

(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8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/138659 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B60W 30/09 (2012.01)
B60R 21/00 (2006.01) B60W 30/095 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005009
- (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 2016-023907 2016年2月10日(10.02.2016) JP
特願 2017-010550 2017年1月24日(24.01.2017) 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: 向井 靖彦(MUKAI, Yasuhiko); 〒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). 能登 紀泰(NOTO, Noriyasu); 〒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). 徳田 哲也(TOKUDA, Tetsuya); 〒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). 山口 昌信(YAMAGUCHI, Masanobu); 〒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). 杉浦 泰伸(SUGIURA, Yasunobu); 〒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: 名古屋国際特許業務法人(NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: DRIVE ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 走行支援装置

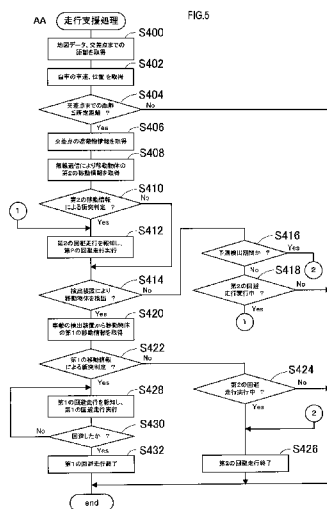


FIG. 5:
S400 Acquire map data and distance to junction
S402 Acquire speed and position of host vehicle
S404 Is distance to junction ≤ predetermined distance?
S406 Acquire obstacle information shielding object information for junction
S408 Acquire second movement information for moving object by wireless communication
S410 Collision determined from second movement information?
S412 Communicate second avoidance drive and perform second avoidance drive
S414 Detect moving object by detection device
S416 Is it predicted detection period?
S418, S428 Is second avoidance drive in progress?
S420 Acquire first movement information for moving object from automotive detection device
S422 Collision determined from first movement information?
S424 End second avoidance drive
S426 Communicate first avoidance drive and perform first avoidance drive
S428 End first avoidance drive
S430 Been avoided?
S432 End first avoidance drive
AA Drive assistance process

(57) Abstract: A drive assistance device (30), provided with a drive information unit (32, S402), a first information unit (34, S420), a second information unit (36, S408), a first determination unit (38, S414, S416, S422, S430), a second determination unit (40, S410), a first avoidance amount unit (42, S428), a second avoidance amount unit (44, S412), and a drive controller (54, S412, S418, S424-S428, S432). The second avoidance amount unit sets a second avoidance amount for executing second avoidance driving so as to be smaller (when setting the control amount for drive control) or later (when setting the execution start timing for drive control) than a first avoidance amount set by a first avoidance amount unit.

(57) 要約: 走行支援装置(30)は、走行情報部(32、S402)と、第1の情報部(34、S420)と、第2の情報部(36、S408)と、第1の判定部(38、S414、S416、S422、S430)と、第2の判定部(40、S410)と、第1の回避量部(42、S428)と、第2の回避量部(44、S412)と、走行制御部(54、S412、S418、S424～S428、S432)とを備える。第2の回避量部は、第2の回避走行を実行するための第2の回避量として、第1の回避量部が設定する第1の回避量よりも、走行制御の制御量を設定する場合は小さく、走行制御の実行開始タイミングを設定する場合は遅くする。

WO 2017/138659 A1



(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, 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, 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： 走行支援装置

関連出願への相互参照

[0001] 本国際出願は、2016年2月10日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2016-023907号と、2017年1月24日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2017-010550号とに基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2016-023907号の全内容と第2017-010550号の全内容とを参照により本国際出願に援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、自車両と自車両の周囲の移動物体との衝突を回避する技術に関する。

背景技術

[0003] 自車両と自車両の周囲の移動物体との衝突を回避する技術が知られている。例えば、自車両の走行情報である位置と車速、ならびに移動物体の移動情報である位置と速度に基づいて、自車両と移動物体とが衝突する可能性を算出し、衝突可能性が高い場合にブレーキを作動させるものが知られている。移動物体の移動情報は、自車両に搭載されたカメラ、ミリ波レーダ等の検出装置により検出される。

[0004] 下記特許文献1には、第1の車両と第1の車両の進行方向に存在する第2の車両との衝突危険度が閾値以上の場合、第1の車両から第2の車両に警報情報を無線通信により送信する技術が記載されている。警報情報には、衝突危険度と、第1の車両の位置情報と、第1の車両の進行方向と、が含まれる。

[0005] 第2の車両は、車外装置である第1の車両の通信装置から警報情報を受信すると、警報情報を送信した第1の車両が後方に位置している場合、発進、停止保持解除または加速を行うことにより、第1の車両との衝突を回避する

か衝突被害を軽減しようとしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-181200号公報

発明の概要

[0007] 特許文献1に記載の技術のように無線通信等により間接的に自車両の周囲の移動物体の移動情報を取得する場合、通信電波は電波遮断やノイズの影響等を受ける。したがって、無線通信等により間接的に取得する移動情報の信頼性は、カメラ、ミリ波レーダ等の車載の検出装置から移動物体の移動情報を直接取得する場合に比べて低い。

[0008] 発明者の詳細な検討の結果、間接的に取得する自車両の周囲の移動物体の移動情報に基づいて、自車両がブレーキや操舵を制御して移動物体との衝突を回避すると、衝突しない移動物体に対して自車両に不要な回避走行をさせる可能性があるという課題が見出された。さらに、回避走行は乗員が予測する通常走行から外れた走行であるから、自車両に回避走行をさせると乗員が不安を感じるという課題が見出された。

[0009] 一方、間接的に取得する移動物体の移動情報の信頼性が低いとはいえ、自車両と移動物体とが衝突する可能性はあるから、安全性を考慮すれば回避走行をすることが望ましい。

本開示の一態様は、自車両の周囲の移動物体について、自車両に搭載された検出装置から取得する移動情報と、車外装置から取得する移動情報とに基づいて、乗員の不安感を低減しつつ、自車両と移動物体との衝突を回避するために自車両の走行を適切に制御する技術を提供できることが望ましい。

[0010] 本開示の一態様における走行支援装置は、走行情報部と、第1の情報部と、第2の情報部と、第1の判定部と、第2の判定部と、第1の回避量部と、第2の回避量部と、走行制御部と、を備えている。

[0011] 走行情報部は、自車両の走行情報として少なくとも自車両の位置と車速とを取得する。第1の情報部は、自車両の周囲の移動物体の第1の移動情報と

して少なくとも移動物体の位置と速度とを自車両に搭載された検出装置から取得する。第2の情報部は、移動物体の第2の移動情報として少なくとも移動物体の位置と速度とを自車両の外部の車外装置から取得する。

[0012] 第1の判定部は、走行情報部が取得する走行情報と第1の情報部が取得する第1の移動情報とから自車両と移動物体とが衝突する第1の可能性を判定し、第1の可能性に基づいて、自車両と移動物体との衝突を回避するための第1の回避走行を実行するか否かを判定する。

[0013] 第2の判定部は、走行情報部が取得する走行情報と第2の情報部が取得する第2の移動情報とから自車両と移動物体とが衝突する第2の可能性を判定し、第2の可能性に基づいて、自車両と移動物体との衝突を回避するための第2の回避走行を実行するか否かを判定する。

[0014] 第1の回避量部は、第1の判定部が第1の回避走行を実行すると判定すると、第1の判定部が判定する第1の可能性に基づいて、自車両と移動物体との衝突を回避するための第1の回避量を設定する。

[0015] 第2の回避量部は、第2の判定部が第2の回避走行を実行すると判定すると、第2の判定部が判定する第2の可能性に基づいて自車両と移動物体との衝突を回避するための第2の回避量を設定し、第1の回避走行が実行される場合に第1の回避量部が設定する第1の回避量よりも、第2の回避量として、自車両の走行を制御する制御量を設定する場合は制御量を小さく、自車両の走行制御の実行開始タイミングを設定する場合は実行開始タイミングを遅くする。

[0016] 走行制御部は、第1の回避量部が設定する第1の回避量と第2の回避量部が設定する第2の回避量とに基づいて、自車両と移動物体との衝突を回避するために自車両の走行を制御する。

[0017] この構成によれば、第2の回避量に基づいて自車両の走行を制御して自車両に回避走行させる場合、回避走行を全くさせない場合よりも、自車両と移動物体との衝突を回避できる可能性は高い。また、たとえ自車両と移動物体とが衝突したとしても、自車両および移動物体への損害を低減できる。した

がって、本開示の一態様では、自車両と移動物体との衝突を回避するために、自車両の走行を適切に制御できる。

[0018] さらに、第１の回避走行が実行される場合の第１の回避量よりも、第２の回避走行が実行される場合の第２の回避量として、自車両の走行を制御する制御量が設定される場合は制御量が小さく設定され、自車両の走行制御の実行開始タイミングが設定される場合は実行開始タイミングが遅く設定される。これにより、第２の回避量に基づいて自車両の走行を制御して自車両に回避走行させる場合、乗員が感じる不安感を低減できる。

