

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6667718号
(P6667718)

(45) 発行日 令和2年3月18日(2020.3.18)

(24) 登録日 令和2年2月27日(2020.2.27)

(51) Int. Cl.		F I	
G08G 1/16	(2006.01)	G08G	1/16 C
B60W 30/09	(2012.01)	B60W	30/09
B60W 40/02	(2006.01)	B60W	40/02
B60T 7/12	(2006.01)	B60T	7/12 Z

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-512149 (P2019-512149)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成29年4月14日 (2017.4.14)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/015304		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02018/189886	(74) 代理人	100123434
(87) 国際公開日	平成30年10月18日 (2018.10.18)		弁理士 田澤 英昭
審査請求日	平成31年3月11日 (2019.3.11)	(74) 代理人	100101133
			弁理士 濱田 初音
		(74) 代理人	100199749
			弁理士 中島 成
		(74) 代理人	100197767
			弁理士 辻岡 将昭
		(74) 代理人	100201743
			弁理士 井上 和真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 進入回避制御装置及び進入回避制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の現在位置情報を取得する位置取得部と、
前記車両の走行に関する走行情報を取得する走行情報取得部と、
前記位置取得部が取得した現在位置情報と、前記走行情報取得部が取得した走行情報とを用いて、前記車両の速度に応じて動的に設定された時間後の前記車両の未来の位置を予測する位置予測部と、

前記車両の現在位置周辺の道路状況を含む場所情報を取得する場所情報取得部と、
前記位置取得部が取得した現在位置情報の信頼度に基づき、当該現在位置情報の使用可否を判定する第1使用判定部と、

前記場所情報取得部が取得した場所情報の信頼度に基づき、当該場所情報の使用可否を判定する第2使用判定部と、

前記第1使用判定部が現在位置情報を使用可と判定し、かつ、前記第2使用判定部が場所情報を使用可と判定した場合であって、前記位置予測部が予測した前記車両の未来の位置が、前記場所情報取得部が取得した場所情報に基づき判断される、前記車両が進入すべきでない場所に位置する場合、自動ブレーキ操作又は自動ハンドル操作を指示する制御信号を出力する制御開始判定部とを備えることを特徴とする進入回避制御装置。

【請求項2】

前記走行情報取得部は、走行情報として車速センサが検出した車速情報を取得することを特徴とする請求項1記載の進入回避制御装置。

【請求項 3】

前記第 1 使用判定部が現在位置情報を使用不可と判定した場合、カメラによって撮影された前記車両周辺の画像情報を用いて、前記位置取得部が取得した現在位置情報を補正する位置補正部を備え、

前記位置予測部は、前記位置取得部が取得して前記位置補正部が補正した現在位置情報を用いて前記車両の未来の位置を予測することを特徴とする請求項 1 記載の進入回避制御装置。

【請求項 4】

前記場所情報取得部は、地図データ又は交通情報を取得することを特徴とする請求項 1 記載の進入回避制御装置。

10

【請求項 5】

前記制御開始判定部が制御信号を出力する場合、警告音の出力又は警告画像の表示を指示する信号を出力する警告部を備えることを特徴とする請求項 1 記載の進入回避制御装置。

【請求項 6】

位置取得部が、車両の現在位置情報を取得する位置取得ステップと、

走行情報取得部が、前記車両の走行に関する走行情報を取得する走行情報取得ステップと、

位置予測部が、前記位置取得ステップで取得された現在位置情報と、前記走行情報取得ステップで取得された走行情報とを用いて、前記車両の速度に応じて動的に設定された時間後の前記車両の未来の位置を予測する位置予測ステップと、

20

場所情報取得部が、前記車両の現在位置周辺の道路状況を含む場所情報を取得する場所情報取得ステップと、

第 1 使用判定部が、前記位置取得ステップで取得された現在位置情報の信頼度に基づき、当該現在位置情報の使用可否を判定する第 1 使用判定ステップと、

第 2 使用判定部が、前記場所情報取得ステップで取得された場所情報の信頼度に基づき、当該場所情報の使用可否を判定する第 2 使用判定ステップと、

制御開始判定部が、前記第 1 使用判定ステップで現在位置情報が使用可と判定され、かつ、前記第 2 使用判定ステップで場所情報が使用可と判定された場合であって、前記位置予測ステップで予測された前記車両の未来の位置が、前記場所情報取得ステップで取得された場所情報に基づき判断される、前記車両が進入すべきでない場所に位置する場合、自動ブレーキ操作又は自動ハンドル操作を指示する制御信号を出力する制御開始判定ステップとを備えることを特徴とする進入回避制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両を制御して、車両が進入すべきでない場所への進入を回避する進入回避制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

例えば特許文献 1 には、車外カメラによって案内板及び標識等を撮像及び画像認識することで、車両の予測進行方向に進入禁止道路が存在するか否かを判断する車両用逆走防止装置が記載されている。特許文献 1 の車両用逆走防止装置は、車両の運転者が当該車両を進入禁止道路へ入る方向へ導こうとしている場合には、アクセル制御部又はブレーキ制御部に指示して、車両を減速させる制御を実行させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 140250 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1の車両用逆走防止装置では、複数の情報に判別関数を適用して予測進行方向に進入禁止道路が存在するか否かが判断されており、車外カメラによって撮像及び画像認識された案内板の有無、及び、車外カメラによって撮像及び画像認識された標識等の有無が、判別関数の変数として入力される。

このように、上記特許文献1の車両用逆走防止装置は、車両が進入禁止道路へ入るのを回避する処理のために、案内板及び標識等を撮像及び画像認識できる程度の性能の車外カメラを用いる必要があった。

