

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7070547号
(P7070547)

(45)発行日 令和4年5月18日(2022.5.18)

(24)登録日 令和4年5月10日(2022.5.10)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 4 N	5/93 (2006.01)	H 0 4 N	5/93	0 5 0	
H 0 4 N	5/91 (2006.01)	H 0 4 N	5/91		
H 0 4 N	21/431 (2011.01)	H 0 4 N	21/431		
G 0 6 T	19/00 (2011.01)	G 0 6 T	19/00	A	
G 0 6 F	3/01 (2006.01)	G 0 6 F	3/01	5 1 0	

請求項の数 8 (全34頁)

(21)出願番号	特願2019-507535(P2019-507535)	(73)特許権者	000002185 ソニーグループ株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86)(22)出願日	平成30年3月9日(2018.3.9)	(74)代理人	100121131 弁理士 西川 孝
(86)国際出願番号	PCT/JP2018/009146	(74)代理人	100082131 弁理士 稲本 義雄
(87)国際公開番号	WO2018/173790	(74)代理人	100168686 弁理士 三浦 勇介
(87)国際公開日	平成30年9月27日(2018.9.27)	(72)発明者	田中 健司 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
審査請求日	令和3年1月19日(2021.1.19)	(72)発明者	井原 敏 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2017-55995(P2017-55995)		
(32)優先日	平成29年3月22日(2017.3.22)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置および方法、並びにプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

操作部による操作入力を検出する操作検出部と、
没入提示デバイスにより前記操作部を被写体として撮影された撮影画像に基づいて前記操作部の画像を生成する画像処理部と、

前記没入提示デバイスに対して、前記操作部の画像が重畳された全天球画像の一部または全部を提示画像として出力して表示させるとともに、前記操作入力が検出された場合、前記操作入力が反映されるように前記提示画像の表示を制御する表示制御部と
を備え、

前記表示制御部は、前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記全天球画像上の位置に前記操作部の画像を表示させる
画像処理装置。

【請求項2】

前記操作検出部は、前記全天球画像の編集に関する前記操作入力を検出する
請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記提示画像には、前記全天球画像の編集を行うための補助画面がさらに表示される
請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記補助画面は、前記提示画像上における定められた位置に表示される

請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記補助画面は、前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記提示画像上の位置に表示される

請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記提示画像を複数の前記没入提示デバイスに出力する通信部をさらに備える

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

操作部による操作入力を検出し、

没入提示デバイスにより前記操作部を被写体として撮影された撮影画像に基づいて前記操作部の画像を生成し、

前記没入提示デバイスに対して、前記操作部の画像が重畳された全天球画像の一部または全部を提示画像として出力して表示させるとともに、前記操作入力が発出された場合、前記操作入力に反映されるように前記提示画像の表示を制御する

ステップを含み、

前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記全天球画像上の位置に前記操作部の画像を表示させる

画像処理方法。

【請求項 8】

操作部による操作入力を検出し、

没入提示デバイスにより前記操作部を被写体として撮影された撮影画像に基づいて前記操作部の画像を生成し、

前記没入提示デバイスに対して、前記操作部の画像が重畳された全天球画像の一部または全部を提示画像として出力して表示させるとともに、前記操作入力が発出された場合、前記操作入力に反映されるように前記提示画像の表示を制御する

ステップを含む処理をコンピュータに実行させ、

前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記全天球画像上の位置に前記操作部の画像を表示させる

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、画像処理装置および方法、並びにプログラムに関し、特に、より簡単に編集を行うことができるようにした画像処理装置および方法、並びにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、360度の全方位の画像である全方位画像が知られている（例えば、特許文献1参照）。そのような全方位画像のなかには360度の各方向、すなわち水平方向と垂直方向の全方位の画像である全天球画像がある。ユーザはVR（Virtual Reality）技術を利用したヘッドマウントディスプレイ等を用いることで全天球画像のコンテンツを視聴することが可能である。

【0003】

また、全天球画像は、複数のカメラで撮影することで得られた複数の広角画像をステッチ処理により繋ぎ合わせることで生成される。そして、ステッチ処理により得られた全天球画像に対して編集が行われ、最終的な全天球画像のコンテンツが生成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2003-143579号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、全天球画像の編集を行うことは容易ではなかった。

【0006】

すなわち、編集者は、正距円筒図法により得られる正距円筒(Equirectangular)形式の2次元の全天球画像をディスプレイに表示させて編集作業を行う。その後、編集者は編集により得られた全天球画像を実際にヘッドマウントディスプレイで表示させて編集内容等を確認する。

【0007】

このとき、編集内容の修正や更なる編集が必要である場合には、編集者はヘッドマウントディスプレイを自身の頭部から外して、さらにディスプレイに正距円筒形式の2次元の全天球画像を表示させ、編集作業を行うことになる。

【0008】

このように全天球画像の編集時には、編集者は、編集後の全天球画像を確認するたびにヘッドマウントディスプレイを着脱しなければならず面倒であった。

【0009】

本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、より簡単に編集を行うことができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

本技術の一側面の画像処理装置は、操作部による操作入力を検出する操作検出部と、没入提示デバイスにより前記操作部を被写体として撮影された撮影画像に基づいて前記操作部の画像を生成する画像処理部と、前記没入提示デバイスに対して、前記操作部の画像が重畳された全天球画像の一部または全部を提示画像として出力して表示させるとともに、前記操作入力検出された場合、前記操作入力反映されるように前記提示画像の表示を制御する表示制御部とを備え、前記表示制御部は、前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記全天球画像上の位置に前記操作部の画像を表示させる。

【0011】

前記操作検出部には、前記全天球画像の編集に関する前記操作入力検出させることができる。

【0016】

前記提示画像には、前記全天球画像の編集を行うための補助画面がさらに表示されるようにすることができる。

【0017】

前記補助画面には、前記提示画像上における定められた位置に表示されるようにすることができる。

【0018】

前記補助画面には、前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記提示画像上の位置に表示されるようにすることができる。

【0019】

画像処理装置には、前記提示画像を複数の前記没入提示デバイスに出力する通信部をさらに設けることができる。

【0020】

本技術の一側面の画像処理方法またはプログラムは、操作部による操作入力検出し、没入提示デバイスにより前記操作部を被写体として撮影された撮影画像に基づいて前記操作部の画像を生成し、前記没入提示デバイスに対して、前記操作部の画像が重畳された全天球画像の一部または全部を提示画像として出力して表示させるとともに、前記操作入力検出された場合、前記操作入力反映されるように前記提示画像の表示を制御するステップを含み、前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記全天球画像上の位置

10

20

30

40

50

に前記操作部の画像を表示させる。

【 0 0 2 1 】

本技術の一側面においては、操作部による操作入力が発出され、没入提示デバイスにより前記操作部を被写体として撮影された撮影画像に基づいて前記操作部の画像が生成され、前記没入提示デバイスに対して、前記操作部の画像が重畳された全天球画像の一部または全部が提示画像として出力されて表示されるとともに、前記操作入力が発出された場合、前記操作入力に反映されるように前記提示画像の表示が制御される。また、前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記全天球画像上の位置に前記操作部の画像が表示される。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 2 2 】

本技術の一側面によれば、より簡単に編集を行うことができる。

【 0 0 2 3 】

なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載された何れかの効果であってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 編集システムの構成例を示す図である。

【 図 2 】 没入操作部モデル画像について説明する図である。

【 図 3 】 シースルーウィンドウについて説明する図である。

20

【 図 4 】 メニュー画像について説明する図である。

【 図 5 】 補助ウィンドウの例を示す図である。

【 図 6 】 コンテンツ編集処理を説明するフローチャートである。

【 図 7 】 編集例について説明するための図である。

【 図 8 】 編集例について説明するための図である。

【 図 9 】 コントローラの構成について説明するための図である。

【 図 1 0 】 コントローラ上の領域について説明するための図である。

【 図 1 1 】 案内表示について説明するための図である。

【 図 1 2 】 メニューの表示について説明するための図である。

【 図 1 3 】 シースルーウィンドウの表示例を示す図である。

30

【 図 1 4 】 リアルタイムアップデートに関する処理について説明するためのフローチャートである。

【 図 1 5 】 移動に関する処理について説明するためのフローチャートである。

【 図 1 6 】 コンピュータの構成例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、図面を参照して、本技術を適用した実施の形態について説明する。

【 0 0 2 6 】

第 1 の実施の形態

編集システムの構成例

40

本技術は、VRコンテンツ、特に全天球画像の編集やオーサリングに関し、ステッチ処理により得られた全天球画像を編集して、いわゆる完全パッケージと呼ばれる完成したコンテンツを生成する技術に関する。なお、全天球画像は、静止画像でも動画でもよいが、以下では全天球画像が動画であるものとして説明を続ける。

【 0 0 2 7 】

図 1 は、本技術を適用した編集システムの一実施の形態の構成例を示す図である。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示す編集システムは、没入提示デバイス 1 1、ディスプレイ 1 2、入力デバイス 1 3、没入操作部 1 4、および画像処理装置 1 5 を有している。

【 0 0 2 9 】

50

この編集システムでは、ユーザは没入提示デバイス 1 1 を頭部に装着し、没入提示デバイス 1 1 により提示（表示）された全天球画像をリアルタイムで確認しながら入力デバイス 1 3 や没入操作部 1 4 を操作して全天球画像の編集を行う。

【 0 0 3 0 】

このとき、例えば編集者となるユーザは没入提示デバイス 1 1 を頭部に装着して全天球画像をプレビューしたり編集したりするが、編集者ではない他のユーザも全天球画像の編集の様子を確認することができるようにディスプレイ 1 2 が配置されている。すなわち、ディスプレイ 1 2 には、適宜、全天球画像の編集に関する画面が表示されるようになされており、編集者以外のユーザはディスプレイ 1 2 の表示を見ることで、編集の様子を確認することができる。

10

【 0 0 3 1 】

没入提示デバイス 1 1 は、例えばヘッドマウントディスプレイ等からなり、画像処理装置 1 5 から供給された全天球画像を表示する。

【 0 0 3 2 】

なお、以下では没入提示デバイス 1 1 がユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイである場合を例として説明するが、没入提示デバイス 1 1 は全天球画像を再生可能なものであれば、どのようなものであってもよい。

【 0 0 3 3 】

例えば没入提示デバイス 1 1 として、複数の平面形状の表示部から構成されるCAVE型ディスプレイや、ドーム形状などの曲面形状の表示部から構成されるディスプレイなど、ユーザを取り囲む没入ディスプレイを採用することも可能である。その他、没入提示デバイス 1 1 の表示部は半透明な透過型の表示部であってもよいし、非透過型の表示部であってもよい。

20

【 0 0 3 4 】

没入提示デバイス 1 1 は撮影部 2 1 を有しており、撮影部 2 1 は没入提示デバイス 1 1 の前方の画像を撮影する。撮影部 2 1 による撮影によって得られる撮影画像は、没入提示デバイス 1 1 を装着しているユーザの前方、特に入力デバイス 1 3 があるユーザの手元の部分を被写体として含む画像となっている。

【 0 0 3 5 】

没入提示デバイス 1 1 は、撮影部 2 1 で得られた撮影画像と、没入提示デバイス 1 1 の 3 次元空間上、すなわち実空間上の位置および姿勢を示す位置姿勢情報とを画像処理装置 1 5 に供給する。

30

【 0 0 3 6 】

ディスプレイ 1 2 は、例えば液晶表示デバイスなどからなり、適宜、画像処理装置 1 5 から供給された画像を表示する。

【 0 0 3 7 】

入力デバイス 1 3 は、例えばキーボードやマウス、ペンタブレット等からなり、編集者となるユーザの操作に応じた信号を画像処理装置 1 5 に供給する。

【 0 0 3 8 】

没入操作部 1 4 は、例えば全天球画像の再生や編集のための専用のコントローラ、ゲーム機器のコントローラ、ペンタブレットのペン等のペン型の入力デバイスなどからなる。例えば没入操作部 1 4 としての専用のコントローラには、ボタンやタッチパッドなどが設けられている。また、ユーザ自身の手を没入操作部 1 4 として用いることも可能である。

40

【 0 0 3 9 】

没入操作部 1 4 は、編集者となるユーザによる操作を受けて、その操作に応じた信号を画像処理装置 1 5 に供給する。

【 0 0 4 0 】

画像処理装置 1 5 は、編集システム全体を制御する。画像処理装置 1 5 は、位置姿勢検出部 3 1、操作検出部 3 2、保持部 3 3、編集反映処理部 3 4、レンダラ部 3 5、および通信部 3 6 を有している。

50

【 0 0 4 1 】

これらの位置姿勢検出部 3 1 乃至通信部 3 6 の少なくとも一部は、全天球画像を編集したりプレビューしたりして、編集により得られた全天球画像を所望の形式で出力可能な編集ソフトウェアにより実現される。

【 0 0 4 2 】

位置姿勢検出部 3 1 は、没入操作部 1 4 の 3 次元空間上、すなわち実空間上の位置および姿勢を検出し、その検出結果を示す位置姿勢情報を操作検出部 3 2、編集反映処理部 3 4、およびレンダラ部 3 5 に供給する。

