(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-84855
(P2019-84855A)
(43)公開日　令和1年6月6日(2019.6.6)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B60W 40/00	(2006.01)	B60W	40/00	3D232
B60W 30/182	(2012.01)	B60W	30/182	3D241
B60W 50/14	(2012.01)	B60W	50/14	5H181
B60W 40/064	(2012.01)	B60W	40/064	
B60W 40/04	(2006.01)	B60W	40/04	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 19 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2017-212163 (P2017-212163)
(22)出願日　平成29年11月1日 (2017.11.1)

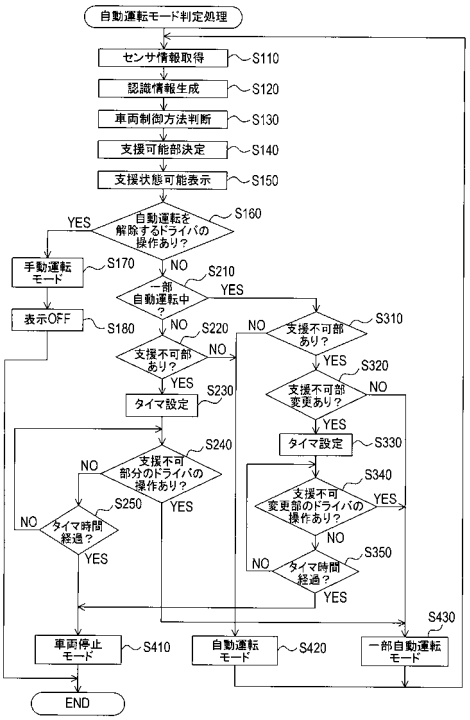
(71)出願人　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　110000578
名古屋国際特許業務法人
(72)発明者　田口　清貴
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

Ｆターム(参考)　3D232 CC20 DA03 DA15 DA22 DA23 DA77 DA78 DA84 DA87 DA88 EB04 EB11 EC23 FF01 FF07 GG01

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両制御装置

(57)【要約】
【課題】車両の走行状態を制御するように構成された車両制御装置において、自動運転を極力維持できるようにする。
【解決手段】自動運転システムにおいては、複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報が予め対応付けられており、Ｓ１２０で、複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報が認識できるか否かを判定するように構成される。また、Ｓ４３０で、自動運転制御部１３に対して、複数の機能のうちの、Ｓ１３０で認識された車両周辺情報が対応する機能を用いた自動運転を維持させ、Ｓ１３０で認識されない車両周辺情報が対応する機能を用いた自動運転を手動運転に切り替えさせるように構成される。
【選択図】図５



【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両に搭載され、当該車両の走行状態を制御するように構成された車両制御装置（１０）であって、
車両を自動運転するための複数の機能についての制御内容をそれぞれ設定し、該制御内容に従って前記車両を制御するように構成された走行制御部（１３）と、
前記複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報が予め対応付けられており、前記複数の機能毎に前記１または複数の車両周辺情報が認識できるか否かを判定するように構成された認識判定部（１６：Ｓ１３０）と、
前記走行制御部に対して、前記複数の機能のうちの、前記認識判定部により認識された車両周辺情報が対応する機能を用いた自動運転を維持させ、前記認識判定部により認識されない車両周辺情報が対応する機能を用いた自動運転を手動運転に切り替えさせるように構成された手動切替部（１６：Ｓ４３０）と、
を備える車両制御装置。
【請求項２】
請求項１に記載の車両制御装置であって、
前記手動運転に切り替えた機能を前記自動運転に復帰させることができるか否かを判定するように構成された復帰判定部（１６：Ｓ３１０）と、
前記自動運転に復帰させることができると判定された機能を自動運転に復帰させるように構成された自動復帰部（１６：Ｓ４２０）と、
をさらに備える車両制御装置。
【請求項３】
請求項２に記載の車両制御装置であって、
自動運転に復帰させる機能、或いは自動運転に復帰させた機能を、当該車両の運転者に通知するように構成された復帰通知部（１６：Ｓ１５０）、
をさらに備える車両制御装置。
【請求項４】
請求項１から請求項３までのいずれか１項に記載の車両制御装置であって、
前記走行制御部は、前記複数の機能として、少なくとも当該車両を操舵する機能を備え、
前記認識判定部は、前記車両を操舵する機能に対応する１または複数の車両周辺情報として、少なくとも前記車両が走行する車線を認識できるか否かを判定するように構成され、
前記手動切替部は、前記車両が走行する車線が認識できない場合に、前記車両を操舵する機能を自動運転から手動運転に切り替えさせる
ように構成された車両制御装置。
【請求項５】
請求項１から請求項４までのいずれか１項に記載の車両制御装置であって、
前記走行制御部は、前記複数の機能として、少なくとも当該車両を加減速させる機能を備え、
前記認識判定部は、前記車両を加減速させる機能に対応する１または複数の車両周辺情報として、少なくとも当該車両の周囲に位置する障害物を認識できるか否かを判定するように構成され、
前記手動切替部は、当該車両の周囲に位置する障害物を認識できない場合に、前記車両を加減速させる機能を自動運転から手動運転に切り替えさせる
ように構成された車両制御装置。
【請求項６】
請求項１から請求項５までのいずれか１項に記載の車両制御装置であって、
前記手動運転に切り替えた機能に予め対応付けられた運転者の操作が実施されたか否かを判定し、予め設定された操作受付時間内に前記運転者の操作がない場合に、当該車両の

移動を制限するように構成された移動制限部（１６：Ｓ２５０、Ｓ３５０、Ｓ４１０）、
をさらに備える車両制御装置。
【請求項７】
請求項６に記載の車両制御装置であって、
前記操作受付時間を、当該車両の周囲の環境に応じて設定するように構成された時間設定部（１６：Ｓ２３０、Ｓ３３０）、
をさらに備える車両制御装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、車両の走行状態を制御するように構成された車両制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
下記の特許文献１に記載には、車両の自動運転中に、自動運転を中止する事象が発生すると、自動運転のための複数の機能を、異なるタイミングで手動運転に切り替える技術が提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１７－０１１９５９５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、発明者の詳細な検討の結果、特許文献１の技術では、自動運転を中止すべき何らかの事象が１つでも発生すれば自動運転が中止されるため、自動運転を継続させることが難しいという課題が見出された。
【０００５】
本開示の１つの局面は、車両の走行状態を制御するように構成された車両制御装置において、自動運転を極力維持できるようにするための技術を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本開示の一態様による車両制御装置（１０）は、走行制御部（１３）と、認識判定部（１６：Ｓ１３０）と、手動切替部（１６：Ｓ４３０）と、を備える。
走行制御部は、車両を自動運転するための複数の機能についての制御内容をそれぞれ設定し、該制御内容に従って車両を制御するように構成される。認識判定部は、複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報が予め対応付けられており、複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報が認識できるか否かを判定するように構成される。
【０００７】
手動切替部は、走行制御部に対して、複数の機能のうちの、認識判定部により認識された車両周辺情報が対応する機能を用いた自動運転を維持させ、認識判定部により認識されない車両周辺情報が対応する機能を用いた自動運転を手動運転に切り替えさせるように構成される。
【０００８】
このような構成によれば、自動運転のための複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報を対応付けておき、認識できない車両周辺情報に対応する自動運転の機能だけを自動運転から手動運転に切り替えるので、自動運転の機能を極力維持することができる。
【０００９】
なお、この欄及び特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述す

る実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】自動運転システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図２】出力装置及び入力装置の設置場所の一例を示す図である。

