

(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2017-146817

(P2017-146817A)

(43) 公開日 平成29年8月24日 (2017.8.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G08G 1/16 (2006.01)</b>	G08G 1/16	3D241
<b>B60W 30/12 (2006.01)</b>	B60W 30/12	5H181

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-28684 (P2016-28684)	(71) 出願人	00005326 本田技研工業株式会社
(22) 出願日	平成28年2月18日 (2016.2.18)		東京都港区南青山二丁目1番1号
		(74) 代理人	100077665 弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676 弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100149261 弁理士 大内 秀治
		(74) 代理人	100136548 弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641 弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走行制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 運転者の意図に沿った走行支援を行うことができる走行制御装置を提供する。

【解決手段】 車線変更制御部 54 は、操作検出部 46 によりウインカ操作が検出されるに応じて、レーダー 26 及び障害物認識部 44 による障害物の検出結果に基づいて車線変更を行うことができるか否かを判断する。車線維持制御部 52 は、車線維持制御中に操作検出部 46 によりウインカ操作が検出されると共に車線変更制御部 54 により車線変更を行うことができないと判断された場合に、車線維持制御を継続する。

【選択図】 図 1

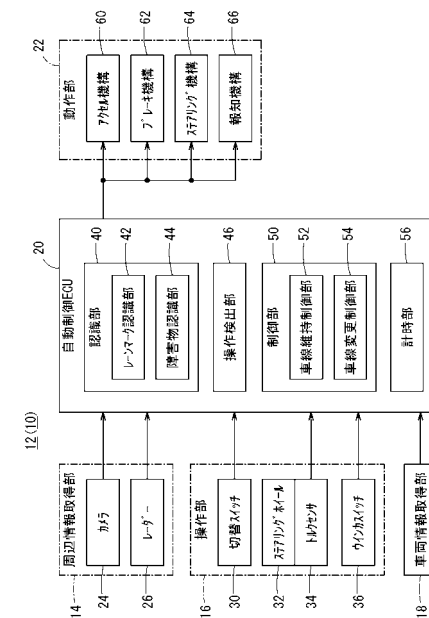


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両の周辺状況を検出する周辺検出部と、  
運転者の車線変更意図を検出する意図検出部と、  
前記周辺検出部によるレーンマークの検出結果に基づいて車線維持制御を行う車線維持制御部と、

前記意図検出部により前記車線変更意図が検出されるに応じて、前記周辺検出部による障害物の検出結果に基づいて車線変更を行うことができるか否かを判断し、車線変更を行うことができると判断した場合に車線変更制御を行う車線変更制御部と、

を備えた走行制御装置であって、

前記車線維持制御部は、車線維持制御中に前記意図検出部により前記車線変更意図が検出されると共に前記車線変更制御部により車線変更を行うことができないと判断された場合に、車線維持制御を継続すること

を特徴とする走行制御装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の走行制御装置において、

前記車線変更制御部により車線変更を行うことができると判断されてから前記意図検出部により前記車線変更意図が検出されるまでの間に、前記車線変更制御部により車線変更を行うことができないという判断に変更された場合に、前記車線維持制御部は車線維持制御を継続すること

を特徴とする走行制御装置。

20

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載の走行制御装置において、

前記車線変更意図は、運転者が行うウインカ操作であることを

を特徴とする走行制御装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の走行制御装置において、

車線維持制御は、運転者が行う解除操作に応じて解除されるものであって、

前記車線維持制御部は、車線維持制御を継続する場合に、前記解除操作を通常時と比べて行いやすくすること

を特徴とする走行制御装置。

30

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の走行制御装置において、

車線維持制御は、前記解除操作が所定操作量以上又は所定操作時間継続して実行された場合に解除されるものであって、

前記車線維持制御部は、車線維持制御を継続する場合に、前記所定操作量又は前記所定操作時間を通常値と比べて小さくすること

を特徴とする走行制御装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の走行制御装置において、

前記車線維持制御部は、前記車両と前記障害物との距離又は接触余裕時間に依りて前記所定操作量又は前記所定操作時間を変更すること

を特徴とする走行制御装置。

40

**【請求項 7】**

請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の走行制御装置において、

前記車線維持制御部は、前記解除操作を通常時と比べて行いやすくしてから一定時間が経過した場合に、前記解除操作を通常時と同じにすること

を特徴とする走行制御装置。

**【請求項 8】**

請求項 2 に記載の走行制御装置において、

50

前記車線変更制御部により車線変更を行うことができないという判断に変更されてから所定時間以上経過した後に、前記意図検出部により前記車線変更意図が検出された場合に、前記車線維持制御部は車線維持制御を解除することを特徴とする走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両の走行支援（自動制御）である車線維持制御及び車線変更制御を行う走行制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は2つの走行支援、すなわち車線維持支援（車線維持制御ともいう）と車線変更支援（車線変更制御ともいう）を実行する運転支援システムを示す。この運転支援システムは、方向指示器の操作（ウインカ操作）に応じて車線変更支援を行うものである。車線維持支援中に方向指示器が操作された場合に、前方及び後側方に他車両が存在するかどうかを確認し、他車両が存在しない場合は維持すべき車線を現在の車線から変更方向の車線に変更して車線維持支援を継続する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-226392号公報（段落[0021]～[0023]）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1には、車線維持制御中に方向指示器が操作されたときに後側方に他車両が存在する場合は車線変更制御を抑制することが示されるものの、その後の車線維持制御については示されていない。一般に走行支援として車線維持制御のみを実行する従来の車両は、ステアリングホイール又は方向指示器の操作に応じて車線維持制御を解除するように構成されている。従来の車両に照らしてみると、特許文献1に記載の発明は、方向指示器が操作されたときに後側方に他車両が存在すると、車線変更制御を無効にすると共に車線維持制御を解除することになる。つまり、運転者が車線変更後に車線維持制御を継続しようとしたにも関わらず、運転者の意図に反して車線維持制御が解除されることがあり得る。

【0005】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、運転者の意図に沿った走行支援を行うことができる走行制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、車両の周辺状況を検出する周辺検出部と、運転者の車線変更意図を検出する意図検出部と、前記周辺検出部によるレーンマークの検出結果に基づいて車線維持制御を行う車線維持制御部と、前記意図検出部により前記車線変更意図が検出されるに応じて、前記周辺検出部による障害物の検出結果に基づいて車線変更を行うことができるか否かを判断し、車線変更を行うことができると判断した場合に車線変更制御を行う車線変更制御部と、を備えた走行制御装置であって、前記車線維持制御部は、車線維持制御中に前記意図検出部により前記車線変更意図が検出されると共に前記車線変更制御部により車線変更を行うことができないと判断された場合に、車線維持制御を継続することを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、車線変更制御が行われなかったとしても、車線維持制御は解除されずにそのまま継続される。このため、運転者が車線維持制御を継続しつつ車線変更制御を行うことを意図して車線変更意図を示した場合に、車線変更制御が無効とされ且つ車線維持制御が解除される、といった運転者が意図しない車両動作を改善できる。したがって、運

10

20

30

40

50

転者の意図に沿った走行支援を継続することができる。

【0008】

本発明において、前記車線変更制御部により車線変更を行うことができると判断されてから前記意図検出部により前記車線変更意図が検出されるまでの間に、前記車線変更制御部により車線変更を行うことができないという判断に変更された場合に、前記車線維持制御部は車線維持制御を継続してもよい。

