

(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10日(10.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/135369 A1

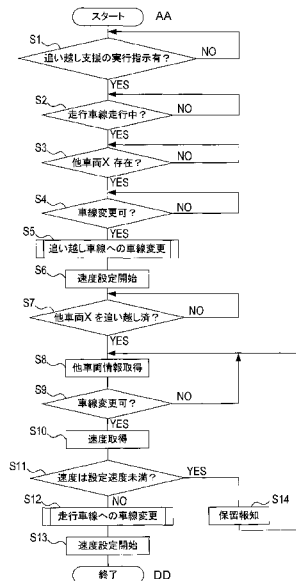
- (51) 国際特許分類:
B60W 30/14 (2006.01) **G08G 1/16** (2006.01)
B60W 30/10 (2006.01) **B62D 101/00** (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003781
- (22) 国際出願日: 2017年2月2日(02.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-018113 2016年2月2日(02.02.2016) JP
- (71) 出願人: 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: 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). 新野 洋章(NIINO, Hiroaki); 〒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). 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).
- (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, 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,

[続葉有]

(54) Title: OVERTAKE ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 追い越し支援装置

【図1】



(57) Abstract: This overtake assistance device (1) is provided with a detection unit (9), an overtake control unit (11), a speed-setting unit (13), and a deferring unit (15). If the speed of the host vehicle set by the speed-setting unit is less than a set speed while the host vehicle is travelling in an overtaking lane, the deferring unit defers a lane change by the overtake control unit from the overtaking lane to a driving lane.

(57) 要約: 追い越し支援装置(1)は、検出ユニット(9)と、追い越し制御ユニット(11)と、速度設定ユニット(13)と、保留ユニット(15)と、を備える。保留ユニットは、自車両が追い越し車線を走行しているときに速度設定ユニットが設定した自車両の速度が設定速度より低い場合、追い越し制御ユニットによる追い越し車線から走行車線への車線変更を保留する。

- S1 Has there been command for execution of overtake assistance?
S2 Is vehicle travelling in driving lane?
S3 Is another vehicle X present?
S4, S9 Is lane change possible?
S5 Lane change to overtaking lane
S6, S13 Start speed setting
S7 Has other vehicle X been overtaken?
S8 Acquire other vehicle information
S10 Acquire speed
S11 Is speed less than set speed?
S12 Lane change to driving lane
S14 Deferment notification
AA Start
DD End

WO 2017/135369 A1



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

ロシア (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： 追い越し支援装置

関連出願の相互参照

- [0001] 本国際出願は、2016年2月2日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2016-018113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2016-018113号の全内容を本国際出願に参照により援用する。

技術分野

- [0002] 本開示は追い越し支援装置に関する。

背景技術

- [0003] 下記特許文献1に、車線変更を支援する走行支援装置が開示されている。この走行支援装置は、隣接車線へ車線変更をするための車両走行軌跡を設定する。次に、走行支援装置は、設定した車両走行軌跡に基づいて操舵機構を制御し、車線変更を行う。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2008-94111号公報

発明の概要

- [0005] 以下のような追い越し支援装置が考えられる。追い越し支援装置は、自車両が走行車線を走行しているとき、走行車線において自車両に先行する他車両Xを検出すると、自車両の操舵ユニットを制御して、走行車線から追い越し車線への車線変更を行う。
- [0006] 次に、追い越し支援装置は、自車両を加速し、他車両Xを追い越す。最後に、追い越し支援装置は、追い越し車線から走行車線への車線変更を実行する。

しかしながら、発明者の詳細な検討の結果、上記の追い越し支援装置において、次の課題が見出された。追い越し車線を走行している自車両の前方に

先行車 Y が存在し、その先行車 Y の速度が低いことがある。この場合、仮に、自車両が他車両 X を追い越した後、自車両が追い越し車線から走行車線に車線変更すると、自車両は、走行車線を走行しながら、追い越し車線を走行している先行車 Y を追い越してしまう。これは交通規範の逸脱に該当し得る。

[0007] 本開示の一態様は、自車両が交通規範を逸脱することを抑制できる追い越し支援装置を提供できることが好ましい。

本開示の一態様は、追い越し支援装置であって、自車両が走行車線を走行しているとき、走行車線において先行する他車両 X を検出するように構成された検出ユニットと、自車両の操舵ユニット及び駆動ユニットを制御して、走行車線から追い越し車線への車線変更、検出ユニットが検出した他車両 X の追い越し、及び追い越し車線から走行車線への車線変更を実行するように構成された追い越し制御ユニットと、を備える。

[0008] この追い越し支援装置は、さらに、追い越し車線を走行中の自車両の速度を、予め設定された設定速度、及び追い越し車線における先行車 Y の速度のうち、低い方の速度に設定するように構成された速度設定ユニットと、自車両が追い越し車線を走行しているときに速度設定ユニットが設定した自車両の速度が設定速度より低い場合、追い越し制御ユニットによる追い越し車線から走行車線への車線変更を保留するように構成された保留ユニットと、を備える。

[0009] この追い越し支援装置によれば、自車両が、他車両 X を追い越した後、走行車線を走行しながら、追い越し車線を走行している先行車 Y を追い越してしまうことを抑制できる。その結果、自車両が交通規範を逸脱することを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1] 追い越し支援装置と、それに関連する構成を表すブロック図である。

[図2] 追い越し支援装置の機能的構成を表すブロック図である。

[図3] 追い越し支援装置が実行する追い越しの例を表す説明図である。

[図4]追い越し支援装置が実行する追い越し支援処理を表すフローチャートである。

[図5]走行車線から追い越し車線への車線変更の処理を表すフローチャートである。

[図6] Δd_1 及び θ_1 を表す説明図である。

[図7]速度設定処理を表すフローチャートである。

[図8]追い越し車線から走行車線への車線変更の処理を表すフローチャートである。

[図9] Δd_2 及び θ_2 を表す説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本開示の実施形態を図面に基づき説明する。

<第1実施形態>

1. 追い越し支援装置1の構成

追い越し支援装置1の構成を図1及び図2に基づき説明する。追い越し支援装置1は車両に搭載される車載装置である。以下では、追い越し支援装置1を搭載する車両を自車両とする。

[0012] 追い越し支援装置1は、CPU3と、RAM、ROM、フラッシュメモリ等の半導体メモリ（以下、メモリ5とする）とを有するマイクロコンピュータを備える。追い越し支援装置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、追い越し支援装置1は、1つのマイクロコンピュータを備えてもよいし、複数のマイクロコンピュータを備えてもよい。

[0013] 追い越し支援装置1は、CPU3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、図2に示すように、処理実行判断ユニット7と、検出ユニット9と、追い越し制御ユニット11と、速度設定ユニット13と、保留ユニット15と、報知ユニット17と、情報取得ユニット19と、を備え

る。

- [0014] 追い越し支援装置 1 に含まれ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。
- [0015] 図 1 に示すように、自車両は、追い越し支援装置 1 に加えて、周辺監視システム 2 1、ロケータシステム 2 3、パワートレインシステム 2 5、ブレーキシステム 2 7、ステアリングシステム 2 9、HMI 系システム 3 1、ボデー系システム 3 3、及び無線通信システム 3 5 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。
- [0016] 周辺監視システム 2 1 は、カメラ 3 7、ミリ波センサ 3 9 等のセンサを含む。カメラ 3 7、ミリ波センサ 3 9 等のセンサは、他車両の位置及び速度を検出することができる。周辺監視システム 2 1 は、センサの検出結果を追越し支援装置 1 に送る。
- [0017] ロケータシステム 2 3 は、GPS と、地図情報を記憶した記憶装置とを含む。地図情報は、通常の地図情報の要素に加えて、車線の幅等の情報も含む。ロケータシステム 2 3 は自車両の位置情報を取得する機能を有する。ロケータシステム 2 3 は、自車両の位置情報を追い越し支援装置 1 に送る。
- [0018] パワートレインシステム 2 5 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 2 7 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 2 7 は、車輪速センサ 4 1 を備える。車輪速センサ 4 1 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 2 7 は、車輪速センサ 4 1 の検出信号を追越し支援装置 1 に送る。ステアリングシステム 2 9 は、自車両の操舵を行う機能を有する。
- [0019] HMI 系システム 3 1 は、自車両の乗員の操作を受け付ける。また、HMI 系システム 3 1 は、自車両に関する各種情報を自車両の乗員に報知する。HMI 系システム 3 1 が行う報知には、後述するように、追い越し車線 4 9 から走行車線 4 7 への車線変更を保留している状態であることを表す報知が含まれる。

