

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7327477号

(P7327477)

(45)発行日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(24)登録日 令和5年8月7日(2023.8.7)

(51)国際特許分類

F I

G 0 8 G 1/09 (2006.01)

G 0 8 G 1/09

C

G 0 8 G 1/0969(2006.01)

G 0 8 G 1/0969

G 0 1 C 21/34 (2006.01)

G 0 1 C 21/34

請求項の数 11 (全21頁)

(21)出願番号 特願2021-523098(P2021-523098)  
(86)(22)出願日 令和1年5月28日(2019.5.28)  
(86)国際出願番号 PCT/IB2019/000606  
(87)国際公開番号 WO2020/240243  
(87)国際公開日 令和2年12月3日(2020.12.3)  
審査請求日 令和3年11月24日(2021.11.24)

(73)特許権者 000003997  
日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
(74)代理人 110002468  
弁理士法人後藤特許事務所  
(72)発明者 武田 航  
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  
(72)発明者 畑山 隼一  
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  
(72)発明者 伊東 哲也  
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  
(72)発明者 大橋 克己

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ナビゲーション装置、自動運転制御装置、及びナビゲーション方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

自車両の位置情報を検出する自車位置検出手段と、  
走行経路の情報を含む第1のマップと、前記自車両の前記位置情報と、に基づいて前記第1のマップにおいて前記自車両が走行している前記走行経路に前記自車両の位置を第1の自己位置としてマッチングするマッチング手段と、  
前記第1の自己位置と前記第1のマップにおける前記自車両の目的地に基づき、前記第1のマップ上において前記自車両を目的地まで誘導する誘導ルートを設定するルート設定手段と、を含み、  
前記マッチング手段が、前記誘導ルート設定後の前記自車両の位置を前記第1の自己位置として前記誘導ルート上に設定するナビゲーション装置において、  
前記走行経路内の走行車線の情報を含む第2のマップと、前記自車両の前記位置情報と、に基づき前記第2のマップにおいて前記自車両が走行している前記走行車線に前記自車両の位置を第2の自己位置としてマッチングする走行車線検出手段と、  
前記第2の自己位置が前記第1の自己位置に含まれるか否か判定する判定手段と、  
前記自車両に対する自動運転が可能な自動運転手段と、を備え、  
前記第1の自己位置は、前記自車両が走行している前記走行経路の中央を中心とした第1の所定の領域内の何れかの位置を表すとともに、前記第1の所定の領域は前記第1のマップの解像度に基づいて設定され、  
前記第2の自己位置は、前記自車両が走行している前記走行車線の中央を中心とした第2

10

20

の所定の領域内の何れかの位置を表すとともに、前記第 2 の所定の領域は前記第 2 のマップの解像度に基づいて設定され、

前記判定手段は、前記第 2 の所定の領域が前記第 1 の所定の領域に重複するか否かを判定することで前記第 2 の自己位置が前記第 1 の自己位置に含まれるか否かを判定し、

前記マッチング手段は、前記自車両が前記誘導ルートから外れて他の前記走行経路に進入することで前記第 2 の所定の領域が前記第 1 の所定の領域に重複しなくなった場合に、前記位置情報に基づいて前記自車両の位置を前記第 1 のマップの当該他の前記走行経路上に前記第 1 の自己位置として再マッチングし、

前記ルート設定手段は、再マッチング後の前記第 1 の自己位置と前記第 1 のマップにおける前記自車両の目的地に基づいて前記誘導ルートを再設定し、

10

前記自動運転手段は、前記誘導ルートが設定された場合であって前記第 2 の自己位置が前記第 1 の自己位置に含まれる場合において前記自動運転が可能であることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 2】

前記第 2 のマップは、前記第 1 のマップよりも高解像度である、請求項 1 に記載のナビゲーション装置。

【請求項 3】

前記第 1 のマップは前記自車両の位置がマッチングされる前記走行車線の情報を含まず、前記第 2 のマップは前記自車両の位置がマッチングされる前記走行車線の情報を含む、請求項 1 に記載のナビゲーション装置。

20

【請求項 4】

前記自車両の前記位置情報と前記走行経路の情報と、に基づき、少なくとも一つの前記走行経路について当該走行経路を前記自車両が走行している確からしさを示す値であるマッチング信頼度を算出する信頼度算出手段と、を備え、

前記マッチング手段は、前記マッチング信頼度に基づいて前記走行経路に前記第 1 の自己位置をマッチングすることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のナビゲーション装置。

【請求項 5】

前記マッチング手段は、前記マッチング信頼度が最も高い前記走行経路に前記第 1 の自己位置をマッチングすることを特徴とする請求項 4 に記載のナビゲーション装置。

30

【請求項 6】

前記信頼度算出手段は、前記誘導ルートが設定された場合には、前記誘導ルートが設定されていない場合と比較して、前記誘導ルートに係る前記マッチング信頼度を高い値に設定することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のナビゲーション装置。

【請求項 7】

前記信頼度算出手段は、前記誘導ルートが設定された場合であってその後前記第 2 の自己位置が前記第 1 の自己位置に含まれなくなった場合に、前記誘導ルートに係る前記マッチング信頼度を前記誘導ルートの設定前の前記マッチング信頼度に設定し、

前記マッチング手段は、前記走行経路のうち前記マッチング信頼度が最も高い前記走行経路に前記第 1 の自己位置をマッチングすることを特徴とする請求項 6 に記載のナビゲーション装置。

40

【請求項 8】

前記信頼度算出手段は、前記誘導ルートが設定された場合には、前記誘導ルートに係る前記マッチング信頼度に対し、所定値を加算することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のナビゲーション装置。

【請求項 9】

前記信頼度算出手段は、前記誘導ルートが設定された場合であってその後前記第 2 の自己位置が前記第 1 の自己位置に含まれなくなった場合に、前記誘導ルートに係る前記マッチング信頼度に加算されていた前記所定値を減算し、

前記マッチング手段は、前記所定値が減算された後、前記走行経路のうち前記マッ

50

グ信頼度が最も高い前記走行経路に前記第 1 の自己位置をマッチングすることを特徴とする請求項 8 に記載のナビゲーション装置。

【請求項 10】

前記ルート設定手段は、前記誘導ルートが設定された場合であってその後前記第 2 の自己位置が前記第 1 の自己位置に含まれなくなった場合に前記誘導ルートを更新することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のナビゲーション装置。

【請求項 11】

自車両の位置情報を検出する自車位置検出ステップと、  
走行経路の情報を含む第 1 のマップと、前記自車両の前記位置情報と、に基づいて前記第 1 のマップにおいて前記自車両が走行している前記走行経路に前記自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチングするマッチングステップと、  
前記第 1 の自己位置と前記第 1 のマップにおける前記自車両の目的地に基づき、前記第 1 のマップ上において前記自車両を目的地まで誘導する誘導ルートを設定するルート設定ステップと、を包含し、

10

前記マッチングステップにおいて、前記誘導ルート設定後の前記自車両の位置を前記第 1 の自己位置として前記誘導ルート上に設定するナビゲーション方法において、

前記走行経路内の走行車線の情報を含む第 2 のマップと、前記自車両の前記位置情報と、に基づき前記第 2 のマップにおいて前記自車両が走行している前記走行車線に前記自車両の位置を第 2 の自己位置としてマッチングする走行車線検出ステップと、

前記第 2 の自己位置が前記第 1 の自己位置に含まれるか否か判定する判定ステップと、

20

前記自車両に対する自動運転を実行する自動運転ステップと、を包含し、  
前記第 1 の自己位置を、前記自車両が走行している前記走行経路の中央を中心とした第 1 の所定の領域内の何れかの位置として表すとともに、前記第 1 の所定の領域を前記第 1 のマップの解像度に基づいて設定し、

前記第 2 の自己位置を、前記自車両が走行している前記走行車線の中央を中心とした第 2 の所定の領域内の何れかの位置を表すとともに、前記第 2 の所定の領域を前記第 2 のマップの解像度に基づいて設定し、

前記判定ステップにおいて、前記第 2 の所定の領域が前記第 1 の所定の領域に重複するか否かを判定することで前記第 2 の自己位置が前記第 1 の自己位置に含まれるか否かを判定し、

30

前記マッチングステップにおいて、前記自車両が前記誘導ルートから外れて他の前記走行経路に進入することで前記第 2 の所定の領域が前記第 1 の所定の領域に重複しなくなった場合に、前記位置情報に基づいて前記自車両の位置を前記第 1 のマップの当該他の前記走行経路上に前記第 1 の自己位置として再マッチングし、

前記ルート設定ステップにおいて、再マッチング後の前記第 1 の自己位置と前記第 1 のマップにおける前記自車両の目的地に基づいて前記誘導ルートを再設定し、

前記自動運転ステップは、前記誘導ルートが設定された場合であって前記第 2 の自己位置が前記第 1 の自己位置に含まれる場合において実行可能であることを特徴とするナビゲーション方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