[0019] 尚、特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本実施形態による走行支援システムを示すブロック図。

[図2]自車両と移動物体と遮蔽物との位置関係を示す模式図。

[図3]オフセットによる衝突回避を説明する模式図。

[図4]オフセットによる他の衝突回避を説明する模式図。

[図5]走行支援処理を示すフローチャート。

[図6]回避量の設定を説明するブロック図。

[図7]車載の検出装置による検出可否の判定を説明する模式図。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本開示が適用された実施形態を図に基づいて説明する。

[１．構成]

図１に示す走行支援システム２は、車両に搭載されており、無線装置１０と、カメラ１２と、ミリ波レーダ１４と、車速センサ１６と、GPS１８と、地図DB装置２０と、走行支援装置３０と、パワートレインシステム６０と、ブレーキシステム６２と、ステアリングシステム６４と、HMI６６とを備えている。HMIは、Human Machine Interfaceの略である。以下、走行支援システム２が搭載されている車両を自車両という。

- [0022] 無線装置 10 は、自車両の外部の車外装置と無線通信する。車外装置は、人間または自転車または駆動源を有する車両または路側機または管理センターのいずれに設置されていてもよい。
- [0023] カメラ 12 は自車両の前方と側方と後方とを撮像するものである。カメラ 12 が撮像した画像データが図示しない画像解析装置で解析されることにより、自車両の前方と側方と後方とに存在する移動物体が検出される。
- [0024] ミリ波レーダ 14 は、自車両の前方と側方と後方とにミリ波を出力して所定角度の範囲をスキャンする。ミリ波レーダ 14 は、照射したミリ波の反射波を検出し、ミリ波を反射した物体との間をミリ波が往復するのに要した時間から物体までの距離を求め、反射波を検出したときにミリ波を照射した方向から物体が存在する方位を求める。
- [0025] 尚、ミリ波レーダ 14 等の電磁波を照射するレーダに代えて、レーザ光を照射する L I D A R を使用してもよい。
- 車速センサ 16 は自車両の現在車速を検出する。GPS 18 は、GPS 衛星から測位信号を受信して自車両の位置を測位する。
- [0026] 地図 DB 装置 20 に記憶されている地図データには、道路を表わすリンクとノードとが含まれる。リンクは、交差点、分岐点、合流点等を表すノード間を接続するものである。各リンクを接続することにより道路が構成される。リンクには、識別番号、リンク長、始点および終点の座標を表わす緯度経度、高速道路や国道等を表わす道路種別、車線数等のデータが登録されている。
- [0027] さらに地図データには、道路を表すリンクに沿って存在する建物等の構造物、ならびに交差点、分岐点、合流点等を表すノードの周囲の構造物のそれぞれの大きさが登録されている。
- [0028] 走行支援装置 30 は、CPU と、RAM、ROM、フラッシュメモリ等の半導体メモリとを備えるマイクロコンピュータを搭載している。尚、走行支援装置 30 は、1 つのマイクロコンピュータを搭載してもよいし、複数のマイクロコンピュータを搭載してもよい。

- [0029] 走行支援装置 30 の各機能は、CPU が ROM またはフラッシュメモリ等の非遷移的実体的記録媒体に記憶されているプログラムを実行することにより実現される。このプログラムが実行されることにより、プログラムに対応する方法が実行される。
- [0030] 走行支援装置 30 は、CPU がプログラムを実行することで実現される機能の構成として、走行情報部 32 と、第 1 の情報部 34 と、第 2 の情報部 36 と、第 1 の判定部 38 と、第 2 の判定部 40 と、第 1 の回避量部 42 と、第 2 の回避量部 44 と、地図取得部 46 と、信頼性判定部 48 と、遮蔽物判定部 50 と、予測部 52 と、走行制御部 54 と、報知部 56 とを備えている。
- [0031] 走行支援装置 30 を構成するこれらの要素を実現する手法は、ソフトウェアに限るものではなく、一部の要素または全部の要素を、論理回路やアナログ回路等を組み合わせたハードウェアを用いて実現してもよい。
- [0032] パワートレインシステム 60 は、走行支援装置 30 から指令される駆動出力にしたがって、駆動源として内燃機関を搭載している場合にはスロットル装置の開度および燃料噴射量を制御し、駆動源としてモータを搭載している場合にはモータへの供給電力を制御する。
- [0033] ブレーキシステム 62 は、走行支援装置 30 から指令される制動力にしたがって、油圧式ブレーキの液圧回路に設けられたアクチュエータを制御する。自車両が駆動源としてモータを搭載している場合には、ブレーキシステム 62 は、走行支援装置 30 から指令される制動力にしたがって、モータへの供給電力を制御して回生ブレーキによる制動力を生成してもよい。
- [0034] ステアリングシステム 64 は、走行支援装置 30 から指令されるトルクにしたがってステアリングハンドルを駆動し、自車両の進行方向を制御する。

[2. 処理]

(1) 処理の概略

図 2 に示すように、自車両 100 が例えば建造物等の遮蔽物 200 のために見通しの悪い交差点 210 に向かって走行しているときに、移動物体 11

０が遮蔽物２００の陰から同じ交差点２１０に向かって移動している状況を例にして、走行支援処理について説明する。

[0035] 自車両１００は、車輪を備え、内燃機関およびモータの少なくとも一方を駆動源とし、少なくとも車速と進行方向とのいずれかを走行支援装置３０が制御できる車両である。

移動物体１１０は、移動するものであればどのような物体でもよい。例えば、人間と、自転車と、車輪と駆動源とを有する車両とが移動物体１１０に対応する。

[0036] 自車両１００に対し移動物体１１０が遮蔽物２００に遮られている間、カメラ１２とミリ波レーダ１４とは移動物体１１０を検出できない。自車両１００が位置１０２に到達すると、カメラ１２とミリ波レーダ１４とは位置１１２に移動している移動物体１１０を検出できる。

[0037] 位置１０２でカメラ１２とミリ波レーダ１４とが移動物体１１０を検出し、移動物体１１０との衝突を回避するために走行支援装置３０がブレーキシステム６２に指令してブレーキを作動させても、衝突するまでの予測時間が短い。したがって、衝突を回避することは困難である。

[0038] そこで、走行支援装置３０は、遮蔽物２００に遮られている移動物体１１０の位置と移動速度とを少なくとも含む移動物体１１０の第２の移動情報を、自車両１００以外の車外装置から無線通信により間接的に取得する。第２の移動情報に対し、カメラ１２とミリ波レーダ１４とから走行支援装置３０が直接取得する移動物体１１０の位置と移動速度とを少なくとも含む移動情報が、移動物体１１０の第１の移動情報である。

[0039] 走行支援装置３０は、自車両１００と移動物体１１０とのそれぞれの進行方向を、位置の変化から検出できる。

走行支援装置３０は、自車両１００の車速を車速センサ１６から取得し、自車両１００の位置をＧＰＳ１８と地図ＤＢ装置２０に記憶されている地図データとに基づいて取得する。自車両１００の位置と車速とを少なくとも含む情報が、自車両１００の走行情報である。

[0040] 車外装置は、移動物体 110 の第 2 の移動情報を無線で送信できる無線装置であれば、どのような物体に設置されていてもよい。移動物体 110 自身が検出した移動物体 110 の位置と移動速度とを、移動物体 110 の無線装置が送信してもよい。あるいは、路側機が検出した移動物体 110 の位置と移動速度とをし、路側機の無線装置が送信してもよい。あるいは、管理センターが移動物体 110 から受信した位置および移動速度を、管理センターの無線装置が送信してもよい。

[0041] 以下の説明では、自車両 100 の走行情報と移動物体 110 の第 1 の移動情報とに基づいて走行支援装置 30 が判定する自車両 100 と移動物体 110 とが衝突する可能性が第 1 の可能性である。これに対し、自車両 100 の走行情報と移動物体 110 の第 2 の移動情報とに基づいて走行支援装置 30 が判定する自車両 100 と移動物体 110 とが衝突する可能性が第 2 の可能性である。

[0042] 具体的には、走行支援装置 30 は、カメラ 12 およびミリ波レーダ 14 から取得する移動物体 110 の第 1 の移動情報と自車両 100 の走行情報とに基づいて、自車両 100 と移動物体 110 とが衝突するまでの予測時間である TTC を算出する。走行支援装置 30 は、TTC が短いほど、自車両 100 と移動物体 110 とが衝突する第 1 の可能性は高いと判定する。

[0043] 走行支援装置 30 は、第 1 の移動情報に代えて車外装置から取得する移動物体 110 の第 2 の移動情報と自車両 100 の走行情報とに基づいて TTC を算出する。走行支援装置 30 は、TTC が短いほど、自車両 100 と移動物体 110 とが衝突する第 2 の可能性は高いと判定する。

[0044] 第 1 の可能性に基づいて走行支援装置 30 が設定し、自車両 100 と移動物体 110 との衝突を回避するために走行支援装置 30 が自車両 100 の走行を制御して回避走行させるときの回避量が第 1 の回避量である。第 1 の回避量により実行される自車両 100 の回避走行が第 1 の回避走行である。