【 0 0 4 3 】

例えば没入操作部 1 4 が専用のコントローラである場合、没入操作部 1 4 には複数のセンサが内蔵されており、図示せぬ検出ユニットが没入操作部 1 4 の各センサからの出力を受信して没入操作部 1 4 の位置および姿勢を検出する。このような場合には、位置姿勢検出部 3 1 は、検出ユニットから没入操作部 1 4 の位置および姿勢を示す情報を取得することで、没入操作部 1 4 の位置および姿勢を検出する。

10

【 0 0 4 4 】

その他、例えば位置姿勢検出部 3 1 が有する複数のカメラ等を利用して、没入操作部 1 4 としてのユーザの手やペン型の入力デバイスの位置および姿勢を検出してもよい。さらに、例えば位置姿勢検出部 3 1 がユーザの手に取り付けられたセンサの出力等に基づいて没入操作部 1 4 としてのユーザの手の位置および姿勢を検出するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

操作検出部 3 2 は、入力デバイス 1 3 や没入操作部 1 4 から供給された信号と、位置姿勢検出部 3 1 から供給された位置姿勢情報とに基づいてユーザの操作入力を検出する。操作検出部 3 2 は、ユーザによる操作入力の検出結果を示す操作検出情報を編集反映処理部 3 4 に供給する。

20

【 0 0 4 6 】

保持部 3 3 は、編集対象となる全天球画像を保持しており、保持している全天球画像を編集反映処理部 3 4 に供給したり、編集反映処理部 3 4 から供給された全天球画像を保持したりする。

【 0 0 4 7 】

ここで、保持部 3 3 に保持されている全天球画像は、例えば正距円筒 (Equirectangular) 形式の 2 次元の全天球画像を球の内側の面や立方体の内側の面など、3 D モデルにマッピングすることにより得られた画像である。

30

【 0 0 4 8 】

なお、保持部 3 3 に保持される全天球画像は、互いに視差を有する左眼用の画像と右眼用の画像とからなるステレオスコピック 3 D の画像、つまり 3 D の立体画像とすることができる。

【 0 0 4 9 】

編集反映処理部 3 4 は、保持部 3 3 から全天球画像を読み出すとともに、読み出した全天球画像に対して操作検出部 3 2 から供給された操作検出情報に応じた編集処理を行い、その結果得られた編集後の全天球画像をレンダラ部 3 5 に供給する。

40

【 0 0 5 0 】

また、編集反映処理部 3 4 は、位置姿勢検出部 3 1 から供給された位置姿勢情報に基づいて没入操作部 1 4 を模した没入操作部モデル画像を生成し、レンダラ部 3 5 に供給する。

【 0 0 5 1 】

例えば没入操作部モデル画像は、3 D モデルにより生成された没入操作部 1 4 の画像、つまり没入操作部 1 4 のモデルの画像であり、没入操作部モデル画像により表される没入操作部 1 4 のモデルは、実際の没入操作部 1 4 と同じ姿勢となっている。

【 0 0 5 2 】

さらに編集反映処理部 3 4 は、操作検出部 3 2 から供給された操作検出情報や、通信部 3 6 を介して没入提示デバイス 1 1 から供給された撮影画像に基づいて、全天球画像の編集

50

や再生を行うためのUI (User Interface) 画像を生成し、レンダラ部 3 5 に供給する。

【0053】

UI 画像の一部は、必要に応じて編集反映処理部 3 4 からディスプレイ 1 2 にも供給され、ディスプレイ 1 2 により表示される。

【0054】

レンダラ部 3 5 は、通信部 3 6 を介して没入提示デバイス 1 1 から供給された位置姿勢情報、および位置姿勢検出部 3 1 から供給された位置姿勢情報に基づいてレンダリング処理を行う。

【0055】

すなわち、レンダラ部 3 5 は、没入提示デバイス 1 1 および没入操作部 1 4 の位置姿勢情報と、編集反映処理部 3 4 から供給された全天球画像、没入操作部モデル画像、およびUI 画像とに基づいて提示用の画像である提示用全天球画像を生成する。

10

【0056】

レンダリング処理では、レンダラ部 3 5 は没入提示デバイス 1 1 や没入操作部 1 4 の位置姿勢情報に基づいて、全天球画像上の適切な位置に没入操作部モデル画像やUI 画像を重畳することで提示用全天球画像を生成する。

【0057】

なお、提示用全天球画像は、全天球画像に没入操作部モデル画像やUI 画像を重畳して得られる画像に限らず、全天球画像の一部の領域の画像に没入操作部モデル画像やUI 画像を重畳して得られる画像とされてもよい。換言すれば、没入操作部モデル画像やUI 画像が重畳された全天球画像の一部または全部の領域の画像を提示用全天球画像とすることができる。

20

【0058】

また、レンダラ部 3 5 は必要に応じて提示用全天球画像を、例えば正距円筒形式の画像データなど、没入提示デバイス 1 1 で取り扱うことが可能な形式の画像データに変換し、その結果得られた提示用全天球画像を通信部 3 6 に供給する。

【0059】

通信部 3 6 は有線または無線により没入提示デバイス 1 1 と通信する。例えば通信部 3 6 は、レンダラ部 3 5 から供給された提示用全天球画像を没入提示デバイス 1 1 に出力したり、没入提示デバイス 1 1 から供給された位置姿勢情報をレンダラ部 3 5 に供給したり、没入提示デバイス 1 1 から供給された撮影画像を編集反映処理部 3 4 に供給したりする。

30

【0060】

また、通信部 3 6 は、没入提示デバイス 2 1 とは異なる他の没入提示デバイスにも提示用全天球画像を出力することが可能である。

【0061】

例えば没入提示デバイス 1 1 を装着している編集者であるユーザと同じ場所またはそのユーザとは離れた場所に、編集者とは異なる 1 または複数のユーザがおり、それらのユーザも没入提示デバイスを装着しているとする。

【0062】

この場合、通信部 3 6 が没入提示デバイス 1 1 に対して出力する提示用全天球画像と同じものを、編集者とは異なるユーザが装着している没入提示デバイスにも出力すれば、それらのユーザと編集者とは同じ提示用全天球画像を同時に見ることができる。

40

【0063】

図 1 に示す編集システムでは、レンダラ部 3 5 から出力された提示用全天球画像は、通信部 3 6 を介して没入提示デバイス 1 1 へと供給されて表示される。また、ユーザによる全天球画像の編集に関する操作入力が行われると、その操作入力が直ちに (リアルタイムに) 反映された提示用全天球画像がレンダラ部 3 5 から出力される。

【0064】

したがって、レンダラ部 3 5 は、没入提示デバイス 1 1 に対して提示用全天球画像を出力 (供給) して表示させることで、没入提示デバイス 1 1 における提示用全天球画像の表示

50

を制御する表示制御部として機能するということができる。

【 0 0 6 5 】

また、編集反映処理部 3 4 は、ユーザによる編集に関する操作がリアルタイムで反映された全天球画像や、UI 画像、没入操作部モデル画像を生成する画像処理部として機能するということができる。

【 0 0 6 6 】

没入操作部モデル画像とUI 画像の表示について

以上において説明した編集システムでは、没入提示デバイス 1 1 を装着したユーザ（編集者）が、没入提示デバイス 1 1 を頭部から外すことなく全天球画像のプレビューや編集などの基本的な作業を全て行うことができるようになっている。

10

【 0 0 6 7 】

例えばユーザが没入提示デバイス 1 1 を装着して提示用全天球画像を再生している状態では、ユーザが自身の頭部を動かすと、提示用全天球画像におけるユーザの頭部の方向に応じた領域がユーザに対して提示された状態となる。したがって、ユーザはあたかも提示用全天球画像により表示される空間の中にいるかのように感じることができる。

【 0 0 6 8 】

提示用全天球画像には、編集対象となるコンテンツ自体である全天球画像に加えて、上述した没入操作部モデル画像と、UI 画像とが重畳表示されている。

【 0 0 6 9 】

また、例えばUI 画像として、撮影画像の一部を切り出したシースルーウィンドウ、全天球画像の再生や編集のためのメニュー項目からなるメニュー画像、全天球画像の再生や編集を行うためのウィンドウ（画面）であり、ディスプレイ 1 2 にも表示される補助ウィンドウが提示用全天球画像に表示される。

20

【 0 0 7 0 】

ここで、没入操作部モデル画像、シースルーウィンドウ、メニュー画像、および補助ウィンドウについて説明する。

【 0 0 7 1 】

まず、没入操作部モデル画像について説明する。

【 0 0 7 2 】

例えば、図 2 に示すように没入操作部 1 4 として専用のコントローラやペン型の入力デバイスが用いられることがある。

30

【 0 0 7 3 】

すなわち、図 2 の矢印 A 1 1 に示すように、ユーザが没入操作部 1 4 としての専用のコントローラ C T 1 1 を手で持って各種の操作を行うこともあれば、矢印 A 1 2 に示すように、ユーザが没入操作部 1 4 としてのペン型の入力デバイス P N 1 1 を手で持って各種の操作を行うこともある。

【 0 0 7 4 】

例えば矢印 A 1 1 に示すように、ユーザがコントローラ C T 1 1 を没入操作部 1 4 として用いる場合、画像処理装置 1 5 では、位置姿勢検出部 3 1 によりコントローラ C T 1 1 の位置および姿勢がトラッキングされる。

40

【 0 0 7 5 】

そして、提示用全天球画像上では、没入操作部モデル画像として、コントローラ C T 1 1 を模した画像が表示される。

【 0 0 7 6 】

このとき、没入操作部モデル画像により表されるコントローラ C T 1 1 のモデルは、実際のコントローラ C T 1 1 と全く同じ位置および姿勢で表示される。

【 0 0 7 7 】

すなわち、ユーザが没入提示デバイス 1 1 を装着している状態で、ユーザから見て没入操作部モデル画像として表示されているコントローラ C T 1 1 のモデルがある位置を、モデル提示位置と呼ぶこととする。この例ではユーザにはモデル提示位置にコントローラ C T

50

11のモデルがあるかのように没入操作部モデル画像が提示されている。

【0078】

このような状態から、ユーザが没入提示デバイス11を外したとすると、ユーザにはモデル提示位置に実際のコントローラCT11が見える状態となっている。

【0079】

このように実際のコントローラCT11の位置と全く同じ位置に、実際のコントローラCT11の姿勢と全く同じ姿勢でコントローラCT11の没入操作部モデル画像を表示させることで、ユーザは簡単かつ直感的に没入操作部14による操作を行うことができる。その結果、より簡単に編集等の作業を行うことができる。

【0080】

編集反映処理部34では、位置姿勢検出部31で得られたコントローラCT11の位置および姿勢の検出結果に基づいて、没入操作部モデル画像が生成される。また、レンダラ部35では、位置姿勢検出部31から供給されるコントローラCT11の位置姿勢情報を参照すれば、コントローラCT11の没入操作部モデル画像を、全天球画像上における実際のコントローラCT11に対応する位置に重畳することができる。換言すれば、レンダラ部35は、全天球画像上におけるコントローラCT11の位置姿勢情報により定まる位置に、没入操作部モデル画像を表示させることができる。

【0081】

例えば、没入操作部14としてコントローラCT11を用いる場合、提示用全天球画像上では、没入操作部モデル画像により表されるコントローラCT11のモデルから直線状のポインタが表示される。

【0082】

このポインタは、ユーザが実際のコントローラCT11を動かすと、提示用全天球画像上においてコントローラCT11のモデルとともに動くので、ユーザはコントローラCT11を動かすことで、ポインタにより提示用全天球画像上の任意の位置を指し示すことができる。そのため、例えばユーザはポインタにより全天球画像上の所望の位置を指定し、その所望の位置が指定された状態で実際のコントローラCT11のボタンを操作するなどして、全天球画像の指定した領域にエフェクトを施すなどの操作入力を行うことができる。

【0083】

その他、例えばユーザはポインタにより全天球画像上のメニュー画像等のUIのボタンを指定して実行を指示するなどし、全天球画像の再生や編集に関する操作を行うこともできる。

【0084】

なお、操作検出部32では、実際のコントローラCT11の位置姿勢情報を参照すれば、ポインタと提示用全天球画像とが交差する位置、すなわちポインタにより指定されている提示用全天球画像上の位置を特定することができる。

【0085】

また、図2の矢印A12に示すように、没入操作部14として入力デバイスPN11が用いられる場合にも、コントローラCT11における場合と同様に入力デバイスPN11の位置および姿勢がトラッキングされる。

【0086】

そして、提示用全天球画像上では、実際の入力デバイスPN11と同じ位置に、入力デバイスPN11と同じ姿勢で、没入操作部モデル画像として入力デバイスPN11のモデルが表示される。

【0087】

この場合、ユーザは入力デバイスPN11により入力デバイス13としてのペンタブレットを操作して所望の操作入力を行うことができるだけでなく、入力デバイスPN11を動かすことで入力デバイスPN11のモデルにより提示用全天球画像上の任意の位置を指定することもできる。

【0088】

10

20

30

40

50

したがって、例えばユーザは、入力デバイス P N 1 1 のモデルにより提示用全天球画像上のメニュー画像等の UI のボタンを指定するなどし、全天球画像の再生や編集に関する操作を行うこともできる。同様に、ユーザは入力デバイス P N 1 1 のモデルにより全天球画像上の任意の位置を指定し、その位置を含む領域にエフェクトを施す等の操作入力を行うこともできる。

