

(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2015-222519

(P2015-222519A)

(43) 公開日 平成27年12月10日 (2015. 12. 10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06T 19/00 (2011.01)</b>	G06T 19/00 G	5B050
<b>G06F 3/048 (2013.01)</b>	G06F 3/048 653A	5E555
<b>G06F 3/0481 (2013.01)</b>	G06F 3/048 657A	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-106891 (P2014-106891)  
 (22) 出願日 平成26年5月23日 (2014. 5. 23)

(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 100108187  
 弁理士 横山 淳一  
 (72) 発明者 中村 賢  
 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) 5B050 BA08 BA09 BA20 DA01 EA07  
 EA13 EA19 FA01  
 5E555 AA07 BA04 BA42 BB04 BB37  
 BC13 BD01 BE17 CA42 DA08  
 DB16 DB18 DB44 DC09 DC13  
 DD01 FA01

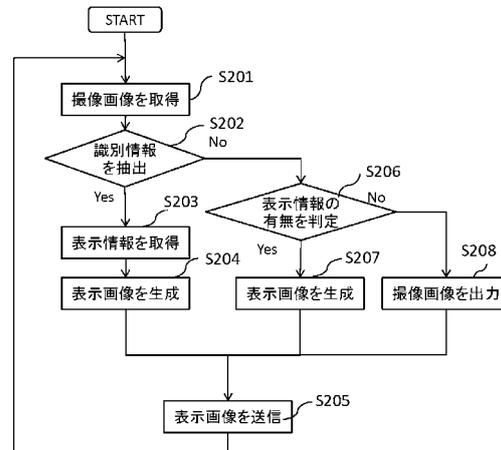
(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理システムおよび情報処理方法

(57) 【要約】

【課題】ユーザが必要とするAR表示情報を表示する情報処理装置、情報処理システムおよび情報処理方法を提供する。

【解決手段】表示情報に関連付けられた識別情報に基づいて取得した第1の位置情報と前記表示情報とに基づき、第1の表示画像を表示部に表示させる情報処理装置において、前記撮像画像に含まれる対象物から前記識別情報を抽出する識別情報抽出部と、前記識別情報抽出部によって前記識別情報が抽出された場合に、前記識別情報に関連付けられた前記表示情報を取得する表示情報取得部と、前記識別情報抽出部によって、前記識別情報が抽出された後に取得した前記撮像画像から前記識別情報が抽出されなかった場合に、第2の位置情報と前記表示情報取得部によって取得された前記表示情報とに基づき、第2の表示画像を前記表示部に表示させる表示制御部とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【選択図】 図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

表示情報に関連付けられた識別情報に基づいて取得した第 1 の位置情報と前記表示情報とに基づき、第 1 の表示画像を表示部に表示させる情報処理装置において、  
撮像部によって撮像された撮像画像を取得する画像取得部と、  
前記撮像画像に含まれる対象物から前記識別情報を抽出する識別情報抽出部と、  
前記識別情報抽出部によって前記識別情報が抽出された場合に、前記識別情報に関連付けられた前記表示情報を取得する表示情報取得部と、  
前記識別情報抽出部によって、前記識別情報が抽出された後に取得した前記撮像画像から前記識別情報が抽出されなかった場合に、第 2 の位置情報と前記表示情報取得部によって取得された前記表示情報とに基づき、第 2 の表示画像を前記表示部に表示させる表示制御部と  
を備えることを特徴とする情報処理装置。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 の位置情報は、前記識別情報が抽出される前記対象物を基準とする位置情報であり、  
前記第 2 の位置情報は、前記表示部の表示範囲にある特定の位置を示す位置情報であることを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

20

**【請求項 3】**

前記表示制御部は、  
前記識別情報抽出部によって前記撮像画像から前記識別情報が抽出されなかった場合、かつ既に取得された前記表示情報がある場合に、  
最後に前記識別情報が抽出された前記撮像画像が取得された位置から前記撮像部が移動した移動情報を算出し、  
算出された前記移動情報に基づいて、前記第 2 の位置情報と既に取得された前記表示情報とに基づき、前記第 2 の表示画像を前記表示部に表示させるか否かを判定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の情報処理装置。

30

**【請求項 4】**

前記移動情報は、前記撮像部の移動距離または移動角度であることを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

**【請求項 5】**

前記表示制御部は、加速度センサの出力を用いて前記移動情報を算出することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の情報処理装置。

**【請求項 6】**

前記表示制御部は、前記移動情報が、予め定められた第 1 の閾値を超えた場合、前記表示画像を表示させない  
ことを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

40

**【請求項 7】**

前記表示制御部は、前記移動情報が、第 1 の閾値よりも小さい第 2 の閾値を超えた場合、前記表示画像を変更する表示画像変更部を更に備える  
ことを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

**【請求項 8】**

前記対象物は、Augmented Reality マーカーである

50

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

表示情報に関連付けられた識別情報に基づいて取得した第 1 の位置情報と前記表示情報とに基づき、第 1 の表示画像を表示部に表示させる情報処理システムにおいて、  
撮像部と前記表示部を有する表示装置と、  
前記識別情報に関連付けられた前記表示情報が格納される記憶装置と  
前記撮像部によって撮像された撮像画像を取得する画像取得部と、前記撮像画像に含まれる対象物から前記識別情報を抽出する識別情報抽出部と、前記識別情報抽出部によって前記識別情報が抽出された場合に、前記識別情報に関連付けられた前記表示情報を前記記憶装置から取得する表示情報取得部と、前記識別情報抽出部によって、前記識別情報が抽出された後に取得した前記撮像画像から前記識別情報が抽出されなかった場合に、第 2 の位置情報と前記表示情報取得部によって取得された前記表示情報とに基づき、第 2 の表示画像を前記表示部に表示させる表示制御部とを有する情報処理装置と  
を備えることを特徴とする情報処理システム。

10

【請求項 10】

表示情報に関連付けられた識別情報に基づいて取得した第 1 の位置情報と前記表示情報とに基づき、第 1 の表示画像を表示部に表示させる情報処理方法において、  
撮像部によって撮像された撮像画像を取得し、  
前記撮像画像に含まれる対象物から前記識別情報を抽出し、  
前記識別情報が抽出された場合に、前記識別情報に関連付けられた前記表示情報を取得し、  
前記識別情報が抽出された後に取得した前記撮像画像から前記識別情報が抽出されなかった場合に、第 2 の位置情報と前記表示情報取得部によって取得された前記表示情報とに基づき、第 2 の表示画像を前記表示部に表示させる  
ことを特徴とする情報処理方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、情報処理装置、情報処理システムおよび情報処理方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、拡張現実感 (Augmented Reality; AR) 技術を用いたシステムが、工場、展示会、美術館など、様々な現場で利用されている。AR 技術は、現実の画像情報に AR 表示情報を重ね合わせて表示する技術である。

