

(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
2014年8月21日(21.08.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/125757 A1

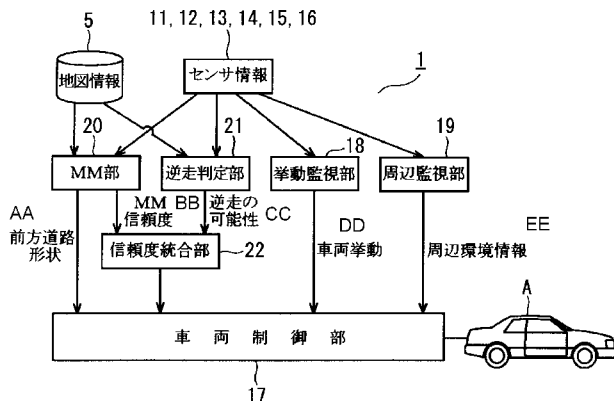
- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) *B60W 10/20* (2006.01)
B60W 10/04 (2006.01) *G01C 21/26* (2006.01)
B60W 10/18 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000074
- (22) 国際出願日: 2014年1月10日(10.01.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-026541 2013年2月14日(14.02.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 樋口 裕也(HIGUCHI, Yuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (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, LT, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE DRIVE ASSIST SYSTEM, AND DRIVE ASSIST IMPLEMENTATION METHOD

(54) 発明の名称: 車両用運転支援システム及び運転支援実行方法

[図2]



- 5 Map information
11, 12, 13, 14, 15, 16 Sensor information
17 Vehicle control unit
18 Behavior monitoring unit
19 Surroundings monitoring unit
20 MM unit
21 Wrong-way driving judging unit
22 Reliability integration unit
AA Forward road shape
BB MM reliability
CC Possibility of wrong-way driving
DD Vehicle behavior
EE Surrounding environment information

(57) Abstract: A vehicle drive assist system is provided with: a position detection means (4) that detects the position of a vehicle (A); a map data acquisition means (5) that acquires map data; a map matching means (20) that finalizes the position of the vehicle (A) on a road on the basis of the detected position and the map data; an assist means (17) that assists driving by a driver by using the finalized position of the vehicle (A) and a road shape forward of a travel direction indicated in the map data; a judging means (21) that judges the presence or absence of the possibility of the vehicle (A) driving in a wrong way on the road for which a driving direction is determined in one direction; and a termination means (22) that terminates drive assist when there is the possibility of wrong-way driving.

(57) 要約: 車両用運転支援システムは、自車両(A)の位置を検出する位置検出手段(4)と、地図データを取得する地図データ取得手段(5)と、検出位置と地図データとに基づいて、自車両(A)の道路上の位置を確定するマップマッチング手段(20)と、自車両(A)の確定位置及び前記地図データに示される走行方向前方の道路形状を用いて、ドライバの運転を支援するアシスト手段(17)と、自車両(A)が、走行方向が一方方向に決められている道路を逆走している可能性の有無を判定する判定手段(21)と、逆走の可能性があるときに、運転支援を中止する中止手段(22)とを具備する。

WO 2014/125757 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：車両用運転支援システム及び運転支援実行方法

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2013年2月14日に出願された日本出願番号2013-26541号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、マップマッチング処理により確定した自車両の位置及び地図データに基づいて、ドライバの運転を支援するアシスト手段を備えた車両用運転支援システム及び運転支援実行方法に関するものである。

背景技術

[0003] 近年、自動車の分野では、車両の挙動及び周辺環境に応じて車両制御を行い、ドライバの運転を支援（アシスト）する運転支援システムが実用化されてきている。その中でも、地図情報に基づいて車両制御、例えばアクセルやブレーキ、ステアリングの制御を行う地図利用ADAS（Advanced Driver Assistance Systems）が知られている。この地図利用ADASの実例として、「インテリジェントペダル」と称される機能がある。この機能は、車両の走行方向前方の道路地図形状を先読みすることで、カーブの接近を予見し、速度が過剰の場合にアクセルペダルを押し戻すことで、ドライバに注意喚起を行うものである。

[0004] こうした地図利用ADASを実現するためには、マップマッチング技術が欠かせない。即ち、前方の道路地図形状を先読みするためには、自車が道路地図上のどこに位置するのかを、マップマッチング処理により正確に検出（決定）することが必要であり、地図利用ADASが動作する際には、マップマッチング処理が正しく実行されていることが前提となる。マップマッチング処理に関する技術としては、特許文献1の技術がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-340590号公報

発明の概要

[0006] 本開示は、マップマッチング処理によって確定された自車両の位置に基づいて、運転支援を行うものにおいて、自車両が道路を逆走することに起因する不適切な支援制御を未然に防止することができる車両用運転支援システム及び運転支援実行方法を提供することを目的とする。

[0007] 本開示の第一の態様において、車両用運転支援システムは、少なくとも一つの車載センサの検出信号に基づいて自車両の位置を検出する位置検出手段と、地図データを取得する地図データ取得手段と、前記位置検出手段による検出位置と地図データとに基づいて、マップマッチング処理により自車両の道路上の位置を確定するマップマッチング手段と、前記マップマッチング手段による自車両の確定位置及び前記地図データに示される走行方向前方の道路形状を用いて、ドライバの運転を支援するアシスト手段と、自車両が、走行方向が一方向に決められている道路を逆走している可能性の有無を判定する判定手段と、この判定手段により逆走の可能性があると判定されたときに、前記アシスト手段による運転支援を中止する中止手段とを具備する。

[0008] 従って、上記のシステムによれば、マップマッチング処理によって確定された自車両の位置に基づいて、運転支援を行うものにおいて、自車両が道路を逆走することに起因する不適切な支援制御を未然に防止することができる。

[0009] 本開示の第二の態様において、ドライバの運転を支援するアシスト手段を備えた車両における、運転支援を実行する法は、少なくとも一つの車載センサの検出信号に基づいて、自車両の位置を検出し、地図データを取得し、前記検出位置と前記地図データとに基づいて、マップマッチング処理により自車両の道路上の位置を確定し、自車両の確定位置及び前記地図データに示される走行方向前方の道路形状を用いて、前記アシスト手段によりドライバの運転を支援し、自車両が、走行方向が一方向に決められている道路を逆走している可能性の有無を判定し、逆走の可能性があると判定されたときに、前