【図３】状態画像の一例を示す画像図である。

【図４】周辺検知画像の一例を示す画像図である。

【図５】自動運転モード判定処理を示すフローチャートである。

【図６】自動運転を一部自動運転等に変更する際のタイミングチャートの一例である。

【図７】加減速制御を手動運転に変更する際に表示させる状態画像の一例を示す画像図である。

【図８】加減速制御を手動運転に変更する際に表示させる周辺検知画像の一例を示す画像図である。

【図９】操舵制御を手動運転に変更する際に表示させる状態画像の一例を示す画像図である。

【図１０】操舵制御を手動運転に変更する際に表示させる周辺検知画像の一例を示す画像図である。

【図１１】一部自動運転を自動運転に復帰させる際のタイミングチャートの一例である。

【図１２】加減速制御を自動運転に復帰させる際に表示させる状態画像の一例を示す画像図である。

【図１３】加減速制御を自動運転に復帰させる際に表示させる周辺検知画像の一例を示す画像図である。

【図１４】操舵制御を自動運転に復帰させる際に表示させる状態画像の一例を示す画像図である。

【図１５】操舵制御を自動運転に復帰させる際に表示させる周辺検知画像の一例を示す画像図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

［１．実施形態］

［１－１．構成］

図１に示す自動運転システム１Ａは、例えば乗用車等の車両に搭載され、この車両を自動運転する機能を有する。自動運転システム１Ａを搭載した車両を搭載車両ともいう。自動運転システム１Ａは、自動運転制御ＥＣＵ（Electronic Control Unit）１０、周辺物体センサ２１、周辺認識カメラ２２、自車位置センサ２３、道路情報記憶部２４、通信部２５、出力装置２６、入力装置２７、ナビゲーションシステム３１、駆動力制御ＥＣＵ３２、制動力制御ＥＣＵ３３、操舵制御ＥＣＵ３４、を備える。自動運転制御ＥＣＵ１０、駆動力制御ＥＣＵ３２、制動力制御ＥＣＵ３３、操舵制御ＥＣＵ３４、およびナビゲーションシステム３１は、車載ネットワーク５を介して互いに通信可能に接続される。

【００１２】

周辺物体センサ２１は、自動運転制御に用いるための車両周囲の状況を検出する周知のセンサである。本実施形態においては、周辺物体センサ２１は、先行車、隣接レーン走行車、対向車、進入車など周辺の走行車両、停止車両、落下物、停止物、歩行者等の走行の障害となる障害物について、存在、位置、大きさ、距離等を検出する。周辺物体センサ２１は、具体的にはレーザーレーダーセンサ、ミリ波センサ、超音波センサ等が該当する。

【００１３】

周辺認識カメラ２２は、車両周囲を撮像して画像を取得する。そして、周辺認識カメラ２２は、撮像した画像から走行しているレーンの左右の白線の存在とその位置等を検出する。

【００１４】

自車位置センサ２３は、現在の搭載車両の位置を検出するためのセンサで、具体的にはグローバル・ポジショニング・システム（ＧＰＳ）やジャイロセンサ等が該当する。なお、自動運転制御ＥＣＵ１０は、これらの測位信号、白線位置、道路情報記憶部２４から読み出した道路情報等から、どのレーンを走行しているかも含めた詳細かつ正確な搭載車両の位置を検出する。

【００１５】

道路情報記憶部２４は、搭載車両が走行予定の道路に関する詳細な道路情報等を記憶する。道路情報は、例えば、レーン数、レーン幅、各レーンの中心座標、カーブ曲率、車線数、車線幅、停止線位置、信号機位置等を含む。なお、車線とは、白線や縁石等によって区分される車両の走行領域を表す。

【００１６】

通信部２５は、搭載車両の外部と通信を行う周知の通信モジュールとして構成される。通信部２５は、搭載車両の外部の所定のサーバとの通信を行い、交通や天気に関する各種情報を取得する際に用いられる。

【００１７】

出力装置２６は、周知のディスプレイ等の表示装置が該当する。出力装置２６は、例えば、図２に示すように、表示部３０１を備える。表示部３０１は、搭載車両の運転席３００の前方に位置するメータ部分に配置され、例えば液晶ディスプレイとして構成される。

【００１８】

入力装置２７は、運転者が操作するスイッチである。入力装置２７には、周知のステアリング、アクセルペダル、ブレーキペダルが該当する。また、入力装置２７には、図２に示すスイッチレバー３０５を適用してもよい。スイッチレバー３０５はニュートラルの状態から手前と奥に動作する３ウェイのモーメンタリスイッチであり、操作により自動運転を開始したり、解除したりする運転者の意思を受け付ける際に利用される。

【００１９】

駆動力制御ＥＣＵ３２は、エンジンやモータなど車両の駆動力を発生する駆動アクチュエータを制御する電子制御装置である。運転者が手動運転を行うときには、運転者のアクセルペダルの操作量に応じて駆動力制御ＥＣＵ３２が駆動アクチュエータを制御し、所望の駆動力が発生する。一方、駆動力制御ＥＣＵ３２は、自動運転を行う場合は、自動運転制御ＥＣＵ１０で演算された要求駆動力が車載ネットワーク５を介して駆動力制御ＥＣＵ３２に送信され、駆動力制御ＥＣＵ３２は受信した要求駆動力を達成するよう駆動アクチュエータ制御する。

【００２０】

なお、手動運転とは、自動運転制御部１３による制御内容によらず運転者の操作によって車両への制御内容を設定する状態を表し、自動運転とは、運転者の操作によらず自動運転制御部１３による制御内容で車両を制御する状態を表す。

【００２１】

制動力制御ＥＣＵ３３は、車両の制動力を発生するブレーキアクチュエータを制御する電子制御装置である。運転者が手動運転を行うときには、運転者のブレーキペダルの操作量に応じて制動力制御ＥＣＵ３３はブレーキアクチュエータを制御し、所望の制動力が発生する。一方、自動運転を行う場合は、自動運転制御ＥＣＵ１０で演算された要求制動力が車載ネットワーク５を介して制動力制御ＥＣＵ３３に送信され、制動力制御ＥＣＵ３３は受信した要求制動力を達成するよう駆動アクチュエータを制御する。

【００２２】

操舵制御ＥＣＵ３４は、車両の操舵トルクを発生するモータを制御する電子制御装置である。運転者が手動運転を行うときには、運転者のステアリングハンドルの操作に応じて操舵制御ＥＣＵ３４はモータを制御して、ステアリング操作に対するアシストトルクを発生させることで、運転者が少量の力でステアリングを操作できるような操舵を実現する。一方、自動運転を行う場合は、自動運転制御ＥＣＵ１０で演算された要求操舵角が車載ネットワーク５を介して操舵制御ＥＣＵ３４に送信され、操舵制御ＥＣＵ３４は受信した要

求操舵角を達成するよう、運転者のステアリング操作に対してアシストトルクを発生させるモータを制御することで操舵を行う。

【００２３】

ナビゲーションシステム３１は、運転者が目的地を設定することで現在地から目的地までの経路を地図上で示し、この経路情報に従って走行するための運転予告をディスプレイなどの画面や音声で行うシステム装置である。運転予告としては、例えば、次の交差点を右折あるいは左折せよとの提案を運転者に対し提示する処理が含まれる。

【００２４】

また、経路情報は、車載ネットワーク５を介して自動運転制御ＥＣＵ１０に送信され、自動運転制御ＥＣＵ１０は、この経路情報に従って搭載車両が走行するよう制御を行う。

自動運転制御ＥＣＵ１０は、ＣＰＵ１１と、例えば、ＲＡＭ又はＲＯＭ等の半導体メモリ（以下、メモリ１２）と、を有するマイクロコンピュータを備える。自動運転制御ＥＣＵ１０の各機能は、ＣＰＵ１１が非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムを実行することにより実現される。この例では、メモリ１２が、プログラムを格納した非遷移的実体的記録媒体に該当する。また、このプログラムが実行されることで、プログラムに対応する方法が実行される。なお、非遷移的実体的記録媒体とは、記録媒体のうちの電磁波を除く意味である。また、自動運転制御ＥＣＵ１０は、１つのマイクロコンピュータを備えてもよいし、複数のマイクロコンピュータを備えてもよい。

