

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-114155

(P2017-114155A)

(43) 公開日 平成29年6月29日 (2017.6.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60W 50/14 (2012.01)	B60W 50/14	3D241
G08G 1/09 (2006.01)	G08G 1/09 H	5H181
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 A	
B60W 30/08 (2012.01)	B60W 30/08	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-248542 (P2015-248542)
 (22) 出願日 平成27年12月21日 (2015.12.21)

(71) 出願人 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目33番8号
 (74) 代理人 110001737
 特許業務法人スズエ国際特許事務所
 (72) 発明者 小林 彩香
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 (72) 発明者 脇田 健太郎
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

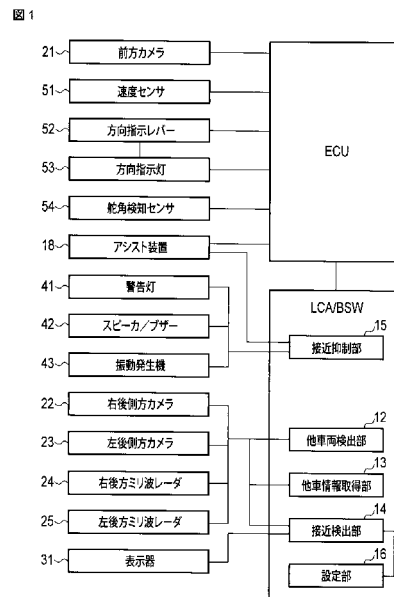
(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】他車を検出するために自車の後側方に設定される検出範囲を他車の大きさを基に適正に変更する運転支援装置を提供する。

【解決手段】運転支援装置は、他車両検出部12と他車情報取得部13と接近検出部14と接近抑制部15と設定部16とを備える。他車両検出部12は、第2の車線を走行する他車を検出する。他車情報取得部13は、他車の大きさを少なくとも含む情報を取得する。接近検出部14は、自車から所定の検出距離の第2の車線に設定された検出範囲に他車が在ることを検出している場合に接近信号を出力する。接近抑制部15は、接近信号が出力されている間に方向指示器が作動していることを検出して接近抑制手段を作動させる。設定部16は、他車の大きさに応じて検出距離を大きくする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車が走行する第 1 の車線に隣接する第 2 の車線を走行する他車を検出する他車両検出部と、

前記他車両検出部によって検出された前記他車の大きさを少なくとも含む情報を取得する他車情報取得部と、

前記自車から所定の検出距離の前記第 2 の車線に設定された検出範囲に前記他車が在ることを検出している場合に接近信号を出力する接近検出部と、

前記接近信号が出力されている間に前記他車が検出された側と同じ側に前記自車を移動させる向きに方向指示器が作動していることを検出して接近抑制手段を作動させる接近抑制部と、

前記他車の大きさと前記他車の大きさとを比較して、前記他車の大きさが前記自車の大きさよりも大きいほど前記検出距離を大きくする設定部と、を備えることを特徴とする運転支援装置。

【請求項 2】

前記接近抑制手段には、前記自車の運転者に見える位置に点灯される警告灯と、前記自車の車内に出力される警告音と、前記自車のステアリングに出力される振動と、の少なくとも 1 つを含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載された運転支援装置。

【請求項 3】

前記自車がステアリングの舵角を変更するアシスト装置を備える場合、

前記接近抑制手段は、前記第 2 の車線へ接近することを抑制する方向へ前記アシスト装置で発生させる操舵反力を含む

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載された運転支援装置。

【請求項 4】

前記設定部は、前記自車のヘッドランプが点灯されている場合、前記自車のワイパーが作動されている場合、前記自車の外気温度が所定の温度以下である場合の少なくとも 1 つの場合に、前記他車の大きさに応じてそれぞれの場合に設定された長さずつ前記検出距離を後方へ延長する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載された運転支援装置。

【請求項 5】

前記他車の前記情報は、前記他車の速度を含み、

前記設定部は、前記自車の速度と前記他車の速度とを比較し、前記自車が前記他車よりも速い場合は前記検出距離を小さくし、前記自車が前記他車よりも遅い場合は前記検出距離を大きくする

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載された運転支援装置。

【請求項 6】

前記自車の前方の前記第 2 の車線を画角に含む第 1 のカメラと、

前記自車の後側方の前記第 2 の車線を画角に含む第 2 のカメラと、を前記自車が備える場合、

前記他車両検出部は、前記第 1 のカメラ及び前記第 2 のカメラの少なくとも一方によって取得された映像を基に前記他車を検出し、

前記他車情報取得部は、前記第 1 のカメラ及び前記第 2 のカメラの少なくとも一方によって取得された映像を基に前記他車の少なくとも大きさの情報を取得する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載された運転支援装置。

【請求項 7】

全地球測位システムの衛星から出力される電波を受信するアンテナと、

前記アンテナで受信した電波から前記自車の三次元位置を算出する測位装置と、

前記三次元位置を基に前記自車の近くの情報を取得する通信機と、を前記自車が備える場合、

10

20

30

40

50

前記他車両検出部は、前記三次元位置を基に前記通信機を介して前記他車を検出し、
前記他車情報取得部は、前記三次元位置を基に前記通信機を介して前記他車の少なくとも大きさを含む情報を取得する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載された運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自車の後側方を走行する他車の前方に車線を変更する場合に運転者へ警報などを報知する運転支援装置に関する。

【背景技術】

【0002】

片側 2 車線の車両通行帯の第 1 の車線を自車が走行し、自車よりも後方の第 2 の車線を他車が走行している状況において車線変更を行う場合、他車を検出して警報等を報知する運転支援装置がある。この運転支援装置として、後側方を並走する他車が死角となる位置にある場合にこれを検出する後側方死角警報 (Blind Spot Warning: B S W) と、追越車接近警報 (Lane Change Assist: L C A) とが知られている。

【0003】

特許文献 1 に記載された車両運転支援装置は、自車の後側方に存在する他車に対する自車の接近防止を支援する接近防止制御を行う。このとき自車の運転者が他車を認識している状態であっても接近防止制御が開始される条件を満たすことで他車に対する接近を防止するように自車が制御されると、運転者に煩わしさを感じさせてしまう。そこで、特許文献 1 の車両運転支援装置では、自車と並走する他車を追い抜いている状態もしくは追い抜いた状態になると予測される状態の少なくとも一方の状態である追い抜き状態を検出し、この追い抜き状態であると判定すると、接近防止制御を抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011-148479 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、自車よりも大きな車両が接近してくると、運転者によっては威圧感を覚えるため、なるべく車間を空けて走行したい。後側方から接近してくる他車を検出する検出範囲が所定の大きさに設定されていると、大きな車両の前にも他の車両の場合と同じように車線変更できてしまう。意図せずに車線変更してしまうことも生じるため、運転者にとって精神的なストレスになる。また、車体の大きな車両の重量は大きく、制動距離も長い。したがって、大きな車両に対して安全な車間距離を取るためには、自車と同じ程度の大きさの車両に比べて車間距離を大きく設定する必要があるが、特許文献 1 にはその点について示唆する記載が無い。

