

(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21日(21.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/159489 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/10 (2006.01) B60W 40/06 (2012.01)
B60R 21/00 (2006.01) G01C 21/26 (2006.01)
B60W 10/20 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009204
- (22) 国際出願日: 2017年3月8日(08.03.2017)
- (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 2016-051079 2016年3月15日(15.03.2016) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石岡 淳之(ISHIOKA Atsushi); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 水谷 了(MIZUTANI Akira); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, JP, 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), ユーロアジア (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: VEHICLE CONTROL SYSTEM, VEHICLE CONTROL METHOD, AND VEHICLE CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 車両制御システム、車両制御方法、および車両制御プログラム

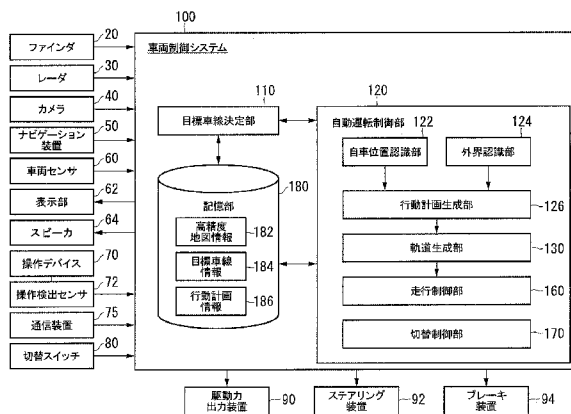


FIG. 2.

- | | |
|--------------------------------|--|
| 20 Finder | 100 Vehicle control system |
| 30 Radar | 110 Target lane determination unit |
| 40 Camera | 120 Automatic driving control unit |
| 50 Navigation device | 122 Host vehicle position recognition unit |
| 60 Vehicle sensor | 124 External recognition unit |
| 62 Display unit | 126 Behavior plan generation unit |
| 64 Speaker | 130 Course generation unit |
| 70 Operation device | 160 Travel control unit |
| 72 Operation detection sensor | 170 Switching control unit |
| 75 Communication device | 180 Storage unit |
| 80 Switch | 182 High-accuracy map information |
| 90 Driving force output device | 184 Target lane information |
| 92 Steering device | 186 Behavior plan information |
| 94 Brake device | |

(57) Abstract: This vehicle control system is provided with: a first setting unit that sets a target lane along which a host vehicle is made to travel; a second setting unit that, in the event that there is a lane between a travel lane along which the host vehicle is traveling and the target lane set by the first setting unit, temporarily sets, as the target lane, the lane that is between the travel lane and the target lane; and a control unit that automatically controls at least the steering of the host vehicle so as to travel along the target lane set by the first setting unit or the second setting unit.

(57) 要約: 車両制御システムは、自車両を走行させる目標車線を設定する第1の設定部と、自車両が走行している走行車線と、第1の設定部により設定された目標車線との間に車線が存在する場合、走行車線と目標車線との間に存在する車線を一時的に目標車線に設定する第2の設定部と、第1の設定部または第2の設定部により設定された目標車線を走行するように、少なくとも自車両の操舵を自動的に制御する制御部と、を備える。



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：

車両制御システム、車両制御方法、および車両制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、車両制御システム、車両制御方法、および車両制御プログラムに関する。

本願は、2016年3月15日に出願された日本国特願2016-051079号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、目的地までの経路に沿って自車両が走行するように、自車両の加減速と操舵とのうち、少なくとも一方を自動的に制御する技術（以下、自動運転）について研究が進められている。これに関連し、道路地図を示す道路基準情報を用いて探索された経路を、道路地図を詳細に表した車線基準情報によって特定し、車線基準情報によって特定される経路に基づいて、車両を誘導するための誘導情報を生成する車両支援技術が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2006-266865号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の技術では、走行する車線を柔軟に選択することができない場合があった。

[0005] 本発明の態様は、走行時の状況に応じて走行する車線を柔軟に選択することができる車両制御システム、車両制御方法、および車両制御プログラムを提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

- [0006] (1) 本発明の一態様に係る車両制御システムは、設定された目的地までの経路に基づいて、自車両を走行させる目標車線を設定する第1の設定部と、前記自車両が走行している走行車線と、前記第1の設定部により設定された前記目標車線との間に車線が存在する場合、前記走行車線と前記目標車線との間に存在する車線を一時的に前記目標車線に設定する第2の設定部と、前記第1の設定部または前記第2の設定部により設定された前記目標車線を走行するように、少なくとも前記自車両の操舵を自動的に制御する制御部と、を備える。
- [0007] (2) 上記(1)の態様において、前記制御部が、前記走行車線と、前記第1の設定部または前記第2の設定部により設定された前記目標車線とが異なる場合に、少なくとも前記自車両の操舵を自動的に制御することで、前記走行車線から前記第1の設定部または前記第2の設定部により設定された前記目標車線に前記自車両を車線変更させてもよい。
- [0008] (3) 上記(2)の態様において、前記制御部が、前記自車両を、前記第2の設定部により一時的に目標車線として設定された前記車線に車線変更させた後、前記第1の設定部により設定された目標車線に、前記自車両を車線変更させてもよい。
- [0009] (4) 上記(2)または(3)の態様において、前記第2の設定部は、前記制御部が、前記第2の設定部により一時的に目標車線として設定された前記車線に前記自車両を車線変更させた後、前記走行車線と前記第1の設定部により設定された目標車線との間に依然として車線が存在する場合、前記走行車線と前記第1の設定部により設定された目標車線との間に存在する車線を一時的に前記目標車線に設定してもよい。
- [0010] (5) 本発明の一態様である車両制御のためのコンピュータ実装方法は、設定された目的地までの経路に基づいて、自車両を走行させる目標車線を設定し、前記自車両が走行している走行車線と、前記設定した前記目標車線との間に車線が存在する場合、前記走行車線と前記目標車線との間に存在する

車線を一時的に前記目標車線に設定し、前記設定した前記目標車線を走行するように、少なくとも前記自車両の操舵を自動的に制御する。

- [0011] (6) 本発明の一態様である車両制御プログラムは、車載コンピュータに、設定された目的地までの経路に基づいて、自車両を走行させる目標車線を設定させ、前記自車両が走行している走行車線と、前記設定させた前記目標車線との間に車線が存在する場合、前記走行車線と前記目標車線との間に存在する車線を一時的に前記目標車線に設定させ、前記設定させた前記目標車線を走行するように、少なくとも前記自車両の操舵を自動的に制御させる。

発明の効果

- [0012] 上記(1)から(6)の態様によれば、走行時の状況に応じて走行する車線を柔軟に選択することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]自車両の構成要素を示す図である。
[図2]自車両の機能構成図である。
[図3]目標車線情報の一例を示す図である。
[図4]自車位置認識部により目標車線に対する自車両の相対位置が認識される様子を示す図である。
[図5]比較例としての暫定目標車線が設定されない場面と、本実施形態である暫定目標車線が設定される場面とを対比させた図である。
[図6]ある区間について生成された行動計画の一例を示す図である。
[図7]軌道生成部の構成の一例を示す図である。
[図8]軌道候補生成部により生成される軌道の候補の一例を示す図である。
[図9]車線変更イベントが実施される場合に実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。
[図10]ターゲット位置が設定される様子を示す図である。
[図11]車線変更のための軌道が生成される様子を示す図である。
[図12]実施形態における自動運転制御部の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照し、本発明の車両制御システム、車両制御方法、および車両制御プログラムの実施形態について説明する。

<構成>

図1は、実施形態の車両制御システム100が搭載される車両（以下、自車両Mと称する）の構成要素を示す図である。車両制御システム100が搭載される車両は、例えば、二輪や三輪、四輪等の自動車であり、ディーゼルエンジンやガソリンエンジン等の内燃機関を動力源とした自動車や、電動機を動力源とした電気自動車、内燃機関および電動機を兼ね備えたハイブリッド自動車等を含む。電気自動車は、例えば、二次電池、水素燃料電池、金属燃料電池、アルコール燃料電池等の電池により放電される電力を使用して駆動される。

[0015] 図1に示すように、自車両Mには、ファインダ20-1から20-7、レーダ30-1から30-6、およびカメラ40等のセンサと、ナビゲーション装置50と、車両制御システム100とが搭載される。

[0016] ファインダ20-1から20-7は、例えば、照射光に対する散乱光を測定し、対象までの距離を測定するLIDAR（Light Detection and Ranging、或いはLaser Imaging Detection and Ranging）である。例えば、ファインダ20-1は、フロントグリル等に取り付けられ、ファインダ20-2および20-3は、車体の側面やドアミラー、前照灯内部、側方灯付近等に取り付けられる。ファインダ20-4は、トランクリッド等に取り付けられ、ファインダ20-5および20-6は、車体の側面や尾灯内部等に取り付けられる。上述したファインダ20-1から20-6は、例えば、水平方向に関して150度程度の検出領域を有している。また、ファインダ20-7は、ルーフ等に取り付けられる。

ファインダ20-7は、例えば、水平方向に関して360度の検出領域を有している。

[0017] レーダ30-1および30-4は、例えば、奥行き方向の検出領域が他の

レーダよりも広い長距離ミリ波レーダである。また、レーダ３０－２、３０－３、３０－５、３０－６は、レーダ３０－１および３０－４よりも奥行き方向の検出領域が狭い中距離ミリ波レーダである。

[0018] 以下、ファインダ２０－１から２０－７を特段区別しない場合は、単に「ファインダ２０」と記載し、レーダ３０－１から３０－６を特段区別しない場合は、単に「レーダ３０」と記載する。レーダ３０は、例えば、ＦＭ－ＣＷ (Frequency Modulated Continuous Wave) 方式によって物体を検出する。

[0019] カメラ４０は、例えば、ＣＣＤ (Charge Coupled Device) やＣＭＯＳ (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の固体撮像素子を利用したデジタルカメラである。カメラ４０は、フロントウィンドシールド上部やルームミラー裏面等に取り付けられる。カメラ４０は、例えば、周期的に繰り返し自車両Ｍの前方を撮像する。カメラ４０は、複数のカメラを含むステレオカメラであってもよい。

[0020] なお、図１に示す構成はあくまで一例であり、構成の一部が省略されてもよいし、更に別の構成が追加されてもよい。

[0021] 図２は、実施形態に係る車両制御システム１００を搭載した自車両Ｍの機能構成図である。

自車両Ｍには、ファインダ２０、レーダ３０、およびカメラ４０の他、ナビゲーション装置５０と、車両センサ６０と、表示部６２と、スピーカ６４と、操作デバイス（操作子）７０と、操作検出センサ７２と、通信装置７５と、切替スイッチ８０と、走行するための駆動力を出力する駆動力出力装置９０と、ステアリング装置９２と、ブレーキ装置９４と、車両制御システム１００とが搭載される。これらの装置や機器は、ＣＡＮ (Controller Area Network) 通信線等の多重通信線やシリアル通信線、無線通信網等によって互いに接続される。

例示した操作デバイスはあくまで一例であり、ジョイスティック、ボタン、ダイヤルスイッチ、ＧＵＩ (Graphical User Interface) スイッチなどが自車両Ｍに搭載されても構わない。なお、特許請求の範囲における車両制御

