

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6819787号
(P6819787)

(45) 発行日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(24) 登録日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(51) Int. Cl.		F 1	
B 6 O W 30/08	(2012. 01)	B 6 O W	30/08
B 6 O W 50/14	(2020. 01)	B 6 O W	50/14
B 6 O K 35/00	(2006. 01)	B 6 O K	35/00
G O 1 C 21/26	(2006. 01)	G O 1 C	21/26

請求項の数 8 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2019-532333 (P2019-532333)	(73) 特許権者	000003997
(86) (22) 出願日	平成29年7月28日 (2017. 7. 28)		日産自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/027507		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(87) 国際公開番号	W02019/021471	(74) 代理人	100083806
(87) 国際公開日	平成31年1月31日 (2019. 1. 31)		弁理士 三好 秀和
審査請求日	令和2年2月28日 (2020. 2. 28)	(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄
		(72) 発明者	草柳 佳紀
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示制御方法及び表示制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に設置されたターンシグナルと、前記車両の乗員に前記ターンシグナルの点灯状態を表示するインジケータと、を備え、前記ターンシグナル及び前記インジケータの点灯状態を制御する表示制御装置の表示制御方法であって、

前記ターンシグナルの点灯開始タイミングと、前記インジケータの点灯開始タイミングとが異なり、

前記ターンシグナルを点滅点灯させる前に、前記インジケータを連続点灯させ、

前記乗員によってウィンカースイッチが操作された場合に、前記インジケータを連続点灯させ、

前記ターンシグナルを点滅点灯させた際に、前記インジケータの前記連続点灯を点滅点灯に変更する

ことを特徴とする表示制御方法。

【請求項2】

前記表示制御装置は、前記車両の周囲状況に合わせて算出された走行経路に基づいて実行される車両制御の制御状態を表示するディスプレイを備え、

前記ターンシグナルの点灯開始タイミングより前に、前記インジケータの点灯開始タイミングと、前記ディスプレイに表示される前記車両制御の制御状態の点灯開始タイミングとを設定し、

前記車両制御は、自動車線変更制御、自動右左折制御、自動ブレーキ制御のうち、少な

くとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御方法。

【請求項 3】

前記インジケータを点灯させた後、かつ、前記車両が車線変更制御または右左折制御を開始する前に、自動運転を制御するシステムが車線変更または右左折は可能であると判断した場合、前記ターンシグナルを点灯させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の表示制御方法。

【請求項 4】

前記インジケータの表示形態は、前記ターンシグナルを点灯させる前と、前記ターンシグナルを点灯させた後とで異なることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示制御方法。

10

【請求項 5】

前記車両が前記車線変更制御または前記右左折制御を実行する所定時間前に、前記ターンシグナルを点灯させることを特徴とする請求項 3 に記載の表示制御方法。

【請求項 6】

前記表示制御装置は、前記車両に設置されたブレーキランプをさらに備え、
前記ブレーキランプの点灯開始タイミングと、前記ブレーキランプの点灯状態を表示するブレーキインジケータの点灯開始タイミングが異なることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の表示制御方法。

【請求項 7】

前記インジケータを連続点灯させた後に、自動運転を制御するシステムが車線変更または右左折は不可能であると判断した場合、前記インジケータを消灯させることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の表示制御方法。

20

【請求項 8】

車両に設置されたターンシグナルと、
前記車両の乗員に前記ターンシグナルの点灯状態を表示するインジケータと、
前記ターンシグナル及び前記インジケータの点灯状態を制御するコントローラと、を備え、
前記コントローラは、
前記ターンシグナルの点灯開始タイミングと、前記インジケータの点灯開始タイミングとを異ならせ、
前記ターンシグナルを点滅点灯させる前に、前記インジケータを連続点灯させ、
前記乗員によってウィンカースイッチが操作された場合に、前記インジケータを連続点灯させ、
前記ターンシグナルを点滅点灯させた際に、前記インジケータの前記連続点灯を点滅点灯に変更することを特徴とする表示制御装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示制御方法及び表示制御装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来より、自動運転中に行う車線変更を自車両の周辺にいる他車両に知らせる技術が知られている（特許文献 1）。特許文献 1 に記載された発明は、自車両の乗員が車線変更のためにウィンカースイッチを操作したとき、自車両の付近において車線変更の妨げとなる他車両を検出した場合は、検出した他車両が安全な位置に離れるまでターンシグナルを点灯させないようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献1】特開2017-30436号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載された発明は、自動運転中において、乗員が右左折や車線変更する意思を有するにも関わらず、ターンシグナルを点灯させない場合がある。これにより、乗員は、乗車中に違和感を感じるおそれがある。

【0005】

本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、その目的は、乗員が乗車中に感じる違和感を抑制することができる表示制御方法及び表示制御装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る表示制御方法は、ターンシグナルの点灯開始タイミングと、インジケータの点灯開始タイミングとを異ならせる。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、乗員が乗車中に感じる違和感を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る表示制御装置の構成図である。

20

【図2A】図2Aは、自動運転による車線変更時の表示制御装置の動作例を説明する図である。

【図2B】図2Bは、自動運転による車線変更時の表示制御装置の動作例を説明する図である。

【図3A】図3Aは、自動運転による左折時の表示制御装置の動作例を説明する図である。

【図3B】図3Bは、自動運転による左折時の表示制御装置の動作例を説明する図である。

【図4A】図4Aは、自動運転による車線変更時の表示制御装置の他の動作例を説明する図である。

30

【図4B】図4Bは、自動運転による車線変更時の表示制御装置の他の動作例を説明する図である。

【図5A】図5Aは、自動運転による減速時の表示制御装置100の動作例を説明する図である。

【図5B】図5Bは、自動運転による減速時の表示制御装置100の動作例を説明する図である。

【図6A】図6Aは、自動運転による車線変更時の表示制御装置のさらに他の動作例を説明する図である。

【図6B】図6Bは、自動運転による車線変更時の表示制御装置のさらに他の動作例を説明する図である。

40

【図7A】図7Aは、自動運転による車線変更時の表示制御装置のさらに他の動作例を説明する図である。

【図7B】図7Bは、自動運転による車線変更時の表示制御装置のさらに他の動作例を説明する図である。

【図8A】図8Aは、本発明の実施形態に係る表示制御装置の一動作例を説明するフローチャートである。

【図8B】図8Bは、本発明の実施形態に係る表示制御装置の一動作例を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

50

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図面の記載において同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0010】

(表示制御装置の構成)

図1に示すように、本実施形態に係る車両は、表示制御装置100と、車両制御装置200と、物体検出装置1と、自車位置検出装置2と、地図取得装置3と、センサ群4と、ウィンカースイッチ5と、を備える。また、表示制御装置100は、コントローラ20と、メータ6と、ディスプレイ7と、ターンシグナル8と、ブレーキランプ9と、ヘッドランプ10とを備える。また、車両制御装置200は、自車状態検出部30と、車両制御ECU31(車両制御コントローラ)と、アクチュエータ32とを備える。本実施形態に係る表示制御装置100は、自動運転と手動運転とを切り替えることが可能な車両に適用される。なお、表示制御装置100は、物体検出装置1と、自車位置検出装置2と、地図取得装置3と、センサ群4と、ウィンカースイッチ5とを含んでもよい。また、以下の説明において、特に断らない限り、乗員は、自車両の乗員を意味する。

10

【0011】

物体検出装置1は、自車両に搭載された複数の異なる種類の物体検出センサを備える。複数の異なる種類の物体検出センサは、レーザレーダやミリ波レーダ、カメラ、レーザレンジファインダー、車車間通信、路車間通信などである。物体検出装置1は、複数の物体検出センサを用いて自車両の周辺の物体を検出する。より詳しくは、物体検出装置1は、他車両、バイク、自転車、歩行者を含む移動物体、及び駐車車両を含む静止物体を検出する。例えば、物体検出装置1は、移動物体及び静止物体の自車両に対する位置、姿勢(ヨー角)、大きさ、速度、加速度、減速度、ヨーレートを検出する。物体検出装置1は、検出した情報をコントローラ20及び自車状態検出部30に出力する。

20

【0012】

自車位置検出装置2は、自車両に搭載された、GPS(グローバル・ポジショニング・システム)やオドメトリなど自車両の絶対位置を計測する位置検出センサを備える。自車位置検出装置2は、位置検出センサを用いて、自車両の絶対位置、すなわち、所定の基準点に対する自車両の位置や姿勢を検出する。自車位置検出装置2は、検出した情報をコントローラ20及び自車状態検出部30に出力する。

30

【0013】

地図取得装置3は、自車両が走行する道路の構造を示す地図情報を取得する。地図取得装置3が取得する地図情報には、車線の絶対位置や車線の接続関係、相対位置関係などの道路構造の情報が含まれる。地図取得装置3は、地図情報を格納した地図データベースを所有してもよいし、クラウドコンピューティングにより地図情報を外部の地図データサーバから取得してもよい。また、地図取得装置3は、車車間通信、路車間通信を用いて地図情報を取得してもよい。地図取得装置3は、検出した情報をコントローラ20及び自車状態検出部30に出力する。

【0014】

センサ群4は、自車両の状態を検出する複数のセンサから構成される。センサ群4は、例えば、車速センサ、シフトセンサ、ステアリングセンサなどである。センサ群4は、自車両の車速、シフトポジション、ステアリング角度などを検出し、コントローラ20及び自車状態検出部30に出力する。

40

【0015】

ウィンカースイッチ5は、運転席付近に設置され、自車両が右左折する際や車線変更する際の旋回方向を検出する。ウィンカースイッチ5は、検出した旋回方向をコントローラ20及び自車状態検出部30に出力する。

【0016】

コントローラ20は、物体検出装置1、自車位置検出装置2、地図取得装置3、センサ群4、及びウィンカースイッチ5から情報を取得する。コントローラ20は、取得した情報を用いて、自車両の周辺の状況を示す周辺画像を生成したり、メータ6やディスプレイ

50

7の表示を制御したりする。

【0017】

コントローラ20は、CPU（中央処理装置）、メモリ、及び入出力部を備える汎用のマイクロコンピュータである。マイクロコンピュータには、表示制御装置100として機能させるためのコンピュータプログラムがインストールされている。コンピュータプログラムを実行することにより、マイクロコンピュータは、表示制御装置100が備える複数の情報処理回路として機能する。なお、ここでは、ソフトウェアによって表示制御装置100が備える複数の情報処理回路を実現する例を示すが、もちろん、以下に示す各情報処理を実行するための専用のハードウェアを用意して、情報処理回路を構成することも可能である。また、複数の情報処理回路を個別のハードウェアにより構成してもよい。

