

(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 8 月 3 日(03.08.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/130602 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/182 (2012.01) G01C 21/26 (2006.01)
B60W 50/14 (2012.01) G08G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087737
- (22) 国際出願日: 2016 年 12 月 19 日(19.12.2016)
- (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 2016-011783 2016 年 1 月 25 日(25.01.2016) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5
2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 高浜 琢(TAKAHAMA, Taku); 〒2438510
神奈川県厚木市恩名 4 丁目 7 番 1 号 日立オ
ートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒
1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号
新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事
務所 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, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IR, IS, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: AUTONOMOUS DRIVING CONTROL DEVICE AND AUTONOMOUS DRIVING CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 自動運転制御装置および自動運転制御方法

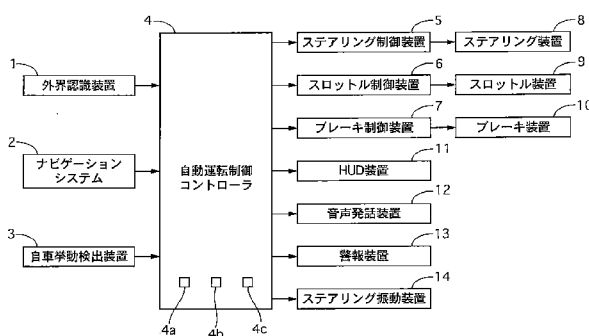


FIG. 1:
1 Surrounding recognition device
2 Navigation system
3 Vehicle behavior detection device
4 Autonomous driving control controller
5 Steering control device
6 Throttle control device
7 Brake control device
8 Steering device
9 Throttle device
10 Braking device
11 HUD device
12 Speech-generating device
13 Alarming device
14 Steering vibration device

(57) Abstract: Provided are an autonomous driving control device and an autonomous driving control method that are capable of prompting a driver to switch to a manual driving mode when entering an area where autonomous driving is difficult. This autonomous driving control device is provided with: a host vehicle position detection unit which detects a traveling point of the a host vehicle on a map; a driving mode switching unit which switches the driving mode from an autonomous driving mode to a manual driving mode in which the vehicle is run by manual driving operations, when the driver performs a driving operation during the autonomous driving mode in which at least some of the driver's driving operations are carried out for the driver; an autonomous driving difficulty determination unit which determines, on the basis of information about an area ahead of the traveling point of the host vehicle in a traveling direction, whether or not autonomous driving in said area is difficult; and a driving mode switch prompting unit which prompts the driver to switch to the manual driving mode when it has been determined that autonomous driving in the area in question is difficult.

(57) 要約:

[続葉有]



自動運転が困難なエリアに進入する場合に、運転者に手動運転モードへの切り替えを促せる自動運転制御装置および自動運転制御方法を提供する。自動運転制御装置は、地図上における自車の走行地点を検出する自車位置検出部と、運転者の運転操作の少なくとも一部を代行する自動運転モード中に運転者が運転操作を行った場合に、運転モードを自動運転モードから、運転操作に従って自車を走行させる手動運転モードに切り替える運転モード切り替え部と、自車の走行地点よりも進行方向前方のエリアに関する情報に基づいて、当該エリアで自動運転が困難か否かを判定する自動運転困難性判定部と、当該エリアで自動運転が困難であると判定された場合、運転者に手動運転モードへの切り替えを促す運転モード切り替え促進部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 自動運転制御装置および自動運転制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、自動運転制御装置および自動運転制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来の自動運転制御装置では、自動運転中に運転者が運転操作を行うと手動運転モードに切り替えている。上記説明の技術に係る一例は、特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-276690号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 自動運転が困難なエリアに進入する場合には、運転者は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。このため、自動運転が困難なエリアに進入する場合に、運転者に手動運転モードへの切り替えを促して欲しいとのニーズがある。

本発明の目的は、自動運転が困難なエリアに進入する場合に、運転者に手動運転モードへの切り替えを促せる自動運転制御装置および自動運転制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一実施形態では、自動運転制御装置は、自車の走行地点よりも進行方向前方のエリアに関する情報に基づいて、当該エリアで自動運転が困難であると判定された場合、運転者に手動運転モードへの切り替えを促す。

[0006] よって、自動運転が困難なエリアに進入する場合に、運転者に手動運転モードへの切り替えを促せる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施例1の自動運転制御装置の構成図である。

[図2]実施例1のナビゲーションシステム2の構成図である。

[図3]ナビゲーションシステム2により表示装置15に表示される地図画面22の一例である。

[図4]ナビゲーションシステム2により表示装置15に表示されるターンバイターン画面24の一例である。

[図5]実施例1の自動運転に関するタスクの流れを示すフローチャートである。

[図6]実施例1の走行モード切り替えに関するタスクの流れを示すフローチャートである。

[図7]実施例1および実施例2の走行モード切り替えに関するタスクの流れを示すフローチャートである。

[図8]自動運転中に自動運転が困難なエリアに進入する際の実施例1の走行モード切り替えに関するタスクの動作を示す図である。

[図9]実施例2および実施例3の走行モード切り替えに関するタスクの流れを示すフローチャートである。

[図10]実施例2および実施例3の走行モード切り替えに関するタスクの流れを示すフローチャートである。

[図11]実施例3の走行モード切り替えに関するタスクの流れ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

[0008] [実施例1]

[自動運転制御装置]

図1は、実施例1の自動運転制御装置の構成図である。

実施例1の自動運転制御装置は、エンジンを動力源とする車両に搭載されている。外界認識装置1は、自車に搭載されたカメラやレーザレーダ等から自車の周辺環境（道路形状、白線、障害物等）を認識する。ナビゲーションシ

ステム2は、自車の現在位置から運転者が設定した目的地までの推奨経路を設定し、運転者に経路案内を行う。詳細は後述する。自車挙動検出装置3は、前輪の舵角を検出する舵角センサ、車速を検出する車速センサ、横Gを検出する横Gセンサ、ヨーレイトを検出するヨーレイトセンサやターンシグナル等の各信号から自車の挙動を検出する。自動運転制御コントローラ4は、運転者による自動運転の選択（例えば、自動運転選択ボタンON）を含む所定の自動運転開始条件が成立すると、走行モードを自動運転モードとする。自動運転制御コントローラ4は、自動運転モード中、運転者の運転操作（ハンドル操作、ペダル操作）に依らず、自車が推奨経路に基づき自動で走行するよう操舵制御および車速制御を行う。具体的には、自動運転制御コントローラ4は、自動運転モード中、自車の周辺環境や自車の挙動に基づいて操舵制御における前輪の目標舵角を演算すると共に車速制御における自車の目標舵角を演算する。ステアリング制御装置5は、前輪の舵角が目標舵角となるよう前輪を転舵するステアリング装置8を駆動する。スロットル制御装置6は、自車の車速が目標車速となるようスロットルバルブを開閉するスロットル装置9を駆動する。ブレーキ制御装置7は、自車の車速が目標車速となるよう各輪に制動力を付与するブレーキ装置10を駆動する。HUD装置11は、車速等の車両情報やナビゲーションシステム2の経路案内等を虚像として自車のフロントウィンドウに表示する。音声発話装置12は、各種警報やナビゲーションシステム2の経路案内等を合成音声として発話する。警報装置13は警報音を発して各種警報を行う。ステアリング振動装置14は、ステアリングホイールを振動させて各種警報を行う。

自動運転制御コントローラ4は、自動運転モード中に運転者の運転操作（ハンドル操作やペダル操作であり、以下、オーバーライドとも称す。）が検出されると、走行モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える。以下、自動運転モードから手動運転モードへの切り替えを「自動⇒手動モード切り替え」、手動運転モードから自動運転モードへの切り替えを「手動⇒自動モード切り替え」とも記載する。手動運転モードでは、運転者が自動運

転を選択していない通常走行と同様に、運転者の運転操作に従い車両を制御する。また、自動運転制御コントローラ4は、手動運転モード中に自動運転開始条件が成立すると、手動⇒自動モード切り替えを行う。

[0009] [ナビゲーションシステム]

図2は、実施例1のナビゲーションシステム2の構成図である。

ビーコン受信装置2aは、電波や光ビーコンなどから交通情報を取得する。

GPS受信機2bは、複数のサテライト（GPS衛星）から自車の経度・緯度を受信する。地図情報記憶装置2cは、道路地図の情報（道路属性が付与されたノード、リンクの情報）を記憶する。ノードが保持する情報は、交差点の名称（漢字・読み）や信号機の有無等である。リンクが保持する情報は、リンクの種別（車道本線部分を表す「本線リンク」、高速などの出入口やJCTなど本線間を結ぶための「連結路リンク」、一般道の交差点の内部であることを明示する「交差点内リンク」など）、道路種別、道路管理者（国・都道府県・市区町村など）、道路幅員、車線数、道路名称、道路番号（国道□号線など）、交通規制（一方通行・通行禁止など）、VICS（Vehicle Information and Communication System：登録商標）情報、制限速度（最高速度）等である。外部記憶装置2dは、自車の状態に関する情報を記憶する。操作入力装置2eは、例えば、タッチパネルやスイッチであり、運転者が目的地の入力や表示の変更等を行う際に操作される。

