

(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
2020年3月26日(26.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/058737 A1

(51) 国際特許分類:
B60W 40/04 (2006.01) *B60W 30/10* (2006.01)
B60Q 1/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/IB2018/001174

(22) 国際出願日: 2018年9月21日(21.09.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

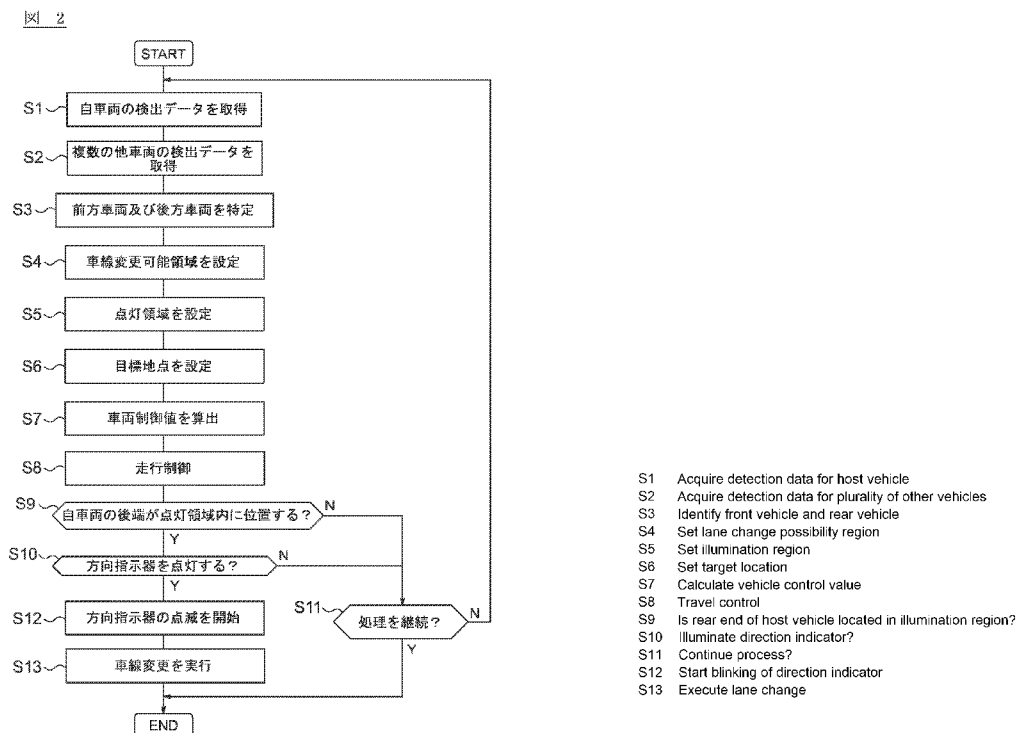
(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒221-0023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP). ルノー エス. ア. エス.(RENAULT S.A.S.) [FR/FR]; 〒92100 ブローニュ・ビヤンクール ケルガ口13-15 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) 発明者: 浅井俊弘(ASAI, Toshihiro); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 伊東敦(ITO, Atsushi); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 出川勝彦(DEGAWA, Katsuhiko); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 野尻隆宏(NOJIRI, Takahiro); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 志野達弥(SHINO, Tatsuya); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 江本周平(EMOTO, Shuhei); 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青

(54) Title: VEHICLE CONTROL METHOD AND VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御方法及び車両制御装置



(57) Abstract: A vehicle control method executed by a processor for controlling a host vehicle, wherein: detection data for a plurality of other vehicles travelling in an adjacent lane adjacent to a travel lane in which the host vehicle is travelling is acquired from a sensor for detecting the state of the surroundings of the host vehicle; a first other vehicle, and a second other vehicle located behind the first other vehicle, are identified from among the plurality of other vehicles; a lane change possibility region to which the host vehicle can change lanes is set in the adjacent lane between the first other vehicle and

山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
Kanagawa (JP). 石丸秀行(ISHIMARU, Shuko);
〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産
自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: とこしえ特許業務法人, 外(TOKOSHIE
PATENT FIRM et al.); 〒1600023 東京都新
宿区西新宿7丁目22番27号西新宿
KNビル 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, JO, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the second other vehicle; a prescribed space, which is located next to the lane change possibility region and in which the length is the gap between the first other vehicle and the second other vehicle, is set in the travel lane; an assessment is made as to whether the rear end of the host vehicle is located within the space; and if the rear end of the host vehicle is located within the space, blinking of a direction indicator of the host vehicle is commenced.

(57) 要約: 自車両を制御するプロセッサに実行させる車両制御方法であって、自車両の周囲の状態を検出するセンサから、自車両が走行する走行車線に対して隣接する隣接車線を走行する複数の他車両の検出データを取得し、複数の他車両のうち、第1他車両と、第1他車両の後方に位置する第2他車両をそれぞれ特定し、自車両が車線変更できる車線変更可能領域を、第1他車両と第2他車両との間で、隣接車線上に設定し、車線変更可能領域の隣に位置し、かつ、第1他車両と第2他車両との間を長さとする所定のスペースを、走行車線上に設定し、自車両の後端がスペース内に位置するか否かを判定し、自車両の後端がスペース内に位置する場合に、自車両の方向指示器の点滅を開始する。

明 細 書

発明の名称：車両制御方法及び車両制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両制御方法及び車両制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 車線変更待機位置へ向けて目標速度を算出し、目標車速に基づき自車両の速度を制御し、自車両の速度制御が所定時間継続していない場合には、車線変更支援条件が成立したと判定する。そして、車線変更支援条件が成立した後、ウィンカーを点灯させて他車両に対して合流意思を明示する従来技術が知られている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-78735号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、自車両が2車線のうち一方の車線を走行し、他車両が2車線のうち他方の車線を走行している状態から、自車両が他車両の後方から加速して、当該他車両の前方で車線変更を行う場合に、上記従来技術において、自車両が他車両の後方に位置する状態で車線変更支援条件が成立しウィンカーが操作された時には、他車両にとって、自車両がどの位置に合流したいか把握することができず、自車両の合流意思が他車両に伝わりにくいという問題がある。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、自車両が複数の他車両の間の領域に合流する場合に、自車両の合流意思を他車両に伝わり易くする車両制御方法及び車両制御装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、隣接車線を走行する複数の他車両の検出データを取得し、複数

の他車両のうち第 1 他車両と第 2 他車両をそれぞれ特定し、自車両が車線変更できる車線変更可能領域を第 1 他車両と第 2 他車両との間で隣接車線上に設定し、車線変更可能領域の隣に位置し、かつ、第 1 他車両と第 2 他車両との間を長さとする所定のスペースを、走行車線上に設定し、自車両の後端がスペース内に位置するか否かを判定し、自車両の後端がスペース内に位置する場合に自車両の方向指示器の点滅を開始することにより、上記課題を解決する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、自車両が複数の他車両の間の領域に合流する場合に、自車両の合流意思を他車両に伝わり易くすることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図 1 は、本実施形態に係る車両制御装置の構成を示す構成図である。

[図2]図 2 は、制御装置の制御フローを示すフローチャートである。

[図3]図 3 は、自車両の相対速度と待機時間との関係を示す表である。

[図4A]図 4 A は、自車両が前方車両よりも前方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図4B]図 4 B は、自車両が前方車両よりも前方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図4C]図 4 C は、自車両が前方車両よりも前方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図4D]図 4 D は、自車両が前方車両よりも前方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図5A]図 5 A は、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図5B]図 5 B は、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図5C]図 5 C は、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図5D]図5 Dは、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図6A]図6 Aは、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図6B]図6 Bは、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図6C]図6 Cは、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンの一部を説明するための図である。

[図7A]図7 Aは、前方車両と後方車両との間の車間距離が長い状態で、自車両が前方車両よりも前方の位置から点灯領域に近づく時のシーンを説明する。

[図7B]図7 Bは、前方車両と後方車両との間の車間距離が長い状態で、自車両が前方車両よりも前方の位置から点灯領域に近づく時のシーンを説明する。

[図8A]図8 Aは、前方車両と後方車両との間の車間距離が長い状態で、自車両が後方車両よりも後方の位置から点灯領域に近づく時のシーンを説明する。

[図8B]図8 Bは、前方車両と後方車両との間の車間距離が長い状態で、自車両が後方車両よりも後方の位置から点灯領域に近づく時のシーンを説明する。自車両Aが後方車両Qの後方から点灯領域Nに近づいている途中に、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離が徐々に広がった時のシーンを説明する。

[図9A]図9 Aは、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離が長い状態で、自車両が後方車両よりも後方の位置から点灯領域に近づく時のシーンを説明する。

[図9B]図9 Bは、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離が長い状態で、自車両が後方車両よりも後方の位置から点灯領域に近づく時のシーンを説明する。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態に係る車両制御方法及び車両制御装置を図面に基づいて説明する。なお、本実施形態は車両に搭載された車両制御装置を例示して説明する。

[0010] 図1は、本発明の実施形態に係る車両制御装置100の構成を示す図である。図1に示すように、本実施形態に係る車両制御装置100は、センサ群110と、自車位置検出装置120と、地図データベース130と、ナビゲーションシステム140と、駆動制御装置150と、方向指示器160と、制御装置（プロセッサ）170とを有している。これら装置は、相互に情報の授受を行うためにCAN（Controller Area Network）その他の車載LANによって接続されている。

[0011] センサ群110は、自車両の周囲の状態（外部状態）を検出する外部用のセンサ（外界センサ）と、自車両の状態（内部状態）を検出する内部用のセンサ（内界センサ）とを有している。外部用のセンサとしては、例えば、自車両の前方を撮像する前方カメラ、自車両の後方を撮像する後方カメラ、自車両の前方の障害物を検出する前方レーダー、自車両の後方の障害物を検出する後方レーダー、自車両の側方に存在する障害物を検出する側方レーダー等が挙げられる。内部用のセンサとしては、自車両の車速を検出する車速センサ、自車両の室内を撮像する車内カメラ、路面に対する自車両の相対的な方向を検出するヨー角センサ、およびステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角センサなどが挙げられる。なお、外部用のセンサ及び内部用のセンサとして、上述した複数のセンサのうち1つを用いる構成としてもよいし、2種類以上のセンサを組み合わせる構成としてもよい。センサ群110の検出結果（検出データ）は、ナビゲーションシステム140及び制御装置170に出力される。これにより、ナビゲーションシステム140及び制御装置170は、外部情報及び走行情報を取得する。

[0012] センサ群110が検出する検出物としては、例えば、自転車、バイク、自動車（以降、他車両ともいう）、路上障害物、交通信号機、路面標示（車線

表示を含む)、及び横断歩道が挙げられる。例えば、自車両の周辺を走行している他車両が存在する場合、センサ群110は、自車両の位置を基準として他車両が存在する方向及び他車両までの距離と、自車両の車速を基準として他車両の相対速度を検出する。また、センサ群110は、自車両の車速、ヨー角、及び操舵角を検出する。また、例えば、自車両が特定の車線を走行している場合、センサ群110は、自車両が走行している走行車線（以降、自車線ともいう）と、自車線の側方（車幅方向）に位置し自車線に対して隣接する車線（以降、隣接車線ともいう）を検出する。自車線及び隣接車線は、車線境界線で区切られており、センサ群は、画像認識技術等を用いて、撮像画像から車線境界線（白線などの線）を特定することで、車線を検出する。

[0013] 自車位置検出装置120は、現在の自車両の位置を示す位置情報を取得する装置である。自車位置検出装置120は、例えば、GPSユニット、ジャイロセンサなどから構成されている。自車位置検出装置120は、GPSユニットにより複数の衛星通信から送信される電波を検出し、自車両の位置情報を周期的に取得するとともに、取得した自車両の位置情報と、ジャイロセンサから取得した角度変化情報と、車速センサ（不図示）から取得した車速に基づいて、自車両の現在位置を検出する。自車位置検出装置120が取得した位置情報は、ナビゲーションシステム140及び制御装置170へ出力される。これにより、ナビゲーションシステム140及び制御装置170は、位置情報を取得する。

[0014] 地図データベース130は、地図情報を格納している。地図情報は、道路情報と交通規則情報を含む。道路情報は、ノードと、ノード間を接続するリンクにより定義される。リンクは車線レベルで識別される。

[0015] 本実施形態の道路情報は、各道路リンクの識別情報ごとに、道路種別、道路幅、道路形状、直進の可否、進行の優先関係、追い越しの可否（隣接車線への進入の可否）、車線変更の可否その他の道路に関する情報を対応づけて記憶する。また、道路情報は、各道路リンクの識別情報ごとに、交差点の位

置、交差点の進入方向、交差点の種別その他の交差点に関する情報を対応づけて記憶する。

[0016] また、地図データベース 130 に記憶された地図情報は、自動運転に適した高精度地図情報でもよい。高精度地図情報は、センサ群 110 を用いてリアルタイムで取得した情報に基づき生成されてもよい。なお、本実施形態において自動運転とは、運転主体が運転者のみで構成されていない運転を示すものとする、例えば、運転主体に運転者とともに、運転者が行う運転操作を支援する車両コントローラ（図示しない）が含まれている場合や、運転者に代わり運転操作を実行する車両コントローラ（図示しない）が含まれている場合が該当する。なお、自動運転は、交通法規の遵守の下、実行される。

[0017] 地図データベース 130 に格納された地図情報は、ナビゲーションシステム 140 及び制御装置 170 に出力される。これにより、ナビゲーションシステム 140 及び制御装置 170 は、位置情報を取得する。

[0018] ナビゲーションシステム 140 は、自車両の現在位置の情報に基づいて、自車両の現在位置から目的地までの経路を示して自車両の運転者を誘導するシステムである。ナビゲーションシステム 140 には、センサ群 110、自車位置検出装置 120、地図データベース 130 から各種情報が入力される。また、運転者又は他の乗員が自車両の目的地の情報を入力すると、ナビゲーションシステム 140 には、目的地の情報が入力される。ナビゲーションシステム 140 は、入力された各種情報に基づいて、自車両の現在位置から目的地までの走行経路を生成する。そして、ナビゲーションシステム 140 が生成した走行経路を案内するための経路案内情報は、ディスプレイ等で、運転者及び他の乗員に出力される。

[0019] 駆動制御装置 150 は、自車両の走行を制御する。駆動制御装置 150 は、ブレーキ制御機構、アクセル制御機構、エンジン制御機構、及び HMI（ヒューマンインターフェイス）機器等を備えている。駆動制御装置 150 には、後述する制御装置 170 から制御信号が入力される。駆動制御装置 150 は、制御装置 170 の制御に応じて、駆動機構の動作（エンジン自動車に

あつては内燃機関の動作、電気自動車系にあつては電動モータ動作を含み、ハイブリッド自動車にあつては内燃機関と電動モータとのトルク配分も含む）、ブレーキ動作、及びステアリングアクチュエータの動作等を制御することで、自車両の自動運転を実行する。また駆動制御装置１５０は、制御装置１７０からの制御信号に応じて、車両の各輪の制動量を制御することで自車両の移動方向を制御してもよい。なお、各機構の制御は、完全に自動で行われてもよいし、運転者の運転操作を支援する態様で行われてもよい。各機構の制御は、運転者の介入操作により中断又は中止させることができる。駆動制御装置１５０による走行制御方法は、上記の制御方法に限られず、その他の周知の方法を用いることもできる。

[0020] 方向指示器１６０は、進路変更の際に、進路変更の方向を周囲に示すための装置である。

[0021] 制御装置１７０は、自車両の走行を制御するためのプログラムを格納したＲＯＭ（Read Only Memory）と、このＲＯＭに格納されたプログラムを実行するＣＰＵ（Central Processing Unit）と、アクセス可能な記憶装置として機能するＲＡＭ（Random Access Memory）を有する。なお、動作回路としては、ＣＰＵ（Central Processing Unit）に代えて又はこれとともに、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）、ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）などを用いることができる。なお、本実施形態では、駆動制御装置１５０と制御装置１７０を２つプロセッサに分けているが、駆動制御装置１５０と制御装置１７０は１つのプロセッサで構成されてもよい。

[0022] 制御装置１７０は、ＲＯＭに格納されたプログラムをＣＰＵにより実行することにより、車両状態取得機能、対象車両特定機能、目標領域設定機能、目標地点設定機能、走行制御機能、及び、方向指示器制御機能を有している。

