

(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 12 月 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号

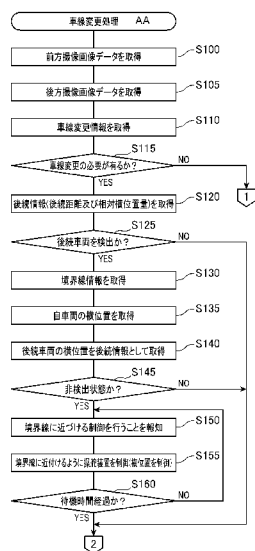
WO 2016/208500 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068038
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 17 日(17.06.2016)
- (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 2015-128883 2015 年 6 月 26 日(26.06.2015) 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: 福田 正太郎(FUKUDA, Shotaro); 〒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). 寺村 英司(TERAMURA Eiji); 〒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: 東田 潔(TOHDA, Kiyoshi); 〒1020083 東京都千代田区麹町 4 - 3 - 30 麹町MKビル 3 階 P D I 特許商標事務所 Tokyo (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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: DRIVE ASSIST DEVICE AND DRIVE ASSIST METHOD

(54) 発明の名称: 運転支援装置及び運転支援方法



(57) Abstract: A rear-detection unit of a drive assist device 1 detects an adjacent rearward vehicle, which is a vehicle traveling in an adjacent lane that is adjacent to the host vehicle lane, and which is traveling behind the host vehicle. A control unit of the drive assist device 1 acquires following-vehicle information relating to a following vehicle, which is a vehicle that is traveling in the same lane as the host vehicle lane in which the host vehicle is travelling, and which is travelling behind the host vehicle (S120). The control unit acquires boundary line information, which represents the position of the boundary line dividing the host vehicle lane and the adjacent lane (S130). If a following vehicle is detected on the basis of the following-vehicle information (S125: YES), the control unit causes the host vehicle to travel nearer the boundary line on the basis of the boundary line information.

(57) 要約: 運転支援装置 1 の後方検出部は、自車線に隣接する隣接車線を走行する車両であって、自車両の後方を走行する隣接後方車両を検出する。運転支援装置 1 の制御部は、自車両が走行する自車線と同じ車線を走行する車両であって、自車両の後方を走行する後続車両に関する後続情報を取得する (S120)。制御部は、自車線と隣接車線とを区分する境界線の位置を表す境界線情報を取得する (S130)。制御部は、後続情報に基づき後続車両が検出された場合に (S125: YES)、境界線情報に基づいて、境界線に近づけて自車両を走行させる。

S100 Acquire front-imaged image data
S105 Acquire rear-imaged image data
S110 Acquire lane change information
S115 Is there need to change lanes?
S120 Acquire following-vehicle information (following distance and relative lateral position amount)
S125 Has following vehicle been detected?
S130 Acquire boundary line information
S135 Acquire lateral position of host vehicle
S140 Acquire lateral position of following vehicle as following-vehicle information
S145 Is non-detection state present?
S150 Communicate that boundary-line-approaching control will be performed
S155 Control steering device (control lateral position) to approach boundary line
S160 Has stand-by time elapsed?
AA Lane change process

WO 2016/208500 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 運転支援装置及び運転支援方法

技術分野

[0001] 本開示は、車両の運転を支援する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来では、車両の運転を支援する技術として、自車両の周囲の状況や走行状況に基づいて、自車両の操舵制御を行う技術が知られている。特許文献1では、先行車両に自車両を追従させる操舵制御において、自車両の進行方向前方の視界が先行車両によって遮られた場合、運転者による自車両前方の視界が確保されるように、自車両の横位置を変化させる技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-193082号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、例えば車線変更時のように、進行方向後方における自車両の周囲状況を認識する必要がある場合には、運転者による後方視認だけでは無く、進行方向後方における自車両の周囲状況を検出する検出手段を備えることが望ましい。しかしながら、自車両の後方に当該自車両と同じ車線を走行する車両（以下「後続車両」という）が存在する場合には、検出手段の検出範囲が後続車両によって遮られてしまう。そのため、例えば車線変更先の隣接車線において、後続車両よりも後方に位置する車両（以下「隣接後方車両」という）の検出もれが生じるおそれがある。

[0005] 本開示は、自車両の後方に後続車両が存在する場合に、隣接車線において、後続車両よりも後方に位置する隣接後方車両の検出もれを抑制す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

[0006] 本開示の技術態様の 1 つである運転支援装置は、後続情報取得手段と、後方車両検出手段と、境界線情報取得手段と、境界走行制御手段と、を備える。後続情報取得手段は、自車両が走行する車線である自車線と同じ車線を走行する車両であって、自車両の進行方向後方を走行する後続車両に関する後続情報を取得する。後方車両検出手段は、自車線に隣接する車線である隣接車線を走行する車両であって、自車両の後方を走行する隣接後方車両を検出する。境界線情報取得手段は、自車線と隣接車線とを区分する境界線の位置を表す境界線情報を取得する。境界走行制御手段は、後続情報に基づき後続車両を検出した場合に、境界線情報に基づいて、境界線に近づけて自車両を走行させる。

[0007] このように、本開示の運転支援装置は、仮に後方車両検出手段による検出範囲の一部が、後続車両によって遮られたとしても、境界線に近づけて自車両を走行させるため、後続車両により遮られる範囲が低減される。これにより、本開示の運転支援装置では、自車両の後方に後続車両が存在する場合に、隣接車線において、後続車両よりも後方に位置する隣接後方車両の検出もれを抑制できる。

[0008] なお、特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、1 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る。よって、これらの記載は、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

[0009] [図1]図 1 は運転支援装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図 2 は車線変更処理の一例を示すフローチャート（1 / 2）である。

[図3]図 3 は車線変更処理の一例を示すフローチャート（2 / 2）である。

[図4]図 4 は非検出状態を説明するための図である。

[図5]図 5 は操舵装置の制御（自車両の横位置の制御）が行われたときの効果を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の技術が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

[1. 構成]

図 1 に示す運転支援装置 1 は、車両に搭載される装置であって、複数の車線を有する道路を、当該運転支援装置 1 を搭載した車両（以下「自車両」という）が走行する際の運転操作について、運転支援を行う装置である。運転支援装置 1 は、例えば、自車両が、走行中の車線である自車線から、該自車線に隣接する車線である隣接車線へ車線変更する際の運転操作について、運転支援を行う装置である。運転支援装置 1 は、検出部 10 と、運転支援実行部 20 と、制御部 30 と、を備える。

[0011] 検出部 10 は、一例として、前方検出部 11 と、後方検出部 12 と、車線変更情報出力部 13 と、を備える。

前方検出部 11 は、自車両の進行方向前方において、少なくとも自車線と隣接車線とを区分する境界線を検出する。なお、本実施形態では、前方検出部 11 は、境界線に加えて、自車両の進行方向前方を走行する車両の有無も検出する。

[0012] 具体的には、前方検出部 11 は、カメラを備え、該カメラは、自車両の進行方向前方における境界線を撮像可能なように、自車両の前側に設置される。前方検出部 11 は、境界線を含む自車両前方の道路の路面及び自車両前方を、カメラによって繰り返し撮像し、撮像した画像を表すデータである前方撮像画像データを制御部 30 へ出力する。

[0013] 後方検出部 12 は、自車両の進行方向後方において、後続車両及び隣接後方車両を検出する。後続車両は、自車線と同じ車線を走行する車両であって、自車両の後方を走行する車両である。隣接後方車両は、隣接車線を走行する車両であって、自車両の後方を走行する車両である。

[0014] 具体的には、後方検出部 12 は、前方検出部 11 と同様にカメラを備え、該カメラは、後続車両及び隣接後方車両を撮像可能なように、自車両の後ろ側に設置される。後方検出部 12 は、自車両の進行方向後方を、カメラによ

って繰り返し撮像し、撮像した画像を表すデータである後方撮像画像データを制御部３０へ出力する。

[0015] 車線変更情報出力部１３は、車線変更情報を出力する。車線変更情報は、自車両について車線変更を行う必要があるか否かを表す情報である。車線変更情報出力部１３は、図示しないが、一例として、自車両の右側部及び左側部に配置された方向指示器である右側方向指示器及び左側方向指示器を備える。

