

(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 2017/159509 A1

- (51) 国際特許分類:  
B60W 30/095 (2012.01) B60R 21/00 (2006.01)  
B60Q 1/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009322
- (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 2016-051332 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).
- (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.

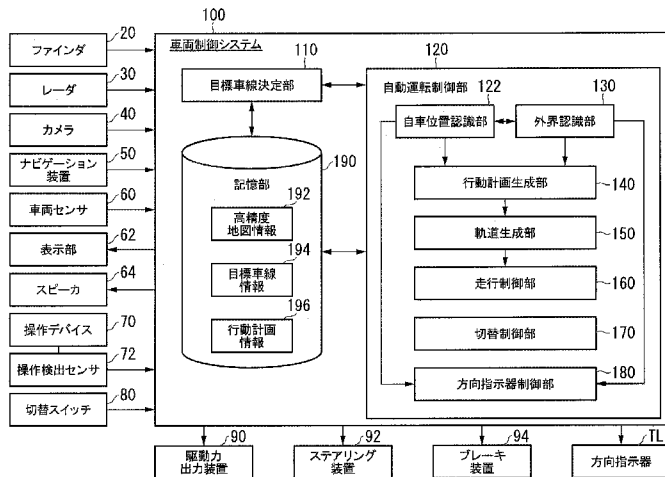
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, SG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(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



- 20 Finder
- 30 Radar
- 40 Camera
- 50 Navigation device
- 60 Vehicle sensor
- 62 Display unit
- 64 Speaker
- 70 Operation device
- 72 Operation detection sensor
- 80 Switch
- 90 Driving force output device
- 92 Steering device
- 94 Brake device
- 100 Vehicle control system
- 110 Target lane determination unit
- 120 Automatic driving control unit
- 122 Host vehicle position recognition unit
- 130 External recognition unit
- 140 Behavior plan generation unit
- 150 Course generation unit
- 160 Travel control unit
- 170 Switching control unit
- 180 Direction indicator control unit
- 190 Storage unit
- 192 High-accuracy map information
- 194 Target lane information
- 196 Behavior plan information
- TL Direction indicator

(57) Abstract: This vehicle control system (100) is provided with: a control unit that sets a target position, which is used as a target when a host vehicle is made to change lanes, to an adjacent lane which is adjacent to a host vehicle lane along which the host vehicle is traveling, and causes the host vehicle to change lanes toward the target position; and a direction indicator control unit (180) that decides, on the basis of the relative relationship between the host vehicle and a vehicle that is traveling directly in front of or directly behind the target position set by the control unit, the timing at which a direction indicator provided in the host vehicle is actuated.

(57) 要約: 車両制御システム(100)は、自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定し、ターゲット位置に向けて自車両を車線変更させる制御部と、制御部により設定されたターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、自車両との相対関係に基づいて、自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定する方向指示器制御部(180)と、を備える。

## 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2016-051332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、自車両と周辺車両との相対関係に基づいて走行時に車線変更を自動で行う技術について研究が進められている。これに関連して、入力装置の入力に基づいて車線変更の支援を開始する支援開始部と、自車と他車の相対距離及び相対速度を検出する検出部と、検出部が検出した相対距離及び相対速度に基づいて自車が車線変更した時の衝突危険度を他車に対して算出する算出部と、相対距離、相対速度及び衝突危険度に基づいて車線変更の可否を判断する第1の判断部と、第1の判断部が車線変更できないと判断した場合、相対距離及び相対速度に基づいて車線変更する目標スペースを決定する決定部と、目標スペースに車線変更できるスペースがあるか否かを判断する第2の判断部と、第2の判断部が前記スペースがないと判断した場合、車線変更待機位置へ向けて目標速度を設定し、スペースがあると判断した場合、車線変更可能位置へ向けて目標速度を設定する設定部と、自車の速度が目標速度となるように制御する制御部とを備える走行支援装置が知られている（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2009-078735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、車線変更を行う際に、車線変更の方向を適切なタイミングで周囲の車両に示すことができない場合があった。

[0005] 本発明の態様は、車線変更の予告を適切なタイミングで行う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、自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、前記自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定し、前記設定したターゲット位置に向けて前記自車両を車線変更させる制御部と、前記制御部により設定された前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、前記自車両との相対関係に基づいて、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定する方向指示器制御部と、を備える。

[0007] (2) 上記(1)の態様において、前記相対関係は、前記方向指示器の位置と、前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置との相対的な位置関係であってもよい。

[0008] (3) 上記(2)の態様において、前記方向指示器制御部は、前記制御部により設定された前記ターゲット位置が前記自車両の基準位置よりも後方である場合、前記方向指示器を作動させるタイミングを、前記方向指示器の位置が、前記ターゲット位置の直前を走行する車両の基準位置に比して、前記自車両の進行方向に関して後方になるタイミング以降のタイミングに決定してもよい。

[0009] (4) 上記(2)または(3)の態様において、前記方向指示器制御部は、前記制御部により設定された前記ターゲット位置が前記自車両の基準位置よりも前方である場合、前記方向指示器を作動させるタイミングを、前記方向指示器の位置が、前記ターゲット位置の直後を走行する車両の基準位置に比して、前記自車両の進行方向に関して前方になるタイミング以降のタイミ

ングに決定してもよい。

[0010] (5) 上記(1)から(4)のいずれか一項の態様において、前記方向指示器制御部は、前記自車両の速度と、前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の速度とに基づいて、前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置を変更してもよい。

[0011] (6) 上記(5)の態様において、前記方向指示器制御部は、前記ターゲット位置の直後を走行する車両の速度に対する前記自車両の相対速度が大きくなるのに応じて、前記ターゲット位置の直後を走行する車両に設定する前記基準位置を、前記ターゲット位置の直後を走行する車両の後端側に近づくように設定してもよい。

[0012] (7) 上記(5)または(6)の態様において、前記方向指示器制御部は、前記ターゲット位置の直前を走行する車両に対する前記自車両の相対速度が負値で大きくなるのに応じて、前記ターゲット位置の直前を走行する車両に設定する前記基準位置を、前記ターゲット位置の直前を走行する車両の前端側に近づくように設定してもよい。

[0013] (8) 上記(1)から(7)のいずれか一項の態様において、前記制御部は、前記設定したターゲット位置への前記自車両の車線変更が可能か否かを判定し、前記車線変更が可能でないと判定した場合、前記設定したターゲット位置の直前を走行する車両の前方、または前記設定したターゲット位置の直後を走行する車両の後方に、前記ターゲット位置を変更し、前記方向指示器制御部は、前記制御部により前記ターゲット位置が変更された場合、前記変更されたターゲット位置に対する前記自車両の車線変更が完了するまでの間、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させ続けることを決定してもよい。

[0014] (9) 上記(1)から(8)のいずれか一項の態様において、前記方向指示器制御部は、前記方向指示器の作動後に、前記ターゲット位置の直前を走行する車両と、前記ターゲット位置の直後を走行する車両との車間距離が、前記方向指示器の作動前に比して大きくなった場合、さらに、前記ターゲッ

ト位置への車線変更が完了した後に前記方向指示器のうち前記自車両の後方側に向けられた方向指示器を作動させることを決定してもよい。

[0015] (10) 上記(2)から(9)のいずれか一項の態様において、前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置は、運転者の位置であってもよい。

[0016] (11) 本発明の一態様に係る車両制御のためのコンピュータ実装方法は、自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、前記自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定し、前記設定したターゲット位置に向けて前記自車両を車線変更させ、前記設定した前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、前記自車両との相対関係に基づいて、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定する。

[0017] (12) 本発明の一態様に係る車両制御プログラムは、車載コンピュータに、自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、前記自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定する処理と、前記設定したターゲット位置に向けて前記自車両を車線変更させる処理と、前記設定した前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、前記自車両との相対関係に基づいて、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定する処理と、を実行させる。

### 発明の効果

[0018] 上記(1)、(2)、(10)、(11)、(12)の態様によれば、ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と自車両との相対関係に基づいて、自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングが決定される。そのため、車線変更の予告を適切なタイミングで行うことができる。

[0019] 上記(3)の態様によれば、ターゲット位置が自車両の基準位置よりも後方である場合、方向指示器を作動させるタイミングを、方向指示器の位置が、ターゲット位置の直前を走行する車両の基準位置に比して、自車両の進行方向に関して後方になるタイミング以降のタイミングに決定される。そのため、車線変更の予告をさらに適切なタイミングで行うことができることがで

きる。

[0020] 上記（４）の態様によれば、ターゲット位置が自車両の基準位置よりも前方である場合、方向指示器を作動させるタイミングを、方向指示器の位置が、ターゲット位置の直後を走行する車両の基準位置に比して、自車両の進行方向に関して前方になるタイミング以降のタイミングに決定される。そのため、車線変更の予告をさらに適切なタイミングで行うことができることができる。

[0021] 上記（５）から（７）の態様によれば、自車両の速度と、ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の速度とに基づいて、ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置が変更される。そのため、車線変更の予告をさらに適切なタイミングで行うことができることができる。

[0022] 上記（８）の態様によれば、設定したターゲット位置への車線変更が可能でない場合、設定したターゲット位置の直前を走行する車両の前方、または設定したターゲット位置の直後を走行する車両の後方に、ターゲット位置を変更し、変更されたターゲット位置に対する自車両の車線変更が完了するまでの間、自車両に設けられた方向指示器を作動させ続けることが決定される。そのため、車線変更の確実性を高めることができる。

[0023] 上記（９）の態様によれば、方向指示器の作動後に、ターゲット位置の直前を走行する車両と、ターゲット位置の直後を走行する車両との車間距離が、方向指示器の作動前に比して大きくなった場合、さらに、ターゲット位置への車線変更が完了した後に方向指示器のうち自車両の後方側に向けられた方向指示器を作動させることが決定される。そのため、周辺車両に対して思いやりのある配慮を行うことができる。

### 図面の簡単な説明

[0024] [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]自車位置認識部の構成の一例を示す図である。

[図4]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5]軌道生成部の構成の一例を示す図である。

[図6]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7]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8]ターゲット位置が設定される様子を示す図である。

[図9]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10]ターゲット位置を再設定する場面の一例を示す図である。

[図11]方向指示器制御部の構成の一例を示す図である。

[図12]方向指示器制御部による処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図13]ターゲット位置が自車両の前方に設定された場面の一例を示す図である。

[図14]ターゲット位置が自車両の後方に設定された場面の一例を示す図である。

[図15]方向指示器の作動を継続する場面の一例を示す図である。

[図16]基準位置の設定位置の決定の方法を説明するための図である。

[図17]前方基準車両と後方基準車両との間の車間距離が拡大する場面の一例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0025] 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。

[0026] 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、方向指示器TL1からTL6と、車両制御システム100とが搭載される。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 方向指示器TL1からTL6は、例えば、車両制御システム100による制御によって作動する。方向指示器TL1からTL6は、例えば、作動状態において点灯と消灯を繰り返し（点滅し）、非作動状態において消灯するターンランプを含む。なお、方向指示器TL1からTL6は、作動状態において常時点灯してもよい。例えば、方向指示器TL1およびTL2は、前照灯内部等の車体の前端部に設けられ、方向指示器TL3およびTL4は、車体の側面やドアミラーなどに設けられ、方向指示器TL5およびTL6は、尾灯内部等の車体の後端部に設けられる。方向指示器TL3およびTL4は、側方灯と一体であってもよいし、方向指示器TL5およびTL6は、ハザードランプ等の尾灯と一体であってもよい。以下、方向指示器TL1からTL6を特段区別しない場合は、単に「方向指示器TL」と記載する。

[0032] 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。

[0033] 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、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デバイス（操作子）70と、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）などの操作検出センサ72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、ステアリング装置92、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。

[0034] 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の目標車線決定部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。

[0035] 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。

- [0036] 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。
- [0037] 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。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。
- [0038] 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。
- [0039] 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。

[0040] 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。

[0041] ブレーキ装置 94 は、例えば、ブレーキキャリアと、ブレーキキャリア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。

