

(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2017-211284

(P2017-211284A)

(43) 公開日 平成29年11月30日(2017.11.30)

(51) Int.Cl.  
G01C 21/28 (2006.01)

F I  
G O 1 C 21/28

テーマコード(参考)  
2 F 1 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-104808 (P2016-104808)  
(22) 出願日 平成28年5月26日 (2016.5.26)

(71) 出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
(74) 代理人 100073759  
弁理士 大岩 増雄  
(74) 代理人 100088199  
弁理士 竹中 岑生  
(74) 代理人 100094916  
弁理士 村上 啓吾  
(74) 代理人 100127672  
弁理士 吉澤 憲治  
(72) 発明者 田正司 昌則  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
菱電機株式会社内

最終頁に続く

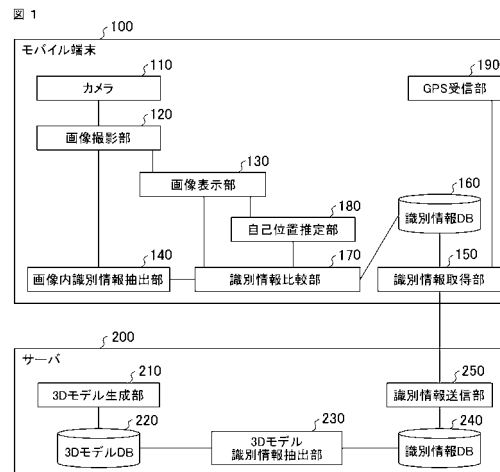
(54) 【発明の名称】 モバイル端末およびこれを用いた自己位置推定システム並びにサーバおよび自己位置推定方法

(57) 【要約】

【課題】位置を一意に識別できる構造物がない場所でも高精度に自己位置を推定できる自己位置推定システムを得る。

【解決手段】自己位置推定システムは、モバイル端末100とサーバ200によって構成され、モバイル端末100は、画像撮影部120がカメラ110を介して画像を撮影し、画像内識別情報抽出部140により、画像内の識別情報を抽出し、識別情報取得部150により、予め作成された位置情報を含む識別情報を有するサーバ200から、識別情報を取得して、この取得した識別情報を、画像内識別情報抽出部140により抽出された識別情報と、識別情報比較部170で比較し、両識別情報に対応付けて、自己位置推定部180が、対応付けられた識別情報に基づき、自己位置を推定するようにした。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

カメラによって画像を撮影する画像撮影部、  
この画像撮影部により撮影された画像内の識別情報を抽出する識別情報抽出部、  
予め作成された位置情報を含む識別情報を有するサーバから、上記識別情報を取得する  
識別情報取得部、

上記識別情報抽出部により抽出された識別情報と、上記識別情報取得部により上記サー  
バから取得された識別情報とを比較し、両識別情報を対応付ける識別情報比較部、

およびこの識別情報比較部により対応付けられた識別情報に基づき、自己位置を推定す  
る自己位置推定部を備えたことを特徴とするモバイル端末。

10

**【請求項 2】**

上記識別情報は、文字列であることを特徴とする請求項 1 に記載のモバイル端末。

**【請求項 3】**

上記画像撮影部によって撮影された画像から、道路上のマンホールを認識し、このマン  
ホールの位置によって自己位置を推定することにより、上記自己位置推定部による推定を  
補完する自己位置推定補完部を備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の  
モバイル端末。

**【請求項 4】**

上記画像撮影部により直前に撮影された画像と現在の画像との差分から上記モバイル端  
末の移動方向および移動量を算出し、この移動方向および移動量によって自己位置を推定  
することにより、上記自己位置推定部による推定を補完する自己位置推定補完部を備えた  
ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のモバイル端末。

20

**【請求項 5】**

上記モバイル端末に搭載されたセンサ類の計測値から上記モバイル端末の移動方向およ  
び移動量を推定し、この移動方向および移動量によって自己位置を推定することにより、  
上記自己位置推定部による推定を補完する自己位置推定補完部を備えたことを特徴とする  
請求項 1 または請求項 2 に記載のモバイル端末。

**【請求項 6】**

上記画像撮影部により撮影された画像を表示するとともに、上記識別情報比較部により  
上記両識別情報が対応付けられた場合に、上記表示された画像上の当該識別情報を強調表  
示する表示部を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のモ  
バイル端末。

30

**【請求項 7】**

上記表示部は、上記自己位置推定部により推定された自己位置を、上記画像の表示領域  
とは別の画面領域に表示することを特徴とする請求項 6 に記載のモバイル端末。

**【請求項 8】**

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載のモバイル端末、  
および予め作成された位置情報を含む識別情報を格納した識別情報データベースを有す  
るサーバを備えたことを特徴とする自己位置推定システム。

**【請求項 9】**

上記サーバは、  
別途計測された 3 D 点群データから 3 D モデルを生成する 3 D モデル生成部と、  
この 3 D モデル生成部により生成された 3 D モデルから、位置情報を含む識別情報を抽  
出する 3 D モデル識別情報抽出部とを有し、  
上記識別情報データベースは、上記 3 D モデル識別情報抽出部により抽出された識別情  
報を格納していることを特徴とする請求項 8 に記載の自己位置推定システム。

40

**【請求項 10】**

別途計測された 3 D 点群データから 3 D モデルを生成する 3 D モデル生成部、  
この 3 D モデル生成部により生成された 3 D モデルから、位置情報を含む識別情報を抽  
出する 3 D モデル識別情報抽出部、