この発明は、ナビゲーション装置、自動運転制御装置、及びナビゲーション方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ナビゲーション装置は、自車両の位置を地図上にマッチングするとともに自車両の位置を示すマークを地図上に表示し、目的地が入力されることで当該目的地に接続する最適な組み合わせの走行経路を辿る誘導ルートを設定して当該地図上に表示することができる（WO/2018/109516号公報参照）。

50

## 【発明の概要】

## 【0003】

しかし、誘導ルートに指定された一方の走行経路と誘導ルートに指定されていない他方の走行経路との分岐点を通過する場合であって自車両が当該他方の走行経路に進入した場合等、地図上の自車両の位置を自車両が実際に走行する走行経路に対応して迅速に再マッチングができない場合があった。

## 【0004】

そこで、本発明は、地図上の自車両の位置を自車両が実際に走行する走行経路に対応して迅速な再マッチングが実行可能なナビゲーション装置、自動運転制御装置、及びナビゲーション方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

本発明のある態様によれば、自車両の位置情報を検出する自車位置検出手段と、走行経路の情報を含む第1のマップと、前記自車両の前記位置情報と、に基づいて前記第1のマップにおいて前記自車両が走行している前記走行経路に前記自車両の位置を第1の自己位置としてマッチングするマッチング手段と、前記第1の自己位置と前記第1のマップにおける前記自車両の目的地に基づき、前記第1のマップ上において前記自車両を目的地まで誘導する誘導ルートを設定するルート設定手段と、を含み、前記マッチング手段が、前記誘導ルート設定後の前記自車両の位置を前記第1の自己位置として前記誘導ルート上に設定するナビゲーション装置において、前記走行経路内の走行車線の情報を含む第2のマップと、前記自車両の前記位置情報と、に基づき前記第2のマップにおいて前記自車両が走行している前記走行車線に前記自車両の位置を第2の自己位置としてマッチングする走行車線検出手段と、前記第2の自己位置が前記第1の自己位置に含まれるか否かを判定する判定手段と、前記自車両に対する自動運転が可能な自動運転手段と、を備え、前記第1の自己位置は、前記自車両が走行している前記走行経路の中央を中心とした第1の所定の領域内の何れかの位置を表すとともに、前記第1の所定の領域は前記第1のマップの解像度に基づいて設定され、前記第2の自己位置は、前記自車両が走行している前記走行車線の中央を中心とした第2の所定の領域内の何れかの位置を表すとともに、前記第2の所定の領域は前記第2のマップの解像度に基づいて設定され、前記判定手段は、前記第2の所定の領域が前記第1の所定の領域に重複するか否かを判定することで前記第2の自己位置が前記第1の自己位置に含まれるか否かを判定し、前記マッチング手段は、前記自車両が前記誘導ルートから外れて他の前記走行経路に進入することで前記第2の所定の領域が前記第1の所定の領域に重複しなくなった場合に、前記位置情報に基づいて前記自車両の位置を前記第1のマップの当該他の前記走行経路上に前記第1の自己位置として再マッチングし、前記ルート設定手段は、再マッチング後の前記第1の自己位置と前記第1のマップにおける前記自車両の目的地に基づいて前記誘導ルートを再設定し、前記自動運転手段は、前記誘導ルートが設定された場合であって前記第2の自己位置が前記第1の自己位置に含まれる場合において前記自動運転が可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0006】

【図1】図1は、本実施形態のナビゲーション装置が搭載された車両のブロック図である。

【図2】図2は、ナビゲーション装置、地図情報生成装置、自動運転制御装置のブロック図である。

【図3】図3は、ナビゲーション装置の制御フロー図である。

【図4】図4は、自動運転装置の制御フロー図である。

【図5】図5は、従来のナビゲーション装置において、自車両の位置を地図上にマッチングした場合であって、自車両が誘導ルートに従って走行した場合を示す図である。

【図6】図6は、本実施形態のナビゲーション装置において、自車両の位置を地図上にマッチングした場合であって、自車両が誘導ルートに従って走行した場合を示す図である。

【図7】図7は、従来のナビゲーション装置において、自車両の位置を地図上にマッチングした場合であって、自車両が誘導ルートに従わずに走行した場合を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、本実施形態のナビゲーション装置において、自車両の位置を地図上にマッピングした場合であって、自車両が誘導ルートに従わずに走行した場合を示す図（その 1）である。

【図 9】図 9 は、本実施形態のナビゲーション装置において、自車両の位置を地図上にマッピングした場合であって、自車両が誘導ルートに従わずに走行した場合を示す図（その 2）である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

[ 本実施形態の基本構成 ]

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る自動運転支援システム 1 が搭載された車両の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る自動運転支援システム 1 は、ナビゲーション装置 10 により生成された目的地への誘導ルート 91（図 5 等参照）にしたがって車両の自動運転制御を実行可能とするものである。

【0008】

本実施形態の車両の自動運転は、後述のように、ドライバの入力にしたがって制御が開始され、ドライバがアクセル操作、ブレーキ操作及びハンドル操作をしなくても誘導ルート 91 にしたがって車両を走行させるものである。ただし、自動運転制御中にドライバがアクセル操作、ブレーキ操作又はハンドル操作をすると、当該自動運転制御が停止又は一時的に中断され、ドライバによる各種操作が優先される。

【0009】

本実施形態の車両は、自動運転支援システム 1 と、エンジン制御装置 2（ECM：Engine Control Module）と、ボディ制御装置 3（BCM：Body Control Module）と、操舵制御装置 4 と、ブレーキ制御装置 5 と、トランスミッション制御装置 6（TCM：Transmission Control Module）と、横滑り防止装置 7（VDC：Vehicle Dynamics Control）等を備えている。自動運転支援システム 1 は、ナビゲーション装置 10 と、地図情報生成装置 11 と、自動運転制御装置 12 を備えている。

【0010】

ここで、ナビゲーション装置 10 と、地図情報生成装置 11 と、自動運転制御装置 12 と、エンジン制御装置 2 と、ボディ制御装置 3 と、操舵制御装置 4 と、ブレーキ制御装置 5 と、トランスミッション制御装置 6 と、横滑り防止装置 7 等は、車載 LAN としての CAN バス 8（Controller Area Network）を介して通信可能に接続されている。

【0011】

エンジン制御装置 2 は、エンジン 21 の運転制御を実行するコントローラである。このエンジン制御装置 2 は、自動運転制御装置 12 や横滑り防止装置 7 等から出力される要求駆動力を実現するようにエンジン 21 を制御する。なお、エンジン 21（内燃機関）のみを走行駆動源として備える車両を例に挙げたが、電動モータのみを走行駆動源として備える電気自動車（燃料電池車を含む）や、エンジン 21 と電動モータとを組み合わせたものを走行駆動源として備えるハイブリッド車等に代えてもよい。

【0012】

ボディ制御装置 3 は、ドアロック装置 31 によるドアのロック・アンロックのほか、パッシュキーレス、リモコンキーレス等のキーレス機能、プッシュエンジンスタート等のエンジン始動機能、イモビライザ等のセキュリティ機能、ルームランプ、バッテリーセーバ等のタイマー機能、タイヤ空気圧モニタリングシステム等の安全機能等の各種機能を制御する。

【0013】

操舵制御装置 4 は、電動パワーステアリングモータ 41 の制御を実行するコントローラである。この操舵制御装置 4 は、自動運転制御装置 12 等から出力される目標操舵角を実

10

20

30

40

50

現するように、電動パワーステアリングモータ 4 1 を制御する。この電動パワーステアリングモータ 4 1 は、ステアリングのコラムシャフト（図示省略）に取り付けられたステアリングアクチュエータである。

【 0 0 1 4 】

ブレーキ制御装置 5 は、ブレーキユニット 5 1 の制御を実行するコントローラである。このブレーキ制御装置 5 は、自動運転制御装置 1 2 や横滑り防止装置 7 等から出力される要求制動力を実現するようにブレーキユニット 5 1 を制御する。

【 0 0 1 5 】

トランスミッション制御装置 6 は、オートマチックトランスミッション（A T）6 1 を制御するコントローラである。このトランスミッション制御装置 6 は、自動運転制御装置 1 2 や横滑り防止装置 7 等から出力される要求駆動力を実現するように、車速、アクセル開度、シフトポジション等から最適なギヤを演算して A T 6 1 の変速制御を実行する。

【 0 0 1 6 】

横滑り防止装置 7 は、車両の横滑りの防止を目的として、各種センサを使用してドライバの運転操作と車両の動きを監視し車両の走行状態に応じてエンジン制御装置 2 に要求駆動力を出力し、ブレーキ制御装置 5 に要求制動力を出力する。

【 0 0 1 7 】

ナビゲーション装置 1 0、地図情報生成装置 1 1、自動運転制御装置 1 2 は、マイクロプロセッサ等の集積回路であり、A / D 変換回路、D / A 変換回路、中央演算処理装置（C P U、C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t）、ROM（R e a d O n l y M e m o r y）及びRAM（R e a d A c c e s s M e m o r y）等を備える。これらは、一つの集積回路に一体に構成してもよく、また互いに別体で構成してもよい。

