

(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
2016年9月22日(22.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/148237 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 21/28 (2006.01) G08G 1/0969 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058501
- (22) 国際出願日: 2016年3月17日(17.03.2016)
- (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 2015-056157 2015年3月19日(19.03.2015) JP
- (71) 出願人: クラリオン株式会社 (CLARION CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 住澤 紹男 (SUMIZAWA, Akiyo); 〒3300081 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2 クラリオン株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人クシブチ国際特許事務所 (KUSHIBUCHI & ASSOCIATES); 〒3308669 埼玉県

さいたま市大宮区桜木町一丁目7番地5 ソニックシティビル18階 Saitama (JP).

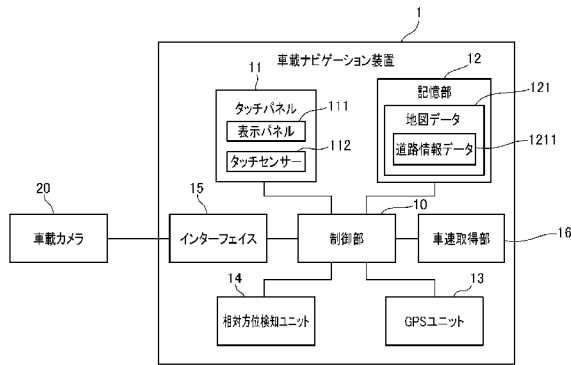
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, 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),

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, AND VEHICLE POSITION DETECTING METHOD

(54) 発明の名称: 情報処理装置、及び、車両位置検出方法

[図1]



- 1... VEHICLE-MOUNTED NAVIGATION DEVICE
- 10... CONTROL UNIT
- 11... TOUCH PANEL
- 12... STORAGE UNIT
- 13... GPS UNIT
- 14... RELATIVE AZIMUTH DETECTING UNIT
- 15... INTERFACE
- 16... VEHICLE SPEED ACQUIRING UNIT
- 20... VEHICLE-MOUNTED CAMERA
- 111... DISPLAY PANEL
- 112... TOUCH SENSOR
- 121... MAP DATA
- 1211... ROAD INFORMATION DATA

(57) Abstract: The objective of the invention is to calculate the position of a vehicle on a road with increased accuracy. A vehicle-mounted navigation device 1 is provided with a control unit 10 which acquires captured image data obtained by capturing images outside a vehicle. If the captured image data include target image data, which are image data of a road sign, the control unit 10 calculates a relative position of the vehicle relative to the road sign, on the basis of the target image data, and detects the position of the vehicle on the road on the basis of the calculated relative position.

(57) 要約: 車両の道路上の位置を、より高い精度で算出する。車載ナビゲーション装置1は、車両の外を撮影して得られた撮影画像データを取得し、撮影画像データに、道路標識の画像データである対象画像データが含まれる場合、対象画像データに基づいて、道路標識に対する車両の相対位置を算出し、算出した相対位置に基づいて、車両の道路上の位置を検出する制御部10を備える。

WO 2016/148237 A1

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： 情報処理装置、及び、車両位置検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両の位置を検出する技術に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、特許文献1には、「推測航法を利用して車両の現在地を検出して、車両の現在地情報を管理し、前記推測航法を利用して左右方向の移動量を積算し、その移動量と道路のレーン幅とを比較して現在地情報のレーン移動を検出することにより、現在地検出手段により推測航法を利用して車両の現在地を検出し、レーン移動検出手段によりレーン移動を検出して、レーン位置を含む車両の現在地情報を現在地情報管理手段により管理する。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-189325号公報

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、特許文献1に記載された技術は、積算した車両の移動量を利用して車両の現在位置を検出するため、車両の走行距離が長くなると、検出した車両の位置と、実際の車両の位置との誤差が大きくなるという問題がある。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、車両の道路上の位置を、より高い精度で算出することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するために、本発明は、車両に搭載された情報処理装置において、車両の外を撮影して得られた撮影画像データを取得し、前記撮影画像データに、所定の対象物の画像データである対象画像データが含まれる場

合、前記対象画像データに基づいて、前記対象物に対する前記車両の相対位置を算出し、算出した前記相対位置に基づいて、前記車両の道路上の位置を検出する制御部を備えることを特徴とする。

[0006] また、本発明の情報処理装置は、前記制御部は、記憶された前記対象画像データに対応する画像データと前記撮影画像データとの比較結果に基づいて、前記撮影画像データに前記対象画像データが含まれるか否かを判別することを特徴とする。

[0007] また、本発明の情報処理装置は、前記対象物の位置を示す情報、及び、前記対象物と道路との関係を示す情報を含む道路情報を記憶する記憶部を備え、前記制御部は、算出した前記相対位置、及び、前記記憶部が記憶する前記道路情報に基づいて、前記車両の道路上の位置を算出することを特徴とする。

[0008] また、本発明の情報処理装置は、前記制御部は、前記相対位置として、前記車両の進行方向に交わる方向における前記車両と前記対象物との離間距離である直角方向離間距離を算出し、算出した前記直角方向離間距離、及び、前記記憶部が記憶する前記道路情報に基づいて、前記車両の道路上の位置を算出することを特徴とする。

[0009] また、本発明の情報処理装置は、前記道路情報は、道路が有する車線の幅に関する情報、及び、前記対象物と道路との離間距離に関する情報を含み、前記制御部は、算出した前記直角方向離間距離、及び、前記記憶部が記憶する前記道路情報に基づいて、前記車両が走行している車線を特定することを特徴とする。

[0010] また、本発明の情報処理装置は、前記対象物は、道路標識を含むことを特徴とする。

[0011] また、本発明の情報処理装置は、撮影機能を有する撮影装置が接続可能なインターフェースを備え、前記制御部は、前記インターフェースを介して前記撮影装置から前記撮影画像データを受信して取得することを特徴とする。

[0012] また、上記目的を達成するために、本発明の車両位置検出方法は、制御部

により、車両の外を撮影して得られた撮影画像データを取得し、前記撮影画像データに、所定の対象物の画像データである対象画像データが含まれる場合、前記対象画像データに基づいて、前記対象物に対する前記車両の相対位置を算出し、算出した前記相対位置に基づいて、前記車両の道路上の位置を検出することを特徴とする。

[0013] また、本発明の車両位置検出方法は、前記対象画像データに対応する画像データを記憶し、記憶した前記対象画像データに対応する画像データと前記撮影画像データとの比較結果に基づいて、前記撮影画像データに前記対象画像データが含まれるか否かを判別することを特徴とする。

[0014] また、本発明の車両位置検出方法は、算出した前記相対位置、及び、前記対象物の位置を示す情報及び前記対象物と道路との関係を示す情報を含む道路情報に基づいて、前記車両の道路上の位置を算出することを特徴とする。

[0015] また、本発明の車両位置検出方法は、前記相対位置として、前記車両の進行方向に交わる方向における前記車両と前記対象物との離間距離である直角方向離間距離を算出し、算出した前記直角方向離間距離、及び、前記記憶部が記憶する前記道路情報に基づいて、前記車両の道路上の位置を算出することを特徴とする。

[0016] また、本発明の車両位置検出方法は、算出した前記直角方向離間距離、及び、道路が有する車線の幅に関する情報及び前記対象物と道路との離間距離に関する情報を含む前記道路情報に基づいて、前記車両が走行している車線を特定することを特徴とする。

[0017] また、上記目的を達成するために、本発明は、車両に搭載された車載装置とネットワークを介して通信可能に接続された情報処理装置において、前記車載装置から、前記車両の外を撮影して得られた撮影画像データを取得し、前記撮影画像データに、所定の対象物の画像データである対象画像データが含まれる場合、前記対象画像データに基づいて、前記対象物に対する前記車両の相対位置を算出し、算出した前記相対位置に基づいて、前記車両の道路上の位置を検出し、検出結果を前記車載装置に通知する制御部を備えること

を特徴とする。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、車両の道路上の位置を、より高い精度で算出できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、第1実施形態に係る車載ナビゲーション装置の機能的構成を示すブロック図。

[図2]図2は、走行レーンと、車両と、道路標識との関係を示す図。

[図3]図3は、車載ナビゲーション装置の動作を示すフローチャート。

[図4]図4は、撮影画像データの一例を示す図。

[図5]図5は、道路情報データのデータ構造を示す図。

[図6]図6は、第2実施形態に係る車載ナビゲーション装置の動作を示すフローチャート。

[図7]図7は、走行レーンと、車両と、道路標識との関係を示す図。

[図8]図8は、第3実施形態に係る車載ナビゲーション装置の動作を示すフローチャート。

[図9]図9は、走行レーンと、車両と、道路標識との関係を示す図。

[図10]図10は、第4実施形態に係る車両位置検出システムの構成を示す図。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

[0021] <第1実施形態>

図1は、第1実施形態に係る車載ナビゲーション装置1（情報処理装置）の機能的構成を示すブロック図である。

[0022] 車載ナビゲーション装置1は、車両に搭載される装置であり、車両の現在位置を検出する自車位置検出を行う機能、地図を表示して、表示した地図上に車両の現在位置を表示する地図表示を行う機能、目的地までの経路を探索する経路探索を行う機能、及び、地図を表示して、地図上に目的地までの経路を表示し、目的地までの経路を案内する経路案内を行う機能を備える。

[0023] 以下、車載ナビゲーション装置 1 が搭載された車両を「自車両」と表現する。

[0024] 図 1 に示すように、車載ナビゲーション装置 1 は、制御部 10 と、タッチパネル 11 と、記憶部 12 と、GPS ユニット 13 と、相対方位検出ユニット 14 と、インターフェース 15 と、車速取得部 16 と、を備える。

[0025] 制御部 10 は、CPU や、ROM、RAM、その他の周辺回路等を備え、車載ナビゲーション装置 1 の各部を制御する。制御部 10 は、例えば、CPU が、ROM に記憶された制御プログラムを読み出して実行する等、ハードウェアとソフトウェアとの協働により、車載ナビゲーション装置 1 の各部を制御する。

[0026] タッチパネル 11 は、表示パネル 111 と、タッチセンサー 112 とを備える。表示パネル 111 は、液晶表示パネルや、有機 EL パネル等の表示装置を備え、制御部 10 の制御に従って、各種画像を表示する。タッチセンサー 112 は、表示パネル 111 に重ねて配置され、ユーザのタッチ操作を検出し、タッチ操作を示す信号を制御部 10 に出力する。制御部 10 は、タッチセンサー 112 から入力された信号に基づいて、ユーザのタッチ操作に対応する処理を実行する。

[0027] 記憶部 12 は、不揮発性メモリーを備え、各種データを記憶する。

[0028] 記憶部 12 は、地図データ 121 を記憶する。

地図データ 121 は、パーセルデータを含む。パーセルデータは、上述した地図表示や、経路案内で利用されるデータであり、道路の形状の描画に係る道路描画データや、地形等の背景の描画に係る背景描画データ、行政区画等の文字列の描画に係る文字列描画データ等の地図の表示に係る描画データを含む。なお、前記道路描画データは、交差点等の道路網における結線点に対応するノードに関する情報を有するノード情報や、ノードとノードとの間に形成される道路に対応するリンクに関する情報を有するリンク情報、経路案内のために必要な情報をさらに含んでいる。