[0042] [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などが組み合わされた構成であってよい。

[0043] 車両制御システム100は、例えば、目標車線決定部110と、自動運転制御部120と、記憶部190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130と、行動計画生成部140と、軌道生成部150と、走行制御部160と、切替制御部170と、方向指示器制御部180とを備える。

軌道生成部150および走行制御部160は、「制御部」の一例である。

[0044] 目標車線決定部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。

[0045] 記憶部190には、例えば、高精度地図情報192、目標車線情報194、行動計画情報196などの情報が格納される。

記憶部190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190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190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。

[0046] 目標車線決定部110は、例えば、MPUにより実現される。目標車線決定部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192を参照してブロックごとに目標車線を決定する。目標車線決定部110は、例えば、左から何番目の車線を走行するといった決定を行う。目標車線決定部110は、例えば、経路において分岐箇所や合流箇所などが存在する場合、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、目標車線を決定する。目標車線決定部110により決定された目標車線は、目標車線情報194として記憶部190に記憶される。

[0047] 高精度地図情報192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192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192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。

[0048] 自動運転制御部120の自車位置認識部122は、記憶部190に格納された高精度地図情報192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）、および、走行車線に対

する自車両Mの相対位置を認識する。

[0049] 図3は、自車位置認識部122により走行車線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（例えば重心や後輪軸中心など）の走行車線中央CLからの乖離OS、および自車両Mの進行方向の走行車線中央CLに対してなす角度 $\theta$ を、走行車線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、走行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、目標車線決定部110に提供される。

[0050] 外界認識部130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代表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。

[0051] また、外界認識部130は、認識した周辺車両における運転者の位置を認識する。例えば、外界認識部130は、周辺車両の車体の形状から窓枠の位置を推定し、この窓枠の配置パターンから運転者の座席位置を予測し、この予測した位置を運転者の位置として認識する。

また、外界認識部130は、周辺車両のドアミラーの位置や車輪（タイヤ）の位置等に基づいて車内の座席位置を推定することで、運転者の位置を認識してよい。

また、外界認識部130は、カメラ40の撮像画像に対して特徴点マッチ

ング等の画像処理を行って、撮像画像の中から運転者（人間）の位置を認識してもよいし、ファインダ20やレーダ30による検出結果に対して、人間が反射する光や電波の特徴を示すスペクトルの分析処理を行うことで運転者の位置を認識してもよい。

[0052] また、外界認識部130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。特に、外界認識部130は、目標車線決定部110により決定された目標車線上において、車道上の落下物や、停車している周辺車両、工事現場付近の物標（例えばパイロンや看板）、歩行者などの障害物を認識する。

[0053] 行動計画生成部140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140は、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140は、任意の区間について行動計画を生成してもよい。

[0054] 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140は、目標車線決定部110により決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140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196として記憶部190に格納される。

[0055] 図4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4に示すように、行動計画生成部140は、目標車線情報194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。なお、行動計画生成部140は、自車両Mの状況変化に応じて、目標車線情報194に拘わらず、動的に行動計画を変更してもよい。

例えば、行動計画生成部140は、車両走行中に外界認識部130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、自車両Mが走行予定の運転区間に設定されたイベントを変更する。

例えば、レーンキープイベントの後に車線変更イベントが実行されるようにイベントが設定されている場合において、外界認識部130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140は、レーンキープイベントの次のイベントを、車線変更イベントから減速イベントやレーンキープイベント等に変更してよい。この結果、車両制御システム100は、外界の状態に変化が生じた場合においても、安全に自車両Mを自動走行させることができる。

[0056] 図5は、軌道生成部150の構成の一例を示す図である。軌道生成部150は、例えば、走行態様決定部151と、軌道候補生成部152と、評価・選択部153と、車線変更制御部154とを備える。

[0057] 走行態様決定部151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151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151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151は、外界認識部130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151は、外界認識部130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151は、外界認識部130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。

[0058] 軌道候補生成部152は、走行態様決定部151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152は、少なくとも、外界認識部130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152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。

[0059] 図6は、軌道候補生成部152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6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153により選択された軌道のみ表記して説明する。図6中（A）に示すように、例えば、軌道候補生成部152は、自車両Mの現在位置を基準に、現時刻から所定時間 $\Delta t$ 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。

[0060] 走行態様決定部151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152は、図6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15

2は、軌道の一つのみ生成するものとしてよい。

[0061] 走行態様決定部151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152は、図6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。

[0062] 走行態様決定部151により走行態様がカーブ走行に決定された場合、図6中（C）に示すように、軌道候補生成部152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6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152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。

[0063] 評価・選択部153は、軌道候補生成部152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。

[0064] 車線変更制御部154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7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7および図8を参照しながら処理について説明する。

[0065] まず、車線変更制御部154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。

[0066] 図8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8中、mAは前走車両を表し、mBは前方基準車両を表し、mC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、L1は自車線を表し、L2は隣接車線を表している。

図8の例の場合、車線変更制御部154は、隣接車線L2上において、前方基準車両mBと後方基準車両mCとの間にターゲット位置TAを設定する。

[0067] 次に、車線変更制御部154は、ターゲット位置TAに（すなわち前方基準車両mBと後方基準車両mC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）。

[0068] 一次条件は、例えば、隣接車線に設けた禁止領域RA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mBおよび後方基準車両mCとのTTC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TA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154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。

[0069] 図8に示すように、車線変更制御部154は、例えば、自車両Mを車線変更先の車線L2に射影し、前後に若干の余裕距離を持たせた禁止領域RAを設定する。禁止領域RAは、車線L2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。

[0070] 禁止領域RA内に周辺車両が存在しない場合、車線変更制御部154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L2側に仮想的に延出させた延出線FMおよび延出線RMを想定する。

車線変更制御部154は、延出線FMと前方基準車両mBの衝突余裕時間  $T T C (B)$ 、および延出線RMと後方基準車両mCの後方基準車両  $T T C (C)$  を算出する。

衝突余裕時間  $T T C (B)$  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  $T T C (C)$  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152は、衝突余裕時間  $T T C (B)$  が閾値  $T h (B)$  よりも大きく、且つ衝突余裕時間  $T T C (C)$  が閾値  $T h (C)$  よりも大きい場合に、一次条件を満たすと判定する。

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

[0071] 一次条件を満たす場合、車線変更制御部154は、車線変更のための軌道の候補を軌道候補生成部152に生成させる（ステップS104）。

図9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152は、前走車両m A、前方基準車両m Bおよび後方基準車両m C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m Aと干渉、又は接触せずに、将来のある時刻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152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m B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152は、軌道点Kの少なくとも1つがターゲット位置T A内に配置されるように軌道を生成する。

[0072] 一次条件を満たさない場合、車線変更制御部154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。

図10は、ターゲット位置T Aを再設定する場面の一例を示す図である。上述した図8のような場面で設定されたターゲット位置T Aに対して、一次条件を満たさない場合、車線変更制御部154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154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152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。

[0073] 次に、評価・選択部153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S106）。

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。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153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S108）。

[0074] 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S100に処理を戻す。この際に、ステップS102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TAを再設定したりする処理が行われてもよい。

[0075] 走行制御部160は、軌道候補生成部152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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 図 1 1 は、方向指示器制御部 1 8 0 の構成の一例を示す図である。方向指示器制御部 1 8 0 は、例えば、作動タイミング決定部 1 8 1 と、作動継続判定部 1 8 2 と、作動制御部 1 8 3 とを備える。

[0079] 作動タイミング決定部 1 8 1 は、車線変更制御部 1 5 4 によりターゲット位置 T A が設定されると、自車両 M と、前方基準車両 m B および後方基準車両 m C のいずれか一方または双方とに対して、これら車両同士の位置を比較する際に参照する基準位置を設定する。

以下、自車両 M に設定する基準位置には符号  $C P_M$ 、前方基準車両 m B に設定する基準位置には符号  $C P_{mB}$ 、後方基準車両 m C に設定する基準位置には符号  $C P_{mC}$  を付して説明する。

[0080] 作動タイミング決定部 1 8 1 は、自車両 M の基準位置  $C P_M$  と、前方基準車両 m B の基準位置  $C P_{mB}$  および後方基準車両 m C の基準位置  $C P_{mC}$  のいずれか一方または双方とを比較して、方向指示器 T L を作動させるタイミングを決定する。

[0081] 自車両 M の基準位置  $C P_M$  は、例えば、方向指示器 T L が設けられた位置であり、車両前端部側の方向指示器 T L 1 および T L 2 の設置位置、車両側方の方向指示器 T L 3 および T L 4 の設置位置、車両後端部側の方向指示器 T L 5 および T L 6 の設置位置のいずれか、またはこれら位置の中心であってよい。

[0082] 前方基準車両 m B の基準位置  $C P_{mB}$ 、および後方基準車両 m C の基準位置  $C P_{mC}$  は、例えば、それぞれの車両における運転者の位置である。

[0083] 例えば、作動タイミング決定部 1 8 1 は、隣接車線に設定されたターゲット位置 T A が自車両の後方である場合、前方基準車両 m B の基準位置  $C P_{mB}$  と自車両 M の基準位置  $C P_M$  とが一致するタイミング、または前方基準車両 m B の基準位置  $C P_{mB}$  に比して、自車両 M の基準位置  $C P_M$  が、自車両の進行方向に関して後方になるタイミング（一致するタイミングよりも後のタイミング）において、ターゲット位置 T A が設定された隣接車線側の方向指示器 T

Lを作動させることを決定する。

「ターゲット位置TAが自車両の後方である」とは、例えば、ターゲット位置TAの設定時に参照された前方基準車両mBの基準位置 $CP_{mB}$ に比して自車両Mの基準位置 $CP_M$ が、自車両の進行方向に関して前方であることをいう。

[0084] また、作動タイミング決定部181は、隣接車線に設定されたターゲット位置TAが自車両の前方である場合、後方基準車両mCの基準位置 $CP_{mC}$ と自車両Mの基準位置 $CP_M$ とが一致するタイミング、または後方基準車両mCの基準位置 $CP_{mC}$ に比して、自車両Mの基準位置 $CP_M$ が、自車両の進行方向に関して前方になるタイミング（一致するタイミングよりも後のタイミング）において、ターゲット位置TAが設定された隣接車線側の方向指示器TLを作動させるタイミングとして決定する。

「ターゲット位置TAが自車両の前方である」とは、例えば、ターゲット位置TAの設定時に参照された後方基準車両mCの基準位置 $CP_{mC}$ に比して自車両Mの基準位置 $CP_M$ が、自車両の進行方向に関して後方であることをいう。

[0085] また、作動タイミング決定部181は、自車両Mの基準位置 $CP_M$ が、上述した後方基準車両mCの基準位置 $CP_{mC}$ に比して前方になると共に、前方基準車両mBの基準位置 $CP_{mB}$ に比して後方になるタイミングにおいて、ターゲット位置TAが設定された隣接車線側の方向指示器TLを作動させることを決定してもよい。

[0086] 作動継続判定部182は、行動計画生成部140による行動計画（イベント）の変更、車線変更制御部154による車線変更の可否判定、切替制御部170による制御モードの切り替え等に基づいて、方向指示器TLが作動された後、そのまま点灯（点滅）を継続させるのか、あるいは消灯させるのかを判定する。

[0087] 例えば、作動継続判定部182は、方向指示器TLが作動され、自車両Mがターゲット位置TAに至る前に、行動計画生成部140により当該車線変

更イベントが他のイベントに変更された場合、方向指示器 TL を消灯させることを決定する。

また、作動継続判定部 182 は、自動運転モード中に運転者による操作によって切替制御部 170 が手動運転モードに切り替えた場合、方向指示器 TL を消灯させることを決定する。

[0088] また、作動継続判定部 182 は、車線変更制御部 154 により一度ターゲット位置 TA に対する車線変更が可能であると判定された後に、後方基準車両 mC が前方基準車両 mB に接近するなどして車線変更に必要な車間距離が十分に確保されない場合に、継続して他のターゲット位置 TA に対する車線変更の可否が判定される際には、方向指示器 TL の作動を継続させることを決定する。