【0005】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、カメラを用いなくても、「車両が進入すべきでない場所」へ車両が進入することのないように当該車両を制御できる進入回避制御装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る進入回避制御装置は、車両の現在位置情報を取得する位置取得部と、車両の走行に関する走行情報を取得する走行情報取得部と、位置取得部が取得した現在位置情報と、走行情報取得部が取得した走行情報とを用いて、車両の速度に応じて動的に設定された時間後の車両の未来の位置を予測する位置予測部と、車両の現在位置周辺の道路状況を含む場所情報を取得する場所情報取得部と、位置取得部が取得した現在位置情報の信頼度に基づき、当該現在位置情報の使用可否を判定する第1使用判定部と、場所情報取得部が取得した場所情報の信頼度に基づき、当該場所情報の使用可否を判定する第2使用判定部と、第1使用判定部が現在位置情報を使用可と判定し、かつ、第2使用判定部が場所情報を使用可と判定した場合であって、位置予測部が予測した車両の未来の位置が、場所情報取得部が取得した場所情報に基づき判断される、車両が進入すべきでない場所に位置する場合、自動ブレーキ操作又は自動ハンドル操作を指示する制御信号を出力する制御開始判定部とを備えることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、第1使用判定部が使用可と判定した信頼度の現在位置情報、及び、第2使用判定部が使用可と判定した信頼度の場所情報を用いて、車両の未来の位置が、場所情報に基づき判断される「車両が進入すべきでない場所」に位置する場合、制御開始判定部が自動ブレーキ操作又は自動ハンドル操作を指示するので、カメラを用いなくても、「車両が進入すべきでない場所」へ車両が進入することのないように当該車両を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明の実施の形態1に係る進入回避制御装置及びその周辺の構成を示す図である。

【図2】この発明の実施の形態1に係る進入回避制御装置の構成を示す図である。

【図3】図3A及び図3Bは、この発明の実施の形態1に係る進入回避制御装置のハードウェア構成例を示す図である。

【図4】この発明の実施の形態1に係る進入回避制御装置による処理の一例を示すフローチャートである。

【図5】この発明の実施の形態1に係る進入回避制御装置による処理のイメージ図である。

【図6】この発明の実施の形態1に係る進入回避制御装置による処理のイメージ図である。

【図7】この発明の実施の形態1に係る進入回避制御装置による処理のイメージ図である。

10

20

30

40

50

【図 8】この発明の実施の形態 1 に係る進入回避制御装置による処理のイメージ図である。

【図 9】この発明の実施の形態 1 に係る進入回避制御装置の変形例を示す図である。

【図 10】図 10A ~ 図 10D は、警告画像の一例を示す図である。

【図 11】この発明の実施の形態 1 に係る進入回避制御装置が、互いに連携する車載情報機器とサーバと携帯端末とで構築された場合を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

10

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る進入回避制御装置 1 及びその周辺の構成を示す図である。図 1 には、進入回避制御装置 1 との間で情報を入出力する他の装置についても示されている。図 2 は、進入回避制御装置 1 の内部構成を示す図である。この実施の形態 1 では、進入回避制御装置 1 は、カーナビゲーション装置等の車載情報機器 20 に内蔵されている。

【0010】

進入回避制御装置 1 は、位置取得部 10 と、車両状態取得部 11 と、車両情報取得部 12 と、位置予測部 13 と、場所情報取得部 14 と、第 1 使用判定部 15 と、第 2 使用判定部 16 と、制御開始判定部 17 とを有する。

20

位置取得部 10 は、GNSS (Global Navigation Satellite System) 受信機 21a から、車両の現在位置情報を取得する。位置取得部 10 は、取得した現在位置情報を位置予測部 13 に出力する。GNSS 受信機 21a は、例えば GPS (Global Positioning System) 受信機であり、GNSS 衛星から送信されて GNSS アンテナ 21b により受信された電波を用いて、車両の現在位置を算出し、当該現在位置を示す現在位置情報を進入回避制御装置 1 に出力する。

【0011】

車両状態取得部 11 及び車両情報取得部 12 は、車両の走行に関する走行情報を取得する。車両状態取得部 11 及び車両情報取得部 12 は、走行情報取得部を構成する。

30

車両状態取得部 11 が取得する走行情報は、センサ 22 から出力されたものである。センサ 22 は、例えば加速度センサであり、車両の上下の向き等の車両の状態を検出して、進入回避制御装置 1 に出力する。加速度センサが検出する車両の上下の向きは、車両が走行している道路の勾配が上り勾配又は下り勾配のいずれかであるか、また、どの程度の傾斜量であるかを示す。車両状態取得部 11 は、センサ 22 から取得した走行情報を位置予測部 13 に出力する。

【0012】

車両情報取得部 12 が取得する走行情報は、車両システム 24 から出力されたものである。車両システム 24 から出力された走行情報は、車両情報取得回路 23 を介して車両情報取得部 12 に入力される。車両システム 24 は、車両を統括的に管理及び制御するものであり、車両情報取得回路 23 は、例えば CAN (Controller Area Network) である。車両システム 24 は、車両に装着されているタイヤホイールの径、車両の進行方向、及び、不図示の車速センサが検出した車速情報等の車両の情報を進入回避制御装置 1 に出力する。車両情報取得部 12 は、車両システム 24 から取得した走行情報を位置予測部 13 に出力する。

40

【0013】

位置予測部 13 は、位置取得部 10 が取得した現在位置情報と、車両状態取得部 11 及び車両情報取得部 12 が取得した走行情報とを用いて、設定時間後の車両の未来の位置を予測する。位置予測部 13 は、例えば、車両が現時点での速度及び進行方向を保って現在位置から移動するとの想定のもと、車両の未来の位置を予測する。位置予測部 13 は、予測

50

した車両の未来の位置を制御開始判定部 17 に出力する。例えば、不図示の車速センサが検出する車速情報は、タイヤホイールの回転数を示すパルス信号であるので、位置予測部 13 は、当該車速情報とタイヤホイールの径とを用いて車両の速度を算出し、算出した速度を用いて車両の未来の位置を予測する。また、走行している道路が坂道である場合は、車両の走行距離と、平面である地図上で車両が進む距離とに差が生じるので、位置予測部 13 は、センサ 22 が出力する車両の上下方向の向きを用いて、その差を考慮した車両の未来の位置を予測する。