[0020] ボデー系システム 33 は、自車両のドアロック制御、ライト制御、ウインカの点灯制御、ウインカの状態通知等を行う機能を有する。無線通信システム 35 は、車車間通信と、インフラとの間の通信とを行う機能を有する。

[0021] 追い越し支援装置 1、周辺監視システム 21、ロケータシステム 23、パワートレインシステム 25、ブレーキシステム 27、ステアリングシステム 29、HMI 系システム 31、ボデー系システム 33、及び無線通信システム 35（以下では各構成要素とする）は、無線 LAN 43 により相互に接続されている。各構成要素は、無線 LAN 43 を介して情報の送受信を行うことができる。

[0022] なお、ステアリングシステム 29 は、操舵ユニットに対応する。パワートレインシステム 25 は、駆動ユニットに対応する。

2. 追い越し支援装置 1 が実行する追い越し支援処理

追い越し支援装置 1 は、自車両が他車両を追い越すことを支援する処理（以下では追い越し支援処理とする）を行う。追い越し支援処理により実行される追い越しの例を図 3 に示す。

[0023] 自車両 45 は、当初、走行車線 47 を走行しており、その前方に他車両 X が存在する。自車両 45 は、走行車線 47 から追い越し車線 49 に車線変更する。自車両 45 は、追い越し車線 49 を走行し、他車両 X を追い越す。その後、自車両 45 は、追い越し車線 49 から走行車線 47 に車線変更する。

[0024] 追い越し支援処理を、図 3～図 9 に基づき説明する。図 4 のステップ 1 では、追い越し支援処理の実行を指示されている状態であるか否かを処理実行判断ユニット 7 が判断する。

[0025] 自車両 45 の乗員が、HMI 系システム 31 に対し、追い越し支援処理の実行を指示する操作を行っていた場合、処理実行判断ユニット 7 は、追い越し支援処理の実行を指示されている状態であると判断し、ステップ 2 に進む。

[0026] 一方、自車両 45 の乗員が、上記の操作を未だ行っていない場合、処理実行判断ユニット 7 は、追い越し支援処理の実行を指示されている状態ではな

いと判断し、ステップ 1 の前に戻る。

[0027] ステップ 2 では、検出ユニット 9 が、カメラ 37 を用いて画像を取得する。次に、検出ユニット 9 は、取得した画像を用いて、自車両 45 が走行中の車線を認識する。次に、検出ユニット 9 は、自車両 45 が走行中の車線が、走行車線 47 であるか否かを判断する。自車両 45 が走行中の車線が走行車線 47 である場合はステップ 3 に進み、走行車線 47 ではない場合はステップ 2 の前に戻る。

[0028] ステップ 3 では、検出ユニット 9 が、前記ステップ 2 で取得した画像を用いて、自車両 45 の前方に他車両 X が存在するか否かを判断する。検出ユニット 9 は、ミリ波センサ 39 の検出結果を用いて、自車両 45 の前方に他車両 X が存在するか否かを判断してもよい。自車両 45 の前方に他車両 X が存在する場合はステップ 4 に進み、自車両 45 の前方に他車両 X が存在しない場合はステップ 3 の前に戻る。

[0029] ステップ 4 では、追い越し制御ユニット 11 が、カメラ 37 及びミリ波センサ 39 を用いて、追い越し車線 49 を走行中の先行車 Y を検出する。追い越し制御ユニット 11 は、先行車 Y を検出しなかった場合、又は、検出した先行車 Y の位置が自車両 45 から十分離れていた場合、走行車線 47 から追い越し車線 49 への車線変更が可能であると判断して、ステップ 5 に進む。

[0030] 一方、追い越し制御ユニット 11 は、検出した先行車 Y の位置が自車両 45 から十分離れていなかった場合、走行車線 47 から追い越し車線 49 への車線変更が不可能であると判断して、ステップ 4 の前に戻る。

[0031] なお、周辺監視システム 21 に搭載された図示しないセンサであって、自車両 45 の後方や側方を監視するセンサからの情報も用いて、車線変更の可否を判断してもよい。

ステップ 5 では、追い越し制御ユニット 11 が、走行車線 47 から追い越し車線 49 への車線変更を実行する。この処理を、図 5 及び図 6 を用いて説明する。

[0032] 図 5 のステップ 21 では、追い越し制御ユニット 11 が、走行車線 47 か

ら追い越し車線 49 への予定走行経路 50 を設定する。予定走行経路 50 の例を図 3 に示す。

ステップ 22 では、自車両 45 が予定走行経路 50 に沿って走行するように、追い越し制御ユニット 11 が、ステアリングシステム 29 を用いて操舵制御を行う。

[0033] ステップ 23 では、追い越し制御ユニット 11 が、 Δd_1 、及び θ_1 を取得する。 Δd_1 とは、図 6 に示すように、追い越し車線 49 の中心線 51 と、自車両 45 の前端における車幅方向での中心 53 との、横方向での距離である。中心線 51 は、追い越し車線 49 の横方向における中心を通り、追い越し車線 49 の走行方向に沿って延びる線である。 Δd_1 は、図 6 において、中心 53 が中心線 51 より左にあるときは正の値であり、中心 53 が中心線 51 より右にあるときは負の値である。

[0034] また、 θ_1 とは、自車両 45 の前後軸 55 と、中心線 51 とが成す角度である。前後軸 55 とは、自車両 45 を通り、自車両 45 の前後方向と平行な直線である。 θ_1 は、図 6 において、前後軸 55 が中心線 51 より左にあるときは正の値であり、前後軸 55 が中心線 51 より右にあるときは負の値である。

[0035] カメラ 37 を用いて取得した画像における車線境界線 57、59、61 の位置及び向きは、 Δd_1 、及び θ_1 と相関関係を有する。追い越し制御ユニット 11 は、カメラ 37 を用いて取得した画像における車線境界線 57、59、61 の位置及び向きから、 Δd_1 、及び θ_1 を取得する。

[0036] ステップ 24 では、追い越し制御ユニット 11 が、前記ステップ 23 で取得した Δd_1 の絶対値と、予め設定された閾値 T_{d1} とを比較する。また、追い越し制御ユニット 11 は、前記ステップ 23 で取得した θ_1 の絶対値と、予め設定された閾値 $T_{\theta1}$ とを比較する。

[0037] Δd_1 の絶対値が閾値 T_{d1} より小さく、且つ、 θ_1 の絶対値が閾値 $T_{\theta1}$ より小さい場合、追い越し制御ユニット 11 は、走行車線 47 から追い越し車線 49 への車線変更が完了したと判断し、車線変更の処理を終了する。

