(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7440237号
(P7440237)

(45)発行日　令和6年2月28日(2024.2.28)

(24)登録日　令和6年2月19日(2024.2.19)

(51)国際特許分類
G08G　1/16　(2006.01)

FI
G08G　1/16　C

請求項の数　2　（全16頁）

(21)出願番号　特願2019-189435(P2019-189435)
(22)出願日　令和1年10月16日(2019.10.16)
(65)公開番号　特開2021-64256(P2021-64256A)
(43)公開日　令和3年4月22日(2021.4.22)
審査請求日　令和3年9月17日(2021.9.17)
審判番号　不服2023-2107(P2023-2107/J1)
審判請求日　令和5年2月7日(2023.2.7)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川 芳樹
(74)代理人　100113435
弁理士　黒木 義樹
(74)代理人　100187311
弁理士　小飛山 悟史
(74)代理人　100161425
弁理士　大森 鉄平
(72)発明者　森村 純一
愛知県豊田市トヨタ町１番地 トヨタ自動車株式会社内
合議体

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　表示装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
自動運転で走行する車両に設けられる表示装置であって、
車外に向けて情報を表示する表示部と、
前記車両の内部センサの検出結果に基づいて、前記車両の走行状態が減速状態、停車状態、及び発進状態のうちの何れの状態であるかを判定する判定部と、
前記判定部の判定結果に基づいて、前記減速状態、前記停車状態、及び前記発進状態それぞれに対応した前記情報を前記表示部に表示させる表示制御部と、
を備え、
前記表示制御部は、前記車両が前記減速状態であると前記判定部により判定されたことに応じて、前記車両の上下方向に沿って上から下へと向かうオブジェクトの表示を含む前記情報を前記表示部に表示させ、
前記表示制御部は、前記オブジェクトが前記表示部の表示領域の下端に到達する前に次の前記オブジェクトを前記表示領域の上部に表示させ、
前記表示制御部は、前記車両の上下方向に沿って上から下へと向かうオブジェクトを、そのオブジェクトの面積が時間に応じて狭くなるように変化させる、表示装置。
【請求項２】
自動運転で走行する車両に設けられる表示装置であって、
車外に向けて情報を表示する表示部と、
前記車両の内部センサの検出結果に基づいて、前記車両の走行状態が減速状態、停車状

態、及び発進状態のうちの何れの状態であるかを判定する判定部と、
前記判定部の判定結果に基づいて、前記減速状態、前記停車状態、及び前記発進状態それぞれに対応した前記情報を前記表示部に表示させる表示制御部と、
を備え、
前記表示制御部は、前記車両が前記減速状態であると前記判定部により判定されたことに応じて、前記車両の上下方向に沿って上から下へと向かうオブジェクトの表示を含む前記情報を前記表示部に表示させ、
前記表示制御部は、前記オブジェクトが前記表示部の表示領域の下端に到達する前に次の前記オブジェクトを前記表示領域の上部に表示させ、
前記表示制御部は、
前記車両の上下方向に沿って上から下へと向かうオブジェクトを第１周期で点滅させ、
前記車両が前記発進状態であると前記判定部により判定されたことに応じて、前記車両の上下方向に沿って下から上へと向かうオブジェクトの表示を含む前記情報を前記表示部に表示させ、かつ、前記車両の上下方向に沿って下から上へと向かうオブジェクトを前記第１周期よりも短い第２周期で点滅させる、
表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、表示装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１は、自動運転で走行する車両を開示する。この車両は、車外に向けて情報を表示する表示部を備える。表示部は、停止の道路標識を表示し、歩行者が車両の前方を通過してはいけないことを報知する。表示部は、横断安全の文字及び図形を表示し、歩行者が車両の前方を通過してもよいことを報知する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】米国特許第９１９６１６４号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１に記載の装置においては、歩行者又は他車両の運転者（以下、他者という。）が車両の意図を認識しづらい場合がある。例えば、車両が停止の道路標識を提示した場合、他者は、自身が停止すべきことを報知されているのか、車両が停止することを報知されているのかを混同するおそれがある。さらに、道路標識や文字は国や地域に依存するため、他者は、知覚した道路標識や文字の意図を認識できない場合がある。
【０００５】
本開示は、他者とのコミュニケーションを円滑に行える表示装置を提供する。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本開示の一側面は、自動運転で走行する車両に設けられる表示装置である。表示装置は、表示部、判定部、及び表示制御部を備える。表示部は、車外に向けて情報を表示する。判定部は、車両の内部センサの検出結果に基づいて、車両の走行状態が減速状態、停車状態、及び発進状態のうちの何れの状態であるかを判定する。表示制御部は、判定部の判定結果に基づいて、減速状態、停車状態、及び発進状態それぞれに対応した情報を表示部に表示させる。表示制御部は、車両が減速状態であると判定部により判定されたことに応じて、車両の上下方向に沿って上から下へと向かう光の演出を含む情報を表示部に表示させる。

【０００７】
この表示装置においては、車両の走行状態が減速状態、停車状態、及び発進状態のうちの何れの状態であるかが判定部によって判定される。判定部の判定結果に基づいて、減速状態、停車状態、及び発進状態それぞれに対応した情報が表示制御部によって表示部に表示される。このように、表示装置は、車外に向けて車両の状態を表示できる。そして、車両が減速状態であると判定部により判定されたことに応じて、車両の上下方向に沿って上から下へと向かう光の演出を含む情報が表示制御部によって表示部に表示される。このように、車両の減速状態は、車両の上下方向に沿って上から下へと向かう光の演出を用いて表現される。このような光の演出は、エネルギーが収束するイメージを他者に与えるため、国や地域に依存する道路標識や文字と比べて、大多数の他者が車両の減速状態を理解できる。よって、表示制御部は、他者とのコミュニケーションを円滑に行える。
【０００８】
一実施形態においては、表示制御部は、車両の速度が所定値以下の場合に、光の演出を含む情報を表示部に表示させてもよい。車両と歩行者とのコミュニケーションを考慮した場合、両者の速度が近くなるにつれてコミュニケーションをする機会が増える。この表示装置は、光の演出を表示する条件を車両の速度が所定値以下であることを満たしたときに限定することにより、適切なタイミングで歩行者とのコミュニケーションを開始及び終了できる。
【発明の効果】
【０００９】
本開示の種々の側面及び実施形態によれば、他者とのコミュニケーションを円滑に行える。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】第１実施形態に係る表示装置を含む車両の一例の機能ブロック図である。
【図２】表示部の車両搭載位置の一例を示す図である。
【図３】表示タイミングの一例を説明する図である。
【図４】表示装置の動作の一例を示すフローチャートである。
【図５】表示態様の詳細の一例を説明する表である。
【図６】減速表示の一例を説明する図である。
【図７】表示態様の詳細の一例を説明する表である。
【図８】第２実施形態に係る表示装置を含む車両の一例の機能ブロック図である。
【図９】表示装置の動作の一例を示すフローチャートである。
【図１０】報知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】
【００１１】
以下、図面を参照して、例示的な実施形態について説明する。なお、以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は繰り返さない。
【００１２】
[第１実施形態]
（車両及び表示装置の構成）
図１は、第１実施形態に係る表示装置１を含む車両２の一例の機能ブロック図である。図１に示されるように、表示装置１は、乗用車などの車両２に搭載され、車両の周辺に存在する周辺車両に対して情報を報知する。車両２は、一例として、自動運転で走行する車両である。自動運転とは、予め設定された目的地に向かって自動で車両２を走行させる車両制御である。目的地は、運転者などの乗員が設定してもよく、車両２が自動で設定してもよい。自動運転では、運転者が運転操作を行う必要が無く、自動で車両２が走行する。
【００１３】
車両２は、外部センサ３、ＧＰＳ受信部４、内部センサ５、地図データベース６、ナビゲーションシステム７、自動運転ＥＣＵ８、及び、アクチュエータ９を備える。