記アシスト手段による運転支援を中止することを含む。

- [0010] 上記の方法によれば、マップマッチング処理によって確定された自車両の位置に基づいて、運転支援を行うものにあつて、自車両が道路を逆走することに起因する不適切な支援制御を未然に防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、本開示の一実施例を示すもので、運転支援システムのハードウェア構成を概略的に示すブロック図であり、
[図2]図2は、運転支援システムの構成を概略的に示す機能ブロック図であり、
[図3]図3は、信頼度統合部における処理の手順を示すフローチャートであり、
[図4]図4は、車両制御部における制御実施可否の判断処理の手順を示すフローチャートであり、
[図5]図5（a）は、地図利用ADASの具体例を説明するための図であり、図5（b）は、逆走の場合のマップマッチング処理の例を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 従来のマップマッチング技術は、得てして、自車両の位置を間違った道路上にマッチングしてしまうことが起こる。例えば、狭角分岐した後に2本の道が並行するような場所では、自車両がどちらの道に進入したかを判別することは原理的に難しく、誤った方の道路にマッチングしてしまう虞が大きい。このように誤ったマッチング結果を使用した車両制御を行った場合には、適切でない運転支援を行ってしまうことにつながるので、マップマッチングの結果が信頼に足るものかを注意深く監視する必要がある。
- [0013] 言い換えれば、マップマッチングの結果が正しいかどうか（信頼度）を、自身の演算状況から推測する機能を備えることが求められる。信頼度が十分大きいときに限って車両制御（運転支援）を行うことで、適切な運転支援を

行うことができる。尚、上記特許文献 1 に記載されたマップマッチング処理においては、自車マークが湖などの水系のオブジェクト上にある場合に、マップマッチングの信頼度を下げる（自立航法による推測位置の信頼度を上げる）ようにし、このような場合に道路の検索範囲を広くする処理を施すようにしている。

[0014] ところで、自動車にあっては、一方通行の道路を、反対方向に走行してしまう逆走が時々起こる。例えば、高速道路のサービスエリアから本線に戻る際に、ドライバが間違えてサービスエリアへの進入路側に進入したり、片側複数車線の道路で、右側の車線を反対（対向）車線と勘違いして U ターンしてしまったり、ドライバが進入禁止の標識を見逃して一方通行道路に逆側から進入したりする等のケースがある。上記したマップマッチングの技術は、車両が法規に則った走行をしていることを大前提とするため、逆走のように法規にそぐわない走行をしている場合には、マップマッチングの演算状況そのものが間違ってしまうことになる。

[0015] しかし、マップマッチング処理では、例えば山間部の高速道路において車両が実際は一方通行の道路を逆走している場合でも、隣り合う反対車線を法規通り走行していると誤って判断してしまう。この場合、マップマッチングの処理上は問題がないので、自身が推測するマップマッチングの信頼度は極めて高いものとなる。このように、マップマッチング処理による自車位置に基づいて車両制御を行うシステムでは、車両が逆走している場合に、適切な運転支援が行えなくなる不具合がある。

[0016] 一つの具体例を挙げると、図 5（a）および図 5（b）に示すように、矢印 W 1 方向に一方通行の道路 R 1 と、それとは反対の矢印 W 2 方向に一方通路の道路 R 2 とが隣り合っているものとする。今、図 5（a）に示すように、車両 A が道路 R 1 を正規の矢印 a 方向に走行している場合、運転支援システムは、道路 R 1 前方にカーブを検出すると、そのカーブの曲率に対し、現在の車両 A の車速が速過ぎるかどうかを判断し、早すぎると判断した場合には強制的に減速させるように制御（アシスト）する。これに対し、図 5（b

）に示すように、車両Aが道路R1を矢印b方向に逆走している場合、マップマッチングの処理では、車両Bが道路R2を正規の方向である矢印c方向に走行していると判断してしまうことになる。

[0017] 従って、マップマッチング処理によって確定された自車両の位置に基づいて、運転支援を行うものにあつて、自車両が道路を逆走することに起因する不適切な支援制御を未然に防止することが求められている。

[0018] 尚、本開示における、自車両が逆走している可能性とは、逆走していると検出されている場合に限らず、確定されてはいないものの、自車両が逆走の虞がある（逆走の疑いが少しでもある）場合を含む概念である。

[0019] 以下、本開示を具体化した一実施例について、図1から図4を参照しながら説明する。図1は、車両A（図2参照）に搭載される本実施例に係る車両用運転支援システム1の、ハードウェア構成を概略的に示しており、本実施例においては、運転支援システム1は、カーナビゲーション装置2を含んだシステムとして構成される。また、図2は、運転支援システム1の運転支援処理（本実施例に係る運転支援方法）の実行に関する構成を概略的に示す機能ブロック図である。

[0020] 図1に示すように、カーナビゲーション装置2は、制御装置（ナビECU）3を備えると共に、その制御装置3に接続された、位置検出部4、地図データベース5、操作スイッチ部6、表示装置7、音声出力装置8、外部メモリ9、通信装置10等を備えている。前記制御装置3は、CPU、ROM及びRAMなどを有するコンピュータを主体として構成されており、ROM等に記憶されているプログラムに従ってカーナビゲーション装置2の全体を制御する。

[0021] 前記位置検出部4は、電波航法による車両位置測定のための、GPS（Global Positioning System）用の人工衛星からの送信電波を受信するGPS受信機11を備える。これと共に、位置検出部4は、自立航法による車両位置推定のための、車両Aの向いている方位を検出する方位センサ12、車両Aの旋回角度を検出するジャイロセンサ13、車両Aの走行距離を検出する距

離センサ 14 を含んでいる。前記制御装置 3 は、前記位置検出部 4 を構成する各センサ 11 ～ 14 からの入力に基づいて、自車両の現在位置（絶対位置）、進行方向、速度や走行距離、現在時刻等を検出している。これにて、位置検出手段が構成されている。

[0022] 前記地図データベース 5 は、例えば日本全土の道路地図データや、それに付随する、各種施設や店舗等の目的地データ、マップマッチング用のデータ等を記憶するものであり、地図データ取得手段として機能する。前記道路地図データは、地図上の道路を線で表現した道路ネットワークからなり、交差点、分岐点等をノードとして複数の部分に分割し、各ノード間の部分をリンクとして規定したリンクデータとして与えられる。このリンクデータは、リンク固有のリンク ID（識別子）、リンク長、リンクの始点、終点（ノード）の位置データ（経度、緯度）、角度（方向）データ、道路幅、道路種別、道路属性などのデータを含んで構成される。尚、道路地図を表示装置 7 の画面上に再生（描画）するためのデータも含まれている。