【 0 0 8 9 】

操作検出部 3 2 では、コントローラ C T 1 1 における場合と同様に、入力デバイス P N 1 1 の位置姿勢情報を参照することで、入力デバイス P N 1 1 により指定されている空間上の位置、すなわち提示用全天球画像上の位置を特定することができる。

【 0 0 9 0 】

また、没入操作部 1 4 としてユーザ自身の手を用いる場合にも、入力デバイス P N 1 1 と同様にして没入操作部モデル画像を表示させ、提示用全天球画像上の任意の位置を指定することができる。

【 0 0 9 1 】

その他、没入操作部 1 4 の例としてマウスやキーボードなどについても位置および姿勢をトラッキングし、提示用全天球画像上にそれらのマウスやキーボードのモデルを没入操作部モデル画像として表示させるようにしてもよい。この場合においてもマウスやキーボードのモデルは、実際の没入操作部 1 4 としてのマウスやキーボードと同じ位置に同じ姿勢で表示される。

【 0 0 9 2 】

以上のような没入操作部モデル画像は、実際の没入操作部 1 4 を、提示用全天球画像上の同じ位置に同じ姿勢で投影する自己投影グラフィックスである。

【 0 0 9 3 】

次に、編集反映処理部 3 4 で生成される UI 画像の 1 つであるシースルーウィンドウについて説明する。

【 0 0 9 4 】

例えばユーザが没入提示デバイス 1 1 を頭部に装着した状態では、基本的にはユーザは、自身の手元にあるマウスやキーボード、ペンタブレットといった入力デバイス 1 3 を目視で確認することができない。このように入力デバイス 1 3 がユーザに見えない状態では、全天球画像の編集等を行う際に、手探りで入力デバイス 1 3 を見つけたり操作したりしなければならず、不便である。

【 0 0 9 5 】

そこで、編集システムでは、ユーザが没入提示デバイス 1 1 を装着した状態でも入力デバイス 1 3 を含む自身の手元の領域を確認することができるように、シースルーウィンドウが全天球画像に重畳されて表示される。

【 0 0 9 6 】

例えばシースルーウィンドウは、撮影部 2 1 で得られた撮影画像の特定の領域を編集反映処理部 3 4 が切り出すことで生成される画像である。撮影画像上におけるシースルーウィンドウとして切り出される領域は、予め定められたユーザ近傍の領域であり、例えばユーザが大よそ正面を向いている状態でユーザの手元の部分となる領域などとされる。したがって、シースルーウィンドウは、被写体としてユーザの手元にある入力デバイス 1 3 が含まれている画像であるということが出来る。なお、撮影画像がそのままシースルーウィンドウとされてもよい。

【 0 0 9 7 】

具体的な例として、例えば提示用全天球画像上には、図 3 に示すシースルーウィンドウが表示される。

【 0 0 9 8 】

すなわち、図 3 の矢印 A 2 1 に示す例では、シースルーウィンドウ S W 1 1 内には実空間上に存在する入力デバイス 1 3 としてのマウス I D 1 1 およびキーボード I D 1 2 と、それらの入力デバイス 1 3 を操作するユーザの両手とが表示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

ここで、シースルーウィンドウ S W 1 1 内の各被写体は、ユーザから見て実空間上のそれらの被写体の位置と同じ位置に表示されている。

【 0 1 0 0 】

例えばユーザが没入提示デバイス 1 1 を装着している状態で、ユーザから見てシースルーウィンドウ S W 1 1 上に表示されているマウス I D 1 1 がある位置を、モデル提示位置と呼ぶこととする。このような状態から、ユーザが没入提示デバイス 1 1 を外したとすると、ユーザにはモデル提示位置に実際のマウス I D 1 1 が見える状態となっている。

【 0 1 0 1 】

このようにシースルーウィンドウ S W 1 1 では、実際の位置と全く同じ位置に撮影部 2 1 の視野の一部により見えているもの、特にユーザの手元にあるものが表示される。

10

【 0 1 0 2 】

したがって、ユーザは自分の手や、手元にあるマウス I D 1 1、キーボード I D 1 2 などを、没入提示デバイス 1 1 を装着した状態で確認しながら操作することができる。これにより、編集システムの使い勝手を向上させることができる。すなわち、より簡単に編集等の作業を行うことができる。

【 0 1 0 3 】

なお、レンダラ部 3 5 では、通信部 3 6 から供給される没入提示デバイス 1 1 の位置姿勢情報を参照すれば、シースルーウィンドウ S W 1 1 を全天球画像上における実際の撮影部 2 1 の視野の対応する位置に重畳表示させることができる。すなわち、レンダラ部 3 5 では、没入提示デバイス 1 1 の位置および姿勢により定まる全天球画像上の位置にシースルーウィンドウ S W 1 1 の画像が重畳される。

20

【 0 1 0 4 】

したがって、例えばユーザが頭部を動かせば、その頭部の動きに合わせて提示用全天球画像上におけるシースルーウィンドウ S W 1 1 の位置も移動することになり、ユーザは常に自身の手元をシースルーウィンドウ S W 1 1 により確認することができる。

【 0 1 0 5 】

特に、ユーザが自身の頭部の向きを適切に調整することで、マウス I D 1 1 やキーボード I D 1 2 など、自分の見たい被写体がシースルーウィンドウ S W 1 1 上で表示されるようにすることができる。

30

【 0 1 0 6 】

また、例えば図 3 の矢印 A 2 2 に示す例では、シースルーウィンドウ S W 1 2 内には実空間上に存在する入力デバイス 1 3 としてのペンタブレット I D 2 1 と、ユーザ自身の手と、その手に保持している没入操作部 1 4 としてのペン型の入力デバイス P N 2 1 とが表示されている。したがって、ユーザはシースルーウィンドウ S W 1 2 を見ながら入力デバイス P N 2 1 によりペンタブレット I D 2 1 への入力操作を行うことができる。

【 0 1 0 7 】

以上のようなシースルーウィンドウは、ユーザが没入提示デバイス 1 1 を装着していなければ見えているであろうユーザの視野の一部の領域を、提示用全天球画像上の同じ位置に投影する自己投影グラフィックスである。

40

【 0 1 0 8 】

提示用全天球画像上にシースルーウィンドウを表示させることで、ユーザは没入提示デバイス 1 1 を装着した状態でも容易に入力デバイス 1 3 を操作して編集等の作業を行うことができる。

【 0 1 0 9 】

続いて、編集反映処理部 3 4 で生成される U I 画像の 1 つであるメニュー画像について説明する。

【 0 1 1 0 】

例えばユーザが自身の手を没入操作部 1 4 として用いる場合、ユーザは自身の手を動かして提示用全天球画像上の任意の位置（領域）を指定することができる。

50

【 0 1 1 1 】

この場合、例えば図 4 に示すように提示用全天球画像における没入操作部モデル画像として表示されているユーザの手のモデル H D 1 1 近傍に、ユーザの手にリンクした再生コントロール等メニュー画像 M N 1 1 を表示させれば操作性を向上させることができる。

【 0 1 1 2 】

この例では、例えばメニュー画像 M N 1 1 上には、コンテンツである全天球画像の再生や再生停止など、全天球画像の再生や編集に関する操作を指示するためのボタンが設けられている。

【 0 1 1 3 】

また、メニュー画像 M N 1 1 は、手のモデル H D 1 1 に対して予め定められた位置に表示されるようになされており、ユーザが自身の手を移動させると、その手の移動に合わせてメニュー画像 M N 1 1 も移動する。すなわち、手のモデル H D 1 1 とメニュー画像 M N 1 1 との相対的な位置関係は常に同じとなっている。ユーザは、手のモデル H D 1 1 に対応する手とは反対の手を動かしてメニュー画像 M N 1 1 上のボタンを操作することで、全天球画像の再生や編集に関する操作を行うことができる。

10

【 0 1 1 4 】

レンダラ部 3 5 では、位置姿勢検出部 3 1 から供給される没入操作部 1 4 としてのユーザの手の位置姿勢情報を参照すれば、メニュー画像 M N 1 1 を全天球画像上における実際のユーザの手に対応する位置近傍に重畳表示させることができる。

【 0 1 1 5 】

以上のようなユーザの手のモデルとその近傍に表示されるメニュー画像は、実際の没入操作部 1 4 と仮想的なメニュー画像を、提示用全天球画像上に投影する自己投影グラフィックスである。提示用全天球画像上にメニュー画像を表示させることで、ユーザは没入提示デバイス 1 1 を装着した状態でも容易にメニュー画像に対する操作により編集等の作業を行うことができる。

20

【 0 1 1 6 】

さらに、編集反映処理部 3 4 で生成される U I 画像の 1 つである補助ウィンドウについて説明する。

【 0 1 1 7 】

補助ウィンドウは、提示用全天球画像上に表示される、ユーザが没入提示デバイス 1 1 を装着したままの状態ですべて全天球画像の再生や編集を行うための補助画面である。

30

【 0 1 1 8 】

図 5 は、U I 画像の 1 つである補助ウィンドウの一例について示す図である。

【 0 1 1 9 】

この例では、補助ウィンドウ W D 1 1 には主にメディアピン領域 W R 1 1、タイムライン領域 W R 1 2、画像表示領域 W R 1 3、および再生系ボタン表示領域 W R 1 4 が設けられている。

【 0 1 2 0 】

例えばメディアピン領域 W R 1 1 は、編集反映処理部 3 4 によりインポートされた編集対象となる全天球画像のサムネイル画像、つまり素材クリップのサムネイル画像が並べられて表示される領域である。

40

【 0 1 2 1 】

ユーザは、メディアピン領域 W R 1 1 内に表示されているサムネイル画像を指定することで、指定したサムネイル画像に対応する素材クリップをタイムライン領域 W R 1 2 内のタイムライン上に並べて配置することができる。

【 0 1 2 2 】

タイムライン領域 W R 1 2 には、メディアピン領域 W R 1 1 上で指定されたクリップ素材のサムネイル画像が時系列に並べられるタイムラインが表示されている。タイムラインには時刻のメモリも表示されており、メモリにより示される時刻の部分には、それらの時刻に対応するクリップ素材のサムネイル画像が表示されている。

50

【 0 1 2 3 】

また、タイムライン領域WR 1 2ではタイムラインに重畳されて、処理対象とされている時刻を示すカーソルCR 1 1も表示されている。編集中の素材クリップ（全天球画像）のうち、カーソルCR 1 1により示される時刻の画像（フレーム）が画像表示領域WR 1 3内に表示される。

【 0 1 2 4 】

なお、画像表示領域WR 1 3では、素材クリップ（全天球画像）として正距円筒形式の2次元の画像が表示されている。編集中の素材クリップは、提示用全天球画像上の補助ウィンドウWD 1 1における画像表示領域WR 1 3に表示されるだけでなく、提示用全天球画像を構成する全天球画像としても表示される。この場合、提示用全天球画像を構成する全天球画像として表示される素材クリップは、正距円筒形式の画像を3Dモデルにマッピングして得られる画像である。

10

【 0 1 2 5 】

再生系ボタン表示領域WR 1 4には、編集中の素材クリップの再生や再生停止、早送り、早戻しなどを指示するためのボタン（以下、再生系ボタンとも称する）が表示されている。ユーザは再生系ボタンを操作することにより、編集中の素材クリップを再生して確認したり、所望の位置（時刻）で再生を停止させたりすることができる。

【 0 1 2 6 】

さらに、矢印A 4 1に示す部分のボタンを操作すると、例えばプルダウン形式などの所定の形式で編集ツールを指定するためのツールボックスが表示される。

20

【 0 1 2 7 】

ユーザは、ツールボックスを表示させて所望の編集ツールを指定するなどして、イン点やアウト点の指定、エフェクトの付加、全天球画像の正面点の指定、タイトル等のテキストデータの挿入など、各種の編集作業を行うことができる。

【 0 1 2 8 】

具体的には、例えば素材クリップとしての全天球画像には付随情報が付加されており、付随情報により全天球画像の正面点を設定できるようになされている。

【 0 1 2 9 】

ここで、正面点とは没入提示デバイス1 1で全天球画像（素材クリップ）の表示を開始させるときに、没入提示デバイス1 1を装着しているユーザから見て正面の方向に表示される全天球画像上の位置である。

30

【 0 1 3 0 】

例えば各素材クリップには予め付随情報が付加されており、素材クリップの編集前の状態では付随情報により示される正面点は撮影時の正面点となっている。素材クリップの編集時には、ユーザは編集ツール等を利用して各素材クリップの付随情報を編集することで、付随情報により示される正面点を所望の位置に変更することができる。

【 0 1 3 1 】

例えば付随情報編集時における正面点とする位置の指定は、補助ウィンドウWD 1 1における画像表示領域WR 1 3に表示された素材クリップ（全天球画像）上の位置を指定することにより行われてもよいし、没入提示デバイス1 1に表示された提示用全天球画像上の位置を直接指定することにより行われてもよい。

40

【 0 1 3 2 】

なお、ここでは素材クリップの付随情報の例として正面点を編集できる例について説明したが、その他、付随情報として他のどのような情報を編集できるようにしてもよい。

【 0 1 3 3 】

また、補助ウィンドウWD 1 1では素材クリップのイン点とアウト点を指定することができるようになされている。例えば、ユーザが編集ツールによりタイムライン上に並べられた各素材クリップのイン点とする時刻とアウト点とする時刻とを指定したとする。

