

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月13日(13.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/163549 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 50/08 (2012.01) B60W 30/165 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/044481
- (22) 国際出願日: 2017年12月12日(12.12.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-046385 2017年3月10日(10.03.2017) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 相澤 知禎 (AIZAWA, Tomoyoshi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀

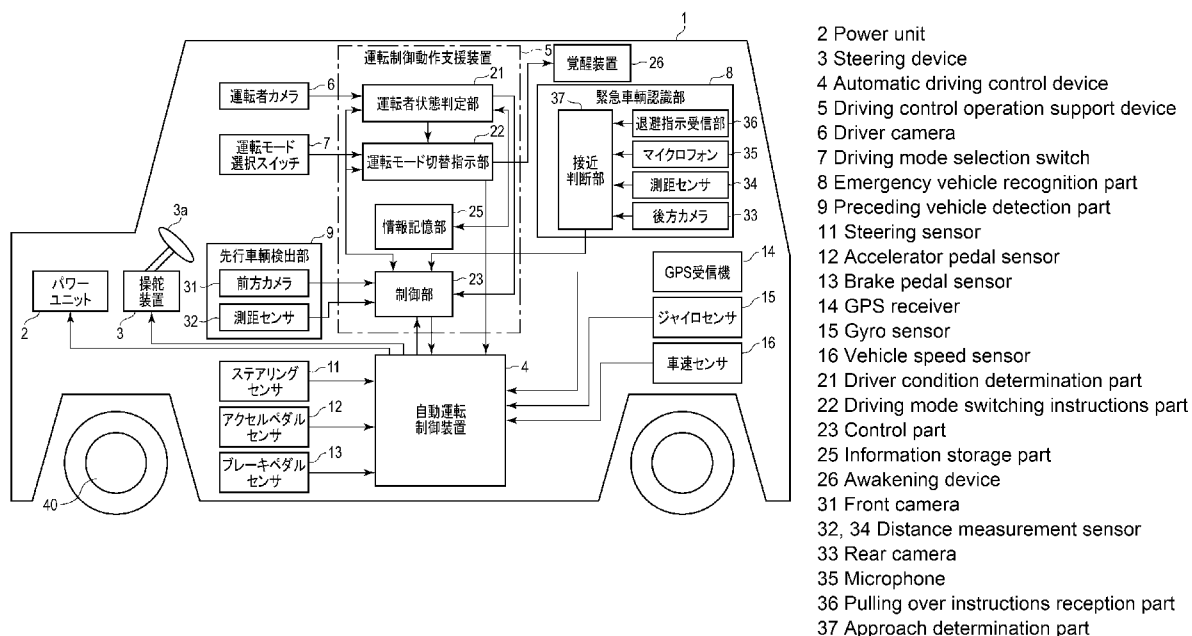
川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 藪内 智浩(YABUUCHI, Tomohiro); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 渡部 円香(WATANABE, Madoka); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: DRIVING CONTROL OPERATION SUPPORT DEVICE, DRIVING CONTROL OPERATION SUPPORT METHOD, AND DRIVING CONTROL OPERATION SUPPORT PROGRAM

(54) 発明の名称: 運転制御動作支援装置、運転制御動作支援方法及び運転制御動作支援プログラム



(57) Abstract: Sufficient investigation and countermeasures have not been implemented with regard to pulling over for emergency vehicles during an automatic driving mode. In this driving operation support device, in response to a determination by a driver condition determination part that a driver condition is incapable of handling a manual driving mode when an emergency vehicle has been detected during travel in an automatic driving mode, if a preceding vehicle has been present in front of the vehicle, a control part causes the vehicle to pull over following a pulling over action of the preceding vehicle, and allows the emergency vehicle to pass.



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 自動運転モードでは、緊急自動車に対する退避には十分な検討や対策はなされていない。運転動作支援装置は、自動運転モードによる走行時に緊急車両が検出された際に、運転者状態判定部による運転者状態が手動運転モードに対応不可の判定に対し、制御部は車両の前方に先行車両が存在していた場合に、車両を先行車両の退避行動に追従して退避させ緊急車両を通過させる。

明 細 書

発明の名称：

運転制御動作支援装置、運転制御動作支援方法及び運転制御動作支援プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、自動運転モードと手動運転モードとを選択的に使用して車両を走行動作させる自動運転制御装置の動作を支援する運転制御動作支援装置、運転制御動作支援方法及び運転制御動作支援プログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、乗用車等の車両走行の運転モードとして、運転者による手動運転モード以外に、運転者の運転操作によらず予め設定された経路に沿って車両を走行させる自動運転モードを備えた自動運転制御装置の実用化が進められ、実際の道路上における試験走行の段階に至っている。

[0003] 自動運転モードは、地図情報と現在位置情報とに自動車の走行制御の組み合わせから成り立ち、例えば、GPS（Global Positioning System）を利用したナビゲーションシステムの情報や、路車間通信により取得される交通情報、周辺の人や車両の位置と動きを監視する周辺モニタリングシステムの情報をもとに、パワーユニットや操舵装置、ブレーキ等を制御することで、車両の自動運転を可能にするものである（特開2016-137819号公報を参照）。

発明の概要

[0004] 通常、車両は、道路上を走行中に緊急車両が接近した場合に、原則的に道路の左端に退避して徐行又は停車して通過させる義務がある。

運転者による手動運転モードであれば、運転者の判断に基づく操作により、道路の路肩又は路側帯に車両を寄せて、緊急車両を通過させることは容易である。しかしながら、前述した自動運転モードにおける、緊急車両の接近に対する退避動作については、十分な検討がなされていないのが現状である

。

[0005] そこで、本発明は、緊急車両の接近時の自動運転制御装置による退避動作を効果的に支援する運転制御動作支援装置、運転制御動作支援方法及び運転制御動作支援プログラムを提供することを目的とする。