【0003】

例えば、工場などでの現場作業を支援する現場作業支援システムとして、AR 技術を利用することが提案されている。現場作業支援システムでは、AR 技術を用いて、現場作業に有用な情報を作業者に提供することにより、現場作業を支援する。

40

【0004】

現場作業支援システムでは、操作対象物に設置された AR マーカーを撮像して画像認識することにより ID を取得する。当該システムでは、取得した ID の情報を基に、作業内容・手順などの AR 表示情報を取得し、操作対象物の撮像画像に重ね合わせて表示する。例えば、保守員にはマニュアルを、点検員には計測データの入力フィールドを表示させるなど、操作対象物に応じた情報を利用することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 10 - 51711 号公報

50

【特許文献2】特開2012-68984号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

現場作業支援システムは、ARマーカーを撮像するカメラなどの撮像部、IDと関連付けられたAR表示情報を格納するデータベース、ARマーカーから抽出したIDから、関連付けられたAR表示情報をデータベースから取得し表示画像を生成する情報処理部、生成された表示画像を表示する表示部を有している。

【0007】

現場作業支援システムで表示されるAR表示情報は、ARマーカーに関連づけて規定された位置情報を基に表示位置が決定され、表示画像が生成される。例えば、ARマーカーからARマーカー複数個分の距離に配置することが規定され、撮像されたARマーカーの位置から規定された距離離れた位置に配置された表示画像が生成される。

【0008】

このため、AR表示情報が含まれる表示画像は、ARマーカーが撮像されている間のみ表示される。

【0009】

しかしながら、AR表示情報が含まれる表示画像を表示し続けることが望ましい場合がある。特に、ユーザが操作対象物の作業範囲にいる場合で、操作対象物の方向を向いていない場合である。ユーザは、操作対象物の作業範囲にいるため、AR表示情報が含まれる表示画像の情報を必要としているが、操作対象物の方向を向いていない場合、つまり、撮像部がARマーカーを撮像していない場合は、AR表示情報が含まれる表示画像が表示されないため、AR表示情報を利用することができない。

【0010】

本発明は、上記の問題点を鑑みたものであり、ユーザが必要とするAR表示情報を表示する情報処理装置、情報処理システムおよび情報処理方法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】

【0011】

開示の技術の一観点によれば、表示情報に関連付けられた識別情報に基づいて取得した第1の位置情報と前記表示情報とに基づき、第1の表示画像を表示部に表示させる情報処理装置において、撮像部によって撮像された撮像画像を取得する画像取得部と、前記撮像画像に含まれる対象物から前記識別情報を抽出する識別情報抽出部と、前記識別情報抽出部によって前記識別情報が抽出された場合に、前記識別情報に関連付けられた前記表示情報を取得する表示情報取得部と、前記識別情報抽出部によって、前記識別情報が抽出された後に取得した前記撮像画像から前記識別情報が抽出されなかった場合に、第2の位置情報と前記表示情報取得部によって取得された前記表示情報とに基づき、第2の表示画像を前記表示部に表示させる表示制御部とを備えることを特徴とする情報処理装置が提供される。

【発明の効果】

【0012】

開示の技術の一観点によれば、ユーザが必要とするAR表示情報を表示する情報処理装置、情報処理システムおよび情報処理方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る情報処理システムのハードウェア構成の概略図である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係る情報処理システムの機能ブロック図である。

【図3】図3は、第1の実施形態に係る情報処理システムで用いられるARマーカーが有する情報を示す図である。

【図4】図4は、第1の実施形態に係る情報処理システムで用いられるARマーカーに関

10

20

30

40

50

連付けられたAR表示情報の定義情報を示す図である。

【図5A】図5Aは、第1の実施形態に係る情報処理システムで用いられるヘッドマウントディスプレイ100に表示される画面の遷移図である。

【図5B】図5Bは、第1の実施形態に係る情報処理システムで用いられるヘッドマウントディスプレイ100に表示される画面の遷移図である。

【図5C】図5Cは、第1の実施形態に係る情報処理システムで用いられるヘッドマウントディスプレイ100に表示される画面の遷移図である。

【図6】図6は、第1の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイ100の処理のフローチャートの一例である。

【図7】図7は、第1の実施形態に係るスマートフォン200の処理のフローチャートの一例である。

【図8】図8は、第2の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイ100の処理のフローチャートの一例である。

【図9】図9は、検出された加速度情報を示す図である。

【図10】図10は、第2の実施形態に係るスマートフォン200の処理のフローチャートの一例である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に、情報処理装置、情報処理システムおよび情報処理方法の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例は、開示の技術を限定するものではない。

【0015】

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る情報処理システムのハードウェア構成の概略図である。第1の実施形態では、情報処理装置として、スマートフォンを用い、表示装置として、ヘッドマウントディスプレイを用い、記憶装置として、サーバ装置を用いて説明する。情報処理装置、表示装置および記憶装置は、スマートフォンとヘッドマウントディスプレイとサーバ装置の組み合わせに限定されない。情報処理装置として、タブレットコンピュータ等を用いてもよい。また、情報処理装置として、情報処理装置、表示装置および記憶装置が一体の装置であってもよい。

【0016】

[ヘッドマウントディスプレイのハードウェア構成]

図1に示すように、ヘッドマウントディスプレイ100は、ハードウェアの構成要素として、アンテナ10に接続される無線通信回路11と、CPU12と、ROM13と、RAM14と、カメラ15と、画面を表示するディスプレイ16と、加速度センサ17とを有する。これらのハードウェアモジュール(ハードウェアの構成要素)は、例えば、バスにより相互接続される。

【0017】

CPU12は、ROM13に格納された各種プログラムを読み出して、各種プログラムを実行することで、後述する情報処理を行う制御部102として動作する。ROM13は、CPU12により実行される各種プログラムを格納する。各種プログラムとしては、例えば、ヘッドマウントディスプレイ100が実行するアプリケーションプログラムやOS(Operating System)などがあり、これらはヘッドマウントディスプレイ100の電源が切れてもROM13に保持される。RAM14は、CPU12が、ROM13内のOSなどのデータを展開する記憶領域として用いられる。