【0014】

場所情報取得部 14 は、車両の現在位置周辺の道路状況を含む場所情報を取得するものである。

10

場所情報取得部 14 は、地図取得回路 25 を介して外部から場所情報として地図データを取得する。場所情報取得部 14 は、取得した地図データをメモリ 26 に記憶させる。地図取得回路 25 は、例えば WLAN (Wireless Local Area Network)、Bluetooth (登録商標)、又は、USB (Universal Serial Bus) 等である。これにより、場所情報取得部 14 は、インターネット、地図データを記憶している携帯端末、又は、地図データを記憶している記憶装置等から地図データを取得可能である。また、車載情報機器 20 が、LTE (Long Term Evolution) に対応した通信デバイスを有するようにして、当該通信デバイスを地図取得回路 25 として機能させて、地図取得回路 25 が直接インターネットに接続できるようにしてもよい。

20

【0015】

また、場所情報取得部 14 は、交通情報取得回路 27 を介して外部から場所情報として交通情報を取得する。場所情報取得部 14 は、取得した交通情報をメモリ 26 に記憶させる。交通情報取得回路 27 は例えば WLAN であり、場所情報取得部 14 は、インターネットから交通情報を取得可能である。また、交通情報取得回路 27 は、例えば VICS (Vehicle Information and Communication System: 登録商標) 受信機であってもよい。また、地図取得回路 25 の場合と同様に、LTE に対応した通信デバイスを交通情報取得回路 27 として機能させて、交通情報取得回路 27 が直接インターネットに接続できるようにしてもよい。

【0016】

30

第 1 使用判定部 15 は、位置取得部 10 が取得した現在位置情報について、当該現在位置情報の信頼度に基づき、使用可否を判定する。第 1 使用判定部 15 は、現在位置情報の信頼度の指標として、例えば、GNSS 受信機 21a が検出した CN (Carrier to Noise) 比を利用することができる。または、第 1 使用判定部 15 は、現在位置情報の信頼度の指標として、例えば、GNSS 受信機 21a が捕捉した GNSS 衛星の個数を利用することができる。第 1 使用判定部 15 は、GNSS 受信機 21a から、GNSS 受信機 21a が検出した CN 比を取得するか、または、GNSS 受信機 21a が捕捉した GNSS 衛星の個数を取得して、現在位置情報の信頼度の指標として利用する。または、第 1 使用判定部 15 は、GNSS 受信機 21a が検出した CN 比を取得するとともに、GNSS 受信機 21a が捕捉した GNSS 衛星の個数も取得して、両者を組み合わせて信頼度の指標として利用してもよい。

40

第 1 使用判定部 15 は、GNSS 受信機 21a から取得した信頼度の指標を、第 1 閾値と比較する。第 1 閾値は、現在位置情報を使用して適切に車両の未来の位置が予測できる程度以上の値に設定される。そして、第 1 使用判定部 15 は、位置取得部 10 が取得した現在位置情報が使用可か使用不可であるかを、判定結果として制御開始判定部 17 に出力する。

【0017】

第 2 使用判定部 16 は、場所情報取得部 14 が取得した地図データについて、当該地図データの信頼度に基づき、使用可否を判定する。第 2 使用判定部 16 は、地図データの信頼度の指標として、例えば、地図データの取得日時、地図データの作成日時、又は、地図

50

データの配信元等を利用することができる。また、第2使用判定部16は、これら取得日時、作成日時及び配信元等を組み合わせて信頼度の指標として利用してもよい。例えば、地図データの取得日時が最近であるほど当該地図データの信頼度は高くなる。また、地図データの作成日時が最近であるほど当該地図データの信頼度は高くなる。また、地図データの配信元が信頼できる事業者であるほど当該地図データの信頼度は高くなる。どの事業者にどの程度の信頼を置くかについては、車両のユーザが不図示の入力装置を介して進入回避制御装置1に適宜設定することができる。

地図データの取得日時、地図データの作成日時、又は、地図データの配信元等の情報は、場所情報取得部14が地図データを取得する際に同時に取得され、メモリ26に記憶される。第2使用判定部16は、メモリ26にアクセスして、メモリ26に記憶された各種情報の中から、信頼度の指標として利用する情報を取得する。

10

第2使用判定部16は、メモリ26から取得した信頼度の指標を、第2閾値と比較する。第2閾値は、実際の道路及びその周辺の状況が問題無く反映されていると思われる程度以上の値に設定される。そして、第2使用判定部16は、場所情報取得部14が取得した地図データが使用可か使用不可であるかを、判定結果として制御開始判定部17に出力する。

【0018】

また、第2使用判定部16は、場所情報取得部14が取得した交通情報について、当該交通情報の信頼度に基づき、使用可否を判定する。第2使用判定部16は、交通情報の信頼度の指標として、例えば、交通情報の取得日時、交通情報の作成日時、又は、交通情報の配信元等を利用することができる。また、第2使用判定部16は、これら取得日時、作成日時及び配信元等を組み合わせて信頼度の指標として利用してもよい。例えば、交通情報の取得日時が最近であるほど当該交通情報の信頼度は高くなる。また、交通情報の作成日時が最近であるほど当該交通情報の信頼度は高くなる。また、交通情報の配信元が信頼できる事業者であるほど当該交通情報の信頼度は高くなる。どの事業者にどの程度の信頼を置くかについては、車両のユーザが不図示の入力装置を介して進入回避制御装置1に適宜設定することができる。

20

交通情報の取得日時、交通情報の作成日時、又は、交通情報の配信元等の情報は、場所情報取得部14が交通情報を取得する際に同時に取得され、メモリ26に記憶される。第2使用判定部16は、メモリ26にアクセスして、メモリ26に記憶された各種情報の中から、信頼度の指標として利用する情報を取得する。

30

第2使用判定部16は、メモリ26から取得した信頼度の指標を、第3閾値と比較する。第3閾値は、実際の渋滞又は実際の工事等の状況が問題無く反映されていると思われる程度以上の値に設定される。そして、第2使用判定部16は、場所情報取得部14が取得した交通情報が使用可か使用不可であるかを、判定結果として制御開始判定部17に出力する。

【0019】

制御開始判定部17は、IF(interface)回路28を介して、ブレーキ制御システム29又はステアリング装置30に制御信号を出力する。当該制御信号は、ブレーキ制御システム29に自動ブレーキ操作を指示する信号、又は、ステアリング装置30に自動ハンドル操作を指示する信号である。IF回路28は、例えばCANである。

