

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7283958号

(P7283958)

(45)発行日 令和5年5月30日(2023.5.30)

(24)登録日 令和5年5月22日(2023.5.22)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 F 3/0346(2013.01)

G 0 6 F 3/0346 4 2 2

A 6 3 F 13/213(2014.01)

A 6 3 F 13/213

A 6 3 F 13/24 (2014.01)

A 6 3 F 13/24

G 0 6 F 3/01 (2006.01)

G 0 6 F 3/01 5 7 0

請求項の数 5 (全12頁)

(21)出願番号 特願2019-75855(P2019-75855)  
(22)出願日 平成31年4月11日(2019.4.11)  
(65)公開番号 特開2020-173670(P2020-173670  
A)  
(43)公開日 令和2年10月22日(2020.10.22)  
審査請求日 令和4年4月6日(2022.4.6)

(73)特許権者 310021766  
株式会社ソニー・インタラクティブエン  
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  
(72)発明者 西川 憲三  
東京都港区港南1丁目7番1号 株式会  
社ソニー・インタラクティブエンタテイ  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複数のマーカを備えたデバイス

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ケース体と、当該ケース体の外部に光を出射する複数のマーカと、を備えたデバイスであって、

当該デバイスの状態を示すインジケータと、

複数のマーカを所定の周期で点灯させる制御部を備え、

前記インジケータの光源と、前記複数のマーカの光源とは異なるものであって、

前記制御部は、前記インジケータを、前記複数のマーカの消灯期間に点灯させる、ことを特徴とするデバイス。

## 【請求項2】

前記制御部は、前記複数のマーカの点灯期間に、前記インジケータを点灯させない、ことを特徴とする請求項1に記載のデバイス。

## 【請求項3】

前記制御部は、撮像装置が当該デバイスを撮影する露光期間に、前記インジケータを点灯させない、

ことを特徴とする請求項1または2に記載のデバイス。

## 【請求項4】

前記デバイスは、ユーザが操作する操作部材を有する入力デバイスである、ことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のデバイス。

## 【請求項5】

10

20

前記デバイスは、ヘッドマウントディスプレイに取り付けられた撮像装置により撮影される、

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のマーカを備えたデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、ゲーム装置の前方を撮影したフレーム画像を取得して、フレーム画像におけるゲームコントローラの LED 像の位置から実空間におけるゲームコントローラ的位置情報および姿勢情報を推定し、推定した位置情報および / または姿勢情報をゲームアプリケーションの処理に反映するゲーム装置を開示する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2007 - 296248 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

ヘッドマウントディスプレイ (HMD) はユーザの頭部に装着されて、仮想現実 (VR) の映像空間をユーザに提供する。HMD を装着したユーザは入力デバイスの操作ボタンを操作して、映像空間に対して様々な入力を行える。

【0005】

近年、デバイスの位置や姿勢をトラッキングし、VR 空間の 3D モデルに反映させる技術が普及している。ゲーム空間のプレイヤーキャラクタやゲームオブジェクトの動きを、トラッキング対象となるデバイスの位置や姿勢の変化に連動させることで、ユーザによる直観的な操作が実現される。デバイスのトラッキングには点灯する複数のマーカが利用され、複数のマーカを撮影した画像を解析して画像内の各マーカ像の位置を特定することで、実空間におけるデバイスの位置および姿勢が推定される。

30

【0006】

デバイスの位置および姿勢を高精度に推定するためには、デバイスを撮影した画像内で各マーカ像の位置が正確に特定される必要がある。マーカではない像が撮影画像に含まれると、デバイスの位置および姿勢の推定精度に悪影響を及ぼす可能性があるため、そのような像は撮影画像に含まれないようにすることが好ましい。

【0007】

そこで本発明は、複数のマーカを備えたデバイスにおけるマーカ以外の点灯部が撮影画像に含まれないようにすることを目的とする。なおデバイスは操作ボタンを有する入力デバイスであってよいが、操作部材を有しない単にトラッキングの対象となるデバイスであってよい。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明のある態様のデバイスは、ケース体と、当該ケース体の外部に光を出射する複数のマーカとを備える。当該デバイスは、複数のマーカを所定の周期で点灯させる制御部を備え、制御部は当該デバイスの状態を示すインジケータを、複数のマーカの消灯期間に点灯させる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】実施例における情報処理システムの構成例を示す図である。

