される（図5参照）。演者1の仮想モデルは、後述する仮想カメラの撮影対象となる対象オブジェクトの一例である。

本実施形態では、演者1の仮想モデル（対象オブジェクト）として、演者1の3次元実写モデル（ボリュメトリックモデル）が用いられる。ボリュメトリックモデルは、現実空間の演者1をそのまま3次元CGとして再現した仮想モデルである。ボリュメトリックモデルを用いることで、現実空間での演者1のパフォーマンスをそのまま仮想空間上で再現することが可能となる。また演者1の仮想モデルは、異なる左右の視点から撮影されたステレオ撮像体として生成されてもよい。これにより現実空間の演者1を立体視することが可能となる。

[0032] クライアント端末12は、ライブコンテンツの配信サービスを利用する視聴者2が使用する端末装置である。クライアント端末12は、配信サーバ10から配信されたライブコンテンツに基づいて、仮想空間の映像や音声等を再生する。

クライアント端末12としては、例えばHMD14（Head Mounted Display）を備える装置が用いられる。HMD14を用いることで、視聴者2の視界を覆うように仮想空間の映像等を表示することが可能となる。この他、クライアント端末12として、装着型のARグラス（透過型HMD）や据え置き型のディスプレイを備える装置、タブレットやスマートフォン等の携帯型の端末装置等が用いられてもよい。

[0033] またクライアント端末12は、視聴者2の動作を検出するモーションセンサ、視聴者2の音声を検出するマイク、視聴者2による文字入力を受け付けるキーボード等の入力装置を備える。入力装置を介して入力されたデータは配信サーバ10に送信される。

配信サーバ10では、各クライアント端末12から送信されたデータに基

づいて、視聴者2の動作、音声、文字入力等を反映したライブコンテンツが生成される。これにより、視聴者は、仮想空間で開催される演者1のライブに参加することが可能となる。

[0034] 図2は、配信システム100により構成される仮想空間の一例を示す模式図である。仮想空間3は、複数の視聴者2が仮想体験中に共有する共有空間であるといえる。

仮想空間3には、演者1の仮想モデルである演者モデル4が配置される。演者モデル4は、上記したように、実空間の演者1を再現したボリュメトリックモデルであり、演者1の動きと同様に動作する。図2に示す例では、仮想空間3内のステージ上に配置された演者モデル4が模式的に図示されている。

[0035] また、仮想空間3には、視聴者2の仮想モデルである視聴者モデル5が配置される。視聴者モデル5は、例えばクライアント端末12が備えるモーションセンサが検出した視聴者2の動きに応じて動作する仮想アバターである。図2に示す例では、ステージを囲むように配置された複数の視聴者モデル5が模式的に図示されている。

[0036] また、仮想空間3では、演者1や視聴者2の音声やコメント等が共有される。図2には、音声やコメントを表すアイコン6が模式的に図示されている。例えば、演者1や視聴者2が入力したコメントを含むアイコン6が、コメントを入力した人物がわかるように、その人物の仮想モデルに対応して配置される。あるいは、演者1や視聴者2が発言した場合に、発言者がわかるようにアイコン6が配置されてもよい。

[0037] 例えば、視聴者モデル5を使用して仮想空間3のライブに参加している視聴者2のクライアント端末12では、仮想空間3における視聴者モデル5の視界に対応する映像（視界映像）が表示される。これにより、視聴者2自身が仮想空間3のライブ会場にいるような臨場感のある仮想体験を提供することが可能となる。

[0038] さらに配信システム100では、配信サーバ10により、仮想空間3を仮

想カメラの視点から撮影した映像が生成されライブコンテンツとして配信される。

以下では、仮想カメラが撮影した映像（仮想カメラの視点から撮影された映像）を仮想カメラ映像と記載する。仮想カメラ映像は、上記した視界映像とは異なる映像である。

[0039] [仮想カメラ映像]

図3は、仮想カメラによる撮影について説明するための模式図である。図4は、仮想カメラ映像の一例を示す模式図である。

仮想カメラ20は、仮想空間3内を移動して仮想空間3を撮影するように仮想的に構成されたカメラである。仮想カメラ20の撮影位置や撮影方向は、仮想空間3内で自由に設定することが可能である。

図3には、仮想空間3を撮影する仮想カメラ20と、仮想カメラ20の撮影経路21（図中の点線）とが模式的に図示されている。なお、実際に仮想空間3を構成する際には、仮想カメラ20や撮影経路21を表すオブジェクトは表示されない。

[0040] 仮想カメラ20の撮影対象は、仮想空間3で動作する演者モデル4である。すなわち、仮想カメラ20は、仮想空間3を移動して演者モデル4を撮影するカメラであるといえる。図3に示す例では、演者モデル4の左後方から正面に回り込むような撮影経路21に沿って仮想カメラ20が移動する。この時、仮想カメラ20の撮影方向や撮影倍率は、演者モデル4が仮想カメラ20の撮影範囲に収まるように適宜制御される。

例えば図3に示すように、仮想カメラ20が演者モデル4の正面を通過する際には、図4に示すように、演者モデル4を正面から撮影した仮想カメラ映像22が生成される。

[0041] このように、仮想カメラ映像22は、仮想空間3における撮影位置や撮影方向を時間的に変化させて演者モデル4を撮影した映像となる。

仮想カメラ20を用いた撮影では、撮影位置や撮影方向等についての制約が少ない。このため、例えば現実空間での撮影では難しいカメラワーク等を

容易に実現することが可能となる。この結果、ダイナミックな映像表現を容易に実現することが可能となる。

また本実施形態では、仮想カメラ20により撮影された演者モデル4の画像（仮想カメラ映像22）がライブコンテンツとして配信される。これにより、各視聴者2は、仮想空間3で行われる音楽ライブ等をリアルタイムで鑑賞することが可能となる。

[0042] このようなライブ配信において、仮想カメラ20を演者モデル4に接近させて近接撮影を行う場合等には、仮想カメラ20のカメラパス（撮影経路21）が固定ルートだと演者モデル4と仮想カメラ20とが衝突する可能性がある。例えば、演者モデル4（演者1）が予定よりも大きく移動した場合等には、演者モデル4と仮想カメラ20とが衝突することが考えられる。この場合、演者モデル4に対する「めり込み映像」や「貫通映像」が仮想カメラ映像22としてライブ配信されてしまう恐れがある。

[0043] 本実施形態では、演者モデル4と仮想カメラ20との位置関係がモニタリングされる。そして演者モデル4と仮想カメラ20の位置関係に応じて、演者モデル4に対する仮想カメラ20の衝突を回避するための衝突回避処理が実行される。

衝突回避処理は、典型的には、仮想カメラ20の挙動を制御して、演者モデル4との衝突を回避する行動（衝突回避行動）を仮想カメラ20に実行させる処理である。

これにより、仮想カメラ20が演者モデル4に衝突するといった事態が事前に回避され、「めり込み映像」や「貫通映像」等を発生させることなく、演者モデル4を適正に撮影することが可能となる。衝突回避処理については、後に詳しく説明する。

[0044] 図5は、撮影システム11及び配信サーバ10の機能的な構成例を示すブロック図である。撮影システム11及び配信サーバ10は、配信システム100において、配信者がライブコンテンツを配信するために使用する配信側のシステムである。例えばライブに出演する演者1や、ライブコンテンツの

企画等を行う事業者が配信者となる。

[0045] [撮影システムの構成]

撮影システム11は、演者1のボリュメトリックモデルを生成するために必要なデータを生成する。図5に示すように、撮影システム11は、撮影部30と、撮影処理部31とを有する。

撮影部30は、演者1を撮影・センシングするための装置群を含み、例えば演者1を撮影するための撮影スタジオ内で用いられる。本実施形態では、撮影部30は、多視点映像撮影部32と、身体位置センシング部33とを有する。

[0046] 図6は、撮影部30の構成例を示す模式図である。

多視点映像撮影部32は、複数のカメラを含むマルチカメラユニットである。図6には、多視点映像撮影部32を構成するN台のカメラ(Cam(1)～Cam(N))が模式的に図示されている。各カメラは、例えば演者1を全方位から撮影するように互いに異なる位置に配置される。これにより、演者1の全身を合成したボリュメトリックモデルが生成可能となる。このように、多視点映像撮影部32は、ボリュメトリック撮影用の複数視点カメラであると言える。

[0047] 身体位置センシング部33は、演者1の身体の各部の位置を検出するためのセンサ(モーションセンサ)を含む。図6に示す例では、身体位置センシング部33として、装着型位置センサ33a、デプスカメラ33b、及び赤外線カメラ33cが用いられる。

なお、身体位置センシング部33として用いるセンサの種類等は限定されず、他のモーションセンサが用いられてもよい。また、これらのセンサは、単独で用いられてもよいし、全て又は一部のセンサを組み合わせ用いることも可能である。

[0048] 装着型位置センサ33aは、演者1が身体に装着して用いるセンサであり、装着した部位の位置を検出する。例えば図6に示す例では、演者1の左側及び右側の手首に装着型位置センサ33aがそれぞれ装着される。この場合

、演者1の手首の位置が検出され、演者1の手の動きを検出することが可能となる。

デプスカメラ33bは、撮影対象（演者1）のデプス画像を撮影するカメラである。デプス画像は、画素ごとに撮影対象までの距離（奥行）が検出された画像である。デプス画像を用いることで、演者1の身体の各部の位置を検出することが可能である。デプスカメラ33bとしては、例えばToFカメラ等が用いられる。

赤外線カメラ33cは、撮影対象に赤外線を照射して赤外画像を撮影するカメラである。赤外線カメラ33cを用いる場合、例えば赤外線を選択的に反射する赤外線マーカ34が演者1の身体に装着され、演者1の赤外画像が撮影される。このように撮影された赤外画像における赤外線マーカ34の状態から、装着部位の位置を検出することが可能である。

[0049] 図7は、撮影スタジオの一例を示す模式図である。撮影スタジオは、例えば背景や床面に緑色の部材を用いたグリーンバックスタジオである。

撮影スタジオには、例えば多視点映像撮影部32の各カメラを固定するポールが設置される。図7に示す例では、図中の左側のポールの上段及び下段に、Cam(1)及びCam(2)が固定され、右側のポールの上段及び下段に、Cam(3)及びCam(4)が固定される。また、各ポールの上端には、赤外線カメラ33cがそれぞれ配置される。さらに、各ポールには、照明用のライト35がそれぞれ設けられる。このようなポールが、例えば演者1を囲むように複数配置される。これにより、演者1を全方位から撮影することが可能となる。

また、撮影スタジオには、デプスカメラ33bが配置される。デプスカメラ33bと演者1との距離は、必要な範囲のデプス画像が撮影可能となるように、所定の値（例えば0.5m～5.5m程度）に設定される。

なお、撮影スタジオの具体的な構成は限定されない。例えば演者モデル4を生成するために必要な撮影やセンシングを行うことが可能な撮影機材が適宜用いられてよい。

[0050] 図5に戻り、撮影処理部31は、撮影部30の出力を統合して、ポリュメトリックモデルを生成するために必要なデータを生成するデータ処理装置である。撮影処理部31としては、例えばPC (Personal Computer) 等のコンピュータが用いられる。あるいは、後述する配信サーバ10により、撮影処理部31が構成されてもよい。

撮影処理部31は、機能ブロックとして、カメラ画像生成部36、多視点映像ストリーミング処理部37、身体位置情報生成部38、及び3Dモデル位置情報生成部39を有する。

[0051] カメラ画像生成部36は、多視点映像撮影部32の出力を読み込み、カメラごとに撮影されたカメラ画像26を生成する。カメラ画像26は、複数の視点から同一のタイミングで演者1を撮影した画像である。図5には、各カメラ (Cam (1) ~ Cam (N)) により撮影されたカメラ画像26が模式的に図示されている。

多視点映像ストリーミング処理部37は、複数のカメラ画像26に基づいて、演者1の多視点映像27を生成し、多視点映像27についてのストリーミング処理を実行する。例えば、カメラ画像26の撮影タイミングを同期して時間軸に沿って配列することで多視点映像27が生成される。この多視点映像27に対して圧縮・変換等のストリーミング処理が実行される。図5には、多視点映像27の一例が時間軸に沿った一連の画像により模式的に図示されている。

[0052] 身体位置情報生成部38は、身体位置センシング部33の出力を読み込み、演者1の身体の一部の位置を表す身体位置情報を生成する。例えば装着型位置センサ33aが装着された部位の位置情報、デプスカメラ33bにより撮影された演者1のデプス画像28、赤外線カメラ33cにより撮影された演者1 (赤外線マーカ34) の赤外画像等が身体位置情報として生成される。図5には、身体位置情報の一例として、演者1のデプス画像28が模式的に図示されている。

3Dモデル位置情報生成部39は、上記した身体位置情報に基づいて、演

者モデル4（ここでは、演者1のボリュメトリックモデル）の各部の位置を表すモデル位置情報を生成する。具体的には、身体位置情報に基づいてボーン推定処理が実行され、演者1の骨格の位置・姿勢を推定したボーンデータ29が算出される。このボーンデータ29が演者モデル4のモデル位置情報として用いられる。図5には、ボーンデータ29の一例が模式的に図示されている。

[0053] なお、演者1の身体位置をセンシングする方法として、上記したボーン推定以外の方法が用いられてもよい。例えば、画像認識による身体各部の位置推定や、機械学習を用いた3次元位置推定等が用いられてもよい。あるいは赤外線カメラ及び赤外線マーカを用いた赤外線検出によるモーションキャプチャ技術等が用いられてもよい。

[0054] [配信サーバの構成]

配信サーバ10は、ネットワーク伝送部40、記憶部41、及びサーバ制御部42を備える。

ネットワーク伝送部40は、インターネット13を介して他のデバイスとの間でネットワーク通信を行う通信モジュールである。ネットワーク伝送部40は、例えば配信サーバ10で生成されたデータ（ライブコンテンツ等）を送信するデータ送信機能と、インターネット13を介してクライアント端末12から送信されたデータを受信するデータ受信機能とを有する。

ネットワーク伝送部40の具体的な構成は限定されず、有線LAN、無線LAN、光通信等に対応した各種の通信モジュールが用いられてよい。

[0055] 記憶部41は、不揮発性の記憶デバイスである。記憶部41としては、例えばSSD（Solid State Drive）等の固体素子を用いた記録媒体や、HDD（Hard Disk Drive）等の磁気記録媒体が用いられる。この他、記憶部41として用いられる記録媒体の種類等は限定されず、例えば非一時的にデータを記録する任意の記録媒体が用いられてよい。