【 0 1 3 4 】

この場合、編集反映処理部3 4ではタイムライン上の各素材クリップについて素材クリッ

50

プのイン点からアウト点までの区間が切り出され、それらの素材クリップの切り出された区間が繋ぎ合わせられて1つの全天球画像とされる。このとき素材クリップ同士の繋ぎ目、つまり境界位置の部分には、例えばディゾルブなどの処理によりトランジション効果が施されて、素材クリップから次の素材クリップへと違和感なく映像が遷移するようになされる。

【0135】

さらに、補助ウィンドウWD11では、例えばユーザが素材クリップ（全天球画像）の所望の領域を指定して、その指定した領域に対して編集ツールによりエフェクト処理を施したり、指定した領域にタイトル等を挿入したりすることもできる。例えばエフェクト処理としてホワイトバランス調整や明るさ調整を行ったり、ノイズ低減処理を行ったり、ソフトフィルタ処理を行ったりすることができる。

10

【0136】

なお、エフェクトを施す対象となる領域やタイトルの挿入位置の指定は、補助ウィンドウWD11における画像表示領域WR13に表示された素材クリップ（全天球画像）上の領域を指定することにより行われてもよいし、没入提示デバイス11に表示された提示用全天球画像上の領域を直接指定することにより行われてもよい。

【0137】

編集システムでは、以上のような補助ウィンドウWD11が提示用全天球画像上だけでなく、ディスプレイ12上にも表示される。なお、ここでは補助ウィンドウWD11が表示される例について説明したが、例えば提示用全天球画像上やディスプレイ12上にタイムラインのみが表示されるなど、補助ウィンドウWD11の一部のみが表示されるようにしてもよい。

20

【0138】

また、補助ウィンドウWD11は、没入提示デバイス11を装着しているユーザから見て常に同じ位置に同じ姿勢で表示されるようにしてもよいし、常に提示用全天球画像における同じ位置に同じ姿勢で表示されるようにしてもよい。

【0139】

例えば補助ウィンドウWD11が没入提示デバイス11を装着しているユーザから見て常に同じ位置に同じ姿勢で表示されるとする。換言すれば、補助ウィンドウWD11の位置および姿勢が没入提示デバイス11に対して固定されているとする。

30

【0140】

そのような場合、没入提示デバイス11を装着したユーザが頭部を動かしても、提示用全天球画像上では、ユーザから見て常に同じ位置に同じ姿勢で補助ウィンドウWD11が表示された状態となる。すなわち、ユーザが頭部を動かしてもユーザと補助ウィンドウWD11との相対的な位置関係は変化しない。

【0141】

この例では、レンダラ部35では通信部36から供給される没入提示デバイス11の位置姿勢情報を参照すれば、補助ウィンドウWD11を全天球画像上におけるユーザから見て予め定められた位置に予め定められた姿勢で重畳表示させることができる。換言すれば、レンダラ部35では、没入提示デバイス11の位置および姿勢により定まる全天球画像上の位置に補助ウィンドウWD11の画像が重畳される。

40

【0142】

これに対して、補助ウィンドウWD11が常に提示用全天球画像上の同じ位置に同じ姿勢で表示される場合、レンダラ部35ではユーザの頭部の方向によらず、補助ウィンドウWD11が全天球画像上における予め定められた位置に予め定められた姿勢で重畳表示される。換言すれば、補助ウィンドウWD11は実空間上の所定位置を原点とする世界座標系の予め定められた位置に固定されて表示された状態となる。

【0143】

したがって、この場合、没入提示デバイス11を装着したユーザが頭部を動かすと、その頭部の動きに応じてユーザから見た補助ウィンドウWD11の表示位置が変化することに

50

なる。つまり、ユーザの頭部の動きに応じて、ユーザと補助ウィンドウWD 1 1との相対的な位置関係が変化することになる。

【0144】

なお、ユーザは没入操作部14を操作するなどして、提示用全天球画像上における補助ウィンドウWD 1 1の位置を移動させたり、補助ウィンドウWD 1 1の大きさを変化させたりすることができるようにしてもよい。

【0145】

具体的には、例えばユーザが没入操作部14として図2に示したコントローラCT 1 1を操作しているものとする。

【0146】

この場合、例えばユーザは、コントローラCT 1 1を動かすことによって、提示用全天球画像上でコントローラCT 1 1のモデルを動かして、そのモデルから延びるポインタにより補助ウィンドウWD 1 1を指定した状態とする。

【0147】

一例としてポインタにより補助ウィンドウWD 1 1が指定されている状態とは、例えばポインタが補助ウィンドウWD 1 1と交差する位置にあり、かつコントローラCT 1 1の所定のボタンが押されている状態などとされる。

【0148】

ユーザはポインタにより補助ウィンドウWD 1 1が指定された状態で、さらにコントローラCT 1 1を動かすことでドラッグ操作を行う等して、補助ウィンドウWD 1 1の表示位置を移動させたり、補助ウィンドウWD 1 1を拡大または縮小させたりする。

【0149】

すなわち、例えばユーザは、ポインタにより補助ウィンドウWD 1 1を指定している方のコントローラCT 1 1を動かすことで補助ウィンドウWD 1 1を移動させる。このとき、ポインタの移動先の位置が、補助ウィンドウWD 1 1の移動先の位置とされる。

【0150】

また、例えばユーザは2つのコントローラCT 1 1のそれぞれにより補助ウィンドウWD 1 1が指定されている状態から、それらの2つのコントローラCT 1 1を近づけたり遠ざけたりすることで、補助ウィンドウWD 1 1を拡大させたり縮小させたりする。

【0151】

さらに、例えば提示用全天球画像上において、補助ウィンドウWD 1 1がユーザから見て凹曲面の形状となるように湾曲された状態で表示されるとする。この場合、ユーザは没入操作部14を操作するなどして、補助ウィンドウWD 1 1の曲がり具合、すなわち凹曲面の形状の湾曲度合いを調整することができるようにしてもよい。

【0152】

編集作業の例について

続いて、ユーザにより行われる全天球画像の編集作業の例、すなわち編集システムの具体的な利用シーンの例について説明する。

【0153】

ここでは、一例として複数の素材クリップを繋ぎ合わせて5分程度のドキュメンタリー映像を製作するケースについて説明する。

【0154】

まず、ユーザは没入操作部14や入力デバイス13を操作して、例えば10個程度の素材クリップ(全天球画像)を順番に指定するとともに、それらの素材クリップの再生を指示し、各素材クリップをプレビューする。

【0155】

この場合、操作検出部32は、没入操作部14や入力デバイス13から供給された信号および位置姿勢検出部31から供給された位置姿勢情報に応じて、指定された素材クリップの再生を指示する操作検出情報を生成し、編集反映処理部34に供給する。

【0156】

10

20

30

40

50

編集反映処理部 3 4 は、操作検出部 3 2 からの操作検出情報に応じて、指定された素材クリップをレンダラ部 3 5 に供給する。また、レンダラ部 3 5 は、編集反映処理部 3 4 から供給された素材クリップを全天球画像とする提示用全天球画像を通信部 3 6 を介して没入提示デバイス 1 1 に供給し、再生させる。

【 0 1 5 7 】

素材クリップが再生されて、それらの素材クリップのプレビューが終了すると、ユーザは没入操作部 1 4 や入力デバイス 1 3 を操作して所望の素材クリップを指定し、それらの指定した素材クリップのインポートを指示する。

【 0 1 5 8 】

すると、操作検出部 3 2 は、ユーザの操作に応じて素材クリップをインポートする旨の操作検出情報を生成し、編集反映処理部 3 4 に供給する。

10

【 0 1 5 9 】

編集反映処理部 3 4 は、操作検出部 3 2 からの操作検出情報に応じて、指定された素材クリップをインポートする。素材クリップのインポート時には、編集反映処理部 3 4 は必要に応じて素材クリップを、正距円筒形式の画像データから、その画像データを 3 D モデルにマッピングして得られる形式の画像データに変換して保持部 3 3 に供給し、保持させる。

【 0 1 6 0 】

このようにして素材クリップがインポートされると、没入提示デバイス 1 1 やディスプレイ 1 2 に表示されている補助ウィンドウ W D 1 1 では、それらの素材クリップのサムネイル画像がメディアピン領域 W R 1 1 に並べられて表示される。

20

【 0 1 6 1 】

ユーザは、没入操作部 1 4 や入力デバイス 1 3 を操作してメディアピン領域 W R 1 1 内のサムネイル画像を指定する等して、各素材クリップをタイムライン領域 W R 1 2 内のタイムライン上に並べる。

【 0 1 6 2 】

編集反映処理部 3 4 は、操作検出部 3 2 から供給された操作検出情報に応じて、タイムライン上に指定された素材クリップのサムネイル画像が表示された、すなわちユーザの操作が反映された補助ウィンドウ W D 1 1 の画像を生成し、レンダラ部 3 5 およびディスプレイ 1 2 に供給する。

【 0 1 6 3 】

レンダラ部 3 5 は、編集反映処理部 3 4 から供給された補助ウィンドウ W D 1 1 の画像を全天球画像に重畳して提示用全天球画像を生成し、得られた提示用全天球画像を通信部 3 6 を介して没入提示デバイス 1 1 に供給して表示させる。

30

【 0 1 6 4 】

例えばタイムライン上に指定された素材クリップのサムネイル画像が並べられると、素材クリップのカーソル C R 1 1 により示される時刻のフレームが編集集中のフレームとして没入提示デバイス 1 1 に表示された状態となる。つまり、全天球画像としての編集集中の素材クリップのフレーム上に補助ウィンドウ W D 1 1 や他の U I 画像が重畳されたものが提示用全天球画像として没入提示デバイス 1 1 に表示された状態となる。

【 0 1 6 5 】

ユーザは没入操作部 1 4 や入力デバイス 1 3 を操作して、タイムラインに並べられた各素材クリップについてイン点とアウト点を指定した後、全天球画像にナレーションの付加を指示する。すると、操作検出部 3 2 は、没入操作部 1 4 や入力デバイス 1 3 からの信号と、位置姿勢検出部 3 1 から供給された位置姿勢情報とに基づいてユーザの操作を検出し、その検出結果を示す操作検出情報を編集反映処理部 3 4 に供給する。

40

【 0 1 6 6 】

編集反映処理部 3 4 は、操作検出部 3 2 から供給された操作検出情報に応じて、各素材クリップのイン点からアウト点までの区間を切り出して繋ぎ合わせ、それらの素材クリップの繋ぎ合わせる部分、つまり境界部分に対してディゾルブなどの処理を施す。また、編集反映処理部 3 4 は、それらの繋ぎ合わせた素材クリップからなる 1 つの全天球画像に対し

50

て指定されたナレーションの音声データを付加する。

【0167】

さらに、ユーザは没入操作部14や入力デバイス13を操作して、各素材クリップについて正面点を指定したり、素材クリップの所望の位置にタイトルを挿入したりする。タイトルの挿入時には、ユーザが没入操作部14等を操作して没入提示デバイス11に表示されている提示用全天球画像上の位置をタイトルの挿入位置として指定すれば、ユーザは直感的に挿入するタイトルのサイズと挿入位置を指定することができる。

【0168】

このような操作が行われると、操作検出部32は、没入操作部14や入力デバイス13からの信号と、位置姿勢検出部31から供給された位置姿勢情報とに基づいてユーザの操作を検出し、その検出結果を示す操作検出情報を編集反映処理部34に供給する。

10

【0169】

編集反映処理部34は、操作検出部32から供給された操作検出情報に応じて、各素材クリップの正面点がユーザにより指定された位置となるように素材クリップの付随情報を編集したり、素材クリップにタイトルを挿入したりする。

【0170】

編集反映処理部34では、ユーザによる編集操作が編集中の素材クリップ(全天球画像)に対してリアルタイムで反映され、編集操作が反映された素材クリップが編集反映処理部34からレンダラ部35へと供給される。

【0171】

そして、レンダラ部35では編集操作反映後の素材クリップ(全天球画像)についてレンダリング処理が行われて提示用全天球画像が生成され、没入提示デバイス11で表示される。したがって、ユーザは自身の編集操作が反映された素材クリップを、没入提示デバイス11を装着したまま直ちに確認することができる。

20

【0172】

ユーザの編集作業が終了し、最終的な1つのコンテンツである全天球画像が得られると、ユーザは没入操作部14や入力デバイス13を操作して編集により得られた全天球画像の再生を指示し、全天球画像をプレビューする。

【0173】

この場合、操作検出部32は、没入操作部14や入力デバイス13から供給された信号と、位置姿勢検出部31から供給された位置姿勢情報とに応じて、全天球画像の再生を指示する操作検出情報を生成し、編集反映処理部34に供給する。

30

【0174】

編集反映処理部34は、操作検出部32からの操作検出情報に応じて、編集により得られた全天球画像をレンダラ部35に供給する。また、レンダラ部35は、編集反映処理部34から供給された全天球画像に基づいてレンダリング処理を行い、得られた提示用全天球画像を、通信部36を介して没入提示デバイス11に供給し、再生させる。

【0175】

ユーザは、編集により得られた全天球画像を没入提示デバイス11で再生させて確認すると、没入操作部14や入力デバイス13を操作して全天球画像の保存を指示する。すると、レンダラ部35は、ユーザの操作に応じて、編集により得られた全天球画像を例えば正距円筒形式の画像データ(例えばmp4ファイル)などの適切な形式の画像データに変換して、得られた全天球画像を出力したり記録したりする。

