

(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
2017年9月14日(14.09.2017)



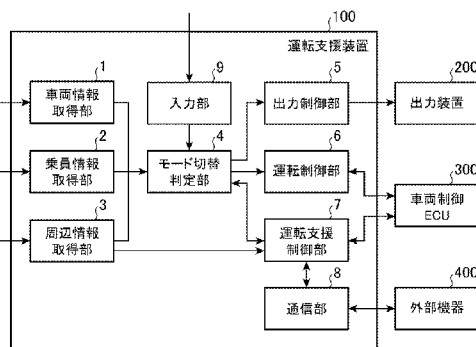
(10) 国際公開番号
WO 2017/154092 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 21/26 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
G08G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057104
- (22) 国際出願日: 2016年3月8日(08.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 河野 卓矢(KONO, Takuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 福原 英樹(FUKUHARA, Hideki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中井良弘(NAKAI, Yoshihiro); 〒6500027 兵庫県神戸市中央区中町通二丁目1番18号 三菱電機コントロールソフトウェア株式会社内 Hyogo (JP). 脇阪 良孝(WAKISAKA, Yoshitaka); 〒6500027 兵庫県神戸市中央区中町通二丁目1番18号 三菱電機コントロールソフトウェア株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 田澤 英昭, 外(TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

[続葉有]

(54) Title: DRIVING ASSISTANCE DEVICE, DRIVING ASSISTANCE SYSTEM, AND DRIVING ASSISTANCE METHOD

(54) 発明の名称: 運転支援装置、運転支援システムおよび運転支援方法



- 1 Vehicle information acquisition unit
- 2 Occupant information acquisition unit
- 3 Vicinity information acquisition unit
- 4 Mode switching determination unit
- 5 Output control unit
- 6 Driving control unit
- 7 Driving assistance control unit
- 8 Communication unit
- 9 Input unit
- 100 Driving assistance device
- 200 Output device
- 300 Vehicle control ECU
- 400 External device

(57) Abstract: A driving assistance device is provided with a mode switching determination unit (4) for switching a vehicle driving mode on the basis of vehicle state information, vehicle occupant state information, and vehicle vicinity state information and a driving assistance control unit (7) that outputs information requesting that a device outside of the vehicle assist with the travel of the vehicle if the mode that the mode switching determination unit (4) has switched to is an automatic-driving-ending preparation mode for preparing for transitioning from an automatic driving mode in which the vehicle travels without occupant driving operation to a manual driving mode in which the vehicle travels according to occupant driving operation and the mode switching determination unit has determined from the vehicle occupant state information that the occupant cannot drive.

(57) 要約: 車両の状態情報、車両の乗員の状態情報、および車両周辺の状態情報に基づいて、車両の運転モードを切り替えるモード切替判定部(4)と、モード切替判定部(4)が切り替えた運転モードが、乗員の運転操作によらずに走行する自動運転モードから、乗員の運転操作に従って走行する手動運転モードに移行する準備を行う自動運転終了準備モードであって、モード切替判定部が車両の乗員の状態情報から乗員が運転できないと判断した場合に、車両の走行支援を車外の機器に依頼する情報を出力する運転支援制御部(7)とを備える。



WO 2017/154092 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

運転支援装置、運転支援システムおよび運転支援方法

技術分野

[0001] この発明は、自動運転を行う車両の運転を支援する技術に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、自動運転を行う車両において、当該車両の運転モードを自動運転から手動運転に、スムーズに切り替えるための技術が提案されている。例えば、特許文献1に記載された車両の自動運転装置は、車両を退避させることができる停止可能領域を自動運転の目的地として自車両の自動走行を開始させ、且つ停止可能領域よりも手前の地点に、自動運転から手動運転へ引き継ぎを開始するための引き継ぎ地点を設定し、設定した引き継ぎ地点において、自動運転から手動運転への引き継ぎが可能でないと判断した場合に、自車両を停止可能領域に停止させるように制御している。

[0003] 特許文献1に記載された車両の自動運転装置では、自動運転区間を自動運転で走行している自車両が引き継ぎ地点に到達したときに、自動運転から手動運転への引き継ぎが行われるのが好ましいが、例えば運転者が眠っている場合には、引き継ぎ地点における自動運転から手動運転への引き継ぎが不可能となる。しかし、当該自動運転装置では、自動運転の目的地を停止可能領域としているため、自動運転をそのまま継続させて自車両を停止可能領域に退避させ、当該停止可能領域において手動運転への引き継ぎを行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-290680号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献1に記載された車両の自動運転装置によれば、当該自動運転装置に対して停止可能領域を目的地とする設定を行わないと、車両が自動運転を開始することができないという課題があった。また、事故または経路規制等により、目的地として設定した停止可能領域が自車両を停止させることができない領域となった場合に、動的に自車両を退避させる領域を設定することができないという課題があった。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、自動運転から手動運転への引き継ぎが不可能である場合に、自動運転を継続させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この発明に係る運転支援装置は、車両の状態情報、車両の乗員の状態情報、および車両周辺の状態情報に基づいて、車両の運転モードを切り替えるモード切替判定部と、モード切替判定部が切り替えた運転モードが、乗員の運転操作によらずに走行する自動運転モードから、乗員の運転操作に従って走行する手動運転モードに移行する準備を行う自動運転終了準備モードであって、モード切替判定部が車両の乗員の状態情報から乗員が運転できないと判断した場合に、車両の走行支援を車外の機器に依頼する情報を出力する運転支援制御部とを備えるものである。

発明の効果

[0008] この発明によれば、自動運転から手動運転への引き継ぎが不可能である場合にも、自動運転で走行している車両を停止させる領域を動的に設定し、設定した領域までの自動運転を継続させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る運転支援装置の構成を示すブロック図である。

[図2]実施の形態1に係る運転支援装置のハードウェア構成例を示す図である。

。

[図3]実施の形態1に係る運転支援装置の動作を示すフローチャートである。

[図4]実施の形態1に係る運転支援装置による運転制御により自動運転を実現する車両の構成例を示す図である。

[図5]実施の形態1に係る運転支援装置のモード切替判定部および出力制御部の動作を示すフローチャートである。

[図6]実施の形態1に係る運転支援装置の出力制御部による画面表示の一例を示す図である。

[図7]実施の形態1に係る運転支援装置のモード切替判定部および出力制御部の動作を示すフローチャートである。

[図8]実施の形態1に係る運転支援装置による走行支援依頼の確認画面の一例を示す図である。

[図9]実施の形態1に係る運転支援装置の走行支援を依頼する情報に応じて、車載端末に表示される確認画面の一例を示す図である。

[図10]実施の形態1に係る運転支援装置からの情報に基づいて、車載端末に表示される走行支援のための画面の一例を示す図である。

[図11]実施の形態1に係る運転支援装置の走行支援を依頼する情報に応じて、携帯端末に表示される確認画面の一例を示す図である。

[図12]図12A、図12Bは、実施の形態1に係る運転支援装置からの情報に基づいて、携帯端末に表示される走行支援のための画面の一例を示す図である。

[図13]実施の形態2に係る運転支援システムの構成を示す図である。

[図14]実施の形態2に係る運転支援システムのサーバ装置のハードウェア構成例を示す図である。

[図15]実施の形態2に係る運転支援システムの動作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

[0010] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 に係る運転支援装置 100 の構成を示すブロック図である。

運転支援装置 100 は、車両情報取得部 1、乗員情報取得部 2、周辺情報取得部 3、モード切替判定部 4、出力制御部 5、運転制御部 6、運転支援制御部 7、通信部 8 および入力部 9 を備える。

[0011] 車両情報取得部 1 は、車両の状態情報、地図情報および道路交通情報等を取得する。車両の状態情報は、自車両の状態を示す情報であり、例えば自車両に搭載された GPS (Global Positioning System) 受信器が受信した車両の現在位置情報および進行方向情報、自車両に搭載されたエンジン ECU (Electronic Control Unit) が取得した車速情報および加速度情報、自車両に搭載されたセンサが取得した操舵角情報等である。

[0012] また、車両の状態情報には、自車両が自動運転を行う際に必要となるセンサ情報等も含まれる。自動運転を行う際のセンサ情報等は、例えば自車両に搭載された LIDAR (Light Detection and Ranging) 技術を用いたセンサが取得した、車両周辺に位置する物体までの距離情報、自車両に搭載されたミリ波レーダが取得した、自車両から前方車両までの距離情報、およびタイヤの回転数検出部が取得した走行距離情報等である。

また、地図情報および道路交通情報は、自車両に搭載されたナビゲーションシステムおよび外部のデータベース等から取得する。

[0013] 乗員情報取得部 2 は、自車両に搭載されたカメラの撮像画像、または自車両に搭載されたセンサの検知結果の少なくとも 1 つを参照し、車両の乗員の状態情報を取得する。車両の乗員の状態情報とは、自車両の乗員である運転者および同乗者が、運転可能な状態であることを示す情報である。

具体的には、乗員情報取得部 2 は、撮像画像を参照し、運転者が起きているか、車両内に同乗者が存在するか、同乗者が大人であって起きているか等の判定を行い、車両の乗員の状態情報を取得する。また、乗員情報取得部 2 は、センサの検知結果を参照し、運転者の姿勢から運転者が通常の姿勢で着

席しているか、あるいは倒れているか、運転者の体の向きから運転者が起きているか、あるいは寝ているか、乗員の認識結果から同乗者が存在するか、同乗者が大人であるか等の判定を行い、車両の乗員の状態情報を取得する。

さらに、乗員情報取得部2は、乗員が予め入力した情報、例えば免許の有無、運転経験、年齢等も合わせて参照し、運転者以外に運転を行うことができる同乗者が存在するかの判定を行い、車両の乗員の状態情報を取得してもよい。

[0014] 周辺情報取得部3は、自車両に搭載されたカメラの撮像画像およびセンサの検知結果から、車両周辺の状態情報として、自車両の周辺に存在する車両、歩行者および障害物等の有無および位置情報を取得する。

モード切替判定部4は、車両情報取得部1が取得した車両の状態情報、地図情報および道路交通情報、乗員情報取得部2が取得した車両の乗員の状態情報、周辺情報取得部3が取得した車両周辺の状態情報に基づいて、車両の運転モードを切り替える。具体的には、モード切替判定部4は、各状態情報等に基づき、運転モードを予め定義されたいずれの運転モードに切り替えるか判定を行い、判定結果を出力制御部5、運転制御部6および運転支援制御部7に出力する。

モード切替判定部4が判定する運転モードは、例えば乗員の運転操作によらずに走行する自動運転モード、自動運転を終了させるための準備を行う自動運転終了準備モード、外部に走行支援を依頼する外部支援準備モード、外部の走行支援に基づいて走行する外部支援モード、乗員の運転操作に従って走行する手動運転モード等である。運転支援装置100には、これらの運転モードが予め定義されている。

[0015] 出力制御部5は、モード切替判定部4の判定結果に基づいて、出力装置200に出力する情報の制御を行う。ここで、出力装置200とは、例えば自車両のスピーカ、ディスプレイ、前照灯、方向指示器および外部スピーカなどである。出力制御部5は、自動運転終了準備モードを示す信号が入力されると、自車両のスピーカから案内音声または警告音を出力させる制御、自車

両のディスプレイに案内画面または警告画面を出力させる制御等を行う。また、出力制御部5は、外部支援準備モードおよび外部支援モードを示す信号が入力されると、自車両の前照灯および方向指示器を点灯させる制御、外部スピーカから異常の発生を報知する音声案内または警告音を出力させる制御等を行う。

[0016] 運転制御部6は、モード切替判定部4から自動運転モードの継続が指示される、または手動運転モードを示す信号が入力されると、自車両の車両制御ECU (Electronic Control Unit) 300に対して自動運転を継続させる運転制御を行う、または自動運転から手動運転への切り替えるための運転制御を行う。

[0017] 運転支援制御部7は、モード切替判定部4から外部支援準備モードへ切り替えが指示されると、通信部8を介して外部機器400に対して走行支援を依頼する。また、運転支援制御部7は、通信部8を介して外部機器400から走行支援を許諾する応答を取得すると、許諾情報をモード切替判定部4に出力すると共に、自車両の車両制御ECU300に対して外部機器400から走行支援を受けて自動運転を継続させる運転制御を行う。外部機器400は、例えば後述する車載端末、携帯端末、サーバ装置のような機器であり、自車両が備える機器ではない車外の機器である。

[0018] 通信部8は、運転支援装置100と外部機器400との通信を行う。

入力部9は、自車両の運転者または同乗者から図示しない入力装置を介して入力操作を受け付け、受け付けた入力情報をモード切替判定部4に出力する。

[0019] 次に、運転支援装置100のハードウェア構成例を説明する。

図2は、実施の形態1に係る運転支援装置100のハードウェア構成例を示す図である。

運転支援装置100における通信部8は、外部機器400との間で通信を行う通信装置101により実現される。

運転支援装置100における車両情報取得部1、乗員情報取得部2、周辺

情報取得部 3、モード切替判定部 4、出力制御部 5、運転制御部 6、運転支援制御部 7 および入力部 9 は、処理回路により実現される。すなわち、車両情報取得部 1、乗員情報取得部 2、周辺情報取得部 3、モード切替判定部 4、出力制御部 5、運転制御部 6、運転支援制御部 7 および入力部 9 は、運転者および同乗者の状態に応じて運転モードの切り替えを行い、外部機器 400 の走行支援が必要と判断された場合に、当該外部機器 400 からの走行支援を受けて運転制御を行う処理回路を備える。