[0023] 前記操作スイッチ部 6 は、前記表示装置 7 の画面上に設けられたタッチパネル周辺に配置されたメカ式のスイッチを含んで構成されている。前記表示装置 7 は、例えばカラー表示可能な液晶表示器等により構成され、例えば車室内のインストルメントパネルの中央部に設けられている。この表示装置 7 の画面には、例えば、メニュー画面やナビゲーション機能使用時の地図画面などが表示される。前記音声出力装置 8 は、スピーカ等を含んで構成され、楽曲やガイド音声などの出力を行う。前記通信装置 10 は、例えばインターネット等を介して外部の情報センタと間でデータの送受信などを行う。

[0024] これにて、ナビゲーション装置 2（制御装置 3）は、周知のように、検出された自車両 A の位置を道路地図と共に表示装置 7 の画面に表示するロケーション機能や、ユーザが指定した目的地までの適切なルートを探検し、案内するルートガイダンス機能などのナビゲーション処理を実行する。このとき、後述するように、ロケーション機能を実現するにあたっては、自車両 A の位置を表示される電子地図上の道路に乗せるために、自車両 A の移動軌跡と

道路地図データ中の道路形状とを誤差を考慮して比較照合し、現在走行中の道路を推測するマップマッチング処理が行われる。また、前記ルート探索は、例えば周知のダイクストラ法を用いて行われる。ルート案内は、周知のように、表示装置 7 の画面表示と共に、音声出力装置 8 により必要な案内音声を出力することにより行われる。

[0025] そして、図 1 に示すように、運転支援システム 1 は、図示しない C A N (Car Area Network) を介して前記制御装置 3 に接続された、車載カメラ 15、各種車載センサ 16、車両制御部 17 等を備えている。前記車載カメラ 15 は、車両 A の例えば前方の画像を撮影し、前方道路上の他車両や障害物、道路標示や道路標識等を撮影し、その撮影画像から画像認識処理を行うことに基づいて、後述する周辺環境情報の取得や逆走可能性の判定が行われるようになっている。

[0026] 詳しく図示はしないが、前記各種車載センサ 16 には、車両 A の挙動を検出するための、その他の各種の車載センサが含まれている。例えば、車両 A の速度を検出する速度センサ、車両 A の前後方向及び／又は左右方向の加速度を検出する加速度センサ、車輪の回転速度を検出する車輪速度センサ、ステアリングの回転角度（回転速度）を検出するステアリングセンサ、アクセルの操作量を検出するアクセルセンサ、ブレーキの操作量を検出するブレーキセンサ、左右のウインカの動作を検出するウインカセンサ、車両 A の旋回に伴う角速度を検出する角速度センサなどが含まれる。

[0027] 前記車両制御部 17 は、コンピュータを含んで構成され、マップマッチング処理により確定された自車両 A の確定位置、及び地図データ、並びに後述する挙動監視部 18、周辺監視部 19（図 2 参照）からの監視情報等に基づいて、車両 A における制御対象、例えばアクセル、ブレーキ、ステアリングなどを制御し、ドライバの運転を支援する地図利用 A D A S を実行する。従って、この車両制御部 17 がアシスト手段として機能する。このとき、詳しくは後述するように、車両制御部 17 は、マップマッチングの信頼度をしきい値と比較し、しきい値以上であることを条件に、車両制御（運転支援）の

動作を実行する（信頼度が閾値を下回る場合には車両制御を実行しない）ようになっている。

[0028] さて、図2に示すように、前記制御装置3は、主としてそのソフトウェア的構成により、マップマッチング部20、逆走判定部21、信頼度統合部22、前記挙動監視部18及び周辺監視部19、としての機能を実現する。そのうち挙動監視部18は、前記位置検出部4の各センサ11～14、更には車載カメラ15及び各種車載センサ16の検出信号から、自車両Aの挙動を監視し、車両制御に必要な監視情報を車両制御部17に対して出力する。また、周辺監視部19は、それらセンサ情報並びに地図データから、自車両Aの周辺（他車両の状況等）を監視し、車両制御に必要な周辺環境情報を車両制御部17に対して出力する。

[0029] 前記マップマッチング部20は、前記位置検出部4による自車両Aの検出位置、及び、前記地図データに基づいて、周知のマップマッチング処理を実行し、自車両Aの道路上の位置を確定（補正）する。これと共に、マップマッチング部20は、マップマッチング処理の信頼性を表す信頼度を算出する。これらマップマッチング処理及び信頼度の算出は、所定時間間隔で連続して繰返し実行される。従って、マップマッチング部20が、マップマッチング手段及び信頼度算出手段としての機能を備える。

[0030] ここで、マップマッチング部20が実行するマップマッチングの処理及び信頼度算出の処理の概略について簡単に述べておく。即ち、マップマッチング処理にあっては、まず、位置検出部4（電波航法及び自立航法）による検出位置（絶対位置及び走行方向）に基づいて自車両Aの走行軌跡が求められる。次に、地図データから、自車両Aの検出位置を中心に、所定範囲（誤差範囲）内に属する道路を検索して、候補道路を選択する。尚、この候補道路の検索時においては、自車両Aが法規に則った走行をしていることを前提とし、検出された自車両Aの方向が、決められている走行方向と一致しない道路は、候補から除外される。

[0031] 次いで、選択された候補道路の形状と、走行軌跡との比較を行い類似性（

相関性)の高さを数値化し、最も類似性の高い候補道路を自車両Aが走行している道路と確定し、自車両の位置及び方向を確定(位置検出部4による検出位置を補正)する。このマップマッチング処理の結果である確定位置(位置及び方向)は、前記車両制御部16に出力される。また、上記したように、このマップマッチング結果が、カーナビゲーション装置2のロケーション機能の実行に用いられる。

[0032] 次に、前記マップマッチング処理の信頼度の算出は、例えば、以下の複数の判定処理を実行することに基づいて行われる。即ち、位置検出部4の各センサ12～14が正常に動作しているかを判定するセンサ状態判定処理、GPS受信機11による測位状況を判定する測位状況判定処理、各センサ12～14の精度を判定するセンサ精度判定処理、検出された車両Aの走行方向と道路リンクの方向とのずれを判定する方位ずれ判定処理、自車両Aの方向に関する検出誤差を判定する誤差範囲判定処理、自車両Aの走行軌跡と地図データとの形状の相関を判定する形状相関判定処理、候補道路の数を判定する候補数判定処理、マップマッチング処理の結果における検出位置からの変位の大きさを判定する連続性判定処理、を実行する。この後、各処理の判定結果に重み付けを付与して加算することにより、信頼度が求められる。信頼度の算出結果は、信頼度統合部22に出力される。