【0018】

カメラ15は、ユーザがヘッドマウントディスプレイ100を装着した状態で、ユーザの視線に対応した位置に設けられ、操作対象物を撮像する。

【0019】

ヘッドマウントディスプレイ100のディスプレイ16は、透過性を有する。ディスプレイ16には、AR表示情報を含む表示画像が表示される。ユーザは、ディスプレイ16

10

20

30

40

50

に表示された表示画像を視認しつつ、透過性を有するディスプレイ 16 を通して操作対象物などの周囲の様子を視認することができる。

【0020】

加速度センサ 17 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 が移動する際の加速度を検出する。加速度センサ 17 は、第 1 の実施形態においては必須ではない。

【0021】

[スマートフォンのハードウェア構成]

スマートフォン 200 は、ハードウェアの構成要素として、アンテナ 20 に接続される無線通信回路 21 と、CPU 22 と、ROM 23 と、RAM 24 とを有する。これらのハードウェアモジュール（ハードウェアの構成要素）は、例えば、バスにより相互接続される。

10

【0022】

CPU 22 は、ROM 23 に格納された各種プログラムを読み出して、各種プログラムを実行することで、後述する画像取得部 202、識別情報抽出部 203、表示情報取得部 204、表示制御部 205 として動作する。ROM 23 は、CPU 22 により実行される各種プログラムを格納する。各種プログラムとしては、例えば、スマートフォン 200 が実行するアプリケーションプログラムや OS (Operation System) などがあり、これらはスマートフォン 200 の電源が切れても ROM 23 に保持される。RAM 24 は、CPU 22 が、ROM 23 内の OS などのデータを展開する記憶領域として用いられる。

20

【0023】

[サーバ装置のハードウェア構成]

サーバ装置 300 は、ハードウェアの構成要素として、アンテナ 30 に接続される無線通信回路 31 と、CPU 32 と、ROM 33 と、RAM 34 とを有する。これらのハードウェアモジュール（ハードウェアの構成要素）は、例えば、バスにより相互接続される。

【0024】

無線通信回路 11、21 および 31 は、外部装置と通信するための手段である。無線通信部は、本実施形態においては、移動通信網等のネットワークに接続するための手段である。サーバ装置 300 の通信手段としては、無線通信ではなく、イーサネット（登録商標）に有線接続されてもよい。

30

【0025】

CPU 32 は、ROM 33 に格納された各種プログラムを読み出して、各種プログラムを実行することで、後述する情報処理を行う制御部 302 として動作する。ROM 33 は、CPU 32 により実行される各種プログラムやデータを格納する。各種プログラムとしては、例えば、サーバ装置 300 が実行するアプリケーションプログラムや OS (Operation System) などがある。ROM 33 は、AR マーカーに付与された識別情報に対応する AR 表示情報および AR 表示情報の定義情報を格納するデータベースを記憶する。データベースについては、後述する。RAM 34 は、CPU 32 が、ROM 33 内の OS などのデータを展開する記憶領域として用いられる。

【0026】

次に、第 1 の実施形態に係る情報処理システムの機能ブロックについて説明する。図 2 は、第 1 の実施形態に係る情報処理システムの機能ブロック図である。

40

【0027】

[ヘッドマウントディスプレイの機能ブロック]

図 2 に示すように、ヘッドマウントディスプレイ 100 は、以下の機能ブロックを有する。ヘッドマウントディスプレイ 100 は、無線通信回路 11 を用いてスマートフォン 200 と無線通信を行う無線通信部 101 と、CPU 12 が ROM 13 に格納された各種プログラムを実行することで、後述する制御を行う制御部 102 と、ROM 13 を用いて各種プログラム、撮像画像データを格納する記憶部 103 と、カメラ 15 を用いて操作対象物を撮像する撮像部 105 と、ディスプレイ 16 に表示画像を表示する表示部 106 と、

50

加速度センサ 17 を用いてヘッドマウントディスプレイ 100 の移動の加速度を検出する加速度検出部 107 とを有する。撮像部 105 は、連続的に撮像を行う。

【0028】

加速度検出部 107 は、第 1 の実施形態においては必須ではない。

【0029】

[スマートフォンの機能ブロック]

図 2 に示すように、スマートフォン 200 は、以下の機能ブロックを有する。スマートフォン 200 は、無線通信回路 21 を用いてヘッドマウントディスプレイ 100、サーバ装置 300 と無線通信を行う無線通信部 201 と、CPU 22 が ROM 23 に格納された各種プログラムを実行することで、後述する制御を行う画像取得部 202、識別情報抽出部 203、表示情報取得部 204、表示制御部 205 と、ROM 23 を用いて各種プログラム、取得した撮像画像、AR 表示情報および AR 表示情報の定義情報を格納する記憶部 206 とを有する。

10

【0030】

[サーバ装置の機能ブロック]

図 2 に示すように、サーバ装置 300 は、以下の機能ブロックを有する。サーバ装置 300 は、無線通信回路 31 を用いて、スマートフォン 200 と無線通信を行う無線通信部 301 と、CPU 32 が ROM 33 に格納された各種プログラムを実行することで、後述する制御を行う制御部 302 と、ROM 33 を用いて各種プログラム、AR マーカーに付与された識別情報に対応する AR 表示情報および AR 表示情報の定義情報を格納するデータベースを記憶する DB (データベース) 303 とを有する。

20

【0031】

[情報処理方法]

第 1 の実施形態に係る情報処理システムでは、撮像部と表示部を有する表示装置であるヘッドマウントディスプレイ 100 と、AR マーカーから抽出される識別情報に関連付けられた AR 表示情報の定義テーブルを格納する記憶装置であるサーバ装置 300 と、情報処理装置であるスマートフォン 200 を用いる。

【0032】

スマートフォン 200 の画像取得部 202 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の撮像部 105 によって撮像された撮像画像を取得する。識別情報抽出部 203 は、撮像画像に含まれる AR マーカーから識別情報を抽出する。

30

【0033】

識別情報抽出部 203 は、AR マーカーが含まれる撮像画像からパターンマッチング手法等によって、AR マーカーを特定し、AR マーカー内の模様を解析してマーカー ID などの識別情報を取得する。識別情報抽出部 203 は、AR マーカーの枠の大きさ、ゆがみからヘッドマウントディスプレイ 100 と AR マーカーとの位置関係を解析する。パターンマッチング手法は、撮像画像内に特定の図形パターンが含まれるか、またどの位置に特定の図形パターンがあるかを特定し、特定された図形パターンを用いて識別情報を抽出する手法である。