また、地図データ 121 は、リージョンデータを含む。リージョンデータ

は、上述した経路探索で利用されるデータであり、交差点等の道路網における結線点に対応するノードに関する情報を有するノード情報や、ノードとノードとの間に形成される道路に対応するリンクに関する情報を有するリンク情報等、経路探索のために必要な情報を含む。

また、地図データ121は、道路情報データ1211を含む。道路情報データ1211については、後述する。

[0029] GPSユニット13は、図示せぬGPSアンテナを介してGPS衛星からのGPS電波を受信し、GPS電波に重畳されたGPS信号から、自車両の現在位置と進行方向とを演算により取得する。GPSユニット13は、取得結果を制御部10に出力する。

[0030] 相対方位検出ユニット14は、ジャイロセンサと、加速度センサとを備える。ジャイロセンサは、例えば振動ジャイロにより構成され、自車両の相対的な方位（例えば、ヨ一軸方向の旋回量）を検出する。加速度センサは、自車両に作用する加速度（例えば、進行方向に対する自車両の傾き）を検出する。相対方位検出ユニット14は、ジャイロセンサ、及び、加速度センサの検出結果を制御部10に出力する。

[0031] 車速取得部16は、例えば、車速パルスを検出するセンサと接続され、当該センサから入力される車速パルスに基づいて自車両の車速を検出し、また例えば、ECU（Engine Control Unit）と通信して、ECUから車速に関する情報を取得して自車両の車速を検出する。車速取得部16は、検出結果を制御部10に出力する。制御部10は、車速取得部16からの入力に基づいて、自車両の車速を検出する。

[0032] 制御部10は、自車位置検出を行う場合、GPSユニット13及び相対方位検出ユニット14からの入力、車速取得部16からの入力に基づいて検出した自車両の車速等の自車両の状態、及び、地図データ121に基づいて自車両の現在位置を推定し、適宜、後述する方法で推定した現在位置を補正して、自車両の現在位置を検出する。

[0033] また、制御部10は、地図表示を行う場合、検出した自車両の現在位置を

、タッチパネル 11 に表示した地図上に表示する。

また、制御部 10 は、経路探索を行う場合、地図データ 121 に基づいて、検出した現在位置から、ユーザに設定された目的地に至る経路を探索する。

また、制御部 10 は、経路案内を行う場合、目的地までの経路を地図上に示しつつ、現出した自車両の現在位置を地図上に表示し、経路を案内する。

[0034] インターフェース 15 は、外部装置が接続され、制御部 10 の制御に従って、所定のプロトコルに従って、接続された外部装置と通信する。本実施形態では、インターフェース 15 に外部装置として車載カメラ 20（撮影装置）が接続される。

[0035] 車載カメラ 20 は、自車両の前方を撮影する 2 つの撮影部を有するステレオカメラである。2 つの撮影部のレンズ機構は、自車両のフロントガラスの内側で、自車両の前後方向に直交する方向である左右方向に離間して配置されている。2 つの撮影部のそれぞれは、所定の周期で同期をとって撮影を実行する。車載カメラ 20 は、2 つの撮影部の撮影結果に基づいて 2 つの撮影画像データを生成し、生成した 2 つの撮影画像データを、インターフェース 15 を介して制御部 10 に出力する。

[0036] ところで、上述したように、本実施形態に係る車載ナビゲーション装置 1 は、自車両の現在位置を検出する自車位置検出を行う機能を有する。

そして、自車位置検出について、走行中の道路における自車両の現在位置をできるだけ高い精度で検出したいとするニーズがある。特に、自車位置検出について、走行中の道路が複数の車線を有する場合において、複数の車線のうち、どの車線を自車両が走行しているかをできるだけ高い精度で検出したいとするニーズがある。自車両が走行している車線（以下、「走行車線」という。）を高い精度で検出することにより、地図表示に際し、ユーザに、自車両が走行中の車線をより正確に報知でき、また、経路案内に際し、探索した経路をスムーズに走行するための車線の変更等を的確に報知でき、ユーザの利便性が向上する。

以上を踏まえ、車載ナビゲーション装置 1 は、以下の方法で自車両が走行している車線を検出する。

[0037] 図 2 は、自車両が所定の走行レーンを走行している場合において、当該走行レーンと、自車両の現在位置である位置 P 1、及び、後述する処理で自車両の位置の検出に利用する道路標識（以下、単に「道路標識」という。）の位置である位置 P 2 との関係の一例を示す図である。

また、図 3 は、自車両が走行している車線を検出するときの車載ナビゲーション装置 1 の動作を示すフローチャートである。

[0038] 以下で図 3 のフローチャートを用いて説明する処理は、走行レーンの形状が図 2 に例示した走行レーンに準じた形状であり、また、走行レーンと、自車両の現在位置、及び、道路標識の位置との関係が、図 2 に例示する関係に準じたものであることを前提とする。

すなわち、走行レーンは、複数の車線（図 2 の例では、第 1 車線 S 1 ～第 5 車線 S 5 の 5 つの車線）を有することを前提とする。

また、走行レーンは、自車両の現在位置（図 2 の例では、位置 P 1）から、進行方向に向かって、少なくとも道路標識の位置（図 2 の例では、位置 P 2）までは屈曲することなく直線的に延びており、車線の数に変化がなく、各車線の幅に略変化がないことを前提とする。

また、走行レーンに含まれる車線のうち、進行方向に向かって最も左側の車線（図 2 の例では、第 1 車線 S 1）の左側には、当該車線に沿って路側帯（図 2 の例では、路側帯 R 1）が延在することを前提とする。

また、道路標識の位置（図 2 の例では、位置 P 2）は、自車両の位置（図 2 の例では、位置 P 1）から進行方向に向かって左斜め前方であって、自車両に搭載された車載カメラ 20 により撮影可能な位置であることを前提とする。

[0039] 以下の説明では、自車両の進行方向に交わる方向を「直角方向」（図 2 の例では、直角方向 Y 1）という。

[0040] 図 3 に示すように、車載ナビゲーション装置 1 の制御部 10 は、車載カメ

ラ20が出力した撮影画像データを取得する（ステップSA1）。

上述したように、車載カメラ20は、2つの撮影部で同期をとって所定の周期で自車両の前方を撮影し、撮影結果に基づく撮影画像データを制御部10に出力する。従って、制御部10は、ステップSA1の処理を車載カメラ20が撮影画像データを出力する周期に対応する周期で実行し、ステップSA1の処理の実行（撮影画像データの取得）をトリガーとして、ステップSA2以下の処理を実行する。

[0041] 次いで、制御部10は、ステップSA1で取得した撮影画像データを分析し、撮影画像データに、最高速度（制限速度、規制速度）を示す道路標識（以下、「最高速度道路標識」という。）の画像の画像データである対象画像データが含まれているか否かを判別する（ステップSA2）。以下、ステップSA2の処理について詳述する。

なお、制御部10は、2台のステレオカメラから同期をとって入力される撮影画像データのうち、いずれか一方の撮影画像データを用いて、ステップSA2の処理を実行する。

[0042] 図4は、撮影画像データの一例を、説明に適した態様で模式的に示す図である。

本実施形態において、撮影画像データは、色に関する情報（例えば、RGBの各色の色成分を所定階調の階調値で表す情報）を有するドットが、所定の解像度に対応してドットマトリックス状に配置された画像データである。

[0043] ここで、地図データ121は、最高速度ごとの最高速度道路標識のそれぞれについて、パターンマッチングでテンプレートとして用いる画像データ（以下、「テンプレート画像データ」という。）を有する。テンプレート画像データは、「記憶された対象画像データに対応する画像データ」に相当する。ステップSA2において、制御部10は、地図データ121が有するテンプレート画像データを用いたパターンマッチングを行って、撮影画像データに、対象画像データが含まれているか否かを判別する。

図4の例では、領域A1は、最高速度が50km/hであることを示す最

高速度道路標識の画像の画像データであり、当該領域 A 1 に対応する画像データが、対象画像データに相当する。従って、制御部 10 は、ステップ S A 1 において図 4 の撮影画像データを取得した場合、ステップ S A 2 において最高速度が 50 km/h であることを示す最高速度道路標識の画像のテンプレートに係るテンプレート画像データを用いたパターンマッチングにより、撮影画像データに対象画像データが含まれていると判別する。

[0044] なお、ステップ S A 2 において、撮影画像データに対象画像データが含まれているか否かの判別の精度、及び、後述する標識車両間距離の算出の精度を向上するため、制御部 10 は、撮影画像データに含まれていた対象画像データのサイズが所定の閾値以上の場合に、撮影画像データに対象画像データが含まれると判別するようにしてもよい。

[0045] なお、撮影画像データに、対象画像データが含まれているか否かを判別する方法は、パターンマッチングを用いた方法に限らず、どのような方法であってもよい。

[0046] ステップ S A 2 において、撮影画像データに、対象画像データが含まれていないと判別した場合（ステップ S A 2 : NO）、制御部 10 は、処理を終了する。

[0047] ステップ S A 2 において、撮影画像データに対象画像データが含まれていると判別した場合（ステップ S A 2 : YES）、制御部 10 は、対象画像データに基づいて、撮影された道路標識（最高速度道路標識）を認識する（ステップ S A 3）。

[0048] 具体的には、ステップ S A 3 において、制御部 10 は、対象画像データを分析し、対象画像データに対応する道路標識の種類を取得する。例えば、制御部 10 は、パターンマッチング等の方法により、対象画像データに対応する道路標識に含まれる文字列や、図形を特定する。ここで、地図データ 121 は、道路標識の種類ごとに、道路標識に含まれる文字列や図形と、道路標識の種類とを対応付ける情報を有する。制御部 10 は、当該情報に基づいて、特定した文字列や、図形に対応する道路標識の種類を取得する。

なお、道路標識の種類を特定する方法は、道路標識に含まれる文字列や、図形に基づく方法に限らず、どのような方法であってもよい。例えば、道路標識の種類を特定する方法は、道路標識の形状や、色等を反映して道路標識の種類を特定する方法であってもよい。

[0049] 続くステップS A 4で、制御部10は、対象画像データに対応する道路標識と、自車両との離間距離（以下、「標識車両間距離」という。図2の例では、標識車両間距離A）を算出する。

例えば、制御部10は、車載カメラ20から入力された2つの撮影部の2つの撮影画像データにおける対象画像データの位置の差（視差）を利用した既存の画像処理により、標識車両間距離を算出する。

[0050] なお、標識車両間距離の算出方法は、例示した方法に限らず、どのような方法であってもよい。例えば、制御部10は、撮影画像データにおける対象画像データのサイズに基づく所定の手段により、標識車両間距離を算出してもよい。

[0051] 続くステップS A 5で、制御部10は、自車両の進行方向に向かって延びる仮想直線（図2の例では、仮想直線K T 1）と、自車両と道路標識とを結ぶ仮想直線（図2の例では、仮想直線K T 2）との角度（以下、「標識車両間角度」という。図2の例では、角度 θ ）を算出する。