【００２５】

自動運転制御ＥＣＵ１０は、図１に示すように、自動運転制御ＥＣＵ１０が実施する機能として、自動運転制御部１３、出力処理部１４、入力処理部１５、およびモード判定部１６を備える。自動運転制御ＥＣＵ１０に含まれる各部の機能を実現する手法はソフトウェアに限るものではなく、その一部又は全部の機能は、一つあるいは複数のハードウェアを用いて実現されてもよい。例えば、上記機能がハードウェアである電子回路によって実現される場合、その電子回路は、デジタル回路、又はアナログ回路、あるいはこれらの組合せによって実現されてもよい。

【００２６】

自動運転制御部１３は、車両が自動で目的地に向けて走行することを実現する。詳細には、自動運転制御部１３は、周辺物体センサ２１、周辺認識カメラ２２、自車位置センサ２３、道路情報記憶部２４、通信部２５、ナビゲーションシステム３１等を用いて得られる各情報を取得するとともに、車載ネットワーク５を介して他のＥＣＵから車両情報等を取得する。そして、自動運転制御部１３は、目的地に向かって車両が走行するために、数ｍ～数百ｍ程度の直近の経路と、その経路に沿って走行する目標車両運動を演算し、その目標車両運動を実現するための目標駆動力、目標制動力、目標操舵角を演算する。

【００２７】

さらに、自動運転制御部１３は、演算した目標駆動力、目標制動力、目標操舵角を要求値として、車載ネットワーク５を介して、駆動力制御ＥＣＵ３２と制動力制御ＥＣＵ３３と操舵制御ＥＣＵ３４とにそれぞれ要求値を送信し、駆動力制御ＥＣＵ３２と制動力制御ＥＣＵ３３と操舵制御ＥＣＵ３４とは、それぞれ受信した要求値を達成するよう制御を実施して、自動運転制御部１３で演算された目標車両運動を実現する。すなわち自動運転制御部１３は、目的地に向かって車両が自動で走行するよう制御する。

【００２８】

ここで、自動運転制御部１３は、自動運転を行うための複数の機能毎に制御内容についての演算を行う。自動運転を行うための機能とは、例えば、搭載車両を加速させる機能、減速させる機能、操舵する機能等のそれぞれを表す。これらの全ての機能が作動すると、搭載車両は運転者の操作を不要とする自動運転となり、少なくとも１つの機能が作動しないときに、搭載車両は、一部自動運転、或いは手動運転となる。なお、一部自動運転とは、運転者の操作を少なくとも一部必要とする状態を表す。具体的には、自動運転を行うための機能のうちの一部が作動していない状態であり、本実施形態では、加速、減速、操舵に関する自動運転の機能のうちの何れかが作動していない状態を表す。

【００２９】
出力処理部１４は、センサを用いて検知された先行車、周辺車両、白線等の認識内容と、自動運転制御部１３で作動可能な自動運転を行うための機能について、表示部３０１に表示させる処理を行う。
【００３０】
具体的には、例えば、図３に示すように、状態画像４０を表示させるとよい。状態画像４０では、認識内容として、先行車絵柄４１、車間絵柄４２、左白線絵柄４３、右白線絵柄４４を表示させ、支援状態可能表示として、ステア絵柄４６、アクセルペダル絵柄４７、およびブレーキペダル絵柄４８を表示させる。
【００３１】
先行車絵柄４１は、他車両のうちの搭載車両の直前を走行する先行車が検知されたときに点灯または点滅させる画像である。車間絵柄４２は、先行車がある場合には車間距離、先行車がない場合には路面の位置、が認識したときに点灯または点滅させる画像である。
【００３２】
左白線絵柄４３は、車線の境界となる白線のうちの、搭載車両の左側に位置する白線を認識できたときに点灯または点滅させる画像である。右白線絵柄４４は、車線の境界となる白線のうちの、搭載車両の右側に位置する白線を認識できたときに点灯または点滅させる画像である。
【００３３】
ステア絵柄４６は、操舵についての自動運転を実施するとき、或いは実施しているときに、点灯または点滅させる画像である。アクセルペダル絵柄４７は、加速についての自動運転を実施するとき、或いは実施しているときに、点灯または点滅させる画像である。ブレーキペダル絵柄４８は、制動についての自動運転を実施するとき、或いは実施しているときに、点灯または点滅させる画像である。
【００３４】
なお、本実施形態では、表示させることを、点灯させる、点滅させると表記し、非表示とすることを、消灯すると表記する。また、状態画像４０とともに、或いは状態画像４０に換えて、図４に示すように周辺検知画像５０を表示させてもよい。
【００３５】
周辺検知画像５０は、搭載車両を示す搭載車両絵柄５１を中心に、認識内容として、搭載車両の周辺の他車両を示す他車両絵柄５２、左白線絵柄５３、右白線絵柄５４を含む。これらの絵柄５２，５３，５４は、他車両、左白線、右白線がそれぞれ認識された場合に、点灯または点滅させられる。
【００３６】
入力処理部１５は、運転者が入力装置２７を操作した結果を読み取り、それを自動運転制御部１３に引き渡し、自動運転制御部１３は、その入力を自動走行制御に反映させる。
モード判定部１６は、後述する自動運転モード判定処理を実施する。モード判定部１６が自動運転モード判定処理を実施するに際して、自動運転を行うための複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報が予め対応付けられている。つまり、自動運転を行うための機能と、対応する車両周辺情報との対応関係が、メモリ１２内に格納されている。車両周辺情報とは、車両の周囲の状況を示す情報を表し、例えば、各種センサによる検知結果、画像処理による他車両、白線、レーン等の認識状況、天気等が該当する。より具体的に述べると、車両周辺情報には、落下物、周辺車両、縁石、中央分離帯等の有無及び位置、並びに車線数や車線幅等の車線情報等が含まれうる。
【００３７】
［１－２．処理］
次に、自動運転制御ＥＣＵ１０が実行する自動運転モード判定処理について、図５のフローチャートを用いて説明する。自動運転モード判定処理は、例えば、搭載車両において自動運転を実施する旨が入力されると開始される処理である。
【００３８】

まず、Ｓ１１０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、センサ情報を取得する。自動運転制御ＥＣＵ１０は、この処理で、入力処理部１５としての機能を用いて、周辺物体センサ２１、周辺認識カメラ２２、自車位置センサ２３、道路情報記憶部２４、通信部２５、車載ネットワーク５から得られた情報をセンサ情報として取得する。

【００３９】

続いて、Ｓ１２０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、認識情報を生成する。認識情報とは、センサ情報に基づいて得られる各物体の有無および位置を示し、具体的には、他車両の有無および他車両との車間距離、車線の境界となる白線の有無および位置等を示す。

【００４０】

続いて、Ｓ１３０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、車両制御方法を判断する。自動運転制御ＥＣＵ１０は、モード判定部１６としての機能で、まず、自動運転を行うための複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報が認識できるか否かを判定する。

【００４１】

詳細には、自動運転制御ＥＣＵ１０は、車両を操舵する機能に対応する１または複数の車両周辺情報として、少なくとも車両が走行する車線を認識できるか否かを判定する。この際、車線の境界となる白線のうちの搭載車両の左右の白線が認識できるか否かを左右それぞれで判定する。

【００４２】

また、自動運転制御ＥＣＵ１０は、車両を加減速させる機能に対応する１または複数の車両周辺情報として、少なくとも当該車両の周囲に位置する障害物を認識できるか否かを判定する。この処理では、例えば、周辺物体センサ２１による路面からの反射波が得られない場合、或いは、周辺認識カメラ２２から画像そのものが得られないような場合に、障害物を認識できないと判定する。

【００４３】

続いて、Ｓ１４０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、支援可能部を決定する。つまり、自動運転制御ＥＣＵ１０は、自動運転制御部１３に対して、複数の機能のうちの、Ｓ１３０で認識された車両周辺情報が対応する機能については、支援可能部として自動運転を維持させ、Ｓ１３０で認識されない車両周辺情報が対応する機能については、支援不可部として自動運転を手動運転に切り替えさせるように設定する。この設定は、メモリ１２において保持され、後述するＳ４３０等の処理の際に制御に反映される。