- [0038] 一方、 Δd_1 の絶対値が閾値 T_{d1} 以上である場合、又は、 θ_1 の絶対値が閾値 $T_{\theta1}$ 以上である場合、追い越し制御ユニット11は、走行車線47から追い越し車線49への車線変更は未だ完了していないと判断し、ステップ22の前に戻る。
- [0039] 図4に戻り、ステップ6では、速度設定ユニット13が、自車両45の速度を設定する速度設定処理を開始する。この速度設定処理を、図7を用いて説明する。速度設定処理は、自車両45が追い越し車線49を走行している期間中、所定時間ごとに繰り返し実行される。図7のステップ31では、カメラ37を用いて取得した画像、又はミリ波センサ39の検出結果を用いて、先行車Yが存在するか否かを判断する。先行車Yとは、図3に示すように、追い越し車線49を走行している車両であって、自車両45より前方にある車両である。先行車Yが存在する場合はステップ32に進み、先行車Yが存在しない場合はステップ34に進む。
- [0040] ステップ32では、ミリ波センサ39の検出結果を用いて、先行車Yの速度 V_y を取得する。次に、速度 V_y が、予め定められていた設定速度 V_s 未満であるか否かを判断する。速度 V_y が設定速度 V_s 未満である場合はステップ33に進み、速度 v_y が設定速度 V_s 以上である場合はステップ34に進む。
- [0041] ステップ33では、自車両45の速度として、速度 V_y を設定する。この速度 V_y は、設定速度 V_s 未満である。追い越し制御ユニット11は、次の速度設定処理を実行するまで、パワートレインシステム25を制御して、自車両45を速度 V_y で走行させる。
- [0042] ステップ34では、自車両45の速度として、設定速度 V_s を設定する。追い越し制御ユニット11は、次の速度設定処理を実行するまで、パワートレインシステム25を制御して、自車両45を設定速度 V_s で走行させる。
- [0043] 図4に戻り、ステップ7では、追い越し制御ユニット11が、カメラ37の画像を用いて、走行車線47を走行している他車両Xの位置を取得する。

追い越し制御ユニット 11 は、ミリ波センサ 39 を用いて、他車両 X の位置を取得してもよい。

[0044] 追い越し制御ユニット 11 は、上記のように取得した他車両 X の位置を用いて、追い越し車線 49 を走行している自車両 45 が既に他車両 X を追い越したか否かを判断する。ここで、自車両 45 が他車両 X を追い越すとは、自車両 45 の、道路の進行方向における位置が、他車両 X の、道路の進行方向における位置より前方となることを意味する。

[0045] なお、周辺監視システム 21 に搭載された図示しないセンサであって、自車両 45 の後方や側方を監視するセンサからの情報も用いて、他車両 X を追い越したか否かを判断してもよい。

[0046] 自車両 45 が既に他車両 X を追い越した場合はステップ 8 に進み、自車両 45 が未だ他車両 X を追い越していない場合はステップ 7 の前に戻る。

ステップ 8 では、情報取得ユニット 19 が、他車両情報を取得する。他車両情報は、以下の T_x 、 T_x' 、 T_z 、 T_z' を含む。

[0047] T_x とは、自車両 45 が追い越した他車両 X と自車両 45 との、その時点での車間時間である。

T_x' とは、自車両 45 が追い越し車線 49 から走行車線 47 に車線変更したと仮定したとき、その車線変更が完了した時点での、他車両 X と自車両 45 との車間時間である。 T_x' は、車線変更が完了した時点での他車両 X 及び自車両 45 の予測位置から算出される。車線変更が完了した時点での他車両 X 及び自車両 45 の予測位置は、車線変更に要する時間 T_c の間、他車両 X 及び自車両 45 がその時点の速度で走行した場合の位置である。時間 T_c は、予め設定された時間である。

[0048] T_z とは、他車両 Z と自車両 45 との、その時点での車間時間である。他車両 Z とは、図 3 に示すように、走行車線 47 を走行中の車両であって、自車両 45 及び他車両 X よりも、前方にある車両である。

[0049] T_z' とは、自車両 45 が追い越し車線 49 から走行車線 47 に車線変更したと仮定したとき、その車線変更が完了した時点での、他車両 Z と自車両

45との車間時間である。 T_z' は、車線変更が完了した時点での他車両Z及び自車両45の予測位置から算出される。車線変更が完了した時点での他車両Z及び自車両45の予測位置は、車線変更に要する時間 T_c の間、他車両Z及び自車両45がその時点の速度で走行した場合の位置である。

[0050] 情報取得ユニット19は、カメラ37又はミリ波センサ39を用いて取得した他車両X及び他車両Zの位置及び速度と、車輪速センサ41を用いて取得した自車両45の速度とを用いて、 T_x 、 T_x' 、 T_z 、 T_z' を算出する。

[0051] ステップ9では、以下の式(1)～(4)が成立するか否かを、追い越し制御ユニット11が判断する。式(1)～(4)における T_x 、 T_x' 、 T_z 、 T_z' は、前記ステップ8で取得された値である。式(1)～(4)は、予め設定された基準に対応する。

[0052] 式(1) $T_x > K_x$

式(2) $T_x' > K_x'$

式(3) $T_z > K_z$

式(4) $T_z' > K_z'$

式(1)～(4)において、 K_x 、 K_x' 、 K_z 、 K_z' は、それぞれ、予め設定された閾値である。追い越し制御ユニット11は、式(1)～(4)の全てが成立する場合、追い越し車線49から走行車線47への車線変更が可能であると判断し、ステップ10に進む。一方、式(1)～(4)のうちの1つでも成立しない場合、追い越し制御ユニット11は、追い越し車線49から走行車線47への車線変更は不可能であると判断し、ステップ8の前に戻る。

[0053] ステップ10では、保留ユニット15が、車輪速センサ41を用いて、その時点での自車両45の速度を取得する。なお、自車両45の速度は、前記ステップ6で開始された速度設定処理により設定されている。

[0054] ステップ11では、前記ステップ10で取得した自車両45の速度が、設定速度 V_s 未満であるか否かを保留ユニット15が判断する。自車両45の

速度が設定速度 V_s 以上である場合はステップ 12 に進む。一方、自車両 45 の速度が設定速度 V_s 未満である場合はステップ 14 に進む。

[0055] なお、上記の判断は、余裕を有する判断であってもよい。例えば、一般的に用いられる、ヒステリシスを有する判断であってもよい。この場合、判断におけるチャタリングを抑制できる。

[0056] ステップ 12 では、追い越し制御ユニット 11 が、追い越し車線 49 から走行車線 47 への車線変更を実行する。この処理を、図 8 及び図 9 を用いて説明する。なお、車線変更が開始されると、前記ステップ 6 で開始した速度設定処理は中断する。

[0057] 図 8 のステップ 41 では、追い越し制御ユニット 11 が、追い越し車線 49 から走行車線 47 への予定走行経路 63 を設定する。予定走行経路 63 の例を図 3 に示す。

ステップ 42 では、自車両 45 が予定走行経路 63 に沿って走行するように、追い越し制御ユニット 11 が、ステアリングシステム 29 を用いて操舵制御を行う。

[0058] ステップ 43 では、追い越し制御ユニット 11 が、 Δd_2 、及び θ_2 を取得する。 Δd_2 とは、図 9 に示すように、走行車線 47 の中心線 65 と、中心 53 との、横方向での距離である。中心線 65 は、走行車線 47 の横方向における中心を通り、走行車線 47 の走行方向に沿って延びる線である。 Δd_2 は、図 9 において、中心 53 が中心線 65 より右にあるときは正の値であり、中心 53 が中心線 65 より左にあるときは負の値である。

[0059] また、 θ_2 とは、前後軸 55 と、中心線 65 とが成す角度である。 θ_2 は、図 9 において、前後軸 55 が中心線 65 より右にあるときは正の値であり、前後軸 55 が中心線 65 より左にあるときは負の値である。

[0060] カメラ 37 を用いて取得した画像における車線境界線 57、59、61 の位置及び向きは、 Δd_2 、及び θ_2 と相関関係を有する。追い越し制御ユニット 11 は、カメラ 37 を用いて取得した画像における車線境界線 57、59、61 の位置及び向きから、 Δd_2 、及び θ_2 を取得する。

