

(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2017-161645
(P2017-161645A)

(43) 公開日 平成29年9月14日(2017.9.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 510A	2H199
G02B 27/02 (2006.01)	G09G 5/00 550C	5C182
H04N 5/64 (2006.01)	G02B 27/02 Z	
	H04N 5/64 511A	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2016-44658 (P2016-44658)
(22) 出願日 平成28年3月8日(2016.3.8)

(71) 出願人 00005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(74) 代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者 古賀 奨
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
Fターム(参考) 2H199 CA12 CA77 CA94
5C182 AA03 AA04 AA06 AB08 AB11
AB19 AB34 AB35 AC03 AC33
BA14 BA29 BA46 BA47 BA75
BC01 BC22 BC25 BC26 BC27
DA64

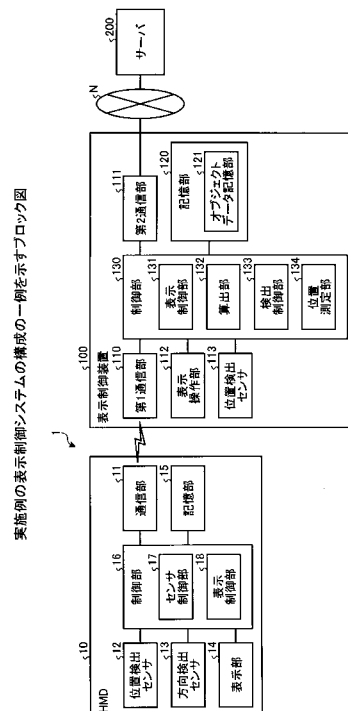
(54) 【発明の名称】 表示制御方法、通信装置、表示制御プログラムおよび表示制御装置

(57) 【要約】

【課題】ヘッドマウントディスプレイの消費電力を削減できる表示制御方法、通信装置、表示制御プログラムおよび表示制御装置を提供する。

【解決手段】表示制御方法は、センサにより検出されたヘッドマウントディスプレイの位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出する処理をコンピュータが実行する。また、表示制御方法は、当該オブジェクトデータを検出すると、オブジェクトデータをヘッドマウントディスプレイに表示する処理をコンピュータが実行する。また、表示制御方法は、複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出する処理をコンピュータが実行する。また、表示制御方法は、算出した距離の分布に基づき、ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う処理をコンピュータが実行する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

センサにより検出されたヘッドマウントディスプレイの位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出すると、前記オブジェクトデータを前記ヘッドマウントディスプレイに表示する表示制御方法において、
複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出し、
算出した前記距離の分布に基づき、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、
処理をコンピュータが実行することを特徴とする表示制御方法。

【請求項 2】

前記抑制する制御を行う処理は、前記複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も前記ヘッドマウントディスプレイにオブジェクトデータを表示する対象の範囲に含まれない場合、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御方法。

【請求項 3】

前記抑制する制御を行う処理は、前記複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も前記距離が指定された距離よりも大きい場合、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御方法。

【請求項 4】

ヘッドマウントディスプレイからセンサ情報を受信する受信部と、
位置を測定する位置測定部と、

前記位置測定部で測定した位置と所定の位置関係にある位置に対応付けられたオブジェクトの有無判定結果に応じて、該ヘッドマウントディスプレイが備えるセンサの動作、または、センサ情報の送信を制御する信号を前記ヘッドマウントディスプレイに送信する送信部と、

を備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項 5】

前記ヘッドマウントディスプレイが備える前記センサは、前記ヘッドマウントディスプレイの方向を検出するセンサであることを特徴とする請求項 4 に記載の通信装置。

【請求項 6】

前記送信部は、前記オブジェクトが無い旨の判定結果である場合に、前記オブジェクトが有る旨の判定結果である場合と比較して、前記センサの検出動作の周期を長くする制御、および、前記センサ情報の送信の周期を長くする制御のうち、1つ以上の制御を行う信号を前記ヘッドマウントディスプレイに送信する、

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の通信装置。

【請求項 7】

位置検出センサと、方向検出センサとを備えたヘッドマウントディスプレイから前記位置検出センサで検出された位置を受信する受信部と、

受信した前記位置に基づく、前記位置と所定の位置関係にある位置に対応づけられたオブジェクトの有無判定結果に応じて、前記位置検出センサ及び/又は前記方向検出センサの動作、または、前記位置検出センサ及び/又は前記方向検出センサで取得したセンサ情報の送信を制御する信号を前記ヘッドマウントディスプレイに送信する送信部と、

を備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項 8】

位置検出センサと、方向検出センサとを備えたヘッドマウントディスプレイから前記位置検出センサで検出された位置を受信する受信部と、

前記ヘッドマウントディスプレイに信号を送信する送信部と、

受信した前記位置に基づく、前記位置と所定の位置関係にある位置に対応づけられたオ

10

20

30

40

50

プロジェクトの検索に応じて、前記方向検出センサによる検出方向を前記ヘッドマウントディスプレイから送信するように前記ヘッドマウントディスプレイに指示する信号を送信するように前記送信部を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記ヘッドマウントディスプレイから受信した位置と方向とに基づきプロジェクトの検索に応じて、特定のオブジェクトを含む画像を前記ヘッドマウントディスプレイに送信するように前記送信部を制御する、

ことを特徴とする通信装置。

【請求項 9】

センサにより検出されたヘッドマウントディスプレイの位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出すると、前記オブジェクトデータを前記ヘッドマウントディスプレイに表示する処理をコンピュータに実行させる表示制御プログラムにおいて、

10

複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出し、

算出した前記距離の分布に基づき、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

処理をコンピュータに実行させることを特徴とする表示制御プログラム。

【請求項 10】

センサにより検出されたヘッドマウントディスプレイの位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出すると、前記オブジェクトデータを前記ヘッドマウントディスプレイに表示する表示制御装置において、

20

複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出する算出部と、

算出した前記距離の分布に基づき、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う検出制御部と、

を備えることを特徴とする表示制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示制御方法、通信装置、表示制御プログラムおよび表示制御装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、ヘッドマウントディスプレイ等の表示装置を用いて、撮像された画像上にオブジェクトを重畳表示させる AR (Augmented Reality) 技術が提案されている。ARにおいてオブジェクトを重畳表示させる場合、ヘッドマウントディスプレイの位置や向きを検出し、検出した位置や向きに応じてオブジェクトを変化させる。これにより、ヘッドマウントディスプレイには、ユーザの位置、および、ユーザが向いている方向に応じたオブジェクトが撮像画像上に重畳表示される。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 294372 号公報

【特許文献 2】特開 2014 - 235717 号公報

【特許文献 3】国際公開第 2013 / 145147 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、ヘッドマウントディスプレイの位置や向きを検出すると消費電力が増大し、ヘッドマウントディスプレイの連続稼働時間が短くなる。このため、ヘッドマウント

50

ディスプレイの位置や向きを検出しつつ、ヘッドマウントディスプレイの消費電力を削減することは困難である。

【0005】

一つの側面では、本発明は、ヘッドマウントディスプレイの消費電力を削減できる表示制御方法、通信装置、表示制御プログラムおよび表示制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一つの態様では、表示制御方法は、センサにより検出されたヘッドマウントディスプレイの位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出する処理をコンピュータが実行する。また、表示制御方法は、当該オブジェクトデータを検出すると、前記オブジェクトデータを前記ヘッドマウントディスプレイに表示する処理をコンピュータが実行する。また、表示制御方法は、複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出する処理をコンピュータが実行する。また、表示制御方法は、算出した前記距離の分布に基づき、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う処理をコンピュータが実行する。

【発明の効果】

【0007】

ヘッドマウントディスプレイの消費電力を削減できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施例の表示制御システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図2は、オブジェクトデータの表示の一例を示す図である。

【図3】図3は、レーダーチャートの一例を示す図である。

【図4】図4は、オブジェクトデータの表示の他の一例を示す図である。

【図5】図5は、表示領域内にオブジェクトデータがない場合の表示の一例を示す図である。

【図6】図6は、表示領域内にオブジェクトデータがない場合の表示の他の一例を示す図である。

【図7】図7は、表示領域内にオブジェクトデータがない場合におけるセンサ情報に関する動作の一例を示す図である。

【図8】図8は、表示領域内にオブジェクトデータがある場合におけるセンサ情報に関する動作の一例を示す図である。

【図9】図9は、オブジェクトデータ記憶部の一例を示す図である。

【図10】図10は、実施例の表示制御処理の一例を示すシーケンス図である。

【図11】図11は、実施例の表示制御処理の一例を示すシーケンス図である。

【図12】図12は、表示制御プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面に基づいて、本願の開示する表示制御方法、通信装置、表示制御プログラムおよび表示制御装置の実施例を詳細に説明する。なお、本実施例により、開示技術が限定されるものではない。また、以下の実施例は、矛盾しない範囲で適宜組みあわせてもよい。