【0006】

そこで、本発明は、他車を検出するために自車の後側方に設定される検出範囲を他車の大きさを基に適正に変更する運転支援装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る一実施形態の運転支援装置は、他車両検出部と他車情報取得部と接近検出部と接近抑制部と設定部とを備える。他車両検出部は、自車が走行する第 1 の車線に隣接する第 2 の車線を走行する他車を検出する。他車情報取得部は、他車両検出部によって検出された他車の大きさを少なくとも含む情報を取得する。接近検出部は、自車から所定の検出距離の第 2 の車線に設定された検出範囲に他車が在ることを検出している場合に接近信号を出力する。接近抑制部は、接近信号が出力されている間に他車が検出された側と同

10

20

30

40

50

じ側に自車を移動させる向きに方向指示器が作動していることを検出して接近抑制手段を作動させる。設定部は、自車の大きさと他車の大きさとを比較して自車の大きさよりも他車の大きさの方が大きい場合に検出距離を大きくする。

【0008】

このとき、接近抑制手段には、自車の運転者に見える位置に点灯される警告灯と、自車の車内に出力される警告音と、自車のステアリングに出力される振動と、の少なくとも1つを含む。

【0009】

上述の運転支援装置において、自車がステアリングの舵角を変更するアシスト装置を備える場合、接近抑制手段は、第2の車線へ接近することを抑制する方向へアシスト装置で発生させる操舵反力を含むことも好ましい。また、自車のヘッドランプが点灯されている場合、自車のワイパーが作動されている場合、自車の外気温度が所定の温度以下である場合の少なくとも1つの場合に、設定部は、他車の大きさに応じてそれぞれの場合に対し設定された長さずつ、検出距離を後方へ延長することも好ましい。

【0010】

他車の情報に他車の速度が含まれる場合、設定部は、自車の速度と他車の速度とを比較し、自車が他車よりも速い場合は検出距離を小さくし、自車が他車よりも遅い場合は検出距離を大きくする。

【0011】

また、上述の運転支援装置において、自車の前方の第2の車線を画角に含む第1のカメラと、自車の後側方の第2の車線を画角に含む第2のカメラと、を自車が備える場合、他車両検出部は、第1のカメラ及び第2のカメラの少なくとも一方によって取得された映像を基に他車を検出し、他車情報取得部は、第1のカメラ及び第2のカメラの少なくとも一方によって取得された映像を基に他車の少なくとも大きさの情報を取得する。

【0012】

または、上述の運転支援装置において、全地球測位システムの衛星から出力される電波を受信するアンテナと、このアンテナで受信した電波から自車の三次元位置を算出する測位装置と、三次元位置を基に自車の近くの情報を取得する通信機と、を自車が備える場合、他車両検出部は、三次元位置を基に通信機を介して他車を検出し、他車情報取得部は、三次元位置を基に通信機を介して他車の少なくとも大きさを含む情報を取得する。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る一実施形態の運転支援装置によれば、接近検出部によって第2の車線に設定される検出範囲の検出距離が、他車の大きさに応じて大きく設定されるので、自車の前方にいる車両を追い越すために第2の車線の後方を走行する大きい他車の前方へ車線変更する場合に、他車に対して十分な車間距離が確保される。また、他車の前方へ車線変更した後で急に減速しなければならないとしても、検出距離が大きく設定されているので、他車の制動距離が十分に確保される。したがって、大きい他車に対して威圧感を感じることなく安心して運転することができる。また、自車の大きさよりも他車の大きさの方が大きい場合に検出距離を大きくすることとした上述の発明の運転支援装置によれば、自車よりも大きい他車に対して威圧感を感じる運転者にとってより安心して運転できる。

【0014】

自車の運転者に見える位置に点灯される警告灯と、自車の車内に出力される警告音と、自車のステアリングに出力される振動と、の少なくとも1つを接近抑制手段に含まれることとした上述の発明に係る運転支援装置によれば、運転者に対して後方の他車を的確に報知することができる。

【0015】

自車がステアリングの舵角を変更するアシスト装置を備える場合、第2の車線へ接近することを抑制する方向へアシスト装置で発生させる操舵反力を、接近抑制手段に含むこととした上述の発明に係る運転支援装置によれば、大きい車両の周囲の気流の乱れによって

10

20

30

40

50

吸い寄せられるような場合など第2の車線へ近づくことを抑制し安全を確保することができる。

【0016】

また、自車のヘッドランプが点灯されている場合、自車のワイパーが作動されている場合、自車の外気温度が所定の温度以下である場合の少なくとも1つの場合に、他車の大きさに応じて設定されたそれぞれの長さずつ、設定部が検出距離を後方へ延長することとした上述の発明に係る運転支援装置によれば、運転環境を加味した安全性を確保することができる。

【0017】

他車の情報に他車の速度が含まれる場合、設定部が自車の速度と他車の速度とを比較し、自車が他車よりも速い場合は検出距離を小さくし、自車が他車よりも遅い場合は検出距離を大きくすることとした上述の発明の運転支援装置によれば、自車と他車の大きさの差が小さい場合でも制動距離を加味した安全な車間距離を確保できる。

10

【0018】

また、自車の前方の第2の車線を画角に含む第1のカメラと、自車の後側方の第2の車線を画角に含む第2のカメラと、を自車が備える場合、他車両検出部は、第1のカメラ及び第2のカメラの少なくとも一方によって取得された映像を基に他車を検出し、他車情報取得部は、第1のカメラ及び第2のカメラの少なくとも一方によって取得された映像を基に他車の少なくとも大きさの情報を取得することとした上述の発明に係る運転支援装置によれば、簡単な構成であるので、低価格で実装することができる。

20

【0019】

または、全地球測位システムの衛星から出力される電波を受信するアンテナと、このアンテナで受信した電波から自車の三次元位置を算出する測位装置と、三次元位置を基に自車の近くの情報を取得する通信機と、を自車が備える場合、他車両検出部は、三次元位置を基に通信機を介して他車を検出し、他車情報取得部は、三次元位置を基に通信機を介して他車の少なくとも大きさを含む情報を取得することとした上述の発明に係る運転支援装置によれば、カーブや坂道の始末端など視界の悪い状況や大型車両によって師派が遮られている場合など他車を早期に確認しづらい状況において、または、周囲に複数台の他車が走行している場合など、周囲の他車を確実に把握することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明に係る第1の実施形態の運転支援装置のブロック図。

【図2】図1の運転支援装置で自車が他車よりも速い場合に実行される制御処理のフローチャート。

【図3】図1の運転支援装置を装備した自車が車両通行帯を走行する状態を模式的に示す平面図。

【図4】図1の運転支援装置を装備した自車が後方から接近する他車の前へ車線変更する場合を示す平面図であって、(A)は自車の大きさと他車の大きさがほぼ同じ場合、(B)は自車の大きさよりも他車の大きさの方が大きい場合をそれぞれ示す。

【図5】図1の運転支援装置を装備した自車が追い越した他車の前方へ車線変更する場合を示す平面図であって、(A)は自車の大きさと他車の大きさがほぼ同じ場合、(B)は自車の大きさよりも他車の大きさの方が大きい場合をそれぞれ示す。

40

【図6】本発明に係る第2の実施形態の運転支援装置のブロック図。

【図7】図6の運転支援装置を装備した自車及び他車が車両通行帯を走行する状態を模式的に示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明に係る第1の実施形態の運転支援装置1について、当該装置を搭載した車両(自車100)を例に図1から図4を参照して説明する。本明細書では、自車100の進行方向を基準に運転者から見て「右」と「左」を定義する。また、車両通行帯Lが日本の道路

