

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6604388号
(P6604388)

(45) 発行日 令和1年11月20日(2019.11.20)

(24) 登録日 令和1年10月25日(2019.10.25)

(51) Int. Cl.		F 1	
GO 8 G	1/0962 (2006.01)	GO 8 G	1/0962
GO 8 G	1/00 (2006.01)	GO 8 G	1/00 A
GO 8 G	1/09 (2006.01)	GO 8 G	1/09 C
GO 8 G	1/16 (2006.01)	GO 8 G	1/16 C
GO 6 F	3/0481 (2013.01)	GO 6 F	3/0481

請求項の数 12 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-562455 (P2017-562455)	(73) 特許権者	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(86) (22) 出願日	平成28年11月25日(2016.11.25)	(74) 代理人	110000486 とこしえ特許業務法人
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/085047	(72) 発明者	高江 康彦 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
(87) 国際公開番号	W02017/126221	(72) 発明者	鯛取 成明 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
(87) 国際公開日	平成29年7月27日(2017.7.27)	(72) 発明者	森本 明 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
審査請求日	平成30年6月29日(2018.6.29)		
(31) 優先権主張番号	特願2016-7580 (P2016-7580)		
(32) 優先日	平成28年1月19日(2016.1.19)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置の制御方法および表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも目を含む顔を模した画像が表示される表示装置の制御方法であって、
周囲の対象物を検知する検知器を用いて、前記対象物を探索している状態、前記対象物を検知した状態、前記対象物を追跡している状態、前記対象物を見失った状態、および前記対象物の検知が不能である状態のうちいずれかの状態を検知し、前記検知器の検知結果に基づいて前記検知器の検知状態を判定し、

判定された検知状態に基づいて、前記目の表示形態を設定する表示装置の制御方法。

【請求項2】

少なくとも目を含む顔を模した画像が表示される表示装置の制御方法であって、
周囲の対象物を検知する検知器を用いて、少なくとも前記対象物を検知した状態および前記対象物の検知が不能である状態を検知し、前記検知器の検知結果に基づいて、前記検知器の検知状態を判定し、

判定された検知状態が前記対象物を検知した状態である場合は、前記目を見開く表示形態とし、

判定された検知状態が前記対象物の検知が不能な状態である場合は、前記目を閉じる表示形態とする表示装置の制御方法。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の表示装置の制御方法であって、

前記目は瞳を含み、

検知された対象物の位置に応じ、前記対象物と前記瞳との距離が最短となる位置に前記瞳を配置する表示装置の制御方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の表示装置の制御方法であって、
前記検知器で検知された対象物を顕在化対象物として特定し、
自車両と前記顕在化対象物との接近度、前記自車両が前記顕在化対象物を跨ぐ可能性の程度、および前記自車両が前記顕在化対象物の示す交通法規に違反する可能性の程度のうちの少なくともいずれかに基づいて、顕在化判定値を算出し、
前記顕在化判定値に基づいて、前記顔を模した画像の表情を設定する表示装置の制御方法。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の表示装置の制御方法であって、
前記顕在化対象物が路上の立体物である場合に、前記自車両と前記立体物との接近度を、前記顕在化判定値として算出する表示装置の制御方法。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の表示装置の制御方法であって、
前記顕在化対象物が路上のレーンマークまたは道路端である場合に、前記自車両が前記レーンマークまたは前記道路端を跨ぐ可能性の程度を、前記顕在化判定値として算出する表示装置の制御方法。

20

【請求項 7】

請求項 4 に記載の表示装置の制御方法であって、
前記顕在化対象物が交通信号機である場合に、前記交通信号機の信号の色に基づいて、前記自車両が前記交通法規に違反する可能性の程度を、前記顕在化判定値として算出する表示装置の制御方法。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の表示装置の制御方法であって、
前記検知器により検知されていない潜在化対象物が存在するか否かを推定し、
前記潜在化対象物が存在する場合には、自車両と前記潜在化対象物との接近度および前記自車両が前記潜在化対象物を跨ぐ可能性の程度のうちの少なくともいずれかに基づいて、潜在化判定値を算出し、
前記潜在化判定値に基づいて、前記顔を模した画像の表情を設定する表示装置の制御方法。

30

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の表示装置の制御方法であって、
自車両について自動運転走行制御が行われている場合に、前記検知器の検知状態に基づいて、前記顔を模した画像の表情を設定する表示装置の制御方法。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の表示装置の制御方法であって、
前記検知状態が前記対象物を探索中である場合は、前記目を瞬きする表示形態とし、
前記検知状態が前記対象物を検知した場合は、前記目を見開く表示形態とし、
前記検知状態が前記対象物を追従している場合は、前記目の視線を前記対象物にしたがって移動する表示形態とし、
前記検知状態が前記対象物を見失った場合は、前記目をキョロキョロさせる表示形態とし、
前記検知状態が前記対象物を検知不能である場合は、前記目を閉じる表示形態とする表示装置の制御方法。

40

【請求項 11】

周囲の対象物を検知する検知器と、
少なくとも目を含む顔を模した画像を表示する表示部と、
前記検知器の検知状態を、前記顔を模した画像を媒介物として、前記表示部に表示する

50

制御器と、を備え、

前記検知器は、前記対象物を探索している状態、前記対象物を検知した状態、前記対象物を追跡している状態、前記対象物を見失った状態、および前記対象物の検知が不能である状態のうちいずれかの状態を検知し、

前記制御器は、

前記検知器の検知結果に基づいて、前記検知器の検知状態を判定し、

判定された検知状態に基づいて、前記目の表示形態を設定する表示装置。

【請求項 1 2】

周囲の対象物を検知する検知器と、

少なくとも目を含む顔を模した画像を表示する表示部と、

前記検知器の検知状態を、前記顔を模した画像を媒介物として、前記表示部に表示する制御器と、を備え、

前記検知器は、少なくとも前記対象物を検知した状態および前記対象物の検知が不能である状態を検知し、

前記制御器は、

前記検知器の検知結果に基づいて、前記検知器の検知状態を判定し、

判定された検知状態が前記対象物を検知した状態である場合は、前記目を見開く表示形態とし、

判定された検知状態が前記対象物の検知が不能な状態である場合は、前記目を閉じる表示形態とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置の制御方法および表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車載カメラの検知感度を、ユーザに視覚的に表示する技術が知られている（たとえば特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-73926号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来技術によれば、車載カメラの検知感度の良し悪しをドライバーに把握させることはできる。しかしながら、上記従来技術では、車載カメラが対象物を探索している状態であるか、あるいは、対象物を検知している状態であるかなど、車載カメラの検知状態をドライバーに直感的に把握させることができない。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、周囲検知センサの検知状態をドライバーに直感的に把握させることが可能な表示装置の制御方法および表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、検知器の検知結果に基づいて検知器の検知状態を判定し、検知器の検知状態に基づいて少なくとも目を含む顔を模した画像の表情当該目の表示形態を設定し、表示装置に当該顔を模した画像を表示することで、上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、周囲検知センサの検知状態を少なくとも目を含む顔を模した画像の表

10

20

30

40

50

情当該目の表示形態で表現することができるため、周囲検知センサの検知状態をドライバーに直感的に把握させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係る自動運転装置を示す構成図である。

【図2】本発明の実施形態のディスプレイに表示される画面例を示す図である。

【図3】本発明の実施形態のエージェントの表情の一例を示す図である。

【図4】本発明の実施形態において、対象物を探索しているエージェントの表情の一例を示す図である。

【図5】本発明の実施形態において、対象物を検知したエージェントの表情の一例を示す図である。

10

【図6】本発明の実施形態において、対象物の位置とエージェントの表情との関係を説明するための図である。

【図7】本発明の実施形態において、対象物を追跡しているエージェントの表情の一例を示す図である。

【図8】本発明の実施形態において、対象物を見失った場合のエージェントの表情の一例を示す図である。

【図9】本発明の実施形態において、対象物の検出を行えない場合のエージェントの表情の一例を示す図である。

【図10】本発明の実施形態において、対象物を撮像した画像をディスプレイに表示した場合のエージェントの表示例を示す図である。

20

【図11】本発明の実施形態において、対象物を模した画像をディスプレイに表示した場合のエージェントの表示例を示す図である。

【図12】本発明の第1実施形態に係る自動運転処理の一例を示すフローチャートである。

【図13】本発明の実施形態において、顕在化判定値が高い場合のエージェントの表情の一例を示す図である。

【図14】本発明の実施形態において、潜在化判定値が高い場合のエージェントの表情の一例を示す図である。

【図15】本発明の実施形態において、顕在化対象物の位置とエージェントの表情との関係を説明するための図である。

30

【図16】本発明の実施形態において、顕在化対象物を撮像した画像をディスプレイに表示した場合のエージェントの表示例を示す図である。

【図17】本発明の実施形態において、顕在化対象物を模した画像をディスプレイに表示した場合のエージェントの表示例を示す図である。

【図18】本発明の第2実施形態に係る自動運転処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、車両に搭載される自動運転装置1に、本発明の表示装置の制御方法および表示装置を適用した場合を例示して説明する。

40

【0010】

第1実施形態

図1は、本発明の実施形態に係る自動運転装置1の構成を示す図である。図1に示すように、本実施形態に係る自動運転装置1は、周囲検知センサ11と、車速センサ12と、自車位置検知装置13と、ディスプレイ14と、駆動制御装置15と、制御装置16とを有する。これらの各装置は、相互に情報の授受を行うためにCAN(Controller Area Network)その他の車載LANによって接続されている。

