

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-90772

(P2016-90772A)

(43) 公開日 平成28年5月23日(2016.5.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680A	5B050
H04N 5/64 (2006.01)	H04N 5/64 511A	5C080
G06T 19/00 (2011.01)	G06T 19/00 600	5C182
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 550C	
G09G 5/377 (2006.01)	G09G 5/36 520L	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-224154 (P2014-224154)
 (22) 出願日 平成26年11月4日 (2014.11.4)

(71) 出願人 310021766
 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (74) 代理人 100109047
 弁理士 村田 雄祐
 (74) 代理人 100109081
 弁理士 三木 友由
 (74) 代理人 100134256
 弁理士 青木 武司

最終頁に続く

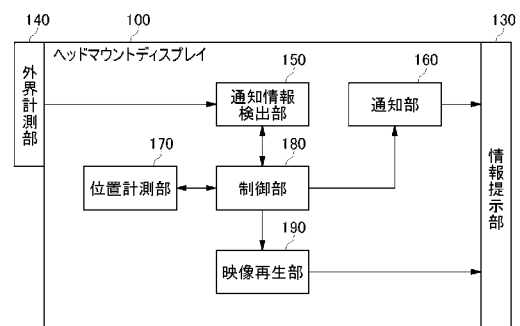
(54) 【発明の名称】 ヘッドマウントディスプレイおよび情報処理方法

(57) 【要約】

【課題】 遮蔽型のヘッドマウントディスプレイを装着しているユーザに外界の状況を通知する技術を提供する。

【解決手段】 ユーザに装着されたときにユーザの視野から外界を遮蔽して映像を提示するヘッドマウントディスプレイ100において、外界計測部140は、外界の情報を計測する。通知情報検出部150は、外界計測部140が計測した情報中にユーザに通知すべき通知情報が含まれるか否かを検出する。通知部160は、通知情報検出部150が通知情報を検出した場合、ユーザに通知する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザに装着されたときに前記ユーザの視野から外界を遮蔽して映像を提示するヘッドマウントディスプレイであって、

外界の情報を計測する外界計測部と、

前記外界計測部が計測した情報に前記ユーザに通知すべき通知情報が含まれるか否かを検出する通知情報検出部と、

前記通知情報検出部が通知情報を検出した場合、前記ユーザに通知する通知部とを備えることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 2】

10

前記外界計測部は、少なくとも 2 台のカメラを備えるステレオカメラであり、

前記通知情報検出部は、前記ステレオカメラが計測した被写体のうち静止している静止物を通知情報とすることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 3】

前記通知部は、前記通知情報検出部が静止物を検出した場合において、前記ヘッドマウントディスプレイの位置と前記静止物との距離が所定の基準距離より短くなることを契機として、前記ユーザに通知することを特徴とする請求項 2 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 4】

20

前記ヘッドマウントディスプレイの位置を検出する位置計測部をさらに備え、

前記通知部は、前記位置計測部が検出した前記ヘッドマウントディスプレイの位置をもとに、前記ヘッドマウントディスプレイの位置と前記静止物との距離を取得することを特徴とする請求項 3 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 5】

ユーザに装着されたときに前記ユーザの視野から外界を遮蔽して映像を提示するヘッドマウントディスプレイが備えるプロセッサが実行する情報処理方法であって、当該方法は、

外界の情報を計測するステップと、

計測した情報に前記ユーザに通知すべき通知情報が含まれるか否かを検出するステップと、

30

通知情報を検出した場合、前記ユーザに通知するステップとを含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 6】

ユーザに装着されたときに前記ユーザの視野から外界を遮蔽して映像を提示するヘッドマウントディスプレイが備えるプロセッサに、情報通知機能を実現させるプログラムであって、当該情報通知機能は、

外界の情報を計測する機能と、

計測した情報に前記ユーザに通知すべき通知情報が含まれるか否かを検出する機能と、

通知情報を検出した場合、前記ユーザに通知する機能とを含むことを特徴とするプログラム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ヘッドマウントディスプレイおよびヘッドマウントディスプレイが実行する情報処理方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、立体映像を提示するための技術開発が進み、奥行きを持った立体映像を提示することが可能なヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display）が普及してきている。ヘッドマウントディスプレイは、ユーザに対して奥行き感を持たせた映像を提示するこ

50

とが可能であり、例えば３Ｄ映画や３Ｄゲーム等の３Ｄコンテンツの提示デバイスとして用いられてきている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