[0020] 処理回路が専用のハードウェアである場合、処理回路は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) , FPGA (Field-programmable Gate Array) 、またはこれらを組み合わせたものが該当する。車両情報取得部 1、乗員情報取得部 2、周辺情報取得部 3、モード切替判定部 4、出力制御部 5、運転制御部 6、運転支援制御部 7 および入力部 9 の各部の機能それぞれを処理回路で実現してもよいし、各部の機能をまとめて処理回路で実現してもよい。

[0021] 処理回路がCPU (Central Processing Unit) の場合、処理回路は図 2 に示すメモリ 103 に格納されるプログラムを実行するCPU 102 である。車両情報取得部 1、乗員情報取得部 2、周辺情報取得部 3、モード切替判定部 4、出力制御部 5、運転制御部 6、運転支援制御部 7 および入力部 9 の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアまたはファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ 103 に格納される。CPU 102 は、メモリ 103 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、車両情報取得部 1、乗員情報取得部 2、周辺情報取得部 3、モード切替判定部 4、出力制御部 5、運転制御部 6、運転支援制御部 7 および入力部 9 の各機能を実現する。即ち、車両情報取得部 1、乗員情報取得部 2、周辺情報取得部 3、モード切替判定部 4、出力制御部 5、運転制御部 6、運転支援制御部 7 および入力部 9 は、CPU 102 により実行されるときに、後述する図 3

に示す各ステップが結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ103を備える。また、これらのプログラムは、車両情報取得部1、乗員情報取得部2、周辺情報取得部3、モード切替判定部4、出力制御部5、運転制御部6、運転支援制御部7および入力部9の手順または方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。

[0022] ここで、CPU102は、例えば、中央処理装置、処理装置、演算装置、プロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、またはDSP (Digital Signal Processor) などのことである。

メモリ103は、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM) 等の不揮発性または揮発性の半導体メモリであってもよいし、ハードディスク、フレキシブルディスク等の磁気ディスクであってもよいし、ミニディスク、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) 等の光ディスクであってもよい。

[0023] 次に、運転支援装置100の動作について説明する。

図3は、実施の形態1に係る運転支援装置100の動作を示すフローチャートである。

車両情報取得部1は、車両の状態情報、地図情報および道路交通情報等を取得し、モード切替判定部4に出力する(ステップST1)。乗員情報取得部2は、車両の乗員の状態情報を取得し、モード切替判定部4に出力する(ステップST2)。周辺情報取得部3は、車両周辺の状態情報を取得し、モード切替判定部4に出力する(ステップST3)。

[0024] モード切替判定部4は、ステップST1で取得された車両の状態情報を参照し、自車両が自動運転を継続することが可能であるか否か判定を行う(ステップST4)。ステップST4における自動運転を継続することが可能か否かの判定では、自車両がどのような情報を用いて自動運転を行っているかによって参照する情報が異なる。その詳細については後述する。

自車両が自動運転を継続することが可能であると判定した場合(ステップ

S T 4 ; Y E S)、モード切替判定部 4 は自動運転モードの継続を運転制御部 6 に通知する。運転制御部 6 は、モード切替判定部 4 からの通知に基づいて、自動運転モードでの車両制御を車両制御 E C U 3 0 0 に指示し (ステップ S T 5)、ステップ S T 1 の処理に戻る。

[0025] 一方、自車両が自動運転を継続することができないと判定した場合 (ステップ S T 4 ; N O)、モード切替判定部 4 は、運転モードを自動運転終了準備モードに切り替え、切り替えたモードに対応した信号を出力制御部 5 に出力する (ステップ S T 6)。また、モード切替判定部 4 は、乗員情報取得部 2 が取得した車両の乗員の状態情報を参照し、運転者および同乗者が自車両を運転可能な状態であるか判定を行い、判定結果を出力制御部 5 に出力する (ステップ S T 7)。出力制御部 5 は、ステップ S T 6 で通知された自動運転終了準備モードを示す信号に基づいて、ステップ S T 7 で出力された判定結果を参照して、出力装置 2 0 0 に音声案内、警告音、案内画面、警告画面等々を出力するための制御を行う (ステップ S T 8)。

[0026] モード切替判定部 4 は、ステップ S T 8 の制御が行われ、音声案内、警告音、案内画面、警告画面等の出力が行われてから所定時間経過した後に、入力部 9 を介して手動運転への切り替え応答が入力されたか否か判定を行う (ステップ S T 9)。ここで、手動運転への切り替え応答とは、後述する運転者に対して手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面に対して運転者が手動運転への切り替えを許可するために入力した操作である。手動運転への切り替え応答が入力された場合 (ステップ S T 9 ; Y E S)、モード切替判定部 4 は運転モードを手動運転モードに切り替え、運転制御部 6 に通知する (ステップ S T 1 0)。運転制御部 6 は、ステップ S T 1 0 で通知された手動運転モードでの運転制御を、車両制御 E C U 3 0 0 に指示し (ステップ S T 1 1)、処理を終了する。

[0027] 一方、手動運転への切り替え応答が入力されない場合 (ステップ S T 9 ; N O)、モード切替判定部 4 は運転モードを外部支援準備モードに切り替え、出力制御部 5 および運転支援制御部 7 に通知する (ステップ S T 1 2)。

出力制御部5は、ステップST12で通知された外部支援準備モードに基づいて、出力装置200に自車両の車外に異常の発生を報知する制御を行う（ステップST13）。

[0028] 次に、運転支援制御部7は、通信部8を介して通信接続可能な外部機器400の探索を行い、外部機器400が存在するか否か判定を行う（ステップST14）。通信可能な外部機器400が存在する場合（ステップST14；YES）、当該外部機器400に走行支援を依頼する情報を出力する（ステップST15）。運転支援制御部7は、ステップST15で出力した走行支援を依頼する情報に対して、通信部8を介して外部機器400から走行支援を許諾する応答が入力されたか否か判定を行う（ステップST16）。走行支援を許諾する応答が入力された場合（ステップST16；YES）、運転支援制御部7は走行支援を許諾する応答が入力されたことをモード切替判定部4に通知する。

[0029] モード切替判定部4は、運転支援制御部7からの通知に基づいて、運転モードを外部支援モードに切り替え、再度運転支援制御部7に通知する（ステップST17）。運転支援制御部7は、ステップST17で通知された外部支援モードでの運転制御を、車両制御ECU300に指示する（ステップST18）。運転支援制御部7は、車両制御ECU300の制御状態を参照して自車両の走行が終了したか否か判定を行う（ステップST19）。運転支援制御部7が、自車両の走行が終了したと判定した場合（ステップST19；YES）、処理が終了する。一方、運転支援制御部7が、自車両の走行が終了していないと判定した場合（ステップST19；NO）、ステップST18の処理に戻り、上述した処理を繰り返す。

[0030] 一方、通信可能な外部機器400が存在しない場合（ステップST14；NO）、および外部機器400から走行支援を許諾する応答が入力されない場合（ステップST16；NO）、運転支援制御部7は自車両を停止させる運転制御を車両制御ECU300に指示し（ステップST20）、処理を終了する。

[0031] 次に、図3のフローチャートのステップST4で示した、モード切替判定部4による自動運転が可能か否かの判定処理について、図4を参照しながらより詳細に説明する。

図4は、実施の形態1に係る運転支援装置100を備え、運転支援装置100による運転制御により自動運転を実現する車両の構成例を示す図である。

図4の構成例では、自車両Aは、ルーフ部にLIDAR技術を用いたセンサ10を搭載し、当該センサ10が360度回転しながら自車両Aの周辺の3次元空間の構造を認識する。また、自車両Aは、車両の前方にミリ波レーダ20を搭載し、当該ミリ波レーダ20が自車両と前方車両との間の距離を検出している。また、自車両Aは図示しないGPS受信器が自車両Aの位置情報を受信し、図示しない受信器が自動運転をサポートするための走行レーン情報を受信し、図示しないカメラが道路の車線画像を取得し、図示しないタイヤの回転数検出部が走行距離情報を取得する等、自動運転を実現するために必要な情報を取得している。

[0032] 自車両Aが、例えば、3次元空間の構造、前方車両との距離、自車両の位置情報、走行レーン情報、道路の車線画像、および走行距離情報を用いて自動運転を実現している場合、車両情報取得部1が例えばセンサ10から頻繁にエラー通知等を取得している場合には、モード切替判定部4が、ステップST4の処理において、自車両が自動運転を継続することができないと判定する（ステップST4；NO）。また、車両情報取得部1が、例えば5km先で自動運転の走行レーン情報が終了する等の情報を受信すると、モード切替判定部4が、ステップST4の処理において、自車両Aが自動運転を継続することができないと判定する（ステップST4；NO）。

[0033] 一方、車両情報取得部1が自動運転を行うために必要となる3次元空間の構造、前方車両との距離、自車両の位置情報、走行レーン情報、道路の車線画像および走行距離情報を正しく取得できている場合には、モード切替判定部4は、ステップST4において、自車両が自動運転を継続することができ

ると判定する（ステップST4；YES）。ステップST5として、運転制御部6は、車両情報取得部1が取得した3次元空間の構造、前方車両との距離、自車両の位置情報、走行レーン情報、道路の車線画像および走行距離情報を用いて、車両制御ECU300に対して自動運転での運転制御を指示する。

[0034] 次に、図3のフローチャートのステップST7およびステップST8で示した処理について、図5のフローチャートおよび図6の画面表示例を参照しながら説明する。なお、以下では、出力制御部5が出力装置200である車両内のディスプレイおよびスピーカを制御する場合を例に説明する。

図5は実施の形態1に係る運転支援装置100のモード切替判定部4および出力制御部5の動作を示すフローチャートである。

図6は、実施の形態1に係る運転支援装置100の出力制御部5による画面表示の一例を示す図である。

[0035] モード切替判定部4は、ステップST2で出力された車両の乗員の状態情報を参照し、運転者が起きているか否か判定を行う（ステップST21）。運転者が起きている場合（ステップST21；YES）、モード切替判定部4は運転者が起きていることを出力制御部5に通知し、出力制御部5は当該通知に基づいて、運転者に対して手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面および音声案内を出力装置200に出力する（ステップST22）。

[0036] 一方、運転者が起きていない場合（ステップST21；NO）、モード切替判定部4はさらに運転可能な同乗者が存在するか否か判定を行う（ステップST23）。運転可能な同乗者が存在する場合（ステップST23；YES）、モード切替判定部4は運転者が起きていないこと、および運転可能な同乗者が存在することを出力制御部5に通知し、出力制御部5は当該通知に基づいて、運転者に手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面および音声案内、運転者に警告を通知する警告音を出力し、さらに同乗者に自動運転がまもなく終了されることを警告する表示画面および音声案内等を出力

装置 200 に出力する（ステップ S T 2 4）。なお、ステップ S T 2 3 の判定処理において、同乗者が存在するかの判定に加えて、同乗者が起きているかの判定を合わせて行ってもよい。

[0037] 一方、運転可能な同乗者が存在しない場合（ステップ S T 2 3 ; N O）、モード切替判定部 4 は運転者が起きていることを出力制御部 5 に通知し、出力制御部 5 は当該通知に基づいて、運転者に対して手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面および音声案内、さらに運転者に自動運転がまもなく終了されることを警告する表示画面、音声案内、警告音等を出力装置 200 に出力する（ステップ S T 2 5）。ステップ S T 2 5 において、出力制御部 5 は、車載機器を制御して運転座席に振動を与える、運転者に送風または冷風等を当てる、香りまたは匂いのある空気を送風するように構成してもよい。

[0038] なお、ステップ S T 2 4 およびステップ S T 2 5 において、運転者が起きている場合にも、運転者に手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面および音声案内を行う構成を示した。これは、運転者が同時に行う警告の通知により起きて手動運転への切り替え応答の入力を行うことが想定されるためである。また、運転者が起きずに、同乗者が切り替え応答の入力の場合には、当該同乗者が運転者になるものとし、当該運転者に手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面および音声案内を行う。

[0039] 出力制御部 5 が、ステップ S T 2 2、ステップ S T 2 4 またはステップ S T 2 5 のいずれかの出力制御を行うと、出力装置 200 に対応した情報が出力される。その後、図 3 のフローチャートのステップ S T 9 の処理に進む。

[0040] 図 5 のフローチャートの、ステップ S T 2 2、ステップ S T 2 4 およびステップ S T 2 5 で出力する手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面の一例を、図 6 に示す。表示画面 201 には、自動運転がまもなく終了され、手動運転に切り替える必要があることを示す情報 201 a、および手動運転への切り替えに応答するための操作ボタン 201 b が表示される。操作ボタン 201 b は、運転支援装置 100 の入力部 9 に相当する。運転者また

は同乗者が操作ボタン201bを押下すると、モード切替判定部4は、手動運転への切り替え応答が入力されたと判断し（ステップST9；YES）、ステップST10として手動運転モードに切り替える。ステップST11として、運転制御部6が車両制御ECU300に対して手動運転での運転制御を指示する。

一方、当該操作ボタン201bが所定時間内に押下されない場合、モード切替判定部4は、手動運転への切り替え応答が入力されないと判断し（ステップST9；NO）、ステップST12として外部支援準備モードに切り替える。

[0041] モード切替判定部4は、上述した運転者および同乗者が自車両を運転可能な状態であるかの判定に加えて、運転者および同乗者の状態に応じた車両の走行が危険であり、警告を必要とするかを示す警告の緊急度を算出してもよい。出力制御部5は、モード切替判定部4の判定結果に加えて、警告の緊急度を考慮して、ステップST8で出力制御を行う警告情報、およびステップST12で出力制御を行う報知情報の出力内容および出力態様等を変更するように構成してもよい。

警告の緊急度も考慮した場合のモード切替判定部4および出力制御部5の処理動作を図7に示している。図7は、実施の形態1に係る運転支援装置100のモード切替判定部4および出力制御部5の動作を示すフローチャートであり、警告の緊急度を考慮した出力制御の動作を示すフローチャートである。