【００１４】
外部センサ３は、車両２の周辺の状況を検出する検出機器である。外部センサ３は、車両２が走行する車道の前方の物体の位置を検出する。外部センサ３は、カメラ及びレーダセンサのうち少なくとも一つを含む。
【００１５】
カメラは、車両２の外部状況を撮像する撮像機器である。カメラは、一例として車両２のフロントガラスの裏側に設けられる。カメラは、車両２の外部状況に関する撮像情報を取得する。カメラは、単眼カメラであってもよく、ステレオカメラであってもよい。ステレオカメラは、両眼視差を再現するように配置された二つの撮像部を有する。ステレオカメラの撮像情報には、奥行き方向の情報も含まれる。
【００１６】
レーダセンサは、電波（例えばミリ波）又は光を利用して車両２の周辺の物体を検出する検出機器である。レーダセンサには、例えば、ミリ波レーダ又はライダー（LIDAR：Laser Imaging Detection and Ranging）が含まれる。レーダセンサは、電波又は光を車両２の周辺に送信し、物体で反射された電波又は光を受信することで物体を検出する。
【００１７】
ＧＰＳ受信部４は、３個以上のＧＰＳ衛星から信号を受信して、車両２の位置を示す位置情報を取得する。位置情報には、例えば緯度及び経度が含まれる。ＧＰＳ受信部４に代えて、車両２が存在する緯度及び経度が特定できる他の手段が用いられてもよい。
【００１８】
内部センサ５は、車両２の走行状態を検出する検出機器である。内部センサ５は、車速センサ、加速度センサ及びヨーレートセンサを含む。車速センサは、車両２の速度を検出する検出器である。車速センサとしては、例えば、車両２の車輪又は車輪と一体に回転するドライブシャフトなどに対して設けられ、車輪の回転速度を検出する車輪速センサが用いられる。
【００１９】
加速度センサは、車両２の加速度を検出する検出器である。加速度センサは、車両２の前後方向の加速度を検出する前後加速度センサと、車両２の加速度を検出する横加速度センサとを含んでもよい。ヨーレートセンサは、車両２の重心の鉛直軸周りのヨーレート（回転角速度）を検出する検出器である。ヨーレートセンサとしては、例えばジャイロセンサを用いることができる。
【００２０】
地図データベース６は、地図情報を記憶する記憶装置である。地図データベース６は、例えば、車両２に搭載されたＨＤＤ（Hard Disk Drive）内に格納される。地図データベース６は、地図情報として、静止物体の情報、交通ルール、信号機の位置などを含む。静止物体は、例えば、路面ペイント（白線や黄線などのレーン境界線を含む）や構造物（縁石、ポール、電柱、建物、標識、木など）である。地図データベース６に含まれる地図情報の一部は、地図データベース６が記憶されたＨＤＤとは異なる記憶装置に記憶されてもよい。地図データベース６に含まれる地図情報の一部又は全ては、車両２に備わる記憶装置以外の記憶装置に記憶されていてもよい。
【００２１】
ナビゲーションシステム７は、予め設定された目的地まで車両２の運転者の案内を行うシステムである。ナビゲーションシステム７は、ＧＰＳ受信部４により測定された車両２の位置と地図データベース６の地図情報とに基づいて、車両２の走行する走行道路及び走行レーンを認識する。ナビゲーションシステム７は、車両２の位置から目的地に至るまでの目標ルートを演算し、ＨＭＩ（Human Machine Interface）を用いて運転者に対して当該目標ルートの案内を行う。
【００２２】
アクチュエータ９は、車両２の走行制御を実行する装置である。アクチュエータ９は、エンジンアクチュエータ、ブレーキアクチュエータ、及び操舵アクチュエータを少なくと

も含む。エンジンアクチュエータは、自動運転ＥＣＵ８からの制御信号に応じてエンジンに対する空気の供給量を変更（例えばスロットル開度を変更）することで、車両２の駆動力を制御する。なお、エンジンアクチュエータは、車両２がハイブリッド車又は電気自動車である場合には、動力源としてのモータの駆動力を制御する。

【００２３】

自動運転ＥＣＵ８は、車両２を制御する。ＥＣＵは、ＣＰＵ（CentralProcessing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＣＡＮ（Controller AreaNetwork）通信回路などを有する電子制御ユニットである。自動運転ＥＣＵ８は、例えばＣＡＮ通信回路を用いて通信するネットワークに接続され、上述した車両２の構成要素と通信可能に接続される。自動運転ＥＣＵ８は、例えば、ＣＰＵが出力する信号に基づいて、ＣＡＮ通信回路を動作させてデータを入出力し、データをＲＡＭに記憶し、ＲＯＭに記憶されているプログラムをＲＡＭにロードし、ＲＡＭにロードされたプログラムを実行することで、自動運転機能を実現する。自動運転ＥＣＵ８は、複数の電子制御ユニットから構成されてもよい。

【００２４】

自動運転ＥＣＵ８は、一例として、外部センサ３の検出結果、及び、地図データベース６の少なくとも一方に基づいて、車両２の周囲の物体（物体の位置も含む）を認識する。物体には、電柱、ガードレール、木、建物などの移動しない静止物体の他、歩行者、自転車、他車両などの動的物体が含まれる。自動運転ＥＣＵ８は、例えば、外部センサ３から検出結果を取得する度に物体の認識を行う。自動運転ＥＣＵ８は、その他の周知の手法により物体を認識してもよい。

