

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年12月7日(07.12.2017)



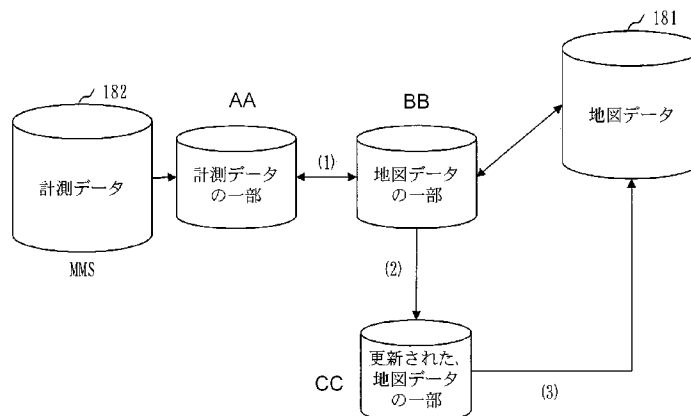
(10) 国際公開番号

WO 2017/208503 A1

- (51) 国際特許分類:
G09B 29/00 (2006.01) *G06T 11/60* (2006.01)
G01C 21/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004920
- (22) 国際出願日: 2017年2月10日(10.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-107208 2016年5月30日(30.05.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 光伸 (YOSHIDA, Mitsunobu); 〒1008310 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 溝井 国際特許業務法人(MIZOI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号3階 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,

(54) Title: MAP DATA UPDATE DEVICE, MAP DATA UPDATE METHOD AND MAP DATA UPDATE PROGRAM

(54) 発明の名称: 地図データ更新装置、地図データ更新方法および地図データ更新プログラム



181 Map data
182 Measurement data
AA Portion of measurement data
BB Portion of map data
CC Updated portion of map data

(57) Abstract: The present invention compares a portion of measurement data (182) with a portion of map data (181) on the basis of features, updates the portion of the map data on the basis of the comparison results, and updates the map data to reflect the updated portion of the map data.

(57) 要約: 計測データ(182)の一部と地図データ(181)の一部とを特徴物に基づいて比較する。比較結果に基づいて、地図データの一部を更新する。地図データの更新された一部を地図データに反映して、地図データを更新する。

[続葉有]



WO 2017/208503 A1



NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

地図データ更新装置、地図データ更新方法および地図データ更新プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、地図データを更新する技術に関するものである。

背景技術

[0002] モービルマッピングシステム（MMS）を用いて、詳細な道路地図を示す地図データを作成する場合、MMSの計測車両が計測したデータには計測誤差が含まれているため、測量的手法によって実測したデータを用いて計測データを更正した上で、地図データを作成している。

[0003] 白線の塗り直し又は道路の補修工事などが発生した場合、道路地図に変化が生じるため、地図データを更新する必要がある。

[0004] しかし、変化が生じた箇所を測量的手法を用いて実測すると、時間と手間がかかってしまう。

[0005] また、変化が生じた箇所をMMSを用いて計測したとしても、MMSで得られる計測データを地図データにそのまま反映することはできず、計測したデータを更正するために測量的手法によって実測したデータを取得する必要がある。

[0006] 特許文献1には、MMSを用いて地図データを作成するための技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2009-076096号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、計測データを用いて地図データを更新できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の地図データ更新装置は、

基準時刻に存在した地物の位置情報を含む地図データと、前記基準時刻の後の計測時刻に行われる計測によって得られるデータであって前記計測時刻に存在した地物の位置情報を含むデータである計測データとを用いて、前記地図データと前記計測データとに共通する地物の位置のずれ量を算出するずれ量算出部と、

算出されたずれ量に基づいて、前記計測データに含まれる位置情報を修正するずれ修正部と、

前記地図データと修正後の計測データとを用いて、前記基準時刻に存在した地物の集合と前記計測時刻に計測された地物の集合との差分を抽出する差分抽出部と、

抽出された差分に基づいて、前記地図データを更新する地図データ更新部とを備える。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、計測データを用いて地図データを更新することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1における地図データ更新装置100の構成図。

[図2]実施の形態1における記憶部191の構成図。

[図3]実施の形態1における計測車両810の構成図。

[図4]実施の形態1における地図データ更新方法のフローチャート。

[図5]実施の形態1における地図画像201および白線202を示す図。

[図6]実施の形態1における点群画像211および白線212を示す図。

[図7]実施の形態1における白線(202、212)を重ね合わせた図。

[図8]実施の形態1における白線の重心(203、213)を示す図。

[図9]実施の形態1におけるずれ量算出処理（S100）のフローチャート。

[図10]実施の形態1における計測点群214および境界線215を示す図。

[図11]実施の形態1における新規地物221および消滅地物222を示す図

。

[図12]実施の形態1における更新前後の白線202を示す図。

[図13]実施の形態1における利用形態1を示す図。

[図14]実施の形態1における利用形態2を示す図。

[図15]実施の形態1における要約を示す図。

[図16]実施の形態2における白線（202、212）の重なり部分を示す図

。

[図17]実施の形態2におけるずれ量算出処理（S100）のフローチャート

。

[図18]実施の形態3の実施例1におけるずれ量算出処理（S100）のフローチャート。

[図19]実施の形態3の実施例2におけるずれ量算出処理（S100）のフローチャート。

[図20]実施の形態3の実施例3におけるずれ量算出処理（S100）のフローチャート。

[図21]実施の形態4における地図データ更新方法のフローチャート。

[図22]実施の形態における地図データ更新装置100のハードウェア構成図

。

発明を実施するための形態

[0012] 実施の形態および図面において、同じ要素または互いに相当する要素には同じ符号を付している。同じ符号が付された要素の説明は適宜に省略または簡略する。

[0013] 実施の形態1.

地図データを更新する形態について、図1から図15に基づいて説明する

。

構成の説明

図1に基づいて、地図データ更新装置100の構成を説明する。

- [0014] 地図データ更新装置100は、プロセッサ901とメモリ902と補助記憶装置903とディスプレイ904と入力装置905と通信装置906といったハードウェアを備えるコンピュータである。これらのハードウェアは、信号線を介して互いに接続されている。
- [0015] プロセッサ901は、プロセッシングを行うIC(Integrated Circuit)であり、他のハードウェアを制御する。具体的には、プロセッサ901は、CPU、DSPまたはGPUである。CPUはCentral Processing Unitの略称であり、DSPはDigital Signal Processorの略称であり、GPUはGraphics Processing Unitの略称である。
- [0016] メモリ902は揮発性の記憶装置である。メモリ902は、主記憶装置またはメインメモリとも呼ばれる。具体的には、メモリ902はRAM(Random Access Memory)である。
- [0017] 補助記憶装置903は不揮発性の記憶装置である。具体的には、補助記憶装置903は、ROM、HDDまたはフラッシュメモリである。ROMはRead Only Memoryの略称であり、HDDはHard Disk Driveの略称である。
- [0018] プロセッサ901とメモリ902と補助記憶装置903とをまとめたハードウェアを「プロセッシングサーキットリ」という。
- [0019] ディスプレイ904は、画像等を表示する表示装置である。具体的には、ディスプレイ904は液晶ディスプレイである。ディスプレイ904はモニタともいう。
- [0020] 入力装置905は、入力を受け付ける装置である。具体的には、入力装置905は、キーボード、マウス、テンキーまたはタッチパネルである。
- [0021] 通信装置906は、通信を行う装置であり、レシーバとトランスミッタとを備える。具体的には、通信装置906は通信チップまたはNIC(Network

work Interface Card) である。

[0022] 地図データ更新装置 100 は、ずれ量算出部 111 とずれ修正部 112 と差分抽出部 113 と地図データ更新部 114 といった「部」を機能構成の要素として備える。「部」の機能はソフトウェアで実現される。「部」の機能については後述する。

[0023] 補助記憶装置 903 には、「部」の機能を実現するプログラムが記憶されている。「部」の機能を実現するプログラムは、メモリ 902 にロードされて、プロセッサ 901 によって実行される。

[0024] さらに、補助記憶装置 903 には OS (Operating System) が記憶されている。OS の少なくとも一部は、メモリ 902 にロードされて、プロセッサ 901 によって実行される。

[0025] つまり、プロセッサ 901 は、OS を実行しながら、「部」の機能を実現するプログラムを実行する。

[0026] 「部」の機能を実現するプログラムを実行して得られるデータは、メモリ 902、補助記憶装置 903、プロセッサ 901 内のレジスタまたはプロセッサ 901 内のキャッシュメモリといった記憶装置に記憶される。

[0027] メモリ 902 は、地図データ更新装置 100 で使用、生成、入力、出力、送信または受信されるデータが記憶される記憶部 191 として機能する。但し、他の記憶装置が記憶部 191 として機能してもよい。

[0028] ディスプレイ 904 は画像等を表示する表示部 192 として機能する。

[0029] 入力装置 905 は入力を受け付ける受付部 193 として機能する。

[0030] 通信装置 906 はデータを通信する通信部として機能する。通信装置 906 において、レシーバはデータを受信する受信部として機能し、トランスミッタはデータを送信する送信部として機能する。

[0031] 地図データ更新装置 100 は、プロセッサ 901 を代替する複数のプロセッサを備えてもよい。複数のプロセッサは、「部」の機能を実現するプログラムの実行を分担する。

[0032] 「部」の機能を実現するプログラムは、磁気ディスク、光ディスクまたは

フラッシュメモリ等の不揮発性の記憶媒体にコンピュータ読み取り可能に記憶することができる。不揮発性の記憶媒体は、一時的でない有形の媒体である。

[0033] 「部」は「処理」または「工程」に読み替えてもよい。「部」の機能はファームウェアで実現してもよい。

[0034] 図2に基づいて、記憶部191に記憶されるデータを説明する。

[0035] 記憶部191には、地図データ181および計測データ182などが記憶される。

[0036] 地図データ181は、基準時刻に存在した地物の位置情報を含む地図データである。

[0037] 具体的には、地図データ181は、自動走行支援システムにおいて用いられる基盤的地図データである。自動走行支援システムとは、車両の自動走行を実現するためのシステムである。また、地図データ181に含まれる位置情報は、地物が位置する地点を示す3次元座標値である。

[0038] 計測データ182は、基準時刻の後の計測時刻に行われる計測によって得られるデータであって、前記計測時刻に存在した地物の位置情報を含むデータである。

[0039] 具体的には、計測データ182は、モバイルマッピングシステム(MMS)を用いた3次元計測によって得られる計測データである。

[0040] MMSは、3次元計測の対象となる計測地域を計測車両で走行することによって、計測地域の計測データを取得するためのシステムである。

[0041] 図3に基づいて、計測車両810を説明する。

[0042] 計測車両810は、計測機器が搭載された車両である。具体的な計測機器は、GPS受信機811、IMU812、オドメータ813、レーザスキャナ814およびカメラ815である。GPSはGlobal Positioning Systemの略称であり、IMUはInertial Measurement Unitの略称である。

[0043] GPS受信機811とIMU812とオドメータ813とのそれぞれによ

って得られる計測データを用いて、車両位置データが得られる。車両位置データは、時刻毎に計測車両が位置する地点を示す３次元座標値を含むデータである。

[0044] レーザスキャナ８１４によって、レーザ点群データおよび３次元点群データが得られる。

[0045] レーザ点群データは、計測点毎に、レーザスキャナ８１４から計測点までの距離と、レーザスキャナ８１４から計測点への方位とを含むデータである。計測点は、レーザ光が照射されてレーザ光を反射した地点である。

[0046] ３次元点群データは、車両位置データとレーザ点群データとを用いて生成されるデータであり、計測点毎に計測点を示す３次元座標値を含むデータである。計測点の３次元座標値は、レーザ光が照射された時刻における計測車両の３次元座標値と、レーザスキャナ８１４から計測点までの距離と、レーザスキャナ８１４から計測点への方位とを用いて算出される。

[0047] カメラ８１５によって、撮影画像データが得られる。撮影画像データは、時刻毎の撮影画像を含んだデータである。撮影画像は、計測車両の周囲が映った画像である。

[0048] 車両位置データ、レーザ点群データ、３次元点群データおよび撮影画像データは、MMSを用いた３次元計測によって得られる計測データである。

[0049] 実施の形態１における計測データ１８２は３次元点群データである。計測データ１８２に含まれる位置情報は、計測点を示す３次元座標値である。

動作の説明

地図データ更新装置１００の動作は地図データ更新方法に相当する。また、地図データ更新方法の手順は地図データ更新プログラムの手順に相当する。

[0050] 図４に基づいて、地図データ更新方法を説明する。

[0051] ステップＳ１００は、ずれ量算出処理である。

[0052] ステップＳ１００において、ずれ量算出部１１１は、地図データ１８１と計測データ１８２とを用いて、地図データ１８１と計測データ１８２とのず

れ量を算出する。

[0053] 地図データ 181 と計測データ 182 とのずれ量は、地図データ 181 と計測データ 182 とに共通する地物の位置のずれ量である。ずれ量はベクトルで表される。

[0054] 図 5 から図 8 に基づいて、ずれ量算出処理 (S100) の概要を説明する。

[0055] 図 5 において、地図画像 201 は、地図データ 181 に基づいた画像である。地図画像 201 は、基準時刻に存在した地物を示している。白線 202 は、基準時刻に存在した地物である。

[0056] 図 6 において、点群画像 211 は、計測データ 182 である 3 次元点群データに基づいた画像である。点群画像 211 は、計測時刻に存在した地物を示している。白線 212 は、計測時刻に存在した地物である。

[0057] 計測データ 182 に含まれる位置情報は計測誤差を有する。そのため、計測データ 182 に含まれる位置情報に基づいて点群画像 211 の白線 212 を地図画像 201 の白線 202 に重ね合わせると、図 7 に示すように、地図画像 201 の白線 202 と点群画像 211 の白線 212 とにずれが生じる。このずれは平行な方向に生じる。

[0058] ずれ量算出部 111 は、地図画像 201 の白線 202 と点群画像 211 の白線 212 とのずれ量を、地図データ 181 と計測データ 182 とのずれ量として算出する。

[0059] 図 8 において、重心 203 は地図画像 201 の白線 202 の重心であり、重心 213 は点群画像 211 の白線 212 の重心である。具体的には、ずれ量算出部 111 は、重心 (203、213) のずれ量を、地図データ 181 と計測データ 182 とのずれ量として算出する。

[0060] 図 9 に基づいて、ずれ量算出処理 (S100) の手順を説明する。

[0061] ステップ S111 において、ずれ量算出部 111 は、地図データ 181 と計測データ 182 とに共通する地物である特徴物を検出する。

[0062] 具体的な特徴物は、白線と標識と信号機とのいずれかである。実施の形態

1 における特徴物は白線である。

[0063] ずれ量算出部 1 1 1 は、以下のように特徴物を地図データ 1 8 1 から検出する。

[0064] 地図データ 1 8 1 には、地物毎に地物情報が含まれる。地物情報には、種類、識別子および位置情報が含まれる。地物情報に含まれる位置情報は、地物が有する角毎に角の位置を示す 3 次元座標値を含む。