40

【0176】

このように編集システムでは、ユーザが没入提示デバイス11を装着したままで素材クリップのプレビューから、編集、完成した全天球画像のプレビューまでの全作業を簡単に行うことができる。

【0177】

特に、正面点の指定やタイトル挿入等の編集作業については、没入提示デバイス11に全天球画像が表示されている状態で、つまり実際に再生時の全天球画像が表示されている状

50

態で、その全天球画像の各部を確認しながら作業を行うことができる。したがって、より簡単に自身の意図通りの編集作業を行うことができる。

【0178】

コンテンツ編集処理の説明

次に、編集システムにおいて行われる処理の流れについて説明する。

【0179】

すなわち、以下、図6のフローチャートを参照して、編集システムにより行われるコンテンツ編集処理について説明する。

【0180】

ステップS11において、位置姿勢検出部31は、没入操作部14の位置および姿勢を検出し、その検出結果を示す位置姿勢情報を操作検出部32、編集反映処理部34、およびレンダラ部35に供給する。

10

【0181】

また、通信部36は、没入提示デバイス11から、没入提示デバイス11の位置姿勢情報および撮影画像を取得し、位置姿勢情報をレンダラ部35に供給するとともに撮影画像を編集反映処理部34に供給する。

【0182】

ステップS12において、操作検出部32は、位置姿勢検出部31から供給された位置姿勢情報、入力デバイス13から供給された信号、および没入操作部14から供給された信号に基づいてユーザによる操作入力を検出し、その検出結果を示す操作検出情報を編集反映処理部34に供給する。

20

【0183】

例えば操作検出部32は、没入操作部14の位置姿勢情報と没入操作部14から供給された信号とに基づいて、ユーザによる補助ウィンドウ上の特定ボタンの操作が検出された場合、その検出結果を示す操作検出情報を生成して編集反映処理部34に供給する。

【0184】

ステップS13において、編集反映処理部34は、操作検出部32から供給された操作検出情報に基づいて、ユーザにより編集が指示されたか否かを判定する。

【0185】

例えばステップS13では、操作検出情報がタイトルの挿入や正面点の指定、エフェクトの付加、イン点とアウト点の指定などの編集に関する操作を示している場合、編集が指示されたと判定される。

30

【0186】

ステップS13において編集が指示されたと判定された場合、ステップS14において編集反映処理部34は、操作検出部32から供給された操作検出情報により示される編集に関する操作入力に応じた編集処理を行う。

【0187】

例えば編集反映処理部34は、保持部33に保持されている全天球画像を読み出して、全天球画像に対してタイトルを挿入したり、全天球画像の付随情報を編集したり、全天球画像に対してエフェクトを施したりする処理等を編集処理として行う。

40

【0188】

編集処理が行われると、編集反映処理部34は、編集処理により得られた全天球画像をレンダラ部35に供給し、処理はステップS15へと進む。

【0189】

これに対して、ステップS13において編集が指示されなかったと判定された場合、ステップS14の処理は行われず、処理はステップS15へと進む。

【0190】

ステップS14の処理が行われたか、またはステップS13において編集が指示されなかったと判定されると、ステップS15において編集反映処理部34は、UI画像を生成する。

50

【0191】

ステップS15では、例えば上述したシースルーウィンドウの画像や補助ウィンドウの画像、メニュー画像などがUI画像として生成される。

【0192】

すなわち、例えば編集反映処理部34は、通信部36から供給された撮影画像の一部を切り出してシースルーウィンドウの画像を生成したり、操作検出情報に基づいてユーザの操作が反映された補助ウィンドウの画像を生成したりする。

【0193】

ステップS16において、編集反映処理部34は、位置姿勢検出部31から供給された位置姿勢情報に基づいて没入操作部モデル画像を生成する。

10

【0194】

編集反映処理部34は、ステップS15およびステップS16の処理で生成されたUI画像および没入操作部モデル画像をレンダラ部35に供給する。また、ステップS15で生成されたUI画像としての補助ウィンドウは、編集反映処理部34からディスプレイ12にも供給されて、ディスプレイ12に補助ウィンドウが表示される。

【0195】

ステップS17において、レンダラ部35は、通信部36から供給された没入提示デバイス11の位置姿勢情報、および位置姿勢検出部31から供給された没入操作部14の位置姿勢情報に基づいてレンダリング処理を行う。

【0196】

すなわち、レンダラ部35は、没入提示デバイス11や没入操作部14の位置姿勢情報に基づいて、編集反映処理部34から供給された全天球画像の適切な位置に没入操作部モデル画像およびUI画像を重畳し、提示用全天球画像を生成する。また、レンダラ部35は、適宜、提示用全天球画像を没入提示デバイス11で取り扱うことが可能な形式の画像データに変換し、通信部36に供給する。

20

【0197】

ステップS18において、通信部36はレンダラ部35から供給された提示用全天球画像を没入提示デバイス11に出力する。また、没入提示デバイス11は通信部36から供給された提示用全天球画像を表示する。

【0198】

換言すれば、レンダラ部35は、通信部36を介して没入提示デバイス11に提示用全天球画像を供給し、その提示用全天球画像を表示させる。特に、ステップS14で編集に関する操作入力に応じた編集処理が行われた場合には、その編集に関する操作入力がありリアルタイムで反映された提示用全天球画像が表示されるように、レンダラ部35により没入提示デバイス11における表示が制御されることになる。

30

【0199】

没入提示デバイス11で提示用全天球画像が表示されると、没入提示デバイス11を装着しているユーザは、編集集中の全天球画像を没入提示デバイス11で確認しながら没入操作部14や入力デバイス13を操作して、編集作業を行うことができる。

【0200】

なお、ステップS18では通信部36が没入提示デバイス11とは異なる他の没入提示デバイスにも提示用全天球画像を出力するようにしてもよい。すなわち、没入提示デバイス11と他の没入提示デバイスに対して、同じ提示用全天球画像が同時に出力されるようにしてもよい。このようにすることで、没入提示デバイス11を含む複数の没入提示デバイスにおいて、同じ提示用全天球画像を同時に見るようになる。

40

【0201】

ステップS19において、画像処理装置15は処理を終了するか否かを判定する。例えばステップS19では、ユーザにより編集の終了が指示された場合、処理を終了すると判定される。

【0202】

50

ステップ S 1 9 において、まだ処理を終了しないと判定された場合、処理はステップ S 1 1 に戻り、上述した処理が繰り返し行われる。

【 0 2 0 3 】

これに対して、ステップ S 1 9 において処理を終了すると判定された場合、コンテンツ編集処理は終了する。この場合、適宜、編集により得られた全天球画像が保存されたり、外部の装置に出力されたりする。

【 0 2 0 4 】

以上のようにして編集システムは、ユーザの操作に応じて全天球画像上に U I 画像や没入操作部モデル画像を重畳して提示用全天球画像を生成し、没入提示デバイス 1 1 で表示させる。これにより、ユーザは、没入提示デバイス 1 1 を装着したままの状態、全天球画像を確認しながらより簡単に編集作業を行うことができる。

10

【 0 2 0 5 】

< 具体的な編集例 >

上記したように、本実施の形態によれば、全天球画像を確認しながらより簡単に編集作業を行うことができる。ここで、その編集の一例を説明する。

【 0 2 0 6 】

図 7 は、没入提示デバイス 1 1 に表示される画面例を示している。没入提示デバイス 1 1 には、提示用全天球画像が、画面全体に表示されている。

【 0 2 0 7 】

画面中央下側には、没入操作部モデル画像としてコントローラ C T 1 1 が表示されている。以下、画面に表示されているコントローラ C T 1 1 の没入操作部モデル画像を、没入操作部モデル画像 C T 1 1 と記述する。

20

【 0 2 0 8 】

没入操作部モデル画像 C T 1 1 の先端からは、ポインタ 1 0 1 が出ている。このポインタ 1 0 1 は、レーザーポインタを模写したような絵となっており、所定の色の直線が表示されている。図 7 に示した例では、ポインタ 1 0 1 の先端は、“ d e m o ” と書いた文字 1 0 2 を指している。

【 0 2 0 9 】

この文字 1 0 2 は、提示用全天球画像上に重畳（オーバーレイ）されている文字である。ここでは、文字を例に挙げて説明するが、マークなどであっても良い。文字 1 0 2 は、提示用全天球画像に重畳されている画像の一例である。

30

【 0 2 1 0 】

時刻 T 1 において、文字 1 0 2 は、図中左側の位置 P 1 に表示されていたとする。また、時刻 T 1 においては、没入操作部モデル画像 C T 1 1 の先端は、位置 P 1 の方を向いており、没入操作部モデル画像 C T 1 1 からのポインタ 1 0 1 は、文字 1 0 2 を指している状態である。

【 0 2 1 1 】

時刻 T 1 において、ユーザがコントローラ C T 1 1 のボタン（例えば、図 9 に示すボタン 1 2 2）を操作し、コントローラ C T 1 1 を、右方向に移動させる。この操作により、文字 1 0 2 が捕まれ（ドラッグされ）、位置 P 2 まで移動される。

40

【 0 2 1 2 】

すなわち時刻 T 1 から時刻 T 2 の間、コントローラ C T 1 1 のボタンが押し込まれたまま、左側から右側に先端部分が移動するような操作がなされた場合、換言すれば、ポインタ 1 0 1 の先端が、位置 P 1 から位置 P 2 まで移動するような操作が、ボタンが操作されたままなされた場合、文字 1 0 2 は、位置 P 1 から位置 P 2 に移動される。

【 0 2 1 3 】

すなわちユーザは、コントローラ C T 1 1 を用いて、所謂ドラッグアンドドロップという操作を行うことで、提示用全天球画像内で、文字 1 0 2 を所望の位置に移動させることができる。

【 0 2 1 4 】

50

ユーザは、このような操作を、没入提示デバイス 11 を装着した状態で行えるため、また、没入提示デバイス 11 で提示される提示用全天球画像を見ながら行えるため、例えば文字 102 を、背景で見づらくなる位置から、見やすい位置に移動させるといったことを容易に行うことができる。

【0215】

他の操作例として、ユーザは、文字 102 を所望の大きさに変更する操作も、提示用全天球画像を見ながら行うことができる。

【0216】

例えば、図 8 に示すように、時刻 T11 において、文字 102 が所定の大きさで表示されており、この文字 102 を拡大したいとき、ユーザは、コントローラ CT11 を広げるような動作を行うことで、文字 102 を拡大させることができる。

10

【0217】

時刻 T11 において、ユーザの左手に保持されているコントローラ CT11 (コントローラ CT11L とする) を表す没入操作部モデル画像 CT11L と、ユーザの右手に保持されているコントローラ CT11 (コントローラ CT11R とする) を表す没入操作部モデル画像 CT11R が、提示用全天球画像に重畳されて表示されている。

【0218】

ユーザは、文字 102 を拡大したい場合、コントローラ CT11L またはコントローラ CT11R の所定のボタンを操作し、文字 102 を選択し、コントローラ CT11L とコントローラ CT11L を左右に広げるような操作を行う。

20

【0219】

時刻 T12 として示したように、コントローラ CT11L とコントローラ CT11L を左右に広げるような操作が行われることで、文字 102 が拡大される。なお図示していないが、コントローラ CT11L とコントローラ CT11L を左右に狭めるような操作が行われた場合には、文字 102 が縮小される。

【0220】

このように、文字 102 の拡大や縮小といったサイズの変更は、2つのコントローラ CT11 を左右に広げるまたは狭めるといった簡便な操作で行うことができる。

【0221】

また、このような文字 102 の大きさの変更も、提示用全天球画像内で行うことができるため、実際に提示される全天球画像上での大きさを確認しながら所望の大きさとすることができる。

30

【0222】

<コントローラの構成>

このような操作を行えるコントローラ CT11 について説明を加える。

【0223】

コントローラ CT11 は、図 9 に示すように、タッチパッド 121、ボタン 122、ボタン 123 を備える。タッチパッド 121 は、平板状のセンサであり、その上を指でなぞったり、タップしたりすることでマウスポインタと同様の操作を行うことができるように構成されている。

40

【0224】

ボタン 122 とボタン 123 は、所定の処理が割り当てられており、押下されることで、その割り当てられている操作の指示を出せるように構成されている。例えば、上記したように、ボタン 122 には、全天球画像に重畳されている文字 102 を選択する (ドラッグする) ときに操作される。

【0225】

なお、図 9 に示したコントローラ CT11 の構成や形状は、一例であり、限定を示すものではない。例えば、図 9 に示したコントローラ CT11 には、2つのボタン 122、123 が設けられているが、さらに複数のボタンが設けられていても良いし、コントローラ CT11 の側面や裏面など、図 9 に示した以外の部分にも設けられていても良い。

50

【0226】

コントローラCT11は、図7や図8を参照して説明したように、没入提示デバイス11が装着され、その没入提示デバイス11で提示される画像を見ながら操作される。換言すれば、ユーザは、コントローラCT11を直接視認しながら操作を行うのではない。コントローラCT11は、直接視認しなくても操作できるような簡便な構成とされているのが良い。