【0034】

表示情報取得部 204 は、識別情報抽出部 203 によって識別情報が抽出された場合に、識別情報と関連付けられた AR 表示情報をサーバ装置 300 から取得する。

40

【0035】

表示制御部 205 は、サーバ装置 300 から取得した第 1 の位置情報である AR 表示情報を配置する位置を示す配置情報を基に、AR 表示情報を含む表示画像をヘッドマウントディスプレイ 100 に表示させる。また、表示制御部 205 は、識別情報抽出部 203 によって、一度識別情報が抽出された後に、再度取得した撮像画像に AR マーカーが含まれない場合、識別情報が抽出されない。表示制御部 205 は、一度識別情報が抽出された後に取得した撮像画像のいずれかから識別情報が抽出されなかった場合に、前回取得してヘッドマウントディスプレイ 100 に表示させた AR 表示情報を、第 2 の位置情報に基づき

50

、ヘッドマウントディスプレイ 100 に表示させる。

【0036】

ここで、第2の位置情報は、AR表示情報がヘッドマウントディスプレイ100の表示部内の所定の位置に表示されるような位置情報である。

【0037】

スマートフォン200などのスマートデバイスをARマーカにかざすことで、画像認識し取得したARマーカのIDなどの情報を基に、作業内容・手順などの状況に応じたコンテンツであるAR表示情報を取得することができる。例えば、保守員にはマニュアルを、点検員には計測データの入力フィールドを表示させるなど、現場業務の状況に応じた情報を利用することができる。さらに、本件の情報処理システムを用いることによって、ARマーカが撮像範囲から外れてしまった場合でも、表示画面内に表示され続けるため、ユーザが作業等に必要とするAR表示情報を継続して利用することができる。

10

【0038】

また、サーバ装置300にて表示するコンテンツや業務情報を一元管理することで、同じARマーカでも作業内容や利用するユーザに応じて表示するコンテンツを切り替えることもできる。コンテンツをスマートフォン上にキャッシュすることで、作業現場がオフライン環境でも必要な情報を取得することができる。

【0039】

ここで、第1の実施形態に係る情報処理システムの処理フローを具体的に説明する。まず、図3、図4において、第1の実施形態に係る情報処理システムで用いられるARマーカが有する情報と、ARマーカに関連付けられたAR表示情報の定義情報について説明する。図5A、B、Cに、第1の実施形態に係る情報処理システムを用いた場合の、ヘッドマウントディスプレイ100に表示される画面の遷移を示す。そして、図6において、第1の実施形態に係る情報処理システムの処理フローを説明する。

20

【0040】

図3は、第1の実施形態に係る情報処理システムで用いられるARマーカが有する情報を示す図である。

【0041】

ARマーカは、AR表示情報に関連付けられた識別情報が抽出される対象物として用いられる。ARマーカは、特定の図形パターンを有する2次元のコードである。ここでは、バルブ装置500に配置される。ARマーカは、特定の形の図形を認識することによって識別情報が抽出されるマーカ型と呼ばれるものである。識別情報が抽出される対象物として、特定の図形ではなく、現実の環境に実在する物体や空間そのものを認識することによって識別情報が抽出されるマーカレス型の対象物を用いてもよい。マーカレス型の対象物は、操作対象物であるバルブ装置500であってもよい。この場合、予めバルブ装置500を撮像した画像から抽出したバルブ装置500の特徴情報を識別情報として格納しておき、撮像された画像から抽出された特徴情報と予め格納された特徴情報と比較することにより、バルブ装置500が撮像された画像内に存在するか否かが判定し、格納された識別情報にもとづきAR表示情報を取得する。

30

【0042】

図3に示すように、ARマーカは、ID情報、AR表示情報の名前、ARマーカの設置場所、ARマーカが登録された日時等の情報を有する。スマートフォン200は、これらの情報をARマーカから抽出し、サーバ装置からAR表示情報を取得する。

40

【0043】

図4は、第1の実施形態に係る情報処理システムで用いられるARマーカに関連付けられたAR表示情報の定義情報を示す。

【0044】

AR表示情報の定義情報とは、AR表示情報を重畳表示するためにARマーカに予め関係づけられた情報のことである。定義情報には、ARマーカのIDに対し、AR表示情報の名前、AR表示情報を表示画像のどの位置に配置するか配置情報、マニュアル表

50

示、前回の点検結果などのコンテンツを示す情報を含む。配置情報は、ARマーカの所定の点を基準として、X、Y、Z方向に対してどれくらい離間した位置に配置するかを示す情報である。ARマーカに対し、どのAR表示情報をどれくらいの大きさ、角度で表示するかなどの情報が定義されてもよい。また、ARマーカが撮像範囲から外れても表示をし続けるか否かの情報を予め設定して、第2の位置情報に基づいて表示を行うか否かの判定に用いてもよい。

【0045】

図5A、B、Cは、第1の実施形態に係る情報処理システムで用いられるヘッドマウントディスプレイ100に表示される画面の遷移図である。

【0046】

図5Aは、ARマーカ400が設置された操作対象物であるバルブを有するバルブ装置500と、当該装置を撮像したヘッドマウントディスプレイ100のディスプレイ16を示す。

【0047】

スマートフォン200の画像取得部202は、ヘッドマウントディスプレイ100の撮像部105によって撮像された撮像画像を取得する。識別情報抽出部203は、撮像画像に含まれるARマーカ400から識別情報を抽出する。表示情報取得部204は、識別情報抽出部203によって識別情報が抽出された場合に、識別情報と関連付けられたAR表示情報600をサーバ装置300から取得する。

【0048】

表示制御部205は、サーバ装置300から取得した第1の位置情報であるAR表示情報600を配置する位置を示す配置情報を基に、AR表示情報600を含む表示画像をヘッドマウントディスプレイ100のディスプレイ16に表示させる。

【0049】

図中の点線の矢印Aは、図4に示す定義情報に基づく、ARマーカ400からAR表示情報600までの距離を示す。

【0050】

図5Bは、図5Aの状態から、ユーザが操作対象物であるバルブ装置500に対して、右に移動した際のディスプレイ16の表示画面を示す。

【0051】

ヘッドマウントディスプレイ100は、カメラ15のフレームレートなどの所定間隔で撮像する。スマートフォン200の画像取得部202は、ヘッドマウントディスプレイ100の撮像部105によって撮像された撮像画像を再度取得する。識別情報抽出部203は、撮像画像に含まれるARマーカ400から識別情報を抽出する。表示情報取得部204は、識別情報抽出部203によって識別情報が抽出された場合に、識別情報と関連付けられたAR表示情報600をサーバ装置300から取得する。