- [0061] ステップ44では、追い越し制御ユニット11が、前記ステップ43で取得した Δd_2 の絶対値と、予め設定された閾値 T_{d2} とを比較する。また、追い越し制御ユニット11は、前記ステップ43で取得した θ_2 の絶対値と、予め設定された閾値 $T_{\theta2}$ とを比較する。
- [0062] Δd_2 の絶対値が閾値 T_{d2} より小さく、且つ、 θ_2 の絶対値が閾値 $T_{\theta2}$ より小さい場合、追い越し制御ユニット11は、追い越し車線49から走行車線47への車線変更が完了したと判断し、車線変更の処理を終了する。
- [0063] 一方、 Δd_2 の絶対値が閾値 T_{d2} 以上である場合、又は、 θ_2 の絶対値が閾値 $T_{\theta2}$ 以上である場合、追い越し制御ユニット11は、追い越し車線49から走行車線47への車線変更は未だ完了していないと判断し、ステップ42の前に戻る。
- [0064] 図4に戻り、ステップ13では、前記ステップ6と同様に、速度設定処理を開始する。そのことにより、走行車線47に先行車が存在しない場合、又は、先行車の速度が設定速度 V_s 以上である場合、自車両45の速度は、設定速度 V_s となる。また、走行車線47に、速度が V_s 未満である先行車が存在する場合、自車両45の速度は、その先行車の速度と等しくなる。
- [0065] 前記ステップ11で肯定判断した場合、ステップ14に進む。ステップ14では、報知ユニット17が、HMI系システム31を用いて報知を行う。報知の内容は、追い越し車線49から走行車線47への車線変更を保留していることを表す内容である。自車両45の乗員は、その報知を認識可能である。
- [0066] 3. 追い越し支援装置1が奏する効果
- (1A) 追い越し車線49を走行している自車両45の前方に先行車Yが存在し、先行車Yの速度が速度 V_s 未満である場合を想定する。この場合、仮に、自車両45が追い越し車線49から走行車線47に車線変更し、前記ステップ13において、自車両45の速度を設定速度 V_s に設定したとする。
- [0067] すると、自車両45は、走行車線47を走行しながら、追い越し車線49

を走行している先行車 Y を追い越してしまう。

追い越し車線 4 9 を走行している自車両 4 5 の前方に先行車 Y が存在し、先行車 Y の速度が設定速度 V_s 未満である場合、速度設定処理により設定される自車両 4 5 の速度は V_s 未満となる。このとき、追い越し支援装置 1 は、追い越し車線 4 9 から走行車線 4 7 への車線変更を保留するので、自車両 4 5 は、追い越し車線 4 9 における走行を継続する。その結果、追い越し支援装置 1 は、自車両 4 5 が走行車線 4 7 を走行しながら、追い越し車線 4 9 を走行している先行車 Y を追い越してしまうことを抑制できる。また、自車両 4 5 が車線変更を行う頻度を抑制できる。

[0068] (1 B) 追い越し支援装置 1 は、追い越し車線 4 9 から走行車線 4 7 への車線変更を保留している場合、自車両 4 5 の乗員が認識可能な報知を行う。そのことにより、乗員は、自車両 4 5 の状況を容易に理解することができる。

[0069] (1 C) 追い越し支援装置 1 は、前記式 (1) ~ (4) の全てが成立することを、追い越し車線 4 9 から走行車線 4 7 への車線変更が可能であると判断する必要条件としている。そのことにより、車線変更における自車両 4 5 の安全性が一層向上する。

<他の実施形態>

以上、本開示を実施するための形態について説明したが、本開示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。

[0070] (1) 追い越し支援装置 1 は、無線通信システム 3 5 を用いてインフラと通信することにより、自車両 4 5 が走行中の車線がどの車線であるのかを認識してもよい。

(2) 追い越し支援装置 1 は、無線通信システム 3 5 を用いて他車両と通信することにより、他車両の位置、速度、加速度、車種、走行中の車線、走行方向等を取得してもよい。

[0071] (3) 前記ステップ 2 4 において、走行車線 4 7 から追い越し車線 4 9 への車線変更が完了したと判断する条件は他の条件であってもよい。例えば、

Δd_1 の絶対値が閾値 T_{d1} より小さければ、走行車線47から追い越し車線49への車線変更が完了したと判断してもよい。また、 θ_1 の絶対値が閾値 $T_{\theta1}$ より小さければ、走行車線47から追い越し車線49への車線変更が完了したと判断してもよい。

[0072] 前記ステップ44において、追い越し車線49から走行車線47への車線変更が完了したと判断する条件は他の条件であってもよい。例えば、 Δd_2 の絶対値が閾値 T_{d2} より小さければ、追い越し車線49から走行車線47への車線変更が完了したと判断してもよい。また、 θ_2 の絶対値が閾値 $T_{\theta2}$ より小さければ、追い越し車線49から走行車線47への車線変更が完了したと判断してもよい。

[0073] (4) 前記ステップ9において、追い越し車線49から走行車線47への車線変更が可能であると判断する条件は、他の条件であってもよい。例えば、式(1)～(4)から選択される1以上の式が成立すれば、追い越し車線49から走行車線47への車線変更が可能であると判断してもよい。

[0074] また、他車両Xと自車両45との距離、及び他車両Zと自車両45との距離が、それぞれ、予め設定された閾値以上であれば、追い越し車線49から走行車線47への車線変更が可能であると判断してもよい。

[0075] (5) 追い越し支援装置1は、前記ステップ14で報知を行った後、追い越し支援処理を終了してもよい。

(6) 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開示の実施形態である。

[0076] (7) 上述した追い越し支援装置 1 の他、当該追い越し支援装置 1 を含むシステム、当該追い越し支援装置 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、追い越し支援方法、走行支援方法等、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] 自車両（４５）が走行車線（４７）を走行しているとき、前記走行車線において先行する他車両 X を検出するように構成された検出ユニット（９）と、

前記自車両の操舵ユニット（２９）及び駆動ユニット（２５）を制御して、前記走行車線から追い越し車線（４９）への車線変更、前記検出ユニットが検出した前記他車両 X の追い越し、及び前記追い越し車線から前記走行車線への車線変更を実行するように構成された追い越し制御ユニット（１１）と、

前記追い越し車線を走行中の前記自車両の速度を、予め設定された設定速度、及び前記追い越し車線における先行車 Y の速度のうち、低い方の速度に設定するように構成された速度設定ユニット（１３）と、

前記自車両が前記追い越し車線を走行しているときに前記速度設定ユニットが設定した前記自車両の速度が前記設定速度より低い場合、前記追い越し制御ユニットによる前記追い越し車線から前記走行車線への車線変更を保留するように構成された保留ユニット（１５）と、
を備える追い越し支援装置（１）。

[請求項2] 請求項１に記載の追い越し支援装置であって、

前記保留ユニットが前記追い越し車線から前記走行車線への車線変更を保留している場合、前記自車両の乗員が認識可能な報知を行うように構成された報知ユニット（１７）をさらに備える追い越し支援装置。

[請求項3] 請求項１又は２に記載の追い越し支援装置であって、

前記自車両が前記追い越し車線を走行しているとき、前記自車両が追い越した前記他車両 X と前記自車両との車間時間 T_x 、及び前記他車両 X に先行するさらなる他車両 Z と前記自車両との車間時間 T_z を少なくとも含む他車両情報を取得するように構成された情報取得ユニ

ット（１９）をさらに備え、

前記追い越し制御ユニットは、前記情報取得ユニットが取得した前記他車両情報が予め設定された基準を満たすことを必要条件として、前記追い越し車線から前記走行車線への車線変更を実行するように構成された追い越し支援装置。

[請求項4]

請求項３に記載の追い越し支援装置であって、

前記基準とは、前記車間時間 T_x 及び前記車間時間 T_z が、それぞれ、予め設定された閾値より大きいという基準である追い越し支援装置。

[請求項5]

請求項１～４のいずれか１項に記載の追い越し支援装置であって、

前記保留ユニットが前記追い越し車線から前記走行車線への車線変更を保留している場合、前記追い越し制御ユニットは、前記追い越し車線における前記自車両の走行を継続するように構成された追い越し支援装置。

[図1]