[0042] モード切替判定部4は、運転者が起きていると判定した場合（ステップST21；YES）、警告の緊急度を「1」に設定する（ステップST31）。出力制御部5は、ステップST31で設定された警告の緊急度「1」を参照し、運転者に対して手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面および音声案内を出力装置200に出力する（ステップST22）。

[0043] 一方、運転者が起きていない、且つ運転可能な同乗者が存在する場合（ステップST21；NO、ステップST23；YES）、モード切替判定部4

は警告の緊急度を「2」に設定する（ステップST32）。出力制御部5は、ステップST32で設定された警告の緊急度「2」を参照し、運転者に手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面および音声案内、運転者に警告を通知する警告音を出力し、さらに同乗者に自動運転がまもなく終了されることを警告する表示画面および音声案内等を出力装置200に出力する（ステップST24）。警告の緊急度が「2」であることから、出力制御部5は、ステップST24の出力制御において、運転者に対する警告音、同乗者に対する警告の表示画面および警告の音声案内を出力する。

[0044] 一方、運転者が起きていない、且つ運転可能な同乗者が存在しない場合（ステップST21；NO、ステップST23；NO）、モード切替判定部4は警告の緊急度を「3」に設定する（ステップST33）。出力制御部5は、ステップST32で設定された警告の緊急度「3」を参照し、運転者に対して手動運転への切り替え応答の入力を求める表示画面および音声案内、さらに運転者に自動運転がまもなく終了されることを警告する表示画面、音声案内、警告音等を出力装置200に出力する（ステップST25）。出力制御部5は、警告の緊急度が「3」であることから、ステップST25の出力制御において、警告音の音量を上げる、警告画面を表示する、運転座席に振動を与える、運転者に送風又は冷風等を当てる、香りまたは匂いのある空気を送風する等の出力を指示することも可能である。

[0045] このように、モード切替判定部4が警告の緊急度を設定し、出力制御部5が設定された警告の緊急度に応じた出力制御を行うことができる。上記では、出力制御部5が、警告の緊急度に応じて車両内の出力内容、出力態様および出力先を決定する構成を示したが、警告の緊急度に応じて車外への出力内容、出力態様および出力先を決定することも可能である。

[0046] 次に、運転支援装置100が、外部支援準備モードおよび外部支援モードで、外部機器400から走行支援を受けて運転制御を行う場合について説明する。まず、外部機器400が自車両周辺の車両に搭載されたナビゲーションシステム等の車載端末である場合を例に説明する。具体的には、運転支援

装置 100 と周辺車両の車載端末とが通信接続を行うことにより、走行支援を実現するものであり、自車両 A が周辺車両 X との車-車間通信により走行支援を受けるものである。

以下では、図 3 で示したフローチャートに沿って、特にステップ S T 1 4 からステップ S T 2 0 で示した処理に基づいて説明する。

[0047] ステップ S T 1 3 において出力制御部 5 が車外に異常の発生を報知すると、ステップ S T 1 4 として、運転支援制御部 7 は、通信部 8 を介して、Wi-Fi 規格等による無線 LAN (Local Area Network) を用いた通信により接続可能な車載端末を搭載した周辺車両が存在するか判定を行う。なお、ステップ S T 1 4 において、自車両 A の周辺に通信接続可能な車載端末が存在する場合には、運転支援制御部 7 は当該車載端末と通信接続を確立する。

なお、自車両 A の周辺に通信接続可能な車載端末が複数存在する場合には、運転支援制御部 7 は、例えば自車両 A から最も近い車両の車載端末、または最も速く応答した車載端末を選択する等して通信接続を確立する等としてもよい。

[0048] 通信接続可能な車載端末を搭載した周辺車両 X が存在した場合（ステップ S T 1 4 ; Y E S）、通信部 8 は当該周辺車両 X の車載端末と通信接続し、ステップ S T 1 5 として、運転支援制御部 7 は当該車載端末に走行支援を依頼する情報を出力する。また、運転支援制御部 7 は、走行支援を依頼する情報と共に、自車両 A の現在位置情報、自車両 A の車種等の車両情報および周辺の地図情報を合わせて出力してもよい。

[0049] また、ステップ S T 1 5 において走行支援を依頼する情報を出力する前に、出力制御部 5 が自車両 A の出力装置 200 である車両内のディスプレイ等に走行支援を外部機器 400 に依頼するかを確認する画面表示等を出力するように構成してもよい。

図 8 は、実施の形態 1 に係る運転支援装置 100 の出力制御部 5 による走行支援依頼の確認画面の一例を示す図である。

表示画面 202 には、自動運転が継続できず、走行支援を依頼する必要が

あることを示す情報 202 a、走行支援を依頼することを選択する操作ボタン 202 b、走行支援を依頼しないことを選択する操作ボタン 202 c、操作が入力されない場合には自動的に走行支援を依頼することを示す情報 202 d が表示される。操作ボタン 202 b、202 c は、運転支援装置 100 の入力部 9 に相当する。

[0050] 操作ボタン 202 b が押下された場合、または表示画面 202 が表示されてから所定時間以内にいずれの操作ボタン 202 b、202 c も入力されなかった場合には、ステップ S T 16 の処理に進み、運転支援制御部 7 は走行支援を依頼する情報を周辺車両 X の車載端末に出力するように構成する。一方、操作ボタン 202 c が押下された場合、モード切替判定部 4 は運転者が手動運転を行える状態に復帰したと判断してステップ S T 10 の処理に進んでもよいし、ステップ S T 9 の判定処理に戻るように構成してもよい。

[0051] 次に、ステップ S T 15 で走行支援を依頼する情報が周辺車両 X の車載端末に出力されると、当該情報を受信した車載端末の画面には走行支援を行うか否かの確認画面が表示される。

図 9 は、実施の形態 1 に係る運転支援装置 100 の走行支援を依頼する情報に応じて、外部機器 400 である車載端末に表示される確認画面の一例を示す図である。

確認画面 401 には、周辺車両 X のアイコン 401 a、走行支援を求めている自車両 A のアイコン 401 b、自車両 A の現在位置情報に基づいて描画される自車両 A の相対的な位置を示す領域 401 c、周辺の地図情報 401 d、自車両 A が走行支援を求めている旨を通知する情報 401 e、走行支援することを選択する操作ボタン 401 f、走行支援しないことを選択する操作ボタン 401 g が表示される。

[0052] 周辺車両 X の運転者が操作ボタン 401 f、401 g のいずれかを押下した結果は、通信部 8 を介して運転支援制御部 7 に応答として入力される。周辺車両 X の運転者によって走行支援しないことを選択する操作ボタン 401 g が押下された場合、運転支援制御部 7 は入力された走行支援を許諾しない

応答に基づいて、ステップST16のNOの処理に進む。ステップST20として、運転支援制御部7は自車両Aを停止させる運転制御を車両制御ECU300に対して行い、処理を終了する。例えば、運転支援制御部7は、自車両Aを退避エリアまたは駐車可能領域まで自動運転を行って、停止させる運転制御を行う。

[0053] 一方、周辺車両Xの運転者によって走行支援することを選択する操作ボタン401fが押下された場合、運転支援制御部7は入力された走行支援を許諾する応答に基づいて、ステップST16のYESの処理に進む。モード切替判定部4は、運転支援制御部7から走行支援を許諾する応答が入力されると、ステップST17として自車両Aの運転モードを外部支援モードに切り替える。ステップST18として、運転支援制御部7は、自車両Aの現在位置情報、自車両Aの目的地情報、自車両Aが周辺車両Xを追従するのに適した位置情報を、通信部8を介して周辺車両Xの車載端末に出力する。ここで、運転支援制御部7は、自車両Aが周辺車両を追従するのに適した位置情報を、周辺情報取得部3が取得した周辺情報から取得する。

[0054] 周辺車両Xの車載端末は、運転支援装置100から自車両Aの現在位置情報、自車両Aの目的地情報、自車両Aが周辺車両Xを追従するのに適した位置情報を受信すると、走行支援のための画面表示を行う。

図10は、実施の形態1に係る運転支援装置100からの情報に基づいて、外部機器400である車載端末に表示される走行支援のための画面の一例を示す図である。

なお、図10で示した画面402の画面情報は、周辺車両Xの車載端末で作成してもよいし、自車両Aの運転支援装置100が作成して周辺車両Xの車載端末に送信してもよい。

走行支援のための画面402には、周辺車両Xのアイコン402a、走行支援を求めている自車両Aのアイコン402b、周辺の地図情報402c、周辺車両Xが移動すべき方向と位置を示す矢印402dと領域402e、周辺車両Xの運転者に領域402eへの移動を促す情報402fが表示される

。

[0055] 周辺車両Xの運転者は、図10で示した走行支援のための画面402に基づいて、周辺車両Xを自車両Aの前方の領域402eに移動させる走行を行う。運転支援装置100の運転支援制御部7は、周辺情報取得部3が取得した周辺情報を参照し、走行支援を行う周辺車両Xを認識した場合、車両制御ECU300に対して、当該周辺車両Xに追従して走行することを指示する制御情報を出力する。

[0056] 運転支援制御部7は、周辺車両Xに追従して走行するための制御として、例えば自動運転の技術を適用して、自車両Aに搭載されたカメラおよびセンサ等で追従するために必要となる情報を取得し、取得した情報に基づいて自車両Aを周辺車両Xに追従させる走行を制御する。

なお、自車両Aを周辺車両Xに追従させる走行では、目的地の設定は任意に行われる。例えば、周辺車両Xの運転者が自車両Aを停車させることが可能であると判断した駐車領域を、目的地としてもよい。また、周辺車両Xの車載端末において、自車両Aおよび周辺車両Xの目的地情報を参照し、それぞれの目的地が大きく異なる場合には最寄りの駐車可能領域を選択して目的地に設定してもよいし、それぞれの目的地が近い場合には、当該目的地周辺の駐車可能領域を選択して目的地に設定してもよい。

[0057] 次に、外部機器400が、歩行者が携帯する携帯端末である場合を例に説明する。具体的には、運転支援装置100と歩行者が携帯する携帯端末Yとが通信接続を行うことにより、走行支援を実現するものである。

以下では、図3で示したフローチャートに沿って、特にステップST14からステップST20で示した処理に基づいて説明する。

[0058] ステップST13において出力制御部5が車外に異常の発生を報知すると、ステップST14として、運転支援制御部7は、通信部8を介して通信接続可能な携帯端末が存在するか判定を行う。なお、ステップST14において、自車両Aの周辺に通信接続可能な携帯端末Yが存在する場合には、運転支援制御部7は当該携帯端末Yとの通信接続を確立する。

なお、自車両 A の周辺に通信接続可能な携帯端末が複数存在する場合には、運転支援制御部 7 は、例えば最も早く応答した携帯端末を選択する等して通信接続を確立してもよい。

[0059] 通信接続可能な携帯端末 Y が存在した場合（ステップ S T 1 4 ; Y E S）、通信部 8 は当該携帯端末 Y と通信接続し、ステップ S T 1 5 として、運転支援制御部 7 は当該携帯端末 Y に走行支援を依頼する情報を出力する。また、運転支援制御部 7 は、走行支援を依頼する情報と共に、自車両 A の現在位置情報、自車両 A の車種などの車両情報および周辺の地図情報を合わせて出力してもよい。

[0060] また、ステップ S T 1 5 において走行支援を依頼する情報を出力する前に、出力制御部 5 が自車両 A の出力装置 2 0 0 である車両内のスピーカまたはディスプレイ等に走行支援を外部機器 4 0 0 に依頼するかを確認する音声案内または画面表示等を出力するように構成してもよい（図 8 参照）。

図 8 の操作ボタン 2 0 2 b が押下された場合、または表示画面 2 0 2 が表示されてから所定時間以内にいずれの操作ボタン 2 0 2 b, 2 0 2 c が入力されなかった場合には、ステップ S T 1 5 の処理に進み、運転支援制御部 7 は走行支援を依頼する情報を携帯端末 Y に出力するように構成する。一方、図 8 の操作ボタン 2 0 2 c が押下された場合、モード切替判定部 4 は運転者が手動運転を行える状態に復帰したと判断してステップ S T 1 0 の処理に進んでもよいし、ステップ S T 9 の判定処理に戻るように構成してもよい。

[0061] 次に、ステップ S T 1 5 で走行支援を依頼する情報が携帯端末 Y に出力されると、当該情報を受信した携帯端末 Y の画面には走行支援を行うか否かの確認画面が表示される。

図 1 1 は、実施の形態 1 に係る運転支援装置 1 0 0 の走行支援を依頼する情報に応じて、外部機器 4 0 0 である携帯端末に表示される確認画面の一例を示す図である。

確認画面 4 0 3 には、自車両 A のアイコン 4 0 3 a、周辺の地図情報 4 0 3 b、自車両 A が走行支援を求めている旨を通知する情報 4 0 3 c、走行支

援することを選択する操作ボタン403d、走行支援しないことを選択する操作ボタン403eが表示される。

[0062] 携帯端末Yを携帯する歩行者が操作ボタン403d、403eのいずれかを押下した結果は、通信部8を介して運転支援制御部7に応答として入力される。携帯端末Yを携帯する歩行者によって、走行支援しないことを選択する操作ボタン403eが押下された場合、運転支援制御部7は入力された走行支援を許諾しない応答に基づいてステップST16のNOの処理に進む。ステップST20として、運転支援制御部7は自車両Aを停止させる運転制御を車両制御ECU300に対して行い、処理を終了する。例えば、運転支援制御部7は、自車両Aを退避エリアまたは駐車可能領域まで自動運転を行って、停止させる運転制御を行う。