ナビゲーションコントローラ（自車位置検出部）2fは、運転者に経路案内を行うための様々な処理を行う。例えば、図3に示すように、自車の経度・緯度と道路地図の情報から自車の現在位置を検出し、自車周辺の道路地図をグラフィックス展開し、現在位置を示すマーク21を重ねた地図画面22を表示装置15にナビ画面の通常画面として表示する。なお、GPS受信機2bが自車の経度・緯度を受信できない場合には、自車挙動検出装置3から入力した自車の挙動からデッドレコニングにより現在位置を推定する。表示装置15は、例えば液晶ディスプレイや有機ELディスプレイである。また、ナビゲーションコントローラは、交通情報等を考慮して現在位置と目的地とを結ぶ最適な推奨経

路23を探索し、推奨経路を地図画面22に重畳表示すると共に、表示装置15による表示や音声出力装置16による発話を用いて運転者を誘導する。音声出力装置16として音声発話装置12を用いてもよい。

さらに、ナビゲーションコントローラ2fは、自車が進路変更すべき分岐（交差点等）までの距離が所定のターンバイターン表示閾値以下になると、分岐を出るまでの間、図4に示すようにナビ画面にターンバイターン画面24を表示すると共に、音声出力装置16による発話を用いて進路変更を促す。ターンバイターンとは、ナビゲーションシステム2のユーザーインターフェースの一種で、交差点などでの進行方向を音声や矢印アイコンなどで表示する表示方式のことである。ターンバイターン画面24には、現在位置から分岐までを地図画面25に、現在位置を示すマーク26、進路方向を示す矢印27、分岐までの距離を表すメモリ28が表示される。ターンバイターン画面24は、HUD装置11を用いてフロントウィンドウに表示してもよい。

自動運転情報出力装置17は、ナビゲーション情報として、推奨経路における各ノードおよび各リンクが保持する情報、ターンバイターン画面24の表示開始や終了のタイミングを図外のCAN通信線に出力する。

[0010] [部分的自動運転について]

実施例1の自動運転は、推奨経路のうち単調な道なり走行のみを行う部分的自動運転である。自動運転では、先行車との距離を適宜保ちつつ自車をレーン（走行車線）の略中央に維持し、必要な場合は障害物回避（すり抜け、追い越し）等を行う。自動運転を単調な道なり走行に限定し、交差点等の進路変更時やセンサ等の構成から自動運転が困難なエリアでは運転者の操作に委ねることにより、推奨経路の全てを自動運転する場合と比較して、センサ数の低減および制御の簡素化による低コスト化および安全性の向上を実現できる。なお、一般的に、総運転時間の大部分（9割程度）は単調な道なり走行であり、進路変更や自動運転が困難なエリアを走行する時間は僅か（1割程度）である。このため、自動運転を道なり走行のみに限定した場合であっても、総運転時間の大部分をカバーでき、自動運転の利便性が大きく損なわれ

ることはない。

上記部分的自動運転において、自動⇒手動モード切り替えは、運転者のオーバーライドが検出されたタイミングで行われる。これにより、運転者は任意のタイミングで自動⇒手動モード切り替えを実施でき、運転者の予期せぬタイミングで自動運転が終了するのを回避できるという効果が得られる。一方、運転者は進路変更や自動運転が困難なエリアに進入する都度、自動⇒手動モード切り替えを行う必要がある。ここで、進路変更時には、仮に運転者がオーバーライドを行わない場合であっても道なり走行が継続されるため、車線逸脱等を抑制でき、交通流の妨げとはならない。しかしながら、自動運転が困難なエリアに進入する場合には、運転者は必ず自動⇒手動モード切り替えを行う必要がある。そこで、実施例1では、自動運転が困難なエリアに進入する場合に、運転者に手動運転モードへの切り替えを促すことを狙いとし、以下に示すような自動運転に関するタスクを実施する。

[0011] [自動運転に関するタスク]

図5は、実施例1の自動運転に関するタスクの流れを示すフローチャートである。この処理は、自動運転制御コントローラ4において所定の制御周期（例えば10ms）で繰り返される。

ステップS1では、外界認識装置1のセンシング結果（自車の周辺環境の認識結果）を読み込む。

ステップS2では、自車挙動検出装置3により検出された自車挙動を読み込む。

ステップS3では、ナビゲーションシステム2の自動運転情報出力装置17からCAN通信線に出力されたナビゲーション情報を読み込む。

ステップS4では、割り込み処理として走行モード切り替えに関するタスクを実行する。詳細は後述する。

ステップS5では、走行モードが自動運転モードであるか否かを判定する。YESの場合はステップS6へ進み、NOの場合はステップS7へ進む。

ステップS6では、自動運転用の制御演算を行う。すなわち、自車を推奨経

路に基づき自動で走行させるための目標舵角および目標車速を演算し、目標舵角に応じてステアリング装置8を駆動すると共に目標車速に応じてスロットル装置9およびブレーキ装置10を駆動する。

ステップS7では、故障等の診断を行う。

[0012] [走行モード切り替えに関するタスク]

図6および図7は、実施例1の走行モード切り替えに関するタスクの流れを示すフローチャートである。自動運転制御コントローラ4は、下記のタスクを実施するための構成として、運転モード切り替え部4a、自動運転困難性判定部4bおよび運転モード切り替え促進部4cを備える。

ステップS11では、運転モード切り替え部4aにおいて、自動運転システムがONであるか否か、すなわち、運転者が自動運転を選択しているか否かを判定する。YESの場合はステップS13へ進み、NOの場合にはステップS13へ進む。

ステップS12では、運転モード切り替え部4aにおいて、走行モードを手動運転モードに設定し、タスクを終了する。

ステップS13では、運転モード切り替え部4aにおいて、前回の制御周期における走行モードが自動運転モードであったか否かを判定する。YESの場合はステップS15へ進み、NOの場合はステップS14へ進む。

ステップS14では、運転モード切り替え部4aにおいて、自動運転開始条件である下記5条件を全て満たす場合は走行モードを自動運転モードに設定し、それ以外の場合はタスクを終了する。

1. ナビゲーションシステム2の表示画面が通常画面（地図画面22）
2. オーバーライドなし
3. 外界認識装置1が白線を検出中
4. 車速が所定範囲内
5. 現在の走行地点が所定エリア外

ナビゲーションシステム2の表示画面、走行地点は、ナビゲーション情報から判断する。オーバーライドの有無は、運転者の操舵トルク、アクセル操作量およびブレーキ操作量から判断する。白線を検出中か否かは、センシング

結果から判断する。車速が所定範囲内か否かは、自車挙動から判断する。

「所定のエリア」は、「自動運転が困難なエリア」であって、例えば、直交しない交差点、多叉路、所定舵角以上となるハンドル操作が必要となる曲線路、制限速度が所定速度未満の道路、一時停止の交通標識や道路標示がある道路、または自動運転禁止エリアである。自動運転禁止エリアは、事前登録した交通事故多発エリアや私道等である。なお、自動運転制御装置により動的に登録される事前情報を判断して自動運転禁止エリアとしてもよい。

ステップS15では、自動運転困難性判定部4bにおいて、この先の走行地点が所定エリア（自動運転が困難なエリア）外であるか否かを判定する。YESの場合はステップS16へ進み、NOの場合にはステップS18へ進む。

ステップS16では、運転モード切り替え部4aにおいて、運転者がオーバーライドしたか否かを判定する。YESの場合はステップS17へ進み、NOの場合はタスクを終了する。

ステップS17では、運転モード切り替え部4aにおいて、走行モードを手動運転モードに設定し、タスクを終了する。

ステップS18では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、運転者に自動⇒手動モード切り替え、すなわちオーバーライドを促す。ここでは、例えば、HUD装置11や表示装置による表示、音声発話装置12による発話、警報装置13による警報音の発生 of の少なくとも1つの方法を用いて手動運転モードへの切り替えを促す。なお、このステップの処理は、ナビゲーションシステム2によるターンバイターン画面24等の表示よりも早く行う。

ステップS19では、運転モード切り替え部4aにおいて、運転者がオーバーライドしたか否かを判定する。YESの場合はステップS20へ進み、NOの場合はステップS21へ進む。

ステップS20では、運転モード切り替え部4aにおいて、走行モードを手動運転モードに設定し、タスクを終了する。

ステップS21では、車運転モード切り替え部4aにおいて、速制御用のスロットル開度を、ゼロを目標として徐々に漸減し、タスクを終了する。

[0013] 図8は、自動運転中に自動運転が困難なエリアに進入する際の実施例1の走行モード切り替えに関するタスクの動作を示す図である。自車30は制限速度が設定された幅員の広い道路31を自動運転により走行しており、ナビゲーションシステム2の推奨経路は、道路31、道路32および道路33上に設定されている。道路33は道路31と同様に制限速度が設定された幅員の広い道路であるが、道路32は制限速度が設定されておらず、幅員の狭い道路とする。

実施例1の走行モード切り替えに関するタスクでは、現在の走行地点34で得られる走行地点34よりも先のノード35, 36およびリンク37が保持する情報に基づき、ステップS15において道路32は自動運転が困難なエリアに該当すると判定され、ステップS18において表示や音声等を用いて運転者に自動⇒手動モード切り替えを促す。これにより、自動運転が困難な道路32に進入するため自動⇒手動モード切り替えが必要であることを事前に運転者に通知できる。よって、運転者は道路32に進入する前に自動⇒手動モード切り替えを行えるため、手動運転モードに切り替わった状態で道路32を走行できる。ここで、ナビゲーションシステム2によるターンバイターン画面24の表示よりも早く運転者に自動⇒手動モード切り替えを促すため、自動運転が困難な道路32を走行することをより早期に運転者に通知できる。このとき、運転者がオーバーライドを行わない場合には、ステップS21において自車30を徐々に減速させる。すなわち、自動運転が継続できない場合には、車両を停車させることにより、運転者へ自動⇒手動モード切り替えを強く促せる。このとき、自動運転による舵角制御は継続するため、自車30は車線に沿って走行し、車線逸脱を抑制できる。