【0052】

表示制御部205は、サーバ装置300から取得した第1の位置情報であるAR表示情報600を配置する位置を示す配置情報を基に、AR表示情報600を含む表示画像をヘッドマウントディスプレイ100のディスプレイ16に表示させる。

【0053】

図5Cは、図5A、Bの状態から、ユーザが操作対象物であるバルブ装置500に対して、さらに右に移動した際のディスプレイ16の表示画面を示す。

【0054】

スマートフォン200の表示制御部205は、識別情報抽出部203によって、一度識別情報が抽出された後に、再度取得した撮像画像にARマーカ400が含まれない場合、識別情報が抽出されない。表示制御部205は、識別情報が抽出されなかった場合に、前回取得してヘッドマウントディスプレイ100に表示させたAR表示情報600を、第2の位置情報に基づき、ヘッドマウントディスプレイ100に表示させる。

【0055】

10

20

30

40

50

図中の点線の矢印Bは、第2の位置情報に基づく、ARマーカ-400からAR表示情報600までの距離を示す。第2の位置情報は、AR表示情報600がヘッドマウントディスプレイ100の表示部内の所定の位置に表示されるような位置情報である。

【0056】

第2の位置情報は、最後にARマーカ-400を取得した際に、AR表示情報600が表示された位置を用いてもよいし、表示画面の右寄り、左寄りなど、ユーザが現実の画像を見る際の視認性を確保する位置に表示するよう予め定められてもよい。ARマーカ-400に対し、どのAR表示情報600をどれくらいの大きさ、角度で表示するかなどの定義情報から、その都度第2の位置情報を決定してもよい。

【0057】

このように、本件の情報処理システムを用いると、ARマーカ-が撮像範囲から外れてしまった場合でも、表示画面内に表示され続けるため、ユーザが作業等に必要とするAR表示情報を継続して利用することができる。

【0058】

次に、図6、図7を用いて、第1の実施形態に係る情報処理システムの処理フローを説明する。図6は、第1の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイ100の処理のフローチャートの一例である。

【0059】

ユーザは、操作対象物であるバルブ装置500を操作する作業を行う際、ヘッドマウントディスプレイ100を装着して作業を行う。ヘッドマウントディスプレイ100は頭部に装着される表示装置である。ヘッドマウントディスプレイ100は、両眼または単眼の眼鏡タイプがある。また、ヘッドマウントディスプレイ100には、外の様子を視認しつつ、投影されたAR表示画像を視認できる透過型や外の様子を直接視認することはできないが、実際の画像とAR表示情報を重畳して表示することにより、外の様子を視認できる非透過型の装置がある。なお、本件は、ヘッドマウントディスプレイに限定されるものではなく、カメラを搭載したタブレットコンピュータやスマートフォンなどでもよい。

【0060】

ヘッドマウントディスプレイ100の制御部102は、カメラ15を用いた撮像部105によって撮像された撮像画像を取得する(S101)。制御部102は、撮像画像をスマートフォン200へ送信し(S102)、ディスプレイ16に表示させる表示画像をスマートフォン200から受信するまで待機する(S103)。

【0061】

制御部102は、スマートフォン200から送信された表示画像を無線通信部101を介して受信し(S104)、受信した表示画像を表示部106に表示させる(S105)。

【0062】

スマートフォン200から受信する表示画像には、AR表示情報およびAR表示情報の定義情報に基づいて生成された表示画像、または、AR表示情報を含まない表示画像である。AR表示情報を含まない表示画像は、撮像画像そのままの表示画像である。透過型のヘッドマウントディスプレイを用いる場合は、AR表示情報を含まない表示画像自体が受信されず、そのまま外の様子を視認することとする。

【0063】

ヘッドマウントディスプレイ100がAR表示情報を含む表示画像を受信した場合は、図5A、B、Cのディスプレイ16内に示したような表示がなされる。

【0064】

図7は、第1の実施形態に係るスマートフォン200の処理のフローチャートの一例である。

【0065】

スマートフォン200の画像取得部202は、無線通信部201を介してヘッドマウントディスプレイ100から送信された撮像画像を取得する(S201)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 6 】

識別情報抽出部 2 0 3 は、画像取得部 2 0 2 によって取得された撮像画像から、図 3 に示した A R マーカーの I D などの識別情報を抽出する ( S 2 0 2 )。撮像画像内に A R マーカーが含まれる場合、A R マーカーの識別情報が抽出される ( S 2 0 2 ; Y e s )。

## 【 0 0 6 7 】

表示情報取得部 2 0 4 は、識別情報抽出部 2 0 3 によって識別情報が抽出された場合に、無線通信部 2 0 1 を介して識別情報をサーバ装置 3 0 0 へ送信し、サーバ装置 3 0 0 の D B 3 0 3 に格納される識別情報に関連付けられた A R 表示情報および A R 表示情報の定義情報をサーバ装置 3 0 0 から受信し取得する ( S 2 0 3 )。ここで、サーバ装置 3 0 0 の制御部 3 0 2 は、無線通信部 3 0 1 を介して受信した識別情報に基づき、D B 3 0 3 内の A R 表示情報および A R 表示情報の定義情報をスマートフォン 2 0 0 へ送信する ( 図示せず)。A R 表示情報は、マニュアル表示、前回の点検結果などのコンテンツであり、A R 表示情報の定義情報は、A R マーカーの I D に対し、A R 表示情報の名前、A R 表示情報を表示画像のどの位置に配置するかを配置情報、コンテンツを A R 表示情報として表示するかを示す情報を含む。

10

## 【 0 0 6 8 】

ここで、表示制御部 2 0 5 は、取得した A R 表示情報を用いて、ヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 に表示させる表示画像を生成する ( S 2 0 4 )。表示制御部 2 0 5 は、A R 表示情報の定義情報の配置情報に基づいて、A R 表示情報であるコンテンツを表示画像内に配置する。配置情報は、A R マーカーの所定の点を基準として、X、Y、Z 方向に対してどれくらい離間した位置に配置するかを示す情報である。

20

## 【 0 0 6 9 】

表示制御部 2 0 5 は、生成した表示画像を、無線通信部 2 0 1 を介してヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 へ送信し ( S 2 0 5 )、画像取得部 2 0 2 は、再度撮像画像を取得するのを待機する。