50

この3Dモデル識別情報抽出部により抽出された識別情報を格納した識別情報データベース、

モバイル端末から送信される識別情報と、上記識別情報データベースに格納された識別情報とを比較し、両識別情報に対応付ける識別情報比較部、

およびこの識別情報比較部により対応付けられた識別情報に基づき、上記モバイル端末の位置を推定する端末位置推定部を備えたことを特徴とするサーバ。

【請求項11】

画像撮影部が、カメラによって画像を撮影する第一のステップ、

識別情報抽出部が、上記第一のステップにより撮影された画像内の識別情報を抽出する第二のステップ、

10

予め作成された位置情報を含む識別情報を有するサーバから、識別情報取得部により上記識別情報を取得する第三のステップ、

識別情報比較部が、上記第二のステップにより抽出された識別情報と、上記第三のステップにより上記サーバから取得された識別情報とを比較し、両識別情報に対応付ける第四のステップ、

および自己位置推定部が、上記第四のステップにより対応付けられた識別情報に基づき、自己位置を推定する第五のステップを含むことを特徴とする自己位置推定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

この発明は、道路等の保守・点検などの維持管理を行うシステムにおいて、屋外でモバイル端末の自己位置を推定するモバイル端末およびこれを用いた自己位置推定システム並びにサーバおよび自己位置推定方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

道路等の長大なインフラ設備の点検業務等で異常個所を見つけた場合等に自己位置を記録したい場合がある。自己位置の推定には、GPS(Global Positioning System)が利用できるが、最大10メートル程度の誤差があり、業務に必要な自己位置精度を確保できない。

このため、人工構造物の3D(three-dimensional)モデルをあらかじめ持ち、現在のカメラ映像内のオブジェクトと3Dモデルとの対応を取ることで、精度の高い撮影位置を求める手法が開示されている。(たとえば、特許文献1)

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-79129号公報(第7~11頁、第2図)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の自己位置推定システムは、以上のように構成されているので、団地や高速道路上などの同じ形状の構造物が並ぶ場所では、構造物の形状のみでは位置を識別できず、自己位置が推定できないという問題があった。

40

【0005】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、位置を一意に識別できる構造物がない場所でも高精度に自己位置を推定できるモバイル端末およびこれを用いた自己位置推定システム並びにサーバおよび自己位置推定方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係わるモバイル端末においては、カメラによって画像を撮影する画像撮影部

50

、この画像撮影部により撮影された画像内の識別情報を抽出する識別情報抽出部、予め作成された位置情報を含む識別情報を有するサーバから、識別情報を取得する識別情報取得部、識別情報抽出部により抽出された識別情報と、識別情報取得部によりサーバから取得された識別情報とを比較し、両識別情報に対応付ける識別情報比較部、およびこの識別情報比較部により対応付けられた識別情報に基づき、自己位置を推定する自己位置推定部を備えたものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、カメラによって画像を撮影する画像撮影部、この画像撮影部により撮影された画像内の識別情報を抽出する識別情報抽出部、予め作成された位置情報を含む識別情報を有するサーバから、識別情報を取得する識別情報取得部、識別情報抽出部により抽出された識別情報と、識別情報取得部によりサーバから取得された識別情報とを比較し、両識別情報に対応付ける識別情報比較部、およびこの識別情報比較部により対応付けられた識別情報に基づき、自己位置を推定する自己位置推定部を備えたので、同じ形状の構造物が並ぶような場所でも高精度に自己位置を推定することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明の実施の形態1による自己位置推定システムを示すブロック図である。

【図2】この発明の実施の形態1による自己位置推定システムのモバイル端末のハードウェア構成を示す図である。

20

【図3】この発明の実施の形態1による自己位置推定システムのサーバのハードウェア構成を示す図である。

【図4】この発明の実施の形態1による自己位置推定システムの識別情報DB (database) のデータ構造を示す図である。

【図5】この発明の実施の形態1による自己位置推定システムの表示画面を示す図である。

【図6】この発明の実施の形態1による自己位置推定システムのサーバ内の識別情報DBを更新するまでの流れを示すフローチャートである。

【図7】この発明の実施の形態1による自己位置推定システムの指定された位置周辺の識別情報をモバイル端末内の識別情報DBに格納するまでの流れを示すフローチャートである。

30

【図8】この発明の実施の形態1による自己位置推定システムの自己位置推定の流れを示すフローチャートである。

【図9】この発明の実施の形態2による自己位置推定システムを示すブロック図である。

【図10】この発明の実施の形態2による自己位置推定システムの自己位置推定の流れを示すフローチャートである。

【図11】この発明の実施の形態3による自己位置推定システムを示すブロック図である。

【図12】この発明の実施の形態3による自己位置推定システムの自己位置推定の流れを示すフローチャートである。

40

【図13】この発明の実施の形態4による自己位置推定システムを示すブロック図である。

【図14】この発明の実施の形態4による自己位置推定システムの自己位置推定の流れを示すフローチャートである。

【図15】この発明の実施の形態5による自己位置推定システムを示すブロック図である。

【図16】この発明の実施の形態5による自己位置推定システムの自己位置推定の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

50

## 実施の形態 1 .

以下、この発明の実施の形態 1 を図に基づいて説明する。

図 1 は、この発明の実施の形態 1 による自己位置推定システムを示すブロック図である。

図 1 において、自己位置推定システムは、通信回線により通信可能になっているモバイル端末 100 とサーバ 200 を有する。

モバイル端末 100 は、次のように構成されている。

カメラ 110 は、周辺を撮影する。画像撮影部 120 は、カメラ 110 を通じて、周辺の画像を撮影する。画面表示部 130 (表示部) は、カメラ映像および地図情報などを表示装置に画面表示する。