[0033] これに対し、前記逆走判定部21は、前記位置検出部4の各センサ11～14、更には車載カメラ15及び各種車載センサ16の各センサ情報と、地図データベース5の地図データとから、自車両Aが、走行方向が一方向に決められている道路を逆走している可能性の有無を判定するようになっている。この逆走可能性の判定の有無も、所定時間間隔で連続して繰り返し実行される。この逆走判定部21が、判定手段として機能する。この場合、逆走の可能性の有無は、マップマッチング部20が求めた自車両Aの確定位置(マップマッチング結果)を用いずに判定される。

[0034] 本実施例では、この逆走の判定については、例えば次のような複数の手法が用いられる。即ち、逆走判定部21は、位置検出部4の検出位置に基づき

、自車両 A が高速道路走行中に、進入路を通してサービスエリア又はパーキングエリアに進出したことを判断し、その後、退出路に向かわずに、再び進入路に戻ったと判断した場合に、逆走の可能性があると判定する。また、逆走判定部 21 は、位置検出部 4 の各センサ 11 ~ 14、車載カメラ 15 及び各種車載センサ 16 の各センサ情報に基づき、高速道路の走行中に（或いは片側複数車線の道路の交差点等でない場所で）自車両 A が U ターンしたと判断した場合に、逆走の可能性があると判定する。

[0035] 更に、逆走判定部 21 は、位置検出部 4 の位置検出に基づき、自車両 A の周辺に走行方向が一方向に決められている道路が存在する場合に、前記車載カメラ 15 の前方の撮影画像に基づいて、逆走の可能性の有無を判定する。より具体的には、車載カメラ 15 により進入禁止（あるいは一方通行）の道路標識を撮影したにもかかわらず、それに反する方向に走行していると判断した場合、車載カメラ 15 により撮影された道路標識が、全て反対側を向いている（裏向きである）場合、一方通行道路を走行しているにもかかわらず多数の対向車（他車両が前方から接近してくる状態）を撮影している場合などに、逆走の可能性があると判定する。

[0036] そして、逆走判定部 21 は、自車両 A の逆走の可能性があると判定した場合に、その判定結果を、前記信頼度統合部 22 に出力する。次の作用説明でも述べるように、信頼度統合部 22 は、通常は、マップマッチング部 20 からの信頼度を、そのまま車両制御部 17 に出力するのであるが、逆走判定部 21 から逆走の可能性有りの判定結果を受けた場合には、信頼度の数値を、強制的にしきい値よりも小さくして車両制御部 17 に出力するように構成されている。上記したように、車両制御部 17 は、マップマッチング結果の信頼度がしきい値未満の場合には、車両制御を実行しないようになっており、従って、信頼度統合部 22 及び車両制御部 17 等から中止手段が構成されている。

[0037] 次に、上記構成の作用について、図 3 及び図 4 も参照して述べる。車両 A にあっては、常に、自車両 A の位置の検出（マップマッチングの処理）が行

われる。これと共に、車両制御部 17 により必要に応じて運転支援制御が実行される。具体例を挙げると、この運転支援として、車両 A の走行方向前方の道路地図形状を先読みすることで、カーブの接近を予見し、カーブの曲率に対し速度が過剰の場合にアクセルペダルを押し戻す（ブレーキをかける）ことで、ドライバに注意喚起を行うものがある（図 5（a）参照）。

[0038] また、図示はしないが、車両 A が現在走行しているレーンから左（路肩側）にはみ出す虞がある場合に、ステアリングを強制的に反対側（車線に戻る側）に動作させたり、前方のカーブを検出したときにそのカーブの曲率に応じてステアリングを制御したりする等がある。その他にも、前方に障害物（先行車両）がある場合に、ブレーキを強制的に動作させて衝突（追突）を防止する等の支援も行われる。

[0039] 前記運転制御部 17 による運転支援の制御の実行にあたっては、制御装置 3 等により、次の各ステップが実行される。即ち、位置検出部 4 の各センサ 11～14 の検出信号に基づいて自車両 A の位置を検出する位置検出ステップが実行される。これと共に、地図データベース 5 から自車両 A の近傍の地図データを読み出す地図データ取得ステップが実行される。

[0040] また、マップマッチング部 20 において、位置検出ステップにおける検出位置と地図データとに基づいて、マップマッチング処理により自車両 A の道路上の位置を確定するマップマッチングのステップが実行される。これと共に、マップマッチング部 20 にあっては、マップマッチング結果の信頼度を算出する算出ステップも実行される。そして、車両制御部 17 により、前記マップマッチングステップにおける自車両 A の確定位置及び地図データに示される走行方向前方の道路形状、挙動監視部 18 からの監視情報、周辺監視部 19 からの周辺環境情報を用いて、ドライバの運転を支援するアシストステップが実行される。

[0041] 一方、逆走判定部 21 にあっては、前記マップマッチング部 20 のマップマッチングステップと並行して、常に、自車両 A の逆走の可能性の有無を判定する判定ステップが実行される。この判定ステップにおいて自車両 A の逆

走の可能性があるとは判定されたときには、前記車両制御部 17 による運転支援を中止する中止ステップが、次のようにして実行される。

[0042] 即ち、上記したように、逆走判定部 21 は、位置検出部 4 の位置検出、更には車載カメラ 15 及び各種車載センサ 16 の各センサ情報、地図データベース 5 の地図データ等から、自車両 A が、走行方向が一方向に決められている道路を逆走している可能性の有無を判定する。そして、逆走の可能性があるとは判定した場合には、逆走の可能性有りの判定結果を信頼度統合部 22 に対して出力する。信頼度統合部 22 では、マップマッチング部 20 からマップマッチングの信頼度のデータが入力されるのであるが、逆走判定部 21 から逆走の可能性有りの信号を入力した場合に、信頼度の数値を、強制的にしきい値よりも小さくして車両制御部 17 に出力する。

