

(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11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

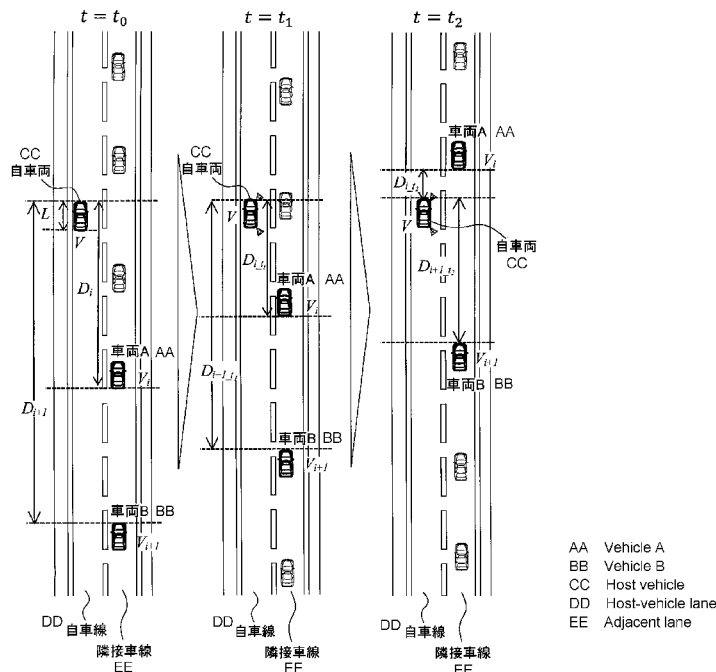
WO 2017/199965 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/16 (2012.01) *B62D 6/00* (2006.01)
B60T 7/12 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
B60W 30/12 (2006.01) *B62D 101/00* (2006.01)
B60W 40/06 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018390
- (22) 国際出願日: 2017年5月16日(16.05.2017)
- (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 2016-097975 2016年5月16日(16.05.2016) JP
特願 2017-091307 2017年5月1日(01.05.2017) 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: 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). 藤木 浩二 (FUJIKI, Koji); 〒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).
- (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,

(54) Title: ASSISTANCE DEVICE AND ASSISTANCE METHOD

(54) 発明の名称: 支援装置、支援方法

FIG. 3



(57) **Abstract:** This assistance device comprises a second detection unit (S150), a first calculation unit (S160), and a notification unit (S230, S240). The second detection unit detects, as a region candidate for lane changing of a host vehicle, one inter-vehicle region or one of a plurality of inter-vehicle regions between two vehicles, one of which is behind the other, approaching the host vehicle. The first calculation unit calculates an allowable distance, with vehicle A as the vehicle having a relatively small distance from the host vehicle from the two approaching vehicles and vehicle B as the

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

vehicle having a relatively large distance from the host vehicle. The notification unit notifies the approaching vehicles of an intention to change lanes if the relative distance between the host vehicle and vehicle A is smaller than the allowable distance.

(57) 要約: 支援装置は、第2検出部(S 1 5 0)と、第1算出部(S 1 6 0)と、報知部(S 2 3 0、S 2 4 0)と、を備える。第2検出部は、互いに前後関係にある二台の接近車両に挟まれた領域である一又は複数の車両間領域の一つを、自車両が車線変更を行う領域の候補である領域候補として検出する。第1算出部は、二台の接近車両のうち自車両との相対距離が相対的に小さい車両を車両A、相対的に大きい車両を車両Bとし、許容距離を算出する。報知部は、自車両と車両Aとの相対距離が許容距離未満である場合に車線変更意図を接近車両に報知する。

明 細 書

発明の名称：支援装置、支援方法

関連出願の相互参照

[0001] 本国際出願は、2016年5月16日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2016-097975号及び2017年5月1日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2017-091307号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2016-097975号の全内容と、日本国特許出願第2017-091307号の全内容とを本国際出願に参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車線変更を支援する技術に関する。

背景技術

[0003] 下記特許文献1には、車線変更を支援する車線変更支援装置が開示されている。この車線変更支援装置は、車線変更先の車線を走行する周囲車両に対して車線変更の意思表示を行うとともに、車線変更に必要なスペースLを計算する。この車線変更支援装置は、所定時間が経過して周囲車両の走行状態が変化したら、スペースLを再計算する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-103115号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1では、自車両は、変更後のスペースLに基づき車線変更を行う。周囲車両は、スペースLが変更される前に行われた自車両の車線変更の意思表示に基づき自車両の車線変更時の挙動を予想する。しかしながら、発明者の詳細な検討の結果、特許文献1に記載の技術では、自車両が実際に行う車線変更時の挙動と周囲車両が予想する自車両の車線変更時の挙動とが一致しない場合、周囲車両に速度調整を強要し、周囲車両の交通流を妨げる、と

いう課題が見出された。

[0006] 本開示の1つの局面は、周囲車両の交通流を妨げることなく自車両の車線変更を行えること、が望ましい。

本開示の1つの局面は、第1検出部と、第2検出部と、第1算出部と、第3検出部と、報知部と、第2算出部と、判断部と、設定部と、支援部と、を備える支援装置である。支援装置は、自車両の車線変更を支援する。

[0007] 第1検出部は、自車両の車線変更の意図である変更意図を検出する。

第2検出部は、自車両が走行する車線に隣接する車線を隣接車線とし、隣接車線のうち自車両の前方の部分または後方の部分の何れか一方を対象領域とし、隣接車線上を走行する一又は複数の車両のうち自車両に接近しながら対象領域を走行する車両を接近車両とする。第2検出部は、互いに前後関係にある二台の接近車両に挟まれた領域を車両間領域とし、一又は複数の車両間領域の一つを、自車両が車線変更を行う領域の候補である領域候補として検出する。

[0008] 第1算出部は、二台の接近車両のうち自車両との相対距離が相対的に小さい接近車両を車両Aとするとともに自車両との相対距離が相対的に大きい接近車両を車両Bとし、車両Aの前後の領域のうち自車両側の領域を領域Cとする。第1算出部は、自車両と車両Aとの間の車間距離であって、領域Cに自車両が車線変更を行うことを車両Aが許容し得る許容距離、を算出する。