画像内識別情報抽出部 140 (識別情報抽出部) は、画像内に含まれる文字列等の識別情報を抽出する。識別情報取得部 150 は、サーバ 200 から指定位置の識別情報を取得する。識別情報 DB 160 は、識別情報取得部 150 によって取得された識別情報を保持する。

識別情報比較部 170 は、画像から抽出された識別情報と、識別情報 DB 160 が保持する識別情報とを比較し、識別情報同士の対応付けを行なう。自己位置推定部 180 は、識別情報比較部 170 により対応付けられた識別情報から自己位置を推定する。GPS 受信部 190 は、GPS 衛星より位置情報を受信する。

### 【0010】

サーバ 200 は、次のように構成されている。

3Dモデル生成部 210 は、MMS (mobile mapping system) などで計測された 3D 点群データから 3Dモデルを生成する。3Dモデル DB 220 は、3Dモデル生成部 210 により生成された 3Dモデルを保持する。

3Dモデル識別情報抽出部 230 は、3Dモデルから文字列等の識別情報を抽出する。識別情報 DB 240 (識別情報データベース) は、3Dモデル識別情報抽出部 230 により抽出された識別情報を保持する。識別情報送信部 250 は、モバイル端末 100 からの要求に応じて、識別情報を送信する。

### 【0011】

図 2 は、この発明の実施の形態 1 による自己位置推定システムのモバイル端末のハードウェア構成を示す図である。

図 2 において、モバイル端末 100 の主要なハードウェアを示す。ROM (Read Only Memory) 12 に格納されたソフトウェアにより、CPU (Central Processing Unit) 11 が RAM (Random Access Memory) 13 に一時的にデータを格納しつつ処理を行ない、表示装置 15 にカメラ映像および処理結果を表示する。識別情報 DB 160 は、フラッシュメモリ 14 に格納される。

ROM 12 に格納されるソフトウェアは、画像撮影部 120、画像内識別情報抽出部 140、画面表示部 130、識別情報取得部 150、識別情報比較部 170、自己位置推定部 180 および GPS 受信部 190 を含む。

### 【0012】

図 3 は、この発明の実施の形態 1 による自己位置推定システムのサーバのハードウェア構成を示す図である。

図 3 において、サーバ 200 の主要なハードウェアを示す。ROM 22 に格納されたソフトウェアにより、CPU 21 が RAM 23 に一時的にデータを格納しつつ処理を行なう。3Dモデル DB 220 および識別情報 DB 240 は、HDD (hard disk drive) 24 に格納される。

ROM 22 に格納されるソフトウェアは、3Dモデル生成部 210、3Dモデル識別情報抽出部 230 および識別情報送信部 250 を含む。

### 【0013】

図 4 は、この発明の実施の形態 1 による自己位置推定システムの識別情報 DB のデータ

10

20

30

40

50

構造を示す図である。

図4において、識別情報DB240の各データは、識別情報と位置情報とを有する。識別情報は、文字列と、その大きさを有し、位置情報は、文字列のある看板などの緯度、経度である。

#### 【0014】

図5は、この発明の実施の形態1による自己位置推定システムの表示画面を示す図である。

図5において、画面表示部130により表示される画面1301は、カメラ映像を表示する領域1302と、モバイル端末100の自己位置を地図上に表示する領域1303と、自己位置の緯度経度を表示する領域1304とを有する。

領域1302のカメラ映像中の識別情報の文字列で、識別情報DB160が保持する識別情報の文字列と対応付けられた文字列は、強調表示されるようになっている。

#### 【0015】

次に、動作について、図6、図7、図8を用いて説明する。

図6は、MMS等で計測された3D点群データをもとに、サーバ200内の識別情報DB240を更新するまでの流れを示す。

図7は、ユーザが指定した位置周辺の識別情報をモバイル端末100内の識別情報DB160に格納するまでの流れを示す。

図8は、現場で自己位置推定を行う際の流れを示す。

#### 【0016】

まず、図6を用いて、MMS等で計測された3D点群データをもとに、サーバ200内の識別情報DB240を更新するまでの流れについて説明する。

サーバ200の3Dモデル生成部210は、MMS等で計測された3D点群データを受信し、3Dモデルを生成する(ステップST1001)。

3Dモデル生成部210は、生成した3Dモデルを3DモデルDB220に格納する(ステップST1002)。

3Dモデル識別情報抽出部230は、3DモデルDB220に格納された3Dモデル内の看板や標識、道路脇の距離標等から文字列等の識別情報を抽出し、図4の示すように、文字列と、その大きさと、文字列を有する看板などの位置情報とを、識別情報DB240に格納する(ステップST1003)。

#### 【0017】

次に、図7を用いて、ユーザが指定した位置周辺の識別情報をモバイル端末100内の識別情報DB160に格納するまでの流れ(第三のステップ)について説明する。

モバイル端末100の識別情報取得部150は、サーバ200の識別情報送信部250に、指定位置付近の識別情報を要求する(ステップST2001)。この指定位置は、GPS受信部190により受信された位置情報に基づき、指定するものとする。

識別情報送信部250は、識別情報DB240から指定された位置付近の識別情報を取得し、モバイル端末100の識別情報取得部150に送信する(ステップST2002)。

識別情報取得部150は、受信した識別情報を識別情報DB160に格納する(ステップST2003)。

#### 【0018】

次に、図8を用いて、モバイル端末100が、現場で自己位置推定を行う際の流れについて説明する。

モバイル端末100の画像撮影部120は、カメラ110を通じて、現在の場所の画像を撮影する(ステップST3001、第一のステップ)。

画像内識別情報抽出部140は、画像から看板、標識、距離標等に描かれた文字列等の識別情報、すなわち、文字列とその大きさを抽出する(ステップST3002、第二のステップ)。

