

(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 3 月 9 日(09.03.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/038671 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B62D 137/00 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01) G08G 1/09 (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/074951
- (22) 国際出願日: 2016 年 8 月 26 日(26.08.2016)
- (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 2015-169349 2015 年 8 月 28 日(28.08.2015) 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: 大岡 政雄(OOOKA, Masao); 〒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). 成田 隆大(NARITA, Takahiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

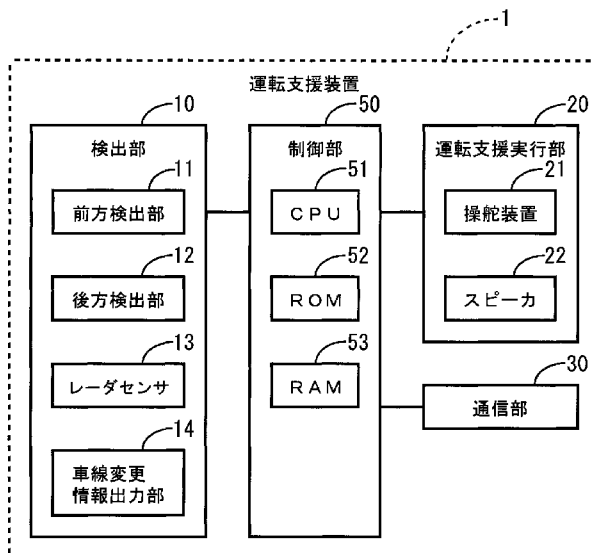
株式会社デンソー内 Aichi (JP). 藤木 浩二(FUJIKI, Kouji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 東田 潔(TOHTA, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: DRIVING ASSISTANCE DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 運転支援装置及びプログラム



(57) Abstract: A driving assistance device is provided with: a change plan detection unit for detecting a lane change plan in a designated vehicle; a competition detection unit that, when the change plan detection unit detects a lane change plan, detects a competing vehicle in the process of changing lanes to the same lane in competition with the designated vehicle; and a timing setting unit that, when a competing vehicle is detected by the competition detection unit, sets the timing of the lane change by the designated vehicle in accordance with the competing vehicle.

(57) 要約: 運転支援装置は、対象車両における車線変更予定を検出する変更予定検出部と、前記変更予定検出部が前記車線変更予定を検出したとき、前記対象車両と競合して同一車線へ車線変更しつつある競合車両を検出する競合検出部と、前記競合検出部が、前記競合車両を検出した場合、前記競合車両に応じて前記対象車両における車線変更のタイミングを設定するタイミング設定部と、を備える。

- 1 Driving assistance device
10 Detection unit
11 Forward detection unit
12 Rearward detection unit
13 Radar sensor
14 Lane change information output unit
20 Driving assistance execution unit
21 Steering device
22 Speaker
30 Communication unit
50 Control unit



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： 運転支援装置及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、車両の運転を支援する運転支援装置、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、車両の運転を支援する運転支援装置として、例えば、運転者による操作によってウインカスイッチで右方向指示又は左方向指示がなされた場合、白線認識センサによって車線を確認しながら自動操舵する装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2008-94111 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、特許文献 1 に記載の装置では、当該運転支援がなされる車両の車線変更先に他車両が存在するか否かが考慮されていない。車線変更時に、車線変更先の車線を走行中の他車両との衝突を抑制するための運転支援装置は種々考えられる。しかし、そのような装置を特許文献 1 に記載の装置に単純に組み合わせただけでは、次のような課題が発生する。

[0005] 例えば、自車両が車線変更しようとしている変更先の車線に、他車両が競合して同一車線へ車線変更しようとする場合などがあり、車線変更時には、他の運転支援に比べて多くの事態を考慮する必要がある。

課題を解決するための手段

[0006] 一実施形態は、自車両が車線変更しようとしている変更先の車線に、他車両が競合して同一車線へ車線変更しようとした場合にも、適切に車線変更を支援可能な技術を提供する。

実施形態の運転支援装置は、対象車両における車線変更予定を検出する変更予定検出部と、前記変更予定検出部が前記車線変更予定を検出したとき、前記対象車両と競合して同一車線へ車線変更しつつある競合車両を検出する競合検出部と、前記競合検出部が、前記競合車両を検出した場合、前記競合車両に応じて前記対象車両における車線変更のタイミングを設定するタイミング設定部と、を備える。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本発明を適用した運転支援装置の構成を表すブロック図。
[図2]前記運転支援装置による運転支援処理を表すフローチャート。
[図3]前記運転支援処理における車線変更調停処理を表すフローチャート。
[図4]車線変更調停処理における車線変更優先順位判定処理を表すフローチャート。
[図5]前記運転支援処理が適用された車両挙動を表す説明図。
[図6]前記車両挙動の続きを表す説明図。
[図7]前記車両挙動の更に続きを表す説明図。
[図8]前記運転支援処理が適用された他の車両挙動を表す説明図。
[図9]前記車両挙動の続きを表す説明図。
[図10]前記車両挙動の更に続きを表す説明図である。

発明を実施するための形態

- [0008] 以下、本発明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. 第1実施形態]

[1-1. 構成]

図1に示す運転支援装置1は、車両（例えば、後述の車両201，202：図5参照）に搭載される。この運転支援装置1は、例えば、当該装置を搭載した車両（以下、自車両ともいう）が走行する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の車線変更のような、複数の車線を有する道路を自車両が走行する際の運転操作について、運転支援を行う。運転支援装置1は、検出部10と、運転支援実行部20と、通信部30と、制御

部 5 0 と、を備える。

[0009] 検出部 1 0 は、図示した以外の種々の検出部又は通信部によっても構成可能であるが、本実施形態では、一例として、前方検出部 1 1 と、後方検出部 1 2 と、レーダセンサ 1 3 と、車線変更情報出力部 1 4 と、を備える。

[0010] 前方検出部 1 1 は、自車両の進行方向の前方において、自車線と隣接車線とを区分する境界線 9 9（図 5 参照）を検出する。なお、本実施形態では、前方検出部 1 1 は、境界線 9 9 に加えて、前方車両及び隣接前方車両の有無を検出する。ここで、前方車両とは、自車両の前方を走行する車両であって、かつ、自車線と同じ車線を走行する車両をいう。隣接前方車両とは、自車両の前方を走行する車両であって、かつ、隣接車線を走行する車両をいう。なお、自車両が片側 3 車線以上の道路を走行している場合、隣接前方車両としては、自車両の前方を走行する車両であって、かつ、隣接車線の更に隣（自車線と反対側）の車線を走行する車両も含まれる。

[0011] 具体的には、前方検出部 1 1 はカメラを備え、該カメラは、前方車両及び隣接前方車両を撮影可能なように、自車両の前側に設置される。前方検出部 1 1 は、カメラによって、境界線 9 9（図 5 参照）を含む自車両前方を繰り返し撮影し、撮影した画像を表す画像データを制御部 5 0 へ出力する。

[0012] 後方検出部 1 2 は、自車両の進行方向の後方において、後続車両及び隣接後方車両を検出する。後続車両とは、自車両の後方を走行する車両であって、かつ、自車線と同じ車線を走行する車両をいう。隣接後方車両とは、自車両の後方を走行する車両であって、かつ、隣接車線を走行する車両をいう。なお、自車両が片側 3 車線以上の道路を走行している場合、隣接後方車両としては、自車両の後方を走行する車両であって、かつ、隣接車線の更に隣（自車線と反対側）の車線を走行する車両も含まれる。

[0013] 具体的には、後方検出部 1 2 は、前方検出部 1 1 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影可能なように、自車両の後側に設置される。後方検出部 1 2 は、カメラによって自車両の進行方向後方を繰り返し撮影し、撮影した画像を表す画像データを制御部 5 0 へ出力する。