[0063] 一方、走行支援することを選択する操作ボタン403dが押下された場合、運転支援制御部7は入力された走行支援を許諾する応答に基づいて、ステップST16のYESの処理に進む。モード切替判定部4は、運転支援制御部7から走行支援が可能になった旨を受信すると、ステップST17として自車両Aの運転モードを外部支援モードに切り替える。ステップST18として、運転支援制御部7は、自車両Aの現在位置情報、自車両Aの周辺の地図情報を、通信部8を介して携帯端末Yに出力する。

[0064] 携帯端末Yは、運転支援装置100から自車両Aの現在位置情報、自車両Aの周辺の地図情報を受信すると、走行支援のための画面情報を作成して表示する。

図12Aおよび図12Bは、実施の形態1に係る運転支援装置100からの情報に基づいて、外部機器400である携帯端末に表示される走行支援のための画面の一例を示す図である。なお、図12Aおよび図12Bに示す画面情報は、携帯端末Yで作成してもよいし、自車両Aの運転支援装置100が作成して携帯端末Yに送信してもよい。

[0065] 図12Aに示すように、走行支援のための画面404には、走行支援を求めている自車両Aのアイコン404a、アイコン404aの移動を指示する

情報404b、周辺の地図情報404cが表示される。情報404bは、例えば「アイコンを停車可能な位置に移動してください」と表示され、自車両Aをどこに停車させるかを指定することを求める。携帯端末Yを携帯する歩行者は、当該情報404bに基づいて、自車両Aが駐車可能な私有地等の領域404d内に、アイコン404aをドラッグ、ドロップして、アイコン404eの位置に移動させる。これにより、自車両Aの停車領域が決定される。

[0066] 次に、携帯端末Yの画面404には、図12Bに示すアイコン404eの回転を求める情報404fが表示される。情報404fは、例えば「アイコンを回転させて停車時の向きを合わせてください」と表示され、自車両Aをどの向きに停車させるかを指定することを求める。携帯端末Yを携帯する歩行者は、当該情報404fに基づいて、想定される自車両Aの停車方向に応じてアイコン404eを回転させる。これにより、自車両Aの停車方向が決定される。

[0067] 次に、携帯端末Yの画面404には、図12Bに示す自車両Aの移動経路の描画を求める情報404gが表示される。情報404gは、例えば「アイコンから停車領域までの経路を描画してください」と表示され、自車両Aが移動すべき経路を指定することを求める。携帯端末Yを携帯する歩行者は、当該情報404gに基づいて、自車両Aの現在位置を示すアイコン404hからアイコン404eまでの移動経路404iを画面404上に描画する。携帯端末Yは、アイコン404eの位置情報と方向情報、アイコン404hの位置情報、およびアイコン404hからアイコン404eまでの移動経路404iを示す情報を、運転支援装置100に送信する。

[0068] 運転支援装置100の運転支援制御部7は、通信部8を介してアイコン404eの位置情報と方向情報、アイコン404hの位置情報、およびアイコン404hからアイコン404eまでの移動経路404iを示す情報を受信する。運転支援制御部7は、ステップST18として、自車両Aを低速で移動経路404iに従って走行させ、アイコン404eの位置で停止させる運

転制御を車両制御ECU300に指示する。運転支援制御部7は、車両制御ECU300の制御状態を参照し、自車両Aがアイコン404eの位置で停止すると、ステップST19として、自車両Aの走行が終了したと判定し（ステップST19；YES）、処理を終了する。

[0069] なお、ステップST18の処理において、運転支援制御部7は周辺情報取得部3が取得した自車両Aの周辺情報から、設定された経路を走行することができないと判断した場合に、通信部8を介して携帯端末Yに対して移動経路の再設定を依頼する情報を送信する。自車両Aが経路を走行することができない場合とは、例えば、道路幅と自車両Aの車幅から、設定された経路を走行することができない場合、あるいは予定していた停車位置に他の車両が停止している場合等である。移動経路の再設定を依頼する情報を受信した携帯端末Yは、再設定を求めるメッセージと共に図12Aで示した画面を表示し、自車両Aの停止位置および移動経路の設定を再度求める。

[0070] 運転支援制御部7は、携帯端末Yに対して移動経路の再設定を依頼している間、車両制御ECU300に対して、低速での走行を指示する情報を出力する。また、運転支援制御部7は、移動経路の再設定の依頼をN回行っても、自車両Aが走行可能な移動経路が見つからなかった場合には、車両制御ECU300に対して、停止を指示する情報を出力ように構成してもよい。

[0071] なお、上記では、外部機器400が、外部の車両に搭載された車載端末である場合と、歩行者が携帯する携帯端末である場合とに分けて説明を行ったが、運転支援制御部7は、図3のフローチャートのステップST14の通信接続可能な外部機器400が存在するかの判定を、周辺車両に搭載された車載端末と歩行者が携帯する携帯端末の両者に対して同時に行ってもよい。また、運転支援制御部7は、図3のフローチャートのステップST15の走行支援を依頼する情報の出力を、周辺車両に搭載された車載端末と歩行者が携帯する携帯端末の両者に対して同時に行ってもよい。

[0072] 以上のように、この実施の形態1によれば、車両情報取得部1が取得した車両の状態情報、乗員情報取得部2が取得した車両の乗員の状態情報、およ

び周辺情報取得部 3 が取得した車両周辺の状態情報に基づいて、車両の運転モードを切り替えるモード切替判定部 4 と、モード切替判定部 4 が切り替えた運転モードが、乗員の運転操作によらずに走行する自動運転モードから、乗員の運転操作に従って走行する手動運転モードに移行する準備を行う自動運転終了準備モードであって、モード切替判定部 4 が車両の乗員の状態情報から乗員が運転できないと判断した場合に、車両の走行支援を車外の機器に依頼し、当該走行支援の依頼に対して車外の機器から入力された応答に基づいて、車両の走行を制御する運転支援制御部 7 とを備えるように構成したので、車外の機器による走行支援に基づいて、車両を停止させる領域を動的に設定し、設定した領域までの自動運転を継続させることができる。これにより、車両の自動運転が終了する場合、且つ手動運転に切り替えることができない場合であっても、車両を適切に停止させることができる。

[0073] また、この実施の形態 1 によれば、モード切替判定部 4 が乗員が運転できないと判断した場合に、車両の車内または車両の車外の少なくとも一方に警告情報を出力する制御を行う出力制御部 5 を備えるように構成したので、乗員が運転に復帰できるように制御すると共に、車外に車両の異常発生を報知する制御を行うことができる。

[0074] また、この実施の形態 1 によれば、モード切替判定部 4 は、車両の乗員の状態情報に基づいて警告の緊急度を設定し、出力制御部 5 は、設定された警告の緊急度に応じて、警告情報の出力内容、出力態様または出力先の少なくとも 1 つを決定するように構成したので、警告の緊急度に応じた出力制御を行うことができる。

[0075] なお、上述した実施の形態 1 では、通信部 8 が W i - F i による無線 L A N を用いた通信により車載端末または携帯端末と接続を確立する構成を示したが、W i - F i による無線 L A N での通信に限定されることなく、B l u e t o o t h (登録商標) を用いた通信等も適用可能である。

[0076] 実施の形態 2.

この実施の形態 2 では、運転支援装置 100 がサーバ装置を介して、走行

支援を依頼することが可能な外部機器400を探索する構成を示す。

図13は、実施の形態2に係る運転支援システムの構成を示す図である。

運転支援システムは、運転支援装置100、サーバ装置500および外部機器400で構成されている。

運転支援装置100は、サーバ装置500および外部機器400と無線通信等により接続される。特に、運転支援装置100は、外部機器400の車載端末410および携帯端末420と、Wi-FiまたはBluetoothを用いた通信により接続可能である。サーバ装置500は、外部機器400の各機器と無線通信等により接続される。

[0077] 運転支援装置100は、上記実施の形態1の図1で示した運転支援装置100の構成と同様である。

運転支援制御部7は、モード切替判定部4から外部支援準備モードを示す信号が出力されると、通信部8を介して、走行支援を依頼する情報をサーバ装置500に送信する。走行支援を依頼する情報は、自車両の現在位置情報および自車両の車種等の車両情報、および周辺の地図情報で構成される。運転支援制御部7は、サーバ装置500から、走行支援を依頼する情報に対応した外部機器400の探索結果を受信すると、探索結果に示された外部機器400に対して、通信部8を介して走行支援を依頼する。運転支援制御部7は、通信部8を介して外部機器400から走行支援を許諾する応答が入力されると、自車両の車両制御ECU300に対して外部からの走行支援を受けて自動運転を継続するための運転制御を行う。

[0078] サーバ装置500は、通信部501、探索部502、機器データベース503および機器決定部504を備える。

通信部501は、サーバ装置500と運転支援装置100との通信接続、およびサーバ装置500と外部機器400との通信接続を確立する。

探索部502は、通信部501を介して受信した走行支援を依頼する情報に基づいて、機器データベース503を参照して現在走行支援を行うことができる外部機器400を探索する。探索部502は、通信部501を介して

、探索した外部機器400に対して現在、走行支援を行うことが可能か問い合わせを行う。

[0079] 機器データベース503は、走行支援を行うことを予め許諾した外部機器400を登録した領域である。また、機器データベース503は、外部機器400から定期的に送信される現在位置情報を合わせて登録するように構成してもよい。

機器決定部504は、通信部501を介して、現在、走行支援を行うことが可能かの問い合わせに対する応答を受信すると、当該応答内容に基づいて走行支援を依頼する外部機器400を決定する。機器決定部504は、通信部501を介して、走行支援を依頼すると決定した外部機器400の情報を運転支援装置100に送信する。また、機器決定部504は、通信部501を介して、走行支援を依頼すると決定した外部機器400に対して走行支援を依頼する情報を送信する。

[0080] 外部機器400は、例えば自車両以外の車両に搭載されたナビゲーションシステム等の車載端末410、歩行者が携帯するスマートフォンなどの携帯端末420、商業施設等の敷地内に設けられた車両が駐車可能な駐車領域の駐車状態を管理する施設管理端末430で構成される。

サーバ装置500の機器データベース503は、車載端末410、携帯端末420および施設管理端末430を予め登録している。機器データベース503において、車載端末410および携帯端末420は、走行支援を行うことができる機器として、施設管理端末430は、走行支援を必要とする車両に駐車領域を提供することができる施設の端末として、登録されている。

[0081] 次に、サーバ装置500のハードウェア構成例を説明する。

図14は、実施の形態2に係る運転支援システムのサーバ装置500のハードウェア構成例を示す図である。

サーバ装置500における通信部501は、運転支援装置100および外部機器400との間で通信を行う通信装置511により実現される。

サーバ装置500における探索部502および機器決定部504は、入力

された走行支援を依頼する情報を用いて、走行支援を行うことができる機器を探索して、走行支援を依頼する機器を決定する処理回路を備える。

[0082] 処理回路が専用のハードウェアである場合、処理回路は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) , FPGA (Field-programmable Gate Array) 、またはこれらを組み合わせたものが該当する。探索部502および機器決定部504の各部の機能それぞれを処理回路で実現してもよいし、各部の機能をまとめて処理回路で実現してもよい。

[0083] 処理回路がCPUの場合、処理回路は図2に示すメモリ513に格納されるプログラムを実行するCPU512である。探索部502および機器決定部504の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアまたはファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ513に格納される。CPU512は、メモリ513に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、探索部502および機器決定部504の各機能を実現する。即ち、探索部502および機器決定部504は、CPU512により実行されるときに、後述する図15に示す各ステップが結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ513を備える。また、これらのプログラムは、探索部502および機器決定部504の手順または方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。

[0084] ここで、CPU512は、例えば、中央処理装置、処理装置、演算装置、プロセッサ、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、またはDSPなどのことである。

メモリ513は、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM等の不揮発性または揮発性の半導体メモリであってもよいし、ハードディスク、フレキシブルディスク等の磁気ディスクであってもよいし、ミニディスク、CD、DVD等の光ディスクであってもよい。

[0085] 次に、運転支援システムの動作について説明する。

図15は、実施の形態2に係る運転支援システムの動作を示すフローチャートである。図15において、図3で示した実施の形態1の運転支援装置100のフローチャートと同一のステップには同一の符号を付し、説明を省略する。

運転支援装置100の出力制御部5が、ステップST13として、出力装置200に自車両の車外に異常の発生を報知する制御を行うと、運転支援制御部7は、通信部8を介してサーバ装置500に走行支援を依頼する情報を送信する（ステップST41）。

[0086] サーバ装置500の通信部501が、ステップST41で送信された走行支援を依頼する情報を受信すると、探索部502は当該走行支援を依頼する情報を用いて機器データベース503内を参照し、走行支援を行うことが可能な外部機器400を探索する（ステップST42）。具体的には、探索部502は、走行支援を依頼する情報に含まれる自車両の現在位置情報から、自車両の周辺に位置する車載端末410および携帯端末420を探索すると共に、自車両の周辺に駐車領域を有する施設の施設管理端末430を探索する。

[0087] 探索部502は、走行支援を行うことが可能な外部機器400が存在するか否か判定を行う（ステップST43）。走行支援を行うことが可能な外部機器400が存在する場合（ステップST43；YES）、通信部501は、ステップST42で探索された外部機器400に対して走行支援の依頼を送信する（ステップST44）。外部機器400は、ステップST44で送信された走行支援依頼に対して、走行支援を許諾する応答を入力し、サーバ装置500に送信する（ステップST45）。ここでは、車載端末410、携帯端末420および施設管理端末430が、走行支援を許諾する応答をサーバ装置500に送信したものと説明する。

[0088] サーバ装置500の通信部501は、ステップST45で送信された走行支援を許諾する応答を受信し（ステップST46）、機器決定部504に出力する。機器決定部504は、ステップST46で受信された許諾情報を参