例えば、制御部10は、ステップS A 4で算出した標識車両間距離と、車載カメラ20から入力された2つの撮影部の2つの撮影画像データにおける対象画像データの位置と、撮影画像データにおける車線の境界を示す白線の向きとに基づく既存の画像処理により、標識車両間角度を算出する。

なお、標識車両間角度の算出方法は、例示した方法に限らず、どのような方法であってもよい。

[0052] 続くステップS A 6で、制御部10は、自車両の現在位置（図2の例では、位置P 1）と、道路標識の位置（図2の例では、位置P 2）との、直角方向（図4の例では、直角方向Y 1）における距離（以下、「直角方向離間距離」という。図4の例では、直角方向離間距離B。）を算出する。以下、ス

ステップS A 6の処理について詳述する。

制御部10は、ステップS A 4で算出した標識車両間距離、及び、ステップS A 5で算出した標識車両間角度に基づいて、以下の数式M1によって、直角方向離間距離を算出する。

(式M1) : 直角方向離間距離 = 標識車両間距離 · sin (標識車両間角度)

[0053] 次いで、制御部10は、GPSユニット13、相対方位検出ユニット14、及び、車速取得部16からの入力に基づいて、自車両の現在位置を検出する(ステップS A 7)。

以下の説明では、GPSユニット13、及び、相対方位検出ユニット14からの入力に基づいて検出される自車両の現在位置を「推定現在位置」と表現する。推定現在位置は、GPSユニット13からの入力を利用して算出されるため、GPSに由来する誤差が生じる場合があり、推定現在位置に基づいて、走行車線を検出するのは適切ではない。また、推定現在位置は、自車両の現在位置を、経度、及び、緯度によって表すものである。

[0054] 次いで、制御部10は、道路情報データ1211を参照する(ステップS A 8)。

道路情報データ1211は、地図データ121に基づく地図に表示される道路標識(地図データ121で管理する道路標識)のそれぞれについて、レコードを有するデータベースである。

[0055] 図5は、道路情報データ1211の1件のレコードのデータ構造を示す図である。

図5に示すように、道路情報データ1211の1件のレコードは、標識情報J1と、対応道路情報J2とを有する。

[0056] 標識情報J1は、道路標識に関する情報であり、道路標識を一意に識別するための標識ID J11と、道路標識の種類を示す標識種類情報J12と、道路標識の位置(経度、及び、緯度で表される位置)を示す標識位置情報J13とを有する。

[0057] 対応道路情報 J 2 は、道路標識が設けられた道路に関する情報である。なお、道路標識が設けられた道路とは、当該道路標識が示す規則に従った走行が求められる片側の道路を意味する。

対応道路情報 J 2 は、道路のリンク ID J 2 1（上述したリージョンデータ、又は、パーセルデータのリンク情報において、リンクごとに割り振られた識別情報）と、道路の車線数を示す車線数情報 J 2 2 と、道路標識が設けられた道路の車線のうち進行方向に向かって最も左側の車線の左端と、道路標識の位置との離間距離（以下、「標識道路離間距離」という。）を示す道路離間情報 J 2 3 と、を有する。また、対応道路情報 J 2 は、道路が有する n （ただし、 n は、「1」以上の整数）個の車線ごとに、車線の幅を示す第 1 車線幅情報 J 2 4 1～第 n 車線幅情報 J 2 4 n を有する。以下の説明では、 n 個の車線について、進行方向に向かって最も左側の車線から順番に、第 1 車線、第 2 車線、・・・、第 n 車線と表現する。

[0058] 道路情報データ 1 2 1 1 の各レコードが有する情報は、「道路情報」に相当する。

また、道路離間情報 J 2 3 は、「対象物と道路との離間距離に関する情報」に相当する。

[0059] 続くステップ S A 9 で、制御部 1 0 は、道路情報データ 1 2 1 1 が有するレコードの中から、対象画像データに対応する道路標識のレコードを特定する。以下、ステップ S A 9 の処理について詳述する。

[0060] ステップ S A 9 において、制御部 1 0 は、道路情報データ 1 2 1 1 が有する各レコードのうち、道路情報データ 1 2 1 1 の標識位置情報 J 1 3 が示す位置と、ステップ S A 7 で検出した推定現在位置とが所定の関係にあるレコードを抽出する。

道路情報データ 1 2 1 1 の標識位置情報 J 1 3 が示す位置と、ステップ S A 7 で検出した推定現在位置とが所定の関係にあるとは、標識位置情報 J 1 3 が示す位置が、推定現在位置を起点とした車載カメラ 2 0 の撮影範囲内にあることをいう。

抽出したレコードが1つの場合、制御部10は、抽出されたレコードを、対象画像データに対応する道路標識のレコードとして、特定する。

一方、抽出されるレコードが複数ある場合が生じ得る。この場合、制御部10は、抽出した複数のレコードのうち、標識種類情報J12が示す道路標識の種類が、ステップSA3で取得した対象画像データに対応する道路標識の種類と一致するレコードを、対象画像データに対応する道路標識のレコードとして、特定する。

ここで、通常、同一の種類道路標識は、一定以上の距離、離間して配置される。従って、上記方法で、対応するレコードを特定することにより、対象画像データに対応する道路標識のレコードを、適切に、特定できる。

[0061] 続くステップSA10において、制御部10は、ステップSA9で特定したレコードに基づいて、道路離間情報J23、及び、第1車線幅情報J241～第n車線幅情報J24nを取得する。

[0062] 次いで、制御部10は、ステップSA6で算出した直角方向離間距離と、ステップSA10で取得した道路離間情報J23、及び、第1車線幅情報J241～第n車線幅情報J24nに基づいて、自車両が走行している車線（走行車線）を特定する（ステップSA11）。以下、ステップSA11の処理について詳述する。

[0063] ここで、自車両が走行している車線は、直角方向離間距離と、標識道路離間距離、及び、道路が有する各車線の幅との関係により、特定可能である。

すなわち、直角方向離間距離と、標識道路離間距離と、道路（走行レーン）が有する第1車線～第n車線の幅とは、以下の関係にある。「標識道路離間距離+第1車線の幅+・・・+第(m-1)車線の幅<直角方向離間距離<標識道路離間距離+第1車線の幅+・・・+第m車線の幅」（ただし、mは、「1」以上の整数。）。この場合、自車両が走行している車線（走行車線）は、第m車線である。

例えば、図2の場合、直角方向離間距離Cと、標識道路離間距離H1、及び、道路（走行レーン）が有する第1車線S1～第5車線S5の幅L1～幅

L5とは、以下の関係にある。「標識道路離間距離 $H1$ + 幅 $L1$ + 幅 $L2$ < 直角方向離間距離 C < 標識道路離間距離 $H1$ + 幅 $L1$ + 幅 $L2$ + 幅 $L3$ 」。そして、この場合、自車両が走行している車線は、第3車線 $S3$ である。

以上を踏まえ、ステップ $SA11$ において、制御部10は、直角方向離間距離と、標識道路離間距離、及び、道路が有する各車線の幅との関係に基づいて、自車両が走行している車線（走行車線）を特定する。

[0064] 以上、自車両が走行している車線を検出（特定）するときの車載ナビゲーション装置1の動作を説明した。

ここで、上記の説明では、制御部10は、標識車両間角度、標識車両間距離、及び、直角方向離間距離を算出した。

そして、標識車両間角度、及び、標識車両間距離が定めれば、道路標識に対する自車両の位置が定まるため、標識車両間角度、及び、標識車両間距離は、「道路標識（対象物）に対する自車両（車両）の相対位置」に相当する。

同様に、直角方向離間距離が定めれば、道路標識に対する直角方向における自車両の位置が定まるため、直角方向離間距離は、「道路標識（対象物）に対する自車両（車両）の相対位置」に相当する。

[0065] また、上述した実施形態では、制御部10は、算出した標識車両間角度、標識車両間距離、及び、直角方向離間距離を用いて、自車両が走行する車線を検出していた。しかしながら、これら相対位置は、自車両の検出に際し、他の方法で使用可能である。

例えば、制御部10は、標識車両間角度、及び、標識車両間距離に基づいて、道路標識に対する自車両の相対位置を検出できる。従って、制御部10は、道路標識の地図上の位置を取得することにより、自車両の地図上の位置を検出できる。そして、標識車両間角度、及び、標識車両間距離に基づいて検出した自車両の地図上の位置により、例えば、GPSユニット13等からの入力により検出した推定現在位置を補正すれば、より高い精度で、自車両の位置を検出できる。

また、自動運転システム（完全な自動運転に係るシステムだけでなく、所定の場合に自動運転を支援するシステムを含む。）では、自車両の位置を高い精度で検出することが求められるが、自車両の位置の検出に際し、算出した標識車両間角度、標識車両間距離、及び、直角方向離間距離を用いることにより、より高い精度で、自車両の位置を検出できる。

[0066] 以上説明したように、本実施形態に係る車載ナビゲーション装置 1（情報処理装置）は、自車両（車両）の外を撮影して得られた撮影画像データを取得し、撮影画像データに、道路標識（所定の対象物）の画像データである対象画像データが含まれる場合、対象画像データに基づいて、道路標識に対する車両の相対位置（標識車両間角度と標識車両間距離との組み合わせ、又は、直角方向離間距離）を算出し、算出した相対位置に基づいて、車両の道路上の位置を検出する制御部 10 を備える。

この構成によれば、撮影画像データに含まれる対象画像データに基づいて、道路標識に対する自車両の相対位置を算出し、算出した相対位置に基づいて、自車両の道路上の位置が検出されるため、例えば、積算した車両の移動量を利用して車両の現在位置を検出する場合と比較して、車両の走行距離の長距離化に伴う位置検出の誤差が生じず、高い精度で車両の道路上の位置を算出できる。

[0067] また、本実施形態では、車載ナビゲーション装置 1 は、道路標識の位置を示す情報、及び、道路標識と道路との関係を示す情報を含む道路情報を有する道路情報データ 1211 記憶する記憶部 12 を備える。

そして、制御部 10 は、算出した相対位置（標識車両間角度と標識車両間距離との組み合わせ、又は、直角方向離間距離）、及び、記憶部 12 が記憶する道路情報データ 1211 に基づいて、自車両の道路上の位置を算出する。

この構成によれば、制御部 10 は、道路情報データ 1211 が有する道路情報を利用して、算出した相対位置に基づいて、高い精度で自車両の道路上の位置を検出できる。

[0068] また、本実施形態では、制御部10は、相対位置として、直角方向（自車両の進行方向に交わる方向）における自車両と道路標識との離間距離である直角方向離間距離を算出し、算出した直角方向離間距離、及び、道路情報データ1211に基づいて、自車両の道路上の位置を算出する。

この構成によれば、制御部10は、道路情報データ1211が有する道路情報を利用して、算出した直角方向離間距離に基づいて、高い精度で自車両の道路上の位置を検出する。

[0069] また、本実施形態では、道路情報データ1211の道路情報は、第1車線幅情報J241～第n車線幅情報J24n（道路が有する車線の幅に関する情報）、及び、道路離間情報J23（対象物と道路との離間距離に関する情報）を含む。