50

交通法に基づく左側通行である場合を前提に説明する。このとき、図3に示すように車両通行帯Lは、少なくとも片側2車線である場合を想定する。自車100が走行する車線を第1の車線L1とし、この第1の車線L1に平行して設けられて自車100と同方向に他車200が走行する車線を第2の車線L2とする。図3及び図4の(A)及び(B)に示すように自車100が左側の車線を走行している場合、左側の車線を第1の車線L1と呼び、右側の車線を第2の車線L2と呼ぶ。これに対して図5の(A)、(B)に示すように自車100が右側の車線を走行している場合、左側の車線を第2の車線L2と呼び、右側の車線を第1の車線L1と呼ぶ。

【0022】

運転支援装置1は、自車100の運転者にとって死角となる後側方の第2の車線L2を走行する他車200を検出し、運転者がその他車200に気付かずに車線変更を行なおうとした場合に、自車100が他車200と衝突することを防止するために運転者に接近警報を報知するなど、接近抑制手段を作動させる。そして、本実施形態では、自車100が他車200の前方へ車線変更しようとする場合に、後方の他車200を検出するために自車100の後側方に設定される検出範囲14R、14Lを、他車200の大きさに応じて検出範囲14R、14Lの検出距離Dを後方へ大きくしている。これにより、大型の他車200の前方へ車線変更する際に自車100の後方に十分な車間距離を確保することができるので他車200による威圧感を覚えることなく、車線変更を行うタイミングを計ることができる。

【0023】

第1の実施形態の運転支援装置1は、図1のブロック図に示すように、他車両検出部12と他車情報取得部13と接近検出部14と接近抑制部15と設定部16とを備える。この運転支援装置1は、従来の追越車接近警報(車線変更アシスト(Lane-change-Assist: LCA))又は後側方死角警報(Blind-Spot-Warning: BSW)を構成する部分から得られる情報を一部利用している。追越車線接近警報LCA又は後方死角警報BSWは、運転支援装置1の一部として自車100の電子制御ユニットECUに接続されて統合制御されている。

【0024】

図1に示すブロック図は、自車100に搭載されて第1の実施形態の運転支援装置1に連携する他の構成を運転支援装置1とともに示す。図1によれば、自車100には、第1のカメラ(前方カメラ)21と、第2のカメラ(右後側方カメラ及び左後側方カメラ)22、23と、レーダ(右後方ミリ波レーダ及び左後方ミリ波レーダ)24、25と接近信号を基に点灯される表示灯であるLCAインジケータ31と、接近抑制手段として接近警報を視覚的に出力する警告灯41と、接近抑制手段として接近警報を聴覚的に警告音として出力するスピーカ(ブザー)42と、接近抑制手段として接近警報を触覚的に振動にして出力する振動発生機43と、自車100の速度を検出する速度センサ51と、方向指示器を作動させるための方向指示レバー52と、車外に対して自車100の移動方向を示す方向指示灯53と、ステアリングの回動角度を検知する舵角検知センサ54と、を少なくとも備えている。図3は、自車100が片側2車線の車両通行帯Lの左側車線を走行している状態を模式的に示す平面図であって、第1のカメラ21の撮影範囲21Aと、第2尾カメラ22、23の撮影範囲22A、23Aと、レーダ24、25の観測範囲24A、25Aと、接近検出部14によって設定される検出範囲14R、14Lと、設定部16によって設定され検出範囲14R、14Lの最後端である検出距離Dとを模式的に示す。

【0025】

他車両検出部12は、第1の車線L1に隣接する第2の車線L2を走行する他車200を検出する。本実施形態では、図1及び図3に示すように、自車100の前方を走行する他車200を検出する手段として第1のカメラ(前方カメラ)21を、自車100の側方よりも後方(後側方)の他車200を検出する手段として第2のカメラ(右後側方カメラ及び左後側方カメラ)22、23を、それぞれ自車100が備えている。

【0026】

10

20

30

40

50

第1のカメラ21は、自車100の前方に向けて車体に設置されており、少なくとも第2の車線L2を画角に含む撮影範囲21Aが設定されている。図3では、自車100の前方に扇形に撮影範囲21Aを示しているが、実際の撮影範囲21Aは、第1のカメラ21で撮影できる範囲に及ぶ。本実施形態において第1のカメラ21は、バックミラーとフロントガラスとの間に設置されており、自車100が右側の車線及び左側の車線のどちらを走行していてもよいように左右均等に撮影する。

【0027】

また、第2のカメラ22, 23は、自車100の後方に向けて車体に設置されており、本実施形態では、図3に示すように右側及び左側のドアミラー101, 102にそれぞれ内蔵されている。第2のカメラ22, 23の撮影範囲22A, 23Aは、図3に示されるように、右後方の死角及び左後方の死角となる範囲からそれぞれ第2の車線L2が画角に入るように設定されている。

10

【0028】

撮影条件の良い場合には、第1のカメラ21及び第2のカメラ22, 23はいずれも数百メートル先までの範囲を撮影できる。他車両検出部12は、第1のカメラ21及び第2のカメラ22, 23で取得された映像の中から画像解析によって、第2の車線L2を走行する他車200を検出する。

【0029】

さらに、本実施形態では、図1及び図3に示すように、他車200を検出する手段としてレーダ24, 25を自車100が備えている。本実施形態ではレーダ24, 25としてミリ波レーダを採用しており、車体のリアバンパ103の右端部に右後方ミリ波レーダ(24)、左端部に左後方ミリ波レーダ(25)をそれぞれ内蔵している。これらのレーダ24, 25は、自車100の側方よりも後方の第2の車線L2を観測範囲24A, 25Aに設定されている。レーダ24, 25を採用することで、自車100と他車200の相対速度及び車間距離、自車100に対して他車200が位置する範囲を正確に検出できる。ミリ波レーダの代わりに赤外線レーダや超音波レーダ、レーザーレーダでもよい。ミリ波レーダを採用することで、雨や霧などの気象条件や日照条件にあまり作用されることなく他車200を検出できる。

20

【0030】

他車情報取得部13は、他車両検出部12が他車200を検出するとその他車200の少なくとも大きさを含む情報を取得する。本実施形態の場合、自車100の大きさは、ECUに接続された記憶部などに予め登録されている情報から得られる。また、自車100の前方に位置する他車200は第1のカメラ(前方カメラ)21で取得された映像を画像解析することによって、自車100の後方に位置する他車200は第2のカメラ(右後側方カメラ又は左後側方カメラ)22, 23で取得された映像を画像解析することによって、他車200の大きさが判別する、あるいは背景や周辺の他車200との比較から他車200の大きさ及び自車100との相対的な大きさの差を計算することができる。さらに、他車200の大きさを求めた映像から画像解析を行って他車200の占有容積を算出し、他車の重量を推測することも可能である。他車200の重量の情報は他車200の制動距離を推定するのに有効である。

30

40

【0031】

また、他車200の情報として大きさ以外に速度を含むことも可能である。自車100の速度は速度センサ51で取得し、他車200の速度は第1のカメラ21及び第2のカメラ22, 23で取得される映像を基に算出できる。他車200の速度についていえば、本実施形態ではさらにレーダ(右後方ミリ波レーダ及び左後方ミリ波レーダ)24, 25を備えているので、レーダ24, 25の観測範囲24A, 25Aに他車200が入れば、これらの計測データを基により正確な他車200の位置及び速度を取得できる。