ヘッドマウントディスプレイは観察者であるユーザの両眼球を覆うようにして装着される。ヘッドマウントディスプレイの中には、ユーザが装着したときにユーザの視野から外界を遮蔽して映像を提示する遮蔽型のヘッドマウントディスプレイが存在する。一般に、このような遮蔽型のヘッドマウントディスプレイを装着した状態では、ユーザは外界の実映像を見ることが難しい。

10

【０００４】

例えば家庭内等、ユーザが移動できる範囲、ないし遊べる範囲が制限される環境で遮蔽型のヘッドマウントディスプレイが利用されるとき、そのヘッドマウントディスプレイを装着したユーザに対し、移動可能な範囲を提示できると便利である。

【０００５】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、遮蔽型のヘッドマウントディスプレイを装着しているユーザに外界の状況を通知する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記課題を解決するために、本発明のある態様のヘッドマウントディスプレイは、ユーザに装着されたときにユーザの視野から外界を遮蔽して映像を提示するヘッドマウントディスプレイである。このヘッドマウントディスプレイは、外界の情報を計測する外界計測部と、外界計測部が計測した情報にユーザに通知すべき通知情報が含まれるか否かを検出する通知情報検出部と、通知情報検出部が通知情報を検出した場合、ユーザに通知する通知部とを備える。

20

【０００７】

本発明の別の態様は、ユーザに装着されたときにユーザの視野から外界を遮蔽して映像を提示するヘッドマウントディスプレイが備えるプロセッサが実行する情報処理方法である。この方法は、外界の情報を計測するステップと、計測した情報にユーザに通知すべき通知情報が含まれるか否かを検出するステップと、通知情報を検出した場合、ユーザに通知するステップとを含む。

30

【０００８】

本発明のさらに別の態様は、上記の方法の各ステップをコンピュータに実現させるプログラムである。

【０００９】

このプログラムは、ビデオやオーディオ、ゲーム機器、ヘッドマウントディスプレイ等のハードウェア資源の基本的な制御を行なうために機器に組み込まれるファームウェアの一部として提供されてもよい。このファームウェアは、たとえば、機器内のＲＯＭ（Read Only Memory）やフラッシュメモリなどの半導体メモリに格納される。このファームウェアを提供するため、あるいはファームウェアの一部をアップデートするために、このプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体が提供されてもよく、また、このプログラムが通信回線で伝送されてもよい。

40

【００１０】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、コンピュータプログラム、データ構造、記録媒体などの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、遮蔽型のヘッドマウントディスプレイを装着しているユーザに外界の

50

状況を通知する技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの外観構成の概観を模式的に示す図である。

【図2】実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの機能構成を模式的に示す図である。

【図3】実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの利用シーンを模式的に示す図である。

【図4】実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイが実行する情報処理の流れを説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1は、実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ100の外観構成の概観を模式的に示す図であり、ユーザ1がヘッドマウントディスプレイ100を装着している様子を示す図である。実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ100は、遮蔽型のヘッドマウントディスプレイを前提としている。このため図1に示すように、ユーザ1がヘッドマウントディスプレイ100を装着すると、ヘッドマウントディスプレイ100はユーザ1の視野から外界を遮蔽する。このため、ユーザ1はヘッドマウントディスプレイ100が提示するコンテンツの映像に集中することができ、いわゆる「没入感」を高めることができる。

【0014】

ヘッドマウントディスプレイ100は、筐体110と装着具120とを備える。装着具120はユーザ1の頭部に筐体110を固定するための部材であり、例えば締め付けまたは伸縮自在なベルト等で実現できる。筐体110は、図示しないCPU（Central Processing Unit）や、LCD（Liquid Crystal Display）または有機EL（Electro-Luminescence）等の動画提示部130a、スピーカやイヤホン等の音声提示部130bを内部に収容する。なお、本明細書において、「映像」は、時間的に連続する画像である「動画」と、その動画と同期して、または独立して再生される「音声」とを含む。ヘッドマウントディスプレイ100はさらに、筐体110の外界の情報を計測する外界計測部140も備える。外界計測部140の詳細は後述する。

【0015】

図2は、実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ100の機能構成を模式的に示す図である。ヘッドマウントディスプレイ100は、情報提示部130、外界計測部140、通知情報検出部150、通知部160、位置計測部170、制御部180、および映像再生部190を備える。

