

(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
2020年9月17日(17.09.2020)



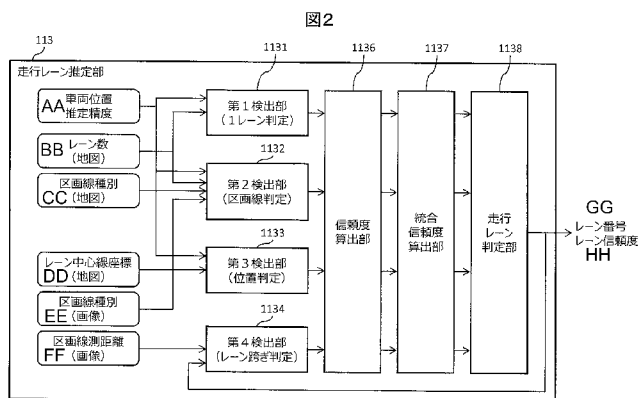
(10) 国際公開番号

WO 2020/184013 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) G01C 21/28 (2006.01)
B60W 40/02 (2006.01)
- (72) 発明者:佐藤 裕幸(SATOHI HIROYUKI); 〒3128503
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オート
モティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004723
- (74) 代理人:戸田 裕二(TODA YUJI); 〒1008220 東
京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式
会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2020年2月7日(07.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (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, JO, 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, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-044343 2019年3月12日(12.03.2019) JP
- (71) 出願人:日立オートモティブシステムズ
株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS,
LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか
市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置



- 113 Travel lane estimation unit
- 1131 First detection unit (one-lane determination)
- 1132 Second detection unit (demarcation line determination)
- 1133 Third detection unit (position determination)
- 1134 Fourth detection unit (lane straddling determination)
- 1136 Reliability level calculation unit
- 1137 Comprehensive reliability level calculation unit
- 1138 Travel lane determination unit
- AA Vehicle position estimation precision
- BB Lane count (map)
- CC Demarcation line type (map)
- DD Lane center line coordinates (map)
- EE Demarcation line type (image)
- FF Demarcation line measured distance (image)
- GG Lane number
- HH Lane reliability level

(57) Abstract: Provided is a technology with which, when a plurality of detection methods are used to determine a travel lane, the travel lane can be estimated with good precision even if the precision of any of the detection methods is inadequate. A vehicle control device according to the present invention calculates comprehensive reliability levels by integrating respective reliability levels of a lane estimation result from a first detection unit and a lane estimation result from a second detection unit, and compares the comprehensive reliability levels with each other to estimate the lane in which a vehicle is traveling.

(57) 要約: 複数の検出方式を用いて走行レーンを判定する際に、いずれかの検出方式の精度が充分ではない場合であっても、走行レーンを精度よく推定することができる技術を提供する。本発明に係る車両制御装置は、第1検出部によるレーン推定結果と第2検出部によるレーン推定結果それぞれの信頼度を統合することにより統合信頼度を算出し、その統合信頼度を相互に比較することにより、車両が走行しているレーンを推定する。



WO 2020/184013 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：車両制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の動作を制御する車両制御装置に関する。

背景技術

[0002] 現在、車両を自動運転する技術が盛んに開発されている。自動運転においては、車両の位置を高精度に推定することが重要である。車両の位置は一般的に、例えばGNSS (Global Navigation Satellite System) によって推定した車両の絶対位置、方位、車両速度と、車速センサやジャイロセンサによって推定した車両の相対的な移動量を組み合わせることで、高精度に推定することができる。

[0003] 車両制御装置が運転者による車両運転を支援する際には、車両の位置に加えて、車両が道路上のどのレーンを走行しているかを推定することが有用な場合がある。例えば車両が高速道路を走行する場面において、車両が走行している車線（走行レーン）を推定することで車両が高速道路の本線と分岐路のいずれを走行しているのかを区別し、道路種別に適した運転支援を提供することが考えられる。

[0004] 下記特許文献1は、走行レーンを推定する技術を開示している。同文献は『走行道路の本線から分岐した分岐路に自車が進入したか否かを正確に推定すること。』を課題として、『自車が走行中の道路の車線数を検出し（S110）、デリニエータの検出結果から車線数および自車の走行車線を推定し（S120）、前方車両の検出結果から車線数および自車の走行車線を推定する（S130）。そして、S110にて検出された「自車が走行する道路の車線数」、「デリニエータに基づく走行車線の推定結果」および「前方車両に基づく走行車線の推定結果」に基づいて自車の走行車線を推定する（S140）。したがって、その走行車線の推定結果の信頼度を高めることができ、その推定結果に基づいて走行道路の本線から分岐した分岐路に自車が進

入したか否かを正確に推定することができる。』という技術を開示している
(要約参照)。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-341941号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 従来の走行レーン推定においては、単一の検出方式を用いて走行レーンを推定するのが一般的である。このような手法においては、例えばその検出方式において用いるセンサの精度が低下する環境下においては、推定結果そのものの信頼度が低下してしまう。

[0007] 上記特許文献1のように複数の検出方式を用いる場合、いずれかの検出方式の精度が低ければ、最終的な推定結果に対してその低精度の検出方式が悪影響を与える可能性が考えられる。また精度が充分高いと想定される検出方式のみを採用するのであれば、複数の検出方式を用いる効果を十分に発揮することが困難である。

[0008] 本発明は、上記のような課題に鑑みてなされたものであり、複数の検出方式を用いて走行レーンを判定する際に、いずれかの検出方式の精度が充分ではない場合であっても、走行レーンを精度よく推定することができる技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る車両制御装置は、第1検出部による走行レーン推定結果と第2検出部による走行レーン推定結果それぞれの信頼度を統合することにより統合信頼度を算出し、その統合信頼度を相互に比較することにより、走行レーンを推定する。