【実施例】

【0010】

図1は、実施例の表示制御システムの構成の一例を示すブロック図である。図1に示す表示制御システム1は、ヘッドマウントディスプレイ(以下、HMD(Head Mounted Display)ともいう。)10と、表示制御装置100と、サーバ200とを有する。HMD10と表示制御装置100とは、1対1で無線または有線により接続される。すなわち、HMD10は、表示制御装置100の表示部の一例として機能する。なお、HMD10と

表示制御装置 100 とは、1対1での接続に限定されず、1対多、多対1または多対多での接続であってもよい。また、図1では、HMD 10と表示制御装置 100との組について、1組を一例として示したが、HMD 10と表示制御装置 100との組の数は限定されず、任意の数のHMD 10と表示制御装置 100との組を有してもよい。また、表示制御装置 100は、通信装置の一例である。

【0011】

HMD 10と表示制御装置 100との間は、例えば、Wi-Fi Direct（登録商標）等の無線LAN（Local Area Network）により相互に通信可能に接続される。また、表示制御装置 100とサーバ 200との間は、ネットワークNを介して相互に通信可能に接続される。かかるネットワークNには、有線または無線を問わず、インターネット

10

【0012】

HMD 10は、ユーザが表示制御装置 100とともに装着し、表示制御装置 100から送信される表示画面を表示する。HMD 10は、例えば、単眼の透過型のHMDを用いることができる。なお、HMD 10は、例えば、両眼用や没入型等の各種のHMDを用いるようにしてもよい。また、HMD 10は、ユーザの位置や顔の向きを検出するために、位置検出センサおよび方向検出センサを有する。

【0013】

表示制御装置 100は、ユーザが装着して操作する情報処理装置であり、例えば、タブレット端末やスマートフォン等の移動体通信端末等を用いることができる。表示制御装置 100は、例えば、HMD 10の位置検出センサおよび方向検出センサによって検出された位置および向きの情報をHMD 10から受信する。表示制御装置 100は、センサにより検出されたHMD 10の位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出すると、オブジェクトデータをHMD 10に表示する。なお、位置検出センサは、HMD 10のセンサを用いずに、表示制御装置 100が有する位置検出センサを用いてもよい。表示制御装置 100は、複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出する。表示制御装置 100は、算出した距離の分布に基づき、HMD 10の向きの検出を抑制する制御を行う。これにより、表示制御装置 100は、ヘッドマウントディスプレイ 10の消費電力を削減できる。

20

30

【0014】

サーバ 200は、例えば、ある工場における設備点検用のARコンテンツをオブジェクトデータとして管理するデータベースを有する。サーバ 200は、表示制御装置 100の求めに応じて、ネットワークNを介して、オブジェクトデータを表示制御装置 100に送信する。

【0015】

ここで、HMD 10に表示される表示画面の一例について説明する。図2は、オブジェクトデータの表示の一例を示す図である。図2に示すように、表示画面 20には、レーダーチャート 21と、オブジェクトデータであるARコンテンツ 25、26とが表示される。なお、以下の説明では、オブジェクトデータの一例として、ARコンテンツを用いる場合について説明する。レーダーチャート 21には、ユーザを中心として周囲のオブジェクトデータの位置が表示される。また、レーダーチャート 21は、オブジェクトデータが表示画面 20内に表示される表示領域 22と、表示領域 22の周囲に設定されたプレ表示領域 23とを有する。レーダーチャート 21では、オブジェクトデータは点で表される。

40

【0016】

プレ表示領域 23内のオブジェクトデータは、ユーザがオブジェクトデータの方向を向いても表示画面 20内には表示されないが、ユーザがさらに近づいた場合に、表示画面 20内に表示される。また、レーダーチャート 21は、ユーザの視界を示す視界 24を有する。つまり、表示画面 20には、レーダーチャート 21において、表示領域 22内であり、かつ、視界 24内にあるオブジェクトデータが表示される。図2に示す表示画面 20で

50

は、視界 2 4 内に A R コンテンツ 2 5、2 6 に対応する点があるため、表示画面 2 0 に A R コンテンツ 2 5、2 6 が表示される。

【0017】

図 3 は、レーダーチャートの一例を示す図である。図 3 は、レーダーチャート 2 1 を拡大したものである。レーダーチャート 2 1 は、ユーザ位置 2 1 a を中心とした円で構成され、ユーザ位置 2 1 a から所定の距離を半径とした円の表示領域 2 2 と、表示領域 2 2 の円および表示領域 2 2 より大きい円で囲まれた領域であるプレ表示領域 2 3 とを有する。また、レーダーチャート 2 1 には、北の方角を示す方位マーク 2 1 b が表示される。なお、方位マーク 2 1 b は、例えば、ユーザの移動や向きに応じて移動可能としてもよい。

【0018】

表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 には、例えば、オブジェクトデータを示す点が複数表示され、例えば、表示領域 2 2 内、かつ、視界 2 4 内のオブジェクトデータ 2 7 が表示画面に表示される。これに対し、プレ表示領域 2 3 内、かつ、視界 2 4 内のオブジェクトデータ 2 8 は、表示画面に表示されない。また、他の点よりも大きな点で示されるオブジェクトデータ 2 9 は、表示制御装置 1 0 0 においてオブジェクトデータの編集であることを示す。なお、オブジェクトデータの編集は、例えば、オブジェクトデータの位置、大きさの変更、情報の付加等が挙げられる。

【0019】

図 4 は、オブジェクトデータの表示の他の一例を示す図である。図 4 に示すように、表示画面 3 0 は、図 2 に示す表示画面 2 0 と比較して、ユーザの向きが異なっている。すなわち、表示画面 3 0 は、ユーザが南方向から北西方向に向きを変えた場合における表示画面である。表示画面 3 0 のレーダーチャート 2 1 では、表示領域 2 2 内、かつ、視界 2 4 内に、A R コンテンツ 3 1、3 2 に対応する点が存在する。このため、表示画面 3 0 には、A R コンテンツ 3 1、3 2 が表示される。なお、プレ表示領域 2 3 内のオブジェクトデータは表示されない。

【0020】

図 5 は、表示領域内にオブジェクトデータがない場合の表示の一例を示す図である。図 5 に示すように、表示画面 3 5 は、ユーザの周囲、つまり表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 内にオブジェクトデータがない場合の表示画面である。表示画面 3 5 では、ユーザの周囲にオブジェクトデータがないため、レーダーチャート 2 1 にもオブジェクトデータを示す点が表示されない。図 6 は、表示領域内にオブジェクトデータがない場合の表示の他の一例を示す図である。図 6 に示すように、表示画面 3 6 は、表示画面 3 5 の状態からユーザの向きが変化した状態であるが、向きが変化したとしても、やはり周囲にオブジェクトデータがないため、レーダーチャート 2 1 内の表示を含めて、表示画面 3 6 にはオブジェクトデータが表示されない。このように、ユーザの周囲にオブジェクトデータがない場合には、ユーザの向きを検出しても無駄となるため、方向検出センサを停止しても構わないこととなる。本実施例では、この点に着目して H M D 1 0 の消費電力の低減を行う。

【0021】

表示制御装置 1 0 0 は、H M D 1 0 の消費電力を低減するために、H M D 1 0 に対するセンサ情報取得要求を制御する。図 7 は、表示領域内にオブジェクトデータがない場合におけるセンサ情報に関する動作の一例を示す図である。図 7 に示すように、表示制御装置 1 0 0 は、レーダーチャート 2 1 内にオブジェクトデータがない場合には、H M D 1 0 の向きを検出しなくてもよいので、H M D 1 0 に対するセンサ情報取得要求を停止する。

【0022】

図 8 は、表示領域内にオブジェクトデータがある場合におけるセンサ情報に関する動作の一例を示す図である。図 8 は、例えば、ユーザが、図 7 の状態からオブジェクトデータが設定されている位置に移動した場合である。図 8 に示すように、表示制御装置 1 0 0 は、レーダーチャート 2 1 内にオブジェクトデータがある場合、H M D 1 0 の向きを検出するために、H M D 1 0 に対するセンサ情報取得要求を行う。このように、表示制御装置 1 0 0 は、レーダーチャート 2 1 内におけるオブジェクトデータの有無によって H M D 1 0