[0016] 例えば、右側方向指示器及び左側方向指示器は、車線変更時のように、自車両の運転者によって操作された場合は、運転者による操作があったことを示す信号を出力する。一方、自車両の運転者によって操作されない場合は、運転者による操作が無いことを示す信号を出力する。車線変更情報出力部１３は、右側方向指示器及び左側方向指示器から出力されるこれらの信号を、車線変更情報として制御部３０へ出力する。

[0017] 運転支援実行部２０は、自車両におけるボディ系、パワートレイン系、シャーシ系等の制御対象を制御する装置（制御装置）を複数備える。制御対象には、例えば、操舵装置２１やスピーカ２２等が挙げられる。その他にも、図示しないブレーキ等の制動装置、アクセル等の駆動装置、ディスプレイ、エンジン等が含まれていてもよい。また、運転支援実行部２０を構成する各装置（各制御装置）は、自車両の走行状態に応じて制御対象の挙動を制御する他、制御部３０からの指令によって制御対象の挙動を制御する。これにより、運転支援実行部２０は、操舵制御やエンジン制御、速度警報、及び、追突警報や車間警報のような各種警報制御等の周知の車両制御を実行する。また、運転支援実行部２０を構成する各装置は、制御対象の状態を検出し、検出結果を制御部３０へ出力する。

[0018] 制御部３０は、ＣＰＵ３１やメモリ（例えばＲＯＭ３２、ＲＡＭ３３、及び画像メモリ３４）等を有する周知のマイクロコンピュータを備える。画像メモリ３４は、画像データを記録する。ＣＰＵ３１は、例えばＲＯＭ３２等の記録媒体に記録されているプログラムを実行し、該プログラムに従った各

種処理を行うことにより、運転支援装置 1 を制御する。具体的には、制御部 30 は、上述の各種車両制御を実現するための指令を出力する処理を行う。また、制御部 30 は、これらの処理と並行して、後述する車線変更処理を行う。

[0019] [2. 処理]

次に、運転支援装置 1 が備える制御部 30 (CPU 31) が実行する車線変更処理について、図 2～図 3 のフローチャート、及び、図 4 の説明図を用いて説明する。本車線変更処理は、例えば図 4 に示すように、複数の車線 201, 202 を有する道路 200 を、自車両 101 が走行する際、自車両 101 が安全に車線変更できるようにするための処理である。なお、本車線変更処理は、自車両 101 が備える ACC スイッチがオンの状態の間、所定の制御周期に従って繰り返し実行される。

[0020] 本実施形態では、図 4 に示すように、車線変更時の一例として、次のような場合を想定している。具体的には、片側 2 車線の道路 200 において、自車両 101 が、自車線 201 から隣接車線 202 (進行方向に対して自車線 201 の右側に位置する車線) へ車線変更する場合を想定している。また、図 4 示すように、自車線 201 には、自車両 101 の進行方向後方を走行する後続車両 102 が存在し、隣接車線 202 には、自車両 101 の後方を走行する隣接後方車両 103 が存在している。なお、以降の説明では、便宜上、自車両 101 の進行方向前方に対して左を単に「左」といい、自車両 101 の進行方向前方に対して右を単に「右」という。境界線 92 は、道路 200 が有する 2 つの車線 (自車線 201 と隣接車線 202 とを区切る線) であり、図 4 では破線状の白線として表されている。

[0021] また、本実施形態では、自車両 101 は、制御部 30 (CPU 31) によって、次のように制御されることを想定している。具体的には、自車両 101 は、制御部 30 から操舵装置 21 へ出力される指令によって、原則として自車線 201 の中央を基準位置として、該基準位置付近を走行するように制御される。

[0022] 以下のフローチャートの説明において、主語が省略されている場合は、制御部 30 (CPU 31) を主語とする。

図 2 に示すように、制御部 30 (CPU 31) は、前方検出部 11 から前方撮像画像データを取得し、画像メモリ 34 に記録する (S 100)。

[0023] 続いて制御部 30 は、後方検出部 12 から後方撮像画像データを取得し、画像メモリ 34 に記録する (S 105)。

続いて制御部 30 は、車線変更情報出力部 13 から自車両 101 の車線変更情報を取得する (S 110)。

[0024] 続いて制御部 30 は、ステップ S 110 の処理により取得した車線変更情報に基づいて、自車両 101 において車線変更の必要が有るか否かを判定する (S 115)。具体的には、制御部 30 は、車線変更情報出力部 13 が備える右側方向指示器又は左側方向指示器のいずれか一方から、運転者による操作が有ったことを示す信号が車線変更情報として出力された場合に、車線変更の必要が有ると判定する。

[0025] なお、右側方向指示器又は左側方向指示器から、運転者による操作が有ったことを示す信号が車線変更情報として出力されなかった場合には、車線変更の必要が無いと判定する。その結果、自車両 101 において車線変更の必要が無いと判定された場合は (S 115 : NO)、本車線変更処理を終了する。一方、自車両 101 において車線変更の必要が有ると判定された場合は (S 115 : YES)、ステップ S 120 の処理に移行する。

[0026] 制御部 30 は、ステップ S 115 の判定処理により車線変更の必要が有ると判定されると、後続車両 102 に関する後続情報を取得し、RAM 33 に記録する (S 120)。後続情報は、例えば、後続車両 102 の有無、後続車両 102 と自車両 101 との相対距離 (以下、単に「距離」という)、相対速度、後述する相対横位置量等を含む、後続車両 102 の走行状況に関する情報である。制御部 30 は、本ステップにおいて、次のような処理を行う。具体的には、制御部 30 は、ステップ S 105 の判定処理により取得した後方撮像画像データに基づいて、画像認識処理を行う。これにより、制御部

30は、後続車両102の存在の有無を表す情報を後続情報として取得する。そして、後続車両102が存在する場合、制御部30は、自車両101から後続車両102までの距離 x_2 を表す情報と、自車両101と後続車両102との相対横位置量を表す情報とを、後続情報として取得する。相対横位置量は、境界線92（進行方向の縦方向）に対して垂直な方向（横方向）である道路200の幅方向における、自車両101に対する後続車両102の位置のずれ量（横方向の位置ずれ量）である。

[0027] なお、本実施形態では、図4に示すように、自車両101が備える後方検出部12を、道路200の境界線92を含む水平面上に垂直に投影した場合の位置を、自車両101の位置としている。また、後続車両102の前方右側端部を、道路200の境界線92を含む水平面上に投影した場合の位置を、後続車両102の位置としている。

[0028] 続いて制御部30は、後続車両102を検出したか否かを判定する（S125）。制御部30は、本ステップにおいて、次のような処理を行う。具体的には、制御部30は、ステップS120の処理により取得した後続情報のうち、後続車両102の存在の有無を表す情報に基づいて、後続車両102を検出したか否かを判定する。その結果、後続車両102を検出したと判定された場合は（S125：YES）、ステップS130の処理に移行する。一方、後続車両102を検出なかったと判定された場合は（S125：NO）、図3に示すステップS165の処理に移行する。

[0029] 制御部30は、ステップS125の判定処理により後続車両102を検出した（存在する）と判定されると、境界線92に関する境界線情報を取得する（S130）。境界線情報は、自車線201と、自車線201に隣接する隣接車線202とを区切る線である境界線92の位置を表す情報である。

[0030] なお、本実施形態では、前述したように、道路200が片側2車線の道路である場合を想定している。そこで、仮に道路200が片側3車線以上の道路である場合には、ステップS115の判定処理において取得した車線変更情報に基づいて、車線変更先の車線を特定すればよい。具体的には、方向指

示器が示す方向の車線を、車線変更先の車線とする。そして、この車線変更先の車線を隣接車線 202 として、該隣接車線 202 と自車線 201 とを区分する線を境界線 92 として、制御部 30 が以降の処理を行えばよい。