[0023] ここで、制御装置１７０が各種機能を実行することで、車両を制御する際の具体的なシーンについて説明する。自車両は、複数の車線のうち一方の車

線（走行車線）を走行し、複数の他車両が他方の車線（隣接車線）を走行している。このような状態で、自車両は、隣接車線を走行する複数の車両の間で、走行車線上を走行するために、自車両は走行車線上の目標地点に近づくように車速を制御する。そして、自車両は目的地点に位置すると、自車両は、自車両の後方車両に位置する他車両に対して、合流意思（車線変更したい旨の意思）を伝えるために方向指示器を点滅させる。そして、自車両は、走行車線から隣接車線に車線変更する。制御装置 170 は、このようなシーンに対応するために、各種機能を実行している。以下、各機能について説明する。

[0024] 車両状態取得機能について説明する。制御装置 170 は、センサ群 110 に含まれる車速センサ、車速センサ、操舵センサ等から、センサ群 110 により検出された情報を含む検出データを取得する。検出データは、自車両の車速、ヨー角、操舵角等の情報を含んでいる。また制御装置 170 は、自車位置検出装置 120 から自車両の現在位置の情報を取得する。これにより、制御装置 170 は、車速、現在地、姿勢角などの自車両の車両状態の状態を含む検出データを取得する。また制御装置 170 は、センサ群 110 に含まれるカメラ、レーダー等から、自車両の周囲に位置する複数の他車両の車両状態の状態を含む検出データを取得する。他車両の車両状態は、他車両の位置及び／又は車速等で示される。制御装置 170 は、自車両の車両状態及び他車両の車両状態から、自車両と他車両の位置関係、及び、自車両に対する他車両の相対速度をそれぞれ演算する。

[0025] 対象車両特定機能について説明する。制御装置 170 は、自車両と他車両の位置関係から、隣接車線を走行している他車両を特定する。制御装置 170 は、隣接車線上の他車両の位置から、車線変更先の前後に位置する複数の他車両を、対象車両として設定する。対象車両は、自車両が車線を変更する際に、車両の前方又は後方に合流するための目標となる車両である。例えば、自車両が複数の車両の間に、車線変更で合流する場合には、制御装置 170 は、合流先となる領域の前方に位置する前方車両、及び、合流先となる領

域の後方に位置する後方車両を、それぞれ対象車両として特定する。自車両の周囲に、3台以上の他車両が隣接車線上を走行している場合には、制御装置170は、各車両間の車間距離を算出し、例えば、最も車間の広い領域の前後に位置する他車両を対象車両として特定する。

[0026] 目標領域設定機能について説明する。制御装置170は、対象車両特定機能により特定された複数の対象車両の間に、車線変更可能領域を設定する。車線変更可能領域は、前方に位置する対象車両と後方に位置する対象車両との間で、隣接車線上に設定される。車線変更可能領域は、自車両が合流する合流位置を含んでおり、隣接車線を走行する複数の車両の間に設定される。車両変更可能領域は、少なくとも、車線変更先として適した距離を有している。車線変更に適した距離は、車両の進行方向に沿う方向の長さである。車線変更に適した距離は、自車両の車両状態及び他車両の車両状態により決まる。例えば、自車両が、隣接車線上の合流位置に対して遠くに位置し、自車線上を走行している場合には、自車両が合流位置に近づくまで時間がかかり、合流するまでに周囲の走行環境が変わる可能性が高い。そのため、制御装置170は、自車両の現在位置と合流位置までの距離が長いほど、車線変更に適した距離を長くする。

[0027] また、制御装置170は、自車両の車速が高いほど、及び／又は、対象車両に対する自車両の相対車速が高いほど、車線変更に適した距離を長くする。また、制御装置170は、自車両の車速及び他車両の車速が所定の下限速度より低い場合には、制御装置170は、車両の全長よりも短い距離を、車線変更に適した距離に設定してもよい。例えば、隣接車線が渋滞している状態で、自車両が隣接車線に合流する場合には、自車両は、隣接車線上の後方車両に対して、方向指示器を点滅させて合流意思を伝える。後方車両のドライバーは、方向指示器の点滅を目視することで、合流位置を確認して前方のスペースを空ける。制御装置170は、このような車線変更にも対応できるよう、自車両及び他車両の状態に応じて、車線変更に適した距離を算出する。そして、複数の対象車両の車間距離が、車線変更に適した距離より長い場

合には、制御装置 170 は前方車両の後端から後方車両の前端までの領域を車線変更可能領域に設定する。

[0028] また制御装置 170 は、車線変更可能領域の隣に位置し、かつ、対象車両として特定された前方車両と後方車両との間を長さとする所定スペースを、自車両が走行する走行車線上に設定する。この所定スペースは、方向指示器の点灯が開始される領域（以下、点灯領域とも称す）を示している。所定のスペースの長さは、車線変更可能領域と長さと同じ。なお、所定のスペースの長さは、必ずしも車線変更可能領域の長さと同じとさせる必要はなく、車線変更可能領域の長さよりも短くてもよい。このように、制御装置 170 は、点灯領域の長さと車線変更可能領域の長さが前方車両と後方車両との間の長さ（車間距離に相当）に対応して、かつ、点灯領域と車線変更可能領域が隣り合わせになるように、点灯領域を自車両の走行車線上に設定し、車線変更可能領域を隣接車線上に設定する。

[0029] 目標地点設定機能について説明する。制御装置 170 は、自車両が点灯領域内に進入するための目標地点を点灯領域内に設定する。制御装置 170 は、後述する走行制御機能により自車両が点灯領域に近づく時の目標地点となる。

[0030] 走行制御機能について説明する。制御装置 170 は、走行制御機能により自車両の走行を制御する。制御装置 170 は、車両状態取得機能により取得された自車両の車両状態に基づき、自車両の位置が目標地点に近づくための車速を車両制御値として算出し、車速の現在の車速が車両制御値と一致するように、駆動源の出力トルクを制御する。また、制御装置 170 は、センサ群 110 の検出結果に基づいて、自車線のレーンマークを特定し、自車両が自車線内を走行するように、自車両の車幅方向における走行位置を制御を行ってもよい（いわゆるレーンキープ制御）。制御装置 170 は、自車両の現在位置が目標地点と一致すると、車線変更のためのステアリング制御を実行する。制御装置 180 は、自車両の現在の車速を維持しつつ、自車両が点灯領域から車線変更可能領域に移動するように、ステアリングアクチュエータ

を制御する。自車両の車線変更可能領域内への移動が完了すると、制御装置 170 は、車線変更制御を終了する。

[0031] 方向指示器制御機能について説明する。制御装置 170 は、自車両が点灯領域の外側から点灯領域に近づき、自車両の後端が点灯領域内に位置するかどうかを判定する。そして、制御装置 170 は、自車両の後端が点灯領域内に位置する場合に、自車両の方向指示器の点滅を開始する。

[0032] 次に、図 2、図 3 及び図 4 A～図 4 D を用いて、制御装置 170 の制御フローを説明する。図 2 は、制御装置 170 の制御フローを示すフローチャートである。図 3 は、他車両に対する自車両の相対速度と、方向指示器の点灯の待機時間との関係を示す表である。図 4 A～図 4 D は、自車両が前方車両よりも前方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンを表している。なお、図 4 A～図 4 D において、x 軸方向は車幅方向であり、y 軸方向は車両の進行方向である。

[0033] 図 2 に示す制御フローは、制御装置 170 が車両変更を必要とすると判定した時、又は、ユーザが操作した時をトリガーにして実行される。制御装置 170 は、例えば、車両の走行経路に合流地点が含まれており、自車両の現在位置が、合流地点から所定距離、後方の位置にある時に、車線変更が必要であると判定する。なお、車線変更の要否の判定方法は、他の方法でもよい。ユーザによる操作は、例えば、車線変更を行うために、自動運転モードを実行するためのスイッチ等の操作である。

[0034] ステップ S 1 にて、制御装置 170 は自車位置検出装置 120 から自車両の現在位置の情報を含む検出データを取得する。また、制御装置 170 はセンサ群 110 から、自車両の車速、加速度等の情報を含む検出データを取得する。これにより、制御装置 170 は自車両の車両状態の情報を含む検出データを取得する。ステップ S 2 にて、制御装置 170 はセンサ群 110 から、自車両の周囲に位置する複数の他車両の検出データを取得する。図 4 A に示すように、自車両 A は、他車両 P（前方車両）よりも前方の位置を走行している。図 4 A の例では、自車両 A が走行車線 S を走行している。自車両 A の

制御装置 170 は、隣接車線 T を走行する他車両 O～Q を検出する。なお、制御装置 170 は、以下のステップ S 3 以降の制御処理を実行しつつ、自車両の車両状態に関する検出データの取得及び他車両の車両状態に関する検出データの取得を行っており、ステップ S 3 以降の制御処理において、検出データを適宜使っている。

[0035] ステップ S 3 にて、制御装置 170 は、隣接車線を走行する複数車両の間に、車線変更先の目標となる車線変更地点（合流地点）を設定する。複数の車両が 3 台以上ある場合には、最も車間距離が長い領域内に車線変更地点を設定する。制御装置 170 は、車線変更地点の前方に位置する前方車両、及び、車線変更地点の後方に位置する後方車両をそれぞれ特定する。図 4 A の例では、制御装置 170 は、前方車両 P と後方車両 Q との間に、車線変更地点 m を設定する。

[0036] ステップ S 4 にて、制御装置 170 は、隣接車線上で、前方車両と後方車両の間に車線変更可能領域を設定する。図 4 A の例では、制御装置 170 は、前方車両 P と後方車両 Q の間に、車線変更可能領域 M を設定する。車線変更可能領域 M の長さ L_M は、車両の進行方向に沿う方向の長さであり、前方車両 P と後方車両 Q との間の車間距離に相当する。

[0037] ステップ S 5 にて、制御装置 170 は、自車両の走行車線上に点灯領域を設定する。図 4 B の例では、制御装置 170 は車線変更可能領域 M の隣で、車線変更可能領域 M の長さ L_M と同じ長さをもつスペースに、点灯領域 N を設定する。

[0038] ステップ S 6 にて、制御装置 170 は点灯領域内に目標地点を設定する。目標地点の位置は、点灯領域の長さに応じて設定される。具体的には、点灯領域内の中心に設定するか否かを判定するための閾値 (L_{Mth}) が予め設定されており、点灯領域の長さが所定の閾値 (L_{Mth}) 以下である場合には、制御装置 170 は点灯領域の中心に、目標地点を設定する。閾値 (L_{Mth}) は、予め設定されている値であって、例えば 15 m に設定される。なお、目標地点は、必ずしも点灯領域の中心にする必要はなく、点灯領域の中心付近でもよ

い、一方、点灯領域の長さが閾値 (L_{Mth}) より長い場合には、制御装置 170 は、点灯領域の中心よりも自車両に近い側に、目標地点を設定する。図 4 C の例では、点灯領域の長さ L_M が閾値 (L_{Mth}) より短いため、制御装置 170 は点灯領域 N の中心に目標地点 n を設定する。

[0039] ステップ S 7 にて、制御装置 170 は、自車両の車両状態、目標地点の位置、及び後方車両の車両状態に基づき、自車両を点灯領域に近づくための車両制御値を算出する。自車両の車両状態を示す情報は自車両の位置及び車速を含んでおり、他車両の車両状態を示す情報は他車両の位置及び車速を含んでいる。制御装置 170 は、自車両の位置と目標地点の位置に基づき、後方車両に対する自車両の相対速度を設定し、他車両に対する自車両の相対速度が設定された相対速度になるように、自車両の車速を設定する。すなわち、制御装置 170 は、自車両が点灯領域の前方から目標地点に近づく場合には自車両の車速を後方車両の車速より低くし、前記自車両が点灯領域の後方から目標地点に近づく場合には自車両の車速を後方車両の車速より高くすることで、他車両に対する自車両の相対速度が所定の速度範囲内となるように、自車両の車速を制御する。

[0040] 自車両が点灯領域の前方から点灯領域に近づく場合には、制御装置 170 は、自車両の車速を後方の車速より低くするために、自車両の相対速度を負の速度に設定する。このとき、自車両の位置から点灯領域までの距離が長い場合には、制御装置 170 は相対速度を高くする。そして、自車両の位置が点灯領域に近づくほど、制御装置 170 は相対速度を低くして、自車両の相対速度が所定の速度範囲内になるように自車両の速度を制御する。所定の速度範囲は、自車両が点灯領域内を走行する時に、自車両が後方車両の速度と近い速度で走行するための速度である。すなわち、自車両が点灯領域に接近し、自車両が前方から点灯領域に進入した時点で、自車両と後方車両との車速差は所定値以下に抑えられるため、自車両は、後方車両の前方の位置で後方車両と並走する状態となる。

[0041] 自車両が点灯領域の後方から点灯領域に近づく場合には、制御装置 170

は、自車両の車速を後方の車速より高くするために、自車両の相対速度を正の速度に設定する。このとき、自車両の位置から点灯領域までの距離が長い場合には、制御装置 170 は相対速度を高くする。そして、自車両の位置が点灯領域に近づくほど、制御装置 170 は相対速度を低くして、自車両の相対速度が所定の速度範囲内になるように自車両の速度を制御する。所定の速度範囲は、上記と同様に、自車両が点灯領域内を走行する時に、自車両が後方車両の速度と近い速度で走行するための速度である。すなわち、自車両が後方から点灯領域に接近し、自車両が点灯領域内に進入した時点で、自車両と後方車両との車速差は所定値以下に抑えられるため、自車両は、後方車両の前方の位置で後方車両と並走する状態となる。

[0042] 図 4 C の例では、自車両 A は点灯領域 N よりも前方に位置するため、制御装置 170 は、後方車両 Q に対する自車両 A の相対速度が負になるように、自車両 A の車速を算出する。また制御装置 170 は、自車両 A が走行車線 S 内を走行するように、ステアリングの制御量を算出する。算出される車速及びステアリングの制御量が、車両制御量に相当する。なお、ユーザがステアリングの操作を行う場合には、車両制御量は少なくとも車速を含めばよい。

[0043] ステップ S 8 にて、制御装置 170 は算出された車両制御値に基づき、自車両の駆動源の出力トルク及びステアリングアクチュエータ等を制御する。

[0044] ステップ S 9 にて、制御装置 170 は、自車両の現在位置及び点灯領域の位置に基づき、自車両の後端が点灯領域内に位置するか否かを判定する。自車両の後端が点灯領域内に位置する場合には、制御装置 170 はステップ S 10 の制御フローを実行する。一方、自車両の後端が点灯領域外である場合には、制御装置 170 はステップ S 11 の制御フローを実行する。

[0045] ステップ S 10 にて、制御装置 170 は、自車両が点灯領域に進入する時の進入方向、及び、後方車両に対する自車両の相対速度の高さに応じて、方向指示器の点灯を開始するタイミングを設定する。点灯開始のタイミングは、自車両が点灯領域に進入する時点からの経過時間で表される。自車両が点灯領域の前方から点灯領域に近づく場合には、制御装置 170 は、自車両の

後端がスペース内に進入した時点をも、点灯開始タイミングに設定する。すなわち、制御装置 170 は経過時間をゼロに設定する。

[0046] 自車両が点灯領域の前方から点灯領域に近づく場合には、制御装置 170 は、自車両の後端がスペース内に進入した時点で方向指示器を点灯すると判定する。

[0047] 自車両が点灯領域の後方から点灯領域に近づく場合には、制御装置 170 は、図 3 の表で示される関係に基づいて、点灯開始タイミングを設定する。図 3 に示すように、自車両の相対速度が 5 km/h 未満である場合には、待機時間は 3 秒に設定される。自車両の相対速度が 5 km/h 以上 10 km/h 未満である場合には、待機時間は 1.5 秒に設定される。自車両の相対速度が 10 km/h 以上である場合には、待機時間は 1 秒に設定される。なお、図 3 の表は一例であり、制御装置 170 は、自車両の相対速度が高いほど、待機時間を短い時間に設定する。

[0048] 自車両が点灯領域の後方から点灯領域に近づく場合には、制御装置 170 は、自車両の後端が点灯領域に進入した時点からの経過時間を計測する。自車両の後端が点灯領域に進入した時点から経過した時間が待機時間を経過した時に、制御装置 170 は方向指示器を点灯すると判定する。