[0045] これに対し、第 2 の可能性に基づいて走行支援装置 30 が設定し、自車両 100 と移動物体 110 との衝突を回避するために走行支援装置 30 が自車

両 100 の走行を制御して回避走行させるときの回避量が第 2 の回避量である。第 1 の回避量により実行される自車両 100 の回避走行が第 2 の回避走行である。

[0046] 走行支援装置 30 は、第 1 の可能性が自車両 100 と移動物体 110 とが衝突すると判定できる第 1 の閾値以上であれば、第 1 の回避走行を実行する。

例えば、走行支援装置 30 は、制動力による第 1 の回避走行として、パワートレインシステム 60 に指令してドライバがアクセルペダルを踏んでいても、アクセルオフ状態とする。つまり、駆動源が内燃機関の場合にはスロットル開度が全閉になり、インジェクタの噴射量は 0 になる。走行支援装置 30 は、駆動源がモータの場合にはモータへの電力供給を遮断する。

[0047] 走行支援装置 30 は、例えば、インジェクタの噴射量を 0 にするだけでは減速量が不足している場合には、パワートレインシステム 60 内のギア比を下げるなどしてエンジnbrake力を高く設定してもよい。走行支援装置 30 は、駆動源がモータの場合においても、モータへの電源供給を遮断するだけでなく、モータを発電機として駆動し、発電機として駆動されるときにのいわゆる回生トルクを活用してもよい。

[0048] 走行支援装置 30 がスロットル開度を全閉にし、インジェクタの噴射量を 0 にすることにより、エンジnbrakeが作動して制動力が加わる。走行支援装置 30 がモータへの電力供給を遮断することにより、回生ブレーキが作動して制動力が加わる。

[0049] さらに、走行支援装置 30 は、制動力による第 1 の回避走行として、ブレーキシステム 62 に指令して油圧ブレーキを作動させる。

走行支援装置 30 は、操舵による第 1 の回避走行として、ステアリングシステム 64 に指令し、移動物体 110 を避ける方向に操舵を作動させる。

[0050] 走行支援装置 30 は、第 2 の可能性が自車両 100 と移動物体 110 とが衝突すると判定できる第 2 の閾値以上であれば、第 2 の回避走行を実行する。尚、第 2 の閾値は第 1 の閾値と同じ値でもよいし、異なる値でもよい。ま

た、前述したように、第2の閾値は情報の信頼性が低いため、例えばGPSの位置精度分を自車両100または移動物体110に加算または減算するなど、信頼度に応じて第2の閾値を設定してもよい。

[0051] 走行支援装置30は、制動力による第2の回避走行として、第1の回避走行と同様に、ドライバがアクセルペダルを踏んでいてもアクセルオフ状態とし、自車両100に制動力を加える。走行支援装置30は、制動力による第2の回避走行として、油圧ブレーキを使用しない。したがって、第2の回避走行において第2の回避量として設定される制動力は、第1の回避走行において第1の回避量として設定される制動力よりも小さい。

[0052] 走行支援装置30は、自車両100を回避走行させる走行制御の制御量である制動力の大きさに加え、自車両100を回避走行させる走行制御の実行開始タイミングである制動力を発生させるタイミングも回避量として設定する。この場合、第2の回避走行において第2の回避量として設定される制動力を発生させるタイミングは、第1の回避走行において第1の回避量として設定される制動力を発生させるタイミングよりも遅い。

[0053] 走行支援装置30は、第2の回避量として設定される制御量を第1の回避量として設定される制御量よりも小さくするか、あるいは第2の回避量として設定される走行制御の実行開始タイミングを第1の回避量として設定される走行制御の実行開始タイミングよりも遅くするかの少なくともいずれか一方を実行すればよい。

[0054] 尚、走行支援装置30は、第2の回避走行として実際に制動力を作動させない場合であっても、ブレーキシステム62に指令して、例えばブレーキ装置が油圧ブレーキであれば、実際に自車両100に制動力が加わらない範囲の油圧を油圧ブレーキに加えるように指令してもよい。これにより、走行支援装置30が実際に油圧ブレーキを作動させて移動物体110との衝突を回避する第1の回避走行を実行するときに、速やかに自車両100に制動力が加わる。

[0055] 走行支援装置30は、第2の可能性が第3の閾値以上の場合、操舵による

第2の回避走行として、現在の進行方向に対して直交する方向に自車両100の横方向位置をオフセットしてずらしてもよい。第3の閾値は第2の閾値よりも高い値である。

[0056] 走行支援装置30は、横方向位置をオフセットする場合、制動力を作動させる前に行う。走行支援装置30は、横方向位置をオフセットする場合、オフセット量を1回の作動で実行するのではなく、複数回に分けてもよい。例えば、走行支援装置30は、1回目をエンジンブレーキを作動させる前に実行し、2回目をエンジンブレーキを作動させた後に実行してもよい。

[0057] 走行支援装置30は、図3に示すように、自車両100の進行方向に対し、第2の移動情報に基づいて移動物体110との衝突箇所が自車両100の右側であると予測すると、衝突箇所から離れる方向に自車両100の横方向位置をオフセットさせる。図3の場合は、移動物体110の移動方向と同じ方向が自車両100をオフセットさせる方向である。

[0058] 走行支援装置30は、図4に示すように、自車両100の進行方向に対し、第2の移動情報に基づいて移動物体110との衝突箇所が自車両100の左側であると予測すると、衝突箇所から離れる方向に自車両100の横方向位置をオフセットさせる。図4の場合は、移動物体110の移動方向と逆方向が自車両100をオフセットさせる方向である。

[0059] 尚、図3と図4とで説明したオフセット方向は固定ではなく、説明した方向と逆方向にオフセットする方がオフセット量が小さいか、オフセット後にオフセット側のスペースの余裕が大きい場合には、逆方向がオフセット方向であってもよい。

[0060] 尚、第2の回避走行において第2の回避量として設定されるオフセットするための操舵量は、第1の回避走行において第1の回避量として設定される操舵量よりも小さい。

走行支援装置30は、自車両100を回避走行させる走行制御の制御量である操舵量の大きさに加え、自車両100を回避走行させる走行制御の実行開始タイミングである操舵を開始するタイミングも回避量として設定する。

この場合、第2の回避走行において第2の回避量として設定される操舵の開始タイミングは、第1の回避走行において第1の回避量として設定される操舵の開始タイミングよりも遅い。

[0061] (2) 走行支援処理

図5に示すフローチャートに基づいて、走行支援装置30が自車両100と移動物体110との衝突を回避するために実行する走行支援処理を説明する。図5の走行支援処理は常時実行される。尚、図5において、「S」はステップを表している。

[0062] S400において地図取得部46は、GPS18から自車両100の現在位置を取得し、地図DB装置20から取得する地図データ上における自車両100の位置をマッピングする。さらに、S400において地図取得部46は、自車両100の進行方向前方に交差点が存在する場合、自車両100から交差点までの距離を、地図データから取得する。

[0063] S402において、走行情報部32は、車速センサ16から自車両100の車速を取得し、地図取得部46が地図データ上にマッピングした自車両100の位置を取得する。

S404において地図取得部46は、第2の回避走行をする条件として、自車両100から交差点までの距離が所定距離以下であるか否かを判定する。

[0064] S404の判定がNoであり、自車両100から交差点までの距離が所定距離より長い場合、地図取得部46は、自車両100と移動物体とが衝突する可能性があっても、まだ第2の回避走行をする必要はないと判断する。この場合、本処理は終了する。尚、自車両100の前方に交差点がない場合も、S404の判定はNoになる。

[0065] S404の判定がYesであり、自車両100から交差点までの距離が所定距離以下であり自車両100が第2の回避走行をする可能性がある場合、S406において遮蔽物判定部50は、自車両100の進行方向前方の交差点の周囲の遮蔽物の情報を地図データから取得する。

- [0066] S 4 0 8において第2の情報部3 6は、図2に示すように、無線装置1 0が受信した、自車両1 0 0に対し遮蔽物2 0 0に遮られて移動している移動物体1 1 0の第2の移動情報を取得する。第2の情報部3 6は、移動物体1 1 0または路側機または管理センターのいずれから第2の移動情報を取得してもよい。
- [0067] S 4 1 0において第2の判定部4 0は、図6に示すように、走行情報部3 2から取得する自車両1 1 0の走行情報と、第2の情報部3 6から取得する移動物体1 1 0の第2の移動情報とに基づいて、第2の回避走行を実行する必要があるか否かを判定する。
- [0068] 具体的には、第2の判定部4 0は、自車両1 0 0と移動物体1 1 0とが衝突すると判定すると、衝突するまでの時間であるT T Cを算出する。第2の判定部4 0は、T T Cが短いほど、自車両1 0 0と移動物体1 1 0とが衝突する可能性である第2の可能性が高いと判定する。
- [0069] S 4 1 0の判定がN oであり、第2の可能性が第2の閾値よりも低いため第2の回避走行を実行する必要がない場合、処理はS 4 1 4に移行する。この場合、第2の回避走行は実行されずオフ状態になる。
- [0070] S 4 1 0の判定がY e sであり、第2の可能性が第2の閾値以上であるために第2の回避走行を実行する必要がある場合、第2の回避走行はオン状態になる。そこで、S 4 1 2において報知部5 6は、H M I 6 6により第2の回避走行を実行することを自車両1 0 0の乗員に報知させる。H M I 6 6として、ディスプレイによる画像報知、スピーカによる音声報知、ランプ等による点灯報知のいずれか、あるいは複数の報知の組み合わせが使用できる。
- [0071] 同じくS 4 1 2において走行制御部5 4は、第2の回避量部4 4が設定する第2の回避量に基づいて、パワートレインシステム6 0とブレーキシステム6 2とステアリングシステム6 4との少なくとも一つに指令して、前述した第2の回避走行を実行させる。
- [0072] ここで、第2の回避走行を実行するときの制動力とオフセット量とが表す第2の回避量は、固定値ではなく、第2の回避量部4 4が可変に設定しても