そして、制御部10は、算出した直角方向離間距離、及び、道路情報データ1211に基づいて、自車両が走行している車線を特定する。

この構成によれば、道路情報データ1211が有する道路情報を利用して、算出した直角方向離間距離に基づいて、高い精度で自車両の道路上の位置を検出する。

[0070] <第2実施形態>

次に、第2実施形態について説明する。

以下の説明において、第1実施形態で説明した構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付与し、その詳細な説明を省略する。

また、第2実施形態では、走行レーンの形状、及び、走行レーンと自車両の現在位置及び道路標識の位置との関係について、第1実施形態に係る前提と同様の前提であるものとする。

[0071] 図6は、本実施形態に係る車載ナビゲーション装置1が、自車両が走行している車線を検出するときの動作を示すフローチャートである。

図7は、本実施形態に係る車載ナビゲーション装置1の処理を説明するため、走行レーンと、道路標識の位置と、自車両の位置との関係を示す図である。

[0072] 本実施形態に係る車載装置は、第1実施形態で図3のフローチャートを用いて説明した処理のうち、ステップSA4～ステップSA6の処理について、異なる処理を実行する。これを踏まえ、図6のフローチャートにおいて、図3と同一の処理が行われるステップについては、同一の符号を振り、その説明を省略する。そして、以下では、図3のステップSA4～SA6の処理に代えて行われるステップSB1～SB5の処理を説明する。

[0073] 図6に示すように、ステップSB1において、制御部10は、第1実施形態で説明した方法と同様の方法で、標識車両間角度を算出する。

図7の例では、ステップSB1の処理を実行するタイミング時の自車両の位置は、位置Q1であり、道路標識の位置は、位置Q2であり、ステップSB1において、制御部10は、標識車両間角度として、角度 $\theta 1$ を算出する。

[0074] 次いで、制御部10は、ステップSB1の処理を実行したタイミングから、自車両が、一定距離以上、走行したか否かを監視する（ステップSB2）。ステップSB2における一定距離以上を走行したことの検出は、厳密な検出である必要はなく、例えば、車速と走行時間との関係で一定距離以上を走行した可能性が高い状況であれば、一定距離以上、走行したと判別してよい。

[0075] ステップSB1の処理を実行したタイミングから、自車両が、一定距離以上、走行した場合（ステップSB2：YES）、制御部10は、その時点での自車両の現在位置（以下、「第2現在位置」という。図7の例では、位置Q3。）に基づく第2標識車両間角度を算出する（ステップSB3）。

第2標識車両間角度は、自車両の進行方向に向かって延びる仮想直線（図7の例では、仮想直線KT3）と、自車両の第2現在位置（図7の例では、位置Q3）と道路標識の位置（図7の例では、位置Q2）とを結ぶ仮想直線（図2の例では、仮想直線KT4）との角度である。図7の例では、第2標識車両間角度は、角度 $\theta 2$ である。

ステップSB3において、制御部10は、上述した第1実施形態で説明し

た標識車両間角度を算出する方法と同様の方法で、第2標識車両間角度を算出する。

[0076] 次いで、制御部10は、ステップSB1の処理を実行したタイミング時の自車両の位置（図7の例では、位置Q1。）と、ステップSB3の処理を実行したタイミング時の自車両の位置（図7の例では、位置Q3）との距離（以下、「車両走行距離」という。図7の例では、車両走行距離E）を算出する（ステップSB4）。

ステップSB4において、例えば、制御部10は、GPSユニット13、及び、相対方位検出ユニット14からの入力に基づいて、ステップSB1の処理を実行したタイミング時の自車両の推定現在位置と、ステップSB3の処理を実行したタイミング時の自車両の推定現在位置とを検出し、適宜、走行時の車速の状況等を反映した補正を行って、車両走行距離を算出する。また例えば、制御部10は、ステップSB1の処理を実行したタイミング時に車載カメラ20が行った撮影に基づく撮影画像データにおける所定のオブジェクト（道路標識であってもよい。）の画像、及び、ステップSB3の処理を実行したタイミング時に車載カメラ20が行った撮影に基づく撮影画像データにおける当該所定のオブジェクトの画像の変化の態様に基づいて、車両走行距離を算出する。

車両走行距離を算出する方法は、例示した方法に限らず、どのような方法であってもよい。

[0077] 次いで、制御部10は、ステップSB1で算出した標識車両間角度（図7の例では、角度 $\theta 1$ ）、ステップSB3で算出した第2標識車両間角度（図7の例では、角度 $\theta 2$ ）、及び、ステップSB4で算出した車両走行距離（図7の例では、車両走行距離E）に基づいて、直角方向離間距離（図7の例では、直角方向離間距離C）を算出する（ステップSB5）。

[0078] ここで、第2現在位置（図7の例では、位置Q3）と、第2現在位置を通り、自車両の進行方向に向かって延びる仮想直線（図7の例では、仮想直線KT3）及び道路標識の位置（図7の例では、位置Q2）を通り、直角方向

に向かって延びる仮想直線（図7の例では、仮想直線KT5）の交点との距離を「対応距離」（図7の例では、対応距離x。）とすると、以下の式が成り立つ。

（式M2）： \tan （標識車両間角度）＝直角方向離間距離／（車両走行距離＋対応距離）

（式M3）： \tan （第2標識車両間角度）＝直角方向離間距離／対応距離
従って、直角方向離間距離は、以下の式M4によって算出できる。

（式M4）：直角方向離間距離＝（車両走行距離・ \tan （標識車両間角度））・ \tan （第2標識車両間角度）／（ \tan （第2標識車両間角度）－ \tan （標識車両間角度））

以上を踏まえ、図7の例の場合、以下の式が成り立つ。

（式M2'）： $\tan \theta 1$ ＝直角方向離間距離C／（車両走行距離E＋対応距離x）

（式M3'）： $\tan \theta 2$ ＝直角方向離間距離C／対応距離x

そして、直角方向離間距離Cは、以下の式M4'によって算出できる。

（式M4'）：直角方向離間距離C＝（車両走行距離E・ $\tan \theta 1$ ・ $\tan \theta 2$ ）／（ $\tan \theta 2$ － $\tan \theta 1$ ）

[0079] ステップSB5において、制御部10は、上述した式M4を用いて、直角方向離間距離を算出する。

[0080] 以上、本実施形態に係る車載ナビゲーション装置1の制御部10が、自車両の位置（走行している車線）を検出する際の動作について説明した。本実施形態で説明した処理を行えば、第1実施形態と同様、より高い精度での自車両の位置の検出が可能となる。

なお、本実施形態では、自車両の現在位置を頂点とする角度（標識車両間角度、第2標識車両間角度）の算出を2回行っていたが、これを自車両の走行に応じて、3回以上、実行し、算出した各角度に基づいて、上述した方法に対応する方法で、自車両の道路標識に対する相対位置（直角方向離間距離）を算出する構成であってもよい。この構成によれば、より高い精度で、相

対位置を算出できる。

また、上述した実施形態では、車載カメラ 20 は自車両の前方を撮影し、制御部 10 は自車両の前方の撮影結果に基づく撮影画像データに基づいて、自車両の道路標識に対する相対位置を算出した。一方で、車載カメラ 20 が、自車両の側方や、後方を撮影可能な位置に設けてあれば、制御部 10 は、上述した方法により、自車両の側方や、後方の撮影結果に基づく撮影画像データに基づいて、自車両の道路標識に対する相対位置を算出することが可能である。

[0081] <第 3 実施形態>

次いで、第 3 実施形態について説明する。

以下の説明において、第 1 実施形態で説明した構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付与し、その詳細な説明を省略する。

[0082] 上述した第 1 実施形態、及び、第 2 実施形態では、少なくとも自車両の現在位置から、道路標識まで、道路（走行レーン）が屈曲していないことを前提とした。一方、本実施形態では、自車両の現在位置から、道路標識までの間で道路（走行レーン）が屈曲している場合の車載ナビゲーション装置 1 の動作について説明する。

[0083] 図 8 は、本実施形態に係る車載ナビゲーション装置 1 の動作を示すフローチャートである。

図 9 は、自車両が所定の走行レーンを走行している場合において、当該走行レーンと、自車両の現在位置である位置 Z 1、及び、自車両の位置の検出に利用する道路標識の位置である位置 Z 2 との関係の一例を示す図である。

[0084] 車載ナビゲーション装置 1 は、図 8 に示すフローチャートの処理を、以下の場合に実行する。すなわち、車載ナビゲーション装置 1 の制御部 10 は、撮影画像データに、道路標識の画像に係る対象画像データが含まれている場合、所定の手段で、自車両の現在位置から、道路標識までの間で道路が屈曲しているか否かを判別する。例えば、制御部 10 は、自車両が走行する道路（走行レーン）のリンク情報を取得し、リンク情報と、自車両の位置、及び

、道路標識の位置との関係に基づいて、自車両の現在位置から、道路標識までの間で道路が屈曲しているか否かを判別する。道路が屈曲しているか否かを判別する方法は、例示した方法に限らず、どのような方法であってもよい。

そして、制御部10は、自車両の現在位置から、道路標識までの間で道路が屈曲していると判別した場合、図8のフローチャートの処理を実行する。

[0085] 以下の図8のフローチャートの開始時点では、制御部10は、図3のフローチャートのステップSA1、及び、ステップSA3に対応する処理を実行しているものとする。

[0086] 図8に示すように、車載ナビゲーション装置1の制御部10は、第1実施形態で説明した方法と同様の方法で、撮影画像データに含まれる道路標識の画像に係る対象画像データに基づいて、標識車両間距離（図9の例では、標識車両間距離F。）、及び、標識車両間角度（図9の例では、角度 θ_3 。）を算出する（ステップSC1）。

次いで、制御部10は、道路情報データ1211を参照し、上述した第1実施形態で説明した方法と同様の方法で、態様画像データに対応する道路標識のレコードを特定し、特定したレコードが有する標識位置情報J13を取得する（ステップSC2）。上述したように、標識位置情報J13は、道路標識の位置（経度、及び、緯度で表される位置。地図データ121に基づく地図が展開される所定の座標系における座標であってもよい。）を示す情報である。

[0087] 次いで、制御部10は、ステップSC2で取得した標識位置情報J13が示す道路標識の位置（図9の例では、位置Z2）と、ステップSC1で算出した標識車両間距離（図9の例では、標識車両間距離F。）、及び、標識車両間角度（図9の例では、角度 θ_3 。）に基づいて、自車両の現在位置（図9の例では位置Z1）を算出する（ステップSC3）。

標識車両間距離、及び、標識車両間角度が定まることにより、道路標識に対する自車両の相対位置が定まるため、道路標識の位置が定まることにより

、自車両の現在位置が定まる。

[0088] 次いで、制御部10は、地図データ121を参照し、自車両が走行する道路（走行レーン）の中心線に関する情報（以下、「中心線情報」という。）を取得する（ステップSC4）。