システムは、車両制御システム１００だけでなく、図２に示した構成のうち、車両制御システム１００以外の構成（ファインダ２０など）を含んでもよい。

[0022] ナビゲーション装置５０は、ＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）受信機や地図情報（ナビ地図）、ユーザインターフェースとして機能するタッチパネル式表示装置、スピーカ、マイク等を有する。ナビゲーション装置５０は、ＧＮＳＳ受信機によって自車両Ｍの位置を特定し、その位置からユーザによって指定された目的地までの経路を導出する。

ナビゲーション装置５０により導出された経路は、車両制御システム１００の目標車線設定部１１０に提供される。自車両Ｍの位置は、車両センサ６０の出力を利用したＩＮＳ（Inertial Navigation System）によって特定または補完されてもよい。

また、ナビゲーション装置５０は、車両制御システム１００が手動運転モードを実行している際に、目的地に至る経路について音声やナビ表示によって案内を行う。

なお、自車両Ｍの位置を特定するための構成は、ナビゲーション装置５０とは独立して設けられてもよい。

また、ナビゲーション装置５０は、例えば、ユーザの保有するスマートフォンやタブレット端末等の端末装置の機能によって実現されてもよい。この場合、端末装置と車両制御システム１００との間で、無線または有線による通信によって情報の送受信が行われる。

[0023] 車両センサ６０は、車速を検出する車速センサ、加速度を検出する加速度センサ、鉛直軸回りの角速度を検出するヨーレートセンサ、自車両Ｍの向きを検出する方位センサ等を含む。

[0024] 表示部６２は、情報を画像として表示する。表示部６２は、例えばＬＣＤ（Liquid Crystal Display）や、有機ＥＬ（Electroluminescence）表示装置、ヘッドアップディスプレイなどを含む。表示部６２は、ナビゲーション装置５０が備える表示部や、自車両Ｍの状態（速度等）を表示するインストル

メントパネルの表示部であってもよい。スピーカ64は、情報を音声として出力する。

[0025] 操作デバイス70は、例えば、アクセルペダル、ブレーキペダル、シフトレバー（或いはパドルシフト）、ステアリングホイールなどの操作子を含む。

[0026] 操作検出センサ72は、操作デバイス70の操作量を検出するセンサであり、例えば、アクセル開度センサ、ブレーキ踏量センサ（ブレーキスイッチ）、シフト位置センサ、ステアリング操舵角センサ（またはステアリングトルクセンサ）などのセンサを含む。例えば、操作検出センサ72は、検出結果としてのアクセル開度、ブレーキ踏量、シフト位置、ステアリング操舵角、ステアリングトルクなどを車両制御システム100に出力する。

なお、これに代えて、運転モードによっては操作検出センサ72の検出結果が、直接的に駆動力出力装置90、ステアリング装置92、またはブレーキ装置94に出力されてもよい。

[0027] 通信装置75は、セルラー通信網、Wi-Fi網、DSRC（Dedicated Short Range Communications）などを利用した車車間通信網などを利用した無線通信を行う。通信装置75は、例えば、無線基地局を介してインターネットに接続することで、情報提供サーバから情報を取得する。

[0028] 切替スイッチ80は、車両乗員によって操作されるスイッチである。切替スイッチ80は、車両乗員の操作を受け付け、自車両Mの運転モードを指定する運転モード指定信号を生成し、切替制御部170に出力する。切替スイッチ80は、GUIスイッチ、機械式スイッチのいずれであってもよい。

[0029] 駆動力出力装置90は、車両が走行するための走行駆動力（トルク）を駆動輪に出力する。駆動力出力装置90は、例えば、自車両Mが内燃機関を動力源とした自動車である場合、エンジン、変速機、およびエンジンを制御するエンジンECU（Electronic Control Unit）を備える。また、自車両Mが電動機を動力源とした電気自動車である場合、駆動力出力装置90は、走行用モータおよび走行用モータを制御するモータECUを備える。また、自車

両Mがハイブリッド自動車である場合、駆動力出力装置90は、エンジン、変速機、およびエンジンECUと走行用モータおよびモータECUとを備える。

駆動力出力装置90がエンジンのみを含む場合、エンジンECUは、後述する走行制御部160から入力される情報に従って、エンジンのスロットル開度やシフト段等を調整する。

駆動力出力装置90が走行用モータのみを含む場合、モータECUは、走行制御部160から入力される情報に従って、走行用モータに与えるPWM信号のデューティ比を調整する。

駆動力出力装置90がエンジンおよび走行用モータを含む場合、エンジンECUおよびモータECUは、走行制御部160から入力される情報に従って、互いに協調して走行駆動力を制御する。

[0030] ステアリング装置92は、例えば、ステアリングECUと、電動モータとを備える。電動モータは、例えば、ラックアンドピニオン機構に力を作用させて転舵輪の向きを変更する。

ステアリングECUは、車両制御システム100から入力される情報、或いは入力されるステアリング操舵角またはステアリングトルクの情報に従って電動モータを駆動し、転舵輪の向きを変更させる。

[0031] ブレーキ装置94は、例えば、ブレーキキャリパーと、ブレーキキャリパーに油圧を伝達するシリンダと、シリンダに油圧を発生させる電動モータと、制動制御部とを備える電動サーボブレーキ装置である。

電動サーボブレーキ装置の制動制御部は、走行制御部160から入力される情報に従って電動モータを制御し、制動操作に応じたブレーキトルクが各車輪に出力されるようにする。

電動サーボブレーキ装置は、ブレーキペダルの操作によって発生させた油圧を、マスターシリンダを介してシリンダに伝達する機構をバックアップとして備えてよい。

なお、ブレーキ装置94は、上記説明した電動サーボブレーキ装置に限ら

ず、電子制御式油圧ブレーキ装置であってもよい。電子制御式油圧ブレーキ装置は、走行制御部 160 から入力される情報に従ってアクチュエータを制御して、マスターシリンダの油圧をシリンダに伝達する。

また、ブレーキ装置 94 は、駆動力出力装置 90 に含まれ得る走行用モータによる回生ブレーキを含んでもよい。この回生ブレーキは、駆動力出力装置 90 に含まれ得る走行用モータにより発電された電力を利用する。

[0032] [車両制御システム]

以下、車両制御システム 100 について説明する。車両制御システム 100 は、例えば、一以上のプロセッサまたは同等の機能を有するハードウェアにより実現される。車両制御システム 100 は、CPU (Central Processing Unit) などのプロセッサ、記憶装置、および通信インターフェースが内部バスによって接続された ECU、或いは MPU (Micro Processing Unit) などが組み合わされた構成であってよい。

[0033] 車両制御システム 100 は、例えば、目標車線設定部 110 と、自動運転制御部 120 と、記憶部 180 とを備える。

自動運転制御部 120 は、例えば、自車位置認識部 122 と、外界認識部 124 と、行動計画生成部 126 と、軌道生成部 130 と、走行制御部 160 と、切替制御部 170 とを備える。

[0034] 目標車線設定部 110 は、「第 1 の設定部」の一例であり、行動計画生成部 126 は、「第 2 の設定部」の一例である。

また、軌道生成部 130 および走行制御部 160 は、「制御部」の一例である。

[0035] 目標車線設定部 110、および自動運転制御部 120 の各部のうち一部または全部は、プロセッサがプログラム (ソフトウェア) を実行することにより実現される。また、これらのうち一部または全部は、LSI (Large Scale Integration) や ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアとハードウェアの組み合わせによって実現されてもよい。

[0036] 記憶部 180 には、例えば、高精度地図情報 182、目標車線情報 184、行動計画情報 186 などの情報が格納される。

記憶部 180 は、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、フラッシュメモリ等で実現される。プロセッサが実行するプログラムは、予め記憶部 180 に格納されていてもよいし、車載インターネット設備等を介して外部装置からダウンロードされてもよい。

また、プログラムは、そのプログラムを格納した可搬型記憶媒体が図示しないドライブ装置に装着されることで記憶部 180 にインストールされてもよい。

また、車両制御システム 100 は、複数のコンピュータ装置によって分散化されたものであってもよい。

[0037] 目標車線設定部 110 は、例えば、MPU により実現される。目標車線設定部 110 は、ナビゲーション装置 50 から提供された経路を複数のブロック B (n : n は自然数) に分割し (例えば、車両進行方向に関して 100 [m] 毎に分割し)、高精度地図情報 182 を参照してブロック B (n) ごとに目標車線を設定する。

なお、ブロック B (n) の分割間隔は、均等であってもよいし、不均等であってもよい。

[0038] 目標車線設定部 110 は、地図上において、例えば、自車両が左から何番目の車線を走行するといった決定を行う。例えば、自車両の経路において分岐箇所や合流箇所などが存在する場合、目標車線設定部 110 は、自車両 M が、分岐先に進行するための合理的な走行経路を走行できるように、目標車線を設定する。

目標車線設定部 110 は、高精度地図情報 182 が示す地図内の道路において目標車線を設定し、ブロック B (n) ごとに目標車線が設定された高精度地図情報 182 を、目標車線情報 184 として記憶部 180 に記憶させる。

[0039] 高精度地図情報 182 は、ナビゲーション装置 50 が有するナビ地図よりも高精度な地図情報である。高精度地図情報 182 は、例えば、車線の中央の情報あるいは車線の境界の情報等を含んでいる。

また、高精度地図情報 182 には、道路情報、交通規制情報、住所情報（住所・郵便番号）、施設情報、電話番号情報などが含まれてよい。道路情報には、高速道路、有料道路、国道、都道府県道といった道路の種別を表す情報や、道路の車線数、各車線の幅員、道路の勾配、道路の位置（経度、緯度、高さを含む 3 次元座標）、車線のカーブの曲率、車線の合流および分岐ポイントの位置、道路に設けられた標識等の情報が含まれる。

交通規制情報には、工事や交通事故、渋滞等によって車線が封鎖されているといった情報が含まれる。

[0040] 図 3 は、目標車線情報 184 の一例を示す図である。

図 3 中に示す代替車線は、後述する行動計画生成部 126 の処理により、一時的に目標車線に設定され得る車線を表している。

また、非設定車線は、目標車線として設定されない車線を表している。例えば、目標車線設定部 110 は、以下の条件（1）から（4）に従って目標車線を高精度地図上に設定する。

なお、以下の条件は、あくまでも一例であり、条件の一部が省略されてもよいし、更に別の条件が追加されてもよい。

[0041] （1）目標車線を設定する候補の車線が複数存在する場合、自車両 M の進行方向と直交する方向にて最も左側の車線を目標車線として設定する。

（2）車両前方の所定距離（例えば 2 km）以内において、車線が減少、または分岐する場合は、この車線を除く他の車線に目標車線を設定する。

（3）車線の分岐点において、目的地の方向が分岐先の車線である場合、分岐点の所定距離（例えば 1 km）手前の地点で、分岐先の車線または分岐先の車線に隣接する車線を目標車線に設定する。