記憶部41には、本実施形態に係る制御プログラムが記憶される。制御プログラムは、例えば配信サーバ10全体の動作を制御するプログラムである

。この他、記憶部41に記憶される情報は限定されない。

[0056] サーバ制御部42は、配信サーバ10の動作を制御する。サーバ制御部42は、例えばCPUやメモリ（RAM、ROM）等のコンピュータに必要なハードウェア構成を有する。CPUが記憶部41に記憶されている制御プログラムをRAMにロードして実行することにより、種々の処理が実行される。サーバ制御部42は、本実施形態に係る情報処理装置に相当する。

[0057] サーバ制御部42として、例えばFPGA（Field Programmable Gate Array）等のPLD（Programmable Logic Device）、その他ASIC（Application Specific Integrated Circuit）等のデバイスが用いられてもよい。また例えばGPU（Graphics Processing Unit）等のプロセッサがサーバ制御部42として用いられてもよい。

[0058] 本実施形態では、サーバ制御部42のCPUが本実施形態に係るプログラム（制御プログラム）を実行することで、機能ブロックとして、コンテンツデータ生成部43と、仮想カメラ制御部44とが実現される。そしてこれらの機能ブロックにより、本実施形態に係る情報処理方法が実行される。なお各機能ブロックを実現するために、IC（集積回路）等の専用のハードウェアが適宜用いられてもよい。

[0059] コンテンツデータ生成部43は、ここで、コンテンツデータを生成する。コンテンツデータとは、例えば仮想空間3を構成するために必要となるデータである。コンテンツデータには、仮想空間3に配置される仮想オブジェクト（演者モデル4、視聴者モデル5、舞台装置等）に関するデータ、仮想空間3での音声データ、演者・視聴者によるコメント等が含まれる。

図5に示すように、コンテンツデータ生成部43は、演者モデル生成部45と、視聴者モデル生成部46とを有する。

[0060] 演者モデル生成部45は、演者1の仮想モデルとなる演者モデル4を生成する。具体的には、撮影システム11から出力された演者1の多視点映像27及びボーンデータ29に基づいて、演者1のボリュメトリックモデル（演者モデル4）のデータを生成する。

例えば、多視点映像 27 から、演者モデル 4 の形状データやテクスチャデータが生成される。また例えば、ボーンデータ 29 から、演者モデル 4 の動作データが生成される。

また、演者モデル生成部 45 では、演者 1 の動作やライブの演出等に応じて、仮想空間 3 における演者モデル 4 の配置位置が算出される。

[0061] 視聴者モデル生成部 46 は、視聴者 2 の仮想モデルとなる視聴者モデル 5 を生成する。具体的には、各クライアント端末 12 から視聴者 2 の身体の一部（頭部や手等）の位置を表すデータを取得し、これらのデータに基づいて視聴者モデル 5（仮想アバター等）のデータを生成する。視聴者モデル 5 のデザイン等は、例えば視聴者 2 により指定されてもよいし、デフォルトのデザインが用いられてもよい。

また、視聴者モデル生成部 46 では、視聴者 2 の動作等に応じて仮想空間 3 における各視聴者モデル 5 の配置位置が算出される。

[0062] この他、コンテンツデータ生成部 43 では、仮想空間 3 に配置される他の仮想オブジェクトのデータ、演者 1 や視聴者 2 の音声データ、楽曲の演奏データ等がコンテンツデータとして生成される。コンテンツデータの具体的な内容は限定されない。

コンテンツデータ生成部 43 により生成されたコンテンツデータは、ライブコンテンツとして各クライアント端末 12 に配信される。

[0063] 仮想カメラ制御部 44 は、仮想カメラ 20 を制御して、仮想空間 3 を仮想カメラ 20 で撮影した仮想カメラ映像 22（図 4 参照）を生成する。

例えば、仮想空間 3 上に、コンテンツデータ生成部 43 により生成された演者モデル 4 や視聴者モデル 5 が配置され、仮想的なライブ会場が再現される。仮想カメラ制御部 44 は、このように構成された仮想空間 3 における仮想カメラ 20 の挙動を制御する。

[0064] 本実施形態では、仮想カメラ制御部 44 は、仮想空間 3 で動作する演者モデル 4 と仮想空間 3 を移動して演者モデル 4 を撮影する仮想カメラ 20 との位置関係に応じて、演者モデル 4 に対する仮想カメラ 20 の衝突を回避する

ための衝突回避処理を実行する。本実施形態では、仮想カメラ制御部44は、撮影制御部に相当する。

[0065] 演者モデル4と仮想カメラ20との位置関係は、典型的には、演者モデル4と仮想カメラ20との間隔（相対距離）を用いて表される。なお演者モデル4と仮想カメラ20との間隔は現在値であってもよいし、予測値であってもよい。

例えば、演者モデル4と仮想カメラ20との間隔がモニタリングされ、その値が所定の条件を満たした場合に衝突回避処理が実行される。あるいは衝突回避処理として、演者モデル4と仮想カメラ20との間隔が所定の条件を満たすように、仮想カメラ20の挙動を逐次制御する処理が実行される。

[0066] また仮想カメラ制御部44は、仮想カメラ映像22を生成する。例えば、ライブ中の仮想空間3内を移動する仮想カメラ20から見た画像が所定のフレームレートで生成される。これらの画像に基づいて、ライブ中の仮想空間3を撮影した仮想カメラ映像22が生成される。

仮想カメラ映像22は、ライブコンテンツとして各クライアント端末12に配信される。このように、本実施形態では、仮想カメラ20が撮影した画像（仮想カメラ映像22）がリアルタイムで配信される。

[0067] [クライアント端末の構成]

図8は、クライアント端末12の機能的な構成例を示すブロック図である。クライアント端末12は、ネットワーク伝送部50と、記憶部51と、端末制御部52とを有する。また図8に示すクライアント端末は、HMD14及びハンドコントローラ15を備える。

本実施形態では、クライアント端末12は、表示装置として機能する。

ここでは、クライアント端末12を使用する視聴者2を体験者と記載し、体験者以外の視聴者2を他視聴者と記載する。

[0068] HMD14は、体験者が頭部に装着して用いる表示装置である。HMD14は、ディスプレイ53と、音声出力部54と、音声入力部55と、HMD動作センサ56とを有する。

ディスプレイ53は、体験者の視界を覆うように配置される。ディスプレイ53としては、例えば液晶ディスプレイや有機ELディスプレイが用いられる。音声出力部54は、スピーカやヘッドフォン等の音声を再生する素子である。音声入力部55は、マイク等の音声を検出する素子である。HMD動作センサ56は、HMD14本体の位置姿勢を検出するセンサであり、例えば加速度センサ、ジャイロセンサ、方位センサ等を含む。

本実施形態では、ディスプレイ53は、仮想カメラが撮影した画像を表示する表示部に相当する。

[0069] ハンドコントローラ（HC）15は、体験者の手の動きに応じた入力操作を受け付ける操作デバイスである。ハンドコントローラ15としては、体験者が握って操作する把持型のデバイスや、体験者の手に装着して用いる装着型のデバイスが用いられる。ハンドコントローラ15は、振動生成部57と、HC動作センサ58とを有する。

振動生成部57は、振動を発生させるデバイスであり、例えばボイスコイルモータや偏心モータ等が用いられる。HC動作センサ58は、ハンドコントローラ15本体の位置姿勢を検出するセンサである。

[0070] ネットワーク伝送部50は、インターネット13を介して他のデバイスとの間でネットワーク通信を行う通信モジュールである。ネットワーク伝送部50は、例えば配信サーバ10で生成されたデータを受信するデータ受信機能と、クライアント端末12で生成されたデータを送信するデータ送信機能とを有する。

記憶部51は、不揮発性の記憶デバイスであり、SSDやHDD等の記録媒体が用いられる。記憶部51には、クライアント端末12全体の動作を制御する制御プログラムが記憶される。この他、記憶部51に記憶される情報は限定されない。

[0071] 端末制御部52は、クライアント端末12の動作を制御する。端末制御部52は、例えばCPUやメモリ（RAM、ROM）等のコンピュータに必要なハードウェア構成を有する。CPUが記憶部51に記憶されている制御プ

プログラムをRAMにロードして実行することにより、種々の処理が実行される。端末制御部52の具体的な構成は限定されない。

本実施形態では、端末制御部52のCPUが記憶部51に記憶された制御プログラムを実行することで、種々の機能ブロックが実現される。

[0072] 図8に示すように、端末制御部52は、機能ブロックとして、映像取得部60と、演者データ解析部61と、他視聴者データ解析部62と、タイミング同期部63a~63cと、体験者データ出力部64と、3Dオブジェクト制御部65と、3Dオブジェクト衝突検出部66と、表示制御部67とを有する。

また、図8の点線で囲まれた領域には、インターネット13を介して送受信されるデータ（ネットワーク通信データ群）が模式的に図示されている。

[0073] 映像取得部60は、ネットワーク伝送部50を介して仮想カメラ20が撮影した仮想カメラ映像22を取得し、表示制御部67に出力する。図8には、表示制御部67に出力される仮想カメラ映像22が模式的に図示されている。

上記したように、本実施形態では、配信サーバ10（仮想カメラ制御部44）において、仮想空間3で動作する演者モデル4と仮想空間3を移動して演者モデル4を撮影する仮想カメラ20との位置関係に応じて、演者モデル4に対する仮想カメラ20の衝突を回避するための衝突回避処理が実行される。従って、映像取得部60は、このような衝突回避処理に従って動作する仮想カメラ20が撮影した画像（仮想カメラ映像22）を取得する。

本実施形態では、映像取得部60は、画像取得部に相当する。

[0074] 演者データ解析部61は、ネットワーク伝送部50を介して演者1に関するデータを取得し、取得したデータを解析して演者データ（演者映像データ、演者音声ストリーム、演者メタデータ）を生成する。

演者映像データは、例えば演者モデル4の外見（形状・テクスチャ）を表すデータである。演者音声ストリームは、例えば演者1の音声や楽曲のストリーミングデータである。演者メタデータは、例えば演者モデル4の身体位

置のデータ（ボーンデータ29）や、演者1のコメント等のテキストデータである。身体位置のデータは、例えば頭部や両手の位置姿勢を表すデータであり、各部を6Dof（Degree of Freedom）や3Dofで表すデータが用いられる。演者データ解析部61により生成された演者データは、タイミング同期部63aに出力される。

[0075] 他視聴者データ解析部62は、ネットワーク伝送部50を介して体験者以外の他視聴者に関するデータを取得し、取得したデータを解析して他視聴者データ（他視聴者音声ストリーム、他視聴者メタデータ）を生成する。

他視聴者音声ストリームは、他視聴者の音声のストリーミングデータである。他視聴者メタデータは、例えば他視聴者が使用する仮想アバター（視聴者モデル5）のデータ（ボーンデータ等）や、他視聴者のコメント等のテキストデータである。他視聴者データ解析部62により生成された他視聴者データは、タイミング同期部63bに出力される。

[0076] タイミング同期部63aは、演者データ解析部61により生成された演者データ（演者映像データ、演者音声ストリーム、演者メタデータ）のタイミングを同期する。図8には、タイミグが同期された演者データが模式的に図示されている。

同期された演者データのうち、グラフィックに関するデータ（演者映像データ、ボーンデータ29、コメント等）は、3Dオブジェクト制御部65に出力される。また音声に関するデータ（演者音声ストリーム等）は、HMD14の音声出力部54に出力される。

[0077] タイミング同期部63bは、他視聴者データ解析部62により生成された他視聴者データ（他視聴者音声ストリーム、他視聴者メタデータ）のタイミングを同期する。図8には、タイミグが同期された他視聴者データが模式的に図示されている。

同期された他視聴者データのうち、グラフィックに関するデータ（ボーンデータ、コメント等）は、3Dオブジェクト制御部65に出力される。また音声に関するデータ（他視聴者音声ストリーム等）は、HMD14の音声出

力部54に出力される。

[0078] タイミング同期部63cは、クライアント端末12を使用する体験者に関する体験者データ（体験者音声ストリーム、体験者メタデータ）をタイミングが同期するように生成する。

体験者音声ストリームは、体験者の音声のストリーミングデータであり、HMD14の音声入力部55の出力に基づいて生成される。体験者メタデータは、例えば体験者が使用する仮想アバター（視聴者モデル5）のデータ（ボーンデータ等）である。仮想アバターのデータは、HMD14のHMD動作センサ56やハンドコントローラ15のHC動作センサ58の出力に基づいて生成される。また、体験者メタデータとして、文字入力や音声認識等に基づいて体験者のコメント等のテキストデータが生成されてもよい。

[0079] 体験者データ出力部64は、体験者データを圧縮・変換して送信用の体験者データを生成する。このデータは、ネットワーク伝送部50を介して、配信サーバ10に送信される。

配信サーバ10では、例えば各クライアント端末12から送信された体験者データに基づいて、それぞれの視聴者2に対応する視聴者モデル5等が生成される。

[0080] 3Dオブジェクト制御部65は、演者モデル4や視聴者モデル5等の仮想オブジェクト（3Dオブジェクト）を生成し、仮想オブジェクトが配置された仮想空間3（図2参照）を構成する。

例えば、タイミング同期部63aの出力に基づいて演者モデル4（演者1のボリュメトリックモデル）が生成される。またタイミング同期部63bの出力に基づいて他視聴者が使用する視聴者モデル5が生成される。また、HMD動作センサ56及びHC動作センサ58の出力に基づいて、体験者が使用する視聴者モデル5（体験者の仮想アバター）が生成される。また仮想空間3には、演者1、他視聴者、及び体験者のコメントを表すアイコン等が配置される。

3Dオブジェクト制御部65により構成された仮想空間3に関するデータ

は、3Dオブジェクト衝突検出部66、及び表示制御部67に出力される。

[0081] 3Dオブジェクト衝突検出部66は、仮想空間3における仮想モデルの衝突（接触）を検出する。具体的には、体験者が使用する視聴者モデル5と、他の仮想オブジェクト（例えば演者モデル4や他の視聴者モデル5）との衝突が検出される。

また、3Dオブジェクト衝突検出部66では、モデル間の衝突が検出されると、その衝突に対応する振動信号が生成される。生成された振動信号は、ハンドコントローラ15の振動生成部57に出力される。

[0082] 表示制御部67は、クライアント端末12（ここでは、HMD14のディスプレイ53）における仮想空間3の表示を制御する。具体的には、ディスプレイ53に出力される映像（以下、出力映像と記載する）が適宜生成される。

表示制御部67では、仮想空間3のデータに基づいて、体験者が使用する視聴者モデル5の視界を表す視界映像が生成される。また表示制御部67には、仮想カメラ20が撮影した仮想カメラ映像22が入力される。