自車30が手動運転モードにより道路32を走行し、道路32との接続部分に達すると、運転者がオーバーライドを止めたとき、ステップS14において自動運転開始条件が成立するため、手動⇒自動モード切り替えを行う。

[0014] 次に、効果を説明する。

実施例1にあっては、以下の効果を奏する。

(1) 地図上における自車の走行地点を検出するナビゲーションコントロー

ラ2fと、運転者の運転操作の少なくとも一部を代行する自動運転モード中に運転者が運転操作を行うと当該運転操作に従い自車を走行させる手動運転モードに切り替える運転モード切り替え部4aと、推奨経路上であって、自車の走行地点よりも先のエリアに関する情報から当該エリアで自動運転が困難か否かを判定する自動運転困難性判定部4bと、エリアで自動運転が困難であると判定された場合、運転者に手動運転モードへの切り替えを促す運転モード切り替え促進部4cと、を備えた。

よって、自動運転が困難なエリアに進入する場合に、運転者に手動運転モードへの切り替えを促せる。

(2) 自動運転モードは、自車の走行地点における道路状態から自車が道なりに走行可能な部分のみで自車を自動的に走行させる走行モードである。

よって、推奨経路の全てを自動運転する場合と比較して、センサ数の低減および制御の簡素化による低コスト化を実現できる。

(3) 運転モード切り替え促進部4cは、自動運転が困難であると判定されたエリアに進入することが予測できる場合には、運転者に手動運転モードへの切り替えを促す。

よって、自動運転が困難なエリアを走行することを早期に運転者に通知できるため、運転者は遅れなく自動運転モードから手動運転モードへ切り替えられる。

(4) 運転モード切り替え促進部4cは、ナビゲーションシステム2による運転者への進路変更案内がなされる前に運転者に手動運転モードへの切り替えを促す。

よって、自動運転が困難なエリアを走行することをより早期に運転者に通知できるため、運転者は余裕を持って自動運転モードから手動運転モードへ切り替えられる。

(5) 情報は、直交しない交差点、多叉路、所定舵角以上となるハンドル操作が必要となる曲線路、制限速度が所定速度未満の道路、一時停止の交通標識や道路標示がある道路、または事前登録された自動運転禁止エリアの少な

くとも1つである。

よって、自動運転が困難なエリアを精度良く判定できる。

[0015] 〔実施例2〕

次に、実施例2について説明する。実施例2は、走行モード切り替えに関するタスクが実施例1と異なる。

〔走行モード切り替えに関するタスク〕

図7、図9および図10は、実施例2の走行モード切り替えに関するタスクの流れを示すフローチャートである。なお、実施例1と同じ処理を行うステップには同じステップ番号を付して説明は省略する。

ステップS31では、運転モード切り替え部4aにおいて、イグニッションスイッチのON後、最初のシステムONか否かを判定する。YESの場合はステップS32へ進み、N0の場合はステップS33へ進む。

ステップS32では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、第1カウンタmおよび第2カウンタnを初期化（ゼロクリア）する。

ステップS33では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、運転者がオーバーライド中であるか否かを判定する。YESの場合はステップS34へ進み、N0の場合はステップS35へ進む。

ステップS34では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、第1カウンタmおよび第2カウンタnを初期化し、タスクを終了する。

ステップS35では、自動運転困難性判定部4bにおいて、現在の走行地点が所定エリア（自動運転が困難なエリア）外であるか否かを判定する。YESの場合はステップS36へ進み、N0の場合はステップS35へ進む。

ステップS36では、運転モード切り替え部4aにおいて、自動運転モードへ遷移するための必須条件（第1条件）を満足するか否かを判定する。YESの場合はステップS36へ進み、N0の場合はステップS37へ進む。必須条件は、走行環境に基づく以下の3条件であり、3条件を全て満たした場合に必須条件を満足したと判定する。

1. 道路種別が主要国道または高速道路

2. 制限速度が所定車速（例えば40km/h）以上
3. 悪天候等による交通規制なし

道路種別および制限速度はナビゲーション情報から判断する。交通規制はビーコン受信装置2aの交通情報から判断する。

ステップS37では、運転モード切り替え部4aにおいて、自動運転モードへ遷移するための推奨条件（第2条件）を（半分以上）満足するか否かを判定する。YESの場合はステップS38へ進み、NOの場合はステップS39へ進む。推奨条件は、車両状態に基づく以下の3条件であり、3条件のうち2つ以上を満たした場合に推奨条件を満足したと判定する。

1. 自車と先行車との車間距離が所定距離以上
2. 自車の車線内位置が中央付近
3. 走行車線が次の車線変更位置（例えば、次が右折の場合は右折車線）

車間距離、車線内位置および走行車線はナビゲーション情報から判断する。

。

ステップS38では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、第2カウンタnをインクリメント($n=n+1$)する。

ステップS39では、運転モード切り替え部4aにおいて、走行モードを自動運転モードに設定し、タスクを終了する。

ステップS40では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、第1カウンタmをインクリメント($m=m+1$)する。

ステップS41では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、第1カウンタmが500未満であるか否かを判定する。YESの場合はステップS42へ進み、NOの場合はタスクを終了する。

ステップS42では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、運転者に自動運転モードに遷移するための条件を満たすように弱く促し、タスクを終了する。具体的には、警報装置13により注意喚起音を1回のみ発生させ、HUD装置11や表示装置15により満たしていない推奨条件のみを簡潔に表示する。

ステップS43では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、第2カウンタn

が1,000未満であるか否かを判定する。YESの場合はステップS44へ進み、N0の場合はタスクを終了する。

ステップS44では、運転モード切り替え促進部4cにおいて、運転者に自動運転モードに遷移するための条件を満たすように強く促し、タスクを終了する。具体的には、警報装置13により注意喚起音を2回発生させ、音声発話装置12により満たしていない必須条件のみを発話し、HUD装置11や表示装置15により満たしていない必須条件のみを完結に表示する。

[0016] 実施例2の走行モード切り替えに関するタスクでは、手動走行モード中に得られるノードおよびリンクが保持する情報に基づき、現在の走行地点が、自動運転が困難なエリアに該当しないと判定されると、運転者に手動⇒自動モード切り替えを促す。これにより、自動運転が困難なエリアを退出した場合には、自動運転を再開できる。このとき、自動運転モードに遷移するための必須条件を全て満たしていない場合には、現在の走行地点が、自動運転が困難なエリアに該当しないと判定されてから第2カウンタnが1,000に達するまで、すなわち10秒が経過するまで運転者に必須条件の全てを満たすように強く促す。これにより、運転者は手動⇒自動モード切り替えが行われない理由（自動運転モードへの切り替えが不可能な走行環境であること）を認識できる。一方、自動運転モードへ遷移するための推奨条件の半分以上を満たしていない場合には、現在の走行地点が、自動運転が困難なエリアに該当しないと判定されてから第1カウンタmが500に達するまで、すなわち5秒が経過するまで運転者に推奨条件の半分以上を満たすように弱く促す。これにより、運転者は車両状態（先行車との車間距離、車線内位置、走行車線の位置）をどのようにすれば手動⇒自動モード切り替えが行われるのかを体で覚えらる。つまり、自動運転機能を長期間使うコツを掴める。なお、推奨条件の半分以上を満たしていない場合は、必須条件の全てを満たしていない場合よりも運転者に弱く促すため、運転者に煩わしさや緊張感を与えることはない。

[0017] 次に、効果を説明する。

実施例2にあっては、以下の効果を奏する。

(6) 運転モード切り替え促進部4cは、自動運転が困難であると判定されたエリアから退出したとき、運転者に自動運転モードへの切り替えを促し、運転モード切り替え部4aは、手動運転モード中に運転者が運転操作を停止または自動運転選択ボタンをONしたとき自動運転モードに切り替える。

よって、自動運転が困難なエリアを退出した場合には、自動運転モードを再開できる。

(7) 運転モード切り替え部4aは、手動運転モード中に運転者が運転操作を停止または自動運転選択ボタンをONした場合、自車の走行環境に基づく必須条件と自車の走行状態に基づく推奨条件とを共に満足したとき自動運転モードに切り替え、運転モード切り替え促進部4cは、必須条件のみを満たす場合と必須条件を満たさない場合とで運転者に自動運転モードへの切り替えを促す方法を異ならせる。

よって、自動運転モードへの切り替えが不可能な理由が、走行環境と車両状態のどちらにあるのかを運転者に認識させられる。

[0018] [実施例3]

次に、実施例3について説明する。実施例3は、走行モード切り替えに関するタスクが実施例1および実施例2と異なる。

[走行モード切り替えに関するタスク]

図9、図10および図11は、実施例3の走行モード切り替えに関するタスクの流れを示すフローチャートである。なお、実施例1または実施例2と同じ処理を行うステップには同じステップ番号を付して説明は省略する。

ステップS13でYESの場合にはステップS51へ進む。

ステップS51では、自動運転困難性判定部4bにおいて、この先のノード情報の制限速度が所定速度よりも小さいか否かを判定する。YESの場合はステップS18へ進み、N0の場合はステップS52へ進む。

ステップS52では、自動運転困難性判定部4bにおいて、この先のノード情報には、一時停止の交通標識または道路標示があるか否かを判定する。YESの場合はステップS18へ進み、N0の場合はステップS53へ進む。自動運転で一時停