10

【0018】

コントローラ20は、複数の情報処理回路として、周辺画像生成部21と、周辺状況検出部22と、表示制御部23とを備える。

【0019】

周辺画像生成部21は、自車両の周辺の画像に基づき、予め定めた仮想視点、投影面を設定し、自車両の上方から下方（車両の方向）を見たように周辺画像を生成する。なお、周辺画像は、俯瞰画像、鳥瞰画像などでもよく、自車両とその周辺の状況がわかるものであれば画像の形態は問わない。加えて、俯瞰画像、鳥瞰画像の生成方法は既知の技術であるので、詳細な説明を省略する。

【0020】

20

周辺状況検出部22は、自車両の周辺の状況を検出する。自車両の周辺の状況とは、例えば、自車両の周辺に存在する他車両、バイク、自転車、歩行者などの有無である。また、自車両の周辺の状況は、自車両に対する他車両などの相対位置や相対速度なども含む。

【0021】

表示制御部23は、周辺状況検出部22が検出した自車両の周辺の状況に応じて、各種の表示を制御する。表示制御部23は、主として、ターンシグナル8とウィンカーインジケータの表示を制御する。詳細は、後述する。

【0022】

メータ6は、例えば、運転席近傍のインストルメントパネルに設置され、乗員に各種情報を表示する装置である。メータ6は、スピードメータ、タコメータ、ウィンカーインジケータなどを備える。なお、メータ6は、後述するディスプレイ7とは異なる液晶ディスプレイで構成されてもよい。なお、本実施形態において、ウィンカーインジケータは、ターンシグナル8の点灯状態を表示するものである。

30

【0023】

ディスプレイ7は、乗員に様々な情報を表示する装置であり、例えば、車室内に設けられるナビゲーション用のディスプレイである。ディスプレイ7は、例えば、自車両の周辺の状況を示す周辺画像を表示する。また、ディスプレイ7は、車両制御ECU31が実行する車両制御の状態を表示する。車両制御には、自動運転、走行支援制御が含まれ、例えば、自動車線変更、自動先行車追越、が含まれる。車両制御の状態には、車両制御が実行されていない状態、準備状態、車両制御が実行されている状態がある。車両制御が実行されている状態では、乗員が車両制御の内容を把握できるように、例えば、車線変更中を示す表示、先行車追越中を示す表示、車線変更における経路の表示、先行車や周囲車両との走行順序を示す表示が、ディスプレイ7に表示される。準備状態は、走行制御を実行する前の状態であり、走行制御がこれから実行されることを示す状態である。準備状態における表示は、例えば、走行制御準備中、これから実行される走行制御の実行内容の表示である。つまり、準備状態における表示は、まだ走行制御が実行されていないにも拘らず、走行制御がこれから実行されることを乗員に把握させるための表示である。

40

【0024】

ターンシグナル8は、自車両の操舵方向を自車両の外部に対し報知する点灯器である。ターンシグナル8は、例えば自車両の前方の左右、後方の左右にそれぞれ設けられる。ま

50

た、ターンシグナル 8 は、乗員によるウィンカースイッチ 5 の操作に応じて点滅点灯する。また、ターンシグナル 8 は、コントローラ 20 の制御によっても点滅点灯する。

【0025】

ブレーキランプ 9 は、自車両の減速を自車両の外部に対し報知する点灯器である。ブレーキランプ 9 は、例えば自車両の後方の左右にそれぞれ設けられる。また、ブレーキランプ 9 は、乗員のブレーキ操作やコントローラ 20 の制御により連続点灯する。ヘッドランプ 10 は、乗員の視認性を向上させる点灯器である。ヘッドランプ 10 は、例えば自車両の前方の左右にそれぞれ設けられる。ヘッドランプ 10 は、乗員の操作により連続点灯する。

【0026】

なお、本実施形態において、連続点灯とは、時間的に連続して点灯することを意味する。また、点滅点灯とは、一定の周期で点灯と消灯を繰り返すことを意味する。

【0027】

自車状態検出部 30 は、自車両の位置、舵角、速度などを検出し、車両制御 ECU 31 に出力する。

【0028】

車両制御 ECU 31 は、自車状態検出部 30 や周辺状況検出部 22 によって検出されたデータに基づいて、周辺状況に合わせた走行経路を算出し、走行経路に基づいて車両制御を実行する。車両制御 ECU 31 は、自車両の駆動・制動、操舵におけるアクチュエータ 32 の駆動を自動制御する。なお、本実施形態における自動運転とは、例えば、ブレーキ、アクセル、ステアリングなどのアクチュエータの内、少なくとも何れかのアクチュエータを乗員の操作なしに制御している状態のことを指す。そのため、その他のアクチュエータが乗員の操作により作動していたとしても構わない。また、自動運転とは、加減速制御、横位置制御などのいずれかの制御が実行されている状態であればよい。また、本実施形態における手動運転とは、例えば、ブレーキ、アクセル、ステアリングを乗員が操作している状態のことを指す。なお、本実施形態における表示制御装置 100 は、自動運転と手動運転の両方で適用可能である。なお、以下の記載において、自動運転に係る構成を総称してシステムと表現することがある。

【0029】

(表示制御装置の動作例)

図 2 A 及び 2 B を参照して、自動運転による車線変更時の表示制御装置 100 の動作例について説明する。自動運転による車線変更において、乗員の指示に基づいて車線変更が行われる場合や、システムが乗員に追認を求める場合がある。最初に、乗員の指示に基づく場合について説明する。

【0030】

図 2 A に示す周辺画像 70 は、時刻 T1 における自車両の周辺の状況を示す。図 2 A に示す仮想ターンシグナル 8c', 8d' は、ディスプレイ 7 において、周辺画像 70 における仮想のターンシグナルを示すものであり、実際のターンシグナル 8c, 8d とは異なるものである。

【0031】

図 2 A に示すように、時刻 T1 において、乗員が、自車両 60 が走行する車線の前方において、自車両 60 より遅い先行車両 61 を検出したとする。

【0032】

乗員は、先行車両 61 を追い越すため、ウィンカースイッチ 5 を右方向に操作して車線変更を指示する。乗員の指示を受けた周辺状況検出部 22 は、自車両 60 の周辺の状況を確認し、車線変更可能か否かを判断する。そして、周辺状況検出部 22 が、車線変更可能と判断した場合に、表示制御部 23 がターンシグナル 8c, 8d を点灯して、車両制御 ECU 31 が車線変更を開始する。そして、自車両 60 が隣接車線に到達した時点で、表示制御部 23 はターンシグナル 8c, 8d の点灯を終了する。以下、詳しく説明するために、車線変更に関するタイミングを区別する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

(1) ターンシグナル準備期間

ターンシグナル準備期間は、乗員がウィンカースイッチ 5 を右方向に操作してから、表示制御部 2 3 がターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させるまでの期間である。ターンシグナル 8 c , 8 d が点滅点灯を開始するタイミングは、周辺状況検出部 2 2 が車線変更可能と判断したタイミングである。また、ターンシグナル 8 c , 8 d が点滅点灯を開始するタイミングは、周辺状況検出部 2 2 が車線変更可能と判断した後であり、かつ自車両 6 0 が車線変更を開始する前で、自車両 6 0 が車線変更を開始する所定時間前（例えば 3 秒前）のタイミングでもよい。なお、ターンシグナル 8 c , 8 d が点滅点灯を開始するタイミングは、これらに限定されない。ターンシグナル 8 c , 8 d が点滅点灯を開始するタイミングは、任意に定めることができる。

10

【 0 0 3 4 】

このターンシグナル準備期間において、表示制御部 2 3 は、図 2 A に示すように、メータ 6 内のウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させる。この点灯により、乗員に対し、ターンシグナル 8 c , 8 d は点灯していないが、車線変更のために、ターンシグナル 8 c , 8 d が点灯準備状態（これから点灯することを示す状態）にあることを示すことができる。これにより、乗員は、自車両 6 0 の状態を正確に把握することができる。また、表示制御部 2 3 は、ディスプレイ 7 上で、仮想ターンシグナル 8 c ' , 8 d ' を連続点灯させる。この点灯により、乗員に対し、ターンシグナル 8 c , 8 d は点灯していないが、車線変更のために、ターンシグナル 8 c , 8 d が点灯準備状態にあることを示すことができる。これにより、乗員は、自車両 6 0 の状態を正確に把握することができる。

20

【 0 0 3 5 】

周辺状況検出部 2 2 が車線変更の準備を開始したとき、表示制御部 2 3 は、図 2 A に示すように、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させない。理由は、周辺状況検出部 2 2 が自車両 6 0 の周辺の状況を確認し、車線変更を実行するには不適切と判断しているからである。自車両 6 0 が車線変更を開始しない、もしくは開始するまでの時間が長いにも関わらず、ターンシグナル 8 c , 8 d が点灯すると、自車両 6 0 の周辺の他車両に悪影響を与えてしまうおそれがある。例えば、ターンシグナル 8 c , 8 d が点灯すると、この点灯を検出した他車両（自動運転車両）は、自車両との車間距離をあげるために急ブレーキを行うことが考えられる。このような急ブレーキにより、他車両の乗員が違和感を感じるおそれがある。そこで、本実施形態では、乗員がウィンカースイッチ 5 を操作したにも関わらず、少なくとも周辺状況検出部 2 2 が車線変更可能と判断するまでは、表示制御部 2 3 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させない。これにより、表示制御部 2 3 は、他車両の乗員が違和感を感じるような挙動（例えば、他車両の急ブレーキ）を抑制することができる。

30

【 0 0 3 6 】

一方、乗員はウィンカースイッチ 5 を操作したため、システムが乗員に応答を返さない場合、乗員が不安を感じるおそれがある。そこで、上述したように、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させる。また、表示制御部 2 3 は、仮想ターンシグナル 8 c ' , 8 d ' も連続点灯させる。これにより、表示制御部 2 3 は、車線変更の準備を開始したことを乗員に報知することができる。これにより、乗員は、自身の指示が反映されていることを認識することができ、自車両 6 0 の状態を正確に把握することができる。なお、表示制御部 2 3 がウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させる理由は、表示制御部 2 3 がウィンカーインジケータ 6 b を点滅点灯させると、ターンシグナル 8 c , 8 d が点灯していないにも拘らず、点灯していると勘違いするおそれがあり、乗員が違和感を感じるおそれがあるからである。一般に、ウィンカーインジケータ 6 b とターンシグナル 8 c , 8 d は、対応した挙動となる。つまり、ウィンカーインジケータ 6 b が点滅点灯すれば、ターンシグナル 8 c , 8 d も点滅点灯する。ウィンカーインジケータ 6 b が消灯すれば、ターンシグナル 8 c , 8 d も消灯する。よって、表示制御部 2 3 がウィンカーインジケータ 6 b を点滅点灯させた場合に、表示制御部 2 3 がターンシグナル 8 c , 8 d を