【0016】

図2は、実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ100がユーザ1に外界の状況を通知することを実現するための機能構成を示しており、その他の構成は省略している。図2において、さまざまな処理を行う機能ブロックとして記載される各要素は、ハードウェア的には、CPU、メインメモリ、その他のLSI（Large Scale Integration）で構成することができる。またソフトウェア的には、メインメモリにロードされたプログラムなどによって実現される。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組み合わせによっていろいろな形で実現できることは当業者には理解されるところであり、いずれかに限定されるものではない。

【0017】

映像再生部190は、ユーザ1に提示するコンテンツの映像を再生する。映像再生部190は、図示しないメモリカードスロットやUSB（Universal Serial Bus）を介して、またはWi-Fi（登録商標）等の無線を介して取得したコンテンツを再生する。情報提示部130は、上述した動画提示部130aと音声提示部130bとを含み、映像再生部19

10

20

30

40

50

0 が再生した映像をユーザ 1 に提示する。情報提示部 130 は、動画や静止画等の情報を動画提示部 130a に提示させ、音声情報を音声提示部 130b に提示させる。情報提示部 130 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 が生成する情報をユーザ 1 に提示するユーザインタフェースとして機能する。

【0018】

外界計測部 140 は、筐体 110 の外界の情報を計測する。外界計測部 140 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の筐体 110 の外側であって、動画提示部 130a が収容されている位置と対応する位置に備えられている。このため、ユーザ 1 がヘッドマウントディスプレイ 100 を装着したとき、外界計測部 140 は、ユーザ 1 の視線方向を外界の情報を計測することができる。

10

【0019】

外界計測部 140 は、例えば可視光を計測するカメラや、赤外光を計測する赤外カメラを用いて実現できる。なお、外界計測部 140 は、少なくとも 2 台のカメラを備えるステレオカメラであってもよい。これにより、外界計測部 140 が計測する情報を解析することで、被写体の奥行き情報を取得することができる。

【0020】

通知情報検出部 150 は、外界計測部 140 が計測した情報の中に、ユーザ 1 に通知すべき通知情報が含まれるか否かを検出する。「通知すべき情報」とは、ユーザ 1 が移動可能な範囲を特定するために用いる情報である。より具体的には、外界計測部 140 がステレオカメラである場合には、通知情報検出部 150 は、ステレオカメラである外界計測部 140 が計測した被写体のうち静止している静止物を通知情報として検出する。これは既知の 3 次元画像解析技術を用いて実現できる。

20

【0021】

通知部 160 は、通知情報検出部 150 が通知情報を検出した場合、その旨をユーザ 1 に通知する。例えば通知部 160 は、外界に静止物が存在しているという通知情報をメッセージの形式で情報提示部 130 に表示させてもよいし、その静止物の映像を映すウィンドウを情報提示部 130 に表示させてもよい。通知部 160 は、外界に静止物が存在しているという通知情報を音声情報の形式で情報提示部 130 に再生させてもよい。あるいはまた、通知部 160 は、外界に静止物が存在することを示す警告音を情報提示部 130 に再生させてもよい。ヘッドマウントディスプレイ 100 がバイブレータ（不図示）を備える場合には、振動によってユーザ 1 に通知してもよい。

30

【0022】

位置計測部 170 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の存在位置を検出する。より具体的に、位置計測部 170 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 が存在する空間中におけるヘッドマウントディスプレイ 100 の位置を計測する。位置計測部 170 は例えば加速度センサと角速度センサとを含み、ユーザ 1 によってあらかじめ定められた基準点に対するヘッドマウントディスプレイ 100 の相対位置を検出する。

【0023】

制御部 180 は、上述したヘッドマウントディスプレイ 100 の各部を統括的に制御する。制御部 180 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 が備える図示しない CPU がヘッドマウントディスプレイ 100 のオペレーティングシステムを実行することで実現される。

40

【0024】

図 3 は、実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ 100 の利用シーンを模式的に示す図である。図 3 に示す例は、ユーザ 1 は机 200 が存在する部屋の中でヘッドマウントディスプレイ 100 を装着している様子を示している。

【0025】

例えばユーザ 1 がヘッドマウントディスプレイ 100 を装着して 3D ゲームをプレイする場合を考える。この場合、ユーザ 1 は図示しないゲーム機のコントローラ等を実行することでゲームを進行させる。ヘッドマウントディスプレイ 100 は、ゲームの進行に応じ