[0009] 第3検出部は、自車両と車両Aとの相対距離を第1相対距離とし、自車両と車両Bとの相対距離を第2相対距離とし、第1相対距離および第2相対距離を検出する。

報知部は、第1相対距離が許容距離未満である場合に変更意図を接近車両に報知する。

[0010] 第2算出部は、自車両が領域候補へ車線変更を行う場合に自車両と車両Aとの間に確保すべき車間距離を第1必要距離とし、自車両と車両Bとの間に確保すべき車間距離を第2必要距離とし、第1必要距離および第2必要距離を算出する。

[0011] 判断部は、第1相対距離が第1必要距離以上であり且つ第2相対距離が第2必要距離以上である場合に領域候補への車線変更が可能であると判断する。

設定部は、領域候補への車線変更が可能であると判断部によって判断された場合に、領域候補を自車両が車線変更を行う領域である車線変更領域に設定する。

[0012] 支援部は、設定部によって車線変更領域が設定された場合に、自車両の車線変更領域への車線変更を行う。

このような構成によれば、領域Cに自車両が車線変更を行うことを車両Aが許容し得ないタイミングで変更意図を接近車両に報知するので、自車両が領域Cに車線変更を行うと車両Aが予想する可能性は小さく、領域Dに自車両が車線変更を行うと車両Aが予想する可能性が大きい。領域Cは、車両Aの前後の領域のうち自車両側の領域である。領域Dは、車両Aの前後の領域のうち車両B側の領域である。このため、自車両が領域Dに車線変更を行う意図を有するにもかかわらず、自車両が領域Cに車線変更を行うと車両Aが予想するといった事態が発生しにくく、車両Aに速度調整を強要して周囲車両の交通流を妨げるおそれも少ない。

[0013] したがって、周囲車両の交通流を妨げることなく自車両の車線変更を行うことができる。

また、本開示の別の局面である支援方法によれば、上記同様の理由により、本開始の支援装置において既に述べた効果と同様の効果を得ることができる。

[0014] なお、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

[0015] [図1]支援装置1とそれに関連する構成を表すブロック図である。

[図2]支援処理を表すフローチャートである。

[図3]支援処理の説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本開示の実施形態を図面に基づき説明する。

[1. 全体構成]

支援装置1の構成を図1および図2に基づき説明する。支援装置1は車両に搭載される車載装置である。以下では、支援装置1を搭載する車両を自車両とする。支援装置1は、自車両の車線変更を支援する機能を有する。

[0017] 支援装置1は、CPU3と、メモリ5とを有するマイクロコンピュータを備える。メモリ5は、RAM、ROM、フラッシュメモリ等の半導体メモリである。支援装置1の各種機能は、CPU3が非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、メモリ5が、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、このプログラムの実行により、プログラムに対応する方法が実行される。なお、支援装置1は、1つのマイクロコンピュータを備えていてもよいし、複数のマイクロコンピュータを備えていてもよい。また、支援装置1の機能を実現する手法はソフトウェアに限るものではなく、その一部又は全部の要素を、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。

[0018] 図1に示すように、自車両は、支援装置1に加えて、周辺監視システム21、ロケータシステム22、パワートレインシステム23、ブレーキシステム24、ステアリングシステム25、HMI系システム26、ボデー系システム27、および無線通信システム28を備える。HMIとは、ヒューマンマシンインターフェースを意味する。

[0019] 周辺監視システム21は、カメラ21Aおよびその他の周知のセンサを含む。カメラ21Aは自車両の周囲を撮影し、画像データを作成する。周辺監視システム21は、カメラ21Aにより作成した画像データおよびその他のセンサの検出結果を支援装置1に送る。

[0020] ロケータシステム22は、GPSと、地図情報を記憶した記憶装置と、を

含む。ロケータシステム 22 は自車両の位置を取得する機能を有する。ロケータシステム 22 は、自車両の位置情報を支援装置 1 に送る。

[0021] パワートレインシステム 23 は、自車両のパワートレインを制御する機能を有する。ブレーキシステム 24 は、自車両のブレーキ操作を行う機能を有する。また、ブレーキシステム 24 は、車輪速センサ 24 A を備える。車輪速センサ 24 A は、自車両の車輪における回転速度を信号として検出する。ブレーキシステム 24 は、車輪速センサ 24 A の検出信号を支援装置 1 に送る。支援装置 1 は、車輪速センサ 24 A の検出信号を用いて、自車両の速度を算出することができる。ステアリングシステム 25 は、自車両の操舵を行う機能を有する。

[0022] HMI 系システム 26 は、自車両の乗員の操作を受け付ける。また、HMI 系システム 26 は、自車両に関する各種情報を自車両の乗員に報知する。

ボデー系システム 27 は、自車両のドアロック制御、ライト制御、ウインカーの点灯制御、ウインカーの状態通知等を行う機能を有する。無線通信システム 28 は、車車間通信と、自車両とインフラとの間の通信とを行う機能を有する。

[0023] 支援装置 1、周辺監視システム 21、ロケータシステム 22、パワートレインシステム 23、ブレーキシステム 24、ステアリングシステム 25、HMI 系システム 26、ボデー系システム 27、および無線通信システム 28 は、自車両の構成要素である。各構成要素は、車載 LAN 29 により相互に接続されている。各構成要素は、車載 LAN 29 を介して情報の送受信を行うことができる。

[0024] [2. 処理]

次に、支援装置 1 が実行する車線変更支援処理について、図 2 のフローチャートおよび図 3 を用いて説明する。

[0025] 最初の S110 では、支援装置 1 が、車線変更を行うか否かを判断する。具体的には、支援装置 1 が、ドライバによる車線変更の意図またはシステムによる車線変更の意図の少なくとも何れか一方を検出した場合に、車線変更