止することは容易であるが、その後の慎重な安全確認を伴う発進は技術難度が高いため、一時停止が必要な場合は手動運転モードとする。

ステップS53では、自動運転困難性判定部4bにおいて、この先のノード情報には、事前登録された自動運転禁止エリアがあるか否かを判定する。YESの場合はステップS18へ進み、N0の場合はステップS16へ進む。

ステップS54では、運転モード切り替え部4aにおいて、操舵制御用の操舵電流および車速制御用のスロットル開度を漸減し、タスクを終了する。

実施例3の走行モード切り替えに関するタスクでは、運転者に自動⇒手動モード切り替えを促した後、運転者がオーバーライドしない場合には、ステアリング制御量およびアクセル制御量を漸減する。この結果、車速が低下し、さらにステアの動きも徐々に小さくなるため、運転者に自動⇒手動モード切り替えを強く促せる。

[0019] [他の実施例]

以上、本発明を実施するための形態を実施例に基づいて説明したが、本発明の具体的な構成は実施例に示した構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

ステップS42の「弱く促す」は、ステップS44よりも弱く促すものであればよい。つまり、ステップS44の「強く促す」は、ステップS42よりも強く促すものであればよい。表示を用いる場合、強く促すときには視認性を高くし（表示を大きく、強調表示等）、弱く促すときには視認性を低くする。発話や注意喚起音を用いる場合、強く促すときには音量を大きくし、弱く促すときには音量を小さくする。また、ステアリングホイールの振動を用いてもよい。この場合、強く促すときには振動を大きくし、弱く促すときには振動を小さくする。伝達手段を増やすことで強く促し、伝達手段を減らすことで弱く促してもよい。

自動運転モードは、運転者の運転操作の少なくとも一部を代行するものであればよく、例えば、LKAS（レーン・キープ・アシスト・システム）やACC（アダプティブ・クルーズ・コントロール）が挙げられる。LKASは、車線逸脱の防止を目的として運転者のハンドル操作をアシストする。ACCは、車間距離を一定に保ちつつ定速走行を自動で行う。基本的にLKASとACCは一緒に使用されるが、一方のみを行う構成としてもよい。

[0020] 以上説明した実施例から把握しうる技術的思想について、以下に記載する。

自動運転制御装置は、その一つの態様において、地図上における自車の走行地点を検出する自車位置検出部と、運転者の運転操作の少なくとも一部を代行する自動運転モード中に運転者が運転操作を行った場合に、運転モードを前記自動運転モードから、前記運転操作に従って前記自車を走行させる手動運転モードに切り替える運転モード切り替え部と、前記自車の前記走行地点よりも進行方向前方のエリアに関する情報に基づいて、当該エリアで自動運転が困難か否かを判定する自動運転困難性判定部と、前記エリアで前記自動運転が困難であると判定された場合、前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えを促す運転モード切り替え促進部と、を備える。

より好ましい態様では、前記態様において、前記自動運転モードは、前記自車の前記走行地点における道路状態に基づいて前記自車が道なりに走行可能であると判断される走行経路のみで前記自車を自動的に走行させる走行モードである。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記運転モード切り替え促進部は、前記エリアで前記自動運転が困難であると判定された場合、前記エリアに前記自車が進入することが予測されるときにのみ、前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えを促す。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記運転モード切り替え部は、前記運転モード切り替え促進部により前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えが促された後、前記運転者の前記運転操作がな

い場合は、転舵輪を転舵するアクチュエータの制御量および車速を調整するアクチュエータの制御量を徐々に小さくする。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記運転モード切り替え部は、前記運転モード切り替え促進部により前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えが促された後、前記運転者の前記運転操作がない場合は、車速を低下させる。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記運転モード切り替え促進部によって前記手動運転モードへの切り替えを促すための通知タスクは、前記自動運転モードへの切り替えの通知タスクよりも早期および／または強調して実施される。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記運転モード切り替え促進部は、前記自動運転が困難であると判定された前記エリアから退出したときに、前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを促し、前記運転モード切り替え部は、前記手動運転モード中に前記運転者が前記運転操作を停止または自動運転選択ボタンをオンしたときに、前記運転モードを前記自動運転モードに切り替える。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記運転モード切り替え部は、前記手動運転モード中に前記運転者が前記運転操作を停止するかまたは前記自動運転選択ボタンをオンした場合、前記自車の走行環境に基づく第1条件と前記自車の走行状態に基づく第2条件とを共に満たしたときに、前記運転モードを前記自動運転モードに切り替え、前記運転モード切り替え促進部は、前記第1条件のみを満たす場合と前記第1条件を満たさない場合とで、異なる方法によって前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを促す。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記運転モード切り替え促進部は、前記第1条件を満たさない場合には、前記第1条件のみを満たす場合よりも、前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを強く促す。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記情報は、直交しない交差点、多叉路、所定舵角以上のハンドル操作が必要となる曲線路、制限速度が所定速度未満の道路、一時停止の交通標識もしくは道路標示がある道路、または、事前登録された自動運転禁止エリアのうちの少なくとも1つが前記エリアに含まれることを表す情報である。

[0021] また、他の観点から、自動運転制御方法は、ある態様において、地図上における自車の走行地点を検出する工程と、運転者の運転操作の少なくとも一部を代行する自動運転モード中に前記運転者が運転操作を行った場合に、運転モードを前記自動運転モードから、前記運転操作に従って前記自車を走行させる手動運転モードに切り替える工程と、前記自車の走行地点よりも進行方向前方のエリアに関する情報に基づいて、当該エリアで自動運転が困難であるか否かを判定する工程と、前記自動運転が困難であると判定された場合、前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えを促す工程と、を備える。

より好ましい態様では、前記態様において、前記手動運転モードへの切り替えを促す工程は、前記エリアで前記自動運転が困難であると判定された場合、前記エリアに前記自車が進入することが予測されるときにのみ、前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えを促す工程を備える。

別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記手動運転モードへの切り替えを促すための通知タスクは、前記自動運転モードへの切り替えの通知タスクよりも早期および／または強調して実施される。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、自動運転制御方法は、前記自動運転が困難であると判定された前記エリアから退出したときに、前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを促す工程と、前記手動運転モード中に前記運転者が前記運転操作を停止するかまたは自動運転ボタンをオンしたときに、前記運転モードを前記自動運転モードに切り替える工程と、をさらに備える。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、自動運転制御方法は、前記手動運転モード中に前記運転者が前記運転操作を停止するか

または前記自動運転選択ボタンをオンした場合、前記自車の走行環境に基づく第1条件と前記自車の走行状態に基づく第2条件とを共に満足したときに、前記運転モードを前記自動運転モードに切り替える工程と、前記第1条件のみを満たす場合と前記第1条件を満たさない場合とで、異なる方法によって前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを促す工程と、をさらに備える。

さらに別の好ましい態様では、前記態様のいずれかにおいて、前記情報は、直交しない交差点、多叉路、所定舵角以上のハンドル操作が必要となる曲線路、制限速度が所定速度未満の道路、一時停止の交通標識もしくは道路表示がある道路、または、事前登録された自動運転禁止エリアのうちの少なくとも1つが前記エリアに含まれることを表す情報である。

[0022] 本願は、2016年1月25日出願の日本特許出願番号2016-11783号に基づく優先権を主張する。2016年1月25日出願の日本特許出願番号2016-11783号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

[0023] 2f ナビゲーションコントローラ（自車位置検出部）、4a 運転モード切り替え部、4b 自動運転困難性判定部、4c 運転モード切り替え促進部

請求の範囲

[請求項1]

自動運転制御装置であって、

地図上における自車の走行地点を検出する自車位置検出部と、

運転者の運転操作の少なくとも一部を代行する自動運転モード中に前記運転者が運転操作を行った場合に、運転モードを前記自動運転モードから、前記運転操作に従って前記自車を走行させる手動運転モードに切り替える運転モード切り替え部と、

前記自車の前記走行地点よりも進行方向前方のエリアに関する情報に基づいて、当該エリアで自動運転が困難か否かを判定する自動運転困難性判定部と、

前記エリアで前記自動運転が困難であると判定された場合、前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えを促す運転モード切り替え促進部と、

を備えた自動運転制御装置。

[請求項2]

請求項1に記載の自動運転制御装置であって、

前記自動運転モードは、前記自車の前記走行地点における道路状態に基づいて前記自車が道なりに走行可能であると判断される走行経路のみで前記自車を自動的に走行させる走行モードである

自動運転制御装置。

[請求項3]

請求項1に記載の自動運転制御装置であって、

前記運転モード切り替え促進部は、前記エリアで前記自動運転が困難であると判定された場合、前記エリアに前記自車が進入することが予測されるときにのみ、前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えを促す

自動運転制御装置。

[請求項4]

請求項3に記載の自動運転制御装置であって、

前記運転モード切り替え促進部によって前記手動運転モードへの切り替えを促すための通知タスクは、前記自動運転モードへの切り替え

の通知タスクよりも早期および／または強調して実施される
自動運転制御装置。

[請求項5]

請求項4に記載の自動運転制御装置であって、

前記運転モード切り替え部は、前記運転モード切り替え促進部により前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えが促された後、前記運転者の前記運転操作がない場合は、転舵輪を転舵するアクチュエータの制御量および車速を調整するアクチュエータの制御量を徐々に小さくする

自動運転制御装置。

[請求項6]