照し、走行支援を依頼する外部機器400を決定する(ステップST47)。機器決定部504は、通信部501を介して、ステップST47で走行支援を依頼すると決定した外部機器400と、運転支援装置100とに、通信接続を指示し、指示を受けた外部機器400と運転支援装置100は通信接続を行う(ステップST48)。

[0089] 外部機器400と運転支援装置100の通信接続が確立すると、運転支援制御部7は、走行支援を許諾する応答が入力されたことをモード切替判定部4に通知する。モード切替判定部4は、運転支援制御部7からの通知に基づいて、運転モードを外部支援モードに切り替え、外部支援モードを示す信号を再度運転支援制御部7に出力する(ステップST49)。その後、フローチャートはステップST18の処理に進む。

[0090] 一方、走行支援を行うことが可能な外部機器400が存在しない場合(ステップST43; NO)、探索部502は、通信部501を介して、運転支援装置100に走行支援を依頼できないことを通知する(ステップST50)。運転支援装置100の運転支援制御部7は、自車両を停止させる運転制御を車両制御ECU300に指示し(ステップST20)、処理を終了する。

[0091] 上述したステップST47の処理において、機器決定部504は予め設定された優先度に基づいて走行支援を依頼する外部機器400を決定していてもよい。例えば、機器決定部504は、車載端末410、携帯端末420、施設管理端末430の順序で走行支援を依頼するという優先度を有しているものとする。機器決定部504は、車載端末410、携帯端末420および施設管理端末430から走行支援を許諾する応答を受信した場合、優先度を考慮して車載端末410に走行支援を依頼する。

また、機器決定部504は、自車両からの距離が近い順序で走行支援を依頼するという優先度を有していてもよい。その場合、機器決定部504は、走行支援を許諾する応答を送信した外部機器400のうち、施設管理端末430が管理する駐車領域が最も自車両から近い場所に位置していた場合、優

先度を考慮して当該施設管理端末430に走行支援を依頼する。

[0092] 上述したステップST47の処理において、走行支援を依頼する外部機器400として、車載端末410が決定された場合に、当該車載端末410が走行支援を行う処理は、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。

また、上述したステップST47の処理において、走行支援を依頼する外部機器400として、携帯端末420が決定された場合に、当該携帯端末420が走行支援を行う処理も、実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。

[0093] 上述したステップST47の処理において、走行支援を依頼する外部機器400として、施設管理端末430が決定された場合に、当該施設管理端末430が走行支援を行う処理について説明する。

ステップST48として、運転支援装置100の通信部8と施設管理端末430との通信が確立すると、施設管理端末430は施設の位置情報、当該施設の進入口の位置情報および施設内において自車両が駐車することができる領域を示す情報等を駐車可能領域の情報として、運転支援装置100に送信する。

ステップST18として、運転支援制御部7は、外部支援モードにおいて、送信された駐車可能領域の情報に基づいて、施設までの走行経路、施設への進入経路、駐車することができる領域までの走行経路を設定し、自車両を駐車可能領域まで走行させる運転制御を車両制御ECU300に出力する。

[0094] また、上記では、施設管理端末430が運転支援装置100と無線通信等により通信接続する場合を例に示したが、施設管理端末430が運転支援装置100と通信接続できない場合であっても走行支援を行うことが可能である。この場合、施設管理端末430がサーバ装置500と通信接続可能であればよい。

例えば、施設管理端末430は、上述した駐車可能領域の情報をサーバ装置500に送信する。サーバ装置500は、受信した駐車可能領域の情報を運転支援装置100に転送する。ステップST18として、運転支援制御部

7は、外部支援モードにおいて、転送された駐車可能領域の情報に基づいて、施設までの走行経路、施設への進入経路、駐車することができる領域までの走行経路等を設定し、自車両を駐車可能領域まで走行させる運転制御を車両制御ECU300に出力する。

[0095] 図13において、運転支援装置100として示した各構成の機能を、スマートフォンなどの携帯端末が備えるように構成してもよい。

[0096] 以上のように、この実施の形態2によれば、サーバ装置500を介して走行支援を依頼することが可能な外部機器400を探索するように構成したので、走行支援を依頼する外部機器の探索効率を高めることができ、また走行支援を依頼する対象を広げることができる。これにより、自車両が走行支援を受けやすくなるという効果がある。

[0097] 上記以外にも、本発明はその発明の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、あるいは各実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは各実施の形態において任意の構成要素の省略が可能である。

産業上の利用可能性

[0098] この発明に係る運転支援装置は、車両の乗員の状態情報に基づいて運転モードの切り替えを行い、外部機器に走行支援を依頼することが可能なため、自動運転機能を搭載した車両に適用し、自動運転から手動運転への移行時の制御性能を向上させることができる。

符号の説明

[0099] 1 車両情報取得部、2 乗員情報取得部、3 周辺情報取得部、4 モード切替判定部、5 出力制御部、6 運転制御部、7 運転支援制御部、8 通信部、9 入力部、10 センサ、20 ミリ波レーダ、100 運転支援装置、200 出力装置、300 車両制御ECU、400 外部機器、410 車載端末、420 携帯端末、430 施設管理端末、500 サーバ装置、501 通信部、502 探索部、503 機器データベース、504 機器決定部。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の状態情報、車両の乗員の状態情報、および車両周辺の状態情報に基づいて、前記車両の運転モードを切り替えるモード切替判定部と、
- 前記モード切替判定部が切り替えた運転モードが、前記乗員の運転操作によらずに走行する自動運転モードから、前記乗員の運転操作に従って走行する手動運転モードに移行する準備を行う自動運転終了準備モードであって、前記モード切替判定部が前記車両の乗員の状態情報から前記乗員が運転できないと判断した場合に、前記車両の走行支援を車外の機器に依頼する情報を出力する運転支援制御部とを備えた運転支援装置。
- [請求項2] 前記運転支援制御部は、前記車外の機器に出力された前記車両の走行支援を依頼する情報に対して、前記車外の機器から入力された応答に基づいて、前記車両の走行を制御することを特徴とする請求項1記載の運転支援装置。
- [請求項3] 前記モード切替判定部は、前記自動運転終了準備モードであって、前記乗員が運転できない場合、且つ前記乗員から前記自動運転モードから前記手動運転モードへの切り替えを許諾する応答が入力されない場合に、前記運転モードを前記車外の機器に走行支援を依頼する外部支援準備モードに切り替え、
- 前記運転支援制御部は、前記外部支援準備モードを示す信号に基づいて、前記車両周辺の状態情報に含まれる前記車両の周辺車両に搭載された車載端末、前記車両周辺の状態情報に含まれる前記車両の周辺の人が携帯する携帯端末、またはサーバ装置の少なくとも1つである前記車外の機器に前記車両の走行支援を依頼する情報を出力することを特徴とする請求項1記載の運転支援装置。
- [請求項4] 前記モード切替判定部は、前記外部支援準備モードにおいて、前記車両の周辺車両に搭載された車載端末から前記車両の走行支援を許諾

する応答が入力された場合に、前記運転モードを前記車載端末が搭載された前記周辺車両が行う走行支援に基づいて走行する外部支援モードに切り替え、

前記運転支援制御部は、前記外部支援モードを示す信号に基づいて、前記車両を、前記車載端末が搭載された前記周辺車両に追従させて走行させる制御を行うことを特徴とする請求項3記載の運転支援装置。

[請求項5] 前記モード切替判定部は、前記外部支援準備モードにおいて、前記周辺の人が携帯する携帯端末から前記車両の走行支援を許諾する応答が入力された場合に、前記運転モードを前記携帯端末を利用して行われる走行支援に基づいて走行する外部支援モードに切り替え、

前記運転支援制御部は、前記外部支援モードを示す信号に基づいて、前記車両を、前記携帯端末から受信した移動経路に従って走行させる制御を行うことを特徴とする請求項3記載の運転支援装置。

[請求項6] 前記モード切替判定部は、前記外部支援準備モードにおいて、前記サーバ装置から前記車両の走行支援を許諾する応答が入力された場合に、前記運転モードを前記サーバ装置により行われる走行支援に基づいて走行する外部支援モードに切り替え、

前記運転支援制御部は、前記外部支援モードを示す信号に基づいて、前記車両を、前記サーバ装置によって探索された車載端末が搭載された周辺車両に追従させて走行させる制御、前記サーバ装置によって探索された携帯端末から受信した移動経路に従って走行させる制御、または前記サーバ装置によって探索された管理端末が管理する駐車領域へ走行させる制御のうち、いずれかの制御を行うことを特徴とする請求項3記載の運転支援装置。

[請求項7] 前記運転支援制御部は、前記車外の機器に出力された前記車両の走行支援を依頼する情報に対して、前記車外の機器から前記車両の走行支援を許諾する応答が入力されない場合に、前記車両を停止させる制

御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の運転支援装置。

[請求項8] 前記モード切替判定部が切り替えた運転モードが自動運転終了準備モードであって、前記モード切替判定部が前記車両の乗員の状態情報から前記乗員が運転できないと判断した場合に、前記車両の車内に警告情報を出力する制御を行う出力制御部を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の運転支援装置。

[請求項9] 前記出力制御部は、前記モード切替判定部が切り替えた運転モードが外部支援準備モードである場合に、前記車両の車外に、当該車両に異常が発生したことを報知する制御を行うことを特徴とする請求項 8 記載の運転支援装置。

[請求項10] 前記モード切替判定部は、前記車両の乗員の状態情報に基づいて、前記車両の走行が危険であり警告を必要とするかを示す警告の緊急度を設定し、

前記出力制御部は、前記モード切替判定部が設定した前記警告の緊急度に応じて、前記警告情報の出力内容、出力態様または出力先の少なくとも 1 つを決定することを特徴とする請求項 8 記載の運転支援装置。

[請求項11] 車両の状態情報、車両の乗員の状態情報、および車両周辺の状態情報に基づいて、前記車両の運転モードを切り替えるモード切替判定部と、前記モード切替判定部が切り替えた運転モードが、前記乗員の運転操作によらずに走行する自動運転モードから、前記乗員の運転操作に従って走行する手動運転モードに移行する準備を行う自動運転終了準備モードであって、前記モード切替判定部が前記車両の乗員の状態情報から前記乗員が運転できないと判断した場合に、前記車両の走行支援をサーバ装置に依頼する情報を出力する運転支援制御部と、前記走行支援を依頼する情報を前記サーバ装置に送信する通信部とを備えた運転支援装置と、

前記運転支援装置から送信された前記走行支援を依頼する情報を受

信する通信部と、前記通信部が受信した走行支援の依頼に応じた走行支援を行うことが可能な外部機器を探索し、前記探索した外部機器に前記車両の走行支援を依頼する情報を、前記通信部を介して送信する探索部とを備えたサーバ装置と、

前記サーバ装置から送信された前記車両の走行支援を依頼する情報に応じて、前記車両の走行支援を行う外部機器とを備えた運転支援システム。

[請求項12] 前記外部機器は、前記車両の周辺車両に搭載された車載端末であって、当該車載端末は、当該車載端末が搭載された前記周辺車両に前記車両を追従させる走行支援を許諾する信号を出力することを特徴とする請求項1記載の運転支援システム。

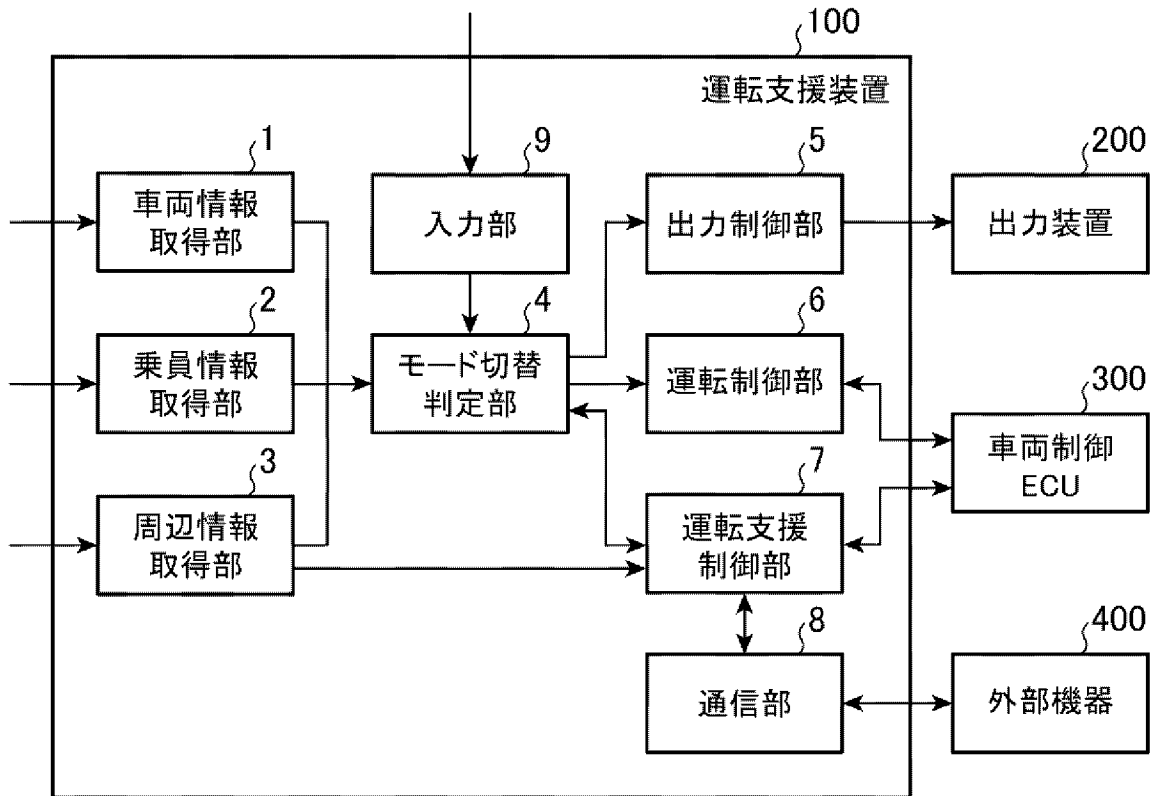
[請求項13] 前記外部機器は、前記車両の周辺の人が携帯する携帯端末であって、当該携帯端末は、前記車両を誘導する走行支援を行うことを特徴とする請求項1記載の運転支援システム。