を行うと判断する。支援装置 1 は、ステアリング操作やウinker操作を検出した場合に、ドライバによる車線変更の意図があると判断する。支援装置 1 は、周辺監視システム 2 1 やロケータシステム 2 2 などが出力した車線変更要求を検出した場合に、システムによる車線変更の意図があると判断する。支援装置 1 は、周辺監視システム 2 1 やロケータシステム 2 2 などが出力する情報に基づき車線変更要求の有無を判断し、車線変更要求がある場合にシステムによる車線変更の意図があると判断する。支援装置 1 は、車線変更を行うと判断した場合には、処理を S 1 2 0 に移行させる。また、支援装置 1 が、ドライバによる車線変更の意図およびシステムによる車線変更の意図の何れも検出していない場合に車線変更を行わないと判断する。支援装置 1 は、車線変更を行わないと判断した場合には、当該 S 1 1 0 を再び実行する。

[0026] S 1 2 0 では、支援装置 1 が、前後車両に関する情報を取得する。前後車両は、隣接車線上を走行する車両である。隣接車線は、自車線に隣接する車線である。自車線は、自車両が走行する車線である。隣接車線は、自車両の車線変更先となる。本実施形態では、前後車両が自車両よりも速いことを前提とし、隣接車線のうち自車両の後方の部分を対象領域とする。前後車両のうち自車両に接近しながら対象領域を走行する車両が接近車両に該当する。図 3 には、自車両と前後車両との位置関係を例示する。支援装置 1 が、検出された接近車両の台数を変数 N に入力する。接近車両が検出されなかった場合には、支援装置 1 が、変数 N に数値「0」を入力する。支援装置 1 が、無線通信システム 2 8 を用いて、一又は複数の接近車両の各々の自車両に対する速度である相対速度、および、一又は複数の接近車両の各々と自車両との距離である相対距離を取得する。その後、処理は S 1 3 0 に移行される。

[0027] S 1 3 0 では、支援装置 1 が、一又は複数の接近車両が存在するか否かを判断する。具体的には、支援装置 1 が、変数 N が数値「1」以上である場合に一又は複数の接近車両が存在すると判断し、変数 N が数値「1」未満、すなわち数値「0」である場合に接近車両が存在しないと判断する。支援装置

1 が、一又は複数の接近車両が存在する場合には、S 1 4 0に移行する。接近車両が存在しない場合には、処理はS 2 3 0に移行される。

[0028] S 1 4 0では、支援装置 1 が、一又は複数の接近車両に関する情報を相対距離の小さい順にソートする。その後、処理はS 1 5 0に移行される。

S 1 5 0では、支援装置 1 が、領域候補を検出する。領域候補は、一又は複数の車両間領域の一つであり、自車両が車線変更を行う領域の候補である。車両間領域は、互いに前後関係にある二台の接近車両に挟まれた領域である。ここでは、支援装置 1 が、自車両から後方に i 番目の接近車両を車両 A とし、自車両から後方に $i + 1$ 番目の接近車両を車両 B とし、車両 A と車両 B とに挟まれた領域である車両間領域を領域候補として検出する。車両 A が二台の接近車両のうち自車両との相対距離が相対的に小さい車両に該当する。車両 B が二台の接近車両のうち自車両との相対距離が相対的に大きい車両が車両 B に該当する。その後、処理はS 1 6 0に移行される。

[0029] S 1 6 0では、支援装置 1 が、許容距離 D_{rc} を算出する。許容距離 D_{rc} は、領域 C に自車両が車線変更を行うことを車両 A が許容し得る、自車両と車両 A との間の車間距離である。領域 C は、車両 A の前後の領域のうち自車両側の領域である。許容距離 D_{rc} は、(1) 式に従って算出される。

[0030] [数1]

$$D_{rc} = \frac{(V_i - V)^2}{A_{max}} \quad (1)$$

V_i は、車両 A の走行速度である。 V は、自車両の走行速度である。「 $V_i - V$ 」は自車両と車両 A との相対速度となる。 A_{max} は、接近車両の運転者が、接近車両の前方への自車両の車線変更を許容する場合に実行し得る接近車両の減速度である。 A_{max} は、ドライバの車間距離に関する許容度を考慮して予め設定される。

[0031] その後、処理はS 1 7 0に移行される。

S 1 7 0 では、支援装置 1 が、すべての接近車両について車線変更の可否を確認したか否かを判断する。具体的には、支援装置 1 が、変数 i に数値「1」を加算した値が変数 N 以下である場合に、すべての接近車両について車線変更の可否を確認していないと判断し、変数 i に数値「1」を加算した値が変数 N よりも大きい場合には、すべての接近車両について車線変更の可否を確認したと判断する。支援装置 1 は、すべての接近車両について車線変更の可否を確認していない場合には、処理を S 1 8 0 に移行させる。支援装置 1 は、すべての接近車両について車線変更の可否を確認した場合には、処理を S 2 2 0 に移行させる。

[0032] S 1 8 0 では、支援装置 1 が、推定距離 D_{i+1_t2} を算出する。推定距離 D_{i+1_t2} は、自車両の車線変更時に推定される、自車両と車両 B との間の車間距離である。

推定距離 D_{i+1_t2} は、(2) 式に従って算出される。

[0033] [数2]

$$D_{i+1_t2} = D_{i+1_t1} - \left(\frac{1}{2} A_{min} T_{dc}^2 + \Delta V_{i+1} T_{dc} \right) \quad (2)$$

推定距離 D_{i+1_t1} は、車線変更を報知する時機 t_1 に推定される、自車両と車両 B との間の車間距離である。 A_{min} は、接近車両の運転者が、接近車両の前方への自車両の車線変更を許容する場合に実行し得る接近車両の最小減速度である。 A_{min} は、ドライバの車間距離に関する許容度を考慮して予め設定される。

[0034] T_{dc} は、自車両の車線変更の意思表示に気付いた車両 A のドライバが速度調整を行うために利用可能な余裕時間である。 ΔV_{i+1} は、自車両と車両 B との相対速度である。

T_{dc} は、(3) 式に従って算出される。

[0035]

