

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-247265
(P2005-247265A)

(43) 公開日 平成17年9月15日(2005.9.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B6OR 21/00	B6OR 21/00 624H	5C086
G08B 21/00	B6OR 21/00 624B	5H180
G08G 1/096	B6OR 21/00 624D	
G08G 1/16	B6OR 21/00 624E	
	B6OR 21/00 626C	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-64386 (P2004-64386)
(22) 出願日 平成16年3月8日(2004.3.8)

(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(74) 代理人 100066474
弁理士 田澤 博昭
(74) 代理人 100088605
弁理士 加藤 公延
(74) 代理人 100123434
弁理士 田澤 英昭
(74) 代理人 100101133
弁理士 濱田 初音
(72) 発明者 住吉 悠希
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

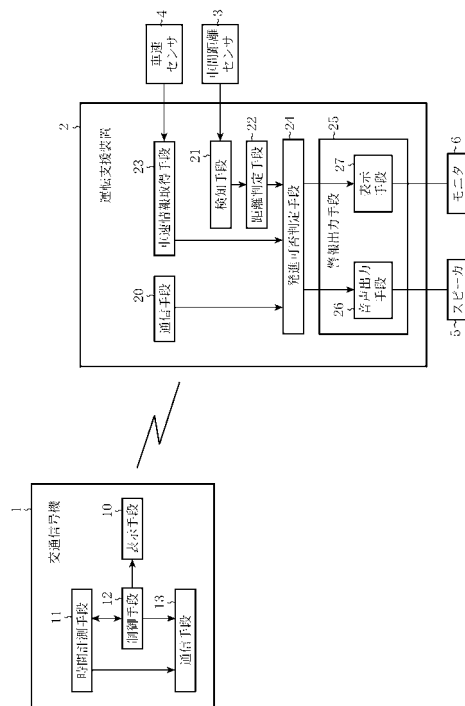
(54) 【発明の名称】 交通信号機、運転支援装置およびこれらを用いた運転支援システム

(57) 【要約】

【課題】 発進可能な状態を正しく判断して運転者に発進の警報を報知できる交通信号機、運転支援装置およびこれらを用いた運転支援システムを提供する。

【解決手段】 運転支援システムは交通信号機1と運転支援装置2から成り、交通信号機1は、複数の信号灯からなる表示手段10と、表示手段を制御する制御手段12と、表示手段の点灯状態を表す点灯状態情報を運転支援装置2に送信する送信手段13とを備え、運転支援装置2は、交通信号機1から点灯状態情報を受信する受信手段20と、前方の他車両との車間距離を周期的に検出する車間距離検出手段21、22と、自車両の速度を検出する車速検出手段23と、受信された点灯状態情報が進行の許可を表している場合に車間距離と車速とに基づいて発進可否を判定する発進可否判定手段24と、判定結果が発進可能を示している場合に警報を出力する警報出力手段25とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交通信号機の点灯状態を表す点灯状態情報を受信する受信手段と、
前方の他車両との車間距離を周期的に検出する車間距離検出手段と、
自車両の速度を検出する車速検出手段と、
前記受信手段で受信された点灯状態情報が進行の許可を表している場合に、前記車間距離検出手段で検出された車間距離と前記車速検出手段で検出された車速とに基づいて発進可否を判定する発進可否判定手段と、
前記発進可否判定手段で発進可能であると判定された場合に警報を出力する警報出力手段

10

とを備えた運転支援装置。

【請求項 2】

受信手段で受信される点灯状態情報は、赤灯、青灯および黄灯のいずれが点灯中であるかを表す情報を含み、

発進可否判定手段は、車速検出手段で検出された自車両の車速がゼロであり、且つ車間距離検出手段で検出された車間距離が前回に検出された車間距離より所定値以上大きくなっており、且つ受信手段で受信された点灯状態情報が青灯の点灯中であることを表している場合に発進可能であると判定することを特徴とする請求項 1 記載の運転支援装置。