【0011】

50

周囲検知センサ 1 1 は、自車両の周辺に存在する対象物 3 の検知を行う。このような周囲検知センサ 1 1 としては、自車両の前方を撮像する前方カメラ、自車両の後方を撮像する後方カメラ、自車両の前方の障害物を検出する前方レーダー、自車両の後方の障害物を検出する後方レーダーおよび自車両の側方に存在する障害物を検出する側方レーダーなどが挙げられる。また、周囲検知センサ 1 1 が検知する対象物 3 の例としては、歩行者、自転車、バイク、自動車、路上障害物、構造物、交通信号機、道路標識、レーンマーク、道路端（縁石やガードレール）、および道路形状（カーブ）などが挙げられる。なお、周囲検知センサ 1 1 として、上述した複数のセンサのうち 1 つを用いる構成としてもよいし、2 種類以上のセンサを組み合わせて用いる構成としてもよい。周囲検知センサ 1 1 の検知結果は、制御装置 1 6 に出力される。

10

【 0 0 1 2 】

車速センサ 1 2 は、ドライブシャフトなどの駆動系の回転速度を計測し、これに基づいて車両の走行速度（以下、車速ともいう）を検知する。車速センサ 1 2 により検知された車速情報は制御装置 1 6 に出力される。

【 0 0 1 3 】

自車位置検知装置 1 3 は、GPS ユニット、ジャイロセンサなどから構成され、GPS ユニットにより複数の衛星通信から送信される電波を検知し、対象車両（自車両）の位置情報を周期的に取得する。そして、取得した対象車両の位置情報と、ジャイロセンサから取得した角度変化情報と、車速センサ 1 2 から取得した車速とに基づいて、対象車両の現在位置を検知する。自車位置検知装置 1 3 により検知された対象車両の位置情報は、制御装置 1 6 に出力される。

20

【 0 0 1 4 】

ディスプレイ 1 4 は、たとえば、ナビゲーション装置が備えるディスプレイ、ルームミラーに組み込まれたディスプレイ、インストルメントパネルのメーター部に組み込まれたディスプレイ、フロントガラスに映し出されるヘッドアップディスプレイなどの装置である。ディスプレイ 1 4 は、制御装置 1 6 の制御に従って、後述するエージェント 2 をディスプレイ 1 4 の画面に表示する。

【 0 0 1 5 】

駆動制御装置 1 5 は、自車両の走行を制御する。たとえば、自車両が先行車両に自動追従するモードを備える場合には、駆動制御装置 1 5 は、自車両と先行車両との車間距離が一定距離となるように、加減速度および車速を実現するための駆動機構の動作（エンジン自動車にあっては内燃機関の動作、電気自動車系にあっては電動モータ動作を含み、ハイブリッド自動車にあっては内燃機関と電動モータとのトルク配分も含む）およびブレーキ動作を制御する。また、自車両が右左折や車線変更などの自動操舵を行うモードを備える場合には、駆動制御装置 1 5 は、ステアリングアクチュエータの動作を制御して、車輪の動作を制御することで、自車両の転回制御を実行する。なお、駆動制御装置 1 5 は、後述する制御装置 1 6 の指示により自車両の走行を制御する。また、駆動制御装置 1 5 による走行制御方法として、その他の公知の方法を用いることもできる。

30

【 0 0 1 6 】

制御装置 1 6 は、周囲検知センサ 1 1 の検知状態（スキャン状態）を示すエージェント 2（詳細は後述する。）をディスプレイ 1 4 に表示するためのプログラムを格納した ROM（Read Only Memory）と、この ROM に格納されたプログラムを実行する CPU（Central Processing Unit）と、アクセス可能な記憶装置として機能する RAM（Random Access Memory）とから構成される。なお、動作回路としては、CPU（Central Processing Unit）に代えて又はこれとともに、MPU（Micro Processing Unit）、DSP（Digital Signal Processor）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などを用いることができる。

40

【 0 0 1 7 】

制御装置 1 6 は、ROM に格納されたプログラムを CPU により実行することにより、周囲検知センサ 1 1 の検知結果を取得する検知結果取得機能と、周囲検知センサ 1 1 の検

50

知結果に基づいて、周囲検知センサ 1 1 の検知状態を判定する検知状態判定機能と、エージェント 2 をディスプレイ 1 4 に表示するエージェント表示機能と、周囲検知センサ 1 1 の検知状態に基づいて、ディスプレイ 1 4 に表示させるエージェント 2 の表情を設定する表情設定機能と、自動運転走行を制御する走行制御機能と、を実現する。以下、制御装置 1 6 が備える各機能について説明する。

【 0 0 1 8 】

制御装置 1 6 は、検知結果取得機能により、周囲検知センサ 1 1 から検知結果を取得することができる。たとえば、制御装置 1 6 は、検知結果取得機能により、前方カメラおよび後方カメラにより撮像された車両外部の画像情報や、前方レーダー、後方レーダー、および側方レーダーによる検知結果を、周囲検知センサ 1 1 の検知結果として取得することができる。

10

【 0 0 1 9 】

制御装置 1 6 は、検知状態判定機能により、検知結果取得機能により取得された周囲検知センサ 1 1 の検知結果に基づいて、周囲検知センサ 1 1 の検知状態（スキャン状態）を判定することができる。具体的には、制御装置 1 6 は、検知状態判定機能により、周囲検知センサ 1 1 の検知結果に基づいて、対象物 3 を探索している状態、対象物 3 を検知した状態、対象物 3 を追跡している状態、対象物 3 を見失った状態および対象物 3 の検知を行えない状態のうち、いずれの検知状態であるかを判定することができる。また、制御装置 1 6 は、検知状態判定機能により、自車両が対象物 3 を検知した状態または対象物 3 を追跡している状態である場合には、検出した対象物 3 の位置を算出することができる。

20

【 0 0 2 0 】

ここで、対象物 3 を探索している状態とは、対象物 3 の検知を実行中であるが、対象物 3 を 1 つも検知していない状態をいう。対象物 3 を検知した状態とは、対象物 3 を新たに検知した状態をいう。対象物 3 を検知した状態が一定時間続いた後に、対象物 3 を追跡している状態に移行する。対象物 3 を追跡している状態とは、一度検知した対象物 3 を一定時間間隔で繰り返し検知している状態をいう。対象物 3 を見失った状態とは、対象物 3 を検知した後に、その対象物 3 を検知できなくなってしまう状態をいう。本実施形態では、対象物 3 を 1 つも検知できなくなった場合に、対象物 3 を見失った状態となる。対象物 3 の検知を行えない状態とは、霧、雨、雪などの天候、又は夜などの周囲の明るさが原因で、対象物 3 の検知を行うことが困難な環境である状態をいう。

30

【 0 0 2 1 】

制御装置 1 6 は、エージェント表示機能により、ディスプレイ 1 4 の画面に、周囲検知センサ 1 1 の検知状態を示すエージェントを表示する。本実施形態におけるエージェント 2 とは、周囲検知センサ 1 1 の検知状態をドライバーに示すための情報伝達媒体の一種である。特に、周囲検知センサ 1 1 の検知状態という情報内容をドライバーが直感的に把握できるように、本実施形態では、擬人化されたキャラクタ画像が採用されている。図 2 は、ディスプレイ 1 4 に表示される画面例を示す図であり、図 3 は、エージェント 2 の表示例を示す図である。本実施形態の擬人化されたエージェント 2 は、たとえば図 2 および図 3 に示すように、少なくとも目を模した部分 2 1（以下、単に「目 2 1」という。）を有することができるが望ましい。

40

【 0 0 2 2 】

本実施形態の擬人化されたエージェント 2 の形状又は形態は特に限定されず、たとえば図 2 および図 3 に示すように、人間または人間の顔を模した画像であってもよい。また、擬人化されたエージェント 2 とはいっても、人間にのみ限定されず、犬や猫その他の動物または動物の顔を模した画像であってもよい。一般に人間以外の動物では、表情、つまり心中の感情・情緒を顔つきや身振りに表すことは少ないとされているが、人間以外の動物の画像に、人間の表情に似せた表情を設定すれば、人間の画像と同じ作用効果が得られるからである。したがって、本実施形態のエージェント 2 は、擬動物化されたものまでを含む。

【 0 0 2 3 】

50

また、エージェント 2 は、少なくとも目 2 1 に相当する部位を有することが望ましく、その他の部位については適宜設定することができる。たとえば、図 3 (A) に示すように、顔の輪郭を有する構成としてもよいし、図示はしないが、これに身体を有する構成としてもよい。また、図 3 (B) に示すように、眉や口を有する構成としてもよい。さらに、図 3 (B) に示すように、周囲検知センサ 1 1 の検知状態に基づいて、顔の色を変化させてもよい。なお、以下においては、図 3 (A) または図 3 (B) に示すエージェント 2 の表情を、初期状態の表情として説明する。

【 0 0 2 4 】

制御装置 1 6 は、表情設定機能により、エージェント 2 の表情を設定する。具体的には、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、周囲検知センサ 1 1 の検知状態に基づいて、エージェント 2 の表情を設定することができる。以下に、それぞれの検知状態に基づくエージェント 2 の表情の設定態様について説明する。