[数3]

$$T_{dc} = \Delta T_{i+1} - T_{rc} \quad (3)$$

ΔT_{i+1} は、車線変更を報知する時機 t_1 から車線変更を実行する時機 t_2 までに要する時間である。

[0036] T_{rc} は、接近車両の運転者が、接近車両の前方への自車両の車線変更を認識するまでに要する時間である。 T_{rc} は、ドライバの車線変更に対する認識能力を考慮して予め設定される。

[0037] ΔT_{i+1} は、(4)式に従って算出される。

[0038] [数4]

$$\Delta T_{i+1} = t_{i+1} - t_i = \frac{D_f + D_{i_t1}}{\Delta V_i} \quad (4)$$

D_f は、自車両が領域候補へ車線変更を行う場合に自車両と車両Aとの間に確保すべき車間距離である。 D_f は、第1必要距離に該当する。推定距離 D_{i_t1} は、車線変更を報知する時機 t_1 に推定される、自車両と車両Aとの間の車間距離である。 ΔV_i は、自車両と車両Aとの相対速度である。

[0039] D_f は、(5)式に従って算出される。

[0040] [数5]

$$D_f = a_i \Delta V_i + b_i V_i + c_i \quad (5)$$

a_i は、車線変更時に自車両と車両Aとの速度差がある場合に車両Aが自車両に衝突するまでの予測時間である。 b_i は、車線変更時に自車両と車両Aとの速度差がない場合に自車両と車両Aとの間に確保すべき車間時間である。 a_i 、 b_i 、 c_i および ΔV_i は、ドライバの車間距離に関する許容度を考慮して予め設定される。 a_i と ΔV との積は、車線変更後に自車両または車両Aが速度調整を行うために確保すべき距離である。 b_i と V との積は、自車両または

車両 A が速度調整を行った後に自車両と車両 A との間に確保すべき距離である。 c_i は、自車両および車両 A の双方が停止中である場合に、自車両と車両 A との間に確保すべき距離である。

[0041] その後、処理は S 1 9 0 に移行される。

S 1 9 0 では、支援装置 1 が、領域候補に車線変更が可能であるか否かを判断する。具体的には、支援装置 1 が、(6) 式および (7) 式を満たす場合に、領域候補に車線変更が可能であると判断し、それ以外の場合には、領域候補に車線変更が不可能であると判断する。この場合の領域候補は、後方 i 番目の車両 A と後方 $i + 1$ 番目の車両 B とに挟まれる領域である。支援装置 1 は、車線変更が可能であると判断した場合には、処理を S 2 2 0 に移行させる。支援装置 1 は、車線変更が不可能であると判断した場合には、処理を S 2 0 0 に移行させる。

[0042] [数6]

$$D_{i_t2} \geq D_f \quad (6)$$

$$D_{i+1_t2} \geq D_r + L \quad (7)$$

ここで、 D_i は、自車両の前端から、後方 i 番目の車両 (図 3 の車両 A) の後端迄の距離、を表す。また、 D_{i+1} は、自車両の前端から、後方 $i + 1$ 番目の車両 (図 3 の車両 B) の前端迄の距離、を表す。 D_r は、自車両が領域候補へ車線変更を行う場合に自車両と車両 B との間に確保すべき車間距離である。 D_r は、第 2 必要距離に該当する。 L は、自車両の長さ寸法である。 D_r は、(8) 式に従って算出される。

[0043] [数7]

$$D_r = a_{i+1} \Delta V_{i+1} + b_{i+1} V + c_{i+1} \quad (8)$$

a_{i+1} は、車線変更時に自車両と車両 B との速度差がある場合に自車両が車両

Bに衝突するまでの予測時間である。 ΔV_{i+1} は、自車両と車両Bとの相対速度である。 b_{i+1} は、車線変更時に自車両と車両Bとの速度差がない場合に自車両と車両Bとの間に確保すべき車間時間である。 a_{i+1} 、 b_{i+1} 、 c_{i+1} および ΔV_{i+1} は、ドライバの車間距離に関する許容度を考慮して予め設定される。 a_{i+1} と ΔV との積は、車線変更後に自車両または車両Bが速度調整を行うために確保すべき距離である。 b_{i+1} と V との積は、自車両または車両Bが速度調整を行った後に自車両と車両Bとの間に確保すべき距離である。 c_{i+1} は、自車両および車両Bの双方が停止中である場合に、自車両と車両Bとの間に確保すべき距離である。

[0044] S 2 0 0では、支援装置1が、すべての接近車両について車線変更の可否を確認したか否かを判断する。具体的には、支援装置1が、変数*i*が変数Nから数値「1」を減算した値と等しい場合に、すべての接近車両について車線変更の可否を確認したと判断し、それ以外の場合には、すべての接近車両について車線変更の可否を確認していないと判断する。支援装置1は、すべての接近車両について車線変更の可否を確認した場合には、処理をS 2 9 0に移行させる。支援装置1は、すべての接近車両について車線変更の可否を確認していない場合には、処理をS 2 1 0に移行させる。

[0045] S 2 1 0では、支援装置1が、変数*i*をインクリメントする。その後、処理はS 1 6 0に移行される。

S 2 2 0では、支援装置1が、前後車両に関する情報を更新する。この処理は、S 1 2 0と同様である。その後、処理はS 2 3 0に移行される。

[0046] S 2 3 0では、支援装置1が、車両Aが挙動を変更可能か否かを判断する。具体的には、支援装置1が、自車両と車両Aとの相対距離 D_i が許容距離 D_{rc} 以上である場合に、車両Aが挙動を変更可能であると判断し、相対距離 D_i が許容距離 D_{rc} 未満である場合に、車両Aが挙動を変更不可能であると判断する。相対距離 D_i は、第1相対距離に該当する。車両Aが挙動を変更可能であると判断された場合には、当該S 2 3 0が再び実行される。車両Aが挙動を変更不可能であると判断された場合には、処理がS 2 4 0に移行される。

[0047] S 2 4 0では、支援装置 1 が、H M I 系システム 2 6 および無線通信システム 2 8 を制御して、車線変更を行う意思がある旨を、音声や表示、通信などによって接近車両に報知する。その後、処理は S 2 5 0 に移行される。