[0065] まず、ずれ量算出部 1 1 1 は、種類が白線である地物情報を地図データ 1 8 1 から抽出する。

[0066] 次に、ずれ量算出部 1 1 1 は、抽出された地物情報から、白線の角毎に 3 次元座標値を抽出する。

[0067] そして、ずれ量算出部 1 1 1 は、抽出された 3 次元座標値を用いて、白線の範囲を算出する。

[0068] ずれ量算出部 1 1 1 は、以下のように特徴物を計測データ 1 8 2 から検出する。

[0069] 計測データ 1 8 2 には、計測点毎に計測点情報が含まれる。計測点情報には、色情報および位置情報が含まれる。計測点情報に含まれる位置情報は、計測点の 3 次元座標値である。

[0070] 図 1 0 において、計測点群 2 1 4 は、計測データ 1 8 2 に含まれる計測点情報に対応する計測点の集合である。黒丸は、白以外の色を示す色情報を含んだ計測点情報に対応する計測点である。白丸は、白を示す色情報を含んだ計測点情報に対応する計測点である。

[0071] まず、ずれ量算出部 1 1 1 は、白を示す色情報を含んだ計測点情報を、計測データ 1 8 2 から抽出する。

[0072] 次に、ずれ量算出部 1 1 1 は、抽出された計測点情報のそれぞれから 3 次元座標値を抽出する。

[0073] 次に、ずれ量算出部 1 1 1 は、抽出された 3 次元座標値を用いて、白線 2 1 2 の境界線 2 1 5 を算出する。

[0074] そして、ずれ量算出部 1 1 1 は、白線 2 1 2 の範囲を算出する。

- [0075] 図9に戻り、ステップS112から説明を続ける。
- [0076] ステップS112において、ずれ量算出部111は、地図データ181における特徴物の位置を算出する。具体的には、特徴物の位置は、特徴物の重心の位置である。
- [0077] ずれ量算出部111は、以下のように地図データ181における特徴物の位置を算出する。
- [0078] ずれ量算出部111は、ステップS111で地図データ181を用いて算出された白線の範囲に基づいて、白線の重心の位置を示す3次元座標値を算出する。算出される3次元座標値が、地図データ181における特徴物の位置である。
- [0079] ステップS113において、ずれ量算出部111は、計測データ182における特徴物の位置を算出する。具体的には、特徴物の位置は、特徴物の重心の位置である。
- [0080] ずれ量算出部111は、以下のように計測データ182における特徴物の位置を算出する。
- [0081] ずれ量算出部111は、ステップS111で計測データ182を用いて算出された白線の範囲に基づいて、白線の重心の位置を示す3次元座標値を算出する。算出される3次元座標値が、計測データ182における特徴物の位置である。
- [0082] ステップS114において、ずれ量算出部111は、地図データ181における特徴物の位置と計測データ182における特徴物の位置との差を算出する。算出される差が、地図データ181と計測データ182とのずれ量である。
- [0083] 具体的には、ずれ量算出部111は、ステップS112で算出された3次元座標値とステップS113で算出された3次元座標値との差を算出する。
- [0084] 図4に戻り、ステップS200から説明を続ける。
- [0085] ステップS200はずれ修正処理である。
- [0086] ステップS200において、ずれ修正部112は、ステップS100で算

出されたずれ量に基づいて、計測データ 182 に含まれる位置情報を修正する。

[0087] 具体的には、ずれ修正部 112 は、計測データ 182 に含まれる位置情報毎に、位置情報である 3 次元座標値からずれ量を引いて修正後の 3 次元座標値を算出し、位置情報である 3 次元座標値を修正後の 3 次元座標値に更新する。

[0088] ステップ S300 は差分抽出処理である。

[0089] ステップ S300 において、差分抽出部 113 は、地図データ 181 と修正後の計測データ 182 とを用いて、基準時刻に存在した地物の集合と計測時刻に計測された地物の集合との差分を抽出する。

[0090] 具体的には、差分抽出部 113 は、新規地物と消滅地物とを差分として抽出する。

[0091] 新規地物は、基準時刻に存在せず計測時刻に計測された地物である。差分抽出部 113 は、修正後の計測データ 182 から、地図データ 181 に含まれる位置情報に合致しない位置情報を、新規地物の位置情報として抽出する。

[0092] 消滅地物は、基準時刻に存在して計測時刻に計測されなかった地物である。差分抽出部 113 は、地図データ 181 から、修正後の計測データ 182 に含まれる位置情報に合致しない位置情報を、消滅地物の位置情報として抽出する。

[0093] 図 11 に基づいて、差分抽出処理（S300）の概要を説明する。

[0094] 図 11 は、修正後の点群画像 211 の白線 212 の上に地図画像 201 の白線 202 を重ね合わせた様子を示している。修正後の点群画像 211 は、修正後の計測データ 182 に基づく点群画像 211 である。

[0095] 差分抽出部 113 は、新規地物 221 と消滅地物 222 とを差分として抽出する。

[0096] 新規地物 221 は、地図画像 201 の白線 202 に含まれず修正後の点群画像 211 の白線 212 に含まれる部分である。

- [0097] 消滅地物 2 2 2 は、地図画像 2 0 1 の白線 2 0 2 に含まれ修正後の点群画像 2 1 1 の白線 2 1 2 に含まれない部分である。
- [0098] 図 4 に戻り、ステップ S 4 0 0 を説明する。
- [0099] ステップ S 4 0 0 は地図データ更新処理である。
- [0100] ステップ S 4 0 0 において、地図データ更新部 1 1 4 は、ステップ S 3 0 0 で抽出された差分に基づいて、地図データ 1 8 1 を更新する。
- [0101] 具体的には、地図データ更新部 1 1 4 は、以下のように地図データ 1 8 1 を更新する。
- [0102] 抽出された差分が新規地物である場合、地図データ更新部 1 1 4 は、新規地物に対応する位置情報を地図データ 1 8 1 に追加する。つまり、地図データ更新部 1 1 4 は、新規地物の地物情報を生成し、生成された地物情報を地図データ 1 8 1 に追加する。
- [0103] 抽出された差分が消滅地物である場合、地図データ更新部 1 1 4 は、消滅地物に対応する位置情報を地図データ 1 8 1 から削除する。つまり、地図データ更新部 1 1 4 は、消滅地物の地物情報を地図データ 1 8 1 から削除する。
- [0104] 図 1 2 に基づいて、地図データ更新処理（S 4 0 0）の概要を説明する。
- [0105] 図 1 2 は、更新前の地図画像 2 0 1 の白線 2 0 2 と更新後の地図画像 2 0 1 の白線 2 0 2 とを示している。更新前の地図画像 2 0 1 は更新前の地図データ 1 8 1 に基づく地図画像 2 0 1 であり、更新後の地図画像 2 0 1 は更新後の地図データ 1 8 1 に基づく地図画像 2 0 1 である。
- [0106] 地図データ更新部 1 1 4 は、消滅地物 2 2 2 の地物情報を地図データ 1 8 1 から削除し、新規地物 2 2 1 の地物情報を地図データ 1 8 1 に追加する。
- ***実施の形態 1 の効果***
- 測量的手法による実測を行わずに、計測データ 1 8 2 を用いて地図データ 1 8 1 を更新することが可能となる。そして、地図データ 1 8 1 の更新に要する時間と手間が軽減される。
- [0107] 定期トラックのように同じ経路を定期的に走行する車両が MMS における

計測車両として利用される場合、地図データ 181 を定期的に更新することが可能となる。

他の構成

図9のステップS112およびステップS113で算出される特徴物の位置は、特徴物の角の位置に基づく代表位置であってもよい。

[0108] 具体的には、代表位置は、特徴物のいずれかの角の位置を示す3次元座標値である。または、代表位置は、特徴物の複数の角のそれぞれの3次元座標値の平均である。

[0109] MMSにおける3次元計測では、計測車両が走行した距離に応じて、計測誤差の大きさが異なる。但し、100メートル程度の範囲では、計測誤差の大きさは、ほとんど変わらない。

[0110] そのため、地図データ更新方法は、更新区域毎に実行するとよい。その場合、特徴物は、更新区域毎に検出される。更新区域は、規定サイズで分けられる区域である。規定サイズは予め決められた大きさである。具体的には、規定サイズは100m×100mである。mはメートルを意味する。

[0111] 特徴物は、検出し易い種類の地物であるのが好ましい。

[0112] 特徴物として好ましい地物は、たくさん存在する地物または変化が少ない地物である。たくさん存在する地物は一部に変化が生じても検出することが可能であり、変化が少ない地物は常に検出することが可能である。

[0113] たくさん存在する地物は、白線、縁石、電柱、標識または信号器などである。

[0114] 変化が少ない地物は、建物の角または橋脚の柱などである。

[0115] また、実施の形態1では、ずれ量算出処理に用いる特徴物として白線を例に挙げて説明したが、標識または信号機などのいずれかを特徴物としても良いし、検出する順番を予め定めておき、その順番で検出できた物を特徴物としても良い。

[0116] 例えば、「白線、標識、信号機」を検出する順番として定めておき、白線を検出できた場合には白線の特徴物とする。白線を検出できなかった場合に

は標識を特徴物の候補とし、標識を検出できた場合には標識を特徴物とする。標識も検出できなかった場合には信号機を特徴物の候補とし、信号機を検出できた場合には信号機を特徴物とする。

[0117] また、白線、標識、信号機などのうち、特徴物の候補として検出できたものの全てを特徴物としてずれ量算出処理に用いても良い。つまり、複数の地物（白線、縁石、電柱、停止線、信号機など）を同時に検出し、検出した複数の地物を基準として差分を抽出してもよい。

[0118] その場合には、白線に関するずれ量と、標識に関するずれ量と、信号機に関するずれ量とのそれぞれを算出する。そして、それらの平均値を最終的なずれ量としても良いし、それぞれのずれ量に重み付けをして最終的なずれ量を算出しても良い。

[0119] 複数の特徴物を用いることで、ずれ量算出の精度を高めることができる。

[0120] 点群画像 2 1 1 の代わりに撮影画像が用いられてもよい。

[0121] 点群画像 2 1 1 の代わりに撮影画像が用いられる場合、撮影画像に映った特徴物の位置と、撮影画像の中で特徴物が映った範囲とが予め算出されることが前提になる。

[0122] 撮影画像の画素の方が点群画像 2 1 1 の計測点よりも密度が高いため、撮影画像を用いることにより、差分抽出の精度を高めることができる。

[0123] 但し、特徴物が電柱である場合、撮影画像から電柱を抽出することが困難であるため、撮影画像の代わりに点群画像 2 1 1 を用いた方がよい。点群画像 2 1 1 を用いた場合、上方から点群を見ると電柱を表す円の中で計測点の密度が高くなるため、電柱を抽出することが容易である。

[0124] そこで、特徴物の種類に応じて、点群画像 2 1 1 または撮影画像が選択されるようにしてもよい。

実施の形態 1 の利用形態

<利用形態 1>

図 1 3 に基づいて、実施の形態 1 の利用形態 1 を説明する。

[0125] 地図データ更新装置 1 0 0 は、地図データ 1 8 1 を管理するセンタに設け

られる。

[0126] 計測車両 810 は計測データ 182 の収集が終わると駐車場に戻ってくる。駐車場では計測車両 810 から計測データ 182 が取り出され、取り出された計測データ 182 がセンタの地図データ更新装置 100 に送信される。

[0127] センタの地図データ更新装置 100 は、計測データ 182 を受信し、受信された計測データ 182 を用いて地図データ 181 を更新する。

<利用形態 2>

図 14 に基づいて、実施の形態 1 の利用形態 2 を説明する。

[0128] 地図データ更新装置 100 は、計測車両 810 に搭載される。

[0129] 計測車両 810 は、計測車両 810 によって収集された計測データ 182 を用いて地図データ 181 を更新する。

[0130] 計測車両 810 において更新された地図データ 181 は、地図データ 181 を管理するセンタに送信される。

[0131] センタにおいて、更新された地図データ 181 を用いて、元の地図データ 181 が更新される。

実施の形態 1 の要約

図 15 に基づいて、実施の形態 1 の要約を説明する。

(1) MMS で得られた計測データ 182 の一部と基盤となる地図データ 181 の一部とを特徴物に基づいて比較する。

(2) 比較結果に基づいて、地図データ 181 の一部を更新する。

(3) 地図データ 181 の更新された一部を地図データ 181 に反映して、地図データ 181 を更新する。

[0132] 実施の形態 2.

地図画像 201 の白線 202 と点群画像 211 の白線 212 とが重なる部分の面積に基づいて地図データ 181 と計測データ 182 とのずれ量を算出する形態について、主に実施の形態 1 と異なる点を、図 16 および図 17 に基づいて説明する。

構成の説明

地図データ更新装置 100 の構成は、実施の形態 1 の図 1 および図 2 と同じである。

動作の説明

地図データ更新方法の手順は、実施の形態 1 の図 4 と同じである。

[0133] 但し、ずれ量算出処理 (S 100) の手順が実施の形態 1 と異なる。ステップ S 200 からステップ S 400 の手順は実施の形態 1 と同じである。

[0134] 図 16 に基づいて、ずれ量算出処理 (S 100) の概要を説明する。

[0135] 白抜きの部分は地図画像 201 の白線 202 であり、網掛けの部分は点群画像 211 の白線 212 であり、黒塗りの部分は地図画像 201 の白線 202 と点群画像 211 の白線 212 とが互いに重なる重なり部分である。

[0136] (1) において、重なり部分の面積は小さい。(1) の状態から白線 212 が X 方向に移動すると、(2) の状態が得られる。

[0137] (2) において、重なり部分の面積は中程度である。(2) の状態から白線 212 を Y 方向に移動すると、(3) の状態が得られる。

[0138] (3) において、重なり部分の面積は最大である。

[0139] ずれ量算出部 111 は、(3) のように重なり部分の面積が最大になるときの白線 212 の移動量を、地図データ 181 と計測データ 182 とのずれ量として算出する。

[0140] 図 17 に基づいて、ずれ量算出処理 (S 100) の手順を説明する。

[0141] ステップ S 121 において、ずれ量算出部 111 は、地図データ 181 と計測データ 182 とに共通する地物である特徴物を検出する。特徴物を検出する方法は、実施の形態 1 における図 9 のステップ S 111 と同じである。

[0142] ステップ S 122 において、ずれ量算出部 111 は、計測データ 182 における特徴物を移動しながら、特徴物の重なり面積を算出する。

[0143] 特徴物の重なり面積は、地図データ 181 における特徴物と計測データ 182 における特徴物とが互いに重なる部分の面積である。

[0144] 具体的には、ずれ量算出部 111 は、以下のように特徴物の重なり面積を算出する。

- [0145] 移動方向はX Y方向である。X Y方向は水平方向である。
- [0146] 移動範囲は予め決められた範囲である。具体的には、移動範囲は、X方向において $-\alpha$ から $+\alpha$ までの範囲であり、Y方向において $-\beta$ から $+\beta$ までの範囲である。 α および β は予め決めら距離である。
- [0147] ずれ量算出部111は、計測データ182における特徴物を移動範囲の中でX方向またはY方向に単位距離ずつ移動させる。
- [0148] そして、ずれ量算出部111は、計測データ182における特徴物を移動させる毎に、特徴物の重なり面積を算出する。
- [0149] また、ずれ量算出部111は、特徴物の重なり面積を算出する毎に、算出された重なり面積を移動量に対応付けて記憶部191に記憶する。重なり面積に対応付けられる移動量は、計測データ182における特徴物が元の位置から移動した量である。移動量はベクトルで表される。
- [0150] ステップS123において、ずれ量算出部111は、最大の重なり面積に対応する移動量を選択する。選択される移動量が、地図データ181と計測データ182とのずれ量である。
- [0151] 具体的には、ずれ量算出部111は、ステップS122で算出された重なり面積から最大の重なり面積を選択する。そして、ずれ量算出部111は、最大の重なり面積に対応付けられた移動量を選択する。

実施の形態2の効果

地図データ181と計測データ182とのずれ量を高い精度で求めることが可能となる。その結果、地図データ181が適切に更新される。

他の構成

図17のステップS122において移動される特徴物は、地図データ181における特徴物であってもよい。

- [0152] 実施の形態3.