【図 2】HMD の外観形状の例を示す図である。

50

【図 3】HMD の機能ブロックを示す図である。

【図 4】入力デバイスの外観形状を示す図である。

【図 5】撮像装置の撮影タイミングを特定する同期処理用の発光パターンの例を示す図である。

【図 6】入力デバイスの機能ブロックを示す図である。

【図 7】入力デバイスを撮影した画像の一部の例を示す図である。

【図 8】撮像装置による露光期間内に設定されたマーカの点灯期間を示す図である。

【図 9】マーカ点灯期間とインジケータ点灯期間の関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図 1 は、実施例における情報処理システム 1 の構成例を示す。情報処理システム 1 は情報処理装置 10 と、記録装置 11 と、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) 100 と、ユーザが手指で操作する入力デバイス 16 と、画像および音声を出力する出力装置 15 とを備える。出力装置 15 はテレビであってよい。情報処理装置 10 は、アクセスポイント (AP) 17 を介して、インターネットなどの外部のネットワーク 2 に接続される。AP 17 は無線アクセスポイントおよびルータの機能を有し、情報処理装置 10 は AP 17 とケーブルで接続してもよく、既知の無線通信プロトコルで接続してもよい。

【0011】

記録装置 11 は、システムソフトウェアや、ゲームソフトウェアなどのアプリケーションを記録する。情報処理装置 10 は、コンテンツサーバからネットワーク 2 経由で、ゲームソフトウェアを記録装置 11 にダウンロードしてよい。情報処理装置 10 はゲームソフトウェアを実行して、ゲームの画像データおよび音声データを HMD 100 に供給する。情報処理装置 10 と HMD 100 とは既知の無線通信プロトコルで接続されてもよく、またケーブルで接続されてもよい。

【0012】

HMD 100 は、ユーザが頭部に装着することによりその眼前に位置する表示パネルに画像を表示する表示装置である。HMD 100 は、左目用表示パネルに左目用の画像を、右目用表示パネルに右目用の画像を、それぞれ別個に表示する。これらの画像は左右の視点から見た視差画像を構成し、立体視を実現する。ユーザは光学レンズを通して表示パネルを見るため、情報処理装置 10 は、レンズによる光学歪みを補正した視差画像データを HMD 100 に供給する。

【0013】

HMD 100 を装着したユーザにとって出力装置 15 は必要ないが、出力装置 15 を用意することで、別のユーザが出力装置 15 の表示画像を見ることができ、情報処理装置 10 は、HMD 100 を装着したユーザが見ている画像と同じ画像を出力装置 15 に表示させてもよいが、別の画像を表示させてもよい。たとえば HMD を装着したユーザと、別のユーザとが一緒にゲームをプレイするような場合、出力装置 15 からは、当該別のユーザのキャラクタ視点からのゲーム画像が表示されてもよい。

【0014】

情報処理装置 10 と入力デバイス 16 とは既知の無線通信プロトコルで接続されてよく、またケーブルで接続されてもよい。入力デバイス 16 は操作ボタンなどの複数の操作部材を備え、ユーザは入力デバイス 16 を把持しながら、手指で操作部材を操作する。情報処理装置 10 がゲームを実行する際、入力デバイス 16 はゲームコントローラとして利用される。入力デバイス 16 は、3 軸の加速度センサおよび 3 軸のジャイロセンサを含む姿勢センサを備え、所定の周期 (たとえば 1600 Hz) でセンサデータを情報処理装置 10 に送信する。

【0015】

実施例のゲームは、入力デバイス 16 の操作部材の操作情報だけでなく、入力デバイス 16 の位置、姿勢、動きなどを操作情報として取り扱って、仮想 3 次元空間内におけるプレイヤーキャラクタの動きに反映する。たとえば操作部材の操作情報は、プレイヤーキャラク

10

20

30

40

50

タを移動させるための情報として利用され、入力デバイス 16 の位置、姿勢、動きなどの操作情報は、プレイヤーキャラクタの腕を動かすための情報として利用されてよい。ゲーム内の戦闘シーンにおいて、入力デバイス 16 の動きが、武器をもつプレイヤーキャラクタの動きに反映されることで、ユーザの直観的な操作が実現され、ゲームへの没入感が高められる。

#### 【0016】

入力デバイス 16 の位置および姿勢をトラッキングするために、入力デバイス 16 には、HMD 100 に搭載された撮像装置 14 によって撮影可能な複数のマーカ（光出射部）が設けられる。情報処理装置 10 は、入力デバイス 16 を撮影した画像を解析して、実空間における入力デバイス 16 の位置情報および姿勢情報を推定し、推定した位置情報および姿勢情報をゲームに提供する。