【００２５】

自動運転ＥＣＵ８は、一例として、地図データベース６に含まれる静止物体の情報を利用して、認識された物体の中から動的物体を検出する。自動運転ＥＣＵ８は、その他の周知の手法により、動的物体を検出してもよい。

【００２６】

自動運転ＥＣＵ８は、検出された動的物体に対して、カルマンフィルタ、パーティクルフィルタなどを適用して、その時点における動的物体の移動量を検出する。移動量には、動的物体の移動方向及び移動速度が含まれる。移動量には、動的物体の回転速度が含まれてもよい。また、自動運転ＥＣＵ８は、移動量の誤差推定を行ってもよい。

【００２７】

自動運転ＥＣＵ８は、内部センサ５の検出結果（例えば車速センサの車速情報、加速度センサの加速度情報、ヨーレートセンサのヨーレート情報など）に基づいて、車両２の走行状態を認識する。車両２の走行状態には、例えば、車速、加速度、及びヨーレートが含まれる。

【００２８】

自動運転ＥＣＵ８は、外部センサ３の検出結果に基づいて車両２の走行するレーンの境界線の認識を行う。

【００２９】

自動運転ＥＣＵ８は、外部センサ３の検出結果、地図データベース６、認識された車両２の地図上の位置、認識された物体（レーン境界線を含む）の情報、及び、認識された車両２の走行状態などに基づいて、車両２の進路を生成する。このとき、自動運転ＥＣＵ８は、車両２の周囲の物体の挙動を仮定して、車両２の進路を生成する。物体の挙動の仮定の例としては、車両２の周囲の物体が全て静止物体であるとの仮定、動的物体は独立して移動するとの仮定、動的物体が他の物体及び車両２の少なくとも一方と相互作用しながら移動するとの仮定、などが挙げられる。

【００３０】

自動運転ＥＣＵ８は、複数の仮定を用いて複数の車両２の進路候補を生成する。進路候補は、車両２が物体を回避して走行する進路が少なくとも一つ含まれる。自動運転ＥＣＵ８は、それぞれの進路候補の信頼度などを用いて、一つの進路を選択する。

【００３１】
自動運転ＥＣＵ８は、選択された進路に応じた走行計画を生成する。自動運転ＥＣＵ８は、外部センサ３の検出結果、及び地図データベース６に基づいて、車両２の進路に応じた走行計画を生成する。自動運転ＥＣＵ８は、地図データベース６に格納された制限速度を用いて、走行レーンの制限速度を超えない範囲で走行計画を生成する。また、自動運転ＥＣＵ８は、所定の上限速度を超えない範囲で車両２が走行する走行計画を生成する。
【００３２】
自動運転ＥＣＵ８は、生成する走行計画を、車両２の進路を車両２に固定された座標系での目標位置ｐと各目標点での速度Ｖとの二つの要素からなる組、すなわち配位座標（ｐ、Ｖ）を複数持つものとして出力する。ここで、それぞれの目標位置ｐは、少なくとも車両２に固定された座標系でのｘ座標、ｙ座標の位置もしくはそれと等価な情報を有する。なお、走行計画は、車両２の挙動を記すものであれば特に限定されるものではない。走行計画は、例えば速度Ｖの代わりに目標時刻ｔを用いてもよいし、目標時刻ｔとその時点での車両２の方位とを付加したものでもよい。走行計画は、車両２が進路を走行する際における、車両２の車速、加減速度及び操舵トルクなどの推移を示すデータとしてもよい。走行計画は、車両２の速度パターン、加減速度パターン及び操舵パターンを含んでいてもよい。
【００３３】
自動運転ＥＣＵ８は、生成した走行計画に基づいて車両２の走行を自動で制御する。自動運転ＥＣＵ８は、走行計画に応じた制御信号をアクチュエータ９に出力する。これにより、自動運転ＥＣＵ８は、走行計画に沿って車両２が自動で走行するように、車両２の走行を制御する。
【００３４】
表示装置１は、表示ＥＣＵ１０及び表示部１３を備える。表示ＥＣＵ１０は、情報の表示を制御する電子制御ユニットである。表示ＥＣＵ１０は、複数のＥＣＵで構成されてもよいし、自動運転ＥＣＵ８に含まれてもよい。表示部１３は、車両２に設けられ、車外に向けて情報を報知する機器である。表示部１３は、表示ＥＣＵ１０に接続され、表示ＥＣＵ１０の出力信号に基づいて情報を報知する。
【００３５】
表示部１３により報知される情報は、車両２の周辺に存在する歩行者又は周辺車両の運転者に報知すべき情報である。周辺車両とは、一例として車両２の外部センサ３によって認識可能な範囲に存在する車両である。周辺車両は、自動車以外であってもよく、例えば、自動二輪車や自転車などの移動体を含み得る。報知される情報は、車両２の速度情報又は加速度情報など、内部センサ５を用いて得られた結果である。報知される情報は、車両２の検知情報又は認識情報など、外部センサ３を用いて得られた結果であってもよい。あるいは、情報は、車両２の現在又は今後の行動など、自動運転ＥＣＵ８から得られた情報であってもよい。以下の説明では、報知される情報は、内部センサ５を用いて得られた車両の状態であるとするが、これに限定されない。
【００３６】
表示部１３は、一例としてディスプレイ装置である。表示部１３は、車両２の前方、後方、又は側方から視認可能な位置に配置される。図２の（Ａ）～（Ｃ）は、表示部１３の車両搭載位置の一例を示す図である。図２の（Ａ）に示されるように、表示部１３として車両２の前面のグリル部にフロントディスプレイ装置１５ａが設けられる。また、図２の（Ｂ）に示されるように、表示部１３として車両２の背面にリアディスプレイ装置１５ｂが設けられる。さらに、図２の（Ｃ）に示されるように、表示部１３として車両２の側面にサイドディスプレイ装置１５ｃが設けられる。表示部１３は、図２の（Ａ）～（Ｃ）に示される例に限定されず、複数のディスプレイ装置が車両２の前面のグリル部に設けられてもよいし、複数のディスプレイ装置が車両２の背面や側面に設けられていてもよい。
【００３７】
表示ＥＣＵ１０は、判定部１１及び表示制御部１２を備える。