[0049] このように、自車両が点灯領域の前方から点灯領域に近づく場合には、自車両が点灯領域に進入した時点に対して点灯開始タイミングを早めて、自車両が点灯領域の後方から点灯領域に近づく場合には、自車両が点灯領域に進入した時点に対して点灯開始タイミングを遅くする。すなわち、自車両が点灯領域の前方から点灯領域に近づく場合の点灯タイミングを第 1 タイミングとして、自車両が点灯領域の後方から点灯領域に近づく場合の点灯タイミングを第 2 タイミングと仮定すると、自車両が点灯領域に進入する時点から第 1 タイミングまでの時間は自車が点灯領域に進入する時点から第 2 タイミングまでの時間より短くなっている。

[0050] ステップ S 9 の制御処理で、自車両の後端が点灯領域外に位置すると判定された場合、又は、ステップ S 10 の制御処理で、方向指示器を点灯しない

と判定した場合には、制御装置 170 はステップ S 11 の制御処理を実行する。

[0051] ステップ S 11 にて、制御装置 170 は制御処理を継続するか否かを判定する。制御装置 170 には、車線変更領域の長さの下限值 (L_{MLIM}) が予め設定されている。下限値は、車両の全長よりも短い距離でもよく、例えば 2 m に設定されている。ステップ S 1 からステップ S 10 の制御フローを繰り返し実行している間に、自車両の車両状態及び他車両の車両状態は随時変化する。例えば、自車両が点灯領域に近づく過程で、前方車両と後方車両の車間が狭まり、車線変更領域の長さ及び点灯領域の長さが短くなった場合には、設定された領域は車線変更に適さなくなる。そのため、制御装置 170 は、車線変更領域の長さが下限値 (L_{MLIM}) 以下となった場合には、制御処理を中止すると判定し、図 2 に示す制御処理を終了させる。一方、車線変更領域の長さが下限値 (L_{MLIM}) より長い場合には、制御装置 170 は、制御処理を継続すると判定し、ステップ S 1 の制御処理を実行する。

[0052] ステップ S 12 にて、制御装置 170 は方向指示器 160 の点灯を開始する。図 4 D の例では、自車両が点灯領域の前方から点灯領域に近づくため、制御装置 170 は、自車両の後端がスペース内に進入した時点で、方向指示器 160 の点灯を開始する。

[0053] ステップ 13 にて、制御装置 170 は車線変更を実行する。具体的には、制御装置 170 は、自車両の車両状態、目標地点、及び他車両の車両状態に基づき、後方車両に対する自車両の相対速度を設定する。制御装置 170 は、自車両の現在位置が目標地点に近いほど、相対速度を低くする。自車両が目標地点に位置する時、又は、自車両が目的地点の付近に位置する時、自車両は後方車両の前方の位置で後方車両と並走する状態となる。その後、制御装置 170 は、現在の自車両の車速を維持しつつ、ステアリングを制御して、自車両を自車線から隣接車線に移動させる。そして、車線変更後、制御装置 170 は図 2 の制御フローを終了させる。

[0054] 次に、図 5 A ~ 図 5 D を用いて、自車両が後方車両よりも後方の位置から

点灯領域に進入し、方向指示器 160 の方向指示器の点灯が開示されるまでの制御フローを説明する。図 5 A～図 5 D は、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、方向指示器の点灯が開始する状態までのシーンを表している。なお、図 5 A～図 4 D において、 x 軸方向は車幅方向であり、 y 軸方向は車両の進行方向である。以下の説明において、「ステップ S 2」等の記載は、図 2 に示すステップに対応している。特にステップの記載がない制御フローは、図 2 のステップと同様のため適宜、省略されている。

[0055] 図 5 A に示すように、自車両 A は後方車両 Q の後方を走行している。制御装置 170 は、前方車両 P と後方車両 Q との間に、車線変更地点 m 及び車線変更可能領域 M を設定する（ステップ S 4）。車線変更可能距離の y 方向の長さは、前方車両 P と後方車両 Q との間の車間距離に相当する。制御装置 170 は、車線変更可能領域 M の隣で走行車線 S 上に点灯領域 N を設定する（ステップ S 5）。点灯領域 N の y 軸方向の長さは、車線変更可能領域 M の y 軸方向の長さ L_M と同じである。

[0056] 図 5 B の例では、点灯領域の長さ L_M が閾値 (L_{Mth}) より短いため、制御装置 170 は点灯領域 N の中心に目標地点 n を設定する（ステップ S 6）。自車両は点灯領域 N の後方から点灯領域 N に近づくため、制御装置 170 は、後方車両 Q に対する自車両 A の相対速度を正の速度に設定する（ステップ S 7）。

[0057] 図 5 C の例では、自車両が点灯領域の後方から点灯領域 N に進入するため、制御装置 170 は、自車両の後端が点灯領域 N 内に位置すると判定した時に、点灯領域 N への進入時の相対速度を算出する。相対速度は、他車両 Q に対する自車両 A の相対速度である。そして、制御装置 170 は、図 3 に示す関係に基づき、算出された相対速度に応じた待機時間を抽出する（ステップ S 9）。

[0058] 図 5 D の例では、制御装置 170 は、自車両 A の後端が点灯領域 N に進入した時点から経過した時間が待機時間を経過した時に、方向指示器 160 の点灯を開始する（ステップ S 12）。

- [0059] 次に、図6 A～図6 Cを用いて、自車両が後方車両よりも後方の位置から点灯領域に近づいている途中に、点灯領域の長さが下限値以下となった場合の制御フローを説明する。図6 A～図6 Cは、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、点灯領域の長さが下限値以下となるまでのシーンを表している。なお、図6 A～図6 Cにおいて、 x 軸方向は車幅方向であり、 y 軸方向は車両の進行方向である。以下の説明において、「ステップS 2」等の記載は、図2に示すステップに対応している。特にステップの記載がない制御フローは、図2のステップと同様のため適宜、省略されている。
- [0060] 図6 Aに示すように、自車両Aは後方車両Qの後方を走行している。制御装置170は、前方車両Pと後方車両Qとの間に、車線変更地点 m 及び車線変更可能領域Mを設定する（ステップS 4）。車線変更可能距離の y 方向の長さは、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離に相当する。制御装置170は、車線変更可能領域Mの隣で走行車線S上に点灯領域Nを設定する（ステップS 5）。点灯領域Nの y 軸方向の長さは、車線変更可能領域Mの y 軸方向の長さ L_M と同じである。
- [0061] 図6 Bの例では、自車両Aが点灯領域Nから近づいている時に、例えば前方車両Pの車速が後方車両Qの車速より遅くなり、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離が、図6 Aに示す車間距離よりも短くなる。このとき、車線変更領域の y 軸方向の長さ L_M は下限値より長いため、図2の制御フローは継続される（ステップS 11の「Yes」）。
- [0062] 図6 Cの例では、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離がさらに短くなり、車線変更領域の y 軸方向の長さ L_M は下限値（ L_{MLIM} ）以下となる。制御装置170は、車線変更領域の長さが下限値（ L_{MLIM} ）以下となった場合には、制御処理を中止すると判定し、図2に示す制御処理を終了させる（ステップS 11の「No」）。
- [0063] 次に、図7 A、図7 Bを用いて、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離が長い状態で、自車両が前方車両よりも前方の位置から点灯領域に近づく時の制御フローを説明する。

[0064] 図7Aに示すように、自車両Aは前方車両Pの前方を走行している。制御装置170は、前方車両Pと後方車両Qとの間に、車線変更地点m及び車線変更可能領域Mを設定する（ステップS4）。車線変更可能距離のy方向の長さは、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離に相当する。制御装置170は、車線変更可能領域Mの隣で走行車線S上に点灯領域Nを設定する（ステップS5）。点灯領域Nのy軸方向の長さは、車線変更可能領域Mのy軸方向の長さ L_M と同じである。また、車線変更可能領域M及び点灯領域Nのy軸方向の長さ L_M は閾値（ L_{Mth} ）より長い。閾値（ L_{Mth} ）は、目標地点mを点灯領域内の中心に設定するか否かを判定するための

[0065] 図7Bの例では、点灯領域Nのy軸方向の長さ L_M は閾値（ L_{Mth} ）より長いため、制御装置170は、y軸方向で、前方車両Pの現在位置から、所定の長さ（ L_p ）分、離れた位置に目標地点nを設定する。言い換えると、制御装置170は、点灯領域Nの両端のうち、自車両に近い側の端部から所定の長さ（ L_p ）分、自車両Aの接近方向に離れた位置に目標地点nを設定する。所定の長さ（ L_p ）は予め設定されている閾値であって、例えば7mに設定される。図7Bの例では、自車両は点灯領域Nの前方から点灯領域Nに向かって近づくため、接近方向はy軸の負方向である。所定の長さ（ L_p ）は、閾値（ L_{Mth} ）の半分の長さ未満に設定されている。これにより、自車両Aが前方車両Pよりも前方に位置する状態から、自車両Aが減速して点灯領域Nに進入する場合であり、点灯領域Nの長さが閾値（ L_{Mth} ）より長い場合には、制御装置170は、y軸方向で、点灯領域Nの中心よりも前方車両P側で、前方車両から所定の長さ（ L_p ）分、離れた位置に、目標地点nを設定する（ステップS6）。

[0066] 次に、図8A、図8Bを用いて、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離が長い状態で、自車両が後方車両よりも後方の位置から点灯領域に近づく時の制御フローを説明する。

[0067] 図8Aに示すように、自車両Aは後方車両のQの後方を走行している。制御装置170は、前方車両Pと後方車両Qとの間に、車線変更地点m及び車

線変更可能領域Mを設定する（ステップS4）。車線変更可能距離のy方向の長さは、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離に相当する。制御装置170は、車線変更可能領域Mの隣で走行車線S上に点灯領域Nを設定する（ステップS5）。点灯領域Nのy軸方向の長さは、車線変更可能領域Mのy軸方向の長さ L_M と同じである。また、車線変更可能領域M及び点灯領域Nのy軸方向の長さ L_M は閾値（ L_{Mth} ）より長い。

[0068] 図8Bの例では、点灯領域Nのy軸方向の長さ L_M は閾値（ L_{Mth} ）より長いため、制御装置170は、y軸方向で、後方車両Qの現在位置から、所定の長さ（ L_q ）分、離れた位置に目標地点nを設定する。言い換えると、制御装置170は、点灯領域Nの両端のうち、自車両Aに近い側の端部から所定の長さ（ L_q ）分、自車両Aの接近方向に離れた位置に目標地点nを設定する。所定の長さ（ L_q ）は予め設定されている閾値であって、例えば4mに設定される。図8Bの例では、自車両は点灯領域Nの後方から点灯領域Nに向かって近づくため、接近方向はy軸の正方向である。所定の長さ（ L_q ）は、閾値（ L_{Mth} ）の半分の長さ未満に設定されている。これにより、自車両Aが後方車両Qよりも後方に位置する状態から、自車両Aが加速して点灯領域Nに進入する場合であり、点灯領域Nの長さが閾値（ L_{Mth} ）より長い場合には、制御装置170は、y軸方向で、点灯領域Nの中心よりも後方車両Q側で、後方車両Qから所定の長さ（ L_q ）分、離れた位置に、目標地点nを設定する（ステップS6）。

[0069] 次に、図9A～図9Cを用いて、自車両Aが後方車両Qの後方から点灯領域Nに近づいている途中に、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離が徐々に広がった時の制御フローを説明する。

[0070] 図9Aの例では、車線変更可能領域M及び点灯領域Nのy軸方向の長さ L_M は閾値（ L_{Mth} ）より短いため、この時に、制御装置170は点灯領域の中心に、目標地点を設定する。

[0071] 図9Bの例では、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離は図9Aに示す車間距離よりも長い、車線変更可能領域M及び点灯領域Nのy軸方向の

長さ L_M は閾値(L_{Mth})より短いため、この時に、制御装置170は点灯領域の中心に、目標地点を設定する。

[0072] 図9Cの例では、前方車両Pと後方車両Qとの間の車間距離は図9Bに示す車間距離より長く、車線変更可能領域M及び点灯領域Nのy軸方向の長さ L_M は閾値(L_{Mth})より長い。そのため、制御装置170は、y軸方向で、後方車両Qの現在位置から、所定の長さ(L_q)分、離れた位置に目標地点nを設定する。

[0073] 上記のように本実施形態では、複数の他車両の検出データを取得し、複数の他車両のうち、前方車両と後方車両をそれぞれ特定し、車線変更可能領域を、前方車両と後方車両との間で隣接車線上に設定し、車線変更可能領域の隣に位置し、かつ、前方他車両と後方他車両との間を長さとする所定のスペースを、点灯領域として走行車線上に設定し、自車両の後端が点灯領域内に位置するか否かを判定し、自車両の後端が点灯領域内に位置する場合に、自車両の方向指示器の点滅を開始する。これにより、合流先の後方車両は、自身の前方の見える位置で方向指示器の点滅が開始するので、方向指示器がオンになるタイミングを認識し易くなるため、自車両の合流意思を他車両に伝わり易くすることができる。

[0074] 例えば、渋滞等による混雑時における車線変更では、適切な位置で方向指示器160を点灯させないと、周辺の車両に車線変更の意図が誤って伝わり、車線変更ができない可能性が高くなる。車線変更先に自車が収まる十分な間隔が見つからない場合でも車線変更する必要がある場合は、車線変更の意図を車線変更先の車両に伝えることで間隔の確保を促すことになる。このような車線変更は、前方車両に意図が正しく伝わったとしても、加速し前に詰めるためには、さらにその前方の車両にも協調した動きが要求され、単独で動くことは困難であり、正しく伝わらなかった場合は減速を招くなどの弊害が生じる可能性がある。ゆえに、合流したい位置の前方に位置する車両には合流意図を伝えず、合流したい位置の後方に位置する車両のみに、合流意図を伝えることが望まれる。

[0075] 本実施形態では、点灯領域は前方車両の後方に設定されるため、自車両の後端が点灯領域内に位置する場合に、方向指示器 160 がオンになった時に、前方車両は、自車両の方向指示器 160 の点滅を認識することが難しい。すなわち、本実施形態では、方向指示器 160 がオフからオンに変わったことを前方車両のユーザには見づらくして、後方車両のユーザには見やすくすることで、自車両が後方車両の前方に合流する意図を明確化することができる。

[0076] また本実施形態では、自車両が前方車両よりも前方に位置する状態から、自車両が減速して点滅領域に進入する場合には、第 1 タイミングで、方向指示器の点滅を開始し、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、自車両が加速して隣接スペースに進入する場合には、第 2 タイミングで、方向指示器の点滅を開始する。ただし、自車両が点灯領域に進入する時点から第 1 タイミングまでの時間は、自車両が点灯領域に進入する時点から第 2 タイミングまでの時間より短い。これにより、自車両が後方車両の後方から加速して点灯領域に進入する場合は、自車の存在を後方車両に認識させた後に方向指示器 160 の点滅を開始することになるため、後方車両のユーザは自車両の方向指示器 160 がオフからオンに切替わったことを容易に認識できる。また、自車両が前方車両の前方から減速して点灯領域に進入する場合は、前方車両は自車両の存在を既に認識しているため、方向指示器 160 を早期に点滅させることで、合流時間を短縮化できる。

[0077] また本実施形態では、目標地点を点灯領域内に設定し、自車両が点灯領域の前方から目標地点に近づく場合には自車両の車速を後方車両の車速より低くし、自車両が点灯領域の後方から目標地点に近づく場合には自車両の車速を後方車両の車速より高くすることで、後方車両に対する自車両の相対速度が所定の速度範囲内となるように、自車両の車速を制御する。これにより、自車両の車速が合流先の後方車両の車速と合うことで、自車両が後方車両の前方の位置で合流する意図が、後方車両に伝わりやすくなる。また、自車両

が前方車両よりも前方に位置する状態から点灯領域に進入する場合には、自車両は前方車両よりも遅くなるため、仮に方向指示器 160 の点滅が前方車両から視認された場合でも、自車両が後方に行こうとしている意図を伝えることができる。また、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から点灯領域に進入する場合には、自車両の车速は後方車両より速くかつ、自車両の位置が前方車両と後方車両との間になるように速度が調整されるため、仮に方向指示器 160 の点灯が後方車両から視認されなかった場合でも、自車両が前方車両と後方車両との間で合流したい意図を伝えることができる。

[0078] また本実施形態では、自車両が点灯領域内に位置し、かつ、自車両の相対速度が所定の速度範囲内になった後に、自車両の方向指示器 160 の点滅を開始する。これにより、自車両が後方車両と並列に走行している状態で、方向指示器 160 の点滅を開始するため、後方車両に対して、自車両が後方車両の前方の位置で合流する意図が、後方車両に伝わりやすくなる。