【0009】

運転者は、車両側で車線変更を行うことができると判断された後に車線変更意図を示す。しかし、車両側で車線変更を行うことができると判断されてから運転者が車線変更意図を示すまでの間に、車線変更を行うことができない状況に変化する場合がある。こうした状況で検出される運転者の車線変更意図は、車線維持制御等の支援を解除する意図ではなく、車線維持制御から車線変更制御に支援を継続しつつ移行する意図であるものとみなされる。本発明によれば、車線変更制御が行われないことで、運転者の意図しない車線維持制御の解除とならないようにすることができる。

【0010】

本発明において、前記車線変更意図は、運転者が行うウインカ操作であってもよい。本発明によれば、運転者は簡単な操作で車線変更意図を示すことができる。

【0011】

本発明において、車線維持制御は、運転者が行う解除操作に応じて解除されるものであって、前記車線維持制御部は、車線維持制御を継続する場合に、前記解除操作を通常時と比べて行いやすくしてもよい。

【0012】

更に、本発明において、車線維持制御は、前記解除操作が所定操作量以上又は所定操作時間継続して実行された場合に解除されるものであって、前記車線維持制御部は、車線維持制御を継続する場合に、前記所定操作量又は前記所定操作時間を通常値と比べて小さくしてもよい。本発明によれば、車線維持制御は継続されるものの、運転者の車線変更意図に応じて車線維持制御の解除が行いやすくされるため、運転者の意図に沿った走行支援を行うことができる。

【0013】

本発明において、前記車線維持制御部は、前記車両と前記障害物との距離又は接触余裕時間に依りて前記所定操作量又は前記所定操作時間を変更してもよい。本発明によれば、車両周辺の障害物（他車両）との位置関係に依りて車線維持制御を解除するための所定操作量又は所定操作時間を変更するため、より運転者の意図に沿った走行支援を行うことができる。

【0014】

本発明において、前記車線維持制御部は、前記解除操作を通常時と比べて行いやすくしてから一定時間が経過した場合に、前記解除操作を通常時と同じにしてもよい。本発明によれば、一定時間が経過した場合は運転者の車線変更意図はなくなったものとみなして通常の車線維持制御を行うため、安定した走行支援を継続できる。

【0015】

本発明において、前記車線変更制御部により車線変更を行うことができないという判断に変更されてから所定時間以上経過した後に、前記意図検出部により前記車線変更意図が検出された場合に、前記車線維持制御部は車線維持制御を解除してもよい。

【0016】

例えば、車線変更意図がウインカ操作により示される場合に運転者がウインカ操作をミスすると再度のウインカ操作が必要になる。このとき、運転者の車線変更意図は、車両側で車線変更可と判断された直後には検出されず、ある程度の時間が経過してから検出されることになる。この間に車両側で車線変更不可と判断が変更されることも想定される。本発明によれば、車線変更不可と判断が変更されてから所定時間経過していなければ、運転者がミスにより再度車線変更意図を示したものとみなして、車線維持制御を継続すること

10

20

30

40

50

ができる。また、車線変更不可と判断が変更されてから所定時間以上経過していれば、運転者が車線維持制御の解除意図を示すものとみなして、車線維持制御を解除することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、車線変更制御が行われなかったとしても、車線維持制御は解除されずにそのまま継続される。したがって、運転者の意図に沿った走行支援を継続することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は本実施形態に係る走行制御装置のブロック図である。

【図2】図2は走行制御装置が実行する処理のフローチャートである。

【図3】図3は車線変更可否判定/ウインカ検出処理のフローチャートである。

【図4】図4は支援判定処理のフローチャートである。

【図5】図5は支援判定処理のフローチャートである。

【図6】図6Aは支援判定前の自車両及び他車両の状態説明図であり、図6Bは支援判定後の自車両の状態説明図である。

【図7】図7Aは支援判定前の自車両及び他車両の状態説明図であり、図7Bは支援判定後の自車両の状態説明図である。

【図8】図8Aは支援判定前の自車両及び他車両の状態説明図であり、図8Bは支援判定後の自車両の状態説明図である。

【図9】図9Aは支援判定前の自車両及び他車両の状態説明図であり、図9Bは支援判定後の自車両の状態説明図である。

【図10】図10Aは支援判定前の自車両及び他車両の状態説明図であり、図10Bは支援判定後の自車両の状態説明図である。

【図11】図11は接触余裕時間 $TTC$ 及び距離 $D$ からなる条件のマップである。

【図12】図12は接触余裕時間 $TTC$ 及び距離 $D$ からなる条件のマップである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明に係る走行制御装置12について、好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0020】

[1. 走行制御装置12の構成]

図1を用いて走行制御装置12の構成を説明する。走行制御装置12は、車両10（自車両10ともいう）に設けられる。走行制御装置12は、自動制御（半自動を含む）に必要な情報を取得する周辺情報取得部14、操作部16、車両情報取得部18と、自動制御を実行する自動制御ECU20と、自動制御にしたがって動作する動作部22と、を有する。

【0021】

周辺情報取得部14は、カメラ24と複数のレーダー26を備える。カメラ24は走行路R（図6A参照）を含む車両10の前方を撮像できるように、車両10の前方に向けて設けられる。カメラ24としては、例えば単眼カメラ、ステレオカメラ、赤外線カメラ等を使用可能である。カメラ24は、自動制御ECU20に対して撮像情報を出力する。複数のレーダー26は車両10周辺の障害物（他車両）90（図6A参照）を検出できるように、車両10の前方、左右側方、後方等に向けて設けられる。レーダー26としては、ミリ波レーダー、マイクロ波レーダー、レーザレーダー等を使用可能である。レーダー26は、自動制御ECU20に対して障害物情報（位置情報、距離情報）を出力する。距離情報としては、車両10の所定部位と障害物（他車両）90の所定部位との距離 $D$ が計測される。後述するように、障害物90が他車両90である場合は、車両10のリアバンパと他車両90のフロントバンパとの距離 $D$ が計測される。また、カメラ24により取得さ

10

20

30

40

50

れた撮像情報とレーダー 26 により取得された障害物情報とを統合するフュージョンセンサを使用することも可能である。

【0022】

操作部 16 は、運転者により操作される切替スイッチ 30 とステアリングホイール 32 とウインカスイッチ 36 とを備える。切替スイッチ 30 は、インストルメントパネル又はステアリングホイール 32 に設けられており、運転者の操作に応じて自動制御 ECU 20 に対して車線維持制御の指示信号又は解除信号を出力する。以下では、車線維持制御の指示信号を車線維持信号と称し、車線維持制御の解除信号を単に解除信号と称する。ステアリング機構 64 にはトルクセンサ 34 が設けられる。トルクセンサ 34 は、ステアリングホイール 32 の操舵に応じて操舵トルクを計測し、自動制御 ECU 20 に対して操舵トルクを示すトルク信号を出力する。ウインカスイッチ 36 は、運転者のウインカ操作に応じて自動制御 ECU 20 に対して左右いずれかへの車線変更制御の指示信号を出力する。以下では、車線変更制御の指示信号を車線変更信号と称する。

10

【0023】

車両情報取得部 18 は、車線維持制御及び車線変更制御に必要な車両動作情報を取得する各種センサ及び各種装置を備える。例えば、車速センサ、加速度センサ、ヨーレートセンサ、操舵角センサ、測位装置、カーナビゲーション装置（いずれも図示せず）等を備える。各センサ及び各装置は自動制御 ECU 20 に対して取得した車両情報を出力する。