## 【 0 0 7 0 】

一方、識別情報抽出部 2 0 3 によって識別情報が抽出されなかった場合 ( S 2 0 2 ; N o )、表示制御部 2 0 5 は、既に取得した A R 表示情報があるか否かを判定する ( S 2 0 6 )。

## 【 0 0 7 1 】

A R 表示情報があると判定された場合 ( S 2 0 6 ; Y e s )、表示制御部 2 0 5 は、前回取得してヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 に表示させた A R 表示情報を、第 2 の位置情報に基づき、ヘッドマウントディスプレイに送信する表示画像を生成する ( S 2 0 7 )。第 2 の位置情報は、A R 表示情報がヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 の表示部内の所定の位置に表示されるような位置情報である。第 2 の位置情報は、最後に A R マーカーを取得した際に、A R 表示情報が表示された位置を用いてもよいし、表示画面の右寄り、左寄りなど、ユーザが現実の画像を見る際の視認性を確保する位置に表示するよう予め定められてもよい。A R マーカーに対し、どの A R 表示情報をどれくらいの大きさ、角度で表示するかなどの定義情報から、その都度第 2 の位置情報を決定してもよい。

30

## 【 0 0 7 2 】

表示制御部 2 0 5 は、生成した表示画像を無線通信部 2 0 1 を介してヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 へ送信し ( S 2 0 5 )、画像取得部 2 0 2 は、再度撮像画像を取得するのを待機する。

40

## 【 0 0 7 3 】

また、A R 表示情報がないと判定された場合 ( S 2 0 6 ; N o )、表示制御部 2 0 5 は、取得した撮像画像を出力し ( S 2 0 8 )、無線通信部 2 0 1 を介してヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 へ送信する ( S 2 0 5 )。この撮像画像は、A R 表示情報を含まない表示画像である。ヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 に、透過型のヘッドマウントディスプレイを用いる場合は、撮像画像を送信せず、表示画像受信の待機を解除する指示を送信し、ヘッドマウントディスプレイ 1 0 0 に表示画像を表示させない構成としてもよい。この

50

場合、ヘッドマウントディスプレイ100では、表示画像が受信されず、表示画像受信の待機を解除し、再び撮像画像を取得する。

【0074】

このように、本件の情報処理システムを用いると、ARマーカが撮像範囲から外れてしまった場合でも、表示画面内に表示され続けるため、ユーザが作業等に必要とするAR表示情報を継続して利用することができる。

【0075】

(第2の実施形態)

第2の実施形態に係る情報処理システムについて説明する。第2の実施形態に係る情報処理システムのハードウェア構成、機能ブロックは図1、図2に示したものと同様である。

10

【0076】

第2の実施形態では、ユーザが操作対象物に対して作業する範囲内でAR表示情報の表示を維持し続け、作業範囲外へ移動したと判定された場合は、AR表示情報の表示を解除することにより、ユーザが必要とする作業範囲内でAR表示情報を表示し、不要な場合にはヘッドマウントディスプレイ100を装着した際の視認性を向上させるものである。

【0077】

図8、図9、図10を用いて、第2の実施形態に係る情報処理システムの処理フローを説明する。図8は、第2の実施形態に係るヘッドマウントディスプレイ100の処理のフローチャートの一例である。

20

【0078】

ヘッドマウントディスプレイ100の制御部102は、カメラ15を用いた撮像部105によって撮像された撮像画像を取得する(S111)。制御部102は、加速度センサ17を用いた加速度検出部107から加速度情報を取得する(S112)。加速度情報については、図9に示す。制御部102は、撮像画像をスマートフォン200へ送信し(S113)、加速度情報をスマートフォン200へ送信する(S114)。制御部102は、ディスプレイ16に表示させる表示画像をスマートフォン200から受信するまで待機する(S115)。

【0079】

制御部102は、スマートフォン200から送信された表示画像を無線通信部101を介して受信し(S116)、受信した表示画像を表示部106に表示させる(S117)。

30

【0080】

図9は、検出された加速度情報を示す図である。本実施例の加速度センサ17では、0.2秒毎に加速度を検出している。加速度センサ17が受ける加速度は、X軸、Y軸、Z軸方向に分類される。X軸の数値は、ヘッドマウントディスプレイ100の右側から受ける加速度を示し、Y軸の数値は、上側から受ける加速度を示し、Z軸の数値は、正面から受ける加速度( $m/s^2$ )を示している。図9に示した加速度情報には、検出された時間(time)、X軸、Y軸、Z軸において受けた加速度を示している。

【0081】

図10は、第2の実施形態に係るスマートフォン200の処理のフローチャートの一例である。

40

【0082】

スマートフォン200の画像取得部202は、無線通信部201を介してヘッドマウントディスプレイ100から送信された撮像画像、加速度情報を取得する(S211)。

【0083】

識別情報抽出部203は、画像取得部202によって取得された撮像画像から、図3に示したARマーカ IDなどの識別情報を抽出する(S212)。撮像画像内にARマーカが含まれる場合、ARマーカの識別情報が抽出される(S212; Yes)。

【0084】

50

表示情報取得部 204 は、識別情報抽出部 203 によって識別情報が抽出された場合に、無線通信部 201 を介して識別情報をサーバ装置 300 へ送信し、サーバ装置 300 の DB 303 に格納される識別情報に関連付けられた AR 表示情報および AR 表示情報の定義情報をサーバ装置 300 から受信し取得する (S 213)。ここで、サーバ装置 300 の制御部 302 は、無線通信部 301 を介して受信した識別情報に基づき、DB 303 内の AR 表示情報および AR 表示情報の定義情報をスマートフォン 200 へ送信する (図示せず)。AR 表示情報は、マニュアル表示、前回の点検結果などのコンテンツであり、AR 表示情報の定義情報は、AR マーカーの ID に対し、AR 表示情報の名前、AR 表示情報を表示画像のどの位置に配置するかを配置情報、コンテンツを AR 表示情報として表示するかを示す情報を含む。

10

**【0085】**

ここで、表示制御部 205 は、取得した AR 表示情報を用いて、ヘッドマウントディスプレイ 100 に表示させる表示画像を生成する (S 214)。表示制御部 205 は、AR 表示情報の定義情報の配置情報に基づいて、AR 表示情報であるコンテンツを表示画像内に配置する。配置情報は、AR マーカーの所定の点を基準として、X、Y、Z 方向に対してどれくらい離間した位置に配置するかを示す情報である。

**【0086】**

表示制御部 205 は、生成した表示画像を、無線通信部 201 を介してヘッドマウントディスプレイ 100 へ送信し (S 215)、画像取得部 202 は、再度撮像画像を取得するのを待機する。