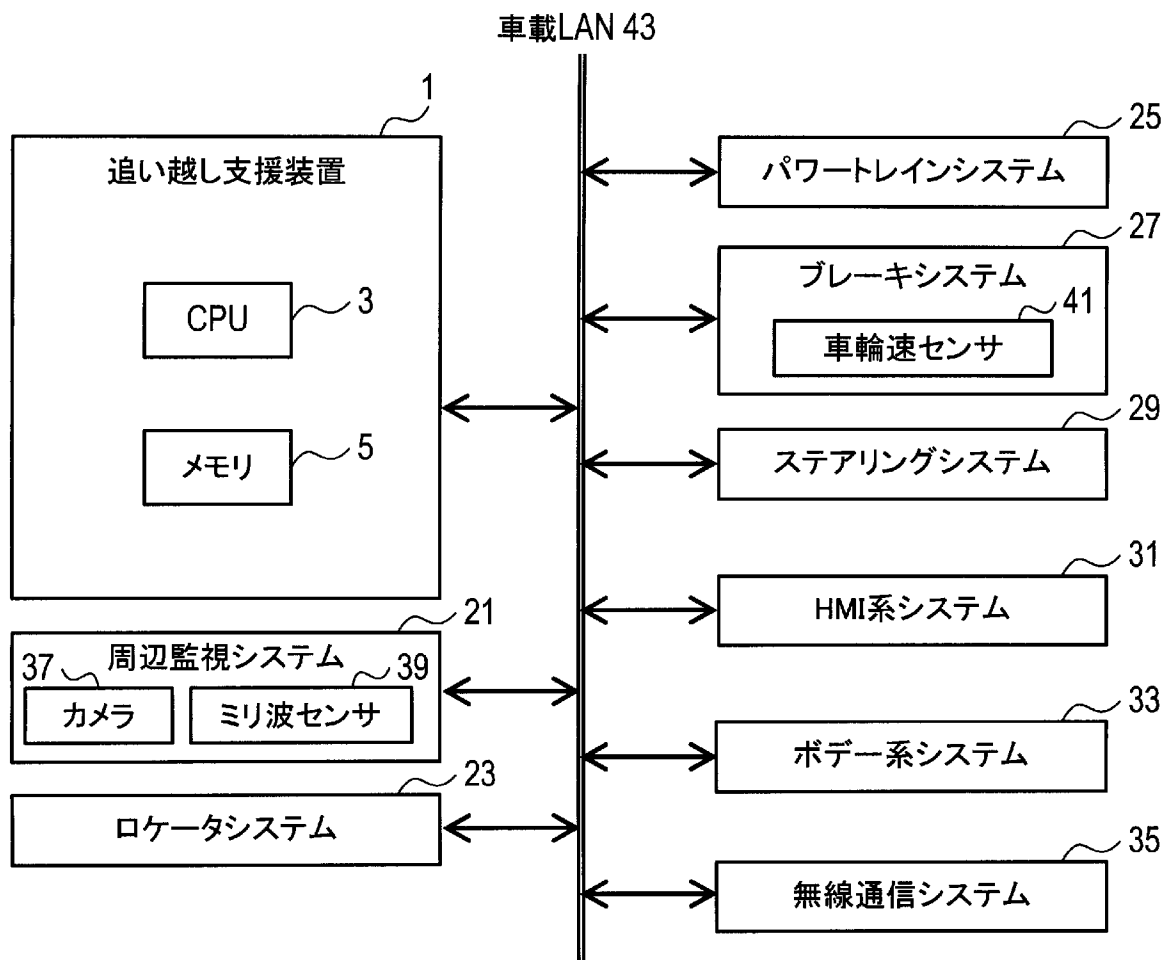


FIG. 1

[図2]

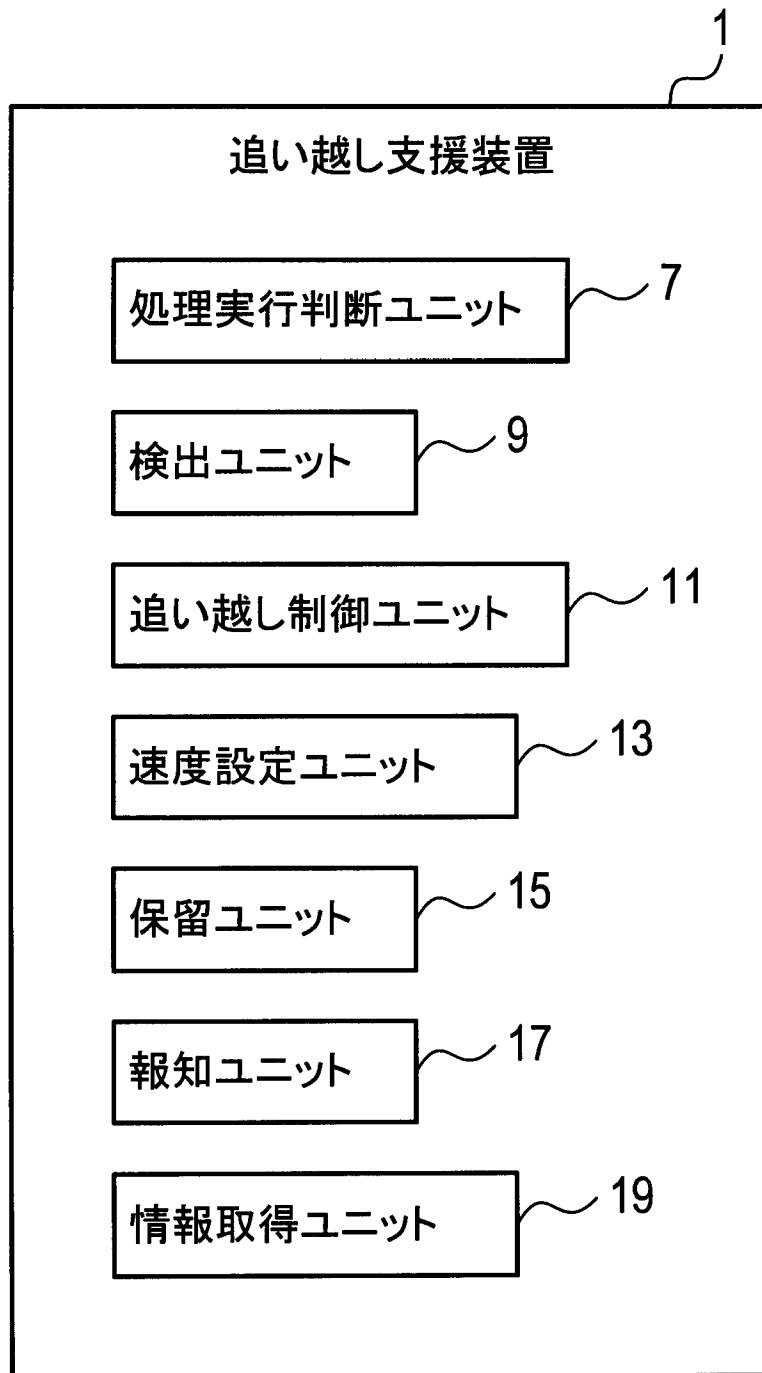


FIG. 2

[図3]