本実施形態では、出力映像として、視界映像と仮想カメラ映像22とが切り替えて用いられる。例えば体験者による所定の切り替え操作等に応じて、視界映像及び仮想カメラ映像22がそれぞれ切り替えられる。

[0083] この他、出力映像を生成する方法等は限定されない。例えばクライアント端末12に複数のディスプレイが設けられている場合には、視界映像及び仮想カメラ映像22が個別に出力されてもよい。また視聴者モデル5等を使用しない場合には、仮想カメラ映像22のみを出力するような構成が用いられてもよい。

また配信サーバ10により仮想カメラ映像22が生成される場合に限定されず、例えば仮想カメラ映像22が、クライアント端末12で生成されてもよい。この場合、例えばクライアント端末12で構成された仮想空間3が仮想カメラ20で撮影される。この場合、クライアント端末12において、以下で説明する仮想カメラ20の衝突回避処理が実行される。

[0084] [仮想カメラ制御部の動作]

配信サーバ10の仮想カメラ制御部44の動作について具体的に説明する。

仮想カメラ制御部44では、仮想空間3における演者モデル4と仮想カメラ20との位置関係がモニタリングされる。このモニタリング結果に基づいて、演者モデル4と仮想カメラ20との衝突が起きそうな状態が事前に検出される。

具体的には、仮想カメラ制御部44により、演者モデル4と仮想カメラ20との位置関係に基づいて、演者モデル4と仮想カメラ20との近接状態が検出される。そして、近接状態が検出された場合に、衝突回避処理が実行される。

ここで、近接状態とは、例えば演者モデル4と仮想カメラ20とが近接しているために、演者モデル4と仮想カメラ20との衝突が起きそうな状態である。従って、近接状態が検出された場合には、演者モデル4に対する仮想カメラ20の衝突を事前に回避するために、衝突回避処理が実行される。

[0085] 図9は、近接状態の一例を示す模式図である。

本実施形態では、仮想カメラ制御部44は、演者モデル4と仮想カメラ20との相対距離が所定の閾値R以下となる状態を近接状態として検出する。図9には、相対距離=Rとなる状態が模式的に図示されている。

[0086] ここで、演者モデル4と仮想カメラ20との相対距離とは、例えば、演者モデル4の基準点と仮想カメラ20の基準点との間隔である。仮想カメラ20の基準点は、典型的には、仮想カメラ20の視点（撮影位置）である。

演者モデル4の基準点は、例えば演者モデル4の重心（モデルの中心位置）に設定されるこの場合、相対距離を容易に算出することが可能となり、相対距離（位置関係）のモニタリングに要する演算リソースを抑制することが可能となる。

また、演者モデル4の表面に基準点が設定されてもよい。この場合、例えば仮想カメラ20の視点から最も近い演者モデル4の表面までの距離が相対

距離として算出される。これにより、演者モデル4の形状やサイズ等にかかわらず、仮想カメラ20が近接した状態を確実に検出することが可能となる。

[0087] また演者モデル4と仮想カメラ20との相対距離は、現在値であってもよいし、予測値であってもよい。

相対距離の現在値は、例えば演者モデル4及び仮想カメラ20の各基準点の現在位置に基づいて算出される。

また相対距離の予測値は、例えば演者モデル4及び仮想カメラ20の各基準点の予測位置に基づいて算出される。演者モデル4の基準点の予測位置は、例えば演者モデル4の現在の移動方向や移動速度を用いた移動予測に基づいて推定される。また仮想カメラ20の基準点の予測位置は、仮想カメラ20の撮影経路に基づいて推定される。予測値を用いることで、演者モデル4及び仮想カメラ20の衝突を確実に回避することが可能となる。

[0088] 以下で説明するように、演者モデル4と仮想カメラ20との相対距離が閾値R以下となり、近接状態が検出されると、相対距離が閾値Rよりも大きくなるように仮想カメラ20の経路等が制御される。従って、閾値Rは、仮想カメラ20が演者モデル4に接近して撮影を行うことが可能な最小距離（近接撮影許容値）であるといえる。

閾値Rは、例えば等身大のスケールで2m程度に設定される。これに限定されず、閾値Rは、演者モデル4やパフォーマンスの種類等に応じて適宜設定されてよい。

[0089] [衝突回避処理]

近接状態が検出された場合に実行される衝突回避処理について説明する。

以下では、仮想空間3における仮想カメラ20の撮影経路が予め設定されているものとする。すなわち、仮想カメラ20は、予め設定された撮影経路に沿って演者モデル4を撮影する。

本実施形態では、仮想カメラ制御部44により、近接状態が検出された場合に、衝突回避処理として、撮影経路が変更される。

[0090] 図10は、撮影経路を変更する衝突回避処理の一例を示す模式図である。

図10には、演者モデル4を撮影するために設定された仮想カメラ20の撮影経路21が模式的に図示されている。撮影経路21は、複数の中継点を含む。仮想カメラ制御部44は、これらの中継点を予め設定された順番で通過するように仮想カメラ20を移動させて、演者モデル4を撮影する。このように、撮影経路21は、仮想カメラ20が複数の中継点を順番に通過するように設定された経路である。

[0091] 図10に示す例では、中継点P1、P2、P3、及びP4をこの順番で通過するように、撮影経路21が設定される。仮想カメラ20は、例えば各中継点を結ぶ直線に沿って移動する。なお、中継点間の経路は曲線状に設定されてもよい。この時、仮想カメラ20の撮影方向は、演者モデル4が撮影範囲（画角）に収まるように適宜調整される。

[0092] また各中継点には、仮想カメラ20が中継点を通過すべき通過時刻が設定される。例えば、中継点P1、P2、P3、及びP4には、通過時刻T1、T2、T3、及びT4がそれぞれ設定される。従って、仮想カメラ20は、中継点P1を時刻T1に通過し、中継点P2を時刻T2に通過し、中継点P3を時刻T3に通過し、中継点P4を時刻T4に通過するように移動される。

このように、撮影経路21は、複数の中継点ごとに仮想カメラ20の通過時刻が設定された経路である。

[0093] 撮影経路21は、演者モデル4の位置を想定して、演者モデル4と仮想カメラ20とが衝突しないように適宜設定される。撮影経路21を用いることで、演者モデル4（演者1）が行うパフォーマンスの内容等に応じた様々なカメラワークを詳細に設定することが可能である。例えば、楽曲が演奏される場合等には、演者モデル4の表情をアップして撮影する時刻や、演者モデル4の全体像を撮影する時刻といったカメラワークのスケジュールに合わせた撮影経路21が設定される。

[0094] また撮影経路21を設計する際には、複数の中継点として、重要中継点が

少なくとも1つ設定される。ここで、重要中継点とは、例えばライブパフォーマンスの中でも確実に撮影を行いたい中継点であり、撮影経路21の設計者（演者、クリエイター、演出家等）により適宜設定されてよい。例えば演者モデル4の特定のポーズや、楽曲のさび部分での演者モデル4の様子を撮影する中継点が、重要中継点として設定される。

[0095] この他、撮影経路21を設定する方法は限定されない。例えば、撮影経路21が自動的に設定されてもよい。例えば、設計者により、仮想カメラ20の大まかな移動ルートが設定される。この大まかな移動ルートをもとに、コンテンツの尺や演者1の動きに応じて仮想カメラ20の最終的な撮影経路（中継点や通過時刻）が自動的に設定される。

[0096] なお撮影経路21に沿って仮想カメラ20が移動している最中にも、演者1の動作やライブの演出等に応じて演者モデル4の位置は逐次変化する。このため、ライブ配信を行う場合には、演者モデル4の位置が、撮影経路21を設定した際の想定値より大きく移動するといったこともあり得る。

[0097] 図10に示す衝突回避処理では、仮想カメラ制御部44は、近接状態が検出された場合に、演者モデル4と仮想カメラ20との衝突が回避されるように、仮想カメラ20の移動目標となる中継点を変更する。すなわち、それまで仮想カメラ20の移動目標であった中継点が、近接状態が検出されたタイミングで他の中継点に変更される。

この結果、仮想カメラ20の撮影経路21は、変更された中継点に向かう経路に変更される。このように、中継点を変更する処理は、撮影経路21を変更する衝突回避処理となる。これにより、演者モデル4に対して仮想カメラ20が衝突する事態を事前に回避することが可能となる。

[0098] 具体的には、複数の中継点を決め打ちとした撮影経路21において、演者モデル4と仮想カメラ20との接近（近接状態）を検出した場合、衝突が起こらない最も順番の近い中継点に向けて撮影経路21が変更される。すなわち、近接状態が検出されると、衝突が回避可能な撮影経路21上で最短距離にある中継点へのショートカットが行われる。

[0099] この衝突回避処理には、以下の処理が含まれる。

- ・ 演者モデル4と仮想カメラ20との位置関係に応じて、仮想カメラ20の軌道をリアルタイムで監視して近接状態を検出するモニタリング処理。

- ・ 近接状態が検出された場合に、衝突が起こらない最も順番の近い中継点を選択し、当該中継点に向けたルート走行が行われるように撮影経路21を変更する経路変更処理。

- ・ 撮影経路21の変更に伴う仮想カメラ20の移動距離の増減から逆算して、仮想カメラ20の移動速度を調整する速度調整処理。

以下図10を参照して、各処理について具体的に説明する。

[0100] 例えば、時刻T1に中継点P1を通過した仮想カメラ20の次の移動目標は、中継点P2に設定される。そして仮想カメラ20は、時刻T2に中継点P2到達するように、中継点P1から中継点P2に向けて移動される。

モニタリング処理では、演者モデル4と移動中の仮想カメラ20との相対距離が常時算出され、相対距離に基づいて近接状態の有無が監視される。具体的には、相対距離が閾値R以下であるか否かが判定される。

例えば演者モデル4が移動したために近接状態が検出されたとする。図10では、中継点P2に向かう仮想カメラ20が時刻T_xに点Xに到達したタイミングで、演者モデル4と仮想カメラ20との相対距離が閾値R以下となり、近接状態が検出される。

[0101] 近接状態が検出されると、経路変更処理が実行される。ここでは、衝突が起こらない最も順番の近い中継点を選択される。

例えば、仮想カメラ20が通過していない中継点が近い順に選択され、各中継点に向けてルート変更をした場合に衝突が起きるか否かが判定される。そして最初に衝突が起きないと判定された中継点が、仮想カメラ20の次の移動目標として選択される。

衝突が起きるか否かの判定は、例えば演者モデル4の現在位置や移動予測、あるいは予定されている演者モデル4の移動経路（行動予定）等に基づいて実行される。

[0102] 図10では、時刻 T_x において、中継点P2、P3、及びP4が、仮想カメラ20が通過していない中継点となる。このうち、中継点P2にむけて仮想カメラ20を移動させた場合、演者モデル4との衝突が生じる恐れがある。中継点P3に向けて仮想カメラ20を移動させた場合、演者モデル4と仮想カメラ20との距離が離れるため、衝突は発生しないと判定される。従って、中継点P3が、衝突が起こらない最も順番の近い中継点として、仮想カメラ20の次の移動目標として設定される。

[0103] このように、本実施形態では、仮想カメラ制御部44により、仮想カメラ20の移動目標が、演者モデル4と仮想カメラ20との衝突を回避することが可能となる最寄りの中継点に設定される。これにより、本来の撮影経路21を大きく変更することなく、予定したカメラワークでの撮影を実現することが可能となる。

なお、中継点を変更する方法は限定されず、例えば撮影経路21の順番ではなく、仮想空間3での距離が近い中継点等が選択されてもよい。これにより、本来の撮影経路21に速やかに復帰することが可能となる。

[0104] なお、中継点を変更する方法は限定されない。例えば、仮想カメラ20が演者モデル4に衝突しないような中継点を新たに追加して、追加した中継点に向けて仮想カメラ20を移動させてもよい。すなわち、中継点を増やすことで演者モデル4を迂回して、演者モデル4と仮想カメラ20との衝突を回避してもよい。

[0105] 撮影経路21が変更されると、速度調整処理が実行される。本実施形態では、仮想カメラ制御部44により、中継点に設定された通過時刻に基づいて、変更後の撮影経路21を移動する仮想カメラ20の移動速度が調整される。

例えば、中継点を変更することで、仮想カメラ20の移動距離が変化する。このため、それまでの移動速度を維持した場合には、撮影（カメラワーク）のスケジュールがずれる可能性がある。このようなスケジュールのずれが生じないように、中継点の通過時刻を参照して、仮想カメラ20の移動速度

が変更される。これにより、コンテンツ動画の尺の不整合等が起きないようにすることが可能である。

[0106] 本実施形態では、仮想カメラ制御部44により、変更後の撮影経路21に含まれる重要中継点の通過時刻に合わせて、仮想カメラの移動速度が調整される。

具体的には、重要中継点に設定された通過時刻に、その重要中継点を通過することができるように、仮想カメラ20の移動速度が増速または減速される。

[0107] 例えば図10に示す中継点P3が、重要中継点であったとする。この場合、中継点P3に設定された通過時刻T3に、仮想カメラ20が中継点P3を通過するように、仮想カメラ20の移動速度が調整される。例えば、中継点P3にショートカットすることで、移動距離が減少した場合には移動速度が小さく設定され、移動距離が増加した場合には移動速度が大きく設定される。

また、例えば中継点P4が重要中継点に設定されている場合には、中継点P4に設定された通過時刻T4に、仮想カメラ20が中継点P4を通過するように、仮想カメラ20の移動速度が調整される。この場合、中継点P3を通過するタイミングは、必ずしも時刻T3である必要はない。

[0108] このように、重要中継点の通過時刻を基準に、仮想カメラ20の移動速度を調整することで、重要中継点での撮影を、適正な時刻に確実に実行することが可能となる。これにより、演者モデル4（演者1）が特定のパフォーマンスを行うような重要なシーンを逃すことなく撮影することが可能となる。

[0109] なお、仮想カメラ20の移動速度を調整する方法は限定されない。例えば、重要中継点等を参照することなく、変更された中継点（図10では中継点P3）の通過時刻に合わせて、移動速度が調整されてもよい。これにより、本来のスケジュールに近い撮影が実現される。あるいは、全体の演奏時間等に合わせて、残りの中継点の通過時刻が適宜調整されてもよい。この場合、調整後の通過時刻に合わせて仮想カメラ20の移動速度が設定される。これ