本実施形態において、道路の中心線とは、車道において、進行方向が相対する走行レーンを含めた道路幅全体に対して直角方向の中心をたどる線のことであり、図9の例では、中心線TSである。地図データ121では、地図上の中心線を、中心線に沿った直線（以下、「単位直線」という。）の集合体として管理する。例えば、図9の例では、中心線TSは、単位直線TS1、及び、単位直線TS2として管理される。そして、地図データ121は、単位直線のそれぞれについて、一方の端の地図上の位置と、他方の端の地図上の位置とを含む単位直線情報を有する。

ステップSC4において、制御部10は、中心線情報として、自車両の位置の側方に位置する単位直線（図9の例では、単位直線TS1）の単位直線情報を取得する。

[0089] 次いで、制御部10は、ステップSC4で取得した単位直線情報が示す単位直線に対して、自車両の現在位置から垂線をおろした場合の、自車両の現在位置と、当該垂線及び当該単位直線の交点との長さ（図9の例では、長さN2）を算出する（ステップSC5）。

[0090] 次いで、制御部10は、道路情報データ1211を参照し、走行中の道路の第1車線幅情報J241～第n車線幅情報J24nを取得する（ステップSC6）。

[0091] 次いで、制御部10は、ステップSC4で取得した中心線情報（単位直線情報）、ステップSC5で算出した垂線の長さ、及び、ステップSC6で取得した第1車線幅情報J241～第n車線幅情報J24nに基づいて、自車両が走行している車線を特定する（ステップSC7）。

ここで、道路では、中心線から、進行方向に向かって左の方向に向かって、連続して車線が設けられる。従って、道路に設けられた各車線の幅、及び

、中心線と自車両の現在位置との距離が定めれば、自車両が位置する車線が定まる。

以上を踏まえ、ステップSC7において、制御部10は、垂線と、中心線との交点の地図上の位置を算出し、当該位置と、垂線の長さ、車線の幅との関係に基づいて、自車両が走行している車線を特定する。

[0092] 以上、本実施形態に係る車載ナビゲーション装置1の制御部10が、自車両の位置（走行している車線）を検出する際の動作について説明した。本実施形態で説明した処理を行えば、第1実施形態や、第2実施形態と同様、より高い精度での自車両の位置の検出が可能となる。

[0093] <第4実施形態>

次いで、第4実施形態について説明する。

以下の説明において、第1実施形態で説明した構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付与し、その詳細な説明を省略する。

[0094] 図10は、第4実施形態に係る車両位置検出システム2を示す図である。

上述した第1～第3実施形態では、車両に搭載された装置が、自車両の現在地の検出に係る処理を実行した。一方で、本実施形態では、当該処理を、車両に搭載された装置とネットワークNを介して通信可能な制御サーバー3が実行する。

本実施形態では、制御サーバー3が、「情報処理装置」として機能する。

[0095] 図10に示すように、車両には、本実施形態に係る車載装置1bが搭載される。本実施形態に係る車載装置1bには、車載カメラ20が接続される。

車載装置1bは、インターネットを含んで構成されたネットワークNを介して制御サーバー3と通信可能に接続される。車載装置1bにネットワークNにアクセスする機能を設け、車載装置1bがネットワークNに直接アクセスする構成であってもよく、車載装置1bとネットワークNへアクセスする機能を有する端末（例えば、車両の搭乗者が所有する携帯電話）とを近距離無線通信や有線通信、その他の通信方式で接続し、車載装置1bが端末を介してネットワークNにアクセスする構成であってもよい。

[0096] 車載装置 1 b は、車載カメラ 20 から入力された撮影画像データを、ネットワーク N を介して、車載ナビゲーション装置 1 に送信する機能を有する。

[0097] 制御サーバー 5 は、CPU や、ROM、RAM、その他の周辺回路等を備え、プログラムを読み出して実行する等のハードウェアとソフトウェアとの協働により、制御サーバー 5 の各部を制御するサーバー制御部 6 を備える。

サーバー制御部 6 は、「制御部」として機能する。

サーバー制御部 6 は、車載装置 1 b から撮影画像データを受信し、受信した撮影画像データに基づいて、図 3、図 6、又は、図 8 のフローチャートに対応する処理を行って、道路標識に対する自車両の相対位置を検出する。当該検出に係る処理に必要な情報（例えば、上述した推定現在位置に対応する情報や、道路情報データ 1211 に含まれる情報等）について、制御サーバー 5 は、自ら記憶し、又は、必要に応じて適切なタイミングで車載装置 1 b から取得する。サーバー制御部 6 は、検出した道路標識に対する自車両の相対位置を示す情報を、適宜、検出結果を車載装置 1 b に通知する。

車載装置 1 b は、制御サーバー 5 からの通知に基づいて、対応する処理を実行する。

[0098] 以上、第 4 実施形態について説明したが、第 4 実施形態の構成であっても、車両に搭載された車載装置 1 b は、道路標識に対する自車両の相対位置を取得可能であり、取得した相対位置に基づいて、対応する処理を実行可能である。

[0099] なお、上述した実施の形態は、あくまでも本発明の一態様を示すものであり、本発明の範囲内で任意に変形および応用が可能である。

例えば、上述した実施形態では、車載ナビゲーション装置 1、及び、制御サーバー 5 は、対象物としての道路標識に対する自車両の相対位置を検出していた。しかしながら、対象物は、道路標識に限らず、車載カメラ 20 によって撮影可能な物であれば、何であってもよい。例えば、対象物は、信号や、建物、看板等であってもよい。ただし、道路標識は、設けられる位置が道路との関係である程度定められているという特性、地図データ 121 で管理

されるという特性、種類が限られており種類ごとの形状の規格があるという特性があり、対象物として適切である。

[0100] また、図1、図10は、本願発明を理解容易にするために、車載ナビゲーション装置1、及び、制御サーバー5の機能構成を主な処理内容に応じて分類して示した概略図であり、これら装置の構成は、処理内容に応じて、さらに多くの構成要素に分類することもできる。また、1つの構成要素がさらに多くの処理を実行するように分類することもできる。また、各構成要素の処理は、1つのハードウェアで実行されてもよいし、複数のハードウェアで実行されてもよい。また、各構成要素の処理は、1つのプログラムで実現されてもよいし、複数のプログラムで実現されてもよい。

また、図を用いて説明したフローチャートの処理単位は、車載ナビゲーション装置1、及び、制御サーバー5の処理を理解容易にするために、主な処理内容に応じて分割したものである。処理単位の分割の仕方や名称によって、本願発明が制限されることはない。各装置の処理は、処理内容に応じて、さらに多くの処理単位に分割することもできる。また、1つの処理単位がさらに多くの処理を含むように分割することもできる。また、同様のフリー状態判定が行えれば、上記のフローチャートの処理順序も、図示した例に限られるものではない。

また、上述した実施形態では、車載ナビゲーション装置1は、外部装置である車載カメラ20から撮影画像データを取得する構成であったが、車載ナビゲーション装置1が撮影機能を有する構成であってもよい。

符号の説明

[0101] 1…車載ナビゲーション装置（情報処理装置）、5…制御サーバー（情報処理装置）、6…サーバー制御部（制御部）、10…制御部、12…記憶部、15…インターフェース、20…車載カメラ（撮影装置）。

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載された情報処理装置において、
車両の外を撮影して得られた撮影画像データを取得し、前記撮影画像データに、所定の対象物の画像データである対象画像データが含まれる場合、前記対象画像データに基づいて、前記対象物に対する前記車両の相対位置を算出し、算出した前記相対位置に基づいて、前記車両の道路上の位置を検出する制御部を備える
ことを特徴とする情報処理装置。
- [請求項2] 前記制御部は、
記憶された前記対象画像データに対応する画像データと前記撮影画像データとの比較結果に基づいて、前記撮影画像データに前記対象画像データが含まれるか否かを判別する
ことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記対象物の位置を示す情報、及び、前記対象物と道路との関係を示す情報を含む道路情報を記憶する記憶部を備え、
前記制御部は、
算出した前記相対位置、及び、前記記憶部が記憶する前記道路情報に基づいて、前記車両の道路上の位置を算出する
ことを特徴とする請求項1又は2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記制御部は、
前記相対位置として、前記車両の進行方向に交わる方向における前記車両と前記対象物との離間距離である直角方向離間距離を算出し、
算出した前記直角方向離間距離、及び、前記記憶部が記憶する前記道路情報に基づいて、前記車両の道路上の位置を算出す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] 前記道路情報は、道路が有する車線の幅に関する情報、及び、前記対象物と道路との離間距離に関する情報を含み、
前記制御部は、

算出した前記直角方向離間距離、及び、前記記憶部が記憶する前記道路情報に基づいて、前記車両が走行している車線を特定することを特徴とする請求項4に記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記対象物は、道路標識を含むことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の情報処理装置。

[請求項7] 撮影機能を有する撮影装置が接続可能なインターフェースを備え、前記制御部は、
前記インターフェースを介して前記撮影装置から前記撮影画像データを受信して取得することを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の情報処理装置。

[請求項8] 制御部により、
車両の外を撮影して得られた撮影画像データを取得し、
前記撮影画像データに、所定の対象物の画像データである対象画像データが含まれる場合、前記対象画像データに基づいて、前記対象物に対する前記車両の相対位置を算出し、
算出した前記相対位置に基づいて、前記車両の道路上の位置を検出する
ことを特徴とする車両位置検出方法。

[請求項9] 前記対象画像データに対応する画像データを記憶し、記憶した前記対象画像データに対応する画像データと前記撮影画像データとの比較結果に基づいて、前記撮影画像データに前記対象画像データが含まれるか否かを判別することを特徴とする請求項8に記載の車載位置検出方法。

[請求項10] 算出した前記相対位置、及び、前記対象物の位置を示す情報及び前記対象物と道路との関係を示す情報を含む道路情報に基づいて、前記車両の道路上の位置を算出する
ことを特徴とする請求項8又は9に記載の車両位置検出方法。

[請求項11] 前記相対位置として、前記車両の進行方向に交わる方向における前

記車両と前記対象物との離間距離である直角方向離間距離を算出し、

算出した前記直角方向離間距離、及び、前記記憶部が記憶する前記道路情報に基づいて、前記車両の道路上の位置を算出することを特徴とする請求項10に記載の車両位置検出方法。