[0089] 作動制御部 183 は、作動タイミング決定部 181 により決定されたタイミングでターゲット位置 TA が設定された隣接車線側の方向指示器 TL を作動（常時点灯または点滅）させる。

また、作動制御部 183 は、作動継続判定部 182 による判定結果に従って、方向指示器 TL を作動させ続けたり消灯させたりする。

[0090] 以下、方向指示器制御部 180 による一連の処理について説明する、図 12 は、方向指示器制御部 180 による処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0091] まず、作動タイミング決定部 181 は、車線変更制御部 154 により設定されたターゲット位置 TA が自車両の前方であるか否かを判定する（ステップ S200）。

ターゲット位置 TA が自車両の前方である場合、作動タイミング決定部 181 は、後方基準車両 mC の基準位置  $CP_{mC}$  に、自車両 M の基準位置  $CP_M$  が到達する時刻を導出する（ステップ S202）。

例えば、作動タイミング決定部 181 は、現在の自車両 M の速度、および後方基準車両 mC の速度を一定とした場合に、自車両 M が基準位置  $CP_M$  から基準位置  $CP_{mC}$  までの相対的な距離を走破するのに要する時間を導出するこ

とで方向指示器TLの作動時刻を導出する。

[0092] 一方、ターゲット位置TAが自車両の前方でなく後方である場合、作動タイミング決定部181は、自車両Mの基準位置 $CP_M$ に、前方基準車両mBの基準位置 $CP_{mB}$ が到達する時刻を導出する（ステップS204）。

例えば、作動タイミング決定部181は、現在の自車両Mの速度および前方基準車両mBの速度を一定とした場合に、前方基準車両mBが基準位置 $CP_{mB}$ から基準位置 $CP_M$ までの相対的な距離を走破するのに要する時間を算出することで方向指示器TLの作動時刻を導出する。

[0093] 次に、作動制御部183は、現在の時刻が、作動タイミング決定部181により導出された作動時刻になるまで待機し（ステップS206）、現在の時刻が作動時刻になったタイミング、あるいは作動時刻からある程度の有余時間が経過したタイミングで方向指示器TLを作動する（ステップS208）。

[0094] 図13は、ターゲット位置TAが自車両Mの前方に設定された場面の一例を示す図である。図13に示す場面では、方向指示器TLは、自車両Mの基準位置 $CP_M$ が後方基準車両mCの基準位置 $CP_{mC}$ と一致するタイミング、あるいは、後方基準車両mCの基準位置 $CP_{mC}$ が自車両Mの基準位置 $CP_M$ の後方になるタイミングで作動される。この場合、自車両Mの基準位置 $CP_M$ は、右前方の方向指示器TL2であってもよいし、右中央の方向指示器TL4、右後方の方向指示器TL6であってもよい。

[0095] 図13に示すように、例えば、作動タイミング決定部181は、後方基準車両mCの基準位置 $CP_{mC}$ から車線幅方向に仮想的に延出させた基準線 $L_{mC}$ と、自車両Mの基準位置 $CP_M$ から車線幅方向に仮想的に延出させた基準線 $L_M$ とを想定し、これら基準線同士の前後関係から作動タイミングを決定する。

方向指示器制御部180は、基準線 $L_M$ が基準線 $L_{mC}$ と一致するタイミング、または基準線 $L_M$ が基準線 $L_{mC}$ の後方に位置するタイミングで方向指示器TLを作動することにより、例えば、自車両Mが後方基準車両mCの前方に割り込む意思を後方基準車両mCの運転者に対して伝えることができ、後方基

準車両 $m_C$ の運転者に対して配慮することができる。

[0096] 図14は、ターゲット位置 $T_A$ が自車両 $M$ の後方に設定された場面の一例を示す図である。図14に示す場面では、方向指示器 $T_L$ は、自車両 $M$ の基準位置 $C P_M$ が前方基準車両 $m_B$ の基準位置 $C P_{m_B}$ と一致するタイミング、あるいは、前方基準車両 $m_B$ の基準位置 $C P_{m_B}$ が自車両 $M$ の基準位置 $C P_M$ の前方になるタイミングで作動される。この場合、自車両 $M$ の基準位置 $C P_M$ は、右前方の方向指示器 $T_L2$ であることが好ましい。

[0097] 図14に示すように、例えば、作動タイミング決定部181は、前方基準車両 $m_B$ の基準位置 $C P_{m_B}$ から車線幅方向に仮想的に延出させた基準線 $L_{m_B}$ と、基準線 $L_M$ とを想定し、これら基準線同士の前後関係から作動タイミングを決定する。

方向指示器制御部180は、基準線 $L_M$ が基準線 $L_{m_B}$ と一致するタイミング、または基準線 $L_M$ が基準線 $L_{m_B}$ の前方に位置するタイミングで方向指示器 $T_L$ を作動することにより、例えば、方向指示器 $T_L$ の点灯が前方基準車両 $m_B$ の運転者によって視認されにくくなり、前方基準車両 $m_B$ の前方に割り込む意思を有しているという誤解を与えることを防止することができる。

[0098] 次に、作動継続判定部182は、車線変更が完了したか否かを判定する（図12：ステップS210）。車線変更が完了した場合、作動制御部183は、作動させた方向指示器 $T_L$ を消灯させる（ステップS212）。

[0099] 一方、車線変更が完了しない場合、作動継続判定部182は、車線変更制御部154によりターゲット位置 $T_A$ が再設定されたか否かを判定する（ステップS214）。

ターゲット位置 $T_A$ が再設定されない場合、作動継続判定部182は、車線変更イベントが他のイベントに変更されたり、運転モードが自動運転モードに切り替わったりしたものと判定し、作動制御部183に上述したS212の処理を行わせる。

[0100] 一方、ターゲット位置 $T_A$ が再設定された場合、作動継続判定部182は、作動を継続することを決定し（ステップS216）、上述したS200の

処理に戻す。これによって本フローチャートの処理が終了する。

[0101] 図15は、方向指示器TLの作動を継続する場面の一例を示す図である。図15に示すように、例えば、隣接車線L2上に、3台の車両m1、m2、m3が存在する状況において、車線変更制御部154により車両m1と車両m2の間にターゲット位置TA1が設定されると共に、このターゲット位置TA1に対する車線変更が可能であると判定されると、走行制御部160は、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を制御することで、自車両Mをターゲット位置TA1に向けて走行させる。

このとき、方向指示器制御部180は、自車両Mの基準位置CP<sub>M</sub>が後方基準車両mCである車両m2の基準位置CP<sub>mC</sub>を追い越すと、方向指示器TLを作動し、車両m2の運転者に割り込む意思を伝える。

[0102] しかしながら、このような状況において、例えば、車両m2が加速して車両m1と車両m2との間に十分な車間距離が確保されない場合がある。この場合、例えば、車線変更制御部154は、図15に示すように、車両m2と車両m3の間に新たにターゲット位置TA2を再設定する。

このターゲット位置TA2に対して、車線変更が可能であると判定されると、方向指示器制御部180は、方向指示器TLの作動を継続する。

これによって、車両制御システム100は、自車両Mをターゲット位置TA2に向けて走行させる間、常時方向指示器TLを作動することで、周囲の車両の運転者に対して車線変更する意思を伝えることができる。この結果、自車両Mが隣接車線L2に車線変更できる可能性が向上する。

[0103] 以上説明した実施形態によれば、ターゲット位置TAの直前を走行する前方基準車両mBまたは直後を走行する後方基準車両mCと、自車両Mとの相対位置に基づいて、方向指示器TLを作動させるタイミングが決定される。そのため、車線変更の予告を適切なタイミングで行うことができる。

[0104] また、上述した実施形態によれば、自車両Mの基準位置CP<sub>M</sub>が後方基準車両mCの基準位置CP<sub>mC</sub>と一致するタイミング、あるいは、後方基準車両mCの基準位置CP<sub>mC</sub>が自車両Mの基準位置CP<sub>M</sub>の後方になるタイミングで方

向指示器 TL が作動される。そのため、自車両 M が後方基準車両 mC の前方に割り込む意思を後方基準車両 mC の運転者に対して伝えることができ、後方基準車両 mC の運転者に対して配慮することができる。

[0105] また、上述した実施形態によれば、自車両 M の基準位置  $CP_M$  が前方基準車両 mB の基準位置  $CP_{mB}$  と一致するタイミング、あるいは、前方基準車両 mB の基準位置  $CP_{mB}$  が自車両 M の基準位置  $CP_M$  の前方になるタイミングで方向指示器 TL が作動される。そのため、方向指示器 TL の点灯が前方基準車両 mB の運転者によって視認されにくくなり、前方基準車両 mB の前方に割り込む意思を有しているという誤解を与えることを防止することができる。

[0106] また、上述した実施形態によれば、一つのターゲット位置 TA に対する車線変更が不可能な場合でも方向指示器 TL を消灯せず、他のターゲット位置 TA に対する車線変更の可否判定が行われている間も方向指示器 TL が作動し続けられる。そのため、車線変更の確実性を高めることができる。

[0107] <第 1 の変形例>

以下、上述した実施形態の第 1 の変形例について説明する。上述した作動タイミング決定部 181 は、自車両 M と前方基準車両 mB との相対速度に基づいて、基準位置  $CP_{mB}$  の設定位置を変更する。

また、作動タイミング決定部 181 は、自車両 M と後方基準車両 mC との相対速度に基づいて、基準位置  $CP_{mC}$  の設定位置を変更する。

[0108] 図 16 は、基準位置  $CP_{mB}$  および  $CP_{mC}$  の設定位置の決定の方法を説明するための図である。図 16 中において、横軸は、基準位置  $CP_{mB}$  および  $CP_{mC}$  の設定位置を表し、縦軸は、自車両 M の速度  $V_M$  と、前方基準車両 mB の速度  $V_{mB}$  または後方基準車両 mC の速度  $V_{mC}$  との相対速度を表している。

[0109] 例えば、自車両 M が後方基準車両 mC よりも後方を走行している場合において、後方基準車両 mC の速度  $V_{mC}$  に比して自車両 M の速度  $V_M$  がより大きいほど、基準位置  $CP_{mC}$  は、後方基準車両 mC の後端側により近づくように設定される。

言い換えると、自車両 M が加速する場面において、作動タイミング決定部

181は、後方基準車両mCに対する自車両Mの相対速度が正の値として大きくなるのに応じて、基準位置 $CP_{mC}$ を、後方基準車両mCの後端側により近づくように設定する。これによって、方向指示器制御部180は、自車両Mが後方基準車両mCを追い抜く際に、早めに方向指示器TLを作動させる。

この結果、方向指示器制御部180は、相対速度が大きくなるに連れて、認識される後方基準車両mCの位置の誤差が大きくなる状況であっても、より確実に後方基準車両mCの運転者に方向指示器TLの点灯を視認させることができる。

[0110] また、自車両Mが前方基準車両mBよりも前方を走行している場合において、前方基準車両mBの速度 $V_{mB}$ に比して自車両Mの速度 $V_M$ がより小さいほど、基準位置 $CP_{mB}$ は、前方基準車両mBの前端側により近づくように設定される。

言い換えると、自車両Mが減速する場面または速度を維持する場面において、作動タイミング決定部181は、前方基準車両mBに対する自車両Mの相対速度が負の値として大きくなるのに応じて、基準位置 $CP_{mB}$ を、前方基準車両mBの前端側により近づくように設定する。これによって、例えば、自車両Mが前方基準車両mBとすれ違う際に、自車両Mの速度 $V_M$ と前方基準車両mBの速度 $V_{mB}$ とにおいて速度差が小さい場合では、前方基準車両mBの後端側に基準位置 $CP_{mB}$ が設定されるため、前方基準車両mBの運転者の位置よりも更に後方において方向指示器TLが点灯される。

この結果、前方基準車両mBの運転者は、方向指示器TLの点灯をより視認し難くなる。

[0111] 一方、自車両Mの速度 $V_M$ と前方基準車両mBの速度 $V_{mB}$ とにおいて速度差が大きい場合では、前方基準車両mBの運転者の位置よりも前方において方向指示器TLが作動される。この場合、自車両Mに対して前方基準車両mBの方が速いことから、自車両Mの車線変更の意思は無視される傾向があり、前方基準車両mBの前方に割り込む意思を有しているという誤解を与えずに