10

【 0 0 2 5 】

図 4 は、周囲検知センサ 1 1 が対象物 3 を探索している場合のエージェント 2 の表示の一例を示す図である。制御装置 1 6 は、表情設定機能により、周囲検知センサ 1 1 が対象物 3 を探索している場合には、たとえば図 4 に示すように、エージェント 2 が目 2 1 を開けた状態と目 2 1 を閉じた状態とを繰り返させる、つまり目をぱちぱちさせることで、エージェント 2 が意図的に瞬きをしている表情に設定する。人間は、周囲を注視する際に目をぱちぱちさせることをよく行うから、こうした表情の設定により、周囲検知センサ 1 1 が、自車両の周囲に存在する対象物 3 を探索していることを、ドライバーに直感的に把握させることができる。

20

【 0 0 2 6 】

図 5 は、周囲検知センサ 1 1 が対象物 3 を検知した場合のエージェント 2 の表情の一例を示す図である。制御装置 1 6 は、表情設定機能により、周囲検知センサ 1 1 が対象物 3 を検知した場合には、たとえば図 5 (A) に示すように、エージェント 2 の目 2 1 を大きく開く表情に設定する。さらに、たとえば図 5 (B) に示すように、エージェント 2 に眉や開いた口を加えるとともに、所定時間（たとえば数秒）、エージェント 2 の顔の色を黄色（図 5 (B) に示す例では、細線斜線で示す。以下、図 6 (A)、図 1 0 (A)、図 1 1 (A)、図 1 4 (B) も同様。）などに変化させてもよい。人間は、周囲に対象物 3 があることに気付くと目を大きく開いて少し驚いた表情をしたり、顔色を変えたりすることをよく行うから、こうした表情の設定により、周囲検知センサ 1 1 が対象物を検知したことを、ドライバーに直感的に把握させることができる。

30

【 0 0 2 7 】

図 6 は、対象物 3 の位置とエージェント 2 の表情との関係を説明するための図である。なお、図 6 に示す例では、インストルメントパネル内に設置されたディスプレイ 1 4 でエージェント 2 を表示する場面を例示するが、エージェント 2 の表情を解かり易く説明するために、ディスプレイ 1 4 とエージェント 2 を実際よりも拡大して表示する（図 7、図 1 5 においても同様。）。制御装置 1 6 は、表情設定機能により、周囲検知センサ 1 1 が対象物 3 を検知した場合には、検知した対象物 3 が存在する位置に基づいて、エージェント 2 の表情を設定することもできる。

40

【 0 0 2 8 】

すなわち、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、周囲検知センサ 1 1 が対象物 3 を検知した場合に、たとえば図 6 (A) に示すように、エージェント 2 の視線が検知した対象物 3 の存在する方向を向くように、エージェント 2 の瞳 2 2 の位置を設定することもできる。具体的には、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、対象物 3 が歩行者、自転車、バイク、自動車、路上障害物、構造物、交通信号機、道路標識である場合には、図 6 (A) に示すように、対象物 3 からエージェント 2 の瞳 2 2 までの距離が最短となるように、エージェント 2 の瞳 2 2 の位置を設定することもできる。換言すれば、エージェント 2 の視線が対象物 3 の存在する方向を向くように、目 2 1 の中の瞳 2 2 の位置を設定することもできる。また、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、対象物 3 がレーンマークまたは道

50

路端である場合には、レーンマークまたは道路端の中心位置とエージェント2の瞳22との距離が最短となるように、エージェント2の瞳22の位置を設定することもできる。換言すれば、エージェント2の視線がレーンマークまたは道路端の中心位置の方向を向くように、目21の中の瞳22の位置を設定することもできる。

【0029】

また、制御装置16は、表情設定機能により、対象物3を検知してから一定時間が経過し、周囲検知センサ11の検知状態が、対象物3を検知した状態から対象物3を追跡している状態へと移行すると、図6(B)に示すように、エージェント2の表情を初期状態(図3(A)に示す表情。)に戻す。この場合も、制御装置16は、表情設定機能により、エージェント2の視線が検知した対象物3の存在する方向を向くように、エージェント2の瞳22の位置を設定することもできる。

10

【0030】

次いで、周囲検知センサ11が対象物3を追跡している場合のエージェント2の表情の設定方法について説明する。図7は、周囲検知センサ11が対象物3を追跡している場合のエージェント2の表情の一例を示す図である。制御装置16は、表情設定機能により、周囲検知センサ11が対象物3を追跡している場合に、たとえば図7(A)~(C)に示すように、対象物3に追従してエージェント3の視線が移動するように、エージェント2の瞳22の位置を移動させることもできる。本実施形態では、周囲検知センサ11は自車両の周囲の検知を所定時間間隔で繰り返し行っており、その検知結果を周期的に制御装置16に送信している。また、本実施形態において、周囲検知センサ11および制御装置16は、一度検知した対象物3の特徴(形状や色彩など)を記憶することで、検知した対象物3を継続的に検知(追跡)することができる。制御装置16は、表情設定機能により、取得した周囲検知センサ11の検知結果に基づいて、対象物3(追跡中の対象物3を含む)の位置を繰り返し検知し、対象物3とエージェント2の瞳22とが最短となる位置に瞳22を繰り返し設定する。これにより、制御装置16は、表情設定機能により、図7(A)~(C)に示すように、対象物3に追従してエージェント2の視線が移動するように、エージェント2の表情を設定することもできる。

20

【0031】

なお、制御装置16は、表情設定機能により、周囲検知センサ11が複数の対象物3を検知している場合には、エージェント2が複数の対象物3を交互に見るように、エージェント2の表情を設定することもできる。たとえば、周囲検知センサ110が対象物3A、3Bの2つの対象物3を検知している場合に、表情設定機能により、対象物3Aとエージェント2の瞳22とが最短となる位置に、エージェント2の瞳22を設定する。さらに、表情設定機能により、所定時間後に、対象物3Bとエージェント2の瞳22とが最短となる位置に、エージェント2の瞳22を移動させることもできる。その後も同様に、表情設定機能により、所定時間後に、対象物3Aとエージェント2の瞳22とが最短となる位置にエージェント2の瞳22を移動し、その所定時間後に、対象物3Bとエージェント2の瞳22とが最短となる位置にエージェント2の瞳22を移動することを繰り返すこともできる。なお、上記所定時間は、特に限定されないが、たとえば1秒間とすることができる。

30

40

【0032】

図8は、周囲検知センサ11が対象物3を見失った場合のエージェント2の表情の一例を例示したものである。周囲検知センサ11が対象物3を見失った場合に、制御装置16は、表情設定機能により、たとえば図8に示すように、エージェント2の瞳22の位置を左右交互に移動させることで、エージェント2の表情を、対象物3を探しているような表情に設定することもできる。人間は、対象物3を見失った場合にキョロキョロすることが多いことから、周囲検知センサ11が対象物3を見失ったことを、ドライバーに直感的に把握させることができる。

【0033】

図9は、周囲検知センサ11が対象物3の検知を行えない場合のエージェント2の表情

50

の一例を例示したものである。雨、雪、霧などの天候や夜間などの走行環境、または周囲検知センサ 11 に付着した汚れなどにより、周囲検知センサ 11 が対象物 3 の検知を行えない場合がある。このような場合に、制御装置 16 は、表情設定機能により、たとえば図 9 に示すように、エージェント 2 の目 21 を瞑らせた（閉じた）表情に設定する。人間の目が閉じている状態では周囲の対象物は見えないから、これにより、周囲検知センサ 11 が対象物 3 の検知を行えないことを、ドライバーに直感的に把握させることができる。

【0034】

上述した実施形態では、エージェント 2 を自車両のインストルメントパネルに配置したディスプレイ 14 に表示し、一方、自車両の周囲を撮像した画像は、ディスプレイ 14 に表示しない構成を例示した。この場合、図 6 (A), (B) に示すように、歩行者（対象物 3）が自車両の左前方で検知された場合には、エージェント 2 の視線が自車両の左前方を向くように、エージェント 2 の表情が設定される。しかしながら、このような構成に限定されず、以下のような構成としてもよい。

【0035】

図 10 は、ディスプレイ 14 に自車両の周囲を撮像した画像を表示する場合のエージェント 2 の表示例を示す図である。ディスプレイ 14 に自車両の周囲を撮像した画像を表示する場合には、制御装置 16 は、表情設定機能により、エージェント 2 の視線がディスプレイ 14 に表示された対象物 3 の方向を向くように、エージェント 2 の表情を設定することもできる。図 10 (A), (B) に示す例では、ディスプレイ 14 の上部にエージェント 2 が表示され、ディスプレイ 14 の下部に、自車両の周囲を撮像した画像が表示されている。この場合、表情設定機能により、図 10 (A), (B) に示すように、エージェント 2 の視線がディスプレイ 14 の下部に表示された対象物 3（図示する例では先行車両）の方向に向くように、エージェント 2 の表情を設定する。具体的には、表情設定機能により、撮像画像内に表示された対象物 3（図示する例では先行車両）とエージェント 2 の瞳 22 との距離が最短となる位置に、エージェント 2 の瞳 22 を設定する。