[0031] 境界線情報に含まれる境界線 92 の位置は、予め定められた基準からの距離や相対座標によって表されていてもよいし、絶対座標によって表されていてもよい。本実施形態では、境界線情報は、ROM 32 に予め記録されている。また、記録されている境界線情報に含まれる境界線 92 は、図 4 に示すように、境界線 92 の中心線である境界中心線 921 が、予め想定された座標系における x 軸として表されている。

[0032] よって、以降の説明では、境界線 92 が図 4 に示す座標系 (x y の二次元座標) によって表される場合を想定し、説明を行う。すなわち、図中の x 軸方向は、境界中心線 921 の長さ方向に相当する。また、境界線 92 を含む水平面上において、自車両 101 の位置から境界中心線 921 に向かう垂線と、当該境界中心線 921 (x 軸) との交点を原点 O とする。そして、図中の原点 O を通る y 軸方向は、境界中心線 921 に垂直な方向である道路 200 の幅方向に相当する。

[0033] 続いて制御部 30 は、自車両 101 の横位置 y_o を取得する (S135)。具体的には、制御部 30 は、ステップ S100 の処理により取得した前方撮像画像データに基づいて、自車両 101 の横位置 y_o を特定する。自車両 101 の横位置 y_o は、境界線 92 を含む水平面上において、道路 200 の幅方向 (y 軸方向) における、境界中心線 921 から自車両 101 までの距離である。例えば、図 4 に示すように、自車両 101 の横位置 y_o は、境界中心線 921 (原点 O) から自車両 101 の位置までの距離で表される。

[0034] 続いて制御部 30 は、後続車両 102 の横位置 y_r を後続情報として取得し、RAM 33 に記録する (S140)。具体的には、制御部 30 は、ステップ S120 の処理により取得した相対横位置量と、ステップ S135 の処理により取得した自車両 101 の横位置 y_o とに基づいて、後続車両 102 の横位置 y_r を特定する。後続車両 102 の横位置 y_r は、境界線 92 を含む水平面

上において、道路200の幅方向（y軸方向）における、境界中心線921から後続車両102までの距離である。

[0035] 続いて制御部30は、後続車両102の後続情報と、境界線92の境界線情報とに基づいて、自車両101が非検出状態にあるか否かを判定する（S145）。自車両101の非検出状態は、自車両101が備える後方検出部12による検出可能な範囲（以下「検出範囲」という） S_0 が、後続車両102によって遮られることにより生じる状態である。具体的には、後方検出部12によって隣接後方車両103を検出する際に、自車両101の位置からでは隣接後方車両103の検出もれが発生する状態である。

[0036] 本実施形態では、図4に示すように、検出もれ発生時の一例として、次のような場合を想定している。具体的には、境界線92に平行し、自車両101から所定の検出距離（以下「後方検出距離」という） x_1 だけ後方において、後方検出部12による検出範囲 S_0 のうち、後続車両102によって遮られる範囲が遮蔽範囲 S_1 である場合を想定している。なお、後方検出距離 x_1 は、予め設定された任意の値である。例えば、後方検出距離 x_1 は、自車両101が隣接車線202へ安全に車線変更を行うために検出する必要がある、隣接後方車両103と自車両101との距離に基づいて定められる所定値であってもよい。

[0037] 制御部30は、後方検出距離 x_1 において、次の[1]及び[2]の条件が満たされた場合に、自車両101が非検出状態にあると判定する。

[1] 境界線92を基準として、隣接車線202側の遮蔽範囲 S_1 の端部pが、隣接車線202内に位置すること。

[2] 境界線92と反対側の隣接車線202の端部qから遮蔽範囲 S_1 の端部pまでの距離（以下「検出可能幅」という） w_n が、予め定められた閾値（判定基準値） w_{th} 未満であること。

制御部30は、上記[1]及び[2]の両方の条件が満たされた場合に、自車両101が非検出状態にあると判定する。

[0038] 例えば、閾値 w_{th} が一般的な四輪車両の車幅以上の値に設定されており、

隣接後方車両 103 が一般的な四輪車両であったとする。このとき、検出可能幅 w_n が閾値 w_{th} 以上の場合 ($w_n \geq w_{th}$) には、後方検出部 12 によって隣接後方車両 103 を検出できる。検出可能な理由は、検出可能幅 w_n が後方検出部 12 による検出範囲 S_0 内に含まれ、四輪車両の車幅以上が検出可能な幅として確保されるからである。

[0039] 上記では、一般的な四輪車両の車幅に基づいて、閾値 w_{th} を設定する例を説明したが、これに限らない。例えば、閾値 w_{th} は、後方検出部 12 の検出性能や隣接後方車両 103 の車種等に応じて任意に設定されてもよい。ただし、隣接後方車両 103 が二輪車両の場合には、閾値 w_{th} は、隣接後方車両 103 が四輪車両の場合よりも大きい値に設定されることが望ましい。つまり、閾値 w_{th} は、例えば、隣接車線 202 の車線幅 w_l と同様の値に設定されることが望ましい。二輪車両は四輪車両に比べて車幅が狭く、後方検出部 12 による検出もれが生じ易い。そのため、後方検出部 12 による検出範囲 S_0 をできるだけ広く確保したいからである。

[0040] 制御部 30 は、本ステップにおいて、次のような処理を行う。具体的には、制御部 30 は、後方検出部 12 による検出範囲 S_0 内の遮蔽範囲 S_1 における隣接車線 202 側の端部 p の横位置（境界中心線 921 から端部 p までの距離）である検出不可横位置 y_n を、式（１）に基づいて算出する。

[0041] [数1]

$$y_n = y_0 + \frac{(y_r - y_0)}{x_2} \times x_1 \quad (1)$$

前述のように、 y_0 は自車両 101 の横位置であり、 y_r は後続車両 102 の横位置であり、 x_1 は後方検出距離であり、 x_2 は自車両 101 から後続車両 102 までの距離である。

[0042] 次に、制御部 30 は、式（２）に基づいて、隣接車線 202 の車線幅 w_l から検出不可横位置 y_n を減算した値を、検出可能幅 w_n として算出する。

[0043]

[数2]

$$w_n = w_l - y_n \quad (2)$$

そして、制御部30は、検出可能幅 w_n が閾値 w_{th} 未満となる場合（ $w_n < w_{th}$ ）、自車両101が非検出状態にあると判定する。その結果、自車両101が非検出状態にあると判定された場合は（S145：YES）、ステップS150の処理に移行する。一方、自車両101が非検出状態にないと判定された場合は（S145：NO）、図3に示すステップS165の処理に移行する。

[0044] なお、図4に示す場合とは異なり、距離をあけず自車両101のすぐ後ろを後続車両102が走行する場合が考えられる。このような場合には、境界線92に平行し、自車両101から後方検出距離 x_1 だけ後方において、境界線92を基準として、隣接車線202側の遮蔽範囲 S_1 の端部pが、隣接車線202内に位置しない状況が生じる。つまり、自車両101から後方検出距離 x_1 だけ後方において、隣接車線202側の遮蔽範囲 S_1 の端部pが、自車線201外に位置し、且つ、隣接車線202外（自車線201から見て隣接車線202を越えた場所）に位置する状況が生じる。このような状況は、制御部30によって、自車両101が非検出状態にあると判定される。

[0045] 制御部30は、ステップS145の判定処理により自車両101が非検出状態にあると判定されると、境界線92に自車両101を近づける制御を行うことを報知する（S150）。つまり、制御部30は、自車両101の横位置 y_0 が変化する旨を報知する。このとき制御部30は、例えばスピーカ22等を用いて、自車両101の乗員（運転者）に報知する。これにより、運転支援装置1では、自車両101の乗員を驚かせることなく、自車線201の中央（基準位置）よりも境界線92に近づけて自車両101を走行させる制御が実行される（S155以降の処理が実行される）。

[0046] 制御部30は、基準位置よりも境界線92に近づけて自車両101を走行させるように、操舵装置21の制御を行う（S155）。具体的には、制御

部30は、自車両101の横位置 y_0 が0に近い値となるように、操舵装置21を制御するための指令を出力する。これにより、自車両101は境界線92に沿って走行する。