[0014] レーダセンサ１３は、自車両の周辺に電波を送信し、反射波の受信結果に基づいて自車両周辺に存在する他車両等を検出して、当該検出結果を制御部５０へ出力する。このため、自車両の前後方向に対しては、前方検出部１１及び後方検出部１２の検出結果を、レーダセンサ１３の検出結果により補完することができる。また、自車両の左右方向に対しては、レーダセンサ１３は、前方検出部１１及び後方検出部１２の検出範囲から外れた車両等を検出することができる。なお、レーダセンサ１３としては、図示しないが、ミリ波レーダ及びレーザレーダを備えていてもよい。また、レーダセンサ１３は、自車両における各所に設置された複数のミリ波レーダ又はレーザレーダから構成されてもよい。

[0015] 車線変更情報出力部１４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。車線変更情報出力部１４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方向指示器及び左方向指示器を備える。

[0016] 例えば、右方向指示器及び左方向指示器は、車線変更を行うとき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。また、右方向指示器及び左方向指示器は、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ないことを示す信号を出力する。車線変更情報出力部１４は、右方向指示器及び左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５０へ出力する。

[0017] なお、車線変更情報出力部１４には、自車両が走行すべき車線を算出するカーナビゲーション装置や自動運転装置が含まれていてもよい。例えば、車線変更情報出力部１４が自動運転装置を含む場合、自動運転装置が車線変更を行う旨の告知を行い、それに対して運転者が認証を行った場合に、車線変更を行う旨の車線変更情報が出力されてもよい。

[0018] 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の挙動を制御する複数の装置を備える。その制御対象

には、少なくとも操舵装置 2 1 及びスピーカ 2 2 が含まれ、更に、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 2 0 を構成する各装置は、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 5 0 からの指令によって制御対象の挙動を制御することにより、操舵制御及びエンジン制御や、速度警報、追突警報及び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してもよい。また、運転支援実行部 2 0 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 5 0 へ出力してもよい。

[0019] 通信部 3 0 は、少なくとも他車両との間で車車間通信を実行可能な周知の装置である。なお、通信部 3 0 は、後述の変形例のように、交通管理センタ等とも通信可能に構成されていてもよい。

[0020] 制御部 5 0 は、CPU 5 1、ROM 5 2、RAM 5 3 等を有する周知のマイクロコンピュータを備える。CPU 5 1 は、ROM 5 2 等の記録媒体に記録されているプログラムに基づいて各種処理を実行することにより、運転支援装置 1 を制御する。

[0021] [1-2. 処理]

次に、制御部 5 0 が実行する車線変更に係る運転支援処理について、図 2 のフローチャートを用いて説明する。なお、この処理は、自車両の電源投入後、ROM 5 2 に記憶されたプログラムに基づいて、CPU 5 1 により所定の時間間隔で繰り返し実行される。

[0022] 図 2 に示すように、この処理では、まず、S 1 (S はステップを表す：以下同様) にて、CPU 5 1 は、車線変更情報出力部 1 4 が出力する車線変更情報に基づいて、自車両の車線変更が実行されるか否かの判定を行う。続く S 2 にて、CPU 5 1 は、S 1 の判定結果に基づき、自車両の車線変更が実行されるか否かを判断し、車線変更が実行されない場合は (S 2 : N)、処理は前述の S 1 へ移行する。一方、車線変更が実行される場合は (S 2 : Y)、処理は S 3 へ移行し、CPU 5 1 は、レーダセンサ 1 3 等の検出結果に基づき車線変更が可能であるか否かの判定を行う。

[0023] このS3では、例えば、自車両の車線変更先としての隣接車線に自車両の進入可能領域があるか否か、また、その進入可能領域が他車両の挙動によってどのように変化しているか、などに基つき、自車両が隣接車線へ安全に車線変更することが可能であるか否かが判定される。なお、前記他車両の挙動としては、前記隣接車線を当初から走行していた車両が加減速を行うことによる進入可能領域の変化や、自車両と競合して同一車線の同一領域へ車線変更しつつある車両（以下、競合車両ともいう）の挙動も含まれてもよい。続くS4では、CPU51は、S3における判定結果が車線変更可能との判定であったか否かを判断し、車線変更可能でない場合は（S4：N）、処理は前述のS1へ移行する。一方、車線変更可能である場合は（S4：Y）、処理はS5へ移行する。

[0024] このS5では、CPU51は、競合車両があるか否かを判定する。なお、この判定は、前方検出部11、後方検出部12を介して撮影された隣接前方車両、隣接後方車両の方向指示器（いわゆるウィンカ）の状態及び当該車両の位置等に基づいてなされてもよく、通信部30を介した車車間通信によってなされてもよい。続くS6では、CPU51は、S5における判定結果が競合車両ありであったか否かを判断し、競合車両がない場合は（S6：N）、処理はS7へ移行し、車線変更が開始される。このS7では、前記車線変更情報に応じた車線へ周知の自動操舵制御等によって自車両を車線変更させる制御が別ルーチンにより開始されて、処理が一旦終了する。

[0025] 一方、S6にて競合車両があると判断された場合は（S6：Y）、処理はS8へ移行する。S8では、図3に詳細に示す車線変更調停処理が実行される。図3に示すように、この処理では、先ず、S81にて、CPU51は、競合の調停を行うための各種情報（以下、競合情報ともいう）が前記競合車両との間で送受信可能であるか否かを判断する。競合情報が送受信可能でない場合は（S81：N）、処理はS82へ移行し、車線変更の待機が指示されて、処理は図2のS9へ移行する。

[0026] S9では、S8（すなわち図3）の車線変更調停処理により、CPU51

は、車線変更の開始が指示されたか否かを判断する。前述のように、S 8 2にて車線変更の待機が指示された場合は、車線変更の開始が指示されていないので（S 9 : N）、処理は前述のS 1へ移行する。このため、競合車両が車車間通信機能等を備えない一般車両である場合は、常にS 8 1及びS 9にて否定判断がなされ、S 7による車線変更の開始がなされない。但し、その場合でも、運転者のマニュアル操作によって車線変更を行うことは可能である。

[0027] 一方、図3のS 8 1において、競合情報が送受信可能であると判断された場合は（S 8 1 : Y）、処理はS 8 3へ移行し、図4に詳細に示す車線変更優先順位判定処理が実行される。

[0028] 図4に示すように、この処理では、先ず、S 8 3 1にて、競合情報の一例としての優先順位設定情報が送受信される。優先順位設定情報としては、予測車速変化量、走行車線属性（車線の属性の一例）、車両属性、車線変更指示時期、車両位置情報等が含まれる。予測車速変化量とは、当該競合車両が車線変更しなかった場合の車速変化量の予測値である。走行車線属性とは、競合車両が走行中の車線が追い越し車線であるか走行車線であるか、車線数の減少や道路工事によってそのまま直進不可能な車線であるか否か等の情報である。車両属性とは、競合車両が緊急車両であるか否か、競合車両のグレード、競合車両の違反履歴、競合車両の課金情報等である。なお、車両属性には、当該車両の燃費等の情報も含まれてもよい。車両位置情報は、競合車両の位置情報である。

[0029] 続くS 8 3 2では、CPU 5 1は、S 8 3 1で送受信された前述の各種優先順位設定情報を読み込み、S 8 3 3にて、その情報に応じて競合車両及び自車両の優先度合を演算する。この演算は、例えば、前記各種優先順位設定情報をそれぞれマップに当てはめて、各情報に対応する優先度合を読み出して足し合わせることによって、総合的な優先度合が演算されてもよい。

[0030] 例えば、前記マップは、車線変更指示時期として方向指示器が点灯した時刻の情報が含まれる場合、当該時刻が速いほど優先度合が高くなるように構

成されてもよい。また、前記マップは、車両属性として車両のグレードが含まれる場合、高級車ほど優先度合が高くなるように構成されてもよい。また、前記マップは、車両属性における課金情報として、優先的に走行可能な有料クラブ等に参加した車両であるか否か等の情報が含まれる場合、そのような有料クラブに参加した車両の方が優先度合が高くなるように構成されてもよい。

[0031] 続く S 8 3 4 では、CPU 5 1 は、S 8 3 3 にて演算された優先度合に応じて競合車両と自車両との優先順位を設定し、当該設定された優先順位が、S 8 3 5 にて競合車両との間で送受信される。なお、競合車両は 2 台以上であってもよい。S 8 3 5 では、競合車両の台数に拘わらず、前記優先順位は、通信部 3 0 を介した車車間通信によって送受信される。