40

制御開始判定部17は、位置予測部13が予測した車両の未来の位置と、場所情報取得部14が取得した地図データとを用いて、車両の未来の位置が、地図データに基づき判断される「車両が進入すべきでない場所」に位置するかを判定する。そして、第1使用判定部15が出力した判定結果が現在位置情報の使用可を示しており、かつ、第2使用判定部16が出力した判定結果が地図データの使用可を示している場合であって、車両の未来の位置が、地図データに基づき判断される「車両が進入すべきでない場所」に位置すると判定した場合、制御開始判定部17は、ブレーキ制御システム29又はステアリング装置30に制御信号を出力する。

【0020】

50

また、制御開始判定部 17 は、位置予測部 13 が予測した車両の未来の位置と、場所情報取得部 14 が取得した交通情報とを用いて、車両の未来の位置が、交通情報に基づき判断される「車両が進むべきでない場所」に位置するかを判定する。そして、第 1 使用判定部 15 が出力した判定結果が現在位置情報の使用可を示しており、かつ、第 2 使用判定部 16 が出力した判定結果が交通情報の使用可を示している場合であって、車両の未来の位置が、交通情報に基づき判断される「車両が進むべきでない場所」に位置すると判定した場合、制御開始判定部 17 は、ブレーキ制御システム 29 又はステアリング装置 30 に制御信号を出力する。

【0021】

次に、進入回避制御装置 1 のハードウェア構成例について、図 3 A 及び図 3 B を用いて説明する。 10

進入回避制御装置 1 の位置取得部 10、車両状態取得部 11、車両情報取得部 12、位置予測部 13、場所情報取得部 14、第 1 使用判定部 15、第 2 使用判定部 16 及び制御開始判定部 17 の各機能は、処理回路により実現される。当該処理回路は、専用のハードウェアであっても、メモリに格納されるプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) であってもよい。CPU は、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサ又は DSP (Digital Signal Processor) とも呼ばれる。

【0022】

図 3 A は、位置取得部 10、車両状態取得部 11、車両情報取得部 12、位置予測部 13、場所情報取得部 14、第 1 使用判定部 15、第 2 使用判定部 16 及び制御開始判定部 17 の各部の機能を、専用のハードウェアである処理回路 101 で実現した場合のハードウェア構成例を示す図である。処理回路 101 は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、若しくは FPGA (Field Programmable Gate Array)、又はこれらを組み合わせたものが該当する。位置取得部 10、車両状態取得部 11、車両情報取得部 12、位置予測部 13、場所情報取得部 14、第 1 使用判定部 15、第 2 使用判定部 16 及び制御開始判定部 17 の各部の機能を別個の処理回路 101 を組み合わせて実現してもよいし、各部の機能を 1 つの処理回路 101 で実現してもよい。 20 30

【0023】

図 3 B は、位置取得部 10、車両状態取得部 11、車両情報取得部 12、位置予測部 13、場所情報取得部 14、第 1 使用判定部 15、第 2 使用判定部 16 及び制御開始判定部 17 の各部の機能を、メモリ 102 に格納されるプログラムを実行する CPU 103 で実現した場合のハードウェア構成例を示す図である。この場合、位置取得部 10、車両状態取得部 11、車両情報取得部 12、位置予測部 13、場所情報取得部 14、第 1 使用判定部 15、第 2 使用判定部 16 及び制御開始判定部 17 の各部の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組合せにより実現される。ソフトウェア及びファームウェアはプログラムとして記述され、メモリ 102 に格納される。CPU 103 は、メモリ 102 に格納されたプログラムを読み出して実行することにより、位置取得部 10、車両状態取得部 11、車両情報取得部 12、位置予測部 13、場所情報取得部 14、第 1 使用判定部 15、第 2 使用判定部 16 及び制御開始判定部 17 の各部の機能を実現する。すなわち、進入回避制御装置 1 は、後述する図 4 のフローチャートで示すステップ ST1 ~ ST6 が結果的に実行されることになるプログラム等を格納するためのメモリ 102 を有する。また、これらのプログラムは、位置取得部 10、車両状態取得部 11、車両情報取得部 12、位置予測部 13、場所情報取得部 14、第 1 使用判定部 15、第 2 使用判定部 16 及び制御開始判定部 17 の各部の手順又は方法をコンピュータに実行させるものであるとも言える。ここで、メモリ 102 は、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM) 40 50

)、若しくはEEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)等の、不揮発性若しくは揮発性の半導体メモリ、又は、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、若しくはDVD(Digital Versatile Disc)等のディスク状の記録媒体等が該当する。

【0024】

なお、位置取得部10、車両状態取得部11、車両情報取得部12、位置予測部13、場所情報取得部14、第1使用判定部15、第2使用判定部16及び制御開始判定部17の各部の機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェア又はファームウェアで実現するようにしてもよい。例えば、位置取得部10、車両状態取得部11、車両情報取得部12及び場所情報取得部14については専用のハードウェアとしての処理回路でその機能を実現し、位置予測部13、第1使用判定部15、第2使用判定部16及び制御開始判定部17については処理回路がメモリに格納されたプログラムを読み出して実行することによってその機能を実現することが可能である。

10

【0025】

このように、処理回路は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア又はこれらの組合せによって、上記の位置取得部10、車両状態取得部11、車両情報取得部12、位置予測部13、場所情報取得部14、第1使用判定部15、第2使用判定部16及び制御開始判定部17の各部の機能を実現することができる。

【0026】

次に、上記のように構成された進入回避制御装置1による処理の一例について、図4に示すフローチャートを用いて説明する。図4では、場所情報取得部14が地図データを取得する場合を例に説明する。図4のフローチャートで示す処理は、例えば車両のエンジンがONになると、その後周期的に行われるものである。

20

例えば車両のエンジンがONになると、位置取得部10はGNSS受信機21aから現在位置情報の取得を開始し、車両状態取得部11はセンサ22から、また、車両情報取得部12は車両システム24から走行情報の取得を開始する(ステップST1)。位置取得部10は、取得した現在位置情報を位置予測部13に出力する。車両状態取得部11及び車両情報取得部12は、取得した走行情報を位置予測部13に出力する。現在位置情報及び走行情報は、時々刻々と変化するので、位置取得部10、車両状態取得部11及び車両情報取得部12は、その後も各情報の取得及び出力を繰り返す。