【0032】

接近検出部14は、自車100から後方へ検出距離Dに設定される図3に示す検出範囲14R, 14L内に他車200があることを検出している場合に接近信号を出力する。本

50

実施形態の場合、接近検出部 14 は、接近信号を自車 100 の運転者に報知する表示器を含む。表示器は、右のサイドミラー 101 及び左のサイドミラー 102 のそれぞれに設けられる LCA インジケータ 31 である。右後側方カメラ (22) 及び右後方ミリ波レーダ (24) で他車 200 を検出している場合、右のサイドミラー 101 に設けられた LCA インジケータ 31 を点灯させ、左後側方カメラ (23) 及び左後方ミリ波レーダ (25) で他車 200 を検出している場合、左のサイドミラー 102 に設けられた LCA インジケータ 31 を点灯させる。

【0033】

また、接近抑制部 15 は、接近検出部 14 から接近信号が出力されている間に他車 200 が検出された側と同じ側に自車 100 を移動させる向きに方向指示器が操作されて作動していることを検出して接近抑制手段を作動させる。本実施形態の場合、方向指示器は、方向指示レバー 52 及び方向指示灯 53 を含み、方向指示レバー 52 が操作されて方向指示灯 53 が点灯する場合、すなわち方向指示器が作動された場合に、作動信号を出力する。したがって、接近抑制部 15 は、接近検出部 14 から出力される接近信号と方向指示器から出力される作動信号とを検出すると接近抑制手段を作動させる。

【0034】

接近抑制部 15 は、接近抑制手段として、自車 100 の運転者に見える位置に点灯される警告灯 41、自車 100 の車室内に設置されるスピーカ (ブザー) 42、及びステアリングに伝達される振動を発生させる振動発生機 43 を含んでいる。接近抑制手段を作動させるとは、警告灯 41 を点灯させることによって、スピーカ (ブザー) 42 で警告音を発生させることによって、振動発生機 43 でステアリングに振動を加えることによって、それぞれ自車 100 が第 1 の車線 L1 から第 2 の車線 L2 へ車線変更しようとする際に検出範囲 14R, 14L 内に他車 200 が居ることを自車 100 の運転者に報知することをいう。なお、スピーカ 42 は、警告音を発生させる代わりに、第 2 の車線 L2 の検出範囲 14R, 14L に他車 200 が居ることや、そのまま車線変更をすると危険であることを報知する等、運転者に対してアナウンスする音声であってもよい。

【0035】

設定部 16 は、第 1 のカメラ 21 や第 2 のカメラ 22, 23 によって撮影された映像から他車 200 の大きさを判別し、普通自動車の大きさよりも大きい場合に、または自車 100 よりも大きい場合に、あるいは予め設定された大きさの車両よりも大きい場合に、自車 100 の後方の第 2 の車線 L2 に設定される検出範囲 14R, 14L の検出距離を大きくする、すなわち自車 100 の後方へ検出範囲 14R, 14L を拡張 (延長) する。このとき設定部 16 は、自車 100 の大きさと他車 200 の大きさの差が大きいほど検出範囲 14R, 14L の検出距離 D を大きくする。自車 100 の後方の第 2 の車線 L2 を走行する他車 200 が大型トラックやトレーラ等、サイズの大きい車両である場合に検出距離 D を大きくすることで、他車 200 を早めに検出し、運転者に報知する時間を十分に確保する。また、運転者は検出距離 D 内に車体の大きな他車 200 が入っていないことを LCA インジケータ 31 で確認することで、他車 200 との間に十分な車間距離が確保されていることを知ることができ、安心して車線変更を行なえる。

【0036】

また、本実施形態において、図 1 に示すように、自車 100 がステアリングの舵角を変更するアシスト装置 18 を備える場合、接近抑制手段には、アシスト装置 18 で発生させる操舵反力を含む。操舵反力は、第 2 の車線 L2 へ接近することを抑制する方向へ作用する。アシスト装置 18 でステアリングを回動させるべき回転角度は、舵角検知センサ 54 でフィードバック制御される。

【0037】

以上のように構成された運転支援装置 1 は、図 2 に示すフローチャートにしたがって制御処理される。以下に、自車 100 及び他車 200 が片側 2 車線の車両通行帯 L を走行している場合の運転支援装置 1 の動作について、後方から接近する他車 200 の前方へ自車 100 が車線変更する場合 (図 2 及び図 4)、及び追い越した他車 200 の前方へ自車 1

10

20

30

40

50

00が車線変更する場合の2つの状況について、それぞれ説明する。また、いずれも他車200の前方へ自車100が車線変更を行う場合であるが、図4は自車100の速度の方が他車200の速度よりも遅い場合、図5は自車の速度の方が他車200の速度よりも速い場合を示している。

【0038】

(後方から接近する他車の前方へ車線変更する場合)

まず、自車100の前方を走行する車両(他車201)を追い越すために自車100が第2の車線L2へ車線変更を行なう場合に後方から他車200が接近してくる状況について説明する。図4において、自車100が走行している左側の車線が第1の車線L1であり、その右側を同方向に他車200が走行する車線が第2の車線L2となる。さらに図4では、自車100が走行する第1の車線L1の前方に自車100よりも速度の遅い他車201が走行しており、この他車201を自車100が追い越そうとしている状態である。

10

【0039】

図4の(A)は自車100の車体の大きさに対して他車200の車体の大きさがほぼ同じである場合、図4の(B)は自車100の車体の大きさに対して他車200の車体の大きさの方が大きい場合を示しており、検出範囲14R, 14Lの検出距離Dは、(A)の場合よりも(B)の場合の方が後方へ大きく設定されている。図4の(A)及び(B)中において、下側に図示された他車200は、自車100の検出範囲14Rの検出距離Dから外れており、自車100は、第2の車線L2に破線で図示された位置に車線変更を行なえる状態である。

20

【0040】

後方から接近してくる他車200の前方へ車線変更する場合の運転支援装置1の制御フローは図2によって説明される。自車100の運転支援装置1において、自車100の速度が所定の速度以上で安定走行していることをECUが速度センサ51で検出すると、図2のフローチャートのように、ECUによってLCA(BSW)が作動(S1)され、自車100の運転支援装置1が機能し始める。運転支援装置1が起動すると、図2に示すように検出範囲14R, 14Lの検出距離Dを初期化(S2)する。次に、第1のカメラ21及び第2のカメラ22, 23で取得された映像を基に他車両検出部12で自車100の前後の他車200を検出(S3)する。他車が検出された場合、さらに、他車情報取得部13で他車200の大きさを少なくとも含む情報を取得(S4)する。本実施形態では、大きさとともに速度も含む情報を取得する。

30

【0041】

設定部16は、予め設定されている自車100(または普通車)の大きさと他車200の大きさを比較(S5)し、他車200の方が大きい場合すなわち図4(B)の場合は、検出範囲14R, 14Lの検出距離Dを後方へ大きく設定(S6)する。他車200と自車100の大きさがほぼ変わらない場合すなわち図4(A)の場合は、そのままS6を飛ばして次の工程に進む。次に、設定部16は、他車情報取得部13が取得した他車200の速度と速度センサ51で得られた自車100の速度とを比較(S7)し、他車200の速度の方が速い場合はさらに検出距離Dを後方へ大きくする(S8)。自車200の速度の方が速い場合は検出距離Dを小さくする(S9)。