40

50

点灯させないと、乗員は違和感を感じるおそれがある。そこで、本実施形態では、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させ、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させない。これにより、表示制御部 23 は、乗員が乗車中に感じる違和感を抑制することができる。また、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させないことにより、自車両 60 の周辺他車両に悪影響を与えないようにすることができる。

【 0037 】

また、周辺状況検出部 22 は、自車両 60 の周辺の状況を確認し、車線変更可能と判断した場合、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b を点滅させ、ターンシグナル 8 c , 8 d を点滅させる。また、表示制御部 23 は、仮想ターンシグナル 8 c' , 8 d' も点滅させる。これにより、乗員は、ターンシグナル 8 c , 8 d が点灯していることを把握することができる。なお、乗員がウィンカースイッチ 5 を操作したときのウィンカーインジケータ 6 b の表示形態と、周辺状況検出部 22 が車線変更可能と判断した場合（自車両 60 が車線変更を開始する場合や、車線変更の準備状態が終了した場合）のウィンカーインジケータ 6 b の表示形態は、乗員が自車両 60 の状態を区別して把握できれば、特に限定されない。つまり上述の説明では、乗員がウィンカースイッチ 5 を操作したときに表示制御部 23 がウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させ、周辺状況検出部 22 が車線変更可能と判断した場合に表示制御部 23 がウィンカーインジケータ 6 b を点滅点灯させたが、必ずしもこれに限られない。

【 0038 】

また、本実施形態において、車線変更（走行制御）可能か否かの判断が、切り替わった場合（可能から不可能や、不可能から可能）、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の表示形態を切り替えて、ターンシグナル準備期間の表示形態と、ターンシグナル準備期間が終了した後の表示形態とを区別して表示する。これにより、乗員は、ターンシグナル準備期間が終了したタイミングで、ターンシグナル準備期間が終了したことを把握することができるようになる。

【 0039 】

次に、車線変更可能か否かの判断について説明する。周辺状況検出部 22 は、車線変更の妨げとなるような他車両がいる場合、車線変更はできないと判断する。例えば、周辺状況検出部 22 は、車線変更後の走行車線（以下、隣接車線という）において、自車両 60 に接近してくる後続車両がいる場合、車線変更はできないと判断する。つまり、周辺状況検出部 22 は、隣接車線において、自車両 60 に接近してくる後続車両がいる場合、車線変更が不可能と判断する。一方、周辺状況検出部 22 は、自車両 60 の周辺において、車線変更の妨げとなるような他車両がいない場合、車線変更が可能であり、所定時間後に車線変更制御を実行すると判断する。つまり、周辺状況検出部 22 は、自車両 60 の周辺において、車線変更の妨げとなるような他車両がいない場合、車線変更は可能であると判断する。

【 0040 】

(2) 車両制御準備期間

時間が進み、図 2 B に示す時刻 T2 において、周辺状況検出部 22 が、車線変更が可能であり、所定時間後に車両制御 ECU 31 が車線変更制御を実行すると判断した場合、つまり、車両制御 ECU 31 が車線変更制御を開始する所定時間前（例えば、3 秒前）に、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。換言すれば、車両制御 ECU 31 が所定時間後に車線変更を行う場合、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル 8 c' , 8 d' の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。これにより、表示制御部 23 は、乗員に対し、もなく車線変更することを報知することができる。また、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させることにより、自車両

60の周辺の他車両に対し、所定時間後に車線変更することを報知することができる。これにより、表示制御部23は、他車両の乗員に対し、自車両60が車線変更制御を開始する手前から、自車両60が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じる挙動を抑制することができる。なお、所定時間は、ターンシグナル8c, 8dが点滅点灯してから車線変更制御を開始するまでの時間であり、特に限定されないが、例えば3秒である。また、所定時間は、法律や一般的なルールで定められている場合は、予めその時間が設定されてもよい。

【0041】

なお、周辺状況検出部22が、車線変更が可能であると判断した場合、実際に車両制御ECU31が車両制御を実行するまで、ディスプレイ7が、車両制御(自動車線変更)の準備状態を表示するようにしてもよい。これにより、まだ走行制御が実行されていないにも拘らず、乗員は走行制御がこれから実行されることを把握することができるようになる。

【0042】

また、表示制御部23は、ターンシグナル8c, 8dの点灯開始タイミングと、ウィンカーインジケータ6bの点灯開始タイミングと、ディスプレイ7における準備状態の表示の点灯開始タイミングとを異ならせる。これにより、乗員は、ターンシグナル8c, 8dの点灯状況や、ターンシグナル8c, 8dがこれから点灯するのか、車両制御がこれから実行されるのか、を把握することができるようになるため、乗員は自車両60の状態を正確に把握することができるようになる。したがって、表示制御部23は、乗員が乗車中に感じる違和感を抑制することができる。

【0043】

(3) 車両制御実行期間

時間が進み、車両制御ECU31が車線変更制御を実行する場合、つまり、車線変更準備期間に入って、上述した所定時間が経過した場合、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態を継続する。また、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態に対応するように、ターンシグナル8c, 8dの点灯状態を継続する。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c, 8dの点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル8c', 8d'の点灯状態を継続する。これにより、表示制御部23は、車線変更していることを報知することができる。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c, 8dを点滅点灯させることにより、自車両60の周辺の他車両に対し、車線変更していることを報知することができる。これにより、表示制御部23は、他車両の乗員に対し、自車両60が車線変更制御している時、自車両60が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じる挙動を抑制することができる。そして、隣接車線への車線変更が終了した時点で、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6b、ターンシグナル8c, 8d、仮想ターンシグナル8c', 8d'の点灯状態を終了して消灯する。

【0044】

また、ディスプレイ7が、車両制御(自動車線変更)が実行されている状態を表示するようにしてもよい。これにより、乗員は車両制御が実行されていることを把握することができるようになる。

【0045】

なお、車両制御準備期間と車両制御実行期間との間で、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6b、仮想ターンシグナル8c', 8d'の表示形態(例えば、点滅の周期、点滅の光の強度や色)を切り替えるようにしてもよい。これにより、乗員は、車両制御が実行されていることを正確に把握することができる。また、表示制御部23がターンシグナル8c, 8dの表示形態を切り替えることにより、他車両の乗員も、車両制御が実行されていることを把握することができるようになる。なお、車両制御準備期間と車両制御実行期間との間での、ウィンカーインジケータ6b、ターンシグナル8c, 8d、及び仮

10

20

30

40

50

想ターンシグナル8c', 8d'の表示形態の切り替えは、自車両60が自動運転を実行している間のみ、実施されてもよい。これにより、乗員は、自動運転による車両制御が実行されていることを正確に把握することができる。それに加え、他車両の乗員も、ターンシグナル8c, 8dの点滅の仕方が通常と違うため、通常の走行と違うことや、例えば、自動運転が実行されていることを把握できるようになる。

【0046】

以上説明したように、表示制御部23は、システムが車線変更を行う際に、ターンシグナル8c, 8dの点灯開始タイミングと、ウィンカーインジケータ6bの点灯開始タイミングを異ならせる。つまり、周辺状況検出部22が車線変更の準備を行っている間は、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bを連続点灯させるが、ターンシグナル8c, 8dを点灯させない。つまり、表示制御部23は、ターンシグナル8c, 8dより先にウィンカーインジケータ6bを点灯させる。

10

【0047】

その後、周辺状況検出部22が車線変更の準備は完了したと判断した場合、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態に対応するように、ターンシグナル8c, 8dの点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。

【0048】

このような点灯制御により、表示制御部23は、乗員が乗車中に感じる違和感を抑制することができる。すなわち、乗員がウィンカースイッチ5を操作した時に、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bを連続点灯させることにより、乗員は、自身の指示が反映されていることを認識することができ、自車両60の状態を正確に把握することができる。また、ターンシグナル準備期間が終了した場合、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6b及びターンシグナル8c, 8dを点滅点灯させることにより、乗員は、まもなく車線変更することを知ることができる。

20

【0049】

上述した動作例は、乗員の1回の指示にしたがって、システムが車線変更を行う場合の動作例である。自動運転では、乗員の2回の指示にしたがって、システムが車線変更を行う場合もある。以下、乗員の2回の指示による動作例について説明する。

【0050】

(1) ターンシグナル準備期間

図2Aに示すように、時刻T1において、乗員が、自車両60が走行する車線の前方において、自車両60より遅い先行車両61を検出したとする。

30

【0051】

乗員は、先行車両61を追い越すため、ウィンカースイッチ5を右方向に操作して車線変更を指示する。これを乗員の1回目の指示とよぶ。1回目の指示を受けた後、表示制御部23がターンシグナル8c, 8dを点滅点灯させるまでの期間をターンシグナル準備期間とする。ターンシグナル8c, 8dが点滅点灯を開始するタイミングは、周辺状況検出部22が車線変更可能と判断したタイミングである。また、ターンシグナル8c, 8dが点滅点灯を開始するタイミングは、周辺状況検出部22が車線変更可能と判断した後であり、かつ自車両60が車線変更を開始する前で、自車両60が車線変更を開始する所定時間前(例えば3秒前)のタイミングでもよい。なお、ターンシグナル8c, 8dが点滅点灯を開始するタイミングは、これらに限定されない。ターンシグナル8c, 8dが点滅点灯を開始するタイミングは、任意に定めることができる。このとき、表示制御部23は、図2Aに示すように、ウィンカーインジケータ6bを連続点灯させる。また、表示制御部23は、仮想ターンシグナル8c', 8d'を連続点灯させる。これにより、乗員は、システムが車線変更の準備を開始したことを認識することができ、自車両60の状態を正確に把握することができる。上述したターンシグナル準備期間の点灯方法は、乗員の1回の指示にしたがって、システムが車線変更を行う場合と同じである。

40

【0052】

50

(2) 車両制御準備期間

時間が進み、図2Bに示す時刻T2において、周辺状況検出部22が、所定時間後に車線変更は可能であると判断した場合、つまり、車両制御ECU31が車線変更制御を開始する所定時間前(例えば、3秒前)に、システムは、乗員に対し車線変更の準備が完了したことを報知する。例えば、システムは、スピーカを介して、「車線変更の準備が完了しました。ウィンカースイッチを右方向にオンして下さい。」と乗員に2回目の指示を求める。乗員は、この通知を受ける前から、システムが車線変更の準備を開始していることを知っているため、この通知を受けても違和感を感じない。この通知を受けて乗員は、ウィンカースイッチ5をオンする。これを乗員の2回目の指示とよぶ。2回目の指示を受けた表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態に対応するように、ターンシグナル8c, 8dの点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c, 8dの点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル8c', 8d'の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。これにより、表示制御部23は、乗員に対し、まもなく車線変更することを報知することができる。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c, 8dを点滅点灯させることにより、自車両60の周辺他車両に対し、所定時間後に車線変更することを報知することができる。これにより、表示制御部23は、他車両の乗員に対し、自車両60が車線変更制御を開始する手前から、自車両60が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。上述した車両制御準備期間の点灯方法は、乗員の1回の指示にしたがって、システムが車線変更を行う場合と同じである。