請求項4に記載の自動運転制御装置であって、

前記運転モード切り替え部は、前記運転モード切り替え促進部により前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えが促された後、前記運転者の前記運転操作がない場合は、車速を低下させる

自動運転制御装置。

[請求項7]

請求項1に記載の自動運転制御装置であって、

前記運転モード切り替え促進部は、前記自動運転が困難であると判定された前記エリアから退出したときに、前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを促し、

前記運転モード切り替え部は、前記手動運転モード中に前記運転者が前記運転操作を停止するかまたは自動運転選択ボタンをオンしたときに、前記運転モードを前記自動運転モードに切り替える

自動運転制御装置。

[請求項8]

請求項7に記載の自動運転制御装置であって、

前記運転モード切り替え部は、前記手動運転モード中に前記運転者が前記運転操作を停止するかまたは前記自動運転選択ボタンをオンした場合、前記自車の走行環境に基づく第1条件と前記自車の走行状態に基づく第2条件とを共に満足したときに、前記運転モードを前記自動運転モードに切り替え、

前記運転モード切り替え促進部は、前記第 1 条件のみを満たす場合と前記第 1 条件を満たさない場合とで、異なる方法によって前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを促す自動運転制御装置。

[請求項9]

請求項 8 に記載の自動運転制御装置であって、

前記運転モード切り替え促進部は、前記第 1 条件を満たさない場合には、前記第 1 条件のみを満たす場合よりも、前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを強く促す

自動運転制御装置。

[請求項10]

請求項 1 に記載の自動運転制御装置であって、

前記情報は、直交しない交差点、多叉路、所定舵角以上のハンドル操作が必要となる曲線路、制限速度が所定速度未満の道路、一時停止の交通標識もしくは道路標示がある道路、または、事前登録された自動運転禁止エリアのうちの少なくとも 1 つが前記エリアに含まれることを表す情報である

自動運転制御装置。

[請求項11]

自動運転制御方法であって、

地図上における自車の走行地点を検出する工程と、

運転者の運転操作の少なくとも一部を代行する自動運転モード中に前記運転者が運転操作を行った場合に、運転モードを前記自動運転モードから、前記運転操作に従って前記自車を走行させる手動運転モードに切り替える工程と、

前記自車の走行地点よりも進行方向前方のエリアに関する情報に基づいて、当該エリアで自動運転が困難であるか否かを判定する工程と、

前記自動運転が困難であると判定された場合、前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えを促す工程と、

を備えた自動運転制御方法。

[請求項12]

請求項 11 に記載の自動運転制御方法であって、

前記手動運転モードへの切り替えを促す工程は、前記エリアで前記自動運転が困難であると判定された場合、前記エリアに前記自車が進入することが予測されるときにのみ、前記運転者に前記手動運転モードへの切り替えを促す工程を備える

自動運転制御方法。

[請求項13]

請求項 1 2 に記載の自動運転制御方法であって、

前記手動運転モードへの切り替えを促すための通知タスクは、前記自動運転モードへの切り替えの通知タスクよりも早期および／または強調して実施される

自動運転制御方法。

[請求項14]

請求項 1 1 に記載の自動運転制御方法であって、

前記自動運転が困難であると判定された前記エリアから退出したときに、前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを促す工程と、

前記手動運転モード中に前記運転者が前記運転操作を停止するかまたは自動運転ボタンをオンしたときに、前記運転モードを前記自動運転モードに切り替える工程と

をさらに備えた自動運転制御方法。

[請求項15]

請求項 1 4 に記載の自動運転制御方法であって、

前記手動運転モード中に前記運転者が前記運転操作を停止するかまたは前記自動運転選択ボタンをオンした場合、前記自車の走行環境に基づく第 1 条件と前記自車の走行状態に基づく第 2 条件とを共に満たしたときに、前記運転モードを前記自動運転モードに切り替える工程と、

前記第 1 条件のみを満たす場合と前記第 1 条件を満たさない場合とで、異なる方法によって前記運転者に前記自動運転モードへの切り替えを促す工程と

をさらに備えた自動運転制御方法。

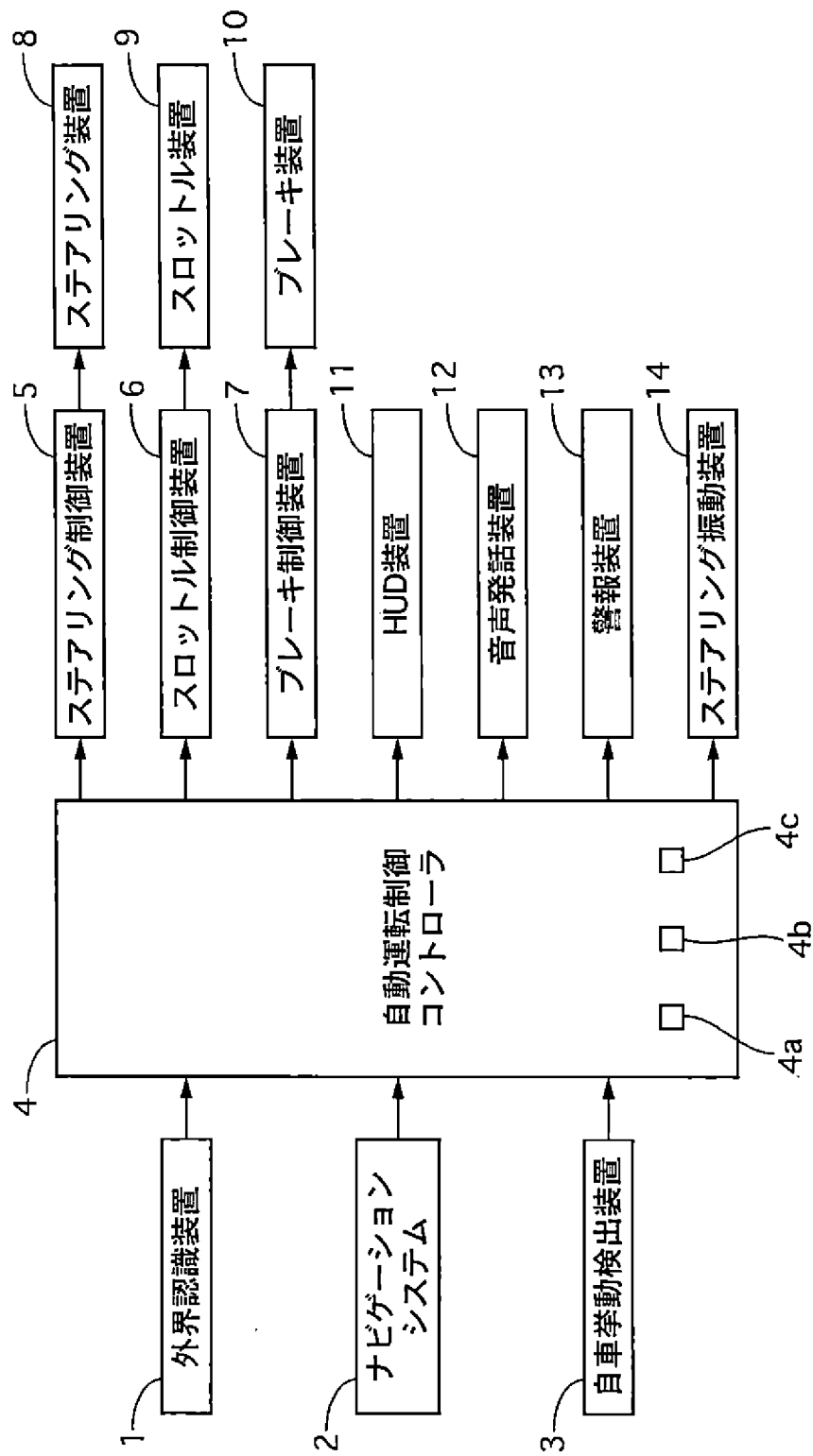
[請求項16]

請求項 1 1 に記載の自動運転制御方法であって、

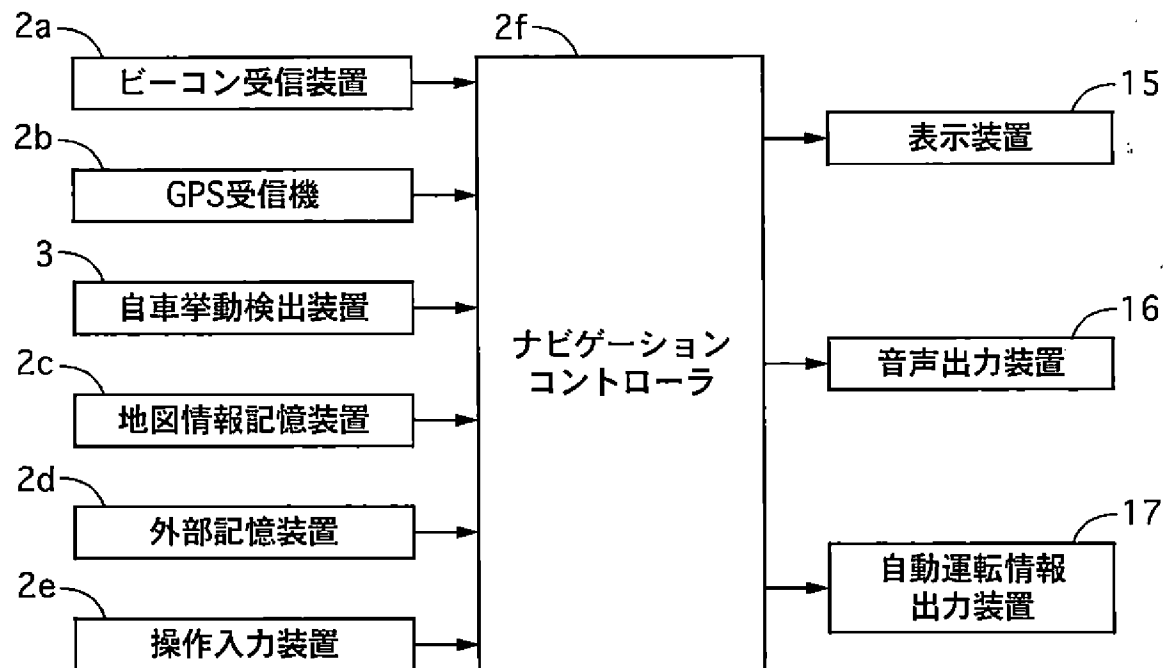
前記情報は、直交しない交差点、多叉路、所定舵角以上のハンドル操作が必要となる曲線路、制限速度が所定速度未満の道路、一時停止の交通標識もしくは道路表示がある道路、または、事前登録された自動運転禁止エリアのうちの少なくとも1つが前記エリアに含まれることを表す情報である