【0227】

そこで、タッチパッド121に、複数の操作を割り当てる。すなわち、タッチパッド121は、指でなぞる、タップするなど、比較的位置を正確に確認していない状態でも、簡便に操作できる装置であり、さらに、そのようなタッチパッド121に複数の操作を割り当てておくことで、簡便に操作の指示を出すことができるようになる。

10

【0228】

例えば、図10に示すように、タッチパッド121を5分割する。タッチパッド121の上部を領域121Aとし、タッチパッド121の右部を領域121Bとし、タッチパッド121の下部を領域121Cとし、タッチパッド121の上部を領域121Dとし、タッチパッド121の中央部を領域121Eとする。

【0229】

例えば、領域121Aをタップすることで、マーカの追加や移動を指示することができ、領域121Bをタップすることで、前のクリップへの移動を指示することができ、領域121Cをタップすることで、再生の停止を指示することができ、領域121Dをタップすることで、次のクリップへの移動を指示することができ、領域121Eをタップすることで、再生や一時停止を指示することができる。

20

【0230】

また、複数の領域121をなぞることで指示を出せるようにしても良い。例えば、領域121Dから領域121Bを指でなぞることで（左から右方向に指を動かすことで）、早送りを指示することができ、領域121Bから領域121Dを指でなぞることで（右から左方向に指を動かすことで）、巻き戻しを指示することができたりするようにしても良い。

【0231】

このような操作は、コントローラCT11を直接視認しなくても行えるような簡便な操作である。このような操作を、コントローラCT11のタッチパッド121に、領域を分割することで割り当てる。この割り当ては、ユーザにより設定できる（カスタマイズできる）ような仕組みを設けても良い。

30

【0232】

また、ボタン122、123とタッチパッド121との操作が組み合わせられることで、新たな操作の指示が出せるようにしても良い。例えば、ボタン122を押下しながら、タッチパッド121の領域121Aが操作されたときには、付けられているマーカを削除する指示が出され、ボタン122を押下しながら、タッチパッド121の領域121Bが操作されたときには、3倍速で早送りする指示が出されるといったような指示が割り当てられているようにしても良い。

【0233】

また、タッチパッド121の所定の領域に割り当てられている操作を、ユーザに認識させるために、図11に示したように、案内表示がされるようにしても良い。図11に示した案内表示151は、タッチパッド121の形状を模写した円形内に、各領域121A乃至Eに対応する位置に、それぞれコンテンツの再生に係わるマークが表示されている。

40

【0234】

領域121Aに対応する位置には、一時停止のマークが表示され、領域121Bに対応する位置には、次のマーク（チャプター）に移動するときのマークが表示され、領域121Cに対応する位置には、再生停止のマークが表示され、領域121Dに対応する位置には、前のマーク（チャプター）に移動するときのマークが表示され、領域121Eに対応する位置には、再生のマークが表示されている。

50

【 0 2 3 5 】

このような案内表示 1 5 1 は、常に表示されていても良いし、例えばタッチパッド 1 2 1 に触れたときに表示されるようにしても良い。また、表示されているときに、例えばボタン 1 2 2 が操作された場合、案内表示 1 5 1 内の案内が変更されるようにしてもよい。

【 0 2 3 6 】

また例えば、図 1 1 に示した案内表示 1 5 1 には、コンテンツの再生に関するマークが表示されているが、ボタン 1 2 2 が操作されると、コンテンツの編集に関するマークに切り替わるようにしても良い。

【 0 2 3 7 】

すなわち、再生モード、編集モードといったモードの切り替えを、ボタン 1 2 2 を操作することでできるようにし、そのモードに対応する案内が、案内表示 1 5 1 に表示されるようにしても良い。

10

【 0 2 3 8 】

なおここでは、案内表示 1 5 1 内にはマークが表示される例を示したが、マーク以外、例えば、“再生”、“停止”といった文言が表示されるようにしても良い。

【 0 2 3 9 】

他の表示例として、タッチパッド 1 2 1、ボタン 1 2 2、またはボタン 1 2 3 のメニューを表示させる操作が割り当てられている操作部が操作されたときに、メニュー画面が表示されるようにしても良い。

【 0 2 4 0 】

例えば、図 1 2 に示すように、所定の操作がなされると、コントローラ C T 1 1 L を表す没入操作部モデル画像 C T 1 1 L の右側に、メニュー 1 7 1 が表示される。図 1 2 に示した例では、メニュー 1 7 1 として、“項目 A”、“項目 B”、“項目 C”が表示されている。

20

【 0 2 4 1 】

ユーザは、メニュー 1 7 1 に表示されている項目 A、項目 B、および項目 Cの中から、所望な項目を、コントローラ C T 1 1 R を用いて選択することができる。ユーザは、例えば、項目 B を選択したい場合、コントローラ C T 1 1 R (の没入操作部モデル画像 C T 1 1 R) の先端から出ているポインタ 1 0 1 の先端を、項目 B に合わせる。合わせただけで、項目 B が選択されるようにしても良いし、合わせた後、ボタン 1 2 2 やボタン 1 2 3 が操作されることで、項目 B が選択されるようにしても良い。

30

【 0 2 4 2 】

メニュー 1 7 1 からユーザが所望とする項目が選択されると、サブメニュー 1 7 2 がメニュー 1 7 1 の右側に表示される。サブメニュー 1 7 2 には、メニュー 1 7 1 内で選択されたさらに詳細な選択項目が表示されている。図 1 2 では、“項目 a”、“項目 b”、“項目 c”が表示されている。サブメニュー 1 7 2 内の項目から、ユーザが所望な項目を選択するための操作は、メニュー 1 7 1 内の項目から所望な項目を選択する操作と同様に行われる。

【 0 2 4 3 】

メニュー 1 7 1 とサブメニュー 1 7 2 は、横方向に配置される関係にある。メニュー 1 7 1 内の項目は縦方向に配置され、サブメニュー 1 7 2 内の項目も縦方向に配置されている。このように、メニューが展開していく方向(この場合、横方向)と、メニュー内の項目が配列されている方向(この場合、縦方向)は、異なる方向とされている。

40

【 0 2 4 4 】

このようにメニューが展開していく方向と、メニュー内の項目が配列されている方向を異ならせることで、誤った項目を選択してしまうようなことを低減させることができる。例えば、仮に、メニューが展開していく方向と、メニュー内の項目が配列されている方向を同じにした場合、メニュー 1 7 1、サブメニュー 1 7 2、さらにそのサブメニュー内の項目が横並びに並ぶことになる。

【 0 2 4 5 】

このように、横並びにメニュー 1 7 1、サブメニュー 1 7 2、さらにそのサブメニュー内の項目が並ぶと、コントローラ C T 1 1 R (の先端) を順次横方向に移動させることにな

50

るが、同一方向に移動させると、例えば、メニュー 171 からサブメニュー 172 に移動させ、その勢いで、選択したい項目を行き過ぎ、他の項目を誤って選択してしまうといったことが発生する可能性が高くなる。

【0246】

しかしながら、上記したように、メニューが展開していく方向と、メニュー内の項目が配列されている方向を異ならせることで、メニュー 171 からサブメニュー 172 に移動するときの方向と、サブメニュー 172 内を移動する方向が異なるため、メニュー 171 からサブメニュー 172 に移動させ、その勢いで、選択したい項目を行き過ぎるといったことが発生することを防ぐことができる。

【0247】

さらに、コントローラ CT 11 を用いた操作の例を挙げるに、上記したシースルーウィンドウ SW 11 (図 3) を表示させたり、非表示にさせたりする操作にもコントローラ CT 11 は、用いられる。

【0248】

例えば、シースルーウィンドウ SW 11 が表示されていないときに、表示を指示する操作、例えば、ボタン 123 が、シースルーウィンドウ SW 11 の表示を指示するボタンであった場合、そのボタン 123 が操作されると、提示用全天球画像に、シースルーウィンドウ SW 11 が表示される。例えば、図 13 に示すように、提示用全天球画像に、シースルーウィンドウ SW 11 が所定の位置に表示される。

【0249】

ユーザは、シースルーウィンドウ SW 11 を見ながら、キーボードやマウスの操作を行うことができる。このように、提示用全天球画像に、シースルーウィンドウ SW 11 が表示されているときに、ボタン 123 が操作された場合、シースルーウィンドウ SW 11 は閉じられるようにしても良い。

【0250】

このように、本技術によれば、全天球画像を確認しながらより簡単に編集作業を行うことができる。また、そのような全天球画像を確認しながら行う編集に適したコントローラや、ユーザインタフェースを提供することができる。

【0251】

<編集の処理>

ところで、上記したように、例えば、図 7 を参照して説明したように、全天球画像上に表示されている文字 102 を移動させる場合、文字 102 が全天球画像上のどの位置に表示されているのかを特定し、また、移動先として指示された全天球画像上の位置を特定する必要がある。

【0252】

そのような処理に関して、図 14、図 15 のフローチャートを参照して説明する。またここでは、例えば、図 7 を参照して説明したように、全天球画像上に表示されている文字 102 を移動させる場合を例に挙げて説明を続ける。また、ここでは、図 14 を参照して、リアルタイムアップデートに関する処理(常に行われている処理)について説明し、図 15 を参照して、文字 102 などが選択され、移動が指示されたときの処理について説明する。

【0253】

図 14、図 15 に示したフローチャートの処理は、没入操作部 14 からの操作を受け、操作検出部 32 で、その操作内容が判断され、編集反映処理部 34 で処理されることで実行される。

【0254】

図 14 に示したフローチャートを参照するに、ステップ S101 において、ポインタと提示用全天球画像との交点位置が検出される。例えば、図 7 に示したような提示用全天球画像が表示されているとき、時刻 T1 においては、コントローラ CT 11 からのポインタ 101 は、位置 P1 を指しているため、この位置 P1 の座標が検出される。

10

20

30

40

50

【 0 2 5 5 】

ステップ S 1 0 2 において、球面座標の交点を正距円筒図法における座標（以下、正距円筒座標と記述する）に変換する。球面座標は、提示用全天球画像における座標、換言すれば、360度画像における座標である。正距円筒図法とは、地図投影法の一つであり、緯線、経線が直角かつ等間隔に交差するので方眼図法・正方形図法などとも称される図法であり、正距円筒座標は、そのような図法における座標である。

【 0 2 5 6 】

ステップ S 1 0 2 における座標の変換は、3次元の座標を2次元の座標に変換する処理であるともいえる。よって、そのような3次元を2次元に変換するような処理が行われるのであれば、他の変換が行われるようにしても良い。また、必ずしも、3次元の座標を2次元の座標に変換して処理を行う必要もなく、3次元の座標のまま処理が行われるように構成することも可能である。

10

【 0 2 5 7 】

例えば、ユーザは、正距円筒図法により得られる正距円筒（Equirectangular）形式の2次元の全天球画像をディスプレイ 1 2 に表示させて編集作業を行うこともできる。このディスプレイ 1 2 に表示されている2次元の画像で編集作業を行う場合と同じように処理を行えるようにするために、ここでは、球面座標を正距円筒座標に変換するとして説明を続ける。

【 0 2 5 8 】

換言すれば、全天球画像を編集するソフトウェアとして、従来のソフトウェアを用いても処理を行えるようにする場合、球面座標を正距円筒座標に変換することで、そのソフトウェアでも扱える座標を得ることができる。よって、上記したように、3次元の座標を用いて処理できるソフトウェアを用いる場合、ステップ S 1 0 2 の処理を省略し、球面座標で処理が続けられるようにすることもできる。

20

【 0 2 5 9 】

なお、ここでは、正距円筒図法における座標に変換するとして説明を続けるが、他の図法における座標に変換されるようにしても良い。

【 0 2 6 0 】

ステップ S 1 0 1、ステップ S 1 0 2 における処理において、その時点でポインタが指し示している位置の座標が求められる。このように、コントローラ C T 1 1 が用いられ、ポインタ 1 0 1 が出射されているような状態のときには、そのポインタ 1 0 1 が指し示している位置は、常に把握されている。

30

【 0 2 6 1 】

ステップ S 1 0 3 において、オーバーレイされているものの座標が上書きされる。例えば、図 7 に示した提示用全天球画像の例においては、文字 1 0 2 がオーバーレイされているものであり、文字 1 0 2 の座標が求められ、その求められた座標に、文字 1 0 2 の座標が上書きされる。オーバーレイされているもの（文字 1 0 2、マーク、画像など）の座標も、球面座標が正距円筒座標に変換され、その変換された正距円筒座標に上書きされるようにすることができる。

【 0 2 6 2 】

このように、オーバーレイされているものの座標も常に管理されている。なお、以下の説明においては、オーバーレイされているものは、文字 1 0 2 であるとして説明を続ける。

40

【 0 2 6 3 】

このような処理が繰り返されることで、ポインタ 1 0 1 が指し示している位置と、オーバーレイされているものの位置がリアルタイムに管理されている。

【 0 2 6 4 】

このような管理が行われている一方で、コントローラ C T 1 1 からの操作、ここでは、ボタン 1 2 2 が操作され、その時点でポインタ 1 0 1 が位置するオーバーレイされている文字 1 0 2 が移動されるときに行われる処理について、図 1 5 を参照して説明する。

【 0 2 6 5 】

50

ステップS 1 4 1において、コントローラC T 1 1のボタン1 2 2が操作されたか否かが判定される。ボタン1 2 2が操作されたと判定されるまで、待機状態が維持され（図1 4に示したフローチャートの処理が実行されることで、リアルタイムアップデートの処理が行われている状態が維持される）。一方で、ボタン1 2 2が操作されたと判定された場合、ステップS 1 4 2に処理は進められる。