50

て変化する映像をユーザ 1 に提示する。

【0026】

上述したように、実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ 100 は遮蔽型のヘッドマウントディスプレイであり、ユーザ 1 に没入感に富んだ 3D 映像を提供する。このため、ヘッドマウントディスプレイ 100 が提示する映像からユーザ 1 が受ける体験はリアルなものである。場合によっては、ユーザ 1 は自身の頭や体を反射的に動かすといった状況も起こりうる。もし、ユーザが家庭内の一部屋等、比較的小さな空間でヘッドマウントディスプレイ 100 を利用している場合には、ユーザ 1 が移動可能な範囲、すなわち、ユーザ 1 がヘッドマウントディスプレイ 100 を用いてゲームを楽しめる領域が提示できれば、ヘッドマウントディスプレイ 100 の使い勝手を向上することができる。

10

【0027】

そこで通知部 160 は、通知情報検出部 150 が静止物を検出した場合において、ヘッドマウントディスプレイ 100 と静止物との距離が所定の基準距離より短くなることを契機として、ユーザ 1 に通知するようにしてもよい。

【0028】

ここで「所定の基準距離」とは、通知部 160 が通知情報をユーザ 1 に通知するか否かを決定するための基準となる「通知基準距離」である。通知基準距離はヘッドマウントディスプレイ 100 が想定する使用態様等を考慮して実験によって定めればよいが、例えば 1 メートルである。通知部 160 は、静止物とヘッドマウントディスプレイ 100 との距離が 1 メートルより短くなった場合、その旨をユーザに通知する。これにより、ユーザ 1 は移動可能な範囲の境界に近づいたことを認識することができる。

20

【0029】

ユーザ 1 が、例えば着席してヘッドマウントディスプレイ 100 を使用する場合等、ヘッドマウントディスプレイ 100 の動きが無視できるような場合には、静止物は、外界計測部 140 が撮影する映像中において動きのない被写体として撮像される。このような場合、通知情報検出部 150 は、外界計測部 140 が計測する映像を解析することによって静止物を特定すればよい。また外界計測部 140 がステレオカメラである場合、通知情報検出部 150 は、外界計測部 140 が計測する映像を解析することによって、静止物までの距離を推定することも可能となる。

【0030】

30

これに対し、ユーザ 1 が立って移動しながらヘッドマウントディスプレイ 100 を使用する場合等は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の動きが無視できない。この場合、外界計測部 140 が計測する映像を解析するだけでは、静止物の特定の精度が低くなりうる。ヘッドマウントディスプレイ 100 が動くことにより、静止物であっても外界計測部 140 が計測する映像中においてもその位置が変化するからである。

【0031】

そこで通知部 160 は、位置計測部 170 が検出したヘッドマウントディスプレイ 100 の位置をもとに、ヘッドマウントディスプレイ 100 と静止物との距離を取得してもよい。この場合、ユーザ 1 はヘッドマウントディスプレイ 100 を使用する前に、あらかじめ位置計測の基準点を定めておく。図 3 に示す例では、ユーザ 1 が机 200 中の一点である点 P を基準点 P として定めている。

40

【0032】

図 3 に示すように、ユーザ 1 および机 200 が存在する空間中の任意の点を原点として、直交座標系 300 を定める。基準点 P の位置は、直交座標系 300 の位置座標として一位に定めることができる。図 3 においては、基準点 P の座標は $P(X_1, Y_1, Z_1)$ で定められている。ユーザ 1 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 を基準点 P の位置まで移動させた後、ヘッドマウントディスプレイ 100 に計測開始を指示する。これは例えば筐体 110 に取り付けられた図示しない計測開始ボタンを押下することによって実現できる。

【0033】

50

位置計測部 170 は加速度センサおよび角速度センサを備える。位置計測部 170 は、ユーザ 1 から計測開始の指示を受けた後に各センサの出力値を積分することにより、基準点 P を基準としたヘッドマウントディスプレイ 100 の相対位置を算出することができる。また基準点 P の座標 $P(X_1, Y_1, Z_1)$ と合成することにより、位置計測部 170 は、直交座標系 300 におけるヘッドマウントディスプレイ 100 の位置座標を取得することもできる。特に、ユーザ 1 が基準点 P を静止物上の点として設定している場合には、基準点 P の座標 $P(X_1, Y_1, Z_1)$ を用いることなく、通知部 160 は静止物とヘッドマウントディスプレイ 100 との距離を算出することができる。