【 0 0 1 8 】

ナビゲーション装置 1 0 は、車両が走行する種々の走行経路の情報を網羅した地図（S D マップ 1 0 2、図 2）を備えるとともに、自車両の現在の位置と目的地を結ぶ誘導ルート 9 1（図 5 等参照）を生成して地図上に表示するものである。またナビゲーション装置 1 0 は、自車両の位置を第 1 の自己位置として地図（S D マップ 1 0 2）上にマッチングさせるとともに、第 1 の自己位置を示すマーク 9 2（図 5 参照）を地図に表示する。

【 0 0 1 9 】

カメラ 1 3 は、車両前部、車両側部、及び車両後部等に設置され、車両前方、車両側方、及び車両後方等を撮影した画像データを地図情報生成装置 1 1 及び自動運転制御装置 1 2 に出力する。また、レーダ 1 4 は、車両前部、車両側部、及び車両後部等に設置され、車両前方、車両側方、及び車両後方等に存在する物体の反射点の極座標（距離及び位置）を、自動運転制御装置 1 2 に出力する。検知部 1 5（自車位置検出手段）は、G P S 受信機、ジャイロセンサ、アクセルセンサ、車速センサ、方位センサ等の各種センサであり、自車両の位置を検出するため等に用いられる。

【 0 0 2 0 】

地図情報生成装置 1 1 は、ナビゲーション装置 1 0 が生成した誘導ルート 9 1 に基づいて自動運転制御に用いる自動運転用地図情報を生成して自動運転制御装置 1 2 に出力する。

【 0 0 2 1 】

自動運転制御装置 1 2 は、ナビゲーション装置 1 0 が生成した誘導ルート 9 1 に沿って自車両が走行するように、要求駆動力、要求制動力、目標操舵角を算出する。自動運転制御装置 1 2 は、算出した要求駆動力を C A N バス 8 を通してエンジン制御装置 2 及びトランスミッション制御装置 6 に出力し、算出した要求制動力を C A N バス 8 を通してブレーキ制御装置 5 に出力し、算出した目標操舵角を C A N バス 8 を通して操舵制御装置 4 に出力する。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、ナビゲーション装置 1 0、地図情報生成装置 1 1、自動運転制御装置 1 2 のブロック図である。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

ナビゲーション装置 10 は、ロケータ 101 ( マッチング手段 )、SD マップ 102 ( 第 1 のマップ )、入力部 103、表示部 104、演算部 105 ( ルート設定手段、信頼度算出手段 ) を備える。ロケータ 101 は、検知部 15 ( 車速センサ、方位センサ、GPS 受信機等 ) からの信号に基づいて SD マップ 102 上の走行経路に自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチングさせ、第 1 の自己位置を表すマーク 92 ( 図 5 等参照 ) を表示部 104 に表示する。

【 0024 】

SD マップ 102 は、自車両が走行可能な様々な走行経路の情報を含む地図でありその一部 ( または全て ) が表示部 104 に表示される。ロケータ 101 は、マッチングした第 1 の自己位置 ( マーク 92 ) が表示部 104 の画面の中央部 ( または最下部 ) に配置されるように SD マップ 102 の一部 ( または全て ) を読み出して表示部 104 に出力する。また、ロケータ 101 は、第 1 の自己位置の情報を後述の判定部 122 に出力する。なお、SD マップ 102 はナビゲーション装置 10 に搭載してもよいが、サーバからダウンロードする構成としてもよい。

10

【 0025 】

演算部 105 は、入力部 103 から目的地の情報が入力されると、ロケータ 101 に入力された SD マップ 102 に基づいて、SD マップ 102 における現在地から目的地までを結ぶ誘導ルート 91 を生成して表示部 104 に表示する。また演算部 105 は、誘導ルート 91 の情報を後述の地図情報算出部 113 ( 及び判定部 122 ) に出力する。

【 0026 】

20

誘導ルート 91 は、地図 ( SD マップ 102 ) に表示された走行経路 ( 道路 ) であって自車両が現在地から目的地に到達するまでに経由する複数の走行経路 ( 例えば最短経路 ) を一つの線として結んだものである。よって表示部 104 では、自車両の周辺の道路 ( 走行経路 ) を表す地図が表示され、当該地図上に目的地までの誘導ルート 91 と自車両の位置 ( 第 1 の自己位置 ) を示すマーク 92 が表示される。

【 0027 】

詳細は後述するが、演算部 105 は、誘導ルート 91 上の走行経路及び当該走行経路から分岐する走行経路についてのマッチング信頼度を算出する。また演算部 105 は、誘導ルート 91 が設定された場合において、誘導ルート 91 の走行経路に係るマッチング信頼度に対して所定値を加算する演算を行う。さらに、演算部 105 は、判定部 122 から不一致信号が入力されるとマッチング信頼度に加算されていた所定値をそのまま減算する演算を行う。

30

【 0028 】

より一般的には、演算部 105 は、誘導ルート 91 が設定された場合には、誘導ルート 91 が設定されていない場合と比較して、誘導ルート 91 に係るマッチング信頼度を高い値に設定することもでき、その後判定部 122 から不一致信号が入力されると演算部 105 は誘導ルート 91 に係るマッチング信頼度を誘導ルート 91 の設定前のマッチング信頼度に設定する。

【 0029 】

地図情報生成装置 11 は、ロケータ 111、マップマネージャ 112、地図情報算出部 113 を備える。

40

【 0030 】

HD マップ 114 ( 第 2 のマップ ) は、例えば SD マップ 102 が網羅する走行経路の情報の少なくとも一部を共有するとともに、当該走行経路中の走行車線 ( レーン ) の情報を包含する高精度の地図であり、サーバに格納されている。HD マップ 114 が網羅する走行経路は、高速道路等の自動車専用道路や一部の一般道路が対象となるが、SD マップ 102 と同じ範囲の走行経路を対象としてもよい。

【 0031 】

ロケータ 111 は、検知部 15 からの信号、さらにカメラ 13 から出力された画像データから、HD マップ 114 上の走行経路及び当該走行経路内の走行車線 ( レーン ) を検出

50

(識別)し、HDマップ114上に自車両の位置を第2の自己位置としてマッチングする。ここで、第2の自己位置は、自車両が走行する走行経路の情報と当該走行経路において自車両が走行する走行車線の情報を包含する。

【0032】

マップマネージャ112は、ロケータ111がマッチングした第2の自己位置(またはロケータ111が検出(識別)した走行経路及び走行車線の情報)から、第2の自己位置(現在の自車両の位置)から所定距離(例えば7キロ)先までの当該走行経路及び走行車線の高精度地図情報をHDマップ114からダウンロードする。なお、HDマップ114は、地図情報生成装置11(自車両)に搭載してもよい。

【0033】

地図情報算出部113は、ナビゲーション装置10から入力された誘導ルート91の情報と、マップマネージャ112から入力された高精度地図情報と、ロケータ111がマッチングした第2の自己位置に基づいて現在の自車両の位置から所定距離(例えば7キロ)において自車両の自動運転を行うための自動運転用地図情報を生成する。

【0034】

自動運転制御装置12は、自動運転制御部121と、判定部122を備える。自動運転制御部121は、カメラ13から出力された画像データやレーダ14から出力された反射点の情報を処理し、自車両の周囲の他車両等の物体を認識すると共に、道路の白線や縁石や分岐点等を認識する。また、自動運転制御部121は、認識した物体を回避しつつ、ロケータ111がマッチングした第2の自己位置(現在の自車両の位置)と、自動運転用地図情報とを参照し、前記のように要求駆動力、要求制動力、目標操舵角を算出してCANバス8に出力する。

【0035】

判定部122は、ロケータ101から入力された第1の自己位置の情報とロケータ111から入力された第2の自己位置とを比較し、第2の自己位置が第1の自己位置に含まれているか否かを判断し、含まれる場合は一致信号をロケータ101に出力し、含まれない場合は不一致信号をロケータ101に出力する。

【0036】

なお、ロケータ111が、自車両の位置がHDマップ114の範囲外であると判断した場合、マップマネージャ112、地図情報算出部113は作動せず、自動運転制御装置12も作動しない。

【0037】

ところで、ロケータ101は、検知部15からの信号により自車両の位置を常時検出しているが、誘導ルート91が生成されると、後述のように、判定部122から一致信号が入力されていることを条件に、SDマップ102上に第1の自己位置(自車両の仮想的な位置)をマッチングし、当該第1の自己位置を示すマーク92を誘導ルート91上に表示する。この場合、ロケータ101は、例えば検知部15による自車両の検出位置から最短となる誘導ルート91上の位置に第1の自己位置をマッチングし、当該第1の自己位置を示すマーク92を表示する。

【0038】

ここで、ロケータ101の位置精度(位置分解能)、即ち第1の自己位置の位置精度は、SDマップ102の解像度(SDマップ102を構成する最小単位の地図要素の寸法)に依存し、当該解像度は例えばGPSの測位分解能程度となっている。よってSDマップ102における第1の自己位置は、点ではなく、たとえば自車両が走行している走行経路の中央を中心とした所定の領域内のいずれかの位置と定義される。ここで、所定の領域とは、例えばSDマップ102の解像度に依存した寸法を持つ円や矩形(若しくは幅方向に広がった帯)等が該当する。