20

**【0087】**

一方、識別情報抽出部 203 によって識別情報が抽出されなかった場合 (S 212; No)、表示制御部 205 は、既に取得した AR 表示情報があるか否かを判定する (S 216)。

**【0088】**

AR 表示情報があると判定された場合 (S 216; Yes)、表示制御部 205 は、取得した加速度情報を用いて、ヘッドマウントディスプレイ 100 が移動した距離を算出する (S 217)。最後に識別情報が抽出できたタイミングから、ヘッドマウントディスプレイ 100 が移動した距離を得るため、表示制御部 205 は、最後に識別情報が抽出できたタイミングから、取得し続けた加速度を二重積分してそれらの和を計算することにより移動距離を算出する。

30

**【0089】**

次に、表示制御部 205 は、算出された移動情報である移動距離が予め設定した距離の閾値と比較して、閾値より小さいか否かを判定する (S 218)。

**【0090】**

表示制御部 205 は、取得した加速度情報を用いて、ヘッドマウントディスプレイ 100 が移動した角度を算出して、閾値と比較してもよい。表示制御部 205 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の移動距離または移動角度などの移動情報と、予め設定した距離とを比較することにより、AR 表示情報 600 を用いて表示画像を生成するか否かを判定する。

40

**【0091】**

距離の閾値は、ユーザが作業する際に、同一の対象物に対して作業を行っている間に移動する距離を予め想定し設定される。

**【0092】**

算出された移動情報である移動距離が予め設定した距離の閾値と比較して、閾値より小さいと判定された場合 (S 218; Yes)、表示制御部 205 は、前回取得してヘッドマウントディスプレイ 100 に表示させた AR 表示情報を、第 2 の位置情報に基づき、ヘッドマウントディスプレイ 100 に送信する表示画像を生成する (S 219)。第 2 の位置情報は、表示情報がヘッドマウントディスプレイ 100 の表示部内の所定の位置に表示されるような位置情報である。第 2 の位置情報は、最後に AR マーカーを取得した際に、

50

A R表示情報が表示された位置を用いてもよいし、表示画面の右寄り、左寄りなど、ユーザが現実の画像を見る際の視認性を確保する位置に表示するよう予め定められてもよい。A Rマーカーに対し、どのA R表示情報をどれくらいの大きさ、角度で表示するかなどの定義情報から、その都度第2の位置情報を決定してもよい。

【0093】

表示制御部205は、生成した表示画像を無線通信部201を介してヘッドマウントディスプレイ100へ送信し(S215)、画像取得部202は、再度撮像画像を取得するのを待機する。

【0094】

また、A R表示情報がないと判定された場合(S216; No)、表示制御部205は、取得した撮像画像を出力し(S220)、無線通信部201を介してヘッドマウントディスプレイ100へ送信する(S215)。この撮像画像は、A R表示情報を含まない表示画像である。ヘッドマウントディスプレイ100に、透過型のヘッドマウントディスプレイ100を用いる場合は、撮像画像を送信せず、表示画像受信の待機を解除する指示を送信し、ヘッドマウントディスプレイ100に表示画像を表示させない構成としてもよい。この場合、ヘッドマウントディスプレイ100では、表示画像が受信されず、表示画像受信の待機を解除し、再び撮像画像を取得する。

10

【0095】

また、算出された移動情報である移動距離が予め設定した距離の閾値と比較して、閾値より小さくないと判定された場合(S218; No)、表示制御部205は、取得した撮像画像を出力し(S220)、無線通信部201を介してヘッドマウントディスプレイ100へ送信する(S215)。

20

【0096】

第2の実施形態に係る情報処理システムでは、ユーザが操作対象物に対して作業する範囲内でA R表示情報の表示を維持し続け、作業範囲外へ移動したと判定された場合は、A R表示情報の表示を解除する。これによって、ユーザが必要とする作業範囲内でA R表示情報を表示し、不要な場合にはヘッドマウントディスプレイを装着した際の視認性を向上できる。

【符号の説明】

【0097】

10：アンテナ

11：無線通信回路

12：CPU

13：ROM

14：RAM

15：カメラ

16：ディスプレイ

17：加速度センサ

20：アンテナ

21：無線通信回路

22：CPU

23：ROM

24：RAM

30：アンテナ

31：無線通信回路

32：CPU

33：ROM

34：RAM

100：ヘッドマウントディスプレイ

200：スマートフォン

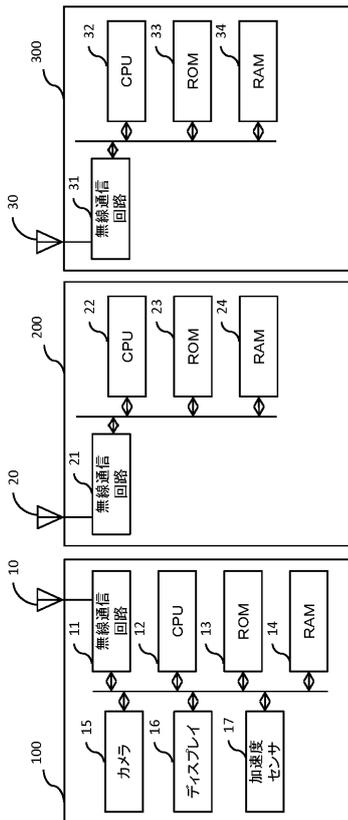
30

40

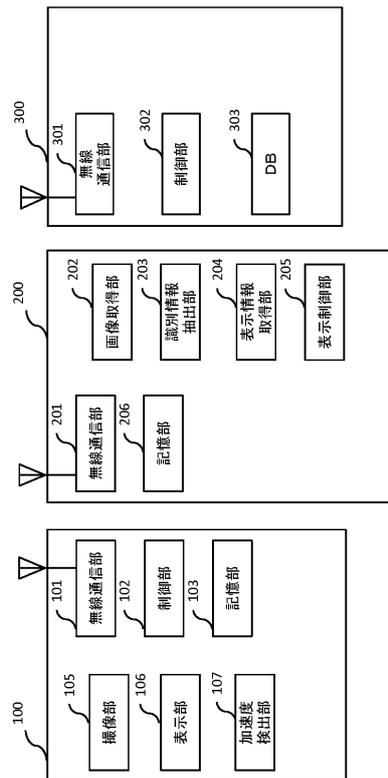
50

- 300 : サーバ装置
- 400 : ARマーカ
- 500 : バルブ装置
- 600 : AR表示情報

【図1】



【図2】



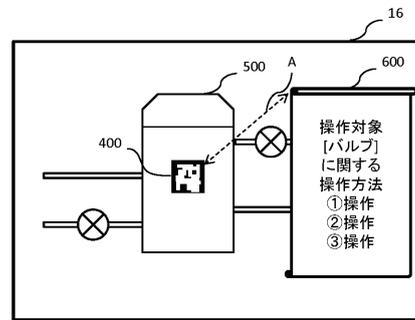
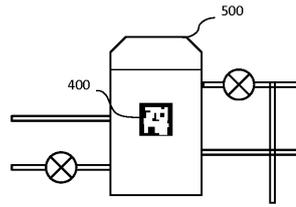
【 図 3 】