【0034】

ヘッドマウントディスプレイ 100 の位置座標、すなわちヘッドマウントディスプレイ 100 の動きを取得することにより、通知情報検出部 150 は、外界計測部 140 が計測する被写体が映像中で移動した原因を特定することが可能となる。これにより、通知情報検出部 150 による静止物の抽出精度を向上することができる。また、ステレオカメラである外界計測部 140 が撮影した情報を解析して被写体の奥行き情報を取得する場合と比較して、静止物とヘッドマウントディスプレイ 100 との距離を精度よく取得できる。

【0035】

図 4 は、実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ 100 が実行する情報処理の流れを説明するフローチャートである。本フローチャートにおける処理は、例えばヘッドマウントディスプレイ 100 の電源が投入されたときに開始する。

【0036】

外界計測部 140 は、ユーザ 1 に装着されたときにユーザ 1 の視線方向にある外界の情報を計測する (S2)。通知情報検出部 150 の解析によって外界計測部 140 が計測した映像中に静止物が見つからない間 (S4 の N)、外界計測部 140 は外界の計測を継続する。

【0037】

外界計測部 140 が計測した映像中に静止物を検出すると (S4 の Y)、通知情報検出部 150 は、検出した静止物を通知情報として設定する (S6)。通知部 160 は、位置計測部 170 が検出したヘッドマウントディスプレイ 100 の位置をもとに、ヘッドマウントディスプレイ 100 から静止物までの距離 L を取得する (S8)。

【0038】

ヘッドマウントディスプレイ 100 から静止物までの距離 L が、所定の基準距離 L_T 以上の場合 (S10 の N)、ステップ S8 に戻って通知部 160 は、距離 L の取得を継続する。ヘッドマウントディスプレイ 100 から静止物までの距離 L が、所定の基準距離 L_T より短くなった場合 (S10 の Y)、通知部 160 は、静止物が近くにある旨を情報提示部 130 を介してユーザに通知する (S12)。

【0039】

ユーザ 1 がヘッドマウントディスプレイ 100 の使用を継続する間 (S14 の N)、ステップ S2 に戻ってヘッドマウントディスプレイ 100 は上述の一連の処理を継続する。ユーザ 1 がヘッドマウントディスプレイ 100 の使用を終了すると (S14 の Y)、本フローチャートにおける処理は終了する。

【0040】

以上述べたように、実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ 100 によれば、遮蔽型のヘッドマウントディスプレイを装着しているユーザ 1 に外界の状況を通知する技術を提供することができる。

【0041】

特に、ユーザ 1 は装着するヘッドマウントディスプレイ 100 が外界の静止物に近づいた場合、その旨がヘッドマウントディスプレイ 100 の情報提示部 130 に提示される。これにより、ユーザ 1 は遮蔽型のヘッドマウントディスプレイ 100 を装着したままの状態でも、自身が移動可能な範囲の境界に近づいたことを知ることができる。

【0042】

10

20

30

40

50

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0043】

上記の説明では、通知情報検出部150は、外界計測部140が計測する外界の情報中の静止物を通知情報として検出する場合について説明した。これに代えて、あるいはこれに加えて、通知情報検出部150は、外界計測部140が計測する外界の情報中に所定の速さ以上の移動物を通知情報として検出してもよい。

【0044】

例えばユーザ1が内開きの扉が備えられた部屋内で実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ100を使用するような場合、ユーザ1以外の他人によって扉が開けられると、ユーザ1が移動可能な範囲が変更される。すなわち、内開きの扉が開くとその扉は部屋の内部に侵入することになるため、ユーザ1の移動可能な範囲が狭くなる。そこで図示しない通知情報検出部150は、外界計測部140が計測する外界の情報中の移動物を検出し、その結果をユーザ1に通知する。

【0045】

これにより、変形例に係るヘッドマウントディスプレイ100によれば、遮蔽型のヘッドマウントディスプレイを装着しているユーザ1に外界の状況変化を通知することができる。ユーザ1が移動可能な範囲が変化するような場合であっても、適用的にその境界をユーザ1に通知することができる。