【００３８】
判定部１１は、車両２の内部センサ５の検出結果に基づいて、車両２の走行状態が減速状態、停車状態、及び発進状態のうちの何れの状態であるかを判定する。判定部１１は、走行状態ごとに予め定められた速度変化又は速度の絶対値を用いて、車両２の走行状態を判定する。例えば、速度変化が減少傾向である場合には、判定部１１は、車両２の走行状態は減速状態であると判定する。例えば、速度の絶対値が０に近く、かつ速度変化がない場合には、判定部１１は、車両２の走行状態は停車状態であると判定する。例えば、速度の絶対値が０に近いものの速度変化が増加傾向である場合には、判定部１１は、車両２の走行状態は発進状態であると判定する。
【００３９】
表示制御部１２は、判定部１１の判定結果に基づいて、減速状態、停車状態、及び発進状態それぞれに対応した情報を表示部１３に表示させる。減速状態に対応する情報、停車状態に対応する情報、及び発進状態に対応する情報は、それぞれ異なり、予め設定される。表示の詳細については後述する。
【００４０】
（表示タイミングの一例）
図３は、表示タイミングの一例を説明する図である。図３を用いて、車両２が歩行者Ｈ１に道を譲る例を説明する。走行時、表示制御部１２によって車両２の表示部１３は非表示（ＯＦＦ）とされる。図３に示されるように、自動運転ＥＣＵ８は、時刻ｔ１において車両２の前方の歩行者Ｈ１を認識したとする。自動運転ＥＣＵ８は、歩行者Ｈ１に対して道を譲るため、時刻ｔ２から車両２を減速させる。このとき、表示制御部１２は、減速表示をＯＦＦからＯＮへと変更する。これにより、時刻ｔ２から表示部１３は減速表示を開始する。減速表示とは、車両２が減速中であることを示す表示である。続いて、時刻ｔ３において、自動運転ＥＣＵ８は、歩行者Ｈ１の手前で車両２を停止させる。このとき、表示制御部１２は、減速表示をＯＮからＯＦＦへと変更するとともに、停車表示をＯＦＦからＯＮへと変更する。これにより、時刻ｔ３において表示部１３は減速表示を終了し、停車表示を開始する。停車表示とは、車両２が停止中であることを示す表示である。続いて、時刻ｔ４において、自動運転ＥＣＵ８は、歩行者Ｈ１の横断が完了したことを確認し、車両２を発進させる。このとき、表示制御部１２は、停車表示をＯＮからＯＦＦへと変更するとともに、発進表示をＯＦＦからＯＮへと変更する。これにより、時刻ｔ４において表示部１３は停車表示を終了し、発進表示を開始する。表示制御部１２は、車両２の発進後、所定速度以上となったタイミングで発進表示をＯＮからＯＦＦへと変更する。
【００４１】
（表示装置の動作）
図４は、表示装置の動作の一例を示すフローチャートである。図４に示されるフローチャートは、表示装置１の表示ＥＣＵ１０により実行される。表示ＥＣＵ１０は、例えば運転者の操作により、表示開始ボタンがＯＮされたときに処理を開始する。
【００４２】
図４に示されるように、表示ＥＣＵ１０の判定部１１は、車速取得処理（Ｓ１０）として、内部センサ５により検出された車両２の速度を取得する。続いて、判定部１１は、状態判定処理（Ｓ１２）として、車速取得処理（Ｓ１０）にて得られた速度に基づいて、車両２の走行状態が減速状態、停車状態、及び発進状態のうちの何れの状態であるかを判定する。
【００４３】
続いて、表示ＥＣＵ１０の表示制御部１２は、表示処理（Ｓ１４）として、状態判定処理（Ｓ１２）の判定結果に基づいて、減速状態、停車状態、及び発進状態それぞれに対応した情報を表示部に表示させる。表示処理（Ｓ１４）が終了した場合、図４に示されるフローチャートは終了する。フローチャート終了後、表示終了条件が満たされるまで、図４に示されるフローチャートを最初から実施する。表示終了条件は、例えば運転者の操作により、表示終了ボタンがＯＮされたときに満たされる。

【００４４】
（表示態様の詳細）
表示処理（Ｓ１４）において表示部１３が行う表示の詳細を、図５～図７を用いて説明する。図５は、表示態様の詳細の一例を説明する表である。図６は、減速表示の一例を説明する図である。図７は、表示態様の詳細の一例を説明する表である。
【００４５】
図５に示されるように、車両２の走行状態と表示の表現とが予め関連付けられる。表示制御部１２は、図５に示された対応関係に基づいて表示部１３の表示を制御する。表示制御部１２は、例えば、光の図形（以下、オブジェクトともいう。）を用いた光の演出を行う。光の演出とは、発光を時系列で変更することにより、表示している光の図形に動きを与えることである。
【００４６】
表示制御部１２は、上下表現として、光の図形の上下の動きを車両２の走行状態に応じて変更する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が減速状態の場合、オブジェクトが上から下に流れるような光の演出を行う。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が停車状態の場合、光の図形が停滞しながらゆっくりと上下に動く光の演出を行う（停滞表現）。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が発進状態の場合、オブジェクトが下から上に流れるような光の演出を行う。
【００４７】
上下表現における減速表示の一例の詳細を説明する。図６の（Ａ）～（Ｄ）は、時系列の順で並べられている。図６の（Ａ）に示されるように、最初に、表示制御部１２は、表示部１３の表示領域の上部に光のラインであるオブジェクトＯＢ１を表示させる。そして、図６の（Ｂ）～（Ｄ）に示されるように、時間経過とともにオブジェクトＯＢ１を下方へと移動させる。表示制御部１２は、オブジェクトＯＢ１が表示部１３の表示領域の下端を通過したときに、次のオブジェクトＯＢ１を表示部１３の表示領域の上部に表示する。これにより、上から下へと連続的にオブジェクトＯＢ１が動く光の演出がなされる。表示制御部１２は、最初のオブジェクトＯＢ１が表示部１３の表示領域の下端に到達する前に次のオブジェクトＯＢ１を表示部１３の表示領域の上部に表示してもよい。この場合、複数のオブジェクトＯＢ１が上から下へと流れるような光の演出がなされる。オブジェクトＯＢ１が上から下へと流れる態様により、エネルギーが収束するイメージつまり減速を表現できる。
【００４８】
図７の（Ａ）～（Ｃ）は、上下表現における減速表示、停車表示及び発進表示の一例をそれぞれ図示している。図７の（Ａ）は、上下表現における減速表示の一例であり、上述のとおり、図中の矢印で示すように上から下へとオブジェクトＯＢ１が流れる演出がなされる。図７の（Ｂ）は、上下表現における停車表示の一例である。図７の（Ｂ）に示されるオブジェクトＯＢ２は、表示部１３の表示領域の中央付近において、図中の矢印で示すように上下にゆっくりと低周期で動作する。このような停滞表現により、車両２の停止を表現できる。図７の（Ｃ）は、上下表現における発進表示の一例である。図７の（Ｃ）に示されるオブジェクトＯＢ３は、オブジェクトＯＢ１と逆の動き、つまり、図中の矢印で示すように下から上へと流れる。オブジェクトＯＢ３が下から上へと流れる演出により、エネルギーが発散するイメージつまり発進を表現できる。
【００４９】
なお、上記の光の演出は一例であり、表示部１３は種々の図形を表示することができる。例えば、停車表示として図７の（Ｄ）に示されるような歩行者と横断歩道とを図示することもできる。
【００５０】
表示制御部１２は、上述した上下表現と同様に、左右表現をすることができる。表示制御部１２は、左右表現として、光の図形の左右の動きを車両２の走行状態に応じて変更する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が減速状態の場合、オブジェクトが外