[0032] 続く S 8 3 7 では、CPU 5 1 は、S 8 3 5 による送受信の結果に基づき、競合車両側で演算された優先順位と自車両で演算された優先順位との間に競合があるか否かを判断する。競合がある場合は (S 8 3 7 : Y)、S 8 3 9 にて CPU 5 1 は、優先度合を再演算し、処理は前述の S 8 3 4 へ移行する。この S 8 3 9 による再演算では、競合車両と自車両とで確定的に異なる情報の優先度合を上げて競合を避ける修正がなされる。例えば、走行車線よりも追い越し車線を走行する車両の優先度合を高めるとか、前記そのまま直進不可能な車線を走行する車両の優先度合を高めるとか、競合車両と自車両とが同一車線にあるときは前方の車両の優先度合を高めるとかいった修正がなされる。

[0033] こうして、優先順位の競合が解消された場合、又は、最初に S 8 3 7 へ移行した時点から優先順位の競合がなかった場合は (共に S 8 3 7 : N)、処理は図 3 の S 8 4 へ移行する。S 8 4 では、CPU 5 1 は、S 8 3 の処理で演算された優先順位で、自車両が車線変更可能か否かを判断する。自車両の優先順位がいずれの競合車両よりも高い場合は、ほとんどの場合が当該優先順位で車線変更可能であるが、自車両の車線変更先としての隣接車線に十分な進入可能領域がある場合は、自車両の優先順位が 2 番目等であっても車線

変更可能となる場合がある。そして、当該順位で車線変更可能でない場合は（S 8 4 : N）、処理は前述の S 8 2 へ移行して車線変更待機が指示され、当該順位で車線変更可能な場合は（S 8 4 : Y）、処理は S 8 5 へ移行する。

[0034] S 8 5 では、C P U 5 1 は、前記進入可能領域における自車両の進入位置、すなわち車線変更位置を決定する。続く S 8 6 では、決定された車線変更位置が、通信部 3 0 を介した車車間通信により自車両と競合車両との間で送受信され、S 8 7 にて、C P U 5 1 は、車線変更位置の競合があったか否かを判断する。車線変更位置の競合がある場合は（S 8 7 : Y）、処理は前述の S 8 2 へ移行して車線変更待機が指示され、車線変更位置の競合がない場合は（S 8 7 : N）、処理は S 8 8 へ移行する。S 8 8 では、車線変更の開始が指示されて、処理は前述の S 9（図 2）へ移行する。

[0035] すると、S 9 では、S 8 8 にて車線変更の開始が指示されているので、肯定判断がなされて、処理は前述の S 7 へ移行する。すると、S 7 では、S 8 5 により決定された車線変更位置へ自車両を車線変更させる制御が別ルーチンにより開始されて、処理が一旦終了する。

[0036] [1 - 3. 前記処理による車両挙動の例]

以上説明したような運転支援処理が実行されることにより、自車両は例えば次のように挙動する。図 5 に示す例では、車両 2 0 1, 2 0 2 が共に運転支援装置 1 を搭載しているものとする。車両 2 0 1, 2 0 2 は、境界線 9 9 によって第 1 走行車線 1 0 1 と第 2 走行車線 1 0 2 と追い越し車線 1 0 3 とに区画された片側 3 車線の道路を走行している。車両 2 0 1 は第 1 走行車線 1 0 1 から第 2 走行車線 1 0 2 へ車線変更しようとしており（S 2 : Y）、車両 2 0 2 は追い越し車線 1 0 3 から第 2 走行車線 1 0 2 へ車線変更しようとしている（S 2 : Y）。すなわち、車両 2 0 1 を対象車両又は自車両とした場合は、車両 2 0 2 は競合車両となり、車両 2 0 2 を対象車両又は自車両とした場合は、車両 2 0 1 は競合車両となる。

[0037] 車両 2 0 1 は、右側に方向指示器の光 L を発している。また、車両 2 0 2

は、左側に方向指示器の光Ｌを発している。このため、車両２０１，２０２は、相互に競合車両となっていることを認識することができる（Ｓ６：Ｙ）。

[0038] また、第２走行車線１０２には、２台の車両２０３，２０４が走行しているが、両者の間には１台の車両が進入可能な進入可能領域が存在する（Ｓ４：Ｙ）。従って、この場合、Ｓ８による車線変更調停処理が実行される。なお、この処理に当たり、車両２０１，２０２は通信部３０を介して互いに車車間通信を実行可能である。

[0039] 従って、この場合、ＣＰＵ５１は、前述のような各種優先順位設定情報に応じて、車両２０１，２０２のうち、どちらの優先順位が高いかを判定する（Ｓ８３）。そして、車両２０１の方が優先順位が高いと判定され、かつ、その判定結果が車両２０１，２０２の運転支援装置１で一致すると（Ｓ８３７：Ｎ）、Ｓ８４～Ｓ８７の処理を経て、車両２０１において車線変更の開始が指示される（Ｓ８８）。すると、図６に示すように、車両２０１が、車両２０３，２０４の間の進入可能領域へ車線変更する（Ｓ７）。

[0040] 前記進入可能領域には、１台しか車両が進入できないため、優先順位が低いと判定された車両２０２には車線変更の待機が指示される（Ｓ８４：Ｎ、Ｓ８２）。このため、車両２０２は、図７に示すように、次に車線変更が可能となるまで待機し（Ｓ４：Ｎ）、車両２０４の後方位置に車線変更することになる。

[0041] 図８は、車両２０３，２０４の間に２台の車両が進入可能な進入可能領域が存在する場合を示している（Ｓ４：Ｙ）。この場合、前述のように車両２０１の方が優先順位が高いと判定され、かつ、その判定結果が車両２０１，２０２の運転支援装置１で一致すると（Ｓ８３７：Ｎ）、車両２０１の車線変更位置が車両２０２の車線変更位置よりも前に決定される（Ｓ８５）。そして、その車線変更位置の決定が車両２０１，２０２の運転支援装置１で一致すると（Ｓ８７：Ｎ）、それぞれの車両２０１，２０２において、当該車線変更位置への車線変更の開始が指示される（Ｓ８８）。すると、図９，図

10に示すように、車両201、202が、車両203、204の間の進入可能領域へ、車両201の方が前になるように車線変更する(S7)。

[0042] [1-4. 効果]

以上詳述した第1実施形態の運転支援装置1によれば、以下の効果が得られる。

[1A] 自車両(対象車両の一例)と競合して同一車線へ車線変更しつつある競合車両が検出されたとき(S6:Y)、その競合車両に応じてS3、S4、S8、S9の処理により設定されたタイミングで、自車両の車線変更がなされる。このため、自車両が車線変更しようとしている変更先の車線に、他の車両が競合して同一車線へ車線変更しようとした場合にも、運転支援装置1は、適切に自車両における車線変更を支援することができる。

[0043] [1B] 運転支援装置1では、S3、S4の処理により車線変更に係る安全性に応じて車線変更のタイミングを設定し、S8、S9の処理により競合車両との優先順位に応じて車線変更のタイミングを設定している。このため、競合車両との優先順位を適切に維持し、かつ、安全性を確保しながら、自車両における車線変更を支援することができる。

[0044] [1C] しかも、優先順位は、前述のような各種優先順位設定情報に応じて判定されるので(S83)、運転支援装置1では、極めて適切に競合車両と自車両との優先順位を設定することができる。

[0045] [1D] 更に、判定された優先順位は、競合車両との間の通信を介して当該競合車両との間で共有される(S835)。また、各車両で判定された優先順位は、互いに競合しないものに調整される(S837、S839)。このため、運転支援装置1では、競合車両と自車両との優先順位を一層適切に設定できると共に、優先順位を競合車両と自車両とで共有して自車両が競合車両と衝突するのを一層良好に抑制することができる。

[0046] [1E] 運転支援装置1では、自車両の車線変更先としての隣接車線に自車両の進入可能領域があるか否か、また、その進入可能領域が他車両の挙動によってどのように変化しているかに基づき、隣接車線への車線変更が可能