（4）車線の合流点において、支線から本線に合流可能な地点で、本線を目標車線に設定する。

[0042] 上記条件（１）から（４）に従う場合、目標車線設定部１１０は、同一車線上に目標車線を設定し続ける場合や、以前に設定した目標車線の隣接車線を、新たな目標車線に設定する場合、以前に設定した目標車線から、１つまたは複数の車線を隔てて車線を新たな目標車線に設定する場合などがある。

すなわち、目標車線設定部１１０は、車線同士の隣接関係を考慮せずに目標車線を設定する場合がある。

[0043] 図３に示す例においては、ブロックＢ（ $k-2$ ）の区間では、自車両Ｍが現在走行している車線Ｌ１が単線であるため、この車線Ｌ１が目標車線に設定される。

また、ブロックＢ（ $k-1$ ）およびＢ（ k ）の区間では、複数の車線が存在するが、本線の最も左側の車線Ｌ２の前方において分岐点が存在するため、車線Ｌ２を除いた中で最も左側の車線Ｌ３が目標車線に設定される。

また、ブロックＢ（ $k+1$ ）の区間では、次の区間におけるブロックＢ（ $k+2$ ）において分岐点が存在し、分岐先の車線Ｌ５が目的地の方向であるため、この車線Ｌ５に隣接する車線Ｌ４が目標車線に設定される。

[0044] 自動運転制御部１２０の自車位置認識部１２２は、記憶部１８０に格納された高精度地図情報１８２と、ファインダ２０、レーダ３０、カメラ４０、ナビゲーション装置５０、または車両センサ６０から入力される情報とに基づいて、自車両Ｍが走行している車線（走行車線）を認識する。

例えば、自車位置認識部１２２は、高精度地図情報１８２から認識される道路区画線のパターン（例えば実線と破線の配列）と、カメラ４０によって撮像された画像から認識される自車両Ｍの周辺の道路区画線のパターンとを比較することで、目標車線がどの車線であるかを認識する。この認識において、ナビゲーション装置５０から取得される自車両Ｍの位置やＩＮＳによる処理結果が加味されてもよい。

[0045] また、自車位置認識部１２２は、高精度地図情報１８２と、各種センサからの情報とに基づいて、認識した走行車線に対する自車両Ｍの相対位置を認識する。

[0046] 図4は、自車位置認識部122により目標車線L1に対する自車両Mの相対位置が認識される様子を示す図である。自車位置認識部122は、例えば、自車両Mの基準点（例えば重心または後輪軸中心）の目標車線中央CLからの乖離OS、および自車両Mの進行方向の目標車線中央CLを連ねた線に対してなす角度 θ を、目標車線L1に対する自車両Mの相対位置として認識する。

なお、これに代えて、自車位置認識部122は、自車線L1のいずれかの側端部に対する自車両Mの基準点の位置などを、目標車線に対する自車両Mの相対位置として認識してもよい。自車位置認識部122により認識される自車両Mの相対位置は、目標車線設定部110に提供される。

[0047] 外界認識部124は、ファインダ20、レーダ30、カメラ40等から入力される情報に基づいて、周辺車両の位置、および速度、加速度等の状態を認識する。

周辺車両とは、例えば、自車両Mの周辺を走行する車両であって、自車両Mと同じ方向に走行する車両である。周辺車両の位置は、他車両の重心やコーナー等の基準点で表されてもよいし、他車両の輪郭で表現された領域で表されてもよい。

周辺車両の「状態」とは、上記各種機器の情報に基づいて把握される、周辺車両の加速度、車線変更をしているか否か（あるいは車線変更をしようとしているか否か）を含んでもよい。

また、外界認識部124は、周辺車両に加えて、ガードレールや電柱、駐車車両、歩行者その他の物体の位置を認識してもよい。

[0048] 行動計画生成部126は、自動運転のスタート地点、および／または自動運転の目的地を設定する。自動運転のスタート地点は、自車両Mの現在位置であってもよいし、自動運転を指示する操作がなされた地点でもよい。行動計画生成部126は、目標車線情報184を参照して、そのスタート地点と自動運転の目的地との間の区間において、行動計画を生成する。なお、これに限らず、行動計画生成部126は、任意の区間について行動計画を生成し

てもよい。

[0049] 行動計画は、例えば、順次実行される複数のイベントで構成される。

イベントには、例えば、自車両Mを減速させる減速イベントや、自車両Mを加速させる加速イベント、目標車線を逸脱しないように自車両Mを走行させるレーンキープイベント、目標車線を変更させる車線変更イベント、自車両Mに前走車両を追い越させる追い越しイベント、分岐ポイントにおいて所望の車線に変更させたり、現在の目標車線を逸脱しないように自車両Mを走行させたりする分岐イベント、本線に合流するための合流車線において自車両Mを加減速させ、目標車線を変更させる合流イベント等が含まれる。

行動計画生成部126は、目標車線設定部110により設定された目標車線が切り替わる箇所において、車線変更イベント、分岐イベント、または合流イベントを設定する。

行動計画生成部126によって生成された行動計画を示す情報は、行動計画情報186として記憶部180に格納される。

[0050] また、行動計画生成部126は、自車両Mが現在走行している走行車線と、目標車線設定部110により設定された目標車線との隣接関係に基づいて、他車線を一時的に目標車線に設定する。以下、一時的に目標車線に設定された他車線を、「暫定目標車線」と称して説明する。

例えば、行動計画生成部126は、目標車線情報184を参照し、走行車線から、1つまたは複数の車線を隔てて目標車線が設定されている場合、走行車線と目標車線との間に位置する車線を暫定目標車線に設定する。

[0051] 行動計画生成部126は、暫定目標車線を設定した区間については、複数のイベント候補を設定してよい。そして、行動計画生成部126は、この区間について設定した複数のイベントの候補の中から、外界認識部により認識された周辺車両の状態や、障害物等の物体の有無に基づいて、一つのイベントを選択する。

すなわち、行動計画生成部126は、暫定目標車線を設定した区間については、周囲の状況に応じて実施され得る可能性のある全てのイベントを候補

として設定しておき、外界認識部による認識結果に基づいて、これらの候補の中から適時イベントを選択することで、行動計画を動的に変更する。

[0052] 例えば、行動計画生成部 126 は、車両走行中に外界認識部 124 によって認識された周辺車両の速度が閾値を超えたり、自車線に隣接する車線を走行する周辺車両の移動方向が自車線方向に向いたりした場合に、予め設定したイベントの候補の中から適切なイベントを選択する。

例えば、車線変更イベントが設定されている場合において、外界認識部 124 の認識結果によって当該レーンキープイベント中に車線変更先の車線後方から車両が閾値以上の速度で進行してきたことが判明した場合、行動計画生成部 126 は、予め設定したイベントの候補の中から減速イベントやレーンキープイベント等を選択し、実施するイベントを選択したものに變更してよい。

[0053] 図 5 は、比較例としての暫定目標車線が設定されない場面と、本実施形態である暫定目標車線が設定される場面とを対比させた図である。図 5 中 (a) は、暫定目標車線が設定されない比較例を示し、図 5 中 (b) は、本実施形態の一例を示している。

[0054] 例えば、図 5 中 (a) の比較例では、支線 L1 から本線の車線 L3 に自車両 M を移動させたい場合、車線 L1、L2、L3 の順で目標車線が設定される。

このような場合、例えば、目標車線が車線 L1 から L2 に切り替わるタイミング t_1 から、次に車線 L2 から車線 L3 に目標車線が切り替わるタイミング t_3 までの期間において、自車両 M は車線 L2 に合流するよう制御される。

しかしながら、合流のタイミングは、車線 L2 を走行する周辺車両の速度や車両間の車間距離等に依存するため、タイミング t_3 の時点であっても、その車線に移動できないことが往々にして起こり得る。

また、目標車線の切り替えタイミングに従って自車両 M を走行させることで、強引な合流や車線変更などが行われる場合があり、自車両 M の車両乗員

に恐怖感を与える場合がある。

また、目標車線が切り替わるタイミング t_3 以前において、車線 L_2 から車線 L_3 に車線変更できる場合であっても、予め定められた時刻（この場合 t_3 ）になるまでイベントの実施を待機する必要がある。

[0055] これに対して、図 5 中（b）の本実施形態では、目標車線設定部 110 が、目標車線として設定される車線が複数存在する場合、車線同士の隣接関係を考慮せずに、最終的に到達すべき車線のみを目標車線に設定し、行動計画生成部 126 が、目標車線設定部 110 により設定された目標車線に至るまでの他車線を暫定目標車線に設定する。そのため、イベントごとの実施タイミングに一定の幅を持たせることができる。

例えば、車線 L_2 に対する合流イベントは、時刻 t_4 までに行われればよく、自車両 M は、時刻 t_4 までの期間のいずれかのタイミングで暫定目標車線 L_2 に合流するように制御される。この期間については、合流イベントだけでなくレーンキープ等の他のイベントが設定されるため、適切な合流タイミングまでは一時的にレーンキープを実施しておく、といった運用を行うことができる。

[0056] また、車線 L_3 に対する車線変更イベントは、合流イベントが実施されたタイミング以降に行われればよく、例えば、合流イベントが時刻 t_2 のタイミングで行われた場合、自車両 M は、時刻 t_2 以降のいずれかのタイミングで本来の目標車線 L_3 に車線変更するように制御される。

従って、時刻 t_2 以降において、すぐさま車線変更イベントが行われる必要はなく、適宜レーンキープイベント等が実施されてよい。

[0057] これによって、車両制御システム 100 は、目的地までの経路において柔軟に車線を選択することで行動計画の実現性を向上させることができる。

また、車両制御システム 100 は、走行時の周囲の状況に応じて走行車線を一つ一つ丁寧に変更することができる。そのため、より安全に自車両 M を自動走行させることができる。

[0058] 図 6 は、ある区間について生成された行動計画の一例を示す図である。

図6に示すように、行動計画生成部126は、目標車線情報184が示す目標車線上を自車両Mが走行するために必要な行動計画を生成する。この際、行動計画生成部126は、暫定目標車線において、複数のイベント候補を設定し、周囲の状況に応じてイベントを動的に変更する。

[0059] 図7は、軌道生成部130の構成の一例を示す図である。軌道生成部130は、例えば、走行態様決定部132と、軌道候補生成部134と、評価・選択部136と、車線変更制御部138とを備える。

[0060] 走行態様決定部132は、レーンキープイベントを実施する際に、定速走行、追従走行、減速走行、カーブ走行、障害物回避走行などのうちいずれかの走行態様を決定する。

例えば、走行態様決定部132は、自車両Mの前方に他車両が存在しない場合に、走行態様を定速走行に決定する。

また、走行態様決定部132は、前走車両に対して追従走行するような場合に、走行態様を追従走行に決定する。

また、走行態様決定部132は、外界認識部124により前走車両の減速が認識された場合や、停車や駐車などのイベントを実施する場合に、走行態様を減速走行に決定する。

また、走行態様決定部132は、外界認識部124により自車両Mがカーブ路に差し掛かったことが認識された場合に、走行態様をカーブ走行に決定する。

また、走行態様決定部132は、外界認識部124により自車両Mの前方に障害物が認識された場合に、走行態様を障害物回避走行に決定する。

[0061] 軌道候補生成部134は、走行態様決定部132により決定された走行態様に基づいて、軌道の候補を生成する。本実施形態における軌道とは、将来の所定時間ごと（或いは所定走行距離ごと）に、自車両Mの基準点（例えば重心や後輪軸中心）が到達すべき目標位置（軌道点）の集まりである。