【0036】

さらに、制御装置 16 は、表情設定機能により、対象物 3 を検知した場合には、図 10 (A) に示すように、エージェント 2 の目 21 を大きくするとともに、エージェント 2 に眉や開いた口を加え、エージェント 2 の顔色を黄色に設定してもよい。そして、所定時間が経過し、周囲検知センサ 11 の検知状態が、対象物 3 を検知した状態から対象物 3 を追跡している状態へと移行した場合に、表情設定機能により、図 10 (B) に示すように、エージェント 2 の表情を初期状態に戻してもよい。

【0037】

図 11 は、自車両の周囲に存在する対象物 3 を模した画像を、ディスプレイ 14 に表示する場面を例示したものである。図 11 に示す例では、自車両を模した画像と、自車両の周囲に存在する対象物 3（他車両）を模した画像とを含む俯瞰画像を、ディスプレイ 14 に表示する。図 11 に示す例において、他車両を模した画像の配置位置は、自車両と他車両との実際の相対位置および相対距離に応じた画面上の位置とされている。たとえば、図 11 に示す例では、他車両が自車両の前方を走行しているため、他車両を模した画像が、自車両を模した画像の前方の位置に配置されている。

【0038】

自車両の周囲に存在する対象物を模した画像をディスプレイ 14 に表示する場合に、自車両を模した画像の上に、エージェント 2 を重畳して表示してもよい。この際、制御装置 16 は、表情設定機能により、他車両の位置に基づいて、エージェント 2 の表情を設定することもできる。具体的には、制御装置 16 は、表情設定機能により、図 11 (A), (B) に示すように、エージェント 2 の視線が自車両の前方に存在する他車両 3 の方向を向くように、エージェント 2 の表情を設定する。

【0039】

図 11 に示す場面においても、制御装置 16 は、表情設定機能により、対象物 3 を検知した場合には、図 11 (A) に示すように、エージェント 2 の目 21 を大きくするととも

10

20

30

40

50

に、エージェント 2 に眉や開いた口を加え、エージェント 2 の顔を黄色などに設定してもよい。そして、所定時間が経過し、周囲検知センサ 1 1 の検知状態が、対象物 3 を検知した状態から対象物 3 を追跡している状態へと移行した場合に、図 1 1 (B) に示すように、エージェント 2 の表情を初期状態に戻してもよい。

【 0 0 4 0 】

制御装置 1 6 0 は、走行制御機能により、自車両の自動運転走行を制御することができる。具体的には、制御装置 1 6 は、走行制御機能により、周囲検知センサ 1 1 の検知結果と、所定の走行条件（交通法規および予定走行経路など）とに基づいて、駆動制御装置 1 5 に、エンジンやブレーキなどの駆動機構およびステアリングアクチュエータなどの転舵機構を制御させることで、ドライバーが通常行う運転操作を、自動で実行する。たとえば、制御装置 1 6 は、走行制御機能により、自車両が車線内を走行するように、駆動制御装置 1 5 に、ステアリングアクチュエータなどの動作を制御させることで、自車両の幅員方向における走行位置を制御するレーンキープ制御を行う。また、制御装置 1 6 は、走行制御機能により、自車両と先行車両とが一定の車間距離で走行するように、駆動制御装置 1 5 に、エンジンやブレーキなどの駆動機構の動作を制御させることで、先行車両に自動で追従する追従走行制御を行うこともできる。さらに、制御装置 1 6 は、走行制御機能により、周囲検知センサ 1 1 の検知結果や所定の走行条件に基づいて、エンジンやブレーキなどの駆動機構およびステアリングアクチュエータなどの転舵機構を制御させることで、交差点での右左折、車線変更および駐停車などを、自動で実行することもできる。

【 0 0 4 1 】

次に、図 1 2 を参照して、第 1 実施形態に係る自動運転処理について説明する。図 1 2 は、第 1 実施形態に係る自動運転処理の一例を示すフローチャートである。なお、以下に説明する自動運転処理は、制御装置 1 6 により実行される。まず、ステップ S 1 0 1 では、走行制御機能により、自動運転走行が開始される。たとえば、走行制御機能により、ドライバーが自動運転スイッチ（不図示）をオンに設定した場合に、自動運転スイッチから自動運転走行の開始信号を取得し、自動運転走行を開始する。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 0 2 では、検知結果取得機能により、周囲検知センサ 1 1 の検知結果の取得が行われる。そして、ステップ S 1 0 3 では、検知状態判定機能により、ステップ S 1 0 2 で取得された周囲検知センサ 1 1 の検知結果に基づいて、周囲検知センサ 1 1 の検知状態が判定される。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 4 では、表情設定機能により、ステップ S 1 0 3 で判定した周囲検知センサ 1 1 の検知状態に基づいて、エージェント 2 の表情の設定が行われる。たとえば、表情設定機能により、図 4 ~ 図 9 に示すように、エージェント 2 の表情を、ステップ S 1 0 3 で判定した周囲検知センサ 1 1 の検知状態に対応する表情に設定する。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 5 では、エージェント表示機能により、ステップ S 1 0 4 で設定されたエージェント 2 の表情で、エージェント 2 をディスプレイ 1 4 の画面に表示する処理が行われる。

【 0 0 4 5 】

以上のように、本実施形態では、周囲検知センサ 1 1 の検知状態に基づいて、ディスプレイ 1 4 に表示するエージェント 2 の表情を設定する。また、本実施形態において、エージェント 2 は、少なくとも目 2 1 に相当する部位を有し、周囲検知センサ 1 1 の検知状態に応じて、エージェント 2 の目 2 1 の表示形態を設定することで、周囲検知センサ 1 1 の検知状態を表現することができる。たとえば、エージェント 2 が対象物 3 を探索している場合には、図 4 に示すように、目を開けた状態と、目を閉じた状態とを繰り返させて、エージェント 2 が対象物 3 を探索しているような表情に設定する。また、周囲検知センサ 1 1 が対象物を検知した場合には、図 5 (A) に示すように、エージェント 2 の目を大きくすることで、エージェント 2 が何かに気付いたような表情に設定する。さらに、周囲検知

10

20

30

40

50

センサ 1 1 が対象物 3 を追跡している場合には、図 7 (A) ~ (C) に示すように、対象物 3 に追従してエージェント 2 の瞳 2 2 が移動するように、エージェント 2 の表情を設定する。また、周囲検知センサ 1 1 が対象物 3 を見失った場合には、図 8 に示すように、エージェント 2 の瞳 2 2 を左右交互に移動させることで、エージェント 2 が見失った対象物 3 を探すような表情に設定する。また、周囲検知センサ 1 1 が対象物 3 の検知を実行できない場合には、図 9 に示すように、エージェント 2 の目 2 1 を瞑らせた (閉じた) 表情に設定する。このように、周囲検知センサ 1 1 の検知状態をエージェント 2 の表情で表現することができるため、周囲検知センサ 1 1 の検知状態をドライバーに直感的に把握させることができる。

【 0 0 4 6 】

また、自動運転走行を行う際に、周囲検知センサ 1 1 の検知状態をドライバーが把握できない場合には、自動運転走行により自車両がどのような運転走行を行うか、あるいは、対象物の回避などの必要な運転走行が行われるかを、ドライバーが予測することが困難となる。しかしながら、本実施形態に係る自動運転装置 1 では、自動運転走行を行う際に、周囲検知センサ 1 1 の検知状態を、擬人化されたエージェント 2 を媒介物として表示するため、周囲検知センサ 1 1 の検知状態をドライバーに直感的に把握させることができる。その結果、ドライバーは、自動運転走行により行われる運転走行、たとえば、歩行者や自転車の飛び出しに対する急停止などを予測することができ、ドライバーに自動運転に対する安心感を与えることができる。加えて、周囲検知センサ 1 1 が対象物を検知していない場合には、周囲検知センサ 1 1 0 が対象物を検知していないことを直感的にドライバーに把握させることができるため、周囲検知センサ 1 1 が検知していない対象物 3 が自車両に接近した場合に、たとえばブレーキ操作など、ドライバーに必要な運転操作を行わせることができる。

【 0 0 4 7 】

さらに、本実施形態では、周囲検知センサ 1 1 が対象物を検知した場合に、図 6 および図 7 に示すように、エージェント 2 の視線が対象物 3 の存在する方向に向くように、エージェント 2 の瞳 2 2 の位置を設定することもできる。これにより、周囲検知センサ 1 1 が検知した対象物 3 (対象物の位置) をドライバーに適切に把握させることができる。

【 0 0 4 8 】

加えて、本実施形態では、エージェント 2 を用いて周囲検知センサ 1 1 の検知状態を表示することで、エージェント 2 を用いない場合に比べて、周囲検知センサ 1 1 に検知された対象物 3 の情報を統合的にドライバーに伝達することもできる。たとえば、ディスプレイ 1 4 に表示した撮像画像中において、周囲検知センサ 1 1 により検知された対象物 3 に、検知されていることを示す枠線を重畳して表示する場合のように、エージェント 2 を用いない場合では、周囲検知センサ 1 1 の検知精度が高くなるほど、ドライバーに提示される情報量は多くなる。すなわち、撮像画像の情報と、これに重畳して表示された枠線とが複雑に表示されるため、周囲検知センサ 1 1 の検知状態を、ドライバーに直感的に把握させることが困難となる。このような場合でも、エージェント 2 を用いて周囲検知センサ 1 1 の検知状態を統合的に表示することで、ドライバーが撮像画像全体から検知状態を読み取ることなく、周囲検知センサ 1 1 の検知状態をドライバーに直感的に把握させることができる。