【請求項 3】

受信手段は、青灯が点灯されるまでの残り時間情報を受信し、

20

発進可否判定手段は、車速検出手段で検出された自車両の車速がゼロであり、且つ車間距離検出手段で検出された車間距離が前回に検出された車間距離より所定値以上大きくなっており、且つ受信手段で受信された残り時間情報が所定値以下になった場合に発進可能であると判定することを特徴とする請求項 2 記載の運転支援装置。

【請求項 4】

自車両の車線位置を検出する位置検出手段を備え、

受信手段は、矢印灯が点灯中であることを表す情報を受信し、

発進可否判定手段は、車速検出手段で検出された自車両の車速がゼロであり、且つ車間距離検出手段で検出された車間距離が前回に検出された車間距離より所定値以上大きくなっており、且つ前記位置検出手段で検出された自車両の車線位置が、受信手段で受信された点灯状態情報に含まれる前記矢印灯が点灯中であることを表す情報により進行が許可されている位置である場合に発進可能であると判定することを特徴とする請求項 2 記載の運転支援装置。

30

【請求項 5】

複数の信号灯からなる表示手段と、

前記表示手段を構成する複数の信号灯の点灯を制御する制御手段と、

前記制御手段により制御される前記複数の信号灯の点灯状態を表す点灯状態情報を外部に送信する送信手段

とを備えた交通信号機。

【請求項 6】

40

現在点灯している信号灯が他の信号灯の点灯に変わるまでの残り時間を計測する時間計測手段を備え、

送信手段は、前記時間計測手段で計測された残り時間を表す残り時間情報を外部に送信することを特徴とする請求項 5 記載の交通信号機。

【請求項 7】

交通信号機と運転支援装置とからなる運転支援システムであって、

前記交通信号機は、

複数の信号灯からなる表示手段と、

前記表示手段を構成する複数の信号灯の点灯を制御する制御手段と、

前記制御手段により制御される前記複数の信号灯の点灯状態を表す点灯状態情報を運転

50

支援装置に送信する送信手段とを備え、

前記運転支援装置は、

前記交通信号機から前記点灯状態情報を受信する受信手段と、

前方の他車両との車間距離を周期的に検出する車間距離検出手段と、

自車両の速度を検出する車速検出手段と、

前記受信手段で受信された点灯状態情報が進行の許可を表している場合に、前記車間距離検出手段で検出された車間距離と前記車速検出手段で検出された車速とに基づいて発進可否を判定する発進可否判定手段と、

前記発進可否判定手段で発進可能であると判定された場合に警報を出力する警報出力手段

10

とを備えた運転支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、交通信号機、運転支援装置およびこれらを用いた運転支援システムに関し、特に交通信号機が存在する交差点で運転者に対して発進を促すための警報を出力する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、自車両の停止時に発進可能な状態になった場合に、運転者がそれに気づかなかつたときに運転者に対して警報を出力する運転支援システムとして、前方車両発進警報装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この前方車両発進警報装置では、車速センサで検出される自車速度がゼロになったときに車間距離センサが検出する車間距離を車間距離初期値として記憶し、その後、車間距離センサが検出する車間距離が当該車間距離初期値より一定値以上大きくなったときに前方車両が発進したと判定される。そして、前方車両が発進したと判定されたときにタイマによる計時が開始され、その計時時間が所定値以上になった後、相対速度演算部で算出された前方車両との間の相対速度が所定値以上になり、かつ車速センサで検出された自車速度がゼロのときに前方車両発進を知らせる警報の発令信号を出力し、これを受けて警報ブザーが前方車両発進警報を発報して運転者に知らせる。

20

30

【0003】

また、他の運転支援システムとして、特許文献2は、前方車両の有無を検出し警報する前方車両発進報知装置を開示している。この前方車両発進報知装置は、無線手段によって前方車両との車間距離を検出する第1検出部と、車両の停止を検出する第2検出部と、基準の車間距離を第1検出部からの車間距離信号が超えたか否かを判断する車間距離判断部とを備え、第2検出部から停止信号が供給され、且つ車間距離判断部から車間距離が基準を超えたことを示す信号が供給されたときに、前方車両の発進を報知する。