軌道候補生成部134は、少なくとも、外界認識部124により認識された自車両Mの前方に存在する対象OBの速度、および自車両Mと対象OBと

の距離に基づいて自車両Mの目標速度を算出する。

軌道候補生成部134は、算出した目標速度に基づいて一以上の軌道を生成する。対象OBとは、前走車両や、合流地点、分岐地点、目標地点などの地点、障害物などの物体等を含む。

[0062] 図8は、軌道候補生成部134により生成される軌道の候補の一例を示す図である。

なお、図8および後述する図9において、複数設定され得る軌道の候補のうち代表的な軌道または評価・選択部136により選択された軌道のみ表記して説明する。図8中(A)に示すように、例えば、軌道候補生成部134は、自車両Mの現在位置を基準に、現時刻から所定時間 Δt 経過するごとに、K(1)、K(2)、K(3)、…といった軌道点を設定する。以下、これら軌道点を区別しない場合、単に「軌道点K」と表記する場合がある。

[0063] 走行態様決定部132により走行態様が定速走行に決定された場合、軌道候補生成部134は、図8中(A)に示すように、等間隔で複数の軌道点Kを設定する。このような単純な軌道が生成される場合、軌道候補生成部134は、軌道を一つのみ生成するものとしてよい。

[0064] 走行態様決定部132により走行態様が減速走行に決定された場合（追従走行において前走車両が減速した場合も含む）、軌道候補生成部134は、図8中(B)に示すように、到達する時刻がより早い軌道点Kほど間隔を広くし、到達する時刻がより遅い軌道点Kほど間隔を狭くして軌道を生成する。この場合において、前走車両が対象OBに設定されたり、前走車両以外の合流地点や、分岐地点、目標地点などの地点、障害物等が対象OBに設定されたりすることがある。これにより、自車両Mからの到達する時刻が遅い軌道点Kが自車両Mの現在位置と近づくため、後述する走行制御部160が自車両Mを減速させることになる。

[0065] 走行態様決定部132により走行態様がカーブ走行に決定された場合、図8中(C)に示すように、軌道候補生成部134は、道路の曲率に応じて、複数の軌道点Kを自車両Mの進行方向に対する横位置（車線幅方向の位置）

を変更しながら配置する。

また、図8中(D)に示すように、自車両Mの前方の道路上に人間や停止車両等の障害物OBが存在する場合、軌道候補生成部134は、この障害物OBを回避して走行するように、複数の軌道点Kを配置する。

[0066] 評価・選択部136は、軌道候補生成部134により生成された軌道の候補に対して、例えば、計画性と安全性の二つの観点で評価を行い、走行制御部160に出力する軌道を選択する。計画性の観点からは、例えば、既に生成されたプラン（例えば行動計画）に対する追従性が高く、軌道の全長が短い場合に軌道が高く評価される。例えば、右方向に車線変更することが望まれる場合に、一旦左方向に車線変更して戻るといった軌道は、低い評価となる。安全性の観点からは、例えば、自車両Mと物体（周辺車両等）との距離が遠く、加減速度や操舵角の変化量などが小さいほど高く評価される。

[0067] 車線変更制御部138は、車線変更イベント、分岐イベント、合流イベントなどが実施される場合、すなわち広義の車線変更が行われる場合に動作する。

図9は、車線変更イベントが実施される場合に実行される処理の流れの一例を示すフローチャートである。図9および図10を参照しながら処理について説明する。

[0068] まず、車線変更制御部138は、自車両Mが走行する車線（自車線）に対して隣接する隣接車線であって、車線変更先の隣接車線を走行する周辺車両から2台の周辺車両を選択し、これらの周辺車両の間にターゲット位置TAを設定する（ステップS100）。

以下、隣接車線においてターゲット位置TAの直前を走行する周辺車両を前方基準車両mBと称し、隣接車線においてターゲット位置TAの直後を走行する周辺車両を後方基準車両mCと称して説明する。ターゲット位置TAは、自車両Mと前方基準車両mBおよび後方基準車両mCとの位置関係に基づく相対的な位置である。

[0069] 図10は、ターゲット位置TAが設定される様子を示す図である。図10

中、 $m A$ は前走車両を表し、 $m B$ は前方基準車両を表し、 $m C$ は後方基準車両を表している。また、矢印 d は自車両 M の進行（走行）方向を表し、 $L 1$ は自車線を表し、 $L 2$ は隣接車線を表している。

図10の例の場合、車線変更制御部138は、隣接車線 $L 2$ 上において、前方基準車両 $m B$ と後方基準車両 $m C$ との間にターゲット位置 $T A$ を設定する。

[0070] 次に、車線変更制御部138は、ターゲット位置 $T A$ に（すなわち前方基準車両 $m B$ と後方基準車両 $m C$ との間に）車線変更が可能か否かを判定するための一次条件を満たすか否かを判定する（ステップS102）。

[0071] 一次条件は、例えば、隣接車線に設けた禁止領域 $R A$ に周辺車両が一部でも存在せず、且つ、自車両 M と、前方基準車両 $m B$ および後方基準車両 $m C$ との $T T C$ がそれぞれ閾値よりも大きいことである。

なお、この判定条件は、自車両 M の側方にターゲット位置 $T A$ を設定した場合の一例である。

一次条件を満たさない場合、車線変更制御部138は、ステップS100に処理を戻し、ターゲット位置 $T A$ を再設定する。

この際に、一次条件を満たすようなターゲット位置 $T A$ が設定できるタイミングまで待機したり、或いはターゲット位置 $T A$ を変更したりすることで、ターゲット位置 $T A$ の側方に移動するための速度制御が行われてもよい。

[0072] 図10に示すように、車線変更制御部138は、例えば、自車両 M を車線変更先の車線 $L 2$ に射影し、前後に若干の余裕距離を持たせた禁止領域 $R A$ を設定する。禁止領域 $R A$ は、車線 $L 2$ の横方向の一端から他端まで延在する領域として設定される。

[0073] 禁止領域 $R A$ 内に周辺車両が存在しない場合、車線変更制御部138は、例えば、自車両 M の前端および後端を車線変更先の車線 $L 2$ 側に仮想的に延出させた延出線 $F M$ および延出線 $R M$ を想定する。

車線変更制御部138は、延出線 $F M$ と前方基準車両 $m B$ の衝突余裕時間 $T T C (B)$ 、および延出線 $R M$ と後方基準車両 $m C$ の後方基準車両 $T T C$

(C) を算出する。

衝突余裕時間 $TTC(B)$ は、延出線 FM と前方基準車両 mB との距離を、自車両 M および前方基準車両 mB の相対速度で除算することで導出される時間である。

衝突余裕時間 $TTC(C)$ は、延出線 RM と後方基準車両 mC との距離を、自車両 M および後方基準車両 mC の相対速度で除算することで導出される時間である。

軌道候補生成部 134 は、衝突余裕時間 $TTC(B)$ が閾値 $Th(B)$ よりも大きく、且つ衝突余裕時間 $TTC(C)$ が閾値 $Th(C)$ よりも大きい場合に、一次条件を満たすと判定する。

閾値 $Th(B)$ と $Th(C)$ は同じ値であってもよいし、異なる値であってもよい。

[0074] 一次条件を満たす場合、車線変更制御部 138 は、車線変更のための軌道の候補を軌道候補生成部 134 に生成させる（ステップ $S104$ ）。

図 11 は、車線変更のための軌道が生成される様子を示す図である。例えば、軌道候補生成部 134 は、前走車両 mA 、前方基準車両 mB および後方基準車両 mC が所定の速度モデルで走行するものと仮定し、これら 3 台の車両の速度モデルと自車両 M の速度とに基づいて、自車両 M が前走車両 mA と干渉、または接触せずに、将来のある時刻において前方基準車両 mB と後方基準車両 mC との間に位置するように軌道の候補を生成する。

例えば、軌道候補生成部 134 は、現在の自車両 M の位置から、将来のある時刻における前方基準車両 mB の位置や、車線変更先の車線の中央、且つ車線変更の終了地点までをスプライン曲線等の多項式曲線を用いて滑らかに繋ぎ、この曲線上に等間隔あるいは不等間隔で軌道点 K を所定個数配置する。

この際、軌道候補生成部 134 は、軌道点 K の少なくとも 1 つがターゲット位置 TA 内に配置されるように軌道を生成する。

[0075] 一次条件を満たさない場合、車線変更制御部 138 は、上述した $S100$

の処理に戻り、新たにターゲット位置 T A を設定してよい。

車線変更制御部 138 は、例えば、ターゲット位置 T A を設定した際に参照した後方基準車両 m C を新たな前方基準車両 m B に設定すると共に、この新たに設定した前方基準車両 m B の後方に存在する車両を新たな後方基準車両 m C に設定して、再設定した前方基準車両 m B および後方基準車両 m C の間にターゲット位置 T A を再設定する。

なお、車線変更制御部 138 は、同様に、ターゲット位置 T A を設定した際に参照した前方基準車両 m B を新たな後方基準車両 m C に設定すると共に、この新たに設定した後方基準車両 m C の前方に存在する車両を新たな前方基準車両 m B に設定して、再設定した前方基準車両 m B および後方基準車両 m C の間にターゲット位置 T A を再設定してよい。

これによって、軌道候補生成部 134 は、再設定された前方基準車両 m B および後方基準車両 m C の間に自車両 M を車線変更させる軌道を生成する。

[0076] 次に、評価・選択部 136 は、設定条件を満たす軌道の候補を生成できたか否かを判定する（ステップ S 106）。設定条件とは、例えば、前述した計画性や安全性の観点から閾値以上の評価値が得られたことである。

[0077] 設定条件を満たす軌道の候補を生成できた場合、評価・選択部 136 は、例えば最も評価値の高い軌道の候補を選択し、軌道の情報を走行制御部 160 に出力し、車線変更を実施させる（ステップ S 108）。

[0078] 一方、設定条件を満たす軌道を生成できなかった場合、ステップ S 100 に処理を戻す。この際に、ステップ S 102 で否定的な判定を得た場合と同様に、待機状態になったり、ターゲット位置 T A を再設定したりする処理が行われてもよい。

[0079] 走行制御部 160 は、軌道候補生成部 134 によって生成された軌道を、予定の時刻通りに自車両 M が通過するように、駆動力出力装置 90、ステアリング装置 92、およびブレーキ装置 94 を制御する。

[0080] 切替制御部 170 は、切替スイッチ 80 から入力される運転モード指定信号に基づいて運転モードを切り替える他、操作デバイス 70 に対する加速、

減速または操舵を指示する操作に基づいて、運転モードを切り替える。

例えば、切替制御部 170 は、操作検出センサ 72 から入力された操作量が閾値を超えた状態が、基準時間以上継続した場合に、自動運転モードから手動運転モードに切り替える。