発明の効果

[0010] 本発明に係る車両制御装置によれば、各検出部による推定結果それぞれの

信頼度を統合して相互比較することにより、いずれかの検出部による推定結果の精度が充分ではない場合であっても、走行レーンを精度よく推定することができる。

[0011] また、本発明に係る車両制御装置によれば、各検出部による推定結果を信頼度という統一した尺度により相互比較しているので、検出部の追加、削除を容易に実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態1に係る車両制御装置100の構成図である。

[図2]走行レーン推定部113の詳細構成図である。

[図3]統合信頼度算出部1137が統合信頼度を算出する手順を説明する図である。

[図4]第1検出部1131による推定結果の信頼度を説明する図である。

[図5]第2検出部1132による推定結果の信頼度を説明する図である。

[図6]第3検出部1133による推定結果の信頼度を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0013] <実施の形態1>

図1は、本発明の実施形態1に係る車両制御装置100の構成図である。車両制御装置100は、車両の動作を制御する装置であり、車両内に搭載されている。車両制御装置100は、演算部110、GNSSチューナ120、ジャイロセンサ130、高精度地図140を備える。演算部110は、位置推定部111、走行レーン推定部113、位置補正部114を有する。

[0014] GNSSチューナ120は、GNSSから車両の絶対位置、方位、移動速度を取得する。ジャイロセンサ130は、車両の回転軸毎の角速度を計測し、車両の姿勢を推定する。

回転軸としては、一般的に、ヨー軸のみ、あるいは、ピッチ軸、ロール軸も加えた3軸を計測する。高精度地図140は、あらかじめ車両制御装置100が備える記憶装置に格納されている。例えば道路中心線や走行レーンを構成する区画線の座標を高精度地図140として格納することができる。

[0015] 位置推定部111は、GNSSチューナ120が取得した絶対位置、方位、移動速度、ジャイロセンサ130が取得した角速度や車両の車速などの情報を用いて、車両の位置を推定する。走行レーン推定部113は、車両の位置と高精度地図140を比較することにより、車両が走行している道路や走行レーンを推定する。詳細については後述する。位置補正部114は、車両の周辺画像をカメラなどの撮影デバイスから取得し、その周辺画像に基づき車両の位置を補正する。

[0016] 図2は、走行レーン推定部113の詳細構成図である。走行レーン推定部113は、走行レーンを推定する検出部を複数備える。本実施形態1においては、第1検出部1131～第4検出部1134を備える例を示した。各検出部はそれぞれ異なる検出手段、推定方式により走行レーンを推定する。各検出部による具体的な推定方式については後述する。

[0017] 走行レーン推定部113はさらに、信頼度算出部1136、統合信頼度算出部1137、走行レーン判定部1138を備える。信頼度算出部1136は、各検出部による推定結果の信頼度を算出する。これに代えて各検出部が自ら信頼度を算出してもよい。以下では説明の便宜上、信頼度算出部1136が信頼度を算出することとする。統合信頼度算出部1137は、信頼度をレーンごとに統合することにより、統合信頼度を算出する。統合信頼度を算出する具体例については後述する。走行レーン判定部1138は、統合信頼度を相互に比較することにより、走行レーンを最終的に推定する。推定結果は例えばレーン番号とその信頼度として出力される。

[0018] 図3は、統合信頼度算出部1137が統合信頼度を算出する手順を説明する図である。

ここでは車両が4つのレーンを有する道路を走行している場面を想定する。各検出部が出力する走行レーンの推定結果は、必ずしも1つのみではなく、走行レーンの複数の候補を推定結果として出力する場合もある。信頼度算出部1136は、各候補について信頼度を算出する。図3に示す例においては、各検出部の推定結果について、同図内の表に示すような信頼度が得られ

たものと仮定する。

[0019] 統合信頼度算出部 1 1 3 7 は、各検出部による推定結果の信頼度を、レーンごとに統合する。例えば第 2 検出部 1 1 3 2 と第 3 検出部 1 1 3 3 は、それぞれレーン番号 3 を走行レーンの候補として出力し、それぞれの信頼度は 80 と 40 である。その他検出部はレーン番号 3 を走行レーンの候補としていない。したがってレーン番号 3 についての信頼度合計は 120 となる。他のレーン番号についても同様に信頼度をレーンごとに統合する。ここでは単純に信頼度を合算することにより統合しているが、例えば検出部ごとに重みをつけることもできる。例えば第 1 検出部 1 1 3 1 による推定結果を重視する場合は、第 1 検出部 1 1 3 1 に係る重みをその他検出部に係る重みよりも大きくすればよい。

[0020] 統合信頼度算出部 1 1 3 7 はさらに、レーンごとに統合した信頼度の相対的割合を求めることにより、各レーンの統合信頼度を算出する。図 3 に示す例においては、各検出部による推定結果の信頼度の総和は 375 であり、レーン番号 3 についての信頼度合計は 120 であるから、レーン番号 3 の統合信頼度は $120 / 375 \times 100 = 32$ となる。その他レーン番号についても同様に統合信頼度を算出する。

[0021] 統合信頼度は、各検出部による推定結果をレーン横断的に統合したものである。したがっていずれかの検出部による推定結果の信頼度が低い場合であっても、その他の検出部による推定結果の信頼度が高ければ、統合信頼度の精度は充分高いと考えられる。本実施形態 1 はそのような考え方にに基づき、統合信頼度を相互比較することにより、走行レーンを推定することとした。したがって走行レーン判定部 1 1 3 8 は、統合信頼度が最も高いレーン番号とその統合信頼度を、推定結果として出力する。

[0022] 図 4 は、第 1 検出部 1 1 3 1 による推定結果の信頼度を説明する図である。第 1 検出部 1 1 3 1 は、位置推定部 1 1 1 が推定した車両位置にしたがって高精度地図 1 4 0 を照会することにより、1 レーンのみを有する道路（1 レーン道路）を車両が走行しているか否かを判定する。例えば道路のレーン

数を取得し、そのレーン数が1であるか否かにより、1レーン道路を走行しているか否かを判定することができる。信頼度算出部1136は、車両が1レーン道路を走行していると第1検出部1131が判定している区間においては、それ以外の区間よりも信頼度を高くする。例えば以下のような例が考えられる。