[0006] 上記目的を達成するために、本発明に係る第1の態様は、自動運転モードと手動運転モードとを選択的に使用して車両を走行動作させる自動運転制御装置の動作を支援する運転制御動作支援装置又は支援方法であって、緊急車両の接近を認識する緊急車両認識部又は認識過程と、先行車両の存在を検出する先行車両検出部又は検出過程と、前記車両の運転者の状態を判定する運転者状態判定部又は判定過程と、前記車両が前記自動運転モードにより走行している状態で、前記緊急車両認識部又は認識過程により前記緊急車両の接近が認識された場合に、前記運転者状態判定部又は判定過程による運転者状態の判定結果をもとに前記運転者が手動運転可能な状態にあるか否かを判定し、手動運転可能な状態にないと判定され、かつ前記先行車両検出部又は検出過程により前記先行車両の存在が検出された場合に、前記車両を前記先行車両に追従させるための追従指示情報を前記自動運転制御装置へ出力する制御部又は制御過程とを備えるようにしたものである。

[0007] この発明に係る第2の態様は、前記制御部が、前記運転者状態判定部による運転者状態の判定結果をもとに前記運転者が手動運転可能な状態にあると判定された場合には、前記自動運転モードを前記手動運転モードに切り替えるための切替指示情報を前記自動運転制御装置へ出力するようにしたものである。

[0008] この発明に係る第3の態様は、前記緊急車両認識部が、前記緊急車両の通過を認識する機能をさらに有し、前記制御部が、前記追従指示情報の出力後に、前記緊急車両認識部により前記緊急車両の通過が認識された場合に、前記先行車両への追従動作を解除して自律的な自動走行モードに復帰させるための復帰指示情報を前記自動運転制御装置へ出力するようにしたものである。

。

[0009] この発明の第1の態様によれば、自動運転モードによる走行中に緊急車両が接近した際に、運転者が手動運転不可能な状態であっても、先行車両が存在する場合には、自身の車両は先行車両に追従して走行する。このため、先行車両の退避行動に従い、自身の車両を路肩側に寄って徐行又は停車させることができる。

[0010] この発明の第2の態様によれば、運転者状態判定部によって運転者自身で運転可能か否かの判定結果に基づき、運転者が手動運転可能な状態にあると判定された場合には、自動運転モードから手動運転モードに切り替える指示が行われる。このため、以後速やかに運転者の操作による退避行動が可能となる。

[0011] この発明の第3の態様によれば、追従指示情報の出力後に、緊急車両の通過が認識されると、自動走行モードへの復帰指示情報が出力される。このため、先行車両への追従動作は解除され、自律的な自動走行モードに自動的に復帰する。従って、緊急車両の通過後に、例えば運転者が自動走行モードの再設定操作を行わなくても、自動運転モードによる走行動作を再開することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、この発明の一実施形態に係る運転制御動作支援装置を備えた車両の全体構成を示す図である。

[図2]図2は、この発明の一実施形態に係る運転制御動作支援装置の機能構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、図2に示した運転制御動作支援装置による支援制御の処理手順と処理内容を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

図1は、この発明の一実施形態に係る運転制御動作支援装置を備えた車両の全体構成を示す図である。以下の説明において、運転者が乗車している自動車を単に車両と称し、この車両の前方を走行する自動車を先行車両と称す

る。

[0014] 車両 1 は、基本設備として、動力源および変速装置を含むパワーユニット 2 と、ステアリングホイール 3 a が装備された操舵装置 3 とを備えている。動力源は、燃料を燃焼して動力を発生するエンジン及び、充電池等の電力により駆動力を発生するモータのいずれか一方、又はそれら両方を組み合わせたハイブリッド構成として用いている。

[0015] さらに、車両 1 は、自動運転モードによる運転制御を実行するための自動運転制御装置 4 を備えている。自動運転制御装置 4 には、ステアリングセンサ 1 1 と、アクセルペダルセンサ 1 2 と、ブレーキペダルセンサ 1 3 と、GPS 受信機 1 4 と、ジャイロセンサ 1 5 と、車速センサ 1 6 が接続され、それぞれからセンシングデータを取得する。

[0016] 自動運転制御装置 4 は、手動運転モードと自動運転モードのいずれかの運転モードを選択するための運転モード選択スイッチ 7 を有している。尚、自動運転モードによる走行途中で休憩や給油等でエンジンを停止又はモータへの主電源をオフさせた場合には、再始動時に、運転者に対して自動運転モードに設定されていることを確認させる。この確認は、例えば、運転モード選択スイッチ 7 を操作させるか、表示ディスプレイ等に確認アイコンを表示させて、タッチ操作により確認させてもよい。

[0017] まず、手動運転モードは、運転者の手動による運転操作を主体として車両 1 を走行させるモードである。手動運転モードには、例えば、運転者の運転操作のみに基づいて車両 1 を走行させる動作モードを主体として、運転者の運転操作を主体としながら運転者の運転操作を支援する運転操作支援制御を行う動作モードも含まれものとする。

[0018] この運転操作支援制御は、例えば、車両 1 のカーブ走行時にカーブの曲率に基づいて運転者の操舵が適切な操舵量となるように操舵トルクをアシストする。また運転操作支援制御には、運転者のアクセル操作（例えばアクセルペダルの操作）又はブレーキ操作（例えばブレーキペダルの操作）を支援する制御と、手動操舵（操舵の手動運転）および手動速度調整（速度調整の手

動運転) も含まれる。手動操舵は、運転者のステアリングホイール 3 a の操作を主体として車両 1 の操舵を行う。手動速度調整は、運転者のアクセル操作又はブレーキ操作を主体として車両 1 の速度調整を行う。

[0019] なお、運転操作支援制御には、運転者の運転操作に強制的に介入して、車両 1 を自動走行させる制御は含まれない。すなわち、手動運転モードには、予め設定された許容範囲において運転者の運転操作を車両 1 の走行に反映させるが、一定条件（例えば車両 1 の車線逸脱等）の下で車両 1 の走行に強制的に介入する制御は含まれない。