であるか否かが判定される（Ｓ３，Ｓ４）。なお、前記他車両の挙動としては、前記隣接車線を当初から走行していた車両が加減速を行うことによる進入可能領域の変化や、競合車両の挙動も含まれる。このため、車線変更時に自車両が他車両と衝突するのを、一層良好に抑制することができる。

[0047] 〔１Ｆ〕運転支援装置１では、車線変更位置（タイミングの一例）が決定された後（Ｓ８５）、当該車線変更位置は、競合車両との間の通信を介して共有される（Ｓ８６，Ｓ８７）。このため、運転支援装置１では、車線変更位置を競合車両と自車両とで共有して、各車両で決定された車線変更位置の競合をなくすことができ、自車両が競合車両と衝突するのを一層良好に抑制することができる。

[0048] 〔１Ｇ〕運転支援装置１では、競合車両があるか否かを、通信部３０を介した車車間通信によって検出することができる。このため、カメラ等の画像のみに基づいて競合車両を検出する場合に比べて、競合車両の検出漏れを抑制することができる。

[0049] なお、前記実施形態において、車線変更情報出力部１４が変更予定検出部の一例に相当し、制御部５０が競合検出部及びタイミング設定部及び優先順位決定部の一例に相当し、通信部３０が順位通信部及びタイミング通信部の一例に相当する。また、制御部５０における処理のうち、Ｓ５，Ｓ６が競合検出部及び競合検出手順の一例に相当し、Ｓ３，Ｓ４，Ｓ８，Ｓ９がタイミング設定部及びタイミング設定手順の一例に相当し、Ｓ８３が優先順位決定部の一例に相当する。

[0050] 〔２．他の実施形態〕

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前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。

[0051] 〔２Ａ〕前記実施形態では、車線変更のタイミングに達したとき（Ｓ６：Ｎ、又は、Ｓ９：Ｙ）、自動操舵制御により車線変更を開始させているが、これに限定されるものではない。例えば、スピーカ２２（音声出力装置の一例）を介して運転者に操舵操作（車線変更操作の一例）を促すだけであって

もよく、その他の音声出力装置、映像表示装置、操作装置の反力装置の少なくとも一つを利用して操舵操作を促してもよい。なお、音声出力装置としては、前述のスピーカ22の他、ベルやブザーなどの各種音声を出力する装置が採用可能である。また、映像表示装置としては、カーナビゲーション装置の液晶ディスプレイやヘッドアップディスプレイなどの各種表示を行う装置が採用可能である。操作装置の反力装置としては、ハンドル又はその他の操作装置に対して反力を付与する周知の各種反力装置が採用可能である。

[0052] [2B] 前記実施形態では、S835, S837による優先順位の競合の有無に係る確認や、S86, S87による車線変更位置の競合の有無に係る確認は、通信部30を介した車車間通信によってなされたが、これに限定されるものではない。例えば、自車両及び競合車両の通信部30が、道路交通管理センタ等のセンタと通信可能な場合、当該センタとの通信により前記確認がなされてもよい。また、その場合、S83による車線変更優先順位判定処理等は、当該センタにおいて実行されてもよい。その場合、自車両又は競合車両の前方に車列があって確実に燃費が悪くなるような状況の有無や、自車両及び競合車両の燃費（例えばカタログ値）等をセンタにおいて考慮することにより、全ての車両を含めた全体的な燃費が向上するように優先順位が設定されてもよい。

[0053] また、そのようにセンタが関与する場合、競合車両の有無や自車両と競合車両との位置関係等もセンタにおいて掌握され、車両側では、車線変更の可否を表す信号がセンタから受信されるだけであってもよい。その場合、車両側の装置は、スマートフォン等の携帯端末であってもよい。その場合、携帯端末が検出した自身の位置情報や当該携帯端末に予め登録された車両属性等がセンタに送信され、それに基づいてセンタ側で演算された車線変更可否の情報が携帯端末によって受信されてもよい。

[0054] すなわち、本発明の運転支援装置は、前記実施形態のように車載装置として構成されたものに限定されるものではなく、センタと車載装置とからなるシステム、又は、センタと携帯端末とからなるシステムとして構成されても

よい。

[0055] [2C] 前記実施形態では、自車両が特定の位置へ車線変更可能な場合（S84：Y）、車線変更のタイミングとして位置を設定し、その他の安全に係る場合（S4：N又はS84：N）には車線変更のタイミングとして時期（又は時刻）を設定（すなわち変更）しているが、これに限定されるものではない。例えば、S85では車線変更のタイミングを車線変更開始時刻として設定してもよく、S4にて否定判断された場合に車線変更可能な位置を検索することによって車線変更のタイミングとしての車線変更位置を設定してもよい。もちろん、車線変更のタイミングは、位置のみが設定されてもよく、時期又は時刻のみが設定されてもよい。

[0056] [2D] 前記実施形態では、S3，S4の処理により車線変更に係る安全性に応じて車線変更のタイミングを設定し、S8，S9の処理により競合車両との優先順位に応じて車線変更のタイミングを設定しているが、これに限定されるものではない。安全性に応じた車線変更のタイミング設定又は優先順位に応じた車線変更のタイミング設定の、いずれか一方のみが実行されてもよく、その他の方法で競合車両に応じた車線変更のタイミング設定がなされてもよい。

[0057] [2E] 前記実施形態における1つの構成要素が有する機能を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を1つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、前記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、前記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の前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] [2F] 上述した運転支援装置の他、当該運転支援装置を構成要素とするシステム、当該運転支援装置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記録媒体、運転支援方法など、種々の形態で本発明を実現することもできる。そして、プログラムとして本発明が実現

される場合、当該プログラムは、前述のようにROMに記憶されて使用される形態に限らず、フレキシブルディスク、USBメモリ、フラッシュメモリ等の各種記憶媒体に記憶されて使用されてもよい。

本実施形態の運転支援装置は、変更予定検出部（14）と、競合検出部（50，S5，S6）と、タイミング設定部（50，S3，S4，S8，S9）と、を備える。変更予定検出部は、対象車両における車線変更予定を検出する。競合検出部は、前記変更予定検出部が前記車線変更予定を検出したとき、前記対象車両と競合して同一車線へ車線変更しつつある競合車両を検出する。タイミング設定部は、前記競合検出部が、前記競合車両を検出した場合、前記競合車両に応じて前記対象車両における車線変更のタイミングを設定する。なお、ここでいうタイミングとは、車線変更の開始時期又は開始時刻であってもよく、車線変更先の位置であってもよい。

[0059] このような運転支援装置では、同一車線へ車線変更しつつある競合車両が競合検出部により検出された場合は、当該競合車両に応じてタイミング設定部が設定した車線変更のタイミングで、対象車両は車線変更を行うことができる。従って、例えば自車両としての対象車両が車線変更しようとしている変更先の車線に、他の車両が競合して同一車線へ車線変更しようとした場合にも、本運転支援装置は、適切に対象車両における車線変更を支援することができる。

[0060] なお、前記運転支援装置において、前記対象車両と前記競合車両との車線変更に係る優先順位を決定する優先順位決定部（50，S83）を、更に備え、前記タイミング設定部（50，S8，S9）は、少なくとも前記優先順位決定部が決定した優先順位に応じて、前記タイミングを設定してもよい。

[0061] 前記対象車両と前記競合車両とが、前述のように車線変更に係る運転支援を実行可能な運転支援装置をそれぞれ利用する場合、各運転支援装置が、車両同士の衝突を回避するために車線変更を見送る可能性がある。その場合、車線変更先の車線に十分な進入可能領域があるにも拘わらず、自車両及び他車両が共に車線変更できないといった事態が発生する。

[0062] しかしながら、このように、対象車両と競合車両との車線変更に係る優先順位を決定する優先順位決定部を備え、その優先順位決定部が決定した優先順位に応じて前記タイミングが設定されるのであれば、そのような事態の発生を良好に抑制することができる。