【0024】

自動制御 ECU 20 は、マイクロコンピュータを含む計算機であり、CPU、ROM（EEPROM も含む）、RAM、その他、A/D 変換器、D/A 変換器等の入出力装置等を有する。自動制御 ECU 20 は、CPU が ROM に記録されているプログラムを読み出し実行することで各種機能実現部として機能する。本実施形態において、自動制御 ECU 20 は、プログラムを実行することにより、認識部 40、操作検出部 46、制御部 50、計時部 56 として機能する。自動制御 ECU 20 は、複数に分割されてもよく、又は、他の ECU と統合されてもよい。なお、これらの全ての機能又は一部の機能は、ハードウェアにより実現することも可能である。

20

【0025】

認識部 40 は、レーンマーク認識部 42 と障害物認識部 44 を備える。レーンマーク認識部 42 は、カメラ 24 により取得される撮像情報に基づいて走行路 R のレーンマーク LM（図 6A 参照）を認識するように構成される。レーンマーク LM は、既存の画像解析により認識可能である。障害物認識部 44 は、レーダー 26 により取得される障害物情報に基づいて車両 10 周辺に存在する障害物（他車両）90（図 6A 参照）を認識し、その位置、距離 D を演算するように構成される。また、車両 10 と障害物（他車両）90 の相対速度と距離 D から接触余裕時間 TTC（Time To Collision）を演算するように構成される。更に、障害物認識部 44 は、車両 10 の左右側後方の所定範囲 A（図 6A 参照）に障害物（他車両）90 が存在するか否かを判断するように構成される。所定範囲 A は、予め一定の範囲が設定されていてもよいし、車両 10 の車速に応じて適宜設定されてもよい。周辺情報取得部 14 と認識部 40 は、車両 10 の周辺状況を検出する周辺検出部に相当する。

30

40

【0026】

操作検出部 46 は、運転者の意図、すなわち運転者が行う各種操作を検出するように構成される。ここでは、操作部 16 により出力される車線維持信号、解除信号、トルク信号、車線変更信号を検出するように構成される。操作検出部 46 は、運転者の車線変更意図を検出する意図検出部に相当する。

【0027】

制御部 50 は、車線維持制御部 52 と車線変更制御部 54 とを備える。車線維持制御部 52 は、車両情報取得部 18 により取得される車両情報と、レーンマーク認識部 42 により認識されるレーンマーク LM とに基づいて、車両 10 とレーンマーク LM との距離を目標距離に保つ車線維持制御を行うように構成される。車線維持制御部 52 は、操作検出部

50

46により車線維持信号が検出された場合に車線維持制御を開始し、操作検出部46により解除信号が検出された場合に車線維持制御を解除するように構成される。また、後述するように、車線変更制御が行えない一部状況でも車線維持制御を解除するように構成される(図4のステップS32)。更に、操作検出部46により検出されるトルク信号が示す操舵トルクが所定操作量以上である場合に、オーバーライド(一時的な手動操作)を許容するように構成される。この所定操作量をオーバーライド閾値F<sub>th</sub>という。オーバーライド閾値F<sub>th</sub>の通常値をF<sub>1</sub>とする。なお、オーバーライド閾値として、操舵トルクの代わりに操舵時間や操舵速度が設定されてもよい。この場合は所定操作時間が設定される。車線変更制御部54は、障害物認識部44による障害物(他車両)90の検出結果(位置、距離D、接触余裕時間TTC)に基づいて、車線変更を行うことができるか否かを判断するように構成される。更に、操作検出部46により車線変更信号が検出され、且つ、車線変更を行うことができると判断した場合に、車両情報取得部18により取得される車両情報に基づいて車線変更制御を行うように構成される。

10

計時部56は、各種の時間を計測するように構成される。

#### 【0028】

動作部22は、自動制御ECU20から出力される制御指示に応じて動作するアクセル機構60とブレーキ機構62とステアリング機構64と報知機構66を備える。アクセル機構60は、エンジンやモータ等の駆動源と駆動源ECU(いずれも図示せず)を備える。駆動源ECUは、自動制御ECU20から出力される加速指示に応じて駆動源を動作させる。ブレーキ機構62は、ブレーキとブレーキECU(いずれも図示せず)を備える。ブレーキECUは、自動制御ECU20から出力される減速指示に応じてブレーキを動作させる。ステアリング機構64は、電動パワーステアリングとステアリングECU(いずれも図示せず)を備える。ステアリングECUは、自動制御ECU20から出力される操舵指示に応じて電動パワーステアリングのモータを動作させる。報知機構66は、ディスプレイやスピーカ等の報知装置と報知ECU(いずれも図示せず)を備える。報知機構66は、自動制御ECU20から出力される報知指示に応じて報知装置を動作させる。

20

#### 【0029】

##### [2. 走行制御装置12の動作]

本実施形態は、車線維持制御中に運転者の車線変更意図に応じて自動で車線変更制御を行うものである。車線維持制御は次の様にして実行される。運転者は車線維持制御を実行する際に切替スイッチ30を操作する。切替スイッチ30は、運転者の操作に応じて、自動制御ECU20に対して車線維持信号を出力する。操作検出部46が車線維持信号を検出すると、車線維持制御部52による車線維持制御が開始される。車線維持制御部52は、車両情報取得部18により取得された車両情報、及び、カメラ24によるレーンマークLMの検出結果に基づいて車線維持制御を行う。

30

#### 【0030】

次に、図2~図5を用いて車線維持制御中に行われる走行制御装置12の一連の動作を説明する。図2で示すように走行制御装置12は、ステップS1の車線変更可否判定/ウインカ検出処理を行い、次いでステップS2の支援判定処理を行う。以下で、ステップS1、ステップS2で行われる各処理を個別に説明する。各処理は制御部50により実行される。なお、各処理と並行して、周辺情報取得部14及び車両情報取得部18は定期的に各情報を取得している。

40

#### 【0031】

##### [2.1 車線変更可否判定/ウインカ検出処理]

図3を用いて車線変更可否判断/ウインカ検出処理(図2のステップS1)の手順を説明する。以下で説明する車線変更可否判断/ウインカ検出処理では、自動制御による車線変更の可否判断及び、運転者の車線変更意図の検出、すなわちウインカ操作の検出が行われる。

#### 【0032】

ステップS11にて、車線変更の可否が判断される。車線変更制御部54は、レーダー

50

26の障害物検出結果に基づいて障害物(他車両)90の有無を判断し、車線変更を行うことができるか否かを判断する。具体的には、車両10の左右側後方の所定範囲Aに障害物(他車両)90が存在するか否かが判断される。図6Aで示すように、所定範囲Aに障害物が存在しない場合(ステップS11: YES)、処理はステップS12に移行する。一方、図7A、図8A、図9A、図10Aで示すように、所定範囲Aに障害物(他車両)90が存在する場合(ステップS11: NO)、ステップS13に移行する。そして、ステップS13にて、車線変更不可である旨が運転者に対して報知され、処理はステップS11に戻る。

【0033】

ステップS12にて、車線変更可能である旨が運転者に対して報知される。このとき、自動制御ECU20は報知機構66に対して車線変更が可能であることを示す報知指示を出力する。すると報知機構66のディスプレイ及び/又はスピーカにより車線変更可能であることが報知される。

