

(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

2018年2月22日(22.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/034319 A1

(51) 国際特許分類:

G06F 3/01 (2006.01) *G09G 5/00* (2006.01)
G06F 3/0481 (2013.01) *G09G 5/36* (2006.01)
G06F 3/0484 (2013.01)

(21) 国際出願番号 : PCT/JP2017/029521

(22) 国際出願日 : 2017年8月17日(17.08.2017)

(25) 国際出願の言語 : 日本語

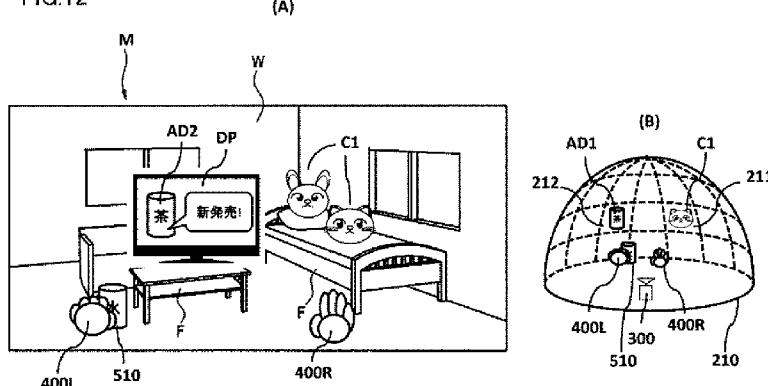
(26) 国際公開の言語 : 日本語

(30) 優先権データ :
特願 2016-161038 2016年8月19日(19.08.2016) JP(71) 出願人: 株式会社コロプラ(COLOPL, INC.)
[JP/JP]; 〒1506011 東京都渋谷区恵比寿四
丁目20番3号 Tokyo (JP).(72) 発明者: 中島 健登 (NAKASHIMA, Kento);
〒1506011 東京都渋谷区恵比寿四丁目20番
3号 株式会社コロプラ内 Tokyo (JP). 新井 裕一郎 (ARAI, Yuichiro); 〒1506011
東京都渋谷区恵比寿四丁目20番3号 株
式会社コロプラ内 Tokyo (JP).(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, 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, 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,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING METHOD AND PROGRAM FOR CAUSING COMPUTER TO EXECUTE INFORMATION PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 情報処理方法及び当該情報処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム

FIG.12



(57) **Abstract:** The present invention provides a user with a virtual experience while preventing the data volume of a virtual content from growing larger. A method for providing a head-mounted display (hereafter, an HMD) with a virtual space using a computer in which a user would be absorbed, the method including the steps of: moving a manipulation object in accordance with the movement of a portion of the user's body; and, when the manipulation object and a projection unit to which is projected an omnidirectional video come in contact, projecting the omnidirectional video to the projection unit in a second mode different from a first mode.

(57) 要約: 仮想コンテンツのデータ容量が大きくなることを防止しつつ、ユーザに仮想体験を提供し得る。コンピュータを用いてヘッドマウントディスプレイ(以下、HMD)にユーザが没入する仮想空間を提供する方法であって、ユーザの身体の部分の動きに応じて操作オブジェクトを動かすステップと、操作オブジェクトと全方位映像が投影される投影部とが接触した場合に、投影部に全方位映像を第1態様とは異なる第2態様で投影するステップと、を含む。



SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能) : ARIPO (BW, 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, 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 :

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

明細書

発明の名称：

情報処理方法及び当該情報処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、情報処理方法および当該情報処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、全方位カメラで撮影された全方位映像を配信するシステムを開示している。非特許文献1は、現実空間におけるユーザの手の状態（位置や傾き等）に応じて、仮想現実（Virtual Reality：VR）空間における手オブジェクトの状態を変化させると共に、当該手オブジェクトを操作することで仮想空間内の所定のオブジェクトに所定の作用を与えることを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-319351号公報

非特許文献

[0004] 非特許文献1：“Toybox Demo for Oculus Touch”、[online]、平成27年10月13日、Oculus、[平成28年8月6日検索]、インターネット<https://www.youtube.com/watch?v=iFEMiyGMa58>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年では、ネットワークを介して全方位映像を配信し、ユーザがヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display：HMD

) を用いて視聴することが提案されている。ここで、非特許文献1に記載のような技術を採用して、ユーザが全方位映像のような仮想コンテンツと相互作用することが可能な仮想体験を提供することが考えられる。しかしながら、ユーザに仮想体験を提供するために仮想コンテンツ内に様々なオブジェクトを定義することは、仮想コンテンツのデータ容量が大きくなることが懸念される。

- [0006] 本開示は、仮想コンテンツのデータ容量が大きくなることを防止しつつ、ユーザに仮想体験を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示が示す一態様によれば、ヘッドマウントディスプレイと、前記ヘッドマウントディスプレイの位置とユーザの頭部以外の身体の部分の位置を検出するように構成された位置センサとを備えたシステムにおける情報処理方法であって、

- (a) 仮想カメラと、操作オブジェクトと、全方位映像と、前記全方位映像が投影される投影部と、を含む仮想空間を規定する仮想空間データを特定するステップと、
- (b) 前記投影部に前記全方位映像を第1態様で投影するステップと、
- (c) 前記ヘッドマウントディスプレイの動きに応じて、前記仮想カメラを動かすステップと、
- (d) 前記仮想カメラの動きに基づいて前記仮想カメラの視野を定義し、前記視野と前記仮想空間データに基づいて、視野画像データを生成するステップと、
- (e) 前記視野画像データに基づいて、前記ヘッドマウントディスプレイに視野画像を表示させるステップと、
- (f) 前記身体の部分の動きに応じて、前記操作オブジェクトを動かすステップと、
- (g) 前記操作オブジェクトと前記投影部とが接触した場合に、前記投影部に前記全方位映像を前記第1態様とは異なる第2態様で投影するステップ

と、

を含む、情報処理方法、が提供される。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、仮想コンテンツのデータ容量が大きくなることを防止しつつ、ユーザに仮想体験を提供し得る。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]ヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display
azy : HMD）システムを示す概略図である。

[図2]HMDを装着したユーザの頭部を示す図である。

[図3]制御装置のハードウェア構成を示す図である。

[図4]外部コントローラの具体的な構成の一例を示す図である。

[図5]視野画像をHMDに表示する処理を示すフローチャートである。

[図6]仮想空間の一例を示すx y z空間図である。

[図7]状態（A）は、図6に示す仮想空間のy x平面図である。状態（B）は、図6に示す仮想空間のz x平面図である。

[図8]HMDに表示された視野画像の一例を示す図である。

[図9]状態（A）は、HMDと外部コントローラを装着したユーザを示す図である。状態（B）は、仮想カメラと、操作オブジェクト（手オブジェクト、対象オブジェクト）を含む仮想空間を示す図である。

[図10]本実施形態に係る情報処理方法を説明するためのフローチャートである。

[図11]状態（A）は、視野画像の一例を示す。状態（B）は、操作オブジェクトと投影部の関係を示す。

[図12]状態（A）は、視野画像の一例を示す。状態（B）は、操作オブジェクトと投影部の関係を示す。

[図13]全方位動画を定義する映像データの一例を示す。

[図14]本実施形態に係る情報処理方法を説明するためのフローチャートである。

[図15]状態（A）は、視野画像の一例を示す。状態（B）は、操作オブジェクトと投影部の関係を示す。

[図16]状態（A）は、視野画像の一例を示す。状態（B）は、操作オブジェクトと投影部の関係を示す。

[図17]本実施形態における情報処理方法を、全方位映像の再生時間に基づいてまとめたものである。

[図18]本実施形態に係る情報処理方法を説明するためのフローチャートである。

[図19]状態（A）は、視野画像の一例を示す。状態（B）は、操作オブジェクトと投影部の関係を示す。

[図20]状態（A）は、視野画像の一例を示す。状態（B）は、操作オブジェクトと投影部の関係を示す。

[図21]本実施形態における情報処理方法を、全方位映像の再生時間に基づいてまとめたものである。

発明を実施するための形態

[0010] [本開示が示す実施形態の説明]

本開示が示す実施形態の概要を説明する。

(項目 1)

ヘッドマウントディスプレイと、前記ヘッドマウントディスプレイの位置とユーザの頭部以外の身体の部分の位置を検出するように構成された位置センサとを備えたシステムにおける情報処理方法であって、

(a) 仮想カメラと、操作オブジェクトと、全方位映像と、前記全方位映像が投影される投影部と、を含む仮想空間を規定する仮想空間データを特定するステップと、

(b) 前記投影部に前記全方位映像を第1態様で投影するステップと、

(c) 前記ヘッドマウントディスプレイの動きに応じて、前記仮想カメラを動かすステップと、

(d) 前記仮想カメラの動きに基づいて前記仮想カメラの視野を定義し、

前記視野と前記仮想空間データに基づいて、視野画像データを生成するステップと、

(e) 前記視野画像データに基づいて、前記ヘッドマウントディスプレイに視野画像を表示させるステップと、

(f) 前記身体の部分の動きに応じて、前記操作オブジェクトを動かすステップと、

(g) 前記操作オブジェクトと前記投影部とが接触した場合に、前記投影部に前記全方位映像を前記第1態様とは異なる第2態様で投影するステップと、を含む、情報処理方法。

本項目の情報処理方法によれば、全方位映像が投影される投影部と操作オブジェクトの相互作用に基づいて、全方位映像の表示態様が変更される。これにより、全方位映像コンテンツデータのデータ容量が大きくなることを抑制しつつ、ユーザに仮想コンテンツとのインタラクションに基づく仮想体験が提供され得る。

(項目2)

前記投影部は第1部分、および、前記第1部分とは異なる第2部分を含む複数の部分に区分され、前記第1部分に表示対象の少なくとも一部が表示されており、

(g) において、前記操作オブジェクトが前記第1部分と接触した場合、または、前記第2部分と接触した場合に、前記表示対象の表示態様を変化させることにより、前記全方位映像を前記第1態様から前記第2態様に変化させる、項目1の方法。

これにより、ユーザが接触することを意図した表示対象の表示態様を選択的に変化させることができるので、仮想コンテンツとの直感的なインタラクションに基づく仮想体験が提供され得る。

(項目3)

前記操作オブジェクトは、前記身体の部分の動きに連動して動く仮想身体である、項目1または2の方法。

これにより、仮想コンテンツとの直感的なインタラクションに基づく仮想体験が提供され得る。

(項目 4)

前記操作オブジェクトは、前記身体の部分の動きに連動して動く仮想身体によって挙動が操作された対象オブジェクトである、項目 1 または 2 の方法。

これにより、仮想コンテンツとの直感的なインタラクションに基づく仮想体験が提供され得る。

(項目 5)

前記投影部は第 1 部分、および、前記第 1 部分とは異なる第 2 部分を含む複数の部分に区分され、前記第 1 部分に表示対象の少なくとも一部が表示されており、

前記表示対象は、前記全方位映像の再生時間の経過に伴って前記第 1 様基づいて表示態様が変化するように構成され、

(g) において、前記操作オブジェクトが前記第 1 部分と接触した場合、または、前記第 2 部分と接触した場合に、前記表示対象の表示態様を変化させることにより、前記全方位映像を前記第 1 様から前記第 2 様に変化させるとともに、

前記操作オブジェクトが前記第 1 部分と接触した時間に基づいて、前記表示対象に関連付けられる視聴対象を特定し、前記視聴対象を特定する情報を出力する、項目 3 または 4 の方法。

これにより、操作オブジェクトと投影部が接触した部分に基づいて、ユーザが興味をインタラクションすることを望んだ視聴対象を特定することができる。従って、全方位動画に広告等を表示させた場合において、広告効果を測定することが可能になる。

(項目 6)

前記投影部は第 1 部分、および、前記第 1 部分とは異なる第 2 部分を含む複数の部分に区分され、前記第 1 部分に表示対象の少なくとも一部が表示さ

れども、

前記表示対象は、共通の内容を異なる表示態様で表示させる前記第1態様または前記第2態様に基づいて、前記全方位映像の再生時間の経過に伴って表示態様が変化するように構成され、

(g)において、前記操作オブジェクトが前記第1部分と接触した場合、または、前記第2部分と接触した場合に、前記表示対象の表示態様を変化させることにより、前記全方位映像を前記第1態様から前記第2態様に変化させるとともに、前記第2態様に基づいて前記表示対象の表示態様を前記再生時間の経過に伴って変化させることを継続する、項目3または4の方法。