10

20

30

40

50

にセンサ情報取得要求を制御するので、HMD 10の消費電力を削減できる。

【0023】

次に、HMD 10の構成について説明する。図1に示すように、HMD 10は、通信部11と、位置検出センサ12と、方向検出センサ13と、表示部14と、記憶部15と、制御部16とを有する。なお、HMD 10は、図1に示す機能部以外にも、例えば各種の入力デバイスや音声出力デバイス等の機能部を有することとしてもかまわない。

【0024】

通信部11は、例えば、無線LAN等の通信モジュール等によって実現される。通信部11は、例えば、Wi-Fi Direct（登録商標）により表示制御装置100と無線で接続され、表示制御装置100との間で情報の通信を司る通信インタフェースである。通信部11は、表示制御装置100から、センサ制御情報および表示画面を受信する。通信部11は、受信したセンサ制御情報および表示画面を制御部16に出力する。また、通信部11は、制御部16から入力されたセンサ情報を表示制御装置100に送信する。

10

【0025】

位置検出センサ12は、HMD 10の位置、つまりユーザの位置を検出するセンサである。位置検出センサ12は、例えば、GPS（Global Positioning System）受信機であり、受信したGPS信号に基づいて、経度緯度および高度を含む位置情報を生成する。位置検出センサ12は、生成した位置情報を制御部16に出力する。また、位置検出センサ12は、制御部16から動作の開始または終了や測定周期の変更等を行うための制御情報が入力される。位置検出センサ12は、入力された制御情報に基づいて、動作の開始または終了や測定周期の変更等を実行する。なお、位置検出センサ12は、その他の測位システムに対応するセンサであってもよい。また、ユーザの位置を表示制御装置100で計測する場合には、位置検出センサ12は動作を停止していてもよいし、設けなくてもよい。

20

【0026】

方向検出センサ13は、HMD 10の方向、つまりユーザの向きを検出するセンサである。方向検出センサ13は、例えば、加速度センサ、ジャイロセンサおよび方位センサを用いてユーザの向き、つまり、ユーザの向いている方向を検出する。加速度センサとしては、例えば、 piezo抵抗型や静電容量型等の3軸加速度センサを用いることができる。ジャイロセンサとしては、例えば振動型のジャイロセンサを用いることができる。方位センサとしては、例えば、磁気センサを用いることができる。方向検出センサ13は、検出した方向を含む方向情報を制御部16に出力する。また、方向検出センサ13は、制御部16から動作の開始または終了や測定周期の変更等を行うための制御情報が入力される。方向検出センサ13は、入力された制御情報に基づいて、動作の開始または終了や測定周期の変更等を実行する。

30

【0027】

表示部14は、各種情報を表示するための表示デバイスである。表示部14は、例えば、ハーフミラーに映像が投影され、ユーザが映像とともに外部の風景を透過して見ることができる透過型のHMDの表示素子に相当する。なお、表示部14は、没入型、ビデオ透過型、網膜投影型等のHMDに対応する表示素子でもよい。

40

【0028】

記憶部15は、例えば、RAM（Random Access Memory）、フラッシュメモリ（Flash Memory）等の半導体メモリ素子等の記憶装置によって実現される。記憶部15は、制御部16での処理に用いる情報を記憶する。

【0029】

制御部16は、例えば、CPU（Central Processing Unit）やMPU（Micro Processing Unit）等によって、内部の記憶装置に記憶されているプログラムがRAMを作業領域として実行されることにより実現される。また、制御部16は、例えば、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）やFPGA（Field Programmable Gate Array）等の集積回路により実現されるようにしてもよい。制御部16は、センサ制御

50

部 17 と、表示制御部 18 とを有し、以下に説明する情報処理の機能や作用を実現または実行する。なお、制御部 16 の内部構成は、図 1 に示した構成に限られず、後述する情報処理を行う構成であれば他の構成であってもよい。

【0030】

センサ制御部 17 は、通信部 11 を介して表示制御装置 100 から受信したセンサ制御情報に基づいて、位置検出センサ 12 および方向検出センサ 13 を制御する。センサ制御部 17 は、例えば、HMD 10 の電源が投入されると、センサ情報の送受信サービスを起動する。送受信サービスは、予め定義された API (Application Programming Interface) に基づいて、表示制御装置 100 から受信したセンサ制御情報に含まれる API に対応する動作を実行する。送受信サービスが実行する動作は、例えば、センサの動作の制御や測定周期の変更が挙げられる。

10

【0031】

API は、例えば、センサの動作について、開始および終了を制御する「getSensorInfo (Boolean isGetSensorInfo)」が挙げられる。当該 API は、「getSensorInfo」が API 名であり、「(Boolean isGetSensorInfo)」が API 引数である。また、API 引数の「Boolean」は、引数の型を示し、2 値の値(「true」または「false」)を取る。API 引数の「isGetSensorInfo」は、API の引数の実態である。この API では、例えば、表示制御装置 100 から利用する際に、API 引数の「isGetSensorInfo」が「true」に設定されると、HMD 10 でセンサ情報の取得が開始され、センサ情報の表示制御装置 100 への送信が開始される。また、API 引数の「isGetSensorInfo」が「false」に設定されると、HMD 10 でセンサ情報の取得が終了され、センサ情報の表示制御装置 100 への送信が終了される。言い換えると、API 引数の「isGetSensorInfo」が「true」に設定された API を含むセンサ制御情報は、センサ情報の取得依頼である。また、API 引数の「isGetSensorInfo」が「false」に設定された API を含むセンサ制御情報は、センサ情報の取得解除依頼である。

20

【0032】

センサ制御部 17 は、センサ情報の取得依頼に対応するセンサ制御情報に基づいて、対応する位置検出センサ 12 および方向検出センサ 13 のうち 1 つ以上のセンサに対して、位置情報および方向情報のうち 1 つ以上の情報の出力開始を指示する制御情報を出力する。センサ制御部 17 は、位置検出センサ 12 および方向検出センサ 13 のうち 1 つ以上のセンサから、位置情報および方向情報のうち 1 つ以上の情報の入力開始される。センサ制御部 17 は、入力開始された位置情報および方向情報のうち 1 つ以上の情報をセンサ情報とし、当該センサ情報の送信を、通信部 11 を介して表示制御装置 100 に対して開始する。なお、センサ制御部 17 は、位置情報および方向情報のうち 1 つ以上の情報を含むセンサ情報を、例えば 1 秒間隔で送信する。

30

【0033】

センサ制御部 17 は、センサ情報の取得解除依頼に対応するセンサ制御情報に基づいて、対応する位置検出センサ 12 および方向検出センサ 13 のうち 1 つ以上のセンサに対して、情報の出力終了を指示する制御情報を出力する。なお、センサ制御部 17 は、例えば、センサ情報の取得周期を長くする等に対応するセンサ制御情報に対しても同様に、対応する位置検出センサ 12 および方向検出センサ 13 のうち 1 つ以上のセンサを制御する。

40

【0034】

ここで、方向情報について説明する。方向情報は、HMD 10 の x 軸、y 軸および z 軸のそれぞれの回転角度を示す情報である。x 軸、y 軸および z 軸は、それぞれ世界座標系の経度、高度および緯度に対応する。x 軸の回転角度は、ピッチ (Pitch) で表され、x 軸を中心とする回転角度である。ピッチのデータ取得範囲は、「 $- \frac{\pi}{2} \leq \text{Pitch} \leq \frac{\pi}{2}$ 」[rad] である。y 軸の回転角度は、アジマス (Azimuth) で表され、y 軸を中心とする回転角度である。アジマスのデータ取得範囲は、「 $-2\pi \leq \text{Azimuth} \leq 2\pi$ 」[rad] である。z 軸の回転角度は、ロール (Roll) で表され、z 軸を中心とする回転角度である。ロールのデータ取得範囲は、「 $-2\pi \leq \text{Roll} \leq 2\pi$ 」[rad] である。

50

ある。

【0035】

表示制御部18は、通信部11を介して表示制御装置100から受信した表示画面を表示部14に表示させる。また、表示制御部18は、表示画面の更新に応じて、表示部14の表示を更新する。

【0036】

続いて、表示制御装置100の構成について説明する。図1に示すように、表示制御装置100は、第1通信部110と、第2通信部111と、表示操作部112と、位置検出センサ113と、記憶部120と、制御部130とを有する。なお、表示制御装置100は、図1に示す機能部以外にも既知のコンピュータが有する各種の機能部、例えば各種の入力デバイスや音声出力デバイス等の機能部を有することとしてもかまわない。