【0004】

【特許文献1】特開平8-293100号公報

【特許文献2】実開昭63-200180号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような従来の運転支援システムでは、車間距離センサで検出された車間距離を利用して、自車両が発進可能状態であるかどうかを判定して警報を発するので、交差点における信号待ちなどで自車両が先頭車両として停止しており、交差点の向こう側に他車両が存在する状態では、その他車両までの車間距離を検出して発進を促す警報を出力したり、交差点の左または右方向から進入してくる他車両があれば、その他車両までの車間距離を検出して発進を促す警報を出力するので、誤った警報が出力されてしまうという問題がある。

50

【0006】

また、従来の運転支援システムでは、交差点における信号待ちなどで自車両が停止しており、その後、自車両の前方の交通信号機が青灯の点灯に変化したことにより前方の他車両が発進し、自車両も発進可能な状態となったが、運転者が発進可能な状態になったことに気づかないときに警報が出力される。従って、運転者は警報が出力された直後に発進操作を急いで行う必要があるので余裕を持った発進ができないという問題が生じている。

【0007】

この発明は、上述した問題点を解消するためになされたものであり、その目的は、交差点の向こう側に他車両が存在したり、交差点の左または右方向から進入してくる他車両が存在する状態であっても発進可能な状態を正しく判断して運転者に発進の警報を報知できる交通信号機、運転支援装置およびこれらを用いた運転支援システムを提供することにある。

10

【0008】

また、この発明の他の目的は、交通信号機の信号灯の変化に先立って発進の警報を運転者に報知することにより、運転者が余裕を持って自車両を発進できる交通信号機、運転支援装置およびこれらを用いた運転支援システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明に係る運転支援装置は、交通信号機の点灯状態を表す点灯状態情報を受信する受信手段と、前方の他車両との車間距離を周期的に検出する車間距離検出手段と、自車両の速度を検出する車速検出手段と、受信手段で受信された点灯状態情報が進行の許可を表している場合に、車間距離検出手段で検出された車間距離と車速検出手段で検出された車速とに基づいて発進可否を判定する発進可否判定手段と、発進可否判定手段で発進可能であると判定された場合に警報を出力する警報出力手段とを備えている。

20

【0010】

この発明に係る運転支援システムは、交通信号機と運転支援装置とから成り、交通信号機は、複数の信号灯からなる表示手段と、表示手段を構成する複数の信号灯の点灯を制御する制御手段と、制御手段により制御される複数の信号灯の点灯状態を表す点灯状態情報を運転支援装置に送信する送信手段とを備え、運転支援装置は、交通信号機から点灯状態情報を受信する受信手段と、前方の他車両との車間距離を周期的に検出する車間距離検出手段と、自車両の速度を検出する車速検出手段と、受信手段で受信された点灯状態情報が進行の許可を表している場合に、車間距離検出手段で検出された車間距離と車速検出手段で検出された車速とに基づいて発進可否を判定する発進可否判定手段と、発進可否判定手段で発進可能であると判定された場合に警報を出力する警報出力手段とを備えている。

30

【発明の効果】

【0011】

この発明によれば、車間距離検出手段で検出された車間距離と車速検出手段で検出された車速に加え、受信手段によって外部から受信された点灯状態情報が進行の許可を表しているかどうかによって自車両の発進の可否を判断するように構成したので、自車両の前方の状況を把握するための情報が多くなり、自車両が発進可能な状態であるか否かを正確に判断することができる。

40

【0012】

この発明によれば、この発明に係る交通信号機と運転支援装置とを組み合わせることでシステムを構成したので、点灯状態情報と車速と車間距離とを組み合わせることにより、交差点の向こう側に他車両が存在したり、交差点の左または右方向から進入してくる他車両が存在する状態であっても発進可能な状態をより正確に判断して運転者に警告できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、この発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

実施の形態1 .