30

【0027】

続いて、第2使用判定部16は、場所情報取得部14が取得してメモリ26に記憶させた地図データの取得日時、作成日時、又は、配信元等の情報を、地図データの信頼度の指標としてメモリ26から取得し、当該地図データが使用可であることを判定する(ステップST2)。

第2使用判定部16が、信頼度の指標が第2閾値より低い場合地図データは使用不可であると判定した場合(ステップST2; NO)、進入回避制御装置1は、自動ブレーキ操作又は自動ハンドル操作のいずれをも指示することなく処理を終える。

なお、ここでは、地図データが前回走行時等に取得されてメモリ26に記憶されている場合を例に説明したが、車両のエンジンがONになってから第2使用判定部16がステップST2の処理を開始するまでの間に、場所情報取得部14が地図データを取得してメモリ26に記憶させる処理を行ってもよい。

40

【0028】

一方、第2使用判定部16が、信頼度の指標が第2閾値以上であるため地図データは使用可であると判定した場合(ステップST2; YES)、続いて、第1使用判定部15は、現在位置情報の信頼度の指標として、GNSS受信機21aからCN比等を取得し、位置取得部10が取得した現在位置情報を使用可であることを判定する(ステップST3)。

第1使用判定部15が、信頼度の指標が第1閾値より低い場合現在位置情報は使用不可であると判定した場合(ステップST3; NO)、進入回避制御装置1は、自動ブレーキ

50

操作又は自動ハンドル操作のいずれをも指示することなく処理を終える。

【 0 0 2 9 】

一方、第 1 使用判定部 1 5 が、信頼度の指標が第 1 閾値以上であるため現在位置情報は使用可であると判定した場合（ステップ S T 3 ; Y E S）、続いて、位置予測部 1 3 は、位置取得部 1 0 が取得した現在位置情報と、車両状態取得部 1 1 及び車両情報取得部 1 2 が取得した走行情報とを用いて、設定時間後の車両の未来の位置を予測する（ステップ S T 4）。位置予測部 1 3 は、予測した車両の未来の位置を制御開始判定部 1 7 に出力する。

設定時間は、例えば、車両の速度に応じて動的に設定される。車両の速度が速いほど、ドライバがブレーキを掛けてから車両が停止するまでの時間は長くなる。したがって、車両が「車両が進入すべきでない場所」に進入する前に、ドライバが車両を停止できるようにするために、設定時間は、現在の車両の速度が速いほど長くなるように動的に設定される。あるいは、設定時間は、車両の速度に応じて動的に設定されるのではなく、車両の速度に拘らず一律に設定されてもよい。この場合、例えば、車両が、車両の有する最高速度で走行していても、当該車両が「車両が進入すべきでない場所」に進入する前にドライバが車両を停止できる程度の時間が、設定時間として一律に設定される。

設定時間が動的に設定される場合は、現在の車両の速度に応じて自動ブレーキ操作等が行われるタイミングが調整されるため、必要以上に早めの自動ブレーキ操作等が行われることがなく、その点では、設定時間が一律に設定される場合よりも好ましい。

【 0 0 3 0 】

続いて、制御開始判定部 1 7 は、位置予測部 1 3 が予測した車両の未来の位置と、メモリ 2 6 に記憶されている地図データとを用いて、車両の未来の位置が、地図データに基づき判断される「車両が進入すべきでない場所」に位置するかを判定する（ステップ S T 5）。

制御開始判定部 1 7 が、車両の未来の位置が、地図データに基づき判断される「車両が進入すべきでない場所」に位置しないと判定した場合（ステップ S T 5 ; N O）、ステップ S T 3 の処理に戻る。

【 0 0 3 1 】

一方、制御開始判定部 1 7 が、車両の未来の位置が、地図データに基づき判断される「車両が進入すべきでない場所」に位置すると判定した場合（ステップ S T 5 ; Y E S）、制御開始判定部 1 7 は、ブレーキ制御システム 2 9 又はステアリング装置 3 0 に制御信号を出力し、自動ブレーキ操作又は自動ハンドル操作を指示する（ステップ S T 6）。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、進入回避制御装置 1 による処理のイメージ図である。図 5 では、車両が位置 A 1 に達して丁字路に差し掛かったものの、ドライバが体調不良等により適切な運転を行えなくなったときを例に挙げている。少なくとも車両が位置 A 1 に達した時点で、第 1 使用判定部 1 5 及び第 2 使用判定部 1 6 は、地図データの信頼度及び現在位置情報の信頼度が高いため当該地図データ及び当該現在位置情報を使用可と判定しているものとする。車両が位置 A 1 に達した時点で、位置予測部 1 3 が予測した車両の未来の位置 A 2 が、地図データにおいて道路を突き抜けた丁字路の向こう側に位置する場合、制御開始判定部 1 7 はブレーキ制御システム 2 9 に自動ブレーキ操作を指示する。これにより、車両は、道路を突き抜けた丁字路の向こう側という「車両が進入すべきでない場所」に進入することなく、停止することができる。なお、制御開始判定部 1 7 は、車両が丁字路に沿って右折又は左折する自動ハンドル操作を行うようステアリング装置 3 0 に指示してもよい。または、制御開始判定部 1 7 は、ブレーキ制御システム 2 9 に自動ブレーキ操作を指示するとともに、車両を路肩に寄せる自動ハンドル操作を行うようステアリング装置 3 0 に指示してもよい。この場合、進入回避制御装置 1 は、車両が停止した際に比較的安全な路肩に、車両を停止させることができる。このように、制御開始判定部 1 7 は、ブレーキ制御システム 2 9、ステアリング装置 3 0、又はその両方に、自動での車両制御を指示する。

【 0 0 3 3 】

図6は、進入回避制御装置1による処理のイメージ図である。図6では、車両が直線道路を走行中の位置B1にて、ドライバが体調不良等により適切な運転を行えなくなったときを例に挙げている。少なくとも車両が位置B1に達した時点で、第1使用判定部15及び第2使用判定部16は、地図データの信頼度及び現在位置情報の信頼度が高いため当該地図データ及び当該現在位置情報を使用可と判定しているものとする。車両が位置B1に達した時点で、位置予測部13が予測した車両の未来の位置B2が、地図データにおいて道路をはみ出した路肩に位置する場合、制御開始判定部17はブレーキ制御システム29に自動ブレーキ操作を指示する。これにより、車両は、路肩にはみ出して「車両が進入すべきでない場所」に進入することなく、停止することができる。なお、この場合も制御開始判定部17は、ステアリング装置30、又は、ブレーキ制御システム29及びステアリング装置30の両方に、自動での車両制御を指示してもよい。