40

【0042】

ここで図4では、自車100の前方の他車201を追い越すために第2の車線L2へ車線変更するので、方向指示器が作動しているか確認(S10)する。方向指示器が作動している場合、上述のごとく設定された検出範囲14R, 14Lに他車200が入っているか接近検出部14で確認(S11)する。方向指示器が作動していない場合は、運転者がこの段階で検出されている他車200の前方へ車線変更を行わないことを意味するので、S2の前へ戻る。

【0043】

S11において検出範囲14R, 14Lに他車200を検出した場合、他車200を検出した側の表示器であるLCAインジケータ31を点灯(S12)させる。図4では、自

50

車 100 が左側の車線を走行しているので、右側の車線の他車 200 を検出することで右側の LCA インジケータ 31 が点灯される。LCA インジケータ 31 が点灯している状態は、他車 200 が検出範囲 14R に居ることを意味するので、舵角検知センサ 54 の検出信号を基に自車 100 が右側の第 2 の車線 L2 へ接近していないか確認 (S13) する。接近していない場合は、運転者が LCA インジケータ 31 に気付いており第 2 の車線 L2 の他車 200 の様子をうかがっている状態であるから、S10 の前に戻って方向指示器が引き続き作動しているか確認 (S10) する。方向指示器を作動させたまま、後方から接近してきた他車 200 が自車 100 の横を通り過ぎるのを待っている間は、S10 から S13 の制御フローを繰り返すこととなる。運転者が車線変更をあきらめて方向指示器を停止させると制御フローは S10 から S2 へ戻る。

10

【0044】

S13 において運転者が LCA インジケータ 31 に気付かずに第 2 の車線 L2 に接近した場合、舵角検知センサ 54 から検出信号が出力されるので、これを基に接近抑制部 14 は、接近抑制手段を作動 (S14) させる。運転支援装置 1 は、接近抑制手段として警告灯 41 を点灯させるとともに、接近抑制手段としてスピーカ (ブザー) 42 で警告音を出力する。また、接近抑制手段として振動発生機 43 でステアリングに振動を発生させてもよい。本実施形態の場合、さらにアシスト装置 18 を自車が装備しているので、接近抑制手段としてアシスト装置 18 で第 2 の車線 L2 から離れる方向 (第 1 の車線 L1 の中央に向かう方向) へ自車 100 を誘導するように操舵反力を発生させてもよい。接近抑制手段が作動することで自車 100 が第 1 の車線 L1 に維持されるので、第 2 の車線 L2 を後方から接近してくる他車 200 との衝突は免れる。

20

【0045】

接近抑制手段が作動 (S14) した後は、制御フローは S10 の前に戻る。自車 100 の運転者が方向指示器を作動させたまま他車 200 が通り過ぎるのを待つ場合は、S10 から S13 の制御フローを繰り返す。なお、S10 から S13 の制御フローを繰り返す間に、S10 で方向指示器が停止されたことが確認されるか、S13 において第 2 の車線 L2 へ接近しなくなったことが舵角検知センサ 54 で確認されると、接近抑制手段は解除される。

【0046】

S10 で方向指示器が作動されていることが確認され、S11 で検出範囲 14R に他車 200 が検出されなかった場合、すなわち、図 4 (A), (B) に示すように他車 200 が検出範囲 14R から外れていることを意味する。検出範囲 14R に他車 200 が居ないので、表示器である LCA インジケータ 31 は消灯 (S15) され、接近抑制手段が作動していた場合もここで停止 (S16) され、車線変更が可能 (S17) な状態となる。これにより自車 100 が第 2 の車線 L2 へ車線変更すると制御フローは S2 に戻り、検出距離 D が初期化される。

30

【0047】

以上のように、後方から接近してくる他車 200 の前方へ車線変更する場合、運転支援装置 1 によって、接近してくる他車 200 の大きさを基に接近検出部 14 の検出範囲 14R, 14L の検出距離 D が設定される、すなわち他車 200 が自車 100 よりも大きい場合には検出距離 D が大きく設定されるので、運転者は、方向指示器を作動させた時に LCA インジケータ 31 が点灯されるか否かを確認することで、後方から接近してくる他車 200 の前方へ安全に車線変更できるか容易に判断できる。

40

【0048】

(追い越した他車の前方へ車線変更する場合)

次に、自車 100 の前方を走行していた他車 200 を追い越すために右側の車線に既に車線変更を行っており、他車 200 を追い越した後で、他車 200 の前方へ再び車線変更を行おうとする状況について説明する。つまり、図 4 において左側の車線から右側の車線へ車線変更した後、再び左側の車線へ戻る場合である。図 5 では、自車 100 が走行している右側の車線が第 1 の車線 L1 であり、その左側を同方向に他車 200 が走行する車線

50

が第2の車線L2となる。

【0049】

図5の(A)は自車100の車体の大きさに対して他車200の車体の大きさがほぼ同じである場合を示している。図5の(B)は自車100の車体の大きさに対して他車200の車体の大きさの方が大きい場合を示している。検出範囲14R, 14Lの検出距離Dは、(A)の場合よりも(B)の方が後方へ大きく設定されている。また、図4の場合に比べて図5の場合の方が、自車100の速度が他車200の速度よりも速いので、検出範囲14R, 14Lの検出距離Dは、図5の方が図4よりも少し小さく設定されている。

【0050】

図5の(A)及び(B)中において、下側に図示された自車100は他車200を追い越すために並走している状態であり検出範囲14Lに他車200が入る直前、上側に図示された自車100は他車を追い越して検出範囲14Lから他車200が外れ、第2の車線L2の上部に破線で図示された位置に車線変更ができるようになった状態を示す。

10

【0051】

追い越した他車200の前方へ車線変更をする場合も図2のフローチャートに示した制御フローによって説明される。追い越す対象となる他車200は、第1のカメラ21によって取得された映像を基に、S3において既に検出されており、他車200の大きさや速度を含む情報も他車情報取得部13によって取得(S4)されている。そして、自車100の大きさと他車200の大きさを比較(S5)し、他車200が大きい場合すなわち図5(B)の場合には検出範囲14Lの検出距離Dを後方へ大きく設定(S6)する。他車200の大きさが自車100とほぼ変わらない場合すなわち図5(A)の場合にはS6の工程を飛ばし次に進む。

20

【0052】

次に、他車200の速度と自車100の速度を比較(S7)する。図5では追い越した他車200の前方へ車線変更をする、すなわち自車100の方が他車200よりも速度が速いので、設定された検出距離Dを小さくしてもよい(S9)。ただし、他車200の大きさが自車100よりも大きい場合に検出範囲を大きく設定したことはそのまま維持されることが好ましい。したがって、他車200と自車100の大きさを比較したS5において他車200が大きかった場合、検出距離Dを大きく設定(S6)したあと、S10に進んでもよい。つまり、自車100と他車200の大きさがほぼ同じである場合に限り、自車100と他車200の速度を比較(S7)し、他車200が速い場合には検出距離Dを大きくし(S8)、他車200が遅い場合には検出距離Dを小さくする(S9)。