これにより、ユーザに所定の内容に沿って進行する全方位映像を提供しつつ、仮想コンテンツとのインタラクションに基づく仮想体験を提供することができる。

(項目7)

前記投影部は第1部分、および、前記第1部分とは異なる第2部分を含む複数の部分に区分され、前記第1部分に表示対象の少なくとも一部が表示されており、

前記表示対象は、異なる内容を構成する前記第1態様または前記第2態様に基づいて、前記全方位映像の再生時間の経過に伴って表示態様が変化するように構成され、

(g)において、前記操作オブジェクトが前記第1部分と接触した場合、または、前記第2部分と接触した場合に、前記表示対象の表示態様を変化させることにより、前記全方位映像を前記第1態様から前記第2態様に変化させるとともに、

前記第1態様に基づいて前記表示対象の表示態様を前記再生時間の経過に伴って変化させることを停止し、

前記第2態様に基づいて前記表示対象の表示態様を所定期間に渡って前記再生時間の経過に伴って変化させた後、

前記第1態様に基づいて前記表示対象の表示態様を前記再生時間の経過に

伴って変化させることを再開する、項目3または4の方法。

これにより、ユーザに所定の内容に沿って進行する全方位映像を提供しつつ、仮想コンテンツとのインタラクションに基づく仮想体験を提供することができる。

(項目8)

項目1～7のいずれかの方法を、前記コンピュータに実行させるプログラム。

[0011] [本開示が示す実施形態の詳細]

以下、本開示が示す実施形態について図面を参照しながら説明する。尚、本実施形態の説明において既に説明された部材と同一の参照番号を有する部材については、説明の便宜上、その説明は繰り返さない。

[0012] 最初に、図1を参照してヘッドマウントディスプレイ(HMD)システム1の構成について説明する。図1は、HMDシステム1を示す概略図である。図1に示すように、HMDシステム1は、ユーザUの頭部に装着されたHMD110と、位置センサ130と、制御装置120と、外部コントローラ320とを備える。

[0013] HMD110は、表示部112と、HMDセンサ114と、注視センサ140とを備える。表示部112は、HMD110を装着したユーザUの視界(視野)を覆うように構成された非透過型の表示装置を備えている。これにより、ユーザUは、表示部112に表示された視野画像を見ることで仮想空間に没入することができる。尚、表示部112は、ユーザUの左目に画像を提供するように構成された左目用の表示部とユーザUの右目に画像を提供するように構成された右目用の表示部から構成されてもよい。また、HMD110は、透過型表示装置を備えていても良い。この場合、当該透過型表示装置は、その透過率を調整することにより、一時的に非透過型の表示装置として構成可能であってもよい。また、視野画像は仮想空間を構成する画像の一部に、現実空間を提示する構成を含んでいてもよい。例えば、HMD110に搭載されたカメラで撮影した画像を視野画像の一部に重畠して表示させて

もよいし、当該透過型表示装置の一部の透過率を高く設定することにより、視野画像の一部から現実空間を視認可能にしてもよい。

- [0014] HMDセンサ114は、HMD110の表示部112の近傍に搭載される。HMDセンサ114は、地磁気センサ、加速度センサ、傾きセンサ（角速度センサやジャイロセンサ等）のうちの少なくとも1つを含み、ユーザUの頭部に装着されたHMD110の各種動きを検出することができる。
- [0015] 注視センサ140は、ユーザUの視線方向を検出するアイトラッキング機能を有する。注視センサ140は、例えば、右目用注視センサと、左目用注視センサを備えてもよい。右目用注視センサは、ユーザUの右目に例えば赤外光を照射して、右目（特に、角膜や虹彩）から反射された反射光を検出することで、右目の眼球の回転角に関する情報を取得してもよい。一方、左目用注視センサは、ユーザUの左目に例えば赤外光を照射して、左目（特に、角膜や虹彩）から反射された反射光を検出することで、左目の眼球の回転角に関する情報を取得してもよい。
- [0016] 位置センサ130は、例えば、ポジション・トラッキング・カメラにより構成され、HMD110と外部コントローラ320の位置を検出するよう構成されている。位置センサ130は、制御装置120に無線又は有線により通信可能に接続されており、HMD110に設けられた図示しない複数の検知点の位置、傾き又は発光強度に関する情報を検出するように構成されている。さらに、位置センサ130は、外部コントローラ320に設けられた複数の検知点304（図4参照）の位置、傾き及び／又は発光強度に関する情報を検出するように構成されている。検知点は、例えば、赤外線や可視光を放射する発光部である。また、位置センサ130は、赤外線センサや複数の光学カメラを含んでもよい。
- [0017] 制御装置120は、HMDセンサ114や位置センサ130から取得された情報に基づいて、HMD110の位置や向きといった動き情報を取得し、当該取得された動き情報に基づいて、仮想空間における仮想視点（仮想カメラ）の位置や向きと、現実空間におけるHMD110を装着したユーザUの

位置や向きを正確に対応付けることができる。さらに、制御装置120は、位置センサ130から取得された情報に基づいて、外部コントローラ320の動き情報を取得し、当該取得された動き情報に基づいて、仮想空間内に表示される手指オブジェクト（後述する）の位置や向きと、現実空間における外部コントローラ320とHMD110との間の、位置や向きの相対関係を正確に対応付けることができる。なお、外部コントローラ320の動き情報は、HMDセンサ114と同様に、外部コントローラ320に搭載された地磁気センサ、加速度センサ、傾きセンサ等であってもよい。

[0018] 制御装置120は、注視センサ140から送信された情報に基づいて、ユーザUの右目の視線と左目の視線をそれぞれ特定し、当該右目の視線と当該左目の視線の交点である注視点を特定することができる。さらに、制御装置120は、特定された注視点に基づいて、ユーザUの視線方向を特定することができる。ここで、ユーザUの視線方向は、ユーザUの両目の視線方向であって、ユーザUの右目と左目を結ぶ線分の中点と注視点を通る直線の方向に一致する。

[0019] 図2を参照して、HMD110の位置や向きに関する情報を取得する方法について説明する。図2は、HMD110を装着したユーザUの頭部を示す図である。HMD110を装着したユーザUの頭部の動きに連動したHMD110の位置や向きに関する情報は、位置センサ130及び／又はHMD110に搭載されたHMDセンサ114により検出可能である。図2に示すように、HMD110を装着したユーザUの頭部を中心として、3次元座標（u v w座標）が規定される。ユーザUが直立する垂直方向をv軸として規定し、v軸と直交しHMD110の中心を通る方向をw軸として規定し、v軸およびw軸と直交する方向をu軸として規定する。位置センサ130及び／又はHMDセンサ114は、各u v w軸回りの角度（すなわち、v軸を中心とする回転を示すヨー角、u軸を中心とした回転を示すピッチ角、w軸を中心とした回転を示すロール角で決定される傾き）を検出する。制御装置120は、検出された各u v w軸回りの角度変化に基づいて、仮想視点からの視

軸を定義するための角度情報を決定する。

[0020] 図3を参照して、制御装置120のハードウェア構成について説明する。

図3は、制御装置120のハードウェア構成を示す図である。制御装置120は、制御部121と、記憶部123と、I/O（入出力）インターフェース124と、通信インターフェース125と、バス126とを備える。制御部121と、記憶部123と、I/Oインターフェース124と、通信インターフェース125は、バス126を介して互いに通信可能に接続されている。

[0021] 制御装置120は、HMD110とは別体に、パーソナルコンピュータ、タブレット又はウェアラブルデバイスとして構成されてもよいし、HMD110に内蔵されていてもよい。また、制御装置120の一部の機能がHMD110に搭載されると共に、制御装置120の残りの機能がHMD110とは別体の他の装置に搭載されてもよい。

[0022] 制御部121は、メモリとプロセッサを備えている。メモリは、例えば、各種プログラム等が格納されたROM（Read Only Memory）やプロセッサにより実行される各種プログラム等が格納される複数ワークエリアを有するRAM（Random Access Memory）等から構成される。プロセッサは、例えばCPU（Central Processing Unit）、MPU（Micro Processing Unit）及び／又はGPU（Graphics Processing Unit）であって、ROMに組み込まれた各種プログラムから指定されたプログラムをRAM上に展開し、RAMとの協働で各種処理を実行するように構成されている。

[0023] プロセッサが本実施形態に係る情報処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム（後述する）をRAM上に展開し、RAMとの協働で当該プログラムを実行することで、制御部121は、制御装置120の各種動作を制御してもよい。制御部121は、メモリや記憶部123に格納された所定のアプリケーションプログラム（ゲームプログラムやインターフェースプ

ログラム等を含む。) を実行することで、HMD110の表示部112に仮想空間(視野画像)を表示する。これにより、ユーザUは、表示部112に表示された仮想空間に没入することができる。

- [0024] 記憶部(ストレージ)123は、例えば、HDD(Hard Disk Drive)、SSD(Solid State Drive)、USBフラッシュメモリ等の記憶装置であって、プログラムや各種データを格納するように構成されている。記憶部123は、本実施形態に係る情報処理方法をコンピュータに実行させるプログラムを格納してもよい。また、ユーザUの認証プログラムや各種画像やオブジェクトに関するデータを含むゲームプログラム等が格納されてもよい。さらに、記憶部123には、各種データを管理するためのテーブルを含むデータベースが構築されてもよい。
- [0025] I/Oインターフェース124は、位置センサ130と、HMD110と、外部コントローラ320とをそれぞれ制御装置120に通信可能に接続するように構成されており、例えば、USB(Universal Serial Bus)端子、DVI(Digital Visual Interface)端子、HDMI(登録商標)(High-Definition Multimedia Interface)端子等により構成されている。尚、制御装置120は、位置センサ130と、HMD110と、外部コントローラ320とのそれぞれと無線接続されていてもよい。
- [0026] 通信インターフェース125は、制御装置120をLAN(Local Area Network)、WAN(Wide Area Network)又はインターネット等の通信ネットワーク3に接続させるように構成されている。通信インターフェース125は、通信ネットワーク3を介してネットワーク上の外部装置と通信するための各種有線接続端子や、無線接続のための各種処理回路を含んでおり、通信ネットワーク3を介して通信するための通信規格に適合するように構成されている。
- [0027] 制御装置120は、通信ネットワーク3を介してコンテンツ管理サーバ4に接続される。コンテンツ管理サーバ4は、制御部41と、コンテンツ管理

部42と、視聴データ管理部43を含む。制御部41は、主としてメモリとプロセッサを含んで構成される。コンテンツ管理部42と視聴データ管理部43は、主として記憶部（ストレージ）を含んで構成される。コンテンツ管理部42は後述する各種全方位映像を含む仮想空間コンテンツを構成する仮想空間データを格納する。制御部41は、制御装置120から所定のコンテンツの視聴要求を受け付けると、当該視聴要求に対応する仮想空間データをコンテンツ管理部42から読み出して、制御装置120に送信する。制御部41は、制御装置120から送信されるユーザの視聴履歴を特定するためのデータを受信し、当該データを視聴データ管理部43に記憶させる。

[0028] 図4を参照して外部コントローラ320の具体的構成の一例について説明する。外部コントローラ320は、ユーザUの身体の一部（頭部以外の部位であり、本実施形態においてはユーザUの手）の動きを検知することにより、仮想空間内に表示される手オブジェクトの動作を制御するために使用される。外部コントローラ320は、ユーザUの右手によって操作される右手用外部コントローラ320R（以下、単にコントローラ320Rという。）と、ユーザUの左手によって操作される左手用外部コントローラ320L（以下、単にコントローラ320Lという。）と、を有する。コントローラ320Rは、ユーザUの右手の位置や右手の手指の動きを示す装置である。また、コントローラ320Rの動きに応じて仮想空間内に存在する右手オブジェクト400R（図9参照）が移動する。コントローラ320Lは、ユーザUの左手の位置や左手の手指の動きを示す装置である。また、コントローラ320Lの動きに応じて仮想空間内に存在する左手オブジェクト400L（図9参照）が移動する。コントローラ320Rとコントローラ320Lは略同一の構成を有するので、以下では、図4を参照してコントローラ320Rの具体的構成についてのみ説明する。尚、以降の説明では、便宜上、コントローラ320L、320Rを単に外部コントローラ320と総称する場合がある。また、左手オブジェクト400L、右手オブジェクト400Rを単に手オブジェクト400、仮想手、仮想身体などと総称する場合がある。