50

この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムでは、赤灯、青灯、黄灯といった 3 種類の信号機を有する一般的な交通信号機が使用される。

【0014】

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムの構成を示すブロック図である。この運転支援システムは、道路に設置される交通信号機 1 と車両に搭載される運転支援装置 2 とから構成されている。

【0015】

まず、交通信号機 1 について説明する。交通信号機 1 は、表示手段 10、時間計測手段 11、制御手段 12 および通信手段 13 から構成されている。この発明の送信手段は、通信手段 13 から構成されている。

10

【0016】

表示手段 10 は、赤灯、青灯および黄灯といった 3 個の信号機から構成されている。各信号機の点灯および消灯は、制御手段 12 からの点灯制御信号によって制御される。

【0017】

時間計測手段 11 は、現在点灯している信号機が他の信号機の点灯に変わるまでの残り時間、具体的には、現在赤灯が点灯している場合は青灯の点灯に変わるまでの残り時間、現在青灯が点灯している場合は黄灯の点灯に変わるまでの残り時間、現在黄灯が点灯している場合は赤灯の点灯に変わるまでの残り時間を計測する。この時間計測手段 11 で計測された残り時間を表す残り時間情報は制御手段 12 および通信手段 13 に送られる。

【0018】

制御手段 12 は、交通信号機 1 の全体を制御する。例えば、表示手段 10 に点灯制御信号を送ることにより、表示手段 10 を構成する各信号機の点灯状態、つまり赤灯、青灯および黄灯のいずれを点灯させるかを切り替える。この制御手段 12 の動作は、後に詳細に説明する。

20

【0019】

通信手段 13 は、交通信号機 1 に関する信号機情報を運転支援装置 2 に送信する。図 2 は、信号機情報の内容を示す。信号機情報は、信号 ID、信号位置情報、点灯状態情報および残り時間情報から構成されている。信号 ID は、交通信号機 1 に固有のナンバー (No.) である。信号位置情報は、交通信号機の設置されている緯度経度を表す情報である。信号 ID および信号位置情報は制御手段 12 に登録されており、これら信号 ID と信号位置情報とにより交通信号機 1 を特定できるようになっている。点灯状態情報は、赤灯、青灯、黄灯の点灯、赤灯または黄灯の点滅といった信号機の状態を表す情報である。また、残り時間情報は、上述したように、現在点灯している信号機が他の信号機の点灯に変わるまでの残り時間を表す情報であり、秒単位で変化する。この残り時間情報は、後述する実施の形態 1 の変形例に係る運転支援システムで使用される。

30

【0020】

通信手段 13 で行われる通信は指向性を有し、所定方向から走行してくる車両に対して信号機情報を送信する。従って、運転支援装置 2 に搭載された通信手段 20 は自車両の前方の狭い範囲の信号機情報のみを受信する。また、自車両の前方に複数の交通信号機 1 が設置されている場合には、運転支援装置 2 に搭載された通信手段 20 は、複数の交通信号機 1 から送られてくる複数の信号機情報を受信し、各信号機情報に含まれる信号位置情報に基づいて自車両に近い交通信号機 1 から送信された信号機情報を選択し、発進可否判定手段 24 に送る。

40

【0021】

次に、運転支援装置 2 について説明する。運転支援装置 2 は、通信手段 20、検知手段 21、距離判定手段 22、車速情報取得手段 23、発進可否判定手段 24 および警報出力手段 25 から構成されている。この運転支援装置 2 には、車間距離センサ 3、車速センサ 4、スピーカ 5 およびモニタ 6 が接続されている。

【0022】

この発明の受信手段は、通信手段 20 から構成されている。また、この発明の車間距離

50

検出手段は、車間距離センサ 3、検知手段 2 1 および距離判定手段 2 2 から構成されている。また、この発明の車速検出手段は、車速センサ 4 および車速情報取得手段 2 3 から構成されている。

【0023】

車間距離センサ 3 は、自車両の前部（図示しない）に設置されており、自車両と前方の他車両との車間距離を検出する。車間距離センサ 3 としては、マイクロ波やミリ波などの電波を利用したセンサ、超音波などの音を利用したセンサ、赤外線やレーザー光などを用いる光センサなどを使用することができる。この車間距離センサ 3 で検出された車間距離を表す信号は、検知手段 2 1 に送られる。

【0024】

車速センサ 4 は、自車両の移動速度（以下、単に「速度」という）を検出する。この車速センサ 4 で検出された速度を表す信号は、車速情報取得手段 2 3 に送られる。