30

【0053】

検出された他車200の情報に基づいて検出範囲14Lの検出距離Dが設定されると方向指示器が作動されているかすなわち車線変更する意思があるか確認(S10)され、方向指示器が作動している場合は、検出範囲14Lに他車200が検出されるか確認(S11)される。検出範囲14Lに他車200が居る場合は、LCAインジケータ31を点灯させて、他車200との十分な車間距離が確保できていないことを運転者に報知する。第2の車線L2となる左側の車線に接近していないか確認(S12)され、舵角検知センサ54で第2の車線L2へ接近していることが検出されると接近抑制手段が作動(S14)される。接近抑制手段については、接近してくる他車200の前方へ車線変更することについて説明した上述のとおりである。また、方向指示器を作動させたまま、他車200との車間距離が確保されるまで待つ場合についても同様で、S10からS13の制御フローを繰り返す。

40

【0054】

追い越した他車200に対して十分な車間距離が確保されるとS11で検出範囲14Lに他車200が検出されなくなるので、LCAインジケータ31が消灯(S15)されるとともに、接近抑制手段が作動していた場合には接近抑制手段が停止され(S16)、車線変更が可能(S17)となる。つまり、図5(A)及び(B)に破線で示された自車100の位置へ車線変更することができる。

50

【 0 0 5 5 】

運転支援装置 1 は、図 5 (A) 及び (B) からわかるように、他車 2 0 0 が自車 1 0 0 よりも大きい場合に検出距離 D を後方へ大きくして検出範囲 1 4 L (1 4 R) を後方へ拡張 (延長) する。したがって、自車 1 0 0 よりも大きい他車 2 0 0 (例えばトラックやバスなどの大型車) の前方へ車線変更する際に、運転者が威圧感を覚えることなく、また、大きい他車 2 0 0 の制動距離を配慮した十分な車間距離が確保される。

【 0 0 5 6 】

本発明に係る第 2 の実施形態の運転支援装置 1 について、図 6 及び図 7 を参照して説明する。第 2 の実施形態の運転支援装置 1 において、第 1 の実施形態の運転支援装置 1 と同じ機能を有する構成には同じ符号を付し、その詳細な説明は、第 1 の実施形態の記載を参

10

【 0 0 5 7 】

第 2 の実施形態では図 6 に示すように、全地球測位システム (G P S) の衛星 S から送信される電波情報を受信するアンテナ 6 1 と、G P S から得た電波情報から自車 1 0 0 の走行位置を算出する測位装置 6 2 と、車外から提供される運転情報を取得する通信機 6 3 とを自車 1 0 0 が備えている。アンテナ 6 1 は、測位装置 6 2 に接続されており、測位装置 6 2 は、他車両検出部 1 2、他車情報取得部 1 3 に対して自車 1 0 0 の走行位置に関する情報を提供する。通信機 6 3 は、少なくとも他車両検出部 1 2 及び他車情報取得部 1 3 に対して接続されている。通信機 6 3 が取得する運転情報には、自車 1 0 0 の位置情報に

20

【 0 0 5 8 】

また、他車両検出部 1 2 は、測位装置 6 2 から得られた自車 1 0 0 の走行位置に基づいて、車両通行帯 L の前後の他車 2 0 0 を、通信機 6 3 を介して検出する。他車情報取得部 1 3 は、他車 2 0 0 の走行位置とともに少なくとも大きさを含む情報を、通信機 6 3 を介して取得する。大きさの情報に加えて重量の情報があればそれも取得することが好ましい。このとき通信機 6 3 は、自車 1 0 0 が走行している車両通行帯 L を通信範囲に含む基地

30

【 0 0 5 9 】

第 2 の実施形態の運転支援装置 1 では、第 1 のカメラ 2 1 及び第 2 のカメラ 2 2 , 2 3 の代わりに G P S を利用するのであって、その他の構成及びその機能は第 1 の実施形態の運転支援装置 1 と同じである。なお、第 1 のカメラ 2 1 及び第 2 のカメラ 2 2 , 2 3 を G P S と併用してもよい。したがって、他車 2 0 0 を検出したり、他車 2 0 0 の情報に基づいて接近検出部 1 4 の検出範囲 1 4 R , 1 4 L の検出距離 D を変更したりするための制御処理は、第 1 の実施形態の図 2 に示すフローチャートによって制御処理される場合と同じ

40

【 0 0 6 0 】

以上のように第 2 の実施形態の運転支援装置 1 は、G P S 及び通信機 6 3 を利用することで、自車 1 0 0 の位置と他車 2 0 0 の位置を正確に把握し、自車 1 0 0 と他車 2 0 0 の大きさや重量などの情報を得ることで、自車 1 0 0 の後方の他車 2 0 0 との間に安全な車間距離を確保することができる。また、本実施形態の運転支援装置 1 は、G P S を利用するので、カーブや坂道の始末端、夜間、霧や雪のような悪天候など、視界の悪い状況であっても他車 2 0 0 を検出することに対して影響が少ない。さらに、前方及び後方の他車 2 0 0 が複数台ある場合、自車 1 0 0 に最も近い他車 2 0 0 に隠れているような他車 2 0 0 も検出できるので、これらの他車 2 0 0 に対しても安全距離を確保できる。

50

【0061】

また、第2の実施形態の運転支援装置1は、GPSを利用するので、他車200が自車100と同方向に走行する場合に限らず、他車200が対向車である場合にも適用することができる。他車200が対向車である場合、他車両検出部12が前方から接近する他車200の情報を通信機63で取得すると、これに基づいて接近検出部14は自車100の前方に検出範囲14R, 14Lを設定する。そして、第1の実施形態の図5に示したように自車100の前方を走行する他車201を追い越すような場合、あるいは、第1の車線L1上にある障害物を避ける場合など、対向車線である第2の車線L2へ車線変更する際に前方から接近する他車200に対して安全な距離を確保することができる。

【0062】

以上、本発明に係る運転支援装置1について第1及び第2の実施形態を用いて説明した。これらの実施形態は、本発明を実施するにあたって理解しやすくするための一例に過ぎず、これらの実施形態のみに限定されることを意図していない。したがって、本発明を実施するにあたってその趣旨を逸脱しない範囲で、各構成を同等の機能を有するものに置き換えて実施することも可能であり、それらもまた本発明に含まれる。また、各実施形態で説明した構成のいくつかを互いに組み合わせ、あるいは置き換えて実施されることも本発明に含まれる。

【0063】

例えば、第1の実施形態と第2の実施形態を組み合わせ、他車両検出部12と他車情報取得部13と接近検出部14が、第1のカメラ21及び第2のカメラ22, 23、レーダ24, 25、GPSによる位置情報のそれぞれを適宜に利用して他車200の位置や大きさなどの情報を取得するとよい。

【0064】

また、上述の第1の実施形態及び第2の実施形態のいずれの運転支援装置1において、自車100が走行している周辺の視界が悪い場合や路面状況が悪い場合などすなわち制動距離が延びるような場合、言い換えると、自車100のヘッドランプが点灯されている場合、自車100のワイパーが作動されている場合、自車100の外気温度が所定の温度以下である場合の少なくとも1つの場合に、設定部16は、他車200の大きさに応じてそれぞれの場合に対して設定された長さずつ、検出距離Dを後方へ延長することも好ましい。つまり、視界が悪い場合や路面状況が悪い場合の個々の条件によって検出距離Dを延長すべきそれぞれの値を足し合わせた長さをさらに検出距離Dとして加算する。自車100が追越運転において車線変更を行っている間に、自車100が減速しなければならない状況が生じて、他車200の制動距離を十分に確保することができる。