10

また、車両が位置B1に達した時点で、同様に、第1使用判定部15及び第2使用判定部16が、地図データ及び現在位置情報を使用可と判定している状況下で、位置予測部13が予測した車両の未来の位置B3が、地図データにおいて対向車線という「車両が進入すべきでない場所」に位置する場合も、制御開始判定部17はブレーキ制御システム29に自動ブレーキ操作、又はステアリング装置30に自動ハンドル操作を指示する。

【0034】

図7は、進入回避制御装置1による処理のイメージ図である。図7では、コンビニエンスストア等の建屋に隣接した駐車場にて、位置C1の車両が停車しようとする際に、ドライバがブレーキペダルとアクセルペダルとを踏み間違えたときを例に挙げている。少なくとも車両が位置C1に達した時点で、第1使用判定部15及び第2使用判定部16は、地図データの信頼度及び現在位置情報の信頼度が高いため当該地図データ及び当該現在位置情報を使用可と判定しているものとする。車両が位置C1に達した時点で、位置予測部13が予測した車両の未来の位置C2が、地図データにおいて建屋の場所に位置する場合、制御開始判定部17はブレーキ制御システム29に自動ブレーキ操作を指示する。これにより、車両は、建屋という「車両が進入すべきでない場所」に進入することなく、停止することができる。なお、この場合も制御開始判定部17は、ステアリング装置30、又は、ブレーキ制御システム29及びステアリング装置30の両方に、自動での車両制御を指示してもよい。

20

また、図7に示すような場合においては、車両情報取得部12が、走行情報としてアクセルペダルの踏み込み量も取得し、位置予測部13での位置の予測に用いるとよい。つまり、車両の速度自体は低くても、アクセルペダルの踏み込み量が大きければ、車両が建屋に衝突すると予測がされる。なお、車両情報取得部12は、アクセルペダルの踏み込み量を、他の走行情報と同様に、車両システム24から取得することができる。

30

【0035】

なお、図4に示すフローチャートでは、場所情報取得部14が地図データを取得する場合を例に説明をしたが、場所情報取得部14が交通情報を取得する場合も、地図データと同様に処理することが可能である。図8は、進入回避制御装置1による交通情報を用いた処理のイメージ図である。図8では、高速道路等で発生している渋滞に位置D1の車両が近づいていくときを例に挙げている。少なくとも車両が位置D1に達した時点で、第1使用判定部15及び第2使用判定部16は、交通情報の信頼度及び現在位置情報の信頼度が高いため当該交通情報及び当該現在位置情報を使用可と判定しているものとする。車両が位置D1に達した時点で、位置予測部13が予測した車両の未来の位置D2が、交通情報に示されている渋滞の最後尾の車両V1がいる場所に位置する場合、制御開始判定部17はブレーキ制御システム29に自動ブレーキ操作を指示する。これにより、車両は、最後尾の車両という「車両が進入すべきでない場所」に進入することなく、停止することができる。なお、この場合も制御開始判定部17は、ステアリング装置30、又は、ブレーキ制御システム29及びステアリング装置30の両方に、自動での車両制御を指示してもよい。

40

【0036】

50

このように、進入回避制御装置 1 は、現在位置情報、地図データ及び交通情報について、それぞれの信頼度に基づき、車両の未来の位置の予測に使用可能か否かを判定した上で、車両の未来の位置が「車両が進入すべきでない場所」に位置する場合に自動ブレーキ操作又は自動ハンドル操作を指示する。進入回避制御装置 1 は、信頼ある現在位置情報、地図データ及び交通情報を処理に用いることで、カメラを用いて車両周辺の実際の様子を細かく解析しなくても、「車両が進入すべきでない場所」へ車両が進入することのないように当該車両を制御することができる。

なお、現在位置情報、地図データ及び交通情報と比較すると、走行情報は生じ得る誤差等が軽微なので、信頼度を判定する必要は特段無い。

【 0 0 3 7 】

図 9 は、図 2 で示した構成に加え、位置補正部 1 8 及び警告部 1 9 を更に備えた進入回避制御装置 1 の変形例を示す図である。

位置補正部 1 8 は、位置取得部 1 0 が取得した現在位置情報を第 1 使用判定部 1 5 が使用不可であると判定した場合、不図示のカメラによって撮影された車両周辺の画像情報を用いて、位置取得部 1 0 が取得した現在位置情報を補正する。位置補正部 1 8 は、補正後の現在位置情報を位置予測部 1 3 に出力し、位置予測部 1 3 は、補正後の現在位置情報を用いて車両の未来の位置を予測する。また、位置補正部 1 8 により現在位置情報が補正された場合、補正後の現在位置情報は、第 1 使用判定部 1 5 により使用可と判定される。

【 0 0 3 8 】

位置補正部 1 8 は、例えば、車両周辺の画像情報を解析して、信号機又は建屋の壁等の、位置が固定されている物体を検出する。そして、位置補正部 1 8 は、当該物体と車両との相対的な位置関係を算出する。信号機又は建屋の壁等の位置情報が地図データに含まれている場合、位置補正部 1 8 は、当該位置情報と算出した相対的な位置関係とを用いて、車両の位置を算出することができる。このようにすれば、現在位置情報の信頼度の指標が第 1 閾値未満である場合等でも、位置予測部 1 3 は、位置補正部 1 8 が補正した現在位置情報を用いて適切な車両の未来の位置を予測することができる。

また、車両周辺を撮影するカメラは、車両と他の物体との相対的な位置関係が分かる程度の画像情報を作成できればよく、例えば案内板及び標識等を画像認識できる程度の画像情報を作成する高性能なカメラでなくてよい。