、より早めに方向指示器 TL を作動させることができる。

[0112] <第2の変形例>

以下、上述した実施形態の第2の変形例について説明する。上述した作動タイミング決定部 181 は、方向指示器 TL の作動後に、前方基準車両 m B と後方基準車両 m C との間の車間距離が、方向指示器 TL の作動前に比して大きくなった場合、さらに、これら車両の間に車線変更した後に、自車両 M の後端側の方向指示器 TL 5 および TL 6 を作動させることを決定する。

[0113] 図 17 は、前方基準車両 m B と後方基準車両 m C との間の車間距離が拡大する場面の一例を示す図である。図 17 中  $\Delta L$  は、方向指示器 TL が作動される前の車間距離を表し、 $\Delta L \#$  は、方向指示器 TL が作動された後の車間距離を表している。図 17 に示すように、方向指示器 TL の作動前後において、車間距離が拡大した場合、方向指示器制御部 180 は、後方基準車両 m C の前方に車線変更した後、方向指示器 TL 5 および TL 6 を作動する。

これによって、車両制御システム 100 は、後方基準車両 m C の運転者に対して感謝の意思を伝えることができる。

[0114] 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

[0115] 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、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、TL…方向指示器、100…車両制御システム、110…目標車線決定部、120…自動運転制御部、122…自車位置認識部、130…外界認識部、140…行動計画生成部、150…軌道生成部、151…走行態様決定部、152…軌道候補生成部、153…評価・選択部、154…車線変更制御部、160…走行制御部、170…切替制御部、180…方向指示器制御部、181…作動タイミング

決定部、182…作動継続判定部、183…作動制御部、190…記憶部、  
M…自車両

## 請求の範囲

- [請求項1] 自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、前記自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定し、前記設定したターゲット位置に向けて前記自車両を車線変更させる制御部と、  
前記制御部により設定された前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、前記自車両との相対関係に基づいて、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定する方向指示器制御部と、  
を備える車両制御システム。
- [請求項2] 前記相対関係は、前記方向指示器の位置と、前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置との相対的な位置関係である、  
請求項1に記載の車両制御システム。
- [請求項3] 前記方向指示器制御部は、前記制御部により設定された前記ターゲット位置が前記自車両の基準位置よりも後方である場合、前記方向指示器を作動させるタイミングを、前記方向指示器の位置が、前記ターゲット位置の直前を走行する車両の基準位置に比して、前記自車両の進行方向に関して後方になるタイミング以降のタイミングに決定する、  
請求項2に記載の車両制御システム。
- [請求項4] 前記方向指示器制御部は、前記制御部により設定された前記ターゲット位置が前記自車両の基準位置よりも前方である場合、前記方向指示器を作動させるタイミングを、前記方向指示器の位置が、前記ターゲット位置の直後を走行する車両の基準位置に比して、前記自車両の進行方向に関して前方になるタイミング以降のタイミングに決定する、  
請求項2または3に記載の車両制御システム。
- [請求項5] 前記方向指示器制御部は、前記自車両の速度と、前記ターゲット位

置の直前または直後を走行する車両の速度とに基づいて、前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置を変更する、

請求項 1 から 4 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

[請求項6] 前記方向指示器制御部は、前記ターゲット位置の直後を走行する車両の速度に対する前記自車両の相対速度が大きくなるのに応じて、前記ターゲット位置の直後を走行する車両に設定する前記基準位置を、前記ターゲット位置の直後を走行する車両の後端側に近づくように設定する、

請求項 5 に記載の車両制御システム。

[請求項7] 前記方向指示器制御部は、前記ターゲット位置の直前を走行する車両に対する前記自車両の相対速度が負値で大きくなるのに応じて、前記ターゲット位置の直前を走行する車両に設定する前記基準位置を、前記ターゲット位置の直前を走行する車両の前端側に近づくように設定する、

請求項 5 または 6 に記載の車両制御システム。

[請求項8] 前記制御部は、前記設定したターゲット位置への前記自車両の車線変更が可能か否かを判定し、前記車線変更が可能でないと判定した場合、前記設定したターゲット位置の直前を走行する車両の前方、または前記設定したターゲット位置の直後を走行する車両の後方に、前記ターゲット位置を変更し、

前記方向指示器制御部は、前記制御部により前記ターゲット位置が変更された場合、前記変更されたターゲット位置に対する前記自車両の車線変更が完了するまでの間、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させ続けることを決定する、

請求項 1 から 7 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

[請求項9] 前記方向指示器制御部は、前記方向指示器の作動後に、前記ターゲット位置の直前を走行する車両と、前記ターゲット位置の直後を走行する車両との車間距離が、前記方向指示器の作動前に比して大きくな

った場合、さらに、前記ターゲット位置への車線変更が完了した後に前記方向指示器のうち前記自車両の後方側に向けられた方向指示器を作動させることを決定する、

請求項 1 から 8 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

[請求項10] 前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置は、運転者の位置である、

請求項 2 から 9 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

[請求項11] 自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、前記自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定し、

前記設定したターゲット位置に向けて前記自車両を車線変更させ、

前記設定した前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、前記自車両との相対関係に基づいて、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定する、

車両制御のためのコンピュータ実装方法。

[請求項12] 車載コンピュータに、

自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、前記自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定する処理と、

前記設定したターゲット位置に向けて前記自車両を車線変更させる処理と、

前記設定した前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、前記自車両との相対関係に基づいて、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定する処理と、を実行させる、

車両制御プログラム。

**補正された請求の範囲**  
**[2017年7月14日 (14.07.2017) 国際事務局受理]**

[請求項 1] (補正後) 自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、前記自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定し、前記設定したターゲット位置に向けて前記自車両を車線変更させる制御部と、

前記制御部により設定された前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、前記自車両との相対関係に基づいて、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定し、前記タイミングに基づいて前記方向指示器を作動させる方向指示器制御部と、

を備える車両制御システム。

[請求項 2] 前記相対関係は、前記方向指示器の位置と、前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置との相対的な位置関係である、

請求項 1 に記載の車両制御システム。

[請求項 3] (補正後) 前記方向指示器制御部は、前記制御部によって車線変更が行われる場合に、前記自車両に設けられた前記方向指示器を作動させる、

請求項 1 または 2 に記載の車両制御システム。

[請求項 4] (補正後) 前記方向指示器制御部は、前記制御部により設定された前記ターゲット位置が前記自車両の基準位置よりも後方である場合、前記方向指示器を作動させるタイミングを、前記方向指示器の位置が、前記ターゲット位置の直前を走行する車両の基準位置に比して、前記自車両の進行方向に関して後方になるタイミング以降のタイミングに決定する、

請求項 2 または 3 に記載の車両制御システム。

[請求項 5] (補正後) 前記方向指示器制御部は、前記制御部により設定された前記ターゲット位置が前記自車両の基準位置よりも前方である場合、前記方向指示器を作動させるタイミングを、前記方向指示器

の位置が、前記ターゲット位置の直後を走行する車両の基準位置に比して、前記自車両の進行方向に関して前方になるタイミング以降のタイミングに決定する、

請求項 2 から 4 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

[請求項 6] (補正後) 前記方向指示器制御部は、前記自車両の速度と、前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の速度とに基づいて、前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置を変更する、

請求項 1 から 5 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

[請求項 7] (補正後) 前記方向指示器制御部は、前記ターゲット位置の直後を走行する車両の速度に対する前記自車両の相対速度が大きくなるのに応じて、前記ターゲット位置の直後を走行する車両に設定する前記基準位置を、前記ターゲット位置の直後を走行する車両の後端側に近づくように設定する、

請求項 6 に記載の車両制御システム。

[請求項 8] (補正後) 前記方向指示器制御部は、前記ターゲット位置の直前を走行する車両に対する前記自車両の相対速度が負値で大きくなるのに応じて、前記ターゲット位置の直前を走行する車両に設定する前記基準位置を、前記ターゲット位置の直前を走行する車両の前端側に近づくように設定する、

請求項 6 または 7 に記載の車両制御システム。

[請求項 9] (補正後) 前記制御部は、前記設定したターゲット位置への前記自車両の車線変更が可能か否かを判定し、前記車線変更が可能でないと判定した場合、前記設定したターゲット位置の直前を走行する車両の前方、または前記設定したターゲット位置の直後を走行する車両の後方に、前記ターゲット位置を変更し、

前記方向指示器制御部は、前記制御部により前記ターゲット位置が変更された場合、前記変更されたターゲット位置に対する前記自車両の車線変更が完了するまでの間、前記自車両に設けられた方向

指示器を作動させ続けることを決定する、

請求項 1 から 8 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

[請求項 1 0] (補正後) 前記方向指示器制御部は、前記方向指示器の作動後に、前記ターゲット位置の直前を走行する車両と、前記ターゲット位置の直後を走行する車両との車間距離が、前記方向指示器の作動前に比して大きくなった場合、さらに、前記ターゲット位置への車線変更が完了した後に前記方向指示器のうち前記自車両の後方側に向けられた方向指示器を作動させることを決定する、

請求項 1 から 9 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

[請求項 1 1] (補正後) 前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両の基準位置は、運転者の位置である、

請求項 2 から 1 0 のうちいずれか 1 項に記載の車両制御システム。

[請求項 1 2] (補正後) 自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、前記自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定し、

前記設定したターゲット位置に向けて前記自車両を車線変更させ、

前記設定した前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、前記自車両との相対関係に基づいて、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定し、前記タイミングに基づいて前記方向指示器を作動させる、

車両制御のためのコンピュータ実装方法。

[請求項 1 3] (追加) 車載コンピュータに、

自車両が走行する自車線に対して隣接する隣接車線に、前記自車両を車線変更させる際に目標とするターゲット位置を設定する処理と、

前記設定したターゲット位置に向けて前記自車両を車線変更させる処理と

前記設定した前記ターゲット位置の直前または直後を走行する車両と、前記自車両との相対関係に基づいて、前記自車両に設けられた方向指示器を作動させるタイミングを決定し、前記タイミングに基づいて前記方向指示器を作動させる処理と、を実行させる、車両制御プログラム。

## 条約第 19 条（1）に基づく説明書

本願明細書における段落 [0089] 等に記載された事項に基づいて、本願明細書における出願時の請求の範囲の請求項 1 を補正した。

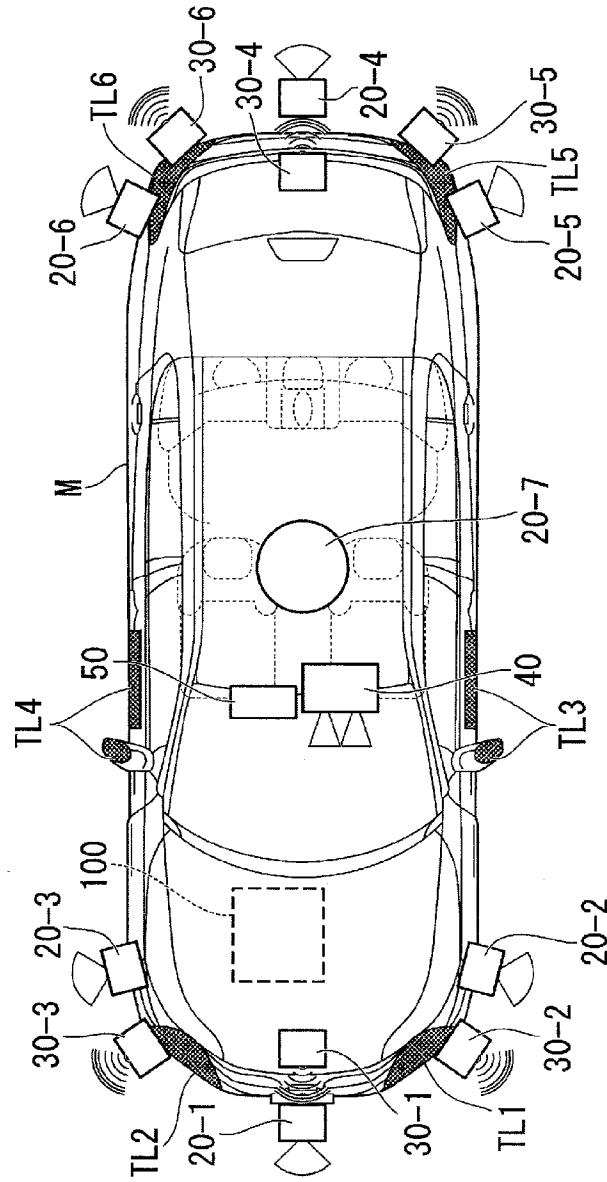
本願明細書における段落 [0064]、[0089] 等に記載された事項に基づいて、本願明細書における出願時の請求の範囲の請求項 3 を補正した。