【0065】

第1の実施形態において車両通行帯Lは、自車100が走行する第1の車線L1と他車200が走行する第2の車線L2との片側2車線である場合を例に説明したが、片側3車線以上の場合にもこの運転支援装置1を採用することができる。3車線のうちの中央の車線を自車100が走行する場合は、中央の車線が第1の車線L1となりその左右両側の車線が第2の車線L2となる。

【0066】

また、第1及び第2の実施形態のいずれの場合でも、自車100が走行する車両通行帯Lの三次元情報を取得する地形情報取得部をさらに備え、この地形情報取得部によって取得された車両通行帯Lの三次元情報と他車情報取得部13によって取得された他車200の情報とを基に、設定部16が接近検出部14の検出範囲14R, 14Lの検出距離Dを設定してもよい。第1の実施形態において地形情報取得部は、第1のカメラ21や第2のカメラ22, 23によって得られる映像情報から車両通行帯Lの地形(例えば勾配やカーブの半径)を算出することで車両通行帯Lの三次元情報を取得してもよい。また、第1の実施形態の場合、自車100がGPSの電波情報を受信するアンテナ61、測位装置62、及び通信機63を装備しているので、地形情報取得部はGPSから得られる自車100の位置情報を基に通信機63で地図情報を取得することによって車両通行帯Lの三次元情

10

20

30

40

50

報を取得してもよい。

【0067】

地形情報取得部によって取得された三次元情報を基に、例えば、車両通行帯Lが直線状である場合に比べてカーブの半径が小さければ小さいほど、設定部16は、検出範囲14R, 14Lの検出距離Dを大きく設定する。また、地形情報取得部によって取得された三次元情報のうち、車両通行帯Lの勾配に応じて接近検出部14の検出範囲14R, 14Lの検出距離Dを設定することも好ましい。他車情報取得部13によって取得される他車200の情報と地形情報取得部によって取得される車両通行帯Lの三次元情報の両方を用いることで、自車100と他車200との車間距離を安全に確保することができる。

【0068】

上述の各実施形態では、日本の道路交通法に基づきいわゆる左側通行であることを前提に説明したが、他国の道路交通法がいわゆる右側通行である場合には、適宜に左右を入れ替えて参酌されることとする。

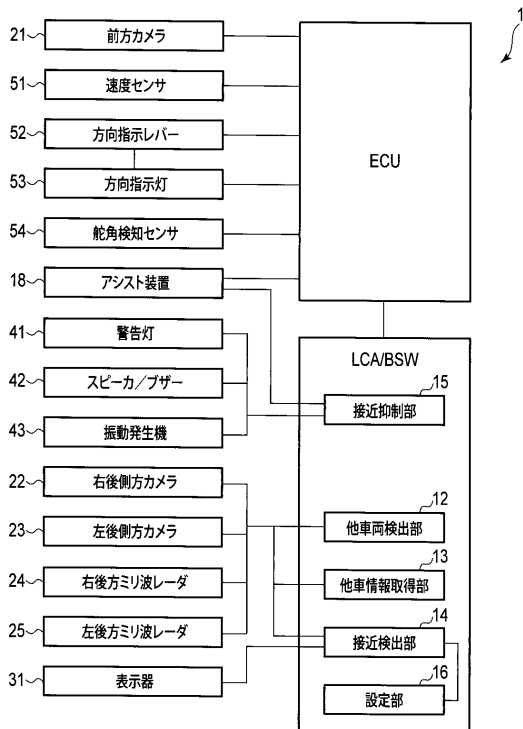
【符号の説明】

【0069】

1...運転支援装置、12...他車両検出部、13...他車情報取得部、14...接近検出部、14R, 14L...検出範囲、15...接近抑制部、16...設定部、18...アシスト装置(接近抑制手段)、21...第1のカメラ(前方カメラ)、21A...撮影範囲、22...第2のカメラ(右後側方カメラ)、22A...撮影範囲(画角)、23...第2のカメラ(左後側方カメラ)、23A...撮影範囲(画角)、24...レーダ(右後方ミリ波レーダ)、24A...観測範囲、25...レーダ(左後方ミリ波レーダ)、25A...観測範囲、31...LCAインジケータ(表示器)、41...警告灯(接近抑制手段)、42...スピーカ(ブザー)(接近抑制手段)、43...振動発生機(接近抑制手段)、52...方向指示レバー(方向指示器)、61...アンテナ、62...測位装置、63...通信機、100...自車、200...他車、L1...第1の車線、L2...第2の車線、D検出距離。