[0020] これに対して、自動運転モードは、例えば、車両 1 の走行する道路に沿って自動で車両 1 を走行させる運転状態を実現するモードである。自動運転モードには、運転者が運転操作をすることなく、予め設定された目的地に向かって自動的に車両 1 を走行させる運転状態が含まれる。自動運転モードは、必ずしも車両 1 の全ての制御を自動で行う必要はなく、予め設定された許容範囲において、運転者の運転操作を車両 1 の走行に反映する運転状態も自動運転モードに含まれる。すなわち、自動運転モードには、予め設定された許容範囲において運転者の運転操作を車両 1 の走行に反映させるが、一定条件の下で車両 1 の走行に強制的に介入する制御が含まれる。

[0021] 自動運転制御装置 4 は、前述したステアリングセンサ 1 1 と、アクセルペダルセンサ 1 2 と、ブレーキペダルセンサ 1 3 と、GPS 受信機 1 4 と、ジャイロセンサ 1 5 と、車速センサ 1 6 とからのセンシングデータと、図示しないナビゲーションシステムで生成される経路情報や、路車間通信により取得される交通情報、周辺の人や車両 1 の位置と動きを監視する周辺モニタリングシステムにより得られる情報をもとに、車両 1 の走行を自動制御する。

[0022] この自動制御には、例えば、自動操舵（操舵の自動運転）と自動速度調整（速度の自動運転）がある。自動操舵は、操舵装置 3 を自動で制御する運転状態である。自動操舵には L K A (Lane Keeping Assist) が含まれる。L K A は、例えば、運転者がステアリング操作をしない場合であっても、車両 1 が車両通行帯から逸脱しないように自動で操舵装置 3 を制御する。尚、L K

Aの実行中であっても、車両1が車両通行帯を逸脱しない範囲（許容範囲）において運転者のステアリング操作を車両1の操舵に反映してもよい。なお、自動操舵はLKAに限らない。

[0023] 自動速度調整は、車両1の速度を自動で制御する運転状態である。自動速度調整にはACC（Adaptive Cruise Control）が含まれる。ACCとは、例えば、車両1の前方に先行車が存在しない場合は、予め設定された設定速度で車両1を定速走行させる定速制御を行い、車両1の前方に先行車が存在する場合には先行車との車間距離に応じて車両1の車速を調整する追従モードにより制御を行うものである。後述する運転制御動作支援装置5から追従指示情報を受信した場合、自動運転制御装置4は上記追従モードにより車両1を走行させる。

[0024] 自動運転制御装置4は、ACCを実行中であっても、安全面及び利便性の点から運転者の手動操作が優先される。例えば、運転者によるブレーキ操作（例えばブレーキペダルの操作）された場合には、ACCは、一旦、解除されて車両1が減速され、又は、運転者によるアクセル操作（例えばアクセルペダルの操作）があれば、予め設定された最大許容速度（例えば走行中の道路において法的に定められた最高速度）まで、車両1を加速させることができる。なお、自動速度調整は、ACCに限定されず、CC（Cruise Control：定速制御）等も含まれる。

[0025] 手動運転モードから自動運転モードへの切り替えは、原則的には運転者が行う。また、自動運転モードから手動運転モードに切り替える場合に、運転者が運転モード選択スイッチ7を操作して、自ら切り替える場合には問題とはならない。しかし、自動運転モードにより走行ができない、例えば、未整備等で自動運転モードに対応できない道路に進入する事態があれば、自動運転モードから手動運転モードに切り替える必要がある。この時、運転者がうたた寝等により手動運転モードに切り替えても運転操作に直ちに移れないことも想定される。このため、手動運転モードへ切り替わる際に、運転者が直ちに手動運転モードに対応できるか否かを監視する監視システムを備えてい

る。この監視システムは、自動運転のシステム自体が対応できない場合には、自動運転制御装置 4 に車両 1 が自動的に走行を止めて停車するように指示する。

[0026] 上記監視システムは、運転者の顔や身体状態を撮像するための運転者カメラ 6 と、運転者の顔画像や身体画像から運転者が運転できるか否かを判定する運転者状態判定部 21 と、運転者状態判定部 21 による判定結果から、手動運転モードと自動運転モードとの間の運転モードの切り替えの指示を行う運転モード切替指示部 22 とを備えている。運転者カメラ 6 は、運転者の顔を撮像できる箇所に設置され、例えば、ダッシュボード上、ステアリング中央、速度メータ脇、フロントピラー等に配置して、運転者の顔を含む上半身を撮像する。また、監視システムは、運転者を必要に応じて覚醒させるために、音声、警告音又は運転席の振動などを用いて覚醒させる覚醒装置 26 が設けられている。

[0027] ところで、本実施形態の車両 1 は、運転制御動作支援装置 5 と、緊急車両認識部 8 と、先行車両検出部 9 とをさらに備えている。

緊急車両認識部 8 は、後方から接近する緊急車両を認識する機能を有するもので、後方カメラ 33 と、測距センサ 34 と、マイクロフォン 35 と、退避指示受信部 36 と、接近判断部 37 とを有している。

[0028] 後方カメラ 33 は、後方から接近する、警告灯を点灯している緊急車両を撮像し、撮像された画像情報を接近判断部 37 へ出力する。なお、後方カメラ 33 は、駐車時に利用される駐車用カメラを流用してもよい。なお、後方カメラ 33 は、単に画像を見るのであれば、1つの光路による撮像光学系を備える構造でもよいが、測距センサとして利用するのであれば、2つの光路による視差を有する撮像光学系でもよい。

[0029] 測距センサ 34 は、視差を有する後方カメラ 33 およびミリ波レーダを用いて緊急車両までの距離を時系列的に繰り返し測定する。測距センサ 34 の測距結果は、接近判断部 37 に入力される。接近判断部 37 は、測距された距離の変化から緊急車両が近づく速度を算出して、退避するタイミングを調