【 0 0 4 9 】

第 2 実施形態

第 2 実施形態に係る自動運転装置について説明する。第 2 実施形態に係る自動運転装置 1 は、図 1 に示す第 1 実施形態に係る自動運転装置 1 と同様の構成を有し、以下に説明するように動作すること以外は、上述した第 1 実施形態と同様に動作する。

【 0 0 5 0 】

第 2 実施形態に係る制御装置 1 6 は、第 1 実施形態の機能に加えて、周囲検知センサ 1 1 により検知された対象物 (以下、顕在化対象物という。) に基づいて、ドライバーに注意喚起を行うか否かを判定するための顕在化判定値を算出する顕在化判定値算出機能と、

10

20

30

40

50

周囲検知センサ 1 1 により検知されていない対象物（以下、潜在化対象物という。）が存在するか否かを推定し、ドライバーに注意喚起を行うか否かを判定するための潜在化判定値を算出する潜在化判定値算出機能と、を有する。

【 0 0 5 1 】

まず、制御装置 1 6 の顕在化判定値算出機能について説明する。顕在化判定値算出機能は、周囲検知センサ 1 1 の検知結果に基づいて、周囲検知センサ 1 1 により検知された対象物 3 を顕在化対象物として特定する機能である。このような顕在化対象物としては、たとえば、周囲検知センサ 1 1 により検知された歩行者、自転車、バイク、自動車、路上障害物、構造物、交通信号機、道路標識、レーンマークおよび道路端などが挙げられる。

【 0 0 5 2 】

そして、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、顕在化対象物が歩行者、自転車、バイク、自動車、路上障害物、構造物などの路上立体物である場合には、自車両と顕在化対象物との接近度を算出することができる。具体的には、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、周囲検知センサ 1 1 により検知した顕在化対象物の位置情報および速度情報、自車位置検知装置 1 3 により検知した自車両の位置情報、および車速センサ 1 2 により検知した自車両の速度情報に基づいて、自車両から顕在化対象物までの距離、顕在化対象物に対する T T C (Time to Contact)、または、T H W (Time Headway) を算出する。そして、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、自車両から顕在化対象物までの距離、T T C、または T H W に基づいて、自車両と顕在化対象物との接近度（接近可能性）を、顕在化判定値として算出する。たとえば、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、自車両から顕在化対象物までの距離が短いほど、また顕在化対象物に対する T T C が短いほど、また顕在化対象物に対する T H W (Time Headway) が短いほど、顕在化判定値を高く算出する。

【 0 0 5 3 】

また、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、顕在化対象物がレーンマークまたは道路端などの線状平面物である場合には、自車両から顕在化対象物までの最短距離、または、自車両と顕在化対象物との T L C (Time to Lane Crossing) を算出することができる。そして、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、自車両と顕在化対象物との最短距離または T L C に基づいて、顕在化判定値を算出することができる。たとえば、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、自車両から顕在化対象物までの最短距離が短いほど、また T L C が短いほど、顕在化判定値を高く算出する。

【 0 0 5 4 】

さらに、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、顕在化対象物が交通信号機である場合には、交通信号機の信号の色に基づいて、顕在化判定値を算出することができる。たとえば、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、交通信号機の信号の色が黄色である場合には、交通信号機の信号の色が青（緑）である場合よりも、顕在化判定値を高く算出する。また、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、交通信号機の信号の色が赤である場合には、交通信号機の信号の色が黄色である場合よりも、顕在化判定値を高く算出する。また、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、交通信号機の信号の色が赤色の場合において、自車両の走行速度が速いほど、また自車両からの停止線までの距離が短いほど、顕在化判定値を高く算出する。

【 0 0 5 5 】

加えて、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、顕在化対象物が道路標識である場合には、法定速度と自車両の走行速度との差に基づいて、顕在化判定値を算出することができる。たとえば、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、法定速度と自車両の走行速度との差（自車両の走行速度 - 法定速度）が大きいほど、顕在化判定値を高く算出する。

【 0 0 5 6 】

なお、複数の顕在化対象物が検知されている場合において、制御装置 1 6 は、顕在化判定値算出機能により、それぞれの顕在化対象物に対して顕在化判定値を算出し、算出した

10

20

30

40

50

複数の顕在化判定値のうち最も高い顕在化判定値を、最終的な顕在化判定値として選択することができる。

【0057】

このようにして、制御装置16は、顕在化判定値算出機能により、周囲検知センサ11で検知された顕在化対象物に基づいて、自車両と顕在化対象物との接近度、自車両が車線または道路から逸脱する可能性、自車両が交通法規を逸脱する可能性を、顕在化判定値として評価することができる。

【0058】

次に、制御装置16の潜在化判定値算出機能について説明する。潜在化判定値算出機能は、周囲検知センサ11により検知されていない対象物（潜在化対象物）が存在するか否かを推定し、ドライバーに注意喚起を行うか否かを判定するための潜在化判定値を算出する機能である。

10

【0059】

具体的には、制御装置16は、潜在化判定値算出機能により、停車中のバスや駐車車両の陰から、歩行者や自転車などの潜在化対象物が飛び出してくることが少なくないので、停車中のバスや駐車車両の検知を行う。そして、制御装置16は、潜在化判定値算出機能により、停車中のバスや駐車車両を検知した場合には、停車中のバスや駐車車両の陰に歩行者や自転車などの潜在化対象物が存在すると推定して、停車中のバスや駐車車両を検知しない場合と比べて、潜在化判定値を高く算出する。また、制御装置16は、潜在化判定値算出機能により、交通信号機のない横断歩道や交差点において歩行者や自転車などの潜在化対象物が飛び出してくると推定して、交通信号機のない横断歩道や交差点に接近した場合には、交通信号機のない横断歩道や交差点に接近していない場合と比べて、潜在化判定値を高く算出してもよい。

20

【0060】

また、制御装置16は、潜在化判定値算出機能により、周囲検知センサ11により検知されていない潜在化対象物に基づいて、将来、自車両が車線や道路を逸脱する可能性の程度（可能性の程度は事象の発生確率ともいえる）を予測し、予測した可能性の程度に基づいて、潜在化判定値を算出する。たとえば、制御装置16は、潜在化判定値算出機能により、地図情報から自車両の前方にカーブがあるか否かを判断し、自車両の前方にカーブがある場合には、自車両の前方にカーブがない場合と比べて、将来、自車両が車線や道路を逸脱する可能性の程度（発生確率）が高くなると判断し、潜在化判定値を高く算出する。また、制御装置16は、潜在化判定値算出機能により、カーブの曲率が高いほど、また自車両からカーブまでの距離が短いほど、また自車両の速度が速いほど、潜在化判定値を高く算出してもよい。

30

【0061】

このように、制御装置16は、潜在化判定値算出機能により、周囲検知センサ11により検知されていない潜在化対象物の存在を推定して（対象物3があると仮定して）、自車両と潜在化対象物とが接近する可能性の程度や、自車両が車線や道路から将来逸脱する可能性の程度を、ドライバーに注意喚起を行うか否かを判定するための潜在化判定値として算出する。

40

【0062】

また、第2実施形態に係る制御装置16は、表情設定機能により、顕在化判定値算出機能により算出された顕在化判定値、および、潜在化判定値算出機能により算出された潜在化判定値に基づいて、エージェント2の表情を設定することができる。

【0063】

制御装置16は、表情設定機能により、顕在化判定値が所定の第1閾値以上となった場合には、たとえば図13(A)に示すように、エージェント2の目21を大きくすることで、エージェント2が驚いたような表情に設定する。また、制御装置16は、表情設定機能により、顕在化判定値が所定の第1閾値以上となった場合に、たとえば図13(B)に示すように、エージェント2に眉と開いた口を追加し、さらに、エージェント2の顔の色

50

を赤色（図 1 3（B）では太線斜線で示す。以下、図 1 5（B）、図 1 6（B）、図 1 7（B）も同様。）に設定することもできる。これにより、ドライバーに、周囲検知センサ 1 1 により検知された顕在化対象物に対する注意を喚起することができる。

【 0 0 6 4 】

また、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、潜在化判定値が所定の第 2 閾値以上となった場合には、たとえば図 1 4（A）に示すように、エージェント 2 の瞳 2 2 を左右に移動させることで、エージェント 2 を不安そうな表情に設定する。また、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、たとえば図 1 4（B）に示すように、エージェント 2 の瞳 2 2 を左右に移動させるとともに、眉尻を上げ、口角を下げ、さらに、顔の色を黄色に設定してもよい。これにより、ドライバーに、周囲検知センサ 1 1 により検知されていない潜在化対象物に対する注意を喚起することができる。

10

【 0 0 6 5 】

さらに、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、顕在化判定値が第 1 閾値以上である場合には、たとえば図 1 5（A）に示すように、顕在化対象物とエージェント 2 の瞳 2 2 との距離が最短となるように、エージェント 2 の瞳 2 2 の位置を設定してもよい。これにより、ドライバーに、周囲検知センサ 1 1 が検知している顕在化対象物（顕在化対象物の位置）を把握させることができる。また、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、たとえば図 1 5（B）に示すように、エージェント 2 の目 2 1 を大きくし、眉および開いた口を加え、さらに、エージェント 2 の顔色を赤色に設定することもできる。これにより、ドライバーの注意喚起をより一層促すことができる。