[0029] 図4に示すように、コントローラ320Rは、操作ボタン302と、複数の検知点304と、図示しないセンサと、図示しないトランシーバとを備える。検知点304とセンサは、どちらか一方のみが設けられていてよい。操作ボタン302は、ユーザからの操作入力を受付けるように構成された複数のボタン群により構成されている。操作ボタン302は、プッシュ式ボタン、トリガー式ボタン及びアナログスティックを含む。プッシュ式ボタンは、親指による押下する動作によって操作されるボタンである。例えば、天面322上に2つのプッシュ式ボタン302a, 302bが設けられている。天面322上に親指が置かれることや、プッシュ式ボタン302a, 302bが押下されることに応じて、手オブジェクト400の親指を伸ばした状態から曲げた状態に変化させることが好ましい。トリガー式ボタンは、人差し指や中指で引き金を引くような動作によって操作されるボタンである。例えば、グリップ324の前面部分にトリガー式ボタン302eが設けられると共に、グリップ324の側面部分にトリガー式ボタン302fが設けられる。トリガー式ボタン302eは、人差し指によって操作されることが想定されており、押下されることによって手オブジェクト400における人差し指が伸ばした状態から曲げた状態に変化させることが好ましい。トリガー式ボタン302fは、中指によって操作されることが想定されており、押下されることによって手オブジェクト400における中指、薬指、小指が伸ばした状態から曲げた状態に変化させることが好ましい。アナログスティックは、所定のニュートラル位置から360度任意の方向へ傾けて操作されうるスティック型のボタンである。例えば、天面322上にアナログスティック320iが設けられており、親指を用いて操作されることが想定されている。

[0030] コントローラ320Rは、グリップ324の両側面から天面322とは反対側の方向へ延びて半円状のリングを形成するフレーム326を備える。フレーム326の外側面には、複数の検知点304が埋め込まれている。複数の検知点304は、例えば、フレーム326の円周方向に沿って一列に並んだ複数の赤外線LEDである。位置センサ130は、複数の検知点304の

位置、傾き又は発光強度に関する情報を検出した後に、制御装置120は、位置センサ130によって検出された情報に基づいて、コントローラ320Rの位置や姿勢（傾き・向き）に関する情報を含む動き情報を取得する。

- [0031] コントローラ320Rのセンサは、例えば、磁気センサ、角速度センサ、若しくは加速度センサのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。センサは、ユーザIがコントローラ320Rを動かしたときに、コントローラ320Rの向きや動きに応じた信号（例えば、磁気、角速度、又は加速度に関する情報を示す信号）を出力する。制御装置120は、センサから出力された信号に基づいて、コントローラ320Rの位置や姿勢に関する情報を取得する。
- [0032] コントローラ320Rのトランシーバは、コントローラ320Rと制御装置120との間でデータを送受信するように構成されている。例えば、トランシーバは、ユーザIの操作入力に対応する操作信号を制御装置120に送信してもよい。また、トランシーバは、検知点304の発光をコントローラ320Rに指示する指示信号を制御装置120から受信してもよい。さらに、トランシーバは、センサによって検出された値を示す信号を制御装置120に送信してもよい。
- [0033] 図5から図8を参照することで視野画像をHMD110に表示するための処理について説明する。図5は、視野画像をHMD110に表示する処理を示すフローチャートである。図6は、仮想空間200の一例を示すx y z空間図である。図7における状態(a)は、図6に示す仮想空間200のy x平面図である。図7における状態(b)は、図6に示す仮想空間200のz x平面図である。図8は、HMD110に表示された視野画像Mの一例を示す図である。
- [0034] 図5に示すように、ステップS1において、制御部121（図3参照）は、仮想空間データを生成する。仮想空間データは、記憶部123に格納された全方位映像を含む仮想コンテンツ、全方位映像を投影するための投影部210、仮想カメラ300や手オブジェクト400といった各種オブジェクト

とを含む。以下の説明においては、投影部200に全方位映像が投影された状態を、仮想空間200と称することがある。図6に示すように、仮想空間200は、中心位置21を中心とした全天球として規定される（図6では、上半分の天球のみが図示されている）。また、仮想空間200では、中心位置21を原点とするx y z座標系が設定されている。仮想カメラ300は、HMD110に表示される視野画像M（図8の状態（A）等を参照）を特定するための視軸Lを規定している。仮想カメラ300の視野を定義するuvw座標系は、現実空間におけるユーザUの頭部を中心として規定されたuvw座標系に連動するように決定される。また、制御部121は、HMD110を装着したユーザUの現実空間における移動に応じて、仮想カメラ300を仮想空間200内で移動させてもよい。また、仮想空間200内における各種オブジェクトは、例えば、左手オブジェクト400L、右手オブジェクト400R、操作オブジェクト500を含む（図9参照）。

[0035] ステップS2において、制御部121は、仮想カメラ300の視野CV（図7参照）を特定する。具体的には、制御部121は、位置センサ130及び／又はHMDセンサ114から送信されたHMD110の状態を示すデータに基づいて、HMD110の位置や傾きに関する情報を取得する。次に、制御部121は、HMD110の位置や傾きに関する情報に基づいて、仮想空間200内における仮想カメラ300の位置や向きを特定する。次に、制御部121は、仮想カメラ300の位置や向きから仮想カメラ300の視軸Lを決定し、決定された視軸Lから仮想カメラ300の視野CVを特定する。ここで、仮想カメラ300の視野CVは、HMD110を装着したユーザUが視認可能な仮想空間200の一部の領域に相当する。換言すれば、視野CVは、HMD110に表示される仮想空間200の一部の領域に相当する。また、視野CVは、状態（a）に示すx y平面において、視軸Lを中心とした極角 α の角度範囲として設定される第1領域CVaと、状態（b）に示すx z平面において、視軸Lを中心とした方位角 β の角度範囲として設定される第2領域CVbとを有する。尚、制御部121は、注視センサ140か

ら送信されたユーザUの視線方向を示すデータに基づいて、ユーザUの視線方向を特定し、ユーザUの視線方向に基づいて仮想カメラ300の向きを決定してもよい。

- [0036] 制御部121は、位置センサ130及び／又はHMDセンサ114からのデータに基づいて、仮想カメラ300の視野CVを特定することができる。ここで、HMD110を装着したユーザUが動くと、制御部121は、位置センサ130及び／又はHMDセンサ114から送信されたHMD110の動きを示すデータに基づいて、仮想カメラ300の視野CVを変化させることができる。つまり、制御部121は、HMD110の動きに応じて、視野CVを変化させることができる。同様に、ユーザUの視線方向が変化すると、制御部121は、注視センサ140から送信されたユーザUの視線方向を示すデータに基づいて、仮想カメラ300の視野CVを移動させることができる。つまり、制御部121は、ユーザUの視線方向の変化に応じて、視野CVを変化させることができる。
- [0037] ステップS3において、制御部121は、HMD110の表示部112に表示される視野画像Mを示す視野画像データを生成する。具体的には、制御部121は、仮想空間200を規定する仮想空間データと、仮想カメラ300の視野CVとに基づいて、視野画像データを生成する。
- [0038] ステップS4において、制御部121は、視野画像データに基づいて、HMD110の表示部112に視野画像Mを表示する。このように、HMD110を装着しているユーザUの動きに応じて、仮想カメラ300の視野CVが更新され、HMD110の表示部112に表示される視野画像Mが更新されるので、ユーザUは仮想空間200に没入することができる。
- [0039] 仮想カメラ300は、左目用仮想カメラと右目用仮想カメラを含んでもよい。この場合、制御部121は、仮想空間データと左目用仮想カメラの視野に基づいて、左目用の視野画像を示す左目用視野画像データを生成する。さらに、制御部121は、仮想空間データと、右目用仮想カメラの視野に基づいて、右目用の視野画像を示す右目用視野画像データを生成する。その後、

制御部121は、左目用視野画像データと右目用視野画像データに基づいて、HMD110の表示部112に左目用視野画像と右目用視野画像を表示する。このようにして、ユーザUは、左目用視野画像と右目用視野画像から、視野画像を3次元画像として視認することができる。本開示では、説明の便宜上、仮想カメラ300の数は一つとするが、本開示の実施形態は、仮想カメラの数が2つの場合でも適用可能である。

[0040] 仮想空間200内に配置される手オブジェクト400（操作オブジェクトの一例）と、対象オブジェクト500（操作オブジェクトの一例）、または、投影部210について図9を参照して説明する。状態（A）は、HMD110とコントローラ320L, 320Rを装着したユーザUを示す。状態（B）は、仮想カメラ300と、右手オブジェクト400Rと、左手オブジェクト400Lと、対象オブジェクト500、または、投影部210とを含む仮想空間200を示す。

[0041] 図9に示すように、仮想空間200は、仮想カメラ300と、左手オブジェクト400Lと、右手オブジェクト400Rと、対象オブジェクト500、または、投影部210とを含む。制御部121は、これらのオブジェクトを含む仮想空間200を規定する仮想空間データを生成している。上述したように、仮想カメラ300は、ユーザUが装着しているHMD110の動きに連動する。つまり、仮想カメラ300の視野は、HMD110の動きに応じて更新される。また、左手オブジェクト400Lと右手オブジェクト400Rは、それぞれコリジョンエリアCAを有する。コリジョンエリアCAは、手オブジェクト400と対象オブジェクト（例えば、対象オブジェクト500や投影部210）とのコリジョン判定（当たり判定）に供される。例えば、手オブジェクト400のコリジョンエリアCAと対象オブジェクト500のコリジョンエリアとが接触することで、手オブジェクト400と対象オブジェクト500とが接触したことが判定される。また、手オブジェクト400のコリジョンエリアCAと投影部210のコリジョンエリアとが接触することで、手オブジェクト400と投影部210とが接触したことが判定さ

れる。図9に示すように、コリジョンエリアCAは、例えば、手オブジェクト400の中心位置を中心とした直径Rを有する球により規定されてもよい。以下の説明では、コリジョンエリアCAは、オブジェクトの中心位置を中心とした直径Rの球状に形成されているものとする。

- [0042] なお、投影部210にもコリジョンエリアが設定され、対象オブジェクト500のコリジョンエリアとの関係に基づいて、対象オブジェクト500と投影部210の接触を判定してもよい。これにより、手オブジェクト400によって対象オブジェクト500の挙動が操作された場合（投げられるなど）にも、対象オブジェクト500に基づいて投影部210に容易に作用を与える、各種判定に供することができる。
- [0043] 対象オブジェクト500は、左手オブジェクト400L、右手オブジェクト400Rによって移動させることができる。例えば、手オブジェクト400と対象オブジェクト500が接触した状態でコントローラ320を操作して手オブジェクト400の指を曲げることにより掴む動作を行う。この状態で手オブジェクト400を移動させると、手オブジェクト400の移動に追随するように、対象オブジェクト500を移動させることができる。また、移動中に手オブジェクト400の掴む動作を解除すると、手オブジェクト400の移動速度、加速度、および、重力等を考慮して対象オブジェクト500を仮想空間200内において移動させることができる。これにより、ユーザはコントローラ320を用いて、対象オブジェクト500を掴んだり投げたりといった直感的な操作によって、意のままに操ることができ。一方、投影部210は主として全方位映像を投影する対象であるため、手オブジェクト400と接触した場合にも、移動させたり変形させたりすることはできない。
- [0044] 本実施形態に係る情報処理方法について、図8および図10から図21を参照して説明する。図10に示すように、ステップS10において、制御部121はユーザによって選択された仮想コンテンツを構成する全方位映像を投影部210に投影する。この後、制御部121がステップS1～S4と同

様の処理を実行することにより、HMD 110に視野画像Mが表示される。本実施形態においては、図8の状態（B）に示すように、仮想カメラ300の前方に手オブジェクト400L, 400Rが生成されている。また、投影部210には、壁W、各種家具F、キャラクタC1、広告AD1が表示された表示部DPを含む全方位映像が投影されている。従って、図8の状態（A）に示すように、視野画像M内にも、仮想カメラ300の視野内に位置する壁W、各種家具F、キャラクタC1、広告AD1が表示された表示部DPが表示されている。図8の状態（B）には、全方位映像のうち、キャラクタC1の一部と、広告AD1のみを代表して図示する。

[0045] 本実施形態において、投影部210は複数の部分に区分されている。図8の状態（B）に示すように、天球状に構成された投影部210に所定間隔で設定された緯線および経線を定義することによって、格子状に区分されている。例えば、仮想カメラ300が仮想空間200の中心21に配置され、当該仮想カメラ300の垂直方向における向きが所定角度間隔となるように緯線が設定されている。また、当該仮想カメラ300の水平方向における向きが所定角度間隔となるように経線が設定されている。図8の状態（B）において、ネコのキャラクタC1がグリッド211に配置され、水の広告AD1がグリッド212に配置されている。このように、キャラクタC1や広告AD1の少なくとも一部が配置されたグリッド211, 212を、投影部210における第1部分と称することがある。また、キャラクタC1が配置されたグリッド211以外のグリッドや、広告AD1が配置されたグリッド212以外のグリッドを、投影部210における第2部分と称することがある。