整する。

[0030] 後方カメラ３３は、近距離から中距離までの測距に用いることができる。ミリ波レーダは、遠距離にある対象部の検知に適している。また、中遠距離を検知できる赤外線レーザセンサであれば、ミリ波レーダに代わって、赤外線レーザセンサを用いてもよい。なお、視差を持つ後方カメラ３３は、トンネル出入り口等の照度の急な変化や霧や大雨の際には、カメラの性能により撮像画像から緊急車両が正しく識別できず、測距できない事態も想定される。このため、確実性を求めるならば、後方カメラ３３とは別に、ミリ波レーダ等の専用の測距センサを並設することが好ましい。

[0031] マイクロフォン３５は、緊急車両が緊急時に発するサイレン音を集音する集音部である。マイクロフォン３５から出力されたサイレン音の信号は接近判断部３７に入力される。接近判断部３７は、上記サイレン音の音量変化と音の波長変化（ドップラー効果）により、緊急車両が後方から接近していることを検知する。これにより、後方にバスや貨物車等の大型車が存在し、測距センサ３４及び後方カメラ３３により緊急車両を認識できない場合でも、後方からの緊急車両の接近を認識することができる。なお、マイクロフォン３５を無指向性とすることにより、前方からの緊急車両の接近も検知することができる。

[0032] 接近判断部３７は、後方から緊急車両が近づいてきていることを検知すると、緊急車両の接近信号を制御部２３へ出力する。

退避指示受信部３６は、緊急車両が退避指示信号を無線放送している場合に、当該待避指示信号を受信してその受信信号を接近判断部３７に入力する。接近判断部３７は、上記待避要請情報を受信することで、緊急車両の接近を認識する機能も有する。

[0033] なお、以上の説明では、後方から緊急車両が接近する例について説明したが、先行車両検出部９が有する前方カメラの撮像画像を利用することで、前方から接近する緊急車両を認識することも可能である。

[0034] 先行車両検出部９は、先行車両の有無と、先行車両が存在する場合にその

車間距離と速度を検出するもので、前方カメラ３１と、距離センサ３２とを有している。前方カメラ３１は、前述した後方カメラ３３と同様に、近距離における距離測定を行う。測距センサ３２は、測距センサ３４と同等で、ミリ波レーダや赤外線レーザセンサが用いられる。

[0035] 図２は、運転制御動作支援装置５の運転制御動作を支援する機能を示すブロック図である。運転制御動作支援装置５は、上記自動運転制御装置４による運転制御動作を支援する機能を有する。

すなわち、運転制御動作支援装置５は、制御ユニット２０と、情報記憶部２５と、インターフェース部２７とを備えている。インターフェース部２７は、自動運転制御装置４、運転者カメラ６、運転モード選択スイッチ７、緊急車両認識部８、先行車両検出部９および覚醒装置２６との間で、それぞれ信号の送受信を行う。

[0036] 情報記憶部２５は、記憶媒体として、例えばＳＳＤ（Solid State Drive）やＨＤＤ（Hard Disk Drive）等の随時書き込みおよび読み出しが可能な不揮発性メモリと、ＲＡＭ（Random Access Memory）等の随時書き込みおよび読み出しが可能な揮発性メモリとを使用したもので、本実施形態を実施するために使用する記憶領域として、顔特徴パターン情報記憶部４４を有している。顔特徴パターン情報記憶部４４は、運転者状態判定部２１が顔特徴パターンを判定するために用いる顔特徴基準パターン情報を記憶する。

[0037] 制御ユニット２０は、コンピュータを構成するＣＰＵ（Central Processing Unit）およびプログラムメモリを有し、本実施形態を実施するために必要な制御機能として、運転者状態判定部２１と、運転モード切替指示部２２と、制御部２３とを備えている。これらの制御機能はいずれも上記プログラムメモリに格納されたプログラムを上記ＣＰＵに実行させることにより実現される。

[0038] 運転者状態判定部２１は、顔画像処理部４１と、顔特徴パターン抽出部４２と、顔特徴パターン判定部４３とを備える。顔画像処理部４１は、運転者カメラ６が所定の周期で撮像した運転者の顔を含む画像情報を、インターフ

ェース部 27 を介して取り込む。そして、取り込んだ上記顔を含む画像情報をデジタル処理して顔画像データを生成する。

[0039] 顔特徴パターン抽出部 42 は、顔画像データから覚醒時、うたた寝時および眠気がある時（例えばあくびをしている時）のそれぞれの特徴、例えば眼のまぶた、瞳孔、口の形状等の特徴を抽出する。

[0040] 顔特徴パターン判定部 43 は、上記抽出された各特徴を、情報記憶部 25 の顔特徴パターン情報記憶部に予め記憶されている運転者の顔特徴基準パターンと比較して、運転者の状態を判定する。判定される運転者の状態としては、例えば、覚醒状態、うたた寝状態、眠気がある状態、及び脇見状態とする。また、顔特徴パターン判定部 43 は、顔が写し込まれていない画像においては、気を失って倒れている状態、運転席を離席している状態と想定して、運転することができない状態であると判定してもよい。

[0041] 運転モード切替指示部 22 は、手動運転モードと自動運転モードとの切り替えを自動運転制御装置 4 へ指示する。運転モード切り替えに際しては、手動運転モードから自動運転モードへの切り替えは、運転者が運転モード選択スイッチ 7 を操作して行われる。自動運転モードから手動運転モードへの切り替えは、運転者の操作により行われる場合と、自動運転モードが維持できない事態となった場合には、運転者状態判定部 21 の判定結果に従い、自動運転制御装置 4 へ運転モードの切り替えが指示される。原則的には、運転者による切り替え操作が好ましく、覚醒装置 26 により、警告音や音声又は、運転席に振動等を与えて、運転者を覚醒させて、運転者自身で運転操作を切り替えるように促す。