【0039】

一方、ロケータ111の位置精度(位置分解能)、即ち第2の自己位置の位置精度は、HDマップ114の解像度(HDマップ114を構成する最小単位の地図要素の寸法)に

10

20

30

40

50



依存し、当該解像度は、例えば走行車線の幅程度となっている。よって、HDマップ114における第2の自己位置も、点ではなく、たとえば自車両が走行している走行車線の中央を中心とした所定の領域内のいずれかの位置と定義される。ここで、所定の領域とは、例えばHDマップ114の解像度に依存した寸法を持つ円や矩形（若しくは幅方向に広がった帯）等が該当する。

#### 【0040】

よって、判定部122では、例えば、第2の自己位置を示す円（矩形）が第1の自己位置を示す円（矩形）に重なる場合には一致信号をロケータ101に出力し、第2の自己位置を示す円（矩形）が第1の自己位置を示す円（矩形）に重ならない場合には不一致信号をロケータ101に出力するという制御を行っている（図8参照）。なお、ロケータ111とロケータ101は共通のハードウェアにより構築し、交互に計算できるようにしてもよい。

#### 【0041】

自動運転制御装置12では、判定部122が一致信号を出力する限りドライバの選択により自車両の自動運転が可能となっており、ドライバのドライブ操作等により自動運転は解除される。

#### 【0042】

ところで、誘導ルート91上に分岐点がある場合であって分岐角度が小さい場合に自車両が実際に走行している一方の走行経路ではなく他方の走行経路に自車両の位置がマッチングされ、上記の自動運転が困難となる場合がある。したがって、本実施形態では、以下のようにマッチング信頼度（+所定値）を適用して自車両の位置のマッチングを確実に行えるようにしている。

#### 【0043】

##### [ 本実施形態の制御フロー ]

図3を参照して、ナビゲーション装置10の制御フローについて説明する。ここでは、自車両が走行する走行経路が、例えば高速道路であって、目的地までSDマップ102のみならずHDマップ114により網羅され、自車両の走行する走行経路（走行車線含む）及び当該走行経路から分岐する走行経路（走行車線含む）がHDマップ114により検出（識別）可能であることを前提に説明する。

#### 【0044】

ステップS101において、ロケータ101は、検知部15（検知部15による位置の検出＝自車位置検出ステップ）からの信号に基づいて自車両の位置をSDマップ102の走行経路上に第1の自己位置としてマッチングし、第1の自己位置を示すマーク92を表示部104に表示する。

#### 【0045】

ステップS102において、演算部105は、入力部103から目的地の情報が入力されると、目的地をSDマップ102上に設定する。ステップS103において、演算部105は、現在地から目的地までを結ぶ誘導ルート91を設定する（ルート設定ステップ）。

#### 【0046】

ステップS104において、演算部105は、誘導ルート91上の走行経路A（図5等参照）と当該走行経路から分岐する走行経路B（図5等参照）のマッチング信頼度を算出する。マッチング信頼度とは、少なくとも一つの前記走行経路について当該走行経路を自車両が走行している確からしさを示す値として定義される。ここでは、マッチング信頼度は、誘導ルート91上の走行経路A、及び当該走行経路Aから分岐する走行経路Bについて、各走行経路を走行する可能性の指標として算出される。マッチング信頼度は、ロケータ101（またはロケータ111）が走行経路A及び走行経路Bのいずれかを自車両が走行しているかを検知部15からの信号等を用いて判断できるようになるまでの間、自車両が走行している走行経路を推定するための指標として用いられる。マッチング信頼度は、現在まで走行してきた走行経路の軌跡、車速、操舵角度、2つの走行経路の分岐点における分岐の角度、当該2つの走行経路間の距離等により算出される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 7 】

例えば、マッチング信頼度が 1 0 0 % の走行経路 A があった場合は、分岐点から当該走行経路 A に自車両は確実に進入すると判断し、自車両が分岐点から当該走行経路 A に進入する際に第 1 の自己位置が S D マップ 1 0 2 上の当該走行経路 A にマッチングされ当該第 1 の自己位置を示すマーク 9 2 も確実に S D マップ 1 0 2 上の当該走行経路 A 上に進入するように表示される。一方、マッチング信頼度が 0 % の走行経路 B があった場合は、当該走行経路 B に自車両は進入しないと判断し、自車両が分岐点から目的の走行経路 A を走行する際に第 1 の自己位置が S D マップ 1 0 2 上の当該走行経路 B にマッチングされることはなく、第 1 の自己位置を示すマーク 9 2 も S D マップ 1 0 2 上の当該走行経路 B に表示されることはない。

10

## 【 0 0 4 8 】

また、例えば誘導ルート 9 1 上の走行経路 A に対してほぼ直角に分岐する走行経路 B があった場合、ロケータ 1 0 1 は走行経路 A と走行経路 B をほぼ確実に区別できるので走行経路 A のマッチング信頼度は 1 0 0 % に極めて近い値となり、走行経路 B のマッチング信頼度は 0 % に近い値となる。この場合も、自車両が走行経路 A を走行する際に第 1 の自己位置が S D マップ 1 0 2 上の走行経路 A にほぼ確実にマッチングされ、第 1 の自己位置を示すマーク 9 2 もほぼ確実に S D マップ 1 0 2 上の走行経路 A 上に表示される。この場合、マッチング信頼度に対して後述の所定値を加算する必要はない。

## 【 0 0 4 9 】

一方、分岐点の形状等により、誘導ルート 9 1 上の走行経路 A と誘導ルート 9 1 から分岐した走行経路 B において、マッチング信頼度が互いに近接する場合がある。これは、誘導ルート 9 1 上の走行経路 A と走行経路 B とのなす角度が狭く分岐点を通過した後も走行経路 A 及び走行経路 B が互いに近接した状態が長く続く場面において発生し得る。

20

## 【 0 0 5 0 】

さらに、走行経路 A のマッチング信頼度よりも走行経路 B のマッチング信頼度のほうが高くなる場合も発生する。この場合、自車両が分岐点の通過後、走行経路 A に進入しても、第 1 の自己位置が S D マップ 1 0 2 の走行経路 B にマッチングされる可能性が第 1 の自己位置が走行経路 A にマッチングされる可能性よりも高くなる。

## 【 0 0 5 1 】

そこで、ステップ S 1 0 5 において、演算部 1 0 5 は、誘導ルート 9 1 上の走行経路 A に係るマッチング信頼度に所定値を加算して誘導ルート 9 1 上の走行経路 A にマッチングできるようにしている（マッチングステップ）。ここで所定値（高い値）は、誘導ルート 9 1 上の走行経路のマッチング信頼度（例えば初期値が 9 5 %、図 6 参照）を 1 0 0 % 以上にする任意の値（例えば 5 %、図 6 参照）とすることができる。これにより、ロケータ 1 0 1 は第 1 の自己位置を S D マップ 1 0 2 の走行経路 A に無条件で、すなわち走行経路 B のマッチング信頼度と比較することなく、迅速且つ確実にマッチングさせることができる。

30

## 【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 0 6 において、ロケータ 1 0 1（演算部 1 0 5 等他のナビゲーション装置 1 0 の構成要素でもよい）は、第 1 の自己位置（自車両の位置）が目的地の位置と一致するか否か、即ち自車両が目的地に到達したかを判断し、Y E S であればナビゲーションを終了し、N O であれば次のステップ S 1 0 7 に移行する。

40

## 【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 0 7 において、ロケータ 1 1 1 は、検知部 1 5 からの信号及びカメラ 1 3 からの画像データを参照し、自車両が走行する走行経路中の走行車線の位置を H D マップ 1 1 4 上の第 2 の自己位置としてマッチングする（走行車線検出ステップ）。

## 【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 0 8 において、判定部 1 2 2 は、ロケータ 1 1 1 がマッチングした第 2 の自己位置が、ロケータ 1 0 1 がマッチングした第 1 の自己位置に含まれる（重なる）か否かを判断し（判定ステップ）、Y E S（走行経路 A を走行していると判断する）であれば