また、切替制御部 170 は、自動運転の目的地付近において、運転モードを自動運転モードから手動運転モードに切り替える。

[0081] 切替制御部 170 は、手動運転モードから自動運転モードに切り替える場合、切替スイッチ 80 から入力される運転モード指定信号に基づいて、これを行う。また、自動運転モードから手動運転モードに切り替わった後、所定時間の間、操作デバイス 70 に対する加速、減速または操舵を指示する操作が検出されなかった場合に、自動運転モードに復帰するといった制御が行われてもよい。

[0082] 以下、実施形態における自動運転制御部 120 の一連の処理について説明する。図 12 は、実施形態における自動運転制御部 120 の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0083] まず、行動計画生成部 126 は、記憶部 180 から所定ブロック B (n) 分 (例えば 2 km 分) の目標車線情報 184 を読み出し (ステップ S200)、自車位置認識部 122 により認識された走行車線と、目標車線情報 184 により設定された目標車線とが一致するか否かを判定する (ステップ S202)。

[0084] 走行車線と目標車線とが一致する場合、自動運転制御部 120 は、レーンキープを実施する (ステップ S204)。

[0085] 一方、走行車線と目標車線とが一致しない場合、行動計画生成部 126 は、走行車線に隣接する隣接車線が目標車線であるか否かを判定する (ステップ S206)。

[0086] 隣接車線が目標車線である場合、自動運転制御部 120 は、自車両 M を、走行車線から目標車線である隣接車線に車線変更させる (ステップ S208)。

- [0087] 一方、隣接車線が目標車線でない場合、少なくとも走行車線と目標車線との間に1つ以上の車線が存在するため、行動計画生成部126は、この間の隣接車線を暫定目標車線に設定する（ステップS210）。
- [0088] 次に、自動運転制御部120は、暫定目標車線から本来の目標車線に切り替わるタイミングまでに、自車両Mを、走行車線から暫定目標車線である隣接車線に車線変更させる（ステップS212）。
- [0089] 次に、行動計画生成部126は、暫定目標車線への車線変更が完了するまで待機し（ステップS214）、暫定目標車線への車線変更が完了すると、上述したステップS206に処理を戻す。
- [0090] これによって、走行車線と目標車線との間に依然として車線が存在する場合、自動運転制御部120は、走行車線の隣接車線を暫定目標車線に設定して、目標車線設定部110により設定された目標車線に到達するまで車線変更を繰り返す。
- [0091] 次に、自動運転制御部120は、目標車線情報184を参照して、自車位置認識部122により認識された自車両Mの現在位置が、ブロックB(n)の終端地点であるか否かを判定し（ステップS216）、ブロックB(n)の終端地点でない場合、上述したステップS202の処理に戻り、ブロックB(n)の終端地点である場合、本フローチャートの処理を終了する。
- [0092] 以上説明した実施形態によれば、車両制御システムは、複数の車線のいずれかに、自車両Mを走行させる目標車線を、車線同士の隣接関係を考慮せずに設定する目標車線設定部110と、自車両Mが走行している走行車線と、目標車線設定部110により設定された目標車線との間に他車線が存在する場合、他車線を暫定目標車線に設定する行動計画生成部126と、目標車線または暫定目標車線を走行するように、少なくとも自車両Mの操舵を自動的に制御する制御部（例えば軌道候補生成部134、車線変更制御部138、および走行制御部160）と、を備える。これにより、走行時の状況に応じて走行する車線を柔軟に選択することができる。
- [0093] 以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが

、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

符号の説明

[0094] 20…ファインダ、30…レーダ、40…カメラ、50…ナビゲーション装置、60…車両センサ、62…表示部、64…スピーカ、70…操作デバイス、72…操作検出センサ、75…通信装置、80…切替スイッチ、90…駆動力出力装置、92…ステアリング装置、94…ブレーキ装置、100…車両制御システム、110…目標車線設定部、120…自動運転制御部、122…自車位置認識部、124…外界認識部、126…行動計画生成部、130…軌道生成部、132…走行態様決定部、134…軌道候補生成部、136…評価・選択部、138…車線変更制御部、160…走行制御部、170…切替制御部、180…記憶部、M…自車両

請求の範囲

- [請求項1] 設定された目的地までの経路に基づいて、自車両を走行させる目標車線を設定する第1の設定部と、
- 前記自車両が走行している走行車線と、前記第1の設定部により設定された前記目標車線との間に車線が存在する場合、前記走行車線と前記目標車線との間に存在する車線を一時的に前記目標車線に設定する第2の設定部と、
- 前記第1の設定部または前記第2の設定部により設定された前記目標車線を走行するように、少なくとも前記自車両の操舵を自動的に制御する制御部と、
- を備える車両制御システム。
- [請求項2] 前記制御部は、前記走行車線と、前記第1の設定部または前記第2の設定部により設定された前記目標車線とが異なる場合に、少なくとも前記自車両の操舵を自動的に制御することで、前記走行車線から前記第1の設定部または前記第2の設定部により設定された前記目標車線に前記自車両を車線変更させる、
- 請求項1に記載の車両制御システム。
- [請求項3] 前記制御部は、前記自車両を、前記第2の設定部により一時的に目標車線として設定された前記車線に車線変更させた後、前記第1の設定部により設定された目標車線に、前記自車両を車線変更させる、
- 請求項2に記載の車両制御システム。
- [請求項4] 前記第2の設定部は、
- 前記制御部が、前記第2の設定部により一時的に目標車線として設定された前記車線に前記自車両を車線変更させた後、前記走行車線と前記第1の設定部により設定された目標車線との間に依然として車線が存在する場合、前記走行車線と前記第1の設定部により設定された目標車線との間に存在する車線を一時的に前記目標車線に設定する、
- 請求項2または3に記載の車両制御システム。

[請求項5] 設定された目的地までの経路に基づいて、自車両を走行させる目標車線を設定し、

前記自車両が走行している走行車線と、前記設定した前記目標車線との間に車線が存在する場合、前記走行車線と前記目標車線との間に存在する車線を一時的に前記目標車線に設定し、

前記設定した前記目標車線を走行するように、少なくとも前記自車両の操舵を自動的に制御する、

車両制御のためのコンピュータ実装方法。

[請求項6] 車載コンピュータに、

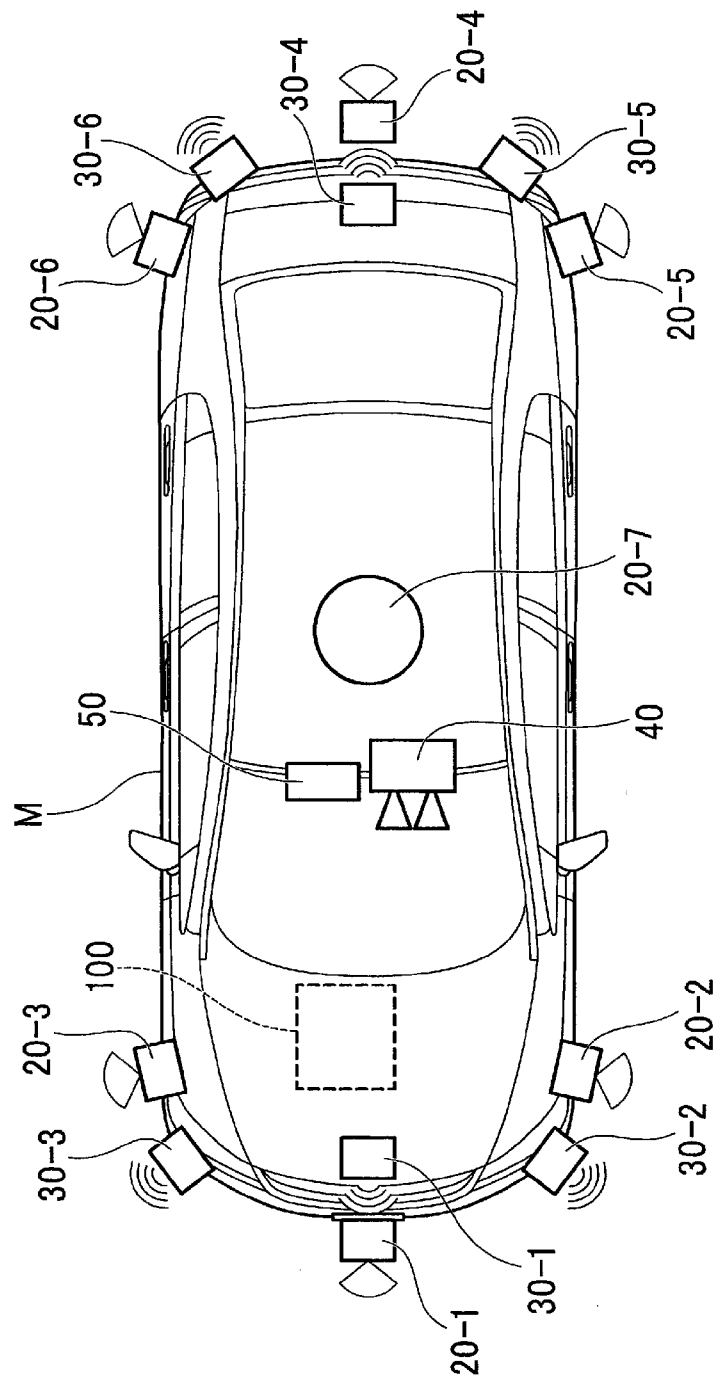
設定された目的地までの経路に基づいて、自車両を走行させる目標車線を設定させ、

前記自車両が走行している走行車線と、前記設定させた前記目標車線との間に車線が存在する場合、前記走行車線と前記目標車線との間に存在する車線を一時的に前記目標車線に設定させ、