本願明細書における出願時の請求の範囲の請求項 4-11 を、それぞれ本願明細書における出願時の請求の範囲の請求項 3-10 に記載された事項に基づいて補正した。

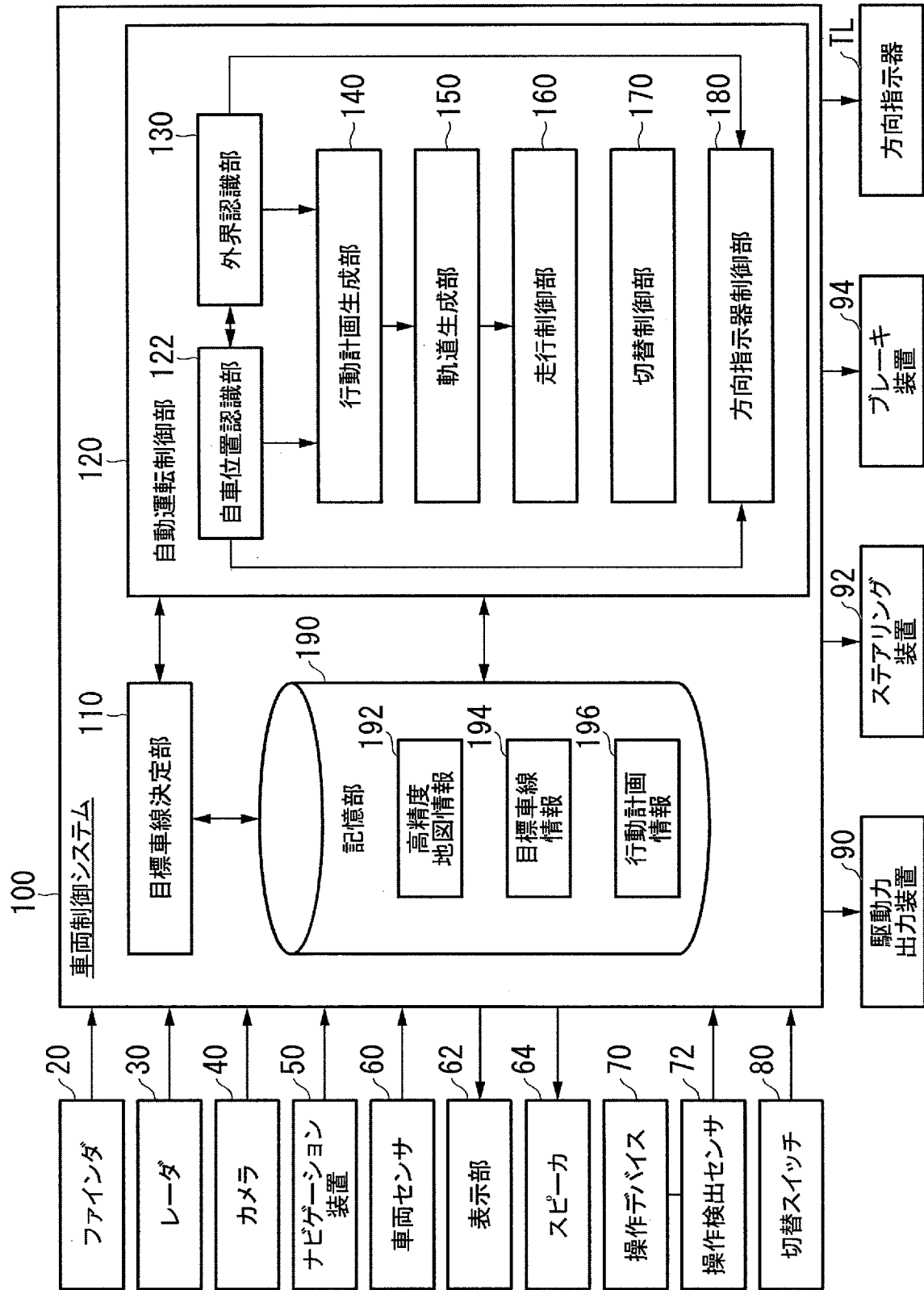
本願明細書における出願時の請求の範囲の請求項 11 及び段落 [0089] 等に記載された事項に基づいて、本願明細書における出願時の請求の範囲の請求項 12 を補正した。

本願明細書における出願時の請求の範囲の請求項 12 及び段落 [0089] 等に記載された事項に基づいて、新規請求項 13 を追加した。

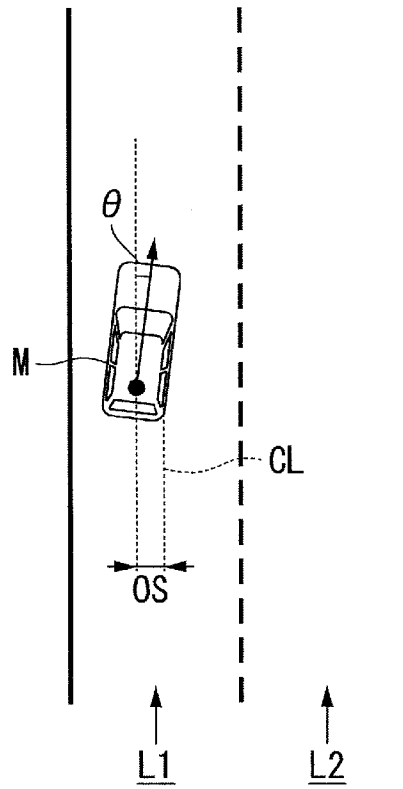
[図1]



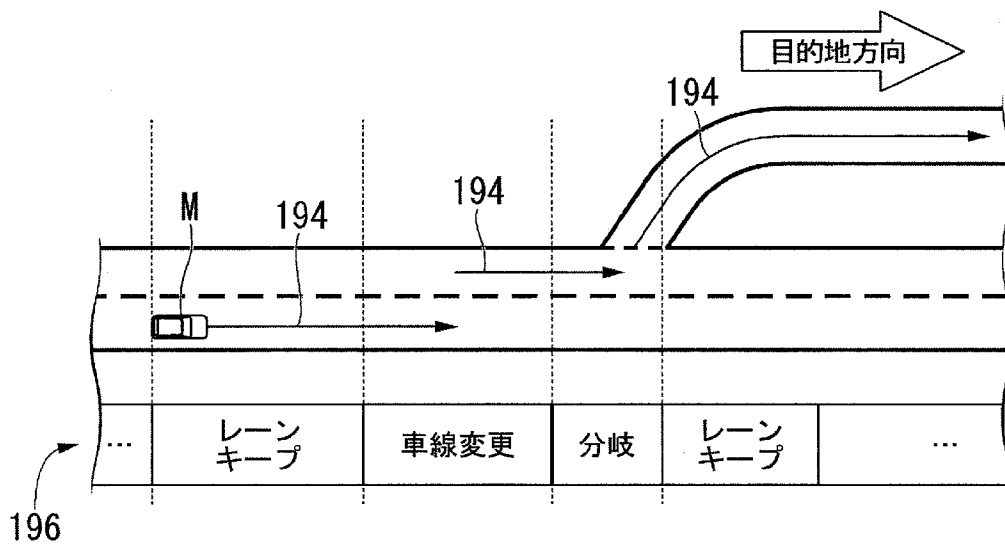
[図2]



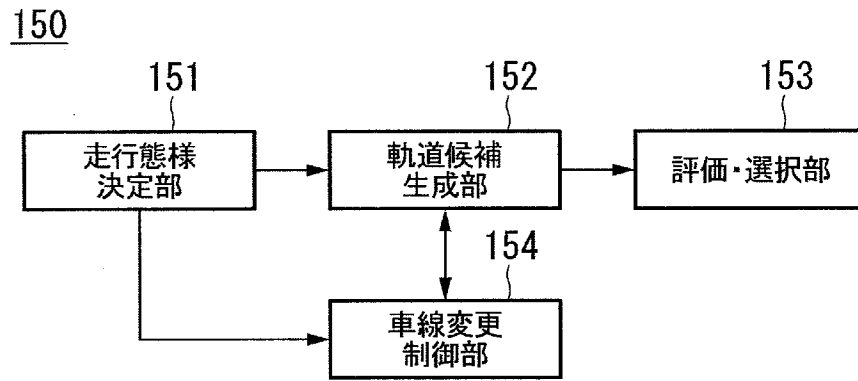
[図3]



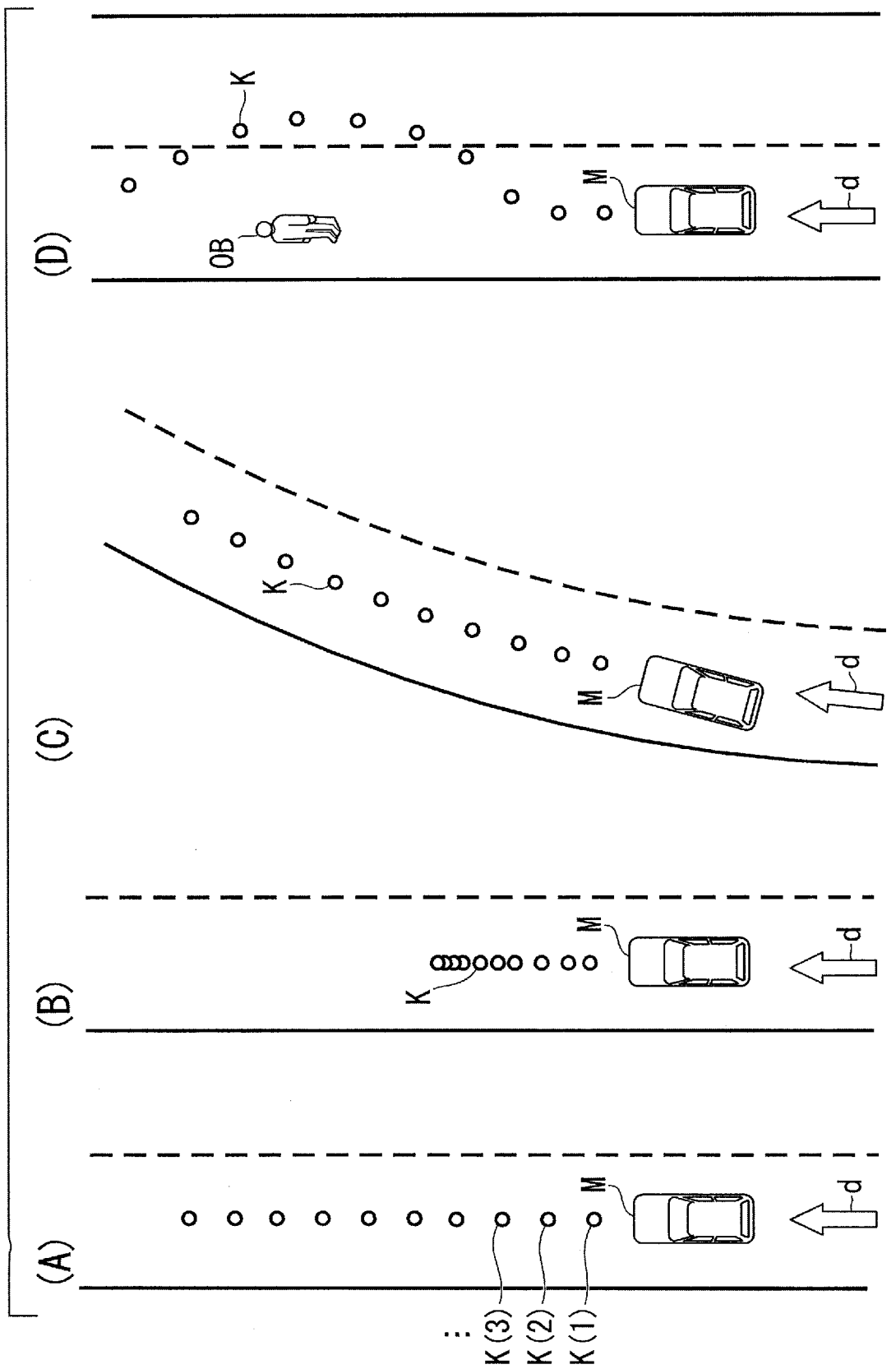
[図4]