10

【0034】

ステップS14にて、計時部56はタイマTに0(ゼロ)を設定する。タイマTは車線変更が可能状態から不可能状態に変化した場合に使用される。

【0035】

ステップS15にて、運転者の車線変更意図が検出されたか否か、すなわち、ウインカ操作の有無が判断される。運転者は車線変更意図を示す場合にウインカスイッチ36を操作することにより車線変更方向のウインカを点灯させる。ウインカスイッチ36が操作されると、車線変更信号が出力される。車線変更信号は操作検出部46により検出される。ウインカ操作がある場合、すなわち、車線変更信号が操作検出部46により検出される場合(ステップS15: YES)、処理はステップS16に移行する。一方、ウインカ操作がない場合、すなわち、車線変更信号が操作検出部46により検出されない場合(ステップS15: NO)、処理はステップS17に移行する。

20

【0036】

ステップS16にて、タイマTによる計時が行われている場合には、計時部56は計時を停止する。一方、この段階で計時が行われていない場合は計時の停止は不要である。ステップS16が終了すると、車線変更可否判定/ウインカ検出処理は終了する。

【0037】

一方、運転者によりウインカスイッチ36が操作されるまで、ステップS17以降の処理が繰り返し行われる。ステップS17にて、ステップS11と同様に、車線変更の可否が判断される。図6Aで示すように、所定範囲Aに障害物(他車両)90が存在しない場合(ステップS17: YES)、処理はステップS12に戻る。一方、図7A、図8A、図9A、図10Aで示すように、所定範囲Aに障害物(他車両)90が存在する場合(ステップS17: NO)、処理はステップS18に移行する。そして、ステップS18にて、車線変更不可である旨が運転者に対して報知され、処理はステップS19に移行する。

30

【0038】

ステップS19にて、計時部56はタイマTにより計時する。この段階で計時が行われていない場合は計時が開始され、計時が既に行われている場合は計時が継続されるものとする。そして、処理はステップS15に戻る。

40

【0039】

[2.2 支援判定処理]

図4及び図5を用いて支援判定処理(図2のステップS2)の手順を説明する。以下で説明する支援判定処理では、車両10と障害物(他車両)90との接触余裕時間TTC及び距離Dに応じて、実行すべき支援内容が判断される。

【0040】

ステップS21にて、図3で示すステップS11と同様に、車線変更の可否が判断される。図6Aで示すように、所定範囲Aに障害物(他車両)90が存在しない場合(ステップS21: YES)、処理はステップS22に移行する。一方、図7A、図8A、図9A

50

、図10Aで示すように、所定範囲Aに障害物(他車両)90が存在する場合(ステップS21:NO)、処理はステップS23に移行する。

【0041】

ステップS22にて、車線変更制御部54は、周辺情報取得部14及び車両情報取得部18により取得された各情報に基づいて車線変更制御を実行する。図6Bの実線矢印Xで示すように、車両10は、ウインカ操作方向(図3のステップS15)のウインカ70を点滅させつつ自動制御により車線変更する。

【0042】

ステップS23にて、タイマTと所定時間 $T_{th}$ とが比較される。所定時間 $T_{th}$ は、ウインカ操作を行う運転者の意思を見分けるために設定される。タイマTは、車線変更制御部54により車線変更を行うことができるという判断から車線変更を行うことができないという判断に変更されてからの経過時間を計時する(図3のステップS19)。本実施形態においては、タイマTが予め設定された所定時間 $T_{th}$ 以上である場合(ステップS23:YES)、運転者が車線変更を手動制御により行う意思を有する可能性があるものとみなされる。このとき、処理はステップS24に移行する。一方、本実施形態においては、タイマTが予め設定された所定時間 $T_{th}$ 未満である場合(ステップS23:NO)、運転者が車線変更を自動制御により行う意思を有するものとみなされる。このとき、処理は図5で示すステップS33に移行する。

【0043】

ステップS24にて、車両10と障害物(他車両)90との接触余裕時間TTCと第1時間 $T_1$ とが比較されると共に、車両10と障害物(他車両)90との距離Dと第1距離 $D_1$ とが比較される。接触余裕時間TTCが第1時間 $T_1$ 以上であり、且つ、距離Dが第1距離 $D_1$ 以上である場合(ステップS24:YES)、処理はステップS27に移行する。一方、図7Aで示すように、接触余裕時間TTCが第1時間 $T_1$ 未満であるか、又は、距離Dが第1距離 $D_1$ 未満である場合(ステップS24:NO)、処理はステップS25に移行する。

【0044】

ステップS25にて、車線維持制御部52は、オーバーライド閾値 $F_{th}$ に通常値 $F_1$ を設定する。つまり、オーバーライド閾値 $F_{th}$ は変化されることなくそのまま維持される。なお、オーバーライド閾値として操舵時間が設定される場合も、通常値(通常時間)が設定される。

【0045】

ステップS26にて、車線維持制御部52は、周辺情報取得部14及び車両情報取得部18により取得された各情報に基づいて車線維持制御を継続する。図7Bの実線矢印Xで示すように、車両10は、自動制御により走行車線を維持する。但し、オーバーライド閾値 $F_{th}(=F_1)$ 以上の操舵トルクが検出された場合には、破線矢印Yで示すように、手動操作による車線変更が可能になる。

【0046】

ステップS27にて、車両10と障害物(他車両)90との接触余裕時間TTCと第2時間 $T_2(>T_1)$ とが比較されると共に、車両10と障害物(他車両)90との距離Dと第2距離 $D_2(>D_1)$ とが比較される。接触余裕時間TTCが第2時間 $T_2$ 以上であり、且つ、距離Dが第2距離 $D_2$ 以上である場合(ステップS27:YES)、処理はステップS30に移行する。一方、図8Aで示すように、接触余裕時間TTCが第2時間 $T_2$ 未満(且つ第1所定時 $T_1$ 間以上)であるか、又は、距離Dが第2距離 $D_2$ 未満(且つ第1距離 $D_1$ 以上)である場合(ステップS27:NO)、処理はステップS28に移行する。

【0047】

ステップS28にて、車線維持制御部52は、オーバーライド閾値 $F_{th}$ に通常値 $F_1$ よりも小さい $F_2$ を設定する。つまり、オーバーライド閾値 $F_{th}$ は通常時と比べて小さくされる。なお、オーバーライド閾値として操舵時間が設定される場合も、通常値(通常

10

20

30

40

50

時間)よりも小さく(短く)される。結果として、運転者は小さな操舵トルク又は短い操舵時間で車線維持制御を解除できるようになる。このように、車線維持制御部52は、車線維持制御の解除操作を通常時と比べて行いやすくする。

【0048】

ステップS29にて、車線維持制御部52は、周辺情報取得部14及び車両情報取得部18により取得された各情報に基づいて車線維持制御を継続する。図8Bの実線矢印Xで示すように、車両10は、自動制御により走行車線を維持する。但し、オーバーライド閾値 $F_{th}$ (=F2)以上の操舵トルクが検出された場合には、破線矢印Yで示すように、手動操作による車線変更が可能になる。

【0049】

ステップS30にて、車両10と障害物(他車両)90との接触余裕時間 $TTC$ と第3時間 $T3$ ( $>T2$ )とが比較される。図9Aで示すように、接触余裕時間 $TTC$ が第3時間 $T3$ 以上である場合(ステップS30:YES)、処理はステップS31に移行する。一方、図10Aで示すように、接触余裕時間 $TTC$ が第3時間 $T3$ 未満(且つ第2時間 $T2$ 以上)である場合(ステップS30:NO)、処理はステップS32に移行する。なお、ステップS30では距離 $D$ は比較的大きな第2距離 $D2$ 以上となっているため、距離 $D$ の判定は必要ない。