により、例えば移動速度の不自然な増減を抑制することが可能となる。

[0110] 図 11 は、図 10 に示す衝突回避処理のフローチャートである。

まず、演者モデル 4 をモニタリングしながら、次の中継点を規定時刻で通過するように仮想カメラ 20 が移動される（ステップ 101）。例えば、演者モデル 4 の位置がモニタリングされ、モニタリング結果に基づいて仮想カメラ 20 との相対距離が算出される。この時、仮想カメラ 20 の移動速度は、移動目標に設定されている中継点の通過時刻にその中継点に到達するように設定される。

[0111] 演者モデル 4 と仮想カメラ 20 との位置関係が近接状態になっているかが判定される（ステップ 102）。近接状態の判定は、例えば図 9 を参照して説明した方法にそって実行される。

近接状態が検出されていない場合（ステップ 102 の No）、後述するステップ 105 が実行される。

[0112] 近接状態が検出された場合（ステップ 102 の Yes）、衝突が起こらない最も順番の近い中継点に仮想カメラ 20 の撮影経路が変更される（ステップ 103）。

例えば、仮想カメラ 20 が通過していない中継点に経路を変更した場合に、衝突を回避可能であるか否かが判定され、衝突を回避可能な最も順番が近い中継点が選択される。そして選択された中継点に向けて移動する撮影経路 21 が新たに設定される。

[0113] 撮影経路 21 が変更されると、重要中継点を規定時刻で通過するように仮想カメラ 20 の移動速度が調整される（ステップ 104）。

例えば、重要中継点までの移動距離が減少した場合には移動速度が小さく設定され、移動距離が増加した場合には移動速度が大きく設定される。すなわち、変更後の移動距離から、仮想カメラ 20 の移動速度が逆算して設定される。

[0114] 移動速度が調整されると、仮想カメラ 20 が最終中継点に到着したか否かが判定される（ステップ 105）。最終中継点は、撮影経路 21 に設定され

た最後の中継点である。

仮想カメラ20が最終中継点に到着していない場合（ステップ105のNo）、仮想カメラ20が通過していない中継点が残っているものとして、ステップ101以降の処理が再度実行される。なお、撮影経路21が変更された場合には、ステップ101での移動目標となる中継点が、新たに設定された中継点に変更され、仮想カメラ20はステップ104で設定された移動速度で移動される。

[0115] 仮想カメラ20が最終中継点に到着した場合（ステップ105のYes）、撮影終了時刻に到達したか否かが判定される（ステップ106）。撮影終了時刻とは、仮想カメラ20による撮影を終了する時刻である。撮影終了時刻は、例えば、演者モデル4（演者）のパフォーマンスのスケジュールに合わせて適宜設定される。

撮影終了時刻に到達していない場合（ステップ106のNo）、最終中継点からの撮影が継続される。また撮影終了時刻に到達した場合（ステップ106のYes）、仮想カメラ20による撮影が終了し、ライブ中継が完了する。

[0116] 図12は、撮影経路を変更する衝突回避処理の他の一例を示す模式図である。

図12に示す衝突回避処理では、仮想カメラ制御部44は、近接状態が検出された場合に、演者モデル4と仮想カメラ20との衝突が回避されるように、仮想カメラ20の移動目標となる中継点までの経路の少なくとも一部を変更する。

すなわち、仮想カメラ20の移動目標であった中継点に到達するための新たな経路に沿って仮想カメラ20が移動される。この結果、仮想カメラ20の撮影経路21は、次の中継点に向かうそれまでの経路（例えば次の中継点に直進する経路）から、新たな経路に変更される。

[0117] この新たな経路は、次の中継点に向かうそれまでの経路の途中に戻るような経路であってもよいし、それまでの経路を通らずに次の中継点に直接向か

う経路であってもよい。

このように、図12では中継点間の経路を変更する衝突回避処理が実行される。これにより、演者モデル4に対して仮想カメラ20が衝突する事態を事前に回避することが可能となる。

[0118] 具体的には、複数の中継点を決め打ちとした撮影経路21において、演者モデル4と仮想カメラ20との接近（近接状態）を検出した場合、演者モデル4をモニタリングしながら演者モデル4を迂回する迂回経路23に沿って仮想カメラ20が移動される。

すなわち、仮想カメラ制御部44は、近接状態が検出された点から、演者モデル4を迂回する迂回経路23に沿って仮想カメラ20を移動させる。

なお迂回経路23は、演者モデル4の移動等に応じて変化する経路となる。

[0119] この衝突回避処理には、以下の処理が含まれる。

- ・演者モデル4と仮想カメラ20との位置関係に応じて、仮想カメラ20の軌道をリアルタイムで監視して近接状態を検出するモニタリング処理。

- ・近接状態が検出された場合に、演者モデル4をモニタリングしながら迂回して、当初の中継点に向けたルート走行が行われるように撮影経路21を変更する経路変更処理。

- ・撮影経路21の変更に伴う仮想カメラ20の移動距離の増減から逆算して、仮想カメラ20の移動速度を調整する速度調整処理。

以下図12を参照して、各処理について具体的に説明する。

[0120] モニタリング処理は、例えば図10を参照して説明した方法と同様に実行される。図12では、中継点P1から中継点P2に向かう仮想カメラ20が時刻 T_x に点Xに到達したタイミングで、演者モデル4と仮想カメラ20との相対距離が閾値R以下となり、近接状態が検出される。

[0121] 近接状態が検出されると、経路変更処理が実行される。ここでは、当初の中継点（図12では中継点P2）までの迂回走行を行うように、仮想カメラ20の移動が制御される。迂回走行の軌跡が迂回経路23となる。

例えば、図 1 2 に示すように近接状態が検出された検出地点 X から、演者モデル 4 を迂回して、中継点 P 2 までの当初の経路に戻るよう仮想カメラ 2 0 が移動される。この時、演者モデル 4 と仮想カメラ 2 0 との相対距離が一定に保たれるように、仮想カメラ 2 0 の挙動が制御される。従って、迂回経路 2 3 は、演者モデル 4 と仮想カメラ 2 0 との相対距離を一定に保つ経路であるといえる。

[0122] 図 1 2 には、演者モデル 4 がほぼ一定の位置にとどまっている場合に行われる仮想カメラ 2 0 の迂回走行の様子が模式的に図示されている。この場合、迂回経路 2 3 は、演者モデル 4 を中心として、近接状態の検出点 X から当初の経路に戻る円弧状の経路となる。

なお、時刻 T x 以降にさらに演者モデル 4 が移動する場合には、演者モデル 4 の動きに応じた迂回走行が行われるため、迂回経路 2 3 は円弧状になるとは限らない。

[0123] いずれにしても、迂回走行中の仮想カメラ 2 0 は、演者モデル 4 から一定の距離だけ離れて移動することになり、演者モデル 4 と仮想カメラ 2 0 との衝突が回避される。

また、仮想カメラ 2 0 は当初の経路に戻るよう移動される。このため、最初に設定されたカメラワークとのずれを十分に抑制することが可能である。

[0124] この他、移動目標となる中継点までの経路を変更する方法は限定されない。例えば、近接状態が検出された点と移動目標となる中継点とを結ぶ、衝突の起こらない任意の経路が算出されて、迂回経路 2 3 として用いられてもよい。この場合、例えば演者モデル 4 の現在位置、移動予測、行動予定等に基づいて、衝突が起きない経路が適宜算出される。

[0125] 撮影経路 2 1 が変更されると、速度調整処理が実行される。速度調整処理としては、例えば図 1 0 を参照して説明した方法が適用可能である。

例えば、中継点に設定された通過時刻に基づいて、変更後の撮影経路 2 1 (迂回経路 2 3) を移動する仮想カメラ 2 0 の移動速度が調整される。例え

ば中継点 P 2 の通過時刻 T 2 までに仮想カメラ 2 0 が中継点 P 2 に到達するように、仮想カメラ 2 0 の移動速度が増速される。これにより、本来の撮影スケジュールに速やかに復帰することが可能となる。

[0126] また、撮影経路 2 1 に重要中継点が含まれる場合には、重要中継点の通過時刻に合わせて、仮想カメラ 2 0 の移動速度が調整される。例えば中継点 P 3 が重要中継点である場合には、中継点 P 3 を時刻 T 3 で通過するように、仮想カメラ 2 0 の移動速度が増速される。この場合、中継点 P 2 の通過時刻 T 2 に合わせて増速する場合と比べて、移動速度の変化は小さい。これにより、不自然な増速等を回避しつつ、重要なシーンを確実に撮影することが可能となる。

[0127] 図 1 3 は、図 1 2 に示す衝突回避処理のフローチャートである。

まず、演者モデル 4 をモニタリングしながら、次の中継点を規定時刻で通過するように仮想カメラ 2 0 が移動される（ステップ 2 0 1）。次に演者モデル 4 と仮想カメラ 2 0 との位置関係が近接状態になっているか否かが判定される（ステップ 2 0 2）。

近接状態が検出されていない場合（ステップ 2 0 2 の No）、後述するステップ 2 0 5 が実行される。

[0128] 近接状態が検出された場合（ステップ 2 0 2 の Yes）、演者モデル 4 をモニタリングして、モニタリング結果に基づいて当初の中継点に向けて仮想カメラ 2 0 を迂回走行させる（ステップ 2 0 3）。

迂回走行では、例えば演者モデル 4 と仮想カメラ 2 0 との相対距離が一定となるように、仮想カメラ 2 0 の移動位置が調整される。また仮想カメラ 2 0 の移動方向は、当初の撮影経路 2 1 に戻るように制御される。この他、演者モデル 4 を迂回する任意の方法が用いられてよい。

[0129] 重要中継点を規定時刻で通過するように仮想カメラ 2 0 の移動速度が調整される（ステップ 2 0 4）。

例えば迂回走行の方法に合わせて仮想カメラ 2 0 の移動距離の増減量が推定される。ここでは、例えば演者モデル 4 が移動しないものとして、演者モ

デル4との相対距離を一定に保って仮想カメラ20を移動した場合の移動距離の増減量が算出される。このような推定結果に基づいて、目標となる中継点を規定時刻で通過するために必要な移動速度が逆算して設定される。また、演者モデル4の移動に応じて移動距離が変化する場合等には、その都度、移動速度が調整されてもよい。

[0130] 移動速度が調整されると、仮想カメラ20が最終中継点に到着したか否かが判定される(ステップ205)。仮想カメラ20が最終中継点に到着していない場合(ステップ205のNo)、ステップ201以降の処理が再度実行される。仮想カメラ20が最終中継点に到着した場合(ステップ205のYes)、撮影終了時刻に到達したか否かが判定される(ステップ206)。撮影終了時刻に到達していない場合(ステップ206のNo)、最終中継点からの撮影が継続され、撮影終了時刻に到達した場合(ステップ206のYes)、仮想カメラ20による撮影が終了し、ライブ中継が完了する。

[0131] 上記では、主に仮想カメラ20が予め設定された撮影経路21に沿って移動する場合に用いられる衝突回避処理について説明した。このような撮影経路21が定められていない場合であっても、仮想カメラ20の挙動を適宜制御することで、演者モデル4との衝突を回避することが可能である。

以下では、演者モデル4をトラッキングして撮影する仮想カメラ20を制御する方法について説明する。

[0132] 図14は、仮想カメラの衝突回避処理の他の一例を示す模式図である。図14には、仮想空間3における演者モデル4の移動に合わせて、演者モデル4をトラッキング(追跡)する仮想カメラ20による撮影の様子が模式的に図示されている。

仮想空間3には、演者モデル4と複数の視聴者モデル5とが配置される。演者モデル4は、仮想空間3内を自由に移動可能である。また視聴者モデル5は、仮想空間3に設けられたステージ(図中の矩形のエリア)を囲むように配置される。

[0133] 図14に示す例では、仮想カメラ制御部44は、衝突回避処理として、演

者モデル4と仮想カメラ20との相対距離が一定となるように仮想カメラ20を移動させる。すなわち、演者モデル4に対する仮想カメラ20の相対距離が一定の間隔L（例えば2m等）を保つように仮想カメラ20の移動が制御される。

[0134] この衝突回避処理には、以下の処理が含まれる。

- ・演者モデル4と仮想カメラ20との位置関係に応じて、仮想カメラ20の軌道をリアルタイムで監視して相対距離を算出するモニタリング処理。

- ・相対距離が一定の間隔L（撮影距離）となるように仮想カメラ20を移動して、演者モデル4をトラッキングして撮影するトラッキング処理。

[0135] モニタリング処理では、演者モデル4と仮想カメラ20との相対距離が常時算出される。例えば、演者1の移動や演出等に応じて変化する演者モデル4の位置と、仮想カメラ20の位置とが読み込まれ、相対距離が算出される。

[0136] トラッキング処理では、モニタリング処理で算出された相対距離が間隔Lとなるように、仮想カメラ20を移動する位置や方向が算出され、その算出結果に応じて仮想カメラ20が移動される。

例えば、演者モデル4の移動により、一時的に相対距離が間隔Lよりも大きくなる場合がありえる。この場合、仮想カメラ20は、相対距離が間隔Lになるまで演者モデル4に接近するように移動される。同様に、一時的に相対距離が間隔Lよりも小さくなる場合には、仮想カメラ20は、相対距離が間隔Lになるまで演者モデル4から離れるように移動される。

すなわち、仮想カメラ制御部44は、演者モデル4の位置を基準として、演者モデル4と仮想カメラ20との相対距離を間隔Lに保つフィードバック制御を行うともいえる。

[0137] このように、図14に示す衝突回避処理では、中継点を決め打ちの撮影経路21とせず、演者モデル4とある一定の間隔Lを保ちつつ演者モデル4をトラッキングするように仮想カメラ20を移動して、演者モデル4が撮影される。これにより、演者モデル4と仮想カメラ20との衝突が回避され、安

定した近接撮影を継続することが可能となる。

なお仮想カメラ20が演者モデル4を撮影する方向等は限定されない。例えば仮想カメラ20は、演者モデル4を正面から撮影するように、演者モデル4の姿勢に応じて移動される。また例えば、相対距離が間隔Lとなる範囲で、演者モデル4の周りを自由に移動するように仮想カメラ20が制御されてもよい。

[0138] また、演者モデル4以外のアバター（視聴者モデル5）に対しては、仮想カメラ20の「めり込み」や「すり抜け」が許可される。

例えば仮想カメラ20が接触する視聴者モデル5については、仮想カメラ20の撮影範囲に映らないようにモデルを構成するデータが取り除かれる。すなわち、仮想カメラ20が接触する視聴者モデル5は、仮想カメラ20に映らないものとして扱われる。

これにより、演者モデル4を適正に撮影することが可能となる。また仮想カメラ20の移動範囲が制限されないため、現実空間では難しい撮影等を容易に実現することが可能となる。