[0042] 制御部 23 は、上記緊急車両認識部 8 により緊急車両の接近が認識された場合に、上記運転者状態判定部 21 により判定された運転者の状態を表す情報をもとに運転者が運転操作可能な状態か不可能な状態かを判定する。また制御部 23 は、上記先行車両検出部 9 による検出結果をもとに先行車両の有無を判定する。そして制御部 23 は、上記運転者が運転操作可能な状態か不可能な状態かの判定結果と、上記先行車両の有無の判定結果に基づいて、先

行車両への追従を指示する情報と、手動運転モードへの切り替えを指示する情報を選択的に生成し、当該生成した指示情報を自動運転制御装置4へ出力する。また制御部23は、上記追従指示情報の出力後に、緊急車両認識部8により緊急車両の通過が認識された場合に、自動運転モードへの復帰を指示する情報を生成して、自動運転制御装置4へ出力する機能も有する。

[0043] 次に、図3に示すフローチャートを参照して、運転制御動作支援装置5による、緊急車両の接近時の対応動作について説明する。このフローチャートは、制御手順と制御内容を示している。

まず、ステップS1により自動運転モードにより走行している状態で、運転制御動作支援装置5は、制御部23の制御の下、先ずステップS2により緊急車両認識部8の認識結果をもとに緊急車両の接近の有無を判定する。この状態で、緊急車両が接近していると判定されると、制御部23は、次にステップS3により、運転者状態判定部21による運転者状態判定結果をもとに、運転者が手動運転可能な状態にあるか否かを判定する。そして、運転者が手動運転可能な状態にあると判定された場合には、ステップS4において手動運転モードへの切替指示情報を生成し、この切替指示情報をインターフェース部27から自動運転制御装置4へ出力する。

[0044] この結果自動運転制御装置4は、運転モードを自動運転モードから手動運転モードに切替え、以後運転者は手動操作により車両を路側帯等に寄せて停止させる等の待避操作を行うことができる。

一方、上記ステップS3において、運転者による手動運転操作が不可能な状態にあると判定されたとする。この場合制御部23は、ステップS5において、先行車両検出部9による検出結果をもとに先行車両の有無を判定する。この先行車両の有無の判定は、先行車両との車間距離と相対速度を考慮して行われる。

[0045] 先行車両が存在すると判定されると、制御部23はステップS6において、自車両を先行車両に追従させるための指示情報を生成し、この追従指示情報をインターフェース部27から自動運転制御装置4へ出力する。上記追従

指示情報には、追従対象の先行車両までの車間距離と相対速度を表す情報が挿入される。

[0046] この結果自動運転制御装置 4 は、上記追従指示情報に従い、車両の走行状態を先行車両に追従させるように制御する。従って、先行車両が緊急車両の接近に応じて車両を路側帯等に寄せて停止させる等の待避操作を行えば、自車両も上記先行車両に追従して路側帯等に寄せて停止する。

[0047] 制御部 23 は、上記追従指示情報の出力後において、ステップ S 7 により緊急車両の通過を監視する。この緊急車両の通過は、緊急車両認識部 8 による緊急車両の認識結果に基づいて行われる。上記ステップ S 7 において、緊急車両が自車両の横を通過したことが判定されると、制御部 23 はステップ S 8 により、先行車両検出部 9 による検出結果に基づいて先行車両の発進を監視する。そして、先行車両の発進が確認されると、ステップ S 9 において自動運転モードへの復帰を指示する情報を生成し、この復帰指示情報をインターフェース部 27 から自動運転制御装置 4 へ出力する。

[0048] この結果、動運転制御装置 4 は、運転モードを上記追従モードに変更する前の自動運転モードに復帰させ、当該自動運転モードによる自動運転制御動作を再開する。従って、運転者が手動運転モードによる車両の発進操作を行うか、または自動運転モードを再設定しなくても、車両は自動的に自動運転モードによる走行動作に復帰する。

[0049] なお、上記ステップ S 5 において先行車両が存在しないと判定されると、制御部 23 は先行車両への追従走行は困難であると判断し、ステップ S 10 において覚醒装置 26 に対し動作指示を出力する。覚醒動作としては、例えば鳴音や音声メッセージの発生、発光、座席に設けた振動子の振動等が用いられる。尚、ステップ S 10 の覚醒装置 26 による運転者への覚醒動作は、前述したステップ S 2 の緊急車両を検知してから、ステップ S 3 の運転者が手動モードに対応できる否かを判定しているまでの間に動作させてもよい。

[0050] 上記覚醒動作により運転者が覚醒したことが確認されると、自動運転制御措置 4 は手動運転モードに切り替わり、以後運転者による手動運転操作によ

り車両を待避させることが可能となる。

なお、上記覚醒動作を一定時間行っても運転者が覚醒しなかった場合には、運転制御動作支援装置 5 から自動運転制御装置 4 に対し強制停止の指示信号が出力される。この結果、自動運転制御装置 4 の制御の下、車両は路側部等に停止する。

[0051] 以上詳述したように一実施形態によれば、自動運転モードによる走行中に緊急車両が接近した際に、運転者が手動運転不可能な状態であっても、先行車両が存在する場合には自身の車両は先行車両に追従して走行する。このため、先行車両の退避行動に従い、自身の車両を路肩側に寄って徐行又は停車させることができる。

また、運転者が自身で手動運転可能な状態にある場合には、自動運転モードから手動運転モードに切り替える指示が行われる。このため、以後速やかに運転者の操作による退避行動が可能となる。

[0052] さらに、追従指示情報の出力後に、緊急車両の通過が認識されると、自動走行モードへの復帰指示情報が出力される。このため、先行車両への追従動作は解除され、自律的な自動走行モードに自動的に復帰する。従って、緊急車両の通過後に、例えば運転者が自動走行モードの再設定操作を行わなくても、自動運転モードによる走行動作を再開することが可能となる。

[0053] 本発明は、前述した実施形態をそのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、前記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0054] 上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られるものではない。

(付記 1)