識別情報比較部170は、画像内識別情報抽出部140によって抽出された識別情報と

10

20

30

40

50

、識別情報DB160の識別情報とを比較し、対応する識別情報DB160の識別情報を特定する(ステップST3004、第四のステップ)。特定できた場合には、画面1301のカメラ映像を表示する領域1302の該当する文字列を強調表示する。

【0019】

自己位置推定部180は、特定された識別情報DB160の識別情報の位置情報から自己位置を推定する(ステップST3005、第五のステップ)。

このとき、画像内識別情報抽出部140によって抽出された識別情報における文字列の大きさにより、この文字列までの距離を算出する。また、複数の文字列が特定された場合には、自己位置の方向も算出される。これらにより、自己位置を推定する。

すなわち、文字列を識別情報の特定に用い、文字列の大きさを距離の算出に用い、複数の文字列で自己位置の方向も算出する。

そして、推定した自己位置を、画面1301の領域1303の地図上に表示するとともに、正確な緯度経度を領域1304に表示する。

【0020】

実施の形態1によれば、MMS等で取得した3D点群データから抽出した看板、標識、距離標等に描かれた文字列等の識別情報と、カメラ画像内の識別情報との比較により、自己位置を推定するので、同じ形状の構造物が並ぶような場所でも高精度に自己位置を推定できるという効果がある。

【0021】

実施の形態2

図9は、この発明の実施の形態2による自己位置推定システムを示すブロック図である。

図9において、100~250は図1におけるものと同一のものである。図9では、モバイル端末100に、マンホールを検出することで、自己位置を推定する自己位置推定補完部181を設けている。

【0022】

実施の形態2は、実施の形態1に対し、図9に示すように、マンホールを検出することで、自己位置を推定する自己位置推定補完部181を追加したものである。

【0023】

以下、実施の形態2の動作について、図10を用いて説明する。

図10は、実施の形態1の図8のフローチャートに、マンホールによる自己位置推定の補完処理を追加したものである。

図10のステップST3001、3002、3004、3005は図8における処理と同一の処理である。図10では、ステップST3002の処理の後に、識別情報を抽出できたかどうかの判断処理(ステップST3003)を追加し、抽出できなかった場合に、ステップST3101とステップST3102の処理を追加している。

【0024】

図10で、ステップST3002の処理に次いで、識別情報が抽出できたかどうかを判断し(ステップST3003)、抽出できなかった場合に、自己位置推定補完部181は、撮影画像からマンホールを検出する(ステップST3101)。

次いで、自己位置推定補完部181は、検出したマンホールの位置及びマンホールとの距離から自己位置を推定する(ステップST3102)。自己位置推定補完部181は、推定した自己位置を、画面1301の領域1303の地図上に表示するとともに、正確な緯度経度を領域1304に表示する。

なお、マンホールは、その位置が明確になっているものとする。

【0025】

実施の形態2によれば、位置を識別できるマンホールを検出することにより、識別情報が少なく自己位置の推定が困難な場所が続いた場合でも、自己位置推定を継続できるという効果がある。

【0026】

10

20

30

40

50

### 実施の形態 3 .

図 1 1 は、この発明の実施の形態 3 による自己位置推定システムを示すブロック図である。

図 1 1 において、1 0 0 ~ 2 5 0 は図 1 におけるものと同じのものである。図 1 1 では、モバイル端末 1 0 0 に、モーションステレオにより、モバイル端末 1 0 0 の移動量を推定する自己位置推定補完部 1 8 2 を設けている。

#### 【 0 0 2 7 】

実施の形態 3 は、実施の形態 1 に対し、図 1 1 に示すように、モーションステレオにより、モバイル端末 1 0 0 の移動方向および移動量を推定する自己位置推定補完部 1 8 2 を追加したものである。

#### 【 0 0 2 8 】

以下、実施の形態 3 の動作について、図 1 2 を用いて説明する。

図 1 2 は、実施の形態 1 の図 8 のフローチャートに、連続するカメラ画像の変化量から移動量を推定する処理を追加したものである。

図 1 2 のステップ S T 3 0 0 1 ~ ステップ S T 3 0 0 5 は、図 1 0 における処理と同一の処理である。図 1 2 では、ステップ S T 3 0 0 3 で、識別情報を抽出できなかった場合の処理として、ステップ S T 3 2 0 1 ~ ステップ S T 3 2 0 3 の処理を追加している。

#### 【 0 0 2 9 】

図 1 2 で、ステップ S T 3 1 0 2 の処理に次いで、識別情報を抽出できたかどうかを判断し (ステップ S T 3 0 0 3 )、抽出できなかった場合に、自己位置推定補完部 1 8 2 は、連続する 2 枚の撮影画像から対応する特徴点を抽出する (ステップ S T 3 2 0 1 )。

次いで、自己位置推定補完部 1 8 2 は、抽出した特徴点の変化量 (差分) から、モバイル端末 1 0 0 の移動方向および移動量を算出する (ステップ S T 3 2 0 2 )。

次に、自己位置推定補完部 1 8 2 は、移動前の自己位置に基づき、ステップ S T 3 2 0 2 で算出された移動方向および移動量から自己位置を推定する (ステップ S T 3 2 0 3 )。自己位置推定補完部 1 8 2 は、推定した自己位置を、画面 1 3 0 1 の領域 1 3 0 3 の地図上に表示するとともに、正確な緯度経度を領域 1 3 0 4 に表示する。

#### 【 0 0 3 0 】

実施の形態 3 によれば、カメラ画像内の特徴点の変化量から移動方向および移動量を算出して自己位置を推定することにより、周囲に識別情報が少なく識別情報から自己位置の推定が困難な場所が続いた場合でも、自己位置推定を継続できるという効果がある。