10

【0037】

第1通信部110は、例えば、無線LAN等の通信モジュール等によって実現される。第1通信部110は、例えば、Wi-Fi Direct(登録商標)によりHMD10と無線で接続され、HMD10との間で情報の通信を司る通信インタフェースである。第1通信部110は、HMD10からセンサ情報を受信する。第1通信部110は、受信したセンサ情報を制御部130に出力する。また、第1通信部110は、制御部130から入力されたセンサ制御情報および表示画面をHMD10に送信する。

【0038】

第2通信部111は、例えば、第3世代移動通信システム、LTE(Long Term Evolution)等の携帯電話回線および無線LAN等の通信モジュール等によって実現される。第2通信部111は、ネットワークNを介してサーバ200と無線で接続され、サーバ200との間で情報の通信を司る通信インタフェースである。第2通信部111は、制御部130から入力されたデータ取得指示を、ネットワークNを介して、サーバ200に送信する。また、第2通信部111は、データ取得指示に応じたオブジェクトデータを、ネットワークNを介して、サーバ200から受信する。第2通信部111は、受信したオブジェクトデータを制御部130に出力する。

20

【0039】

表示操作部112は、各種情報を表示するための表示デバイス、および、ユーザから各種操作を受け付ける入力デバイスである。例えば、表示操作部112は、表示デバイスとして液晶ディスプレイ等によって実現される。また、例えば、表示操作部112は、入力デバイスとして、タッチパネル等によって実現される。つまり、表示操作部112は、表示デバイスと入力デバイスとが一体化される。表示操作部112は、ユーザによって入力された操作を操作情報として制御部130に出力する。なお、表示操作部112は、HMD10と同様の画面を表示してもよいし、HMD10と異なる画面を表示してもよい。

30

【0040】

位置検出センサ113は、表示制御装置100の位置、つまりユーザの位置を検出するセンサである。位置検出センサ113は、例えば、GPS受信機であり、受信したGPS信号に基づいて、経度緯度および高度を含む位置情報を生成する。位置検出センサ113は、生成した位置情報を制御部130に出力する。なお、位置検出センサ113は、その他の測位システムに対応するセンサであってもよい。また、ユーザの位置をHMD10で計測する場合には、位置検出センサ113は動作を停止していてもよい。

40

【0041】

記憶部120は、例えば、RAM、フラッシュメモリ等の半導体メモリ素子、ハードディスクや光ディスク等の記憶装置によって実現される。記憶部120は、オブジェクトデータ記憶部121を有する。また、記憶部120は、制御部130での処理に用いる情報を記憶する。

【0042】

オブジェクトデータ記憶部121は、サーバ200から取得したオブジェクトデータを記憶する。図9は、オブジェクトデータ記憶部の一例を示す図である。図9に示すように

50

、オブジェクトデータ記憶部 121 は、「オブジェクト ID (Identifier)」、「オブジェクトデータ」、「位置情報」といった項目を有する。オブジェクトデータ記憶部 121 は、例えばオブジェクトデータごとに 1 レコードとして記憶する。

【0043】

「オブジェクト ID」は、オブジェクトデータ、つまり AR コンテンツを識別する識別子である。「オブジェクトデータ」は、サーバ 200 から取得したオブジェクトデータを示す情報である。「オブジェクトデータ」は、例えば、オブジェクトデータ、つまり AR コンテンツを構成するデータファイルである。「位置情報」は、オブジェクトデータに対応付けられている位置情報である。「位置情報」は、対応付けられたオブジェクトデータの世界座標系における位置情報を示す情報である。

10

【0044】

制御部 130 は、例えば、CPU や MPU 等によって、内部の記憶装置に記憶されているプログラムが RAM を作業領域として実行されることにより実現される。また、制御部 130 は、例えば、ASIC や FPGA 等の集積回路により実現されるようにしてもよい。制御部 130 は、表示制御部 131 と、算出部 132 と、検出制御部 133 と、位置測定部 134 とを有し、以下に説明する情報処理の機能や作用を実現または実行する。なお、制御部 130 の内部構成は、図 1 に示した構成に限られず、後述する情報処理を行う構成であれば他の構成であってもよい。

【0045】

表示制御部 131 は、AR ミドルウェアを用いたアプリケーションを起動する。表示制御部 131 は、アプリケーションが起動されると、第 1 通信部 110 を介して、HMD 10 に対するアプリケーションの表示画面の送信を開始する。

20

【0046】

表示制御部 131 は、アプリケーションが起動されると、第 2 通信部 111 およびネットワーク N を介して、データ取得指示をサーバ 200 に送信する。表示制御部 131 は、第 2 通信部 111 およびネットワーク N を介して、サーバ 200 からデータ取得指示に対応するオブジェクトデータを受信すると、受信したオブジェクトデータをオブジェクトデータ記憶部 121 に記憶する。

【0047】

表示制御部 131 は、アプリケーションが起動されると、センサ情報の送受信サービスを生成して起動する。送受信サービスは、HMD 10 の送受信サービスと同様に、予め定義された API に基づいて動作する。API は、他の機能部から呼び出されることで、センサ情報の送受信サービスを提供する。

30

【0048】

表示制御部 131 は、アプリケーションが起動されると、位置測定部 134 に対して測位開始指示を出力する。なお、表示制御部 131 は、HMD 10 の位置検出センサ 12 を用いる場合には、第 1 通信部 110 を介して、測位開始指示を含むセンサ情報の取得依頼に対応するセンサ制御情報を HMD 10 に送信する。

【0049】

表示制御部 131 は、算出部 132 から表示領域 22 およびプレ表示領域 23 が入力されると、表示画面にレーダーチャート 21 を表示させる。また、表示制御部 131 は、検出制御部 133 から表示領域 22 およびプレ表示領域 23 内のオブジェクトデータの位置が入力されると、入力されたオブジェクトデータの位置を表示領域 22 およびプレ表示領域 23 に表示させる。

40

【0050】

表示制御部 131 は、算出部 132 から視界 24 が入力されると、入力された視界 24 を表示領域 22 およびプレ表示領域 23 に重畳表示させる。また、表示制御部 131 は、オブジェクトデータ記憶部 121 を参照し、表示領域 22 内、かつ、視界 24 内のオブジェクトデータを表示画面に表示させる。言い換えると、表示制御部 131 は、HMD 10 から受信した位置と方向とに基づくオブジェクトの検索に応じて、特定のオブジェクトを

50

含む画像をHMD10に送信する。

【0051】

算出部132には、位置測定部134での測位開始に応じた位置情報、または、HMD10での測位開始に応じて、第1通信部110を介して受信したセンサ情報に含まれる位置情報が入力される。算出部132は、位置情報が入力されると、ユーザの位置情報と、予め設定された表示領域22およびプレ表示領域23に対応する距離とに基づいて、表示領域22およびプレ表示領域23を設定する。すなわち、算出部132は、入力された位置情報に基づいて、ユーザとオブジェクトデータとの距離を算出する。言い換えると、算出部132は、ユーザから複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出する。算出部132は、設定した表示領域22およびプレ表示領域23を表示制御部131および検出制御部133に出力する。

10

【0052】

また、算出部132には、第1通信部110を介して受信したセンサ情報に含まれる方向情報が入力される。算出部132は、表示領域22、プレ表示領域23および方向情報に基づいて、ユーザの視界24を設定する。算出部132は、設定した視界24を表示制御部131に出力する。

【0053】

検出制御部133は、算出部132から、設定された表示領域22およびプレ表示領域23が入力されると、オブジェクトデータ記憶部121を参照し、表示領域22およびプレ表示領域23内に位置するオブジェクトデータを検出する。すなわち、検出制御部133は、表示領域22およびプレ表示領域23内におけるオブジェクトデータの有無を判定する。つまり、検出制御部133は、算出されたユーザとオブジェクトデータとの距離の全てが表示領域22およびプレ表示領域23内であるか否かを判定する。

20

【0054】

検出制御部133は、算出されたユーザとオブジェクトデータとの距離のうち1つ以上の距離が表示領域22およびプレ表示領域23内である場合には、第1通信部110を介して、HMD10に方向情報に対応するセンサ情報の取得依頼を送信する。また、検出制御部133は、表示領域22およびプレ表示領域23内のオブジェクトデータの位置を表示制御部131に出力する。なお、検出制御部133は、HMD10で位置情報を取得する場合には、位置情報に対応するセンサ情報の取得依頼を送信する。すなわち、検出制御部133は、HMD10に対して通常時の測定間隔で位置を測定するように、位置情報に対応するセンサ情報の取得依頼を送信する。