よい。例えば、第2の回避量部44は、車外装置との無線通信の信頼性と、車外装置から取得する第2の移動情報の信頼性と、自車両100に対する移動物体110の相対速度とに応じて、第2の回避量を設定する。

[0073] 無線通信の信頼性と第2の移動情報の信頼性とが高いほど第2の可能性の信頼性は高いので、許容される範囲内で第2の回避量として、走行制御の制御量を設定する場合は制御量を大きく、走行制御の実行開始タイミングを設定する場合は実行開始タイミングを早くすることができる。無線通信の信頼性と第2の移動情報の信頼性とは、信頼性判定部48が判定する。

[0074] 信頼性判定部48は、無線装置の種類、無線通信状態等によって無線通信の信頼性を判定する。信頼性判定部48は、無線装置の種類として、例えば専用の無線装置の方が携帯電話よりも無線通信の信頼性が高いと判定する。

[0075] 第2の移動情報の信頼性は、例えば移動物体110の位置の信頼性である。信頼性判定部48は、車外装置との無線通信の頻度が高いほど、移動物体110が検出するGPS衛星の数が多いほど移動物体110の位置の信頼性が高いと判定する。

[0076] また、自車両100に対する移動物体110の相対速度が速いほど、自車両100と移動物体110とが衝突する可能性は高いので、第2の回避量部44は第2の回避量として、走行制御の制御量を設定する場合は制御量を大きく、走行制御の実行開始タイミングを設定する場合は実行開始タイミングを早くすることができる。

[0077] 尚、S412において第2の回避走行がオン状態になる場合に第2の回避量部44が第2の回避量として設定する走行制御の制御量である制動力と操舵量とは、第1の回避走行がオン状態になる場合に第1の回避量部42が第1の回避量として設定する制動力と操舵量とよりも小さい。

[0078] さらに、S412において第2の回避走行がオン状態になる場合に第2の回避量部44が第2の回避量として設定する走行制御の実行開始タイミングは、第1の回避走行がオン状態になる場合に第1の回避量部42が第1の回避量として設定する走行制御の実行開始タイミングよりも遅い。

[0079] S 4 1 4 において第 1 の判定部 3 8 は、カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 との少なくとも一方が移動物体 1 1 0 を検出しているか否かを判定する。

S 4 1 4 の判定は、走行情報が示す自車両 1 0 0 の位置と第 2 の移動情報が示す移動物体 1 1 0 の位置との間に遮蔽物が存在しているか否かに関わらず、カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 との両方が移動物体 1 1 0 を検出できない場合は N o になる。

[0080] 一方、自車両 1 0 0 の位置と移動物体 1 1 0 の位置との間に遮蔽物が存在せず、カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 との少なくとも一方が移動物体 1 1 0 を検出できる場合、S 4 1 4 の判定は Y e s になる。

[0081] 自車両 1 0 0 の位置と移動物体 1 1 0 の位置との間に遮蔽物が存在するか否かは、地図取得部 4 6 が取得する地図データ上に示される遮蔽物の位置および大きさと、自車両 1 0 0 の位置と、移動物体 1 1 0 の位置とに基づいて、遮蔽物判定部 5 0 が判定する。

[0082] 遮蔽物判定部 5 0 は、カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 との少なくとも一方が検出する静止物体の位置と大きさに基づいて、自車両 1 0 0 の位置と移動物体 1 1 0 の位置との間に遮蔽物が存在するか否かを判定してもよい。

[0083] S 4 1 4 の判定が Y e s であり、カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 との少なくとも一方が移動物体 1 1 0 を検出している場合、処理は S 4 2 0 に移行する。

S 4 1 4 の判定が N o であり、カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 との両方が移動物体 1 1 0 を検出していない場合、S 4 1 6 において第 1 の判定部 3 8 は、S 4 1 4 において移動物体 1 1 0 を検出していないと判定するタイミングが、予測検出期間に含まれるか否かを判定する。

[0084] 具体的には予測検出期間は、図 7 に示すように、カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 との少なくとも一方が遮蔽物 2 0 0 の陰に隠れていた移動物体 1 1 0 を検出できるようになるタイミングを、誤差を含めた期間で表している。図 7 では、移動物体 1 1 0 と遮蔽物 2 0 0 の角とを結ぶ直線 3 0 0 が、カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 とが自車両 1 0 0 に設置されている位置と交差する

と、移動物体 110 を検出できると判断される。

[0085] 尚、図 7 では、自車両 100 前面中央部を原点とし、自車両 100 の位置を固定にした座標で自車両 100 と移動物体 110 と遮蔽物 200 との位置が表される。また、遮蔽物 200 の角と移動物体 110 とを結ぶ直線 300 は、自車両 100 側の移動物体 110 の側面中央部を通っている。直線 300 の式は次式 (1) で表される。

$$[0086] \quad y = a x + b \quad \cdots (1)$$

遮蔽物 200 の角の座標を (x_1, y_1) 、直線 300 と交差する移動物体 110 の座標を (x_2, y_2) とすると、直線 300 の傾き a は次式 (2) で表される。

$$[0087] \quad a = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1) \quad \cdots (2)$$

遮蔽物 200 の角を表す座標 (x_1, y_1) は、カメラ 12 とミリ波レーダ 14 とで検出できる。移動物体 110 を表す座標 (x_2, y_2) は、第 2 の情報部 36 が無線通信で取得する第 2 の移動情報に含まれている。

[0088] 式 (1) に座標を (x_1, y_1) を代入すると、切片 b は次式 (3) で表される。

$$b = -a \times x_1 + y_1 \quad \cdots (3)$$

ここで、 $y = 0$ を式 (1) に代入すると、直線 300 が x 軸と交差する x 座標は次式 (4) で表される。

$$[0089] \quad x = -b / a \quad \cdots (4)$$

ここで、カメラ 12 とミリ波レーダ 14 との設置位置は通常異なるので、カメラ 12 の座標系とミリ波レーダ 14 の座標系とは異なる。しかし、座標系が異なるだけであるから、図 7 では説明を簡単にするために、カメラ 12 とミリ波レーダ 14 とは自車両 100 の前面中央部の同じ位置に設置されており、カメラ 12 の座標系とミリ波レーダ 14 の座標系とは同じ座標系に設定されている。

[0090] カメラ 12 とミリ波レーダ 14 との少なくとも一方が遮蔽物 200 に遮られている移動物体 110 を検出できるようになるのは、自車両 100 の前面

と接する x 軸に直線 300 が交差する x 座標が次式 (5) を満たすときである。

[0091] $| -b/a | < k \quad \dots (5)$

式 (5) において定数 k は、ミリ波レーダ 14 の検出誤差等を考慮して適宜設定される。

[0092] 式 (5) において、a、b は、x1、x2、y1、y2 により表され、x1、x2、y1、y2 は、自車両 100 の車速と位置、ならびに移動物体 110 の移動速度と位置により、衝突する可能性のある移動物体 110 を検出してから経過時間を変数として表される。予測部 52 は、S416 の判定で使用する予測検出期間を式 (5) から算出する。

[0093] 本実施形態においては、プログラム実装上で簡便な手法として、上記のような一次関数近似による手法を例示した。これに対し、移動物体 110 および自車両 100 の減速度を考慮し、二次関数または多数次関数近似を用いてもよい。

[0094] S416 の判定が Yes であり、予測検出期間になってもカメラ 12 とミリ波レーダ 14 との両方が移動物体 110 を検出していない場合、移動物体 110 は、第 2 の移動情報が示すよりも移動速度が遅いと判断できる。そのため、移動物体 110 は遮蔽物 200 に遮られて検出されていない。

[0095] この場合、第 1 の判定部 38 は、カメラ 12 とミリ波レーダ 14 との両方が移動物体 110 を検出していないので、自車両 100 と移動物体と 110 とは衝突しないと判定する。その結果、処理は S426 に移行する。S426 において走行制御部 54 は、第 2 の回避走行を終了する。