[0048] S 2 5 0では、支援装置 1 が、自車両と車両 A との車間距離が確保されているか否かを判断する。具体的には、支援装置 1 が、相対距離 D_i が必要距離 D_f 以上である場合には、自車両と車両 A との車間距離が確保されていると判断し、相対距離 D_i が必要距離 D_f 未満である場合には、自車両と車両 A との車間距離が確保されていないと判断する。自車両と車両 A との車間距離が確保されていないと判断された場合には、当該 S 2 5 0 が再び実行される。自車両と車両 A との車間距離が確保されていると判断された場合には、処理が S 2 6 0 に移行される。

[0049] S 2 6 0では、支援装置 1 が、自車両と車両 B との車間距離が確保されているか否かを判断する。具体的には、支援装置 1 が、自車両と車両 B との相対距離 D_{i+1} が必要距離 D_r 以上である場合には、自車両と車両 B との車間距離が確保されていると判断し、相対距離 D_{i+1} が必要距離 D_r 未満である場合には、自車両と車両 B との車間距離が確保されていないと判断する。相対距離 D_{i+1} は、第 2 相対距離に該当する。自車両と車両 B との車間距離が確保されていると判断された場合には、処理は S 2 7 0 に移行される。自車両と車両 B との車間距離が確保されていないと判断された場合には、処理は S 3 0 0 に移行される。

[0050] S 2 7 0では、支援装置 1 が、領域候補を、車線変更を行う領域である車線変更領域に設定する。その後、処理は S 2 8 0 に移行される。

S 2 8 0では、支援装置 1 が、車線変更を支援する。具体的には、支援装置 1 が、パワートレインシステム 2 3、ブレーキシステム 2 4 およびステアリングシステム 2 5 を制御して、自車両の左右方向の位置を制御する。その後、処理は S 2 9 0 に移行される。

[0051] S 2 9 0では、支援装置 1 が、車線変更が完了したか否かを判断する。具体的には、支援装置 1 が、ロケータシステム 2 2 を制御して、自車両が隣接

車線に位置するか否かを判断する。支援装置 1 は、自車両が隣接車線に位置する場合には、車線変更が完了したと判断する。支援装置 1 は、自車両が隣接車線に位置しない場合には、車線変更が完了していないと判断する。車線変更が完了したと判断された場合には、本処理が終了する。車線変更が完了していないと判断された場合には、処理は S 2 8 0 に移行される。

[0052] S 3 0 0 では、支援装置 1 が、車線変更が不可能である旨を通知する。具体的には、支援装置 1 が、H M I 系システム 2 6 を制御して、車線変更が不可能である旨を、音声や表示などによってドライバに通知する。その後、本処理が終了する。

[0053] なお、本実施形態では、S 1 1 0 が第 1 検出部に該当する。S 1 5 0 が第 2 検出部に該当する。S 1 6 0 が第 1 算出部に該当する。S 2 2 0 が第 3 検出部に該当する。S 2 3 0 および S 2 4 0 が報知部に該当する。S 2 5 0 および S 2 6 0 が第 2 算出部および判断部に該当する。S 2 7 0 が設定部に該当する。S 2 8 0 および S 2 9 0 が支援部に該当する。S 3 0 0 が通知部に該当する。

[0054] [4 . 効果]

以上詳述した第 1 実施形態によれば、以下の効果が得られる。

すなわち、領域 C に車線変更を行うことを車両 A が許容し得ないタイミングで変更意図を接近車両に報知するので、自車両が領域 C に車線変更を行うと車両 A が予想する可能性は小さく、領域 D に車線変更を行うと車両 A が想定する可能性が大きい。領域 C は、車両 A の前後の領域のうち自車両側の領域である。領域 D は、車両 A の前後の領域のうち車両 B 側の領域である。その結果、自車両が領域 D に車線変更を行う意図を有するにもかかわらず、自車両が領域 C に車線変更を行うと車両 A が予想するといった事態が発生しにくく、車両 A に速度調整を強要して周囲車両の交通流を妨げるおそれも少ない。

[0055] したがって、周囲車両の交通流を妨げることなく自車両の車線変更を行うことができる。

[5. 他の実施形態]

以上、本発明を実施するための形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

- [0056] (1) 上記実施形態では、前後車両が自車両よりも速いことを前提とし、隣接車線のうち自車両の後方の部分を対象領域としているが、これには限られない。前後車両が自車両よりも遅いことを前提とし、隣接車線のうち自車両の前方の部分を対象領域としてもよい。
- [0057] (2) 上記実施形態における1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、1つの構成要素が有する1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、1つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される1つの機能を、1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又は置換してもよい。なお、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発明の実施形態である。
- [0058] (3) 上述した支援装置1の他、当該支援装置1を構成要素とするシステム、当該支援装置1としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実態的記録媒体、支援方法など、種々の形態で本発明を実現することもできる。

請求の範囲

[請求項1]

自車両の車線変更を支援する支援装置であって、

前記自車両の車線変更の意図である変更意図を検出するように構成された第1検出部（S110）と、

前記自車両が走行する車線に隣接する車線を隣接車線とし、前記隣接車線のうち前記自車両の前方の部分または後方の部分の何れか一方を対象領域とし、前記隣接車線上を走行する一又は複数の車両のうち前記自車両に接近しながら前記対象領域を走行する車両を接近車両とし、互いに前後関係にある二台の前記接近車両に挟まれた領域を車両間領域とし、一又は複数の前記車両間領域の一つを、前記自車両が車線変更を行う領域の候補である領域候補として検出するように構成された第2検出部（S150）と、

前記二台の接近車両のうち前記自車両との相対距離が相対的に小さい前記接近車両を車両Aとするとともに前記自車両との相対距離が相対的に大きい前記接近車両を車両Bとし、前記車両Aの前後の領域のうち前記自車両側の領域を領域Cとし、前記自車両と前記車両Aとの間の車間距離であって、前記領域Cに前記自車両が車線変更を行うことを前記車両Aが許容し得る許容距離、を算出するように構成された第1算出部（S160）と、