【0025】

スピーカ 5 は、警報出力手段 2 5 から送られてくる音声信号に従って警報を音声で発生する。モニタ 6 は、例えば LCD から構成されており、警報出力手段 2 5 から送られてくる映像信号に従って警報を警報メッセージとして画面上に表示する。

【0026】

通信手段 2 0 は、自車両の前方の交通信号機 1 から送信されてくる信号機情報を受信する。この通信手段 2 0 で受信された信号機情報は、発進可否判定手段 2 4 に送られる。

【0027】

検知手段 2 1 は、車間距離センサ 3 で検出された車間距離を表す信号を検知する。この検知手段 2 1 で検知された車間距離を表す信号は、距離判定手段 2 2 に送られる。

【0028】

距離判定手段 2 2 は、検知手段 2 1 から送られてきた車間距離を表す信号に基づいて前方の他車両と自車両との車間距離を判定する。この判定によって得られた車間距離データは、発進可否判定手段 2 4 に送られる。

【0029】

車速情報取得手段 2 3 は、車速センサ 4 で検出された速度を表す信号を取得する。この車速情報取得手段 2 3 で取得された速度を表す信号は、車速データとして発進可否判定手段 2 4 に送られる。

【0030】

発進可否判定手段 2 4 は、あらかじめ登録されているプログラムに従って所定の演算処理を行うことにより、通信手段 2 0 から送られてくる信号機情報、距離判定手段 2 2 から送られてくる車間距離データおよび車速情報取得手段 2 3 から送られてくる車速データに基づいて自車両の発進可否を判定する。発進可否判定手段 2 4 は、発進可能であることを判定した場合は、警報データを警報出力手段 2 5 に送る。この発進可否判定手段 2 4 の動作は後に詳細に説明する。

【0031】

警報出力手段 2 5 は、音声出力手段 2 6 と表示手段 2 7 とから構成されている。音声出力手段 2 6 は、発進可否判定手段 2 4 から送られてきた警報データに基づいて警報用の音声信号を生成し、スピーカ 5 に送る。また、表示手段 2 7 は、発進可否判定手段 2 4 から送られてきた警報データに基づいて警報用のメッセージを表示するための映像信号を生成し、モニタ 6 に送る。

【0032】

次に、上記のように構成される、この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムの動作を説明する。まず、交通信号機 1 の動作を、制御手段 1 2 で実行される処理を中心に、図 3 に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0033】

交通信号機 1 では、まず、点灯状態 C 1 の記憶が行われる（ステップ S T 1 0）。即ち、制御手段 1 2 は、現在の点灯状態 C 1 を点灯状態情報として内部に記憶する。次いで、

10

20

30

40

50

残り時間 T の設定が行われる (ステップ S T 1 1)。即ち、制御手段 1 2 は、現在の点灯状態 C 1 の残り時間 T を時間計測手段 1 1 に設定する。このステップ S T 1 1 は、表示手段 1 0 の点灯状態が変化する毎に実行される。従って、ステップ S T 1 1 で設定される残り時間 T は、変化後の信号灯が点灯される時間と同じである。

【 0 0 3 4 】

次いで、残り時間 T のカウントが行われる (ステップ S T 1 2)。即ち、時間計測手段 1 1 は、ステップ S T 1 2 に設定された残り時間 T をデクリメントする。次いで、残り時間 T が外部に送信される (ステップ S T 1 3)。制御手段 1 2 は、時間計測手段 1 1 から現在の残り時間を取得し、信号 I D、信号位置情報および点灯状態情報と一緒に信号機情報として外部 (運転支援装置 2) に送信する。

10

【 0 0 3 5 】

次いで、残り時間 T がゼロであるかどうか調べられる (ステップ S T 1 4)。即ち、制御手段 1 2 は、ステップ S T 1 3 で取得した残り時間 T がゼロであるかどうかを調べる。このステップ S T 1 4 で、残り時間 T がゼロでないことが判断されると、シーケンスはステップ S T 1 2 に戻り上述した処理が繰り返し実行される。