自動運転モードと手動運転モードとを選択的に使用して車両を走行動作さ

せる自動運転制御装置の動作を支援する運転動作支援装置であって、ハードウェアプロセッサと、メモリとを有し、

前記ハードウェアプロセッサは、

緊急車両の接近を認識し、

先行車両の存在を検出し、

前記車両の運転者の状態を判定し、

前記車両が前記自動運転モードにより走行している状態で、前記緊急車両認識部により前記緊急車両の接近が認識された場合に、前記運転者状態判定部による運転者状態の判定結果をもとに前記運転者が手動運転可能な状態にあるか否かを判定し、手動運転可能な状態にないと判定され、かつ前記先行車両検出部により前記先行車両の存在が検出された場合に、前記車両を前記先行車両に追従させるための追従指示情報を前記自動運転制御装置へ出力するように構成される運転制御動作支援装置。

[0055] (付記2)

自動運転モードと手動運転モードとを選択的に使用して車両を走行動作させる自動運転制御装置の動作を支援する支援装置が実行する運転制御動作支援方法であって、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、緊急車両の接近を認識する緊急車両認識過程と、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、先行車両の存在を検出する先行車両検出過程と、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、前記車両の運転者の状態を判定する運転者状態判定過程と、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、前記車両が前記自動運転モードにより走行している状態で、前記緊急車両認識過程により前記緊急車両の接近が認識された場合に、前記運転者状態判定過程による運転者状態の判定結果をもとに前記運転者が手動運転可能な状態にあるか否かを判定し、手動運転可能な状態にないと判定され、かつ前記先行車両検出過程によ

り前記先行車両の存在が検出された場合に、前記車両を前記先行車両に追従させるための追従指示情報を前記自動運転制御装置へ出力する制御過程と、
を備える運転制御動作支援方法。

請求の範囲

- [請求項1] 自動運転モードと手動運転モードとを選択的に使用して車両を走行動作させる自動運転制御装置の動作を支援する運転制御動作支援装置であって、
- 緊急車両の接近を認識する緊急車両認識部と、
- 先行車両の存在を検出する先行車両検出部と、
- 前記車両の運転者の状態を判定する運転者状態判定部と、
- 前記車両が前記自動運転モードにより走行している状態で、前記緊急車両認識部により前記緊急車両の接近が認識された場合に、前記運転者状態判定部による運転者状態の判定結果をもとに前記運転者が手動運転可能な状態にあるか否かを判定し、手動運転可能な状態にないと判定され、かつ前記先行車両検出部により前記先行車両の存在が検出された場合に、前記車両を前記先行車両に追従させるための追従指示情報を前記自動運転制御装置へ出力する制御部と、
- を備える運転制御動作支援装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記運転者状態判定部による運転者状態の判定結果をもとに前記運転者が手動運転可能な状態にあると判定された場合には、前記自動運転モードを前記手動運転モードに切り替えるための切替指示情報を前記自動運転制御装置へ出力する請求項1に記載の運転制御動作支援装置。
- [請求項3] 前記緊急車両認識部は、前記緊急車両の通過を認識する機能をさらに有し、
- 前記制御部は、前記追従指示情報の出力後に、前記緊急車両認識部により前記緊急車両の通過が認識された場合に、前記先行車両への追従動作を解除して自律的な自動走行モードに復帰させるための復帰指示情報を前記自動運転制御装置へ出力する請求項1に記載の運転制御動作支援装置。
- [請求項4] 自動運転モードと手動運転モードとを選択的に使用して車両を走行