【符号の説明】

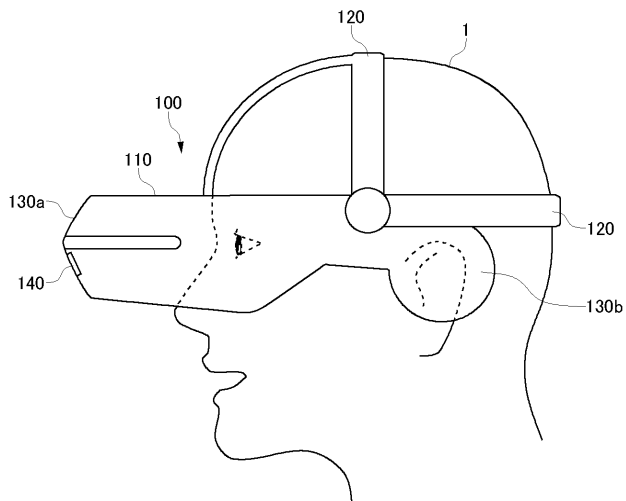
【0046】

100 ヘッドマウントディスプレイ、 110 筐体、 120 装着具、 130 情報提示部、 130a 動画提示部、 130b 音声提示部、 140 外界計測部、 150 通知情報検出部、 160 通知部、 170 位置計測部、 180 制御部、 190 映像再生部、 200 机、 300 直交座標系。

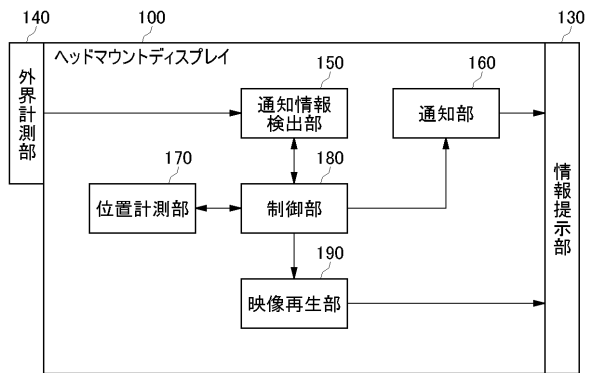
10

20

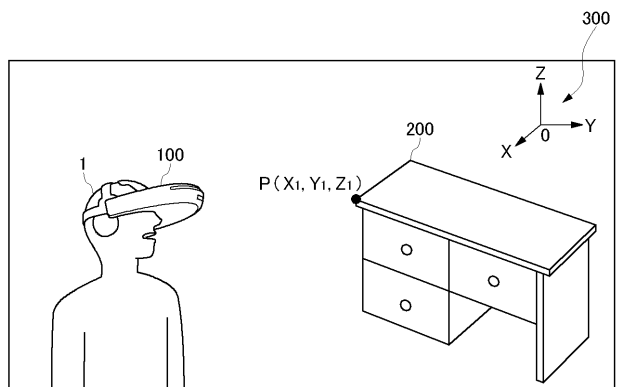
【図 1】



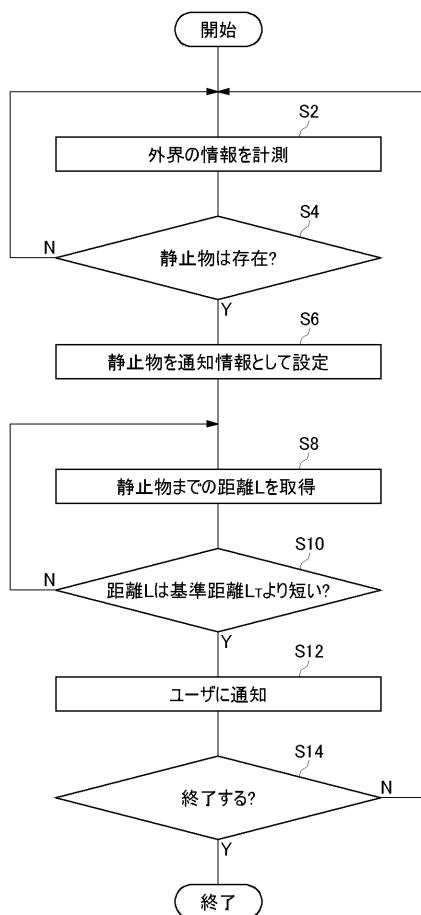
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 宇佐美 守央

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内

F ターム(参考) 5B050 BA04 BA08 BA11 BA13 BA18 CA07 EA05 EA07 EA27 FA02

FA06 FA08

5C080 CC04 DD16 EE01 GG01 GG07 JJ02 JJ06 JJ07 KK43 KK50

5C182 AA26 AB14 AB34 AC02 AC03 AC13 AC46 BA14 BA27 BA29

BA44 BA47 BA75