【0053】

(3) 車両制御実行期間

時間が進み、車両制御ECU31が車線変更制御を実行する場合、つまり、車線変更準備期間に入って、上述した所定時間が経過した場合、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態を継続する。また、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態に対応するように、ターンシグナル8c, 8dの点灯状態を継続する。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c, 8dの点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル8c', 8d'の点灯状態を継続する。これにより、表示制御部23は、車線変更していることを報知することができる。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c, 8dを点滅点灯させることにより、自車両60の周辺他車両に対し、車線変更していることを報知することができる。これにより、表示制御部23は、他車両の乗員に対し、自車両60が車線変更制御している時、自車両60が車線変更することを報知することができる。上述した車両制御実行期間の点灯方法は、乗員の1回の指示にしたがって、システムが車線変更を行う場合と同じである。

【0054】

なお、乗員の1回目の指示の後に、周辺状況検出部22が周辺の状況を確認したが、これに限定されない。乗員の1回目の指示の後に、乗員が周辺の状況を確認し、2回目の指示を行ってもよい。また、乗員の1回目の指示も2回目の指示も、ウィンカースイッチ5の操作に限定されない。乗員の1回目の指示及び2回目の指示は、他のスイッチでもよく、音声入力でもよい。

【0055】

上述した動作例は、乗員の1回の指示または2回の指示にしたがって、システムが車線変更を行う場合の動作例である。自動運転では、システムの判断を乗員に追認してもらうことで、システムが車線変更を行う場合もある。以下、システムが乗員に追認を求める場合の動作例について説明する。なお、乗員の追認も指示の一種である。

【0056】

(1) ターンシグナル準備期間

図2Aに示すように、時刻T1において、周辺状況検出部22が、自車両60が走行す

10

20

30

40

50

る車線の前方において、自車両60より遅い先行車両61を検出したとする。表示制御部23は、システムが車線変更は可能であることを乗員に伝えるため、ウィンカーインジケータ6bを連続点灯させる。仮想ターンシグナル8c'、8d'を連続点灯させる。これにより、乗員は、システムが車線変更は可能である状況を認識していることを把握することができ、自車両60の状態を正確に把握することができる。上述したターンシグナル準備期間の点灯方法は、乗員の1回の指示にしたがって、システムが車線変更を行う場合と同じである。

【0057】

(2) 車両制御準備期間

時間が進み、図2Bに示す時刻T2において、周辺状況検出部22が、所定時間後に車線変更は可能であると判断した場合、システムは、乗員に対し車線変更の準備が完了したことを報知する。例えば、システムは、スピーカを介して、「車線変更の準備が完了しました。ウィンカースイッチを右方向にオンして下さい。」と乗員に追認を求める。乗員は、この通知を受け取る前から、システムが車線変更の準備を開始していることを知っているため、この通知を受けても違和感を感じない。乗員が、ウィンカースイッチ5をオンすると、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態に対応するように、ターンシグナル8c、8dの点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c、8dの点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル8c'、8d'の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。これにより、表示制御部23は、乗員に対し、まもなく車線変更することを報知することができる。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c、8dを点滅点灯させることにより、自車両60の周辺の他車両に対し、所定時間後に車線変更することを報知することができる。これにより、表示制御部23は、他車両の乗員に対し、自車両60が車線変更制御を開始する手前から、自車両60が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。なお、車両制御準備期間は、乗員がウィンカースイッチ5をオンするまでとしてもよく、車両制御ECU31が車両制御を開始するまでとしてもよい。上述した車両制御準備期間の点灯方法は、乗員の1回の指示にしたがって、システムが車線変更を行う場合と同じである。

【0058】

(3) 車両制御実行期間

時間が進み、車両制御ECU31が車線変更制御を実行する場合、つまり、車線変更準備期間に入って、上述した所定時間が経過した場合、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態を継続する。また、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態に対応するように、ターンシグナル8c、8dの点灯状態を継続する。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c、8dの点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル8c'、8d'の点灯状態を継続する。これにより、表示制御部23は、車線変更していることを報知することができる。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c、8dを点滅点灯させることにより、自車両60の周辺の他車両に対し、車線変更していることを報知することができる。これにより、表示制御部23は、他車両の乗員に対し、自車両60が車線変更制御している時、自車両60が車線変更することを報知することができる。上述した車両制御実行期間の点灯方法は、乗員の1回の指示にしたがって、システムが車線変更を行う場合と同じである。

【0059】

次に、図3A及び3Bを参照して、自動運転による左折時の表示制御装置100の動作例について説明する。なお、図3A以降においては、乗員の1回の指示にしたがって、自動制御する例について説明する。乗員の2回の指示や乗員の追認による動作例については省略するが、図3A以降の動作例において、乗員の2回の指示や乗員の追認による自動運転は、もちろん適用可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

図 3 A に示すように、時刻 T 1 において、乗員は、交差点で左折するため、ウィンカースイッチ 5 を左方向に操作して左折を指示する。乗員の指示を受けた周辺状況検出部 2 2 は、左折を行うための準備を開始する。例えば、周辺状況検出部 2 2 は、自車両 6 0 の周辺の状況を確認し、左折可能か否かを判断する。周辺状況検出部 2 2 が左折の準備を開始したとき、表示制御部 2 3 は、図 3 A に示すように、ウィンカーインジケータ 6 a を連続点灯させる。また、表示制御部 2 3 は、仮想ターンシグナル 8 a' , 8 b' を連続点灯させる。これにより、乗員は、システムが左折の準備を開始したことを認識することができ、自車両 6 0 の状態を正確に把握することができる。周辺状況検出部 2 2 が左折の準備を開始したとき、表示制御部 2 3 は、図 3 A に示すように、ターンシグナル 8 a を点灯させない。左折の準備が完了していないからである。

10

【 0 0 6 1 】

時間が進み、図 3 B に示す時刻 T 2 において、周辺状況検出部 2 2 が、所定時間後に左折は可能であると判断した場合、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 a の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 a の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 a , 8 b の点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 2 3 は、ターンシグナル 8 a , 8 b の点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル 8 a' , 8 b' の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。これにより、表示制御部 2 3 は、乗員に対し、左折の準備が完了し、まもなく左折することを報知することができる。また、表示制御部 2 3 は、ターンシグナル 8 a , 8 b を点滅点灯させることにより、自車両 6 0 の周辺の他車両に対し、所定時間後に左折することを報知することができる。これにより、表示制御部 2 3 は、他車両の乗員に対し、自車両 6 0 が左折制御を開始する手前から、自車両 6 0 が左折することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。

20

【 0 0 6 2 】

なお、図 3 A 及び図 3 B では、左折について説明したが、これに限定されない。表示制御装置 1 0 0 は、右折時にも左折時と同様に動作する。

【 0 0 6 3 】

次に、図 4 A 及び 4 B を参照して、自動運転による車線変更時の表示制御装置 1 0 0 の他の動作例について説明する。図 4 A 及び 4 B が、図 2 A 及び 2 B と異なるのは、図 4 A 及び 4 B では後続車両 6 2 が存在することである。図 4 A に示す仮想ブレーキランプ 9 a' , 9 b' (ブレーキインジケータ) は、周辺画像 7 0 における仮想のブレーキランプを示すものであり、実際のブレーキランプ 9 a , 9 b とは異なるものである。

30

【 0 0 6 4 】

図 4 A に示すように、時刻 T 1 において、乗員が、自車両 6 0 が走行する車線の前方において、自車両 6 0 より遅い先行車両 6 1 を検出したとする。

【 0 0 6 5 】

(1) ターンシグナル準備期間

乗員は、先行車両 6 1 を追い越すため、ウィンカースイッチ 5 を右方向に操作して車線変更を指示する。乗員の指示を受けた周辺状況検出部 2 2 は、自車両 6 0 の周辺の状況を確認し、車線変更可能か否かを判断する。このとき、表示制御部 2 3 は、図 4 A に示すように、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させる。また、表示制御部 2 3 は、ディスプレイ 7 上で、仮想ターンシグナル 8 c' , 8 d' を連続点灯させる。これにより、乗員は、システムが車線変更の準備を開始したことを認識することができ、自車両 6 0 の状態を正確に把握することができる。

40

【 0 0 6 6 】

周辺状況検出部 2 2 が車線変更の準備を開始したとき、表示制御部 2 3 は、図 4 A に示すように、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させない。理由は、周辺状況検出部 2 2 が自車両 6 0 の周辺の状況を確認し、車線変更を実行するには不適切と判断しているからであ

50

る。

【 0 0 6 7 】

図 4 A に示すように、時刻 T 1 において、隣接車線に後続車両 6 2 がいるため、周辺状況検出部 2 2 は、車線変更はできないと判断する。そこで、システムは、後続車両 6 2 を自車両 6 0 から離すために、ブレーキを作動させることを検討する。周辺状況検出部 2 2 は、自車両 6 0 の周辺の状況を確認し、減速可能か否かを判断する。図 4 A に示すシーンでは、周辺状況検出部 2 2 は、例えば、先行車両 6 1 の状態を検出して、減速可能か否かを判断する。時刻 T 1 において、周辺状況検出部 2 2 が減速可能と判断した場合、すぐにシステムが減速を開始すると、乗員は違和感を感じるおそれがある。そこで、システムがブレーキを作動させる前に、表示制御部 2 3 は、図 4 A に示すように、仮想ブレーキランプ 9 a' , 9 b' を点滅点灯させる。これにより、表示制御部 2 3 は、乗員に対し、システムがブレーキを作動させる前に、ブレーキが作動することを報知することができる。これにより、実際にブレーキが作動しても乗員が感じる違和感は抑制される。なお、表示制御部 2 3 が仮想ブレーキランプ 9 a' , 9 b' を点滅点灯させる理由は、表示制御部 2 3 が仮想ブレーキランプ 9 a' , 9 b' を連続点灯させると、乗員が違和感を感じるおそれがあるからである。通常、ブレーキランプ 9 a , 9 b は、ブレーキが作動している間は連続点灯する。つまり、ブレーキが作動していないにも関わらず、仮想ブレーキランプ 9 a' , 9 b' が連続点灯すると、乗員は違和感を感じるおそれがある。そこで、表示制御部 2 3 は、この違和感を抑制するために、仮想ブレーキランプ 9 a' , 9 b' を点滅点灯させる。