[0047] 続いて制御部30は、ステップS155の処理により操舵装置21の制御を開始してからの経過時間（横位置 y_0 の制御を行う指令を出力してからの経過時間）が、予め定められた時間である待機時間以上か否かを判定する（S160）。その結果、経過時間が待機時間未満と判定された場合は（S160：NO）、ステップS150の処理に移行する。一方、経過時間が待機時間以上と判定された場合は（S160：YES）、図3に示すステップS165の処理に移行する。つまり、運転支援装置1では、待機時間が経過するまでの間、自車両101を境界線92に近づける制御を行うことを報知しながら、自車両101の走行制御を継続する。なお、待機時間は、後方検出部12が備えるカメラによって撮像画像を取得可能な時間以上となるように（例えば数秒間に）設定される。

[0048] 制御部30は、ステップS160の判定処理により経過時間が待機時間以上と判定されると、隣接後方車両103に関する隣接情報を取得する（S165）。隣接情報は、少なくとも、隣接後方車両103の存在の有無を表す情報を含む。制御部30は、本ステップにおいて、次のような処理を行う。具体的には、制御部30は、後方検出部12から最新の後方撮像画像データを取得し、画像メモリ34に記録する。制御部30は、記録した後方撮像画像データに基づいて、画像認識処理を行う。制御部30は、画像認識結果に基づいて、隣接後方車両103の存在の有無を検出し、検出結果を隣接情報としてRAM33に記録する。

[0049] 隣接後方車両103の存在が検出された場合は、制御部30は、本ステップの処理により取得した後方撮像画像データに基づいて、隣接後方車両103と自車両101との距離、及び、相対速度を検出する。制御部30は、これらの検出結果についても隣接情報としてRAM33に記録する。

[0050] 続いて制御部30は、ステップS165の処理により取得した隣接情報に

基づいて、隣接後方車両 103 を検出したか否かを判定する (S170) 。その結果、隣接後方車両 103 を検出したと判定された場合は (S170 : YES) 、ステップ S175 の処理に移行する。一方、隣接後方車両 103 を検出しなかったと判定された場合は (S170 : NO) 、ステップ S185 の処理に移行する。

[0051] 制御部 30 は、ステップ S170 の判定処理により隣接後方車両 103 を検出した (存在する) と判定されると、自車線 201 から隣接車線 202 への車線変更の際に、自車両 101 と隣接後方車両 103 との衝突の危険性が有るか否かを判定する (S175) 。具体的には、制御部 30 は、隣接車線 202 を走行中の隣接後方車両 103 に対する自車両 101 の TTC (Time To Collision) を算出する。制御部 30 は、算出した TTC に基づいて、自車両 101 と隣接後方車両 103 との衝突の危険性の有無を判定する。TTC は、自車両 101 が物体に衝突するまでの予測時間 (衝突予測時間) である。TTC は、自車両 101 から、隣接車線 202 を走行中の隣接後方車両 103 までの距離を、自車両 101 と隣接後方車両 103 との相対速度により除算することで算出できる。

[0052] 制御部 30 は、隣接後方車両 103 に対する自車両 101 の TTC が、予め定められた値である衝突基準値未満である場合に、衝突の危険性が有ると判定する。その結果、自車線 201 から隣接車線 202 への車線変更の際に、自車両 101 と隣接後方車両 103 との衝突の危険性が有ると判定された場合は (S175 : YES) 、ステップ S180 の処理に移行する。一方、自車両 101 と隣接後方車両 103 との衝突の危険性が無いと判定された場合は (S175 : NO) 、ステップ S185 の処理に移行する。

[0053] 制御部 30 は、ステップ S175 の判定処理により自車両 101 と隣接後方車両 103 との衝突の危険性が無いと判定されると、自車線 201 から隣接車線 202 への車線変更の際に、自車両 101 と隣接前方車両との衝突の危険性が有るか否かを判定する (S185) 。隣接前方車両は、隣接車線 202 を走行する車両であって、自車両 101 の前方を走行する車両である (

非図示)。制御部30は、本ステップにおいて、次のような処理を行う。具体的には、制御部30は、前方検出部11から最新の前方撮像画像データを取得し、画像メモリ34に記録する。制御部30は、記録した前方撮像画像データに基づいて、画像認識処理を行う。制御部30は、画像認識結果に基づいて、隣接前方車両の存在の有無を検出する。隣接前方車両の存在が検出された場合は、制御部30は、隣接前方車両に対する自車両101のTTTCを算出する。

[0054] 制御部30は、隣接前方車両に対する自車両101のTTTCが、予め定められた値である衝突基準値未満である場合に、衝突の危険性が有ると判定する。その結果、自車線201から隣接車線202への車線変更の際に、自車両101と隣接前方車両との衝突の危険性が有ると判定された場合は(S185: YES)、ステップS180の処理に移行する。一方、自車両101と隣接前方車両との衝突の危険性が無いと判定された場合は(S185: NO)、ステップS190の処理に移行する。

[0055] 制御部30は、ステップS175又はS185の判定処理により衝突の危険性が有ると判定されると、安全に車線変更が行えないことを報知する(S180)。このとき制御部30は、例えばスピーカ22等を用いて、車線変更を行うことが適切ではない旨を、自車両101の乗員(運転者)に報知する。そして、制御部30は、本車線変更処理を終了する。

[0056] 制御部30は、ステップS175及びS185の判定処理により衝突の危険性が無いと判定されると、自車両101を車線変更するように(自車両101が隣接車線202を走行するように)、操舵装置21の制御を行う(S190)。具体的には、制御部30は、自車両101の横位置 y_0 が隣接車線202の中心線付近となるように、操舵装置21を制御するための指令を出力する。そして、制御部30は、本車線変更処理を終了する。

[0057] これにより、自車両101は、境界線92を超えて車線変更を行って、隣接車線202の中心線に沿って走行するようになる。

[0058] [3. 効果]

以上のように、本実施形態に係る運転支援装置 1 では、以下の効果が得られる。

- [0059] [3 A] 本実施形態に係る運転支援装置 1 は、図 4 に示すように、仮に後方検出部 1 2 による検出範囲 S_0 の一部が、後続車両 1 0 2 によって遮られたとしても、境界線 9 2 に近づけて自車両 1 0 1 を走行させる。そのため、図 5 に示すように、検出範囲 S_0 内の後続車両 1 0 2 による遮蔽範囲 S_1 （後続車両 1 0 2 により遮られる範囲）が低減される。これにより、本運転支援装置 1 では、自車両 1 0 1 の後方に後続車両 1 0 2 が存在する場合に、隣接車線 2 0 2 において、後続車両 1 0 2 よりも後方に位置する隣接後方車両 1 0 3 の後方検出部 1 2 による検出もれを抑制できる。
- [0060] [3 B] 本実施形態に係る運転支援装置 1 は、車線変更を行う必要がある場合に（S 1 1 5 : Y E S）、境界線 9 2 に近づけて自車両 1 0 1 を走行させる（S 1 5 5）。車線変更を行うときは、進行方向後方における自車両 1 0 1 の周囲状況の検出が重要となる。本運転支援装置 1 では、後方検出部 1 2 による隣接後方車両 1 0 3 の検出もれが抑制されるため、進行方向後方における自車両 1 0 1 の周囲状況を精度良く検出できる。これにより、本運転支援装置 1 では、精度の高い検出結果に基づいて、自車両 1 0 1 の車線変更を安全に行わせることができる。
- [0061] [3 C] 本実施形態に係る運転支援装置 1 は、車線変更を行う必要がある場合（S 1 1 5 : Y E S）、一旦、境界線 9 2 に自車両 1 0 1 を近づけて走行させる（S 1 5 5）。そして、本運転支援装置 1 は、所定の待機時間が経過した後に（S 1 6 0 : Y E S）、後方検出部 1 2 から、隣接後方車両 1 0 3 の存在の有無を表す隣接情報を取得する（S 1 6 5）。本運転支援装置 1 では、後続車両 1 0 2 による遮蔽範囲 S_1 が低減された状態で隣接情報が取得されるため、後方検出部 1 2 による隣接後方車両 1 0 3 の検出もれを抑制できる。
- [0062] [3 D] 本実施形態では、後方検出部 1 2 の検出範囲 S_0 が後続車両 1 0 2 によって遮られることにより、後方検出部 1 2 による隣接後方車両 1 0 3 の