10

#### 【0017】

HMD 100 には、複数の撮像装置 14 が搭載される。複数の撮像装置 14 は、それぞれの撮影範囲を足し合わせた全体の撮影範囲がユーザの視野の全てを含むように、HMD 100 の前面の異なる位置に異なる姿勢で取り付けられる。撮像装置 14 は、入力デバイス 16 の複数のマーカの像を取得できる画像センサであればよい。たとえばマーカが可視光を出射する場合、撮像装置 14 は CCD（Charge Coupled Device）センサや CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）センサなど、一般的なデジタルビデオカメラで利用されている可視光センサを有する。マーカが非可視光を出射する場合、撮像装置 14 は非可視光センサを有する。複数の撮像装置 14 は同期したタイミングで、ユーザの前方を所定の周期（たとえば 60 フレーム / 秒）で撮影し、入力デバイス 16 を撮影した画像データを情報処理装置 10 に送信する。

20

#### 【0018】

情報処理装置 10 は、撮影画像に含まれる入力デバイス 16 の複数のマーカ像の位置を特定する。なお 1 つの入力デバイス 16 が同じタイミングで複数の撮像装置 14 に撮影されることもあるが、撮像装置 14 の取付位置および取付姿勢は既知であるため、情報処理装置 10 は複数の撮影画像を合成して、マーカ像の位置を特定する。

#### 【0019】

入力デバイス 16 の 3 次元形状と、その表面に配置された複数のマーカの位置座標は既知であり、情報処理装置 10 は、撮影画像内のマーカ像の分布にもとづいて、入力デバイス 16 の位置座標および姿勢を推定する。入力デバイス 16 の位置座標は、基準位置を原点とした 3 次元空間における位置座標であってよく、基準位置はゲーム開始前に設定した位置座標（緯度、経度）であってよい。

30

#### 【0020】

なお情報処理装置 10 は、入力デバイス 16 の姿勢センサが検出したセンサデータを用いることでも、入力デバイス 16 の位置座標および姿勢を推定できる。そこで実施例の情報処理装置 10 は、撮像装置 14 で撮影した撮影画像にもとづく推定結果と、センサデータにもとづく推定結果を用いて、高精度に入力デバイス 16 のトラッキング処理を実施する。

#### 【0021】

図 2 は、HMD 100 の外観形状の例を示す。HMD 100 は、出力機構部 102 および装着機構部 104 から構成される。装着機構部 104 は、ユーザが被ることにより頭部を一周して HMD 100 を頭部に固定する装着バンド 106 を含む。装着バンド 106 はユーザの頭囲に合わせて長さの調節が可能な素材または構造をもつ。

40

#### 【0022】

出力機構部 102 は、HMD 100 をユーザが装着した状態において左右の目を覆う形状の筐体 108 を含み、内部には装着時に目に正対する表示パネルを備える。表示パネルは液晶パネルや有機 EL パネルなどであってよい。筐体 108 内部にはさらに、表示パネルとユーザの目との間に位置し、ユーザの視野角を拡大する左右一対の光学レンズが備えられる。HMD 100 はさらに、ユーザの耳に対応する位置にスピーカーやイヤホンを備

50

えてよく、外付けのヘッドホンが接続されるように構成されてもよい。

【 0 0 2 3 】

筐体 1 0 8 の前方側外面には、複数の撮像装置 1 4 a、1 4 b、1 4 c、1 4 d が備えられる。ユーザの視線方向を基準として、撮像装置 1 4 a は、カメラ光軸が右斜め上を向くように前方側外面の右上隅に取り付けられ、撮像装置 1 4 b は、カメラ光軸が左斜め上を向くように前方側外面の左上隅に取り付けられ、撮像装置 1 4 c は、カメラ光軸が右斜め下を向くように前方側外面の右下隅に取り付けられ、撮像装置 1 4 d は、カメラ光軸が左斜め下を向くように前方側外面の左下隅に取り付けられる。このように複数の撮像装置 1 4 が設置されることで、それぞれの撮影範囲を足し合わせた全体の撮影範囲がユーザの視野の全てを含む。このユーザの視野は、3次元仮想空間におけるユーザの視野であってよい。

10

【 0 0 2 4 】

HMD 1 0 0 は、姿勢センサが検出したセンサデータおよび撮像装置 1 4 が撮影した画像データを情報処理装置 1 0 に送信し、また情報処理装置 1 0 で生成されたゲーム画像データおよびゲーム音声データを受信する。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、HMD 1 0 0 の機能ブロックを示す。制御部 1 2 0 は、画像データ、音声データ、センサデータなどの各種データや、命令を処理して出力するメインプロセッサである。記憶部 1 2 2 は、制御部 1 2 0 が処理するデータや命令などを一時的に記憶する。姿勢センサ 1 2 4 は、HMD 1 0 0 の動きに関するセンサデータを取得する。姿勢センサ 1 2 4 は、少なくとも 3 軸の加速度センサおよび 3 軸のジャイロセンサを含む。