【0050】

ステップS31にて、車線変更制御部54は、周辺情報取得部14及び車両情報取得部18により取得された各情報に基づいて車線変更制御を実行する。図9Bの実線矢印Xで示すように、車両10は、ウインカ操作方向(図3のステップS15)のウインカ70を点滅させつつ自動制御により車線変更する。なお、ここでは、図9A及び図9Bで示すように、所定範囲Aに障害物(他車両)90が存在する。しかし、距離 $D$ が比較的大きな第2距離 $D2$ 以上であり、且つ、接触余裕時間 $TTC$ に余裕がある(第3時間 $T3$ 以上)。このため、自動制御による車線変更が可能とされる。

【0051】

ステップS32にて、車線維持制御部52は、車線維持制御を解除する。図10Bの破線矢印Xで示すように、手動操作による車線維持が可能になる。また、図10Bの破線矢印Yで示すように、手動操作による車線変更が可能になる。

【0052】

図5に移りステップS33以降の処理を説明する。図4のステップS23にて、タイム $T$ が予め設定された所定時間 $T_{th}$ 未満である場合(ステップS23:NO)、処理はステップS33に移行する。ステップS33にて、ステップS24と同等の判断が行われる。すなわち、車両10と障害物(他車両)90との接触余裕時間 $TTC$ と第1時間 $T1$ とが比較されると共に、車両10と障害物(他車両)90との距離 $D$ と第1距離 $D1$ とが比較される。接触余裕時間 $TTC$ が第1時間 $T1$ 以上であり、且つ、距離 $D$ が第1距離 $D1$ 以上である場合(ステップS33:YES)、処理はステップS34に移行する。一方、接触余裕時間 $TTC$ が第1時間 $T1$ 未満であるか、又は、距離 $D$ が第1距離 $D1$ 未満である場合(ステップS33:NO)、処理はステップS36に移行する。

【0053】

ステップS34にて、ステップS28と同様に、車線維持制御部52は、オーバーライド閾値 $F_{th}$ に通常値 $F1$ よりも小さい $F2$ を設定する。つまり、オーバーライド閾値 $F_{th}$ は通常時と比べて小さくされる。なお、オーバーライド閾値として操舵時間が設定される場合も、通常値(通常時間)よりも小さく(短く)される。結果として、運転者は小さな操舵トルク又は短い操舵時間で車線維持制御を解除できるようになる。このように、車線維持制御部52は、車線維持制御の解除操作を通常時と比べて行いやすくする。

【0054】

ステップS35にて、ステップS29と同様に、車線維持制御部52は、周辺情報取得部14及び車両情報取得部18により取得された各情報に基づいて車線維持制御を継続する。このとき、車両10は、自動制御により走行車線を維持する。但し、オーバーライド

10

20

30

40

50

閾値  $F_{th}$  ( $= F_2$ ) 以上の操舵トルクが検出された場合には、手動操作による車線変更が可能になる。

【0055】

ステップ S36 にて、ステップ S25 と同様に、車線維持制御部 52 は、オーバーライド閾値  $F_{th}$  に通常値  $F_1$  を設定する。つまり、オーバーライド閾値  $F_{th}$  は変化されることなくそのまま維持される。なお、オーバーライド閾値として操舵時間が設定される場合も、通常値（通常時間）が設定される。

【0056】

ステップ S37 にて、ステップ S26 と同様に、車線維持制御部 52 は、周辺情報取得部 14 及び車両情報取得部 18 により取得された各情報に基づいて車線維持制御を継続する。このとき、車両 10 は、自動制御により走行車線を維持する。但し、オーバーライド閾値  $F_{th}$  ( $= F_1$ ) 以上の操舵トルクが検出された場合には、手動操作による車線変更が可能になる。

10

【0057】

図 4 及び図 5 を用いて説明した支援判定処理における各判定条件と各処理との関係を下記表 1、表 2 で示す。表 1 は、タイマ  $T$  が予め設定された所定時間  $T_{th}$  以上である場合（ステップ S23：YES）に行われる各判定条件と各処理との関係を示す。表 2 は、タイマ  $T$  が予め設定された所定時間  $T_{th}$  未満である場合（ステップ S23：NO）に行われる各判定条件と各処理との関係を示す。

20

【0058】

【表 1】

条件	走行支援内容
条件Ⅰ： $TTC < T_1$	車線維持制御継続 (オーバーライド閾値 $F_{th} = F_1$ (通常値))
条件Ⅱ： $D < D_1$	同上
条件Ⅲ： $T_1 \leq TTC < T_2$ (且つ $D_1 \leq D$ )	車線維持制御継続 (オーバーライド閾値 $F_{th} = F_2$ ( $< F_1$ ))
条件Ⅳ： $D_1 \leq D < D_2$ (且つ $T_1 \leq TTC$ )	同上
条件Ⅴ： $T_2 \leq TTC < T_3$ (且つ $D_2 \leq D$ )	車線維持制御解除
条件Ⅵ： $T_3 \leq TTC$ (且つ $D_2 \leq D$ )	車線変更制御実行

30

40

【0059】

【表 2】

条件	走行支援内容
条件Ⅰ： $TTC < T1$	車線維持制御継続 (オーバーライド閾値 $F_{th} = F1$ (通常値))
条件Ⅱ： $D < D1$	同上
条件Ⅲ： $T1 \leq TTC$ (且つ $D1 \leq D$ )	車線維持制御継続 (オーバーライド閾値 $F_{th} = F2 (< F1)$ )

10

## 【0060】

各条件(接触余裕時間  $TTC$ 、距離  $D$ )の意味合いは以下のとおりである。条件Ⅰは、車線変更するのに十分でない接触余裕時間  $TTC$  ( $T1$  未満)を定めている。条件Ⅱは、車線変更するのに十分でない距離  $D$  ( $D1$  未満)を定めている。条件Ⅲは、車線変更するのに必要最低限の接触余裕時間  $TTC$  ( $T1$  以上且つ  $T2$  未満)を定めている。条件Ⅳは、車線変更するのに必要最低限の距離  $D$  ( $D1$  以上且つ  $D2$  未満)を定めている。条件Ⅴは、車線変更するのに十分な接触余裕時間  $TTC$  ( $T2$  以上且つ  $T3$  未満)を定めている。条件Ⅵは、自動制御により車線変更できる接触余裕時間  $TTC$  ( $T3$  以上)を定めている。なお、条件Ⅴ及び条件Ⅵは、車線変更するのに十分な距離  $D$  ( $D2$  以上)を実質的に定めている。

20

## 【0061】

図11は、接触余裕時間  $TTC$  を横軸にし、距離  $D$  を縦軸にしたマップにおいて、表1の各条件(条件Ⅰ～条件Ⅵ)が占める領域を示す。図12は、図11と同様に、接触余裕時間  $TTC$  を横軸にし、距離  $D$  を縦軸にしたマップにおいて、表2の各条件(条件Ⅰ～条件Ⅲ)が占める領域を示す。フェールセーフの観点から、図11、図12で示すマップにおいては、判定時の優先順位が条件Ⅰ = 条件Ⅱ > 条件Ⅲ = 条件Ⅳ > 条件Ⅴ = 条件Ⅵとされている。例えば、距離  $D$  が如何なる値であっても、接触余裕時間  $TTC$  が  $T1$  未満であれば条件Ⅰに分類される。また、接触余裕時間  $TTC$  が如何なる値であっても、距離  $D$  が  $D1$  未満であれば条件Ⅱに分類される。なお、距離  $D3$  以上の領域は図6A等で示す所定範囲Aよりも後方位置に相当するため、車線変更可能領域となる。