利用者が特徴物の位置を指定する形態について、主に実施の形態1と異なる点を、図18から図20に基づいて説明する。

構成の説明

地図データ更新装置１００の構成は、実施の形態１の図１および図２と同じである。

動作の説明

地図データ更新方法の手順は、実施の形態１の図４と同じである。

[0153] 但し、ずれ量算出処理（Ｓ１００）の手順が実施の形態１と異なる。ステップＳ２００からステップＳ４００の手順は実施の形態１と同じである。

[0154] 以下に、ずれ量算出処理（Ｓ１００）の手順として、＜実施例１＞から＜実施例３＞を説明する。

＜実施例１＞

図１８に基づいて、ずれ量算出処理（Ｓ１００）の手順を説明する。

[0155] ステップＳ１３１１において、ずれ量算出部１１１は、地図データ１８１を用いて特徴物の位置を求める。

[0156] 具体的には、ずれ量算出部１１１は、以下のように特徴物の位置を求める。

[0157] 地図データ１８１には、マーカーポイントと呼ばれる地物の地物情報が含まれる。

[0158] マーカーポイントは、自動走行支援システムにおいて、車両間で共通の目印となる地物である。

[0159] ずれ量算出部１１１は、種類がマーカーポイントである地物情報を地図データ１８１から選択し、選択された地物情報から位置情報を抽出する。抽出される位置情報が示す３次元座標値が特徴物の位置である。

[0160] ステップＳ１３１２において、ずれ量算出部１１１は、計測データ１８２に対応する計測画像を生成する。そして、表示部１９２は、計測画像を表示する。

[0161] 具体的には、ずれ量算出部１１１は、計測データ１８２である３次元点群データを用いて、図５に示すような点群画像２１１を生成する。そして、表示部１９２は、点群画像２１１を表示する。

[0162] ステップＳ１３１３において、受付部１９３は、計測画像の中で指定され

る指定箇所を受け付ける。指定箇所は、特徴物の位置に対応する箇所である。

[0163] 具体的には、指定箇所は、以下のように指定される。

[0164] まず、利用者は、ディスプレイ 904 に表示された計測画像から、マーカポイントに対応する箇所を見つける。

[0165] そして、利用者は、入力装置 905 を操作して、マーカポイントに対応する箇所を指定する。指定される箇所が指定箇所である。

[0166] ステップ S 1314 において、ずれ量算出部 111 は、計測データ 182 を用いて、指定箇所に対応する位置を求める。

[0167] 具体的には、ずれ量算出部 111 は、以下のように指定箇所に対応する位置を求める。

[0168] まず、ずれ量算出部 111 は、計測画像である点群画像 211 から、指定箇所に対応する計測点を選択する。指定箇所に対応する計測点は、指定箇所に最も近い計測点、または、指定箇所を囲む 3 つの計測点である。

[0169] 次に、ずれ量算出部 111 は、選択された計測点の 3 次元座標値を計測データ 182 から抽出する。

[0170] そして、ずれ量算出部 111 は、抽出された 3 次元座標値を用いて、指定箇所に対応する 3 次元座標値を求める。求められた 3 次元座標値が指定箇所に対応する位置情報である。

[0171] 指定箇所に対応する 3 次元座標値は、指定箇所に最も近い計測点の 3 次元座標値である。または、指定箇所に対応する 3 次元座標値は、指定箇所を囲む 3 つの計測点を頂点とする 3 角形の重心の 3 次元座標値である。

[0172] ステップ S 1315 において、ずれ量算出部 111 は、地図データ 181 における特徴物の位置と計測データ 182 における特徴物の位置との差を算出する。算出される差が、地図データ 181 と計測データ 182 とのずれ量である。

[0173] 地図データ 181 における特徴物の位置は、ステップ S 1311 で求められた位置である。

[0174] 計測データ 182 における特徴物の位置は、ステップ S 1314 で求められた位置である。

<実施例 2>

図 19 に基づいて、ずれ量算出処理 (S 100) の手順を説明する。

[0175] ステップ S 1321 において、ずれ量算出部 111 は、計測データ 182 を用いて、特徴物の位置を求める。

[0176] 特徴物の位置を求める方法は、実施の形態 1 における図 9 のステップ S 113 と同じである。

[0177] ステップ S 1322 において、ずれ量算出部 111 は、地図データ 181 を用いて、図 5 に示すような地図画像 201 を生成する。そして、表示部 192 は、地図画像 201 を表示する。

[0178] ステップ S 1323 において、ずれ量算出部 111 は、地図画像 201 の中で指定される指定箇所を受け付ける。指定箇所は、特徴物の位置に対応する箇所である。

[0179] 具体的には、指定箇所は、以下のように指定される。

[0180] まず、利用者は、ディスプレイ 904 に表示された地図画像 201 から、特徴物の位置に対応する箇所を見つける。

[0181] そして、利用者は、入力装置 905 を操作して、特徴物の位置に対応する箇所を指定する。指定される箇所が指定箇所である。

[0182] ステップ S 1324 において、ずれ量算出部 111 は、地図データ 181 を用いて、指定箇所に対応する位置を求める。

[0183] 具体的には、ずれ量算出部 111 は、以下のように指定箇所に対応する位置を求める。

[0184] まず、ずれ量算出部 111 は、指定箇所に位置する地物である特徴物を地図データ 181 から検出する。特徴物を検出する方法は、実施の形態 1 における図 9 のステップ S 111 と同じである。

[0185] そして、ずれ量算出部 111 は、地図データ 181 における特徴物の位置を算出する。特徴物の位置を算出する方法は、実施の形態 1 における図 9 の

ステップS 1 1 2と同じである。

[0186] ステップS 1 3 2 5において、ずれ量算出部 1 1 1は、地図データ 1 8 1における特徴物の位置と計測データ 1 8 2における特徴物の位置との差を算出する。算出される差が、地図データ 1 8 1と計測データ 1 8 2とのずれ量である。

[0187] 地図データ 1 8 1における特徴物の位置は、ステップS 1 3 2 4で求められた位置である。

[0188] 計測データ 1 8 2における特徴物の位置は、ステップS 1 3 2 1で求められた位置である。

<実施例 3>

図 2 0に基づいて、ずれ量算出処理（S 1 0 0）の手順を説明する。

[0189] ステップS 1 3 3 1からステップS 1 3 3 3は、図 1 9のステップS 1 3 2 2からステップS 1 3 2 4と同じである。

[0190] ステップS 1 3 3 4からステップS 1 3 3 6は、図 1 8のステップS 1 3 1 2からステップS 1 3 1 4と同じである。

[0191] ステップS 1 3 3 7において、ずれ量算出部 1 1 1は、地図データ 1 8 1における特徴物の位置と計測データ 1 8 2における特徴物の位置との差を算出する。算出される差が、地図データ 1 8 1と計測データ 1 8 2とのずれ量である。

[0192] 地図データ 1 8 1における特徴物の位置は、ステップS 1 3 3 3で求められた位置である。

[0193] 計測データ 1 8 2における特徴物の位置は、ステップS 1 3 3 6で求められた位置である。

実施の形態 3 の効果

地図データ 1 8 1と計測データ 1 8 2とに共通する地物である特徴物について、特徴物の位置を適宜に検出することが可能となる。その結果、地図データ 1 8 1が適切に更新される。

他の構成

計測データ 182 に対応する計測画像は、撮影画像データに基づく撮影画像であってもよい。

[0194] 撮影画像の中で指定された指定箇所に対応する位置情報は以下のように求められる。

[0195] まず、ずれ量算出部 111 は、計測データ 182 である三次元点群データを用いて、計測点群を撮影画像に投影する。計測点は、撮影画像に対応する画像平面とカメラから計測点への視線ベクトルとの交点に対応する箇所に投影される。

[0196] そして、ずれ量算出部 111 は、計測点群が投影された撮影画像を点群画像 211 と見做して、指定箇所に対応する位置情報を求める。指定箇所に対応する位置情報を求める方法は、図 18 のステップ S1314 と同じである。

[0197] 実施の形態 4.

同じ差分が複数回抽出された場合に地図データ 181 を更新する形態について、主に実施の形態 1 と異なる点を、図 21 に基づいて説明する。

構成の説明

地図データ更新装置 100 の構成は、実施の形態 1 の図 1 および図 2 と同じである。

動作の説明

図 21 に基づいて、地図データ更新方法を説明する。

[0198] ステップ S100 からステップ S300 までの処理は、計測時刻が異なる計測データ 182 毎に実行される。ステップ S100 からステップ S300 の内容は、実施の形態 1 の図 4 で説明した通りである。

[0199] ステップ S401 において、地図データ更新部 114 は、同じ差分が複数回抽出されたか判定する。具体的には、地図データ更新部 114 は、同じ差分が 3 回抽出されたか判定する。

[0200] 同じ差分が複数回抽出された場合、処理はステップ S400 に進む。

[0201] 同じ差分が複数回抽出されていない場合、処理はステップ S100 に戻る。

。

[0202] ステップS400は、実施の形態1の図4で説明した通りである。

実施の形態4の効果

歩行者の存在またはMMSにおける計測ミス等によって生じる一時的な差分は、地図データ181に反映するべきではない。同じ差分が複数回抽出された場合にその差分が地図データ181に反映されることにより、地図データ181を適切に更新することが可能となる。

他の構成

地図データ181を更新するために同じ差分を抽出する回数は、2回でもよいし、3回でもよいし、4回以上でもよい。

実施の形態の補足

実施の形態において、地図データ更新装置100の機能はハードウェアで実現してもよい。

[0203] 図22に、地図データ更新装置100の機能がハードウェアで実現される場合の構成を示す。

[0204] 地図データ更新装置100は処理回路990を備える。処理回路990はプロセッシングサーキットリともいう。

[0205] 処理回路990は、ずれ量算出部111とずれ修正部112と差分抽出部113と地図データ更新部114と記憶部191といった「部」の機能を実現する専用の電子回路である。

[0206] 具体的には、処理回路990は、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ロジックIC、GA、ASIC、FPGAまたはこれらの組み合わせである。GAはGate Arrayの略称であり、ASICはApplication Specific Integrated Circuitの略称であり、FPGAはField Programmable Gate Arrayの略称である。

[0207] 地図データ更新装置100は、処理回路990を代替する複数の処理回路を備えてもよい。複数の処理回路は、「部」の機能を分担する。

[0208] 地図データ更新装置１００の機能は、ソフトウェアとハードウェアとの組み合わせで実現してもよい。つまり、「部」の機能の一部をソフトウェアで実現し、「部」の機能の残りをハードウェアで実現してもよい。

[0209] 実施の形態は、好ましい形態の例示であり、本発明の技術的範囲を制限することを意図するものではない。実施の形態は、部分的に実施してもよいし、他の形態と組み合わせて実施してもよい。フローチャート等を用いて説明した手順は、適宜に変更してもよい。

符号の説明

[0210] １００ 地図データ更新装置、１１１ ずれ量算出部、１１２ ずれ修正部、１１３ 差分抽出部、１１４ 地図データ更新部、１８１ 地図データ、１８２ 計測データ、１９１ 記憶部、１９２ 表示部、１９３ 受付部、２０１ 地図画像、２０２ 白線、２０３ 重心、２１１ 点群画像、２１２ 白線、２１３ 重心、２１４ 計測点群、２１５ 境界線、２２１ 新規地物、２２２ 消滅地物、８１０ 計測車両、８１１ GPS受信機、８１２ IMU、８１３ オドメータ、８１４ レーザスキャナ、８１５ カメラ、９０１ プロセッサ、９０２ メモリ、９０３ 補助記憶装置、９０４ ディスプレイ、９０５ 入力装置、９０６ 通信装置、９９０ 処理回路。

請求の範囲

- [請求項1] 基準時刻に存在した地物の位置情報を含む地図データと、前記基準時刻の後の計測時刻に行われる計測によって得られるデータであって前記計測時刻に存在した地物の位置情報を含むデータである計測データとを用いて、前記地図データと前記計測データとに共通する地物の位置のずれ量を算出するずれ量算出部と、
- 算出されたずれ量に基づいて、前記計測データに含まれる位置情報を修正するずれ修正部と、
- 前記地図データと修正後の計測データとを用いて、前記基準時刻に存在した地物の集合と前記計測時刻に存在した地物の集合との差分を抽出する差分抽出部と、
- 抽出された差分に基づいて、前記地図データを更新する地図データ更新部と
- を備える地図データ更新装置。
- [請求項2] 前記ずれ量算出部は、
- 前記地図データと前記計測データとに共通する地物である特徴物を検出し、
- 前記地図データにおける前記特徴物の位置と、前記計測データにおける前記特徴物の位置とを算出し
- 前記地図データにおける前記特徴物の位置と前記計測データにおける前記特徴物の位置との差を、前記ずれ量として算出する
- 請求項 1 に記載の地図データ更新装置。
- [請求項3] 前記特徴物の位置は、前記特徴物の重心の位置である
- 請求項 2 に記載の地図データ更新装置。
- [請求項4] 前記特徴物の位置は、前記特徴物の角の位置に基づく代表位置である
- 請求項 2 に記載の地図データ更新装置。
- [請求項5] 前記ずれ量算出部は、

前記地図データと前記計測データとに共通する地物である特徴物を検出し、

前記地図データにおける前記特徴物と前記計測データにおける前記特徴物とのうちの一方の特徴物を移動させながら、前記地図データにおける前記特徴物と前記計測データにおける前記特徴物とが互いに重なる部分の面積を重なり面積として算出し、

最大の重なり面積に対応する移動量を前記ずれ量として選択する請求項 1 に記載の地図データ更新装置。

[請求項6] 前記特徴物は、規定サイズで分けられる更新区域毎に検出される請求項 2 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の地図データ更新装置。

[請求項7] 前記特徴物は、白線と標識と信号機とのいずれかである請求項 2 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の地図データ更新装置。