[0079] また本実施形態では、自車両が点灯領域内に進入するための目標地点を、点灯領域の中心又は点灯領域の中心付近に設定し、自車両が目標地点に近づくように、自車両の车速を制御する。これにより、合流できる可能性が高い位置（目標地点）で自車両の相対速度が収束するので、合流先の後方車両に対して、合流意思を容易に伝えることができる。

[0080] また本実施形態では、自車両が前方車両よりも前方に位置する状態から、自車両が減速して点灯領域に進入する場合であり、点灯領域の長さが所定の長さ（ L_{Mth} ）より長い場合には、自車両の進行方向で、点灯領域の中心点よりも前方車両側で前方車両から所定距離離れた位置に目標地点を設定する。これにより、合流先に十分なスペースがある場合に、後方車両は自車両を見やすくなるため、合流意図が、後方車両に伝わりやすくなる。

[0081] また本実施形態では、自車両が後方車両よりも後方に位置する状態から、自車両が加速して点灯領域に進入する場合であり、点灯領域の長さが所定の長さ（ L_{Mth} ）より長い場合には、自車両の進行方向で、点灯領域の中心点よりも後方車両側で後方車両から所定距離離れた位置に目標地点を設定する。

これにより、合流先に十分なスペースがある場合は、後方車両に対して距離が短い方が、相対速度が収束するタイミングが自車に近くなり、合流意図が、後方車両に伝わりやすくなる。

[0082] また本実施形態では、自車両が前方車両よりも前方に位置する状態から、自車両が点灯領域に進入する場合には、自車両が点灯領域に進入する時に方向指示器 160 の点灯を開始する。これにより、後方車両は、自車両の合流意図をより早いタイミングで把握できる。

[0083] また本実施形態では、自車両が点灯領域に進入する時の進入方向、及び、後方車両に対する自車両の相対速度の高さに応じて、自車両の後端がスペースに進入した時点から方向指示器 160 の点灯を開始するまでの待機時間を設定する。これにより、自車両が点灯領域に進入する時の進入方向及び車速に合わせて、後方車両において自車両が見やすい地点で、方向指示器の点滅を開始させることができるため、合流意図が、後方車両に伝わりやすくなる。

[0084] なお、本実施形態において、図 4 A 及び図 4 B に示すように、自車両 A が前方車両 P よりも前方に位置する状態から、自車両 A が減速して点灯領域 N に進入する場合には、自車両 A の前端が前方車両 P の前端よりも後方に位置するときに、自車両 A の方向指示器 160 の点滅を開始してもよい。このとき、点灯領域 N の前方側の端部が前方車両の後端よりも前方側に延在するように、点灯領域 N の長さは、車線変更領域の長さより長くなっている。これにより、自車両に隣接する前方車両から自車両の方向指示器 160 の点滅が見えにくくなるため、前方車両のドライバーが前方スペースに合流するという誤解を生じる可能性を低減できる。

符号の説明

[0085] 100…車両制御装置

110…センサ群

120…自車位置検出装置

130…地図データベース

1 4 0 …ナビゲーションシステム

1 5 0 …駆動制御装置

1 6 0 …方向指示器

1 7 0 …制御装置

請求の範囲

- [請求項1] 自車両を制御するプロセッサに実行させる車両制御方法であって、
前記自車両の周囲の状態を検出するセンサから、前記自車両が走行する走行車線に対して隣接する隣接車線を走行する複数の他車両の検出データを取得し、
前記複数の他車両のうち、第1他車両と、前記第1他車両の後方に位置する第2他車両をそれぞれ特定し、
前記自車両が車線変更できる領域を示す車線変更可能領域を、前記第1他車両と前記第2他車両との間で、前記隣接車線上に設定し、
前記車線変更可能領域の隣に位置し、かつ、前記第1他車両と前記第2他車両との間を長さとする所定のスペースを、前記走行車線上に設定し、
前記自車両の後端が前記スペース内に位置するか否かを判定し、
前記自車両の後端が前記スペース内に位置する場合に、前記自車両の方向指示器の点滅を開始する車両制御方法。
- [請求項2] 請求項1記載の車両制御方法であって、
前記自車両が前記第1他車両よりも前方に位置する状態から、前記自車両が減速して前記スペースに進入する場合には、第1タイミングで、前記方向指示器の点滅を開始し、
前記自車両が前記第2他車両よりも後方に位置する状態から、前記自車両が加速して前記スペースに進入する場合には、第2タイミングで、前記方向指示器の点滅を開始し、
前記自車両が前記スペースに進入する時点から前記第1タイミングまでの時間は、前記自車両が前記スペースに進入する時点から前記第2タイミングまでの時間より短い車両制御方法。
- [請求項3] 請求項1又は2記載の車両制御方法であって、
前記自車両が前記スペース内に進入するための目標地点を前記スペース内に設定し、

前記自車両が前記スペースの前方から前記目標地点に近づく場合には前記自車両の車速を前記第2他車両の車速より低くし、前記自車両が前記スペースの後方から前記目標地点に近づく場合には前記自車両の車速を前記第2他車両の車速より高くすることで、前記第2他車両に対する前記自車両の相対速度が所定の速度範囲内となるように、前記自車両の車速を制御する車両制御方法。

[請求項4]

請求項3記載の車両制御方法であって、

前記自車両が前記スペース内に位置し、かつ、前記自車両の相対速度が前記所定の速度範囲内になった後に、前記自車両の方向指示器の点滅を開始する車両制御方法。

[請求項5]

請求項1又は2記載の車両制御方法であって、

前記自車両が前記スペース内に進入するための目標地点を、前記スペースの中心又は中心付近に設定し、

前記自車両が前記目標地点に近づくように、前記自車両の車速を制御する車両制御方法。

[請求項6]

請求項1又は2記載の車両制御方法であって、

前記自車両が前記第1他車両よりも前方に位置する状態から、前記自車両が減速して前記スペースに進入する場合であり、前記スペースの長さが所定の長さより長い場合には、前記自車両が前記スペース内に進入するための目標地点を、前記スペース内の第1地点に設定し、前記スペースの長さは、前記自車両の進行方向に沿う方向の長さであり、

前記第1地点は、前記進行方向で、前記スペースの中心点よりも前記第1他車両側に位置し、前記第1他車両から所定距離、離れた位置である車両制御方法。

[請求項7]

請求項1又は2記載の車両制御方法であって、

前記自車両が前記第2他車両よりも後方に位置する状態から、前記自車両が加速して前記スペースに進入する場合であり、前記スペース

の長さが所定の長さより長い場合には、前記自車両が前記スペース内に進入するための目標地点を、前記スペース内の第２地点に設定し、前記スペースの長さは、前記自車両の進行方向に沿う所定方向の長さであり、

前記第２地点は、前記所定方向で、前記スペースの中心点よりも前記第２他車両側に位置し、前記第２他車両から所定距離、離れた位置である車両制御方法。

[請求項8] 請求項１～７のいずれか一項に記載の車両制御方法であって、
前記自車両が前記第１他車両よりも前方に位置する状態から、前記自車両が前記スペース内に進入する場合には、前記自車両の前端が前記スペース内に進入する時に、前記自車両の方向指示器の点滅を開始する車両制御方法。

[請求項9] 請求項１～８のいずれか一項に記載の車両制御方法であって、
前記自車両が前記スペースに進入する時の進入方向、及び、前記第２他車両に対する前記自車両の相対速度の高さに応じて、自車両の後端がスペースに進入した時点から前記方向指示器の点灯を開始するまでの待機時間を設定する車両制御方法。

[請求項10] 請求項１～９のいずれか一項に記載の車両制御方法であって、
前記自車両が前記第１他車両よりも前方に位置する状態から、前記自車両が減速して前記スペースに進入する場合には、前記自車両の前端が前記第１他車両の前端よりも後方に位置するときに、前記自車両の方向指示器の点滅を開始する車両制御方法。

[請求項11] 自車両の周囲の状態を検出するセンサと、
前記自車両を制御する制御装置とを備え、
前記センサは、前記自車両が走行する走行車線に対して隣接する隣接車線を走行する複数の他車両を検出し、
前記制御装置は、

前記複数の他車両のうち、第１他車両と、前記第１他車両の後方に

位置する第2他車両をそれぞれ特定し、

前記自車両が車線変更できる車線変更可能領域を、前記第1他車両と前記第2他車両との間で、前記隣接車線上に設定し、

前記車線変更可能領域の隣に位置し、かつ、前記第1他車両と前記第2他車両との間を長さとする所定のスペースを、前記走行車線上に設定し、

前記自車両の後端が前記スペース内に位置するか否かを判定し、

前記自車両の後端が前記スペース内に位置する場合に、前記自車両の方向指示器の点滅を開始する車両制御装置。

図 1

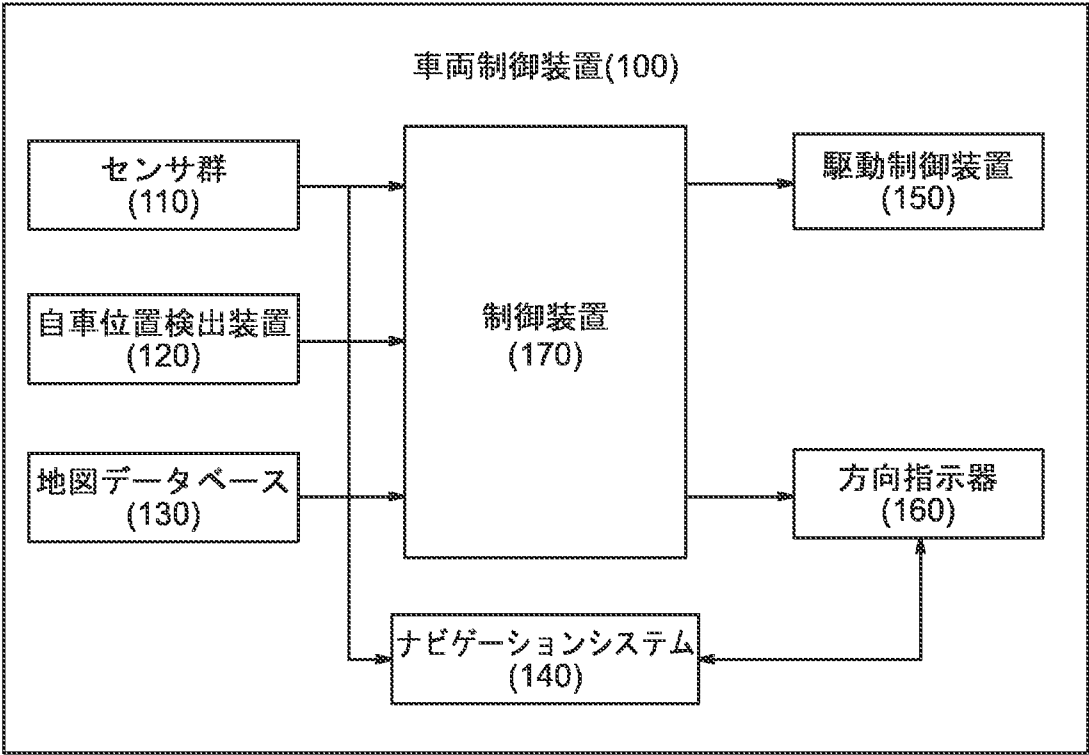


図 2

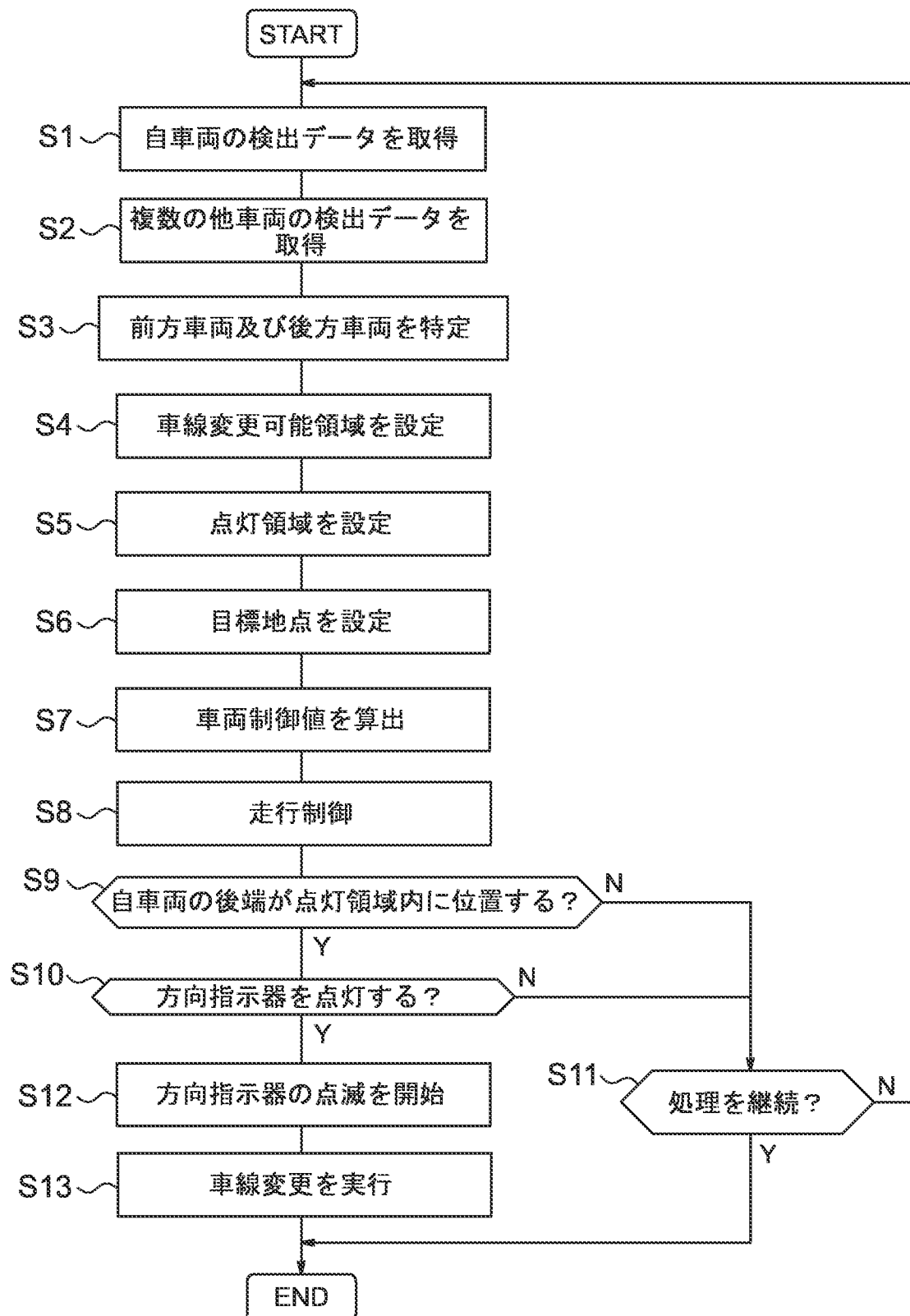
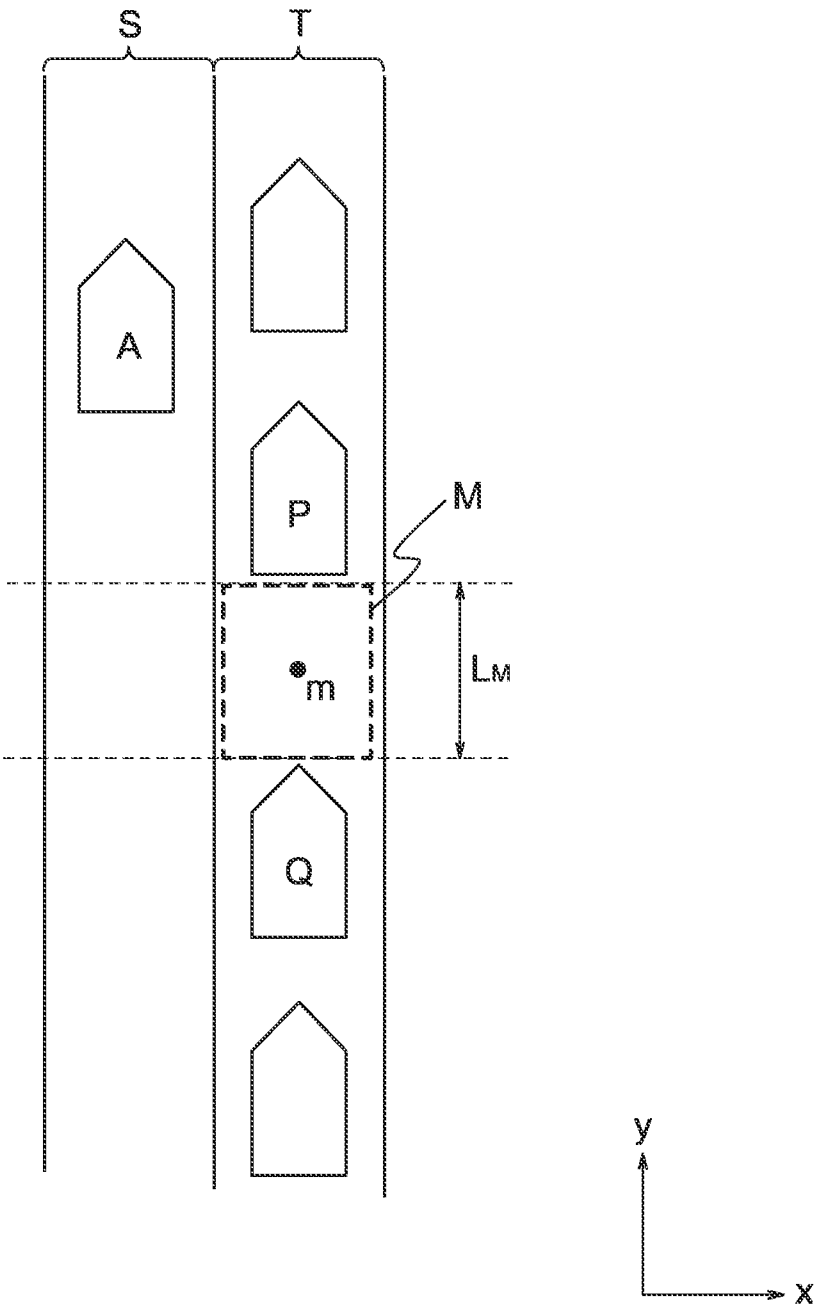