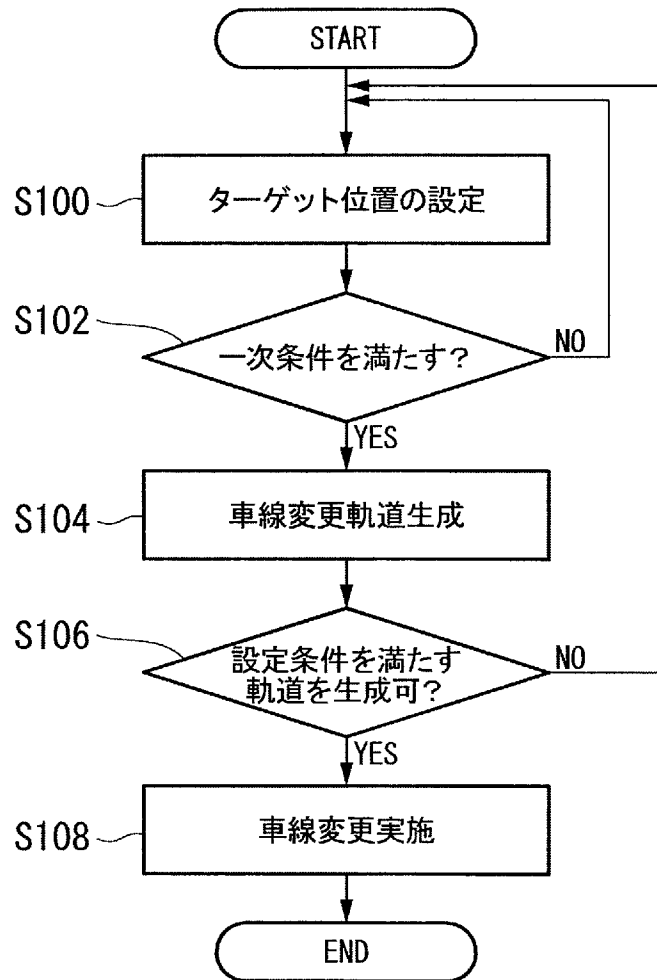
[図5]



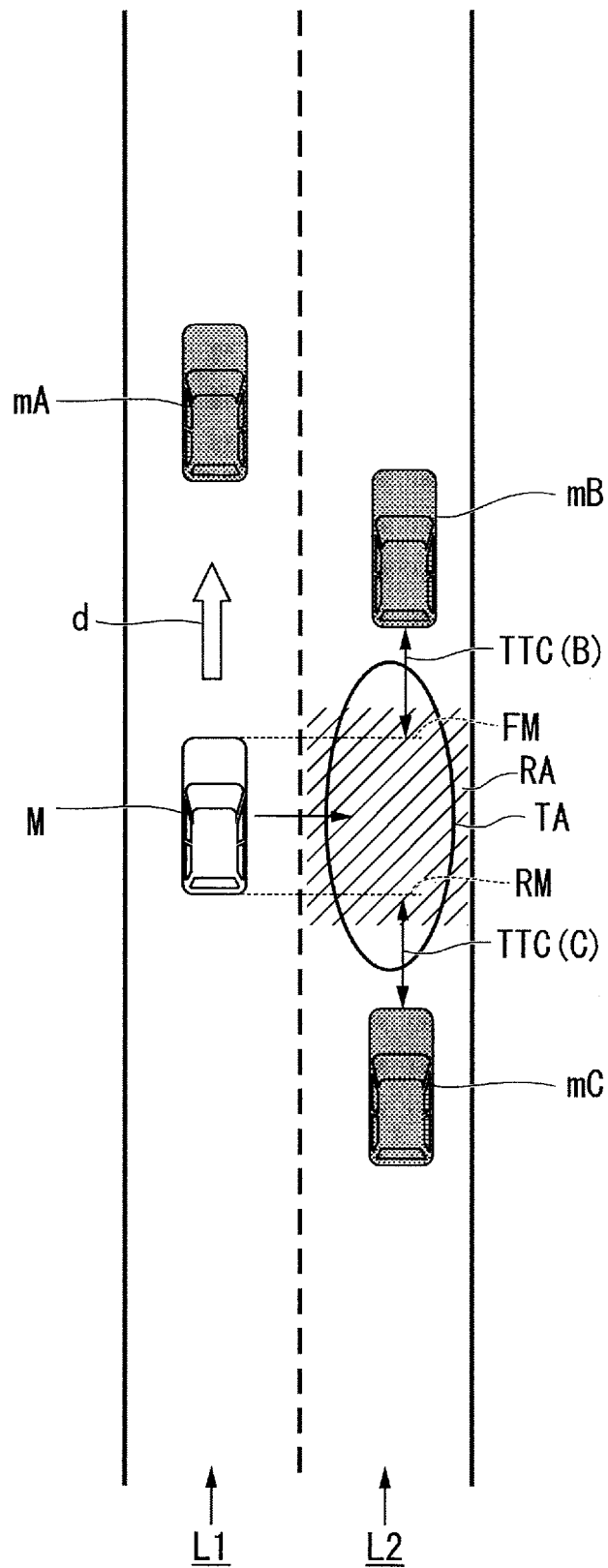
[図6]



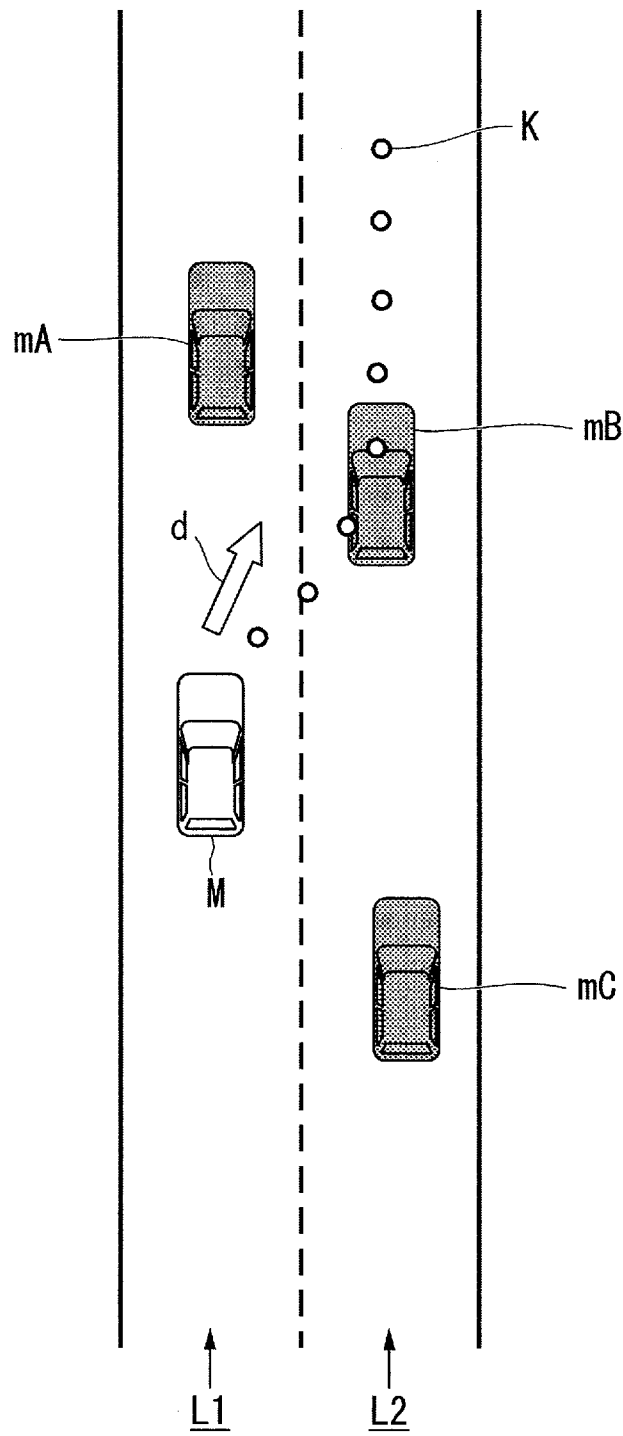
[図7]



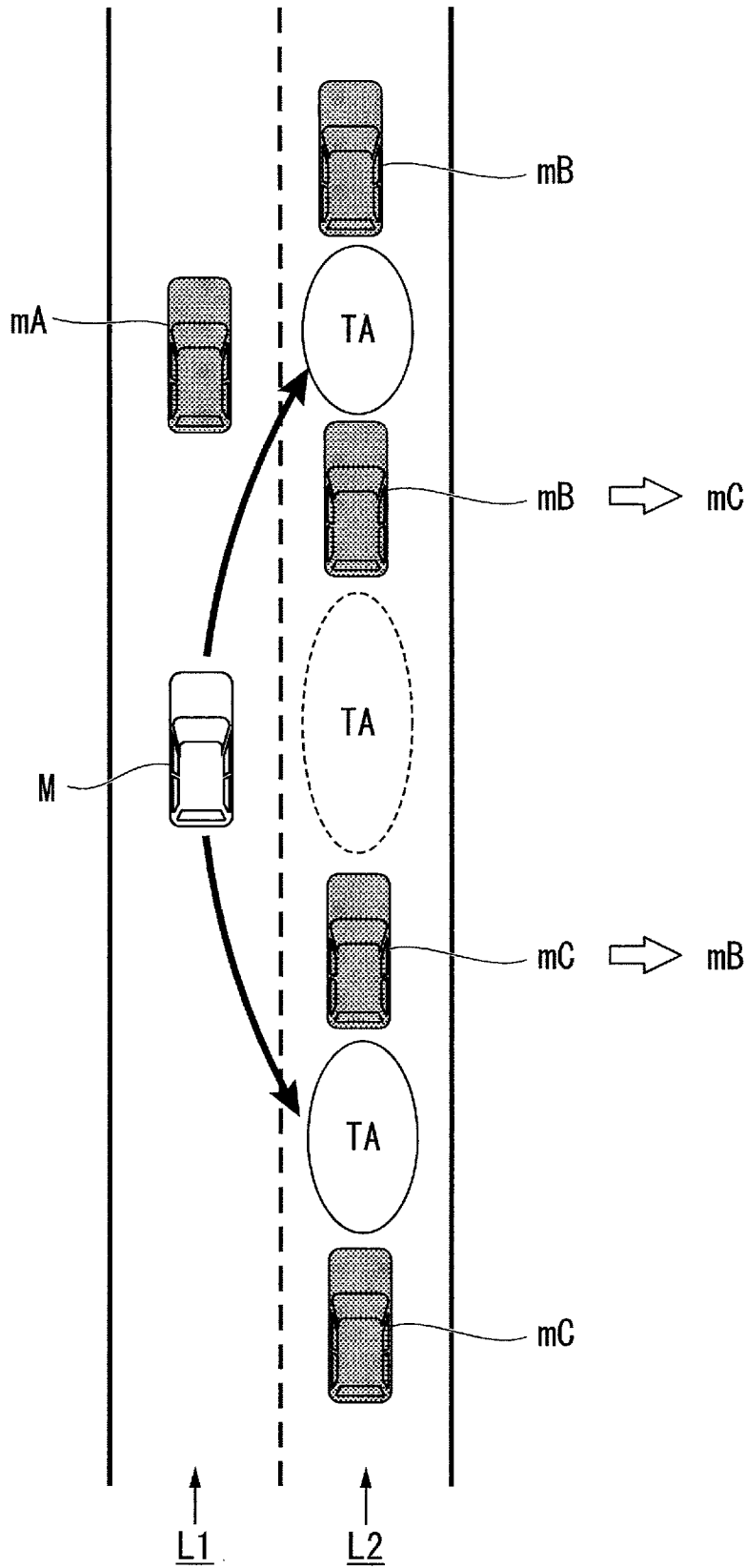
[図8]