20

【 0 0 6 6 】

なお、顕在化対象物が移動している場合において、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、エージェント 2 の視線が顕在化対象物を追従するように、エージェント 2 の表情を設定してもよい。たとえば、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、顕在化対象物とエージェント 2 の瞳 2 2 とが最短となる位置にエージェント 2 の瞳 2 2 を繰り返し移動させることで、エージェント 2 の視線を顕在化対象物に追従させてもよい。

【 0 0 6 7 】

さらに、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、カメラが撮像した顕在化対象物をディスプレイ 1 4 に表示する場合には、たとえば図 1 6（A）に示すように、エージェント 2 の視線がディスプレイ 1 4 に表示された顕在化対象物（同図の対象物 3 は先行車両）の方向を向くように、エージェント 2 の表情を設定してもよい。制御装置 1 6 は、表情設定機能により、たとえば、顕在化対象物である先行車両が急に減速し、あるいは、顕在化対象物である他車両が自車両の前方に急に割り込んできたことで、先行車両に対する顕在化判定値が第 1 閾値以上となった場合には、図 1 6（A）に示すように、エージェント 2 の目 2 1 を大きくするとともに、エージェント 2 の視線がディスプレイ 1 4 に表示された顕在化対象物 3 の方向を向くように、エージェント 2 の表情を設定してもよい。また、このような場合に、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、図 1 6（B）に示すように、エージェント 2 の目 2 1 を大きくするとともに、眉および開いた状態の口を加え、さらに、エージェント 2 の顔色を赤色に変更することもできる。

30

【 0 0 6 8 】

また、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、自車両の周囲に存在する顕在化対象物を模した画像をディスプレイ 1 4 に表示する場合には、エージェント 2 の視線がディスプレイ 1 4 に描画された顕在化対象物の画像が存在する方向に向くように、エージェント 2 の表情を設定することができる。制御装置 1 6 は、表情設定機能により、たとえば、顕在化対象物である先行車両が急に減速し、あるいは、顕在化対象物である他車両が自車両の前方に急に割り込んできたことで、先行車両に対する顕在化判定値が第 1 閾値以上となった場合には、図 1 7（A）に示すように、エージェント 2 の視線がディスプレイ 1 4 に表示された顕在化対象物 3 の画像が存在する方向を向くように、エージェント 2 の表情を設定することができる。また、このような場合に、制御装置 1 6 は、表情設定機能により、図 1 7（B）に示すように、エージェント 2 の目 2 1 を大きくし、眉および開いた口を加え

40

50

、さらに、エージェント2の顔色を赤色に変更することもできる。

【0069】

次に、第2実施形態に係る自動運転処理について説明する。図18は、第2実施形態に係る自動運転処理の一例を示すフローチャートである。なお、以下に説明する自動運転処理は、制御装置16により実行される。

【0070】

ステップS201～S203では、第1実施形態のステップS101～S103と同様の処理が行われる。すなわち、自動運転走行が開始されると(ステップS201)、自車両の周囲に存在する対象物3の検知が行われ(ステップS202)、その検知結果が取得される(ステップS203)。

10

【0071】

ステップS204では、顕在化判定値算出機能により、ステップS203で検知した周囲検知センサ11の検知結果に基づいて、顕在化判定値の算出が行われる。たとえば、顕在化判定値算出機能により、自車両から顕在化対象物までの距離、顕在化対象物に対するTTCまたはTHWを、顕在化判定値として算出する。

【0072】

そして、ステップS205では、顕在化判定値算出機能により、ステップS204で算出された顕在化判定値が第1閾値以上であるか否かの判断が行われる。第1閾値は特に限定されないが、顕在化判定値が第1閾値以上である場合にドライバーの注意を喚起するのに適した値を、実験などにより適宜設定することが好ましい。顕在化判定値が第1閾値以上である場合には、ステップS206に進み、顕在化判定値が第1閾値未満である場合には、ステップS207に進む。

20

【0073】

ステップS206では、表情設定機能により、ステップS204で算出された顕在化判定値に基づいて、エージェント2の表情が設定される。たとえば、表情設定機能により、図15(A)、図16(A)、または図17(A)に示すように、エージェント2の目21を大きくし、あるいは、図15(B)、図16(B)、図17(B)に示すように、エージェント2の顔に眉および開いた口を加え、さらに、エージェント2の顔色を赤色に変更する。また、表情設定機能により、エージェント2の瞳22と顕在化対象物との距離が最短となるように、エージェント2の瞳22の位置も設定する。

30

【0074】

一方、ステップS205で、顕在化判定値が第1閾値未満であると判断された場合には、ステップS207に進む。ステップS207では、潜在化判定値算出機能により、ステップS203で取得した検知結果に基づいて、潜在化判定値の算出が行われる。たとえば、潜在化判定値算出機能により、周囲検知センサ11により検知されていない潜在化対象物があると推定して、自車両と潜在化対象物との接近度や、自車両が車線や道路端を将来逸脱する可能性の程度を、潜在化判定値として算出する。

【0075】

そして、ステップS208では、潜在化判定値算出機能により、ステップS207で算出された潜在化判定値が第2閾値以上であるか否かの判断が行われる。第2閾値は特に限定されないが、潜在化判定値が第2閾値以上である場合にドライバーの注意を喚起するのに適した値を、実験などにより適宜設定することが好ましい。潜在化判定値が第2閾値以上である場合には、ステップS209に進む。ステップS209では、表情設定機能により、潜在化判定値に基づいて、エージェント2の表情が設定される。たとえば、表情設定機能により、図14(A)、図14(B)に示すように、エージェント2を不安そうな表情に設定する。一方、潜在化判定値が第2閾値未満である場合には、エージェント2の表情が初期状態に設定され、その後、ステップS210に進む。

40

【0076】

ステップS210では、エージェント表示機能により、ステップS206またはステップS209で設定された表情で、エージェント2がディスプレイ14の画面に表示される

50

【0077】

以上のように、第2実施形態では、周囲検知センサ11により検知された対象物3を顕在化対象物として特定し、自車両と顕在化対象物との接近度、自車両が顕在化対象物であるレーンマークや道路端を跨いで車線や道路を逸脱する可能性の程度、および自車両が顕在化対象物である交通信号機や速度標識が示す交通法規に違反する可能性の程度を、顕在化判定値として算出する。そして、顕在化判定値が第1閾値以上である場合には、図13(A)、(B)に示すように、エージェント2を驚いたような表情に設定する。これにより、自車両と顕在化対象物とが接近するおそれがあること、自車両が車線または道路からの逸脱するおそれがあること、および自車両が交通法規に違反するおそれがあることを、ドライバーに直感的に把握させることができ、ドライバーに注意を喚起することができる。

10

【0078】

また、第2実施形態では、周囲検知センサ11で検知されていない潜在化対象物の存在を推定して、自車両と潜在化対象物(たとえば歩行者や自転車)との接近度や、自車両が潜在化対象物(レーンマークや道路端)を跨いで車線や道路を逸脱する可能性の程度を、潜在化判定値として算出する。そして、潜在化判定値が第2閾値以上である場合には、図14(A)、(B)に示すように、エージェント2を不安な表情に設定する。これにより、周囲検知センサ11により対象物3が検知されていない場合でも、自車両と潜在化対象物とが接近するおそれがあること、および自車両が車線または道路を将来逸脱するおそれがあることを、ドライバーに直感的に把握させることができ、ドライバーに注意を喚起することができる。

20

【0079】

なお、以上に説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0080】

たとえば、上述した第1実施形態では、周囲検知センサ11が対象物3を検知した場合に、図5(A)、(B)に示すように、エージェント2の表情を設定する構成を例示したが、この構成に代えて、または、この構成に加えて、歩行者や自転車などの対象物3が急に飛び出した場合に、図5(A)、(B)に示すように、エージェント2を驚いた表情に設定してもよい。なお、歩行者や自転車などの対象物3が急に飛び出したか否かの判断方法は、特に限定されず、たとえば、対象物3の識別結果や対象物3が自車両に接近する速度などに基づいて判断することができる。

30

【0081】

また、上述した第2実施形態では、顕在化判定値が所定の第1閾値以上となった場合に、図13(A)、(B)に示すように、エージェント2が驚いた表情に設定する構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、以下のような構成とすることもできる。すなわち、自車両から顕在化対象物までの距離、TTC、またはTHWが所定値以下である場合には、図14(A)、(B)に示すように、エージェント2を不安そうな表情に設定し、先行車両の急減速、他車両の急な割り込み、歩行者や自転車の急な飛び出しがあった場合に、図13(A)、(B)に示すように、エージェント2を驚いたような表情に設定してもよい。

40

【0082】

さらに、上述した実施形態では、エージェント2をディスプレイ14に平面的に表示する構成を例示したが、この構成に限定されず、たとえば、エージェント2を3Dディスプレイで立体的に表示する構成や、エージェント2を立体物で構成してもよい。さらにエージェント2をロボティック・エージェントその他の立体物などで構成することで、エージェント2自体を表示装置としてもよい。

50

【 0 0 8 3 】

なお、上述した実施形態に係る周囲検知センサ 1 1 は本発明の検知器に相当し、ディスプレイ 1 4 は本発明の表示部又は表示装置に相当し、制御装置 1 6 は本発明の制御器に相当する。