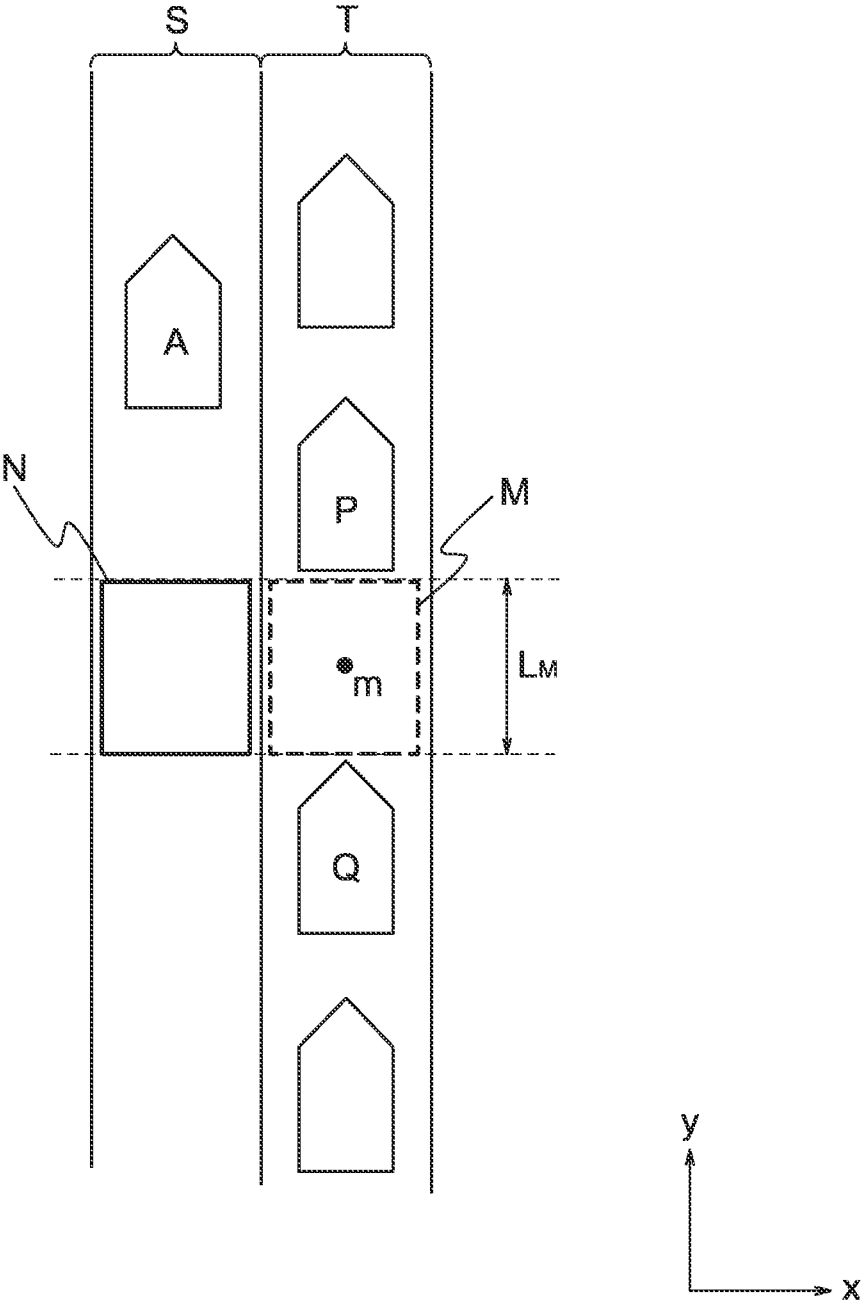
図 3

相对速度 [km/h]	待機時間 [s]
~5	3
5~10	1.5
10~	1

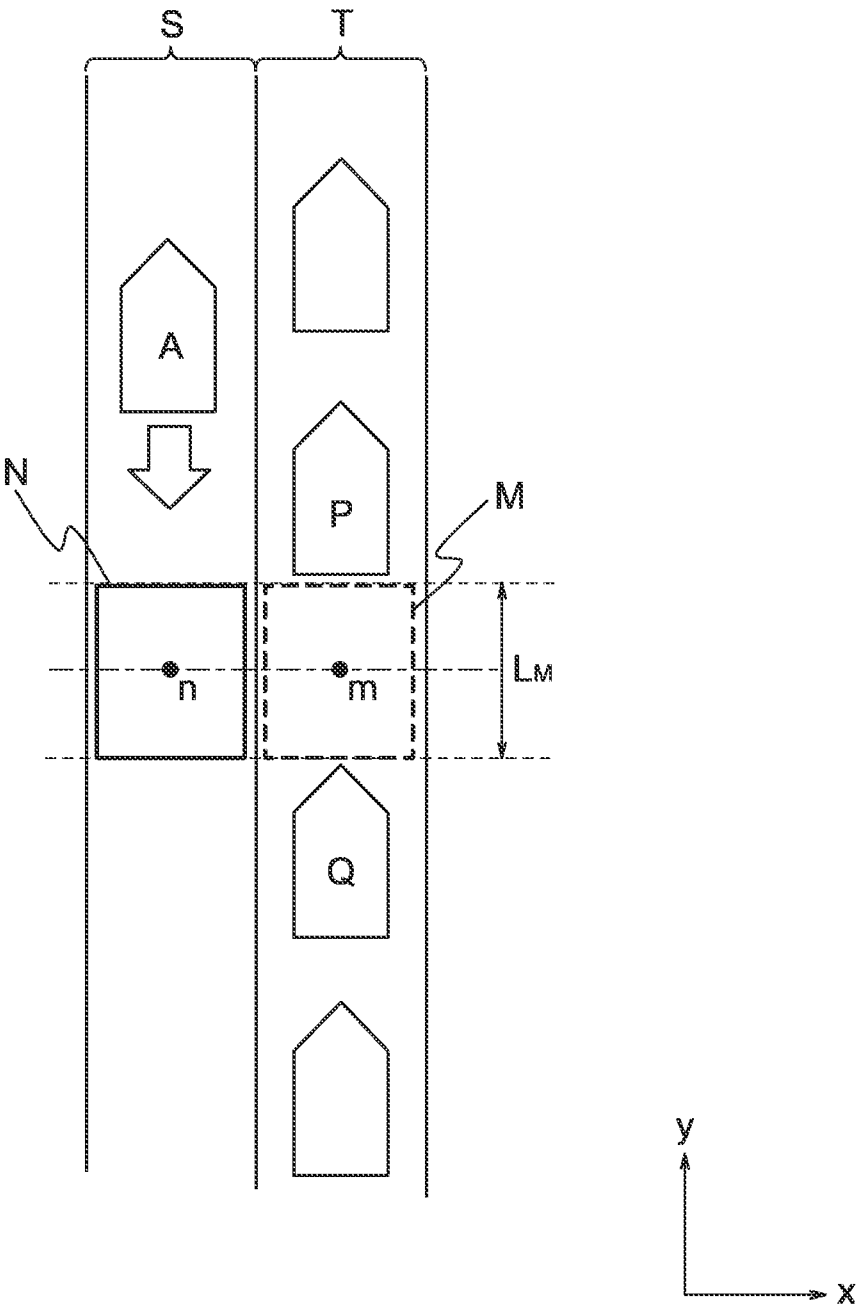
4A



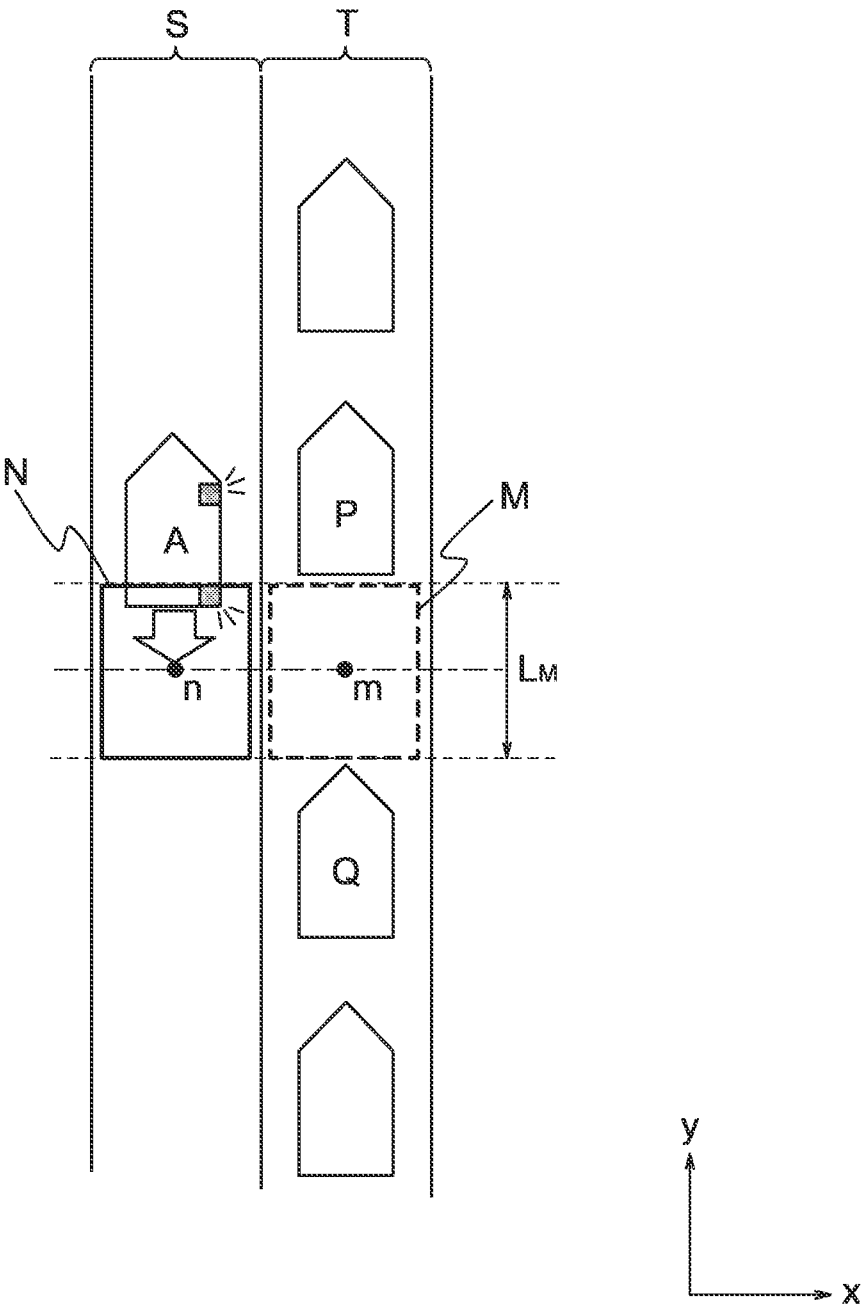
4B



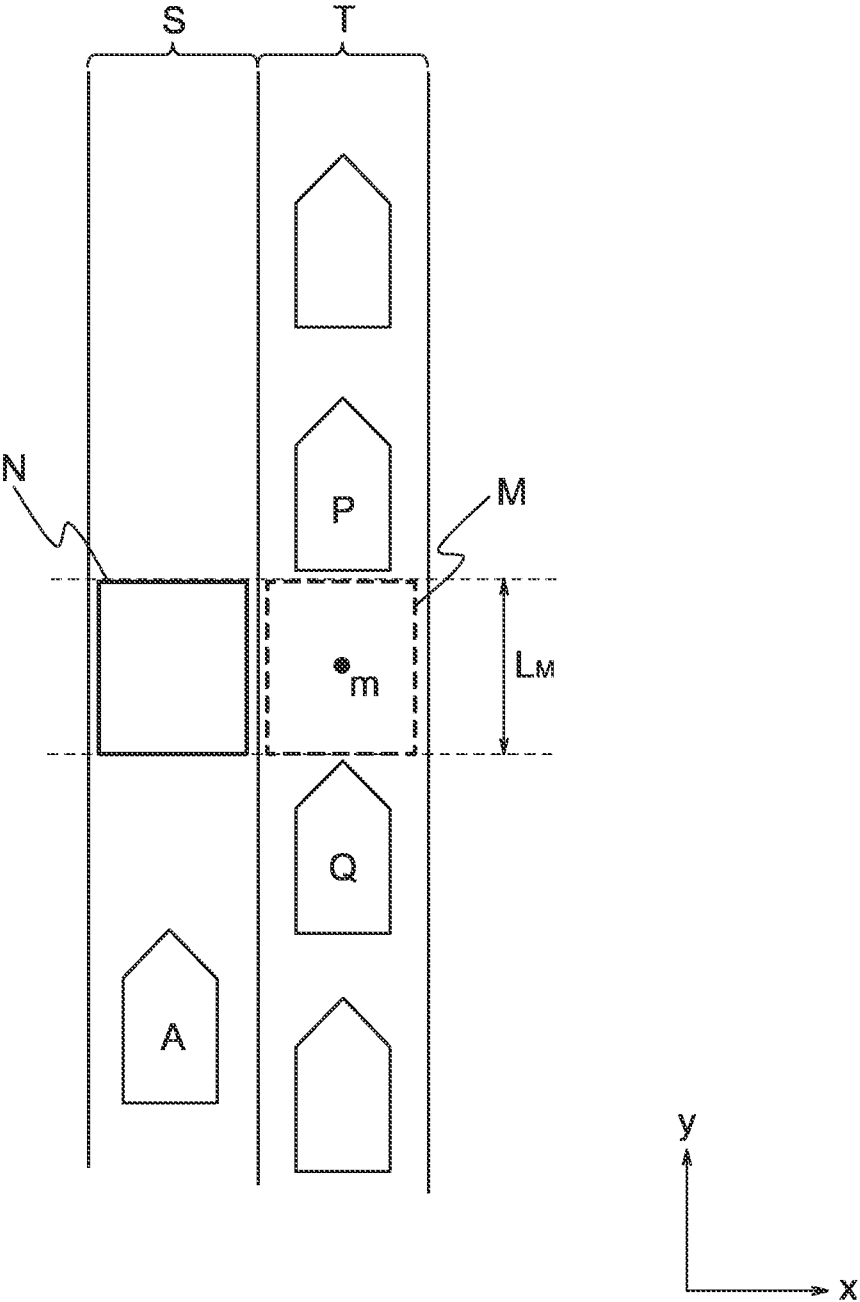
4C



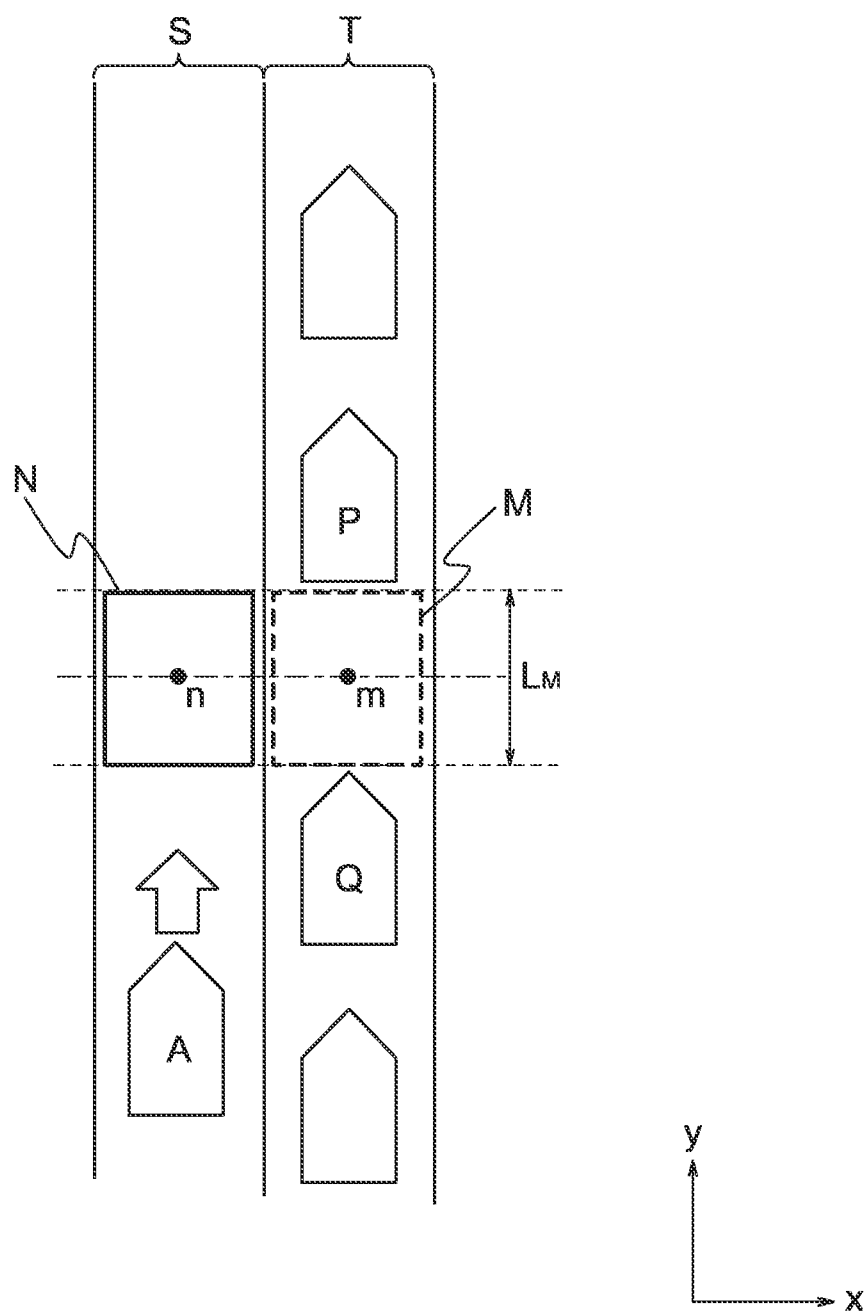
4D



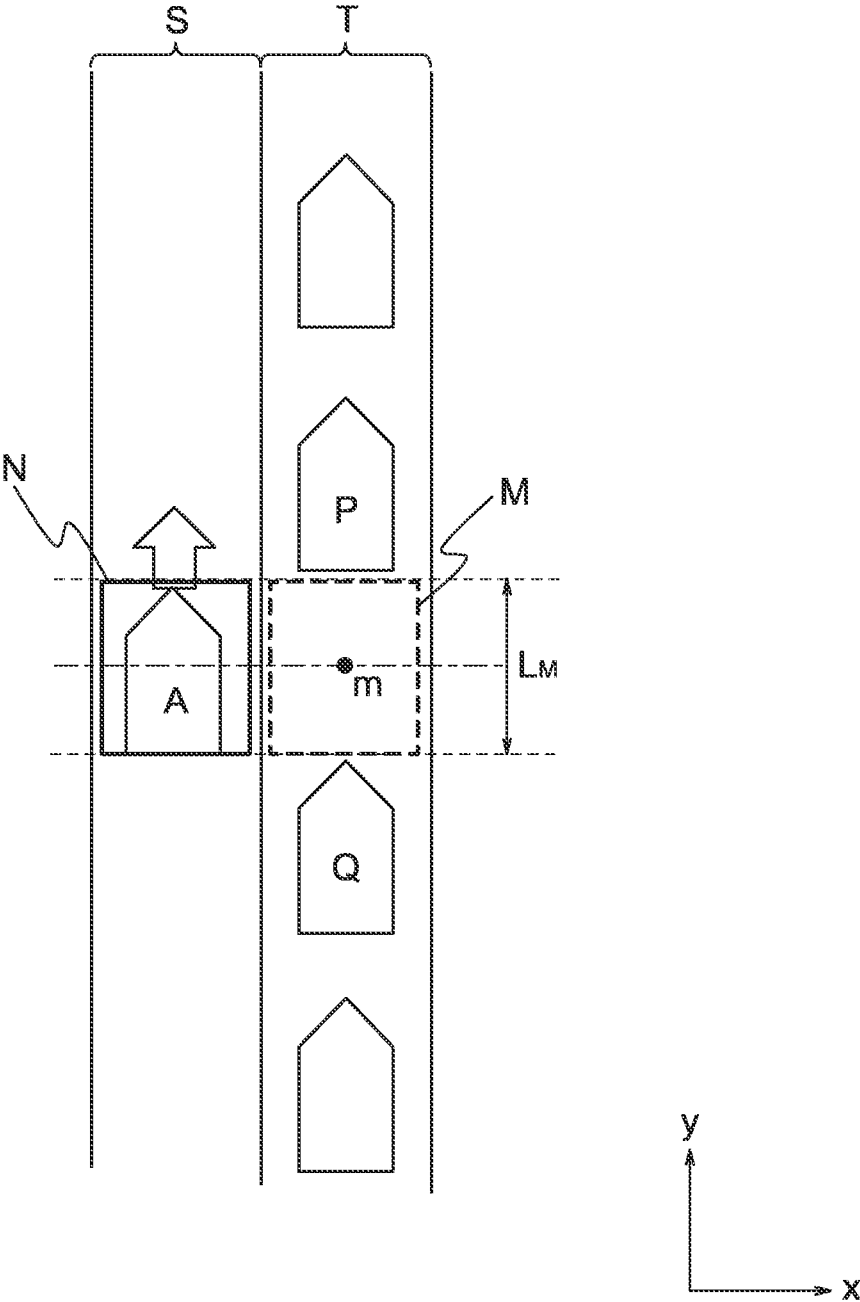
5A



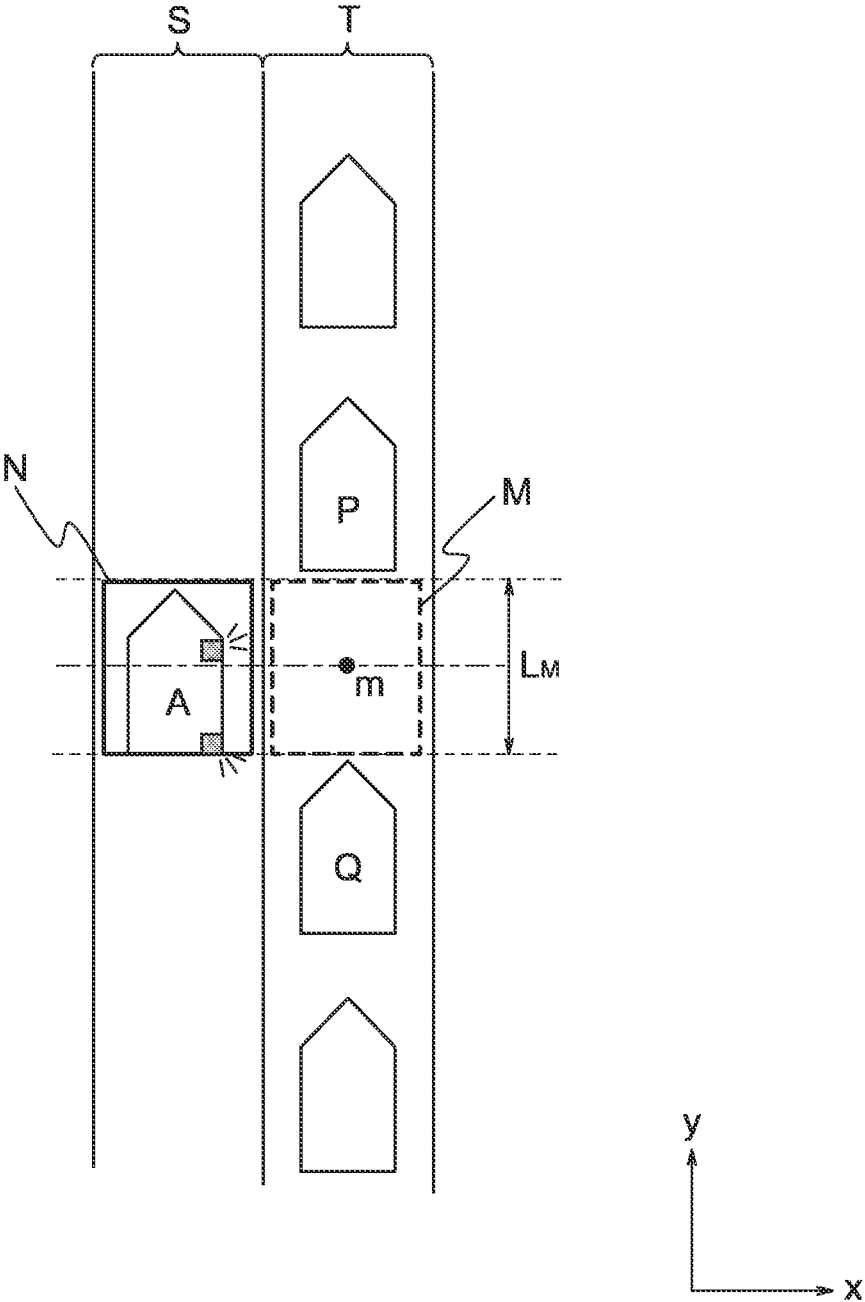
5B



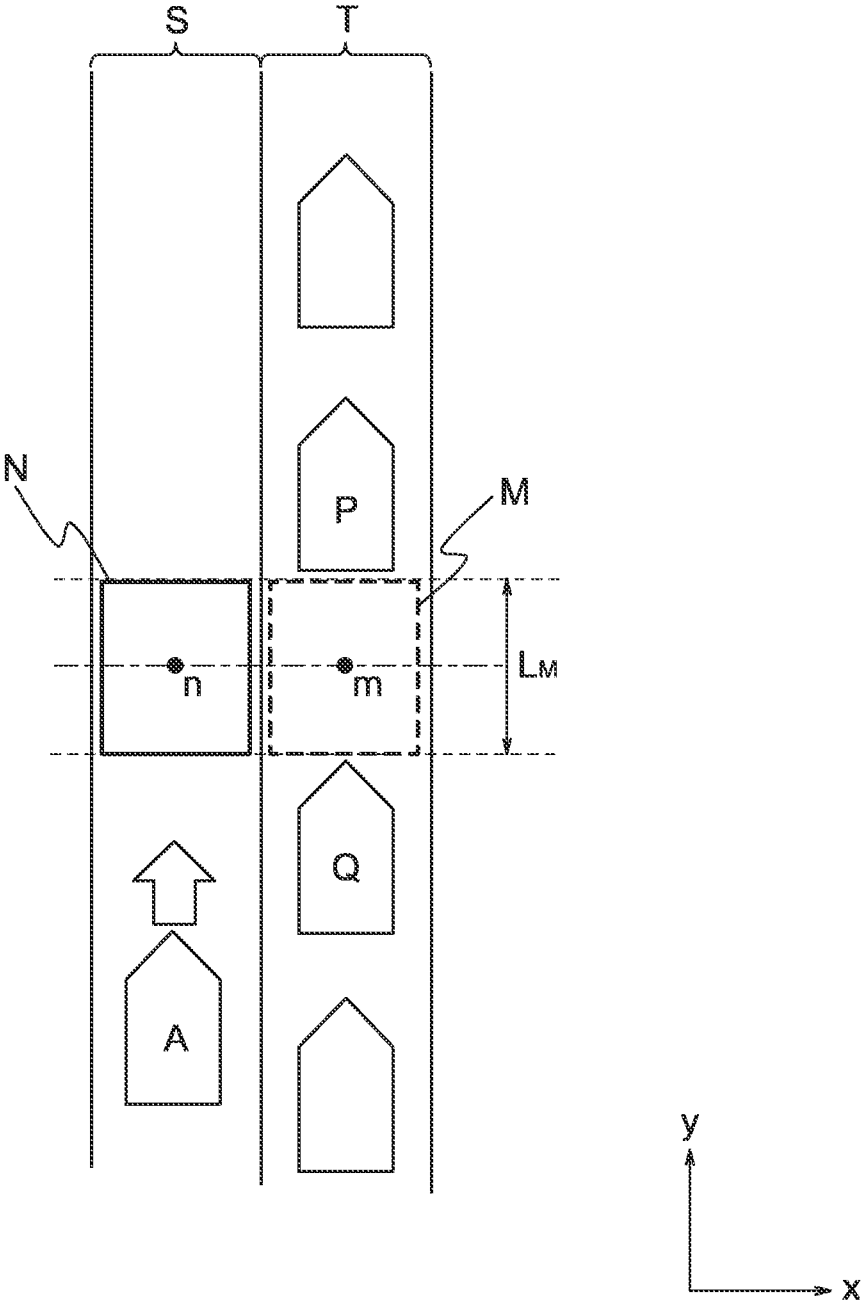
5C



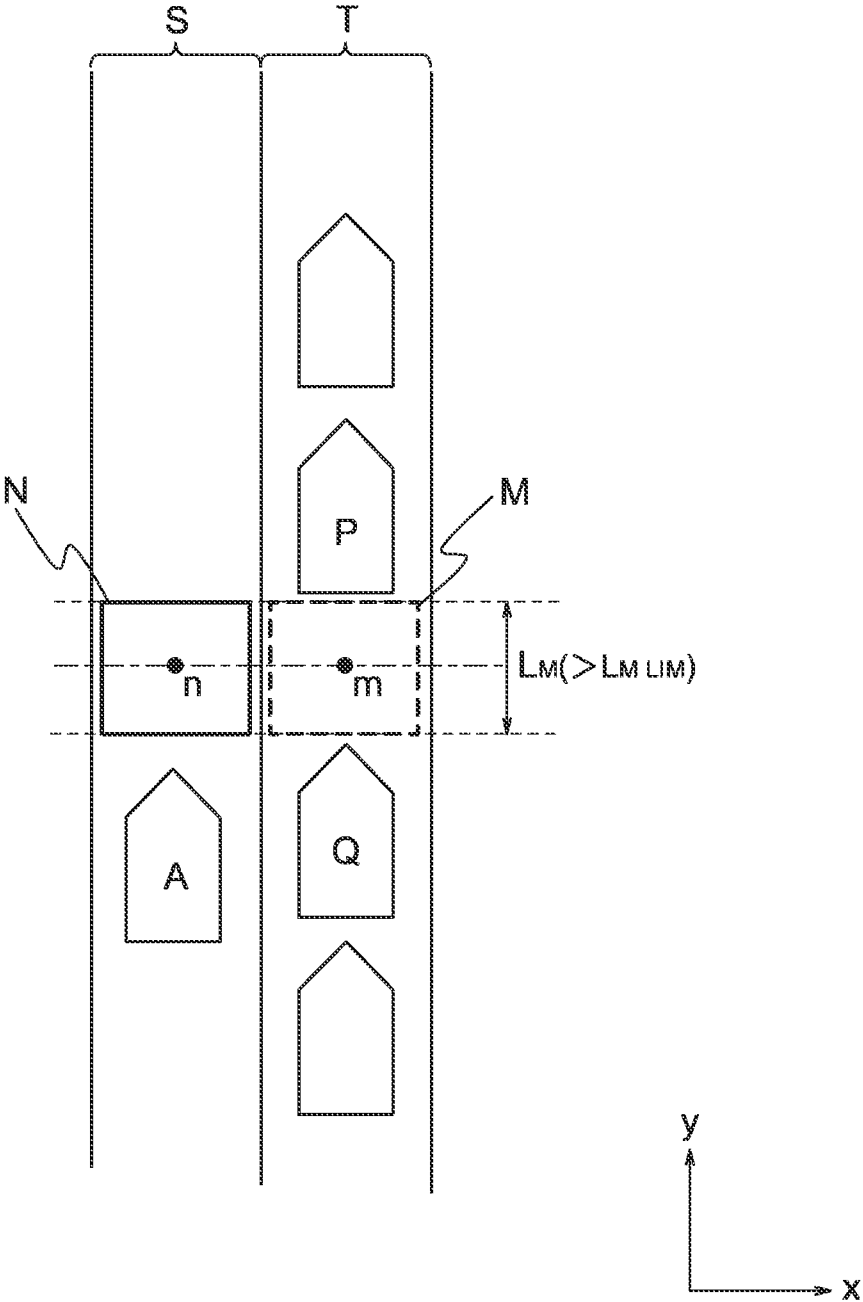
5D



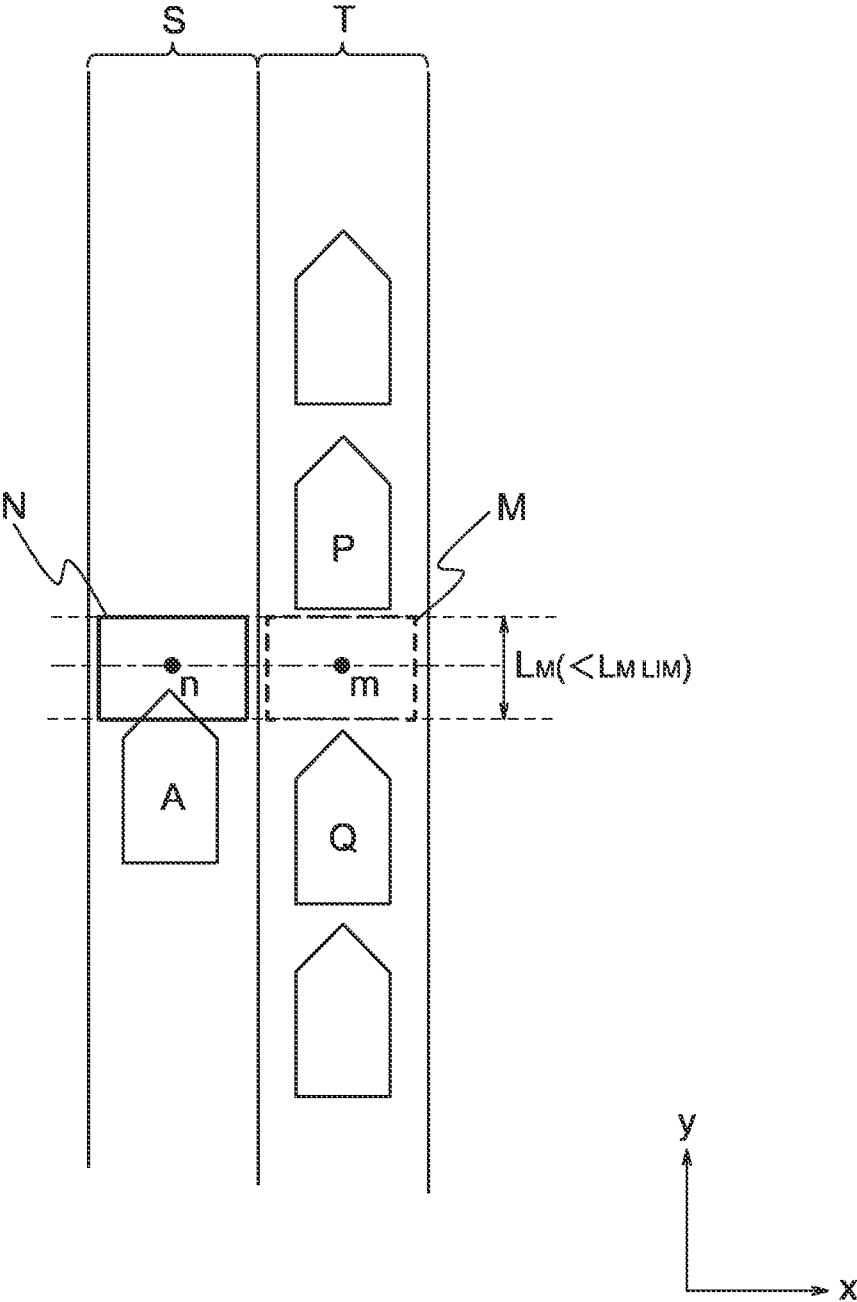
6A



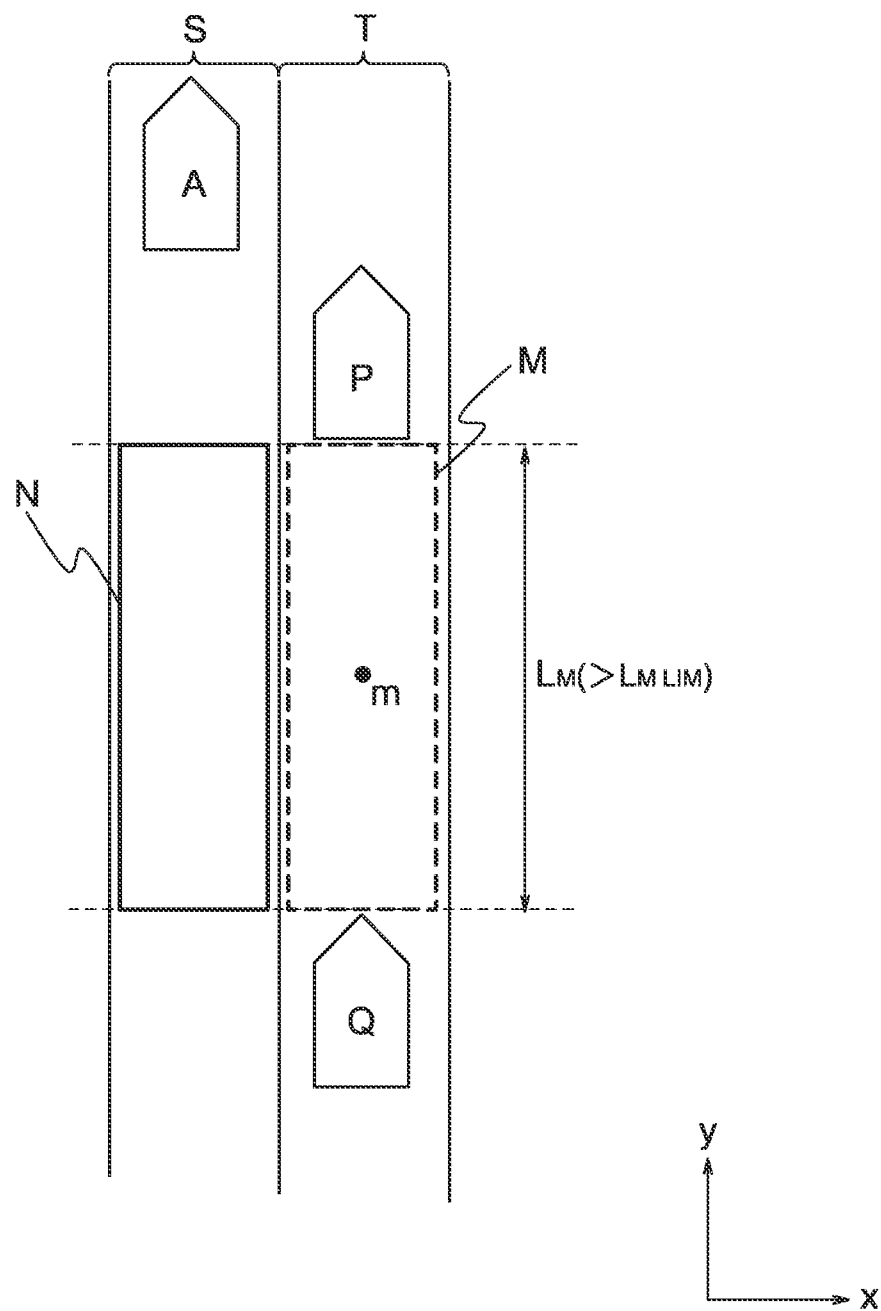
6B



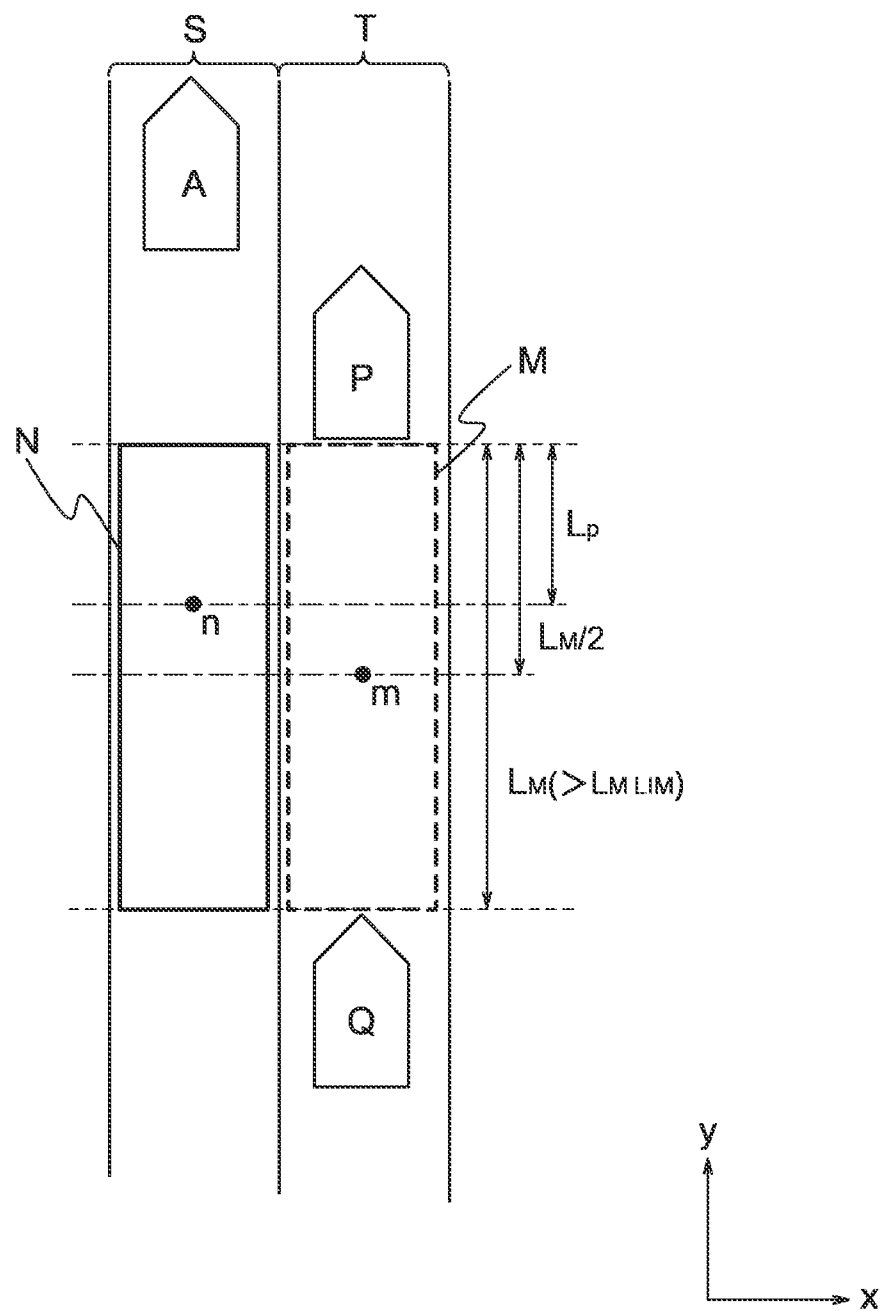
6C



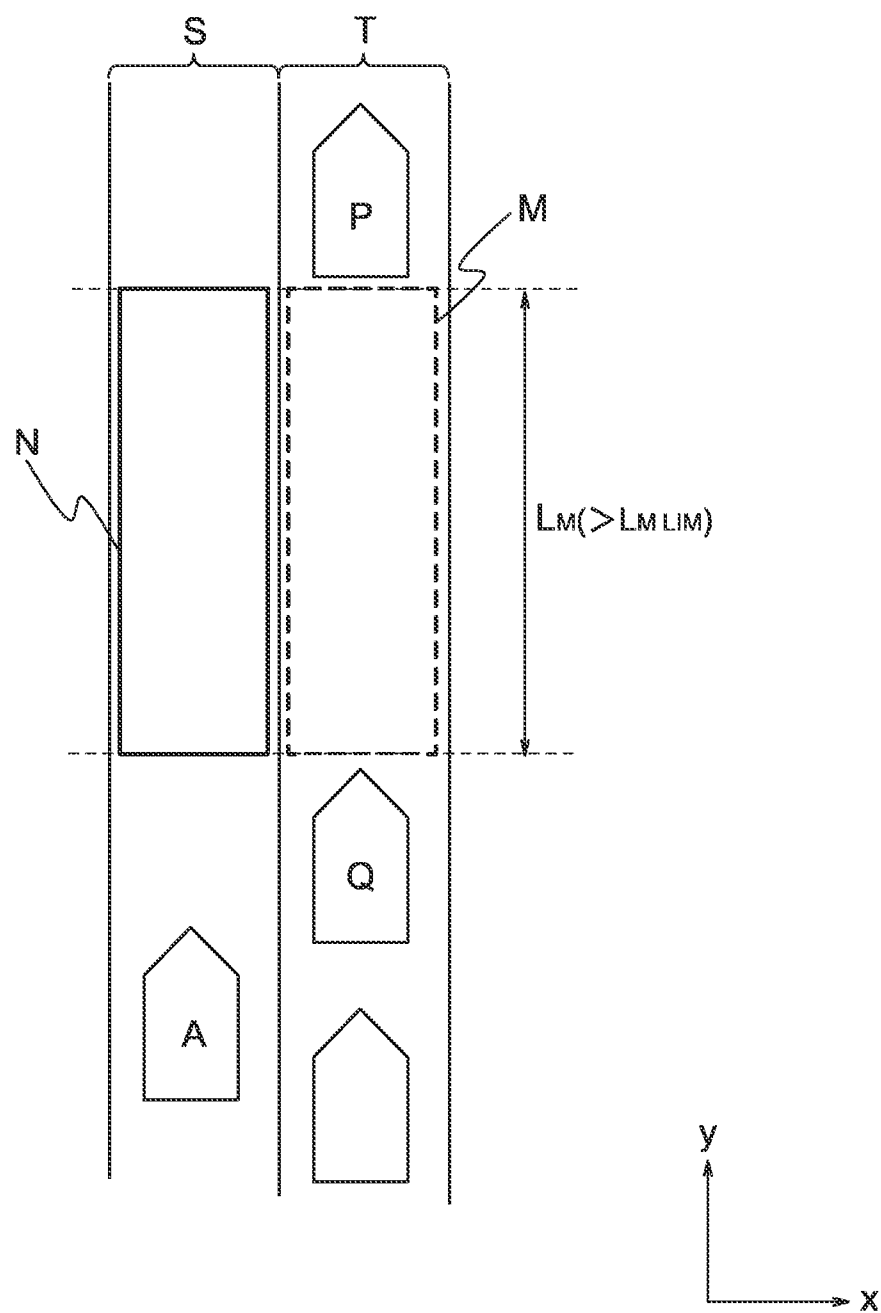
7A



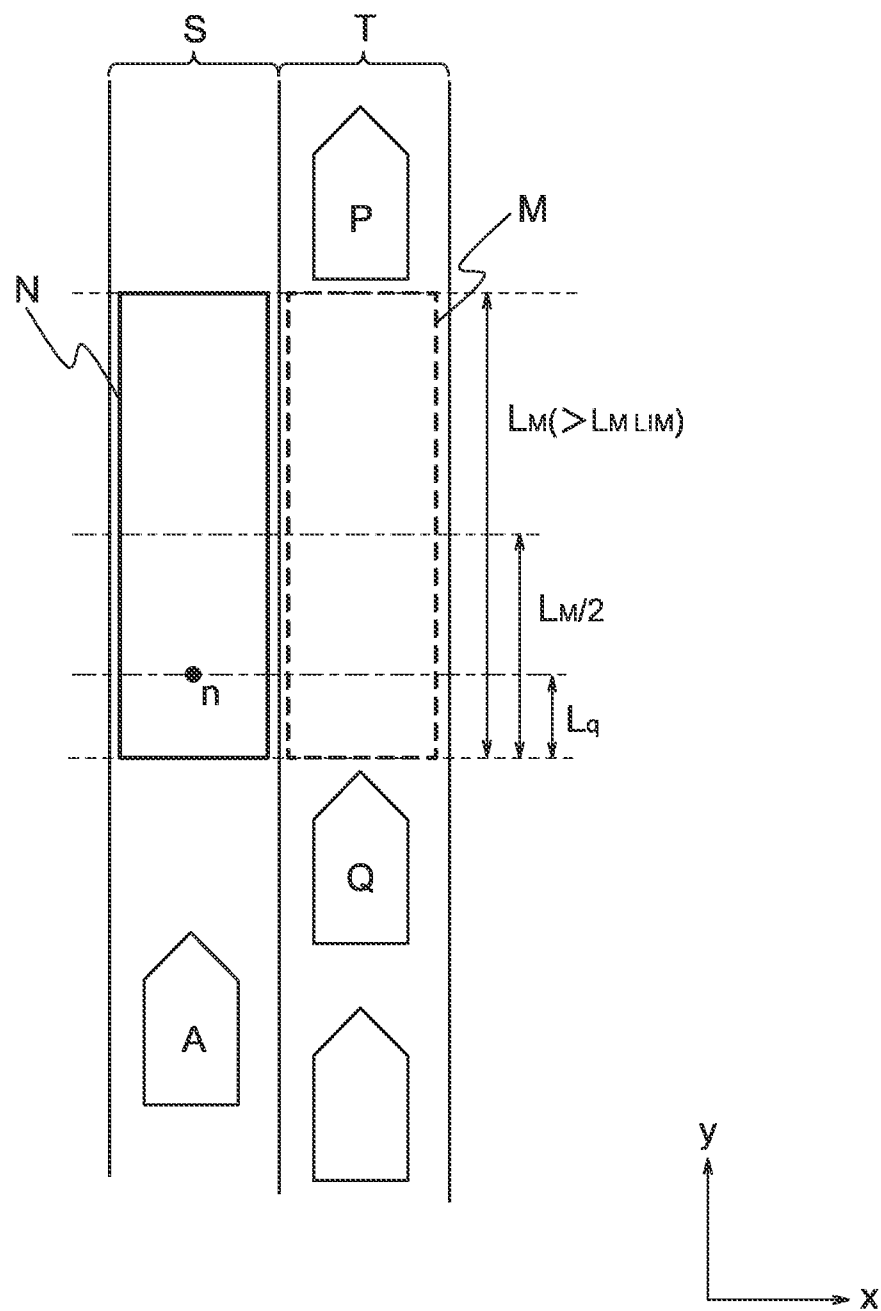
7B