から内に流れるような光の演出を行う。これにより、エネルギーが収束するイメージ、つまり減速を表現する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が停車状態の場合、光の図形が停滞しながらゆっくりと左右に動く光の演出を行う（停滞表現）。これにより、停車を表現する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が発進状態の場合、オブジェクトが内から外に流れるような光の演出を行う。これにより、エネルギーが発散するイメージ、つまり発進を表現する。

【００５１】

表示制御部１２は、上述した上下表現と同様に、前後表現をすることができる。表示制御部１２は、前後表現として、光の図形の前後の動きを車両２の走行状態に応じて変更する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が減速状態の場合、オブジェクトが前方から後方へ流れるような光の演出を行う。これにより、車両の動きと光の動きを同期させることで、減速を表現できる。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が停車状態の場合、光の図形が停滞しながらゆっくりと前後に動く光の演出を行う（停滞表現）。これにより、停車を表現する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が発進状態の場合、オブジェクトが後方から前方へ流れるような光の演出を行う。これにより、車両の動きと光の動きを同期させることで、発進を表現できる。

【００５２】

表示制御部１２は、上述した上下表現と同様に、オブジェクトの面積を変化させることができる。表示制御部１２は、面積変化として、光の図形の面積を車両２の走行状態に応じて変更する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が減速状態の場合、オブジェクトの面積が狭くなるように光の演出を行う（収束表現）。これにより、エネルギーが収束するイメージ、つまり減速を表現する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が停車状態の場合、オブジェクトの面積が広がったり狭くなったりするような光の演出を行う（停滞表現）。これにより、停車を表現する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が発進状態の場合、オブジェクトの面積が広がるように光の演出を行う（発散変化）。これにより、エネルギーが発散するイメージ、つまり発進を表現する。

【００５３】

表示制御部１２は、その他の演出効果として、光の図形の色を車両２の走行状態に応じて変更してもよい。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が減速状態の場合、オブジェクトの色を橙色にする。これにより、車両２が近づいている状態を表現し、他者に注意を促すことができる。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が停車状態の場合、オブジェクトの色を緑にする。これにより、車両２が停車して安定している状態を表現し、他者に安全な印象を与えることができる。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が発進状態の場合、オブジェクトの色を白にする。これにより、車両２がこれから動き出すことを表現し、他者に注意喚起をすることができる。

【００５４】

表示制御部１２は、その他の演出効果として、光の図形の動きのスピードを車両２の走行状態に応じて変更してもよい。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が減速状態の場合、オブジェクトを第１周期（長周期）で点滅させる。このように緩やかな点滅により、減速を表現できる。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が停車状態の場合、オブジェクトを点灯させる。これにより、車両が停車していることを表現する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が発進状態の場合、オブジェクトを第１周期よりも短い第２周期（短周期）で点滅させる。これにより、車両が発進する状態をやや緊張感を持たせて表現する。

【００５５】

表示制御部１２は、その他の演出効果として、光の明暗を車両２の走行状態に応じて変更してもよい。表示制御部１２は、輝度の大きさを大中小の三段階に設定する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が減速状態の場合、オブジェクトの輝度を中に設定する。このように中程度の輝度により、穏やかな減速を表現できる。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が停車状態の場合、オブジェクトの輝度を小に設定する。これ

により、車両が停車していることを表現する。表示制御部１２は、例えば、車両２の走行状態が発進状態の場合、オブジェクトの輝度を大に設定する。これにより、車両が発進する状態をやや緊張感を持たせて表現する。

【００５６】

（第１実施形態のまとめ）

第１実施形態に係る表示装置１においては、車両２の走行状態が減速状態、停車状態、及び発進状態のうちの何れの状態であるかが判定部１１によって判定される。判定部１１の判定結果に基づいて、減速状態、停車状態、及び発進状態それぞれに対応した情報が表示制御部１２によって表示部１３に表示される。このように、表示装置１は、車外に向けて車両２の状態を表示できる。そして、車両２が減速状態であると判定部１１により判定されたことに応じて、車両２の上下方向に沿って上から下へと向かう光の演出を含む情報が表示制御部１２によって表示部１３に表示される。このように、車両２の減速状態は、車両２の上下方向に沿って上から下へと向かう光の演出を用いて表現される。このような光の演出は、エネルギーが収束するイメージを他者に与えるため、国や地域に依存する道路標識や文字と比べて、大多数の他者が車両の減速状態を理解できる。よって、表示制御部は、他者とのコミュニケーションを円滑に行える。また、光の演出は、表示部１３の表示領域の形状や大きさに限定されない。このため、表示装置１は、表示部１３の表示領域の形状、大きさに限定されずに報知を行うことができる。

【００５７】

［第２実施形態］

第２実施形態に係る表示装置１Ａは、第１実施形態に係る表示装置１と比べて表示ＥＣＵが報知判定部１１１を備える点、及び、表示制御部１２の一部機能が相違し、その他は同一である。以下では、第１実施形態との相違点を中心に説明し、同一部分の説明は繰り返さない。

【００５８】

（車両及び表示装置の構成）

図８は、第２実施形態に係る表示装置を含む車両の一例の機能ブロック図である。車両２Ａは、車両２と比べて表示装置１Ａを備える点が相違し、その他は同一である。表示装置１Ａは、表示ＥＣＵ１０Ａ及び表示部１３を備える。表示ＥＣＵ１０Ａは、報知判定部１１１、判定部１１及び表示制御部１２を備える。報知判定部１１１は、車両２Ａの周囲に報知対象の候補が存在するか否かを判定する。報知判定部１１１は、自動運転ＥＣＵ８から車両２Ａの周囲の物体（歩行者、自転車、他車両など）の認識情報を取得する。認識情報には、物体の種類、位置、速度、移動方向、顔向きなどが含まれる。報知判定部１１１は、物体の認識情報を取得した場合には報知対象の候補が存在すると判定する。報知判定部１１１は、物体の認識情報を取得しない場合には報知対象の候補が存在しないと判定する。報知対象の候補が存在する場合には、報知判定部１１１は、物体の認識情報に基づいて報知対象の候補とのコミュニケーションの機会があるか否かを判定する。コミュニケーションの機会の一例として、歩行者に対する道路横断支援を説明する。報知判定部１１１は、報知対象の候補の予定進路と車両２Ａとの予定進路が交差する場合には、コミュニケーションの機会があると判定する。報知対象の候補の予定進路は、現在の移動方向、顔向き、横断歩道の有無などに基づいて決定される。報知判定部１１１は、報知対象の候補の進路と車両２Ａとの進路が交差しない場合には、コミュニケーションの機会がないと判定する。報知判定部１１１は、コミュニケーションの機会があると判定された報知対象の候補を、報知対象とする。なお、報知判定部１１１は、自動運転ＥＣＵ８の認識結果を利用せずに外部センサ３の結果を用いて、上記処理を行ってもよい。