【 0 0 3 9 】

警告部 1 9 は、制御開始判定部 1 7 が制御信号を出力する場合、不図示のスピーカに警告音の出力を指示する信号、又は、不図示のディスプレイに警告画像の表示を指示する信号を出力する。警告部 1 9 は、例えば図 1 0 A ~ 図 1 0 D に示すような警告画像を示す画像信号を作成し、不図示のディスプレイに出力する。図 1 0 A は図 5 で示した状況に該当し、図 1 0 B は図 6 で示したうちの道路をはみ出した路肩に位置する状況に該当し、図 1 0 C は図 7 で示した状況に該当し、図 1 0 D は図 8 で示した状況に該当する。これにより、車両の搭乗者は、車両がどのような状況下にあるのかを容易に知ることができる。

【 0 0 4 0 】

なお、上記では、位置予測部 1 3 は、不図示の車速センサが検出する車速情報とタイヤホイールの径とを用いて、車両の速度を算出するとした。しかしながら、位置予測部 1 3 は、位置取得部 1 0 から周期的に現在位置情報を取得して蓄積し、取得タイミングの異なる 2 つの現在位置情報を用いて、位置の差分と当該 2 つの現在位置情報の取得タイミングの差分とから車両の速度を算出してもよい。あるいは、位置予測部 1 3 は、加速度センサによる検出結果を用いて、車両の速度を算出してもよい。

【 0 0 4 1 】

また、上記では、進入回避制御装置 1 がカーナビゲーション装置等の車載情報機器 2 0 に内蔵されている場合を示した。しかしながら、進入回避制御装置 1 が有する位置取得部 1 0、車両状態取得部 1 1、車両情報取得部 1 2、位置予測部 1 3、場所情報取得部 1 4、第 1 使用判定部 1 5、第 2 使用判定部 1 6 及び制御開始判定部 1 7、さらには位置補正部 1 8 及び警告部 1 9 を車両外部のサーバ内に構築してもよい。この場合、当該サーバが

10

20

30

40

50

、それぞれ車両に備えられる車載情報機器 20、車両システム 24、ブレーキ制御システム 29 及びステアリング装置 30 と情報を送受信することにより、車両が「車両が進入すべきでない場所」に進入しないように、遠隔で指示を出してもよい。

また、位置取得部 10、車両状態取得部 11、車両情報取得部 12、位置予測部 13、場所情報取得部 14、第 1 使用判定部 15、第 2 使用判定部 16 及び制御開始判定部 17、さらには位置補正部 18 及び警告部 19 をスマートフォン及びタブレット端末等の車両内に持ち込まれた携帯端末内に構築して、当該携帯端末を進入回避制御装置 1 として機能させてもよい。

【0042】

また、図 11 に示すように車載情報機器 20 と、車両外部のサーバ 40 と、車両内に持ち込まれた携帯端末 50 とを情報の送受信が可能な状態に連携させて、位置取得部 10、車両状態取得部 11、車両情報取得部 12、位置予測部 13、場所情報取得部 14、第 1 使用判定部 15、第 2 使用判定部 16 及び制御開始判定部 17、さらには位置補正部 18 及び警告部 19 が、車載情報機器 20、車両外部のサーバ 40 及び車両内に持ち込まれた携帯端末 50 に分散して設けられていてもよい。この場合、車載情報機器 20 とサーバ 40 と携帯端末 50 とにより、進入回避制御装置 1 が構成される。

【0043】

以上のように、この実施の形態 1 に係る進入回避制御装置 1 によれば、信頼ある現在位置情報、地図データ及び交通情報を処理に用いることで、カメラを用いなくても、「車両が進入すべきでない場所」へ車両が進入することのないように当該車両を制御することができる。したがって、案内板及び標識等を画像認識するための高性能なカメラを設ける必要が無い。また、そのようなカメラを使って車両を制御する場合、案内板及び標識等の画像認識の対象となるものが無い道路を走行している際には、どの場所が「車両が進入すべきでない場所」に該当するのかを判定することがそもそもできない。これに対し、実施の形態 1 に係る進入回避制御装置 1 は、地図データ又は交通情報を用いるので、案内板及び標識等が無い道路を走行していても、どの場所が「車両が進入すべきでない場所」に該当するのかの判定が可能である。

【0044】

また、車両情報取得部 12 は、走行情報として車速センサが検出した車速情報を取得することとした。これにより、位置予測部 13 は、取得タイミングの異なる 2 つの現在位置情報を用いて算出される車両の速度と比較して、より正確な車両の速度を処理に用いることができ、車両の未来の位置をより適切に予測することができる。

【0045】

また、第 1 使用判定部 15 が現在位置情報を使用不可と判定した場合、カメラによって撮影された車両周辺の画像情報を用いて、位置取得部 10 が取得した現在位置情報を補正する位置補正部 18 を備え、位置予測部 13 は、位置取得部 10 が取得して位置補正部 18 が補正した現在位置情報を用いて車両の未来の位置を予測することとした。これにより、位置取得部 10 が取得した現在位置情報の信頼度が低くても、位置予測部 13 は、位置補正部 18 が補正した現在位置情報を用いることで、車両の未来の位置を適切に予測することができる。

【0046】

また、場所情報取得部 14 は、地図データ又は交通情報を取得することとした。これにより、丁字路の向こう側、対向車線、建屋、又は、渋滞の最後尾の車両等が、「車両が進入すべきでない場所」として判断される。

【0047】

また、制御開始判定部 17 が制御信号を出力する場合、警告音の出力又は警告画像の表示を指示する信号を出力する警告部 19 を備えることとした。これにより、車両の搭乗者は、車両がどのような状況下にあるのかを容易に知ることができる。

【0048】

なお、本願発明はその発明の範囲内において、実施の形態の任意の構成要素の変形、も

10

20

30

40

50

しくは実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0049】

以上のように、この発明に係る進入回避制御装置は、カメラを用いなくても、「車両が進入すべきでない場所」へ車両が進入することのないように当該車両を制御することができるので、カメラを搭載していない車両に搭載して用いるのに特に適している。