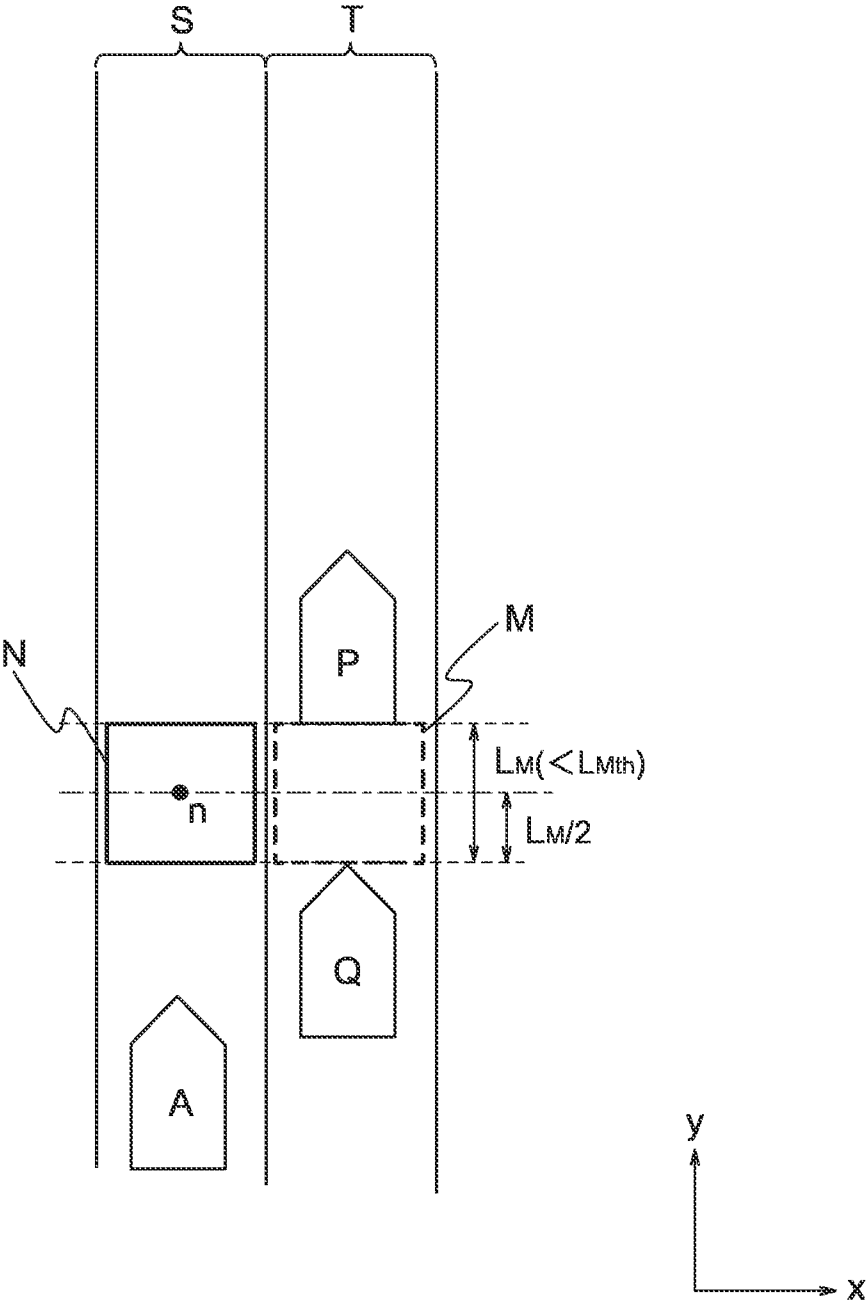
8A



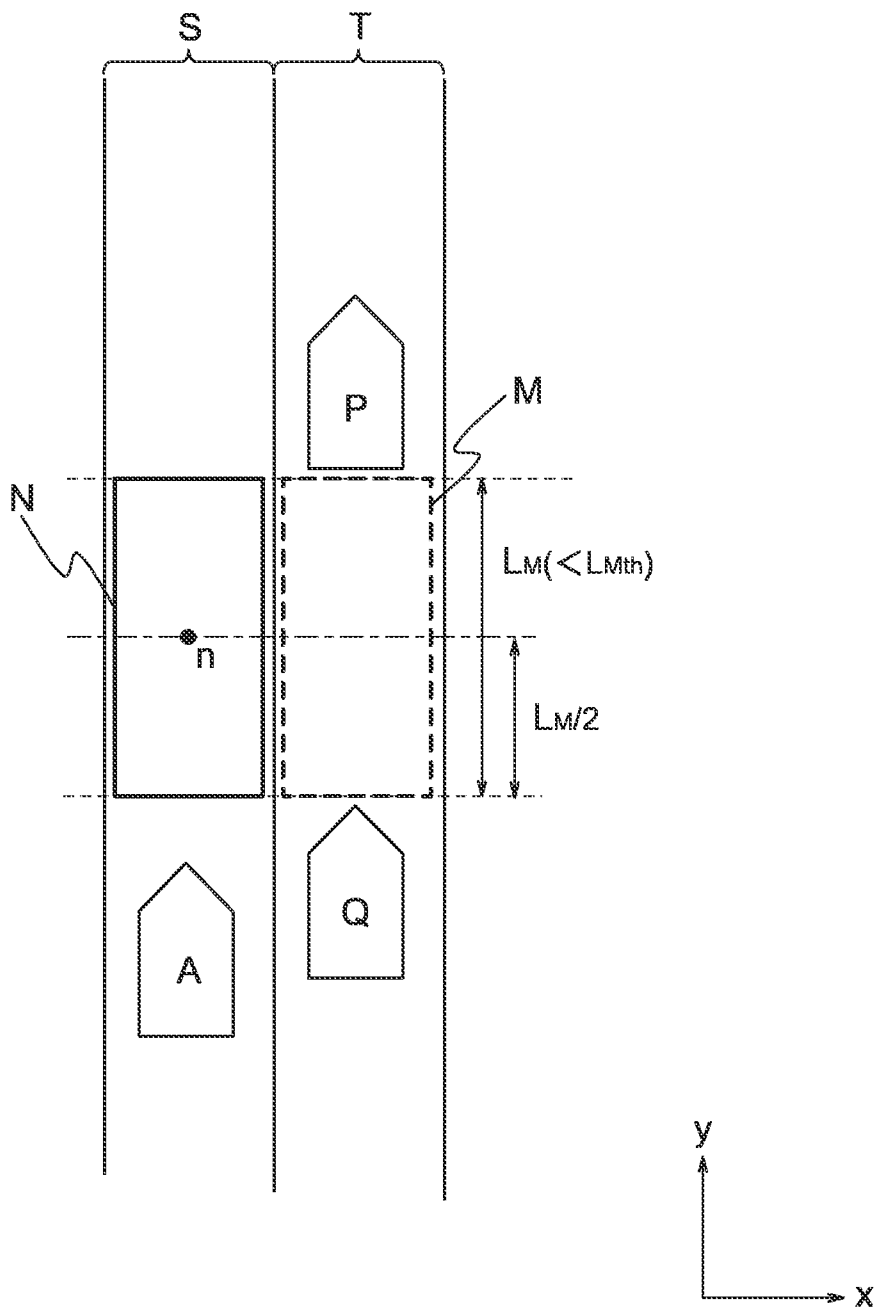
8B



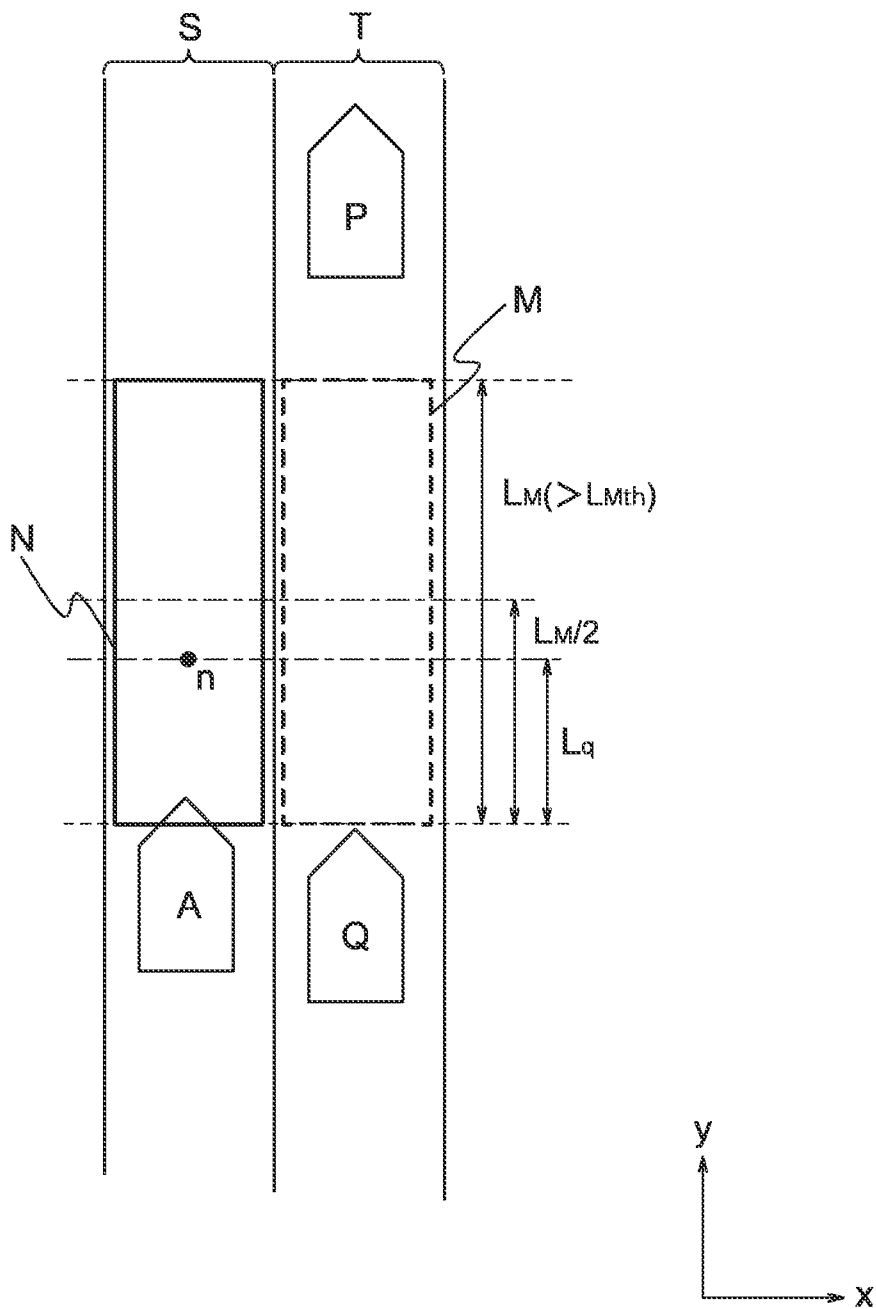
9A



9B



9C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2018/001174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60W40/04 (2006.01) i, B60Q1/34 (2006.01) i, B60W30/10 (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)

Int. Cl. B60W40/04, B60Q1/34, B60W30/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2017-30436 A (CLARION CO., LTD.) 09 February 2017, paragraphs [0011]-[0032], [0039]-[0042], fig. 1-3, 6, 7 & WO 2017/018480 A1	1-11
Y	WO 2017/159509 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 21 September 2017, paragraphs [0066], [0078]-[0084], [0094]-[0097], fig. 1, 8, 11-14 (Family: none)	1-11