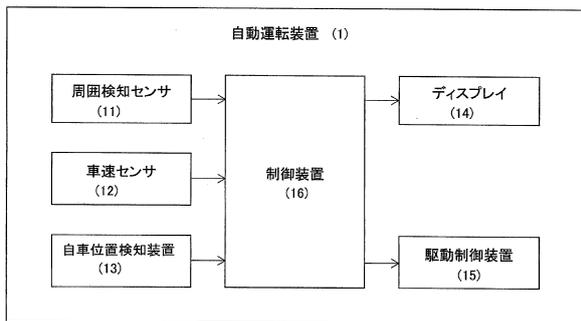
【 符号の説明 】

【 0 0 8 4 】

- 1 ... 自動運転装置
- 1 1 ... 周囲検知センサ
- 1 2 ... 車速センサ
- 1 3 ... 自車位置検知装置
- 1 4 ... ディスプレイ
- 1 5 ... 駆動制御装置
- 1 6 ... 制御装置
- 2 ... エージェント
- 2 1 ... 目
- 2 2 ... 瞳
- 3 ... 対象物

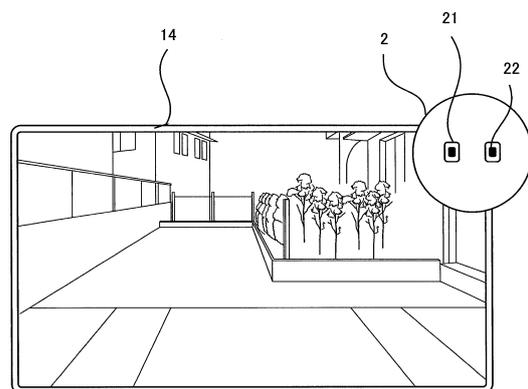
【 図 1 】

図 1



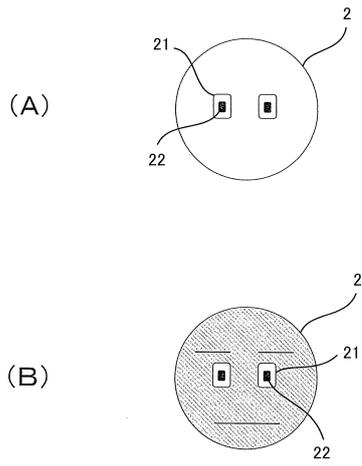
【 図 2 】

図 2



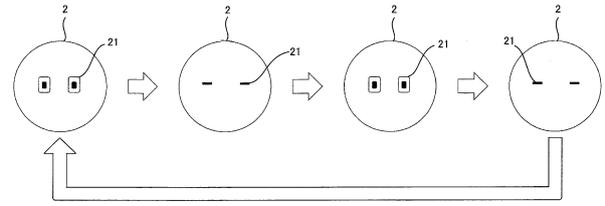
【 3】

 3



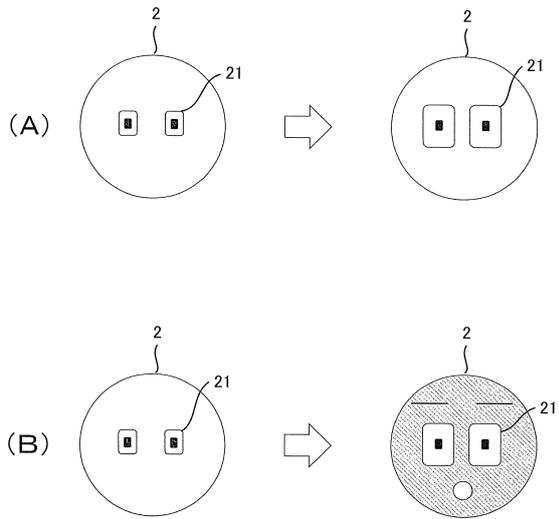
【 4】

 4



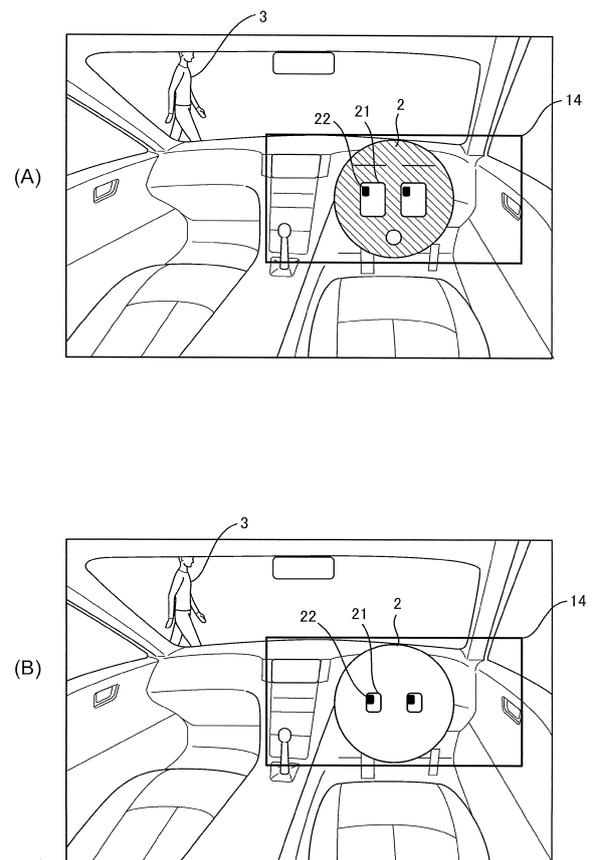
【 5】

 5



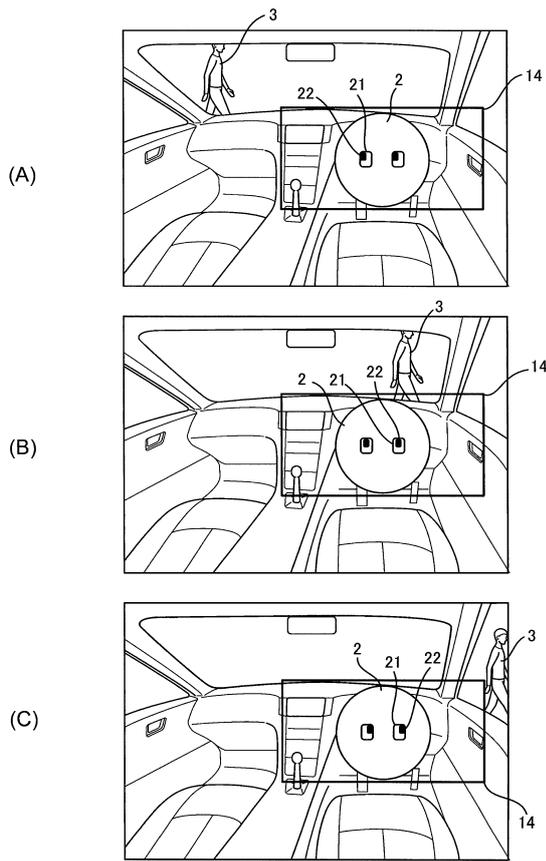
【 6】

 6



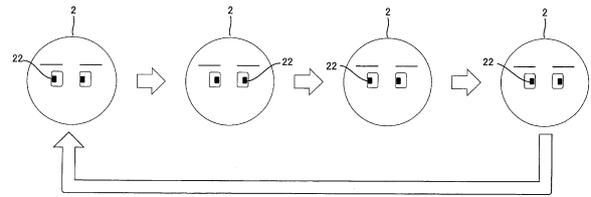
【図7】

図7



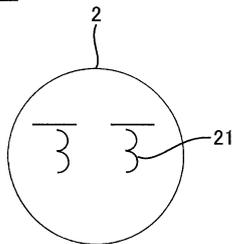
【図8】

図8



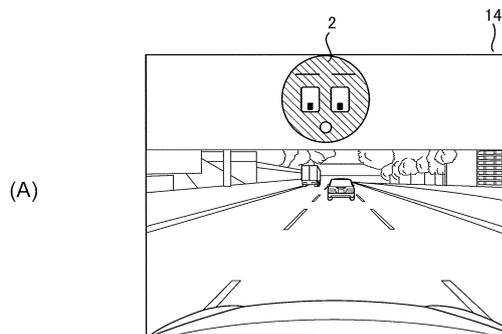
【図9】

図9

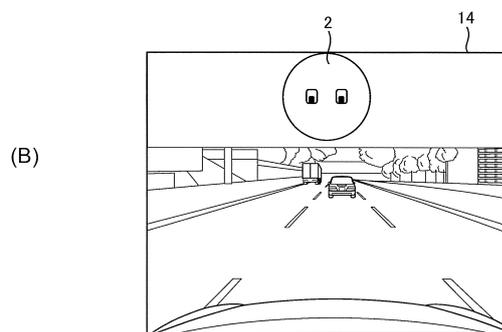


【図10】

図10



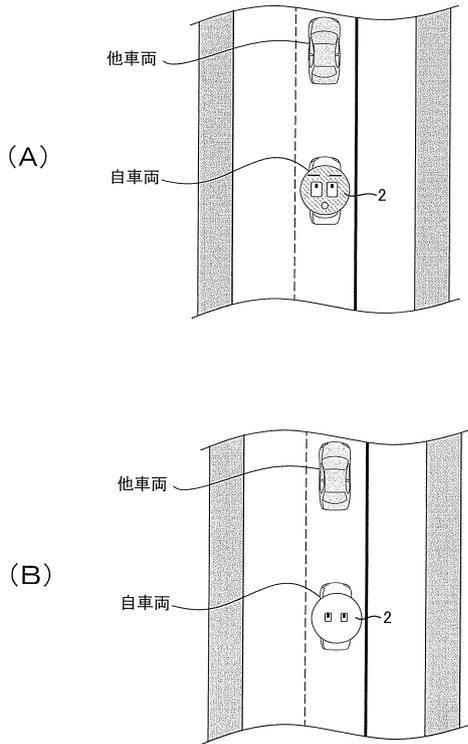
(A)