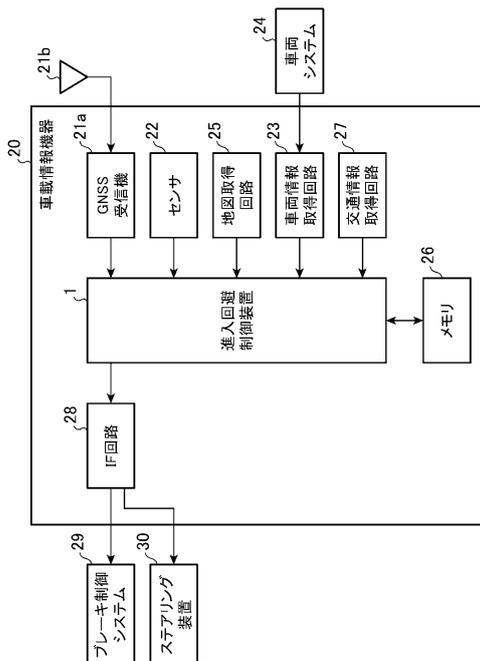
【符号の説明】

【0050】

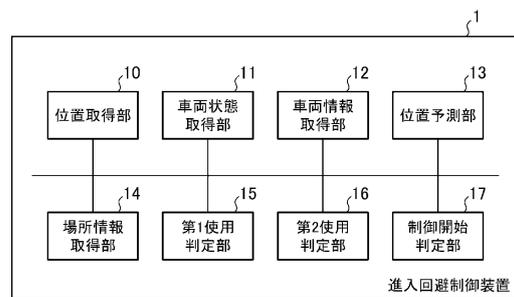
1 進入回避制御装置、10 位置取得部、11 車両状態取得部、12 車両情報取得部、13 位置予測部、14 場所情報取得部、15 第1使用判定部、16 第2使用判定部、17 制御開始判定部、18 位置補正部、19 警告部、20 車載情報機器、21a GNSS受信機、21b GNSSアンテナ、22 センサ、23 車両情報取得回路、24 車両システム、25 地図取得回路、26 メモリ、27 交通情報取得回路、28 IF回路、29 ブレーキ制御システム、30 ステアリング装置、40 サーバ、50 携帯端末、101 処理回路、102 メモリ、103 CPU。

10

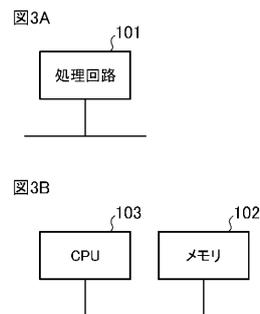
【図1】



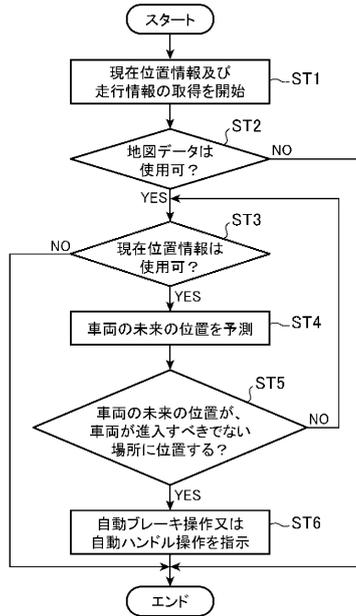
【図2】



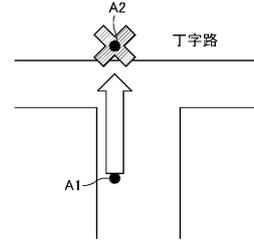
【図3】



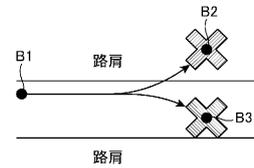
【図4】



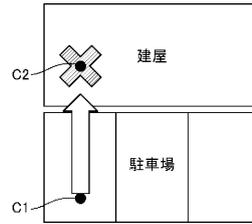
【図5】



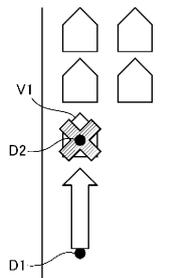
【図6】



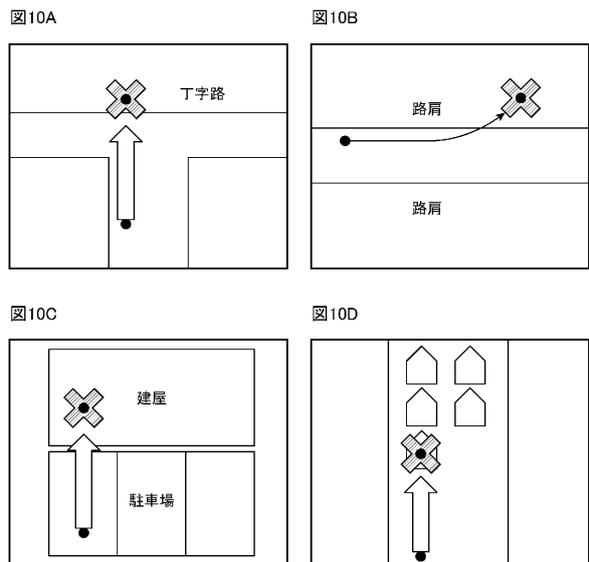
【図7】



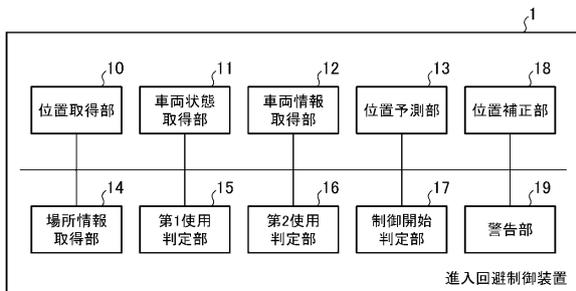
【図8】



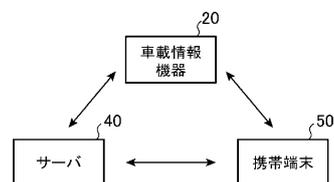
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 寺尾 譲

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 秋山 誠

(56)参考文献 特開2010-140186(JP,A)

特開2011-039683(JP,A)

特開2007-034646(JP,A)

特開2009-192406(JP,A)

特開2017-041070(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G08G 1/00 - 99/00

B60T 7/12

B60W 30/09

B60W 40/02