検出もれの生じる可能性がある状態を、自車両 101 の非検出状態としている。そして、本実施形態に係る運転支援装置 1 は、境界線 92 の境界線情報、及び、後続車両 102 の後続情報の少なくとも一方に基づいて、自車両 101 が非検出状態にあるか否かを判定する (S145)。なお、境界線 92 の境界線情報には、自車両 101 から境界線 92 までの距離 (自車両 101 の横位置) y_0 が含まれる。よって、本運転支援装置 1 は、境界線情報を用いて特定される自車両 101 から境界線 92 までの距離 y_0 、及び、後続車両 102 の後続情報の少なくとも一方に基づいて、自車両 101 が非検出状態にあるか否かを判定する。

[0063] さらに、本実施形態に係る運転支援装置 1 は、後続情報に基づき後続車両 102 が存在すると判定され、且つ、自車両 101 が非検出状態にあると判定された場合 (S125, S145: YES) に、境界線情報に基づいて、境界線 92 に近づけて自車両 101 を走行させる。本運転支援装置 1 では、前述したように、自車両 101 が非検出状態 (後方検出部 12 によって隣接後方車両 103 の検出もれの生じる可能性がある状態) であっても、後方検出部 12 による隣接後方車両 103 の検出もれを抑制できる。

[0064] [3E] 本実施形態に係る運転支援装置 1 は、自車両 101 から後方の所定の検出距離にあたる後方検出距離 x_1 において、自車両 101 が非検出状態にあるか否かを判定する。このとき本運転支援装置 1 は、後方検出距離 x_1 において、下記 [1] 及び [2] の両方の条件が満たされた場合に ([1] 及び [2] の両方の条件が満たされたことを検出した場合に)、自車両 101 が非検出状態にあると判定する。

[1] 境界線 92 を基準として、隣接車線 202 側の遮蔽範囲 S_1 の端部 p が、隣接車線 202 内に位置すること。

[2] 境界線 92 と反対側の隣接車線 202 の端部 q から遮蔽範囲 S_1 の端部 p までの距離 (検出可能幅) w_n が、予め定められた閾値 (判定基準値) w_{th} 未満であること。

[0065] このように、本実施形態に係る運転支援装置 1 では、後続車両 102 の横

位置 y_r と、自車両 101 と後続車両 102 との距離 x_2 と、自車両 101 の横位置 y_o と、に基づいて、自車両 101 が非検出状態にあるか否かを判断できる。

[0066] [3F] 本実施形態に係る運転支援装置 1 は、自車両 101 を境界線 92 に近づける制御を行うことを、予め自車両 101 の乗員に報知する。本運転支援装置 1 では、自車両 101 の乗員を驚かせることなく、自車両 101 を境界線 92 に近づける制御が行える。

[0067] なお、本実施形態では、運転支援装置 1 が備える検出部 10 の後方検出部 12 が、後方車両検出手段として機能する処理部の一例に相当する。また、運転支援装置 1 が備える制御部 30 が、車線変更情報取得手段、境界線情報取得手段、後続情報取得手段、自車境界距離取得手段、非検出状態判定手段、報知手段、境界走行制御手段、及び、検出制御手段、として機能する処理部の一例に相当する。具体的には、制御部 30 が実行するステップ S110 が車線変更情報取得手段としての処理の一例に相当し、ステップ S130 が境界線情報取得手段としての処理の一例に相当する。また、制御部 30 が実行するステップ S120, S140 が後続情報取得手段としての処理の一例に相当し、ステップ S135 が自車境界距離取得手段としての処理の一例に相当する。

[0068] また、制御部 30 が実行するステップ S145 が非検出状態判定手段としての処理の一例に相当し、ステップ S150 が報知手段としての処理の一例に相当する。また、制御部 30 が実行するステップ S155 が境界走行制御手段としての処理の一例に相当し、ステップ S165, S170 が検出制御手段としての処理の一例に相当する。

[0069] [4. 他の実施形態]

以上、本開示の運転支援装置の実施形態について説明したが、本開示の技術は、上記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得る。

[0070] [4A] 上記実施形態では、制御部 30 は、検出可能幅 w_n が閾値 w_{th} 未満となる場合 ($w_n < w_{th}$)、自車両 101 が非検出状態にあると判定する (S

145)。ここで、前述した式(1)及び式(2)が表す意味について考えてみる。その結果、自車両101の非検出状態は、次に示す[状態1]～[状態3]のように言い換えられる。そこで、制御部30は、式(1)及び式(2)に基づいて非検出状態を判定する代わりに、[状態1]～[状態3]のうち、いずれかの状態が検出された場合に、自車両101が非検出状態にあると判定してもよい。また、[状態1]～[状態3]を組み合わせた状態が検出された場合に、自車両101が非検出状態にあると判定してもよい。

[0071] [状態1]は、後続車両102が境界線92に近づいて走行している状態を示す。具体的には、[状態1]は、図4に示すように、後続車両102と境界線92との距離(後続車両102の横位置) y_r が、予め定められた値である第1閾値A未満である状態を示す。第1閾値Aは、例えば、車線の中央よりも境界線92に近づいて後続車両102が走行する状態を示す横位置を示す値であれば、任意の値が設定されてもよい。

[0072] [状態2]は、後方検出部12による検出範囲 S_0 の一部が後続車両102によって遮られ、隣接後方車両103の検出もれが生じる程度に、自車両101と後続車両102との距離 x_2 が短い状態を示す。具体的には、[状態2]は、図4に示すように、自車両101と後続車両102との距離 x_2 が、予め定められた値である第2閾値B未満である状態を示す。第2閾値Bは、例えば、後方検出距離 x_1 よりも小さい値であれば、任意の値が設定されてもよい。

[0073] [状態3]は、自車両101が、自車線201の中央(基準位置)よりも境界線92と反対側に近づいて走行している状態を示す。具体的には、[状態3]は、図4に示すように、自車両101と境界線92との距離(自車両101の横位置) y_0 が、予め定められた値である第3閾値C以上である状態を示す。第3閾値Cは、第1閾値Aよりも大きい値($C > A$)であって、境界線92と反対側の横位置(自車両101と、境界線92と反対側の端部との距離)を示す値であれば、任意の値が設定されてもよい。

[0074] [4B] 上記実施形態では、車線変更情報が、運転者によって操作される

右側方向指示器及び左側方向指示器から入力される情報として説明を行ったが、運転者によって入力される情報に限らない。例えば、自車線 201 の前方を走行中の車両である前方車両に対する TTC を表す情報を、車線変更情報として用いてもよい。この場合、運転支援装置 1 は、前方車両に対する TTC を検出する構成として、自車両の進行方向前方を撮像するカメラや、レーザレーダ装置、ミリ波レーダ装置等を備えるようにしてもよい。

[0075] そして、この場合の制御部 30 は、車線変更情報が表す TTC が、自車両 101 と前方車両との衝突の危険性が有ることを示す所定値未満である場合に、境界線 92 に近づけて自車両 101 を走行させる制御を行うようにしてもよい。

[0076] [4C] 上記実施形態では、後方検出部 12 が、カメラを備える構成について説明を行ったが、これに限らない。後方検出部 12 は、カメラに代えて、レーザレーダ装置を備えるようにしてもよい。また、後方検出部 12 は、カメラと共に、レーザレーダ装置やミリ波レーダ装置等を備えるようにしてもよい。

[0077] [4D] 上記実施形態では、後方検出部 12 が、後続車両 102 及び隣接後方車両 103 の両方を検出する構成について説明を行ったが、これに限らない。後方検出部 12 は、少なくとも、隣接後方車両 103 を検出できればよい。この場合、運転支援装置 1 は、後続車両 102 を検出するために、他のカメラや、レーザレーダ装置、ミリ波レーダ装置等を、自車両 101 の後部に備えるようにしてもよい。