【００４４】

より詳細には、自動運転制御ＥＣＵ１０は、搭載車両が走行する車線が認識できない場合に、搭載車両を操舵する機能を自動運転から手動運転に切り替えさせるように設定する。また、自動運転制御ＥＣＵ１０は、搭載車両の周囲に位置する障害物を認識できない場合に、車両を加減速させる機能を自動運転から手動運転に切り替えさせるように設定する。なお、左右の白線のうちの両方が認識できた場合に、車線が認識できたと判定してもよいし、左右の白線のうちの一方が認識できた場合に、車線が認識できたと判定してもよい。

【００４５】

続いて、Ｓ１５０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、支援可能部に対応する表示である支援状態可能表示を実施する。自動運転制御ＥＣＵ１０は、出力処理部１４としての機能を用いて、自動運転を実施可能な機能、および認識された車両周辺情報についての通知を行う。

【００４６】

詳細には、自動運転制御ＥＣＵ１０は、出力装置２６にて、認識された車両周辺情報、および支援可能部に関する表示を点灯させる。この際、自動運転制御ＥＣＵ１０は、出力装置２６にて、認識されなかった車両周辺情報、および支援不可部に関する表示を消灯させる。

【００４７】

また、自動運転制御ＥＣＵ１０は、出力処理部１４としての機能を用いて、自動運転に

復帰させる機能、或いは自動運転に復帰させた機能を、当該車両の運転者に通知する。この際、自動運転制御ＥＣＵ１０は、出力装置２６にて、自動運転に復帰させる機能、或いは自動運転に復帰させた機能、認識されなかった状態から認識される状態になった車両周辺情報を、点滅表示させる。なお、表示の態様については、後述する。

【００４８】

続いて、Ｓ１６０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、自動運転を解除する運転者の操作がされたか否かを判定する。自動運転を解除する運転者の操作とは、例えば、スイッチレバー３０５による操作、ブレーキペダルの操作等が該当する。

【００４９】

自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ１６０で自動運転を解除する運転者の操作がされたと判定した場合には、Ｓ１７０へ移行し、手動運転モードに設定する。手動運転モードとは、自動運転および一部自動運転を解除し、運転者による手動運転を受け付けるモードを示す。

【００５０】

続いて、Ｓ１８０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、自動運転を行う旨の表示をＯＦＦに設定した後、図５の自動運転モード判定処理を終了する。Ｓ１８０の処理が実施されると、ステア絵柄４６、アクセルペダル絵柄４７、およびブレーキペダル絵柄４８は、消灯される。

【００５１】

一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ１６０で自動運転を解除する運転者の操作がされてないと判定した場合には、Ｓ２１０に移行し、一部自動運転中であるか否かを判定する。

【００５２】

自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ２１０で一部自動運転中であると判定した場合には、Ｓ３１０に移行する。一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ２１０で一部自動運転中でないと判定した場合には、Ｓ２２０へ移行し、支援不可部があるか否かを判定する。

【００５３】

自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ２２０で支援不可部があると判定した場合には、Ｓ２３０へ移行し、タイマ設定を実施する。この処理は、車両の環境に応じて運転者の操作を待つことができる上限時間を設定する処理である。

【００５４】

すなわち、搭載車両の周囲の環境によって、直ちに車両を停止させなければ危険な場合と、しばらく成り行きで走行しても安全な場合とがある。このため、本処理では、センサ情報から搭載車両の周囲の環境を認識し、周囲の環境の危険性に応じて上限時間を設定する。ここで、周囲の環境とは、天候、地理的条件、および他車両までの距離の少なくとも１つを表す。

【００５５】

本処理では、自動運転制御ＥＣＵ１０は、道路の曲率、および車間距離に応じて設定する。つまり、道路の曲率が大きく急カーブになるにつれて、また、車間距離が小さくなるにつれて、より危険性が高いものとして、上限時間を小さく設定する。

【００５６】

続いて、Ｓ２４０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、支援不可部に対応する操作があるかであるか否かを判定する。支援不可部に対応する操作とは、支援不可部に対応して予め設定された運転者の操作を表す。例えば、支援不可部に操舵に関する機能が含まれる場合には、ステアリング操作を示し、支援不可部に加減速に関する機能が含まれる場合には、アクセルペダル或いはブレーキペダルの操作を表す。

【００５７】

自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ２４０で支援不可部に対応する操作がないと判定した場合には、Ｓ２５０へ移行し、タイマとして設定した上限時間が経過したか否かを判定する。

【００５８】
一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ２４０で支援不可部に対応する操作があると判定した場合には、Ｓ４３０へ移行する。
自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ２５０でタイマ時間が経過していないと判定した場合には、Ｓ２４０に戻る。一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ２５０でタイマ時間が経過したと判定した場合には、Ｓ４１０へ移行し、車両停止モードに設定した後、図５の自動運転モード判定処理を終了する。
【００５９】
車両停止モードとは、運転者の操作によらず車両を停止させるモードを表す。この際、搭載車両の移動を制限しつつ、最終的に車両を停止させる。移動を制限とは、例えば、追い越し車線への移動の制限、走行速度の制限、加速の制限等が該当する。
【００６０】
一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ２２０で支援不可部がないと判定した場合には、Ｓ４２０に移行する。
一方、Ｓ３１０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、支援不可部があるか否かを判定する。

【００６１】
つまり、手動運転に切り替えた機能を自動運転に復帰させることができるか否かを判定する。
自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ３１０で支援不可部がないと判定した場合には、Ｓ４２０へ移行し、自動運転モードに設定する。すなわち、一部自動運転モードから自動運転モードに遷移する場合には、自動運転に復帰させることができると判定された機能が自動運転に復帰させられる。
【００６２】
一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ３１０で支援不可部があると判定した場合には、Ｓ３２０へ移行し、支援不可部の変更があるか否かを判定する。自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ３２０で支援不可部の変更があると判定した場合には、Ｓ３３０へ移行し、タイマ設定を実施する。この処理は、前述のＳ２３０と同様の処理である。
【００６３】
続いて、Ｓ３４０で、自動運転制御ＥＣＵ１０は、支援不可部に対応する操作があるかであるか否かを判定する。この処理は、前述のＳ２４０と同様の処理である。
自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ３４０で支援不可部に対応する操作があると判定した場合には、Ｓ４３０へ移行し、一部自動運転モードに設定した後、Ｓ１１０に戻る。一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ３４０で支援不可部に対応する操作がないと判定した場合には、Ｓ３５０へ移行し、タイマ時間として設定された上限時間が経過したか否かを判定する。
【００６４】
自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ３５０で上限時間が経過していないと判定した場合には、Ｓ３４０に戻る。一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ３５０でタイマ時間が経過したかであると判定した場合には、Ｓ４１０に移行する。
【００６５】
一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、Ｓ３２０で支援不可部の変更がないと判定した場合には、Ｓ４３０へ移行し、一部自動運転モードに設定した後、Ｓ１１０に戻る。なお、一部自動運転モードとは、Ｓ１３０で自動運転としての機能を作動させるように設定された機能を実際に作動させる処理である。
【００６６】
［１－３．作動の具体例］
上記の自動運転モード判定処理による作動例を説明する。
例えば、図６に示すように、自動運転モードが実施されているときに、時刻Ｔ１にて、一部自動運転モードに切り替えようとする場合、タイマ設定された上限時間内である時刻

Ｔ２に、運転者による対応する操作があると、図６の［Ａ］で示す状態に遷移する。すなわち、一部自動運転に切り替える。

【００６７】

なお、従来の一般的な構成では、全ての自動運転の機能を解除し、図６の［Ｂ］で示す手動運転に切り替えていた点で本実施形態と相違する。本実施形態では、操舵に関する制御を手動に切り替える場合には、ステアリングの握持を検知した場合に、対応する操作があったものと判断し、加減速に関する制御を手動に切り替える場合には、アクセルペダル、ブレーキペダルの操作を検知した場合に、対応する操作があったものと判断する。ただし、対応する操作は任意に設定することができ、例えば、運転者の視線方向を認識し、視線方向が搭載車両の前方方向であれば、対応する操作があったものと判断してもよい。