[0023] (1レーン道路の信頼度の例：その1)

第1検出部1131による推定結果の信頼度は、車両が1レーン道路を走行していると第1検出部1131が判定した区間と、それ以外の区間とを比較すると、前者のほうが高く設定される。例えば図4に示すように、車両が1レーン道路を走行している区間における第1検出部1131の信頼度は100であり、それ以外の区間における第1検出部1131の信頼度は0である。

[0024] (1レーン道路の信頼度の例：その2)

車両が1レーン道路を走行していると第1検出部1131が判定した区間においては、第1検出部1131による推定結果の信頼度は、その他の検出部による判定結果の信頼度よりも高く設定される。例えば車両が1レーン道路を走行している区間における第1検出部1131の信頼度は100であり、その他検出部の信頼度は、仮にその検出部が充分信頼できる場面であっても、100未満に設定される。それ以外の区間においては各検出部の信頼度は同等に取り扱われる。

[0025] (1レーン道路の信頼度の例：その3)

走行レーン判定部1138は、車両が1レーン道路を走行していると第1検出部1131が推定した区間においては、その他の検出部の推定結果によらず、車両がその1レーン道路を走行しているとみなす。車両位置の精度が充分高ければ、1レーンのみ有する道路において走行レーンを推定する意義は少ないからである。具体的には、第1検出部1131の信頼度を極端に高く設定することにより第1検出部1131の推定結果が採用されるようにしてもよいし、統合信頼度算出部1137をスキップして走行レーン判定部1

138が走行レーンを最終決定してもよい。

[0026] 図5は、第2検出部1132による推定結果の信頼度を説明する図である。第2検出部1132は、位置推定部111が推定した車両位置にしたがって高精度地図140を照会することにより、現在走行している道路のレーン数と区画線種別情報を取得する。第2検出部1132はさらに、車両の周辺画像に含まれる道路の区画線種別を識別することにより、車両が走行しているレーンを推定する。

[0027] 図5に示す例において、周辺画像に基づき区画線種別を識別した結果、車両の左側の区画線は実線であり、車両の右側の区画線は点線であった。第2検出部1132はさらに、高精度地図140を照会した結果に基づき、車両が走行中の道路において、左側の区画線が実線、かつ、右側の区画線が点線であるレーンはレーン1のみと判定できる。したがって第2検出部1132は、車両がレーン1を走行していると推定する。

[0028] 信頼度算出部1136は、第2検出部1132が区画線種別に基づき推定した走行レーンについては、その他のレーンよりも信頼度を高く設定する。図5に示す例において第2検出部1132は、区画線種別に基づきレーン1を走行していると判定した。したがってレーン1の信頼度を他レーンの信頼度よりも高く設定する。

[0029] 図5に示す別の例において、車両の両隣の区画線がいずれも点線である場合は、第2検出部1132はレーン2またはレーン3を走行していると推定することになる。この場合は、走行レーンを1つに推定できないので、レーン1またはレーン4を走行レーンとして推定したときと比較して、信頼度を低く設定してもよい。

[0030] 図6は、第3検出部1133による推定結果の信頼度を説明する図である。第3検出部1133は、位置推定部111が推定した車両位置にしたがって高精度地図140を照会することにより、車両が走行している道路を推定する。第3検出部1133はさらに、高精度地図140を照会することにより、前記道路の全てのレーンの中心線の座標を取得する。

[0031] 信頼度算出部 1136 は、推定された車両位置と、各レーンの中心線との間の距離（垂線距離）を算出する。信頼度算出部 1136 は、車両位置と中心線との間の距離が短いレーンほど信頼度を高く設定する。例えば以下のような例が考えられる。（a）中心線までの距離が最も短いレーンの信頼度を最も高くし、その他レーンの信頼度はそれよりも低い一律の値に設定する。

（b）中心線までの距離に反比例するように信頼度を設定する。（c）中心線までの距離が最も短いレーン以外のレーンについては信頼度を 0 とする。

[0032] 第 4 検出部 1134 は、車両の周辺画像から得られる車両から区画線までの測距離を周期的に取得し、その測距離に基づき、車両が区画線をまたいでレーン間を移動したか否かを、その周期毎に判定する。第 4 検出部 1134 は、車両が区画線をまたいでレーン間を移動したと判定するまでの間は走行レーンを変更していないものとみなす。変更前後それぞれの走行レーンは、走行レーン判定部 1138 の推定結果を用いることができる。あるいは他の判定部による推定結果を用いてもよい。

[0033] <実施の形態 1 : まとめ>

本実施形態 1 に係る車両制御装置 100 は、各検出部による推定結果の信頼度をレーンごとに統合することにより統合信頼度を算出し、統合信頼度を相互比較することにより、走行レーンを最終的に推定する。これにより、いずれかの検出部が用いる検出方式（カメラや GNSS チューナなどの検出器、および推定方式）の信頼度が低い場合であっても、他の検出部が用いる検出方式の信頼度を統合することにより、信頼度の低さを補って精度よい推定結果を得ることができる。

[0034] 本実施形態 1 に係る車両制御装置 100 において、位置推定結果を用いる走行レーン推定（第 1 検出部 1131 ~ 第 3 検出部 1133）、車両の周辺画像を用いる走行レーン推定（第 4 検出部 1134）、これらを組み合わせて用いる走行レーン推定（第 2 検出部 1132）、などのように、各検出部が走行レーンを推定する際に用いる検出方式は、検出部ごとに異なる。したがって、複数の観点から走行レーンを推定した結果をそれぞれ統合すること

により統合信頼度を算出することになる。これにより、最終的な推定結果の信頼度を高めることができる。

[0035] 本実施形態1に係る車両制御装置100において、車両が1レーン道路を走行していると第1検出部1131が判定したときは、その推定結果を他の検出部よりも優先する。これにより推定処理を簡易化することができるので、演算負荷や処理時間などの観点から有利である。また1レーン道路を走行しているときの車両位置精度は比較的高いと考えられるので、信頼度の観点からも有利である。