30

【0055】

検出制御部133は、算出されたユーザとオブジェクトデータとの距離の全てが表示領域22およびプレ表示領域23内でない場合には、第1通信部110を介して、HMD10に方向情報に対応するセンサ情報の取得解除依頼を送信する。なお、検出制御部133は、表示領域22およびプレ表示領域23内のオブジェクトデータの位置を継続的に表示制御部131に出力する。この場合、検出制御部133は、表示領域22およびプレ表示領域23内にオブジェクトデータの位置がなくなった場合、つまり、HMD10に方向情報に対応するセンサ情報の取得解除依頼を送信する場合には、オブジェクトデータの位置の出力を停止する。なお、検出制御部133は、HMD10で位置情報を取得する場合には、位置情報に対応するセンサ情報の取得解除依頼を送信する。すなわち、検出制御部133は、HMD10に対して通常時よりも測定間隔を長くして、つまり測定周期を長くして位置を測定するように、位置情報に対応するセンサ情報の取得解除依頼を送信する。

40

【0056】

言い換えると、検出制御部133は、センサにより検出されたHMD10の位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出する。また、検出制御部133は、算出した距離の分布に基づき、HMD10の向きの検出を抑制する制御を行う。また、検出制御部133は、複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置もHMD10にオブジェクトデータを表示する対象の

50

範囲に含まれない場合、HMD 10の向きの検出を抑制する制御を行う。また、検出制御部 133は、複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も距離が指定された距離よりも大きい場合、HMD 10の向きの検出を抑制する制御を行う。

【0057】

また、検出制御部 133は、位置測定部 134で測定した位置と所定の位置関係にある位置に対応付けられたオブジェクトの有無判定結果に応じて、HMD 10が備えるセンサの動作、または、センサ情報の送信を制御する信号をHMD 10に送信する。また、検出制御部 133は、オブジェクトが無い旨の判定結果である場合に、オブジェクトが有る旨の判定結果である場合と比較して、周期を長くするセンサ制御情報をHMD 10に送信する。周期を長くするセンサ制御情報は、センサの検出動作の周期を長くする制御、および、センサ情報の送信の周期を長くする制御のうち、1つ以上の制御を行う信号である。

10

【0058】

また、検出制御部 133は、HMD 10から受信した位置に基づく、位置と所定の位置関係にある位置に対応付けられたオブジェクトの有無を判定する。検出制御部 133は、有無判定結果に応じて、位置検出センサ 12及び/又は方向検出センサ 13の動作、または、位置検出センサ 12及び/又は方向検出センサ 13で取得したセンサ情報の送信を制御する信号をHMD 10に送信する。

【0059】

また、検出制御部 133は、受信した位置に基づく、位置と所定の位置関係にある位置に対応付けられたオブジェクトの検索に応じて、方向検出センサ 13による検出方向をHMD 10から送信するようにHMD 10に指示する信号を送信する。

20

【0060】

位置測定部 134は、表示制御部 131から測位開始指示が入力されると、位置検出センサ 113に測位の開始を指示する。位置測定部 134は、位置検出センサ 113から位置情報が入力されると、入力された位置情報を算出部 132に出力する。また、位置測定部 134は、アプリケーションが終了されると、位置検出センサ 113に測位の終了を指示する。

【0061】

次に、実施例の表示制御システム 1の動作について説明する。図 10および図 11は、実施例の表示制御処理の一例を示すシーケンス図である。

30

【0062】

表示制御装置 100の表示制御部 131は、ARミドルウェアを用いたアプリケーションを起動する(ステップS1)。表示制御部 131は、アプリケーションが起動されると、HMD 10に対するアプリケーションの表示画面の送信を開始する。

【0063】

HMD 10のセンサ制御部 17は、HMD 10の電源が投入されると、センサ情報の送受信サービスを起動する(ステップS2)。表示制御部 18は、表示制御装置 100から受信したアプリケーションの表示画面の表示を開始する(ステップS3)。

【0064】

表示制御部 131は、アプリケーションが起動されると、データ取得指示をサーバ 200に送信する。表示制御部 131は、サーバ 200からデータ取得指示に対応するオブジェクトデータを受信すると、受信して取得したオブジェクトデータをオブジェクトデータ記憶部 121に記憶する(ステップS4)。

40

【0065】

また、表示制御部 131は、アプリケーションが起動されると、センサ情報の送受信サービスを生成して起動する(ステップS5)。さらに、表示制御部 131は、位置測定部 134に対して測位開始指示を出力する。位置測定部 134は、表示制御部 131から測位開始指示が入力されると、位置検出センサ 113に測位の開始を指示する。位置測定部 134は、位置検出センサ 113から位置情報が入力されると、入力された位置情報を算出部 132に出力する(ステップS6)。

50

【 0 0 6 6 】

算出部 1 3 2 には、位置測定部 1 3 4 での測位開始に応じた位置情報が入力される。算出部 1 3 2 は、位置情報が入力されると、入力された位置情報に基づいて、ユーザとオブジェクトデータとの距離を算出する（ステップ S 7）。すなわち、算出部 1 3 2 は、表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 を設定する。算出部 1 3 2 は、設定した表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 を表示制御部 1 3 1 および検出制御部 1 3 3 に出力する。表示制御部 1 3 1 は、算出部 1 3 2 から表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 が入力されると、表示画面にレーダーチャート 2 1 を表示させる。

【 0 0 6 7 】

検出制御部 1 3 3 は、算出部 1 3 2 から、設定された表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 が入力されると、ユーザとオブジェクトデータとの距離の全てが表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 内であるか否かを判定する（ステップ S 8）。検出制御部 1 3 3 は、ユーザとオブジェクトデータとの距離のうち 1 つ以上の距離が表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 内である場合には（ステップ S 8：肯定）、HMD 1 0 に方向情報に対応するセンサ情報の取得依頼を送信する（ステップ S 9）。また、検出制御部 1 3 3 は、表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 内のオブジェクトデータの位置を表示制御部 1 3 1 に出力する。また、表示制御部 1 3 1 は、検出制御部 1 3 3 から表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 内のオブジェクトデータの位置が入力されると、入力されたオブジェクトデータの位置を表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 に表示させる。

10

【 0 0 6 8 】

検出制御部 1 3 3 は、ユーザとオブジェクトデータとの距離の全てが表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 内でない場合には（ステップ S 8：否定）、HMD 1 0 に方向情報に対応するセンサ情報の取得解除依頼を送信する（ステップ S 1 0）。

20

【 0 0 6 9 】

HMD 1 0 のセンサ制御部 1 7 は、方向情報に対応するセンサ情報の取得依頼または取得解除依頼を受信すると、取得依頼があるか否かを判定する（ステップ S 1 1）。センサ制御部 1 7 は、取得依頼がある場合には（ステップ S 1 1：肯定）、方向検出センサ 1 3 に対して、方向情報の出力開始を指示する制御情報を出力する。つまり、センサ制御部 1 7 は、センサ情報の取得を開始する（ステップ S 1 2）。センサ制御部 1 7 は、取得依頼がない場合には（ステップ S 1 1：否定）、ステップ S 1 3 に進む。

30

【 0 0 7 0 】

センサ制御部 1 7 は、取得解除依頼があるか否かを判定する（ステップ S 1 3）。センサ制御部 1 7 は、取得解除依頼がある場合には（ステップ S 1 3：肯定）、方向検出センサ 1 3 に対して、方向情報の出力終了を指示する制御情報を出力する。つまり、センサ制御部 1 7 は、センサ情報の取得を終了する（ステップ S 1 4）。センサ制御部 1 7 は、取得解除依頼がない場合には（ステップ S 1 3：否定）、ステップ S 1 5 に進む。

【 0 0 7 1 】

センサ制御部 1 7 は、センサ情報を取得中であるか否かを判定する（ステップ S 1 5）。センサ制御部 1 7 は、センサ情報を取得中である場合には（ステップ S 1 5：肯定）、方向検出センサ 1 3 から取得中の方向情報をセンサ情報とし、当該センサ情報を表示制御装置 1 0 0 に送信する（ステップ S 1 6）。センサ制御部 1 7 は、センサ情報を取得中でない場合には（ステップ S 1 5：否定）、ステップ S 2 0 に進む。

40

【 0 0 7 2 】

表示制御装置 1 0 0 の算出部 1 3 2 は、方向情報を含むセンサ情報を受信すると（ステップ S 1 7）、表示領域 2 2、プレ表示領域 2 3 および方向情報に基づいて、ユーザの視界 2 4 を設定する。算出部 1 3 2 は、設定した視界 2 4 を表示制御部 1 3 1 に出力する。