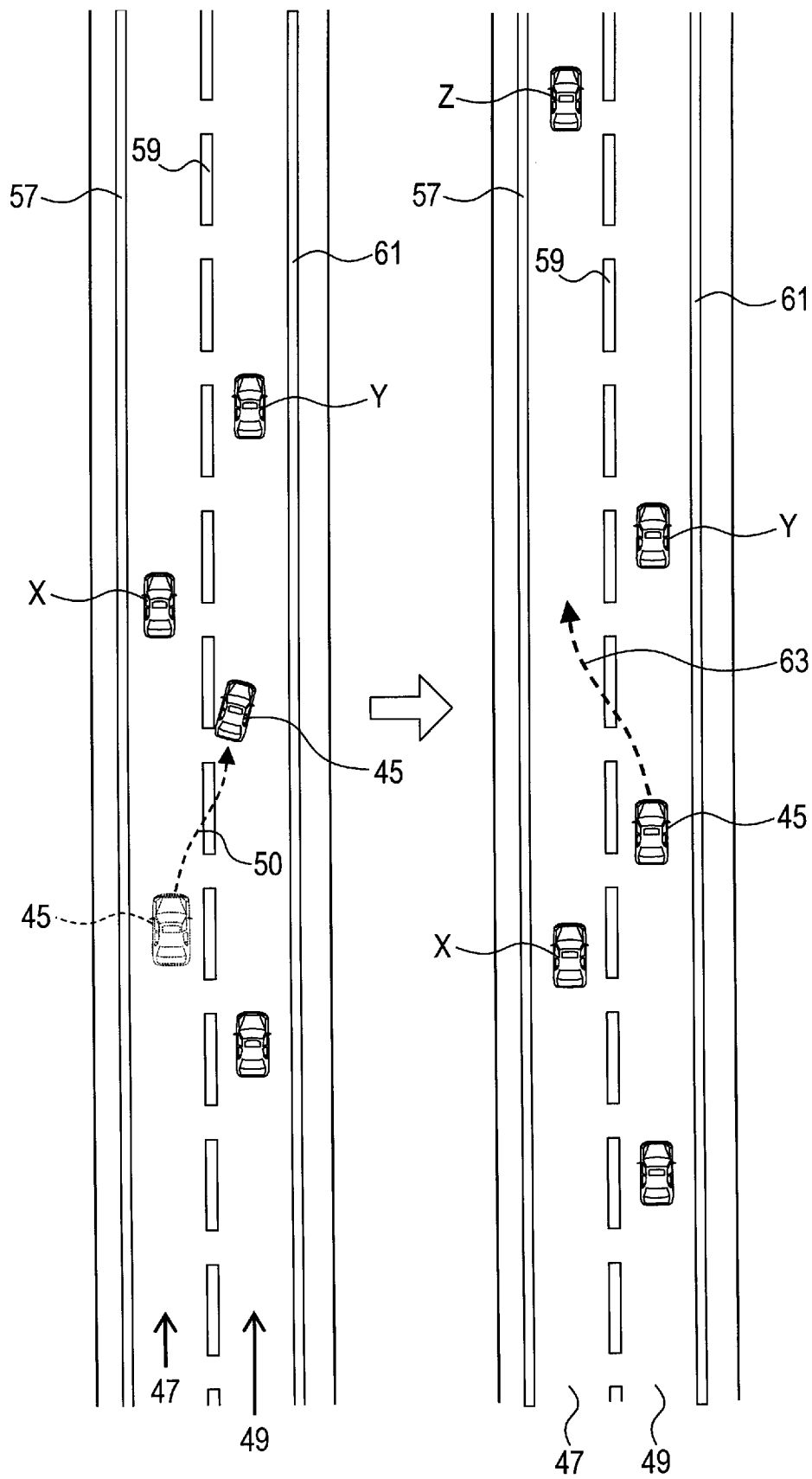


FIG. 3

[図4]

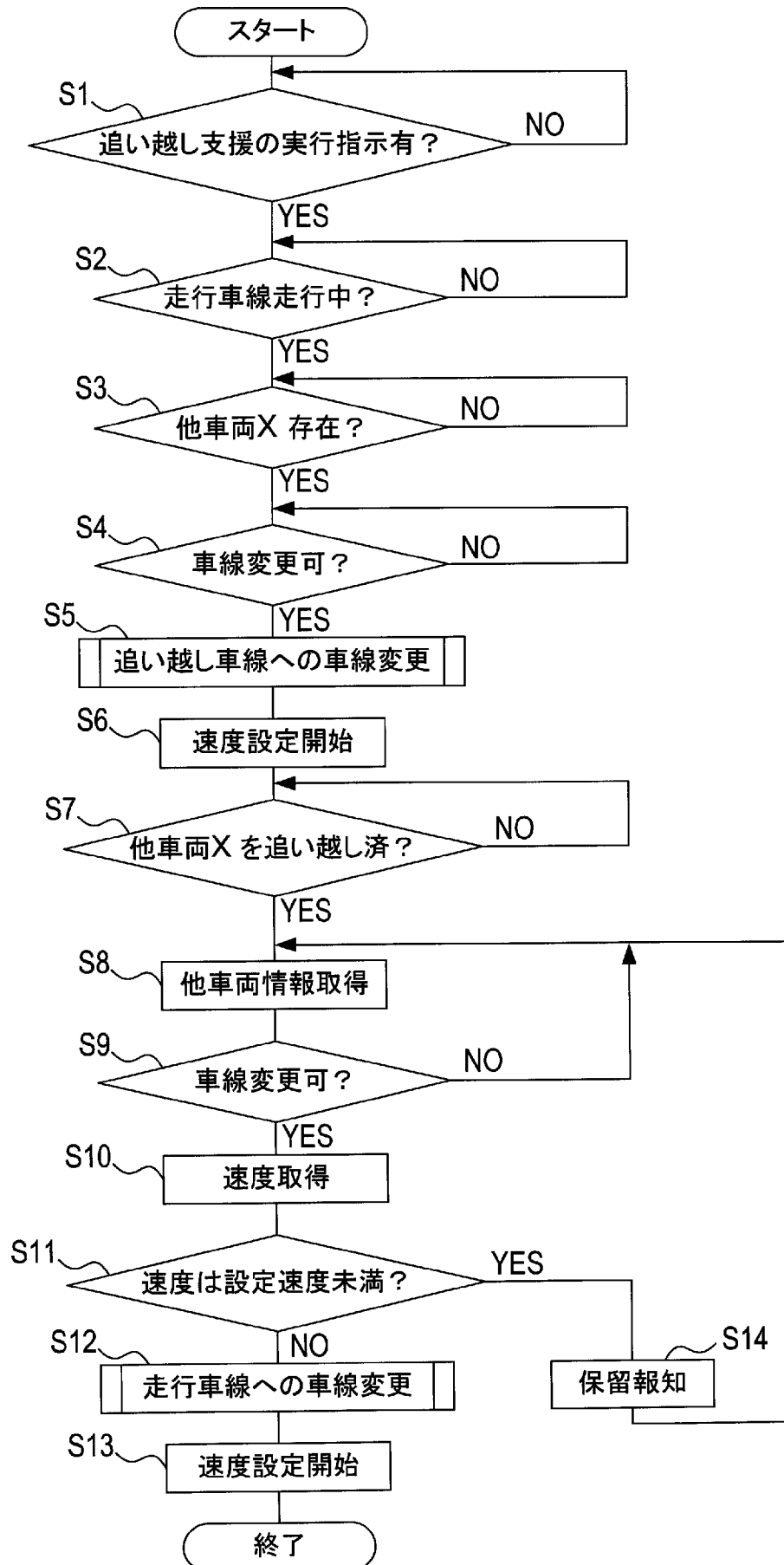


FIG. 4

[図5]