20

【 0 0 2 6 】

通信制御部 1 2 8 は、ネットワークアダプタまたはアンテナを介して、有線または無線通信により、制御部 1 2 0 から出力されるデータを外部の情報処理装置 1 0 に送信する。また通信制御部 1 2 8 は、情報処理装置 1 0 からデータを受信し、制御部 1 2 0 に出力する。

【 0 0 2 7 】

制御部 1 2 0 は、ゲーム画像データやゲーム音声データを情報処理装置 1 0 から受け取ると、表示パネル 1 3 0 に供給して表示させ、また音声出力部 1 3 2 に供給して音声出力させる。表示パネル 1 3 0 は、左目用表示パネル 1 3 0 a と右目用表示パネル 1 3 0 b から構成され、各表示パネルに一对の視差画像が表示される。また制御部 1 2 0 は、姿勢センサ 1 2 4 からのセンサデータ、マイク 1 2 6 からの音声データ、撮像装置 1 4 からの撮影画像データを、通信制御部 1 2 8 から情報処理装置 1 0 に送信させる。

30

【 0 0 2 8 】

図 4 は、入力デバイス 1 6 の外観形状を示す。図 4 ( a ) は、入力デバイス 1 6 の正面形状を示し、図 4 ( b ) は、入力デバイス 1 6 の背面形状を示す。入力デバイス 1 6 は、ケース体 2 0 と、ユーザが操作する複数の操作部材 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d (以下、特に区別しない場合は「操作部材 2 2」と呼ぶ)と、ケース体 2 0 の外部に光を出射する複数のマーカ 3 0 a ~ 3 0 t (以下、特に区別しない場合には「マーカ 3 0」と呼ぶ)とを備える。操作部材 2 2 は、ケース体 2 0 の頭部に配置され、傾動操作するアナログスティック、押下式ボタン、引き量を入力するトリガーボタンなどを含む。ケース体 2 0 の頭部には、入力デバイス 1 6 の状態を示すインジケータ 3 2 が配置される。インジケータ 3 2 は、入力デバイス 1 6 のバッテリーの充電状態を表示する LED デバイスにより構成されてよい。

40

【 0 0 2 9 】

ケース体 2 0 は、把持部 2 1 と、ケース体頭部とケース体底部とを連結する湾曲部 2 3 を有し、ユーザは人差し指から小指までの指を把持部 2 1 と湾曲部 2 3 の間に通し、把持部 2 1 を把持する。ユーザは把持部 2 1 を把持した状態で、操作部材 2 2 a、2 2 b、2 2 c を親指で操作し、操作部材 2 2 d を人差し指で操作する。マーカ 3 0 h、3 0 i、3 0 j は把持部 2 1 に設けられるが、ユーザが把持部 2 1 を把持した状態であっても、手に

50

よって隠れない位置に配置される。１以上のマーカ３０を把持部２１に設けることで、トラッキング精度を高められる。

#### 【００３０】

マーカ３０は、ケース体２０の外部に光を出射する光出射部であり、ケース体２０の表面において、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）素子などの光源からの光を外部に拡散出射する樹脂部を含む。マーカ３０は撮像装置１４により撮影されて、入力デバイス１６の位置情報および姿勢情報の推定処理に利用される。撮像装置１４は所定の周期（たとえば６０フレーム／秒）で入力デバイス１６を撮影するため、マーカ３０は、撮像装置１４の周期的な撮影タイミングに同期して光を出射し、撮像装置１４による非露光期間には消灯して無用の電力消費を抑えることが好ましい。撮像装置１４と入力デバイス１６は、それぞれ

10

#### 【００３１】

図５は、撮像装置１４の撮影タイミングを特定する同期処理用の発光パターンの例を示す。横方向の長さは１フレーム分の撮影周期（１６．７ｍ秒）を表現し、この撮影周期を分割したタイムグリッドの単位でマーカ３０の点灯制御を実施する。この例では撮影周期を３２分割し、１つのタイムグリッドは５２１μ秒である。図５において色づけされたタイムグリッドは第１輝度での点灯期間を示し、色づけされていないタイムグリッドは第２輝度での点灯期間を示す。なお第１輝度は第２輝度と異なり、第１輝度は第２輝度より高くてよい。第１輝度での発光時にマーカ３０が撮影されると、撮影画像には高輝度のマーカ像が含まれ、第２輝度での発光時にマーカ３０が撮影されると、撮影画像には低輝度のマーカ像が含まれる。発光パターンは、１フレーム分の撮影周期で連続して６枚を撮影したときに、第１輝度での発光と第２輝度での発光との順番が、タイムグリッドごとに異なるように定められる。