#### 【 0 0 3 1 】

### 実施の形態 4 .

図 1 3 は、この発明の実施の形態 4 による自己位置推定システムを示すブロック図である。

図 1 3 において、1 0 0 ~ 2 5 0 は図 1 におけるものと同じのものである。図 1 3 では、モバイル端末 1 0 0 に、加速度センサ 1 1 1 から計測した加速度と、ジャイロセンサ 1 1 2 から計測した角速度をもとに、モバイル端末 1 0 0 の移動方向および移動量を計算し、自己位置を推定する自己位置推定補完部 1 8 3 を設けている。

#### 【 0 0 3 2 】

実施の形態 4 は、実施の形態 1 に対し、図 1 3 に示すように、モバイル端末 1 0 0 に搭載されたセンサの計測値から移動方向および移動量を推定し、自己位置を推定する自己位置推定補完部 1 8 3 を追加したものである。

#### 【 0 0 3 3 】

以下、実施の形態 4 の動作について、図 1 4 を用いて説明する。

図 1 4 は、実施の形態 1 の図 8 のフローチャートに、加速度センサ 1 1 1 から計測した加速度と、ジャイロセンサ 1 1 2 から計測した角速度をもとに、モバイル端末 1 0 0 の移動方向および移動量を計算し、自己位置を推定する処理を追加したものである。

図 1 4 のステップ S T 3 0 0 1 ~ ステップ S T 3 0 0 5 は、図 1 0 における処理と同一の処理である。図 1 4 では、ステップ S T 3 0 0 3 で、識別情報を抽出できなかった場合

10

20

30

40

50

の処理として、ステップST3301とステップST3302の処理を追加している。

【0034】

図14で、ステップST3102の処理に次いで、識別情報を抽出できたかどうかを判断し(ステップST3003)、抽出できなかった場合に、自己位置推定補完部183は、加速度センサ111から加速度、ジャイロセンサ112から角速度を計測し、モバイル端末100の移動方向および移動量を算出する(ステップST3301)。

次いで、自己位置推定補完部183は、移動前の自己位置に基づき、算出した移動方向および移動量から自己位置を推定する(ステップST3302)。自己位置推定補完部183は、推定した自己位置を、画面1301の領域1303の地図上に表示するとともに、正確な緯度経度を領域1304に表示する。

10

【0035】

実施の形態4によれば、モバイル端末に搭載されたセンサ類の計測値から移動方向および移動量を算出し、自己位置を推定することにより、周囲に識別情報が少なく識別情報から自己位置の推定が困難な場所が続いた場合でも、自己位置推定を継続できるという効果がある。

【0036】

実施の形態5

図15は、この発明の実施の形態5による自己位置推定システムを示すブロック図である。

図15において、100~140、200~240は図1におけるものと同一のものである。図15では、モバイル端末100に、自己位置推定をサーバ200に要求する自己位置推定要求部184を設けている。また、サーバ200に、画像から抽出した識別情報と識別情報DB240(識別情報データベース)が保持する識別情報とを比較し、識別情報の対応付けを行なう識別情報比較部260と、対応付けられた識別情報からモバイル端末100の位置を推定する端末位置推定部270とを設けている。

20

【0037】

実施の形態5は、実施の形態1に対し、図15に示すように、識別情報比較部と自己位置推定部を、モバイル端末100からサーバ200に移動したものである。

【0038】

以下、実施の形態5の動作について、図16を用いて説明する。

30

図16は、実施の形態1の図8のフローチャートに対し、カメラ画像から現在の場所の識別情報を抽出した後の識別情報の比較処理と、自己位置推定処理をサーバ200で実施する流れに変更したものである。

図16のステップST3001、ステップST3002は、図8における処理と同一の処理である。図16では、ステップST3002の次の処理として、ステップST3401~ステップST3405の処理を追加している。このうち、ステップST3402~ステップST3405の処理は、サーバ200の処理である。

【0039】

図16で、モバイル端末100の自己位置推定要求部184は、サーバ200の端末位置推定部270に、自己位置推定を要求する(ステップST3401)。このとき、自己位置推定要求部184は、画像内識別情報抽出部140によって抽出された識別情報をサーバ200の端末位置推定部270に送る。

40

サーバ200の端末位置推定部270は、識別情報比較部260に識別情報の比較を要求する(ステップST3402)。

識別情報比較部260は、モバイル端末100から送られた識別情報(指定された識別情報)と識別情報DB240の識別情報とを比較し、モバイル端末100から送られた識別情報に対応する識別情報DB240の識別情報を特定する(ステップST3403)。

【0040】

端末位置推定部270は、特定された識別情報と、識別情報DB240の位置情報からモバイル端末100の位置を推定する(ステップST3404)。

50

次いで、端末位置推定部 270 は、自己位置推定要求部 184 に推定結果を送信する（ステップ S T 3 4 0 5）。この送信される推定結果には、画面表示部 130 で表示するための画面表示情報が含まれる。自己位置推定要求部 184 は、推定された自己位置を、画面 1301 の領域 1303 の地図上に表示するとともに、正確な緯度経度を領域 1304 に表示する。

【0041】

実施の形態 5 によれば、識別情報の比較処理をサーバで行うことにより、事前にモバイル端末へのサーバの識別情報 DB からの識別情報の送信が不要となることで、作業時間を削減できる効果がある。