【００６８】

一方、自動運転制御ＥＣＵ１０は、対応する操作が上限時間内にない場合、時刻Ｔ３にて、車両停止モードに移行する。

また、他車両等の障害物を認識できない場合には、自動運転制御ＥＣＵ１０は、例えば、図７に示すような状態画像４０Ａまたは図８に示すような周辺検知画像５０Ａを表示部３０１に表示させる。状態画像４０Ａでは、図７に示すように、認識できていない障害物に関する絵柄である、先行車絵柄４１、車間絵柄４２については、消灯させ、認識できている白線に関する絵柄である、左白線絵柄４３、右白線絵柄４４について点灯させる。また、状態画像４０Ａでは、自動運転の機能を維持する操舵に関するステア絵柄４６を点灯させ、手動に切り替える加減速に関するアクセルペダル絵柄４７、ブレーキペダル絵柄４８を消灯させる。

【００６９】

なお、周辺検知画像５０Ａでは、図８に示すように、他車両絵柄５２のうちの先行車については消灯させ、先行車以外の他車両が認識できている場合には、先行車以外の他車両絵柄５２については点灯させる。また、周辺検知画像５０Ａでは、左白線絵柄５３、右白線絵柄５４を点灯させる。

【００７０】

また、搭載車両が走行する車線を認識できない場合には、自動運転制御ＥＣＵ１０は、例えば、図９に示すような状態画像４０Ｂまたは図１０に示すような周辺検知画像５０Ｂを表示部３０１に表示させる。状態画像４０Ｂでは、図９に示すように、認識できている障害物に関する絵柄である、先行車絵柄４１、車間絵柄４２については、点灯させ、認識できていない白線に関する絵柄である、左白線絵柄４３、右白線絵柄４４について消灯させる。また、状態画像４０Ｂでは、手動に切り替える操舵に関するステア絵柄４６を消灯させ、自動運転の機能を維持する加減速に関するアクセルペダル絵柄４７、ブレーキペダル絵柄４８を点灯させる。

【００７１】

なお、周辺検知画像５０Ｂでは、図１０に示すように、他車両絵柄５２を点灯させる。また、周辺検知画像５０Ｂでは、左白線絵柄５３、右白線絵柄５４を消灯させる。

次に、一部自動運転モードから自動運転モードに復帰する場合の作動を図１１以下の図面を用いて説明する。図１１に示すように、時刻Ｔ４にて、一部自動運転モードから自動運転モードに復帰された際に、運転者による操作があると、自動運転制御ＥＣＵ１０は、運転者による操作を優先し、運転者による操作に基づく制御量を設定する。

【００７２】

このように、自動運転制御ＥＣＵ１０が加減速に関する機能を自動運転に復帰させる場合、自動運転制御ＥＣＵ１０は、例えば、図１２に示すような状態画像４０Ｃまたは図１３に示すような周辺検知画像５０Ｃを表示部３０１に表示させる。状態画像４０Ｃでは、図１２に示すように、認識できるようになった障害物に関する絵柄である、先行車絵柄４１、車間絵柄４２を点滅させ、既に認識できていた車線に関する左白線絵柄４３、右白線絵柄４４を点灯させる。

【００７３】

また、状態画像４０Ｃでは、既に自動運転されている操舵に関するステア絵柄４６を点灯させ、自動運転に復帰した加減速に関するアクセルペダル絵柄４７、ブレーキペダル絵柄４８を点滅させる。

【００７４】

なお、周辺検知画像５０Ｃでは、図１３に示すように、他車両絵柄５２を点灯させる。また、周辺検知画像５０Ｂでは、左白線絵柄５３、右白線絵柄５４を消灯させる。

また、自動運転制御ＥＣＵ１０が操舵に関する機能を自動運転に復帰させる場合、自動運転制御ＥＣＵ１０は、例えば、図１４に示すような状態画像４０Ｄまたは図１５に示すような周辺検知画像５０Ｄを表示部３０１に表示させる。状態画像４０Ｄでは、図１３に示すように、既に認識できていた障害物に関する絵柄である、先行車絵柄４１、車間絵柄４２を点灯させ、認識できるようになった車線に関する左白線絵柄４３、右白線絵柄４４を点滅させる。

【００７５】

また、状態画像４０Ｄでは、自動運転に復帰した操舵に関するステア絵柄４６を点滅させ、既に自動運転されている加減速に関するアクセルペダル絵柄４７、ブレーキペダル絵柄４８を点灯させる。なお、周辺検知画像５０Ｄでは、図１５に示すように、他車両絵柄５２を点滅させる。また、周辺検知画像５０Ｄでは、左白線絵柄５３、右白線絵柄５４を点灯させる。

【００７６】

また、図１１に示す時刻Ｔ５にて、ドライバ操作がなくなると、自動運転制御ＥＣＵ１０は、自動運転モードで搭載車両を制御する。この際、自動運転制御ＥＣＵ１０は、各絵柄の点滅を点灯に変更し、図３、図４にて示す状態画像４０、または周辺検知画像５０を表示部３０１に表示させる。

【００７７】

［１－４．効果］

以上詳述した実施形態によれば、以下の効果を奏する。

（１ａ）上記の自動運転システム１Ａは、自動運転制御ＥＣＵ１０を備え、自動運転制御ＥＣＵ１０は、自動運転制御部１３と、モード判定部１６と、を備える。自動運転制御部１３は、車両を自動運転するための複数の機能についての制御内容をそれぞれ設定し、該制御内容に従って車両を制御するように構成される。

【００７８】

複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報が予め対応付けられており、モード判定部１６は、複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報が認識できるか否かを判定するように構成される。

【００７９】

モード判定部１６は、自動運転制御部１３に対して、複数の機能のうちの、認識された車両周辺情報が対応する機能を用いた自動運転を維持させ、認識されない車両周辺情報が対応する機能を用いた自動運転を手動運転に切り替えさせるように構成される。

【００８０】

このような構成によれば、自動運転のための複数の機能毎に１または複数の車両周辺情報を対応付けておき、認識できない車両周辺情報に対応する自動運転の機能だけを自動運転から手動運転に切り替えるので、自動運転の機能を極力維持することができる。

【００８１】

（１ｂ）上記の自動運転システム１Ａにおいて、モード判定部１６は、手動運転に切り替えた機能を自動運転に復帰させることができるか否かを判定するように構成され、自動運転に復帰させることができると判定された機能を自動運転に復帰させるように構成される。

【００８２】

このような構成によれば、手動運転に切り替えた機能を自動運転に復帰させることができる。

（１ｃ）上記の自動運転システム１Ａにおいて、モード判定部１６は、自動運転に復帰させる機能、或いは自動運転に復帰させた機能を、当該車両の運転者に通知するように構成される。

【００８３】

このような構成によれば、手動運転に切り替えた機能を自動運転に復帰させる際に、復帰させた機能を運転者に通知するので、自動運転に復帰した機能がどのような機能であるかを運転に認識させることができる。

【００８４】

（１ｄ）上記の自動運転システム１Ａにおいて自動運転制御部１３は、車両を自動運転するための複数の機能として、少なくとも当該車両を操舵する機能を備え、モード判定部１６は、車両を操舵する機能に対応する１または複数の車両周辺情報として、少なくとも車両が走行する車線を認識できるか否かを判定し、車両が走行する車線が認識できない場合に、車両を操舵する機能を自動運転から手動運転に切り替えさせるように構成される。

【００８５】

このような構成によれば、車両が走行する車線が認識できない場合に、車両を操舵する機能を自動運転から手動運転に切り替えることができ、他の機能については自動運転を維持することができる。