20

#### 【００３２】

同期処理では、撮像装置１４により撮影される１つ以上のマーカ３０が、図５に示す発光パターンで点灯制御される。同期処理を開始してから１枚目の撮影画像（Frame ０）で「第１輝度」、２枚目の撮影画像（Frame １）で「第２輝度」、３枚目の撮影画像（Frame ２）で「第１輝度」、４枚目の撮影画像（Frame ３）で「第２輝度」、５枚目の撮影画像（Frame ４）で「第２輝度」、６枚目の撮影画像（Frame ５）で「第１輝度」で、点灯制御されたマーカ３０が撮影されたとする。連続する６枚の撮影画像における第１輝度と第２輝度の組合せで該当するのは、グリッド番号１４のタイムグリッドである。そこで入力デバイス１６は、以後、グリッド番号１４のタイミングで周期的にマーカ３０を点灯することで、撮像装置１４の露光期間に、マーカ３０の点灯期間を同期させ、撮像装置１４の非露光期間にマーカ３０を点灯させないように制御できる。

30

#### 【００３３】

図６は、入力デバイス１６の機能ブロックを示す。制御部５０は、操作部材２２に入力された操作情報を受け付け、また姿勢センサ５２により取得されたセンサデータを受け付ける。姿勢センサ５２は、入力デバイス１６の動きに関するセンサデータを取得し、少なくとも３軸の加速度センサおよび３軸のジャイロセンサを含む。制御部５０は、受け付けた操作情報およびセンサデータを通信制御部５４に供給する。通信制御部５４は、ネットワークアダプタまたはアンテナを介して、有線または無線通信により、制御部５０から出力される操作情報およびセンサデータを情報処理装置１０に送信する。また通信制御部５４は、情報処理装置１０から同期処理用の発光パターンおよび／または発光指示を取得する。

40

#### 【００３４】

入力デバイス１６は、インジケータ３２を点灯するための光源５６と、マーカ３０を点灯するための光源５８を備える。光源５６および光源５８ともにＬＥＤ素子であってよい。マーカ３０は、ケース体２０の表面において光を外部に拡散出射する樹脂部を含むが、光源５８により点灯されるマーカ３０の樹脂部は、ＬＥＤ素子の封止樹脂であってよい。

50

このときマーカ 3 0 および光源 5 8 は、1 つの L E D デバイスの形態を有してよい。

【 0 0 3 5 】

インジケータ 3 2 は、入力デバイス 1 6 におけるバッテリーの充電状態をユーザに通知する役割をもつ。光源 5 6 は複数色で発光可能であり、インジケータ 3 2 は点灯色によって充電状態を表現してよい。たとえばインジケータ 3 2 が緑色で点灯しているときは、充電状態が良好であり、赤色で点灯しているときは、バッテリー残量が少ないことを示す。ユーザはインジケータ 3 2 の点灯色から、バッテリーの充電状態を知ることができる。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、入力デバイス 1 6 を撮影した画像の一部の例を示す。図示されるように撮影画像には、光を出射するマーカ 3 0 の像が含まれる。H M D 1 0 0 において、通信制御部 1 2 8 は、撮像装置 1 4 が撮影した画像データを情報処理装置 1 0 に送信し、情報処理装置 1 0 は、画像データからマーカ 3 0 の像を抽出する。同期処理において、情報処理装置 1 0 は、マーカ 3 0 が第 1 輝度で発光しているのか、または第 2 輝度で発光しているのかを区別できる。

【 0 0 3 7 】

撮像装置 1 4 による露光期間とマーカ 3 0 の点灯期間の同期処理は、ゲーム開始前に実施されるが、ゲーム実行中にも実施されてよい。同期が外れると、撮像装置 1 4 は、マーカ 3 0 の像を撮影できなくなるため、同期が外れた場合は、ただちに同期処理が実施される必要がある。