50

ステップ S 1 0 6 に戻り、N O（走行経路 B を走行していると判断する）であればステップ S 1 0 9 に移行する。ここで、第 2 の自己位置が、第 1 の自己位置（誘導ルート 9 1）に含まれない場合とは、ドライバのドライブ操作により自車両が誘導ルート 9 1 から外れた場合等がある。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 0 9 において、判定部 1 2 2 はロケータ 1 0 1 及び演算部 1 0 5 に不一致信号を出力する。演算部 1 0 5 は、不一致信号が入力されると誘導ルート 9 1 上の走行経路 A に係るマッチング信頼度に加算していた所定値を減算する（図 8 参照）。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 1 0 において、ロケータ 1 0 1 は、S D マップ 1 0 2 においてマッチング信頼度の最も高い走行経路 B（例えば 9 8 %、図 8 参照）に自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチング（マッチングステップ）する。これにより、第 1 の自己位置を示すマーク 9 2 が走行経路 A（例えば 9 5 %、図 8 参照）上から走行経路 B 上に切り替わる。またこのとき、演算部 1 0 5 は、新たな誘導ルート 9 1 となった走行経路 B に係るマッチング信頼度に所定値を加算してもよい。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 1 1 において、ロケータ 1 0 1 は、リルート設定を行い、現在の自車両の位置から目的地までの誘導ルート 9 1 を更新し、ステップ S 1 0 6 に戻る。これにより、ロケータ 1 0 1 は、更新後の誘導ルート 9 1 上に自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチングし、第 1 の自己位置をマーク 9 2 により表示する。

【 0 0 5 8 】

なお、前記のように、演算部 1 0 5 は、誘導ルート 9 1 の情報を判定部 1 2 2 に出力し、ロケータ 1 1 1 は、自車両が走行している走行経路中の走行車線の情報を判定部 1 2 2 に出力することができる。よって、ステップ S 1 0 8 において、判定部 1 2 2 は、ロケータ 1 1 1 が検知した走行車線（走行経路）が、誘導ルート 9 1 に含まれる否か判断し、Y E S（走行経路 A を走行していると判断する）であればステップ S 1 0 6 に戻り、N O（走行経路 A を走行していないと判断する）であればステップ S 1 0 9 に移行する制御も可能である。

【 0 0 5 9 】

また、前記の所定値は、誘導ルート 9 1 上の走行経路 A のマッチング信頼度（例えば初期値が 9 5 %）が、少なくとも当該走行経路 A から分岐する走行経路 B（例えば 9 8 %）のマッチング信頼度よりも高くする任意の値（例えば 4 . 5 %）とすることもできる。これにより、ステップ S 1 0 5 において、ロケータ 1 0 1 は、走行経路 A のマッチング信頼度（例えば、9 9 . 5 %）と走行経路 B のマッチング信頼度（例えば 9 8 %）を比較した上で、マッチング信頼度が高い走行経路 A を選択して第 1 の自己位置を S D マップ 1 0 2 に確実にマッチングさせることができる。さらに、ステップ S 1 0 9 において、演算部 1 0 5 は、誘導ルート 9 1 に係るマッチング信頼度（高い値）を誘導ルート 9 1 の設定前のマッチング信頼度（当該高い値よりも低い値）に設定することができる。

【 0 0 6 0 】

〔 自動運転装置の制御フロー 〕

図 4 は、自動運転装置の制御フロー図である。自動運転制御のオン・オフに関する制御フローについて説明する。ステップ S 2 0 1 において、自動運転制御部 1 2 1（自動運転制御装置 1 2）は、判定部 1 2 2 が一致信号を出力しているか否か、すなわちロケータ 1 1 1 によりマッチングされた第 2 の自己位置が、ロケータ 1 0 1 にマッチングされた第 1 の自己位置に含まれるか否かを判断し、Y E S となった場合にステップ S 2 0 2 に移行する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 0 2 において、自動運転制御部 1 2 1 は、自動運転可能と判断し、ドライバの選択により自動運転を開始する。自動運転制御部 1 2 1 は、ドライバがドライブ操作を行った場合（ステップ S 2 0 3 で Y E S）、第 2 の自己位置（自車両の位置）が H D マ

10

20

30

40

50

ップ 1 1 4 上にはない場合（ステップ S 2 0 4 で Y E S）、自車両が目的地に到達した場合（ステップ S 2 0 5 で Y E S）、自動運転を解除する（ステップ S 2 0 6）。一方、自動運転制御部 1 2 1 は、ステップ S 2 0 3、ステップ S 2 0 4、ステップ S 2 0 5 でいずれも N O である限り自動運転を継続する。

#### 【 0 0 6 2 】

〔本実施形態の動作〕

図 5 は、従来のナビゲーション装置において、自車両の位置を地図上にマッチングした場合であって、自車両が誘導ルート 9 1 に従って走行した場合を示す図である。図 6 は、本実施形態のナビゲーション装置 1 0 において、自車両の位置を地図上にマッチングした場合であって、自車両が誘導ルート 9 1 に従って走行した場合を示す図である。

10

#### 【 0 0 6 3 】

図 5 では、走行経路 A と走行経路 B との分岐点を包含する誘導ルート 9 1 において当該誘導ルート 9 1 が分岐点から走行経路 A に進入するように設定され、自車両が実際に走行経路 A に進入する場合を考える。ここでは、ロケータ 1 1 1（H D マップ 1 1 4）による自車両の位置のマッチング、及び演算部 1 0 5 によるマッチング信頼度の算出は考慮しないものとする。

#### 【 0 0 6 4 】

前記のように自車両の位置は点で定まるものではなく、地図（S D マップ 1 0 2）の解像度（G P S 測定誤差相当）等を考慮して所定の位置（例えば、走行経路の幅方向の中央）を中心とした所定の領域として現され、例えば所定の半径の第 1 の円 9 3（矩形でもよい、以下も同様）により表わされる。したがって、自車両の位置のみならず地図（S D マップ 1 0 2）上の自車両の位置（第 1 の自己位置）も点ではなく、走行経路の任意の位置（例えば幅方向の中央の位置）を中心として所定の半径の第 2 の円 9 4 により表わされる。ここで、第 1 の円 9 3 は自車両の位置の測定誤差範囲に相当し、第 2 の円 9 4 は第 1 の自己位置のマッチングが有効と判断できる有効マッチング範囲に相当するが、どちらも同じ径を有する。なお、マーク 9 2 は、便宜上第 1 の自己位置を第 2 の円 9 4 の中心の一点として表示しているが、実際には第 2 の円 9 4 のいずれかの位置を指すものである。

20

#### 【 0 0 6 5 】

よって、第 1 の円 9 3（測定誤差範囲）と第 2 の円 9 4（有効マッチング範囲）とが互いに重なる条件では、ロケータ 1 0 1 は自車両が走行経路 A を走行しているか走行経路 B を走行しているか区別が困難であり、実際に自車両が分岐点から走行経路 A に進入したとしても、自車両が走行経路 B に進入したと誤認し、第 1 の自己位置を走行経路 B にマッチングしてしまう場合がある。この場合、第 1 の円 9 3 及び第 2 の円 9 4 が互いに重なることなく分離する距離まで移動して初めて誤認が解消され、第 1 の自己位置が走行経路 A にマッチングされる。このような現象が発生する場合、自車両の位置と地図（S D マップ 1 0 2）上の第 1 の自己位置と関係が不明確になるので、自動運転が停止する。

30

#### 【 0 0 6 6 】

本実施形態では、図 6 の上図に示す様に、走行経路 A、及び走行経路 B のマッチング信頼度「R」を算出し、マッチング信頼度「R」が最も高い走行経路 A（マッチング信頼度：R = 9 8 %）に第 1 の自己位置をマッチングさせている。これにより、地図（S D マップ 1 0 2）上の第 1 の自己位置を分岐点から最もマッチング信頼度の高い走行経路 A に容易にマッチングさせることができ、走行経路 B（マッチング信頼度：R = 9 5 %）へのマッチングを回避できる。

40

#### 【 0 0 6 7 】

しかし、図 6 の下図に示す様に、誘導ルート 9 1 上の走行経路 A のマッチング信頼度「R = 9 5」よりも走行経路 A から分岐する走行経路 B のマッチング信頼度「R = 9 8」の方が高い場合も発生する。この場合は、第 1 の自己位置が分岐点から走行経路 B にマッチングされる可能性が、走行経路 A にマッチングされる可能性よりも高くなる。

#### 【 0 0 6 8 】

そこで、本実施形態（演算部 1 0 5）では、誘導ルート 9 1 上の走行経路 A に係るマッ

50

チング信頼度「R」に対して所定値（例えば「5 %」）を加算して、誘導ルート 9 1 上の走行経路 A が最も高くなるように、すなわち当該走行経路 A から分岐する走行経路 B のマッチング信頼度の方が低くなるように設定している。これにより、ロケータ 1 0 1 は、走行経路 A と走行経路 B のマッチング信頼度を比較しつつ第 1 の自己位置を走行経路 A に容易にマッチングさせ、第 1 の自己位置を表示するマーク 9 2 を分岐点から走行経路 A に容易に進入させることができる。特に図 6 の下図に示す様に、マッチング信頼度を「 $R = 100\%$ 」とすることで、走行経路 A と走行経路 B のマッチング信頼度の比較をすることなく、第 1 の自己位置を走行経路 A に無条件で確実にマッチングさせ、第 1 の自己位置を表示するマーク 9 2 を分岐点から確実に走行経路 A に進入させることができ、分岐点を通過後も誘導ルート 9 1 上にマーク 9 2 を表示するとともに、自動運転を継続して行うことができる。

10

#### 【0069】

図 7 は、従来のナビゲーション装置において、自車両の位置を地図上にマッチングした場合であって、自車両が誘導ルート 9 1 に従わずに走行した場合を示す図である。