[0046] ステップS11において、制御部121は、コントローラ320によって検知されるユーザUの手の動きに応じて、前述のように手オブジェクト400を動かす。

[0047] ステップS12において、制御部121は、手オブジェクト400が投影部210における広告AD1が表示されたグリッド212に接触したか否かを判定する。本実施形態においては、図11に示すように、手オブジェクト

400がグリッド212と接触するとともに、手オブジェクト400の全ての指が曲げられることによって掴むように動作された場合に、広告AD1を選択することができる。手オブジェクト400とグリッド212の接触は、前述したように、手オブジェクト400に設定されたコリジョンエリアCAと投影部210の接触が判定された位置に基づいて判定される。

- [0048] 上記のようにして広告AD1が選択された状態で手オブジェクト400が移動されると、ステップS13において、制御部121は、対象オブジェクト510を生成するとともに、手オブジェクト400の操作に基づいて、対象オブジェクト510を操作させる。本実施形態においては、図12に示すように、表示部DPに表示されていた広告AD1に対応する3Dオブジェクトとしての対象オブジェクト510が生成される。これにより、ユーザは全方位動画を視聴中に表示部DPに視線を向け、表示された広告AD1が気になった場合には、当該広告AD1の対象物を3Dオブジェクトとして手に取り、手オブジェクト400を操作することによって自由な角度から眺めることができる。従って、広告効果が高まることが期待される。
- [0049] また、本実施形態においては、全方位動画とともに、全方位動画中において再生される広告AD1に対応した3Dオブジェクトを、制御部121が仮想空間データとして予め記憶部123に記憶させておくことができる。これにより、全方位動画と広告AD1に対応する3Dモデルといった限られた容量のデータに基づいて、ユーザに仮想コンテンツとのインタラクションに基づく仮想体験が提供され得る
- [0050] ステップS14において、制御部121は、投影部210における表示部DPに表示された広告の表示態様を、広告AD1から広告AD2に変化させる。図12の状態(A)に示すように、ユーザが広告AD1に対応する対象オブジェクト510を手に取った後には、広告AD2を引き続いて表示されることにより、様々な広告をはじめとしたコンテンツをユーザに提供し得る。
- [0051] ステップS15において、制御部121は、図17に示すように、変化前の広告に表示された表示対象である広告AD1を視聴対象として特定するこ

とが好ましい。ユーザが対象オブジェクト 510 として手に取った広告 AD 1 については、当該ユーザが興味を示す対象である可能性が高い。従って、当該広告 AD 1 を特定するための情報を出力して、コンテンツ管理サーバ 4 に送信し、視聴データ管理部 43 に記憶させることによって、当該広告 AD 1 に関する広告効果を測定することができる。

- [0052] なお、広告 AD 1 を特定するための情報は、手オブジェクト 400 と広告 AD 1 が表示されていたグリッド 212 が接触した時間情報を含むことが好ましい。これにより、視聴データを送受信する際のデータ通信量を削減することができる。
- [0053] また、視聴対象として広告 AD 1 を特定することは、投影部 210 における表示部 DP に手オブジェクト 400 が触れた場合に限られない。例えば、適宜の操作オブジェクト 500 の挙動を後述するように手オブジェクト 400 に基づいて操作し（投げるなど）、表示部 DP に接触した場合に、視聴対象として広告 AD 1 を特定してもよい。
- [0054] 記憶部 123、および、コンテンツ管理部 42 には、図 13 に示すような全方位映像を定義する映像データが記憶されている。映像データは、全方位映像コンテンツのストーリーである内容を定義するコンテンツデータと、全方位映像の一部（表示部 DP に相当）に挿入されるコンテンツである広告を定義する広告データが含まれる。全方位映像は、コンテンツデータに基づく映像の一部に、広告データに基づく映像を合成することによって、生成され得る。本実施形態においては、広告データは広告 AD 1 と広告 AD 2 が含まれており、表示対象である表示部 DP に対して飲み物の表示態様として表示されることが定義されている。そして、図 13、図 17 に示すように、コンテンツの再生開始後 10 分～15 分の間に広告 AD 1 が表示され、15 分～30 分の間に広告 AD 2 が表示されることが定義されている。なお、10 分～15 分の間に手オブジェクト 400 によって広告 AD 1 が選択された場合には、その後～30 分の間に広告 AD 2 が表示される。従って、手オブジェクト 400 と広告 AD 1 が表示されていたグリッド 212 が接触した時間情

報に基づいて、ユーザに選択された広告が特定され得る。また、後述するように、コンテンツデータに基づく全方位映像の再生中に、ユーザによる操作オブジェクトに基づく作用により、一時的にリアクション映像を挿入してもよい。これにより、ユーザとのインタラクションが可能な全方位映像が提供され得る。

[0055] また、図14に示すように、ステップS16において、手オブジェクト400によって対象オブジェクト510の挙動が操作される。本実施形態においては、図15の状態(A)に示すように、手オブジェクト400が対象オブジェクト510を掴んだ状態で手オブジェクト400を移動させると、手オブジェクト400の移動に追随するように、対象オブジェクト510を移動させることができる。また、移動中に手オブジェクト400の掴む動作を解除すると、手オブジェクト400の移動速度、加速度、および、重力等を考慮して対象オブジェクト510を仮想空間200内において移動させることができる。図15の状態(A)に示す矢印で示された方向に手オブジェクト400の掴む動作を解除すると、対象オブジェクト510が矢印で示された方向に投げられたように、その挙動が操作される。

[0056] ステップS17において、制御部121は、対象オブジェクト510が投影部210における第1部分に接触したか否かを判定する。図15に示す例においては、状態(B)に示すように、対象オブジェクトがネコのキャラクタC1が投影されているグリッド211に接触したと判定される。

[0057] ステップS18において、制御部121は、対象オブジェクト510が接触した投影部210の第1部分211に投影されたネコのキャラクタC1の表示態様を、接触前の第1態様(通常の状態)C1から、図16に示すような第2態様(濡れた状態)C2に変化させる。本実施形態においては、変化する前のキャラクタC1の表示態様、および、変化した後のキャラクタC2の表示態様は、図13に示す映像データによって定義されている。例えば、仮想コンテンツを構成するコンテンツデータは、キャラクタC1の表示態様を異ならせた2種類が用意されている。2種類のコンテンツデータは、共通

の内容を異なる表示態様で表示させるものであり、キャラクタC 1 の表示態様が異なるものの、全体としてのストーリー、全方位映像としての開始時間や終了時間は共通である。従って、キャラクタC 1 の表示態様が異なるものの、全方位映像の再生時間の経過に伴った表示態様が変化（ストーリーの進行に基づくキャラクタの動作等）は共通である。

- [0058] ステップS 1 9において、制御部1 2 1は、変化された後のキャラクタの表示態様（上述の濡れた状態のネコのキャラクタC 2）に基づいて、全方位映像の再生を継続する。上述のように、表示態様が変化された前後において仮想コンテンツの全体としてのストーリーは共通であるため、ユーザに所定の内容に沿って進行する全方位映像を提供しつつ、仮想コンテンツとのインタラクションに基づく仮想体験を提供することができる。
- [0059] なお、図1 3に示した2種類のコンテンツデータは、全方位映像全体として2種類が記憶されていてもよいし、グリッド毎に設定されていてもよい。例えば、変化後のネコのキャラクタC 2の表示態様に対応するコンテンツデータは、当該キャラクタが配置されたグリッド2 1 1についてのみ定義され、変化前の表示態様に対応するコンテンツデータは全方位映像全体として記憶されていてもよい。これにより、キャラクタC 1 の表示態様を変化させる場合に当該グリッド2 1 1の部分のみに上記2種類のコンテンツデータを合成する処理を施すことによって、容易に第2態様で表示されたキャラクタC 2に基づいて全方位映像が提供され得る。また、以上のコンテンツデータの処理については、上述した広告データについても同様に適用され得る。
- [0060] 図1 7は、以上の実施形態における情報処理方法を、全方位映像の再生時間に基づいてまとめたものである。まず、制御部1 2 1は、記憶部1 2 3に格納された図1 3に示した映像データに基づいて、表示態様1のキャラクタC 1、および、広告A D 1を含む全方位映像を生成し、再生を開始する。ユーザが手オブジェクト4 0 0を操作してグリッド2 1 2に接触させると、制御部1 2 1は、記憶部1 2 3に格納された映像データに基づいて、広告の表示態様を第1態様である広告A D 1から第2態様である広告A D 2に変化さ

せる。そして、広告 A D 1 をユーザの視聴対象として特定する情報を出力し、コンテンツ管理サーバ 4 に送信する。

- [0061] さらに、ユーザが手オブジェクト 4 0 0 をグリッド 2 1 2 に接触させた状態で掴む操作を行うことにより対象オブジェクト 5 1 0 を生成する。手オブジェクト 4 0 0 の操作に基づいて対象オブジェクト 5 1 0 の挙動が操作され、対象オブジェクト 5 1 0 がグリッド 2 1 1 に接触したと判定されると、制御部 1 2 1 は、記憶部 1 2 3 に格納された映像データに基づいて、キャラクタ C 1 の表示態様を第 1 態様であるキャラクタ C 1 から第 2 態様であるキャラクタ C 2 に変化させる。そして、第 2 態様で表示されたキャラクタ C 2 に基づいて、所定のストーリーに基づいた全方位映像の再生が継続される。なお、所定期間のみ第 2 態様で表示されたキャラクタ C 2 に基づいて、所定のストーリーに基づいた全方位映像を再生した後、第 1 態様で表示されたキャラクタ C 1 に基づいて、所定のストーリーに基づいた全方位映像の再生を開してもよい。
- [0062] 図 1 8～図 2 1 を参照して、本開示が提供する他の実施形態について説明する。本実施形態においても、図 1 3 に示した映像データに基づいて、全方位映像が生成され、再生されるものとする。
- [0063] 図 1 8 は、本システムにおいて実行される情報処理方法を示すフローチャートである。ステップ 1 0 ～ステップ 1 5 については、上記実施形態と共通であり、ステップ 1 6 以降において相違する。
- [0064] ステップ S 2 0 において、図 1 9 に示すように、手オブジェクト 4 0 0 によって対象オブジェクト 5 1 0 の挙動が操作される。本実施形態においても、図 1 9 の状態 (A) に示すように、手オブジェクト 4 0 0 が対象オブジェクト 5 1 0 を掴んだ状態で手オブジェクト 4 0 0 を移動させると、手オブジェクト 4 0 0 の移動に追随するように、対象オブジェクト 5 1 0 を移動させることができる。また、移動中に手オブジェクト 4 0 0 の掴む動作を解除すると、手オブジェクト 4 0 0 の移動速度、加速度、および、重力等を考慮して対象オブジェクト 5 1 0 を仮想空間 2 0 0 内において移動させることができ

きる。図19の状態（A）に示す矢印で示された方向に手オブジェクト400の掴む動作を解除すると、対象オブジェクト510が矢印で示された方向に投げられたように、その挙動が操作される。

- [0065] ステップS21において、制御部121は、対象オブジェクト510が投影部210における第1部分211の近傍に接触したか否かを判定する。図19に示す例においては、状態（B）に示すように、対象オブジェクトがネコのキャラクタC1が投影されているグリッド211に隣接するグリッド213に接触したことが判定される。このように、所定の表示対象であるキャラクタC1の少なくとも一部が配置された投影部210における部分以外の部分を、投影部210における第2部分と称することがある。本実施形態においては、第2部分の一例として、所定の表示対象であるキャラクタC1が投影されているグリッド211に隣接するグリッド213を示す。
- [0066] ステップS22において、制御部121は、対象オブジェクト510が接触した投影部213に投影された家具Fの表示態様を、接触前の第1態様（通常の状態）から、図20に示すような第2態様（濡れた状態）に変化させる。本実施形態においても、上記実施形態と同様に、記憶部123に記憶された映像データに基づいて、制御部121が家具Fの表示態様を変化させる処理を実行すればよい。
- [0067] ここで、本実施形態においては、図21に示すように、コンテンツデータに基づく全方位映像の再生を一旦停止し（ステップS23）、所定期間だけ図13に示した映像データによって定義されるリアクション映像を再生してもよい（ステップS24）。リアクション映像は、当該仮想コンテンツのストーリーを定義するコンテンツデータ（第1態様）とは異なる内容（第2態様）であり、ユーザ（操作オブジェクト）による投影部210への作用に基づいて、仮想コンテンツの内容に一時的に変化をもたせるものである。
- [0068] リアクション映像データは、図13に示すように、再生されるタイミング（場面）を定義する種類、表示対象、表示態様、再生時間を指定する。本実施形態においては、リアクション映像が再生される場面として、キャラクタ