[0063] なお、この欄及び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、本発明の技術的範囲を限定するものではない。また、本発明は、前述した運転支援装置の他、コンピュータが実行するプログラム、運転支援方法等、種々の形態で実現することができる。

符号の説明

[0064] 1…運転支援装置、11…前方検出部、12…後方検出部、13…レーダセンサ、14…車線変更情報出力部、21…操舵装置、22…スピーカ、30…通信部、50…制御部、101…第1走行車線、102…第2走行車線、103…追い越し車線、201, 202, 203, 204…車両

請求の範囲

- [請求項1] 対象車両における車線変更予定を検出する変更予定検出部（14）と、
- 前記変更予定検出部が前記車線変更予定を検出したとき、前記対象車両と競合して同一車線へ車線変更しつつある競合車両を検出する競合検出部（50, S5, S6）と、
- 前記競合検出部が、前記競合車両を検出した場合、前記競合車両に応じて前記対象車両における車線変更のタイミングを設定するタイミング設定部（50, S3, S4, S8, S9）と、
- を備えたことを特徴とする運転支援装置。
- [請求項2] 前記タイミング設定部は、前記対象車両における車線変更に係る安全性、又は、前記対象車両と前記競合車両との車線変更に係る優先順位の、少なくとも一方に応じて、前記タイミングを設定することを特徴とする請求項1に記載の運転支援装置。
- [請求項3] 前記優先順位を決定する優先順位決定部（50, S83）を、更に備え、
- 前記タイミング設定部（50, S8, S9）は、少なくとも前記優先順位決定部が決定した優先順位に応じて、前記タイミングを設定することを特徴とする請求項2に記載の運転支援装置。
- [請求項4] 前記優先順位決定部は、前記対象車両及び前記競合車両のそれぞれの走行速度、前記対象車両及び前記競合車両がそれぞれ走行中の車線の属性、前記対象車両及び前記競合車両のそれぞれの燃費、前記対象車両及び前記競合車両のそれぞれが車線変更指示を出した時期、前記対象車両及び前記競合車両のそれぞれの車両属性、又は、前記対象車両と前記競合車両との位置関係のうち、少なくとも1つに応じて前記優先順位を決定することを特徴とする請求項3に記載の運転支援装置。
- [請求項5] 前記優先順位決定部が決定した優先順位を、通信を介して前記対象

車両と前記競合車両との間で共有させる順位通信部（30）を、

更に備えたことを特徴とする請求項3又は4に記載の運転支援装置

。

[請求項6] 前記タイミング設定部は、前記対象車両の車線変更先における当該対象車両の進入可能領域の変化、又は、前記競合車両の車線変更行動の、少なくとも一方に応じて、前記タイミングを設定することを特徴とする請求項2～5のいずれか1項に記載の運転支援装置。

[請求項7] 前記タイミング設定部は、前記対象車両に設けられ、前記対象車両の外部に設けられたセンタと通信することによって前記タイミングを設定することを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の運転支援装置。

[請求項8] 前記競合検出部は、前記対象車両の周辺を走行する他車両との間の通信を介して前記競合車両を検出することを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の運転支援装置。

[請求項9] 前記タイミング設定部が設定したタイミングを、通信を介して前記対象車両と前記競合車両との間で共有させるタイミング通信部（30）を、

更に備えたことを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の運転支援装置。

[請求項10] 前記タイミング設定部が設定したタイミングでの車線変更操作を運転者に促進するための、映像表示装置、音声出力装置（22）、及び操作装置の反力装置の少なくとも一つを備えたことを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の運転支援装置。