[0078] [4E] 上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能は、複数の構成要素として分散させたり、複数の構成要素が有する機能は、1 つの構成要素に統合したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部は、同様の機能を有する公知の構成に置き換えてもよい。また、上記実施形態の構成の一部は、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は、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、本開示の運転支援装置の実施形態は、本開示の目的から特定される技術思想

(技術的範囲)に含まれるあらゆる態様が相当する。

[0079] [4 F] 本開示の運転支援装置及び運転支援方法により提供される機能は、次のような形態によっても提供できる。具体的には、運転支援装置 1 を構成要素とするシステム等である。また、運転支援装置 1 が備える制御部 30 を機能させるためのプログラム、及び、このプログラムを記録した媒体等が一例として挙げられる。

符号の説明

[0080] 1 …運転支援装置 10 …検出部 12 …後方検出部 20 …運転支援実行部 30 …制御部 31 …CPU。

請求の範囲

- [請求項1] 自車両が走行する車線である自車線と同じ車線を走行する車両であって、前記自車両の後方を走行する後続車両の有無に関する情報を含む後続情報を取得する後続情報取得手段（30、S120、S140）と、
- 前記自車線に隣接する車線である隣接車線を走行する車両であって、前記自車両の後方を走行する隣接後方車両を検出する後方車両検出手段（12）と、
- 前記自車線と前記隣接車線とを区分する境界線の位置を表す境界線情報を取得する境界線情報取得手段（30、S130）と、
- 前記後続情報に基づき前記後続車両が検出された場合に（S125：YES）、前記境界線情報に基づいて、前記境界線に近づけて前記自車両を走行させる境界走行制御手段（30、S155）と、
- を備える、運転支援装置。
- [請求項2] 前記自車両について車線変更を行う必要があるか否かを表す車線変更情報を取得する車線変更情報取得手段（30、S110）を備え、
- 前記境界走行制御手段は、前記後続車両が検出され、且つ、前記自車両が前記車線変更を行う必要があると判定された場合に（S115、S125：YES）、前記車線変更情報に基づいて、車線変更先の車線を前記隣接車線とし、該隣接車線と前記自車線との前記境界線に近づけて前記自車両を走行させる、
- 請求項1に記載の運転支援装置。
- [請求項3] 前記自車両が前記車線変更を行う必要があると判定された場合に（S115：YES）、前記境界走行制御手段により前記境界線に前記自車両を近づけて、前記後方車両検出手段に前記隣接後方車両を検出させる検出制御手段（30、S165、S170）を備える、
- 請求項2に記載の運転支援装置。
- [請求項4] 前記後方車両検出手段による検出範囲が前記後続車両によって遮ら

れることにより、前記後方車両検出手段による前記隣接後方車両の検出もれが発生する状態を非検出状態として、前記境界線情報を用いて特定される前記自車両から前記境界線までの距離、及び、前記後続情報の少なくとも一方に基づいて、前記自車両が前記非検出状態にあるか否かを判定する非検出状態判定手段（30、S145）を備え、

前記境界走行制御手段は、前記後続車両が検出され、且つ、前記非検出状態判定手段により前記自車両が前記非検出状態にあると判定された場合に（S125、S145：YES）、前記境界線情報に基づいて、前記境界線に近づけて前記自車両を走行させる、

請求項1乃至3のいずれか一項に記載の運転支援装置。

[請求項5] 前記後続情報取得手段（S140）は、前記後続車両から前記境界線までの距離を表す情報を前記後続情報として取得し、

前記非検出状態判定手段は、前記後続情報に基づいて、前記後続車両から前記境界線までの距離が、予め設定された第1閾値未満である場合に、前記自車両が前記非検出状態にあると判定する、

請求項4に記載の運転支援装置。

[請求項6] 前記後続情報取得手段（S120）は、前記自車両から前記後続車両までの距離を表す情報を前記後続情報として取得し、

前記非検出状態判定手段は、前記後続情報に基づいて、前記自車両から前記後続車両までの距離が、予め設定された第2閾値未満である場合に、前記自車両が前記非検出状態にあると判定する、

請求項4又は5に記載の運転支援装置。

[請求項7] 前記自車両から前記境界線までの距離を取得する自車境界距離取得手段（30、S135）を備え、

前記非検出状態判定手段は、前記自車両から前記境界線までの距離が、予め設定された第3閾値以上である場合に、前記自車両が前記非検出状態にあると判定する、

請求項4乃至6のいずれか一項に記載の運転支援装置。

[請求項8] 前記非検出状態判定手段（S 1 4 5）は、前記後続情報と前記境界線情報とに基づいて、前記自車両から後方の所定の検出距離にあたる後方検出距離において、前記後方車両検出手段による前記検出範囲のうち、前記後続車両によって遮られる範囲を遮蔽範囲とし、前記境界線を基準として、前記隣接車線側の前記遮蔽範囲の端部が、前記隣接車線内に位置し、且つ、前記隣接車線における前記境界線と反対側の端部から前記遮蔽範囲の前記端部までの距離が、予め定められた閾値未満であることが検出された場合に、前記自車両が前記非検出状態にあると判定する、

請求項4に記載の運転支援装置。

[請求項9] 前記境界走行制御手段が前記境界線に前記自車両を近づける際に、前記自車両を近づける制御を行う旨の報知を行う報知手段（S 1 5 0）を備える、

請求項1乃至8のいずれか一項に記載の運転支援装置。

[請求項10] 車両に搭載される運転支援装置に実行される運転支援方法であって、

前記運転支援装置が、

自車両が走行する車線である自車線と同じ車線を走行する車両であって、前記自車両の後方を走行する後続車両の有無に関する情報を含む後続情報を取得する後続情報取得工程（30、S 1 2 0、S 1 4 0）と、

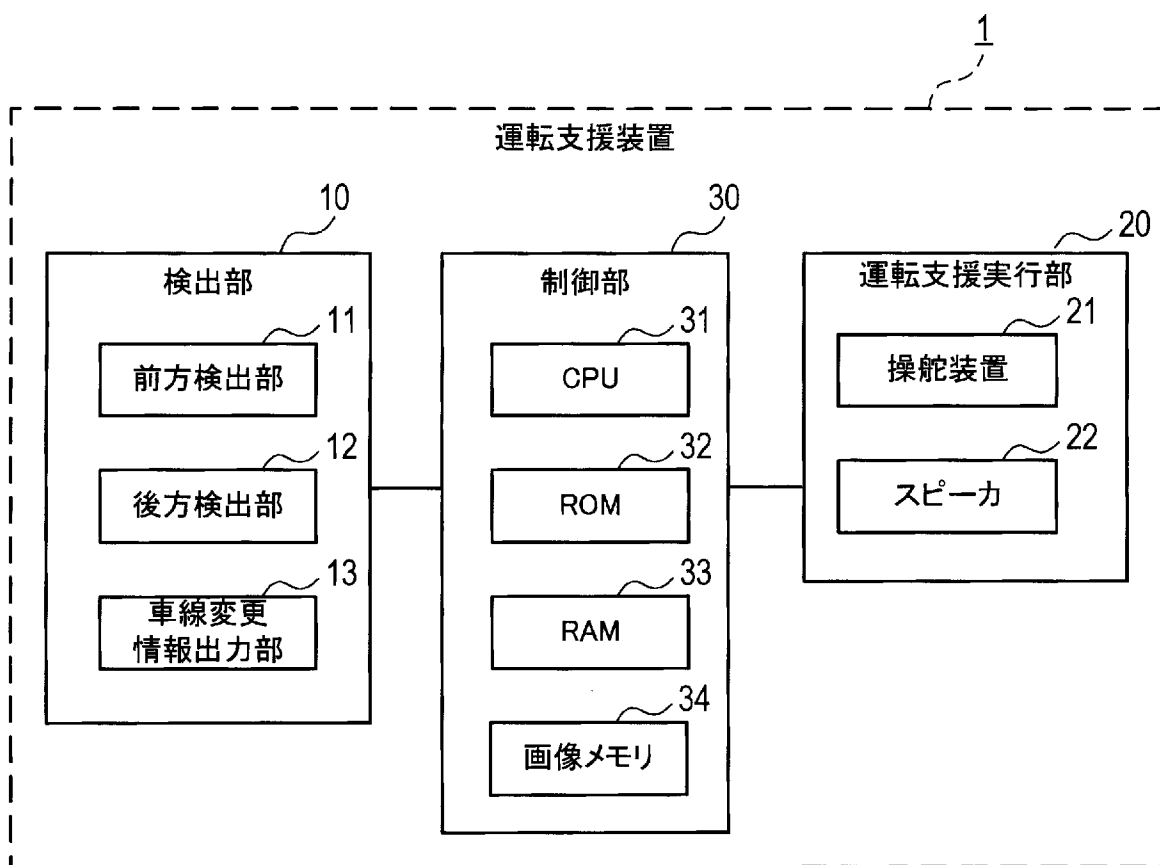
前記自車線に隣接する車線である隣接車線を走行する車両であって、前記自車両の後方を走行する隣接後方車両を検出する後方車両検出工程（12）と、