30

## 【0062】

支援判定処理を行う際には、図11、図12のようなマップを使用して、各条件に応じた支援処理を判定することも可能である。

## 【0063】

## [2.3 その他の処理]

図4のステップS28及び図5のステップS34において、オーバーライド閾値  $F_{th}$  に通常値  $F1$  よりも小さい  $F2$  を設定してから、一定時間が経過した後に、オーバーライド閾値  $F_{th}$  を通常値  $F1$  にしてもよい。この場合、車線維持制御部52がオーバーライド閾値  $F_{th}$  を  $F2$  にしたときに、計時部56が計時を開始する。そして、一定時間が経過したら、車線維持制御部52はオーバーライド閾値  $F_{th}$  を通常値  $F1$  にする。

40

## 【0064】

## [3. 本実施形態のまとめ]

走行制御装置12は、周辺情報取得部14及び認識部40(周辺検出部)と、操作検出部46(意図検出部)と、車線維持制御部52と、車線変更制御部54と、を備える。周辺情報取得部14及び認識部40は、車両10の周辺状況を検出する。操作検出部46は

50

、運転者のウインカ操作（車線変更意図）を検出する。車線維持制御部 5 2 は、カメラ 2 4 及びレーンマーク認識部 4 2（周辺検出部）によるレーンマーク L M の検出結果に基づいて車線維持制御を行う。車線変更制御部 5 4 は、操作検出部 4 6 によりウインカ操作が検出されるに応じて、レーダー 2 6 及び障害物認識部 4 4（周辺検出部）による障害物 9 0 の検出結果に基づいて車線変更を行うことができるか否かを判断する。そして、車線変更を行うことができると判断した場合に車線変更制御を行う。更に、車線維持制御部 5 2 は、車線維持制御中に操作検出部 4 6 によりウインカ操作が検出されると共に車線変更制御部 5 4 により車線変更を行うことができないと判断された場合（図 4 のステップ S 2 1 : N O）に、車線維持制御を継続する（図 4 のステップ S 2 6、S 2 9、図 5 のステップ S 3 5、S 3 7）。

10

**【0065】**

走行制御装置 1 2 によれば、車線変更制御が行われなかったとしても、車線維持制御は解除されずにそのまま継続される。このため、運転者が車線維持制御を継続しつつ車線変更制御を行うことを意図してウインカ操作を行った場合に、車線変更制御が無効とされ且つ車線維持制御が解除される、といった運転者が意図しない車両動作を改善できる。したがって、運転者の意図に沿った走行支援を継続することができる。また、運転者は簡単なウインカ操作で車線変更意図を示すことができる。

**【0066】**

また、車線変更制御部 5 4 により車線変更を行うことができると判断されてから（図 3 のステップ S 1 1 : Y E S）、操作検出部 4 6 によりウインカ操作が検出されるまで（図 3 のステップ S 1 5 : Y E S）の間に、車線変更制御部 5 4 により車線変更を行うことができないう判断に変更された場合（図 3 のステップ S 1 7 : N O）に、車線維持制御部 5 2 は車線維持制御を継続する（図 4 のステップ S 2 6、S 2 9、図 5 のステップ S 3 5、S 3 7）。

20

**【0067】**

運転者は、車両 1 0 側で車線変更を行うことができると判断された後にウインカ操作により車線変更意図を示す。しかし、車両 1 0 側で車線変更を行うことができると判断されてから運転者が車線変更意図を示すまでの間に、車線変更を行うことができないう状況に変化する場合がある。こうした状況で検出される運転者の車線変更意図は、車線維持制御等の支援を解除する意図ではなく、車線維持制御から車線変更制御に支援を継続しつつ移行する意図であるものとみなされる。走行制御装置 1 2 によれば、車線変更制御が行われないうことで、運転者の意図しない車線維持制御の解除とならないようにすることができる。

30

**【0068】**

車線維持制御部 5 2 は、車線維持制御を、運転者が行う解除操作に応じて解除する。そして、車線維持制御部 5 2 は、車線維持制御を継続する場合に、解除操作を通常時と比べて行いやすくする。具体的には、車線維持制御部 5 2 は、車線維持制御を継続する場合（図 4 のステップ S 2 9、図 5 のステップ S 3 5）に、オーバーライド閾値  $F_{th}$ （所定操作量又は所定操作時間）を通常値  $F_1$  と比べて小さくする（図 4 のステップ S 2 8、図 5 のステップ S 3 4）。この実施形態によれば、車線維持制御は継続されるものの、運転者の車線変更意図に応じて車線維持制御の解除が行いやすくされる。このため、運転者の意図に沿った走行支援を行うことができる。

40

**【0069】**

車線維持制御部 5 2 は、解除操作を通常時と比べて行いやすくしてから一定時間が経過した場合に、解除操作を通常時と同じにする。この実施形態によれば、一定時間が経過した場合は運転者の車線変更意図はなくなったものとみなして通常の車線維持制御を行うため、安定した走行支援を継続できる。

**【0070】**

車線維持制御部 5 2 は、車両 1 0 と障害物（他車両）9 0 との距離  $D$  又は接触余裕時間  $TTC$  に応じて所定操作量又は所定操作時間を変更する（図 4 のステップ S 2 8、図 5 のステップ S 3 4）。本発明によれば、車両周辺の障害物（他車両）9 0 との位置関係に応

50

じて車線維持制御を解除するための所定操作量又は所定操作時間を変更するため、より運転者の意図に沿った走行支援を行うことができる。

【0071】

車線変更制御部54により車線変更を行うことができないという判断に変更されてから(図3のステップS17:NO)、所定時間 $T_{th}$ 以上経過した後に、操作検出部46によりウインカ操作が検出された場合(図3のステップS15:YES~図4のステップS23:YES)に、車線維持制御部52は車線維持制御を解除する(図4のステップS32)。

【0072】

運転者がウインカ操作をミスすると再度のウインカ操作が必要になる。このとき、運転者のウインカ操作は、車両10側で車線変更可と判断された直後には検出されず、ある程度の時間が経過してから検出されることになる。この間に車両10側で車線変更不可と判断が変更されることも想定される。走行制御装置12によれば、車線変更不可と判断が変更されてから所定時間 $T_{th}$ 経過していなければ、運転者がミスにより再度車線変更意図を示したものとみなして、車線維持制御を継続することができる。また、車線変更不可と判断が変更されてから所定時間 $T_{th}$ 以上経過していれば、運転者が車線維持制御の解除意図を示すものとみなして、車線維持制御を解除することができる。

【0073】

[4. 変形例]

上記実施形態は種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態ではオーバーライド閾値 $F_{th}$ (操舵トルク)として2値( $F_1$ (通常値)又は $F_2$ ( $< F_1$ ))が設定されているが、3値以上が設定されてもよい。この場合、3値それぞれに対して対応する判定条件が設定される。勿論、オーバーライド閾値として操舵時間が設定される場合も同様である。