[0096] S416 の判定が No であり予測検出期間ではない場合、S418 において、走行制御部 54 は、自車両 100 の走行を制御して第 2 の回避走行を実行中であるか否かを判定する。S418 の判定が Yes であり、走行制御部 54 が第 2 の回避走行を実行中であれば、第 2 の回避走行を続けるために処理は S412 に移行する。

[0097] S418 の判定が No であり、走行制御部 54 が第 2 の回避走行を実行し

ていない場合、本処理は終了する。

S 4 2 0 はカメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 との少なくとも一方が移動物体 1 1 0 を検出できるときに実行されるので、S 4 2 0 において第 1 の情報部 3 4 は、カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 との少なくとも一方から移動物体 1 1 0 の第 1 の移動情報を取得する。

[0098] S 4 2 2 において第 1 の判定部 3 8 は、図 6 に示すように、走行情報部 3 2 から取得する自車両 1 0 0 の走行情報と、第 1 の情報部 3 4 から取得する移動物体 1 1 0 の第 1 の移動情報とに基づいて、第 1 の回避走行を実行する必要があるか否かを判定する。

[0099] 具体的な判定方法は、S 4 1 0 で説明した判定方法で、第 2 の移動情報を第 1 の移動情報とし、第 2 の判定部 4 0 を第 1 の判定部 3 8 とすれば実質的に同一であるから説明を省略する。S 4 2 2 の判定が Y e s であり、第 1 の回避走行を実行する必要がある場合、処理は S 4 2 8 に移行する。

[0100] S 4 2 2 の判定が N o であり、第 1 の回避走行を実行する必要がなく第 1 の回避走行がオフ状態の場合、S 4 2 4 において第 2 の回避走行が実行中であるか否かが判定される。カメラ 1 2 とミリ波レーダ 1 4 とから直接取得する第 1 の移動情報は、無線通信により車外装置から間接的に取得する第 2 の移動情報よりも信頼性が高い。

[0101] したがって、S 4 2 2 の判定が N o であり、第 1 の回避走行を実行する必要がない場合、S 4 2 4 の判定が Y e s であり、第 2 の回避走行が実行中であれば、S 4 2 6 において走行制御部 5 4 は、第 2 の回避走行を終了する。

[0102] S 4 2 2 の判定が Y e s であり、第 1 の回避走行を実行する必要があり第 1 の回避走行がオン状態の場合に実行される S 4 2 8 の処理は、第 1 の判定部 3 8 による S 4 3 0 の判定が Y e s になり、第 1 の回避走行により自車両 1 0 0 と移動物体 1 1 0 との衝突が回避されるまで実行される。

[0103] S 4 2 8 において報知部 5 6 は、第 2 の回避走行を報知するときと同様に、H M I 6 6 により第 1 の回避走行を実行することを自車両 1 0 0 の乗員に報知させる。同じ S 4 2 8 において走行制御部 5 4 は、第 1 の回避量部 4 2

が算出する第１の回避量に基づいて、パワートレインシステム６０とブレーキシステム６２とステアリングシステム６４との少なくとも一つに指令して、前述した第１の回避走行を実行させる。

[0104] S４３０の判定がＹｅｓになり、第１の回避走行により自車両１００と移動物体１１０との衝突が回避されると、Ｓ４３２において走行制御部５４は、第１の回避走行を終了する。

[0105] [３．効果]

以上説明した上記実施形態によると、以下の効果を得ることができる。

（１）カメラ１２とミリ波レーダ１４とが両方ともに移動物体１１０を検出できない場合にも、走行支援装置３０は、無線通信により車外装置から間接的に取得する第２の移動情報に基づいて、第２の回避走行を実行する。

[0106] カメラ１２とミリ波レーダ１４との少なくとも一方が移動物体１１０を検出して第１の回避走行を開始する前に、予め第２の回避走行を実行するので、第１の回避走行により自車両１００と移動物体１１０との衝突を回避できる可能性が高くなる。また、自車両１００と移動物体１１０とが衝突したとしても、自車両１００および移動物体１１０への損害を低減できる。

[0107] （２）第２の可能性の信頼性は第１の可能性の信頼性よりも低いので、走行支援装置３０は、第２の回避量を第１の回避量よりも、走行制御の制御量を設定する場合は制御量を小さく、走行制御の実行開始タイミングを設定する場合は実行開始タイミングを遅くする。これにより、自車両１００の乗員には見えていない移動物体１１０に対して実行される第２の回避走行により乗員が受ける不安感を低減できる。

[0108] （３）第２の回避走行を実行することを報知部５６が乗員に報知するので、自車両１００の乗員には見えていない移動物体１１０に対して第２の回避走行をする理由を乗員が理解できる。これにより、乗員が受ける不安感を低減できる。

[0109] （４）第２の回避走行としてエンジンブレーキと回生ブレーキとの少なくとも一方による制動力を、第１の回避走行として油圧ブレーキによる制動力

よりも小さくするので、急ブレーキになることを抑制できる。これにより、急ブレーキのために自車両１００の後続車と自車両１００とが衝突することを回避できる。

[0110] (５) 第２の回避量が、無線通信の信頼性と、第２の移動情報の信頼性と、自車両１００に対する移動物体１１０の相対速度とに応じて可変に設定することにより、第２の回避量を適切に設定できる。

[0111] 以上説明した上記実施形態において、カメラ１２とミリ波レーダ１４とが検出装置に対応し、地図ＤＢ装置２０が記憶装置に対応する。

また、Ｓ４００、Ｓ４０４が地図取得部４６としての処理に対応し、Ｓ４０２が走行情報部３２としての処理に対応し、Ｓ４０６が遮蔽物判定部５０としての処理に対応し、Ｓ４０８が第２の情報部３６としての処理に対応し、Ｓ４１０が第２の判定部４０としての処理に対応し、Ｓ４１２の一部、Ｓ４２８の一部が報知部５６としての処理に対応し、Ｓ４１２の一部、Ｓ４１８、Ｓ４２４、Ｓ４２６、Ｓ４２８の一部、Ｓ４３２が走行制御部５４としての処理に対応し、Ｓ４１２の一部が第２の回避量部４４としての処理に対応し、Ｓ４１２の一部が信頼性判定部４８としての処理に対応し、Ｓ４１４、Ｓ４１６の一部、Ｓ４２２、Ｓ４３０が第１の判定部３８としての処理に対応し、Ｓ４１６の一部が予測部５２としての処理に対応し、Ｓ４２０が第１の情報部３４としての処理に対応し、Ｓ４２８の一部が第１の回避量部４２としての処理に対応する。

[0112] [４．他の実施形態]

(１) 走行支援装置３０は、第２の回避走行として、エンジンブレーキと回生ブレーキとの少なくとも一方、あるいは自車両１００の横方向位置のオフセットの一方だけを実行してもよい。

[0113] (２) 走行支援装置３０は、油圧ブレーキに油圧を加えていない状態で第２の回避走行を終了するときに、実際に油圧ブレーキが作動しない範囲で油圧ブレーキに油圧を加えることを開始してもよい。これにより、第１の回避走行を実行するときに、速やかに油圧ブレーキにより自車両１００に制動力

を加えることができる。

[0114] (3) 遮蔽物判定部 50 は、自車両 100 に搭載された検出装置であるカメラ 12 とミリ波レーダ 14 との両方から第 1 の情報部 34 が第 1 の移動情報を取得しておらず、第 2 の情報部 36 が無線通信により第 2 の移動情報を取得している場合、自車両 100 と移動物体 110 との間にカメラ 12 とミリ波レーダ 14 とによる移動物体 110 の検出を遮る遮蔽物 200 が存在すると判定してもよい。

[0115] (4) 移動物体 110 との衝突を回避できる可能性が高いのであれば、走行支援装置 30 は、自車両 100 の車速を上昇させることを第 2 の回避走行としてもよい。

(5) 上記実施形態における一つの構成要素が有する複数の機能を複数の構成要素によって実現したり、一つの構成要素が有する一つの機能を複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を一つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素が有する一つの機能を一つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加または置換してもよい。尚、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

[0116] (6) 上述した走行支援装置の他、当該走行支援装置としてコンピュータを機能させるための走行支援プログラム、この走行支援プログラムを記録した記録媒体、走行支援方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

請求の範囲

[請求項1]

走行支援装置（30）であって、

自車両（100）の走行情報として少なくとも前記自車両の位置と車速とを取得するように構成された走行情報部（32、S402）と、

前記自車両の周囲の移動物体（110）の第1の移動情報として少なくとも前記移動物体の位置と速度とを前記自車両に搭載された検出装置から取得するように構成された第1の情報部（34、S420）と、

前記移動物体の第2の移動情報として少なくとも前記移動物体の位置と速度とを前記自車両の外部の車外装置から取得するように構成された第2の情報部（36、S408）と、

前記走行情報部が取得する前記走行情報と前記第1の情報部が取得する前記第1の移動情報とから、前記自車両と前記移動物体とが衝突する第1の可能性を判定し、前記第1の可能性に基づいて、前記自車両と前記移動物体との衝突を回避するための第1の回避走行を実行するか否かを判定するように構成された第1の判定部（38、S414、S416、S422、S430）と、