なお、仮想カメラ20の視聴者モデル5に対する「めり込み」や「すり抜け」を、シルエット等を用いて意図的に表現するといったことも可能である。

[0139] 図14に示す例では、時刻T1にステージにいた演者モデル4がステージから離れ、時刻T2及び時刻T3には視聴者モデル5が配置されるエリアを移動する。仮想カメラ20は、演者モデル4に合わせて移動され、一定の間隔Lだけ離れた位置から演者モデル4をトラッキングして撮影する。この時、仮想カメラ20と接触する視聴者モデル5は、仮想カメラ20に映らないものとして扱われる。

これにより、ステージを離れて行われるパフォーマンス（ファンサービス等）であっても、適正に近接撮影することが可能となる。

[0140] 図15は、図14に示す衝突回避処理のフローチャートである。

演者モデル4の移動に合わせて、相対距離を一定の間隔Lに保つように仮

仮想カメラ20が移動される（ステップ301）。例えば演者モデル4及び仮想カメラ20の現在位置が読み込まれ、相対距離が算出される（モニタリング処理）。この相対距離が間隔Lとなるように、仮想カメラ20が移動する位置や方向が算出され、算出結果に基づいて仮想カメラ20が移動される（トラッキング処理）。

[0141] 次に撮影終了時刻に到達したか否かが判定される（ステップ302）。撮影終了時刻に到達していない場合（ステップ302のNo）、再度ステップ301が実行される。撮影終了時刻に到達した場合（ステップ302のYes）、仮想カメラ20による撮影が終了し、ライブ中継が完了する。このように、トラッキング処理（モニタリング処理）は、撮影終了時刻に到達するまで継続される。

[0142] トラッキング処理としては、衝突回避のために仮想カメラ20を減速・静止させ、一定距離だけ離れたら再び追跡するといった制御が実行されてもよい。

例えば、移動していた演者モデル4が急に止まったときには、仮想カメラ20を徐々に減速させてから衝突が起きない位置で静止させる。この時、演者モデル4と仮想カメラ20との相対距離は、間隔Lよりも小さくてもよい。

また例えば、静止していた演者モデル4が再び移動を開始したときには、仮想カメラ20と演者モデル4との相対距離が一定距離（例えば間隔L）だけ離れるのを待ってから、仮想カメラ20による追跡を開始する。

[0143] これは、仮想カメラ20の速度を変化させるタイミングを、演者モデル4の速度が変化するタイミングからずらして仮想カメラ20を移動させる処理であるといえる。すなわち、仮想カメラ制御部44は、相対距離が所定の範囲に収まるように、演者モデル4の速度変化のタイミングに対する仮想カメラ20の速度変化のタイミングを遅らせる。

これにより、演者モデル4が動き始めた場合や、立ち止まった場合に、撮影距離が動的に変化するカメラワークを実現することが可能となる。この結

果、演者モデル4（演者1）のダイナミックな動きを伝えることが可能となる。

このほか、演者モデル4をトラッキングして撮影する方法は限定されず、演者モデル4と仮想カメラ20との衝突を回避可能な任意のトラッキング方法が用いられてよい。

[0144] 以上、本実施形態に係るサーバ制御部42では、仮想空間3上の演者モデル4と、仮想空間3を移動しながら演者モデル4を撮影する仮想カメラ20との位置関係に応じた衝突回避処理が実行される。これにより、演者モデル4と仮想カメラ20との衝突が事前に回避され、仮想空間3において演者モデル4を適正に撮影することが可能となる。

[0145] 仮想空間を利用したライブ配信等において、撮影対象に仮想カメラを接近させて近接撮影を行う場合には、撮影対象と仮想カメラとの衝突が発生する可能性がある。

図16は、撮影対象と仮想カメラとの衝突例を示す模式図である。図16では、仮想カメラ20が撮影対象70に接近して近接撮影を行う撮影経路21（P1～P4）が設定されている。この時、撮影対象70が移動して撮影経路21と重なった場合には、仮想カメラ20が撮影対象70と衝突し、めり込み映像や貫通映像が撮影され、放送事故が発生してしまう可能性がある。

[0146] 本実施形態では、撮影対象となる演者モデル4と仮想カメラ20との位置関係に応じた衝突回避処理が実行される。衝突回避処理は、例えば演者モデル4の位置をモニタリングして、仮想カメラ20が演者モデル4に接近しすぎないように、仮想カメラ20の移動を制御する処理である。

例えば図10や図12等を参照して説明したように、仮想カメラ20の撮影経路21が予め設定されている場合、演者モデル4と仮想カメラ20との近接状態を検出して、撮影経路21が変更される。また、図14等を参照して説明したように、撮影経路21等が設定されていない場合には、一定の間隔で演者モデル4をトラッキングするように仮想カメラ20が移動される

。

[0147] このような処理を行うことで、演者モデル4の挙動にかかわらず、仮想カメラ20が演者モデル4に衝突するといった事態を事前に回避することが可能となる。これにより、めり込み映像や貫通映像等の放送事故を起こすことなく、演者モデル4（演者1）のパフォーマンスをライブ配信することが可能となる。

今後、実空間の演者1のボリュメトリックモデルを用いて、インタラクティブかつリアルタイムなライブコンテンツを配信するサービスが普及するものと考えられる。このような場合であっても、本技術を用いることで、演者モデル4に対する仮想カメラ20の衝突等が回避された高品質なライブ画像を配信することが可能となる。

[0148] <その他の実施形態>

本技術は、以上説明した実施形態に限定されず、他の種々の実施形態を実現することができる。

[0149] 図10及び図12では、主に、仮想カメラの撮影経路を変更して演者モデルに対する衝突を回避する衝突回避処理について説明した。これに限定されず、例えば、仮想カメラの移動速度を制御して衝突を回避する処理が実行されてもよい。

例えば近接状態が検出された場合に、仮想カメラの経路を変えずに減速・静止させる。また演者モデルが移動して近接状態が解除された場合には、中継点の通過時刻等に合わせて仮想カメラを加速させる。また、演者モデルが移動せず、近接状態が一定時間続いた場合に、撮影経路を変更するといった処理も可能である。

[0150] 上記では、単一の仮想カメラを用いて演者モデルを撮影する場合について説明した。例えば複数の仮想カメラを用いて演者モデルが撮影されてもよい。この場合、各仮想カメラは、それぞれ異なる軌道（撮影経路）を移動するように制御される。また各仮想カメラの撮影した画像（映像）から、演者モデルを表示するための表示用画像が選択される。ここで表示用画像とは、例

例えば各クライアント端末において最終的に表示される画像である

[0151] このように、複数の仮想カメラが用いられる構成では、近接状態が検出された場合に、衝突回避処理として、演者モデルを表示するための表示用画像を仮想カメラが撮影した画像から他の仮想カメラが撮影した画像に切り替える処理が実行される。

例えば表示用画像を撮影している仮想カメラについて、近接状態が検出されたとする。この場合、表示用画像は、近接状態となっていない他の仮想カメラの画像に切り替えられる。このように、仮想カメラを切り替えて、衝突する瞬間の画像が配信されないようにする処理も、本開示における衝突回避処理に含まれる。

これにより、放送事故を起こすことなく自然なライブ映像を配信することが可能となる。

[0152] 上記では、仮想カメラの撮影対象が、演者の実写3Dモデル（ポリュメトリックモデル）である場合を例に、仮想カメラの衝突回避処理について説明した。本技術は、撮影対象の種類によらず適用可能である。

例えば、仮想カメラの撮影対象は、CG3Dモデルであってもよい。例えば、演者の動作に連動して動く3次元のCGモデル（仮想アバター）が、仮想カメラにより撮影される。このような場合であっても、上記した方法を用いることで、仮想カメラとCGモデルとの衝突を十分に回避することが可能である。

[0153] また、上記では、仮想空間において、音楽ライブ等のライブパフォーマンスを撮影する場合について説明した。

これに限定されず、「スポーツライブ」や「バラエティ番組」等のエンタテインメントコンテンツを配信する場合にも本技術は適用可能である。例えば、実空間で行われるスポーツを撮影したデータから、仮想空間上でスポーツ会場が再現される。これによりスポーツ会場についての仮想カメラによる自由視点撮影が可能となる。このような場合、プレイヤーと仮想カメラとの衝突を回避するために、上記した衝突回避処理が適用される。

[0154] また、「遠隔教育」、「遠隔レッスン」、「遠隔作業支援」等の分野におけるコンテンツを配信する場合に、本技術が適用されてもよい。例えばロボット等を用いて遠隔作業を行う作業現場を撮影したデータから、仮想空間上で作業現場が再現される。この場合、ロボットとの衝突を回避するように仮想カメラが移動される。これにより、作業現場の様子を滞りなく監視することが可能となり、遠隔作業を十分に支援することが可能となる。

[0155] 上記では、主に仮想カメラが撮影した画像をライブ配信する場合について説明した。これに限定されず、例えば、仮想空間におけるパフォーマンスが収録されたデータに基づいて、コンテンツを生成する場合等にも、本技術は適用可能である。

例えば、ライブの後にライブ映像を生成する場合（例えばコンテンツ制作会社とコンテンツの撮影編集を行う会社が異なる場合等）には、仮想空間で行われた音楽ライブ等のデータに基づいて、既に行われた音楽ライブを再現して仮想カメラによる撮影が行われる。この場合、本技術を用いることで、演者モデルと仮想カメラの衝突を回避する仮想カメラのルートを容易に生成することが可能である。

このように、本技術は、仮想カメラのパス生成ツール、あるいは撮影経路の設計支援ツールとして機能する。

[0156] 以上説明した本技術に係る特徴部分のうち、少なくとも2つの特徴部分を組み合わせることも可能である。すなわち各実施形態で説明した種々の特徴部分は、各実施形態の区別なく、任意に組み合わせられてもよい。また上記で記載した種々の効果は、あくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果が発揮されてもよい。

[0157] 本開示において、「同じ」「等しい」「直交」等は、「実質的に同じ」「実質的に等しい」「実質的に直交」等を含む概念とする。例えば「完全に同じ」「完全に等しい」「完全に直交」等を基準とした所定の範囲（例えば±10%の範囲）に含まれる状態も含まれる。

[0158] なお、本技術は以下のような構成も採ることができる。

(1) 仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避するための衝突回避処理を実行する撮影制御部

を具備する情報処理装置。

(2) (1) に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの位置関係に基づいて、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの近接状態を検出し、前記近接状態が検出された場合に、前記衝突回避処理を実行する

情報処理装置。

(3) (2) に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの相対距離が所定の閾値以下となる状態を前記近接状態として検出する

情報処理装置。

(4) (3) に記載の情報処理装置であって、

前記相対距離は、現在値又は予測値を含む

情報処理装置。

(5) (2) から (4) のうちいずれか 1 つに記載の情報処理装置であって

、
前記仮想カメラは、予め設定された撮影経路に沿って前記対象オブジェクトを撮影し、

前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記衝突回避処理として、前記撮影経路を変更する

情報処理装置。

(6) (5) に記載の情報処理装置であって、

前記撮影経路は、前記仮想カメラが複数の中継点を順番に通過するように設定された経路である

情報処理装置。

(7) (6) に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの衝突が回避されるように、前記仮想カメラの移動目標となる中継点を変更する

情報処理装置。

(8) (7) に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記仮想カメラの移動目標を、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの衝突を回避することが可能となる最も順番の近い中継点に設定する

情報処理装置。

(9) (6) から (8) のうちいずれか 1 つに記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの衝突が回避されるように、前記仮想カメラの移動目標となる中継点までの経路の少なくとも一部を変更する

情報処理装置。

(10) (9) に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された点から、前記対象オブジェクトを迂回する迂回経路に沿って前記仮想カメラを移動させる

情報処理装置。

(11) (10) に記載の情報処理装置であって、

前記迂回経路は、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの相対距離を一定に保つ経路である

情報処理装置。

(12) (6) から (11) のうちいずれか 1 つに記載の情報処理装置であって、

前記撮影経路は、前記複数の中継点ごとに前記仮想カメラの通過時刻が設定された経路であり、

前記撮影制御部は、前記中継点に設定された通過時刻に基づいて、変更後の前記撮影経路を移動する前記仮想カメラの移動速度を調整する

情報処理装置。

(13) (12)に記載の情報処理装置であって、

前記複数の中継点は、少なくとも1つの重要中継点を含み、

前記撮影制御部は、変更後の前記撮影経路に含まれる前記重要中継点の通過時刻に合わせて、前記仮想カメラの移動速度を調整する

情報処理装置。

(14) (2) から (13) のうちいずれか1つに記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記衝突回避処理として、前記対象オブジェクトを表示するための表示用画像を前記仮想カメラが撮影した画像から他の仮想カメラが撮影した画像に切り替える

情報処理装置。

(15) (1) から (14) のうちいずれか1つに記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記衝突回避処理として、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの相対距離が一定となるように前記仮想カメラを移動させる

情報処理装置。

(16) (15)に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記相対距離が所定の範囲に収まるように、前記対象オブジェクトの速度変化のタイミングに対する前記仮想カメラの速度変化のタイミングを遅らせる

情報処理装置。

(17) (1) から (16) のうちいずれか1つに記載の情報処理装置であって、

前記対象オブジェクトは、演者の3次元実写モデルを含む

情報処理装置。

(18) (1) から (17) のうちいずれか1つに記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記仮想カメラが撮影した画像をリアルタイムで配信する

情報処理装置。

(19) 仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避するための衝突回避処理を実行する

ことをコンピュータシステムが実行する情報処理方法。

(20) 仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて実行される、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避するための衝突回避処理に従って動作する前記仮想カメラが撮影した画像を取得する画像取得部と、

前記仮想カメラが撮影した画像を表示する表示部と

を具備する表示装置。

符号の説明

- [0159] 1…演者
2…視聴者
3…仮想空間
4…演者モデル
5…視聴者モデル
10…配信サーバ
12…クライアント端末
14…HMD
20…仮想カメラ
21…撮影経路

- 2 2 …仮想カメラ映像
- 2 3 …迂回経路
- 4 0 …ネットワーク伝送部
- 4 1 …記憶部
- 4 2 …サーバ制御部
- 4 3 …コンテンツデータ生成部
- 4 6 …視聴者モデル生成部
- 1 0 0 …配信システム