【 0 0 3 8 】

同期処理において、制御部 5 0 は、1 つ以上の光源 5 8 を情報処理装置 1 0 から提供される同期処理用の発光パターン（図 5 参照）で発光させる。図 5 に示したように、発光パターンは、複数フレーム期間における第 1 輝度での点灯期間と第 2 輝度での点灯期間を定めたものである。情報処理装置 1 0 は、連続する複数の撮影画像に含まれるマーカ 3 0 の輝度値の変化のパターンを特定することで、撮像装置 1 4 による露光期間に含まれるタイムグリッド番号を特定する。露光期間は、たとえばタイムグリッドの 2 倍程度の長さに設定されていてよい。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、撮像装置 1 4 による露光期間内に設定されたマーカ 3 0 の点灯期間を示す。情報処理装置 1 0 は、タイムグリッド番号を特定すると、そのタイムグリッド番号のタイミングでの発光指示を生成し、入力デバイス 1 6 に送信する。入力デバイス 1 6 において、制御部 5 0 は、発光指示にもとづいて、グリッド番号 1 4 の時間位置で、全てのマーカ 3 0 を周期的に発光する。同期確立後、制御部 5 0 は、1 フレーム期間に 1 つのタイムグリッド（5 2 1  $\mu$  秒）の長さだけ光源をオンし、それ以外の期間は光源をオフにするため、無駄な電力消費を抑えることができる。

【 0 0 4 0 】

実施例でインジケータ 3 2 は、バッテリーの充電状態を点灯色によってユーザに通知するが、マーカ 3 0 ではないため、インジケータ 3 2 の像が撮影画像に含まれることは好ましくない。そこで制御部 5 0 は、同期確立後に複数のマーカ 3 0 を所定の周期で点灯させつつ、インジケータ 3 2 を、複数のマーカ 3 0 の消灯期間に点灯させる。

【 0 0 4 1 】

図 9 は、マーカ点灯期間とインジケータ点灯期間の関係を示す。図 8 にも示したように、制御部 5 0 は、撮像装置 1 4 による露光期間内に、マーカ 3 0 の点灯期間を設定する。一方で制御部 5 0 は、インジケータ 3 2 の点灯期間をマーカ 3 0 の点灯期間と重ならないように光源 5 6 の発光を制御する。具体的に制御部 5 0 は、複数のマーカ 3 0 の消灯期間に光源 5 6 を発光させて、インジケータ 3 2 を点灯させる。換言すると、制御部 5 0 は、複数のマーカ 3 0 の点灯期間に、インジケータ 3 2 を点灯させない。

【 0 0 4 2 】

撮像装置 1 4 による露光期間を基準にすれば、制御部 5 0 は、撮像装置 1 4 が入力デバイス 1 6 を撮影する露光期間に、インジケータ 3 2 を点灯させない。これにより撮像装置

10

20

30

40

50

１４は、点灯したインジケータ３２を撮影しない。なお撮像装置１４と入力デバイス１６は、それぞれのクロックにもとづいて動作しているため、制御部５０は、撮像装置１４による正確な露光の開始タイミングは分からない。しかしながら制御部５０は、露光期間の長さを把握しているため、マーカ３０の点灯期間の前後に所定の時間を付け加えて、露光期間を必ず含むインジケータ点灯不可期間を設定できる。制御部５０は、インジケータ点灯不可期間以外の期間内に、インジケータ３２の点灯期間を定めてよい。所定の時間はタイムグリッドを基準に定められてよく、制御部５０は、マーカ３０の点灯期間の前後にタイムグリッド２つ以上分の時間を付け加えてインジケータ点灯不可期間を設定し、インジケータ３２の点灯期間を定めてよい。

【００４３】

HMD１００において、通信制御部１２８が、撮像装置１４が撮影した画像データを情報処理装置１０に送信すると、情報処理装置１０は、画像データからマーカ３０の像を抽出する。入力デバイス１６の３次元形状と、その表面に配置された複数のマーカ３０の位置座標は既知であるため、情報処理装置１０は、撮影画像内のマーカ３０の像の分布から、PnP（Perspective n-Point）問題を解くことで、撮像装置１４に対する入力デバイス１６の位置と姿勢を推定する。

【００４４】

以上、本発明を実施例をもとに説明した。上記実施例は例示であり、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。

【００４５】

実施例では、操作部材２２を備えた入力デバイス１６における複数マーカ３０の配置について説明したが、トラッキングの対象となるデバイスは、必ずしも操作部材２２を備えていなくてよい。また実施例では撮像装置１４がHMD１００に取り付けられているが、撮像装置１４は、マーカ像を撮影できればよく、HMD１００以外の別の位置に取り付けられてもよい。

【符号の説明】

【００４６】

１・・・情報処理システム、１０・・・情報処理装置、１４・・・撮像装置、１６・・・入力デバイス、３０・・・マーカ、３２・・・インジケータ、５０・・・制御部、５６，５８・・・光源。