(B)

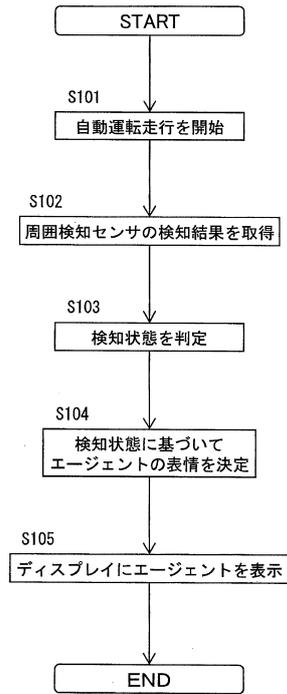
【図 11】

図 11



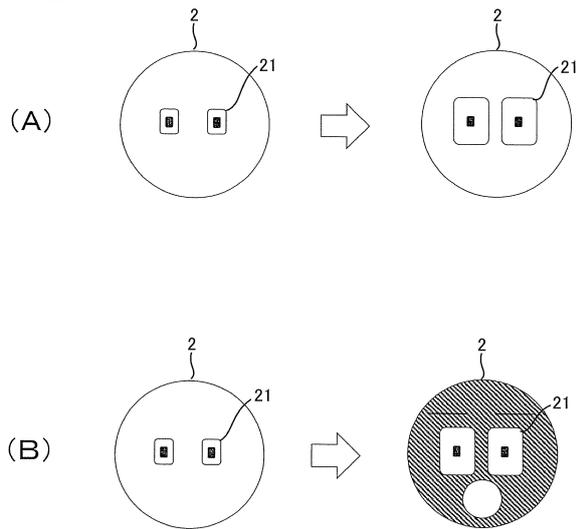
【図 12】

図 12



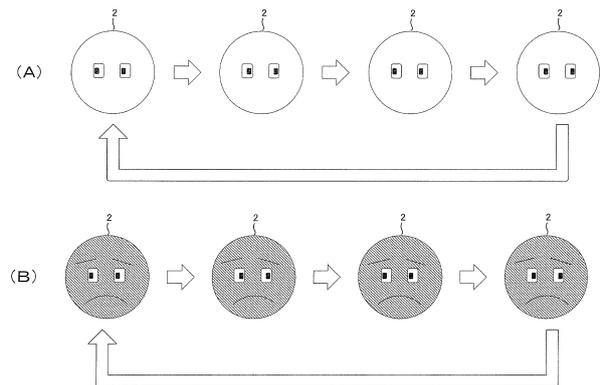
【図 13】

図 13



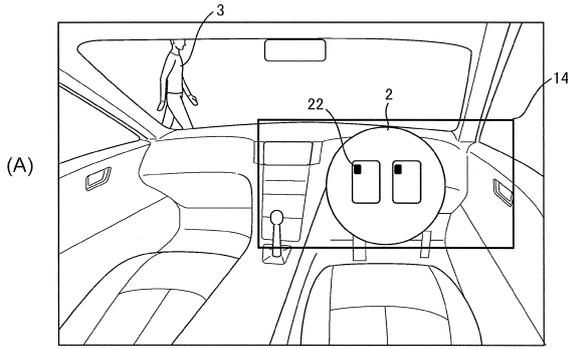
【図 14】

図 14



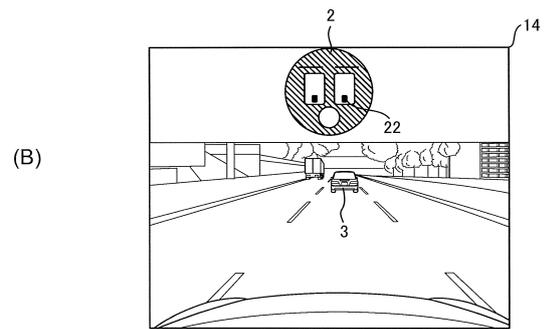
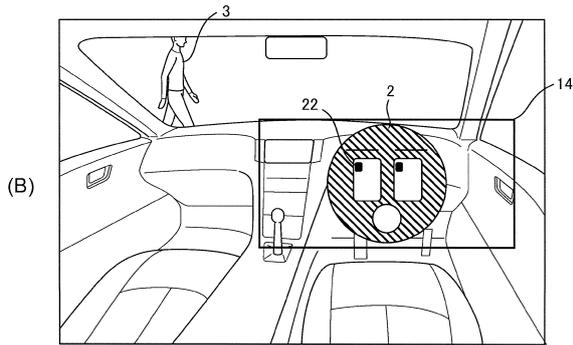
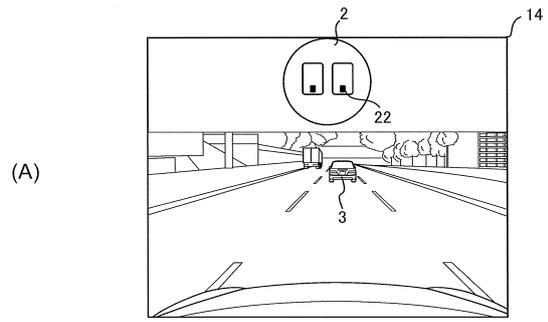
【図 15】

図 15



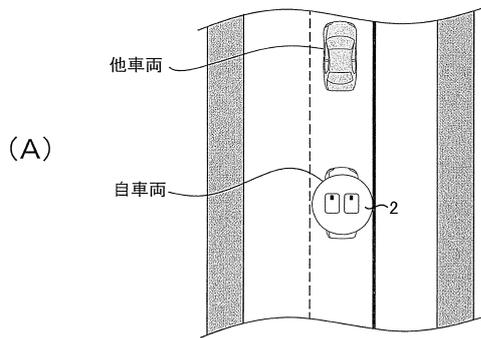
【図 16】

図 16



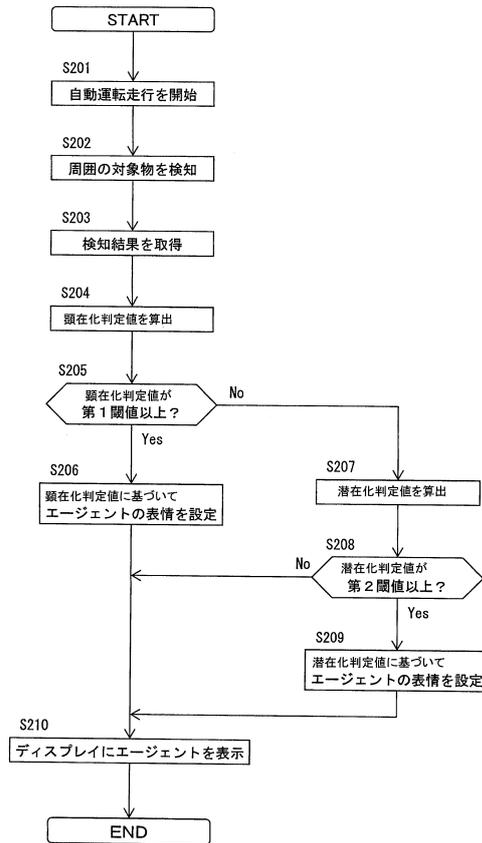
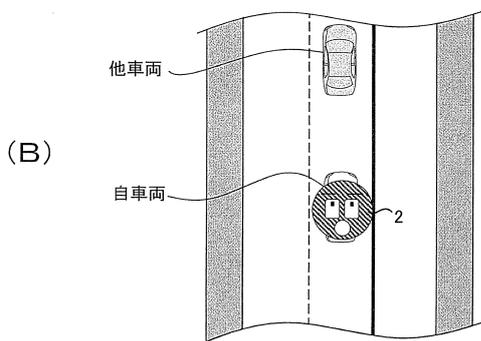
【図 17】

図 17



【図 18】

図 18



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
B 6 0 K	35/00	(2006.01)	B 6 0 K	35/00 A
H 0 4 N	7/18	(2006.01)	H 0 4 N	7/18 J
			H 0 4 N	7/18 U

- (72)発明者 矢野 公大
 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
- (72)発明者 志野 達弥
 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内

審査官 田中 純一

- (56)参考文献 特開2010-173342(JP,A)
 特許第5616531(JP,B2)
 特開2006-315489(JP,A)
 特開2003-291688(JP,A)
 特開2015-199439(JP,A)
 特開2010-127779(JP,A)
 特開2006-284454(JP,A)
 特開2000-267039(JP,A)
 特開平11-037766(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-------------|
| G 0 8 G | 1 / 0 0 | - | 9 9 / 0 0 |
| B 6 0 K | 3 5 / 0 0 | - | 3 7 / 0 6 |
| G 0 6 F | 3 / 0 1 | | |
| G 0 6 F | 3 / 0 4 8 | - | 3 / 0 4 8 9 |
| H 0 4 N | 7 / 1 8 | | |