前記自車線と前記隣接車線とを区分する境界線の位置を表す境界線情報を取得する境界線情報取得工程（30、S 1 3 0）と、

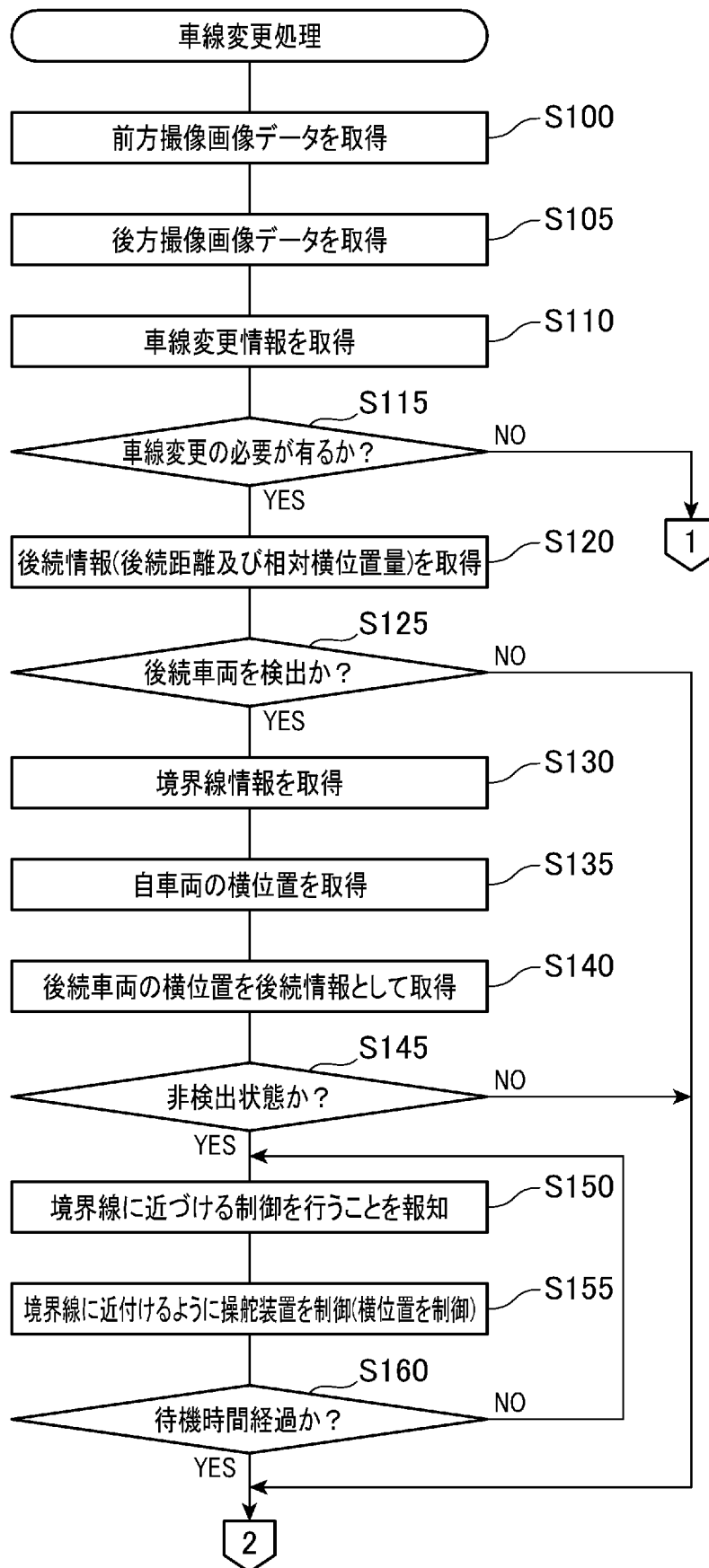
前記後続車両が検出された場合に（S 1 2 5：YES）、前記境界線情報に基づいて、前記境界線に近づけて前記自車両を走行させる境

界走行制御工程（30、S155）と、
を実行する、運転支援方法。

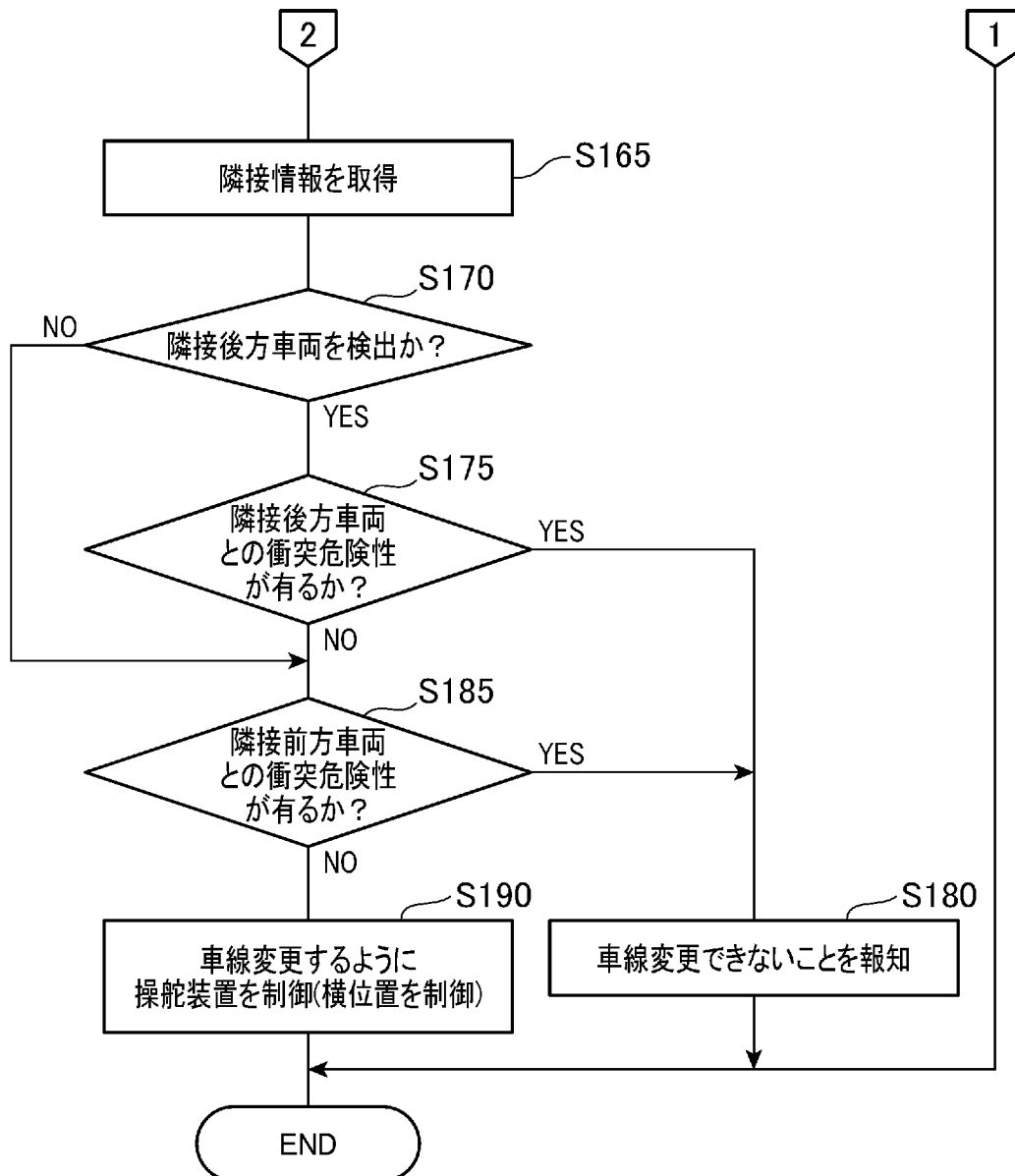
[図1]