[0043] 図 3 のフローチャートは、信頼度統合部 22 における処理手順を示しており、ステップ S1 では、逆走の可能性有りの信号を入力したかどうかの判断が行われる。逆走の可能性有りの信号を入力していない場合には（ステップ S1 にて No）、次のステップ S2 にて、信頼度をそのまま車両制御部 17 に出力する。これに対し、逆走の可能性有りの信号を入力した場合には（ステップ S1 にて Yes）、ステップ S3 にて、マップマッチング部 20 から入力された信頼度を最低に下げた上で、車両制御部 17 に出力する。車両制御部 17 では、入力されたマップマッチングの信頼度を、しきい値と比較し、しきい値以上である場合には車両制御を実行し、信頼度がしきい値未満の場合には、車両制御の実行を中止するように決定する。

[0044] 図 4 のフローチャートは、車両制御部 17 が実行する車両制御を行うかどうかの決定の処理手順を示している。即ち、ステップ S4 では、信頼度統合部 22 から入力された信頼度の数値が、しきい値よりも小さいかどうか判断される。信頼度がしきい値よりも小さい場合には（ステップ S4 にて Yes）、ステップ S5 にて、車両制御を実施（介入）しない、つまり運転支援を中止する決定がなされる。これに対し、信頼度がしきい値以上の場合には（ステップ S4 にて No）、ステップ S6 にて、車両制御を実行（介入）す

る旨の決定がなされる。

[0045] これにより、車両制御部 17 により、マップマッチング部 20 による自車両 A の確定位置及び地図データに示される走行方向先方の道路形状を用いて、ドライバの運転支援が行われるのであるが、その際、逆走判定部 21 により、走行方向が一方向に決められている道路を自車両が逆走している可能性の有無が判定され、逆走の可能性があると判定されたときには、信頼度統合部 22 によりマップマッチングの信頼度が最低に低下されることに基づいて、車両制御 17 による運転支援が中止される。

[0046] 従って、従来例で述べた図 5 (b) に例示したように、矢印 W1 方向に一方通行の道路 R1 とそれとは反対の矢印 W2 方向に一方通路の道路 R2 とが隣り合っているような道路形状にあって、車両 A が道路 R1 を矢印 b 方向に逆走している場合がある。このとき、マップマッチングの処理では、車両 B が道路 R2 を正規の方向である矢印 c 方向に走行していると判断してしまうことがあっても、本実施例では、逆走判定部 21 により逆走の可能性があると判定される。このため、車両制御部 17 による車両制御（運転支援）が中止されることになり、適切でない車両制御が行われることが未然に防止されるのである。

[0047] 尚、逆走判定部 21 により自車両 A の逆走の可能性が判定されたものの、その後、逆走の可能性が解消された場合には、信頼度は、マップマッチング部 20 が算出した数値に戻る。この結果、車両制御部 17 による車両制御の実行が許可（再開）される。逆走判定部 21 により、自車両 A の逆走が判定されたときには、ドライバに対して逆走の警告メッセージを、表示装置 7 に表示したり、音声出力装置 8 により音声で出力したりすることもできる。

[0048] このように本実施例の運転支援システム 1 及び運転支援方法によれば、マップマッチング処理によって確定された自車両の位置に基づいて、運転支援を行うものにあつて、逆走判定部 21 により自車両 A が逆走している可能性があると判定されたときには、信頼度統合部 22 によりマップマッチング部 20 から入力された信頼度が最低に下げられ、車両制御部 17 により車両制

御（運転支援）が中止されるように構成した。この結果、本実施例によれば、自車両Aが道路を逆走することに起因する不適切な支援制御を未然に防止することができるという優れた効果を得ることができるものである。

[0049] 尚、上記実施例では、逆走の可能性があるときに車両制御部17の車両制御を中止させる手法として、マップマッチングの信頼度を利用するようにしたが、車両制御部17に対し直接的に中止信号を出力して中止させるように構成しても良い。また、上記実施例では、車両制御（運転支援）として、アクセルやブレーキ、ステアリングの制御を行う場合を例示したが、それ以外でも、道路形状を先読みすること等に基づく車両制御の対象としては、自動変速機の制御、ライト（前照灯）の光軸の制御、カーエアコンの制御、ミラーの制御、ハイブリッド車における駆動源の制御など、様々なものが可能である。

[0050] その他、マップマッチング処理の具体的な手法、信頼度算出の手法、逆走判定の手法などについても、周知の様々な構成を採用することが可能である。また、カーナビゲーション装置2も含めた運転支援システム1のハードウェア構成についても種々の変形が可能である等、本開示は上記し且つ図面に示した一実施例に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施し得るものである。

[0051] ここで、この出願に記載されるフローチャート、あるいは、フローチャートの処理は、複数のセクション（あるいはステップと言及される）から構成され、各セクションは、たとえば、S1と表現される。さらに、各セクションは、複数のサブセクションに分割されることができる、一方、複数のセクションが合わさって一つのセクションにすることも可能である。さらに、このように構成される各セクションは、デバイス、モジュール、ミーンズとして言及されることができる。

[0052] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それ

らに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも一つの車載センサ（１１～１４）の検出信号に基づいて自車両（Ａ）の位置を検出する位置検出手段（４）と、
 地図データを取得する地図データ取得手段（５）と、
 前記位置検出手段（４）による検出位置と地図データとに基づいて、マップマッチング処理により自車両（Ａ）の道路上の位置を確定するマップマッチング手段（２０）と、
 前記マップマッチング手段（２０）による自車両（Ａ）の確定位置及び前記地図データに示される走行方向前方の道路形状を用いて、ドライバの運転を支援するアシスト手段（１７）と、
 自車両（Ａ）が、走行方向が一方向に決められている道路を逆走している可能性の有無を判定する判定手段（２１）と、
 この判定手段（２１）により逆走の可能性があると判定されたときに、前記アシスト手段（１７）による運転支援を中止する中止手段（２２）とを具備する車両用運転支援システム。
- [請求項2] 前記マップマッチング手段（２０）は、自らが特定した自車両の確定位置の信頼性を推定する信頼度算出手段を備えており、
 前記アシスト手段（１７）は、前記信頼度がしきい値以上である場合に運転支援を実行するものであって、
 前記中止手段（２２）は、前記判定手段（２１）により逆走の可能性があると判定されたときに、前記信頼度の数値を、強制的にしきい値よりも小さくする請求項１記載の車両用運転支援システム。
- [請求項3] 前記中止手段（２２）による運転支援の中止後に、前記判定手段（２１）が自車両（Ａ）の逆走の可能性が無いと判定したときに、該中止手段（２２）による中止が解除され、前記アシスト手段（１７）による運転支援が再開される請求項１又は２記載の車両用運転支援システム。
- [請求項4] 前記判定手段（２１）は、前記位置検出手段（４）の検出位置に基