10

20

【 0 0 6 8 】

(2) 車両制御準備期間

時間が進み、図 4 B に示す時刻 T 2 において、システムがブレーキを作動させることにより、後続車両 6 2 が自車両 6 0 から離れたとする。時刻 T 2 において、システムがブレーキを作動させているため、ブレーキランプ 9 a , 9 b は連続点灯する。表示制御部 2 3 は、ブレーキランプ 9 a , 9 b の点灯状態に対応するように仮想ブレーキランプ 9 a' , 9 b' の点灯状態を、点滅点灯から連続点灯に切り替える。

【 0 0 6 9 】

また、図 4 B に示す時刻 T 2 において、周辺状況検出部 2 2 が、車線変更が可能であり、所定時間後に車両制御 ECU 3 1 が車線変更制御を実行すると判断した場合、つまり、車両制御 ECU 3 1 が車線変更制御を開始する所定時間前（例えば、3 秒前）に、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 2 3 は、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル 8 c' , 8 d' の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。これにより、表示制御部 2 3 は、乗員に対し、車線変更の準備が完了し、まもなく車線変更することを報知することができる。また、表示制御部 2 3 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させることにより、自車両 6 0 の周辺の他車両に対し、所定時間後に車線変更することを報知することができる。これにより、表示制御部 2 3 は、他車両の乗員に対し、自車両 6 0 が車線変更制御を開始する手前から、自車両 6 0 が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。

30

40

【 0 0 7 0 】

(3) 車両制御実行期間

時間が進み、車両制御 ECU 3 1 が車線変更制御を実行する場合、つまり、車線変更準備期間に入って、上述した所定時間が経過した場合、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を継続する。また、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態を継続する。また、表示制御部 2 3 は、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態に対応するように、仮想タ

50

ーンシグナル 8 c' , 8 d' の点灯状態を継続する。これにより、表示制御部 23 は、車線変更していることを報知することができる。また、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させることにより、自車両 60 の周辺他車両に対し、車線変更していることを報知することができる。これにより、表示制御部 23 は、他車両の乗員に対し、自車両 60 が車線変更制御している時、自車両 60 が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じる挙動を抑制することができる。そして、隣接車線への車線変更が終了した時点で、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b、ターンシグナル 8 c , 8 d、仮想ターンシグナル 8 c' , 8 d' の点灯状態を終了して消灯する。

【0071】

次に、図 5 A 及び 5 B を参照して、自動運転による減速時の表示制御装置 100 の動作例について説明する。

【0072】

図 5 A に示すように、時刻 T1 において、乗員が、自車両 60 が走行する車線の前方及び隣接車線の前方において、自車両 60 より先行車両 61 , 63 を検出したとする。

【0073】

(1) ターンシグナル準備期間

車線変更を行っても状況は変わらないため、乗員は、先行車両 61 との車間距離を確保するため、減速を指示する。この減速の指示は、例えば、車内に設置される減速スイッチを乗員が操作することによって実現する。乗員の指示を受けた周辺状況検出部 22 は、減速を行うための準備を開始する。例えば、周辺状況検出部 22 は、自車両 60 の周辺の状況を確認し、減速可能か否かを判断する。図 5 A に示すシーンでは、周辺状況検出部 22 は、先行車両 61 の状態を検出して、減速可能か否かを判断する。

【0074】

(2) 車両制御準備期間

時刻 T1 において、周辺状況検出部 22 が減速可能と判断した場合、すぐにシステムが減速を開始すると、乗員は違和感を感じるおそれがある。そこで、システムがブレーキを作動させる前に、表示制御部 23 は、図 5 A に示すように、仮想ブレーキランプ 9 a' , 9 b' を点滅点灯させる。これにより、表示制御部 23 は、乗員に対し、システムがブレーキを作動させる前に、ブレーキが作動することを報知することができる。これにより、実際にブレーキが作動しても乗員が感じる違和感は抑制される。

【0075】

(3) 車両制御実行期間

時間が進み、図 5 B に示す時刻 T2 において、システムがブレーキを作動させているため、ブレーキランプ 9 a , 9 b は連続点灯する。表示制御部 23 は、ブレーキランプ 9 a , 9 b の点灯状態に対応するように仮想ブレーキランプ 9 a' , 9 b' の点灯状態を、点滅点灯から連続点灯に切り替える。これにより、表示制御部 23 は、自車両 60 の周辺他車両に対し、自車両 60 が減速中であることを報知することができる。

【0076】

次に、図 6 A 及び 6 B を参照して、自動運転による車線変更時の表示制御装置 100 の他の動作例について説明する。図 6 A 及び 6 B が、図 2 A 及び 2 B と異なるのは、図 6 A 及び 6 B では後続車両 62 が存在することである。図 6 A に示す仮想ヘッドランプ 10 a' , 10 b' は、周辺画像 70 における仮想のヘッドランプを示すものであり、実際のヘッドランプ 10 a , 10 b とは異なるものである。

【0077】

図 6 A に示すように、時刻 T1 において、乗員が、自車両 60 が走行する車線の前方において、自車両 60 より遅い先行車両 61 を検出したとする。

【0078】

(1) ターンシグナル準備期間

乗員は、先行車両 61 を追い越すため、ウィンカースイッチ 5 を右方向に操作して車線

10

20

30

40

50

変更を指示する。乗員の指示を受けた周辺状況検出部 22 は、自車両 60 の周辺の状況を確認し、車線変更可能か否かを判断する。このとき、表示制御部 23 は、図 6 A に示すように、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させる。また、表示制御部 23 は、仮想ターンシグナル 8 c' , 8 d' を連続点灯させる。これにより、乗員は、システムが車線変更の準備を開始したことを認識することができ、自車両 60 の状態を正確に把握することができる。

【 0079 】

周辺状況検出部 22 が車線変更の準備を開始したとき、表示制御部 23 は、図 6 A に示すように、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させない。理由は、周辺状況検出部 22 が自車両 60 の周辺の状況を確認し、車線変更を実行するには不適切と判断しているからである。

10

【 0080 】

図 6 A に示すように、時刻 T1 において、隣接車線に後続車両 62 がいるため、周辺状況検出部 22 は、車線変更はできないと判断する。そこで、システムは、後続車両 62 を自車両 60 から離すために、自車両 60 を加速させることを検討する。周辺状況検出部 22 は、自車両 60 の周辺の状況を確認し、加速可能か否かを判断する。図 6 A に示すシーンでは、周辺状況検出部 22 は、先行車両 61 の状態を検出して、加速可能か否かを判断する。時刻 T1 において、周辺状況検出部 22 が加速可能と判断した場合、すぐにシステムが加速を開始すると、乗員は違和感を感じるおそれがある。そこで、システムが加速を開始する前に、表示制御部 23 は、図 6 A に示すように、仮想ヘッドランプ 10 a' , 10 b' を点滅点灯させる。これにより、表示制御部 23 は、乗員に対し、システムが加速を開始する前に、システムが加速を開始することを報知することができる。これにより、実際にシステムが加速を開始しても乗員が感じる違和感は抑制される。なお、表示制御部 23 は、図 6 A に示すように、仮想ヘッドランプ 10 a' , 10 b' を点滅点灯させるが、実際のヘッドランプ 10 a , 10 b を点灯させない。

20

【 0081 】

(2) 車両制御準備期間

時間が進み、図 6 B に示す時刻 T2 において、システムが自車両 60 を加速させたことにより、後続車両 62 が自車両 60 から離れたとする。時刻 T2 において、システムが自車両 60 を加速させているため、表示制御部 23 は、仮想ヘッドランプ 10 a' , 10 b' の点灯状態を、点滅点灯から連続点灯に切り替える。これにより、表示制御部 23 は、乗員に対し、自車両 60 が加速中であることを報知することができる。

30

【 0082 】

時刻 T2 において、周辺状況検出部 22 が、車線変更が可能であり、所定時間後に車両制御 ECU 31 が車線変更制御を実行すると判断した場合、つまり、車両制御 ECU 31 が車線変更制御を開始する所定時間前（例えば、3 秒前）に、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル 8 c' , 8 d' の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。これにより、表示制御部 23 は、乗員に対し、車線変更の準備が完了し、まもなく車線変更することを報知することができる。また、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させることにより、自車両 60 の周辺の他車両に対し、所定時間後に車線変更することを報知する。これにより、表示制御部 23 は、他車両の乗員に対し、自車両 60 が車線変更制御を開始する手前から、自車両 60 が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。

40

【 0083 】

(3) 車両制御実行期間

50

時間が進み、車両制御 ECU 31 が車線変更制御を実行する場合、つまり、車線変更準備期間に入って、上述した所定時間が経過した場合、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を継続する。また、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態を継続する。また、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態に対応するように、仮想ターンシグナル 8 c ' , 8 d ' の点灯状態を継続する。これにより、表示制御部 23 は、車線変更していることを報知することができる。また、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させることにより、自車両 60 の周辺の他車両に対し、車線変更していることを報知することができる。これにより、表示制御部 23 は、他車両の乗員に対し、自車両 60 が車線変更制御している時、自車両 60 が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じる挙動を抑制することができる。そして、隣接車線への車線変更が終了した時点で、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b、ターンシグナル 8 c , 8 d、仮想ターンシグナル 8 c ' , 8 d ' の点灯状態を終了して消灯する。

【 0084 】

なお、図 6 A 及び 6 B では、システムが自車両 60 を加速させることを事前に乗員に報知するために、表示制御部 23 は、仮想ヘッドランプ 10 a ' , 10 b ' の点灯を制御したが、これに限定されない。例えば、図 7 A の周辺画像 70 及び 71 に示すように、表示制御部 23 は、自車両 60 があたかもウィリー走行を繰り返し行っているように、自車両 60 を表示してもよい。これにより、表示制御部 23 は、乗員に対し、システムが加速を開始する前に、システムが加速を開始することを報知することができる。また、図 7 B に示すように、システムが自車両 60 を加速させているときは、表示制御部 23 は、周辺画像 70 の自車両 60 がウィリー走行状態のままとなるように、自車両 60 を表示してもよい。

【 0085 】

次に、図 8 A 及び 8 B のフローチャートを参照して、本実施形態に係る表示制御装置 100 の一動作例について説明する。

【 0086 】

ステップ S 101 において、表示制御装置 100 は、自車両 60 が自動運転中か否かを判断する。例えば、表示制御装置 100 は、自車両 60 に設置された運転切替スイッチがオンの場合は、自車両 60 は自動運転中だと判断する。一方、運転切替スイッチがオフの場合は、表示制御装置 100 は、自車両 60 は自動運転中ではないと判断する。自車両 60 が自動運転中である場合（ステップ S 101 で Yes）、処理はステップ S 103 に進む。一方、自車両 60 が自動運転中ではない場合（ステップ S 101 で No）、処理は待機する。