前記自車両と前記車両Aとの相対距離を第1相対距離とし、前記自車両と前記車両Bとの相対距離を第2相対距離とし、前記第1相対距離および第2相対距離を検出するように構成された第3検出部（S220）と、

前記第1相対距離が前記許容距離未満である場合に前記変更意図を前記接近車両に報知するように構成された報知部（S230、S240）と、

前記自車両が前記領域候補へ車線変更を行う場合に前記自車両と前記車両Aとの間に確保すべき車間距離を第1必要距離とし、前記自車

両と前記車両 B との間に確保すべき車間距離を第 2 必要距離とし、前記第 1 必要距離および前記第 2 必要距離を算出するように構成された第 2 算出部（S 2 5 0、S 2 6 0）と、

前記第 1 相対距離が前記第 1 必要距離以上であり且つ前記第 2 相対距離が前記第 2 必要距離以上である場合に前記領域候補への車線変更が可能であると判断するように構成された判断部（S 2 5 0、S 2 6 0）と、

前記領域候補への車線変更が可能であると前記判断部によって判断された場合に、前記領域候補を前記自車両が車線変更を行う領域である車線変更領域に設定するように構成された設定部（S 2 7 0）と、

前記設定部によって前記車線変更領域が設定された場合に、前記自車両の前記車線変更領域への車線変更を行うように構成された支援部（S 2 8 0、S 2 9 0）と、を備える

支援装置。

[請求項2]

請求項 1 に記載の支援装置であって、

前記第 2 検出部は、前記自車両からの距離が小さい前記車両間領域から順に前記領域候補として検出する

支援装置。

[請求項3]

請求項 1 または請求項 2 に記載の支援装置であって、

前記判断部は、前記第 1 相対距離が前記第 1 必要距離未満であるか前記第 2 相対距離が前記第 2 必要距離未満である場合に前記領域候補への車線変更が不可能であると判断し、

さらに、前記領域候補への車線変更が不可能であると前記判断部によって判断された場合に、前記領域候補への車線変更が不可能である旨を前記自車両のドライバに通知するように構成された通知部（S 3 0 0）を備える

支援装置。

[請求項4]

自車両の車線変更を支援する支援方法であって、

前記自車両の車線変更の意図である変更意図を検出し（S 1 1 0）

、

前記自車両が走行する車線に隣接する車線を隣接車線とし、前記隣接車線のうち前記自車両の前方の部分または後方の部分の何れか一方を対象領域とし、前記隣接車線上を走行する一又は複数の車両のうち前記自車両に接近しながら前記対象領域を走行する車両を接近車両とし、互いに前後関係にある二台の前記接近車両に挟まれた領域を車両間領域とし、一又は複数の前記車両間領域の一つを、前記自車両が車線変更を行う領域の候補である領域候補として検出し（S 1 5 0）、

前記二台の接近車両のうち前記自車両との相対距離が相対的に小さい前記接近車両を車両 A とするとともに前記自車両との相対距離が相対的に大きい前記接近車両を車両 B とし、前記車両 A の前後の領域のうち前記自車両側の領域を領域 C とし、前記領域 C に前記自車両が車線変更を行うことを前記車両 A が許容し得る、前記自車両と前記車両 A との間の車間距離を許容距離とし、前記許容距離を算出し（S 1 6 0）、

前記自車両と前記車両 A との相対距離を第 1 相対距離とし、前記自車両と前記車両 B との相対距離を第 2 相対距離とし、前記第 1 相対距離および第 2 相対距離を検出し（S 2 2 0）、

前記第 1 相対距離が前記許容距離未満である場合に前記変更意図を前記接近車両に報知し（S 2 3 0、S 2 4 0）、

前記自車両が前記領域候補へ車線変更を行う場合に前記自車両と前記車両 A との間に確保すべき車間距離を第 1 必要距離とし、前記自車両と前記車両 B との間に確保すべき車間距離を第 2 必要距離とし、前記第 1 必要距離および前記第 2 必要距離を算出し（S 2 5 0、S 2 6 0）、

前記第 1 相対距離が前記第 1 必要距離以上であり且つ前記第 2 相対距離が前記第 2 必要距離以上である場合に前記領域候補への車線変更

が可能であると判断し（S 2 5 0、S 2 6 0）、

前記領域候補への車線変更が可能であると前記判断部によって判断された場合に、前記領域候補を前記自車両が車線変更を行う領域である車線変更領域に設定し（S 2 7 0）、

前記設定部によって前記車線変更領域が設定された場合に、前記自車両の前記車線変更領域への車線変更を支援する（S 2 8 0、S 2 9 0）

支援方法。

[請求項5]

請求項4に記載の支援方法であって、

前記自車両からの距離が小さい前記車両間領域から順に前記領域候補として検出する

支援方法。

[請求項6]