[請求項14] 前記外部機器は、駐車領域を管理する管理端末であって、当該管理端末は、前記車両が停車可能な駐車領域を示す情報を提供する走行支援を行うことを特徴とする請求項1記載の運転支援システム。

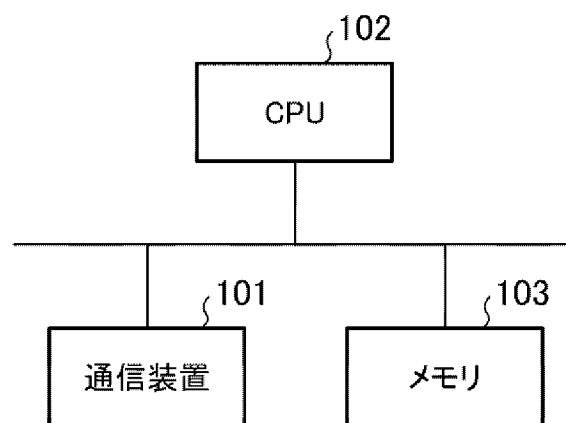
[請求項15] モード切替判定部が、車両の状態情報、車両の乗員の状態情報、および車両周辺の状態情報に基づいて、前記車両の運転モードを切り替えるステップと、

運転支援制御部が、前記モード切替判定部が切り替えた運転モードが、前記乗員の運転操作によらずに走行する自動運転モードから、前記乗員の運転操作に従って走行する手動運転モードに移行する準備を行う自動運転終了準備モードであって、前記車両の乗員の状態情報から前記乗員が運転できないと判断した場合に、前記車両の走行支援を車外の機器に依頼する情報を出力するステップとを備えた運転支援方法。

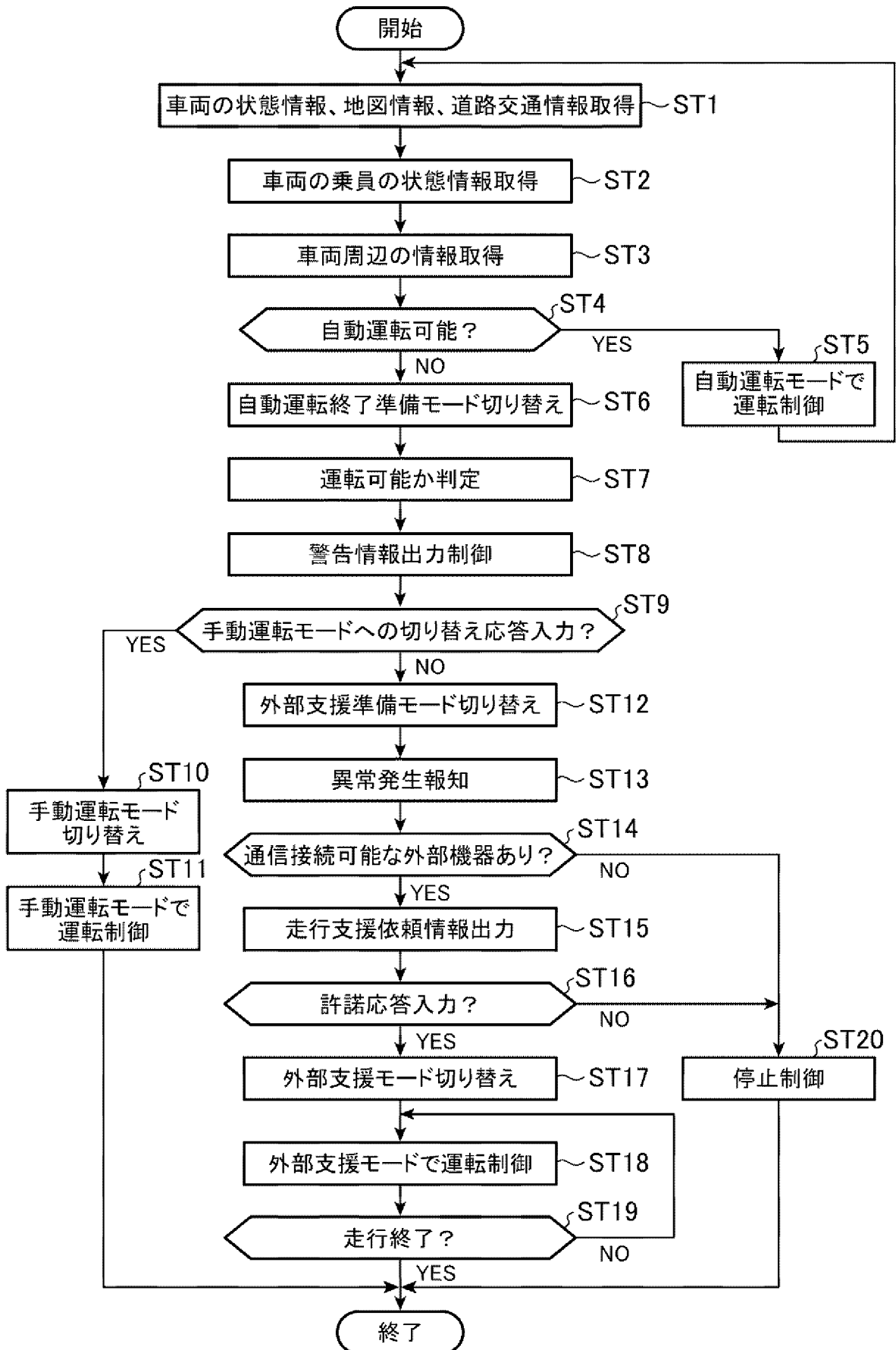
[図1]



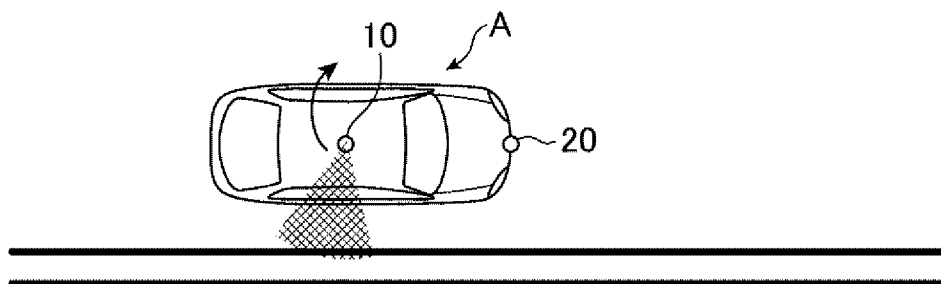
[図2]



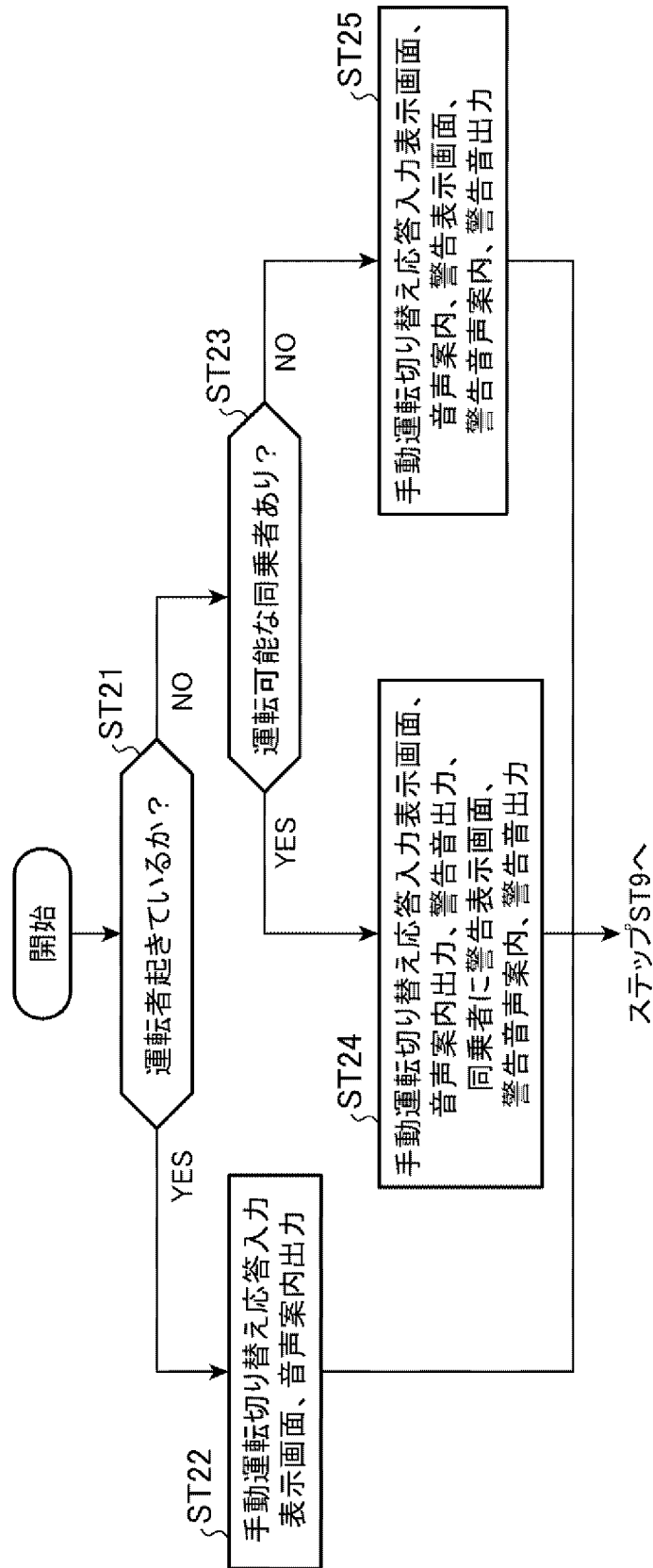
[図3]



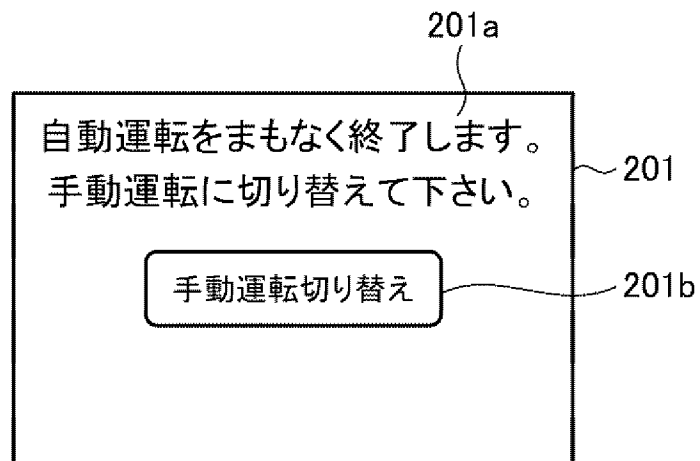
[図4]



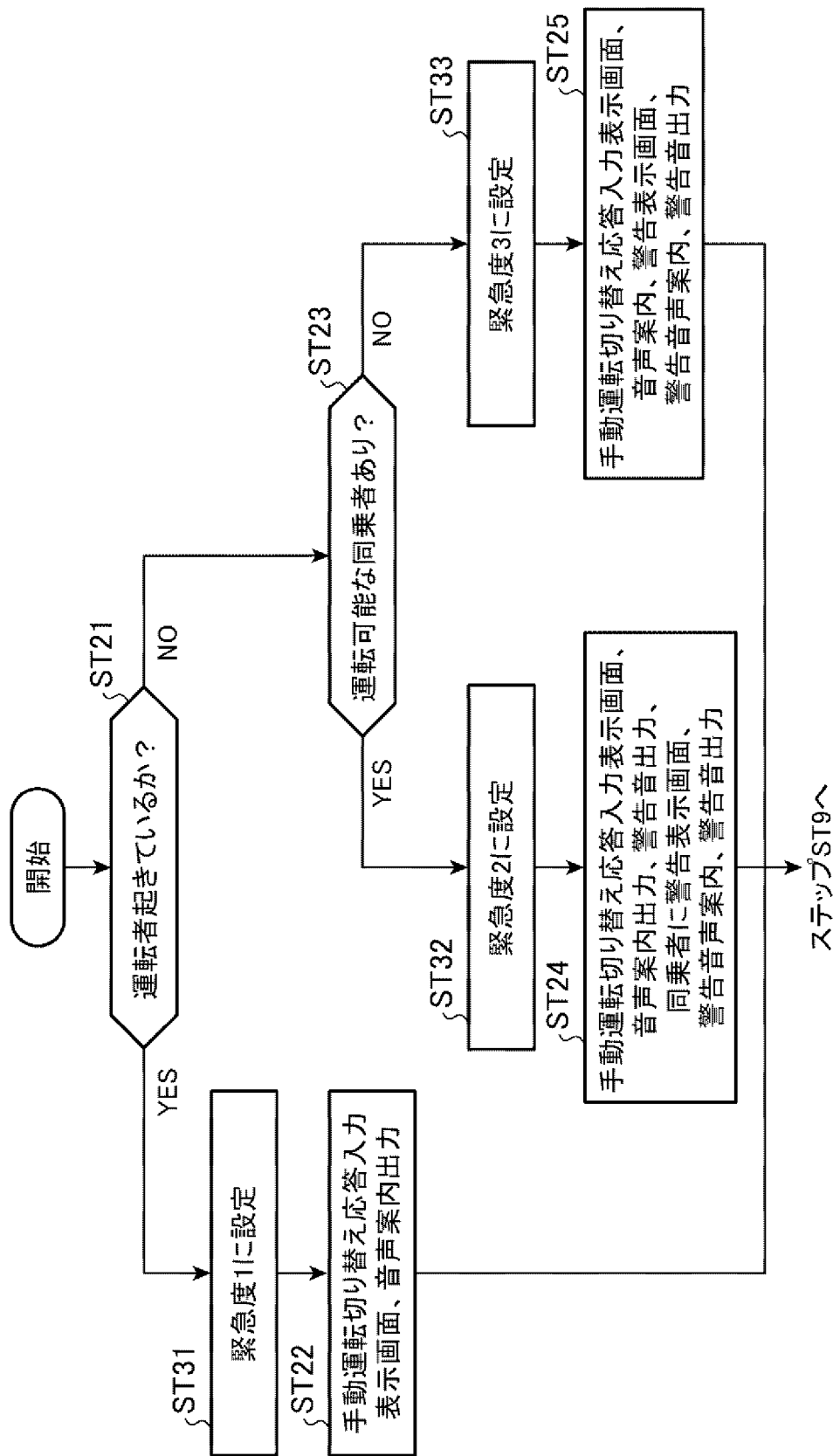
[図5]