C1が投影されているグリッド211に隣接するグリッド213に操作オブジェクト510が接触した場合が規定されていることが好ましい。表示対象として上記キャラクタC1が指定され、表示態様としてキャラクタC1が驚いた様子を示す映像データが指定される。また、再生時間として3秒間が指定されており、グリッド213に操作オブジェクト510が接触してから3秒間だけリアクション映像が再生された後、ステップ25に示すように、コンテンツデータに基づく全方位映像コンテンツの再生が再開される。

[0069] 以上、本開示の実施形態について説明をしたが、本発明の技術的範囲が本実施形態の説明によって限定的に解釈されるべきではない。本実施形態は一例であって、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内において、様々な実施形態の変更が可能であることが当業者によって理解されるところである。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲に記載された発明の範囲及びその均等の範囲に基づいて定められるべきである。

[0070] 本実施形態では、ユーザUの手の動きを示す外部コントローラ320の動きに応じて、手オブジェクトの移動が制御されているが、ユーザUの手自体の移動量に応じて、仮想空間内における手オブジェクトの移動が制御されてもよい。例えば、外部コントローラを用いる代わりに、ユーザの手指に装着されるグローブ型デバイスや指輪型デバイスを用いることで、位置センサ130により、ユーザUの手の位置や移動量を検出することができると共に、ユーザUの手指の動きや状態を検出することができる。また、位置センサ130は、ユーザUの手（手指を含む）を撮像するように構成されたカメラであってもよい。この場合、カメラを用いてユーザの手を撮像することにより、ユーザの手指に直接何らかのデバイスを装着させることなく、ユーザの手が表示された画像データに基づいて、ユーザUの手の位置や移動量を検出することができると共に、ユーザUの手指の動きや状態を検出することができる。

[0071] また、本実施形態では、ユーザUの頭部以外の身体の一部である手の位置及び／又は動きに応じて、手オブジェクトが対象オブジェクトに与える影響

を規定するコリジョン効果が設定されているが、本実施形態はこれには限定されない。例えば、ユーザUの頭部以外の身体の一部（例えば、足の位置及び／又は動き）に応じて、ユーザUの当該身体の一部（例えば、仮想足の動き）に連動する仮想身体（仮想足、足オブジェクト：操作オブジェクトの一例）が対象オブジェクトに与える影響を規定するコリジョン効果が設定されてもよい。このように、本実施形態では、HMD 110とユーザUの身体の一部との間の相対的な関係（距離及び相対速度）を特定し、特定された相対的な関係に応じて、当該ユーザUの身体の一部と連動する仮想身体（操作オブジェクト）が対象オブジェクトに与える影響を規定するコリジョン効果が設定されてもよい。

[0072] また、本実施形態においては、HMD 110によってユーザが没入する仮想空間（VR空間）を例示して説明したが、HMD 110として透過型HMDを採用してもよい。この場合、透過型HMD 110を介してユーザUが視認する現実空間に対象オブジェクト500の画像を合成して出力し、AR空間やMR空間としての仮想体験を提供してもよい。そして、第1操作オブジェクト、および、第2操作オブジェクトにかえて、ユーザの身体の一部の動きに基づいて、対象オブジェクト500の選択、および、変形を行ってもよい。この場合には、現実空間、および、ユーザの身体の一部の座標情報を特定するとともに、対象オブジェクト500の座標情報を現実空間における座標情報との関係で定義することによって、ユーザUの身体の動きに基づいて対象オブジェクト500に作用を与えることができる。

符号の説明

- [0073] 1：HMDシステム
3：通信ネットワーク
21：中心位置
112：表示部
114：HMDセンサ
120：制御装置

121：制御部

123：記憶部

124：I/Oインターフェース

125：通信インターフェース

126：バス

130：位置センサ

140：注視センサ

200：仮想空間

210：投影部

300：仮想カメラ

302：操作ボタン

302a, 302b：プッシュ式ボタン

302e, 302f：トリガー式ボタン

304：検知点

320：外部コントローラ

320i：アナログスティック

320L：左手用外部コントローラ（コントローラ）

320R：右手用外部コントローラ（コントローラ）

322：天面

324：グリップ

326：フレーム

400：手オブジェクト（仮想手）

400L：左手オブジェクト（仮想左手）

400R：右手オブジェクト（仮想右手）

500、510：対象オブジェクト

CA：コリジョンエリア

CV：視野

CVa：第1領域

C V b : 第 2 領域

請求の範囲

- [請求項1] ヘッドマウントディスプレイと、前記ヘッドマウントディスプレイの位置とユーザの頭部以外の身体の部分の位置を検出するように構成された位置センサとを備えたシステムにおける情報処理方法であって、
(a) 仮想カメラと、操作オブジェクトと、全方位映像と、前記全方位映像が投影される投影部と、を含む仮想空間を規定する仮想空間データを特定するステップと、
(b) 前記投影部に前記全方位映像を第1態様で投影するステップと、
(c) 前記ヘッドマウントディスプレイの動きに応じて、前記仮想カメラを動かすステップと、
(d) 前記仮想カメラの動きに基づいて前記仮想カメラの視野を定義し、前記視野と前記仮想空間データに基づいて、視野画像データを生成するステップと、
(e) 前記視野画像データに基づいて、前記ヘッドマウントディスプレイに視野画像を表示させるステップと、
(f) 前記身体の部分の動きに応じて、前記操作オブジェクトを動かすステップと、
(g) 前記操作オブジェクトと前記投影部とが接触した場合に、前記投影部に前記全方位映像を前記第1態様とは異なる第2態様で投影するステップと、
を含む、情報処理方法。

- [請求項2] 前記投影部は第1部分、および、前記第1部分とは異なる第2部分を含む複数の部分に区分され、前記第1部分に表示対象の少なくとも一部が表示されており、
(g) において、前記操作オブジェクトが前記第1部分と接触した場合、または、前記第2部分と接触した場合に、前記表示対象の表示

態様を変化させることにより、前記全方位映像を前記第1態様から前記第2態様に変化させる、

請求項1の方法。

[請求項3] 前記操作オブジェクトは、前記身体の部分の動きに連動して動く仮想身体である、請求項1または2の方法。

[請求項4] 前記操作オブジェクトは、前記身体の部分の動きに連動して動く仮想身体によって拳動が操作された対象オブジェクトである、

請求項1または2の方法。

[請求項5] 前記投影部は第1部分、および、前記第1部分とは異なる第2部分を含む複数の部分に区分され、前記第1部分に表示対象の少なくとも一部が表示されており、

前記表示対象は、前記全方位映像の再生時間の経過に伴って前記第1態様に基づいて表示態様が変化するように構成され、

(g)において、前記操作オブジェクトが前記第1部分と接触した場合、または、前記第2部分と接触した場合に、前記表示対象の表示態様を変化させることにより、前記全方位映像を前記第1態様から前記第2態様に変化させるとともに、

前記操作オブジェクトが前記第1部分と接触した時間に基づいて、前記表示対象に関連付けられる視聴対象を特定し、前記視聴対象を特定する情報を出力する、

請求項3または4の方法。

[請求項6] 前記投影部は第1部分、および、前記第1部分とは異なる第2部分を含む複数の部分に区分され、前記第1部分に表示対象の少なくとも一部が表示されており、

前記表示対象は、共通の内容を異なる表示態様で表示させる前記第1態様または前記第2態様に基づいて、前記全方位映像の再生時間の経過に伴って表示態様が変化するように構成され、

(g)において、前記操作オブジェクトが前記第1部分と接触した

場合、または、前記第2部分と接触した場合に、前記表示対象の表示態様を変化させることにより、前記全方位映像を前記第1態様から前記第2態様に変化させるとともに、前記第2態様に基づいて前記表示対象の表示態様を前記再生時間の経過に伴って変化させることを継続する、

請求項3または4の方法。

[請求項7] 前記投影部は第1部分、および、前記第1部分とは異なる第2部分を含む複数の部分に区分され、前記第1部分に表示対象の少なくとも一部が表示されており、

前記表示対象は、異なる内容を構成する前記第1態様または前記第2態様に基づいて、前記全方位映像の再生時間の経過に伴って表示態様が変化するように構成され、

(g)において、前記操作オブジェクトが前記第1部分と接触した場合、または、前記第2部分と接触した場合に、前記表示対象の表示態様を変化させることにより、前記全方位映像を前記第1態様から前記第2態様に変化させるとともに、

前記第1態様に基づいて前記表示対象の表示態様を前記再生時間の経過に伴って変化させることを停止し、

前記第2態様に基づいて前記表示対象の表示態様を所定期間に渡って前記再生時間の経過に伴って変化させた後、

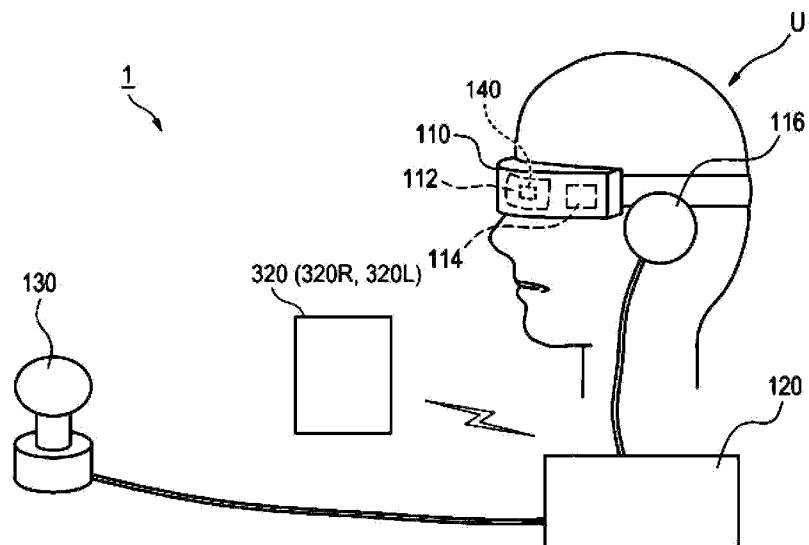
前記第1態様に基づいて前記表示対象の表示態様を前記再生時間の経過に伴って変化させることを再開する、

請求項3または4の方法。

[請求項8] 請求項1～7のいずれかの方法を、前記コンピュータに実行させるプログラム。

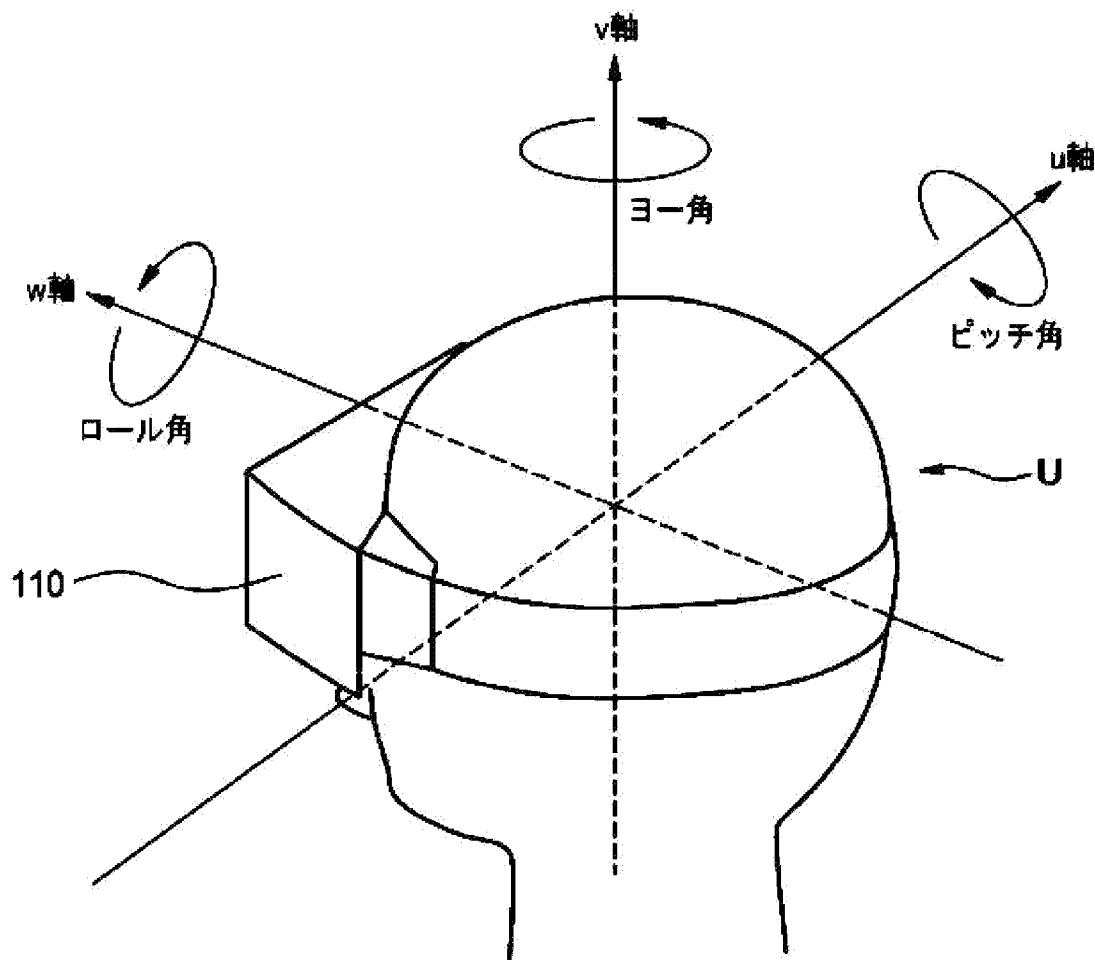
[図1]