前記走行情報部が取得する前記走行情報と前記第2の情報部が取得する前記第2の移動情報とから、前記自車両と前記移動物体とが衝突する第2の可能性を判定し、前記第2の可能性に基づいて、前記自車両と前記移動物体との衝突を回避するための第2の回避走行を実行するか否かを判定するように構成された第2の判定部（40、S410）と、

前記第1の判定部が前記第1の回避走行を実行すると判定すると、前記第1の判定部が判定する前記第1の可能性に基づいて、前記自車両と前記移動物体との衝突を回避するための第1の回避量を設定するように構成された第1の回避量部（42、S428）と、

前記第 2 の判定部が前記第 2 の回避走行を実行すると判定すると、前記第 2 の判定部が判定する前記第 2 の可能性に基づいて前記自車両と前記移動物体との衝突を回避するための第 2 の回避量を設定し、前記第 1 の回避走行が実行される場合に前記第 1 の回避量部が設定する前記第 1 の回避量よりも、前記第 2 の回避量として、前記自車両の走行を制御する制御量を設定する場合は前記制御量を小さく、前記自車両の走行制御の実行開始タイミングを設定する場合は前記実行開始タイミングを遅くするように構成された第 2 の回避量部（44、S412）と、

前記第 1 の回避量部が設定する前記第 1 の回避量と前記第 2 の回避量部が設定する前記第 2 の回避量とに基づいて、前記自車両と前記移動物体との衝突を回避するために前記自車両の走行を制御するように構成された走行制御部（54、S412、S418、S424～S428、S432）と、
を備える走行支援装置。

[請求項2]

請求項 1 に記載の走行支援装置であって、

前記自車両と前記移動物体との間に前記検出装置による前記移動物体の検出を遮る遮蔽物（200）が存在するか否かを判定するように構成された遮蔽物判定部（50、S406）をさらに備え、

前記第 2 の情報部は、前記車外装置から無線通信により前記第 2 の移動情報を取得するように構成されており、

前記走行制御部（S412、S428）は、前記遮蔽物が存在すると前記遮蔽物判定部が判定する場合は前記第 2 の回避量に基づいて、前記遮蔽物が存在しないと前記遮蔽物判定部が判定する場合は前記第 1 の回避量に基づいて、前記自車両の走行を制御するように構成されている、
走行支援装置。

[請求項3]

請求項 2 に記載の走行支援装置であって、

地図データを記憶している記憶装置から前記地図データを取得するように構成された地図取得部（４６、Ｓ４００、Ｓ４０４）をさらに備え、

前記遮蔽物判定部は、前記地図取得部が取得する前記地図データに基づいて前記遮蔽物が存在するか否かを判定するように構成されている、

走行支援装置。

[請求項４] 請求項１から３のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、
前記走行制御部（Ｓ４２６）は、前記第２の回避量に基づいて前記自車両の走行を制御中に、前記第１の判定部が前記自車両と前記移動物体とは衝突しないと判定すると、前記第２の回避量に基づいて前記自車両の走行を制御することを終了するように構成されている、
走行支援装置。

[請求項５] 請求項４に記載の走行支援装置であって、
前記走行情報と前記第２の移動情報とに基づいて、前記移動物体を検出できていなかった前記検出装置が前記移動物体を検出できるようになるタイミングを予測するように構成された予測部（５２、Ｓ４１６）をさらに備え、
前記第１の判定部（Ｓ４２２）は、前記走行制御部が前記第２の回避量に基づいて前記自車両の走行を制御中に、前記予測部が予測する前記タイミングよりも早いタイミングで前記検出装置が前記移動物体を検出できるようになると、前記自車両と前記移動物体とは衝突しないと判定するように構成されている、
走行支援装置。

[請求項６] 請求項４または５に記載の走行支援装置であって、
請求項４に記載の走行支援装置の場合は、前記走行情報と前記第２の移動情報とに基づいて、前記移動物体を検出できていなかった前記検出装置が前記移動物体を検出できるようになるタイミングを予測す

るように構成された予測部（５２、Ｓ４１６）をさらに備え、

前記第１の判定部（Ｓ４１６）は、前記走行制御部が前記第２の回避量に基づいて前記自車両の走行を制御中に、前記予測部が予測する前記タイミングになっても前記検出装置が前記移動物体を検出できない場合、前記自車両と前記移動物体とは衝突しないと判定するように構成されている、

走行支援装置。

[請求項７] 請求項１から６のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、

前記第２の移動情報の信頼性を判定するように構成された信頼性判定部（４８、Ｓ４１２）をさらに備え、

前記第２の回避量部は、前記信頼性判定部が判定する前記第２の移動情報の信頼性が低くなるにしたがい前記第２の回避量として、前記制御量を設定する場合は前記制御量を小さく、前記実行開始タイミングを設定する場合は前記実行開始タイミングを遅くするように構成されている、

走行支援装置。

[請求項８] 請求項１から７のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、

前記第２の回避量部は、前記移動物体の速度が遅いほど前記第２の回避量として、前記制御量を設定する場合は前記制御量を小さく、前記実行開始タイミングを設定する場合は前記実行開始タイミングを遅くするように構成されている、

走行支援装置。

[請求項９] 請求項１から８のいずれか一項に記載の走行支援装置であって、

前記走行制御部（Ｓ４１２）は、前記第２の判定部が前記自車両と前記移動物体とが衝突すると判定すると、前記自車両の進行方向に対して直交する方向の前記自車両の横方向位置をずらすように構成されている、

走行支援装置。

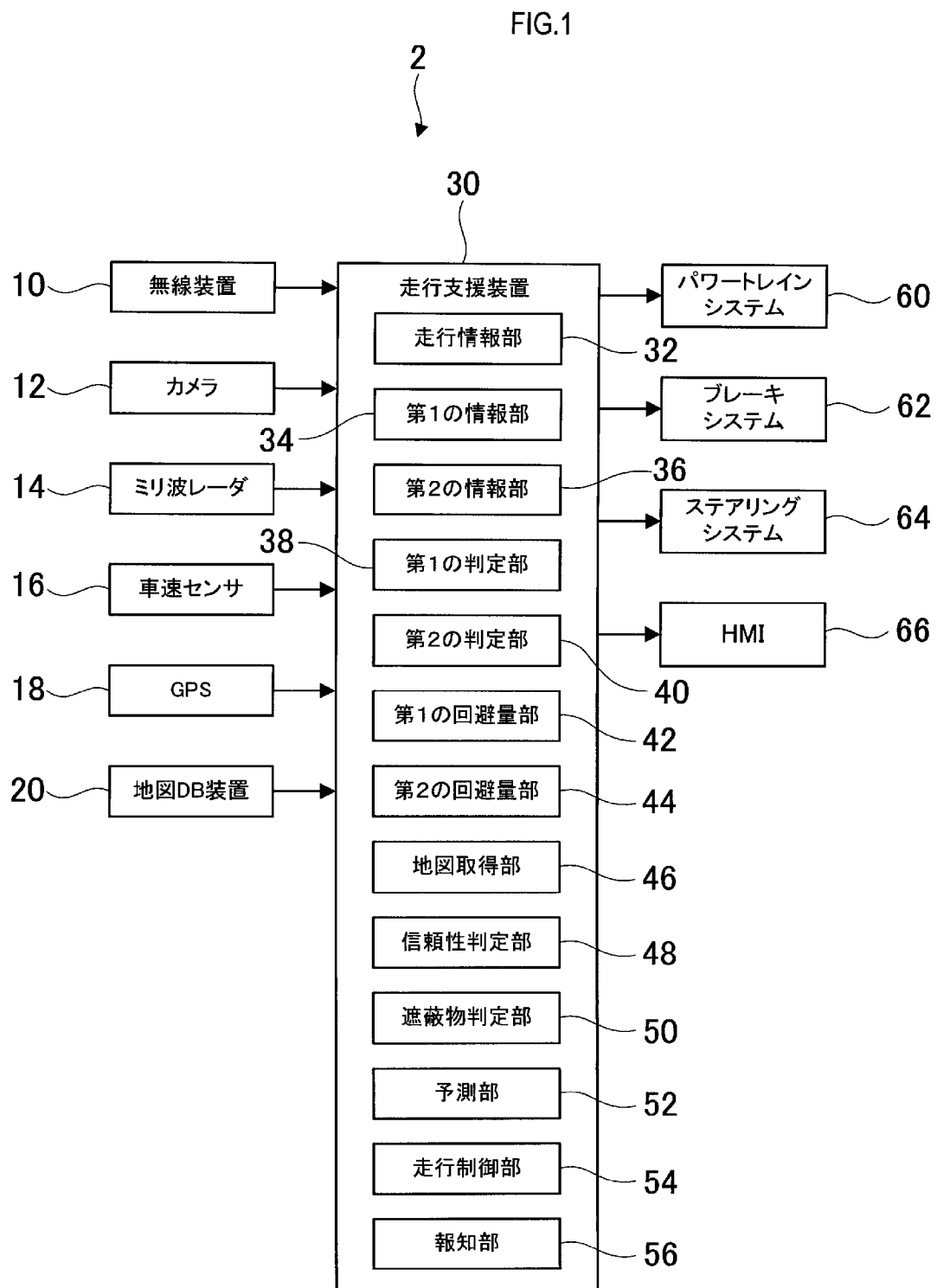
[請求項10]