[0036] 本実施形態1に係る車両制御装置100において、第4検出部1134は、区画線をまたいで車両が移動したか否かにより走行レーンを判定する。これにより、区画線をまたいで車両が移動するまでの間は前回の推定結果を流用できるので、演算負荷や処理時間などの観点から有利である。

[0037] <実施の形態2>

実施形態1において信頼度算出部1136は、各検出部による推定方式の特性にしたがって、信頼度を設定することを説明した。これに加えて、車両の推定位置や周辺画像そのものの信頼度が得られる場合は、その信頼度を加味して推定結果の信頼度を設定することもできる。そこで本発明の実施形態2では、車両の推定位置や周辺画像そのものの信頼度を推定結果の信頼度として加味する例を説明する。車両制御装置100の構成は実施形態1と同様である。

[0038] 第2検出部1132は、車両の周辺画像に含まれる区画線種別を識別することにより、走行レーンを推定する。したがってその推定結果は周辺画像の精度に依拠する。信頼度算出部1136は、周辺画像の精度が低い場合は、第2検出部1132による推定結果の信頼度を、それ以外の場合よりも低く設定してもよい。周辺画像の精度は、例えば周辺画像を提供する制御装置から取得することができる。あるいは夜間であれば周辺画像の精度が低いと想定されるので、夜間帯においてはそれ以外の時間帯よりも信頼度を低く設定してもよい。時刻は車両制御装置100の内部に保持しておいてもよいし、

例えば車両の推定位置情報にGNSSから得られる時刻情報が含まれる場合はそれを用いてもよい。

[0039] 第3検出部1133は、位置推定部111が推定した車両位置を用いて、レーン中心線と車両との間の距離を取得する。したがってその推定結果は車両位置の推定精度に依拠する。車両位置の推定精度は、例えば、GNSSチューナ120から得られた測位誤差の情報をもとに算出することができる。信頼度算出部1136は、車両位置の推定精度が低い場合は、第3検出部1133による推定結果の信頼度を、それ以外の場合よりも低く設定してもよい。車両位置の推定精度が高い場合は、第3検出部1133による推定結果を強調するように信頼度を設定してもよい。

[0040] 第4検出部1134は、車両の周辺画像に含まれる区画線種別を識別した上で、車両と区画線との間の距離を算出する。したがってその判定結果は周辺画像の精度に依拠する。

信頼度算出部1136は、周辺画像の精度が低い場合は、第4検出部1134による推定結果の信頼度を、それ以外の場合よりも低く設定してもよい。同様に夜間帯においてはそれ以外の時間帯よりも信頼度を低く設定してもよい。

[0041] <実施の形態3>

実施形態1～2において、信頼度算出部1136は各検出部（1131～1134）による推定結果の信頼度を算出し、統合信頼度算出部1137と走行レーン判定部1138はその信頼度を用いて走行レーンを判定する。したがって統合信頼度算出部1137と走行レーン判定部1138は、推定結果の信頼度を取得することができる限り、各検出部（1131～1134）がどのような手順によって推定しているのかによらず統合信頼度と走行レーンをそれぞれ求めることができる。このことを利用することにより、各検出部（1131～1134）を自由に入れ替えることができる。

[0042] 例えば第1検出部1131が実施する検出手順をアップデートし、修正版の第1検出部1131に入れ替えることを想定する。信頼度算出部1136

は第1検出部1131を修正版と入れ替える前後いずれであっても、第1検出部1131による推定結果を算出し、統合信頼度算出部1137へ引き渡す。換言すると信頼度算出部1136は、修正版の第1検出部1131による推定結果の信頼度を、修正前の第1検出部1131による推定結果の信頼度として取り扱う。これにより、統合信頼度算出部1137と走行レーン判定部1138は、第1検出部1131を修正する前後いずれであっても、同じ処理を実施することができる。その他検出部についても同様である。これにより、各検出部を自由に入れ替えることができるので、例えば車両の車種や仕様などに応じて、走行レーン推定部113を柔軟に再構成することができる。

[0043] 各検出部を自由に入れ替えることができるようにするためには、入れ替え前後いずれにおいても、各検出部と信頼度算出部1136との間のインターフェースが同一となるようにすればよい。例えば各検出部をソフトウェアモジュールとして構成した場合、各モジュールと信頼度算出部1136との間で推定結果を送受信するための共通API (Application Programming Interface) をあらかじめ設けておき、入れ替え前後いずれのモジュールもそのAPIを介して推定結果を送受信するようにすればよい。各検出部をハードウェアによって構成した場合も同様に、入れ替え前後いずれにおいても信号線などのインターフェースが同一となるようにすればよい。

[0044] <本発明の変形例について>

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0045] 上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、または、ICカード、SDカード等の記録媒体に置くことができる。また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

[0046] 以上の実施形態において、走行レーン判定部1138は、統合信頼度が最も高いレーンを走行レーンとして推定することを説明した。走行レーン判定部1138は、統合信頼度を相互比較することにより走行レーンを推定できれば、その他手法を用いてもよい。例えば各レーンについての統合信頼度の時系列変化を相互比較することにより最尤の走行レーンを推定するなどが考えられる。

[0047] 以上の実施形態において、GNSSチューナやジャイロセンサによる位置推定結果と周辺画像を用いて走行レーンを推定することを説明したが、これに代えてまたはこれと併用して、その他のセンサを用いることも考えられる。例えばレーザ測距センサやレーダによって車両の周辺構造を識別し、これに基づき走行レーンを推定することが考えられる。その場合であっても、各検出部の推定結果に信頼度を含めることで、レーンごとに信頼度を統合する本発明の手法を用いることができる。

符号の説明

[0048] 100：車両制御装置、110：演算部、111：位置推定部、113：走行レーン推定部、1131：第1検出部、1132：第2検出部、1133：第3検出部、1134：第4検出部、1136：信頼度算出部、1137：統合信頼度算出部、1138：走行レーン判定部、114：位置補正部、