FIG.1



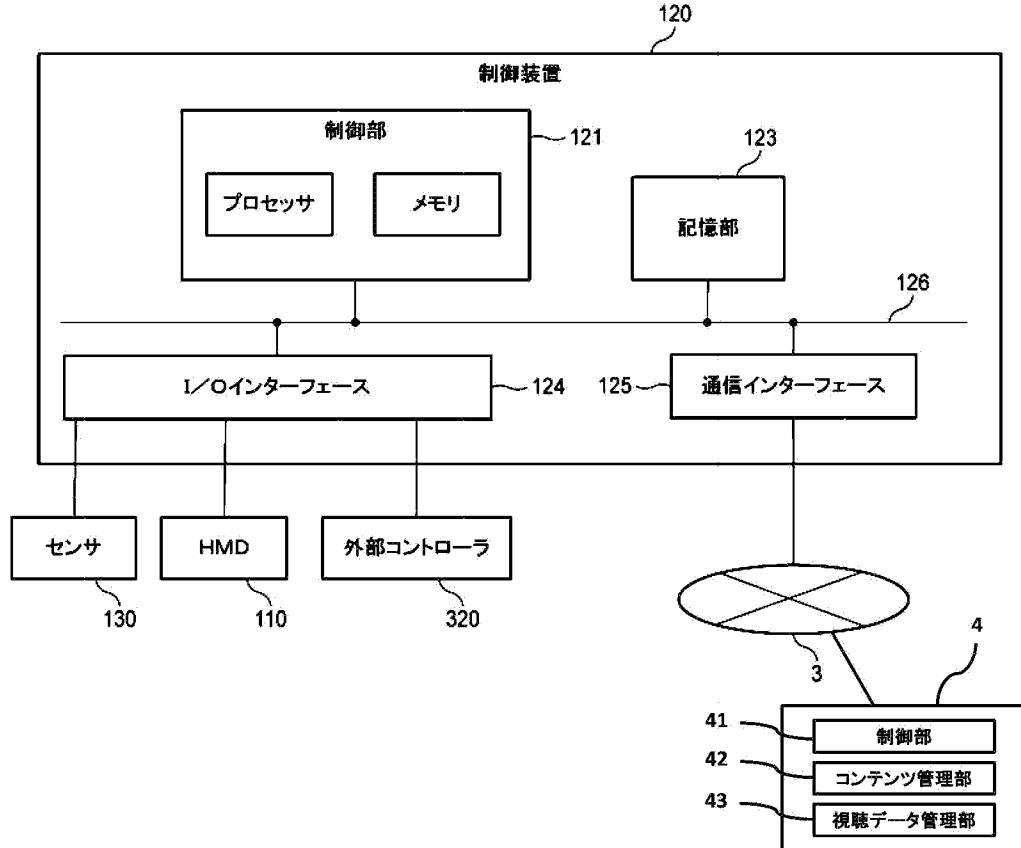
[図2]

FIG.2



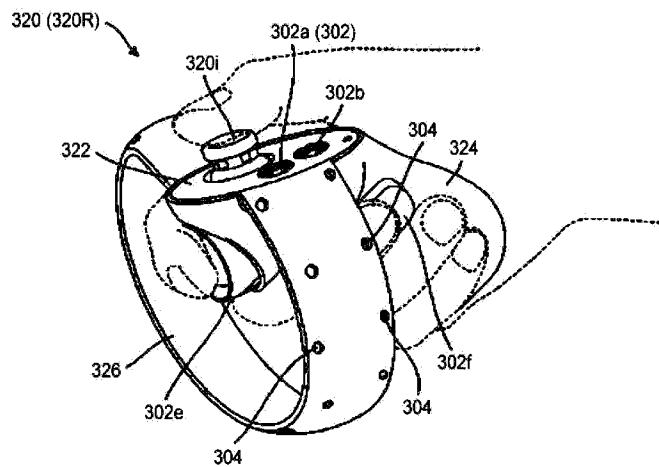
[図3]

FIG.3



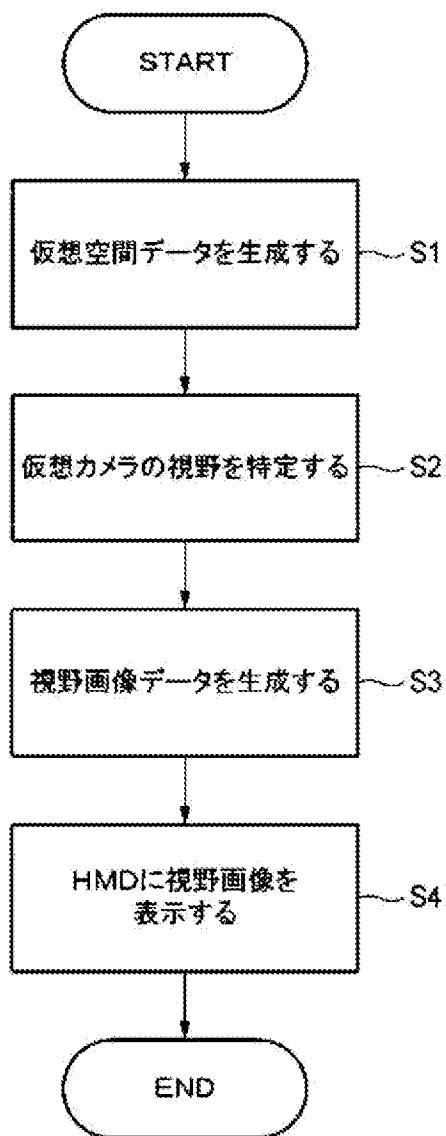
[図4]

FIG.4



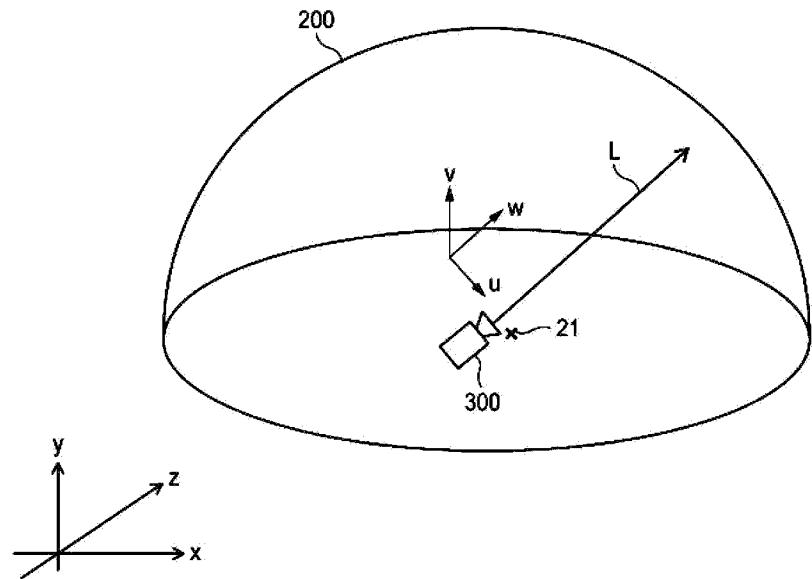
[図5]

FIG.5



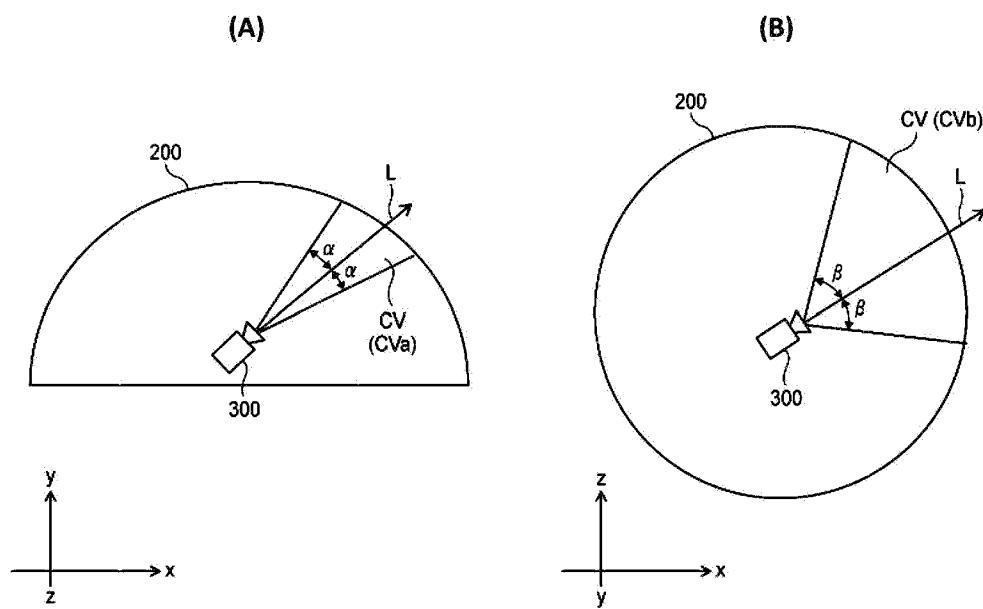
[図6]

FIG.6



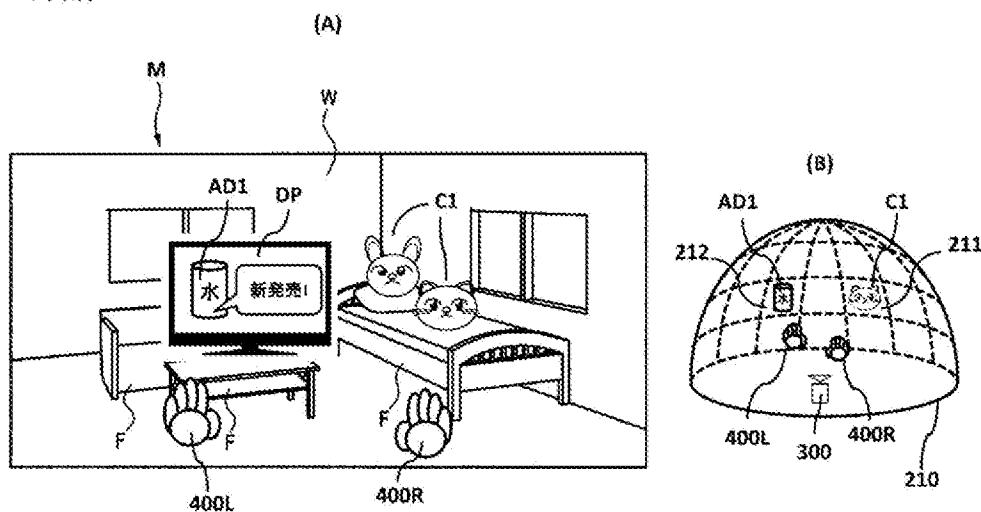
[図7]