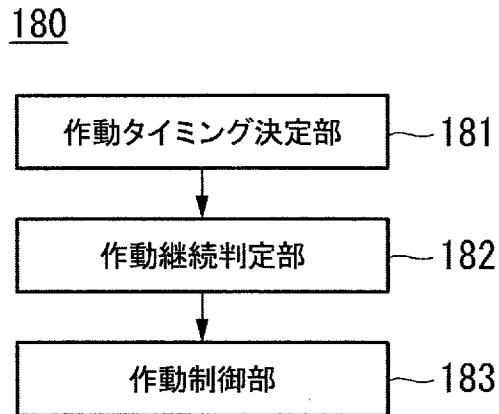
[図9]



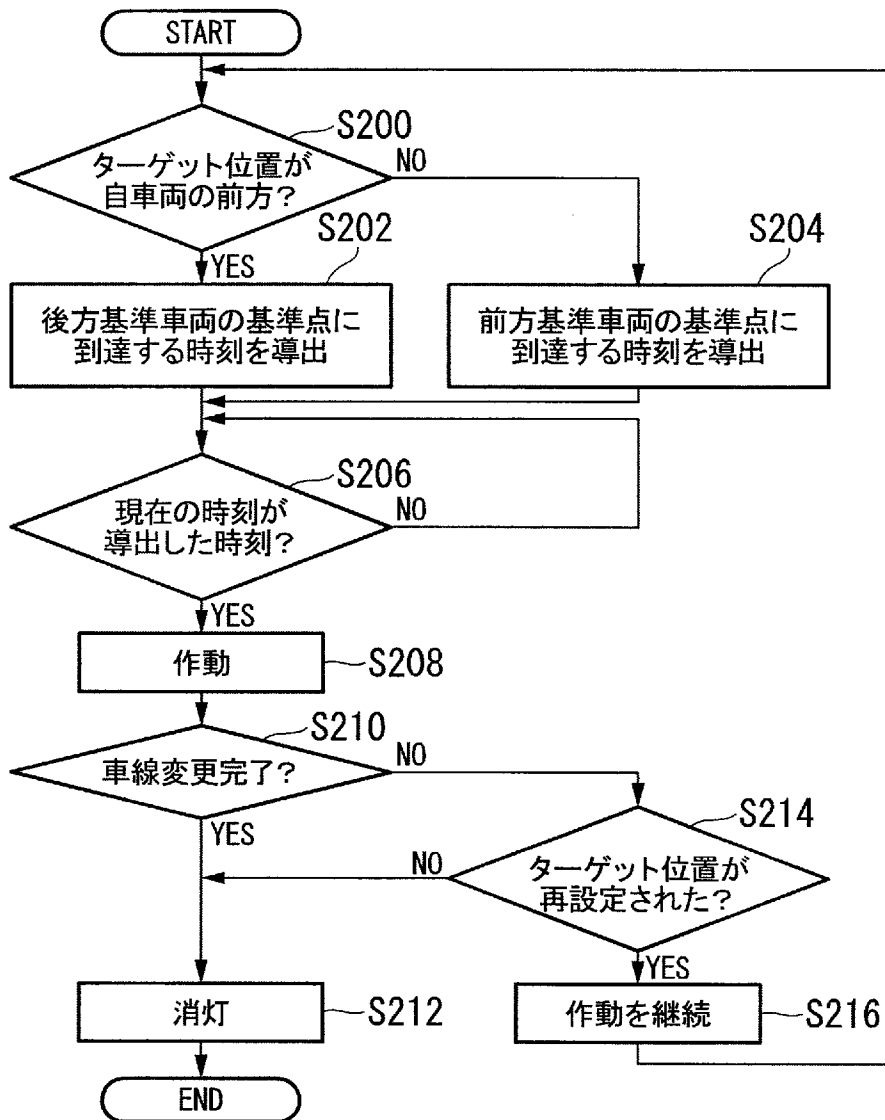
[図10]



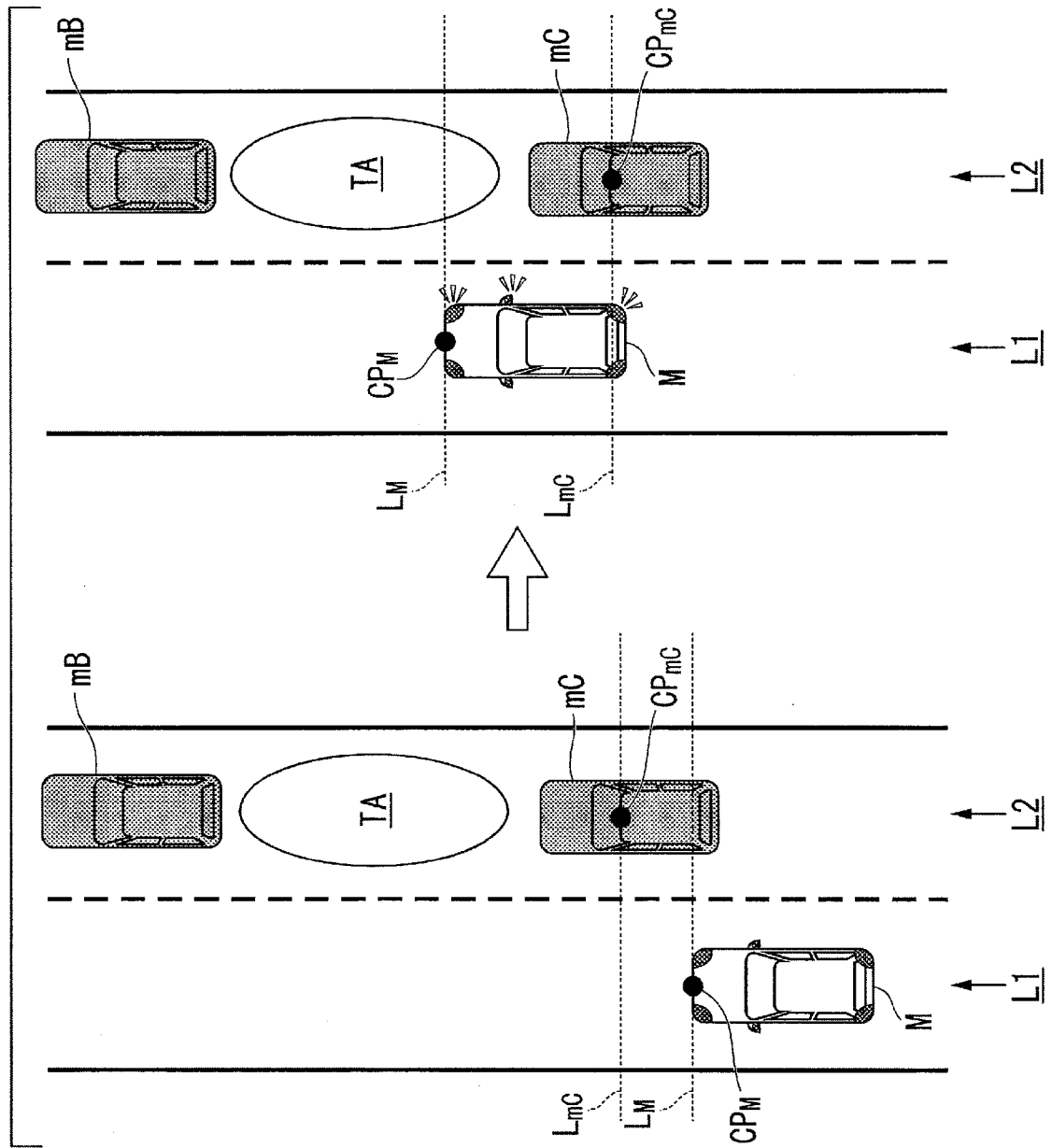
[図11]



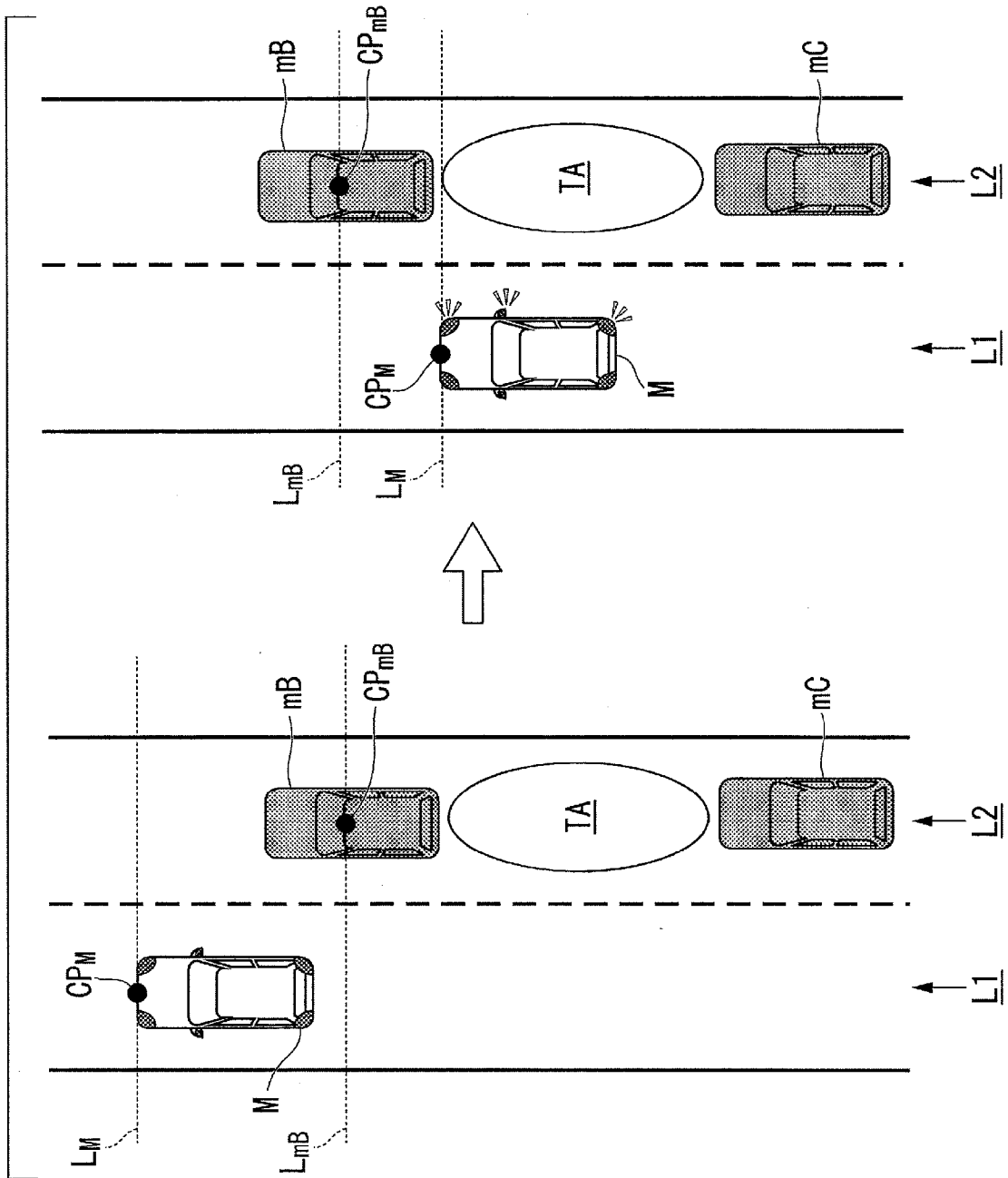
[図12]