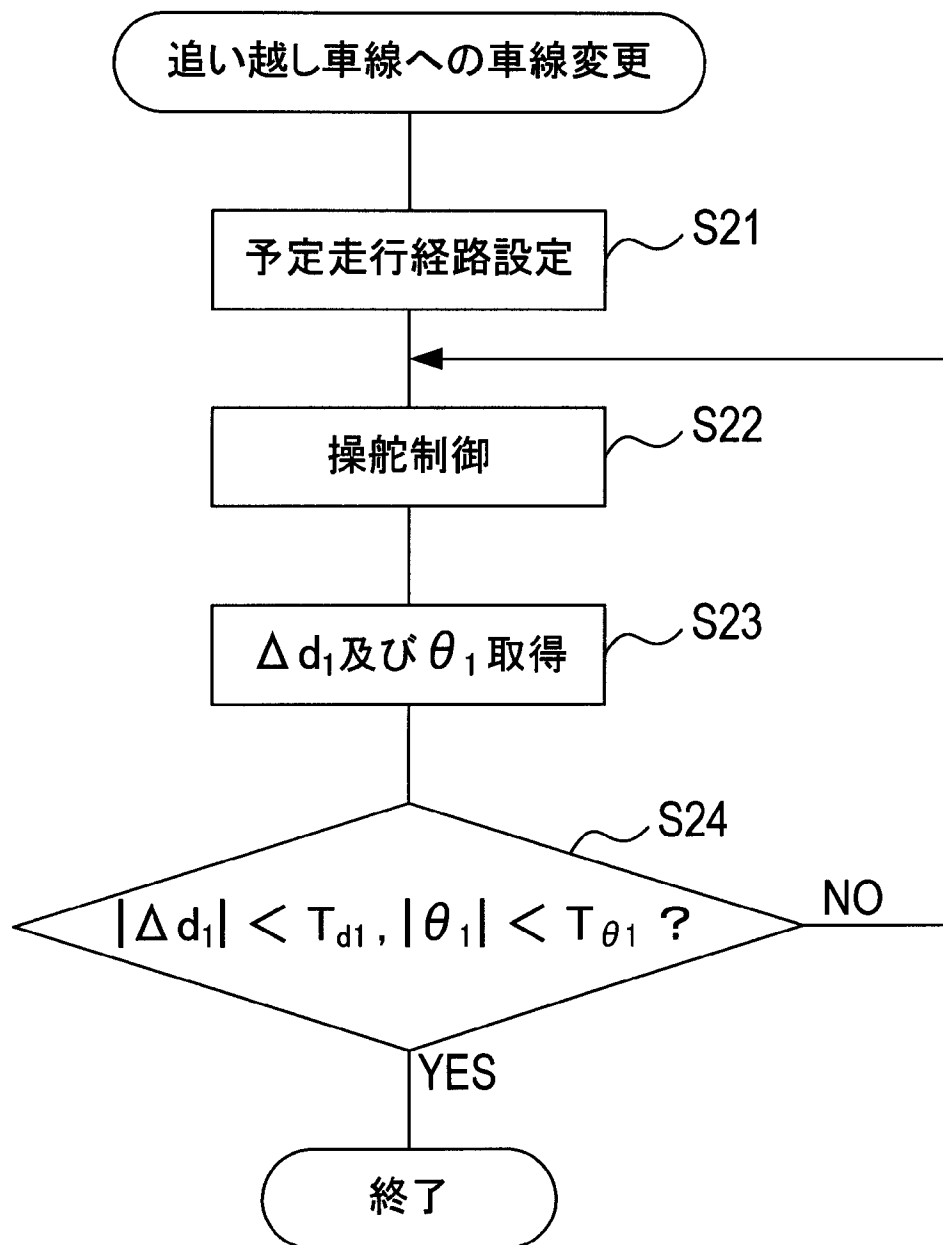


FIG. 5

[図6]

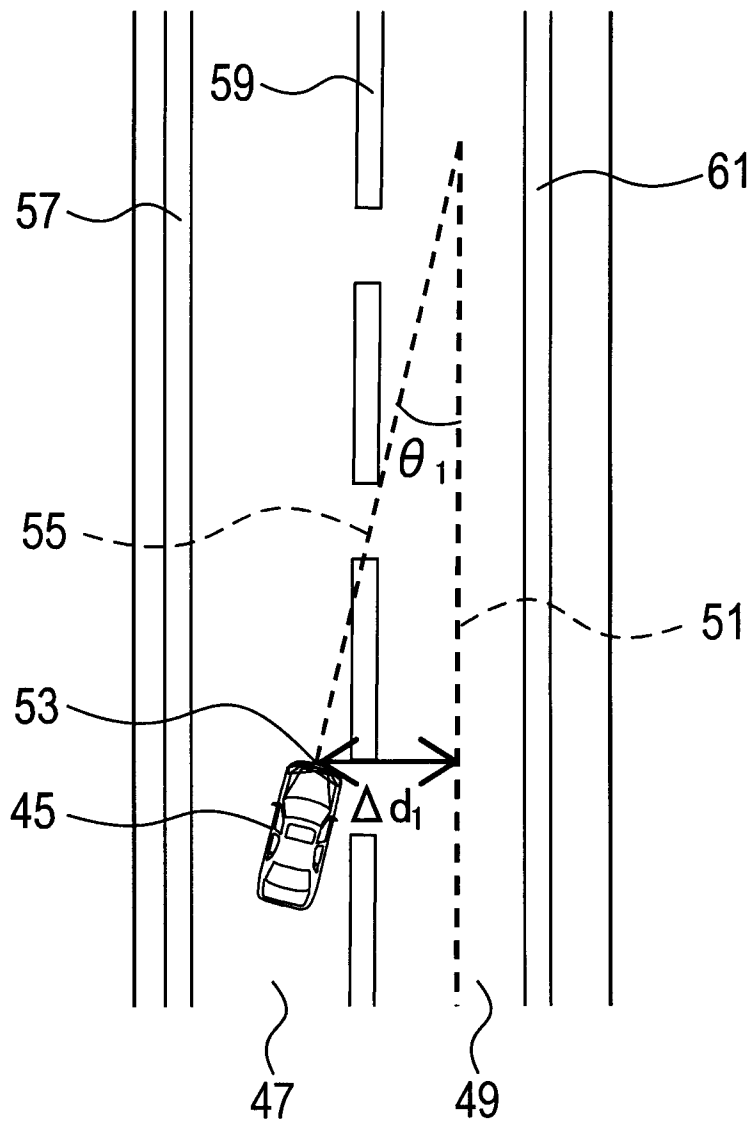


FIG. 6

[図7]

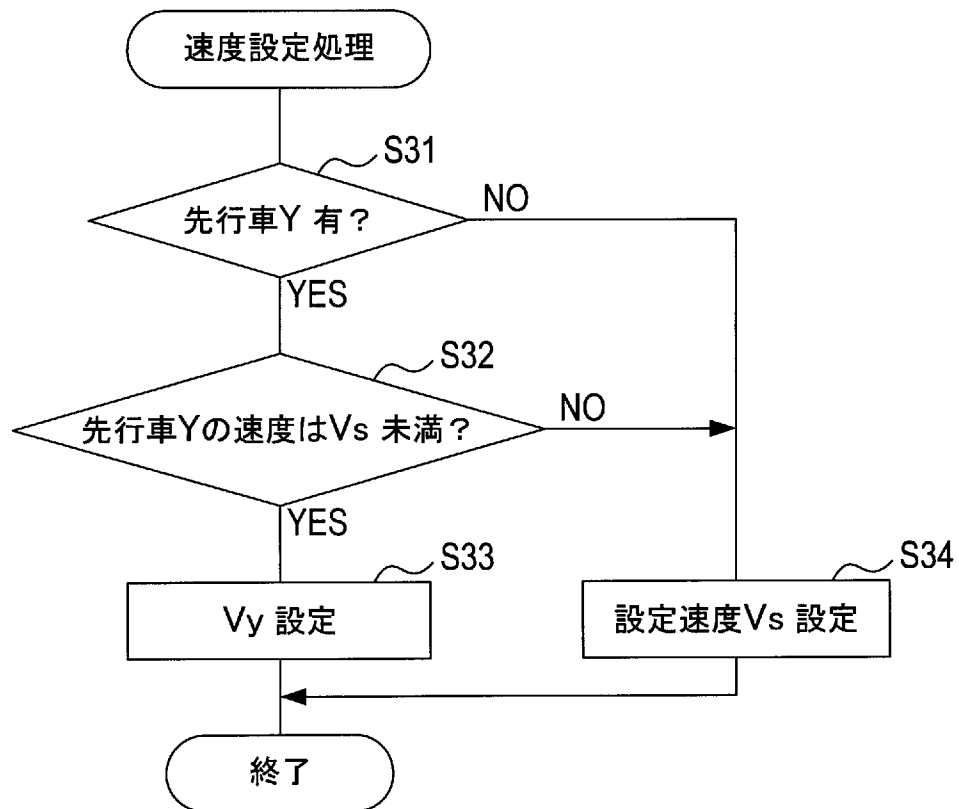


FIG. 7

[図8]