また、演算能力の高いサーバで、識別情報比較処理を行うことで、自己位置推定時間が短縮できるという効果がある。

10

【0042】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

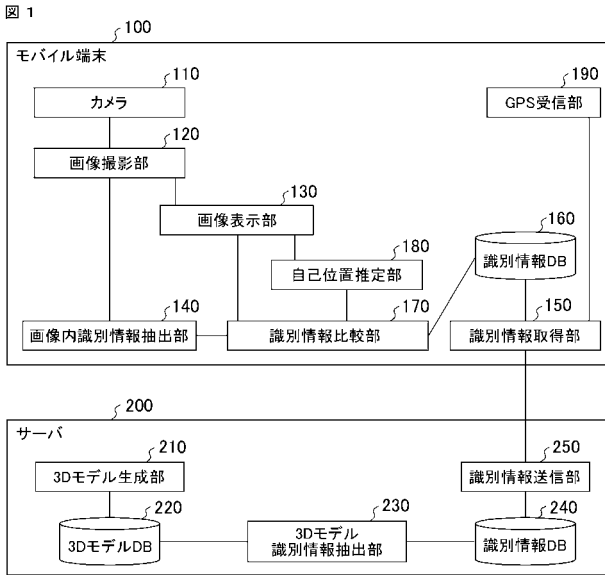
【符号の説明】

【0043】

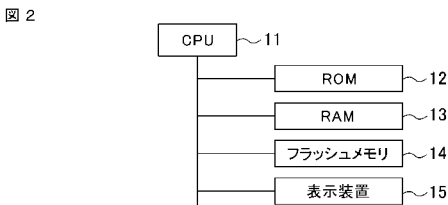
11 CPU、12 ROM、13 RAM、14 フラッシュメモリ、15 表示装置、  
 21 CPU、22 ROM、23 RAM、24 HDD、  
 100 モバイル端末、110 カメラ、111 加速度センサ、  
 112 ジャイロセンサ、120 画像撮影部、130 画面表示部、  
 140 画像内識別情報抽出部、150 識別情報取得部、160 識別情報 DB、  
 170 識別情報比較部、180 自己位置推定部、181 自己位置推定補完部、  
 182 自己位置推定補完部、183 自己位置推定補完部、  
 184 自己位置推定要求部、190 GPS 受信部、200 サーバ、  
 210 3Dモデル生成部、220 3Dモデル DB、  
 230 3Dモデル識別情報抽出部、240 識別情報 DB、250 識別情報送信部、  
 260 識別情報比較部、270 端末位置推定部

20

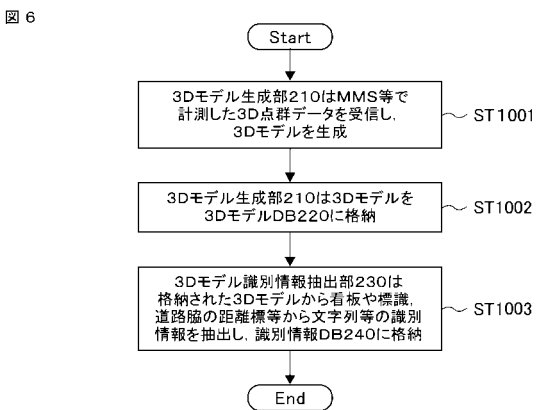
【図1】



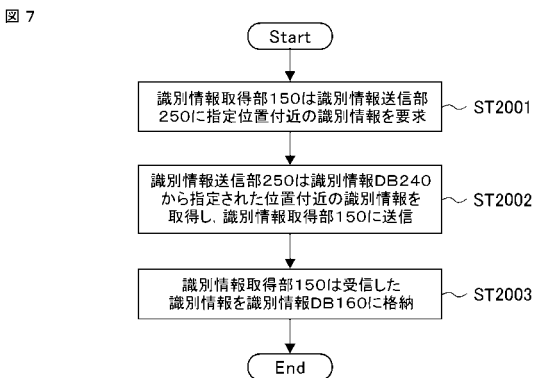
【図2】



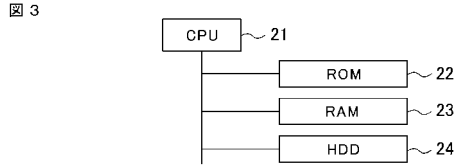
【図6】



【図7】



【図3】

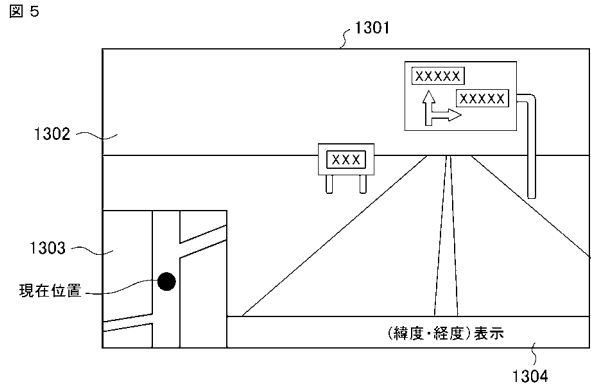


【図4】

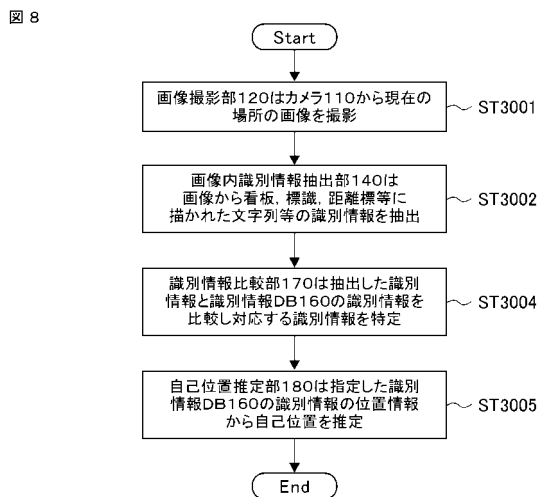
図4

データNO.	位置情報		識別情報	
	緯度	経度	文字列	文字列の大きさ
1	---	--	--	---
2	---	--	--	---
3	---	--	--	---