120 : GNSSチューナ、130 : ジャイロセンサ、140 : 高精度地図

請求の範囲

[請求項1]

車両の動作を制御する車両制御装置であって、
前記車両が走行しているレーンを推定する第1および第2検出部、
前記第1および第2検出部それぞれによる推定結果の信頼度を算出する信頼度算出部、
前記信頼度をレーンごとに統合した統合信頼度を算出する統合信頼度算出部、
前記統合信頼度を用いて前記車両が走行しているレーンを推定する走行レーン判定部、
を備え、
前記第1検出部は第1検出手順を用いて前記レーンを推定し、前記第2検出部は前記第1検出手順とは異なる第2検出手順を用いて前記レーンを推定し、
前記統合信頼度算出部は、前記車両が第1レーンを走行していると前記第1検出部が推定した結果についての前記信頼度と、前記車両が前記第1レーンを走行していると前記第2検出部が推定した結果についての前記信頼度とを用いて、前記車両が前記第1レーンを走行している確度を表す第1統合信頼度を算出し、
前記統合信頼度算出部は、前記車両が第2レーンを走行していると前記第1検出部が推定した結果についての前記信頼度と、前記車両が前記第2レーンを走行していると前記第2検出部が判定した結果についての前記信頼度とを用いて、前記車両が前記第2レーンを走行している確度を表す第2統合信頼度を算出し、
前記走行レーン判定部は、前記第1統合信頼度と前記第2統合信頼度を比較することにより、前記車両が走行しているレーンを推定することを特徴とする車両制御装置。

[請求項2]

請求項1記載の車両制御装置であって、車両の位置を推定する位置推定部と記憶装置に格納された地図データとを備え、前記第1検出部

は、位置推定部を介して前記車両の位置を取得するとともに、地図データを用いて前記車両が走行している道路のレーン数を取得し、

前記走行レーン判定部は、前記車両が走行している道路のレーン数が1レーンであると前記第1検出部が推定した場合は、そのレーンを前記車両が走行しているものとみなす

ことを特徴とする車両制御装置。

[請求項3]

請求項1記載の車両制御装置であって、車両の位置を推定する位置推定部と記憶装置に格納された地図データとを備え、前記第1検出部は、位置推定部を介して前記車両の位置を取得するとともに、地図データを用いて前記車両が走行している道路のレーン数を取得し、

前記信頼度算出部は、前記車両が走行している道路のレーン数が1レーンであると前記第1検出部が推定した道路区間においては、それ以外の道路区間と比較して、前記第1検出部による推定結果の前記信頼度をより高く設定する ことを特徴とする車両制御装置。

[請求項4]

請求項1記載の車両制御装置であって、車両の位置を推定する位置推定部と記憶装置に格納された地図データとを備え、前記第1検出部は、位置推定部を介して前記車両の位置を取得するとともに、地図データを用いて前記車両が走行している道路のレーン数を取得し、

前記信頼度算出部は、前記車両が走行している道路のレーン数が1レーンであると前記第1検出部が推定した場合は、前記第1検出部による推定結果の前記信頼度を、前記第2検出部による推定結果の前記信頼度よりも高くする

ことを特徴とする車両制御装置。

[請求項5]

請求項1記載の車両制御装置であって、車両の位置を推定する位置推定部と記憶装置に格納された地図データと車両の周辺画像を取得する画像取得装置とを備え、前記第1検出部は、前記車両の周辺画像を取得するとともに、前記周辺画像に含まれる道路の区画線の種別を特定することにより、前記レーンを推定し、

前記第1検出部はさらに、位置推定部を介して前記車両の位置を取得するとともに、地図データを用いて前記レーンを判定し、

前記信頼度算出部は、前記周辺画像を用いたときの前記第1検出部による推定結果と、前記車両の位置および前記地図データを用いたときの前記第1検出部による推定結果とが一致したレーンについては、それ以外のレーンよりも前記信頼度を高く設定する

ことを特徴とする車両制御装置。

[請求項6]

請求項1記載の車両制御装置であって、車両の位置を推定する位置推定部と記憶装置に格納された地図データとを備え、前記第1検出部は、位置推定部を介して前記車両の位置を取得するとともに、地図データを用いてレーンの中心線の座標を取得し、

前記信頼度算出部は、前記第1検出部が取得した前記車両の位置と、各レーンの中心線との間の第1距離を算出し、

前記信頼度算出部は、前記第1距離が小さいレーンほど前記信頼度を高く設定する

ことを特徴とする車両制御装置。

[請求項7]

請求項1記載の車両制御装置であって、車両の周辺画像を取得する画像取得装置を備え、前記第1検出部は、前記車両の周辺画像を取得するとともに、前記周辺画像を用いて、前記車両が道路の区間線をまたいだか否かを判定し、

前記第1検出部は、前記車両が道路の区間線をまたいでいない間は、前記車両がレーンを変更せずに走行し続けているものとみなす

ことを特徴とする車両制御装置。

[請求項8]

請求項1記載の車両制御装置であって、前記統合信頼度算出部は、前記第1検出部による推定結果に対して第1重みを乗算するとともに、前記第2検出部による推定結果に対して第2重みを乗算することにより、前記第1または第2統合信頼度を算出する

ことを特徴とする車両制御装置。

[請求項9] 請求項1記載の車両制御装置であって、車両の周辺画像を取得する画像取得装置を備え、前記信頼度算出部は、前記車両の周辺画像の精度を表す情報を取得し、

前記信頼度算出部は、前記第1検出部による推定結果または前記第2検出部による推定結果のうち、前記周辺画像を用いて得られたものについては、前記精度に応じて前記信頼度を調整する

ことを特徴とする車両制御装置。

[請求項10] 請求項1記載の車両制御装置であって、前記信頼度算出部は、位置推定部の推定精度を表す情報を取得し、

前記信頼度算出部は、前記第1検出部による推定結果または前記第2検出部による推定結果のうち、前記位置推定部を用いて得られたものについては、前記推定精度に応じて前記信頼度を調整する