[請求項8] 前記ずれ量算出部は、
前記地図データを用いて特徴物の位置を求め、
計測画像の中で指定される指定箇所に対応する位置を前記計測データを用いて求め、
前記地図データを用いて求められた位置と前記計測データを用いて求められた位置との差を前記ずれ量として算出する
請求項 1 に記載の地図データ更新装置。

[請求項9] 前記ずれ量算出部は、
前記計測データを用いて特徴物の位置を求め、
地図画像の中で指定される指定箇所に対応する位置を前記地図データを用いて求め、
前記地図データを用いて求められた位置と前記計測データを用いて求められた位置との差を前記ずれ量として算出する
請求項 1 に記載の地図データ更新装置。

[請求項10] 前記ずれ量算出部は、
地図画像の中で指定される指定箇所に対応する位置を前記地図デー

タを用いて求め、

計測画像の中で指定される指定箇所に対応する位置を前記計測データを用いて求め、

前記地図データを用いて求められた位置と前記計測データを用いて求められた位置との差を前記ずれ量として算出する
請求項 1 に記載の地図データ更新装置。

[請求項11]

前記地図データ更新部は、

抽出された差分が、前記基準時刻に存在せず前記計測時刻に存在した新規地物である場合、前記新規地物に対応する位置情報を前記地図データに追加し、

抽出された差分が、前記基準時刻に存在して前記計測時刻に存在しなかった消滅地物である場合、前記消滅地物に対応する位置情報を前記地図データから削除する

請求項 1 に記載の地図データ更新装置。

[請求項12]

差分抽出部は、計測時刻が異なる計測データ毎に、前記基準時刻に存在した地物の集合と計測時刻に存在した地物の集合との差分を抽出し、

前記地図データ更新部は、同じ差分が複数回抽出された場合に前記地図データを更新する

請求項 1 または請求項 1 1 に記載の地図データ更新装置。

[請求項13]

ずれ量算出部が、基準時刻に存在した地物の位置情報を含む地図データと、前記基準時刻の後の計測時刻に行われる計測によって得られるデータであって前記計測時刻に存在した地物の位置情報を含むデータである計測データとを用いて、前記地図データと前記計測データとに共通する地物の位置のずれ量を算出し、

ずれ修正部が、算出されたずれ量に基づいて、前記計測データに含まれる位置情報を修正し、

差分抽出部が、前記地図データと修正後の計測データとを用いて、

前記基準時刻に存在した地物の集合と前記計測時刻に存在した地物の集合との差分を抽出し、

地図データ更新部が、抽出された差分に基づいて、前記地図データを更新する

地図データ更新方法。

[請求項14]

基準時刻に存在した地物の位置情報を含む地図データと、前記基準時刻の後の計測時刻に行われる計測によって得られるデータであって前記計測時刻に存在した地物の位置情報を含むデータである計測データとを用いて、前記地図データと前記計測データとに共通する地物の位置のずれ量を算出するずれ量算出部と、

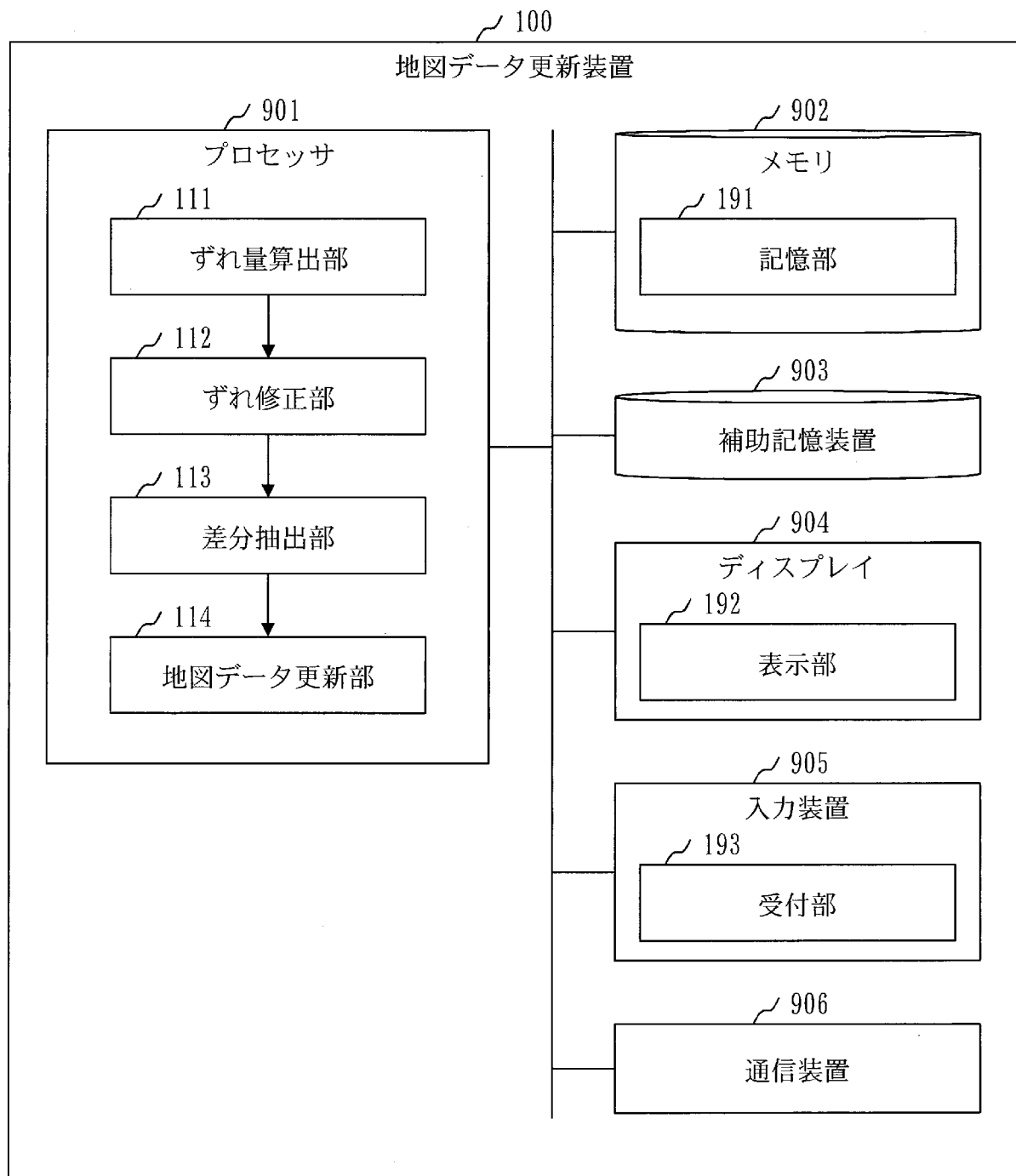
算出されたずれ量に基づいて、前記計測データに含まれる位置情報を修正するずれ修正部と、

前記地図データと修正後の計測データとを用いて、前記基準時刻に存在した地物の集合と前記計測時刻に存在した地物の集合との差分を抽出する差分抽出部と、

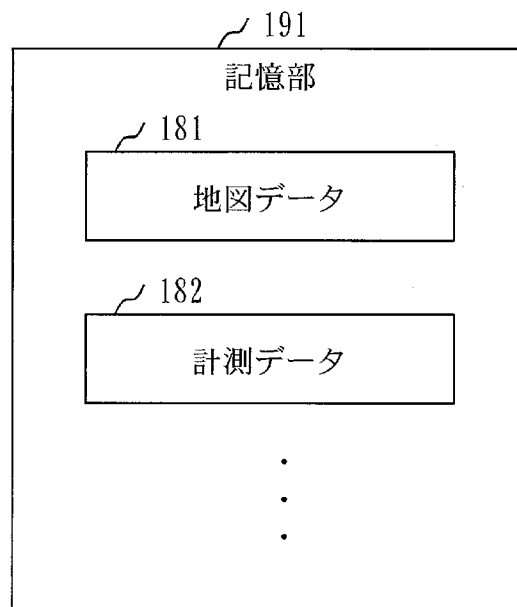
抽出された差分に基づいて、前記地図データを更新する地図データ更新部として

コンピュータを機能させるための地図データ更新プログラム。

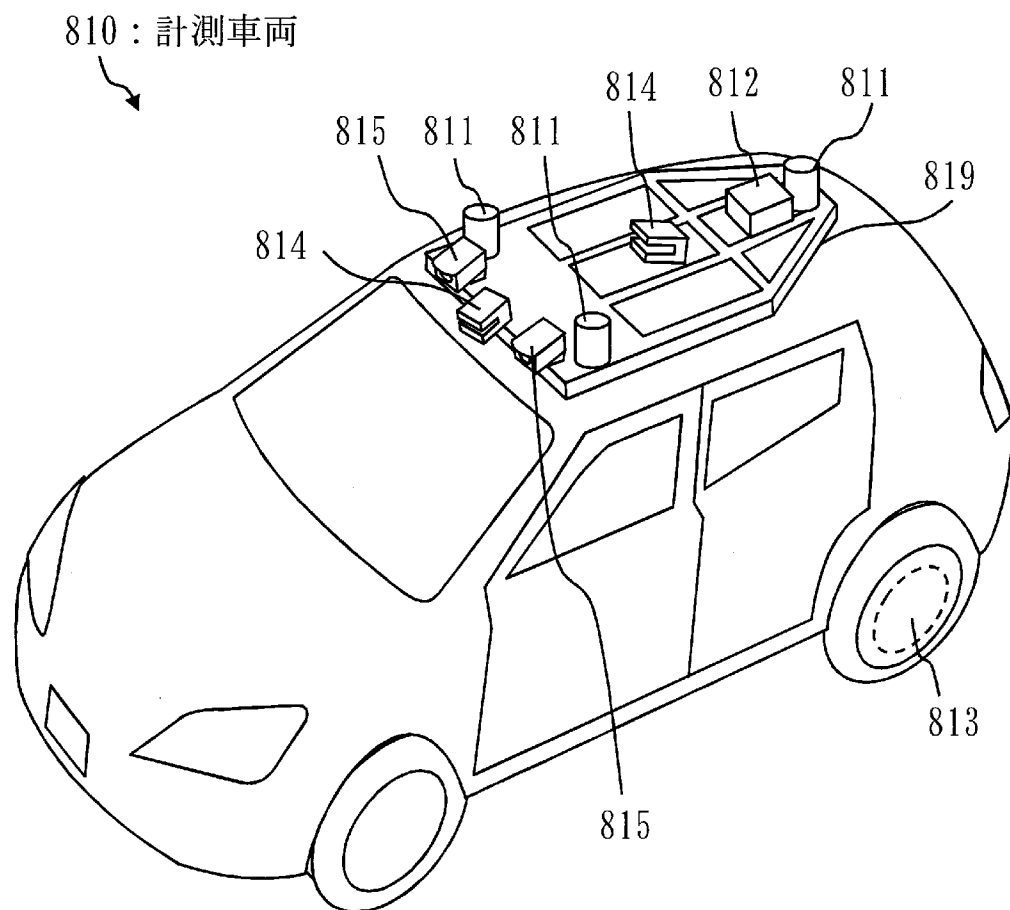
[図1]



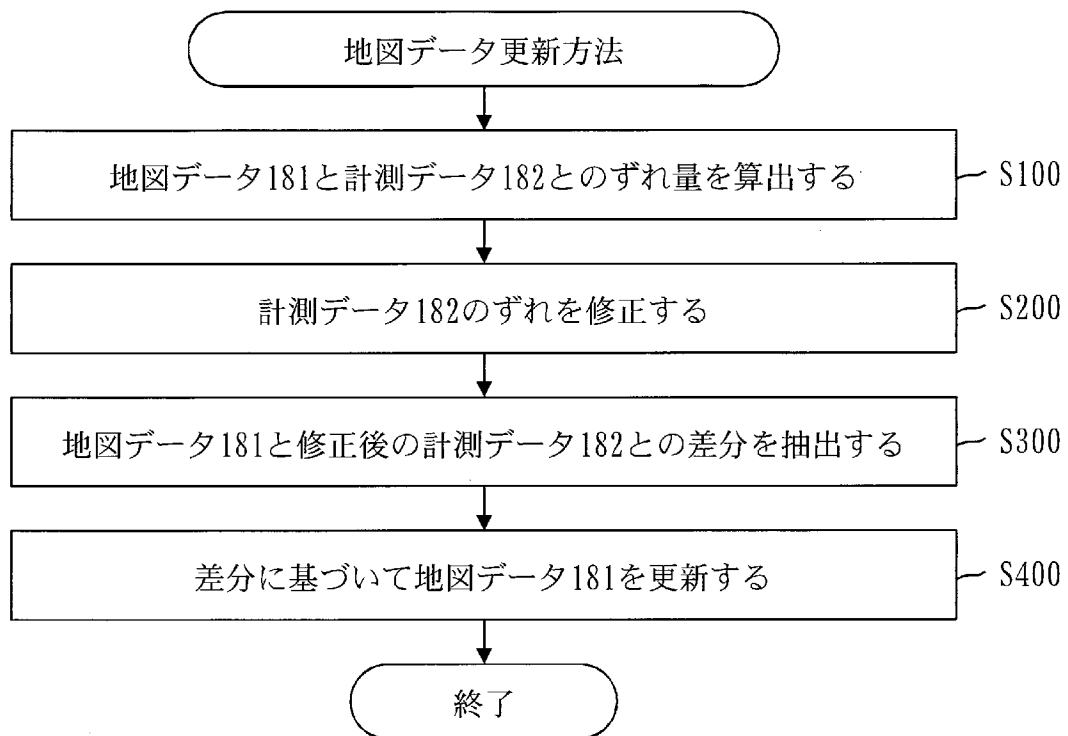
[図2]