請求の範囲

- [請求項1] 仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避するための衝突回避処理を実行する撮影制御部を具備する情報処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の情報処理装置であって、前記撮影制御部は、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの位置関係に基づいて、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの近接状態を検出し、前記近接状態が検出された場合に、前記衝突回避処理を実行する情報処理装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の情報処理装置であって、前記撮影制御部は、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの相対距離が所定の閾値以下となる状態を前記近接状態として検出する情報処理装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の情報処理装置であって、前記相対距離は、現在値又は予測値を含む情報処理装置。
- [請求項5] 請求項2に記載の情報処理装置であって、前記仮想カメラは、予め設定された撮影経路に沿って前記対象オブジェクトを撮影し、前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記衝突回避処理として、前記撮影経路を変更する情報処理装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の情報処理装置であって、前記撮影経路は、前記仮想カメラが複数の中継点を順番に通過するように設定された経路である

情報処理装置。

[請求項7]

請求項6に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの衝突が回避されるように、前記仮想カメラの移動目標となる中継点を変更する

情報処理装置。

[請求項8]

請求項7に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記仮想カメラの移動目標を、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの衝突を回避することが可能となる最も順番の近い中継点に設定する

情報処理装置。

[請求項9]

請求項6に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの衝突が回避されるように、前記仮想カメラの移動目標となる中継点までの経路の少なくとも一部を変更する

情報処理装置。

[請求項10]

請求項9に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された点から、前記対象オブジェクトを迂回する迂回経路に沿って前記仮想カメラを移動させる

情報処理装置。

[請求項11]

請求項10に記載の情報処理装置であって、

前記迂回経路は、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの相対距離を一定に保つ経路である

情報処理装置。

[請求項12]

請求項6に記載の情報処理装置であって、

前記撮影経路は、前記複数の中継点ごとに前記仮想カメラの通過時刻が設定された経路であり、

前記撮影制御部は、前記中継点に設定された通過時刻に基づいて、変更後の前記撮影経路を移動する前記仮想カメラの移動速度を調整する

情報処理装置。

[請求項13]

請求項12に記載の情報処理装置であって、

前記複数の中継点は、少なくとも1つの重要中継点を含み、

前記撮影制御部は、変更後の前記撮影経路に含まれる前記重要中継点の通過時刻に合わせて、前記仮想カメラの移動速度を調整する

情報処理装置。

[請求項14]

請求項2に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記近接状態が検出された場合に、前記衝突回避処理として、前記対象オブジェクトを表示するための表示用画像を前記仮想カメラが撮影した画像から他の仮想カメラが撮影した画像に切り替える

情報処理装置。

[請求項15]

請求項1に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記衝突回避処理として、前記対象オブジェクトと前記仮想カメラとの相対距離が一定となるように前記仮想カメラを移動させる

情報処理装置。

[請求項16]

請求項15に記載の情報処理装置であって、

前記撮影制御部は、前記相対距離が所定の範囲に収まるように、前記対象オブジェクトの速度変化のタイミングに対する前記仮想カメラの速度変化のタイミングを遅らせる

情報処理装置。

[請求項17]

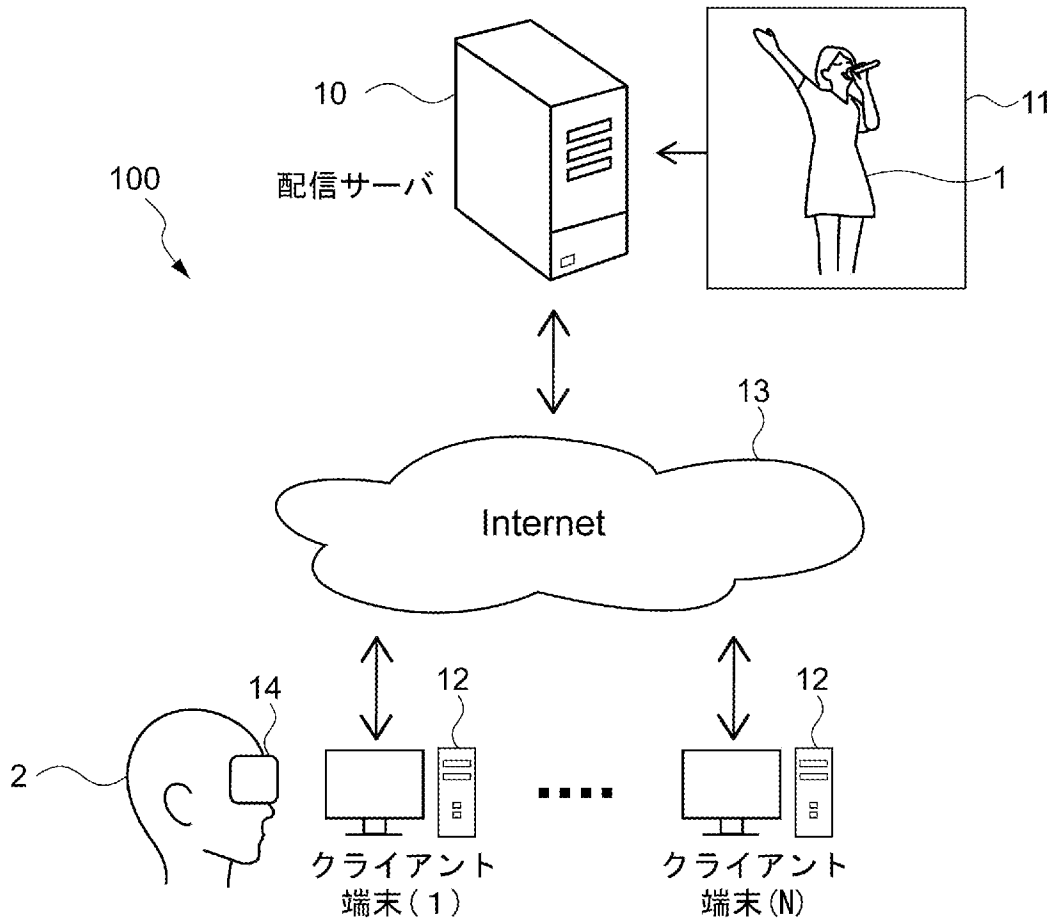
請求項1に記載の情報処理装置であって、

前記対象オブジェクトは、演者の3次元実写モデルを含む

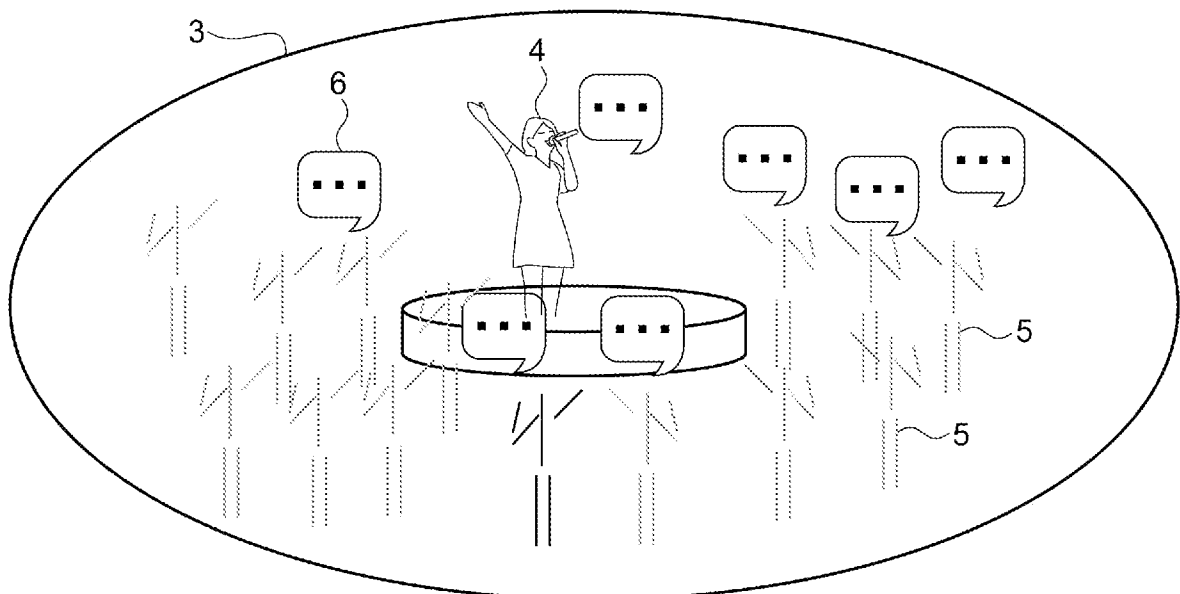
情報処理装置。

- [請求項18] 請求項1に記載の情報処理装置であって、
前記撮影制御部は、前記仮想カメラが撮影した画像をリアルタイムで配信する
情報処理装置。
- [請求項19] 仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避するための衝突回避処理を実行することをコンピュータシステムが実行する情報処理方法。
- [請求項20] 仮想空間で動作する対象オブジェクトと前記仮想空間を移動して前記対象オブジェクトを撮影する仮想カメラとの位置関係に応じて実行される、前記対象オブジェクトに対する前記仮想カメラの衝突を回避するための衝突回避処理に従って動作する前記仮想カメラが撮影した画像を取得する画像取得部と、
前記仮想カメラが撮影した画像を表示する表示部と
を具備する表示装置。

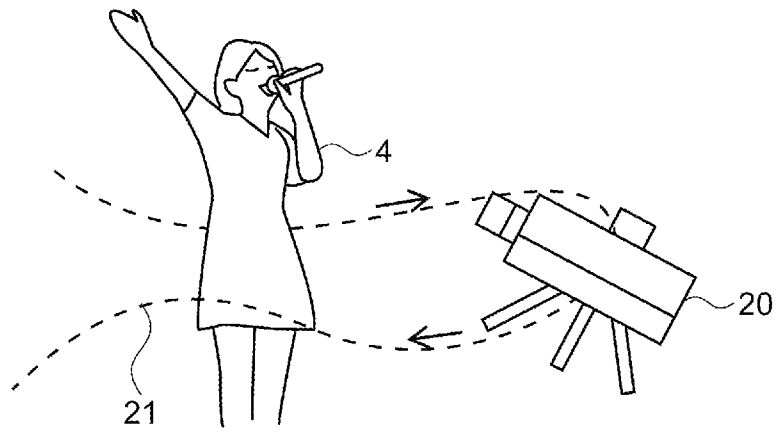
[図1]



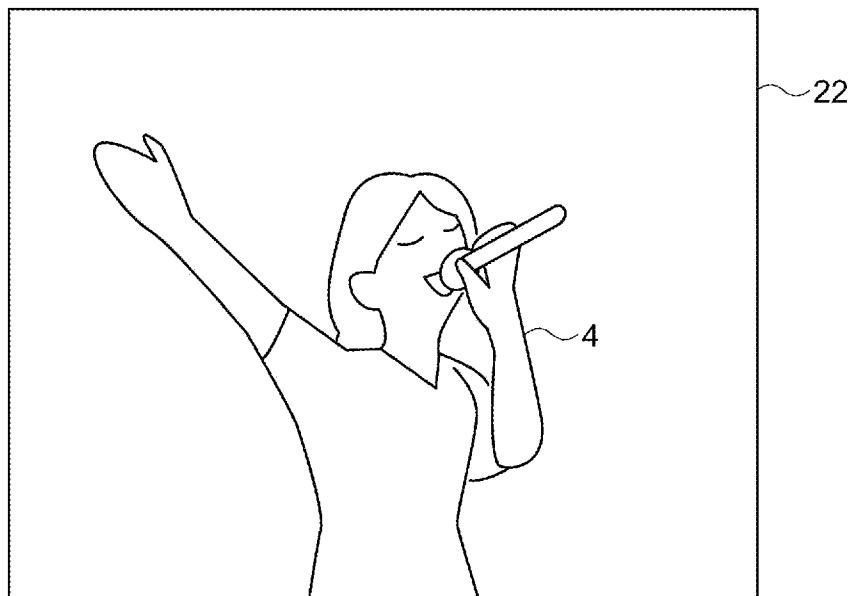
[図2]



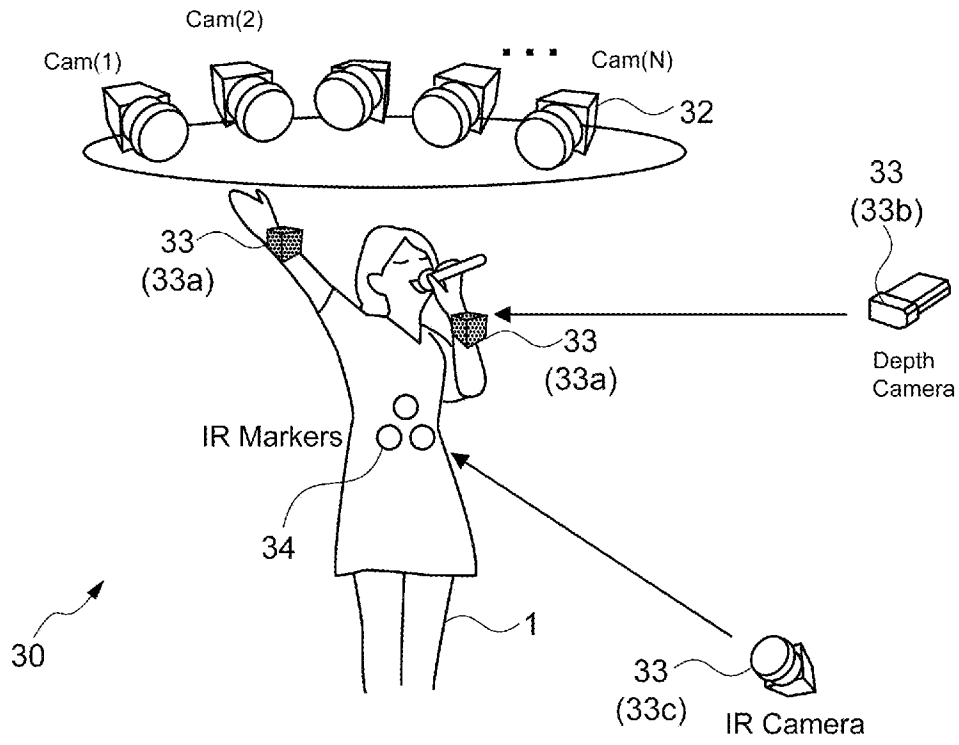
[図3]