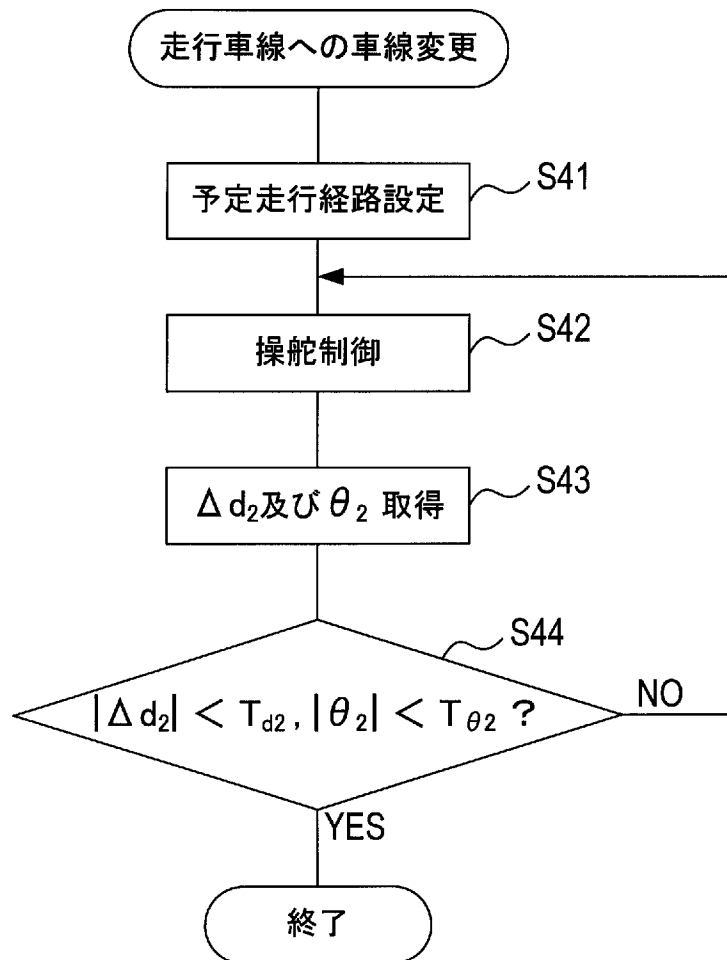


FIG. 8

[図9]

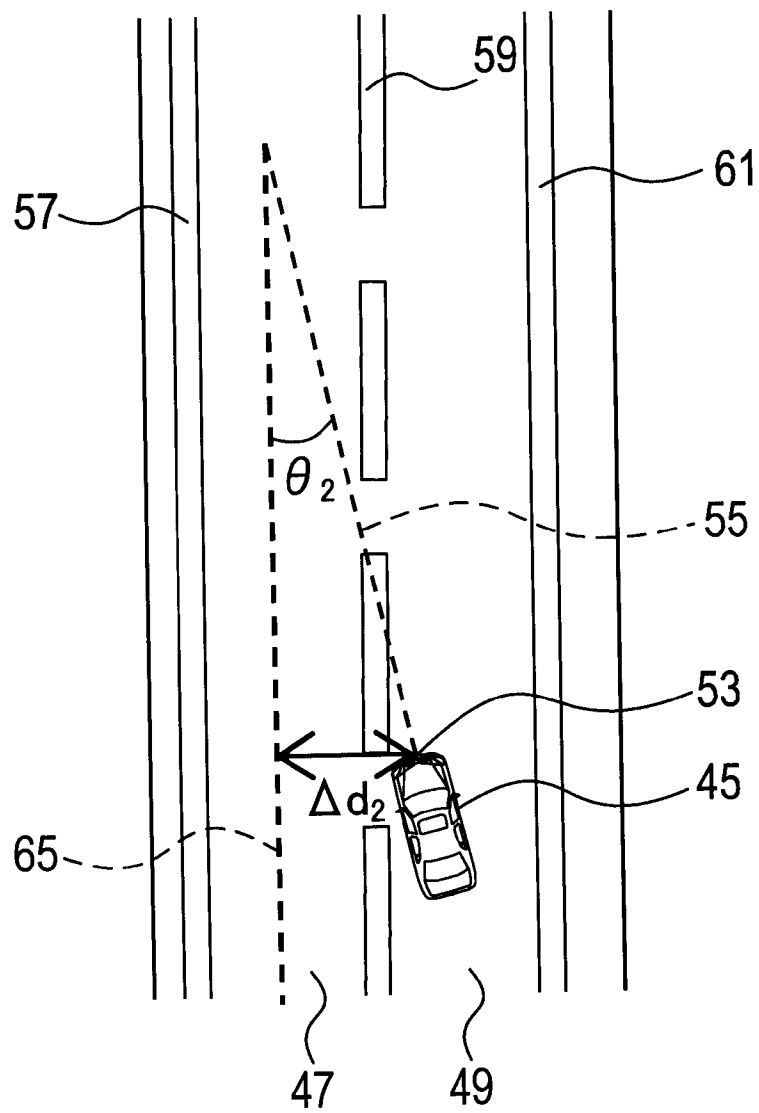


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/14(2006.01)i, B60W30/10(2006.01)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)

B60W30/14, B60W30/10, 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.
Y	JP 6-135259 A (Toyota Motor Corp.), 17 May 1994 (17.05.1994), paragraphs [0010] to [0013]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-5
Y	JP 2006-513903 A (DaimlerChrysler AG.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraph [0013] & US 2006/0217866 A1 paragraph [0012] & WO 2004/074030 A1 & DE 10307169 A1	1-5
Y	JP 2012-1042 A (Mitsubishi Motors Corp.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0009] to [0039]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5

☒ 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 April 2017 (11.04.17)

Date of mailing of the international search report
25 April 2017 (25.04.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003781

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/203333 A1 (Volvo Lastvagnar AB.), 24 December 2014 (24.12.2014), paragraphs [0044] to [0051]; fig. 1, 3, 7 & US 2016/0129919 A1 paragraphs [0051] to [0058]; fig. 1, 3, 7 & EP 3012814 A1	1-5
A	JP 2006-178714 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 06 July 2006 (06.07.2006), paragraphs [0040] to [0042]; fig. 8 (Family: none)	1-5
A	JP 2016-4443 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 12 January 2016 (12.01.2016), abstract; fig. 7 to 8 & US 2015/0360684 A1 abstract; fig. 7 to 8 & DE 102015210986 A1	1-5
A	JP 2016-9200 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 18 January 2016 (18.01.2016), abstract; fig. 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2009-248892 A (Toyota Motor Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), abstract (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W30/14(2006.01)i, B60W30/10(2006.01)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. B60W30/14, B60W30/10, 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
Y	JP 6-135259 A (トヨタ自動車株式会社) 1994.05.17, 段落 [0010]-[0013], 図 3-4 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2006-513903 A (ダイムラークライスラー・アクチェンゲゼルシ ャフト) 2006.04.27, 段落[0013] & US 2006/0217866 A1, 段落[0012] & WO 2004/074030 A1 & DE 10307169 A1	1-5
Y	JP 2012-1042 A (三菱自動車工業株式会社) 2012.01.05, 段落 [0009]-[0039], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-5

☑ 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

11.04.2017

国際調査報告の発送日

25.04.2017

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)

山村 秀政

3 Z

3 7 4 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2014/203333 A1 (ボルボ ラストバグナー アクチエボラグ) 2014. 12. 24, 段落[0044]-[0051], 図 1, 3, 7 & US 2016/0129919 A1, 段落[0051]-[0058], 図 1, 3, 7 & EP 3012814 A1	1-5
A	JP 2006-178714 A (日産自動車株式会社) 2006. 07. 06, 段落 [0040]-[0042], 図 8 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2016-4443 A (富士重工業株式会社) 2016. 01. 12, [要約], 図 7-8 & US 2015/0360684 A1, [要約], 図 7-8 & DE 102015210986 A1	1-5
A	JP 2016-9200 A (富士重工業株式会社) 2016. 01. 18, [要約], 図 2 (フ ァミリーなし)	1-5
A	JP 2009-248892 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 10. 29, [要約] (フ ァミリーなし)	1-5