【 0 0 3 6 】

ステップ S T 1 2 ~ S T 1 4 の繰り返し実行の途中で、ステップ S T 1 4 において、残り時間 T がゼロであることが判断されると、現在の点灯状態 C 1 が他の点灯状態 C 2 に切り替えられる (ステップ S T 1 5)。即ち、制御手段 1 2 は、現在赤灯が点灯している場合は青灯の点灯状態 C 2 に、現在青灯が点灯している場合は黄灯の点灯状態 C 2 に、現在黄灯が点灯している場合は赤灯の点灯状態 C 2 に変えるための点灯状態情報を生成する。

20

【 0 0 3 7 】

次いで、表示手段 1 0 への表示が行われる (ステップ S T 1 6)。即ち、制御手段 1 2 は、ステップ S T 1 5 で生成した、切り替え後の点灯状態 C 2 を表す点灯状態情報に基づき点灯制御信号を生成し、表示手段 1 0 に送る。これにより、表示手段 1 0 を構成する信号灯の点灯状態が切り替えられる。

【 0 0 3 8 】

次いで、点灯状態 C 2 が外部に送信される (ステップ S T 1 7)。即ち、制御手段 1 2 は、点灯状態 C 2 を表す点灯状態情報を、信号 I D、信号位置情報およびその時点の残り時間情報と一緒に信号機情報として外部 (運転支援装置 2) に送信する。その後、シーケンスはステップ S T 1 0 に戻り、上述した処理が繰り返される。

30

【 0 0 3 9 】

次に、運転支援装置 2 の動作を、発進可否判定手段 2 4 で実行される処理を中心にして、図 4 および図 5 に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【 0 0 4 0 】

電源投入により運転支援装置 2 が起動されると、まず、自車両の速度 V 1 が検出される (ステップ S T 2 0)。即ち、発進可否判定手段 2 4 は、車速センサ 4 から車速情報取得手段 2 3 を介して取得された速度データに基づき速度 V 1 を得る。次いで、自車両の速度 V 1 がゼロ (0 km/h) であるか否かが調べられる (ステップ S T 2 1)。ここで、自車両の速度 V 1 がゼロでないことが判断されると、自車両は停止していない (移動中である) ことが認識され、シーケンスはステップ S T 2 0 に戻って上述した動作が繰り返される。

40

【 0 0 4 1 】

ステップ S T 2 0 および S T 2 1 の繰り返し実行の途中で、ステップ S T 2 1 において自車両の速度 V 1 がゼロであることが判断されると、自車両は停止していることが認識され、車間距離初期値 L 1 の検出が試みられる (ステップ S T 2 2)。即ち、発進可否判定手段 2 4 は、車間距離センサ 3 から検知手段 2 1 および距離判定手段 2 2 を介して車間距離データを取得する試みを行う。

【 0 0 4 2 】

次いで、車間距離初期値 L 1 を検出できたかどうか調べられる (ステップ S T 2 3)

50

。ここで、例えば、自車両が渋滞や赤信号のために他車両の後方に停止した場合は、車間距離初期値 L_1 を検出でき、道路脇への一時停止または赤信号のために先頭車両として停止した場合には、車間距離初期値 L_1 を検出できないことになる。このステップ $ST23$ で、車間距離初期値 L_1 を検出できたことが判断されると、その検出した車間距離初期値 L_1 を内部に保存し、その後、ステップ $ST24$ 以下の処理、つまり前方の他車両が発進したかどうかを調べる処理が実行される。

【0043】

ステップ $ST24$ においては、車間距離 L_2 の検出が行われる。即ち、車間距離センサ 3 は、車間距離 L_2 を所定の周期、例えば 50ms ごとに検出する。この検出された車間距離 L_2 は、検知手段 21 および距離判定手段 22 を介して発進可否判定手段 24 に送られる。次いで、ステップ $ST24$ で得られた車間距離 L_2 が車間距離初期値 L_1 に所定値（例えば 100cm ）を加えた値以上になったか否かが調べられる（ステップ $ST25$ ）。換言すれば、前方の他車両が発進したか否かが調べられる。