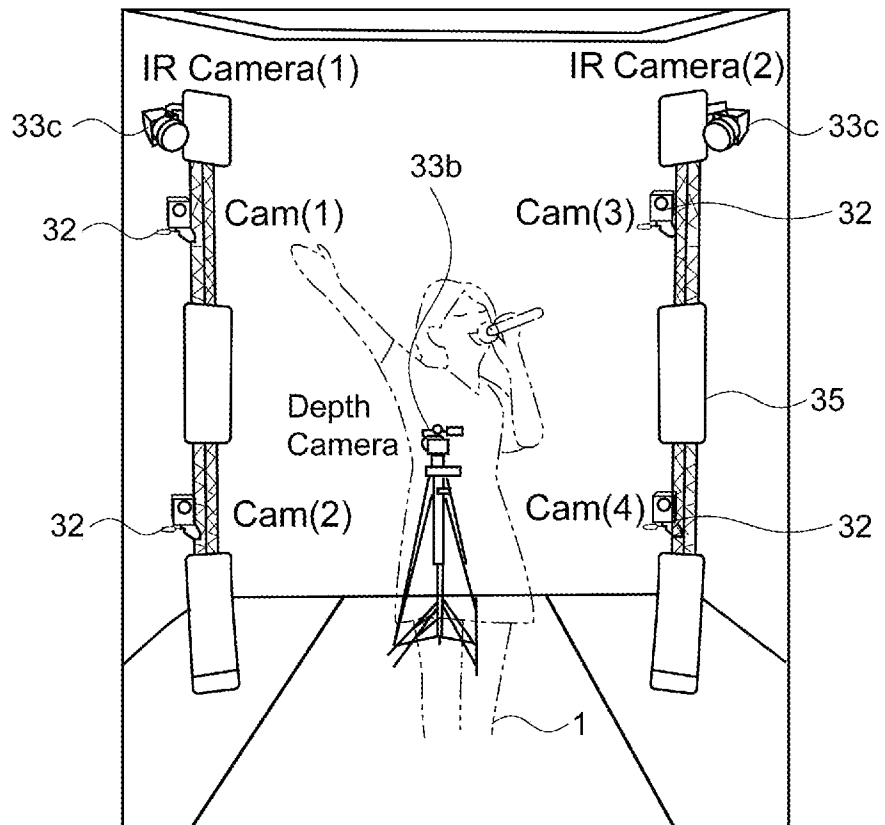
[図4]



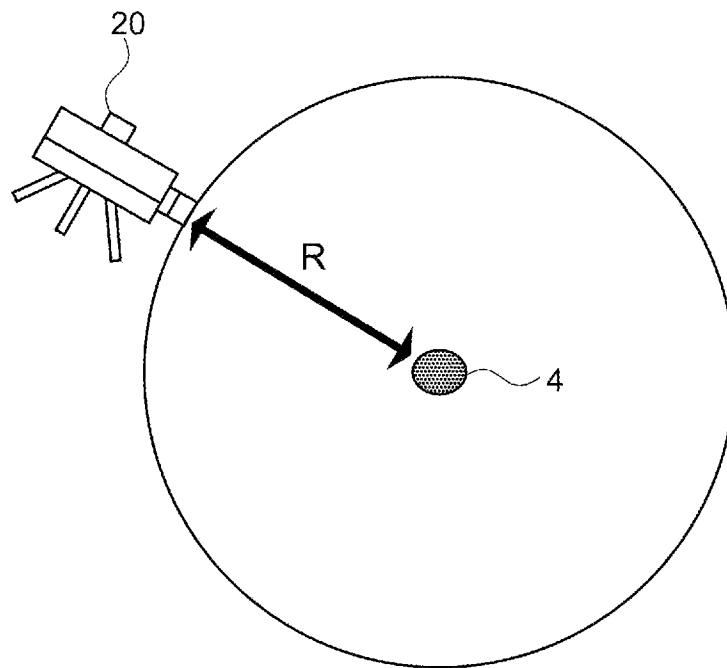
[図6]



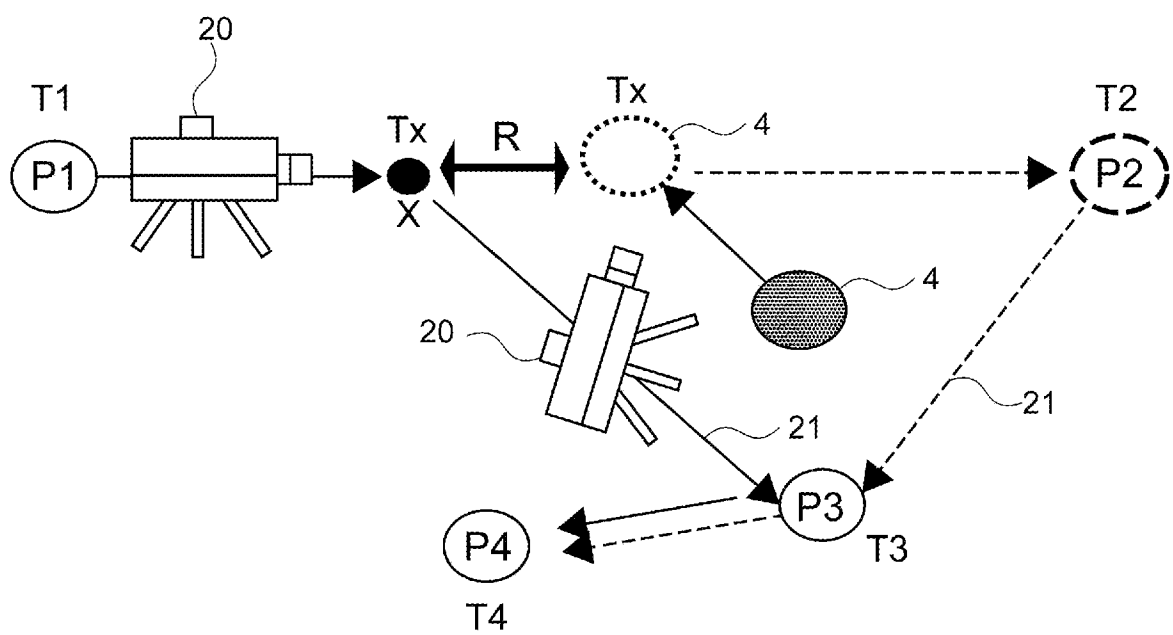
[図7]



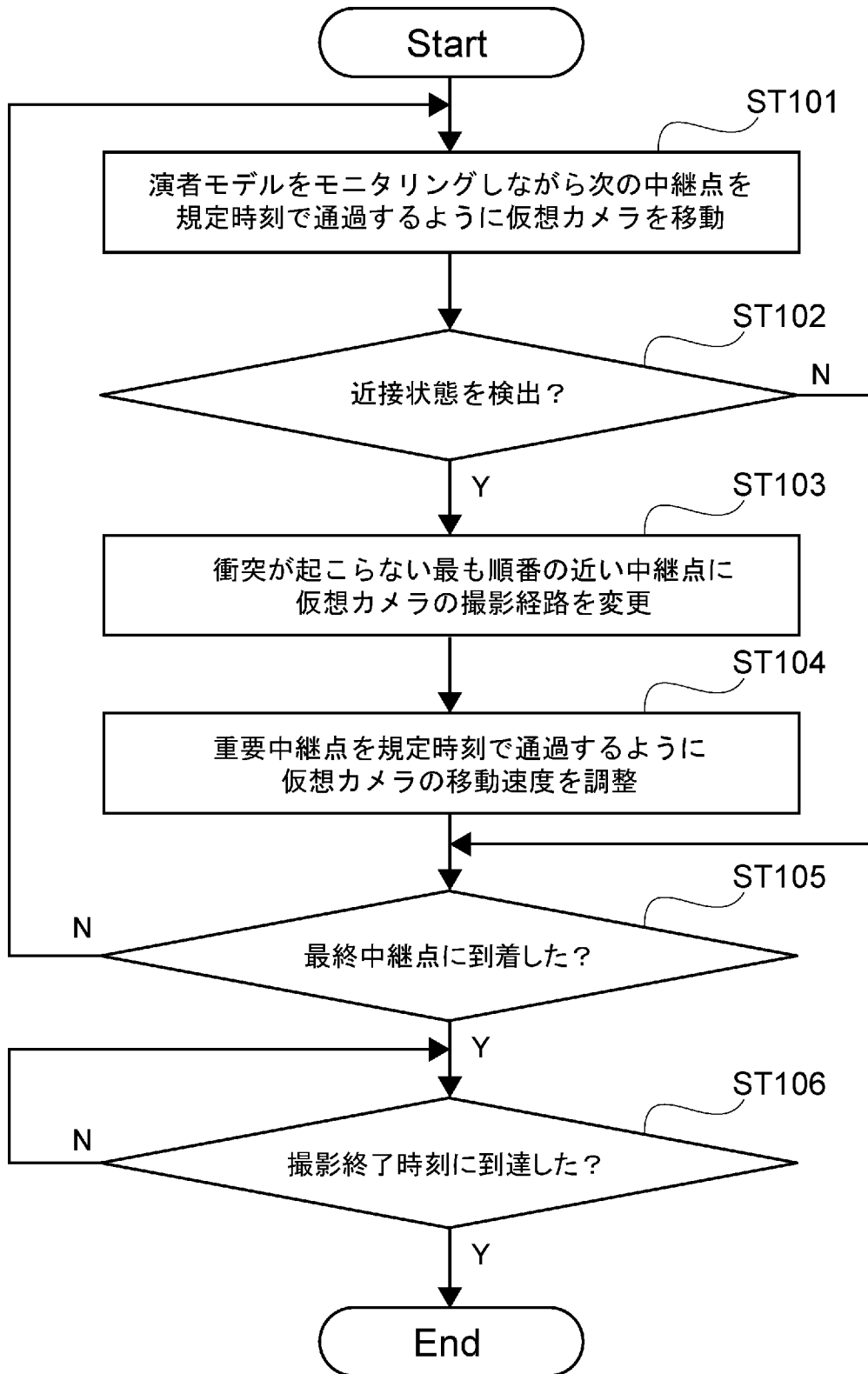
[図9]



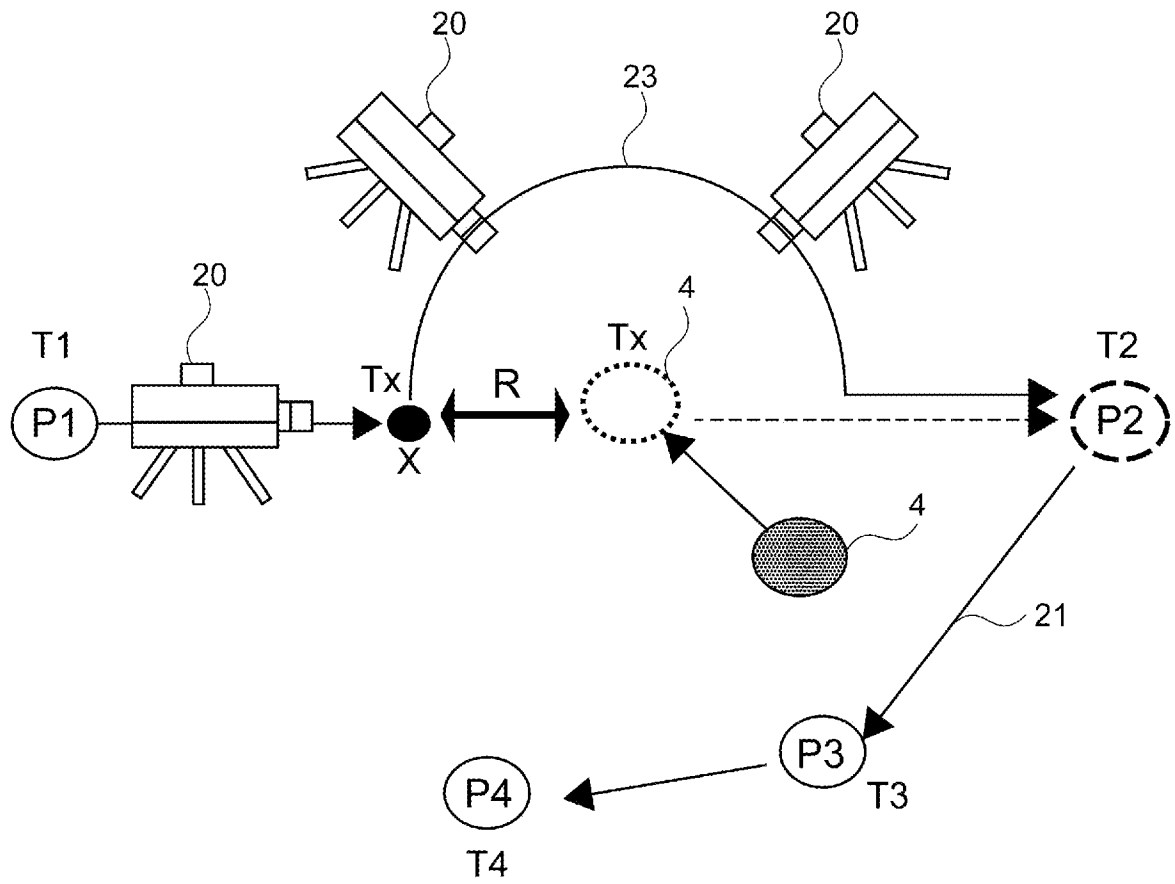
[図10]