【００５９】

表示制御部１２は、内部センサ５の検出結果に基づいて車両２Ａの速度が所定値以下であるか否かを判定する。所定値は、予め設定された速度であり、報知の要否を判定するための閾値である。所定値は、一例として４０ｋｍ／ｈである。表示制御部１２は、車両２Ａの速度が所定値以下である場合、表示部１３の制御を行う。表示部１３は、車外に向け

て表示を行う。表示制御部１２は、車両２Ａの速度が所定値を超える場合、表示部１３の制御を行なわない。表示部１３は、車外に向けて表示を行わない。

【００６０】

表示制御部１２は、報知判定部１１１によって候補対象があると判定された場合、表示部１３の制御を行う。表示部１３は、車外に向けて表示を行う。表示制御部１２は、報知判定部１１１によって候補対象がないと判定された場合、表示部１３の制御を行なわない。表示部１３は、車外に向けて表示を行わない。表示装置１Ａのその他の構成は、表示装置１と同一である。

【００６１】

（表示装置の動作）

図９は、表示装置の動作の一例を示すフローチャートである。図９に示されるフローチャートは、表示装置１Ａの表示ＥＣＵ１０Ａにより実行される。表示ＥＣＵ１０Ａは、例えば運転者の操作により、表示開始ボタンがＯＮされたときに処理を開始する。

【００６２】

図９に示されるように、表示ＥＣＵ１０Ａの判定部１１は、車速取得処理（Ｓ２０）として、内部センサ５により検出された車両２の速度を取得する。続いて、表示ＥＣＵ１０Ａの表示制御部１２は、車速判定処理（Ｓ２２）として、車速取得処理（Ｓ２０）で取得された車両２Ａの速度が所定値以下であるか否かを判定する。

【００６３】

車両２Ａの速度が所定値以下であると判定された場合（Ｓ２２：ＹＥＳ）、表示ＥＣＵ１０Ａの報知判定部１１１は、候補判定処理（Ｓ２４）として、報知対象の候補を検知したか否かを判定する。報知判定部１１１は、自動運転ＥＣＵ８による物体の認識結果を取得した場合には、報知対象の候補があると判定する。報知判定部１１１は、自動運転ＥＣＵ８による物体の認識結果を取得しない場合には、報知対象の候補がないと判定する。

【００６４】

報知対象の候補を検知したと判定された場合（Ｓ２４：ＹＥＳ）、報知判定部１１１は、対象判定処理（Ｓ２６）として、報知対象の候補の認識情報に基づいて報知対象の候補とのコミュニケーションの機会があるか否かを判定する。報知判定部１１１は、コミュニケーションの機会がある報知対象の候補を、報知対象と判定する。報知判定部１１１は、コミュニケーションの機会がない報知対象の候補を、非報知対象と判定する。

【００６５】

報知対象が存在すると判定された場合（Ｓ２６：ＹＥＳ）、表示ＥＣＵ１０Ａの表示制御部１２は、報知処理（Ｓ２８）として、表示部１３に情報を表示させる。報知処理（Ｓ２８）の詳細は後述する。

【００６６】

報知処理（Ｓ２８）が終了した場合、図９に示されるフローチャートは終了する。また、車両２Ａの速度が所定値以下でないと判定された場合（Ｓ２２：ＮＯ）、報知対象の候補を検知しないと判定された場合（Ｓ２４：ＮＯ）、及び、報知対象が存在しないと判定された場合（Ｓ２６：ＮＯ）には、報知を行うことなく図９に示されるフローチャートは終了する。フローチャート終了後、報知終了条件が満たされるまで、図９に示されるフローチャートを最初から実施する。報知終了条件は、例えば運転者の操作により、表示終了ボタンがＯＮされたときに満たされる。

【００６７】

（報知処理の詳細）

図１０は、報知処理の一例を示すフローチャートである。図１０に示されるフローチャートは、図９の報知処理（Ｓ２８）の詳細である。

【００６８】

最初に、表示ＥＣＵ１０Ａの判定部１１は、走行状態判定処理（Ｓ３０）として、車両２Ａが発進中であるか否かを判定する。判定部１１は、車速取得処理（Ｓ２０）にて得られた速度に基づいて、車両２Ａが発進中であるか否かを判定する。車両２Ａが発進中であ

ると判定された場合（Ｓ３０：ＹＥＳ）、表示制御部１２は、発進表示処理（Ｓ３２）として発進表示を表示部１３に表示させる。

【００６９】

なお、判定部１１は、走行状態判定処理（Ｓ３０）として、車両２Ａが発進予定であるか否かを判定してもよい。判定部１１は、自動運転ＥＣＵ８から所定時間後に発進する予定であるという信号を受け取った場合に、車両２Ａが発進予定であると判定すればよい。車両２Ａが発進予定であると判定された場合、表示制御部１２は発進表示処理（Ｓ３２）を実行すればよい。

【００７０】

車両２Ａが発進中でないと判定された場合（Ｓ３０：ＮＯ）、表示制御部１２は、走行状態判定処理（Ｓ３４）として、車両２Ａが減速中であるか否かを判定する。判定部１１は、車速取得処理（Ｓ２０）にて得られた速度に基づいて、車両２Ａが減速中であるか否かを判定する。車両２Ａが減速中であると判定された場合（Ｓ３４：ＹＥＳ）、表示制御部１２は、減速表示処理（Ｓ３６）として減速表示を表示部１３に表示させる。

【００７１】

車両２Ａが減速中でないと判定された場合（Ｓ３４：ＮＯ）、表示制御部１２は、走行状態判定処理（Ｓ３８）として、車両２Ａが停車中であるか否かを判定する。判定部１１は、車速取得処理（Ｓ２０）にて得られた速度に基づいて、車両２Ａが停車中であるか否かを判定する。車両２Ａが停車中であると判定された場合（Ｓ３８：ＹＥＳ）、表示制御部１２は、停車表示処理（Ｓ４０）として停車表示を表示部１３に表示させる。