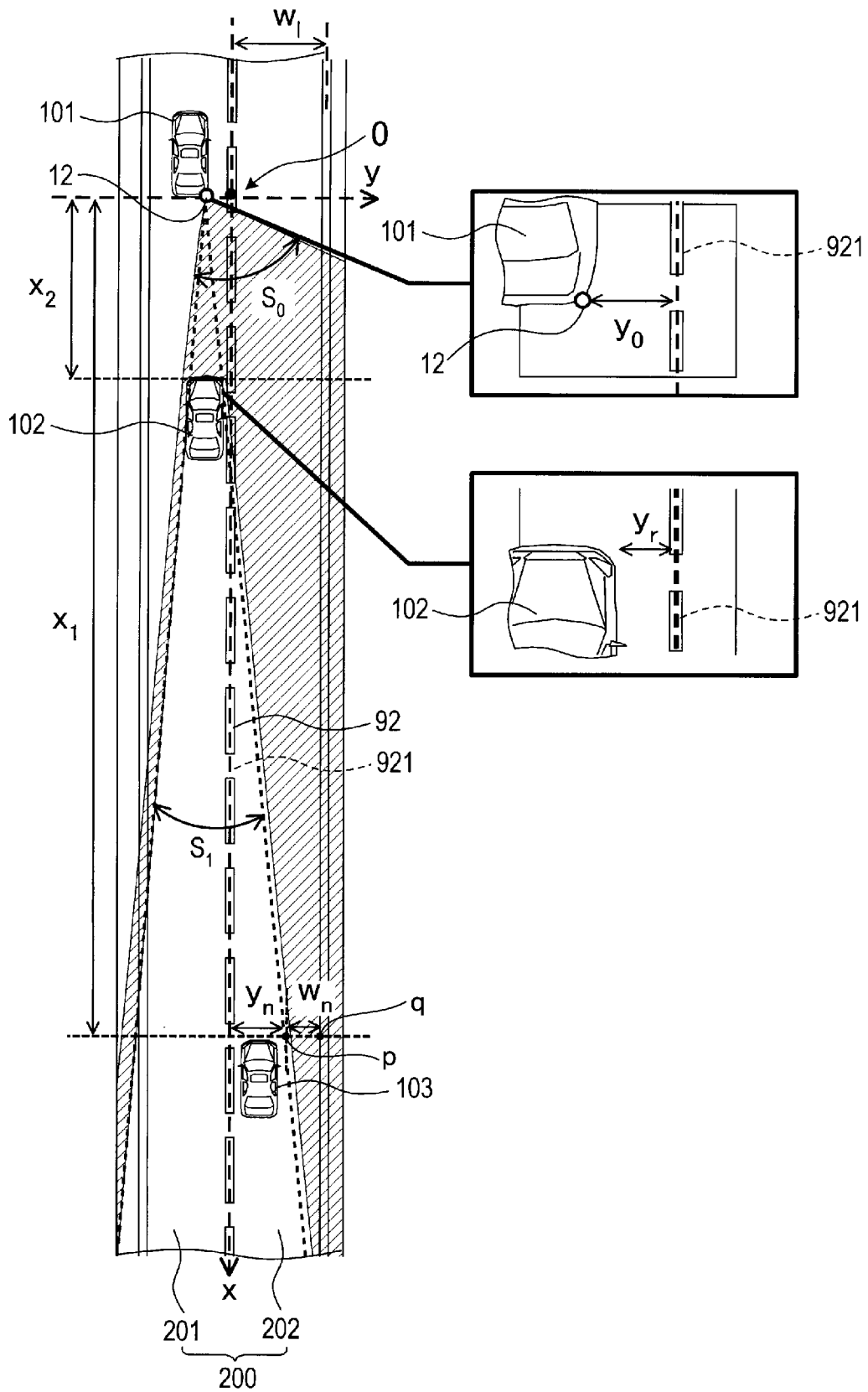
[図2]



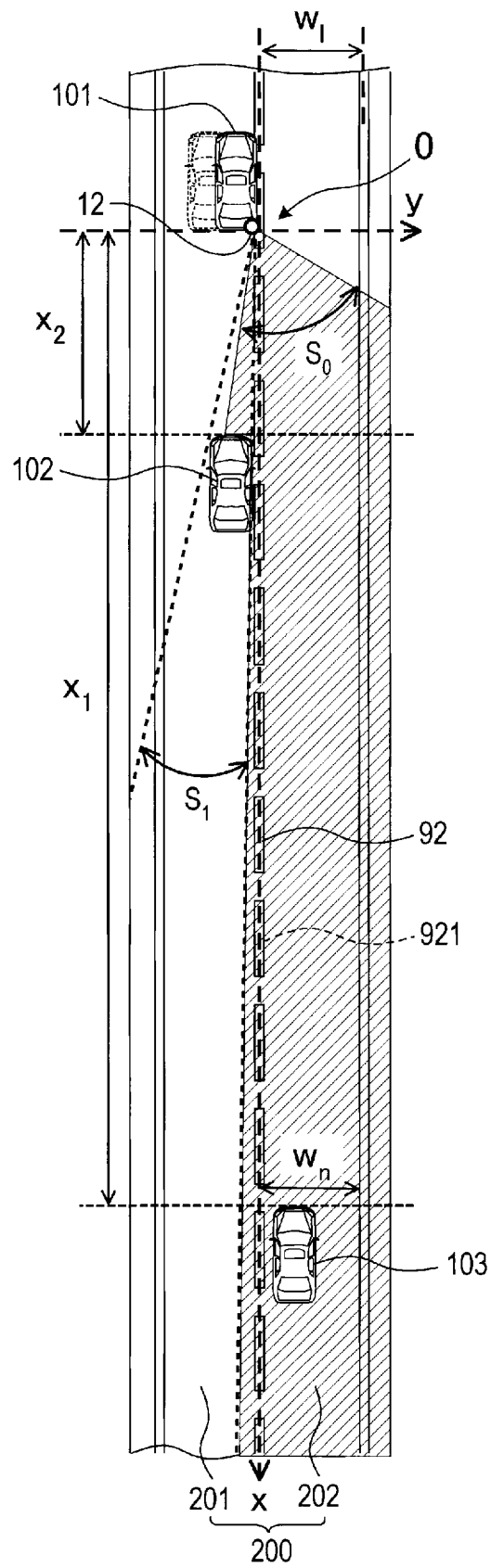
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(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

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 A	US 8798841 B1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS LLC), 05 August 2014 (05.08.2014), columns 2 to 15; fig. 1 to 5 & DE 102014102762 A & CN 104044587 A	1-4, 6, 10 9 5, 7-8
Y	US 2013/0057397 A1 (CUTLER, Daniel B.), 07 March 2013 (07.03.2013), paragraph [0032] & DE 102012215173 A & CN 102963361 A	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
08 September 2016 (08.09.16)

Date of mailing of the international search report
20 September 2016 (20.09.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

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

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

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 A	US 8798841 B1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS LLC) 2014.08.05, 第2-15欄、図1-5 & DE 102014102762 A & CN 104044587 A	1-4, 6, 10 9 5, 7-8
Y	US 2013/0057397 A1 (CUTLER, Daniel B.) 2013.03.07, 段落003 2 & DE 102012215173 A & CN 102963361 A	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

08.09.2016

国際調査報告の発送日

20.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

高田 基史

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

3H

5268