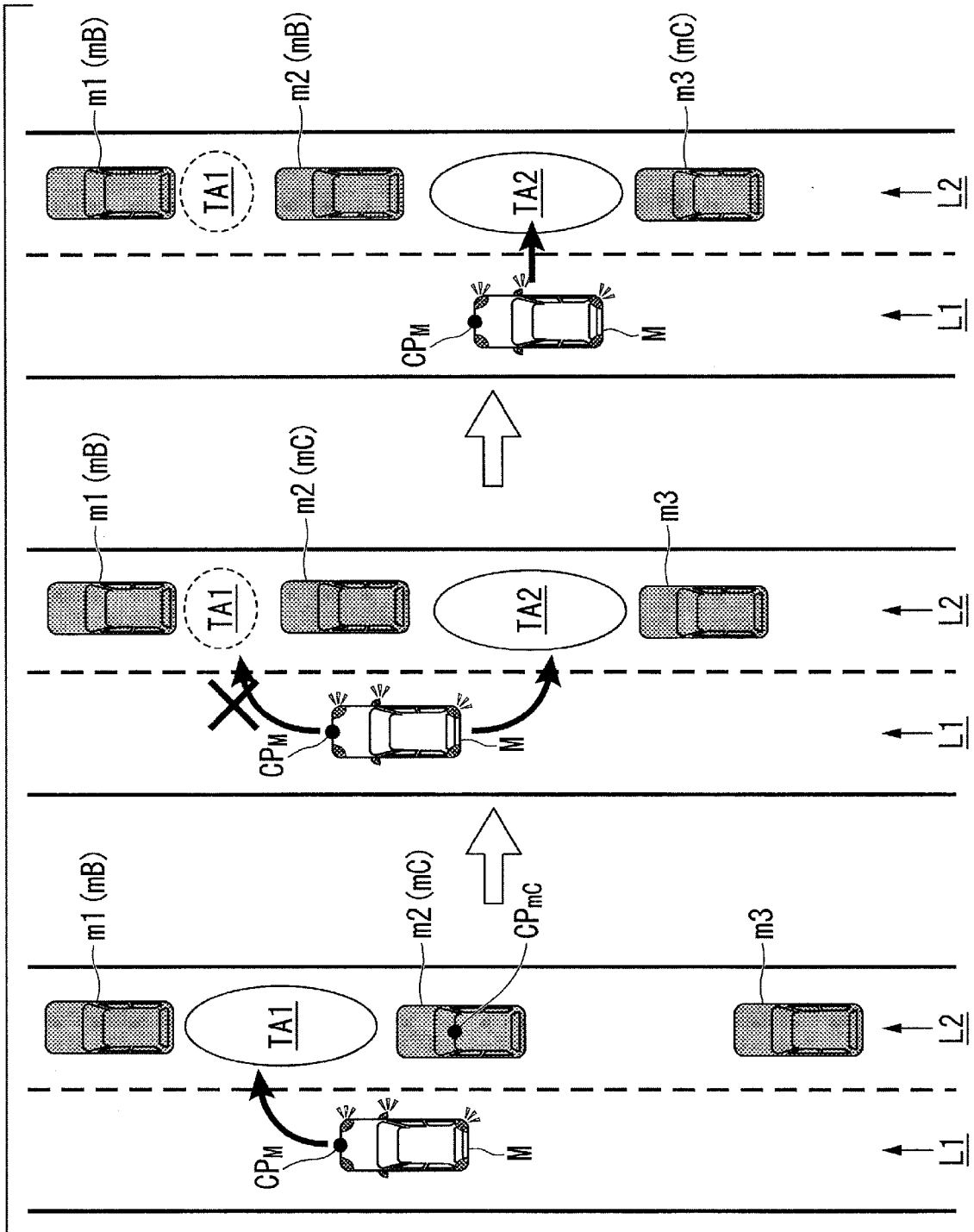
[図13]



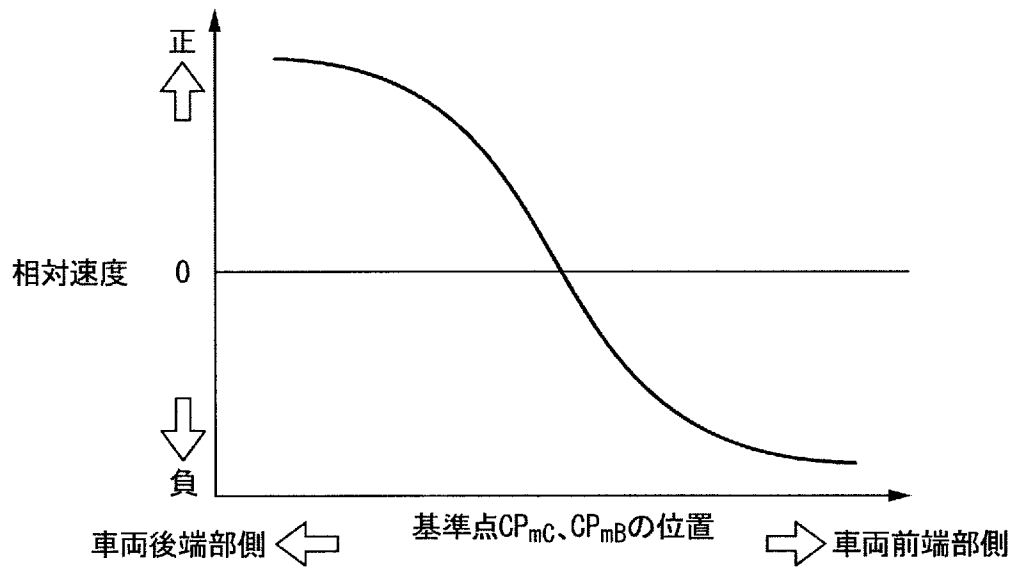
[図14]



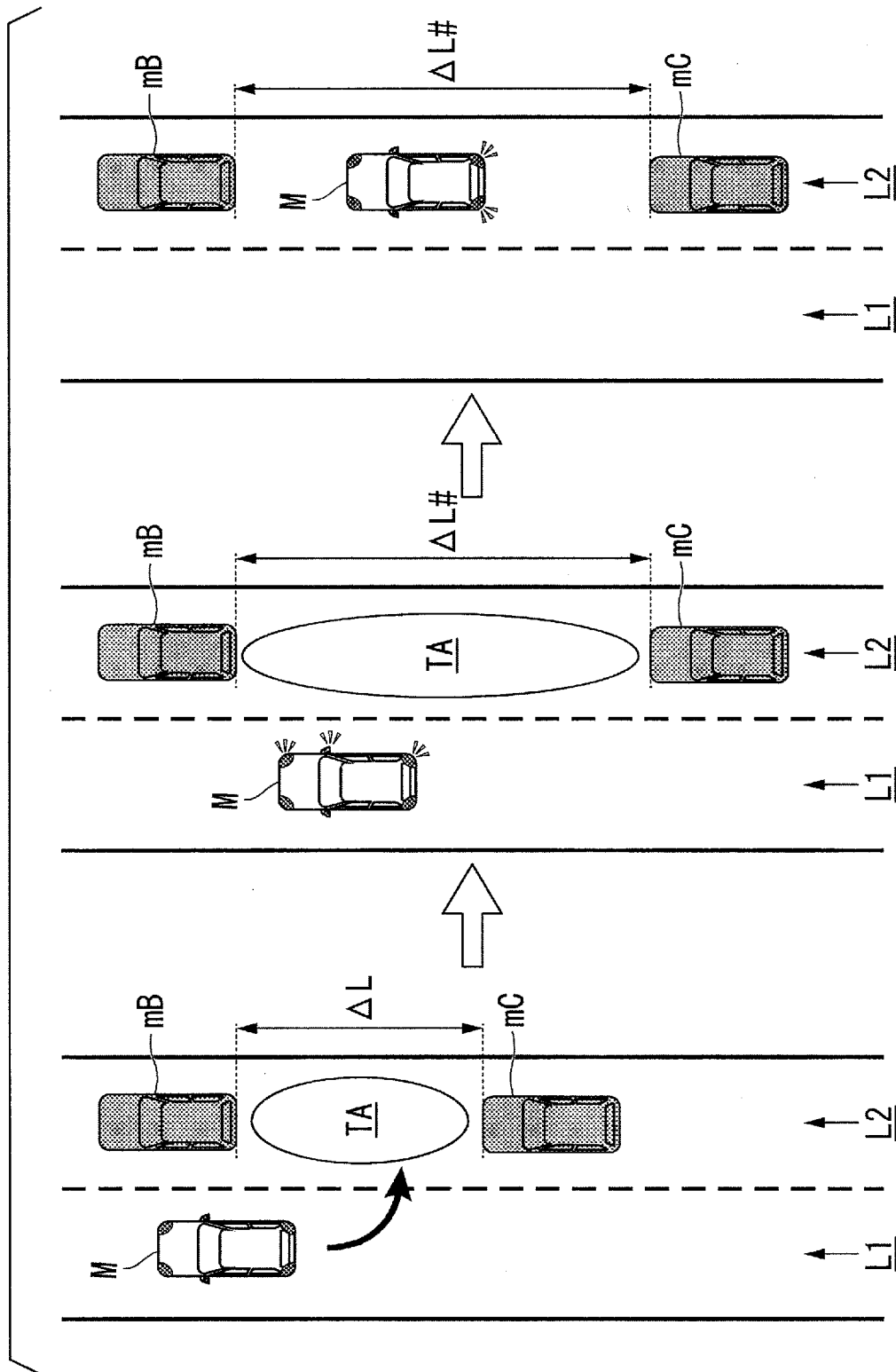
[図15]



[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/009322

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B60W30/095(2012.01)i, B60Q1/50(2006.01)i, B60R21/00(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)  
 B60W30/095, B60Q1/50, B60R21/00

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.
X A	JP 2009-78735 A (Hitachi, Ltd.), 16 April 2009 (16.04.2009), claims; paragraphs [0026] to [0064], [0074], [0075]; fig. 2, 4 to 5, 10, 13, 14 & US 2009/0088925 A1 paragraphs [0040] to [0058], [0068], [0069]; fig. 2, 4 to 5, 10, 13, 14 & EP 2042399 A2 & CN 101396968 A	1-4, 8, 10-12 5-7, 9
A	JP 2013-177054 A (Nippon Soken, Inc.), 09 September 2013 (09.09.2013), entire text; all drawings & US 9002614 B2 & US 2013/0226433 A1 & DE 102013101858 A	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 April 2017 (27.04.17)	Date of mailing of the international search report 16 May 2017 (16.05.17)
---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

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/JP2017/009322

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 2010-95033 A (Toyota Motor Corp.), 30 April 2010 (30.04.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. B60W30/095(2012.01)i, B60Q1/50(2006.01)i, B60R21/00(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（IPC））  
 Int.Cl. B60W30/095, B60Q1/50, B60R21/00

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	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
X	JP 2009-78735 A (株式会社日立製作所) 2009.04.16, 特許請求の範囲、段落 [0026] - [0064] [0074] [0075], 図	1-4, 8, 10-12
A	2, 4-5, 10, 13, 14 & US 2009/0088925 A1 paragraphs[0040]-[0058][0068][0069], Figs. 2, 4-5, 10, 13, 14 & EP 2042399 A2 & CN 101396968 A	5-7, 9
A	JP 2013-177054 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2013.09.09, 全文、全図 & US 9002614 B2 & US 2013/0226433 A1 & DE 102013101858 A	1-12

☑ 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	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 27.04.2017	国際調査報告の発送日 16.05.2017
--------------------------	--------------------------

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） 大山 健 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3Z	9533
------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	----	------

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 2010-95033 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.04.30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-12