【００７２】

発進表示処理（Ｓ３２）、減速表示処理（Ｓ３４）、停車表示処理（Ｓ４０）、及び、車両２Ａが停車中でないと判定された場合（Ｓ３４：ＮＯ）、図１０に示されるフローチャートが終了する。フローチャート終了後、図９の報知処理（Ｓ２８）へ戻る。

【００７３】

（第２実施形態のまとめ）

第２実施形態に係る表示装置１Ａは、第1実施形態に係る表示装置１と同一の効果を奏する。さらに、表示装置１Ａは、車両２Ａの速度が所定値以下の場合に報知を行うため、適切なタイミングで歩行者とのコミュニケーションを開始及び終了できる。

【００７４】

以上、種々の例示的実施形態について説明してきたが、上述した例示的実施形態に限定されることなく、様々な省略、置換、及び変更がなされてもよい。

【００７５】

例えば、表示部１３は、車両２の外部に設けられる必要はなく、車外に向けて情報を報知可能であれば、フロントガラスの内側などの車内に設けられていてもよい。また、表示部１３はディスプレイ装置に限定されず、ランプなどでもよく、要は発光する装置であれば何でもよい。表示装置１は、表示部１３としてディスプレイ装置を採用する場合、文字で減速、停車、発進をさらに表示してもよい。表示部１３は、光の演出を路面に投影する投影機であってもよい。

【００７６】

表示装置１，１Ａの一部の機能は、自動運転ＥＣＵ８の機能と重複するため、自動運転ＥＣＵ８によって演算された結果を表示ＥＣＵ１０が取得する構成としてもよい。

【００７７】

図９の車速判定処理（Ｓ２２）は、図９の処理開始後であって報知処理（Ｓ２８）よりも前であれば、いつ実行してもよい。

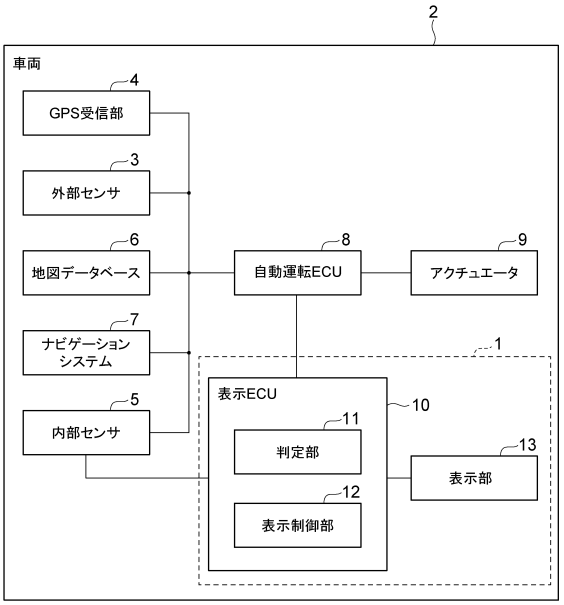
【符号の説明】

【００７８】

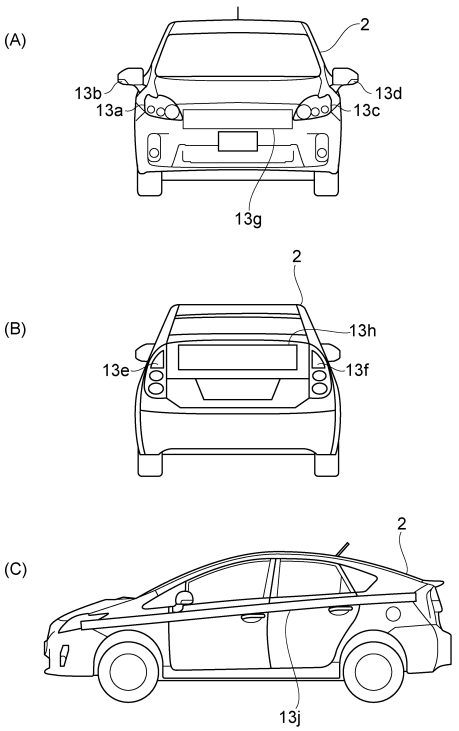
１，１Ａ…表示装置、１０，１０Ａ…表示ＥＣＵ、１１…判定部、１２…表示制御部、１３…表示部。

【図面】

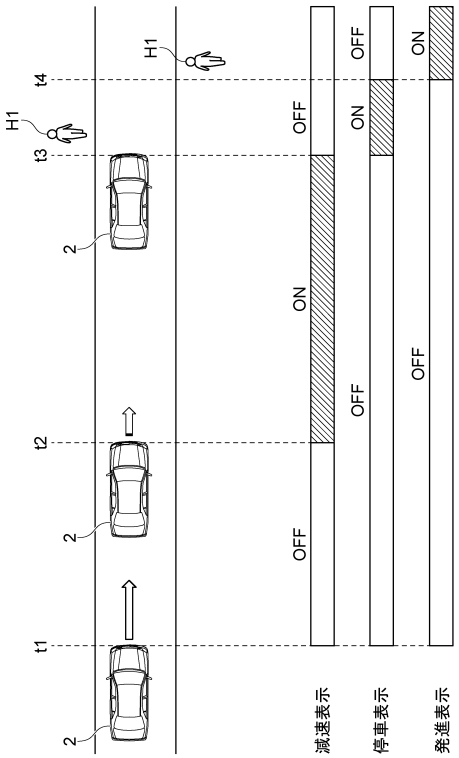
【図１】


2
車両
4
GPS受信部
3
外部センサ
6
地図データベース
8
自動運転ECU
9
アクチュエータ
7
ナビゲーション
システム
1
表示ECU
5
内部センサ
10
11
判定部
13
表示部
12
表示制御部