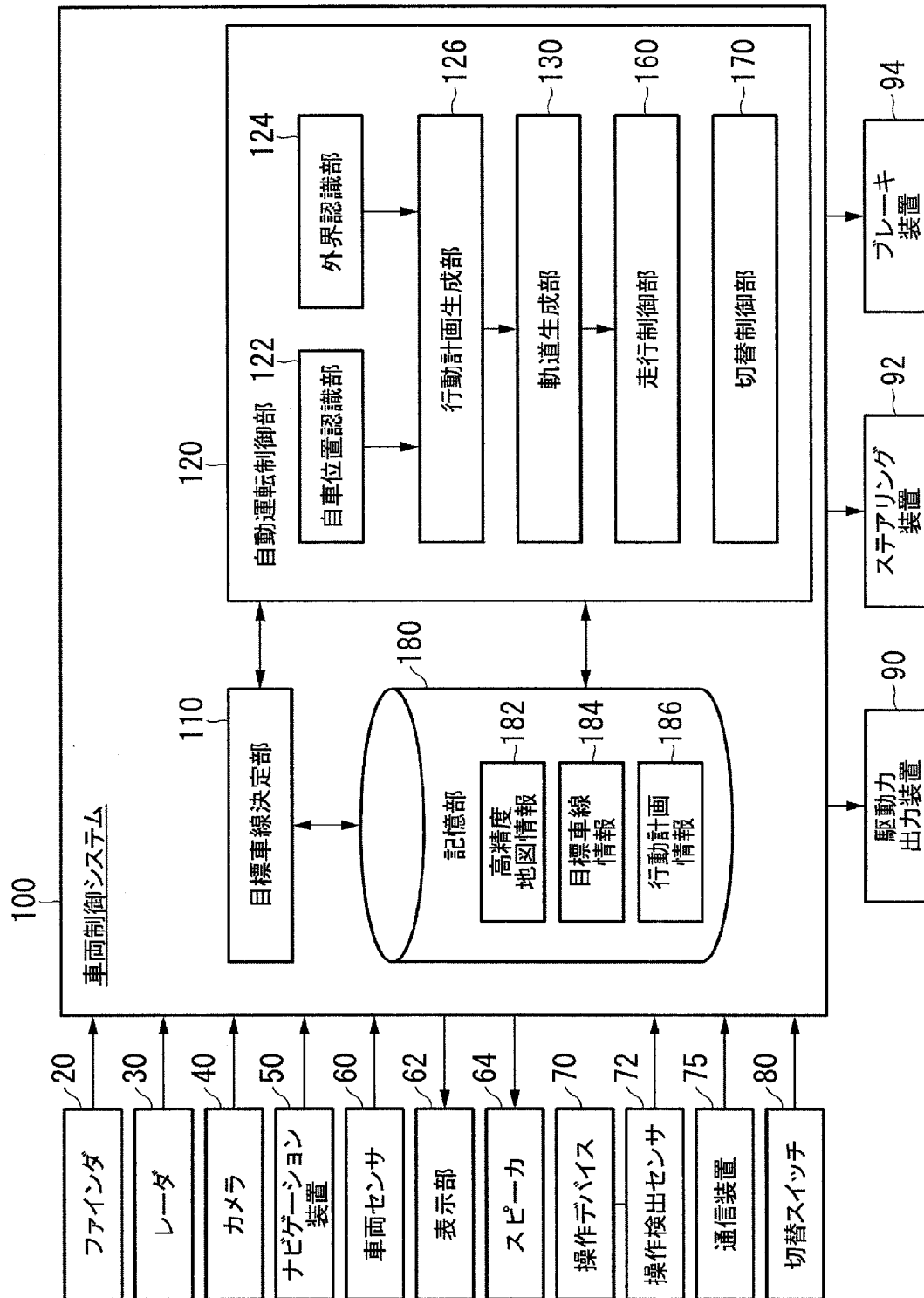
前記設定させた前記目標車線を走行するように、少なくとも前記自車両の操舵を自動的に制御させる、

車両制御プログラム。

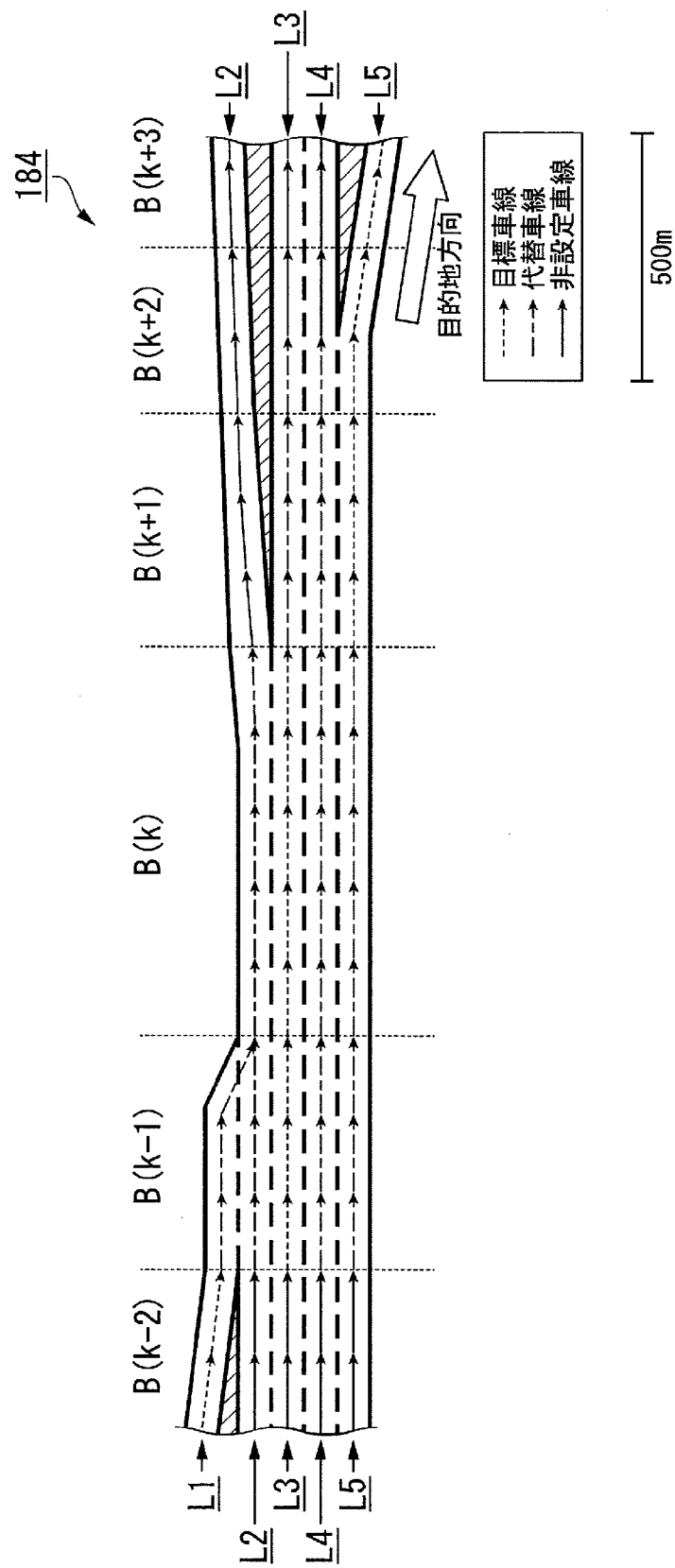
[図1]



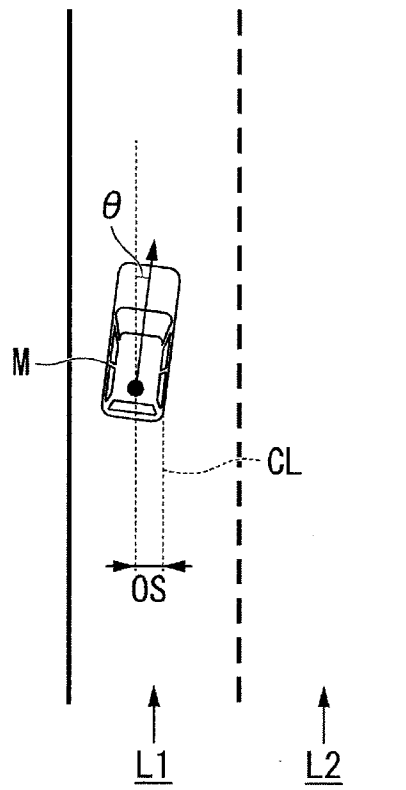
[図2]



[図3]

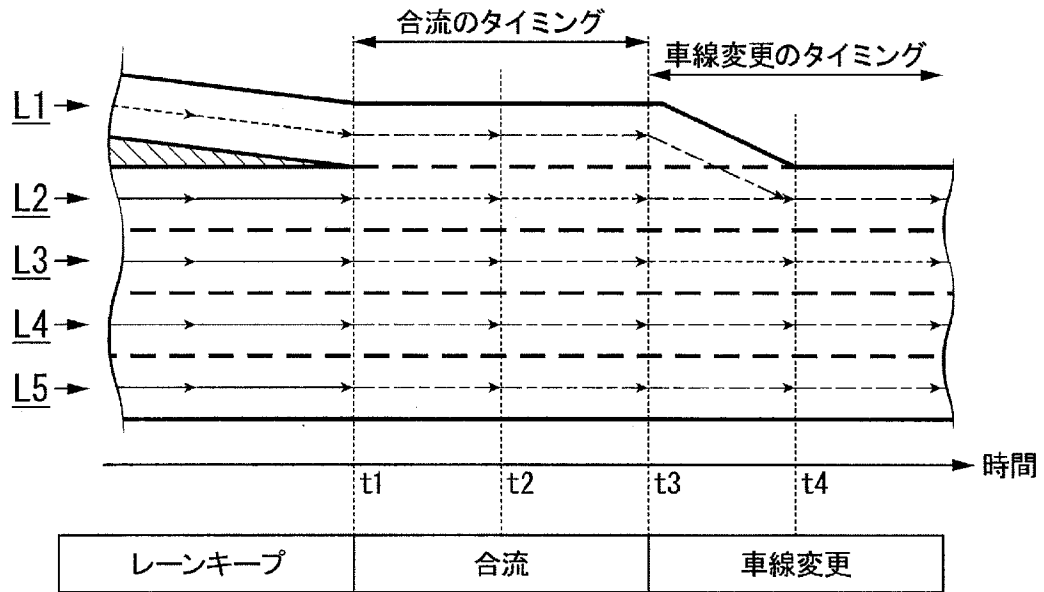


[図4]

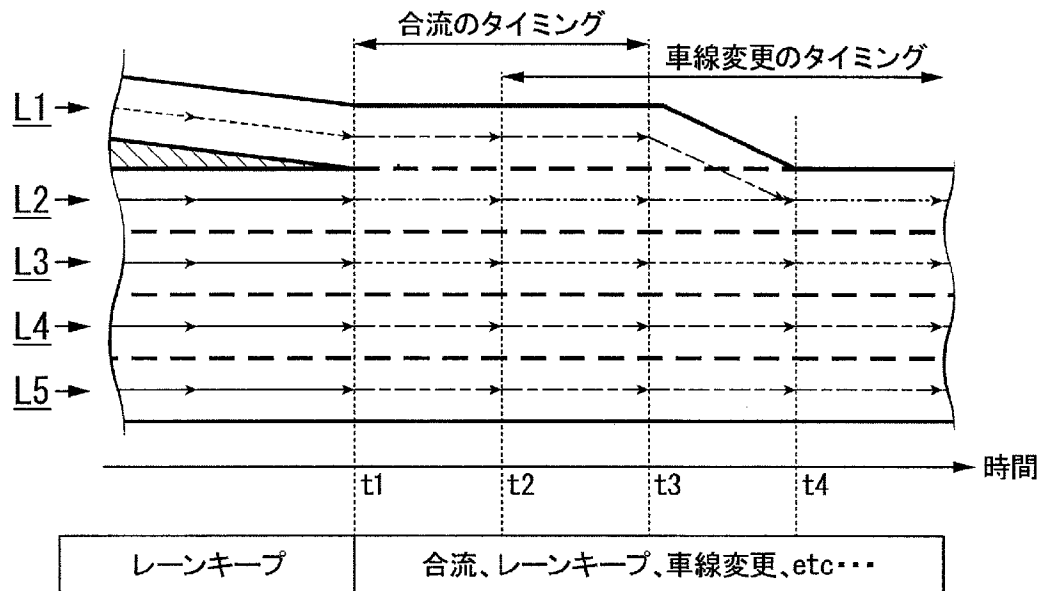


[図5]