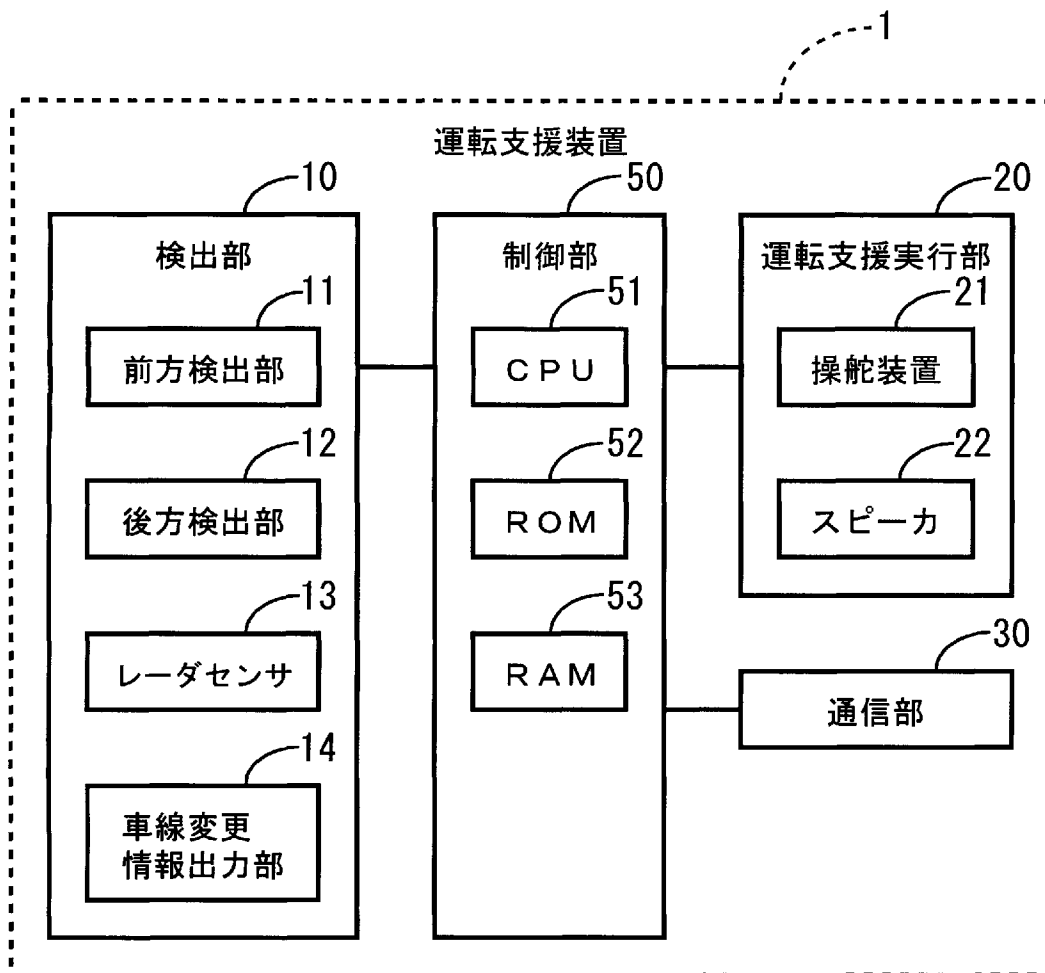
[請求項11] コンピュータが実行するプログラムであって、

対象車両における車線変更予定が検出されたとき、前記対象車両と競合して同一車線へ車線変更しつつある競合車両を検出する競合検出手順（S5、S6）と、

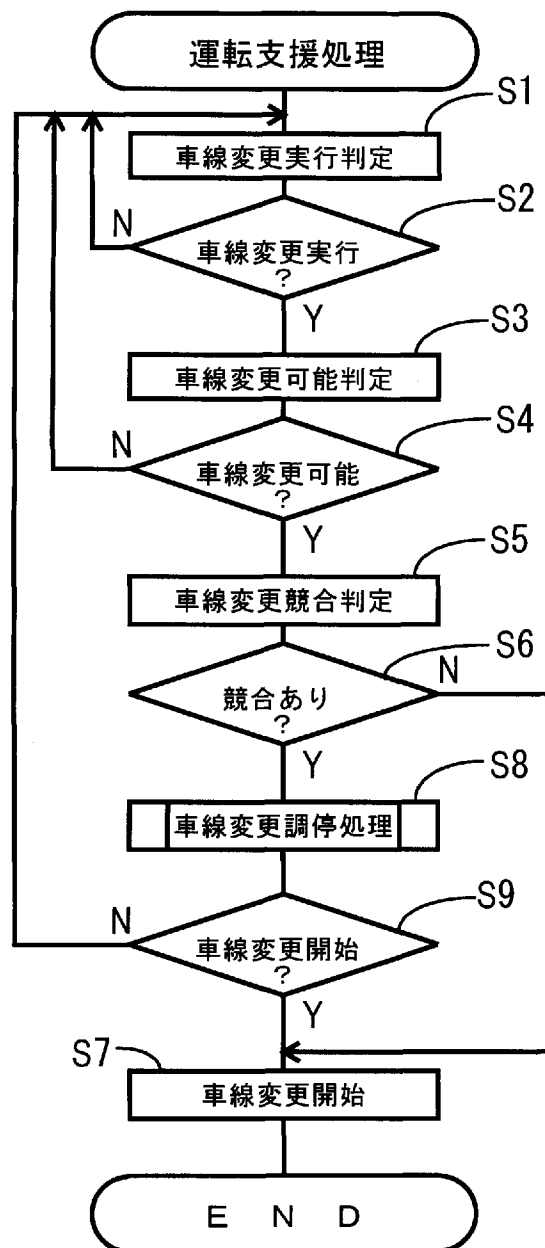
前記競合検出手順により、前記競合車両が検出された場合、前記競

合車両に応じて前記対象車両における車線変更のタイミングを設定するタイミング設定手順（S 3， S 4， S 8， S 9）と、
を前記コンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

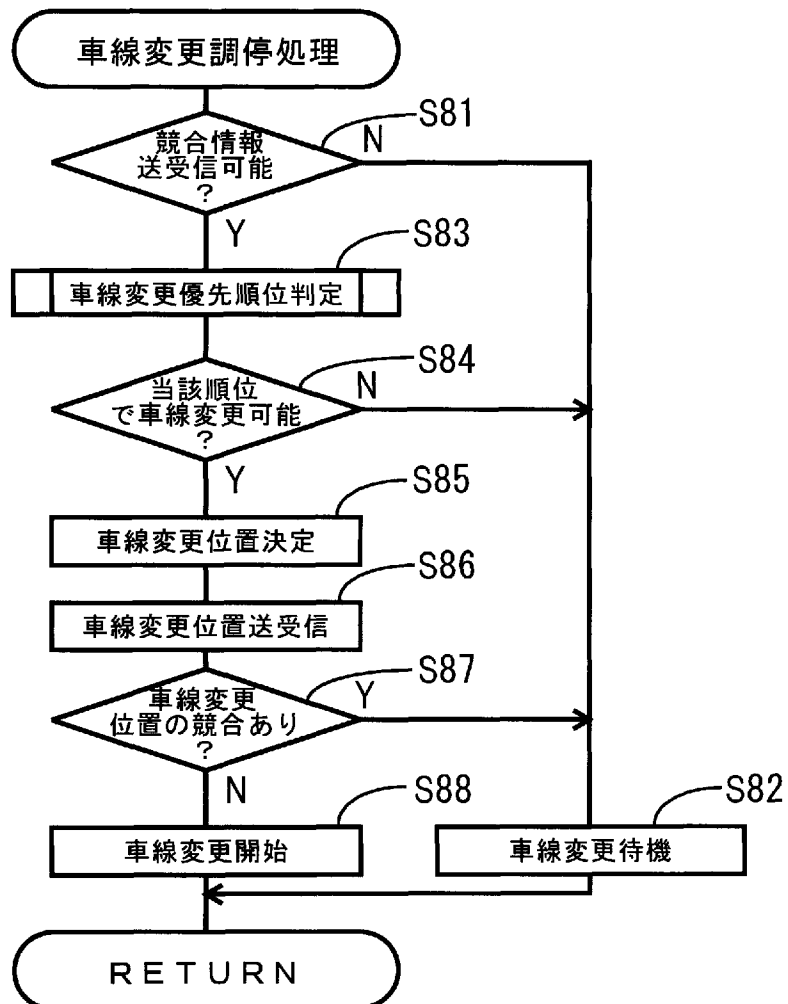
[図1]



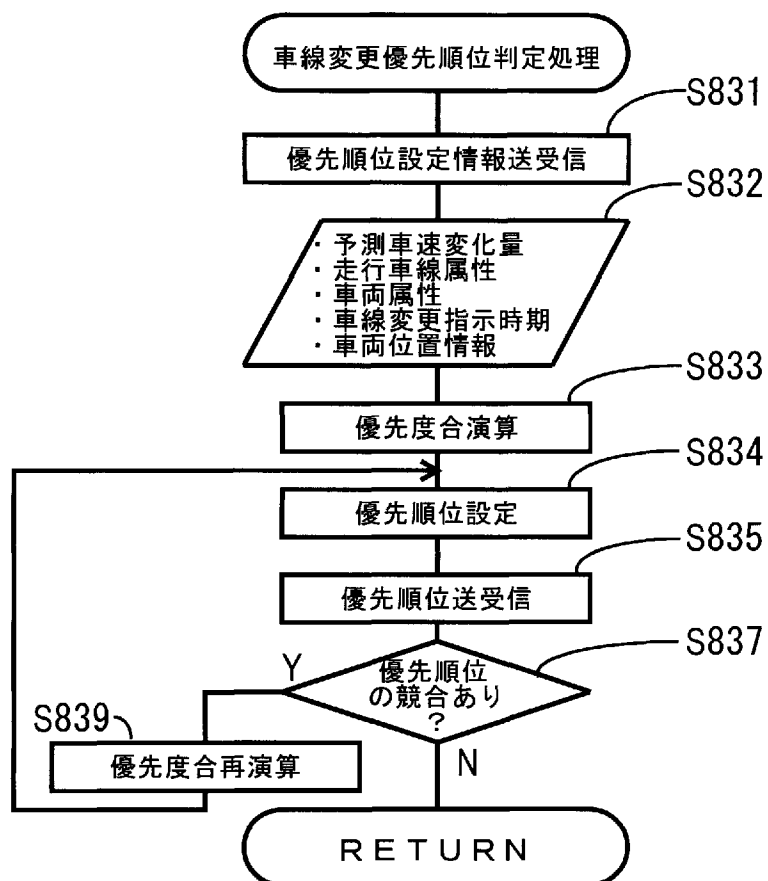
[図2]



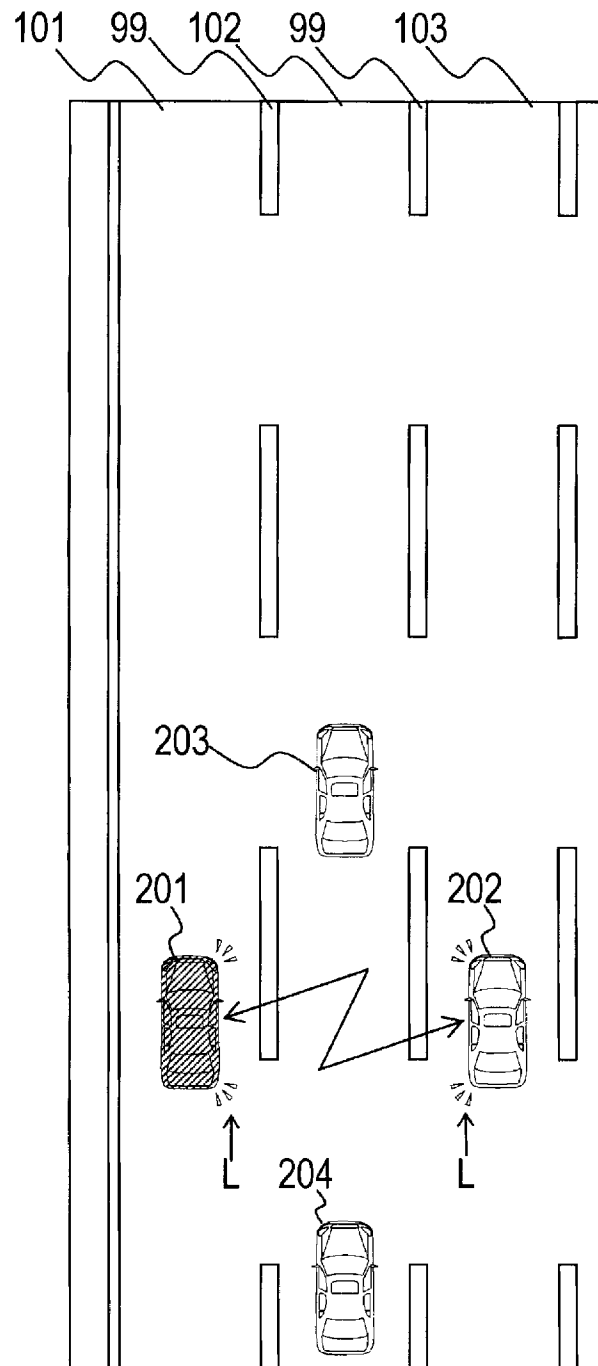
[図3]