【００８６】

（１ｅ）上記の自動運転システム１Ａにおいて自動運転制御部１３は、車両を自動運転するための複数の機能として、少なくとも当該車両を加減速させる機能を備え、モード判定部１６は、車両を加減速させる機能に対応する１または複数の車両周辺情報として、少なくとも当該車両の周囲に位置する障害物を認識できるか否かを判定し、当該車両の周囲に位置する障害物を認識できない場合に、車両を加減速させる機能を自動運転から手動運転に切り替えさせるように構成される。

【００８７】

このような構成によれば、車両の周囲に位置する障害物を認識できない場合に、車両を操舵する機能を自動運転から手動運転に切り替えることができ、他の機能については自動運転を維持することができる。

【００８８】

（１ｆ）上記の自動運転システム１Ａにおいてモード判定部１６は、手動運転に切り替えた機能に予め対応付けられた運転者の操作が実施されたか否かを判定し、予め設定された操作受付時間内に運転者の操作がない場合に、当該車両の移動を制限するように構成される。

【００８９】

このような構成によれば、運転者が手動運転に切り替えた機能に対する操作を実施しない場合に車両の移動を制限するので、運転者が運転操作をしない場合にも車両を安全に制御することができる。

【００９０】

（１ｇ）上記の自動運転システム１Ａにおいてモード判定部１６は、操作受付時間を、当該車両の周囲の環境に応じて設定するように構成される。

このような構成によれば、手動運転に切り替えた機能に対応する運転者の操作を待つ際の許容時間である操作受付時間を車両の周囲の環境に応じて設定するので、例えば、車両の周囲の環境が安全であるほど操作受付時間を長くするなど、周囲の環境に応じて適切に設定することができる。

【００９１】

［２．他の実施形態］

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

【００９２】

（２ａ）上記実施形態では、加減速に関する制御を同時に一部自動運転に切り替え、或

いは自動運転に復帰させるように構成したが、これに限定されるものではない。例えば、加速に関する制御、或いは減速に関する制御のみを一部自動運転に切り替える、或いは自動運転に復帰させてもよい。

【００９３】

（２ｂ）上記実施形態における１つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、１つの構成要素が有する１つの機能を、複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を、１つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される１つの機能を、１つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言から特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

【００９４】

（２ｃ）上述した自動運転システム１Ａの他、当該自動運転システム１Ａの構成要素となる装置、当該自動運転システム１Ａとしてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実態的記録媒体、一部自動運転への切り替え方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

【００９５】

［３．上記実施形態の構成と本開示の構成との関係］

上記実施形態において、自動運転制御ＥＣＵ１０、自動運転制御部１３は、それぞれ、本開示でいう車両制御装置、走行制御部に相当する。また、自動運転制御ＥＣＵ１０がモード判定部１６の機能として実施する処理のうちの、Ｓ１３０の処理は、本開示でいう認識判定部に相当し、Ｓ１５０の処理は、本開示でいう復帰通知部に相当する。

【００９６】

また、上記実施形態においてＳ２３０、Ｓ３３０の処理は、本開示でいう時間設定部に相当し、Ｓ２５０、Ｓ３５０、Ｓ４１０の処理は、本開示でいう移動制限部に相当する。

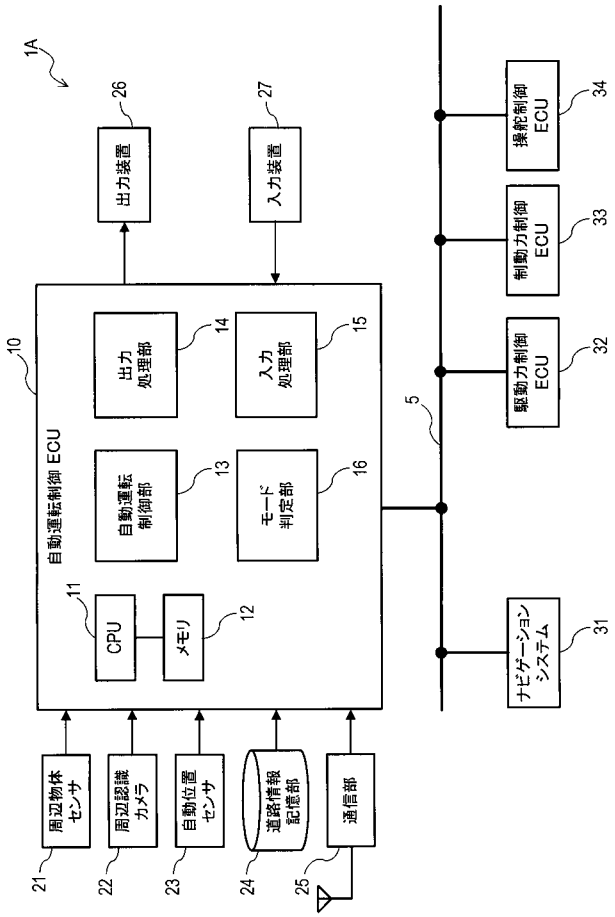
また、上記実施形態においてＳ３１０の処理は、本開示でいう復帰判定部に相当し、Ｓ４２０の処理は、本開示でいう自動復帰部に相当し、Ｓ４３０の処理は、本開示でいう手動切替部に相当する。

【符号の説明】

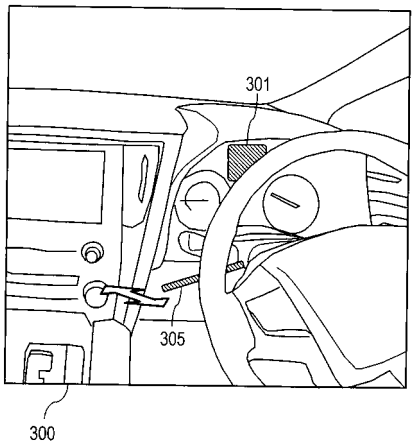
【００９７】

１Ａ…自動運転システム、５…車載ネットワーク、１０…自動運転制御ＥＣＵ、１１…ＣＰＵ、１２…メモリ、１３…自動運転制御部、１４…出力処理部、１５…入力処理部、１６…モード判定部、２１…周辺物体センサ、２２…周辺認識カメラ、２３…自車位置センサ、２４…道路情報記憶部、２５…通信部、２６…出力装置、２７…入力装置、３１…ナビゲーションシステム、３２…駆動力制御ＥＣＵ、３３…制動力制御ＥＣＵ、３４…操舵制御ＥＣＵ、４０，４０Ａ，４０Ｂ，４０Ｃ，４０Ｄ…状態画像、４１…先行車絵柄、４２…車間絵柄、４３…左白線絵柄、４４…右白線絵柄、４６…ステア絵柄、４７…アクセルペダル絵柄、４８…ブレーキペダル絵柄、５０，５０Ａ，５０Ｂ，５０Ｃ，５０Ｄ…周辺検知画像、５１…搭載車両絵柄、５２…他車両絵柄、５３…左白線絵柄、５４…右白線絵柄、３０１…表示部、３０５…スイッチレバー。

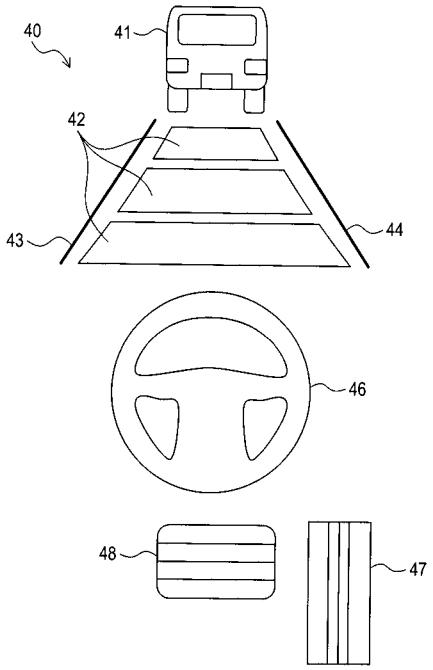
【図１】


1A
26
出力装置
27
入力装置
10
自動運転制御 ECU
出力処理部
14
入力処理部
15
自動運転制御部
13
モード判定部
16
CPU
11
メモリ
12
5
操舵制御ECU
34
制動力制御ECU
33
駆動力制御ECU
32
ナビゲーションシステム
31
周辺物体センサ
21
周辺認識カメラ
22
自動位置センサ
23
道路情報記憶部
24
通信部
25