自動運転制御方法。

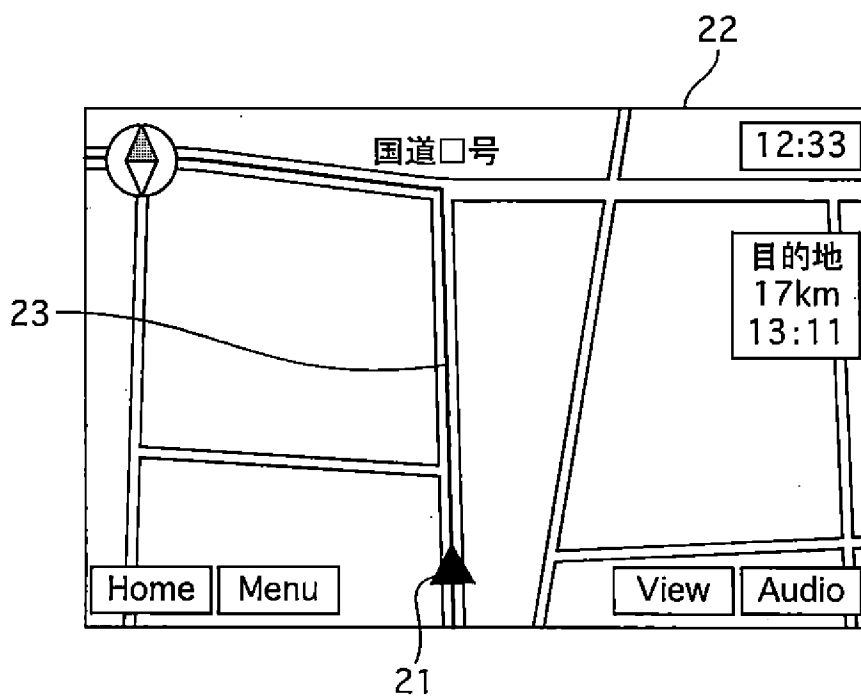
[図1]

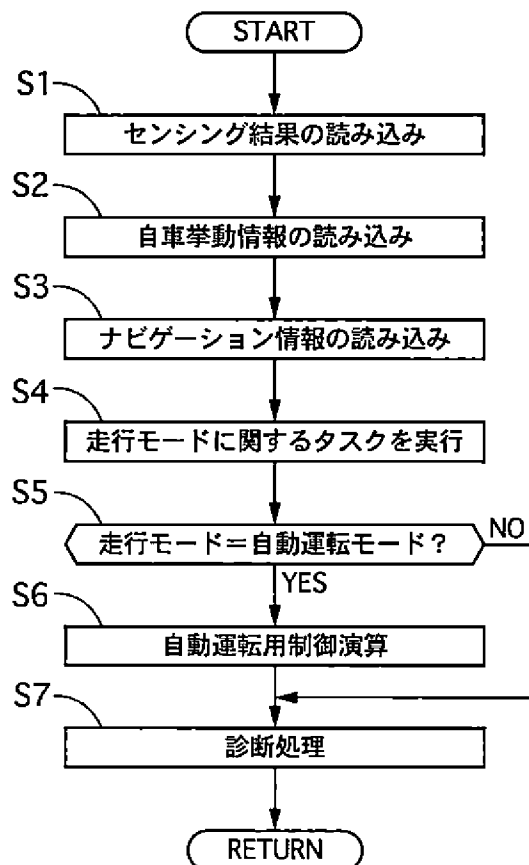
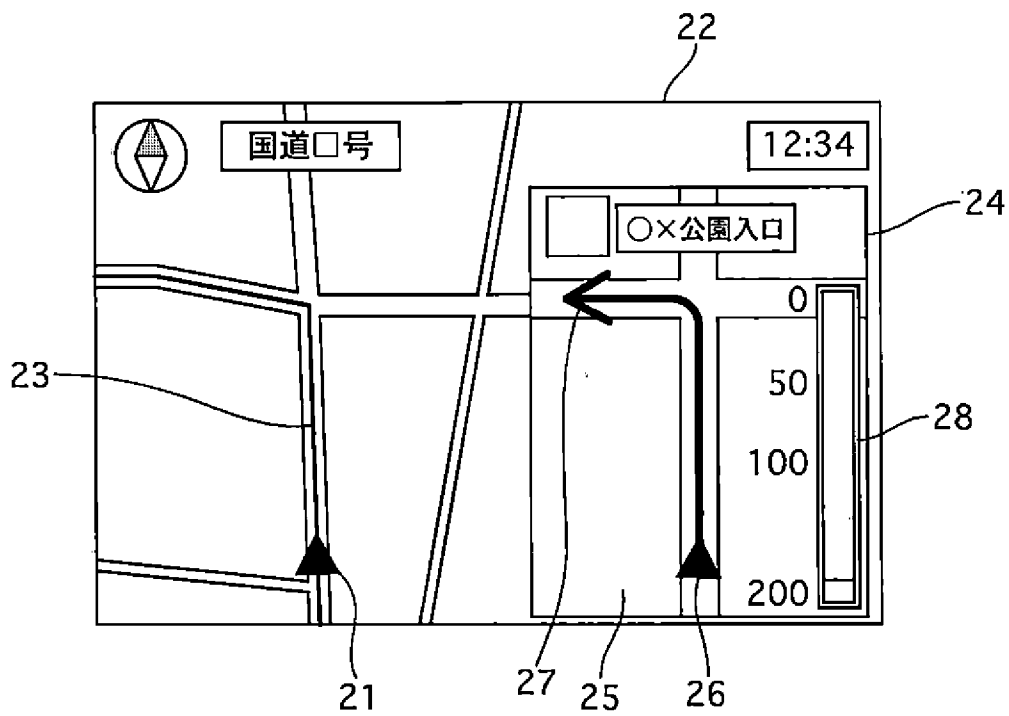


[図2]

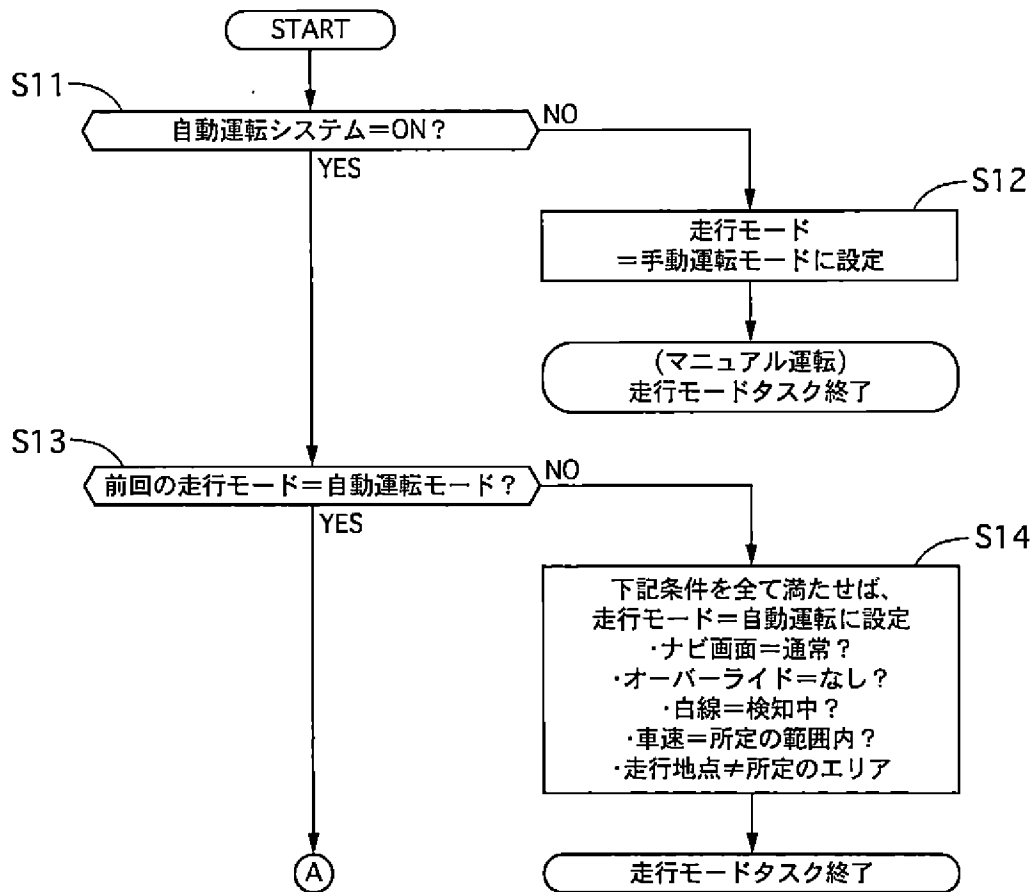


[図3]