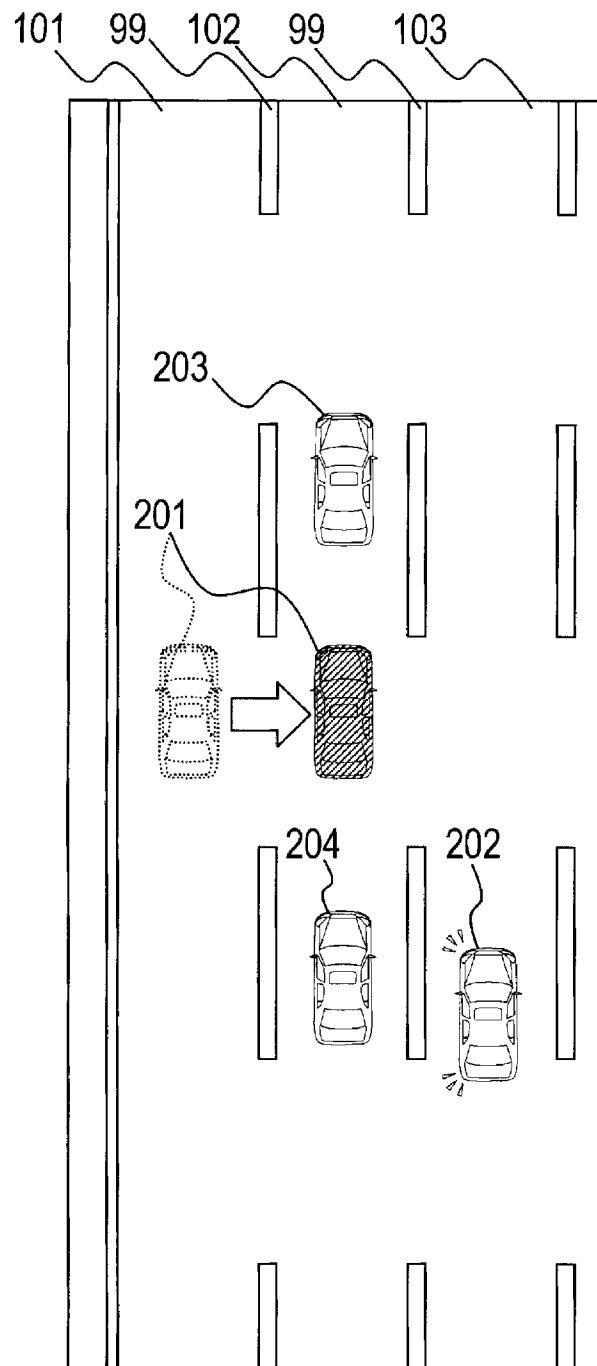
[図4]



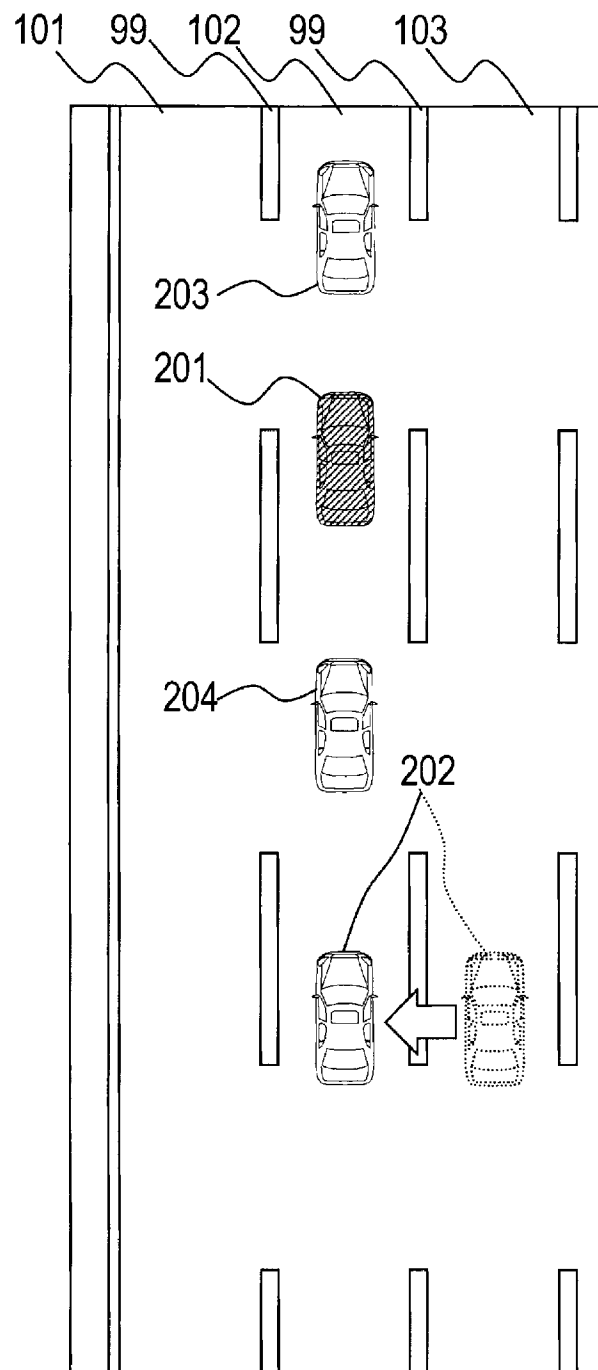
[図5]



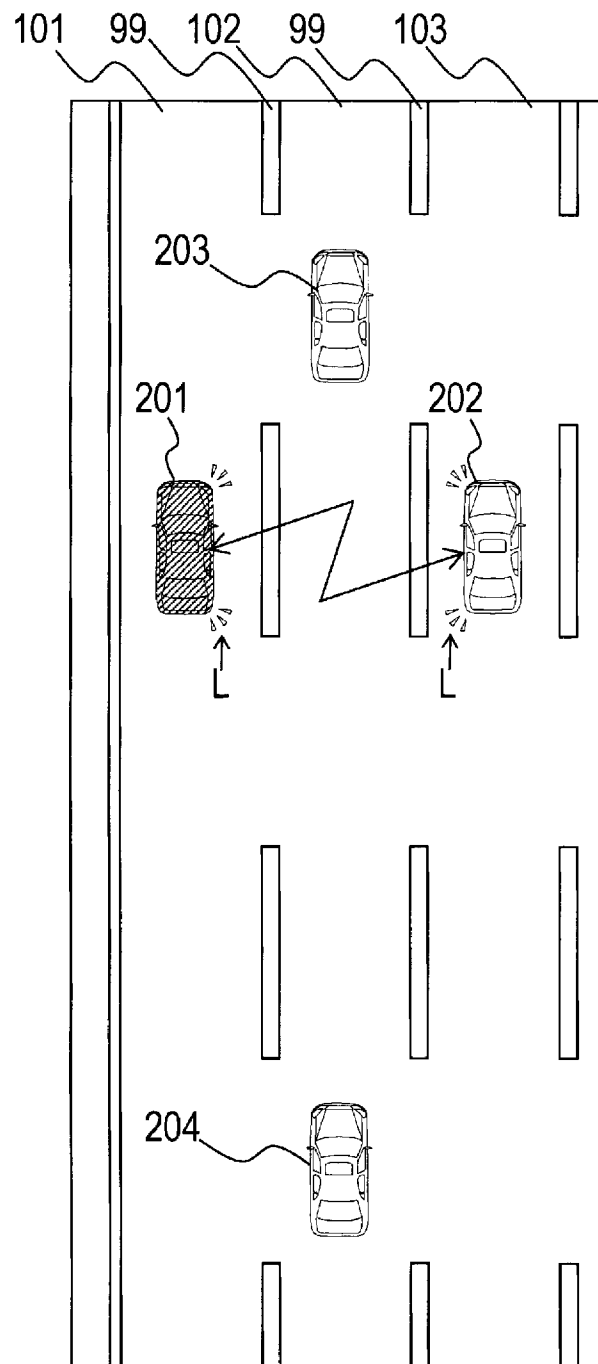
[図6]