請求項 9 に記載の走行支援装置であって、

前記第 2 の判定部は、前記自車両が前記移動物体と衝突する衝突箇所を予測し、

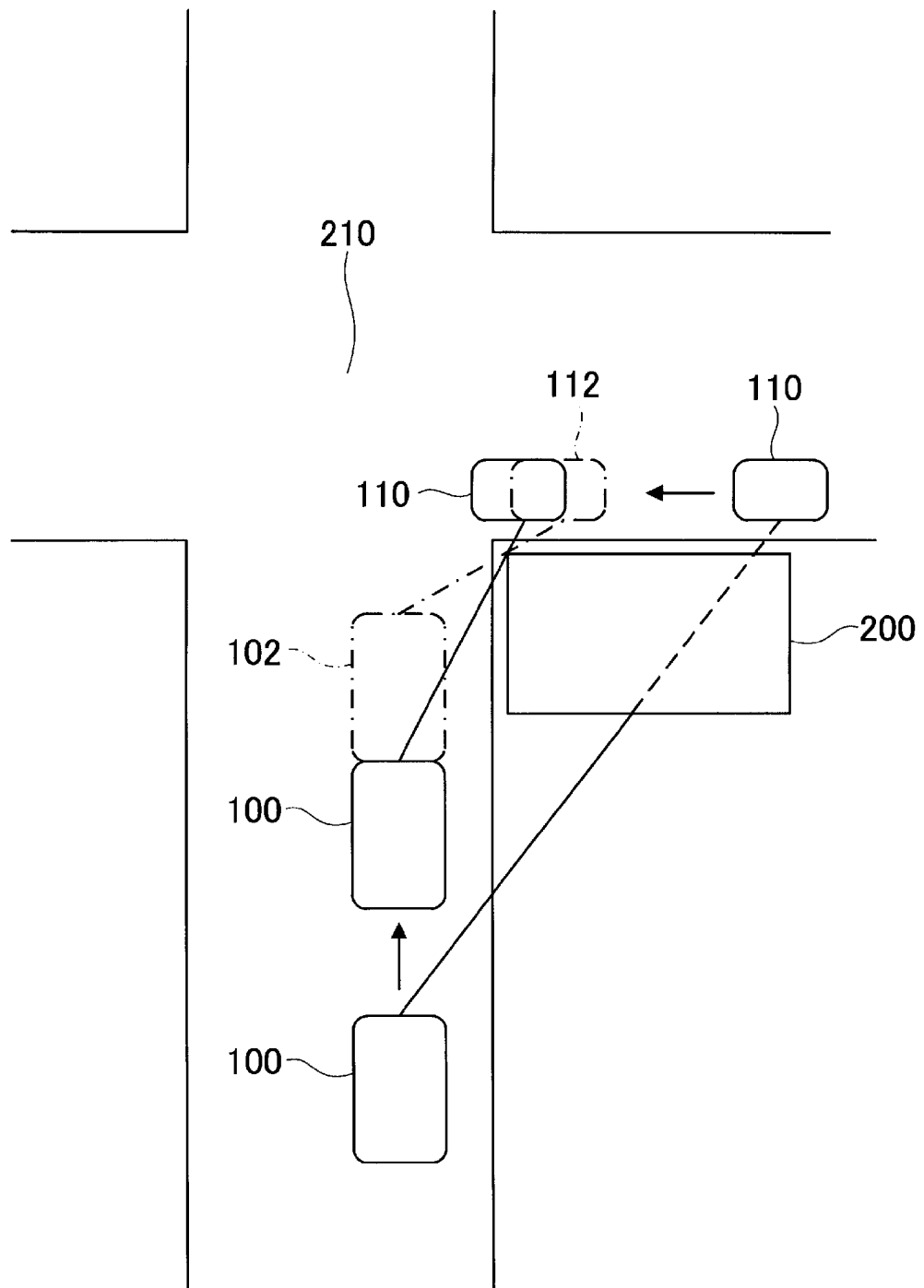
前記走行制御部は、前記第 2 の判定部が予測する前記衝突箇所に応じて前記横方向位置をずらす方向を設定するように構成されている、
走行支援装置。

[図1]



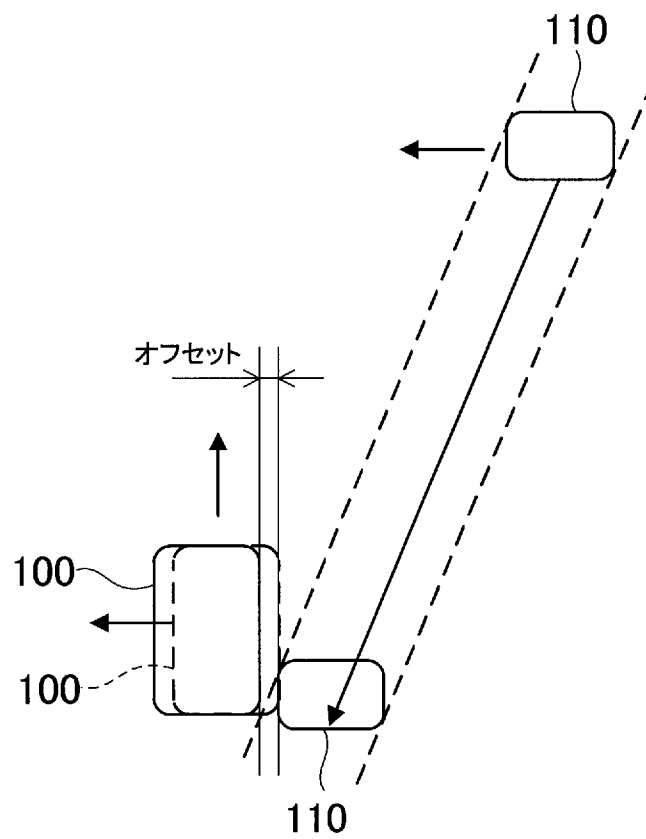
[図2]

FIG.2



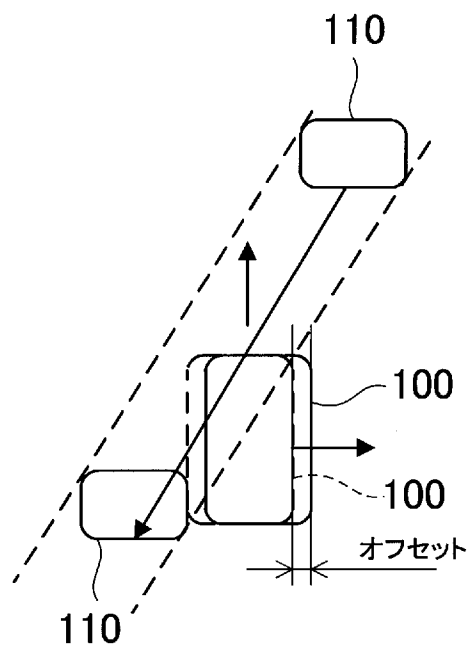
[図3]