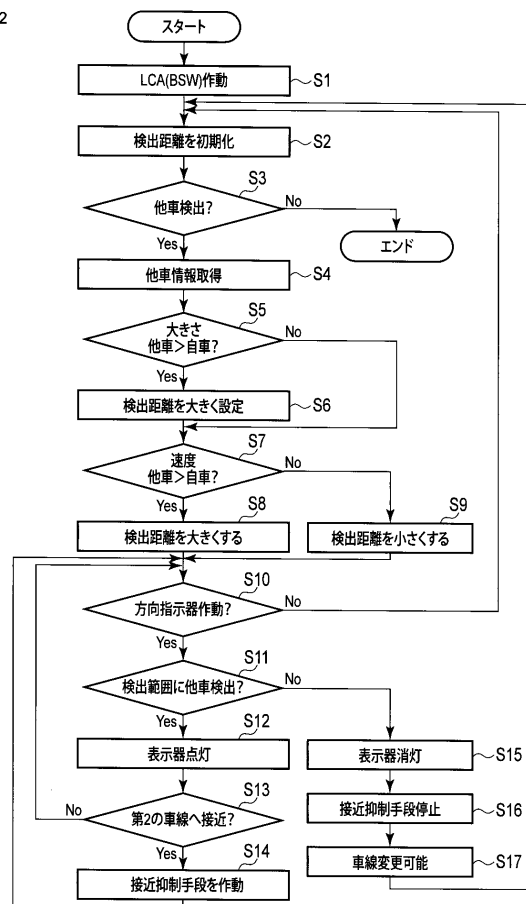
【図1】

図1



【図2】

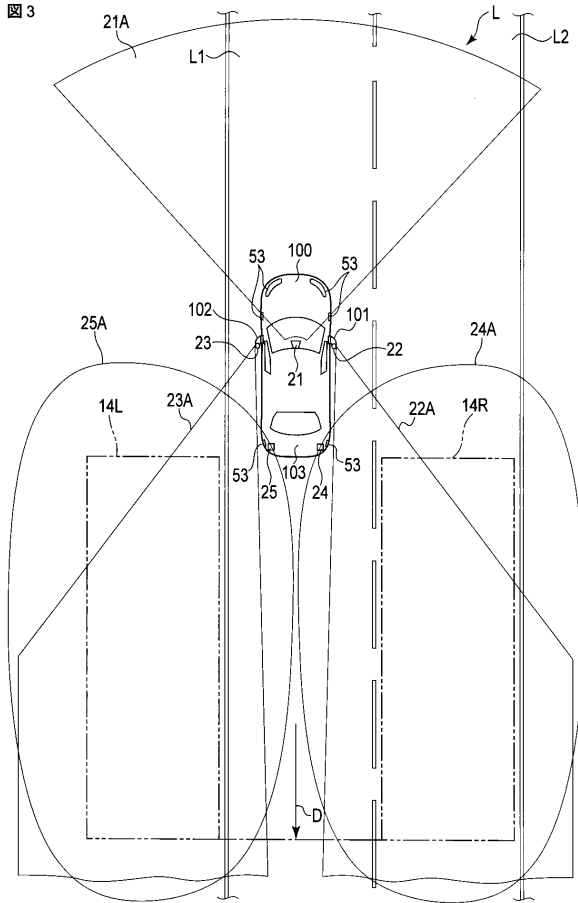
図2



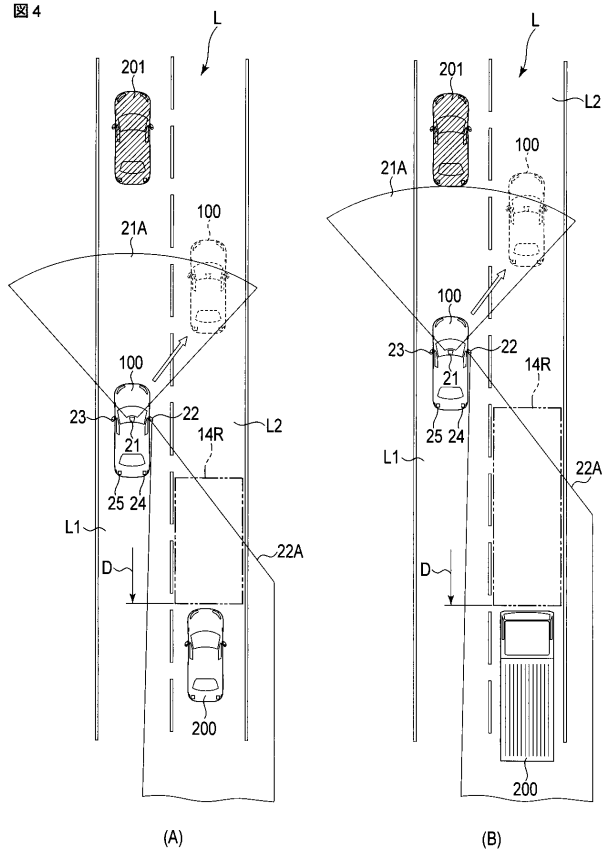
10

20

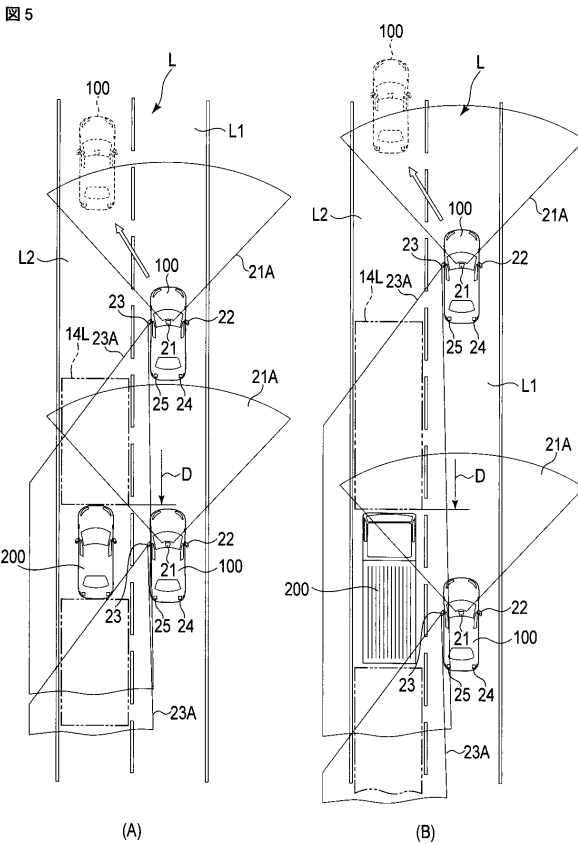
【 図 3 】



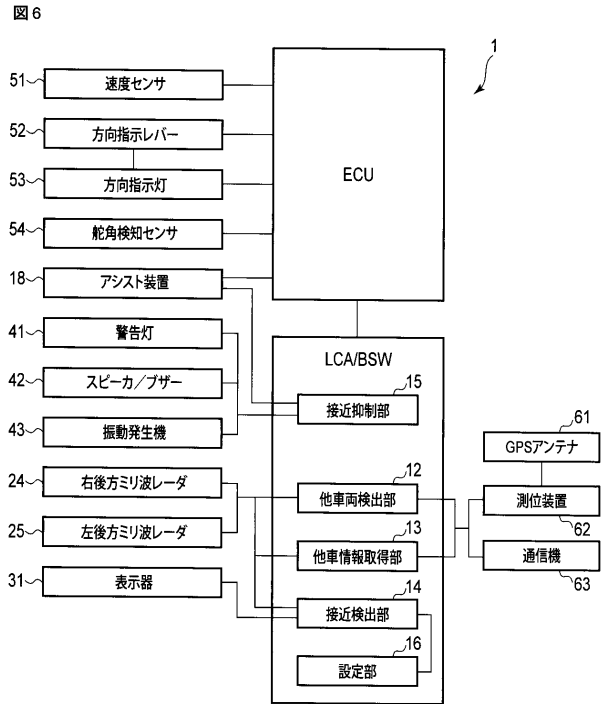
【 図 4 】



【 図 5 】

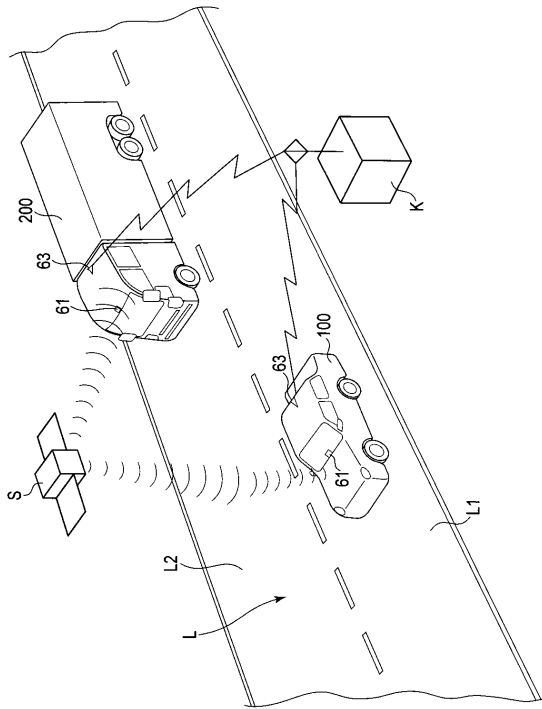


【 図 6 】



【 図 7 】

図7



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D241 BA31 BA51 BA59 BA60 BA62 BB16 BB37 BC01 BC04 CC17
CD05 CD11 CE02 CE03 CE04 CE05 DA52Z DB02Z DC02Z DC03Z
DC18Z DC26Z DC28Z DC33Z DD13Z
5H181 AA01 BB04 CC02 CC03 CC04 CC11 CC12 CC14 LL02 LL04
LL07 LL08 LL09