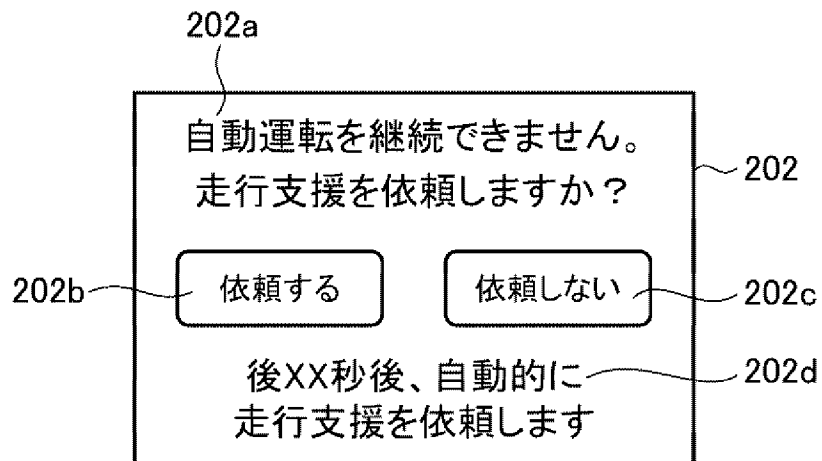
[図6]



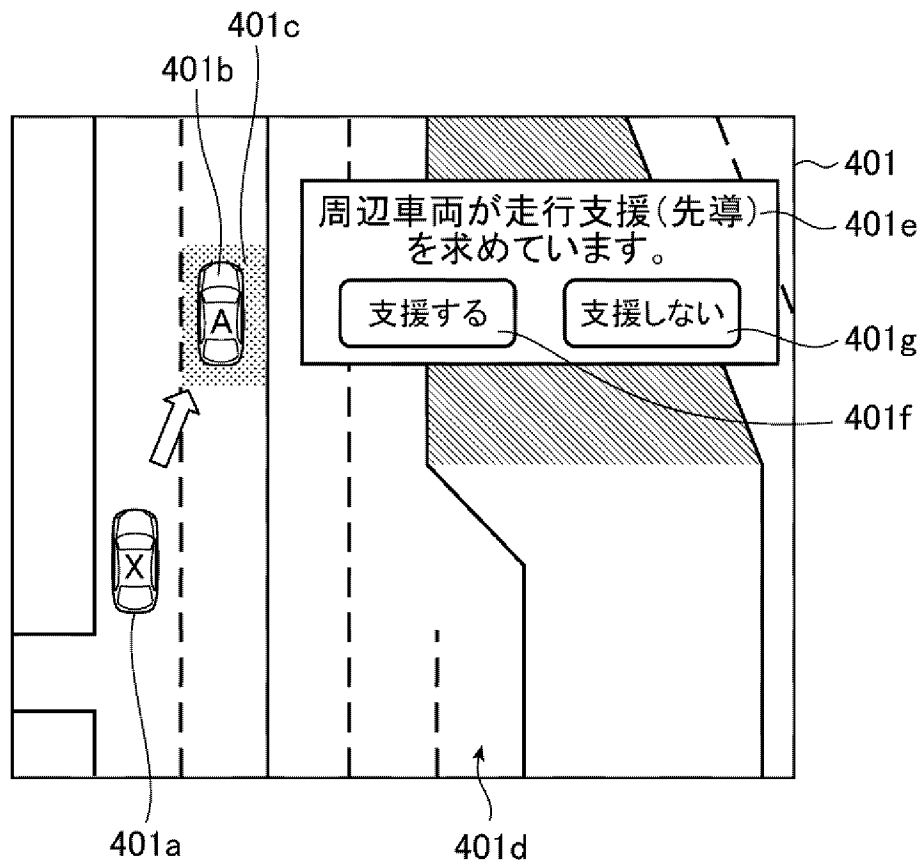
[図7]



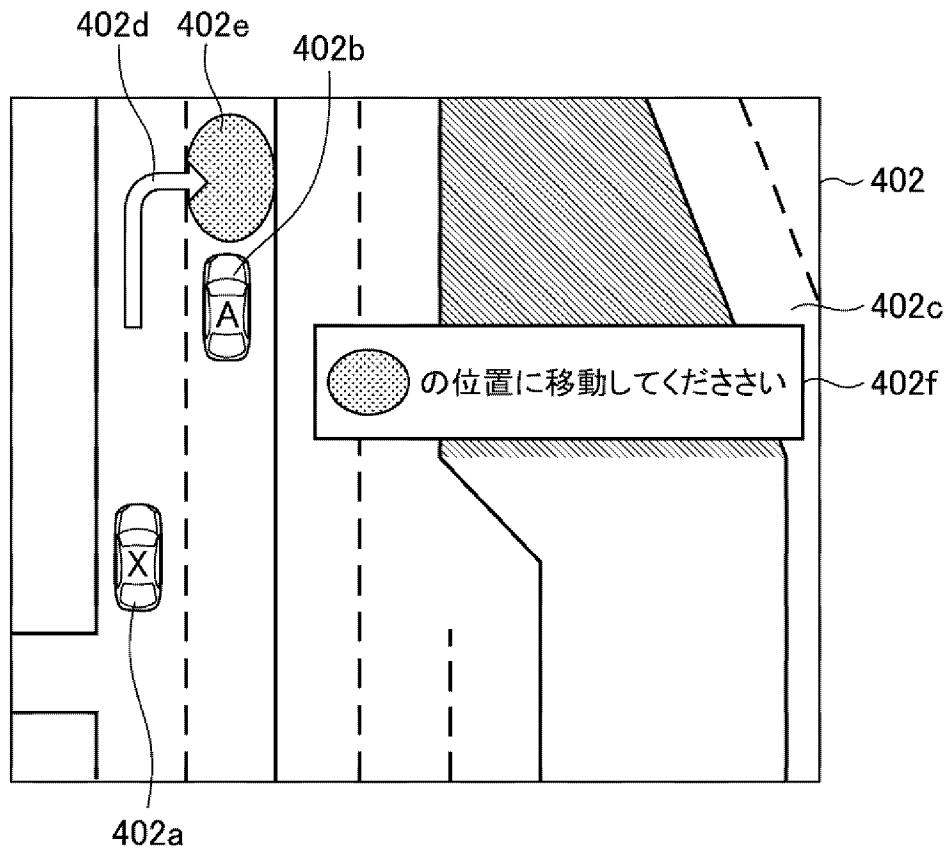
[図8]



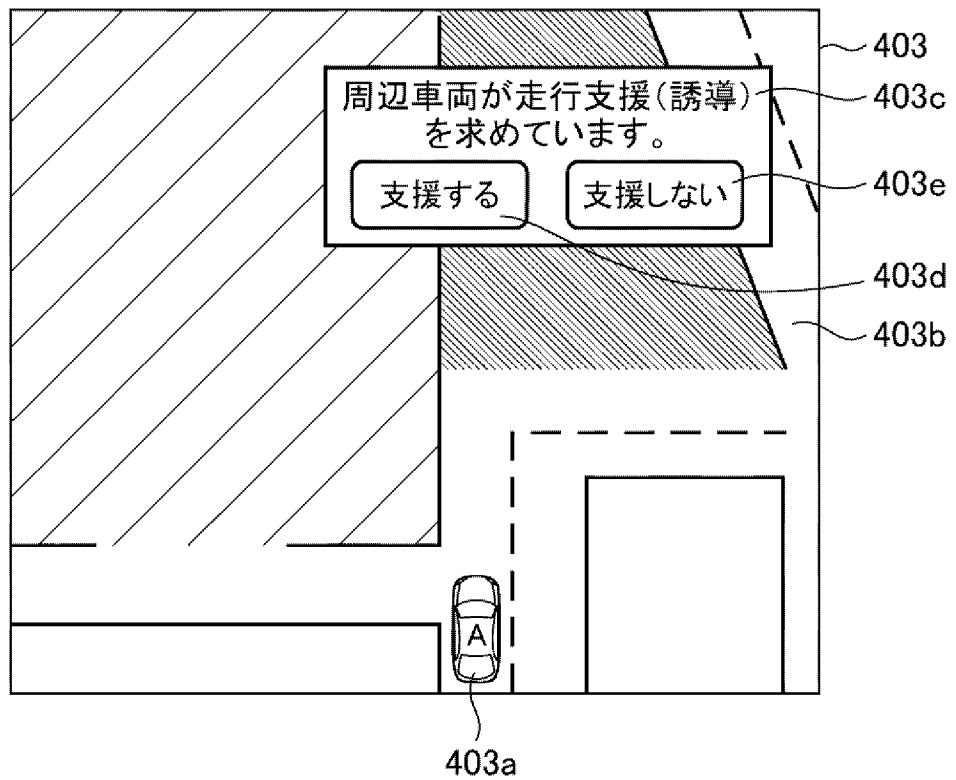
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