請求項4または請求項5に記載の支援方法であって、

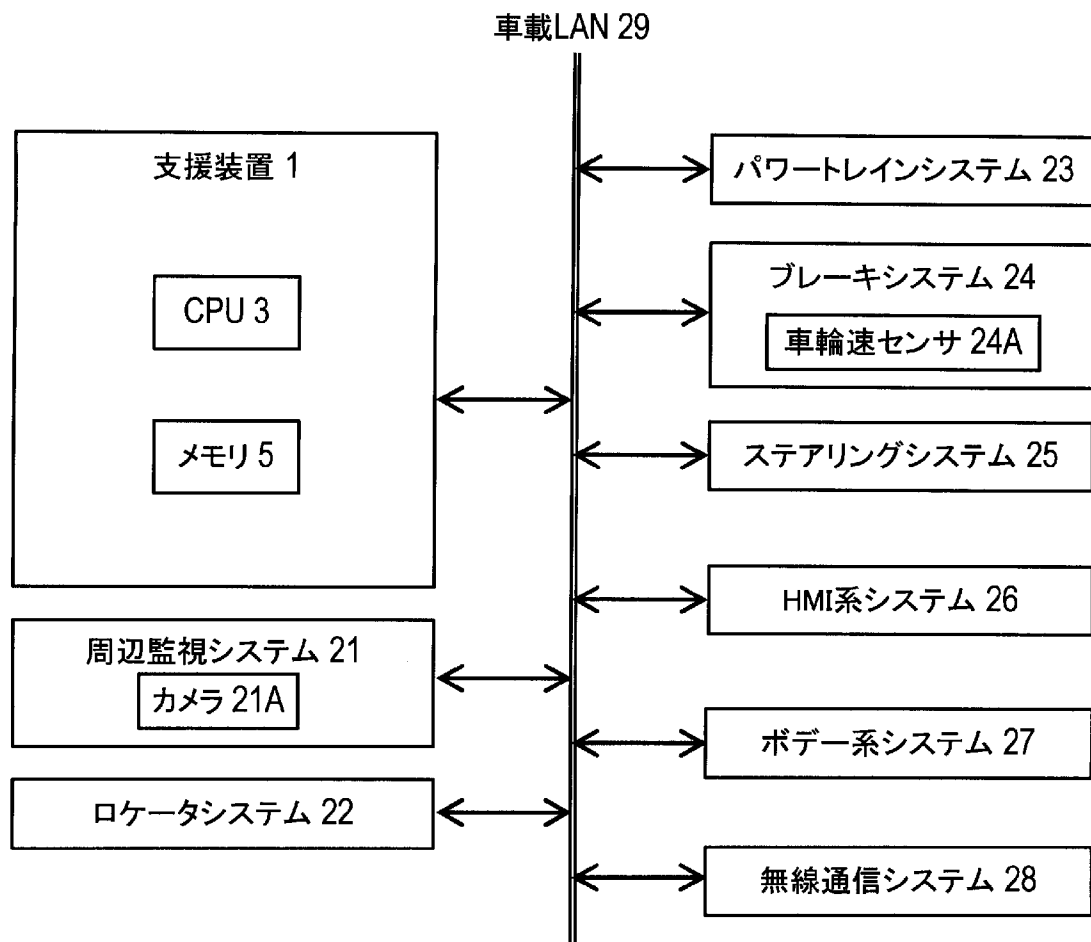
前記第1 相対距離が前記第1 必要距離未満であるか前記第2 相対距離が前記第2 必要距離未満である場合に前記領域候補への車線変更が不可能であると判断し、

さらに、前記領域候補への車線変更が不可能であると前記判断部によって判断された場合に、前記領域候補への車線変更が不可能である旨を前記自車両のドライバに通知する（S 3 0 0）

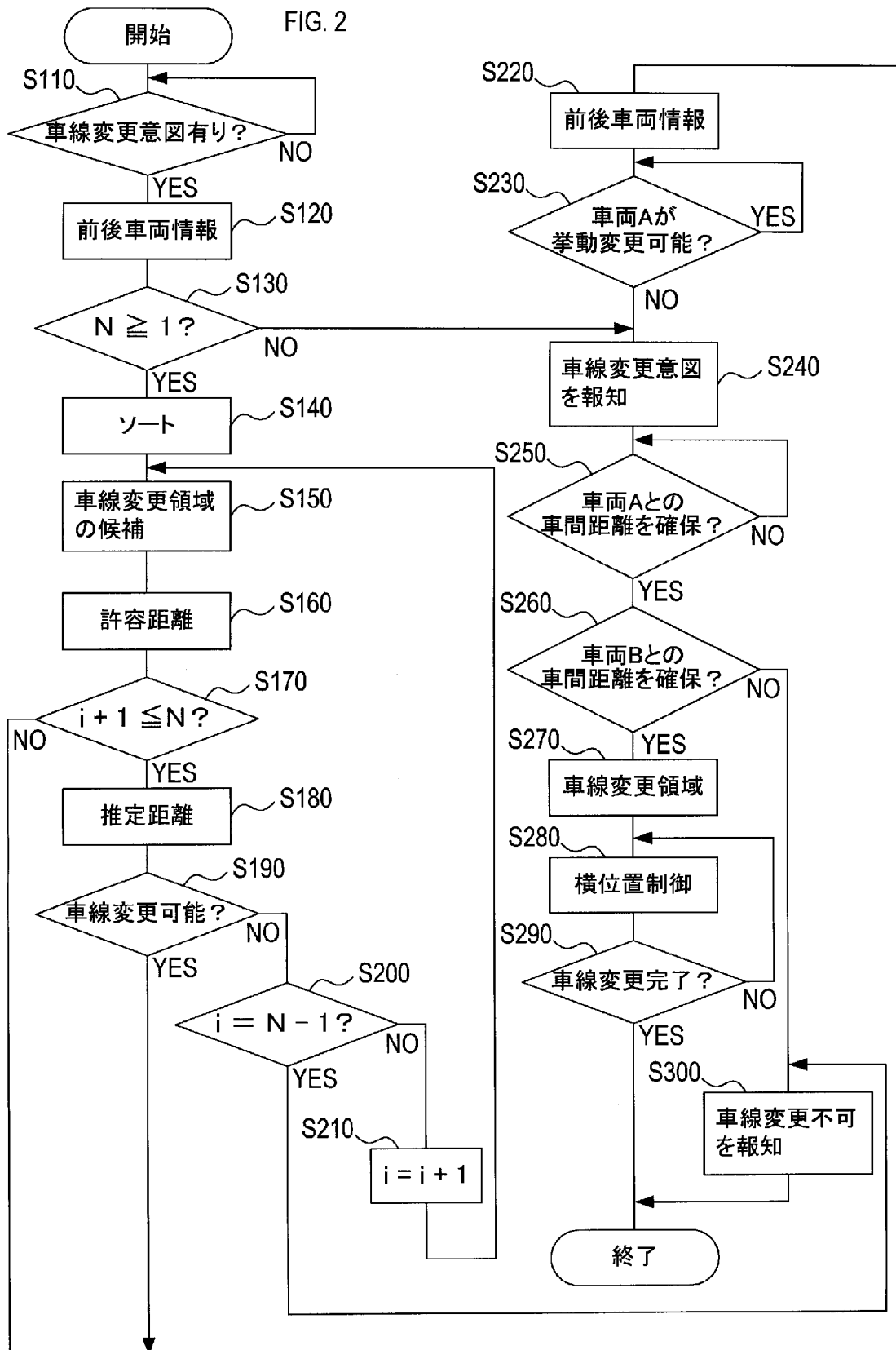
支援方法。

[図1]