【 0 0 7 3 】

表示制御部 1 3 1 は、算出部 1 3 2 から視界 2 4 が入力されると、入力された視界 2 4 を表示領域 2 2 およびプレ表示領域 2 3 に重畳表示させる。また、表示制御部 1 3 1 は、オブジェクトデータ記憶部 1 2 1 を参照し、表示領域 2 2 内、かつ、視界 2 4 内のオブジ

50

ェクトデータを表示画面に表示させる（ステップS18）。つまり、表示制御部131は、表示画面を更新させる。

【0074】

HMD10の表示制御部18は、表示画面の更新に応じて、表示部14の表示を更新する（ステップS19）。センサ制御部17は、送受信サービスが終了したか否かを判定する（ステップS20）。センサ制御部17は、送受信サービスが終了していない場合には（ステップS20：否定）、ステップS11に戻る。センサ制御部17は、送受信サービスが終了した場合には（ステップS20：肯定）、処理を終了する。

【0075】

表示制御装置100の表示制御部131は、アプリケーションが終了したか否かを判定する（ステップS21）。表示制御部131は、アプリケーションが終了していない場合には（ステップS21：否定）、ステップS7に戻る。表示制御部131は、アプリケーションが終了した場合には（ステップS21：肯定）、送受信サービスを終了し（ステップS22）、表示制御処理を終了する。これにより、表示制御装置100は、HMD10の消費電力を削減できる。

10

【0076】

なお、上記実施例では、ユーザの位置の測定を表示制御装置100で行ったが、これに限定されない。例えば、HMD10でユーザの位置を測定してもよい。

【0077】

このように、表示制御装置100は、センサにより検出されたヘッドマウントディスプレイ10の位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出する。また、表示制御装置100は、検出したオブジェクトデータをヘッドマウントディスプレイ10に表示する。また、表示制御装置100は、複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出する。また、表示制御装置100は、算出した距離の分布に基づき、ヘッドマウントディスプレイ10の向きの検出を抑制する制御を行う。その結果、ヘッドマウントディスプレイ10の消費電力を削減できる。

20

【0078】

また、表示制御装置100は、複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置もヘッドマウントディスプレイ10にオブジェクトデータを表示する対象の範囲に含まれない場合、ヘッドマウントディスプレイ10の向きの検出を抑制する制御を行う。その結果、表示するオブジェクトデータがない場合に、ヘッドマウントディスプレイ10の消費電力を削減できる。

30

【0079】

また、表示制御装置100は、複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も距離が指定された距離よりも大きい場合、ヘッドマウントディスプレイ10の向きの検出を抑制する制御を行う。その結果、オブジェクトデータがユーザから指定の距離より遠い場合に、ヘッドマウントディスプレイ10の消費電力を削減できる。

【0080】

また、表示制御装置100は、ヘッドマウントディスプレイ10からセンサ情報を受信する。また、表示制御装置100は、位置を測定する。また、表示制御装置100は、測定した位置と所定の位置関係にある位置に対応付けられたオブジェクトの有無判定結果に応じて、ヘッドマウントディスプレイ10が備えるセンサの動作、または、センサ情報の送信を制御する信号をヘッドマウントディスプレイ10に送信する。その結果、オブジェクトの有無に応じて、ヘッドマウントディスプレイ10のセンサの動作またはセンサ情報の送信を制御できる。

40

【0081】

また、ヘッドマウントディスプレイ10が備えるセンサは、ヘッドマウントディスプレイ10の方向を検出するセンサである。その結果、ヘッドマウントディスプレイ10の方向の検出をオブジェクトの有無に応じて制御できる。

50

【 0 0 8 2 】

また、表示制御装置 1 0 0 は、オブジェクトが無い旨の判定結果である場合に、オブジェクトが有る旨の判定結果である場合と比較して、センサの検出動作の周期を長くする制御、および、センサ情報の送信の周期を長くする制御のうち、1 つ以上の制御を行う信号をヘッドマウントディスプレイ 1 0 に送信する。その結果、ヘッドマウントディスプレイ 1 0 の消費電力を削減できる。

【 0 0 8 3 】

また、表示制御装置 1 0 0 は、位置検出センサ 1 2 と、方向検出センサ 1 3 とを備えたヘッドマウントディスプレイ 1 0 から位置検出センサ 1 2 で検出された位置を受信する。また、表示制御装置 1 0 0 は、受信した位置に基づく、位置と所定の位置関係にある位置に対応づけられたオブジェクトの有無判定結果に応じて、位置検出センサ 1 2 及び / 又は方向検出センサ 1 3 を制御する信号をヘッドマウントディスプレイ 1 0 に送信する。制御する信号は、位置検出センサ 1 2 及び / 又は方向検出センサ 1 3 の動作、または、位置検出センサ 1 2 及び / 又は方向検出センサ 1 3 で取得したセンサ情報の送信を制御する信号である。

【 0 0 8 4 】

また、表示制御装置 1 0 0 は、位置検出センサ 1 2 と、方向検出センサ 1 3 とを備えたヘッドマウントディスプレイ 1 0 から位置検出センサ 1 2 で検出された位置を受信する。また、表示制御装置 1 0 0 は、ヘッドマウントディスプレイ 1 0 に信号を送信する。また、表示制御装置 1 0 0 は、受信した位置に基づく、位置と所定の位置関係にある位置に対応づけられたオブジェクトの検索に応じて、方向検出センサ 1 3 による検出方向をヘッドマウントディスプレイ 1 0 から送信するようにヘッドマウントディスプレイ 1 0 に指示する信号を送信するように制御する。また、表示制御装置 1 0 0 は、ヘッドマウントディスプレイ 1 0 から受信した位置と方向とに基づくオブジェクトの検索に応じて、特定のオブジェクトを含む画像をヘッドマウントディスプレイ 1 0 に送信するように制御する。その結果、ヘッドマウントディスプレイ 1 0 の位置と方向に応じたオブジェクトを表示できる。

【 0 0 8 5 】

なお、上記実施例では、表示領域 2 2 またはプレ表示領域 2 3 内にオブジェクトデータが位置しない場合に、方向検出センサ 1 3 での向きを検出を抑制したが、これに限定されない。例えば、表示領域 2 2 内にオブジェクトデータが位置しない場合のみに、方向検出センサ 1 3 での向きを検出を抑制するようにしてもよい。

【 0 0 8 6 】

また、上記実施例では、工場の設備点検を一例として挙げたが、これに限定されない。例えば、観光地における名所案内等にも適用してもよい。

【 0 0 8 7 】

また、上記実施例では、表示制御装置 1 0 0 と H M D 1 0 とをユーザが装着する形態として説明したが、これに限定されない。例えば、H M D 1 0 を用いずに、例えばスマートフォンである表示制御装置 1 0 0 の表示操作部 1 1 2 に表示画面を表示するようにしてもよい。

【 0 0 8 8 】

また、図示した各部の各構成要素は、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各部の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況等に応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。例えば、算出部 1 3 2 と検出制御部 1 3 3 とを統合してもよい。また、図示した各処理は、上記の順番に限定されるものではなく、処理内容を矛盾させない範囲において、同時に実施してもよく、順序を入れ替えて実施してもよい。

【 0 0 8 9 】

さらに、各装置で行われる各種処理機能は、C P U (又は M P U 、 M C U (Micro Con

10

20

30

40

50

troller Unit)等のマイクロ・コンピュータ)上で、その全部または任意の一部を実行するようにしてもよい。また、各種処理機能は、CPU(またはMPU、MCU等のマイクロ・コンピュータ)で解析実行されるプログラム上、またはワイヤードロジックによるハードウェア上で、その全部又は任意の一部を実行するようにしてもよいことは言うまでもない。

【0090】

ところで、上記の実施例で説明した各種の処理は、予め用意されたプログラムをコンピュータで実行することで実現できる。そこで、以下では、上記の実施例と同様の機能を有するプログラムを実行するコンピュータの一例を説明する。図12は、表示制御プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図である。

10

【0091】

図12に示すように、コンピュータ300は、各種演算処理を実行するCPU301と、データ入力を受け付ける入力装置302と、モニタ303とを有する。また、コンピュータ300は、記憶媒体からプログラム等を読み取る媒体読取装置304と、各種装置と接続するためのインタフェース装置305と、他の情報処理装置等と有線または無線により接続するための通信装置306とを有する。また、コンピュータ300は、各種情報を一時記憶するRAM307と、フラッシュメモリ308とを有する。また、各装置301~308は、バス309に接続される。