(a)

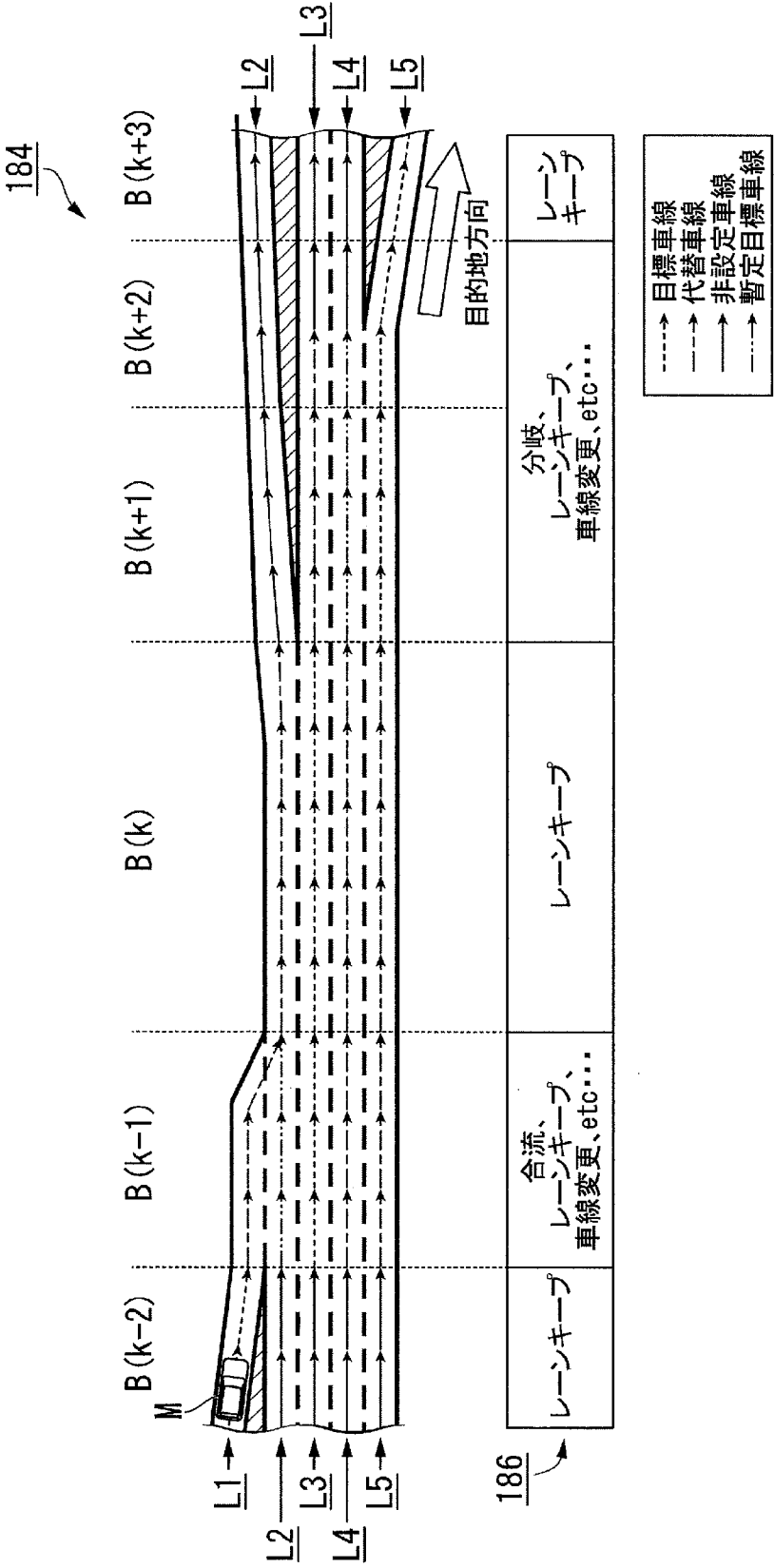


(b)

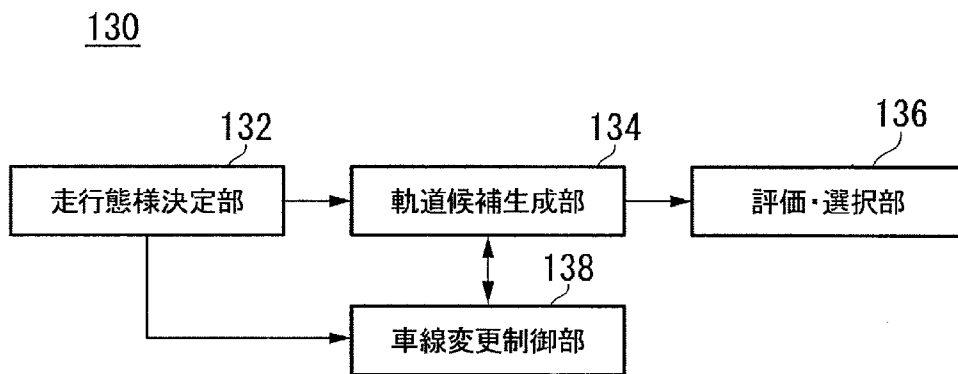


----- 目標車線
 ----- 代替車線
 ----- 非設定車線
 ----- 暫定目標車線

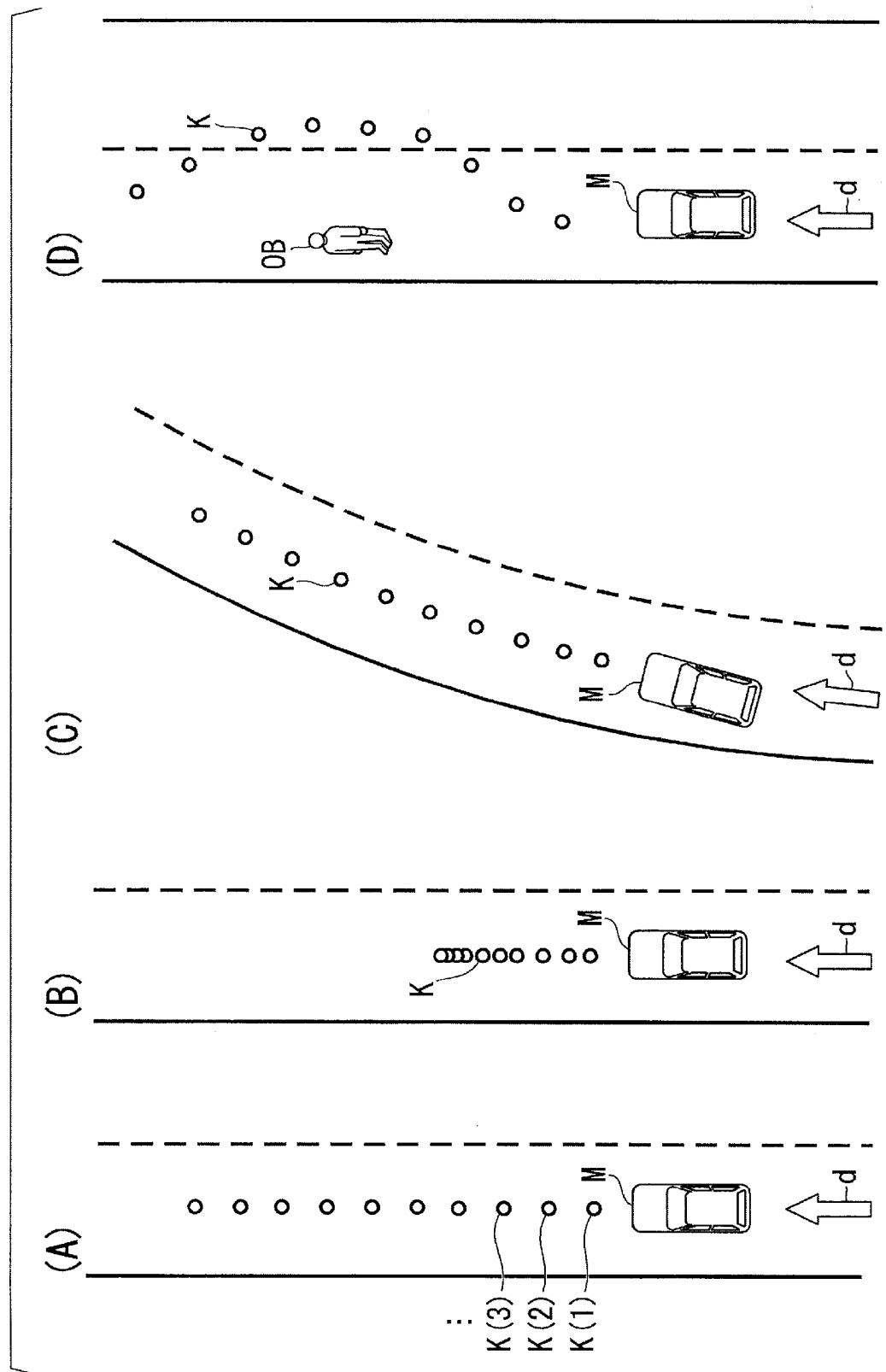
[図6]



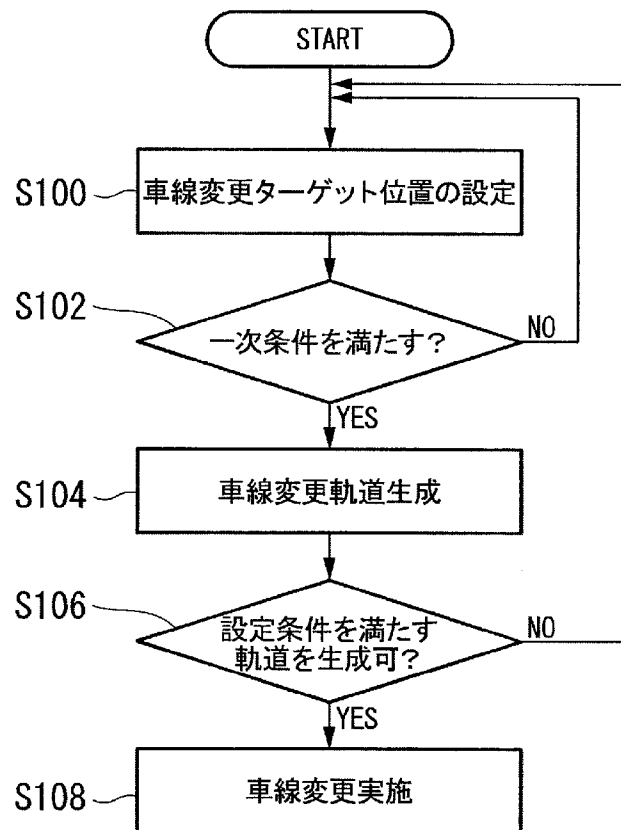
[図7]