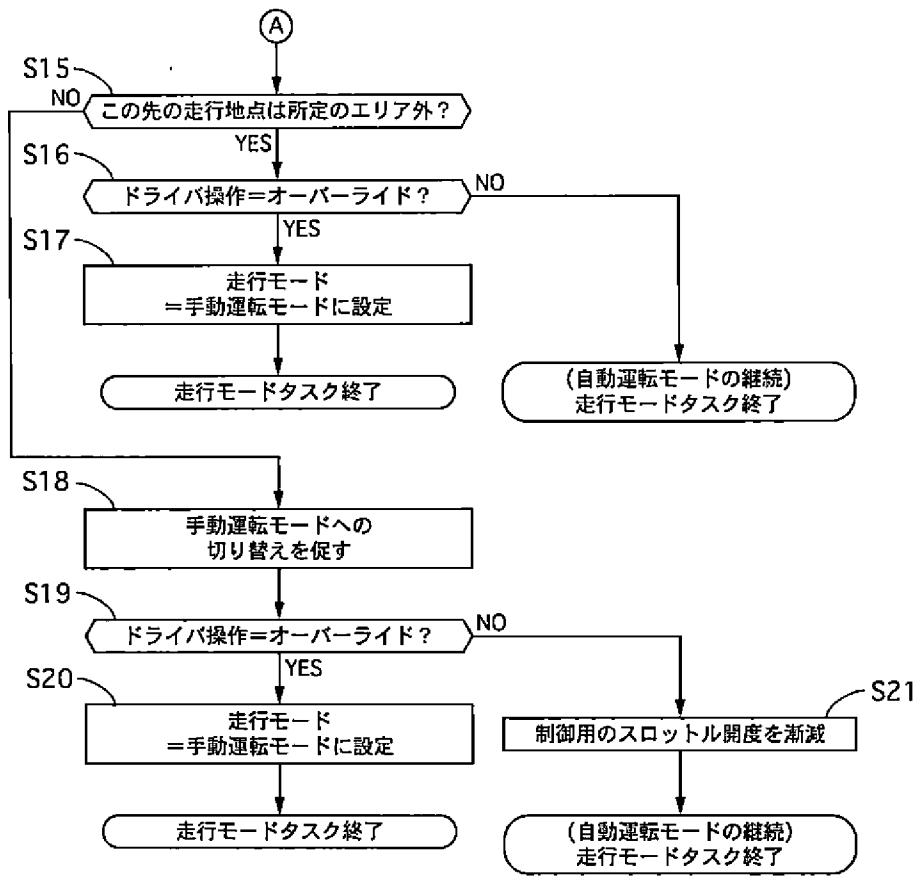




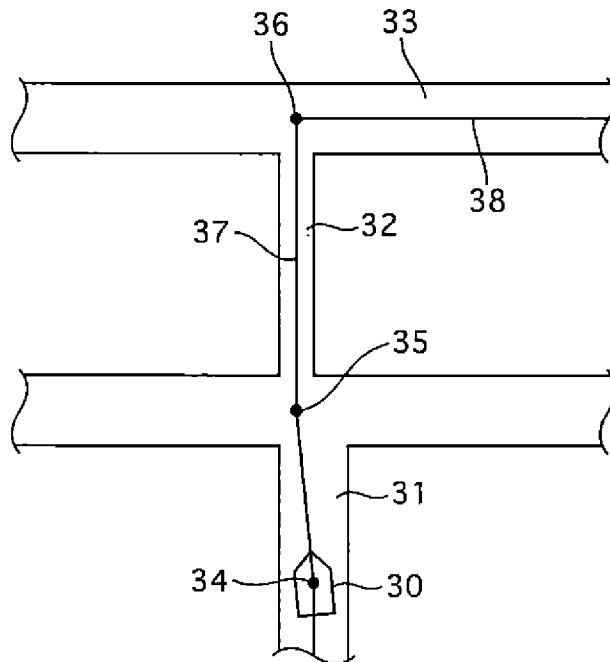
[図6]



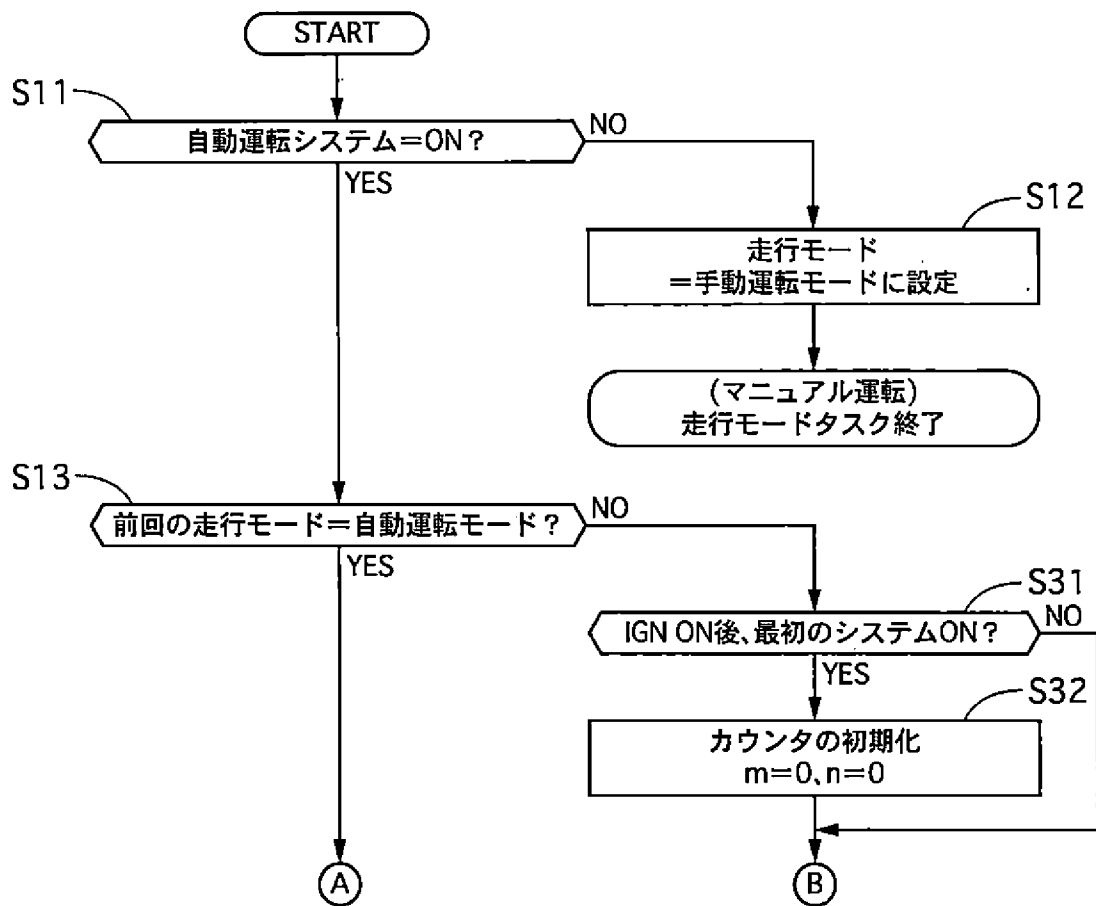
[図7]