【0092】

フラッシュメモリ308には、図1に示した表示制御部131、算出部132、検出制御部133および位置測定部134の各処理部と同様の機能を有する表示制御プログラムが記憶される。また、フラッシュメモリ308には、オブジェクトデータ記憶部121、および、表示制御プログラムを実現するための各種データが記憶される。入力装置302は、例えば、コンピュータ300のユーザから操作情報等の各種情報の入力を受け付ける。モニタ303は、例えば、コンピュータ300のユーザに対して表示画面等の各種画面を表示する。インタフェース装置305は、例えばヘッドホン等が接続される。通信装置306は、例えば、図1に示した第1通信部110および第2通信部111と同様の機能を有しHMD10およびネットワークNと接続され、HMD10およびサーバ200と各種情報をやりとりする。

20

【0093】

CPU301は、フラッシュメモリ308に記憶された各プログラムを読み出して、RAM307に展開して実行することで、各種の処理を行う。また、これらのプログラムは、コンピュータ300を図1に示した表示制御部131、算出部132、検出制御部133および位置測定部134として機能させることができる。

30

【0094】

なお、上記の表示制御プログラムは、必ずしもフラッシュメモリ308に記憶されている必要はない。例えば、コンピュータ300が読み取り可能な記憶媒体に記憶されたプログラムを、コンピュータ300が読み出して実行するようにしてもよい。コンピュータ300が読み取り可能な記憶媒体は、例えば、CD-ROMやDVDディスク、USB(Universal Serial Bus)メモリ等の可搬型記録媒体、フラッシュメモリ等の半導体メモリ、ハードディスクドライブ等が対応する。また、公衆回線、インターネット、LAN等に接続された装置にこの表示制御プログラムを記憶させておき、コンピュータ300がこれらから表示制御プログラムを読み出して実行するようにしてもよい。

40

【0095】

以上、本実施例を含む実施の形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【0096】

(付記1)センサにより検出されたヘッドマウントディスプレイの位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出すると、前記オブジェクトデータを前記ヘッドマウントディスプレイに表示する表示制御方法において、

50

複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出し、算出した前記距離の分布に基づき、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

処理をコンピュータが実行することを特徴とする表示制御方法。

【0097】

(付記2) 前記抑制する制御を行う処理は、前記複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も前記ヘッドマウントディスプレイにオブジェクトデータを表示する対象の範囲に含まれない場合、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

ことを特徴とする付記1に記載の表示制御方法。

10

【0098】

(付記3) 前記抑制する制御を行う処理は、前記複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も前記距離が指定された距離よりも大きい場合、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

ことを特徴とする付記1に記載の表示制御方法。

【0099】

(付記4) ヘッドマウントディスプレイからセンサ情報を受信する受信部と、位置を測定する位置測定部と、

前記位置測定部で測定した位置と所定の位置関係にある位置に対応付けられたオブジェクトの有無判定結果に応じて、該ヘッドマウントディスプレイが備えるセンサの動作、または、センサ情報の送信を制御する信号を前記ヘッドマウントディスプレイに送信する送信部と、

20

を備えたことを特徴とする通信装置。

【0100】

(付記5) 前記ヘッドマウントディスプレイが備える前記センサは、前記ヘッドマウントディスプレイの方向を検出するセンサであることを特徴とする付記4に記載の通信装置。

【0101】

(付記6) 前記送信部は、前記オブジェクトが無い旨の判定結果である場合に、前記オブジェクトが有る旨の判定結果である場合と比較して、前記センサの検出動作の周期を長くする制御、および、前記センサ情報の送信の周期を長くする制御のうち、1つ以上の制御を行う信号を前記ヘッドマウントディスプレイに送信する、

30

ことを特徴とする付記4または5に記載の通信装置。

【0102】

(付記7) 位置検出センサと、方向検出センサとを備えたヘッドマウントディスプレイから前記位置検出センサで検出された位置を受信する受信部と、

受信した前記位置に基づく、前記位置と所定の位置関係にある位置に対応づけられたオブジェクトの有無判定結果に応じて、前記位置検出センサ及び/又は前記方向検出センサの動作、または、前記位置検出センサ及び/又は前記方向検出センサで取得したセンサ情報の送信を制御する信号を前記ヘッドマウントディスプレイに送信する送信部と、

40

を備えたことを特徴とする通信装置。

【0103】

(付記8) 位置検出センサと、方向検出センサとを備えたヘッドマウントディスプレイから前記位置検出センサで検出された位置を受信する受信部と、

前記ヘッドマウントディスプレイに信号を送信する送信部と、

受信した前記位置に基づく、前記位置と所定の位置関係にある位置に対応づけられたオブジェクトの検索に応じて、前記方向検出センサによる検出方向を前記ヘッドマウントディスプレイから送信するように前記ヘッドマウントディスプレイに指示する信号を送信するように前記送信部を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記ヘッドマウントディスプレイから受信した位置と方向とに基づくオ

50

プロジェクトの検索に応じて、特定のオブジェクトを含む画像を前記ヘッドマウントディスプレイに送信するように前記送信部を制御する、
ことを特徴とする通信装置。

【0104】

(付記9) センサにより検出されたヘッドマウントディスプレイの位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出すると、前記オブジェクトデータを前記ヘッドマウントディスプレイに表示する処理をコンピュータに実行させる表示制御プログラムにおいて、

複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出し、
算出した前記距離の分布に基づき、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、
処理をコンピュータに実行させることを特徴とする表示制御プログラム。

10

【0105】

(付記10) 前記抑制する制御を行う処理は、前記複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も前記ヘッドマウントディスプレイにオブジェクトデータを表示する対象の範囲に含まれない場合、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

ことを特徴とする付記9に記載の表示制御プログラム。

【0106】

(付記11) 前記抑制する制御を行う処理は、前記複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も前記距離が指定された距離よりも大きい場合、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

ことを特徴とする付記9に記載の表示制御プログラム。

20

【0107】

(付記12) センサにより検出されたヘッドマウントディスプレイの位置および向きに応じて特定されるエリア内の位置に対応付けて登録されたオブジェクトデータを検出すると、前記オブジェクトデータを前記ヘッドマウントディスプレイに表示する表示制御装置において、

複数のオブジェクトデータそれぞれに対応付けられた位置までの距離を算出する算出部と、
算出した前記距離の分布に基づき、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う検出制御部と、
を備えることを特徴とする表示制御装置。

30

【0108】

(付記13) 前記検出制御部は、前記複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も前記ヘッドマウントディスプレイにオブジェクトデータを表示する対象の範囲に含まれない場合、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

ことを特徴とする付記12に記載の表示制御装置。

【0109】

(付記14) 前記検出制御部は、前記複数のオブジェクトデータに対応付けられた位置のうち何れの位置も前記距離が指定された距離よりも大きい場合、前記ヘッドマウントディスプレイの向きの検出を抑制する制御を行う、

ことを特徴とする付記12に記載の表示制御装置。

40

【符号の説明】

【0110】

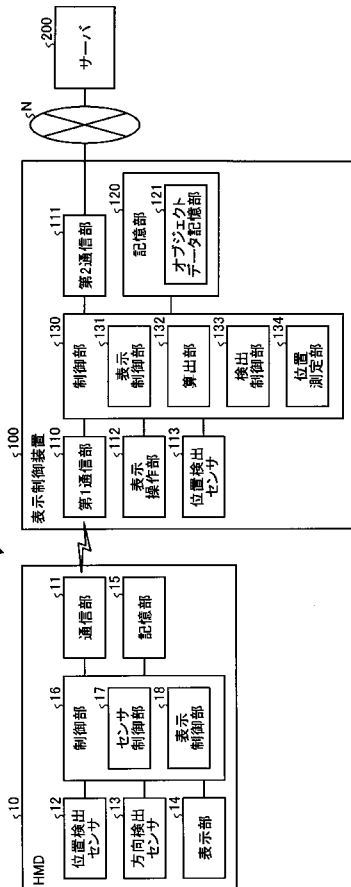
- 10 HMD
- 11 通信部
- 12 位置検出センサ
- 13 方向検出センサ

50

- 1 4 表示部
- 1 5 記憶部
- 1 6 制御部
- 1 7 センサ制御部
- 1 8 表示制御部
- 1 0 0 表示制御装置
- 1 1 0 第1通信部
- 1 1 1 第2通信部
- 1 2 0 記憶部
- 1 2 1 オブジェクトデータ記憶部
- 1 3 0 制御部
- 1 3 1 表示制御部
- 1 3 2 算出部
- 1 3 3 検出制御部
- 1 3 4 位置測定部
- 2 0 0 サーバ
- N ネットワーク