10

【0044】

このステップ $ST25$ で、車間距離 L_2 が車間距離初期値 L_1 に所定値を加えた値以上になっていない、つまり前方の他車両が発進していないことが判断されると、シーケンスはステップ $ST24$ に戻って上述した動作が繰り返される。ステップ $ST24$ および $ST25$ の繰り返し実行の途中で、ステップ $ST25$ において、車間距離 L_2 が車間距離初期値 L_1 に所定値を加えた値以上になった、つまり前方の他車両が発進したことが判断されると、次いで、信号機情報 Q_1 の検出が試みられる（ステップ $ST26$ ）。即ち、発進可否判定手段 24 は、交通信号機 1 から通信手段 20 を介して信号機情報の取得を試みる。

20

【0045】

次いで、信号機情報 Q_1 を検出できたかどうか調べられる（ステップ $ST27$ ）。ここで、例えば渋滞で道路の途中に停止している場合は、自車両の前方に交通信号機 1 が存在せず、信号機情報 Q_1 を受信できないが、赤灯が点灯中のために他車両の後方に停止している場合は、信号機情報 Q_1 を受信できることになる。このステップ $ST27$ で、信号機情報 Q_1 を検出できないことが判断された場合は、自車両の前方に交通信号機 1 が存在しない旨が認識され、シーケンスはステップ $ST30$ に進む。

【0046】

一方、ステップ $ST27$ で、信号機情報 Q_1 を検出できたことが判断された場合は、自車両の前方に交通信号機 1 が存在することが認識され、次いで、信号機情報 Q_1 に含まれる点灯状態情報が赤灯または黄灯の点灯を示しているか否かが調べられる（ステップ $ST28$ ）。ここで、赤灯または黄灯の点灯を示していることが判断されると、発進不可能であることが認識され、シーケンスはステップ $ST22$ に戻って上述した処理が繰り返し実行される。そして、この繰り返し実行の途中で、信号機情報 Q_1 に含まれる点灯状態情報が赤灯または黄灯の点灯を示していない、つまり青灯の点灯を示していることが判断されると、前方の他車両が発進したと判断される（ステップ $ST29$ ）。

30

【0047】

次いで、再度、自車両の速度 V_1 が検出される（ステップ $ST30$ ）。即ち、発進可否判定手段 24 は、車速センサ 4 から車速情報取得手段 23 を介して取得された速度データに基づき速度 V_1 を得る。次いで、自車両の速度 V_1 がゼロであるか否かが調べられる（ステップ $ST31$ ）。ここで、自車両の速度 V_1 がゼロであることが判断されると、自車両は発進可能状態であるにも拘わらず停止していることが認識され、警告発令が行われる（ステップ $ST32$ ）。即ち、発進可否判定手段 24 は、警報データを警報出力手段 25 の音声出力手段 26 に送る。これにより、運転者に対し、例えば「前方に注意し、発進してください。」というような警報がスピーカ 5 から音声で出力される。また、発進可否判定手段 24 は、警報データを警報出力手段 25 の表示手段 27 に送る。これにより、例えば「前方に注意し、発進してください。」というようなメッセージがモニタ 6 の画面に表示される。その後、シーケンスはステップ $ST20$ に戻って上述した動作が繰り返される。

40

50

【0048】

一方、ステップST31において、自車両の速度V1がゼロでないことが判断されると、自車両は既に発進したことが認識され、シーケンスはステップST20に戻って上述した動作が繰り返される。したがって、前方の他車両の発進に伴って自車両も発進した場合は、運転者に対する警報は出力されない。

【0049】

上記ステップST23において、車間距離初期値L1を検出できなかったことが判断されると、自車両の前方に他車両が停止していないと認識され、シーケンスはステップST33(図5参照)に進む。ステップST33においては、信号機情報Q1の検出が試みられる。即ち、発進可否判定手段24は、交通信号機1から通信手段20を介して信号機情報の取得を試みる。

10

【0050】

次いで、信号機情報Q1を検出できたかどうか調べられる(ステップST34)。このステップST34で、信号機情報Q1を検出できなかったことが判断された場合は、自車両の前方に交通信号機1が存在せず、例えば道路脇に一時停止されている旨が認識される。この場合、運転者に対して警報を出力する必要がないのでシーケンスはステップST20に戻り、上述した処理が繰り返される。