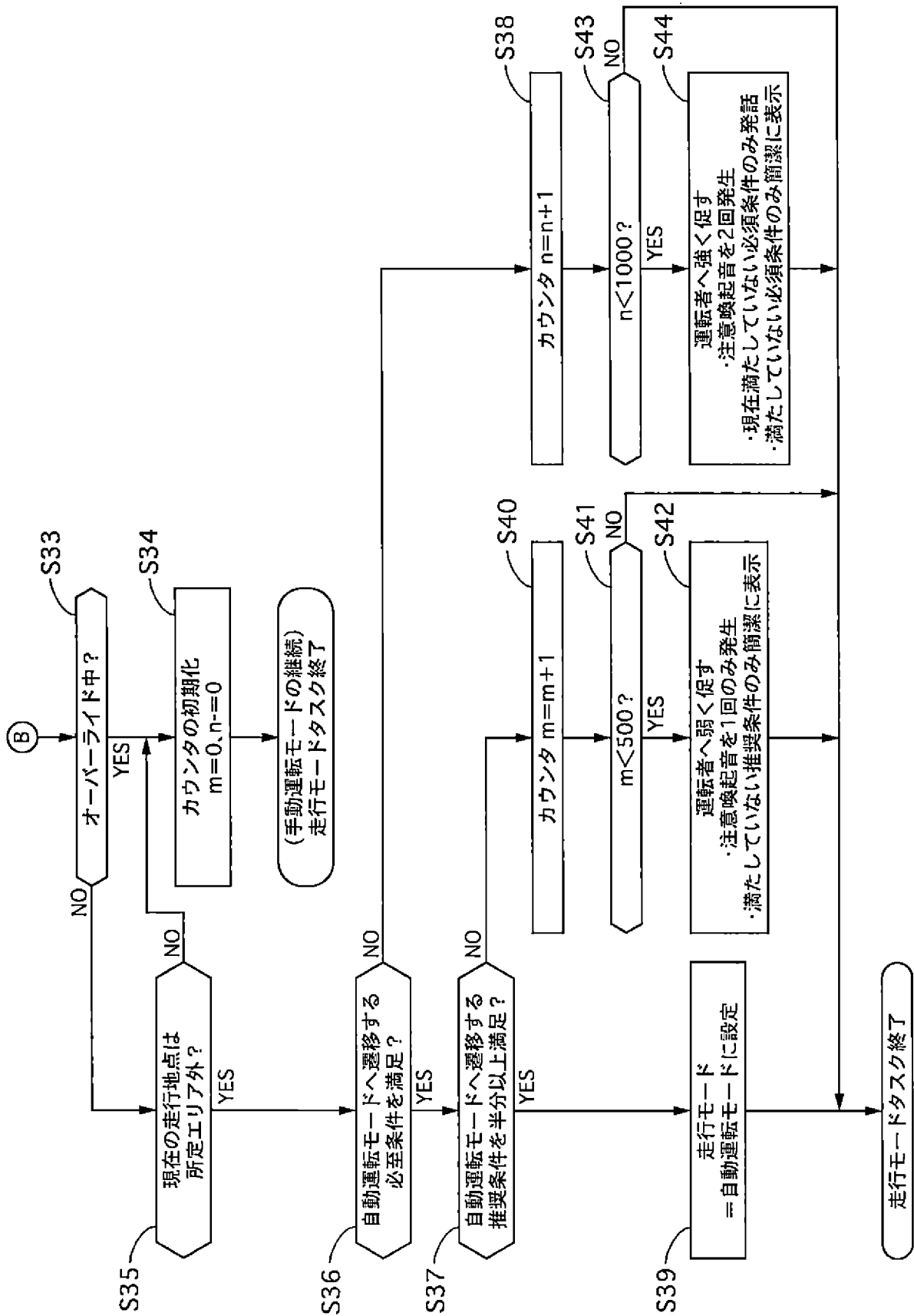
[図8]



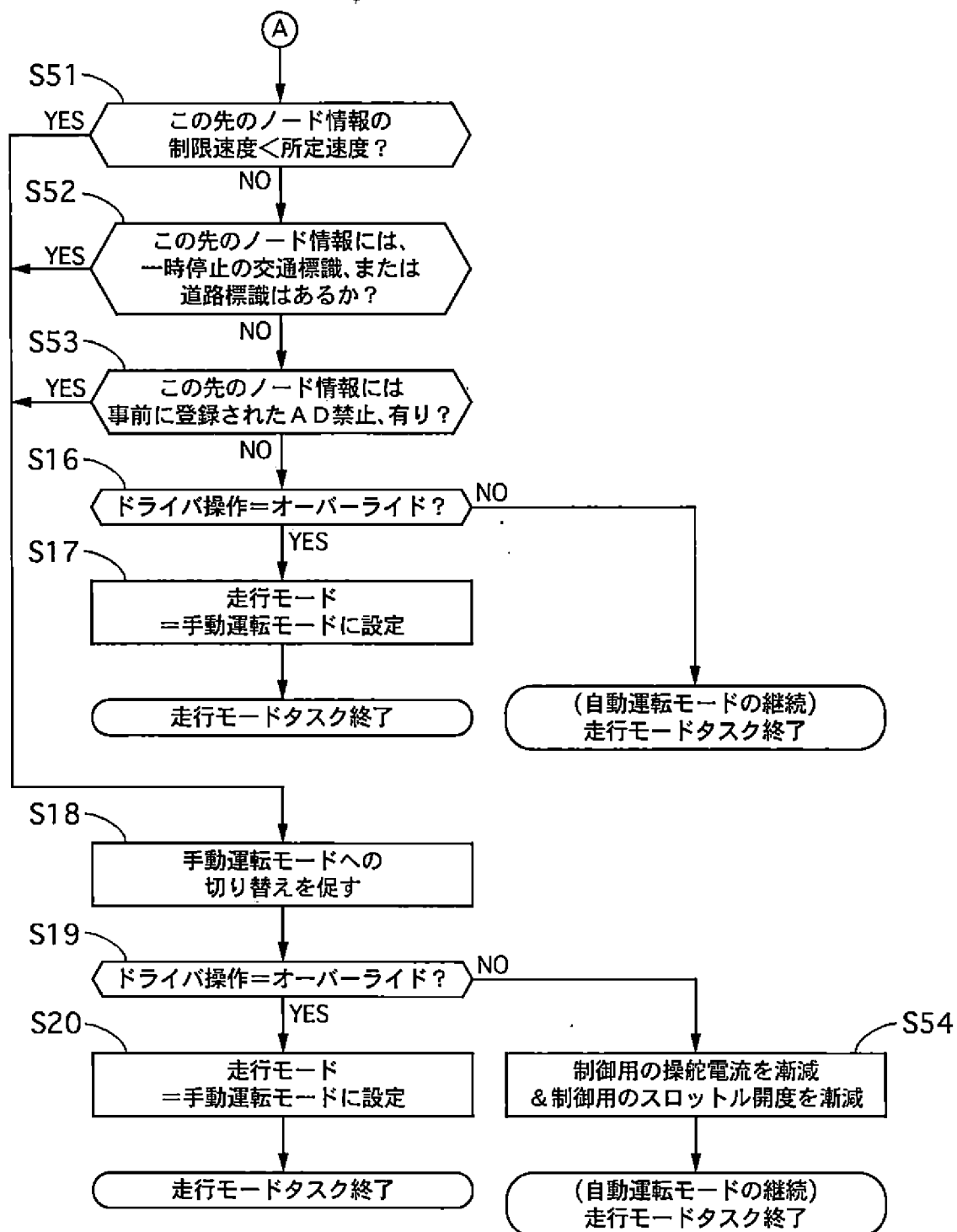
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/182(2012.01)i, B60W50/14(2012.01)i, G01C21/26(2006.01)i, G08G1/00(2006.01)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)

B60W10/00-50/16, B60R21/00-21/13, B60R21/34-21/38, G08G1/00-99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2015-230573 A (Alpine Electronics, Inc.), 21 December 2015 (21.12.2015), claims 1, 4; paragraphs [0019], [0026] to [0027], [0034] to [0039] & US 2015/0353088 A1 claims 1, 4; paragraphs [0025], [0032] to [0033], [0041] to [0046]	1-7, 10-14, 16 8-9, 15
Y A	JP 2000-276690 A (Kensetsusho Doboku Kenkyushocho), 06 October 2000 (06.10.2000), paragraphs [0009] to [0012] & JP 3094100 B	1-7, 10-14, 16 8-9, 15

☒ 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
07 March 2017 (07.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

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/JP2016/087737

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2015-179037 A (Aisin AW Co., Ltd.), 08 October 2015 (08.10.2015), paragraphs [0018] to [0019], [0051] to [0066], [0103]; fig. 3, 5 (Family: none)	7, 10, 14, 16 1-6, 8-9, 11-13, 15
A	JP 9-161196 A (Toyota Motor Corp.), 20 June 1997 (20.06.1997), claims 1, 4; paragraphs [0010] to [0015]; fig. 1 to 4 & US 5774069 A claims 1, 5; column 2, line 24 to column 4, line 15; fig. 1 to 4 & DE 19648943 A1	1-16
P, X P, A	JP 2016-50900 A (Aisin AW Co., Ltd.), 11 April 2016 (11.04.2016), claims 1 to 8; paragraphs [0014], [0022], [0024] to [0027], [0039] to [0040], [0051] to [0059]; fig. 1 to 10 & WO 2016/035485 A1	1-3, 7, 10-12, 14, 16 4-6, 8-9, 13, 15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W30/182(2012.01)i, B60W50/14(2012.01)i, G01C21/26(2006.01)i, G08G1/00(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（I P C））

Int.Cl. B60W10/00-50/16, B60R21/00-21/13, B60R21/34-21/38, G08G1/00-99/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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 A	JP 2015-230573 A（アルパイン株式会社）2015.12.21, 請求項1,4,段落[0019],[0026]-[0027],[0034]-[0039] & US 2015/0353088 A1, 請求項1,4,段落[0025],[0032]-[0033], [0041]-[0046]	1-7, 10-14, 16 8-9, 15
Y A	JP 2000-276690 A（建設省土木研究所長）2000.10.06, 段落[0009]-[0012] & JP 3094100 B	1-7, 10-14, 16 8-9, 15

☑ 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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 3 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 3 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

増子 真

3 Z

5 7 8 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

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 A	JP 2015-179037 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2015. 10. 08, 段落[0018]-[0019], [0051]-[0066], [0103], 図 3, 5 (ファミリーな し)	7, 10, 14, 16 1-6, 8-9, 11-1 3, 15
A	JP 9-161196 A (トヨタ自動車株式会社) 1997. 06. 20, 請求項 1, 4, 段落[0010]-[0015], 図 1-4 & US 5774069 A, 請求項 1, 5, 第 2 欄第 24 行ー第 4 欄第 15 行, 図 1-4 & DE 19648943 A1	1-16
P, X P, A	JP 2016-50900 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2016. 04. 11, 請求項 1-8, 段落[0014], [0022], [0024]-[0027], [0039]-[0040], [0051]-[0059], 図 1-10 & WO 2016/035485 A1	1-3, 7, 10-12, 14, 16 4-6, 8-9, 13, 1 5