ことを特徴とする車両制御装置。

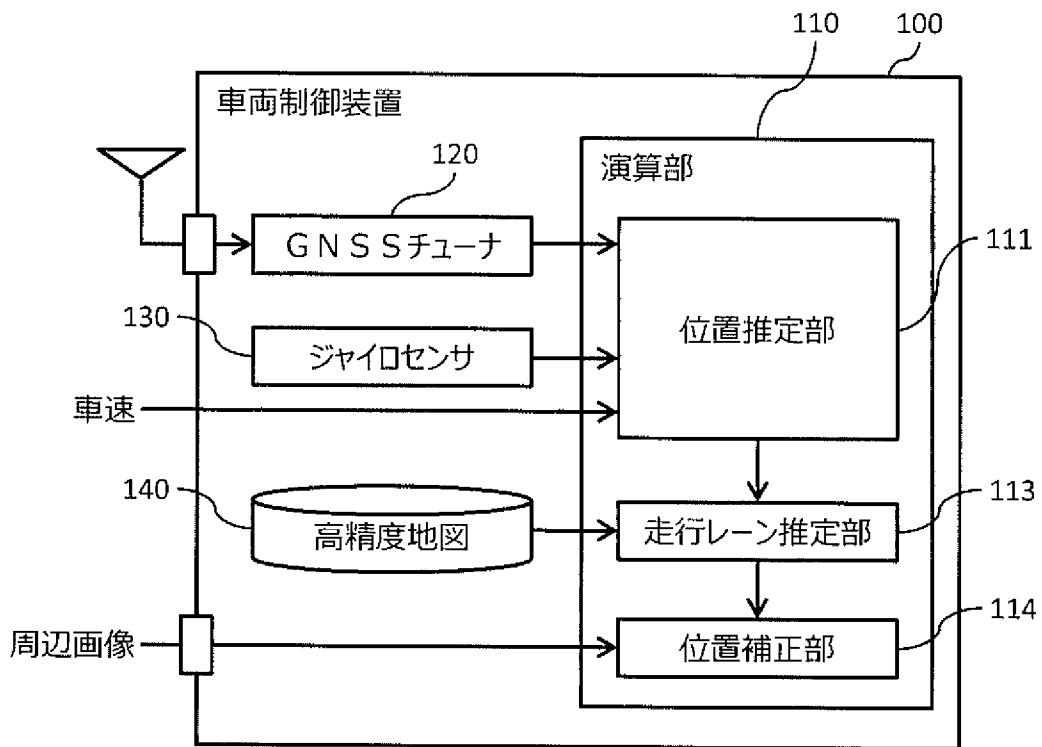
[請求項11] 前記第1検出部は、前記第1検出手順とは異なる手順を用いて前記レーンを推定する修正版第1検出部と入れ替えることができるように構成されており、

前記信頼度算出部は、前記修正版第1検出部による推定結果の信頼度を前記第1検出部による推定結果の信頼度として算出することにより、前記第1検出部を前記修正版第1検出部と入れ替える前後いずれにおいても、前記統合信頼度算出部と前記走行レーン判定部が同じ処理を実施できるようにする