づき、自車両（Ａ）が高速道路走行中に、進入路を通してサービスエリア又はパーキングエリアに進入したことを判断し、

前記判定手段（２１）が、自車両（Ａ）がサービスエリア又はパーキングエリアに進入したと判断した後、前記判定手段（２１）が、自車両（Ａ）が再び進入路に戻ったと判断した場合に、逆走の可能性がある」と判定する請求項１から３のいずれか一項に記載の車両用運転支援システム。

[請求項５] 前記判定手段（２１）は、前記車載センサ（１１～１６）の検出信号に基づき、高速道路走行中に自車両（Ａ）がＵターンしたと判断した場合に、逆走の可能性がある」と判定する請求項１から４のいずれか一項に記載の車両用運転支援システム。

[請求項６] 自車両（Ａ）の周辺を撮影する車載カメラ（１５）をさらに備え、
前記判定手段（２１）は、前記位置検出手段（４）の検出位置に基づき自車両（Ａ）の周辺に走行方向が一方向に決められている道路が存在する場合に、前記車載カメラ（１５）の撮影画像に基づいて逆走の可能性の有無を判定する請求項１から５のいずれか一項に記載の車両用運転支援システム。

[請求項７] 前記アシスト手段（１７）は、走行方向前方の道路形状により、カーブの接近を予見し、速度が過剰の場合にアクセルペダルを押し戻すことで、ドライバに注意を喚起するという、ドライバの運転を支援する請求項１から６のいずれか一項に記載の車両用運転支援システム。

[請求項８] 前記アシスト手段（１７）は、車両（Ａ）が現在走行しているレーンから路肩側にはみ出す虞がある場合に、ステアリングを強制的に車線に戻る側に動作させることで、ドライバの運転を支援する請求項１から７のいずれか一項に記載の車両用運転支援システム。

[請求項９] 前記アシスト手段（１７）は、前方に障害物や先行車両がある場合に、ブレーキを強制的に動作させて衝突を防止することで、ドライバの運転を支援する請求項１から８のいずれか一項に記載の車両用運転

支援システム。

[請求項10]

ドライバの運転を支援するアシスト手段（17）を備えた車両（A）における、運転支援を実行する法であって、

少なくとも一つの車載センサ（11～14）の検出信号に基づいて、自車両（A）の位置を検出し、

地図データを取得し、

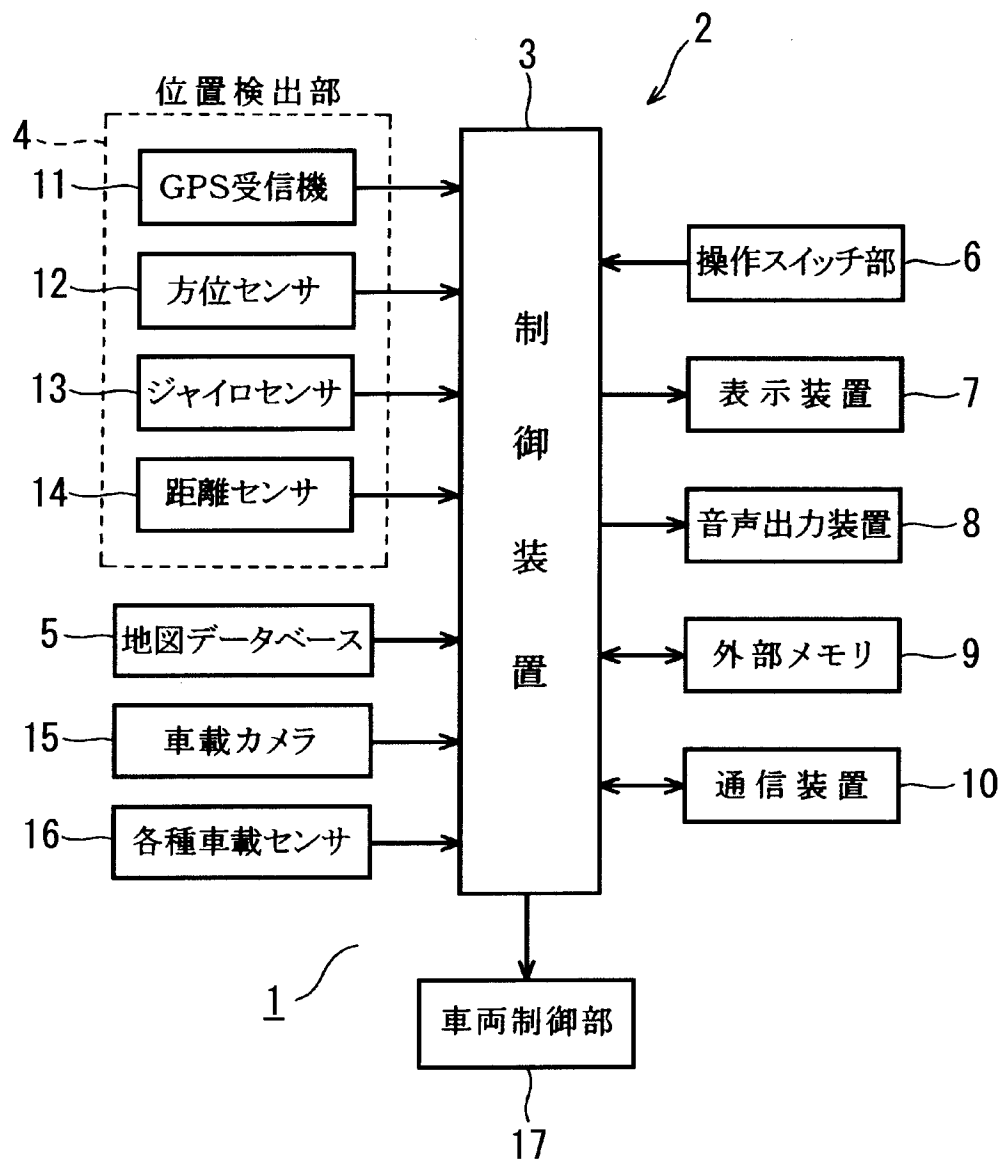
前記検出位置と前記地図データとに基づいて、マップマッチング処理により自車両（A）の道路上の位置を確定し、