#### 【0070】

次に、誘導ルート 9 1 が設定されているにも関わらず、ドライバのドライブ操作により自車両が分岐点から誘導ルート 9 1 上の走行経路 A ではなく走行経路 B に進入した場合を考える。

#### 【0071】

自車両が分岐点を通過する時刻を  $T_0$  とし、このときドライブ操作により自動運転が解除されるものとする。また、現在の自車両の位置を示す第 1 の円 9 3 とマッチングされた第 1 の自己位置を示す第 2 の円 9 4 は、 $T_0$  において同心で配置されているものとする。

20

#### 【0072】

図 7 の上図に示すように、第 1 の円 9 3 と第 2 の円 9 4 が互いに重なることなく分離する時刻を  $T_a$  とすると、時刻  $T_a'$  ( $T_0 < T_a' < T_a$ ) では、第 1 の円 9 3 と第 2 の円 9 4 が未だ重なっているため、ロケータ 1 0 1 にとって、自車両が走行経路 A を走行しているか走行経路 B を走行しているか区別が困難になっており、最大で時刻  $T_a$  の直前まで第 1 の自己位置（第 2 の円 9 4）が走行経路 A にマッチングされ、誘導ルート 9 1 が走行経路 A に設定される場合がある。図 7 の下図に示すように、時刻  $T_a$  以降においては第 1 の円 9 3 と第 2 の円 9 4 が互いに重なることなく分離するので、ロケータ 1 0 1 は第 1 の自己位置のマッチング位置を走行経路 A から走行経路 B に切り替え、リルート設定を行うことができる。いずれにしても、時刻  $T_0$  から  $T_a$  までの間は、第 1 の自己位置は不安定となるので、自動運転を行うことはできない。

30

#### 【0073】

図 8 は、本実施形態のナビゲーション装置 1 0 において、自車両の位置を地図上にマッチングした場合であって、自車両が誘導ルート 9 1 に従わずに走行した場合を示す図（その 1）である。前記のように、本実施形態では、ロケータ 1 0 1 により SD マップ 1 0 2 上にマッチングされた第 1 の自己位置（誘導ルート 9 1 上の自車両の仮想的な位置）と、ロケータ 1 1 1 により HD マップ 1 1 4 上にマッチングされた第 2 の自己位置（現在の自車両の位置）を比較し、第 2 の自己位置が第 1 の自己位置に含まれるか否か（第 1 の自己位置が第 2 の自己位置を含むか）を判断している。すなわち、本実施形態では、ロケータ 1 1 1 が、SD マップ 1 0 2 の解像度よりも高い解像度を有する HD マップ 1 1 4 において自車両の位置を第 2 の自己位置としてマッチングしており、当該第 2 の自己位置が、ロケータ 1 0 1 がマッチングした第 1 の自己位置に含まれる否かを判断している。したがって、図 8 の上図に示すように、第 2 の自己位置を示す第 3 の円 9 5 は図 7 に示す第 1 の円 9 3（測定誤差範囲）よりも径が小さくなるので、第 3 の円 9 5 と第 2 の円 9 4 が互いに重なることなく分離するまでの時間（ $T_b - T_0$ ）は、第 1 の円 9 3 と第 2 の円 9 4 が互いに重なることなく分離するまでの時間（ $T_a - T_0$ ）よりも短くなる。

40

#### 【0074】

また、図 8 の下図に示すように、本実施形態では、時刻  $T_a$  よりも早い時刻  $T_b$  におい

50

て判定部 122 が不一致信号を出力（図 3、ステップ S108）することができる。そして、本実施形態では、判定部 122 が不一致信号を出力すると、誘導ルート 91 上の走行経路 A に係るマッチング信頼度「R」に加算していた所定値「5%」をそのまま減算し（図 3、ステップ S109）、マッチング信頼度が最も高い走行経路 B（マッチング信頼度：R = 98%）に自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチングする（図 3、ステップ S110）。したがって、図 8 の下図に示すように、ロケータ 101 は、ロケータ 101 がマッチングした第 1 の自己位置が自ら誤りであると認識できる時刻 T<sub>a</sub> より前となる、時刻 T<sub>b</sub> において走行経路 B に第 1 の自己位置をマッチングすることができ、演算部 105 は第 1 の自己位置（マーク 92 を配置した位置）を基点としてリルート設定（図 3、ステップ S111）を行うことができる。

10

#### 【0075】

したがって、本実施形態では、SDマップ 102 よりも高精度（高解像度）な HD マップ 114 上にマッチングされた第 2 の自己位置（第 3 の円 95）が、SDマップ 102 上にマッチングされた第 1 の自己位置（第 2 の円 94）に含まれるか否かを検出するので、SDマップ 102 上にマッチングされた第 1 の自己位置（第 2 の円 94）が、検知部 15 により検知される現在の自車両の位置（第 1 の円 93）に含まれるか否か検出する場合よりも迅速に検出できるので、迅速な再マッチングを実行して（マッチングの不整合を短時間で解消して）リルート設定が可能となり、自動運転も短時間で再開させることができる。

#### 【0076】

図 9 は、本実施形態のナビゲーション装置 10 において、自車両の位置を地図上にマッチングした場合であって、自車両が誘導ルート 91 に従わずに走行した場合を示す図（その 2）である。

20

#### 【0077】

図 9 は、ロケータ 101 が HD マップ 114 を用いて自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチングした場合の図となっている。このとき、図 2 において SD マップ 102 の代わりに HD マップ 114 がロケータ 101 に接続され、カメラ 13 が出力される画像データもロケータ 101 に出力されるものとする。よって、ロケータ 101 は、自車両が走行している走行経路のみならず走行経路中の走行車線も識別するように HD マップ 114 上に自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチングすることができる。したがって、HD マップ 114 に基づく第 1 の自己位置は、SDマップ 102 に基づく第 1 の自己位置よりも高い位置精度（位置分解能）となる。

30

#### 【0078】

よって、図 9 の上図に示すように、HD マップ 114 に基づく第 1 の自己位置は第 4 の円 96 により表されるが、これが SD マップ 102 に基づく第 1 の自己位置を示す第 2 の円 94（図 8）よりも径の小さい円であって、例えば第 3 の円 95 と同じ径の円として表すことができる。

#### 【0079】

この場合、第 4 の円 96 と第 3 の円 95 が互いに重なることなく分離するまでの時間（T<sub>c</sub> - T<sub>0</sub>）は、第 2 の円 94（図 8）と第 3 の円 95（図 8）が互いに重なることなく分離するまでの時間（T<sub>b</sub> - T<sub>0</sub>）、及び第 2 の円 94（図 7）と第 1 の円 93（図 7）が互いに重なることなく分離するまでの時間（T<sub>a</sub> - T<sub>0</sub>）よりも短くなる。したがって、図 9 の下図に示すように、ロケータ 101 が HD マップ 114 を用いて自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチングする場合は、さらに短時間でマッチングの不整合を解消してリルート設定が可能となり、自動運転もさらに短時間で再開させることができる。

40

#### 【0080】

##### [ 本実施形態の効果 ]

自車両の位置情報を検出する自車位置検出手段（検知部 15）と、走行経路の情報を含む第 1 のマップ（SDマップ 102）と、自車両の位置情報に基づいて、自車両を目的地まで誘導する誘導ルート 91 を設定可能なルート設定手段（演算部 105）と、自車両の位置情報に基づき、第 1 のマップ（SDマップ 102）において自車両が走行している走

50

行経路に自車両の位置を第１の自己位置としてマッチングするマッチング手段（ロケータ１０１）と、を備えるナビゲーション装置１０において、走行経路内の走行車線の情報を含む第２のマップ（ＨＤマップ１１４）と、自車両の位置情報と、に基づき第２のマップ（ＨＤマップ１１４）において自車両が走行している走行車線に自車両の位置を第２の自己位置としてマッチングする走行車線検出手段（ロケータ１１１）と、第２の自己位置が第１の自己位置に含まれるか否か判定する判定手段（判定部１２２）と、を備え、マッチング手段（ロケータ１０１）は、誘導ルート９１が設定された場合は誘導ルート９１上に第１の自己位置をマッチングし、その後、第２の自己位置が第１の自己位置に含まれなくなった場合は位置情報に基づいて第１のマップ（ＳＤマップ１０２）上に第１の自己位置をマッチングする。

10

#### 【００８１】

上記構成により、第１のマップ（ＳＤマップ１０２）よりも高精度（高解像度）な第２のマップ（ＨＤマップ１１４）上にマッチングされた第２の自己位置が、第１のマップ（ＳＤマップ１０２）上にマッチングされた第１の自己位置に含まれるか否かを検出するので、第１のマップ（ＳＤマップ１０２）上にマッチングされた第１の自己位置が、検知部１５により検知される現在の自車両の位置に含まれるか否かを検出する場合よりも迅速に検出できるので、迅速な再マッチングを実行する（マッチングの不整合を短時間で解消する）ことが可能なナビゲーション装置１０となる。