FIG.7



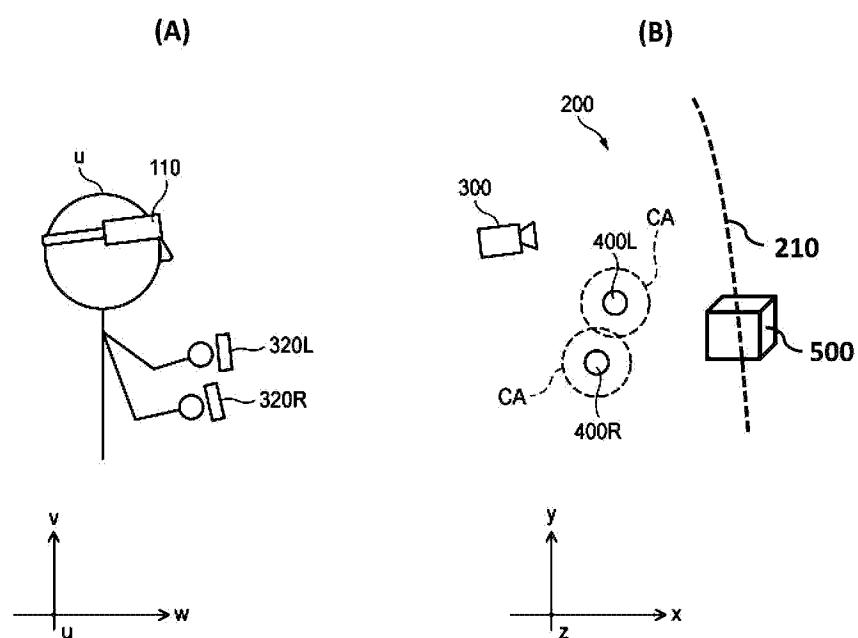
[図8]

FIG.8



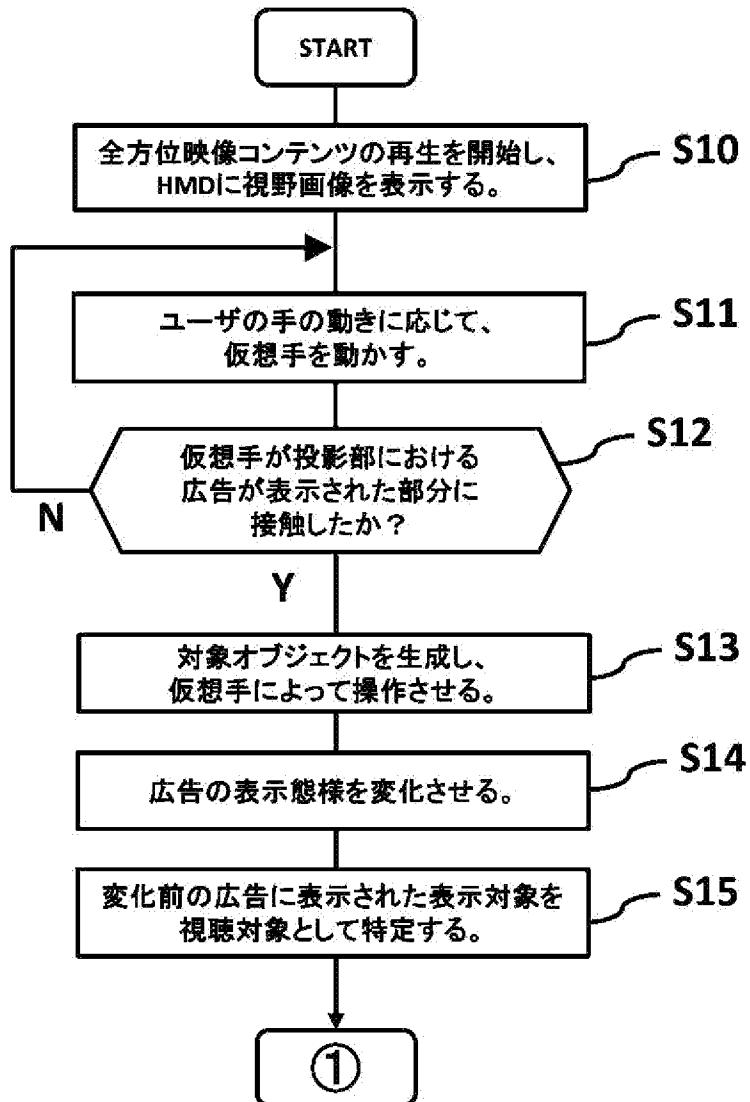
[図9]

FIG.9



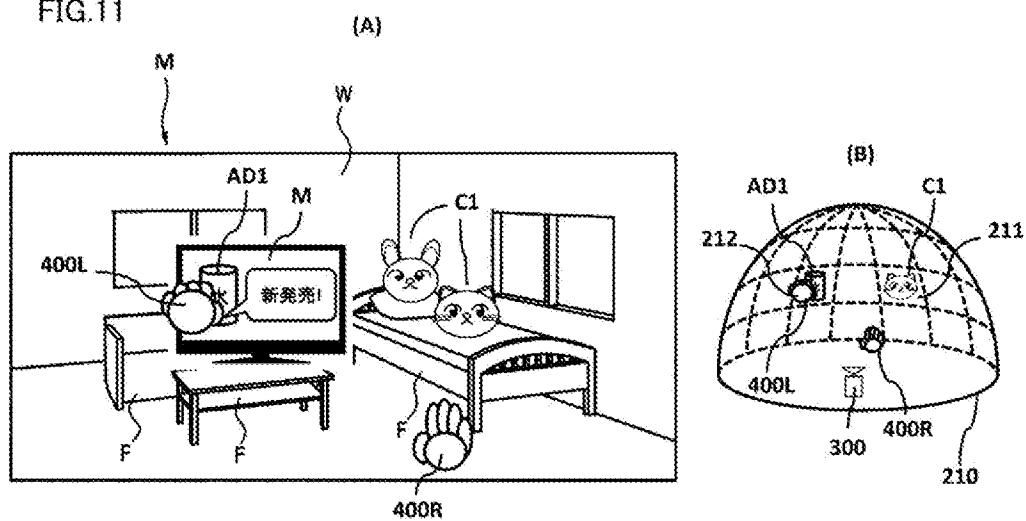
[図10]

FIG.10



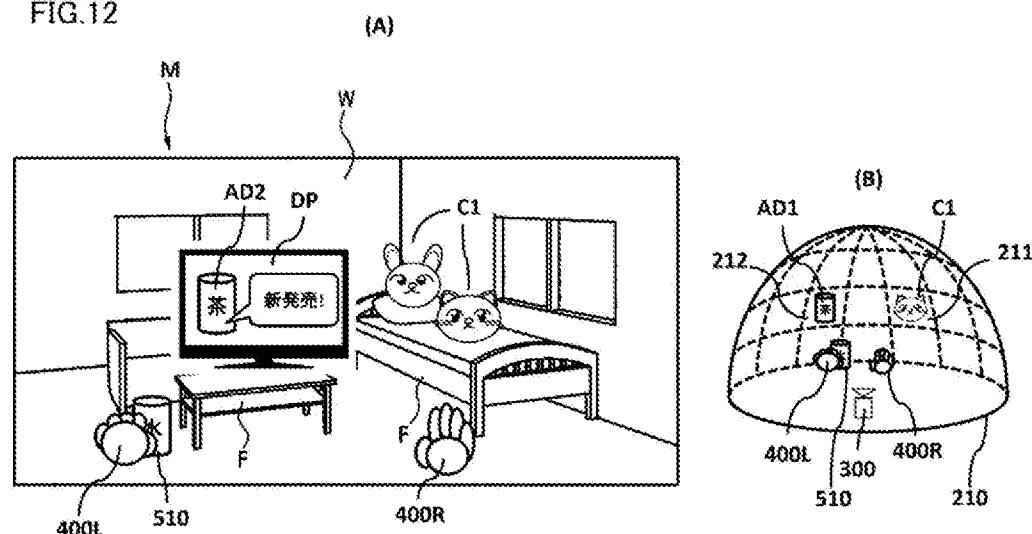
[図11]

FIG.11



[図12]

FIG.12



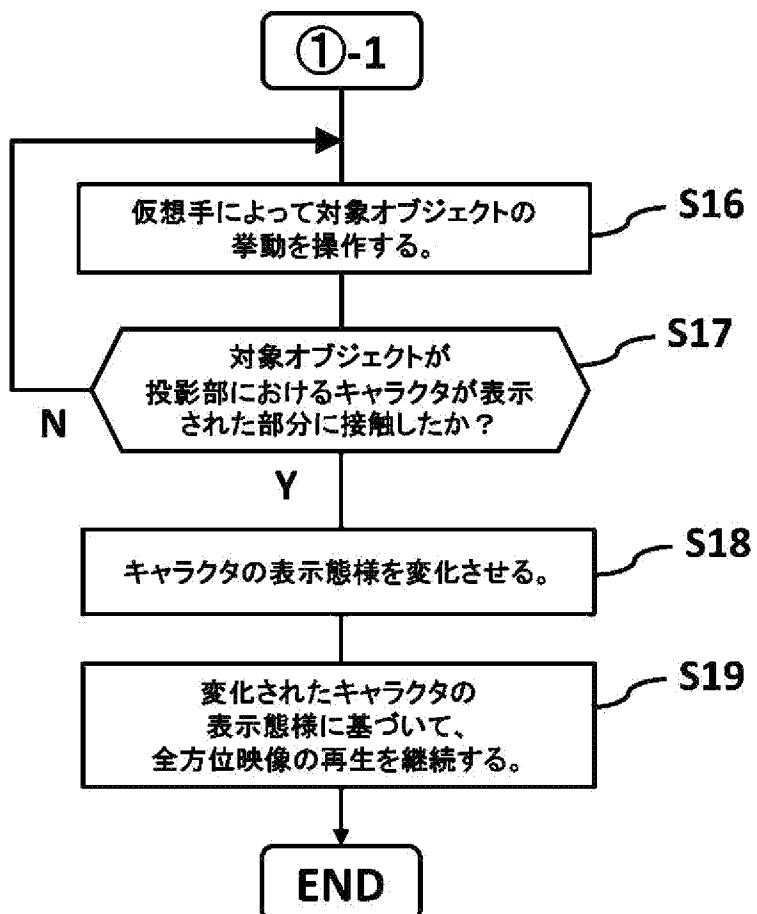
[図13]

FIG.13

映像データ						
データ名	種類	表示対象	表示態様	開始時間	終了時間	***
コンテンツデータ	表示態様1	キャラクタC1	通常	00:00:00	02:00:00	***
	表示態様2	キャラクタC1	濡れ	00:00:00	02:00:00	***
広告データ	広告AD1	表示部／飲み物	水	00:10:00	00:15:00	***
	広告AD2	表示部／飲み物	茶	00:15:00	00:30:00	***
リアクション映像データ	場面A	キャラクタC1	驚き	00:00:00	00:00:63	***
***	***	***	***	***	***	***

[図14]

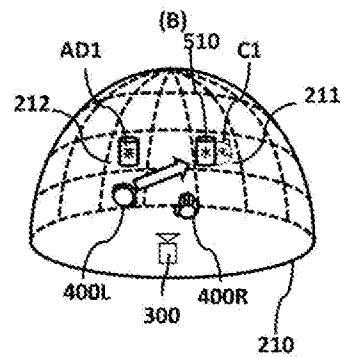
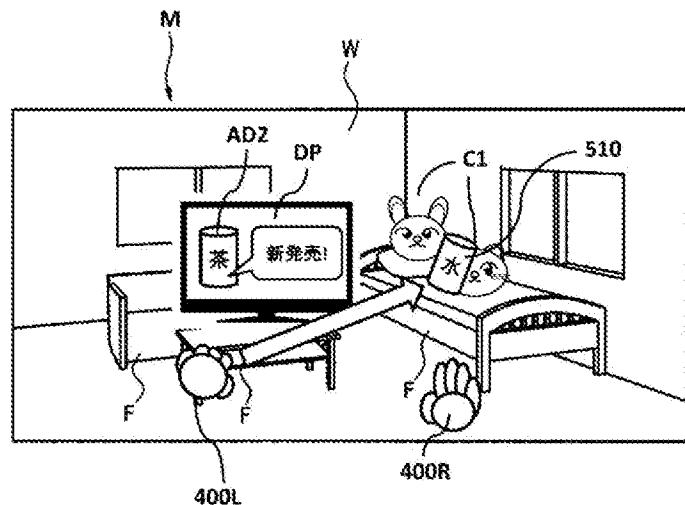
Fig.14



[図15]