図12A

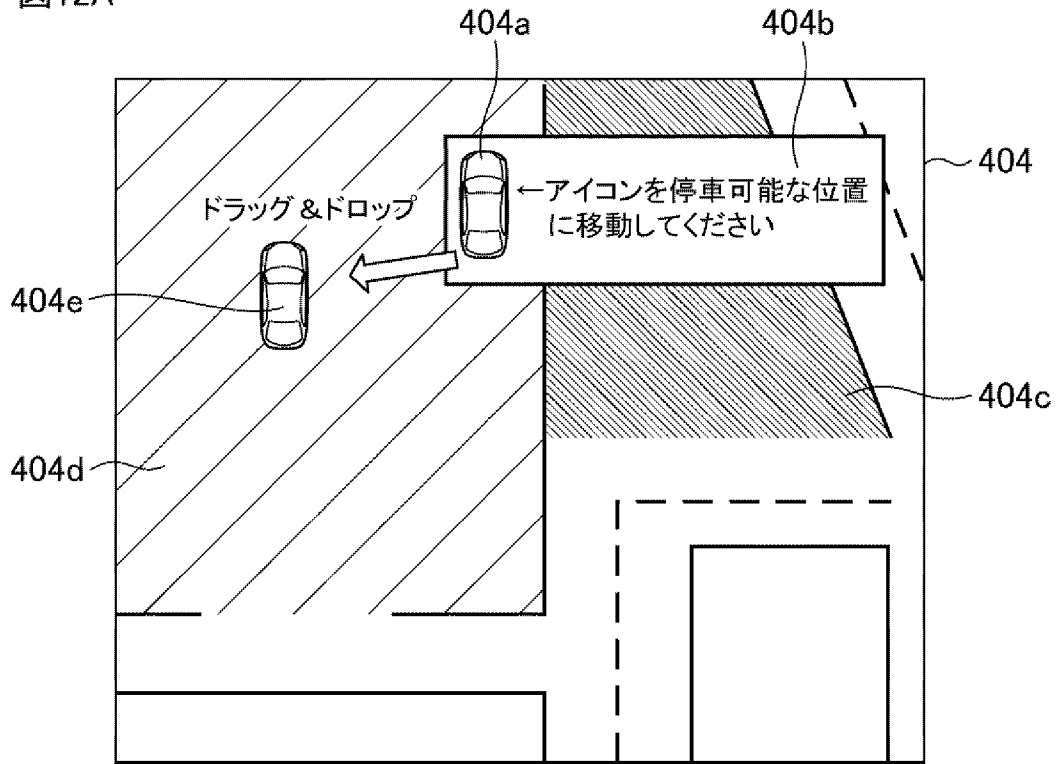
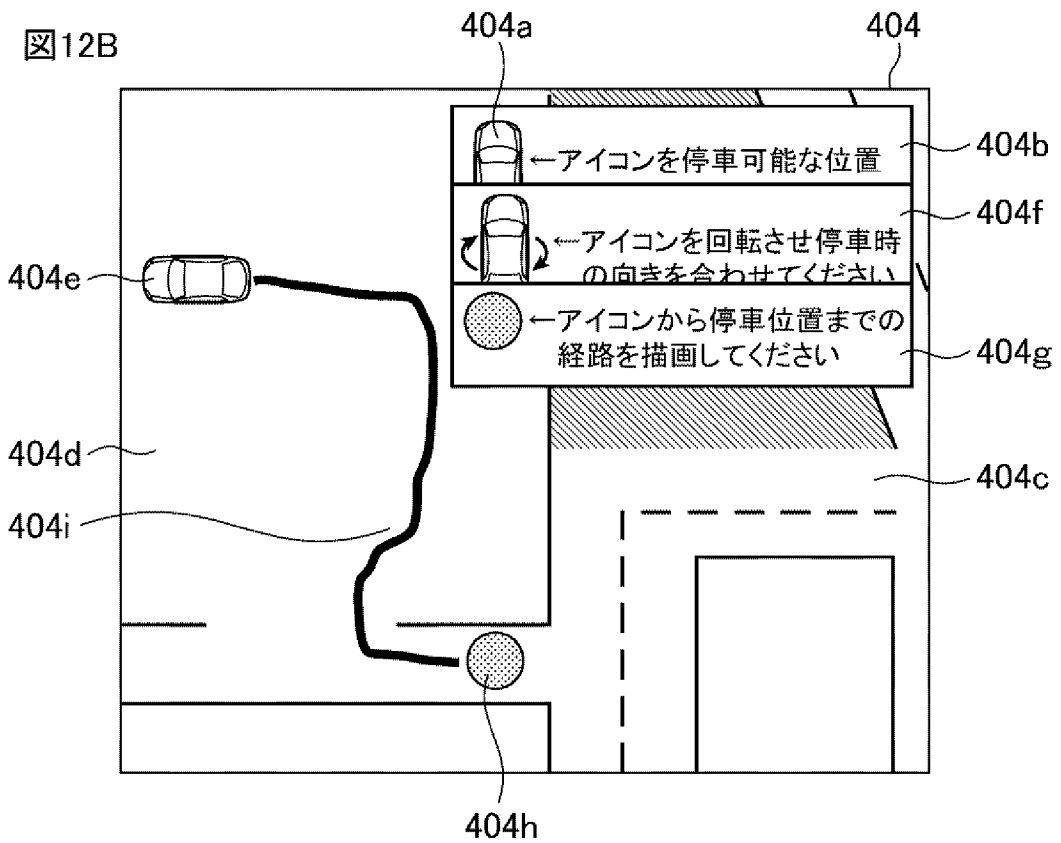
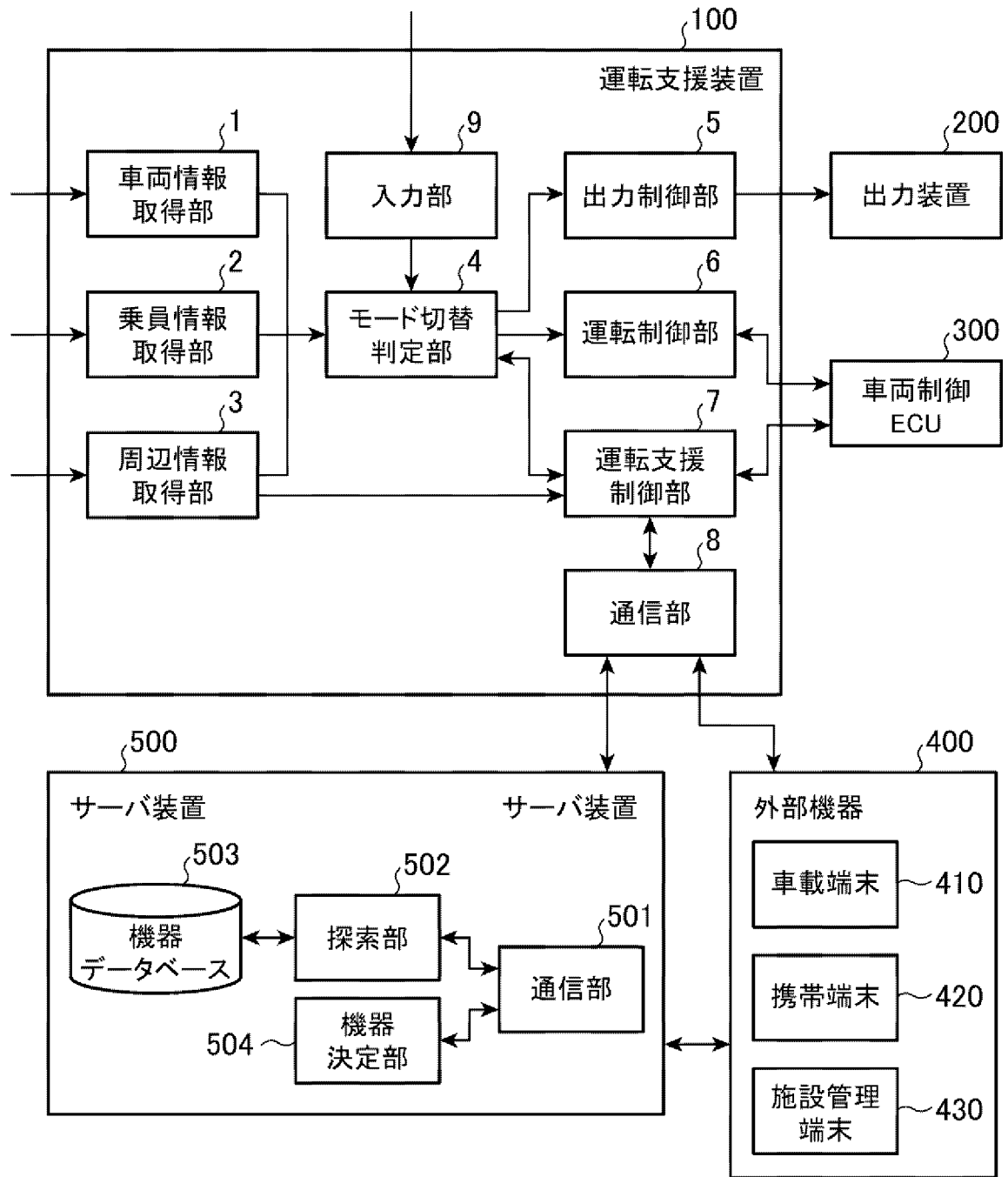


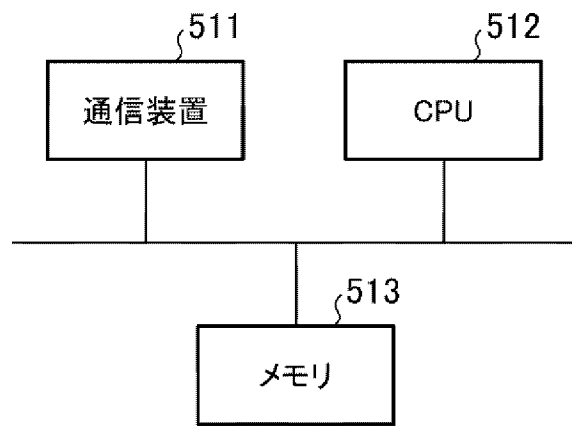
図12B



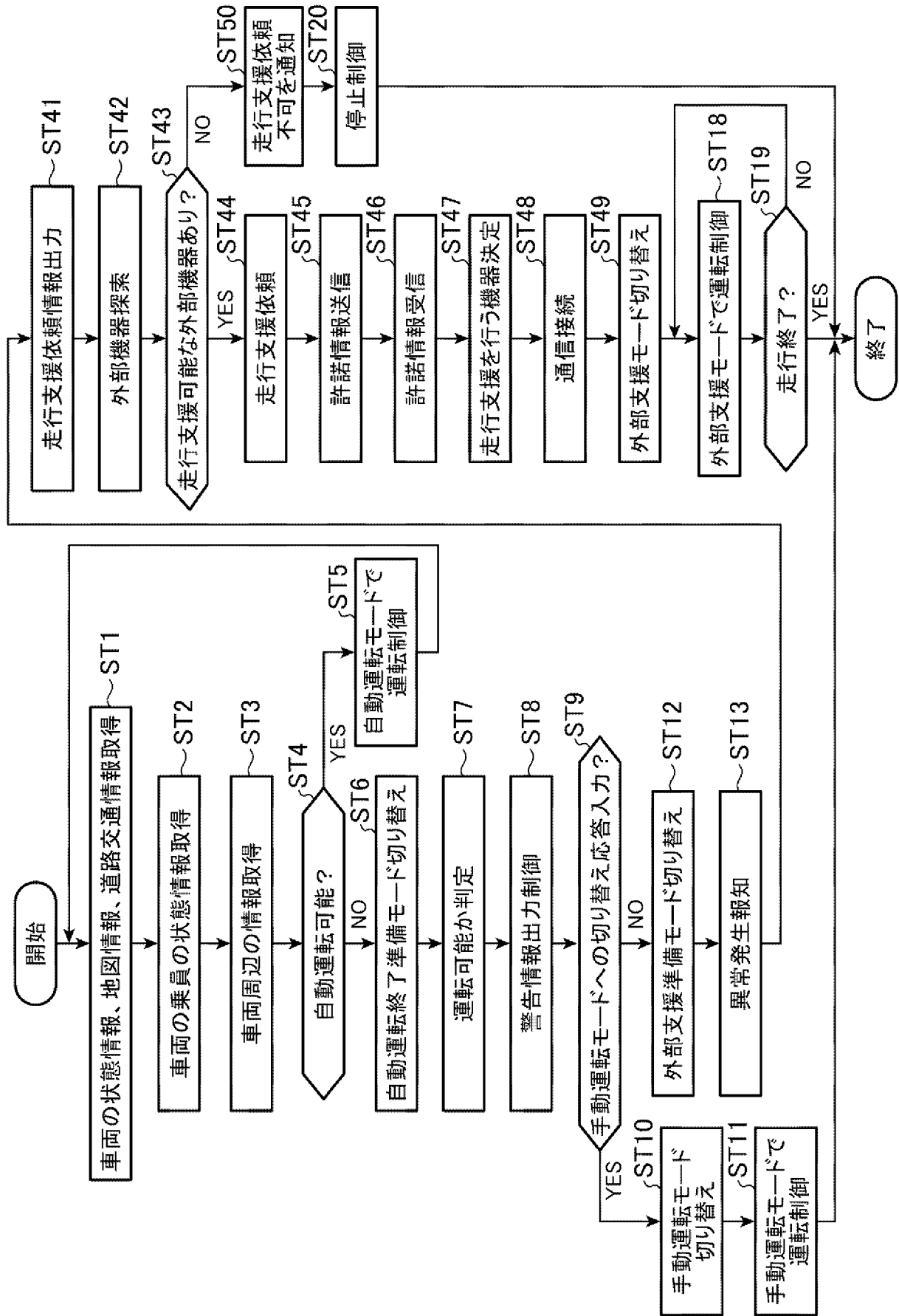
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057104

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G01C21/26(2006.01)i, G08G1/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>G01C21/26, G08G1/00, G08G1/16</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2002-163799 A (Director General of National Institute for Land and Infrastructure Management), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraphs [0007] to [0012]; all drawings (Family: none)</td> <td align="center">1-15</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2014-106854 A (Toyota InfoTechnology Center, Co., Ltd.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraph [0034] (Family: none)</td> <td align="center">1-15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 2002-163799 A (Director General of National Institute for Land and Infrastructure Management), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraphs [0007] to [0012]; all drawings (Family: none)	1-15	Y	JP 2014-106854 A (Toyota InfoTechnology Center, Co., Ltd.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraph [0034] (Family: none)	1-15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
Y	JP 2002-163799 A (Director General of National Institute for Land and Infrastructure Management), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraphs [0007] to [0012]; all drawings (Family: none)	1-15									
Y	JP 2014-106854 A (Toyota InfoTechnology Center, Co., Ltd.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraph [0034] (Family: none)	1-15									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 20 May 2016 (20.05.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 07 June 2016 (07.06.16)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057104

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 2015-108860 A (Honda Motor Co., Ltd.), 11 June 2015 (11.06.2015), paragraphs [0025], [0052] & US 2015/0153733 A1 paragraphs [0037], [0072] & DE 102014224645 A1	4,11-14
Y	JP 2012-230523 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 November 2012 (22.11.2012), paragraphs [0019] to [0093]; all drawings (Family: none)	5,11-14
Y	JP 2008-290680 A (Toyota Motor Corp.), 04 December 2008 (04.12.2008), claim 2; paragraphs [0028] to [0029] (Family: none)	7
Y	JP 2001-219760 A (Hitachi, Ltd.), 14 August 2001 (14.08.2001), paragraphs [0018], [0040], [0043]; all drawings (Family: none)	8-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01C21/26(2006.01)i, G08G1/00(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)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. G01C21/26, G08G1/00, G08G1/16											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2002-163799 A (国土交通省 国土技術政策総合研究所長) 2002.06.07, 段落 [0007] - [0012], 全図 (ファミリーなし)	1-15									
Y	JP 2014-106854 A (株式会社トヨタIT開発センター) 2014.06.09, 段落 [0034] (ファミリーなし)	1-15									
Y	JP 2015-108860 A (本田技研工業株式会社) 2015.06.11, 段落 [0025], [0052] & US 2015/0153733 A1 段落[0037], [0072] & DE 102014224645 A1	4, 11-14									
Y	JP 2012-230523 A (三菱電機株式会社) 2012.11.22, 段落 [001	5, 11-1									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献									
「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 20.05.2016	国際調査報告の発送日 07.06.2016										
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) 島倉 理	3H	4131								
	電話番号 03-3581-1101 内線 3316										

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	9] - [0093], 全図 (ファミリーなし) JP 2008-290680 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.12.04, [請求項2], 段落 [0028] - [0029] (ファミリーなし)	4 7
Y	JP 2001-219760 A (株式会社日立製作所) 2001.08.14, 段落 [0018], [0040], [0043], 全図 (ファミリーなし)	8 - 10