#### 【００８２】

本実施形態において、第２のマップは、第１のマップよりも高解像度である。これにより、第１のマップよりも高解像度の第２のマップにマッチングされた第２の自己位置が、第１のマップ（誘導ルート）上のマッチングされた第１の自己位置に含まれる否かを判断するので、例えば第１のマップにマッチングされた第２の自己位置が、第１のマップ（誘導ルート）上のマッチングされた第１の自己位置に含まれる否かを判断する場合よりも、迅速な再マッチングを実行（マッチングの不整合を短時間で解消）することができる。

20

#### 【００８３】

本実施形態において、第１のマップは自車両の位置がマッチングされる走行車線の情報を含まず、第２のマップは自車両の位置がマッチングされる走行車線の情報を含む。これにより、第１のマップから走行車線の情報を省略することで、第１のマップの情報量を削減できるので第１のマップの読み出しを迅速に行うことができる。また第２のマップは走行車線の情報を含むので高解像度の情報となるが、第２の自己位置を包含する一部の情報のみが用いられるので、ナビゲーション装置１０に対する負担を軽減できる。

30

#### 【００８４】

本実施形態において、自車両の位置情報と走行経路の情報と、に基づき、少なくとも一つの走行経路について当該走行経路を自車両が走行している確からしさを示す値であるマッチング信頼度を算出する信頼度算出手段（演算部１０５）と、を備え、マッチング手段（ロケータ１０１）は、マッチング信頼度に基づいて走行経路に第１の自己位置をマッチングする。

#### 【００８５】

上記構成により、マッチング手段（ロケータ１０１）は、自車両が分岐点から一方の走行経路に侵入した時点から第１のマップ（ＳＤマップ１０２）における当該走行経路に第１の自己位置を容易にマッチングさせることができる。

40

#### 【００８６】

本実施形態において、マッチング手段（ロケータ１０１）は、マッチング信頼度が最も高い走行経路に第１の自己位置をマッチングする。上記構成により、マッチングをするための演算を簡易化することができる。

#### 【００８７】

本実施形態において、信頼度算出手段（演算部１０５）は、誘導ルート９１が設定された場合には、誘導ルート９１が設定されていない場合と比較して、誘導ルート９１に係るマッチング信頼度を高い値に設定する。

50

## 【 0 0 8 8 】

上記構成において、誘導ルート 9 1 設定後の誘導ルート 9 1 上の走行経路（走行経路 A）のマッチング信頼度は、少なくとも当該走行経路（走行経路 A）から分岐する走行経路（走行経路 B）のマッチング信頼度よりも高く設定することができる。このとき、マッチング手段（ロケータ 1 0 1）は、誘導ルート 9 1（走行経路 A）のマッチング信頼度と、誘導ルート 9 1（走行経路 A）から分岐した走行経路（走行経路 B）のマッチング信頼度を比較した上で、マッチング信頼度がより高い誘導ルート 9 1 上の走行経路（走行経路 A）を選択して第 1 の自己位置を S D マップ 1 0 2 に確実にマッチングさせることができる。さらに、誘導ルート 9 1 設定後の誘導ルート 9 1 上の走行経路（走行経路）のマッチング信頼度を 1 0 0 % 以上に設定することもできる。このとき、マッチング手段（ロケータ 1 0 1）は第 1 の自己位置を第 1 のマップ（S D マップ 1 0 2）の誘導ルート 9 1 上の走行経路（走行経路 A）に無条件で、すなわち当該走行経路から分岐する走行経路（走行経路 B）のマッチング信頼度と比較することなく、迅速且つ確実にマッチングさせることができる。

10

## 【 0 0 8 9 】

本実施形態において、信頼度算出手段（演算部 1 0 5）は、誘導ルート 9 1 が設定された場合であってその後第 2 の自己位置が第 1 の自己位置に含まれなくなった場合に、誘導ルート 9 1 に係るマッチング信頼度を誘導ルート 9 1 の設定前のマッチング信頼度を設定し、マッチング手段（ロケータ 1 0 1）は、走行経路のうちマッチング信頼度が最も高い走行経路に第 1 の自己位置をマッチングする。

20

## 【 0 0 9 0 】

上記構成により、マッチング手段（ロケータ 1 0 1）は、実際に走行している走行経路に基づいて第 1 のマップ（S D マップ 1 0 2）上の当該走行経路に対して第 1 の自己位置を確実にマッチングさせることができる。

## 【 0 0 9 1 】

本実施形態において、信頼度算出手段（演算部 1 0 5）は、誘導ルート 9 1 が設定された場合には、誘導ルート 9 1 に係るマッチング信頼度に対し、所定値を加算することを特徴とする。

## 【 0 0 9 2 】

上記構成において、所定値は、誘導ルート 9 1 上の走行経路（走行経路 A）のマッチング信頼度が、少なくとも当該走行経路（走行経路 A）から分岐する走行経路（走行経路 B）のマッチング信頼度よりも高くする任意の値とすることもできる。このとき、マッチング手段（ロケータ 1 0 1）は、誘導ルート 9 1（走行経路 A）のマッチング信頼度と、誘導ルート 9 1（走行経路 A）から分岐した走行経路（走行経路 B）のマッチング信頼度を比較した上で、マッチング信頼度がより高い誘導ルート 9 1 上の走行経路（走行経路 A）を選択して第 1 の自己位置を S D マップ 1 0 2 に確実にマッチングさせることができる。さらに、所定値は、誘導ルート 9 1 上の走行経路（走行経路 A）のマッチング信頼度を 1 0 0 % 以上にする任意の値とすることもできる。このとき、マッチング手段（ロケータ 1 0 1）は第 1 の自己位置を第 1 のマップ（S D マップ 1 0 2）の誘導ルート 9 1 上の走行経路（走行経路 A）に無条件で、すなわち当該走行経路から分岐する走行経路（走行経路 B）のマッチング信頼度と比較することなく、迅速且つ確実にマッチングさせることができる。

30

40

## 【 0 0 9 3 】

本実施形態において、信頼度算出手段（演算部 1 0 5）は、誘導ルート 9 1 が設定された場合であってその後第 2 の自己位置が第 1 の自己位置に含まれなくなった場合に、誘導ルート 9 1 に係るマッチング信頼度に加算されていた所定値を減算し、マッチング手段（ロケータ 1 0 1）は、所定値が減算された後、走行経路のうちマッチング信頼度が最も高い走行経路に第 1 の自己位置をマッチングする。

## 【 0 0 9 4 】

上記構成により、マッチング手段（ロケータ 1 0 1）は、実際に走行している走行経路

50



に基づいて第 1 のマップ ( S D マップ 1 0 2 ) 上の当該走行経路に対して第 1 の自己位置を確実にマッチングさせることができる。

【 0 0 9 5 】

本実施形態において、ルート設定手段 ( 演算部 1 0 5 ) は、誘導ルート 9 1 が設定された場合であってその後第 2 の自己位置が第 1 の自己位置に含まれなくなった場合に誘導ルート 9 1 を更新する。

【 0 0 9 6 】

上記構成により、更新後の誘導ルート 9 1 に自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチングし、第 1 の自己位置を示すマーク 9 2 を更新後の誘導ルート 9 1 上に表示することができる。

10

【 0 0 9 7 】

本実施形態の自動運転制御装置 1 2 によれば、ナビゲーション装置 1 0 が接続され、自車両に対する自動運転が可能な自動運転制御装置 1 2 であって、自動運転制御装置 1 2 は、誘導ルート 9 1 が設定された場合であって第 2 の自己位置が第 1 の自己位置に含まれる場合において自動運転が可能である。

【 0 0 9 8 】

上記構成により、ドライバのドライブ操作により自動運転が解除されても、ナビゲーション装置 1 0 によるルート設定が迅速に行われるので、自動運転制御も短時間で再開可能となる。特に、誘導ルート 9 1 上の走行経路に係るマッチング信頼度に所定値を加算してマッチング信頼度を 1 0 0 以上とすることで、自車両の位置を実際に走行している走行経路に確実にマッチングさせることができ、分岐点を通過後も継続して自動運転を行うことができる。

20

【 0 0 9 9 】

本実施形態のナビゲーション方法によれば、自車両の位置情報を検出する自車位置検出ステップと、走行経路の情報を含む第 1 のマップ ( S D マップ 1 0 2 ) と、自車両の位置情報に基づいて、自車両を目的地まで誘導する誘導ルート 9 1 を設定するルート設定ステップと、自車両の位置情報に基づき、第 1 のマップ ( S D マップ 1 0 2 ) において自車両が走行している走行経路に自車両の位置を第 1 の自己位置としてマッチングするマッチングステップと、を包含するナビゲーション方法において、走行経路内の走行車線の情報を含む第 2 のマップ ( H D マップ 1 1 4 ) と、自車両の位置情報と、に基づき第 2 のマップ ( H D マップ 1 1 4 ) において自車両が走行している走行車線に自車両の位置を第 2 の自己位置としてマッチングする走行車線検出ステップと、第 2 の自己位置が第 1 の自己位置に含まれるか否か判定する判定ステップと、を包含し、マッチングステップにおいて、誘導ルート 9 1 が設定された場合は誘導ルート 9 1 上に第 1 の自己位置をマッチングし、その後、第 2 の自己位置が第 1 の自己位置に含まれなくなった場合は位置情報に基づいて第 1 のマップ ( S D マップ 1 0 2 ) 上に第 1 の自己位置をマッチングすることを特徴とする。