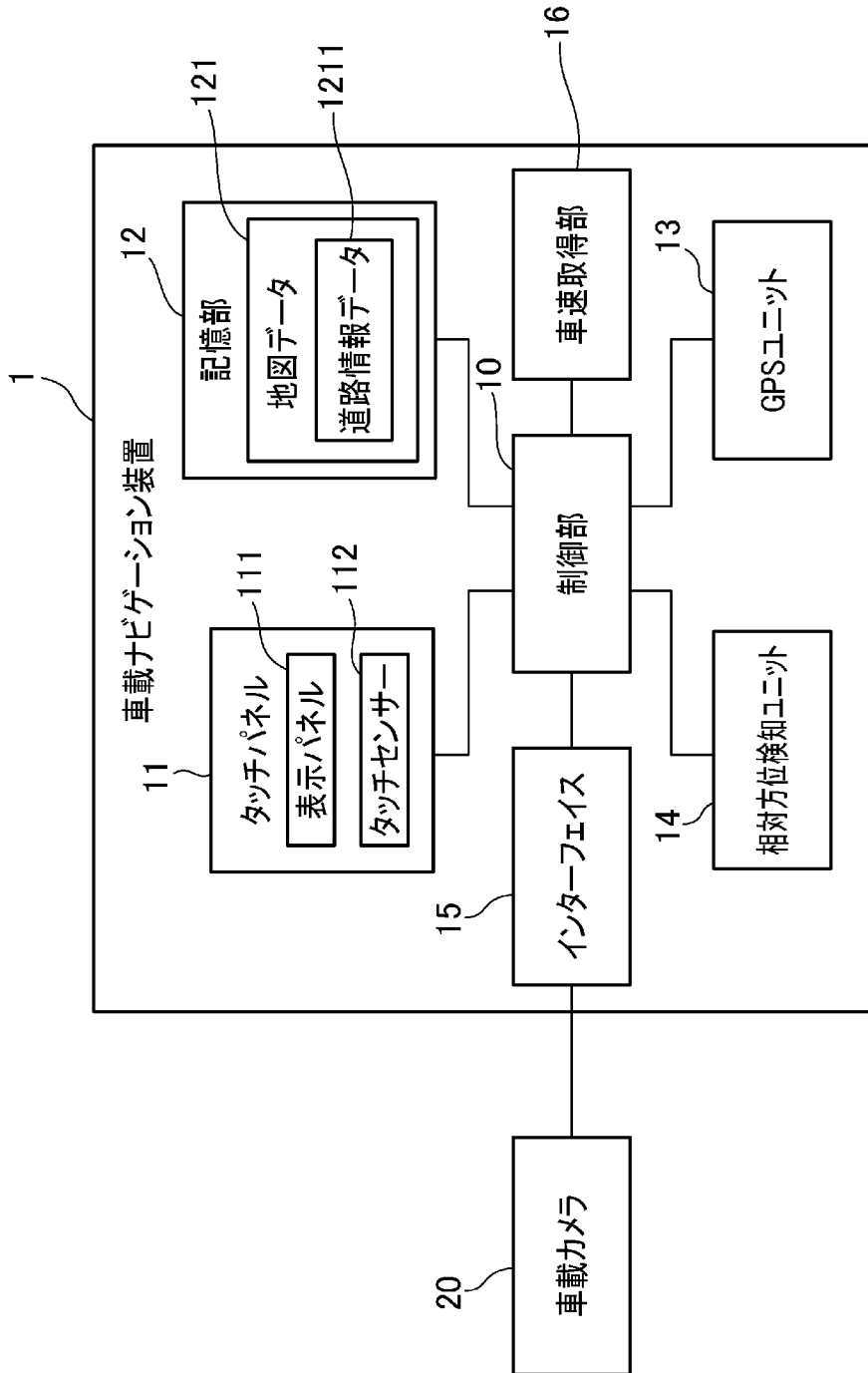
[請求項12] 算出した前記直角方向離間距離、及び、道路が有する車線の幅に関する情報及び前記対象物と道路との離間距離に関する情報を含む前記道路情報に基づいて、前記車両が走行している車線を特定することを特徴とする請求項11に記載の車両位置検出方法。

[請求項13] 車両に搭載された車載装置とネットワークを介して通信可能に接続された情報処理装置において、

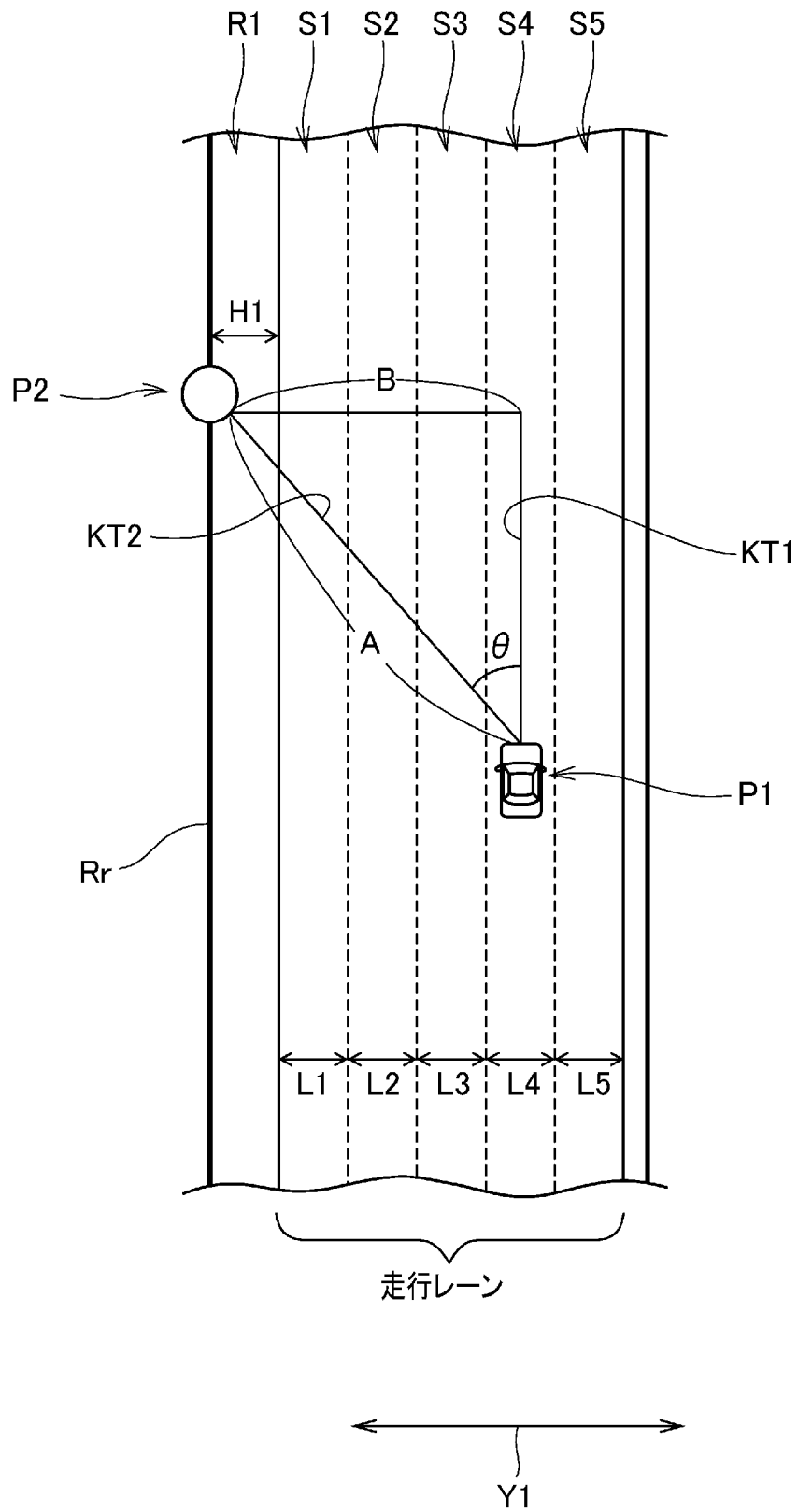
前記車載装置から、前記車両の外を撮影して得られた撮影画像データを取得し、前記撮影画像データに、所定の対象物の画像データである対象画像データが含まれる場合、前記対象画像データに基づいて、前記対象物に対する前記車両の相対位置を算出し、算出した前記相対位置に基づいて、前記車両の道路上の位置を検出し、検出結果を前記車載装置に通知する制御部を備える

ことを特徴とする情報処理装置。

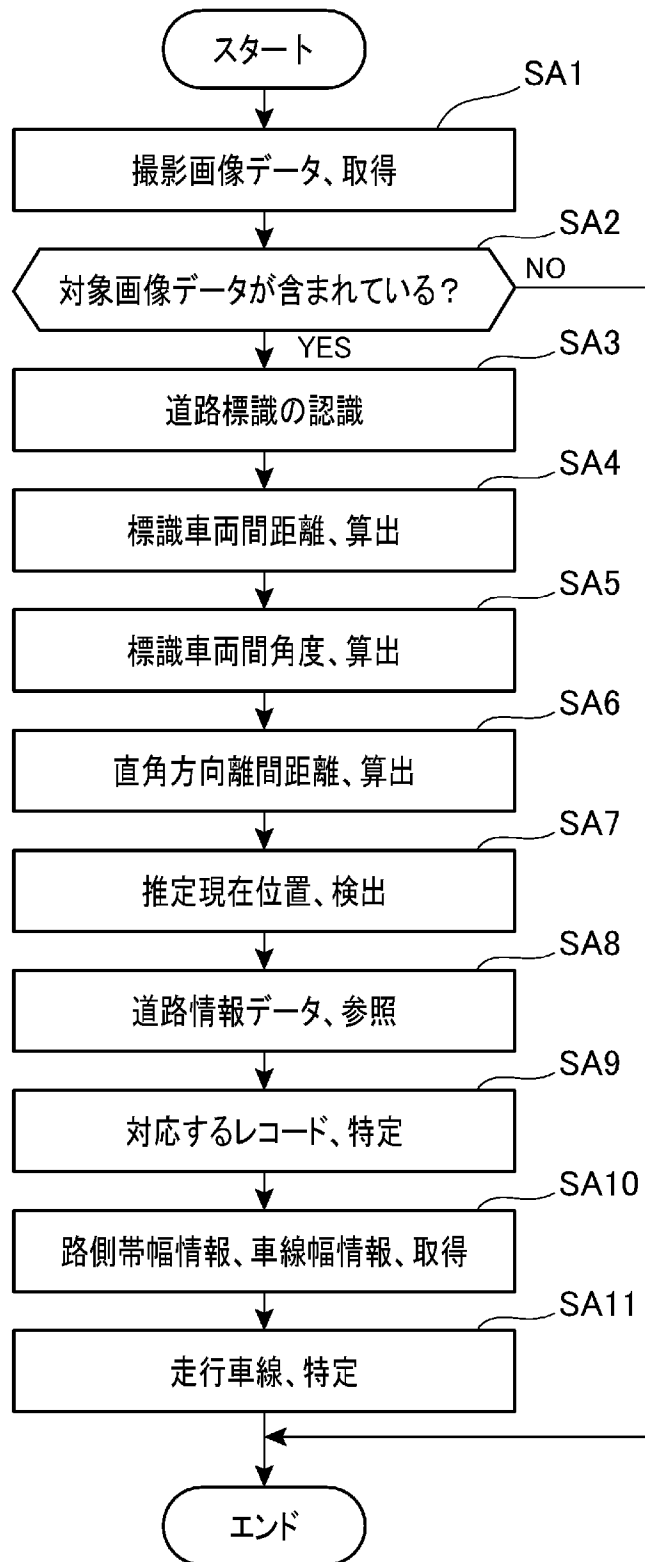
[図1]