FIG. 1

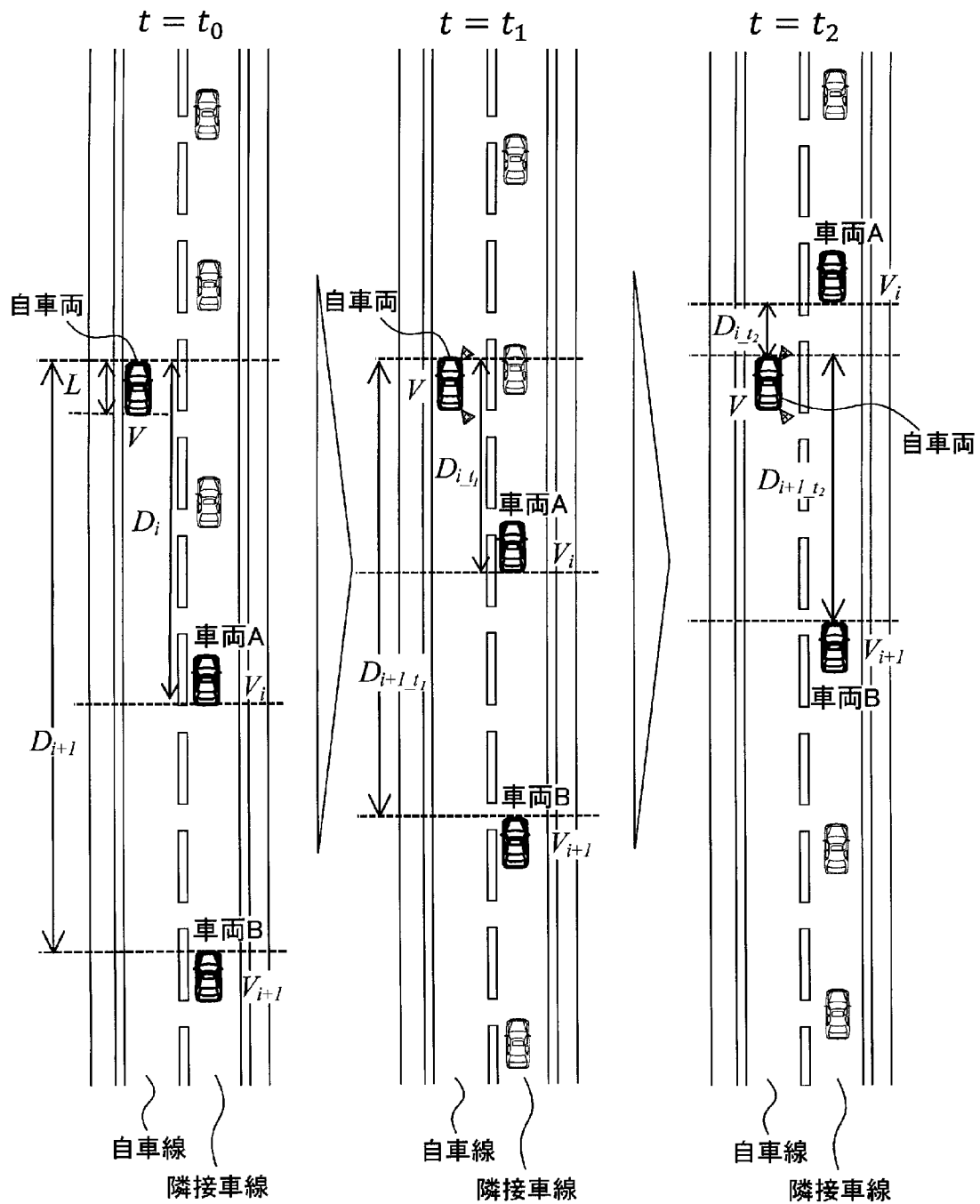


[図2]



[図3]

FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/16(2012.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W30/12(2006.01)i, B60W40/06(2012.01)i, B62D6/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n

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)

B60W30/16, B60T7/12, B60W30/12, B60W40/06, B62D6/00, G08G1/16, B62D101/00

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 2004-331023 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 November 2004 (25.11.2004), fig. 5 to 6 (Family: none)	1-6
A	JP 2009-78735 A (Hitachi, Ltd.), 16 April 2009 (16.04.2009), fig. 4(c) & US 2009/0088925 A1 fig. 4C & EP 2042399 A2 & CN 101396968 A	1-6
A	JP 2013-107431 A (Mitsubishi Motors Corp.), 06 June 2013 (06.06.2013), claims (Family: none)	1-6

☐ 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
11 July 2017 (11.07.17)

Date of mailing of the international search report
25 July 2017 (25.07.17)

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. B60W30/16(2012.01)i, B60T7/12(2006.01)i, B60W30/12(2006.01)i, B60W40/06(2012.01)i,
B62D6/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i, B62D101/00(2006.01)n

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. B60W30/16, B60T7/12, B60W30/12, B60W40/06, B62D6/00, G08G1/16, B62D101/00

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 2004-331023 A（日産自動車株式会社）2004.11.25, 図5-6 （ファミリーなし）	1-6
A	JP 2009-78735 A（株式会社日立製作所）2009.04.16, 図4(c) & US 2009/0088925 A1, 図4C & EP 2042399 A2 & CN 101396968 A	1-6
A	JP 2013-107431 A（三菱自動車工業株式会社）2013.06.06, 特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-6

☐ 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

11.07.2017

国際調査報告の発送日

25.07.2017

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）

塩澤 正和

3Z

3319

電話番号 03-3581-1101 内線 3395