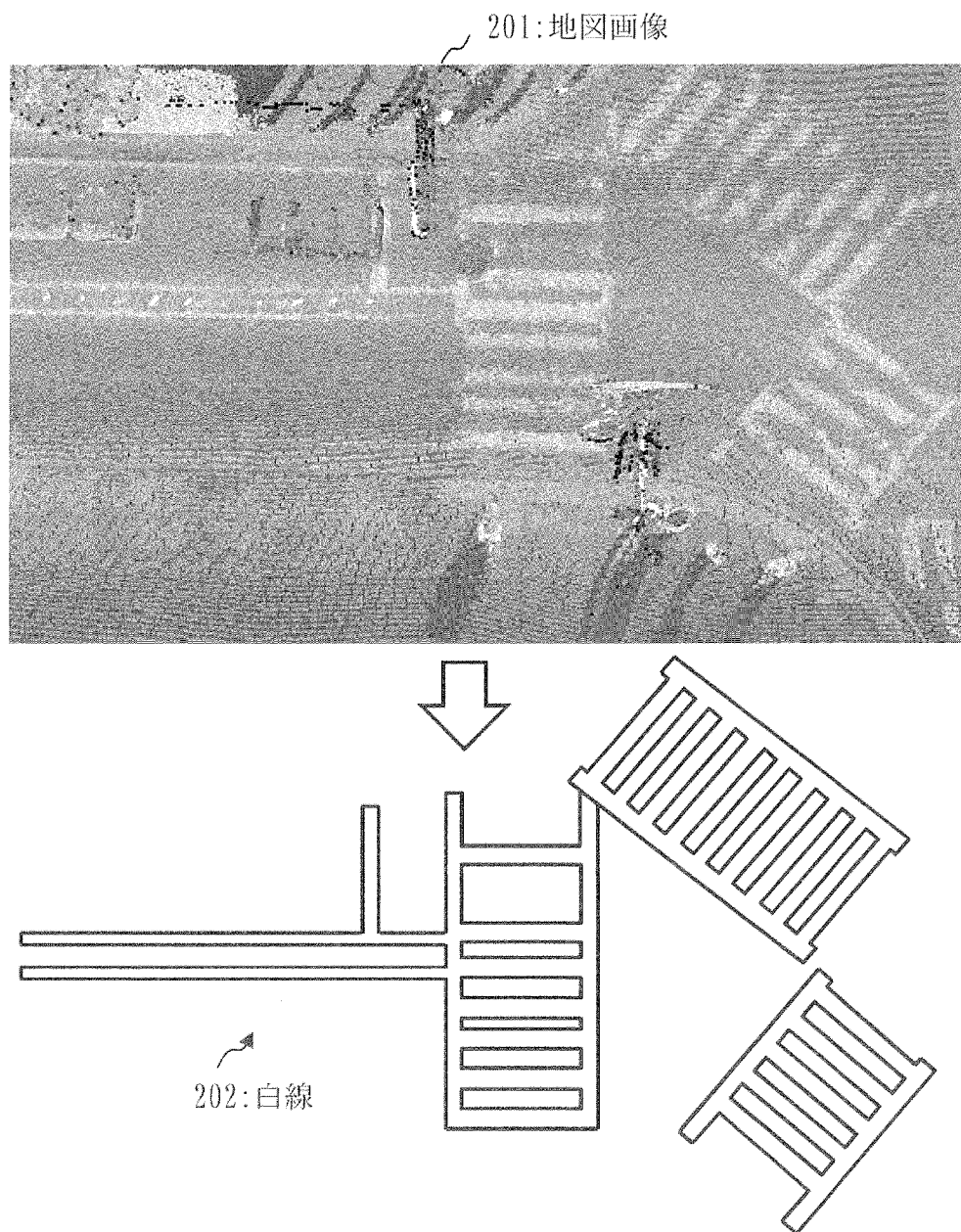
[図3]



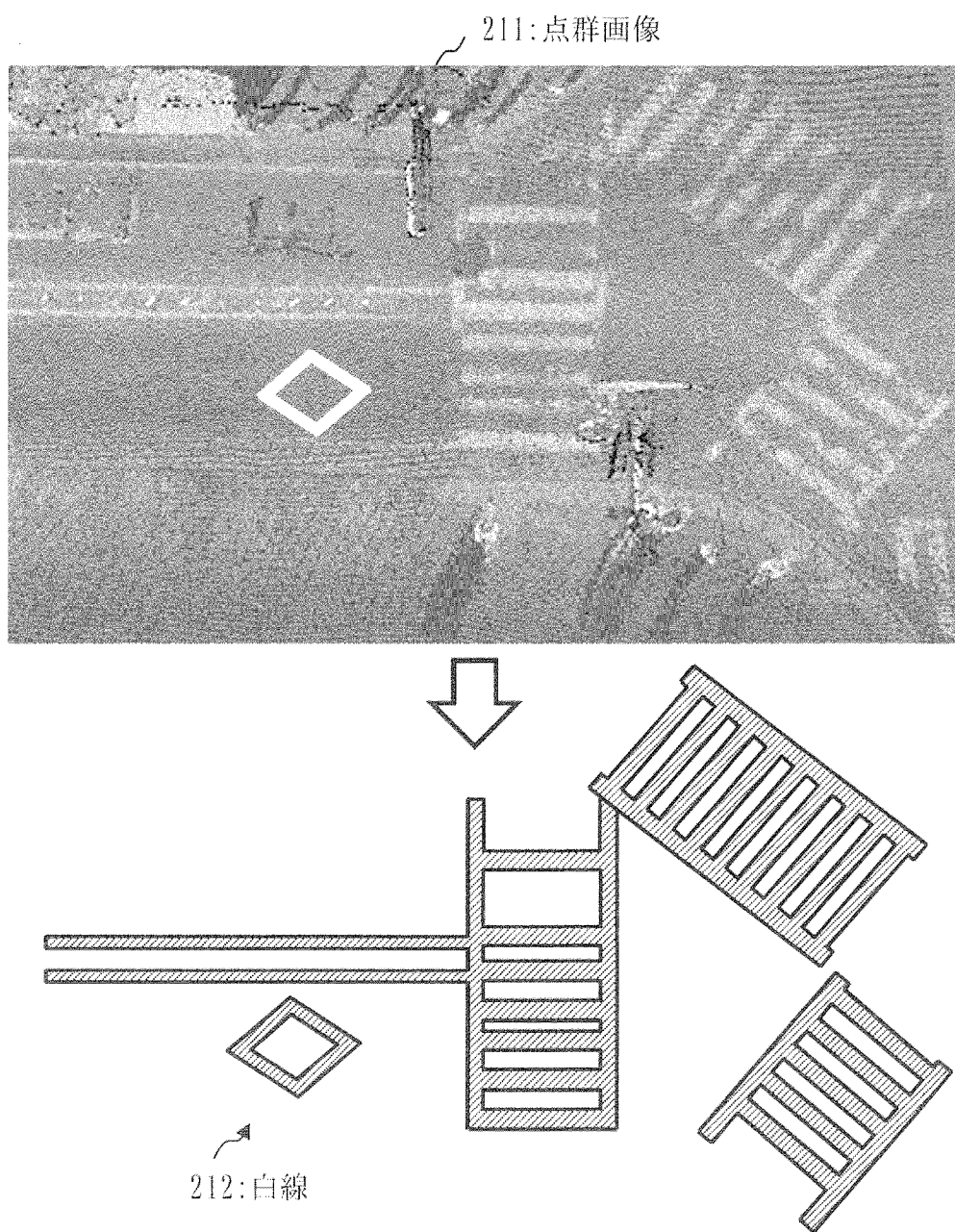
[図4]



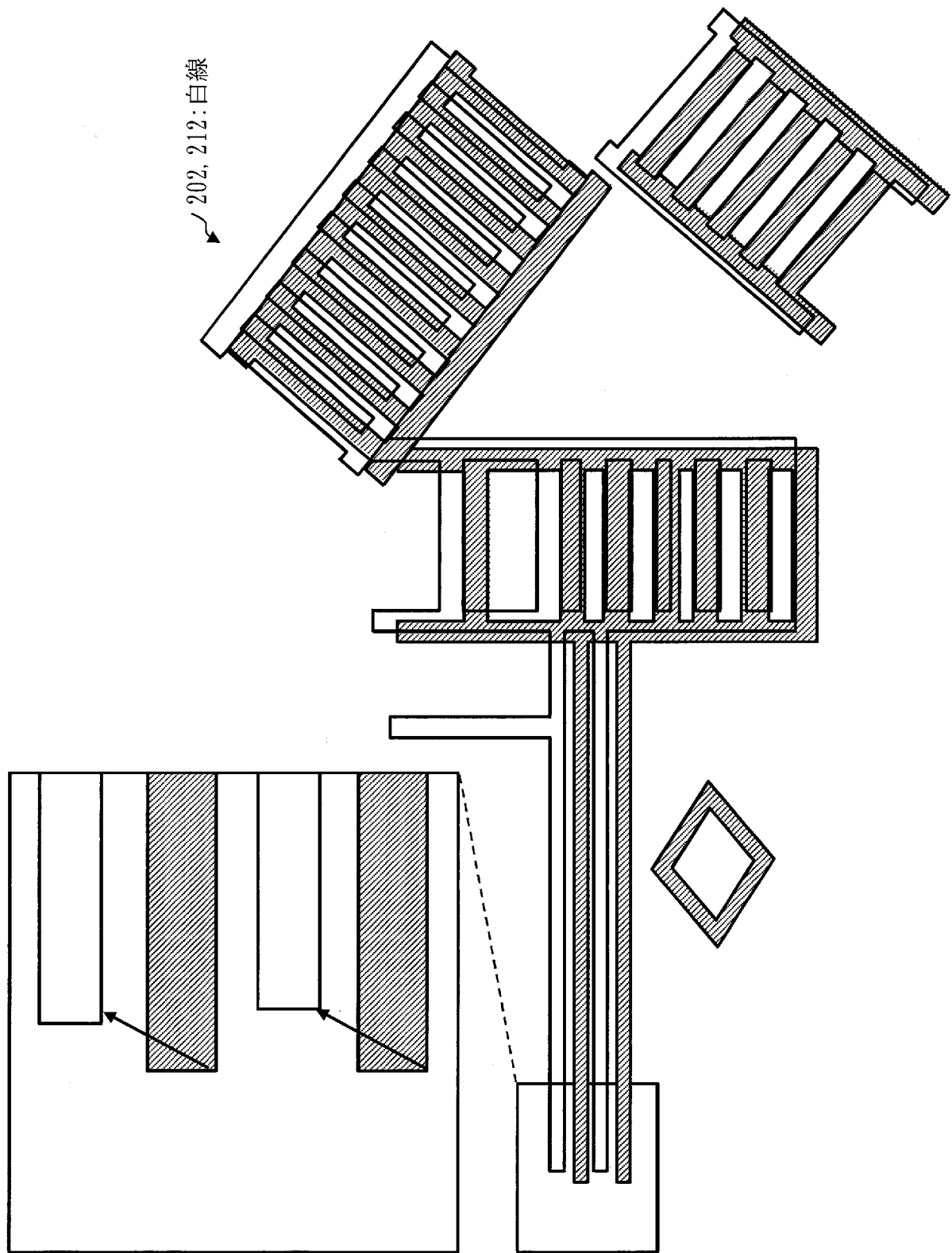
[図5]



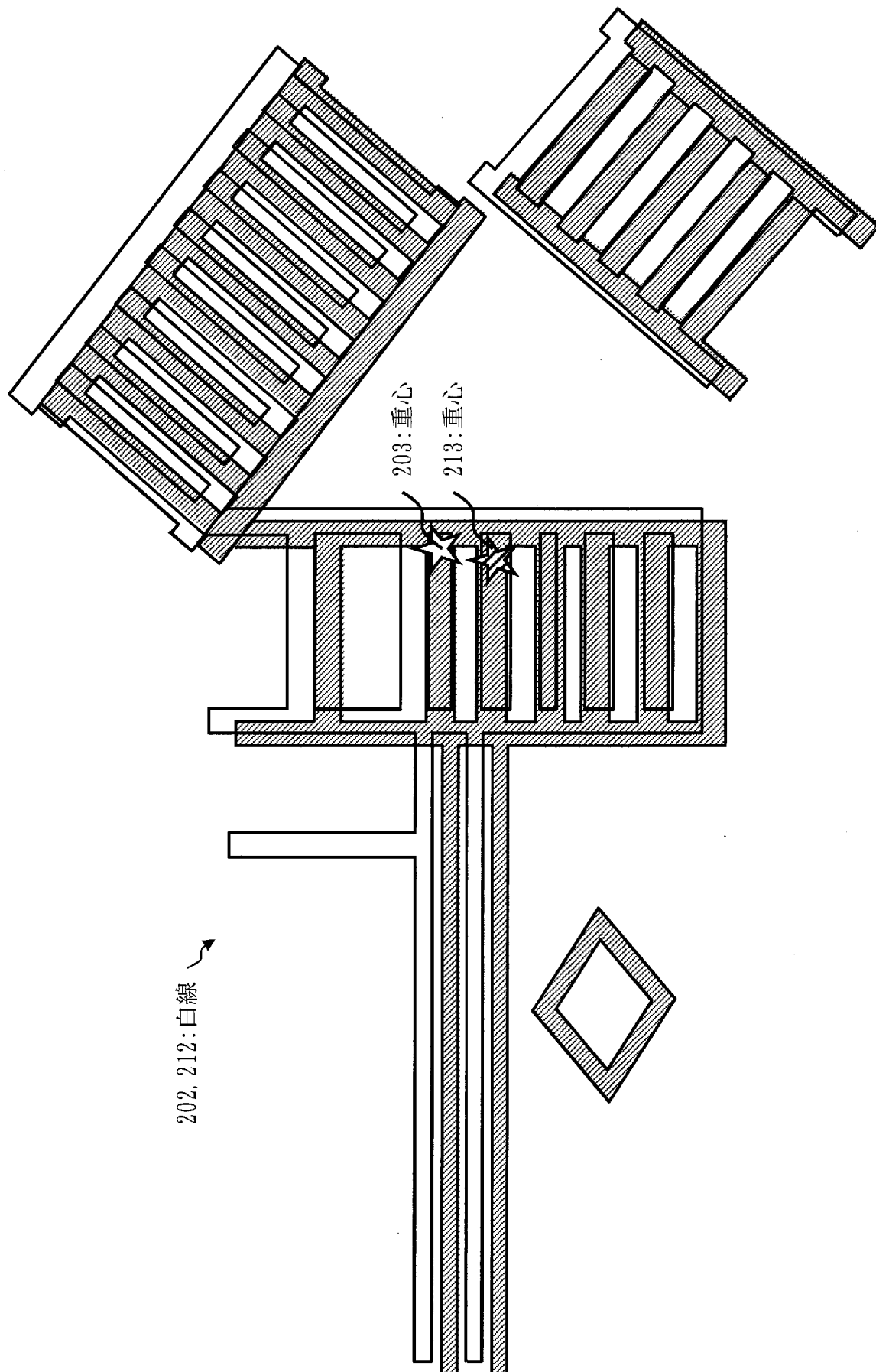
[図6]



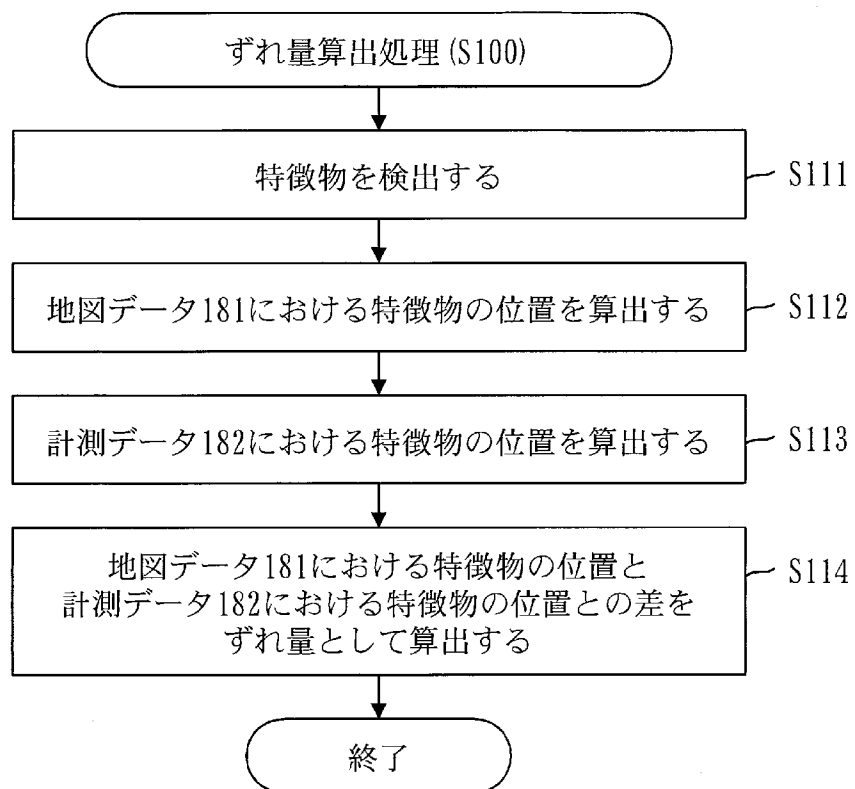
[図7]