30

【 0 1 0 0 】

上記方法により、第 1 のマップ ( S D マップ 1 0 2 ) よりも高精度 ( 高解像度 ) な第 2 のマップ ( H D マップ 1 1 4 ) 上にマッチングされた第 2 の自己位置が、第 1 のマップ ( S D マップ 1 0 2 ) 上にマッチングされた第 1 の自己位置に含まれるか否かを検出するので、第 1 のマップ ( S D マップ 1 0 2 ) 上にマッチングされた第 1 の自己位置が、検知部 1 5 により検知される現在の自車両の位置に含まれるか否かを検出する場合よりも迅速に検出できるので、迅速な再マッチングを実行する ( マッチングの不整合を短時間で解消する ) ことができる。

40

【 0 1 0 1 】

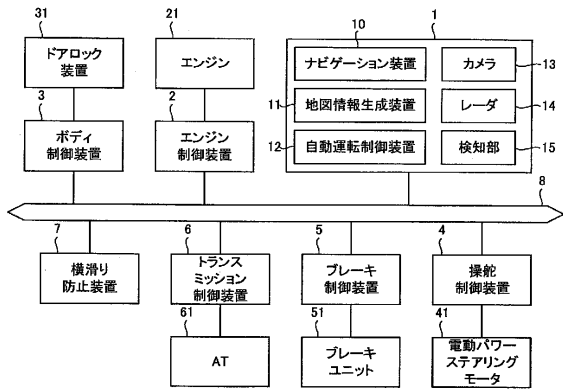
以上、本実施形態について説明したが、本実施形態は、自動運転を行うことなく、ナビゲーション装置 1 0 を動作させることが可能である。また、誘導ルート 9 1 を設定する場合であって同じ目的地に向けて走行することを繰り返す場合、その記録をナビゲーション装置 1 0 に反映させることができる。このとき、誘導ルート 9 1 上の走行経路は、当該走行経路から分岐する走行経路よりもマッチング信頼度が高くなるように算出される。この

50

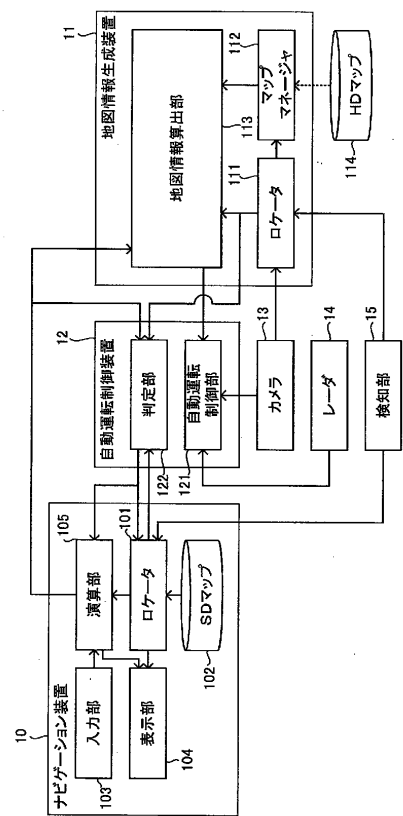
ように、当該目的地を行き来する場合は、マッチング信頼度の算出は省略してもよい。

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

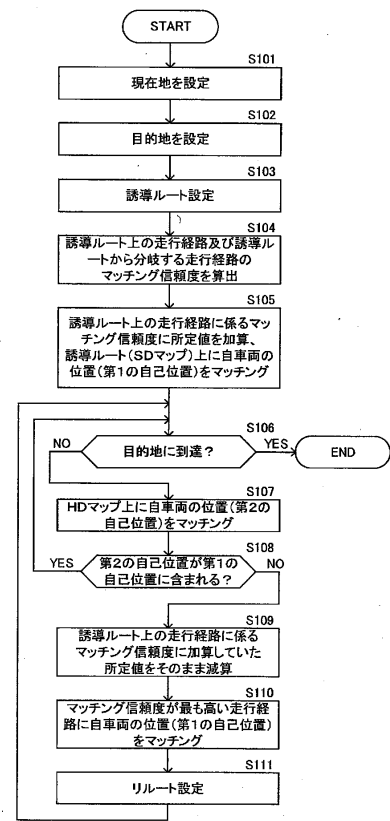
20

30

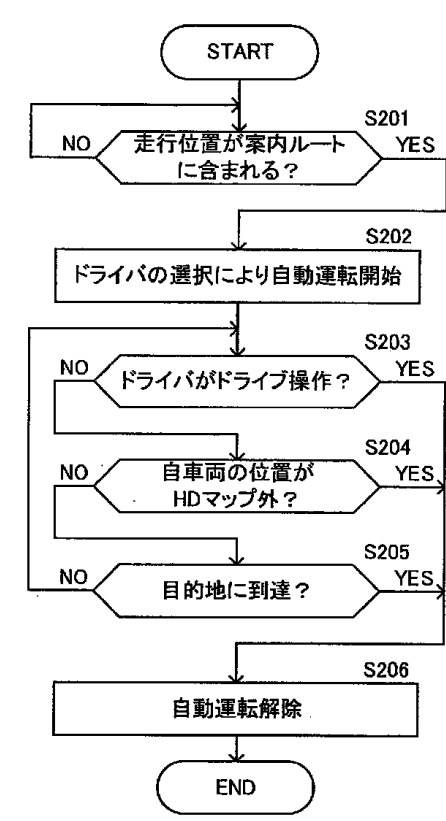
40

50

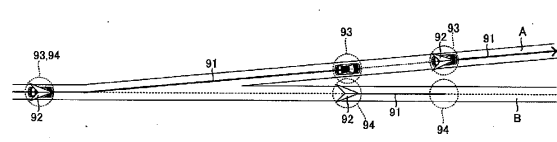
【図 3】



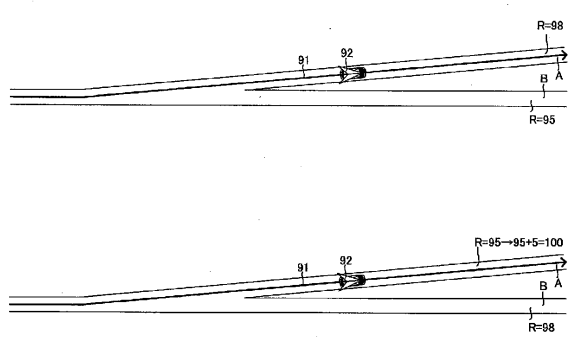
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

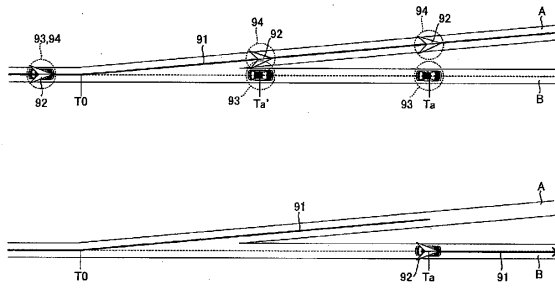
20

30

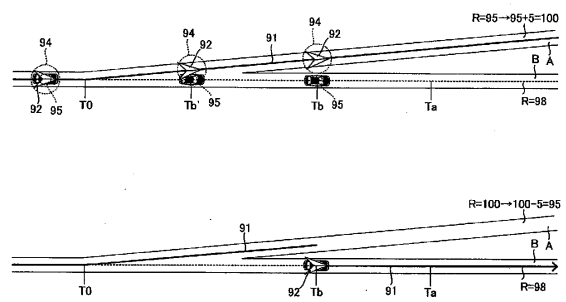
40

50

【圖 7】

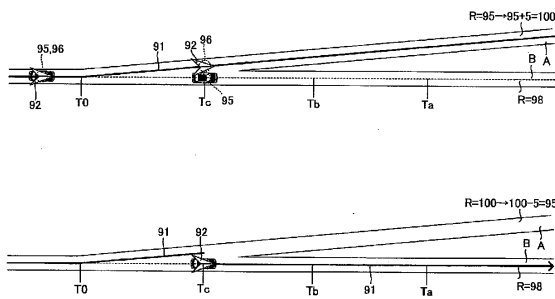


【圖 8】



10

【 図 9 】



20

30

40

50

## フロントページの続き

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

審査官 藤村 泰智

- (56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 7 7 3 6 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 2 6 6 5 6 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 8 - 0 4 4 8 3 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 2 8 3 2 7 5 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
G 0 8 G 1 / 0 0 ~ 1 / 1 6  
G 0 1 C 2 1 / 2 6 ~ 2 1 / 3 6