【0 2 6 6】

ステップS 1 4 2において、ポインタと全天球画像の交点位置が検出される。またステップS 1 4 3において、球面座標の交点位置が正距円筒座標に変換される。このステップS 1 4 2とステップS 1 4 3の処理は、図1 4に示したフローチャートのステップS 1 0 1とステップS 1 0 2の処理と同様に行われる。

10

【0 2 6 7】

ステップS 1 4 4において、オーバーレイされているものがあるか否かが判定される。オーバーレイされているもの、例えば文字1 0 2の座標は、図1 4のステップS 1 0 3の処理で所定の間隔で更新されている。ステップS 1 4 3までの処理で求められたポインタ1 0 1が指し示す位置の座標と、管理しているオーバーレイされているものの座標が一致するか否かを判定することで、ステップS 1 4 4の判定処理が行われる。

【0 2 6 8】

ステップS 1 4 4において、オーバーレイされていないと判定された場合、ステップS 1 4 1に処理が戻され、それ以降の処理が繰り返される。なお、ボタンの操作が行われているため、オーバーレイされていないと判定された場合にも、そのボタンが操作されることにより実行すべき処理は実行される。

20

【0 2 6 9】

一方、ステップS 1 4 4において、オーバーレイされているものがあると判定された場合、ステップS 1 4 5に処理が進められ、ボタンの操作が維持されているか否かが判定される。

【0 2 7 0】

例えば、図7を参照して説明したように、コントローラC T 1 1の操作により、文字1 0 2が移動される場合、ドラッグアンドドロップという操作が行われる。よって、ボタンの操作が維持されている間は、オーバーレイされている文字1 0 2は、まだ所望とされる位置まで移動されていない状況であると判定できる。

30

【0 2 7 1】

よって、ステップS 1 4 5において、ボタンの操作が維持されていると判定されるまで、ステップS 1 4 5における判定処理が繰り返される。ステップS 1 4 5において、ボタンの操作が維持されていないと判定された場合、換言すれば、ユーザがボタンを放し、文字1 0 2をドロップしたと判定された場合、さらに換言するに、ユーザが所望の位置まで文字1 0 2を移動させた場合、ステップS 1 4 6に処理が進められる。

【0 2 7 2】

ステップS 1 4 6において、ボタンの操作が終了されたときのポインタが指し示している位置と全天球画像の交点位置が検出される。ステップS 1 4 7において、球面座標の交点位置が正距円筒座標に変換される。このステップS 1 4 6とステップS 1 4 7の処理は、ステップS 1 4 2とステップS 1 4 3の処理と基本的に同様に行われる。この時点で、文字1 0 2は、ユーザが所望とした位置、図7では、位置P 2に移動され、表示されている。

40

【0 2 7 3】

ステップS 1 4 8において、対象のオーバーレイされたものの座標が書き換えられる。すなわち、この場合、移動先の座標に、文字1 0 2の座標が書き換えられる。このようにして、オーバーレイされている文字やマークなどの位置（座標）が管理されている。

【0 2 7 4】

このように、現実空間でのコントローラC T 1 1を模写した没入操作部モデル画像を仮想空間の提示用全天球画像に表示し、そのコントローラC T 1 1からのポインタが、提示用全天球画像内で指し示す位置を検出することで、ユーザからの操作が受け付けられ、処理

50

される。

【0275】

よって、全天球画像を確認しながらより簡単に編集作業を行うことができる。また、そのような全天球画像を確認しながら行う編集に適したコントローラや、ユーザインタフェースを提供することができる。

【0276】

コンピュータの構成例

ところで、上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のコンピュータなどが含まれる。

【0277】

図16は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

【0278】

コンピュータにおいて、CPU (Central Processing Unit) 501, ROM (Read Only Memory) 502, RAM (Random Access Memory) 503は、バス504により相互に接続されている。

【0279】

バス504には、さらに、入出力インターフェース505が接続されている。入出力インターフェース505には、入力部506、出力部507、記録部508、通信部509、及びドライブ510が接続されている。

【0280】

入力部506は、キーボード、マウス、マイクロホン、撮像素子などよりなる。出力部507は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記録部508は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部509は、ネットワークインターフェースなどよりなる。ドライブ510は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体511を駆動する。

【0281】

以上のように構成されるコンピュータでは、CPU501が、例えば、記録部508に記録されているプログラムを、入出力インターフェース505及びバス504を介して、RAM503にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

【0282】

コンピュータ (CPU501) が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブル記録媒体511に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

【0283】

コンピュータでは、プログラムは、リムーバブル記録媒体511をドライブ510に装着することにより、入出力インターフェース505を介して、記録部508にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部509で受信し、記録部508にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM502や記録部508に、あらかじめインストールしておくことができる。

【0284】

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

【0285】

10

20

30

40

50

また、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【0286】

例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

【0287】

また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0288】

さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

10

【0289】

また、本明細書中に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

【0290】

さらに、本技術は、以下の構成とすることも可能である。

【0291】

(1)

操作部による操作入力を検出する操作検出部と、

没入提示デバイスに対して、前記操作部の画像が重畳された全天球画像の一部または全部を提示画像として出力して表示させるとともに、前記操作入力検出された場合、前記操作入力が反映されるように前記提示画像の表示を制御する表示制御部とを備える画像処理装置。

20

(2)

前記操作検出部は、前記全天球画像の編集に関する前記操作入力を検出する

(1)に記載の画像処理装置。

(3)

前記操作部を被写体として撮影された撮影画像に基づいて前記操作部の画像を生成する画像処理部をさらに備える

(1)または(2)に記載の画像処理装置。

30

(4)

前記表示制御部は、前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記全天球画像上の位置に前記操作部の画像を表示させる

(3)に記載の画像処理装置。

(5)

前記操作部のモデルの画像を前記操作部の画像として生成する画像処理部をさらに備える

(1)または(2)に記載の画像処理装置。

(6)

前記表示制御部は、前記操作部の位置および姿勢により定まる前記全天球画像上の位置に前記操作部の画像を表示させる

(5)に記載の画像処理装置。

40

(7)

前記提示画像には、前記全天球画像の編集を行うための補助画面がさらに表示される

(1)乃至(6)の何れか一項に記載の画像処理装置。

(8)

前記補助画面は、前記提示画像上における定められた位置に表示される

(7)に記載の画像処理装置。

(9)

前記補助画面は、前記没入提示デバイスの位置および姿勢により定まる前記提示画像上の位置に表示される

50

(7) に記載の画像処理装置。

(1 0)

前記提示画像を複数の前記没入提示デバイスに出力する通信部をさらに備える

(1) 乃至 (9) の何れか一項に記載の画像処理装置。

(1 1)

操作部による操作入力を検出し、

没入提示デバイスに対して、前記操作部の画像が重畳された全天球画像の一部または全部を提示画像として出力して表示させるとともに、前記操作入力が発出された場合、前記操作入力に反映されるように前記提示画像の表示を制御する

ステップを含む画像処理方法。

10

(1 2)

操作部による操作入力を検出し、

没入提示デバイスに対して、前記操作部の画像が重畳された全天球画像の一部または全部を提示画像として出力して表示させるとともに、前記操作入力が発出された場合、前記操作入力に反映されるように前記提示画像の表示を制御する

ステップを含む処理をコンピュータに実行させるプログラム。

【符号の説明】

【 0 2 9 2 】

1 1 没入提示デバイス， 1 2 ディスプレイ， 1 3 入力デバイス， 1 4 没入操作部， 1 5 画像処理装置， 3 2 操作検出部， 3 3 保持部， 3 4 編集反映処理部

， 3 5 レンダラ部， 3 6 通信部， 1 2 1 タッチパッド， 1 2 2 ， 1 2 3 ボタン

20

30

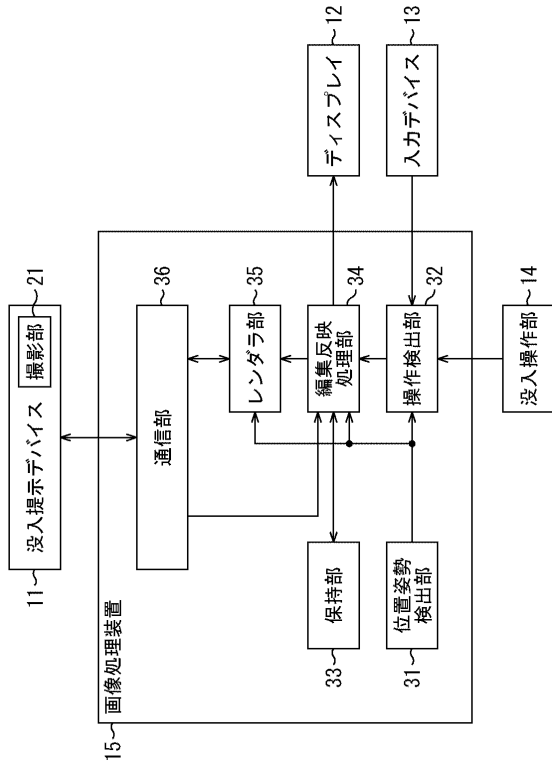
40

50

【図面】

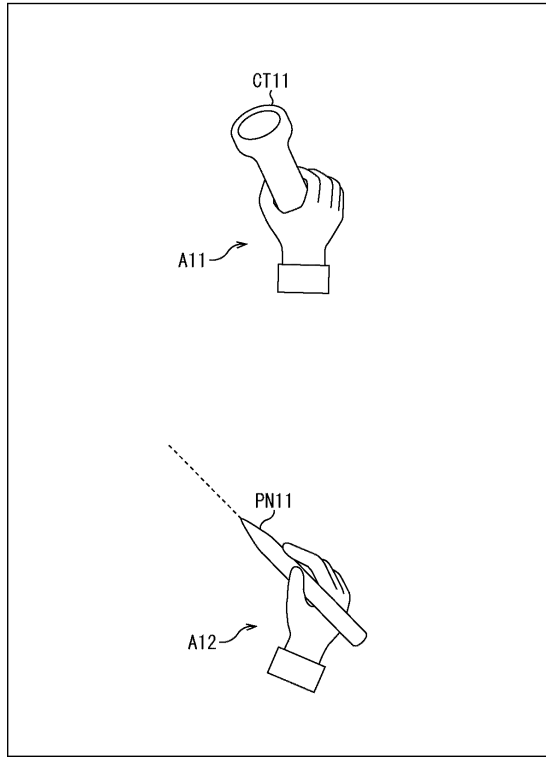
【図 1】

FIG. 1



【図 2】

FIG. 2

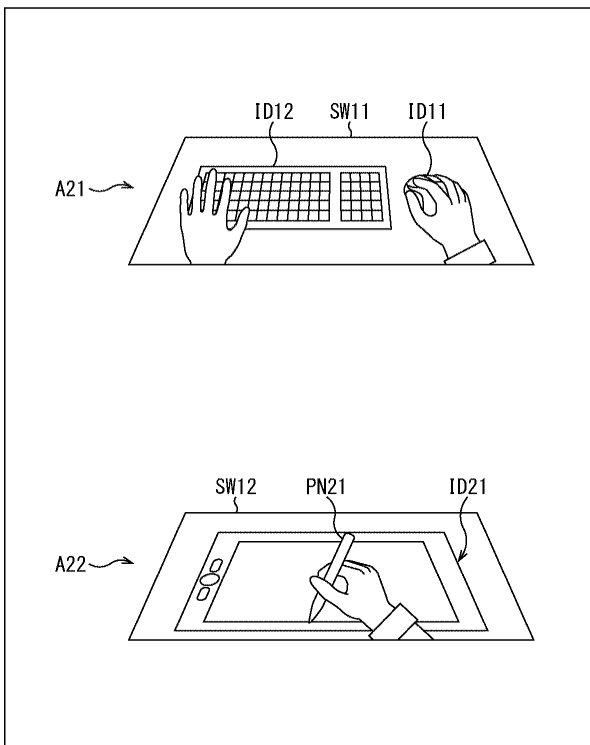


10

20

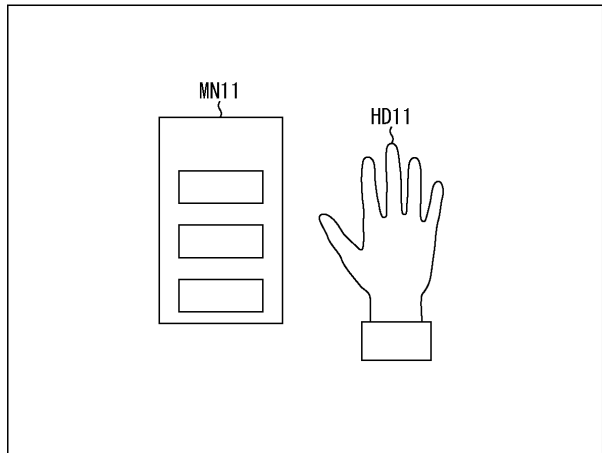
【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4