ID	名前	設置場所	登録日時
A1	バルブ操作	地下一階	2014/5/1
A2	装置点検	地下一階	2014/5/1
A3	バルブ操作	地下二階	2013/12/1
A4	装置点検	地下二階	2013/12/1

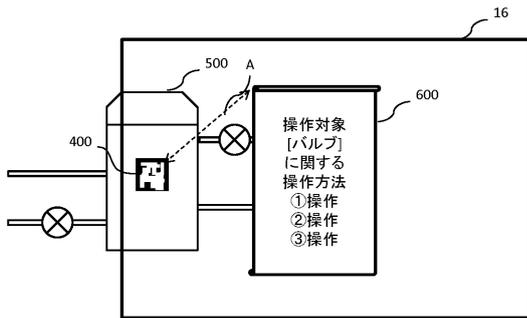
【 図 4 】

ID	名前	配置情報		表示情報
		X	Y	
A1	バルブ操作	X	4.0	マニュアル表示
		Y	2.5	
		Z	0.0	
A2	装置点検	X	3.0	前回の点検結果
		Y	1.0	
		Z	0.0	
A3	バルブ操作	X	4.0	マニュアル表示
		Y	1.5	
		Z	0.0	
A4	装置点検	X	3.0	前回の点検結果
		Y	1.0	
		Z	0.0	

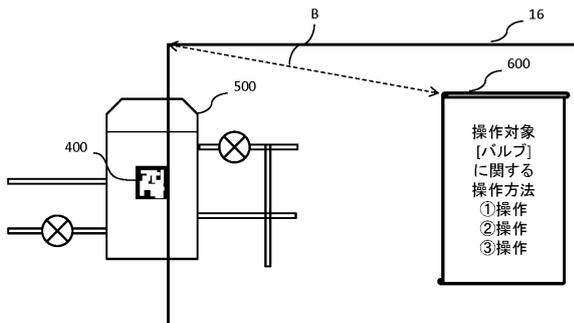
【 図 5 A 】



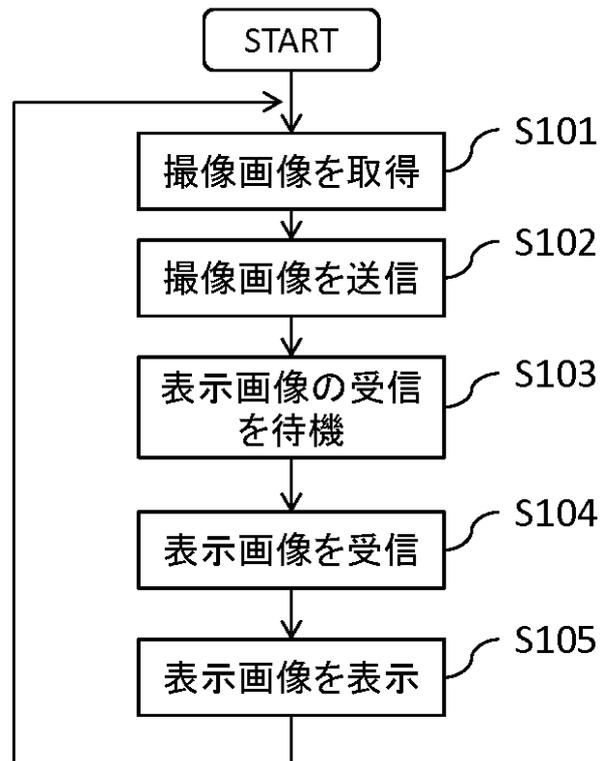
【 図 5 B 】



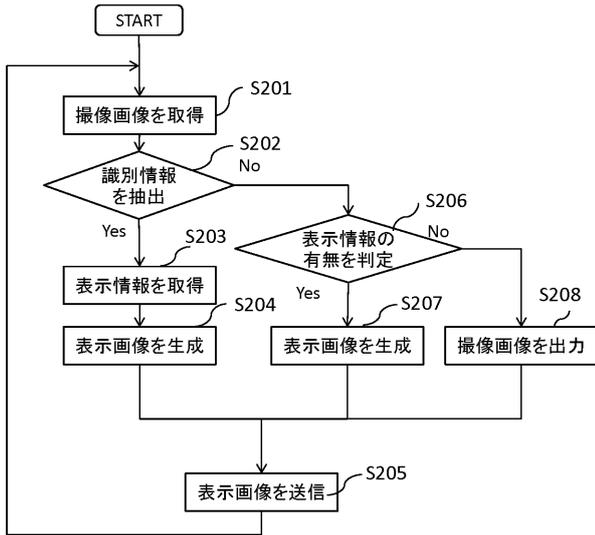
【 図 5 C 】



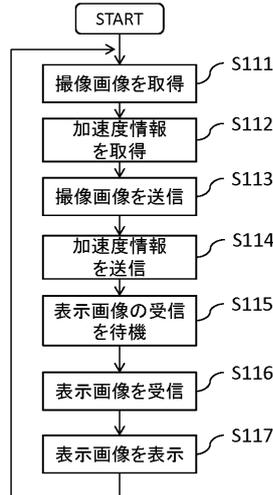
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

time	X	Y	Z
2014/1/1/00:20:18.700	0.078453	0.235360	9.649743
2014/1/1/00:20:18.900	0.078453	0.235360	9.649743
2014/1/1/00:20:19.100	0.078453	0.235360	9.649743
2014/1/1/00:20:19.300	-3.059675	2.039783	9.806650
2014/1/1/00:20:19.500	-2.824315	1.882877	6.903882
2014/1/1/00:20:19.700	-0.862985	0.392266	11.297260
2014/1/1/00:20:19.900	0.078453	2.196690	10.591182

【 図 10 】