【0074】

また、図3で示される車線変更可否判定/ウインカ検出処理では、ウインカ検出前に報知処理(ステップS11、ステップS12)が行われているが、報知処理を省略することも可能である。

【0075】

また、上記実施形態では運転者の車線変更意図をウインカスイッチ36の操作により検出しているが、ウインカスイッチ36以外の他のスイッチを設けてもよい。この場合、運転者は車線変更を意図する場合にそのスイッチを操作する。操作検出部46は、そのスイッチの出力信号の有無により運転者の車線変更意図の有無を判断する。また、ステアリングホイール32に対する一時的な操作をトルクセンサ34が検出した場合に、運転者に車線変更意図があるものと判断することも可能である。

【0076】

また、所定範囲Aを状況に応じて変更可能にしてもよい。例えば、車両10の走行速度が大きくなるにしたがい所定範囲Aを大きくし、走行速度が小さくなるにしたがい所定範囲Aを小さくしてもよい。このようにすれば、より運転者の意図に沿った走行支援を行うことができる。

【0077】

また、各条件I~VIを適宜変更可能にしてもよい。更に、各条件I~VIの閾値である第1時間 $T_1$ ~第3時間 $T_3$ 、第1距離 $D_1$ 、第2距離 $D_2$ を状況に応じて変更してもよい。例えば、車両10の走行速度が大きくなるにしたがい第1時間 $T_1$ ~第3時間 $T_3$ 、第1距離 $D_1$ 、第2距離 $D_2$ のいずれか又は全てを大きくし、走行速度が小さくなるにしたがい第1時間 $T_1$ ~第3時間 $T_3$ 、第1距離 $D_1$ 、第2距離 $D_2$ のいずれか又は全てを小さくしてもよい。このようにすれば、より運転者の意図に沿った走行支援を行うことができる。

【符号の説明】

【0078】

10

20

30

40

50

- 1 0 ... 車両 (自車両)
- 1 4 ... 周辺情報取得部 (周辺検出部)
- 2 0 ... 自動制御 ECU
- 2 4 ... カメラ
- 3 2 ... ステアリングホイール
- 3 6 ... ウィンカスイッチ
- 4 2 ... レーンマーク認識部
- 4 6 ... 操作検出部 (意図検出部)
- 5 2 ... 車線維持制御部
- 5 6 ... 計時部
- 6 2 ... ブレーキ機構
- 6 6 ... 報知装置

- 1 2 ... 走行制御装置
- 1 6 ... 操作部
- 2 2 ... 動作部
- 2 6 ... レーダー
- 3 4 ... トルクセンサ
- 4 0 ... 認識部 (周辺検出部)
- 4 4 ... 障害物認識部
- 5 0 ... 制御部
- 5 4 ... 車線変更制御部
- 6 0 ... アクセル機構
- 6 4 ... ステアリング機構
- 9 0 ... 障害物 (他車両)

【 図 1 】

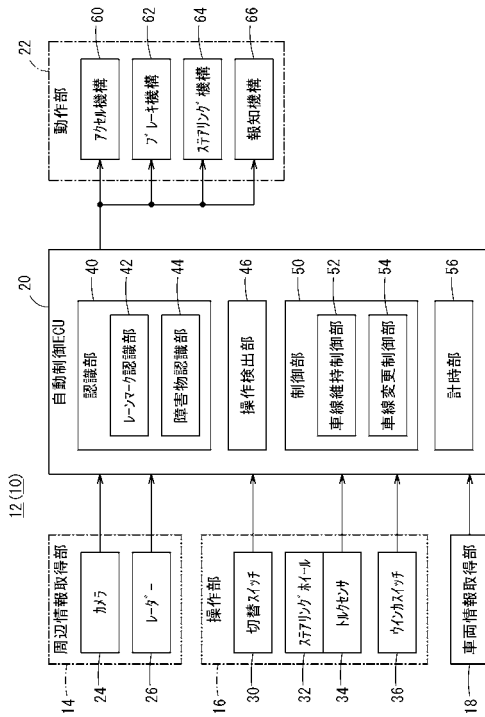


FIG. 1

【 図 2 】

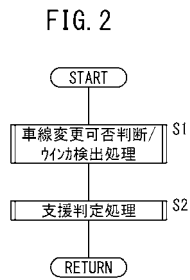
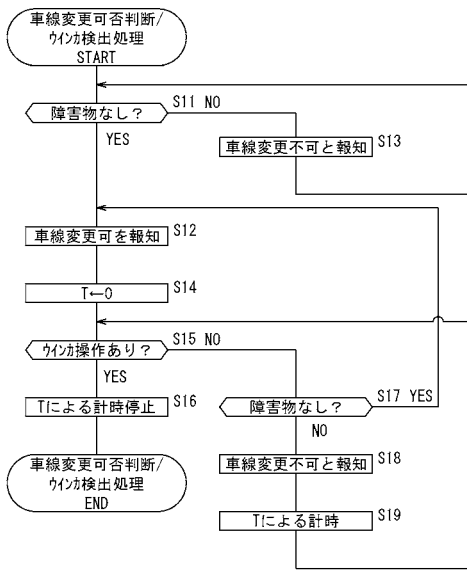