【図5】

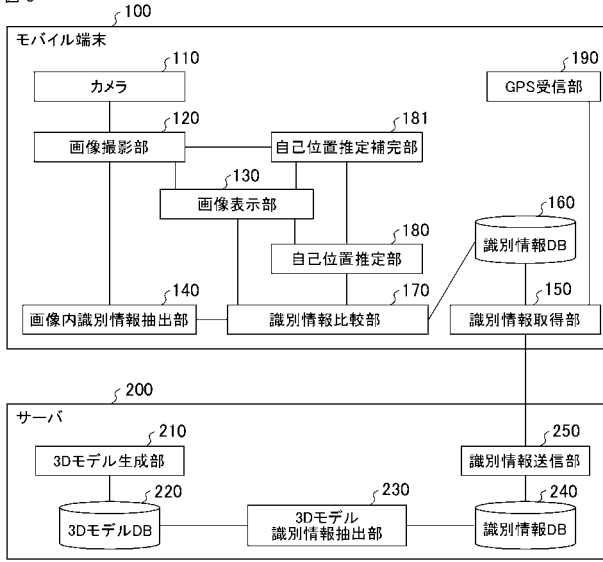


【図8】



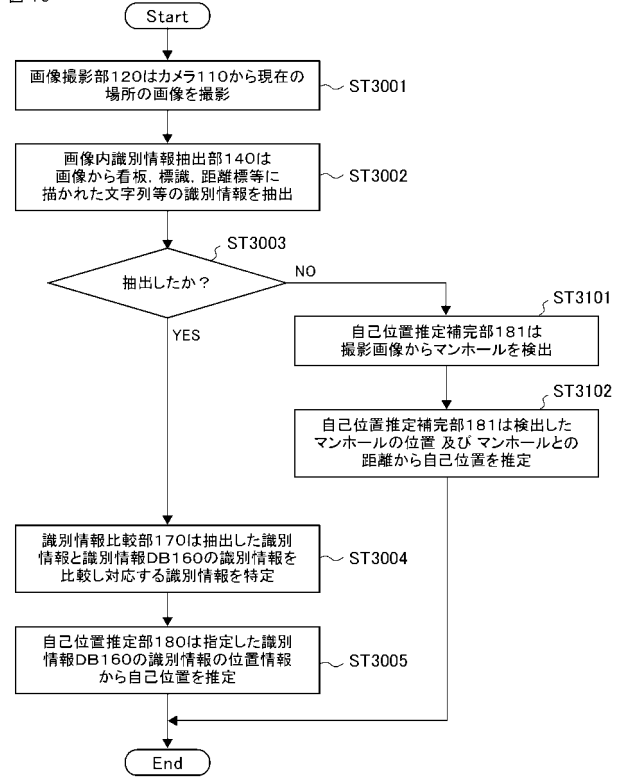
【図 9】

図 9



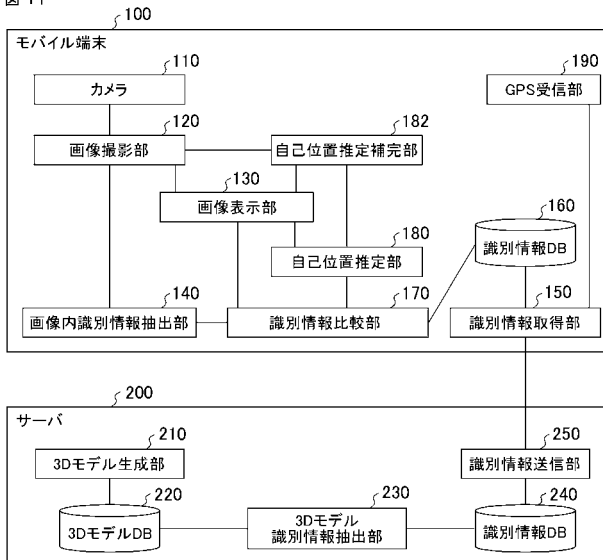
【図 10】

図 10



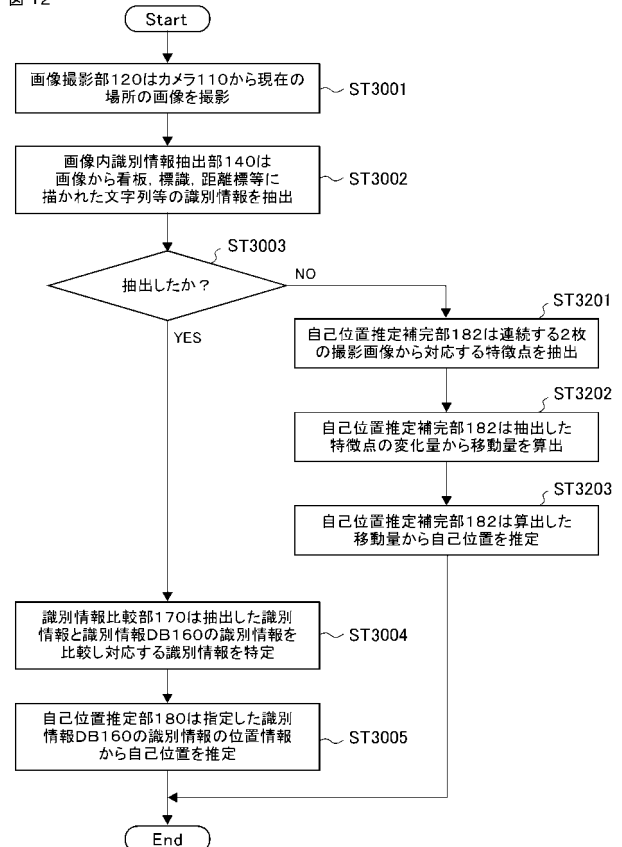
【図 11】

図 11



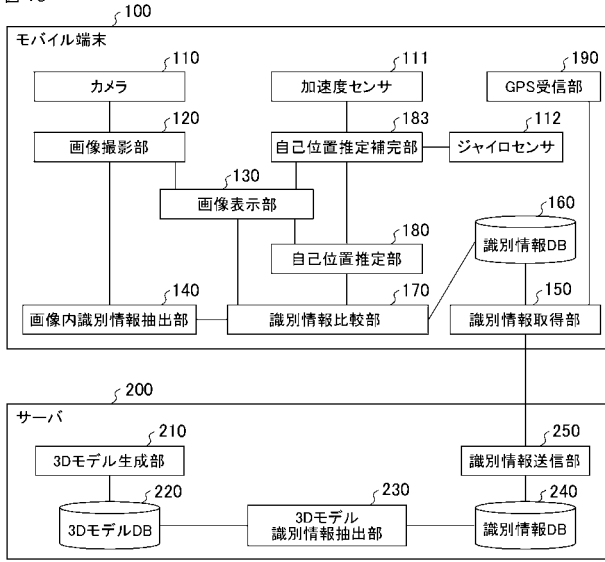
【図 12】

図 12