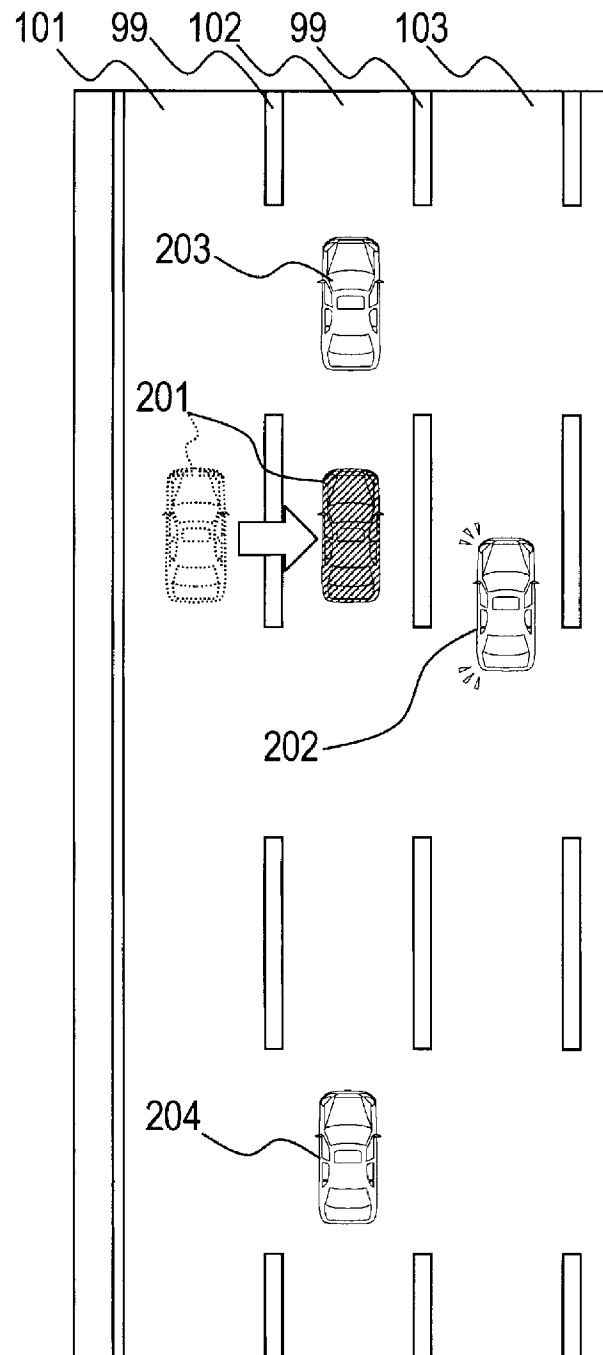
[図7]



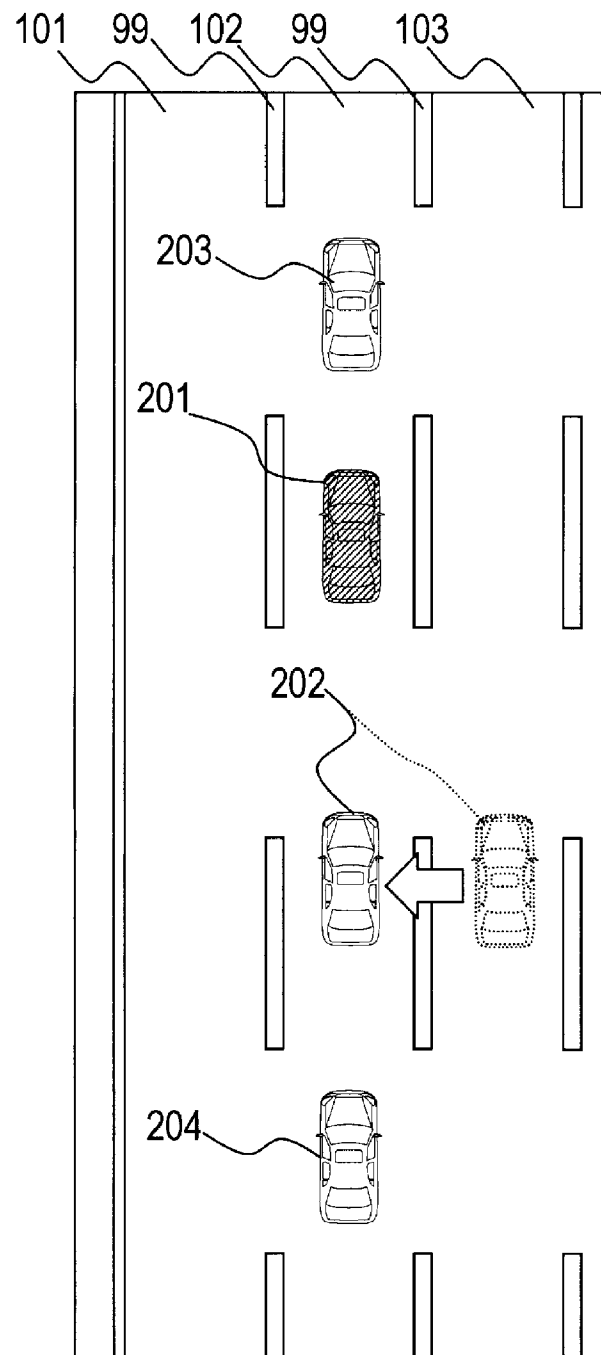
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074951

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B62D137/00(2006.01)n, G08G1/09(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)

G08G1/16, B60R21/00, B62D6/00, B62D137/00, G08G1/09

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.
Y	JP 2006-113918 A (Fujitsu Ten Ltd.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0043], [0047] to [0054], [0063], [0067] to [0072], [0089] to [0108]; all drawings (Family: none)	1-11
Y	JP 2009-123043 A (Aisin AW Co., Ltd.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0006] to [0008]; all drawings (Family: none)	1-11
Y	JP 2006-338596 A (Toyota Motor Corp.), 14 December 2006 (14.12.2006), paragraphs [0093] to [0113]; fig. 7 to 8 (Family: none)	4-10

☒ 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
18 November 2016 (18.11.16)

Date of mailing of the international search report
29 November 2016 (29.11.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074951

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-343446 A (Fujitsu Ten Ltd.), 15 December 2005 (15.12.2005), paragraphs [0092] to [0102]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-262418 A (Toyota Motor Corp.), 30 October 2008 (30.10.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

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, B62D6/00(2006.01)i, B62D137/00(2006.01)n,
G08G1/09(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. G08G1/16, B60R21/00, B62D6/00, B62D137/00, G08G1/09

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
Y	JP 2006-113918 A (富士通テン株式会社) 2006.04.27, 段落0043、0047-0054、0063、0067- 0072、0089-0108, 全図 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2009-123043 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2009.06.04, 段落0006-0008, 全図 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2006-338596 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.12.14, 段落0093-0113, 第7-8図 (ファミリーなし)	4-10

☑ 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

18.11.2016

国際調査報告の発送日

29.11.2016

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)

東 勝之

3H

9250

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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
A	JP 2005-343446 A (富士通テン株式会社) 2005. 12. 15, 段落 0 0 9 2 - 0 1 0 2, 第 5 - 6 図 (ファミリーなし)	1 - 1 1
A	JP 2008-262418 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 10. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 1