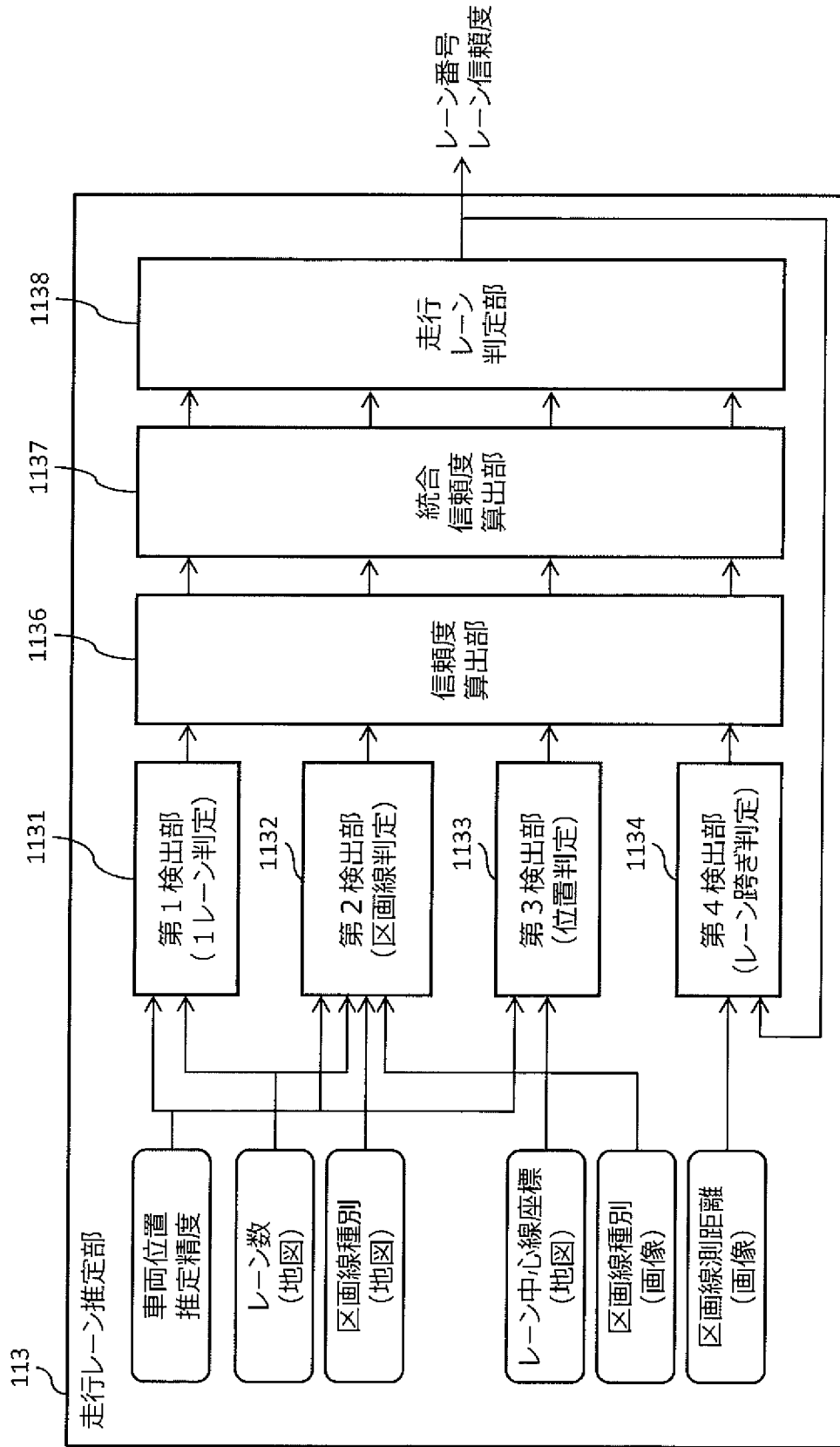
ことを特徴とする請求項1記載の車両制御装置。

[図1]

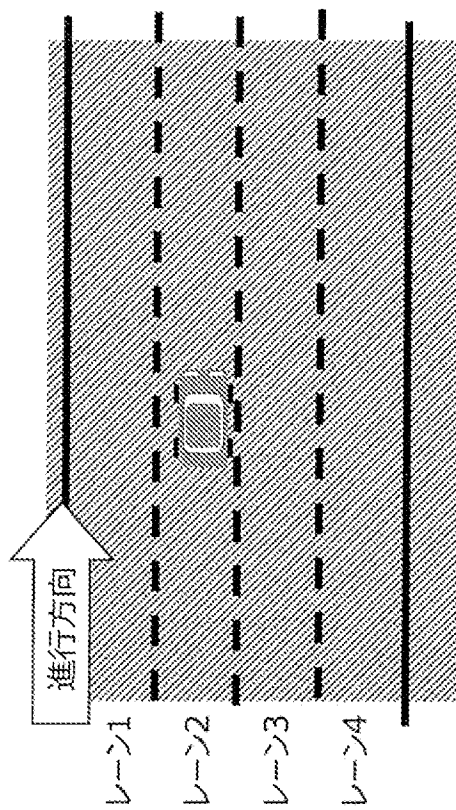
図1



[図2]



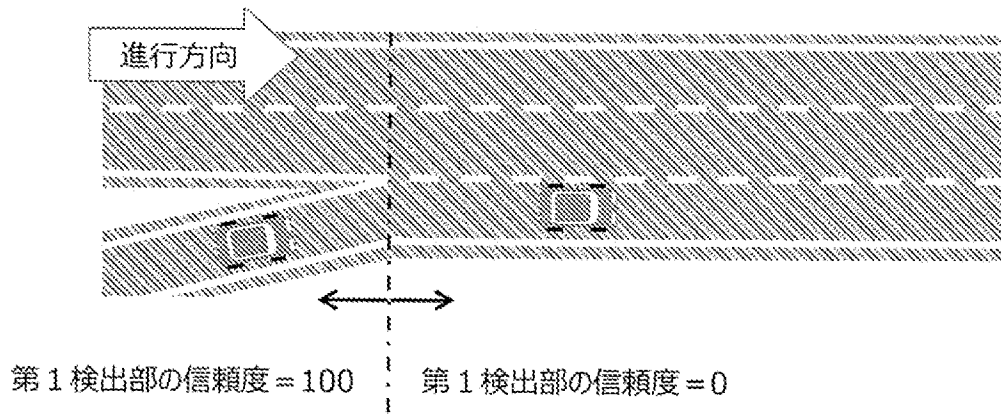
[図3]



	各レーンの信頼度				備考
	1	2	3	4	
入力	第1検出部	0	0	0	0
	第2検出部	0	80	80	0
	第3検出部	35	90	40	0
	第4検出部	0	50	0	0
	レーン合計	35	220	120	0
処理	信頼度総計	375			
	統合信頼度	9	59	32	0
		レーン合計/総計×100			

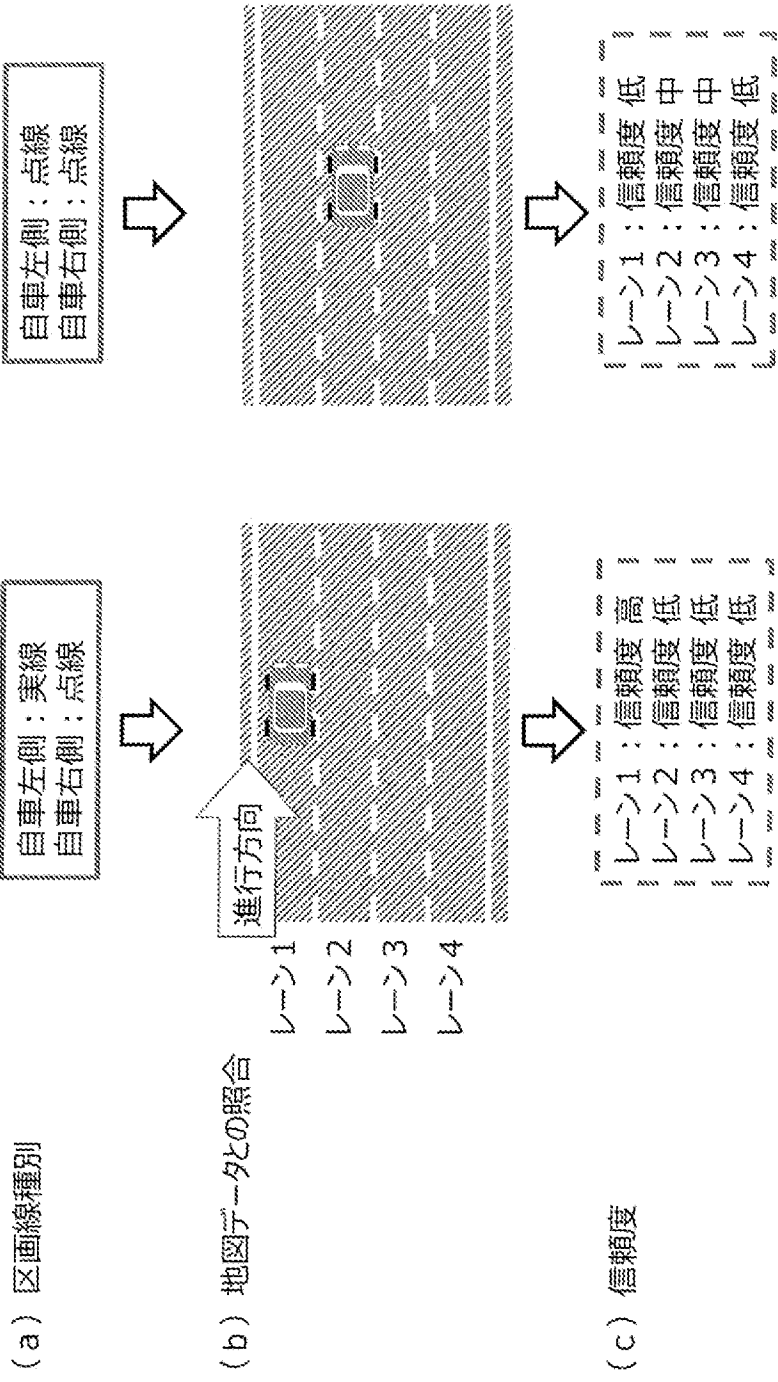
[図4]