FIG.15

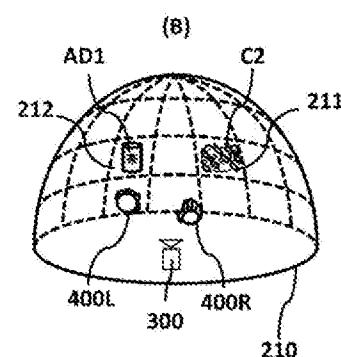
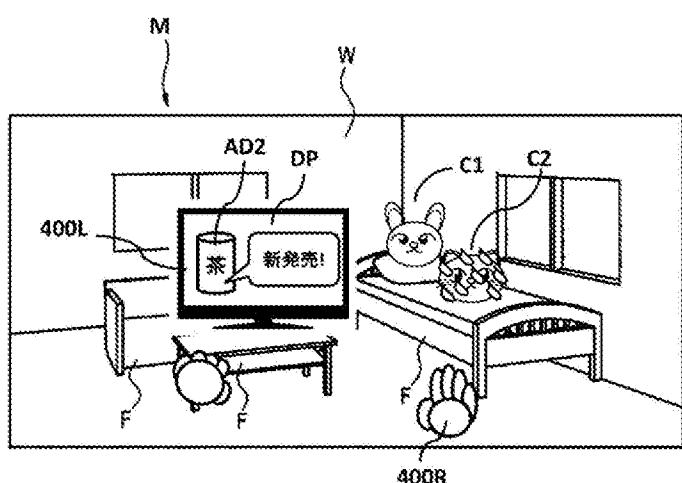
(A)



[図16]

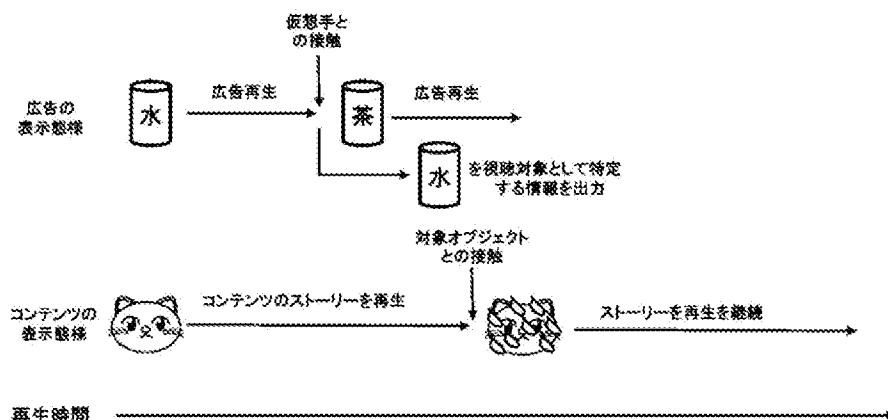
FIG.16

(A)



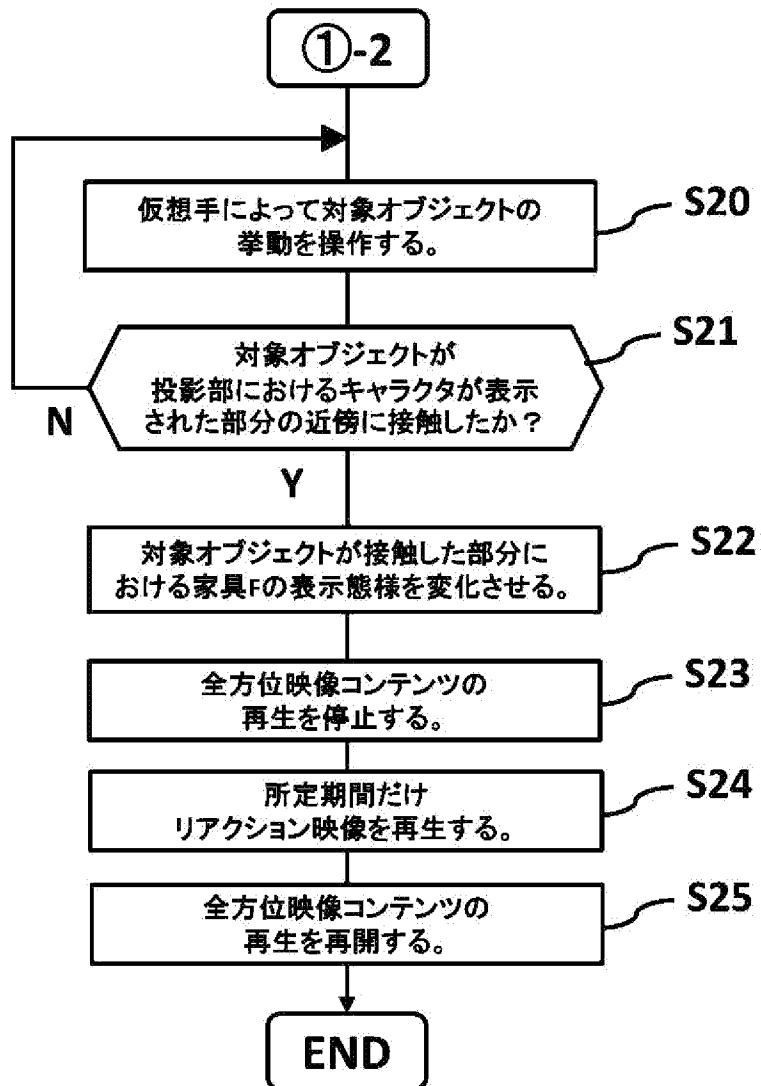
[図17]

FIG.17



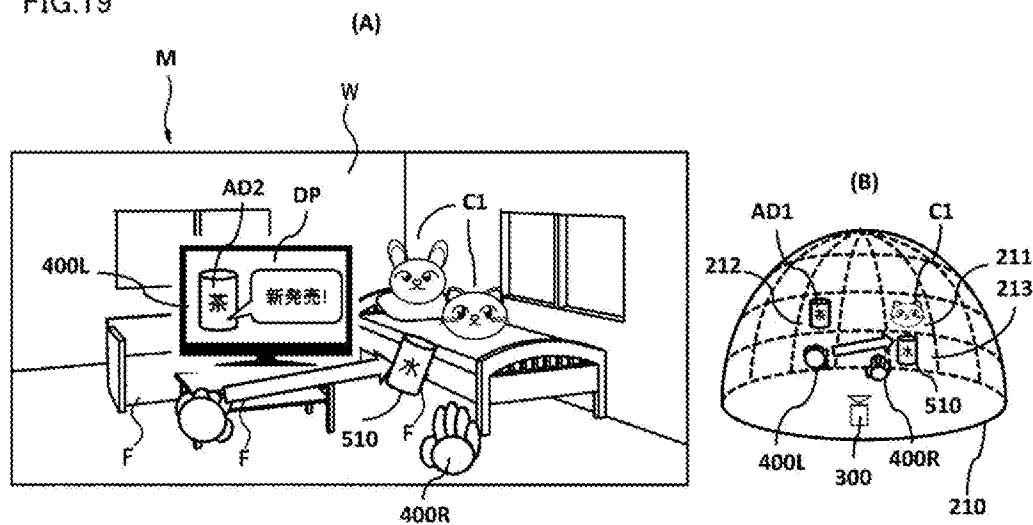
[図18]

Fig.18



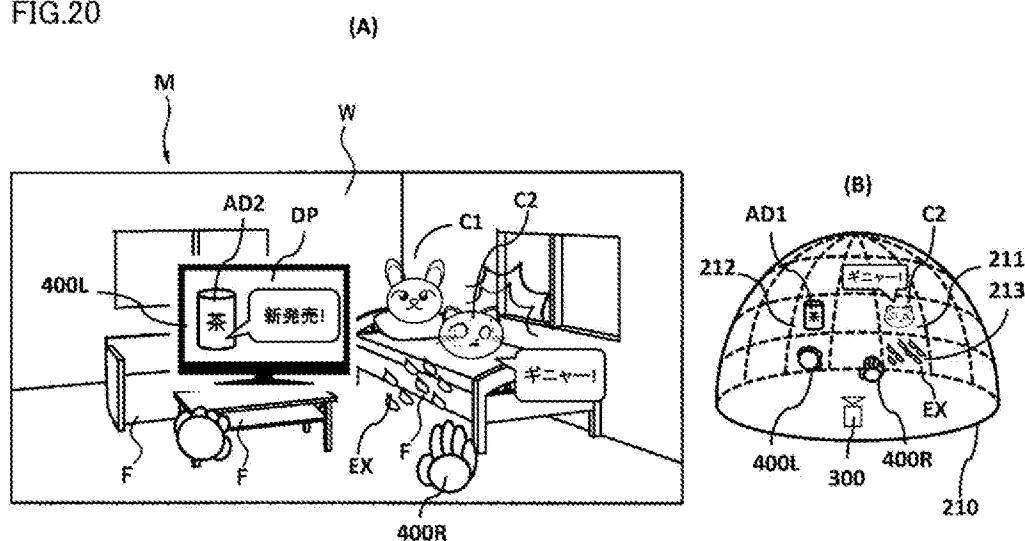
[図19]

FIG.19



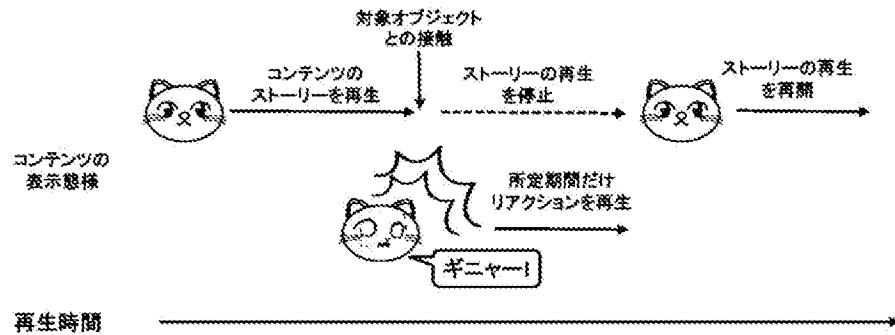
[図20]

FIG.20



[図21]

FIG.21



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/029521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/01(2006.01)i, G06F3/0481(2013.01)i, G06F3/0484(2013.01)i, G09G5/00 (2006.01)i, G09G5/36(2006.01)i

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)

G06F3/01, G06F3/048-3/0489, G09G5/00-5/36, G09G5/377-5/42, G06T1/00, G06T11/60-13/80, G06T17/05, G06T19/00-19/20, A63F9/24, A63F13/00-13/98

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2017</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2017</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2017</i>

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<i>JP 5914739 B1 (Colopl, Inc.), 11 May 2016 (11.05.2016), entire text & US 2017/0061936 A1 entire text & WO 2017/033777 A1</i>	1-8
A	<i>JP 2015-232783 A (Bandai Namco Entertainment Inc.), 24 December 2015 (24.12.2015), entire text & US 2015/0352437 A1 entire text</i>	1-8

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
21 September 2017 (21.09.17)

Date of mailing of the international search report
03 October 2017 (03.10.17)

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/JP2017/029521

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-81408 A (Colopl, Inc.), 16 May 2016 (16.05.2016), entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2015-95045 A (Sony Computer Entertainment Inc.), 18 May 2015 (18.05.2015), entire text & US 2016/0282619 A1 entire text & WO 2015/068656 A1 & EP 3070680 A1 & CN 106062826 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/01(2006.01)i, G06F3/0481(2013.01)i, G06F3/0484(2013.01)i, G09G5/00(2006.01)i, G09G5/36(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G06F3/01, G06F3/048-3/0489, G09G5/00-5/36, G09G5/377-5/42, G06T1/00, G06T11/60-13/80, G06T17/05, G06T19/00-19/20, A63F9/24, A63F13/00-13/98

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 カテゴリーエ	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 5914739 B1 (株式会社コロプラ) 2016.05.11, 全文 & US 2017/0061936 A1, 全文 & WO 2017/033777 A1	1-8
A	JP 2015-232783 A (株式会社バンダイナムコエンターテインメント) 2015.12.24, 全文 & US 2015/0352437 A1, 全文	1-8

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 09. 2017

国際調査報告の発送日

03. 10. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

5 E	3 1 3 7
-----	---------

松田 岳士

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2016-81408 A (株式会社コロプラ) 2016.05.16, 全文 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2015-95045 A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメン ト) 2015.05.18, 全文 & US 2016/0282619 A1, 全文 & WO 2015/068656 A1 & EP 3070680 A1 & CN 106062826 A	1-8