FIG.3



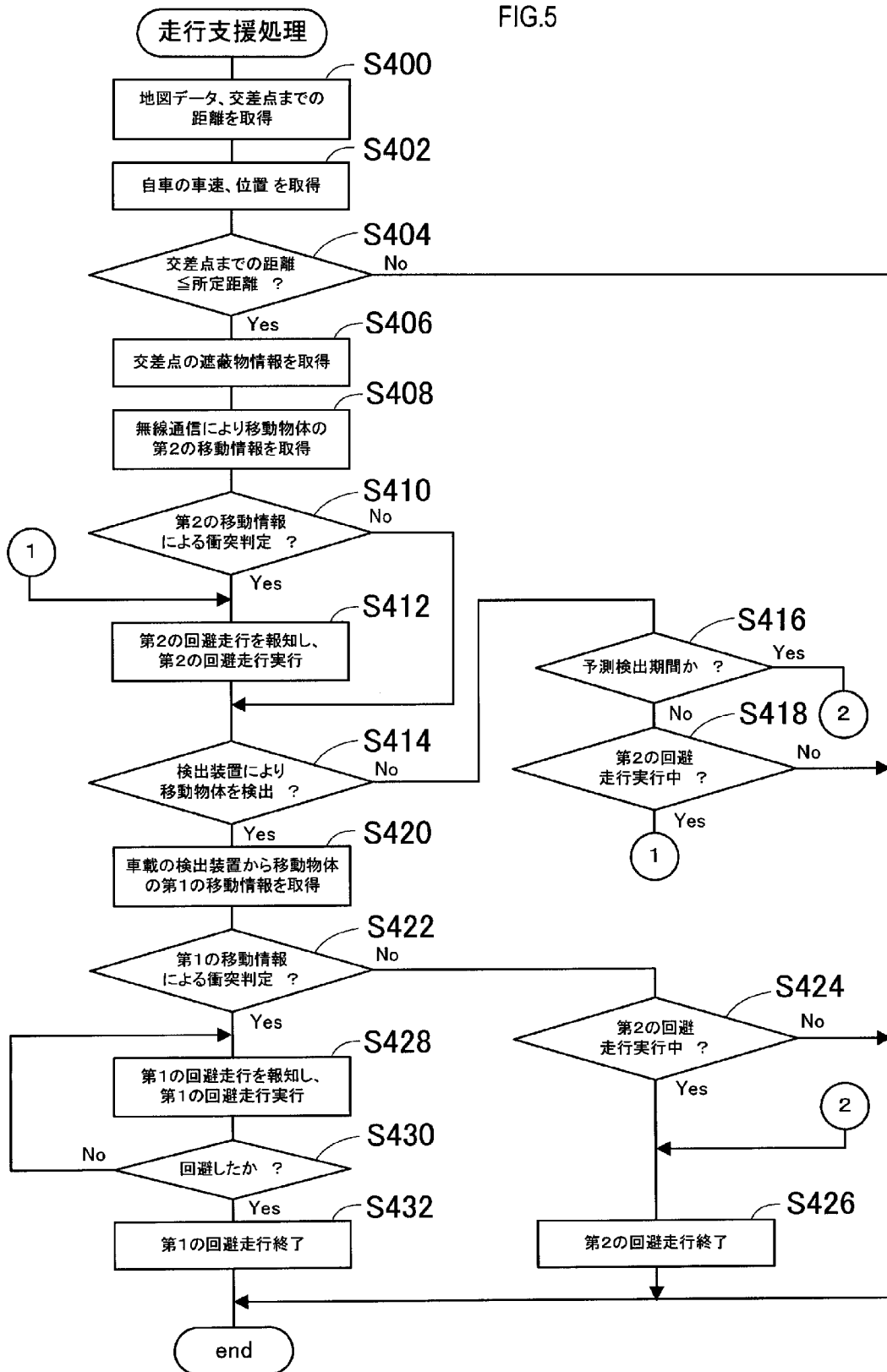
[図4]

FIG.4



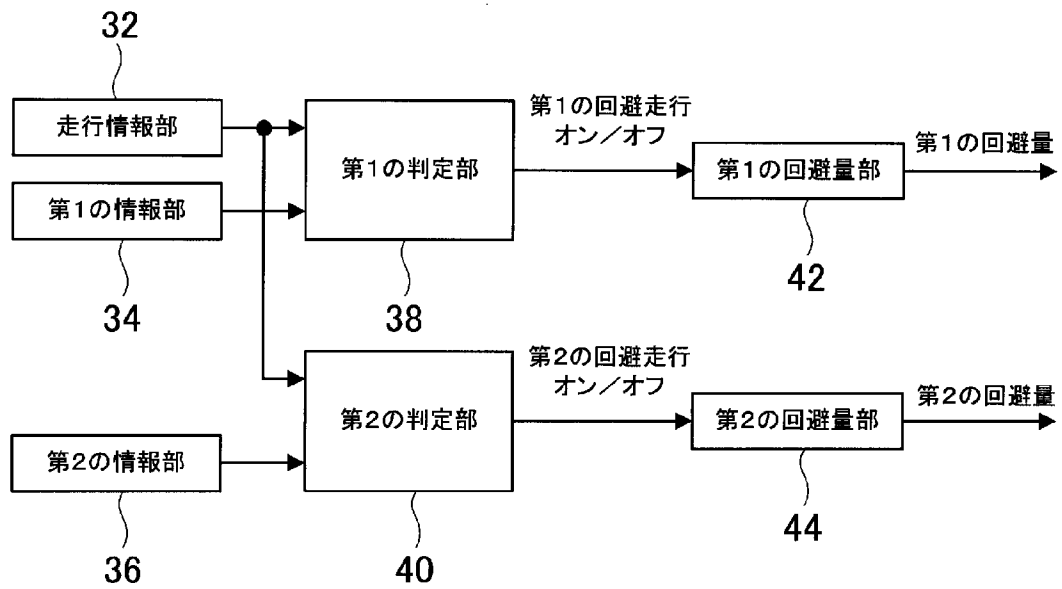
[図5]

FIG.5



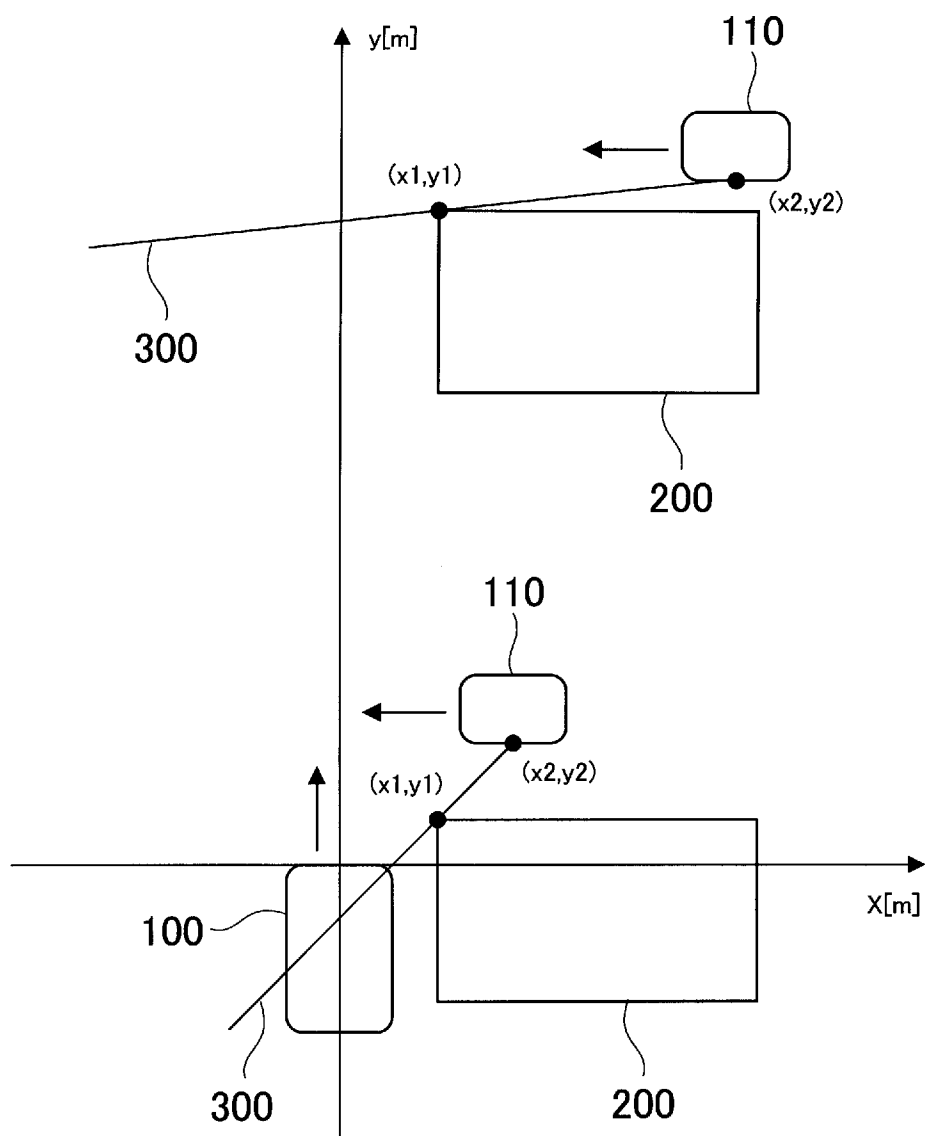
[図6]

FIG.6



[図7]

FIG.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60W30/09(2012.01)i, B60W30/095(2012.01)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, B60R21/00, B60W30/09, B60W30/095

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.
A	JP 2006-195641 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0034] to [0049]; fig. 9 (Family: none)	1-10
A	JP 2010-30513 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 12 February 2010 (12.02.2010), paragraphs [0017] to [0035]; fig. 3 & US 2010/0030474 A1 paragraphs [0026] to [0047]; fig. 3 & DE 102009034386 A1	1-10

☐ 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
19 April 2017 (19.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60W30/09(2012.01)i, B60W30/095(2012.01)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. G08G1/16, B60R21/00, B60W30/09, B60W30/095

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
A	JP 2006-195641 A（日産自動車株式会社）2006.07.27, 段落 [0034]-[0049], 図9（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2010-30513 A（富士重工業株式会社）2010.02.12, 段落 [0017]-[0035], 図3 & US 2010/0030474 A1, [0026]-[0047], 図3 & DE 102009034386 A1	1-10

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

19.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

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）

大内 俊彦

3H

8369

電話番号 03-3581-1101 内線 3316