【 0087 】

ステップ S 103 において、乗員による車線変更の指示があった場合（ステップ S 103 で Yes）、処理はステップ S 105 に進む。一方、乗員による車線変更の指示がない場合（ステップ S 103 で No）、処理はステップ S 119 に進む。ステップ S 105 において、周辺状況検出部 22 は、車線変更を行うための準備を開始する。周辺状況検出部 22 は、自車両 60 の周辺の状況を確認し、車線変更可能か否かを判断する。周辺状況検出部 22 が車線変更の準備を開始したとき、表示制御部 23 は、図 2 A に示すように、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させる。また、表示制御部 23 は、仮想ターンシグナル 8 c ' , 8 d ' を連続点灯させる。これにより、乗員は、システムが車線変更の準備を開始したことを認識することができる。自車両 60 の状態を正確に把握することができる。車線変更ができない場合（ステップ S 107 で No）、処理はステップ S 109 及び S 111 に進み、表示制御部 23 は、図 2 A に示すように、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させず、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させる。その後処理は、ステップ S 117 に進む。一方、所定時間後に車線変更が可能である場合（ステップ S 107 で Yes）、処理はステップ S 113 及び S 115 に進み、表示制御部 23 は、図 2 B に示すよう

に、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bの点灯状態に対応するように、ターンシグナル8c, 8dの点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。これにより、表示制御部23は、乗員に対し、車線変更の準備が完了し、まもなく車線変更することを報知することができる。また、表示制御部23は、ターンシグナル8c, 8dを点滅点灯させることにより、自車両60の周辺他車両に対し、所定時間後に車線変更することを報知することができる。これにより、表示制御部23は、他車両の乗員に対し、自車両60が車線変更制御を開始する手前から、自車両60が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。その後、処理はステップS117に進む。

10

【0088】

ステップS117において、車両制御ECU31は、車線変更が終了したか否かを判断する。車線変更が終了したか否かの基準は、任意に設定できる。例えば、車両制御ECU31は、自車両60が白線(走行区分線)を跨いだ場合に、車線変更が終了したと判断してもよい。また、車体の8割が隣接車線に移動した場合に、車線変更が終了したと判断してもよく、車体が完全に隣接車線に移動した場合に、車線変更が終了したと判断してもよい。車線変更が終了した場合(ステップS117でYes)、処理はステップS135に進み、表示制御部23は、ウィンカーインジケータ6bを消灯させ、ターンシグナル8c, 8dを消灯させる。一方、車線変更が終了していない場合(ステップS117でNo)、処理はステップS105に戻る。

20

【0089】

ステップS119において、乗員による減速または停止の指示があった場合(ステップS119でYes)、処理はステップS121に進む。一方、乗員による減速または停止の指示がない場合(ステップS119でNo)、処理はステップS135に進む。ステップS121において、周辺状況検出部22は、減速または停止を行うための準備を開始する。周辺状況検出部22は、自車両60の周辺の状況を確認し、減速または停止が可能か否かを判断する。周辺状況検出部22が減速または停止の準備を開始したとき、表示制御部23は、図5Aに示すように、仮想ブレーキランプ9a', 9b'を点滅点灯させる。これにより、表示制御部23は、乗員に対し、システムがブレーキを作動させる前に、ブレーキが作動することを報知することができる。これにより、実際にブレーキが作動しても乗員を感じる違和感は抑制される。

30

【0090】

減速または停止ができない場合(ステップS123でNo)、処理はステップS125及びS127に進み、表示制御部23は、図5Aに示すように、仮想ブレーキランプ9a', 9b'を点滅点灯させ、ブレーキランプ9a, 9bを点灯させない。その後処理は、ステップS133に進む。

【0091】

一方、減速または停止が可能である場合(ステップS123でYes)、システムは、ブレーキを作動させる。処理はステップS129及びS131に進み、図5Bに示すようにブレーキランプ9a, 9bは連続点灯する。また、表示制御部23は、ブレーキランプ9a, 9bの点灯状態に対応するように仮想ブレーキランプ9a', 9b'の点灯状態を、点滅点灯から連続点灯に切り替える。その後処理は、ステップS133に進む。

40

【0092】

減速または停止が終了した場合(ステップS113でYes)、処理はステップS135に進む。一方、減速または停止が終了していない場合(ステップS113でNo)、処理はステップS121に戻る。自動運転が終了した場合(ステップS135でYes)、一連の処理は終了する。一方、自動運転が終了していない場合(ステップS135でNo)、処理はステップS103に戻る。

【0093】

50

(作用効果)

以上説明したように、本実施形態に係る表示制御装置 100 によれば、以下の作用効果が得られる。

【0094】

表示制御装置 100 は、システムが車線変更または右左折を行う際に、ターンシグナル 8 の点灯開始タイミングと、ウィンカーインジケータの点灯開始タイミングを異ならせる。これにより、乗員は、自車両 60 の状態を正確に把握することができる。これにより、表示制御装置 100 は、乗員が乗車中に感じる違和感を抑制することができる。

【0095】

また、表示制御装置 100 は、ターンシグナル 8 を点灯させる前に、ウィンカーインジケータを点灯させる。例えば、図 2 A に示すように、周辺状況検出部 22 が自車両 60 の周辺の状況を確認し、車線変更可能か否かを判断している場合、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させるが、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させない。つまり、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させる前にウィンカーインジケータ 6 b を点灯させる。これにより、表示制御部 23 は、乗員に対し、ターンシグナル 8 c , 8 d は点灯していないが、車線変更のために、ターンシグナル 8 c , 8 d が点灯準備状態（これから点灯することを示す状態）にあることを示すことができる。これにより、乗員は、自車両 60 の状態を正確に把握することができる。

【0096】

ウィンカーインジケータの点灯開始タイミングと、車線変更の準備状態から車線変更制御を開始する状態に切り替わるタイミングは異なる。本実施形態では、ウィンカーインジケータの点灯開始タイミングは、車線変更の準備をしているときであり、車線変更制御を開始するときではない。乗員がウィンカースイッチ 5 を操作した場合にウィンカーインジケータの点灯が開始するが、ウィンカーインジケータの点灯が開始したタイミングが、必ずしもターンシグナル 8 が点灯するタイミングとして適切ではない。例えば、自動運転において、乗員が車線変更により先行車両の追い越しを指示した場合に、指示後すぐにはシステムが車線変更制御を実行することができない場合がある。その場合は、システムはタイミングを見計らって（周囲の他車両がいなくなるなど）、車線変更制御の実行を開始する必要がある。ターンシグナル 8 は、この車線変更制御の実行開始のタイミングに合わせて点灯を開始する必要があるが、乗員がウィンカースイッチ 5 を操作したタイミングでターンシグナル 8 の点灯を開始した場合、点灯の開始が早すぎて、周囲の他車両の走行に悪影響を与えてしまう場合がある。例えば、ターンシグナル 8 が点灯すると、この点灯を検出した他車両は、自車両 60 との車間距離をあけるために急ブレーキを行うことが考えられる。このような急ブレーキにより、他車両の乗員が違和感を感じるおそれがある。

【0097】

そこで、本実施形態では、乗員の 1 回目の指示を受けた周辺状況検出部 22 は、車線変更を行うための準備を開始する。このとき、表示制御部 23 は、図 2 A に示すように、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させる。これにより、乗員は、システムが車線変更の準備を開始したことを認識することができ、自車両 60 の状態を正確に把握することができる。その後、乗員またはシステムが自車両 60 の周辺の状況を確認し、車線変更は可能であると判断した場合、乗員は 2 回目の指示を行う。2 回目の指示を受けた表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 23 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。これにより、表示制御部 23 は、乗員に対し、まもなく車線変更することを知らせることができる。また、表示制御部 23 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させることにより、自車両 60 の周辺の他車両に対し、所定時間後に車線変更することを知らせることができる。これにより、表示制御部 23 は、他車両の乗員に対して、自車両 60 が車線変更制御を開始する手前から、自車両 60 が車線変更することを知らせることができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙

10

20

30

40

50

動を抑制することができる。

【 0 0 9 8 】

また、乗員の指示の前に、表示制御部 2 3 は、図 2 A に示すように、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させてもよい。これにより、乗員は、システムが車線変更の準備を開始したことを認識することができる。その後、車線変更の準備が完了した場合、乗員の指示を受けた表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。これにより、表示制御部 2 3 は、乗員に対し、まもなく車線変更することを知らせることができる。また、表示制御部 2 3 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させることにより、自車両 6 0 の周辺の他車両に対し、所定時間後に車線変更することを知らせることができる。これにより、表示制御部 2 3 は、他車両の乗員に対して、自車両 6 0 が車線変更制御を開始する手前から、自車両 6 0 が車線変更することを知らせることができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。

10

【 0 0 9 9 】

また、乗員の指示の後に、表示制御部 2 3 は、図 2 A に示すように、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させてもよい。これにより、乗員は、自身の指示が反映されていることを認識することができる。その後、車線変更の準備が完了した場合、表示制御部 2 3 は、乗員の指示を受けることなく、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替えることができる。また、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替えることができる。これにより、表示制御部 2 3 は、乗員に対し、まもなく車線変更することを知らせることができる。また、表示制御部 2 3 は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させることにより、自車両 6 0 の周辺の他車両に対し、所定時間後に車線変更することを知らせることができる。これにより、表示制御部 2 3 は、他車両の乗員に対して、自車両 6 0 が車線変更制御を開始する手前から、自車両 6 0 が車線変更することを知らせることができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。

20

30

【 0 1 0 0 】

また、表示制御装置 1 0 0 は、ウィンカーインジケータを点灯させた後、かつ、自車両 6 0 が車線変更制御または右左折制御を開始する前に、ターンシグナル 8 を点灯させる。これにより、表示制御装置 1 0 0 は、乗員に対し、車線変更または右左折の準備が完了し、まもなく車線変更することを報知することができる。また、表示制御装置 1 0 0 は、ターンシグナルを点滅点灯させることにより、自車両 6 0 の周辺の他車両に対し、所定時間後に車線変更することを報知することができる。これにより、表示制御装置 1 0 0 は、他車両の乗員に対し、自車両 6 0 が車線変更制御を開始する手前から、自車両 6 0 が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。

40

【 0 1 0 1 】

また、ウィンカーインジケータの表示形態は、ターンシグナル 8 を点灯させる前と、ターンシグナル 8 を点灯させた後とで異なる。例えば、図 2 A に示すように、周辺状況検出部 2 2 が車線変更の準備を行っている間は、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させるが、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させない。そして、図 2 B に示すように、車線変更の準備が完了した場合、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態を、連続点灯から点滅点灯に切り替える。また、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b の点灯状態に対応するように、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状態を、消灯から点滅点灯に切り替える。つまり、ウィンカーインジケータ 6 b の表示