図4



[図5]

図5



[図6]

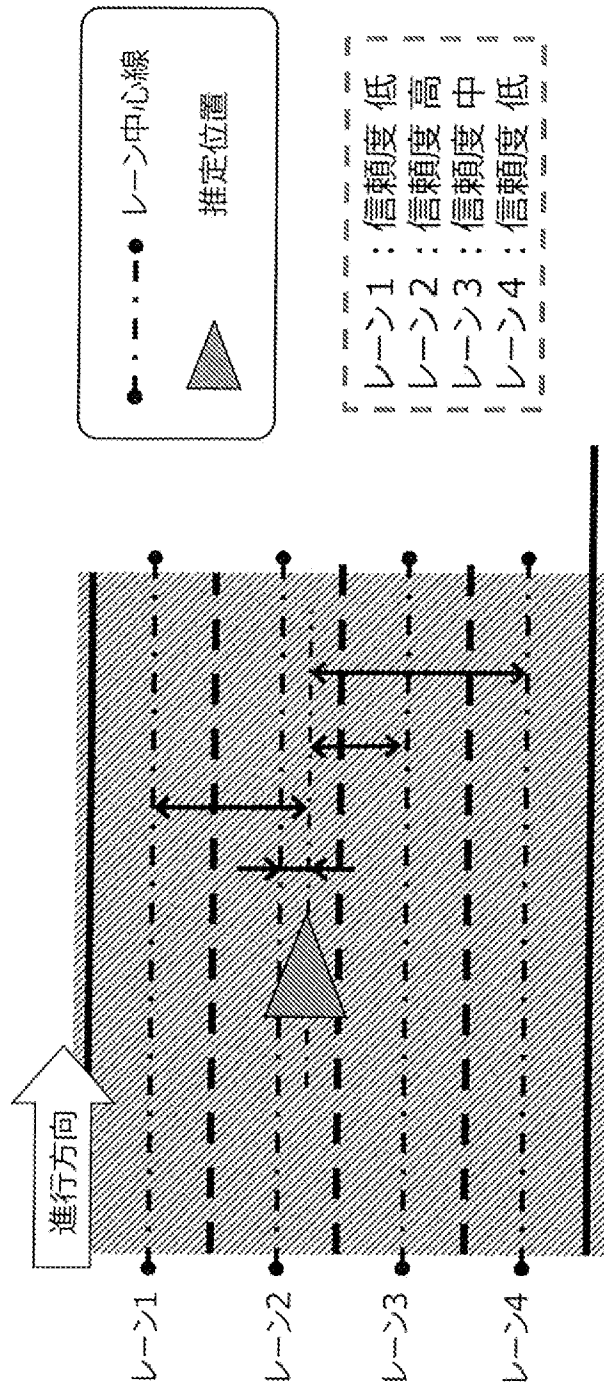


図6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/16(2006.01) i, B60W40/02 (2006.01) i, G01C21/28 (2006.01) i
 FI: B60W40/02, G01C21/28, G08G1/16E

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)

Int.Cl. G08G1/16, B60W40/02, G01C21/28

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
A	JP 2010-69921 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 02.04.2010 (2010-04-02), paragraphs [0010]-[0043]	1-11
A	JP 2015-1773 A (BOSCH CORPORATION) 05.01.2015 (2015-01-05), paragraphs [0006]-[0078]	1-11

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 22.05.2020	Date of mailing of the international search report 02.06.2020
---	--

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/004723

JP 2010-69921 A 02.04.2010 (Family: none)

JP 2015-1773 A 05.01.2015 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 1/16(2006.01)i; B60W 40/02(2006.01)i; G01C 21/28(2006.01)i FI: B60W40/02; G01C21/28; G08G1/16 E		
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）） G08G1/16; B60W40/02; G01C21/28 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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
A	JP 2010-69921 A（トヨタ自動車株式会社）02.04.2010（2010-04-02） 段落 [0010] - [0043]	1-11
A	JP 2015-1773 A（ボッシュ株式会社）05.01.2015（2015-01-05） 段落 [0006] - [0078]	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 22.05.2020	国際調査報告の発送日 02.06.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐々木 佳祐 3Z 5270 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/004723

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-69921 A	02.04.2010	(ファミリーなし)	
JP 2015-1773 A	05.01.2015	(ファミリーなし)	