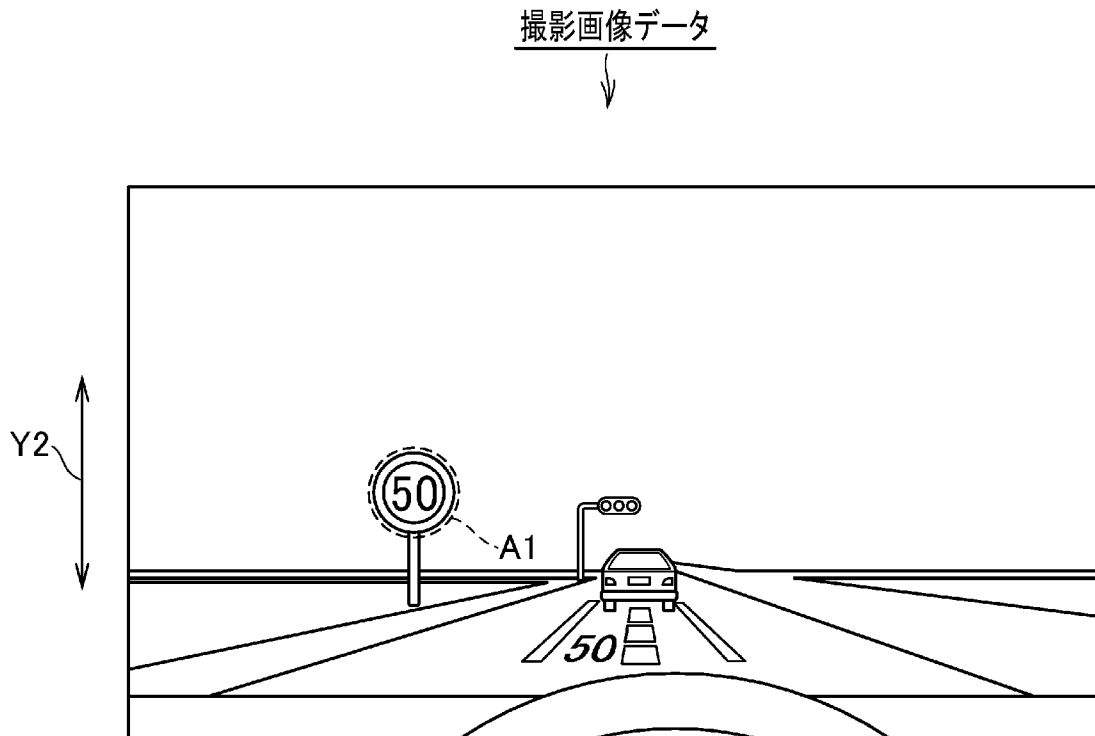
[図2]



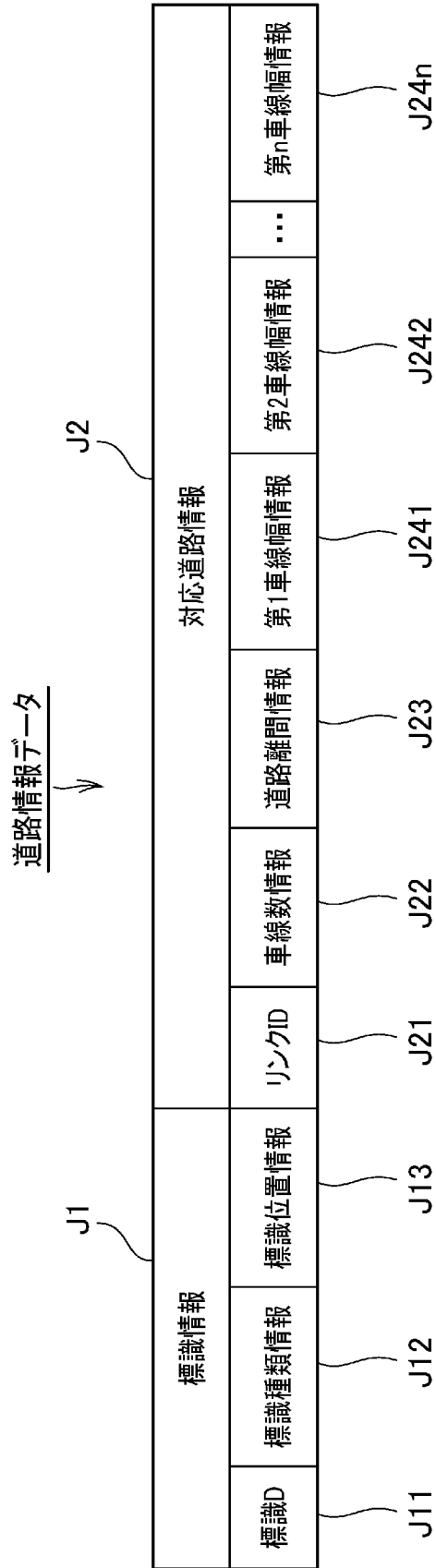
[図3]



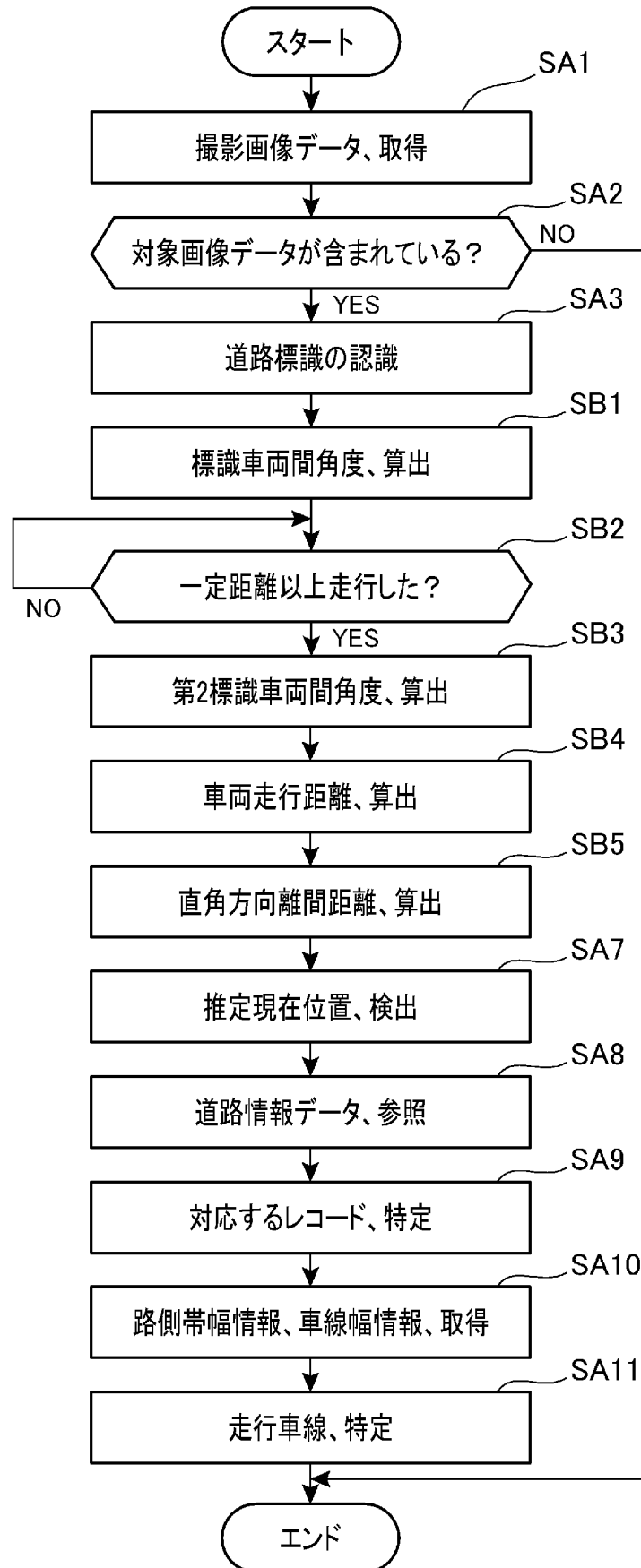
[図4]



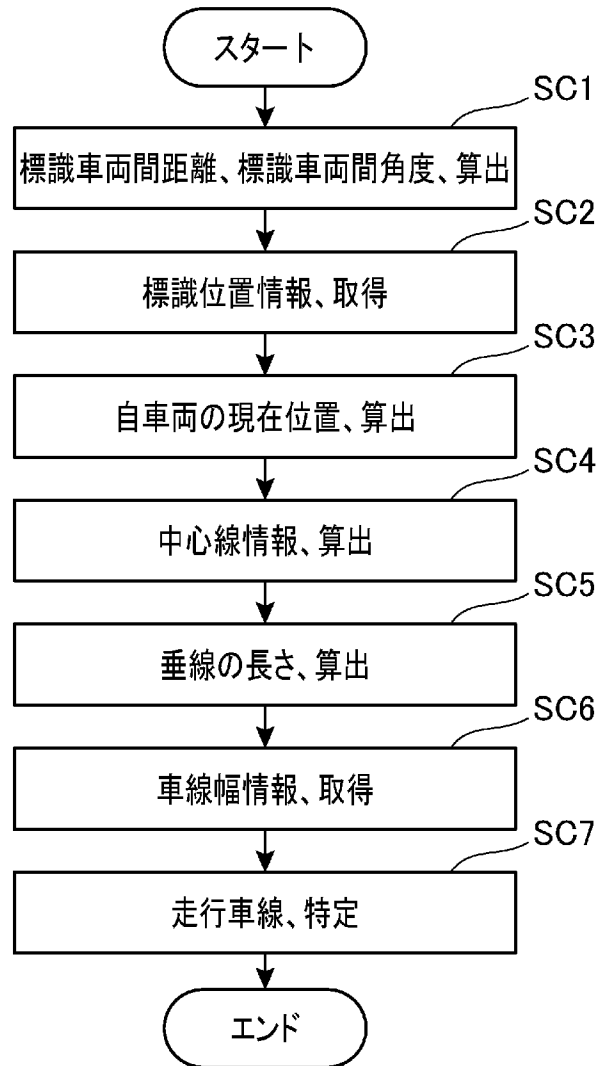
[図5]