FIG. 2

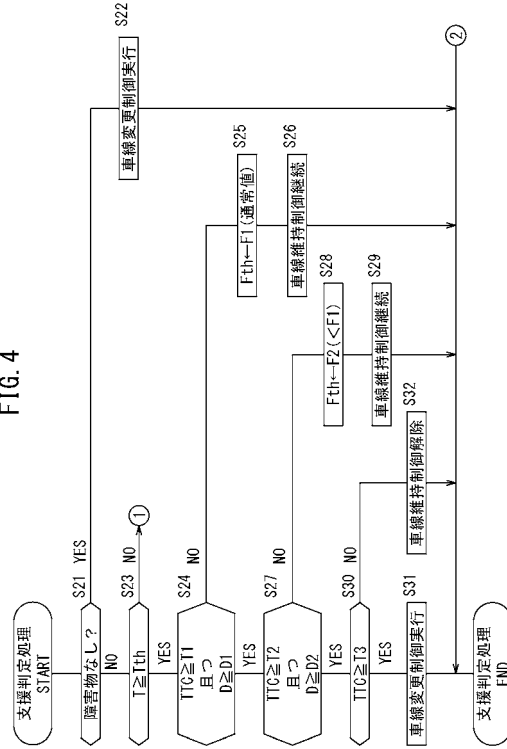
【 図 3 】

FIG. 3



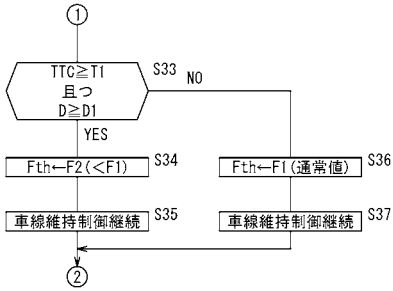
【 図 4 】

FIG. 4



【 図 5 】

FIG. 5



【 図 6 】

FIG. 6A

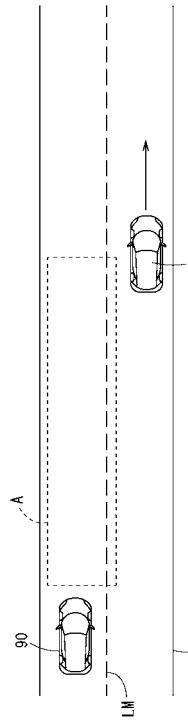
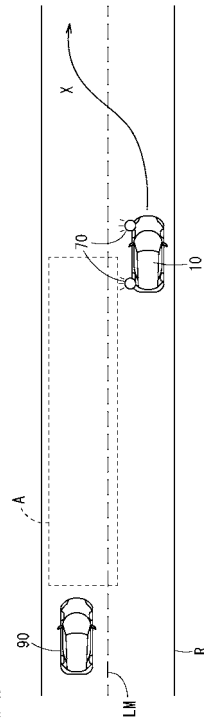
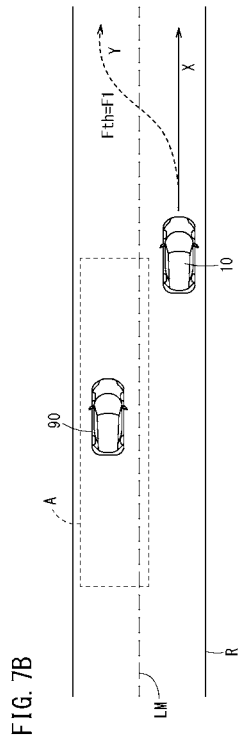
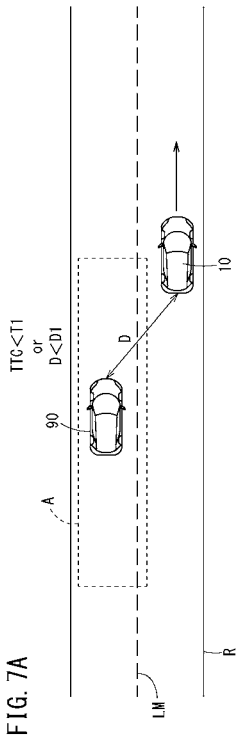


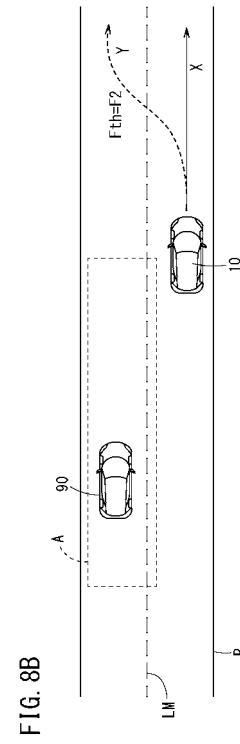
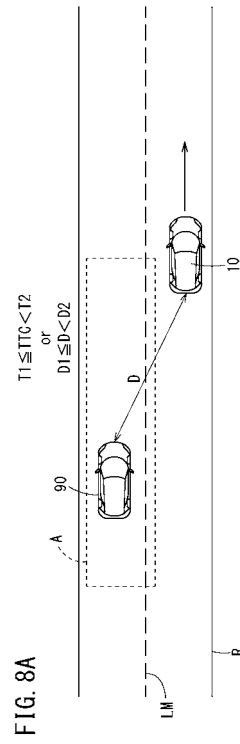
FIG. 6B



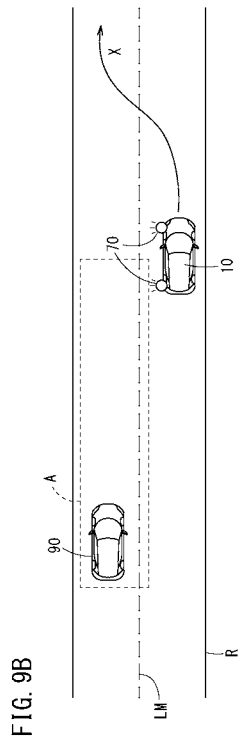
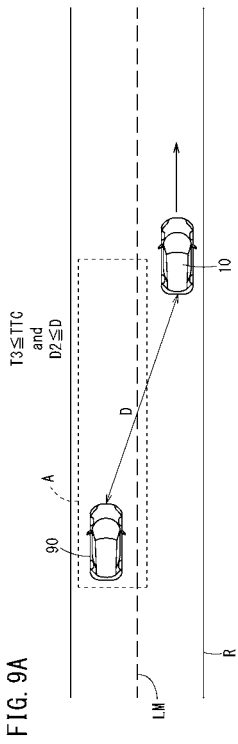
【 図 7 】



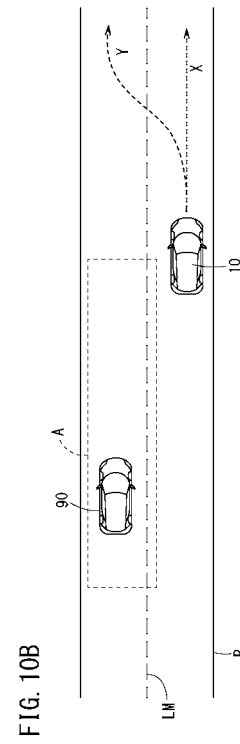
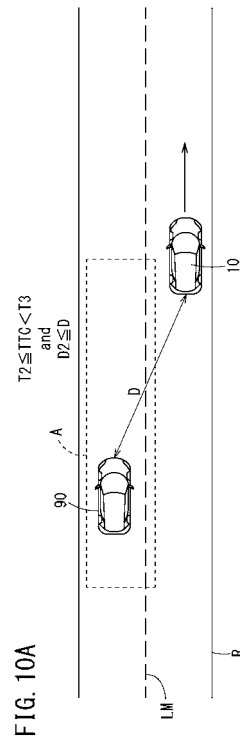
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】

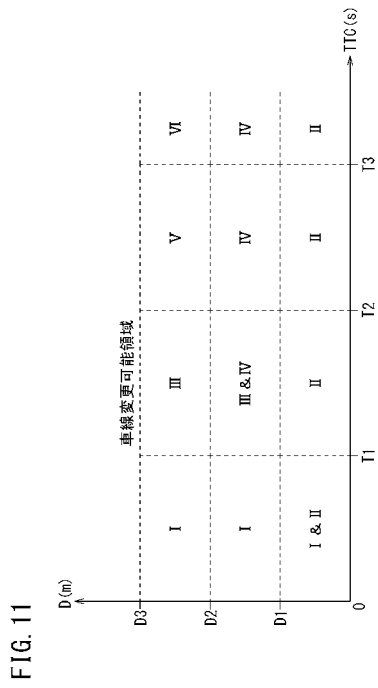


FIG. 11

【 図 1 2 】

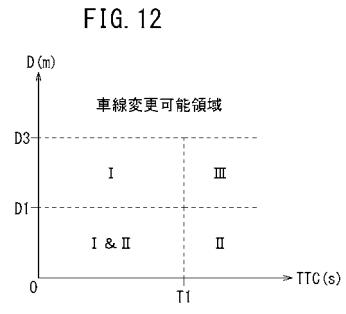


FIG. 12

## フロントページの続き

- (72)発明者 西口 遼彦  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 藤井 智士  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 久保田 大輔  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 荒川 良作  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 忍田 圭  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3D241 BA12 BA26 BA29 BA60 BB16 CC02 CC03 CC08 CC17 CD04  
CD05 CD07 CD12 CD28 CE04 DA52Z DA53B DA53Z DA58B DA58Z  
DB01Z DB02Z DB05Z DB12Z DC25Z DC26B DC26Z DC33Z DC35Z DD12Z  
DD13Z  
5H181 AA01 CC02 CC03 CC04 CC12 CC14 CC24 LL01 LL02 LL04  
LL07 LL08 LL09