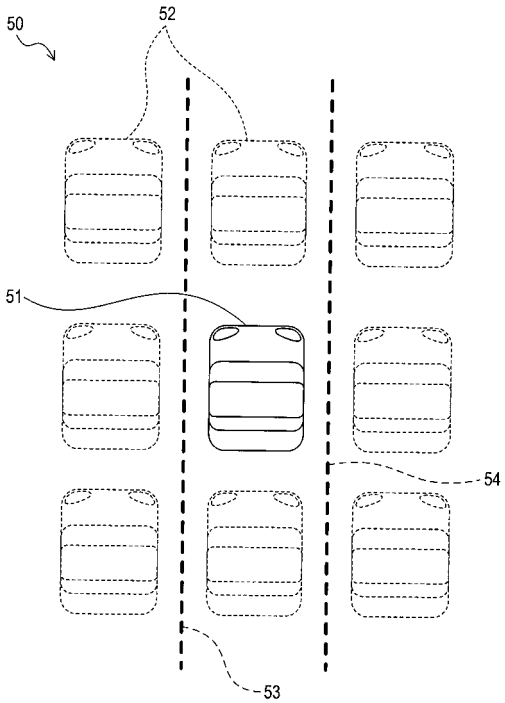
【図２】


301
305
300

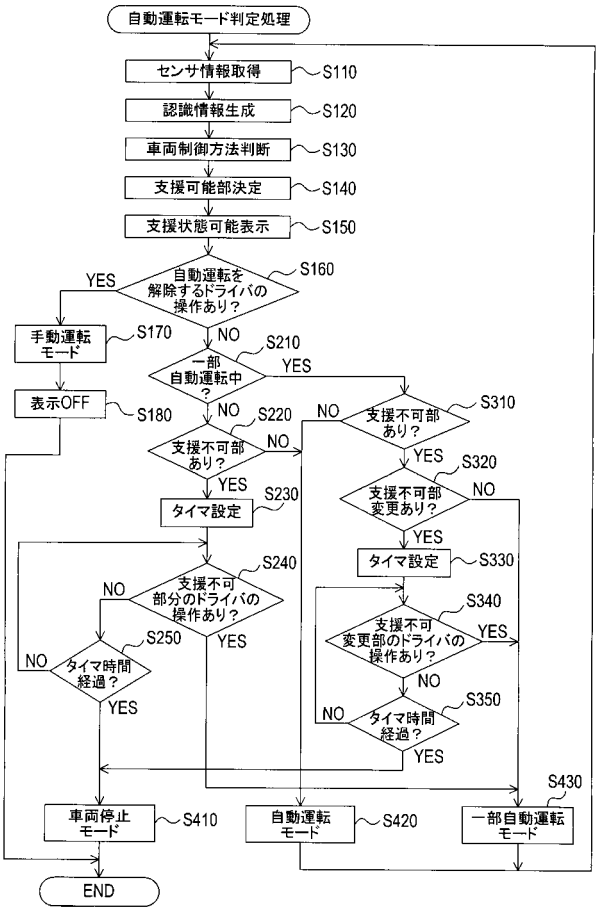
【図３】


40
41
42
43
44
46
48
47

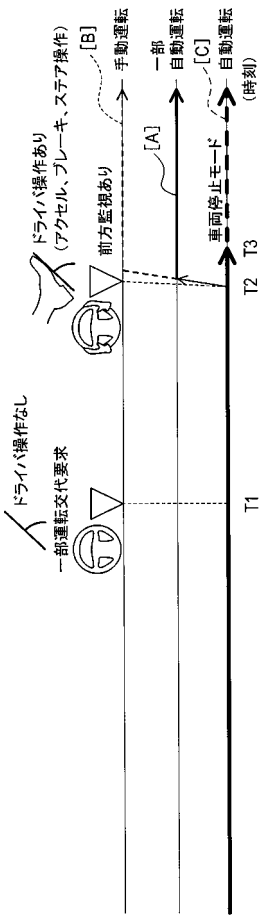
【図４】


50
52
51
54
53

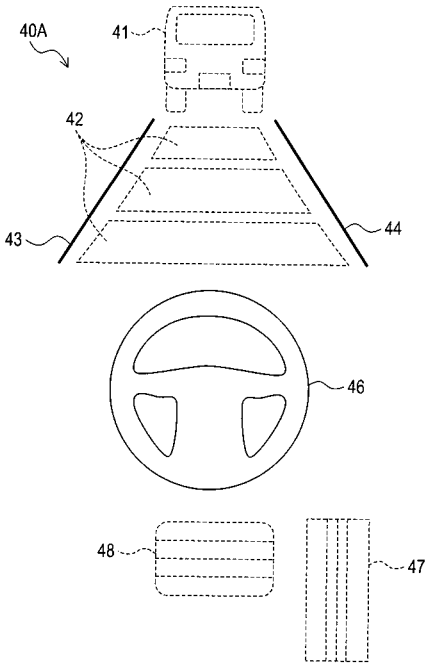
【図５】


自動運転モード判定処理
センサ情報取得
S110
認識情報生成
S120
車両制御方法判断
S130
支援可能部決定
S140
支援状態可能表示
S150
自動運転を解除するドライバの操作あり？
S160
YES
NO
手動運転モード
S170
一部自動運転中？
S210
YES
NO
表示OFF
S180
支援不可部あり？
S220
NO
YES
タイマ設定
S230
支援不可部あり？
S310
NO
YES
支援不可部変更あり？
S320
NO
YES
タイマ設定
S330
支援不可部分のドライバの操作あり？
S240
NO
YES
タイマ時間経過？
S250
NO
YES
支援不可変更部のドライバの操作あり？
S340
YES
NO
タイマ時間経過？
S350
NO
YES
車両停止モード
S410
自動運転モード
S420
一部自動運転モード
S430
END

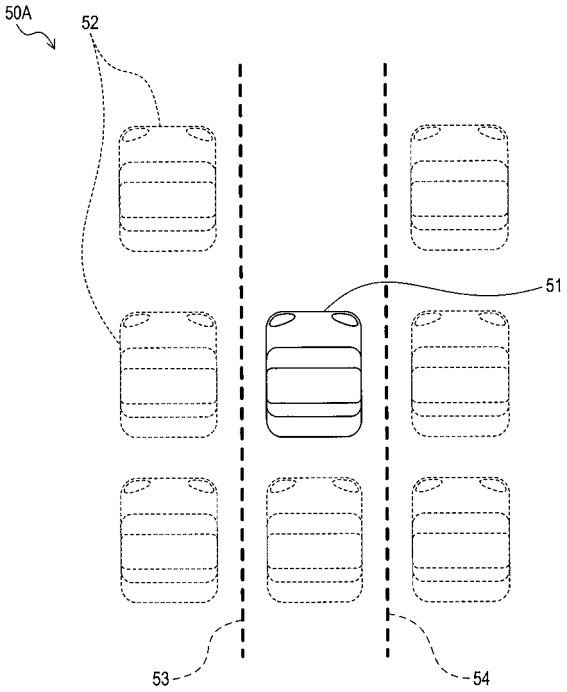
【図６】


手動運転
[B]
一部自動運転
[C]
自動運転
（時刻）
ドライバ操作あり
（アクセル、ブレーキ、ステア操作）
前方監視あり
[A]
車両停止モード
T3
T2
T1
ドライバ操作なし
一部運転交代要求