50

形態は、ターンシグナルを点灯させる前は、連続点灯であり、ターンシグナルを点灯させた後は、点滅点灯である。このように、ウィンカーインジケータ 6 b の表示形態は、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させる前と、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させた後とで異なる。表示制御部 2 3 が、ターンシグナル 8 c , 8 d を点灯させる前は、ウィンカーインジケータ 6 b を連続点灯させることにより、表示制御部 2 3 は、車線変更の準備を開始したことを乗員に報知することができる。これにより、乗員は、自身の指示が反映されていることを認識することができる、自車両 6 0 の状態を正確に把握することができる。また、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータ 6 b 及びターンシグナル 8 c , 8 d を点滅点灯させることにより、乗員に対し、車線変更の準備が完了し、まもなく車線変更することを報知することができる。

10

【 0 1 0 2 】

また、表示制御装置 1 0 0 がターンシグナル 8 を点灯させた後、予め設定した所定時間後に、車両制御装置 2 0 0 は、車線変更制御または右左折制御を実行する。換言すれば、車両制御装置 2 0 0 が車線変更制御または右左折制御を実行する所定時間前に、表示制御装置 1 0 0 はターンシグナル 8 を点灯させる。これにより、表示制御装置 1 0 0 は、自車両 6 0 の周辺の他車両に対し、所定時間後に車線変更することを報知することができる。これにより、表示制御装置 1 0 0 は、他車両の乗員に対し、自車両 6 0 が車線変更制御を開始する手前から、自車両 6 0 が車線変更することを報知することができる。これにより、他車両は、事前に減速して車間距離をあけるなどの他車両の乗員が違和感を感じるような挙動を抑制することができる。

20

【 0 1 0 3 】

また、表示制御装置 1 0 0 は、自車両 6 0 に設置されたブレーキランプ 9 a , 9 b を備える。また、図 4 A に示す周辺画像 7 0 には、仮想ブレーキランプ 9 a ' , 9 b ' が表示される。なお、仮想ブレーキランプ 9 a ' , 9 b ' は、実際のブレーキランプ 9 a , 9 b とは異なるものである。表示制御装置 1 0 0 は、ブレーキランプ 9 a , 9 b の点灯開始タイミングと、仮想ブレーキランプ 9 a ' , 9 b ' の点灯開始タイミングを異ならせる。これにより、表示制御装置 1 0 0 は、乗員に対し、システムがブレーキを作動させる前に、ブレーキが作動することを報知することができる。これにより、実際にブレーキが作動しても乗員が感じる違和感は抑制される。すなわち、表示制御装置 1 0 0 は、乗員が乗車中に感じる違和感を抑制することができる。

30

【 0 1 0 4 】

また、表示制御装置 1 0 0 は、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯開始タイミングと、インジケータ 6 b の点灯開始タイミングと、ディスプレイ 7 による準備状態の表示の点灯開始タイミングとが異なるように、ターンシグナル 8 c , 8 d 、ウィンカーインジケータ 6 b 、ディスプレイ 7 を制御する。これにより、乗員は、ターンシグナル 8 c , 8 d の点灯状況や、ターンシグナル 8 c , 8 d がこれから点灯するのか、車両制御がこれから実行されるのか、を把握することができるようになるため、乗員は自車両 6 0 の状態を正確に把握することができるようになる。したがって、表示制御装置 1 0 0 は、乗員が乗車中に感じる違和感を抑制することができる。

【 0 1 0 5 】

(その他の実施形態)

上記のように、本発明の実施形態を記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

40

【 0 1 0 6 】

例えば、乗員またはシステムは、車線変更または右左折を中止することができる。中止するタイミングは、特に限定されず、例えば、乗員またはシステムは、車線変更または右左折の準備が完了した後に、車線変更または右左折を中止することができる。車線変更または右左折の準備が完了している場合、図 8 A のステップ S 1 1 3 及びステップ S 1 1 5 に示すように、ウィンカーインジケータは点滅点灯しており、ターンシグナル 8 も点滅点

50

灯している。このような場合に乗員またはシステムが、車線変更または右左折を中止した場合、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータを消灯させ、ターンシグナル 8 も消灯させる。その後、表示制御部 2 3 は、所定時間の間、ウィンカーインジケータ及びターンシグナル 8 の点灯を禁止する。

【 0 1 0 7 】

なお、乗員またはシステムは、車線変更または右左折の準備が完了する前に、車線変更または右左折を中止することができる。車線変更または右左折の準備が完了していない場合、図 8 A のステップ S 1 0 9 及びステップ S 1 1 1 に示すように、ウィンカーインジケータは連続点灯しており、ターンシグナル 8 は消灯している。このような場合に乗員またはシステムが、車線変更または右左折を中止した場合、表示制御部 2 3 は、ウィンカーインジケータを消灯させる。その後、表示制御部 2 3 は、所定時間の間、ウィンカーインジケータ及びターンシグナル 8 の点灯を禁止する。

10

【符号の説明】

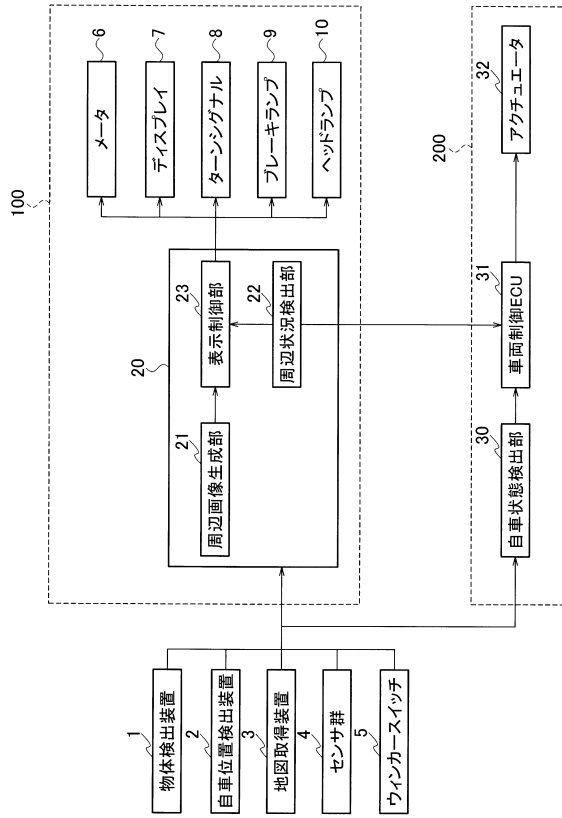
【 0 1 0 8 】

- 1 物体検出装置
- 2 自車位置検出装置
- 3 地図取得装置
- 4 センサ群
- 5 ウィンカースイッチ
- 6 メータ
- 6 a、6 b ウィンカーインジケータ
- 7 ディスプレイ
- 8、8 a、8 b、8 c、8 d ターンシグナル
- 8 a'、8 b'、8 c'、8 d' 仮想ターンシグナル
- 9、9 a、9 b ブレーキランプ
- 9 a'、9 b' 仮想ブレーキランプ
- 10、10 a、10 b ヘッドランプ
- 10 a'、10 b' 仮想ヘッドランプ
- 20 コントローラ
- 21 周辺画像生成部
- 22 周辺状況検出部
- 23 表示制御部
- 30 自車状態検出部
- 31 車両制御 ECU
- 32 アクチュエータ
- 100 表示制御装置
- 200 車両制御装置