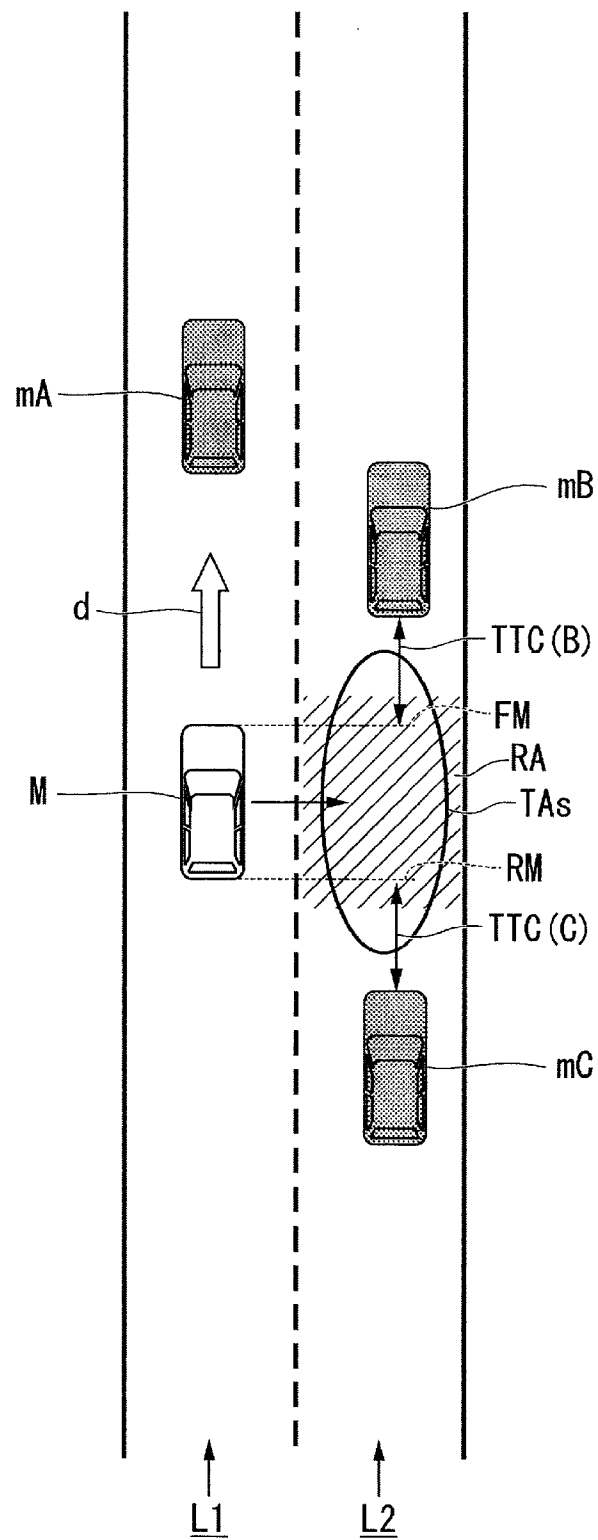
[図8]



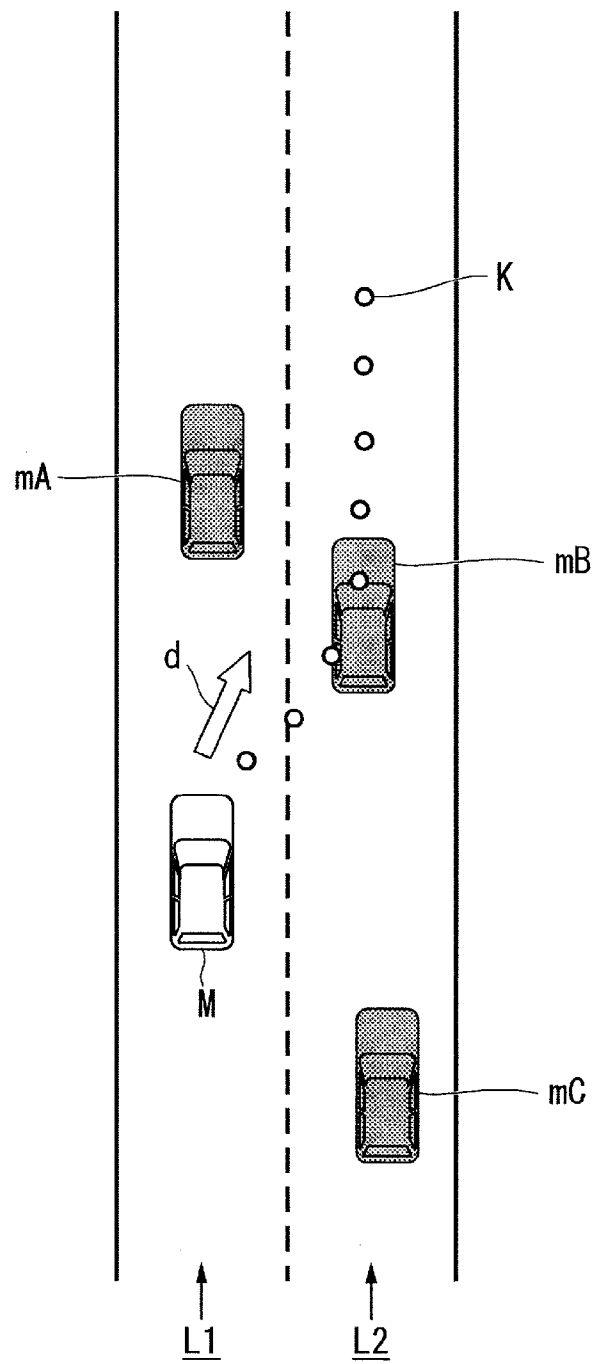
[図9]



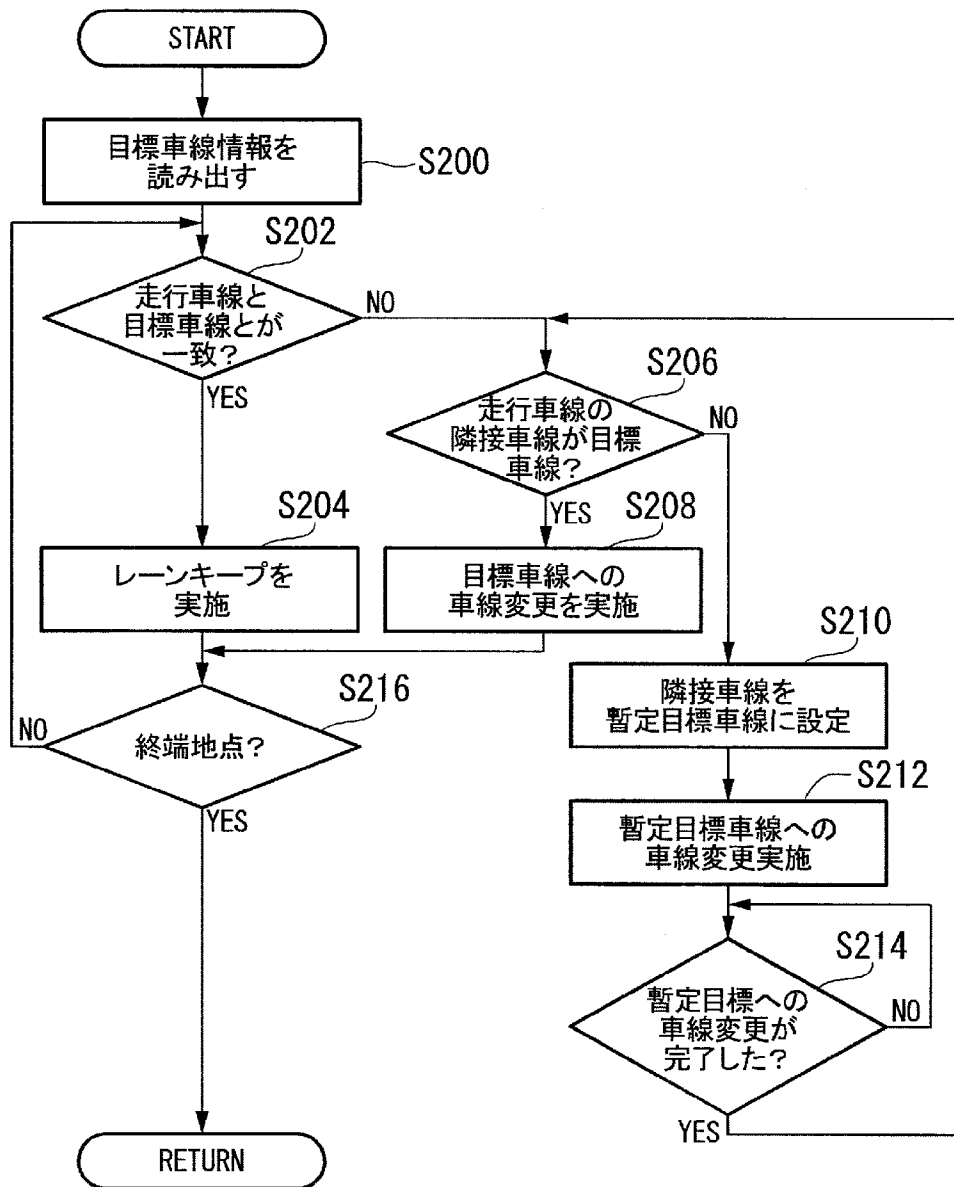
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/10(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60W10/20(2006.01)i, B60W40/06(2012.01)i, G01C21/26(2006.01)i, G08G1/16(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)

B60W30/10, B60R21/00, B60W10/20, B60W40/06, G01C21/26, G08G1/16

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	JP 2015-155857 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 August 2015 (27.08.2015), paragraphs [0010], [0019], [0028], [0037] to [0041], [0057] to [0059]; fig. 1 to 2, 5, 13 to 16 (Family: none)	1-6
Y	JP 2016-602 A (Toyota Motor Corp.), 07 January 2016 (07.01.2016), paragraphs [0009], [0023] (Family: none)	1-6
Y	JP 2016-17758 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 01 February 2016 (01.02.2016), paragraph [0045] (Family: none)	1-6

☒ 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
10 May 2017 (10.05.17)

Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)

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/JP2017/009204

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-232760 A (Toyota Motor Corp.), 02 October 2008 (02.10.2008), paragraphs [0058] to [0072] (Family: none)	1-6
A	JP 2008-222124 A (Aisin AW Co., Ltd.), 25 September 2008 (25.09.2008), paragraphs [0033] to [0035]; fig. 2, 4 to 5 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/10(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i, B60W10/20(2006.01)i, B60W40/06(2012.01)i, G01C21/26(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. B60W30/10, B60R21/00, B60W10/20, B60W40/06, G01C21/26, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2015-155857 A（三菱電機株式会社）2015.08.27, 段落[0010], [0019], [0028], [0037]-[0041], [0057]-[0059], 図1-2, 5, 13-16（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2016-602 A（トヨタ自動車株式会社）2016.01.07, 段落[0009], [0023]（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2016-17758 A（日産自動車株式会社）2016.02.01, 段落[0045] （ファミリーなし）	1-6

☑ 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

10.05.2017

国際調査報告の発送日

23.05.2017

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）

塩澤 正和

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3Z

3319

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
A	JP 2008-232760 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 10. 02, 段落[0058]-[0072] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2008-222124 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2008. 09. 25, 段落[0033]-[0035], 図 2, 4-5 (ファミリーなし)	1-6