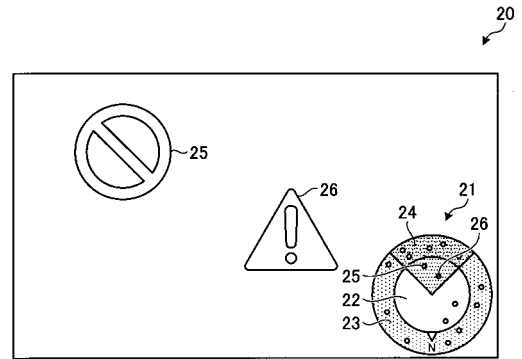
【 図 1 】

実施例の表示制御システムの構成の一例を示すブロック図



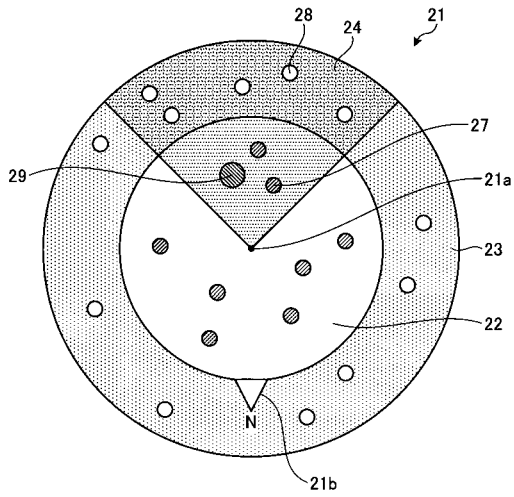
【 図 2 】

オブジェクトデータの表示の一例を示す図



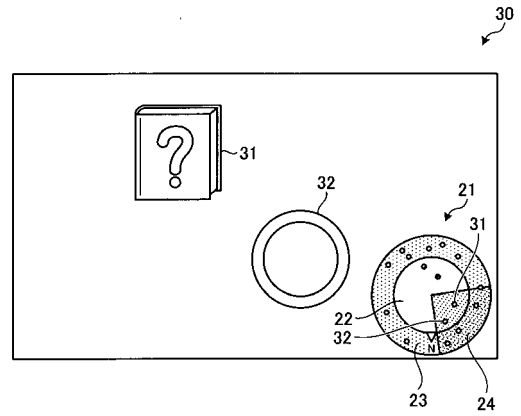
【 図 3 】

レーダーチャートの一例を示す図



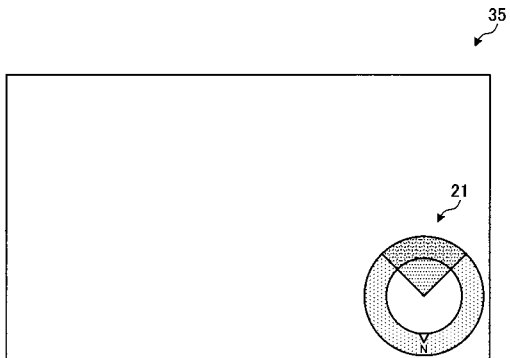
【 図 4 】

オブジェクトデータの表示の他の一例を示す図



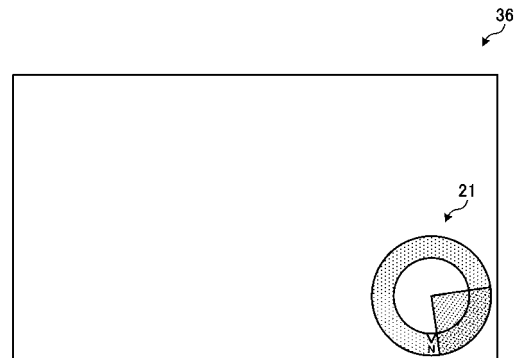
【 図 5 】

表示領域内にオブジェクトデータがない場合の表示の一例を示す図



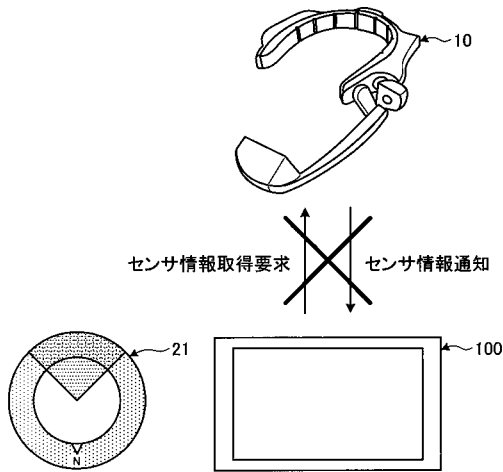
【 図 6 】

表示領域内にオブジェクトデータがない場合の表示の他の一例を示す図



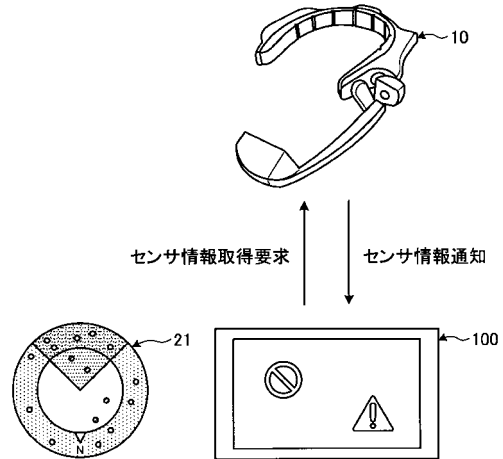
【 図 7 】

表示領域内にオブジェクトデータがない場合における
センサ情報に関する動作の一例を示す図



【 図 8 】

表示領域内にオブジェクトデータがある場合における
センサ情報に関する動作の一例を示す図



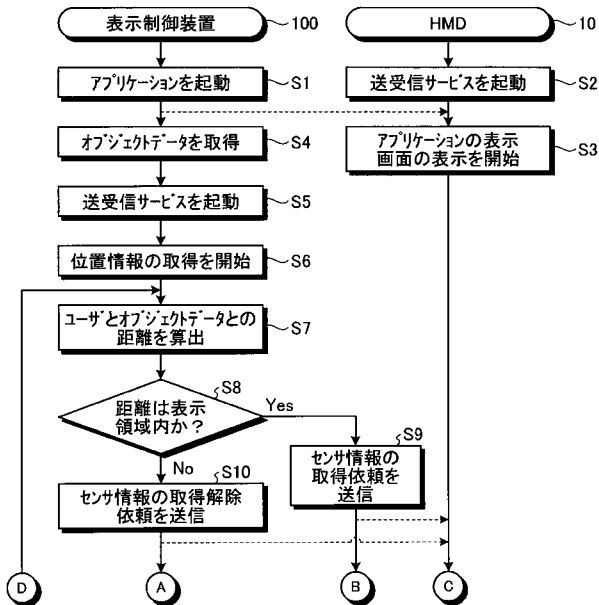
【 図 9 】

オブジェクトデータ記憶部の一例を示す図

オブジェクトID	オブジェクトデータ	位置情報
AR001	AR-DATA001.dat	E135.xx,N35.zz,EL+30.yy
AR002	AR-DATA002.dat	E135.xx,N35.zz,EL+30.yy
...

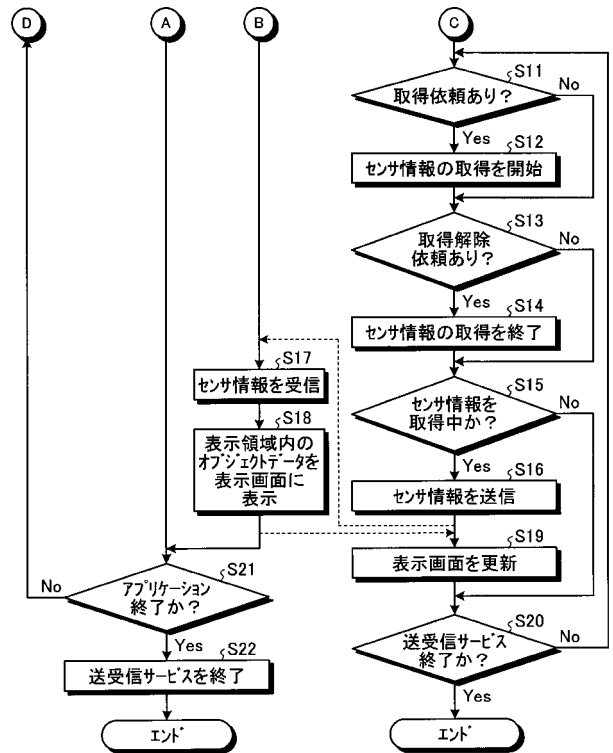
【 図 1 0 】

実施例の表示制御処理の一例を示すシーケンス図



【 図 1 1 】

実施例の表示制御処理の一例を示すシーケンス図



【 図 1 2 】

表示制御プログラムを実行するコンピュータの一例を示す図