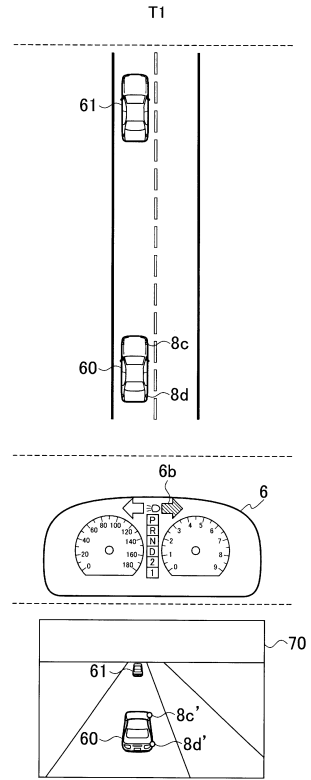
20

30

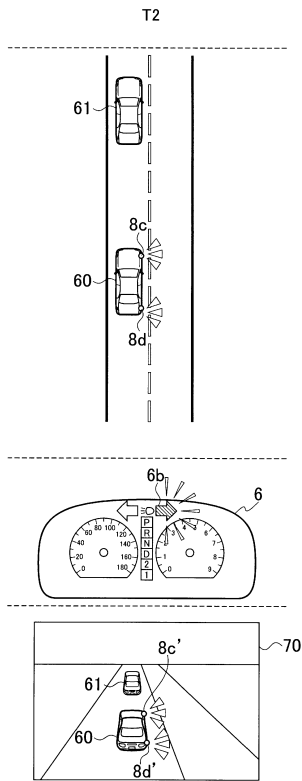
【図1】



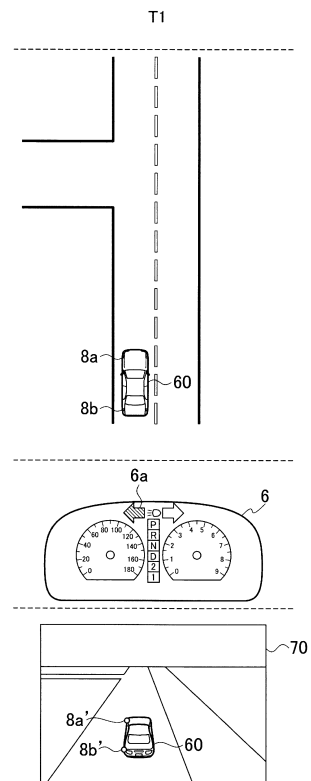
【図2A】



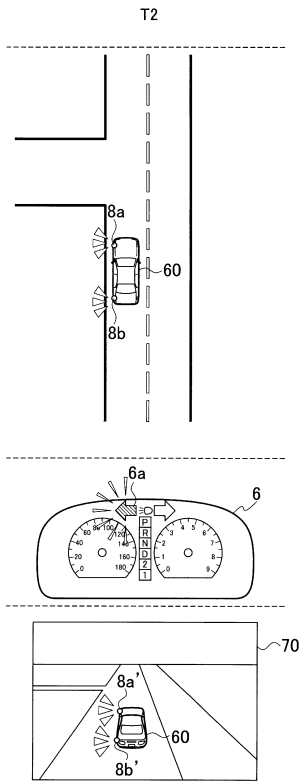
【図2B】



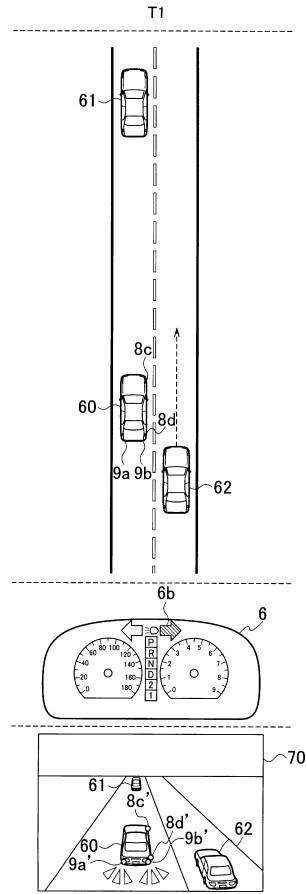
【図3A】



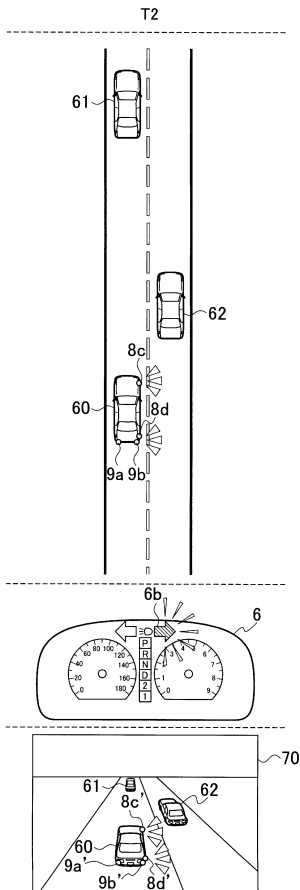
【 図 3 B 】



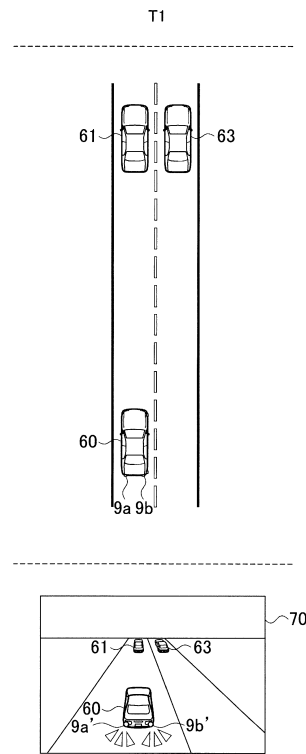
【 図 4 A 】



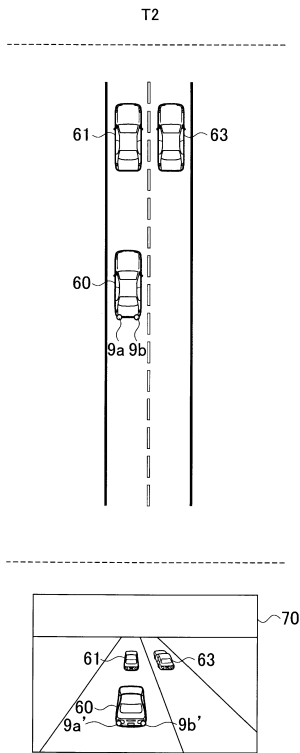
【 図 4 B 】



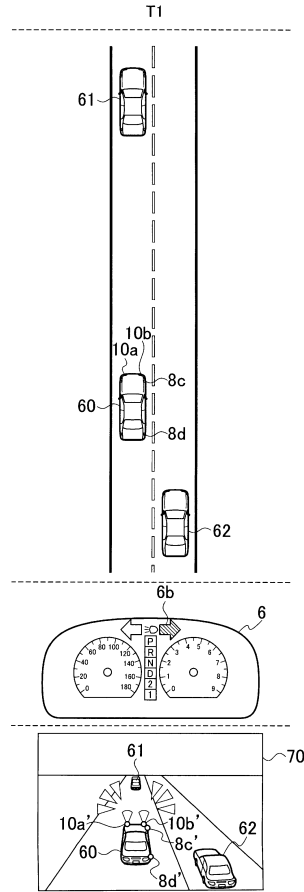
【 図 5 A 】



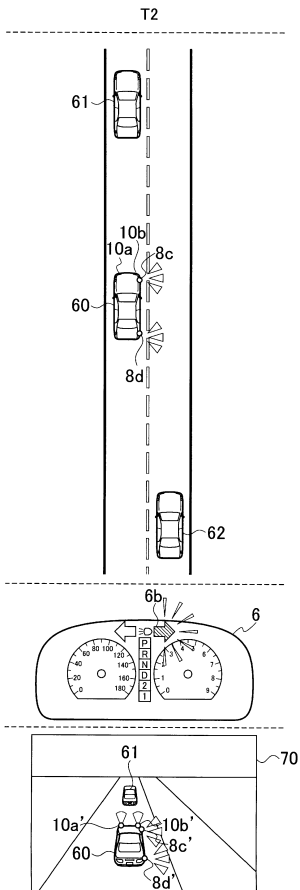
【 図 5 B 】



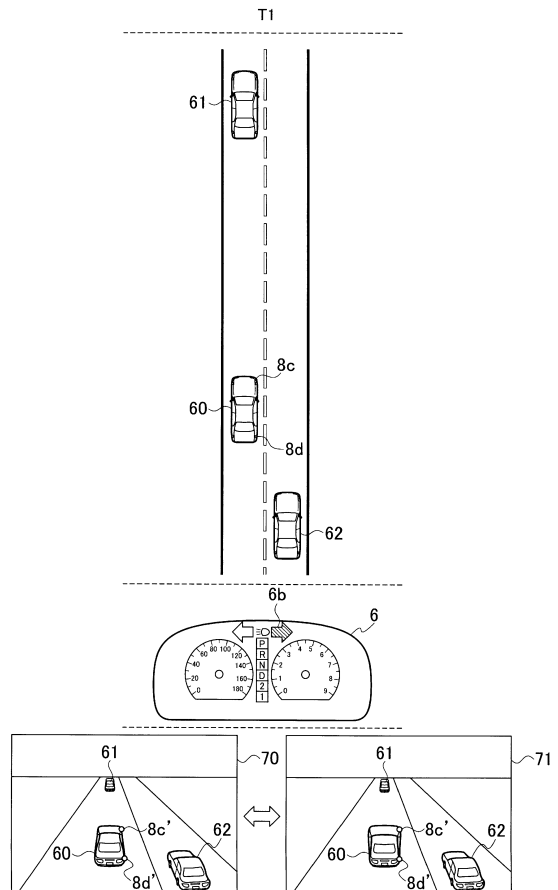
【 図 6 A 】



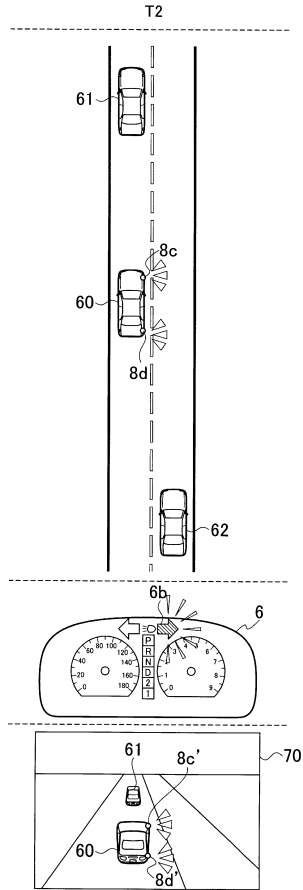
【 図 6 B 】



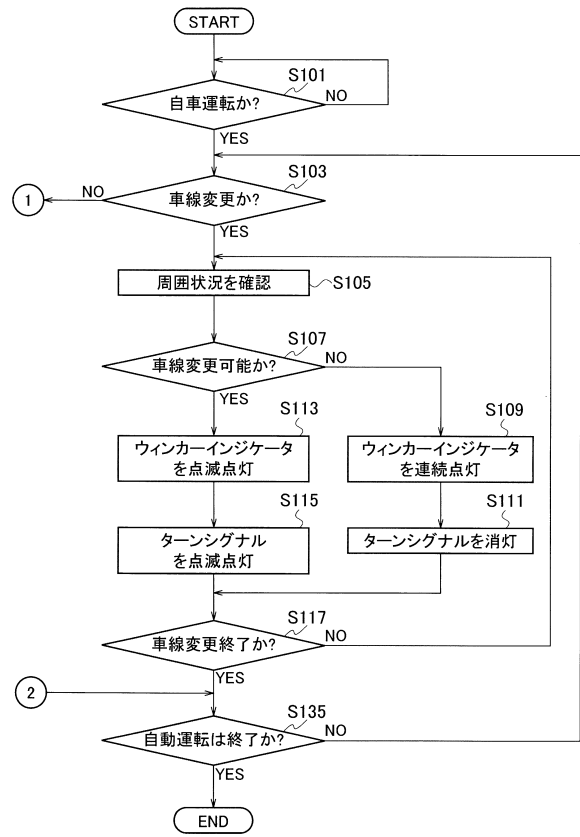
【 図 7 A 】



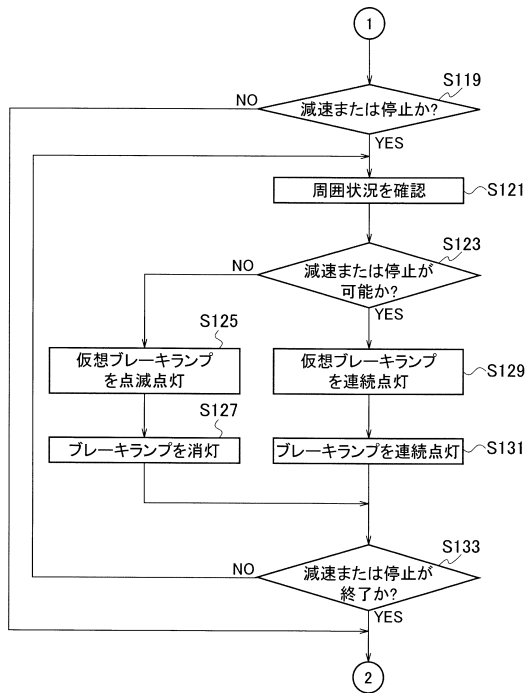
【図7B】



【図8A】



【図8B】



フロントページの続き

- (72)発明者 渡辺 省吾
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 柳 拓良
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 アレキサンダー ジャンフィリップ
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 サード タレック
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 平井 功

- (56)参考文献 特開2007-283933(JP,A)
特開2008-87711(JP,A)
特開2008-285095(JP,A)
特開2017-97495(JP,A)
特開2005-1582(JP,A)
特許第4625544(JP,B2)
特開2004-331023(JP,A)
特開2003-194566(JP,A)
特開2010-39870(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60W 10/00 - 10/30
B60W 30/00 - 60/00
B60K 35/00 - 37/06
G01C 21/00 - 21/36
G01C 23/00 - 25/00