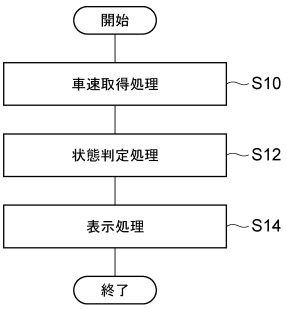
【図２】


(A)
2
13b
13a
13d
13c
13g
(B)
2
13h
13e
13f
(C)
2
13j

【図３】


H1
t4
H1
t3
2
t2
2
t1
2
OFF
ON
OFF
OFF
ON
OFF
ON
OFF
減速表示
停車表示
発進表示

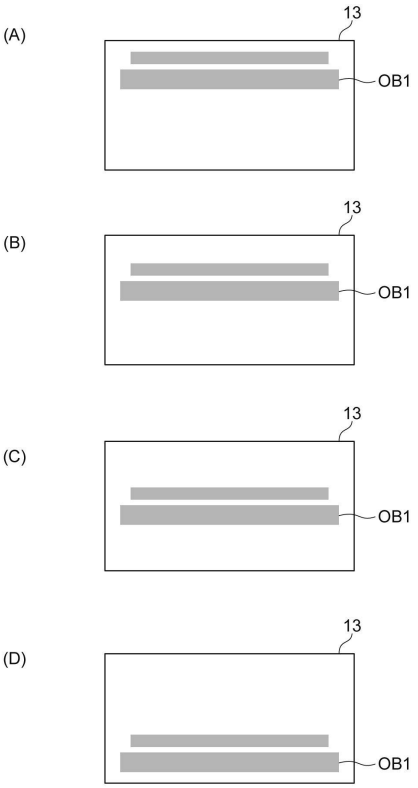
【図４】


開始
車速取得処理
S10
状態判定処理
S12
表示処理
S14
終了

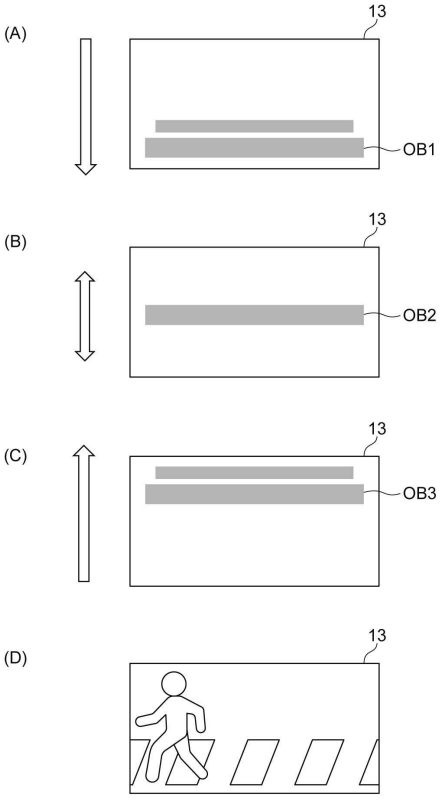
【図５】

状態 / 表現	減速	停車	発進
上下表現	上から下に流れる表現	停滞表現 （上下に低周期で動作する表現）	下から上に流れる表現
左右表現	外から内に流れる表現	停滞表現 （左右に低周期で動作する表現）	内から外に流れる表現
前後表現	前方から後方に流れる表現	停滞表現 （前後に低周期で動作する表現）	後方から前方に流れる表現
面積変化	収束変化 （面積が狭くなるように変化）	停滞表現 （収束・発散を低周期で繰り返す表現）	発散変化 （面積が広くなるように変化）
色の使い分け	橙	緑	白
スピード	第1周期の点滅 （長周期）	点灯	第2周期の点滅 （短周期）
光の明暗 （輝度の大きさ）	中	小	大

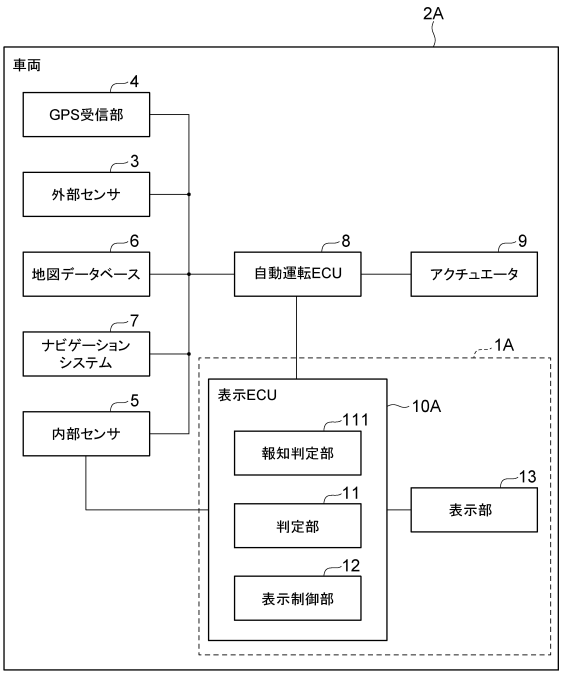
【図６】



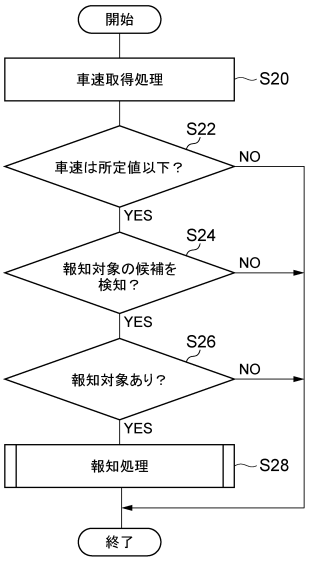
【図７】



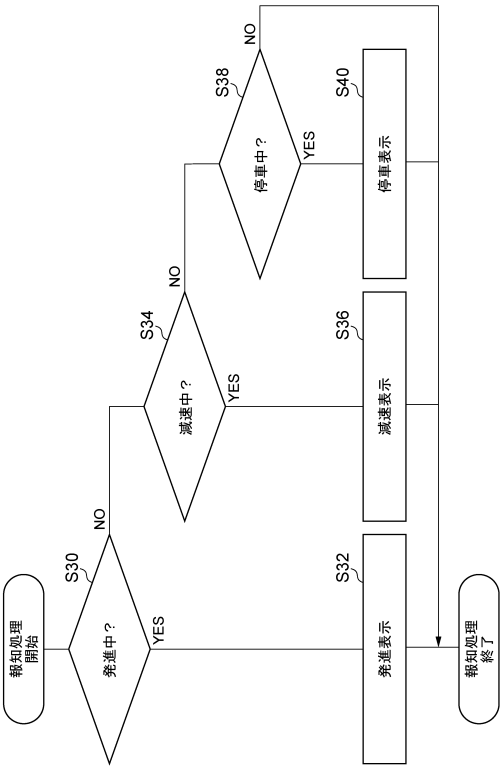
【図８】



【図９】


開始
車速取得処理
S20
S22
車速は所定値以下？
NO
YES
S24
報知対象の候補を検知？
NO
YES
S26
報知対象あり？
NO
YES
報知処理
S28
終了

【図１０】


NO
S38
停車中？
YES
S40
停車表示
NO
S34
減速中？
YES
S36
減速表示
NO
S30
発進中？
YES
S32
発進表示
報知処理開始
報知処理終了

フロントページの続き

審判長　山本 信平
審判官　中尾 麗
審判官　倉橋 紀夫
(56)参考文献　国際公開第２０１９／１５６１０６（WO，Ａ１）
特開２０１５－１５３２０７（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
G08G 1/00-99/00
B60Q 1/00-1/56