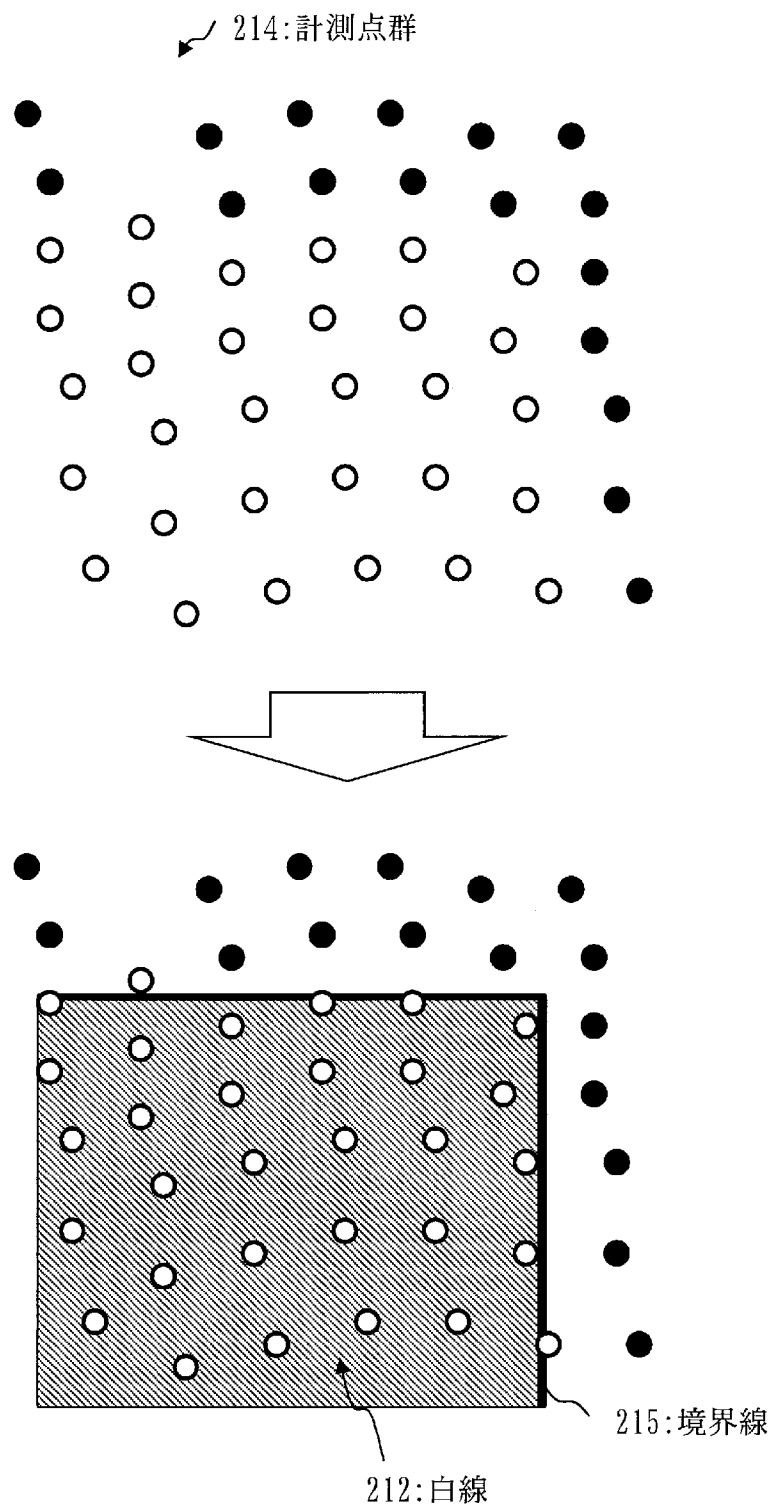
[図8]



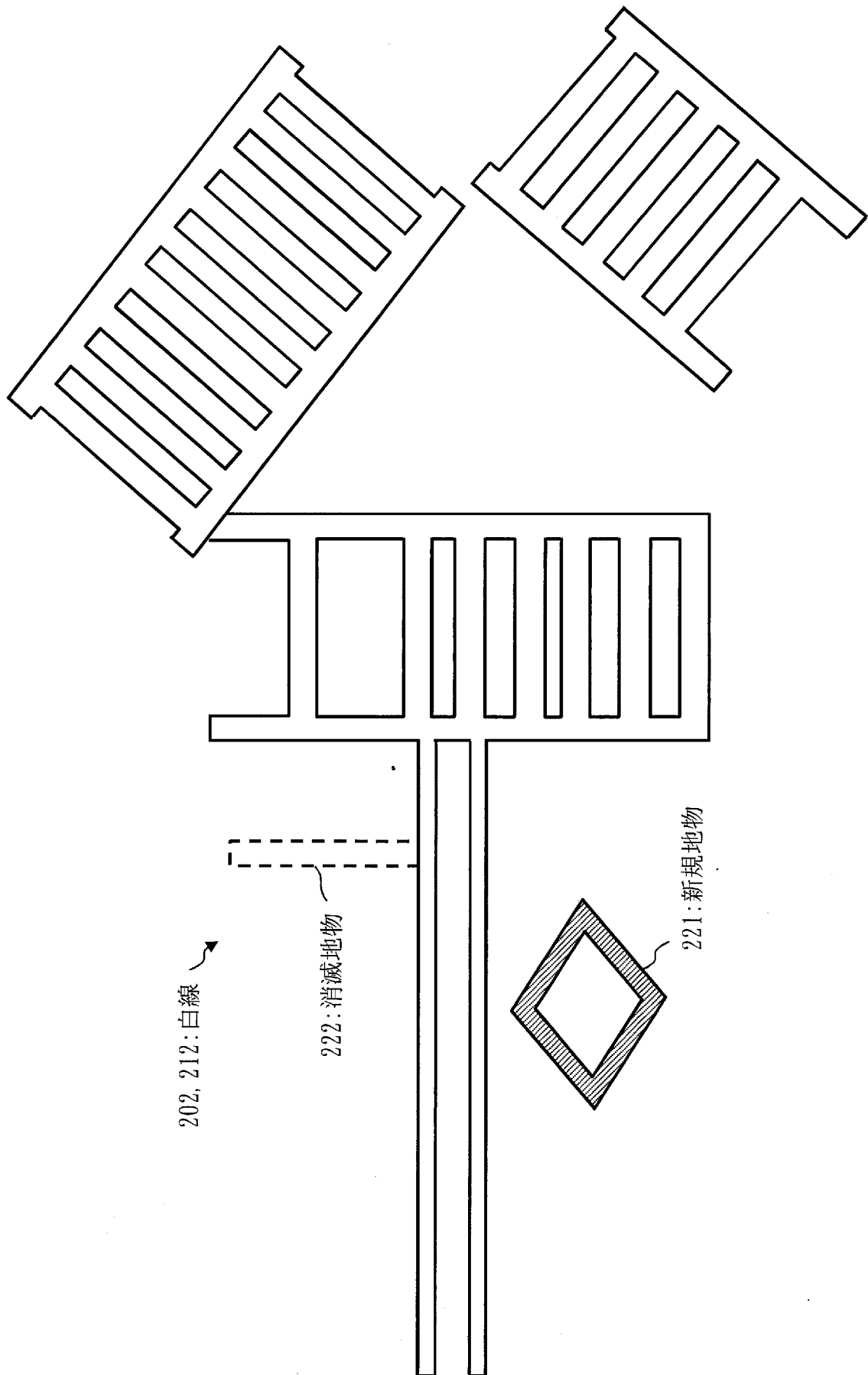
[図9]



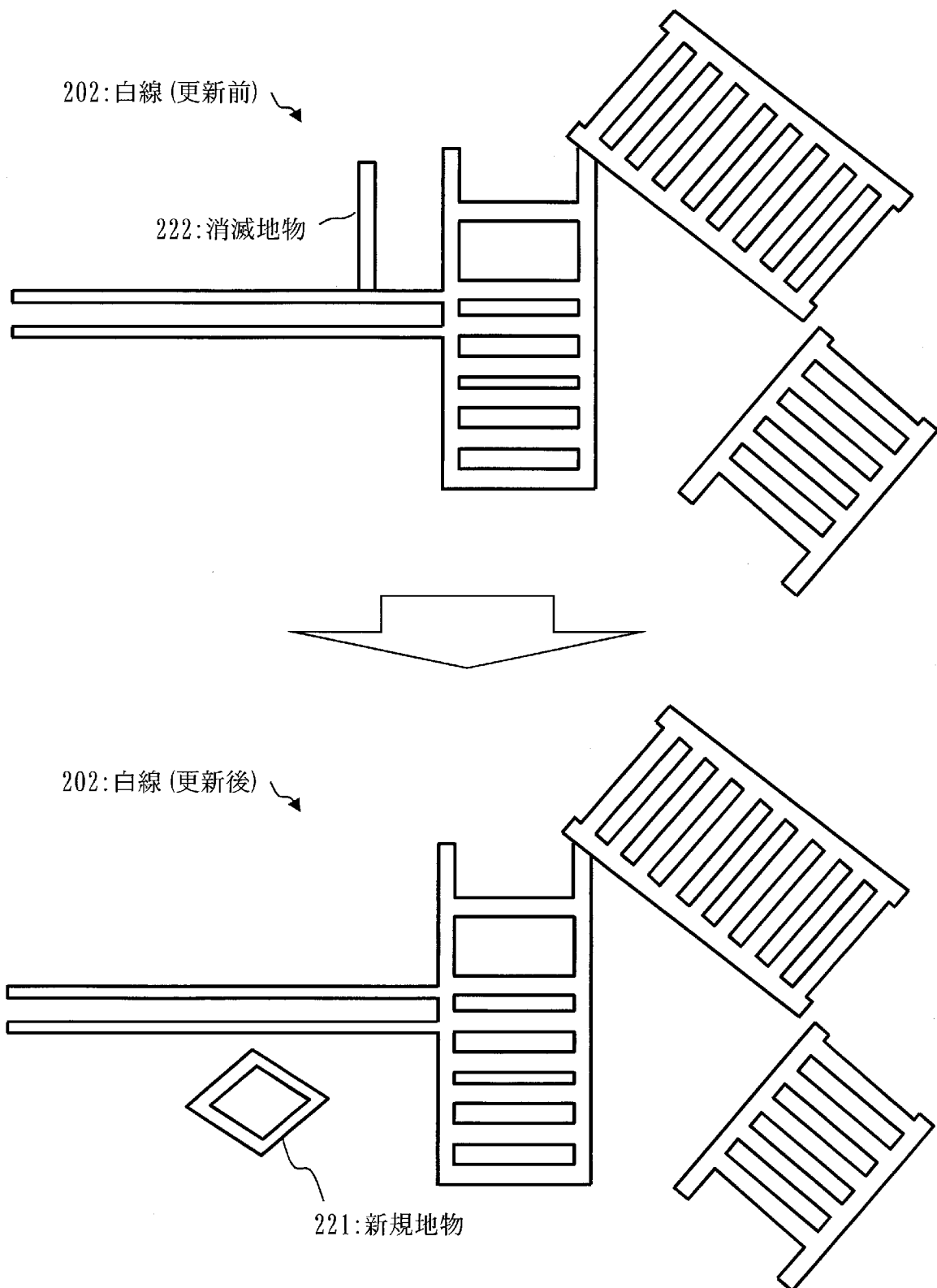
[図10]



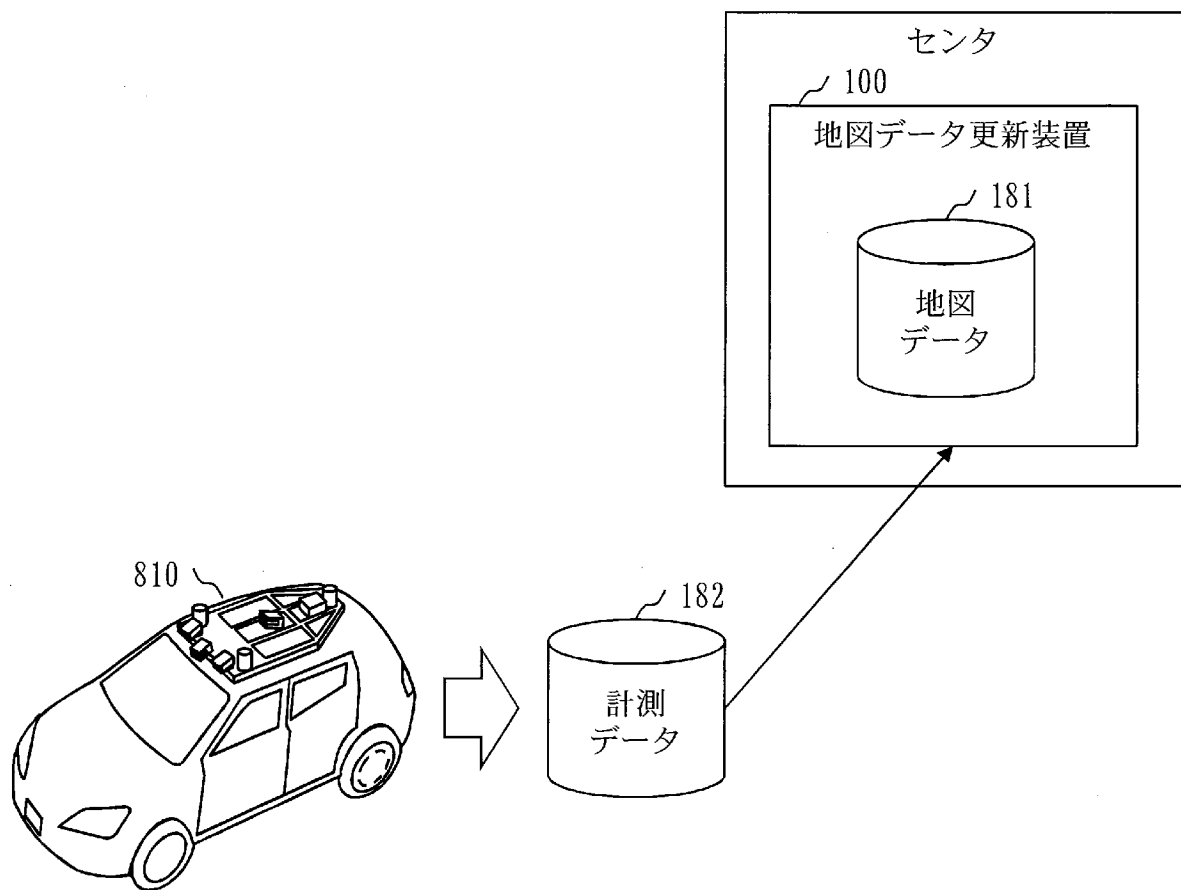
[図11]