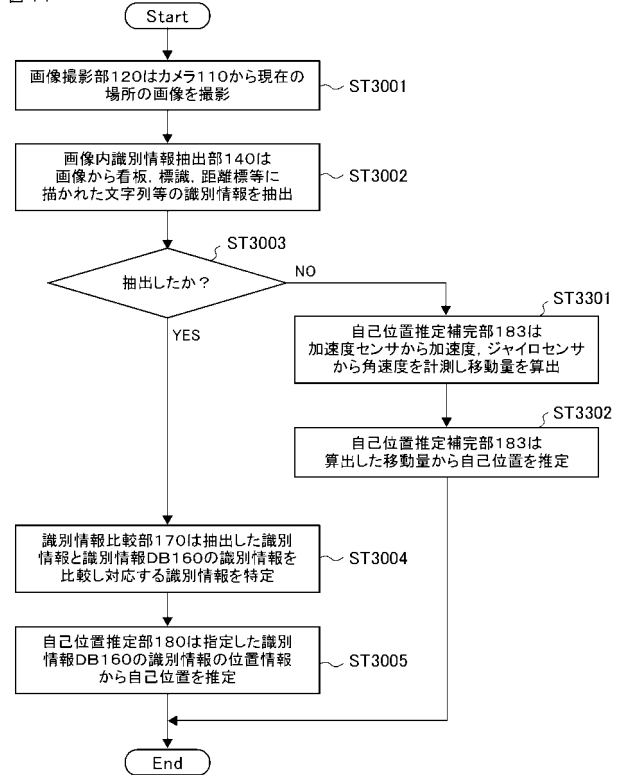
【図 13】

図 13



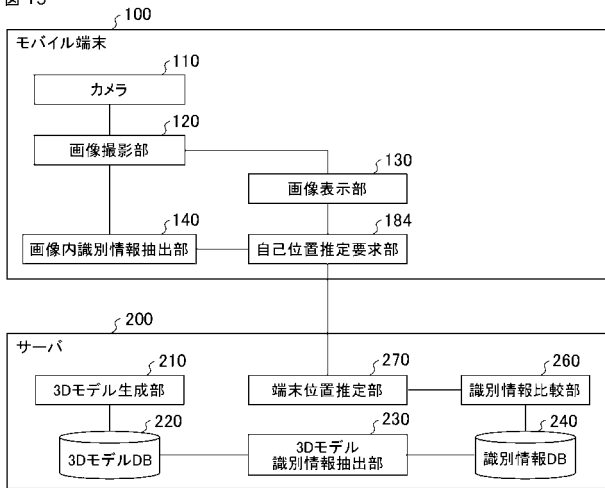
【図 14】

図 14



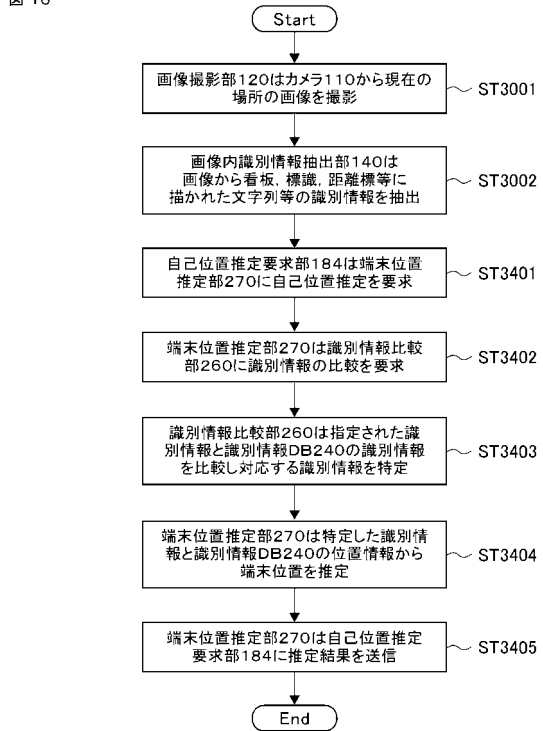
【図 15】

図 15



【図 16】

図 16



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB14 BB15 BB22 BB26 BB33 BB47 BB50 EE02  
EE78 FF20 FF57 GG17 HH12