動作させる自動運転制御装置の動作を支援する支援装置が実行する運転制御動作支援方法であって、

前記支援装置が、緊急車両の接近を認識する緊急車両認識過程と、

前記支援装置が、先行車両の存在を検出する先行車両検出過程と、

前記支援装置が、前記車両の運転者の状態を判定する運転者状態判定過程と、

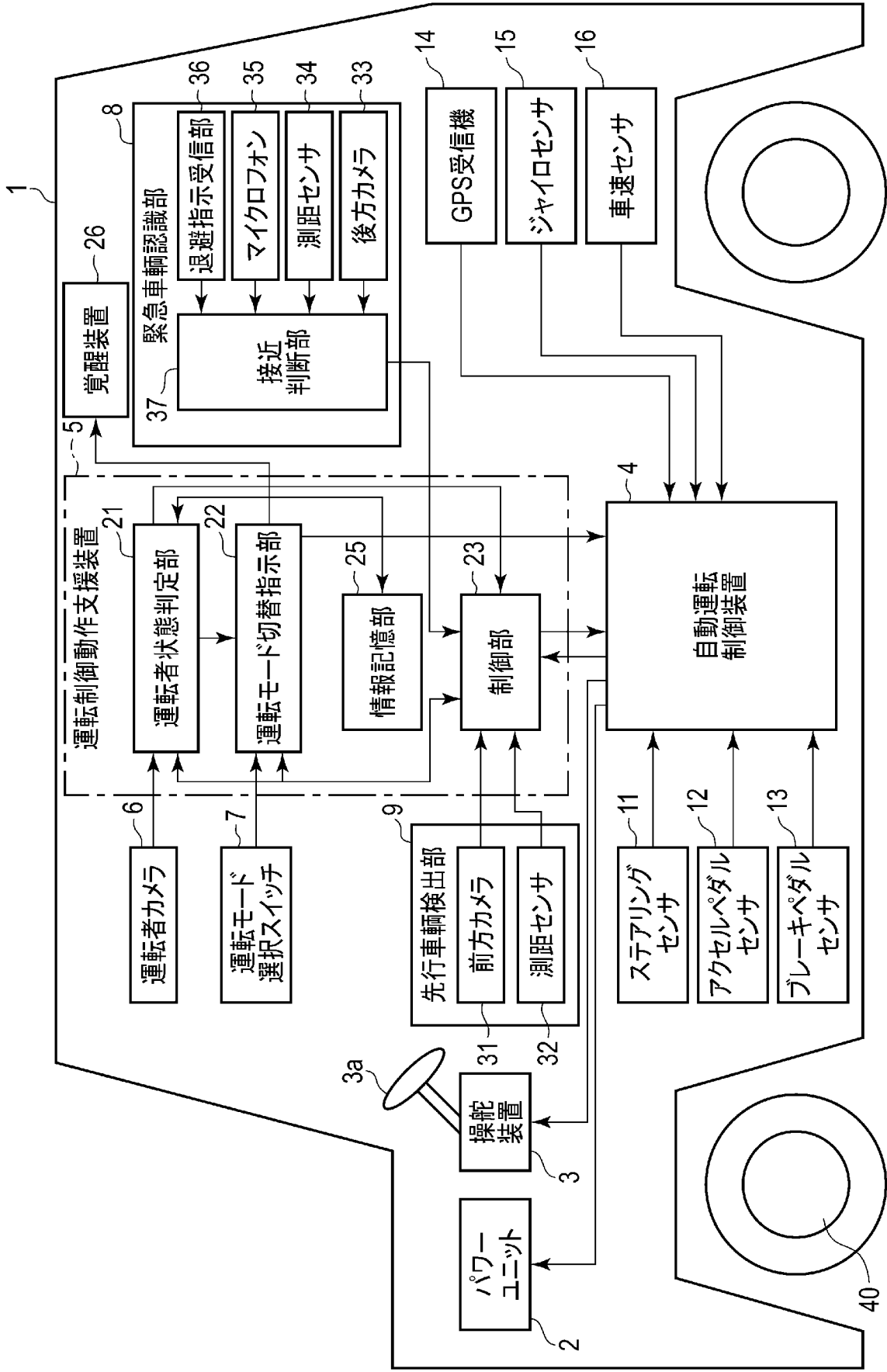
前記支援装置が、前記車両が前記自動運転モードにより走行している状態で、前記緊急車両認識過程により前記緊急車両の接近が認識された場合に、前記運転者状態判定過程による運転者状態の判定結果をもとに前記運転者が手動運転可能な状態にあるか否かを判定し、手動運転可能な状態にないと判定され、かつ前記先行車両検出過程により前記先行車両の存在が検出された場合に、前記車両を前記先行車両に追従させるための追従指示情報を前記自動運転制御装置へ出力する制御過程と、

を備える運転制御動作支援方法。

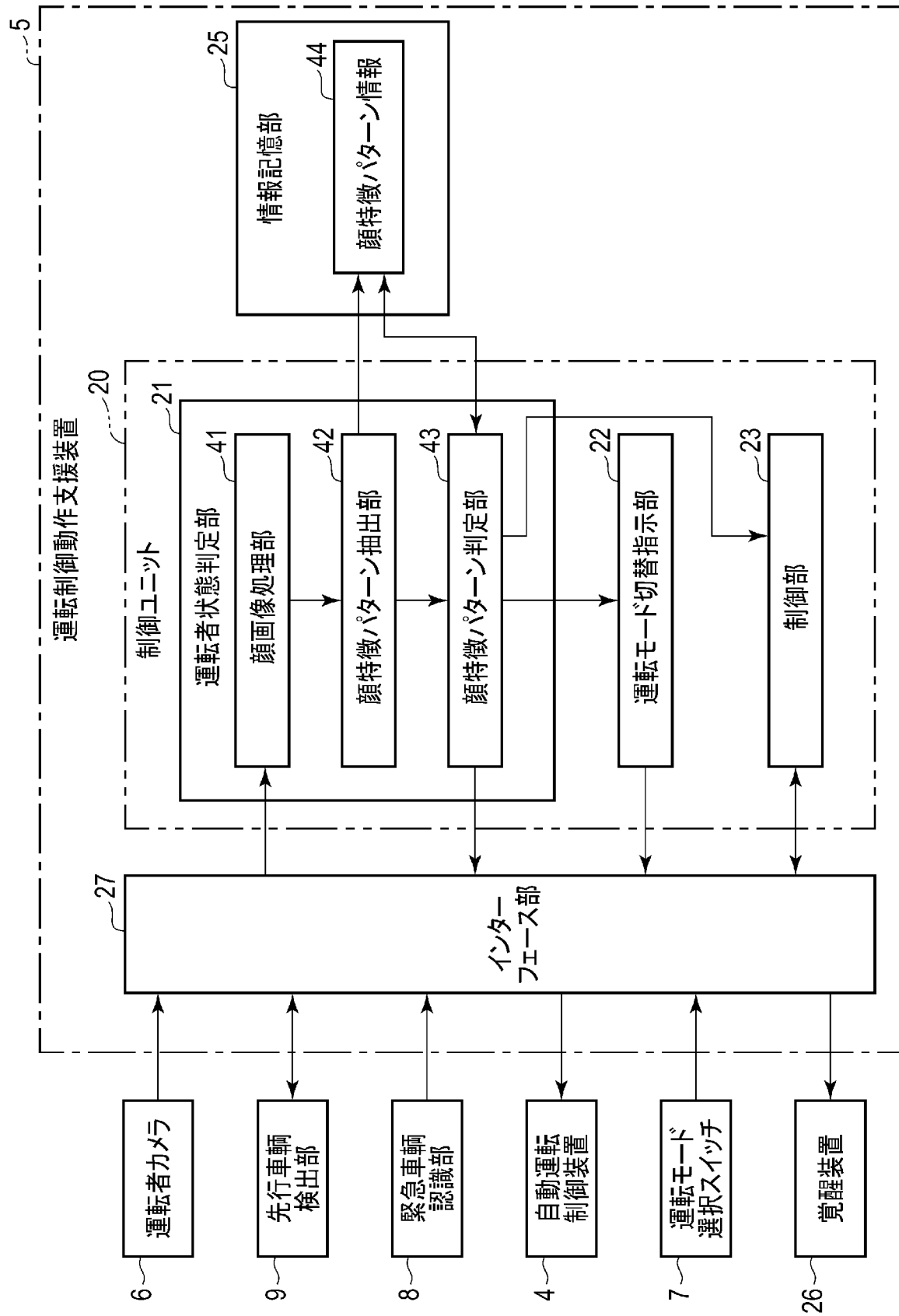
[請求項5]