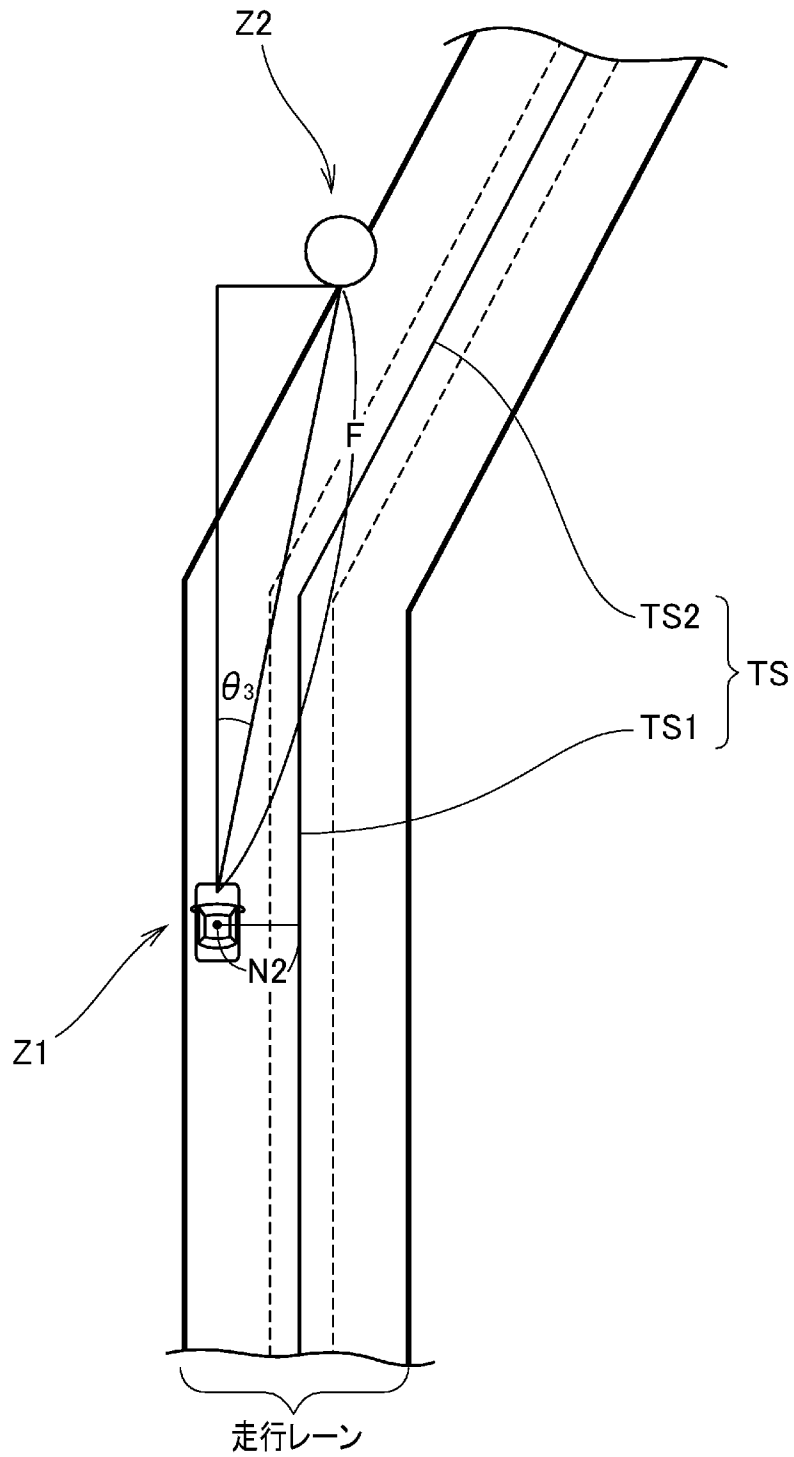
[図6]



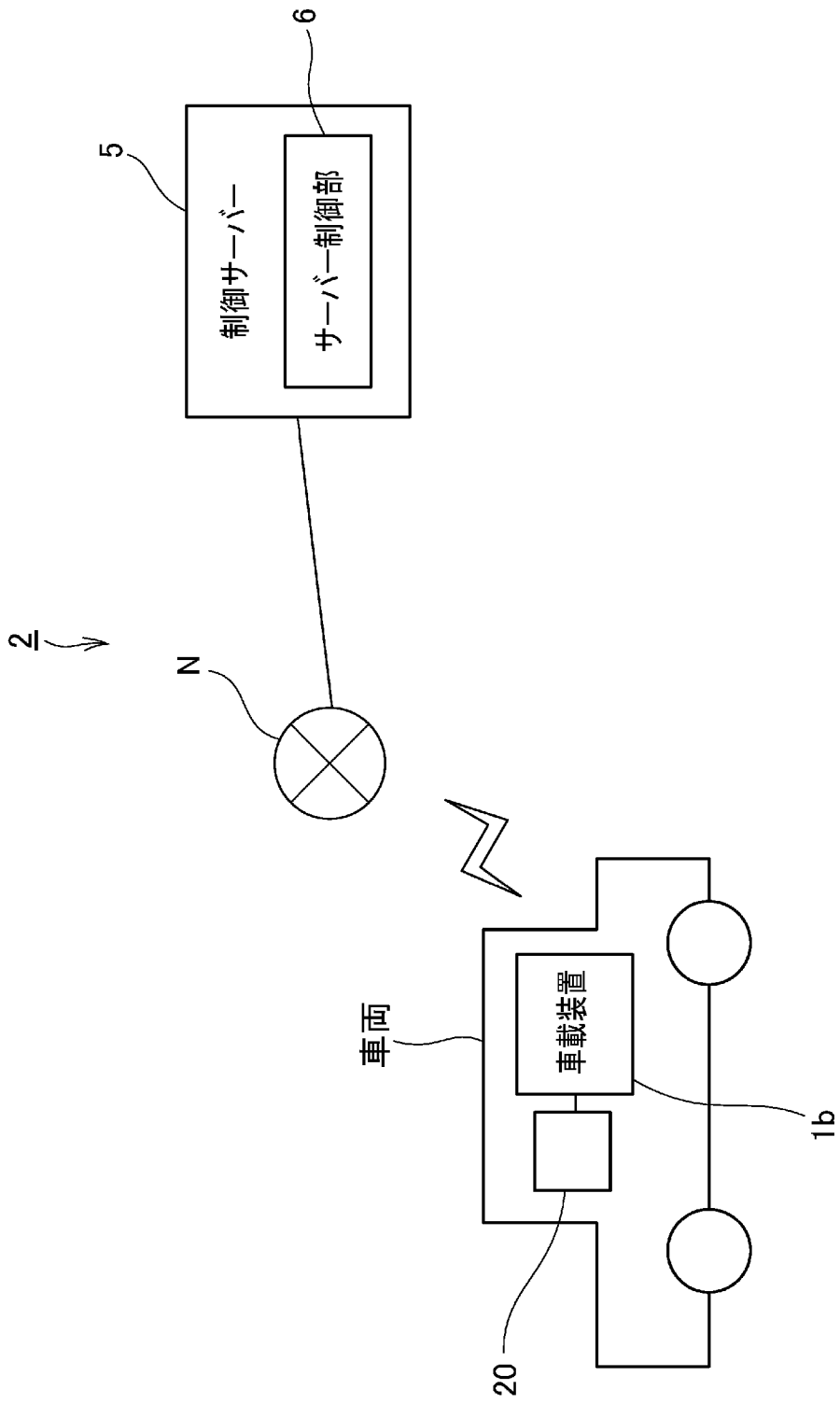
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/058501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01C21/28(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/0969(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)
G01C21/28, G06T1/00, G08G1/0969

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2010-519550 A (Tele Atlas North America, Inc.), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraphs [0013] to [0015], [0018], [0031] to [0033], [0038], [0047] to [0056], [0066], [0078] to [0082]; fig. 1 to 3, 10 & US 2008/0243378 A1 paragraphs [0026] to [0027], [0030], [0043] to [0045], [0050], [0059] to [0070], [0078], [0090] to [0094]; fig. 1 to 3, 10 & WO 2008/118578 A2 & EP 2132584 A & CN 101641610 A & RU 2009135019 A & AU 2008231233 A	1-2, 6-9 3-5, 10-13

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 23 May 2016 (23.05.16)	Date of mailing of the international search report 31 May 2016 (31.05.16)
---	--

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/JP2016/058501

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 2009-33743 A (Delphi Technologies, Inc.), 12 February 2009 (12.02.2009), paragraphs [0007], [0030] to [0031]; fig. 4 & US 2009/0034798 A1 paragraphs [0007], [0030] to [0031]; fig. 4 & EP 2023265 A1	3-5,10-12
Y	JP 4-163251 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 08 June 1992 (08.06.1992), page 2, lower right column, line 1 to page 3, lower left column, line 18; fig. 1, 2 (Family: none)	4-5,11-12
Y	JP 2014-203115 A (Pioneer Corp.), 27 October 2014 (27.10.2014), paragraphs [0076] to [0082]; fig. 12 (Family: none)	13
A	US 2013/0261838 A1 (GENTEX CORP.), 03 October 2013 (03.10.2013), paragraphs [0019] to [0021], [0025] to [0028]; fig. 2, 4A to 5 & WO 2013/148456 A1 & EP 2830926 A & CN 104185588 A	1-13
A	WO 2014/166532 A1 (HARMAN BECKER AUTOMOTIVE SYSTEMS GMBH), 16 October 2014 (16.10.2014), page 5, line 33 to page 15, line 11; fig. 1 to 9 & EP 2984451 A & CN 104884898 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G01C21/28(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/0969(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（IPC））
 Int.Cl. G01C21/28, G06T1/00, G08G1/0969

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 1971-2016年
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年
 日本国登録実用新案公報 1994-2016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	JP 2010-519550 A (テレ アトラス ノース アメリカ インコーポレ イテッド) 2010.06.03, 段落[0013]-[0015], [0018], [0031]-[0033], [0038], [0047]-[0056], [0066], [0078]-[0082], 図 1-3, 10 & US 2008/0243378 A1, 段落[0026]-[0027], [0030], [0043]-[0045], [0050], [0059]-[0070], [0078], [0090]-[0094], 図 1-3, 10 & WO 2008/118578 A2 & EP 2132584 A & CN 101641610 A & RU 2009135019 A & AU 2008231233 A	1-2, 6-9 3-5, 10-13

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 23.05.2016	国際調査報告の発送日 31.05.2016
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/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） 相羽 昌孝 電話番号 03-3581-1101 内線 3316	3H	4756
--	---	----	------

C (続き) . 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
Y	JP 2009-33743 A (デルファイ・テクノロジーズ・インコーポレーテッド) 2009.02.12, 段落[0007], [0030]-[0031], 図 4 & US 2009/0034798 A1, 段落[0007], [0030]-[0031], 図 4 & EP 2023265 A1	3-5, 10-12
Y	JP 4-163251 A (沖電気工業株式会社) 1992.06.08, 第 2 ページ右下欄第 1 行-第 3 ページ左下欄第 18 行, 第 1 図, 第 2 図 (ファミリーなし)	4-5, 11-12
Y	JP 2014-203115 A (パイオニア株式会社) 2014.10.27, 段落[0076]-[0082], 図 12 (ファミリーなし)	13
A	US 2013/0261838 A1 (GENTEX CORPORATION) 2013.10.03, 段落[0019]-[0021], [0025]-[0028], 図 2, 4A-5 & WO 2013/148456 A1 & EP 2830926 A & CN 104185588 A	1-13
A	WO 2014/166532 A1 (HARMAN BECKER AUTOMOTIVE SYSTEMS GMBH) 2014.10.16, 第 5 ページ第 33 行-第 15 ページ第 11 行, 図 1-9 & EP 2984451 A & CN 104884898 A	1-13