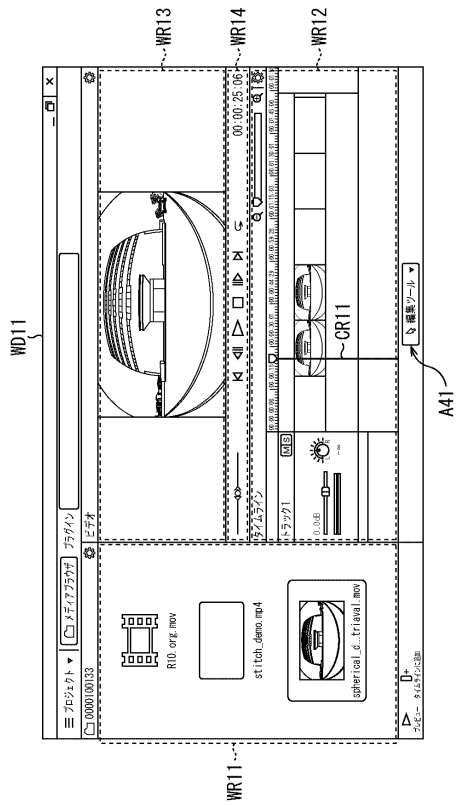
30

40

50

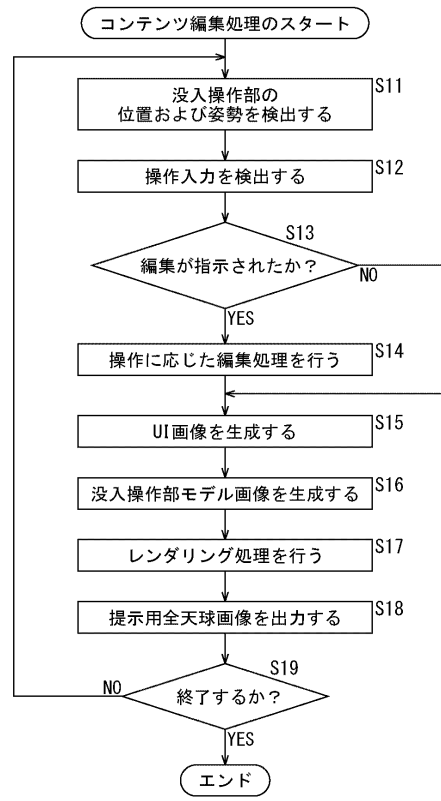
【図5】

FIG. 5



【図6】

FIG. 6

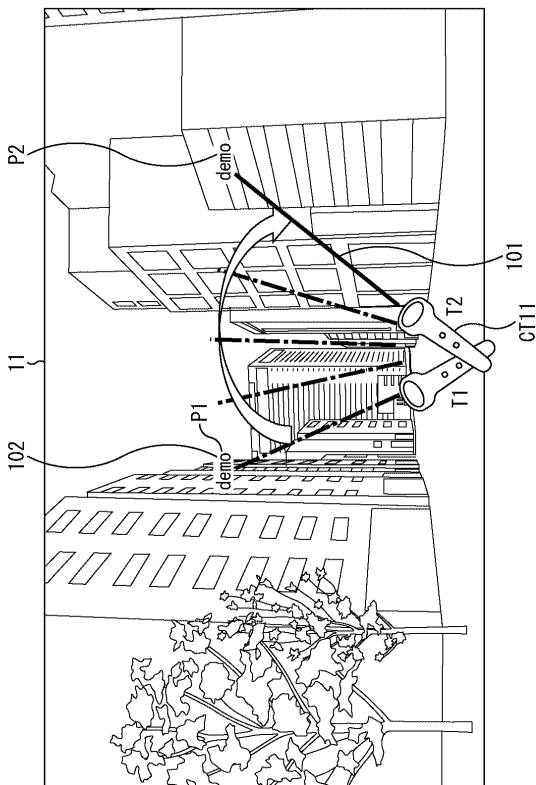


10

20

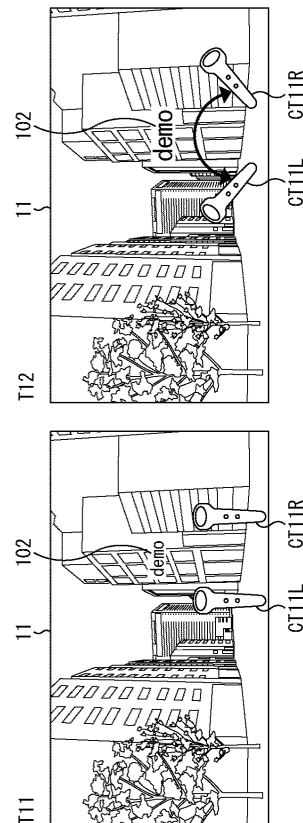
【図7】

FIG. 7



【図8】

FIG. 8

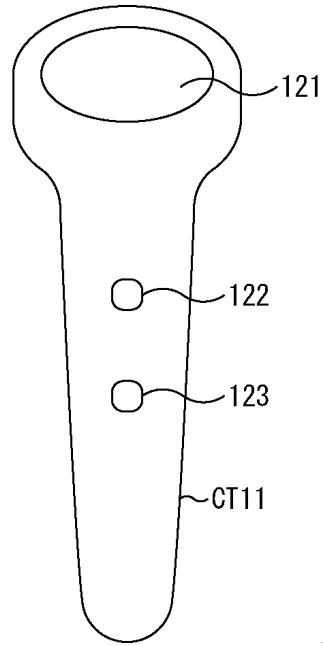


30

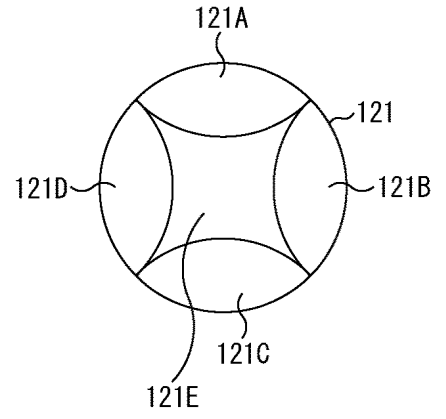
40

50

【 9 】
FIG. 9



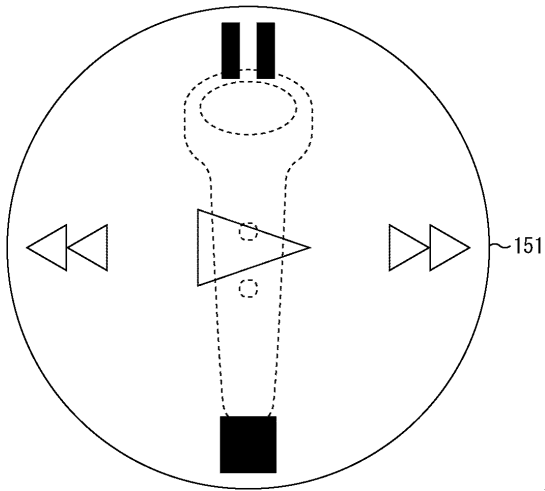
【 1 0 】
FIG. 10



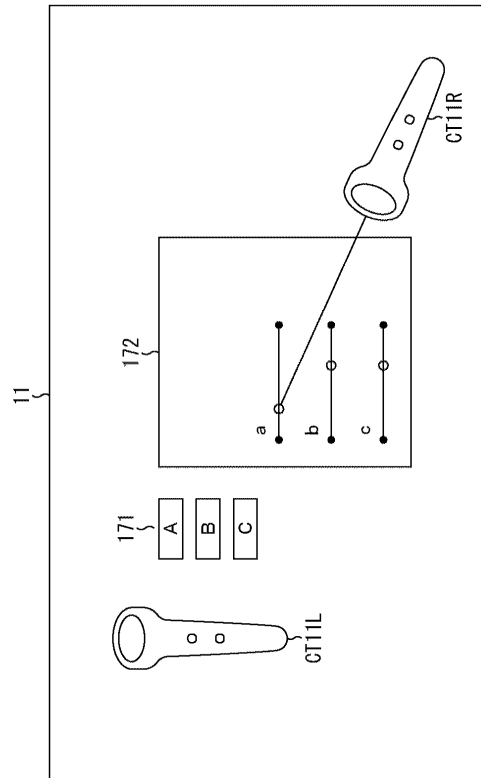
10

20

【 1 1 】
FIG. 11



【 1 2 】
FIG. 12



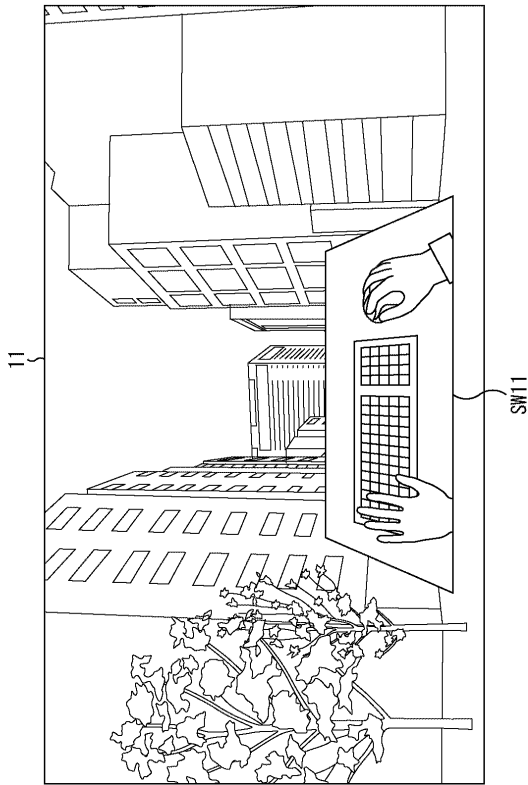
30

40

50

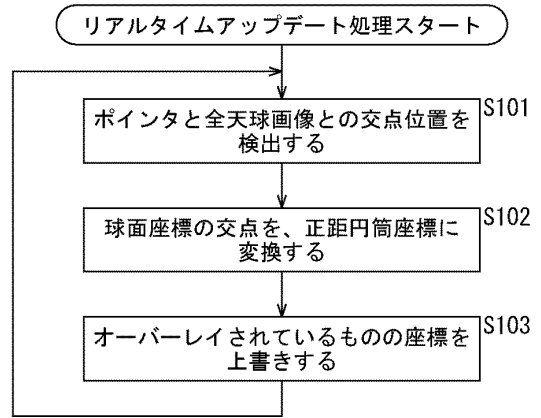
【図 13】

FIG. 13



【図 14】

FIG. 14

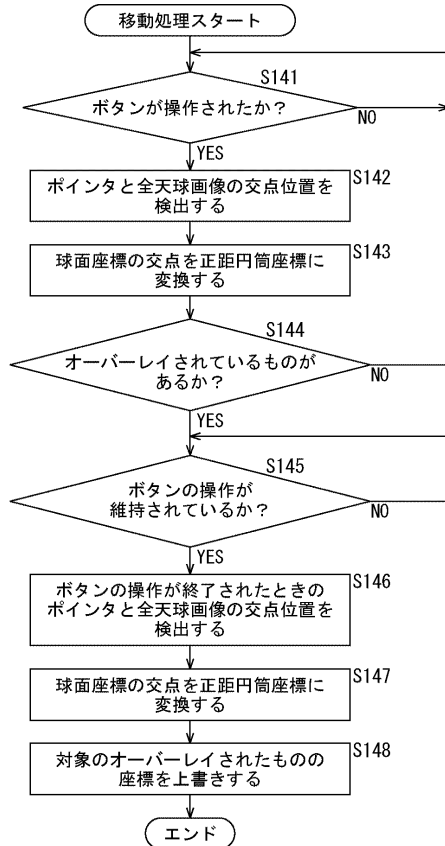


10

20

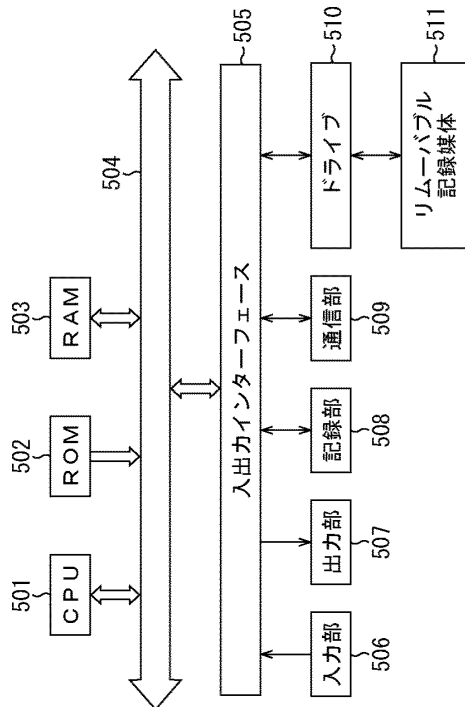
【図 15】

FIG. 15



【図 16】

FIG. 16



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 ボウルトニー コディ
カナダ オンタリオ州 トロント ゴードンベーカーロード 115 ソニー オブ カナダ内

審査官 松元 伸次

(56)参考文献 特開2016-139375(JP,A)
特許第6093473(JP,B1)
米国特許第06037882(US,A)
特開2017-054201(JP,A)
特開2016-218366(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06F3/01
3/048-3/0489
G06T1/00
11/60-13/80
17/05
19/00-19/20
H04N5/76-5/775
5/80-5/956
7/10
7/14-7/173
7/20-7/56
21/00-21/858