請求項1乃至3のいずれかに記載の運転制御動作支援装置が備える各部としてコンピュータを機能させるプログラム。

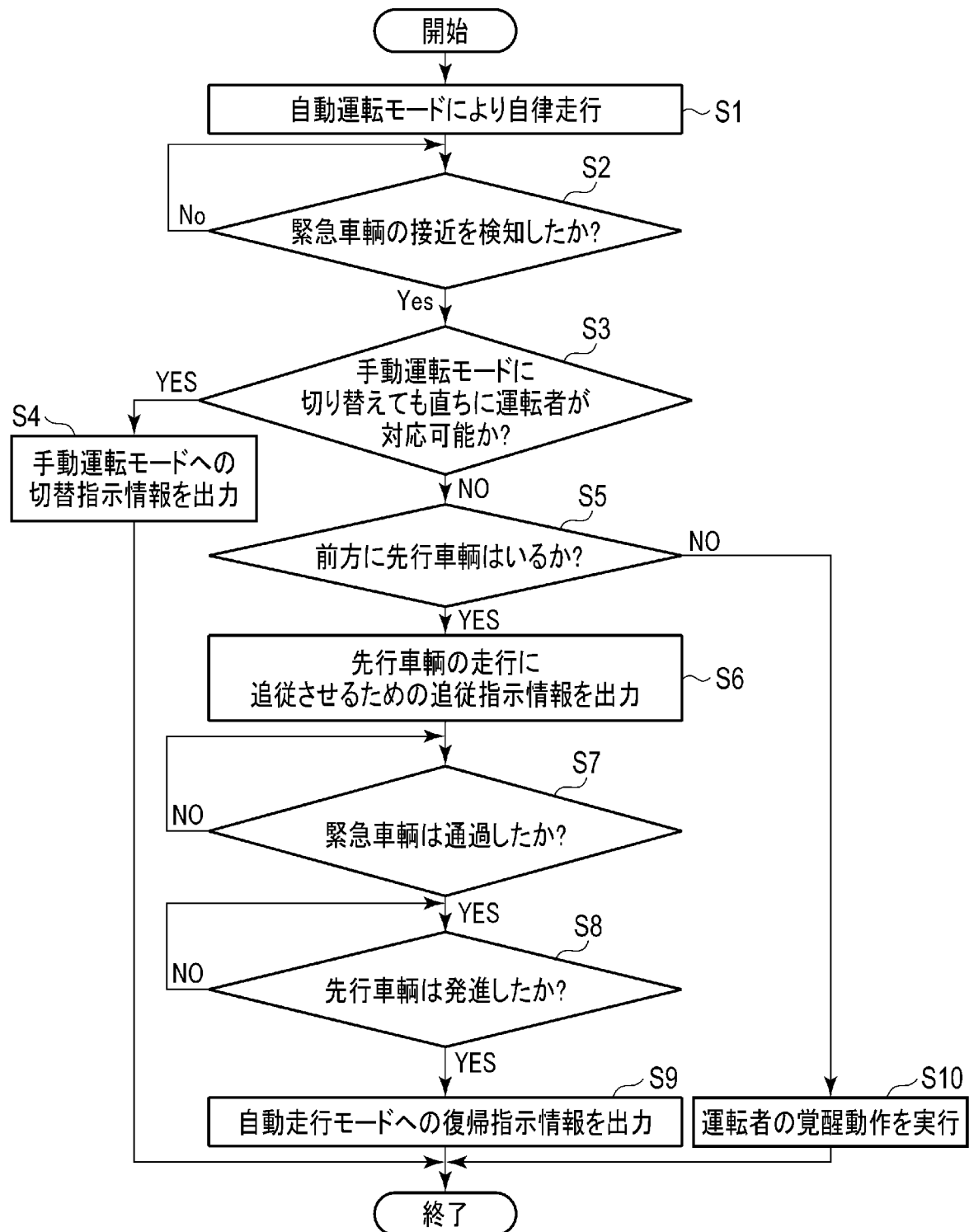
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60W50/08 (2012.01) i, B60W30/165 (2012.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B60W50/08, B60W30/165

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/080452 A1 (ADC TECHNOLOGY INC.) 26 May 2016, paragraphs [0026]-[0027], [0252], [0254], fig. 2-3 (Family: none)	1-5
Y	JP 2014-58229 A (DAIMLER AG) 03 April 2014, paragraphs [0020], [0025], [0035]-[0045], [0053], [0056], [0062], fig. 1-3 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 March 2018 (06.03.2018)

Date of mailing of the international search report

20 March 2018 (20.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044481

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-137819 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 04 August 2016, paragraphs [0099]-[0100] & WO 2016/121710 A1 & CN 107107919 A	3, 5
A	JP 2004-206275 A (DENSO CORP.) 22 July 2004, paragraphs [0053]-[0054], fig. 4 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W50/08(2012.01)i, B60W30/165(2012.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60W50/08, B60W30/165

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2016/080452 A1 (エイディシーテクノロジー株式会社) 2016.05.26, 段落[0026]-[0027], [0252], [0254], 図 2-3 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2014-58229 A (ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト) 2014.04.03, 段落[0020], [0025], [0035]-[0045], [0053], [0056], [0062], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

06.03.2018

国際調査報告の発送日

20.03.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

神山 貴行

3Z

3428

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2016-137819 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2016.08.04, 段落[0099]-[0100] & WO 2016/121710 A1 & CN 107107919 A	3, 5
A	JP 2004-206275 A (株式会社デンソー) 2004.07.22, 段落[0053]- [0054], 図4 (ファミリーなし)	1-5