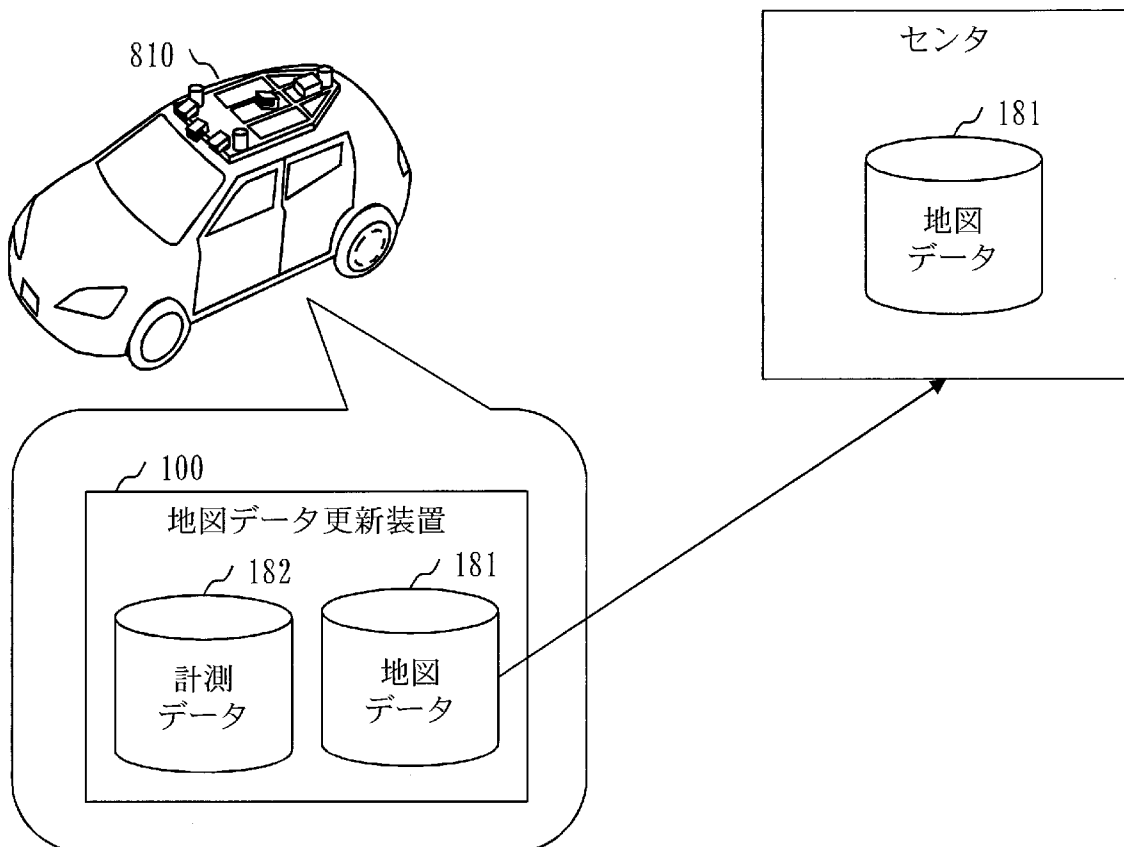
[図12]



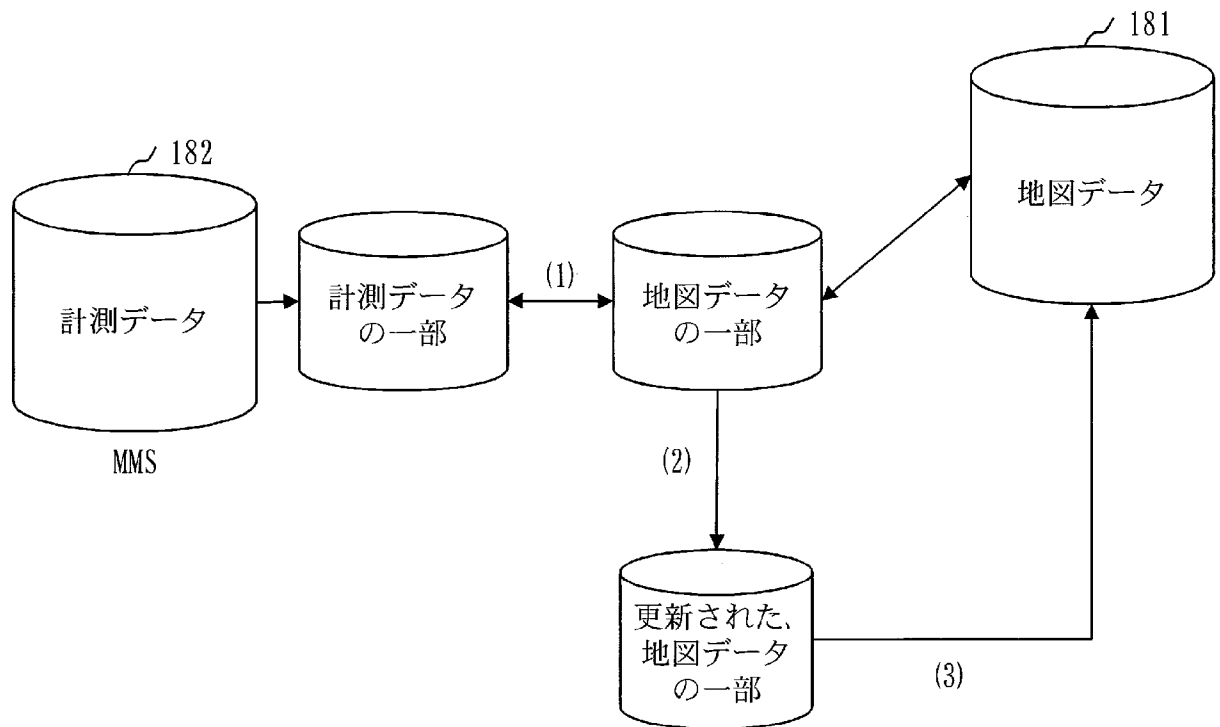
[図13]



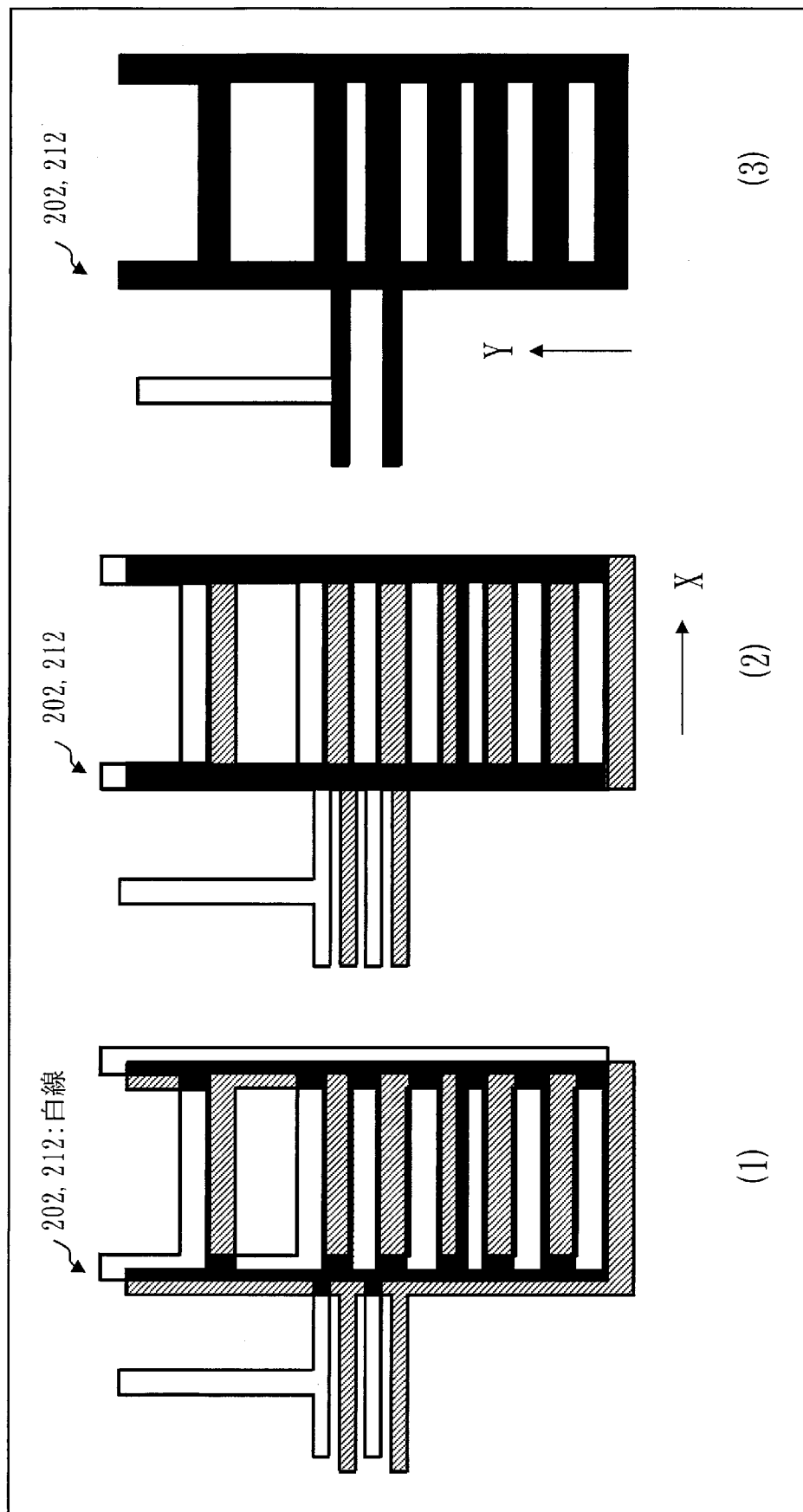
[図14]



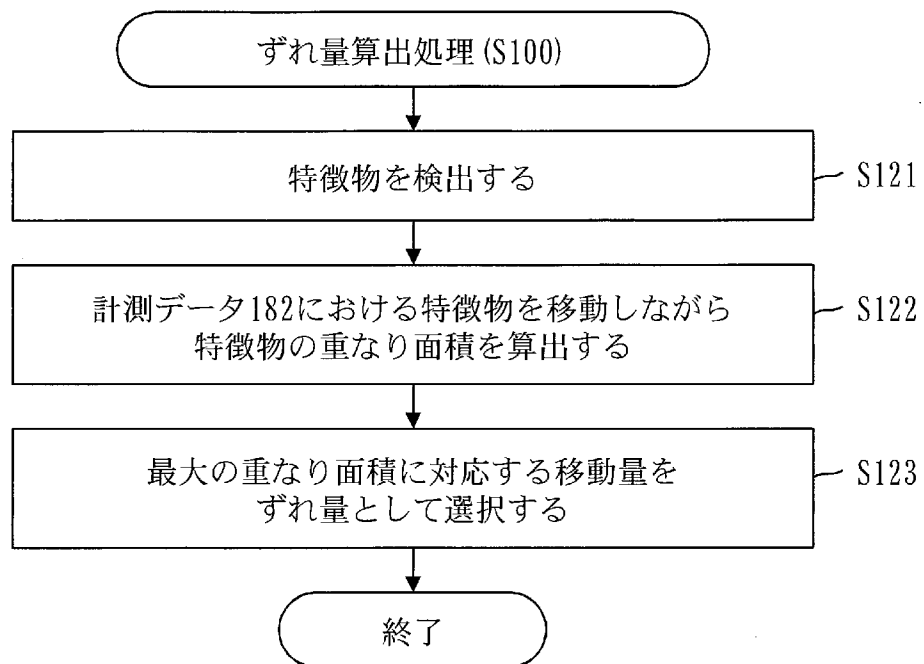
[図15]



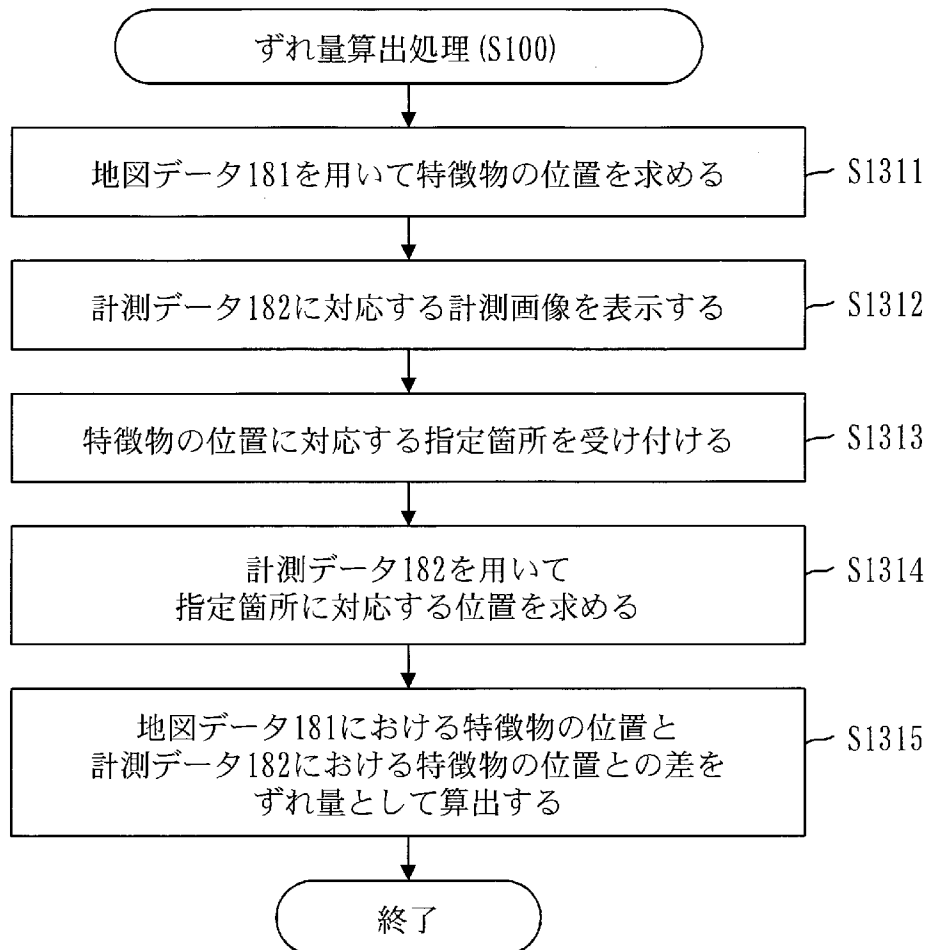
[図16]