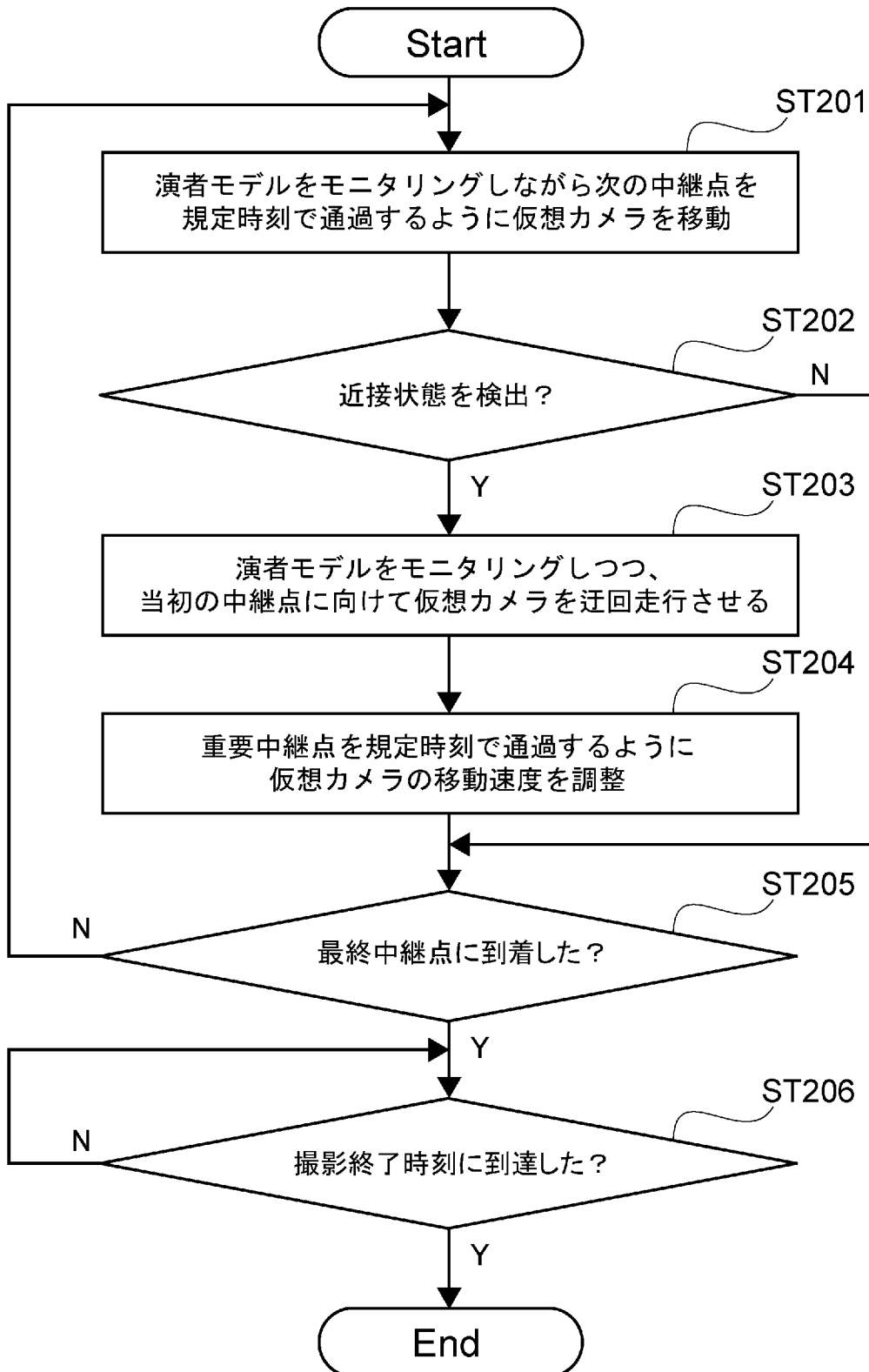
[図11]



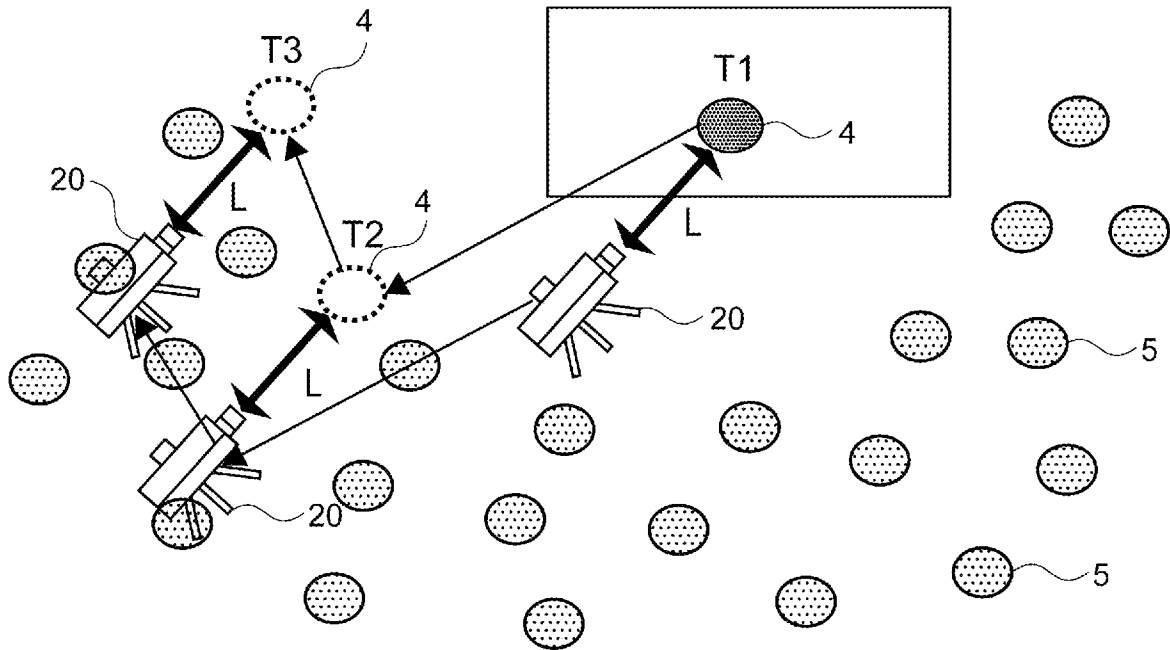
[図12]



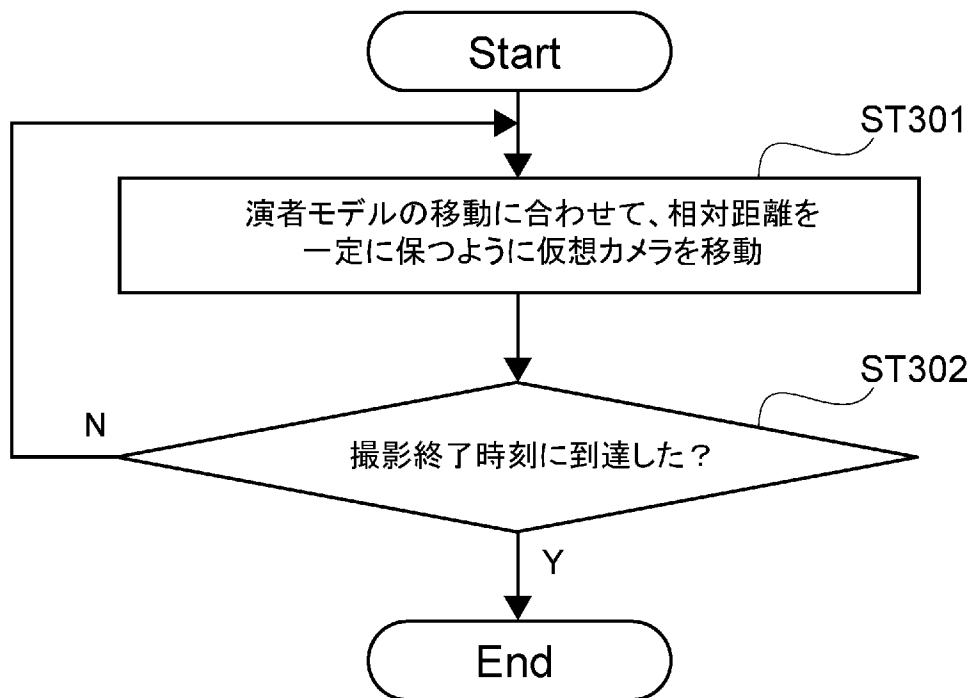
[図13]



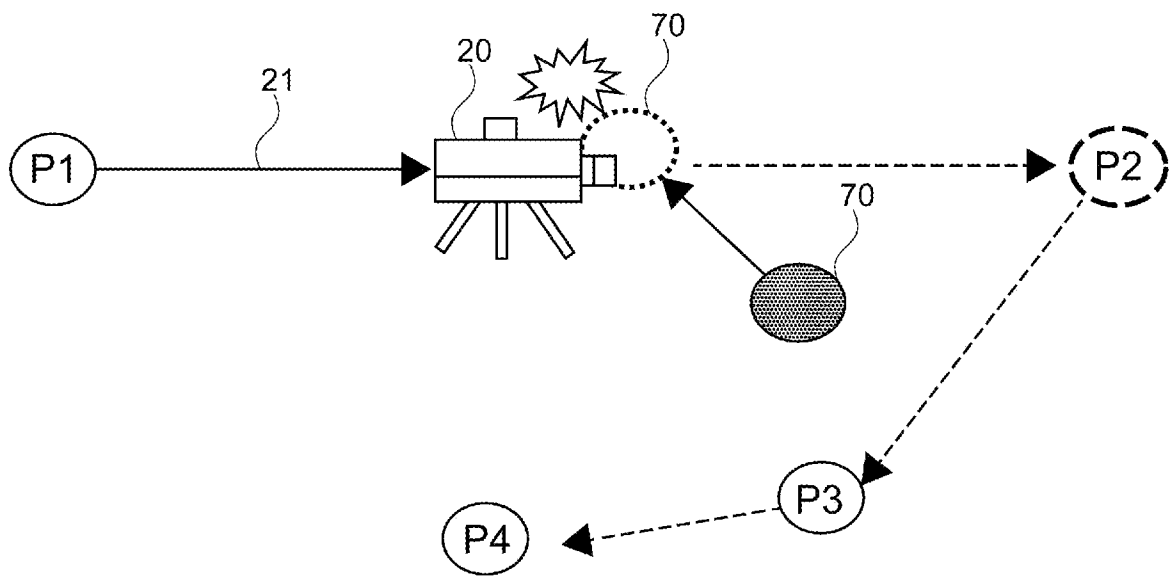
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/016797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int. Cl. G06T13/20 (2011.01) i, G06T19/00 (2011.01) i, H04N21/2343 (2011.01) i, H04N21/24 (2011.01) i
 FI: G06T13/20, H04N21/24, G06T19/00 C, H04N21/2343
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 Int. Cl. G06T13/20, G06T19/00, H04N21/2343, H04N21/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 6556301 B1 (VIRTUALCAST, INC.) 07 August 2019, paragraphs [0002], [0017]-[0023], [0045]-[0051], fig. 1, paragraphs [0002], [0017]-[0023], [0045]-[0051], fig. 1	1-6, 14-20 7-13
Y	JP 2017-211912 A (COLOPL INC.) 30 November 2017, paragraphs [0050]-[0065], fig. 8-12	1-6, 14-20
Y	JP 2018-171309 A (BANDAI NAMCO ENTERTAINMENT INC.) 08 November 2018, paragraph [0090]	4

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

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 03.06.2021	Date of mailing of the international search report 15.06.2021
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/016797

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6276882 B1 (COLOPL INC.) 07 February 2018, paragraphs [0132]-[0134], fig. 16	5, 6
Y	<p>ミル☆吉村編集部. カメラを止めろ!ピー音を入れろ!ニュース番組のスイッチャーとして全国生放送を破綻させないよう奮闘するお仕事系インディーゲーム『Not for Broadcast』. [online], 13 November 2019, Internet: <URL: https://www.famitsu.com/news/201911/13186835.html> [retrieved on 25 May 2021], in particular, the image captioned "The upper left section shows videos from the individual cameras. The center shows the currently selected video, and the right is the live video actually being broadcast on a two-second delay from the center video. Switching is performed by clicking the buttons on the bottom left or using the number keys.", non-official translation (MIRU☆YOSHIMURA, EDITORIAL DEPT. Stop the Camera, Put in a Bleep! "Not for Broadcast", the Workplace Simulator Indie Game Where You Struggle as a News Program Switcher to Keep a Nationwide Broadcast from Falling Apart.)</p>	14
Y	JP 2004-329463 A (NINTENDO CO., LTD.) 25 November 2004, paragraphs [0054]-[0072], fig. 5	16
A	JP 2019-160318 A (CANON INC.) 19 September 2019, fig. 2-5	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/016797

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 6556301 B1	07.08.2019	CN 112119640 A paragraphs [0002], [0017]-[0023], [0045]-[0051], fig. 1	
JP 2017-211912 A	30.11.2017	(Family: none)	
JP 2018-171309 A	08.11.2018	(Family: none)	
JP 6276882 B1	07.02.2018	US 2018/0373413 A1 paragraphs [0200]- [0202], fig. 20	
JP 2004-329463 A	25.11.2004	US 2004/0224761 A1 paragraphs [0066]- [0084], fig. 5	
JP 2019-160318 A	19.09.2019	US 2019/0287302 A1 fig. 2-5	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 13/20(2011.01)i; G06T 19/00(2011.01)i; H04N 21/2343(2011.01)i; H04N 21/24(2011.01)i FI: G06T13/20; H04N21/24; G06T19/00 C; H04N21/2343		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G06T13/20; G06T19/00; H04N21/2343; H04N21/24 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 6556301 B1 (株式会社バーチャルキャスト) 07.08.2019 (2019-08-07) 段落 [0002] [0017] - [0023] [0045] - [0051], [図1]	1-6, 14-20
A	段落 [0002] [0017] - [0023] [0045] - [0051], [図1]	7-13
Y	JP 2017-211912 A (株式会社コロプラ) 30.11.2017 (2017-11-30) 段落 [0050] - [0065], [図8] - [図12]	1-6, 14-20
Y	JP 2018-171309 A (株式会社バンダイナムコエンターテインメント) 08.11.2018 (2018-11-08) 段落 [0090]	4
Y	JP 6276882 B1 (株式会社コロプラ) 07.02.2018 (2018-02-07) 段落 [0132] - [0134], [図16]	5, 6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
国際調査を完了した日	03.06.2021	国際調査報告の発送日 15.06.2021
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 片岡 利延 5V 4881 電話番号 03-3581-1101 内線 3571	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	ミル☆吉村 編集部, カメラを止める! ピー音を入れろ! ニュース番組のスイッチャーとして全国生放送を破綻させないよう奮闘するお仕事系インディーゲーム『Not for Broadcast』, [online], 2019.11.13, https://www.famitsu.com/news/201911/13186835.html , [検索日:2021.05.25] 特に“上段左がカメラ映像。中央が現在選択中の映像で、右はそれから2秒遅れた実際に放送中のライブ映像。スイッチングは左下のボタンをクリックするか数字キーで行う。”と注釈された図	14
Y	JP 2004-329463 A (任天堂株式会社) 25.11.2004 (2004 - 11 - 25) 段落 [0054] - [0072], [図5]	16
A	JP 2019-160318 A (キャノン株式会社) 19.09.2019 (2019 - 09 - 19) [図2] - [図5]	1-20

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2021/016797

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 6556301 B1	07.08.2019	CN 112119640 A [0002][0017]-[0023] [0045]-[0051], [図1]	
JP 2017-211912 A	30.11.2017	(ファミリーなし)	
JP 2018-171309 A	08.11.2018	(ファミリーなし)	
JP 6276882 B1	07.02.2018	US 2018/0373413 A1 [0200]-[0202], FIG. 20	
JP 2004-329463 A	25.11.2004	US 2004/0224761 A1 [0066]-[0084], FIG. 5	
JP 2019-160318 A	19.09.2019	US 2019/0287302 A1 FIGs. 2-5	