10

20

30

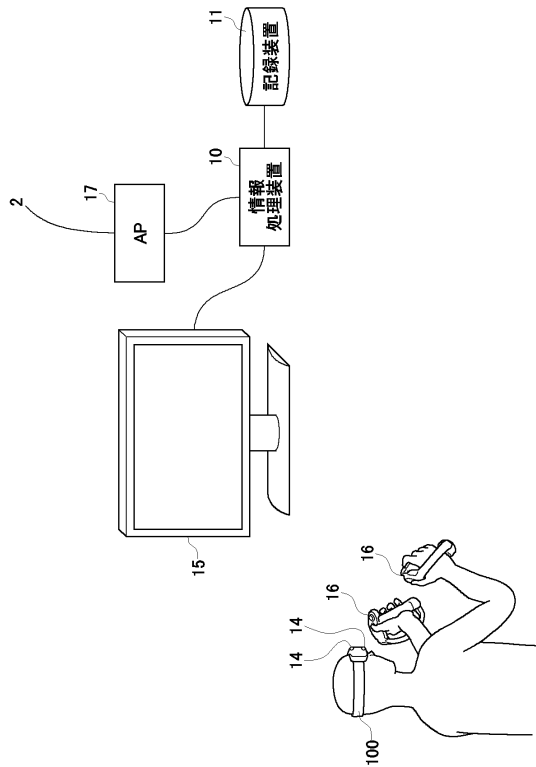
40

50

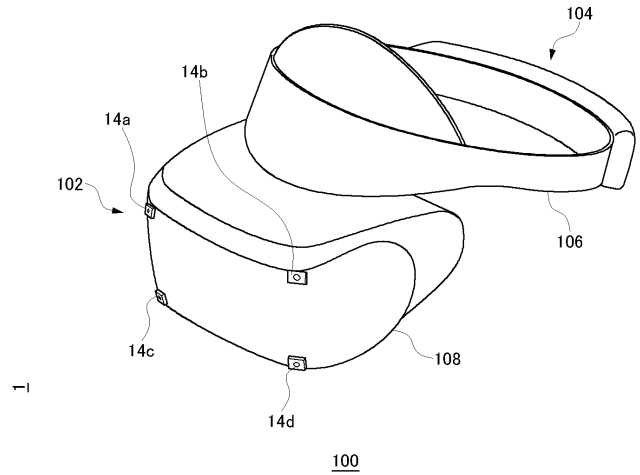


【図面】

【図 1】



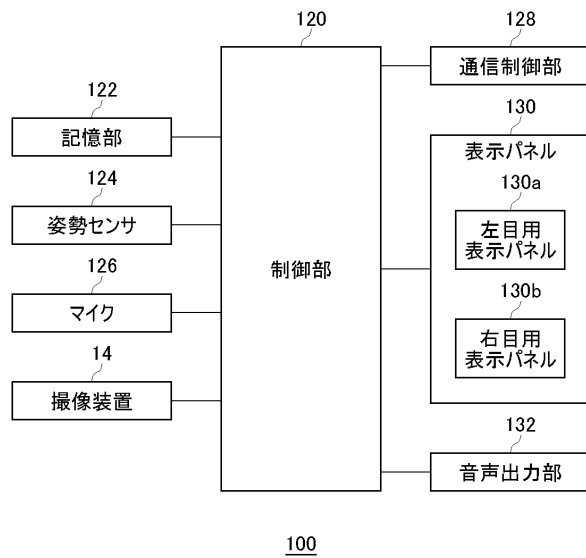
【図 2】



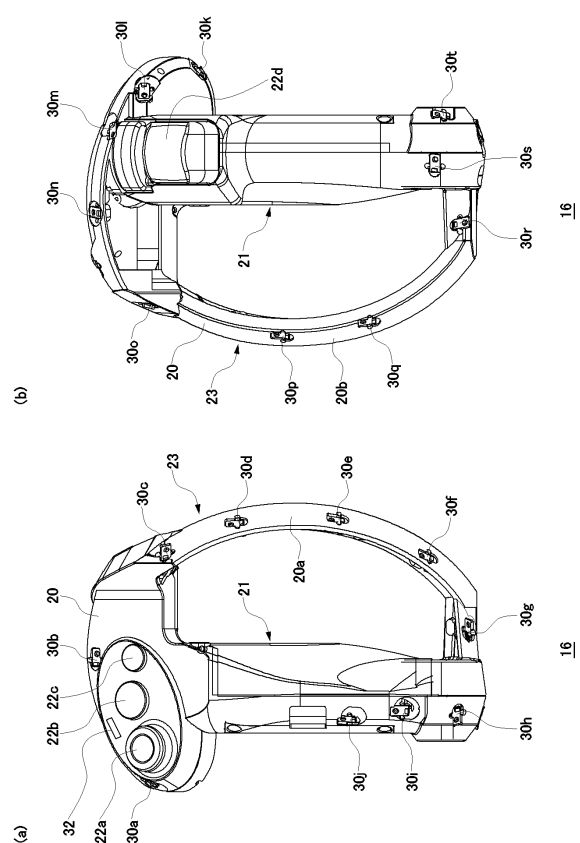
10

20

【図 3】



【図 4】

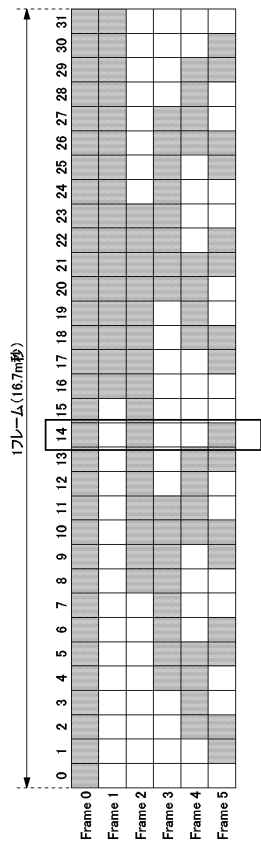


30

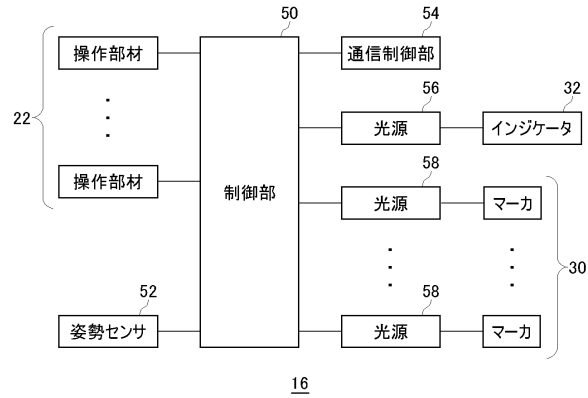
40

50

【図 5】



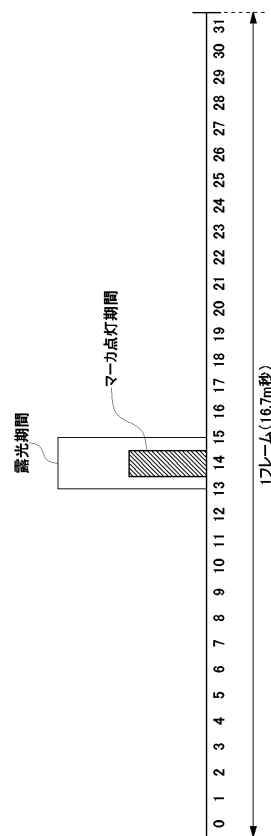
【図 6】



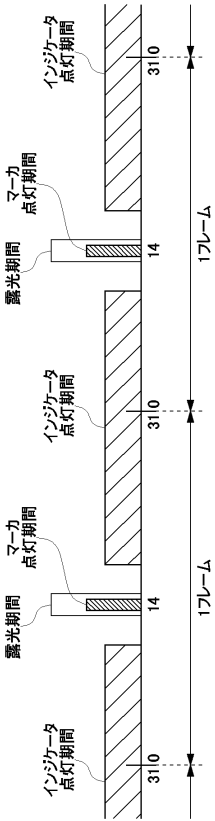
【図 7】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

ンメント内

(72)発明者 南野 孝範

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内

審査官 征矢 崇

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 7 / 1 2 9 4 3 2 ( W O , A 1 )

国際公開第 2 0 1 0 / 0 5 5 7 3 7 ( W O , A 1 )

特開 2 0 1 5 - 2 3 2 7 8 3 ( J P , A )

国際公開第 2 0 0 7 / 1 1 6 5 7 8 ( W O , A 1 )

国際公開第 2 0 0 9 / 0 9 3 4 6 1 ( W O , A 1 )

特開 2 0 1 7 - 1 0 1 9 6 1 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 F 3 / 0 1 ; 3 / 0 3 4 6

A 6 3 F 1 3 / 2 0 - 1 3 / 2 4 5