自車両（A）の確定位置及び前記地図データに示される走行方向先方の道路形状を用いて、前記アシスト手段（17）によりドライバの運転を支援し、

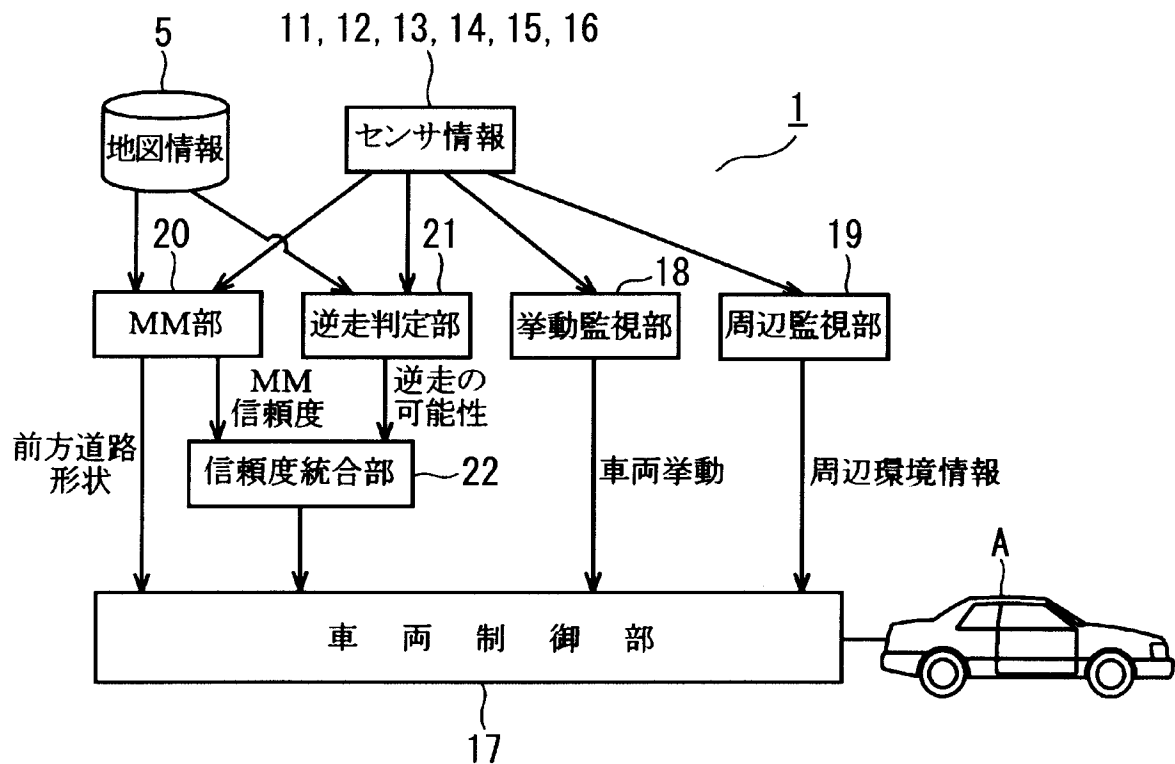
自車両（A）が、走行方向が一方向に決められている道路を逆走している可能性の有無を判定し、

逆走の可能性があると判定されたときに、前記アシスト手段（17）による運転支援を中止することを含む車両用運転支援実行方法。

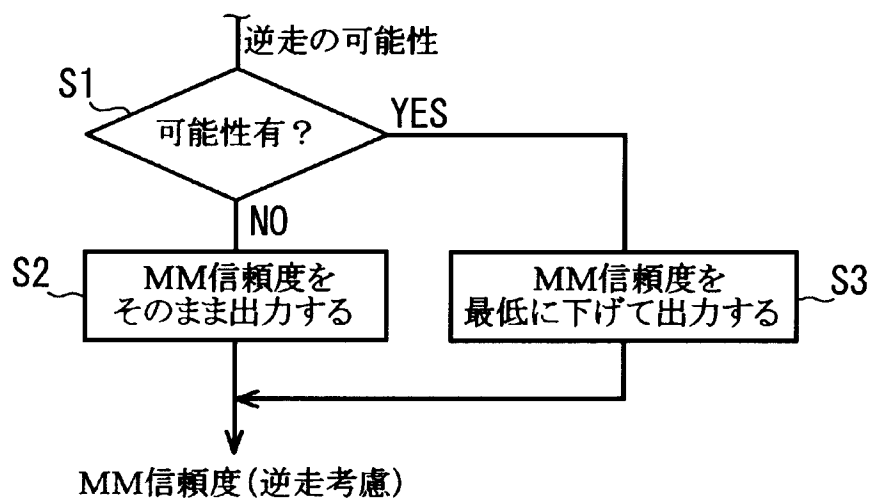
[図1]



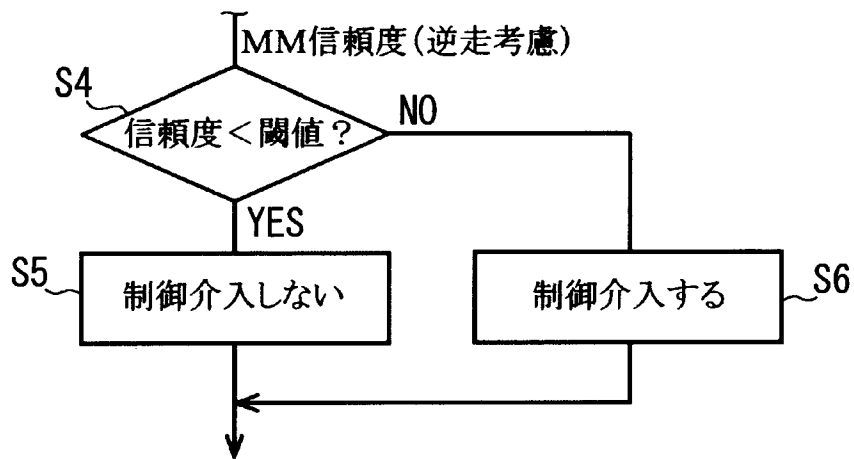
[図2]