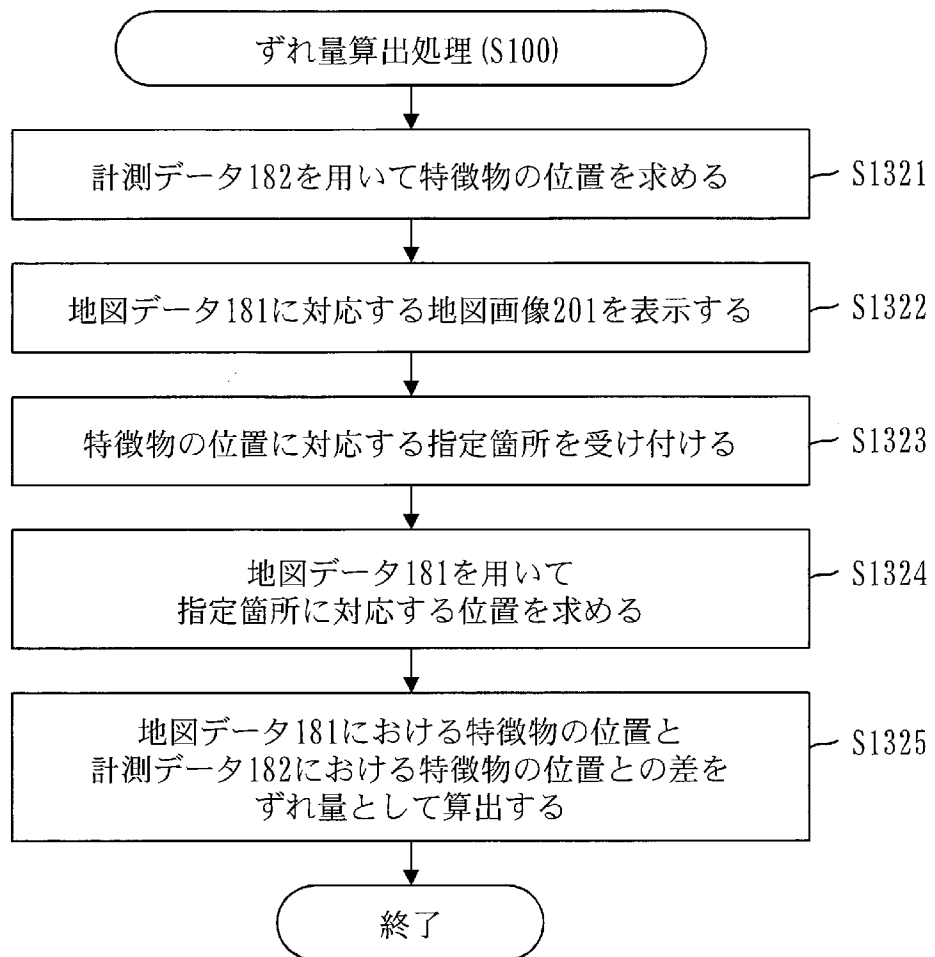
[図17]



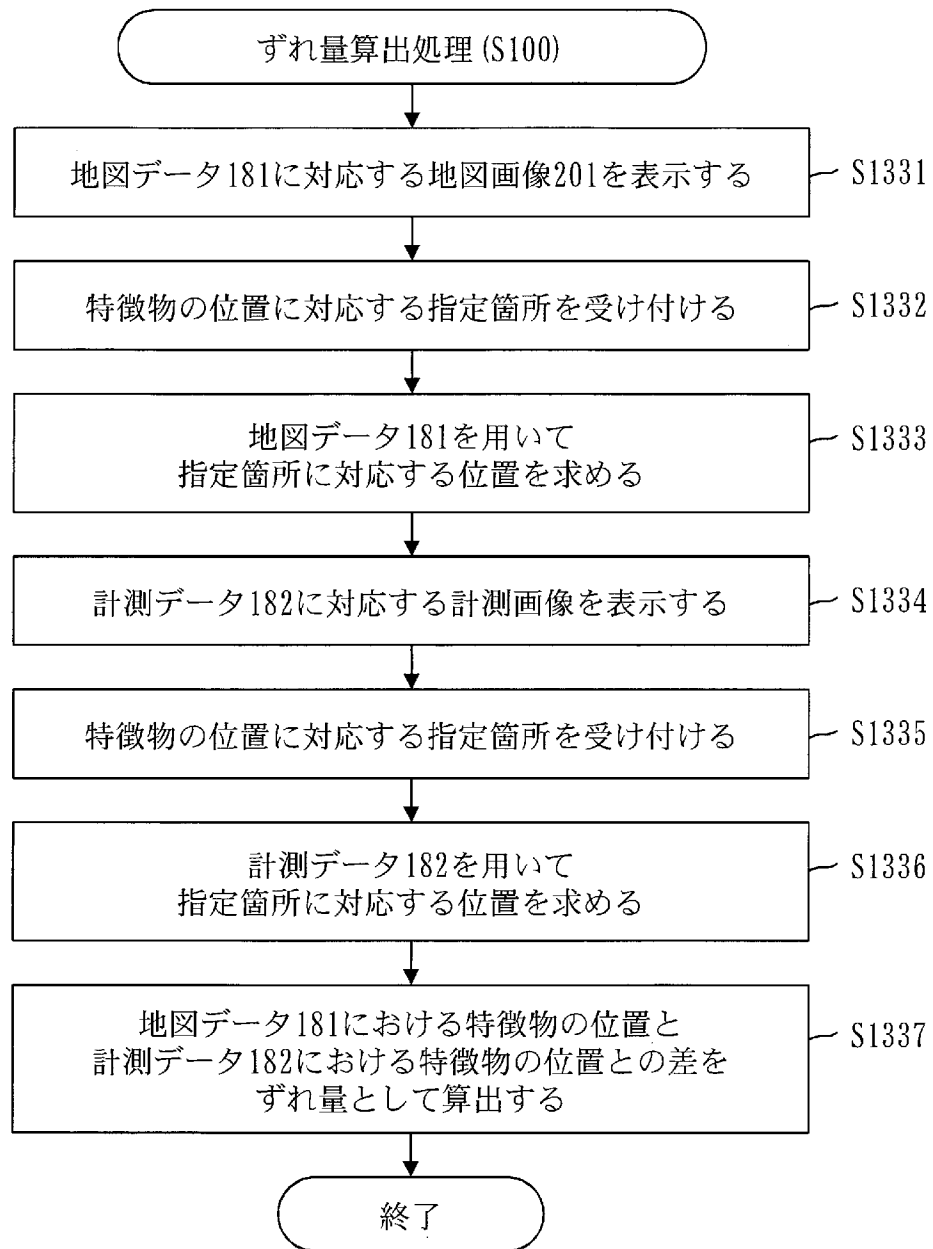
[図18]



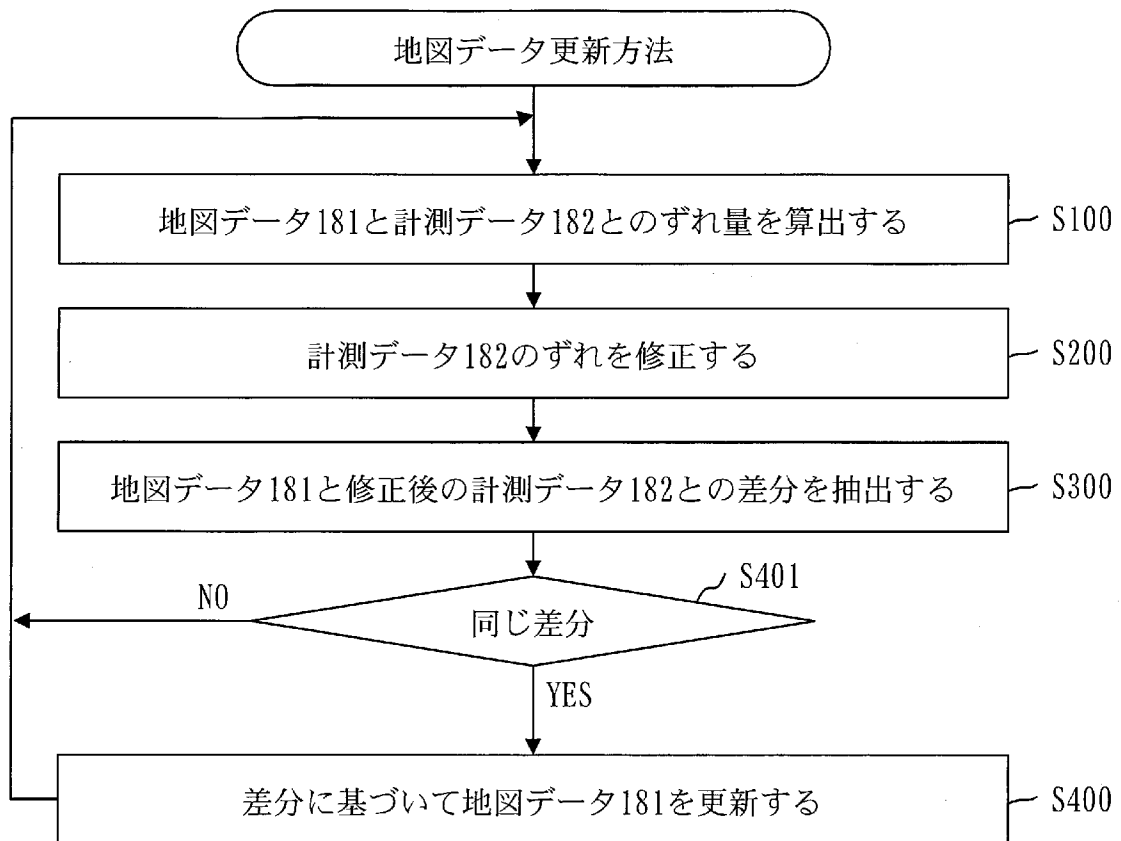
[図19]



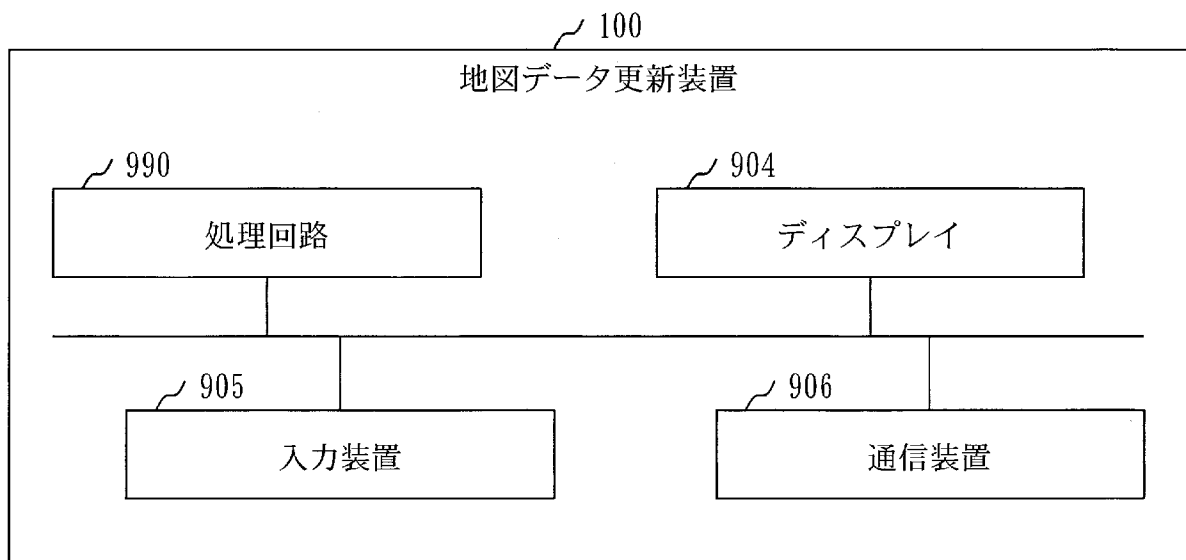
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09B29/00(2006.01)i, G01C21/28(2006.01)i, G06T11/60(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09B23/00-29/14, G06T1/00, G06T11/60-13/80, G06T17/05, G06T19/00-19/20, G01C21/00-21/36, G01C23/00-25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2016/027394 A1 (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 25 February 2016 (25.02.2016), paragraphs [0001] to [0091]; fig. 1 to 3 & JP 2016-45609 A	1-2, 7, 11-14 3-6, 8-10
Y	WO 2007/007376 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 January 2007 (18.01.2007), paragraphs [0044] to [0142]; fig. 1 to 10 & EP 1901260 A1 paragraphs [0044] to [0142]; fig. 1 to 10 & CN 101010710 A & BR PI0514811 A	3-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 April 2017 (04.04.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004920

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-265494 A (Hitachi, Ltd.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0033] to [0039]; fig. 9 (Family: none)	5
Y	JP 2009-69900 A (Denso Corp.), 02 April 2009 (02.04.2009), paragraphs [0013] to [0054]; fig. 1 to 4 (Family: none)	6
Y	JP 2004-101780 A (Hitachi, Ltd.), 02 April 2004 (02.04.2004), paragraphs [0010] to [0033]; fig. 1 to 7 (Family: none)	8-10
A	US 2007/0021908 A1 (JEPPESEN SANDERSON INC.), 25 January 2007 (25.01.2007), paragraphs [0001] to [0078]; fig. 1 to 7 & WO 2007/014072 A1 & EP 1907793 A1 & CN 101228412 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09B29/00(2006.01)i, G01C21/28(2006.01)i, G06T11/60(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09B23/00-29/14, G06T1/00, G06T11/60-13/80, G06T17/05, G06T19/00-19/20, G01C21/00-21/36, G01C23/00-25/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2016/027394 A1（パナソニック I P マネジメント株式会社） 2016.02.25, 段落[0001]-[0091], 図 1-3 & JP 2016-45609 A	1-2, 7, 11-14 3-6, 8-10
Y	WO 2007/007376 A1（松下電器産業株式会社）2007.01.18, 段落 [0044]-[0142], 図 1-10 & EP 1901260 A1, 段落[0044]-[0142], Figs.1-10 & CN 101010710 A & BR PI0514811 A	3-4
Y	JP 2005-265494 A（株式会社日立製作所）2005.09.29, 段落 [0033]-[0039], 図 9（ファミリーなし）	5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.04.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

古川 直樹

電話番号 03-3581-1101 内線 3241

2D

3612

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-69900 A (株式会社デンソー) 2009.04.02, 段落 [0013]-[0054], 図 1-4 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2004-101780 A (株式会社日立製作所) 2004.04.02, 段落 [0010]-[0033], 図 1-7 (ファミリーなし)	8-10
A	US 2007/0021908 A1 (JEPPESEN SANDERSON INC.) 2007.01.25, 段落 [0001]-[0078], Figs. 1-7 & WO 2007/014072 A1 & EP 1907793 A1 & CN 101228412 A	1-14