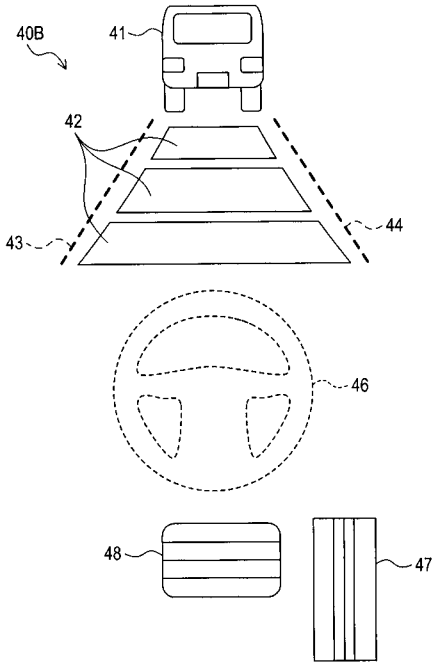
【図７】


40A
41
42
43
44
46
48
47

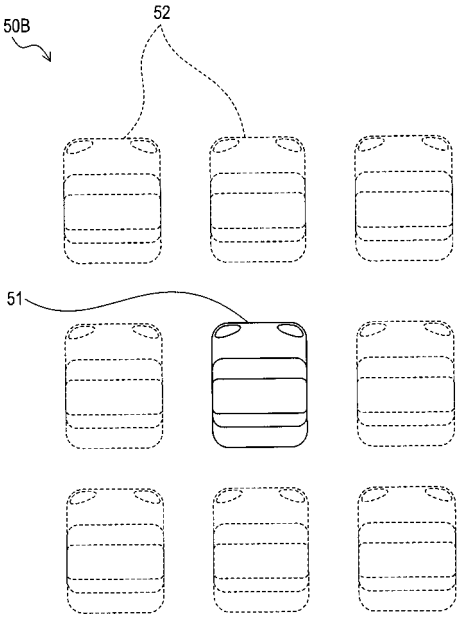
【図８】


50A
52
51
53
54

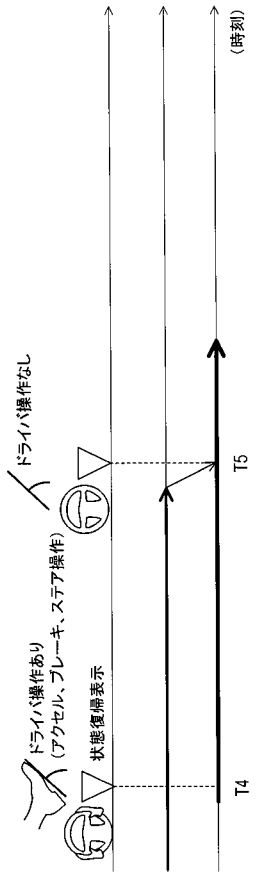
【図９】



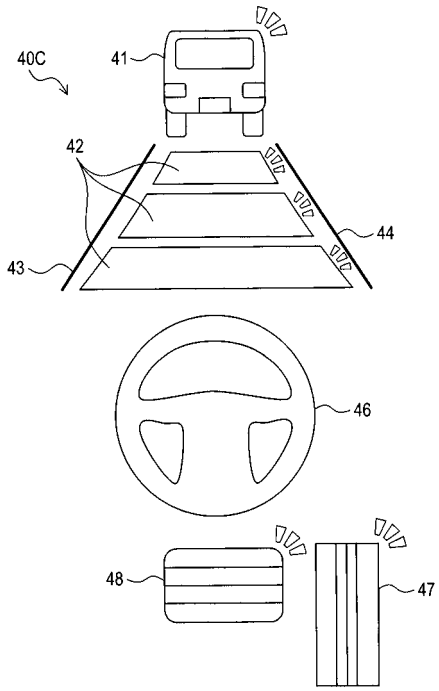
【図１０】



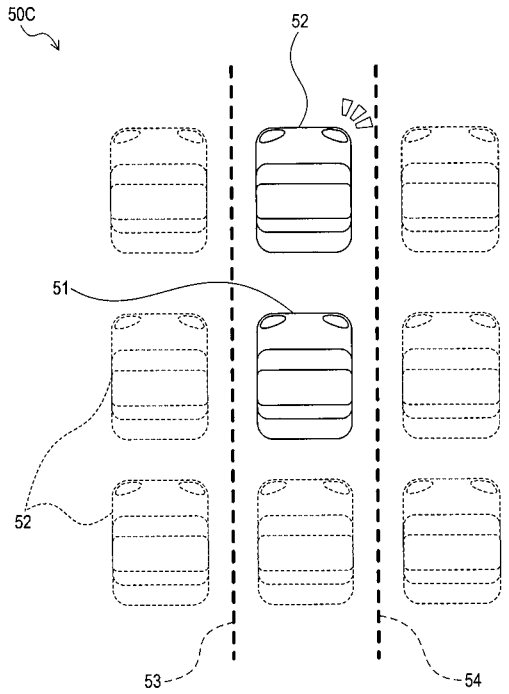
【図１１】



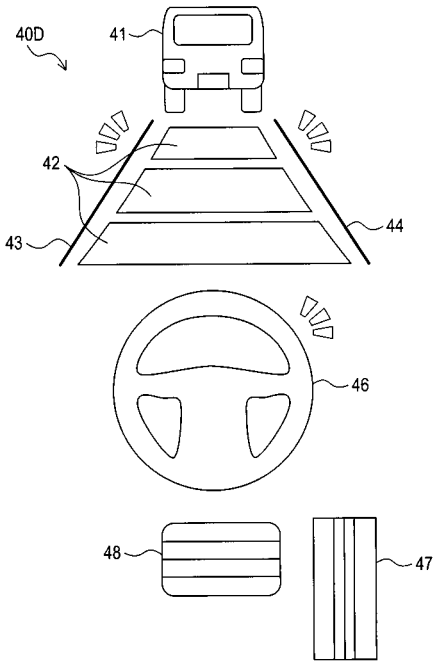
【図１２】



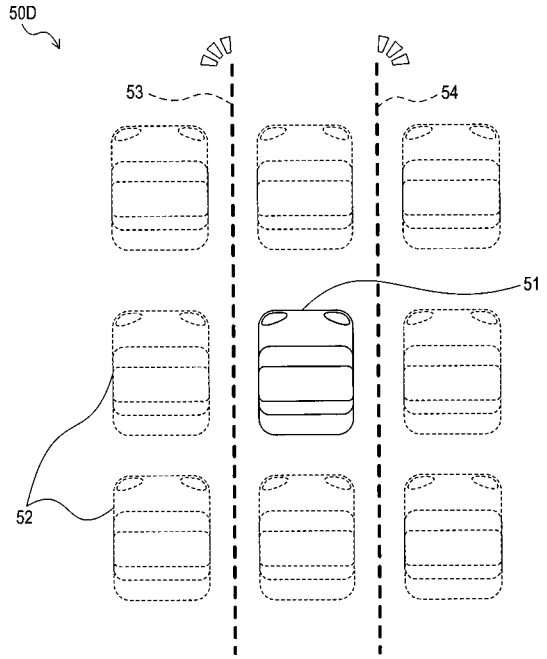
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G08G	*1/16*	*(2006.01)*	G08G	1/16	C	
G08G	*1/0968*	*(2006.01)*	G08G	1/0968		
B62D	*6/00*	*(2006.01)*	B62D	6/00		

Fターム(参考) 3D241 BA29 BA60 CB08 CD07 CD11 CD28 CE02 CE04 CE05 DB01Z
DC02Z DC18Z DC26Z DC31Z DC33Z DC34Z DC35Z DC37Z DC43Z DC59Z
5H181 AA01 BB04 BB17 CC03 CC04 CC11 CC12 CC14 CC24 FF04
FF22 FF27 FF32 LL01 LL02 LL04 LL06 LL09