Y	JP 2017-19358 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 26 January 2017, paragraphs [0042]-[0044], fig. 4 & US 2017/0008531 A1, paragraphs [0055]-[0057], fig. 4 & DE 102016111996 A1 & CN 106335509 A	3-4

☐ 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
07.01.2019

Date of mailing of the international search report
22.01.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60W40/04(2006.01)i, B60Q1/34(2006.01)i, B60W30/10(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. B60W40/04, B60Q1/34, B60W30/10			
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 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019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 2017-30436 A (クラリオン株式会社) 2017.02.09, 段落[0011]-[0032], [0039]-[0042], 図 1-3, 6-7 & WO 2017/018480 A1	1-11	
Y	WO 2017/159509 A1 (本田技研工業株式会社) 2017.09.21, 段落[0066], [0078]-[0084], [0094]-[0097], 図 1, 8, 11-14 (ファミリーなし)	1-11	
☒ 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 07.01.2019		国際調査報告の発送日 22.01.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官 (権限のある職員) 神山 貴行 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3Z 3428

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2017-19358 A (富士重工業株式会社) 2017.01.26, 段落[0042]-[0044], 図 4 & US 2017/0008531 A1, 段落[0055]-[0057], 図 4 & DE 102016111996 A1 & CN 106335509 A	3-4