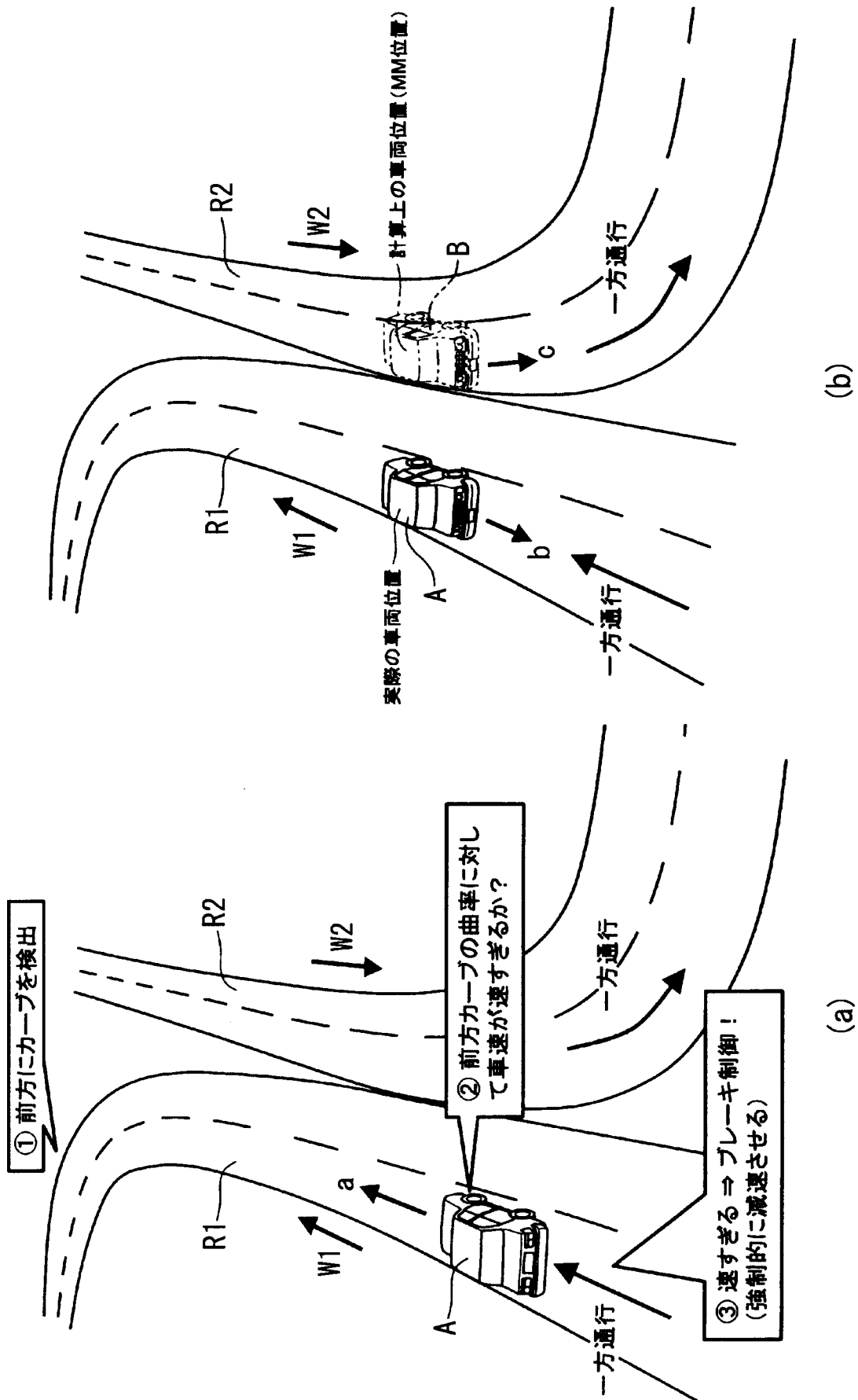
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/18(2012.01)i, B60W10/20(2006.01)i, G01C21/26(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)

G08G1/16, B60W10/04, B60W10/18, B60W10/20, G01C21/26

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 A	JP 2012-189343 A (Aisin AW Co., Ltd., Toyota Motor Corp., Denso Corp.), 04 October 2012 (04.10.2012), paragraphs [0001] to [0060]; fig. 1 to 8 & CN 102679991 A	1, 3, 5, 10 4-9 2
Y	JP 2012-58948 A (Denso Corp.), 22 March 2012 (22.03.2012), claims 1, 2; paragraph [0001] & CN 102436761 A	4-9
Y	JP 2007-140883 A (Alpine Electronics, Inc.), 07 June 2007 (07.06.2007), claim 1; paragraph [0001] (Family: none)	6-9

☒ 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
27 January, 2014 (27.01.14)

Date of mailing of the international search report
04 February, 2014 (04.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000074

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 2009-210510 A (Hitachi, Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0001] to [0043]; fig. 1 to 8 (Family: none)	7-9
Y	JP 2005-173909 A (Toyota Motor Corp.), 30 June 2005 (30.06.2005), paragraphs [0001], [0053] to [0055] (Family: none)	7-9
Y	JP 2007-15558 A (Toyota Motor Corp.), 25 January 2007 (25.01.2007), paragraph [0034] (Family: none)	8-9
Y	JP 2011-95929 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraph [0023] (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60W10/04(2006.01)i, B60W10/18(2012.01)i, B60W10/20(2006.01)i, G01C21/26(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. G08G1/16, B60W10/04, B60W10/18, B60W10/20, G01C21/26

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 A	JP 2012-189343 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社, トヨタ自動車株式会社, 株式会社デンソー）2012. 10. 04, 段落【0001】 - 【0060】, 第 1-8 図 & CN 102679991 A	1, 3, 5, 10 4-9 2
Y	JP 2012-58948 A（株式会社デンソー）2012. 03. 22, 【請求項 1】【請求項 2】, 段落【0001】 & CN 102436761 A	4-9
Y	JP 2007-140883 A（アルパイン株式会社）2007. 06. 07, 【請求項 1】, 段落【0001】（ファミリーなし）	6-9

☒ 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

2 7 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 2 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

岡澤 洋

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

3 H

3 3 2 0

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 2009-210510 A (株式会社日立製作所) 2009.09.17, 段落【0001】 - 【0043】, 第1-8 図 (ファミリーなし)	7-9
Y	JP 2005-173909 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.06.30, 段落【0001】, 段落【0053】 - 【0055】 (ファミリーなし)	7-9
Y	JP 2007-15558 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.01.25, 段落【0034】 (ファミリーなし)	8-9
Y	JP 2011-95929 A (富士重工業株式会社) 2011.05.12, 段落【0023】 (ファミリーなし)	9