【0051】

一方、ステップST34で、信号機情報Q1を検出できたことが判断された場合は、自車両の前方に交通信号機1が存在し、例えば赤灯が点灯中のために先頭車両として停止している旨が認識され、次いで、信号機情報Q1に含まれる点灯状態情報が赤灯または黄灯の点灯を示しているか否かが調べられる(ステップST35)。ここで、赤灯または黄灯の点灯を示していることが判断されると、発進不可能であることが認識され、シーケンスはステップST33に戻って上述した処理が繰り返される。そして、この繰り返し処理の途中で、ステップST35において、信号機情報Q1に含まれる点灯状態情報が赤灯または黄灯の点灯を示していない、つまり青灯の点灯を示していることが判断されると、前方の他車両が発進したと判断される(ステップST36)。

20

【0052】

次いで、再度、自車両の速度V1が検出される(ステップST37)。即ち、発進可否判定手段24は、車速センサ4から車速情報取得手段23を介して取得された速度データに基づき速度V1を得る。次いで、自車両の速度V1がゼロであるか否かが調べられる(ステップST38)。ここで、自車両の速度V1がゼロであることが判断されると、自車両は発進可能状態であるにも拘わらず停止していることが認識され、警告発令が行われる(ステップST39)。即ち、発進可否判定手段24は、警報データを警報出力手段25の音声出力手段26に送る。これにより、運転者に対し、例えば「前方に注意し、発進してください。」というような警報が音声出力される。また、発進可否判定手段24は、警報データを警報出力手段25の表示手段27に送る。これにより、例えば「前方に注意し、発進してください。」というようなメッセージがモニタ6の画面に表示される。その後、シーケンスはステップST20に戻って上述した動作が繰り返される。

30

【0053】

一方、ステップST38において、自車両の速度V1がゼロでないことが判断されると、自車両は既に走行していることが認識され、シーケンスはステップST20に戻って上述した動作が繰り返される。したがって、青灯が点灯して自車両が既に発進した場合は、運転者に対する警報は出力されない。

40

【0054】

以上説明した実施の形態1に係る運転支援装置2の動作は、表示手段10の赤灯が点灯中の残り時間が考慮されていない場合の動作であるが、赤灯が点灯中の残り時間を考慮して警報を運転者に知らせる用に変形することができる。この変形に係る運転支援装置2の場合は、図4のステップST21とST22との間に、予告警報処理が挿入される。図6は、予告警報処理を示すフローチャートである。

50

【 0 0 5 5 】

予告警報処理では、まず、信号機情報 Q 2 の検出が試みられる（ステップ S T 4 0）。即ち、発進可否判定手段 2 4 は、交通信号機 1 から通信手段 2 0 を介して信号機情報の取得を試みる。次いで、信号機情報 Q 2 を検出できたかどうか調べられる（ステップ S T 4 1）。このステップ S T 4 1 で、信号機情報 Q 2 を検出できないことが判断された場合は、自車両は、例えば渋滞で道路の途中に停止しており、前方に交通信号機 1 が存在しない旨が認識され、シーケンスは予告警報処理からリターンして、図 4 のステップ S T 2 2 に進む。

【 0 0 5 6 】

一方、ステップ S T 4 1 で、信号機情報 Q 2 を検出できたことが判断された場合は、自車両の前方に交通信号機 1 が存在し、赤信号で停止していることが認識され、次いで、信号機情報 Q 2 に含まれる残り時間情報が 5 秒以下であるか否かが調べられる（ステップ S T 4 2）。ここで、残り時間情報が 5 秒以下でないことが判断されると、シーケンスはステップ S T 4 0 に戻って上述した処理が繰り返し実行される。

【 0 0 5 7 】

上記繰り返し実行の途中で、ステップ S T 4 2 において残り時間が 5 秒以下であることが判断されると、警告発令が行われる（ステップ S T 4 3）。即ち、発進可否判定手段 2 4 は、警報データを警報出力手段 2 5 の音声出力手段 2 6 に送る。これにより、運転者に対し、例えば「もうすぐ信号が変わります。前方に注意してください。」というような警報がスピーカ 5 から音声で出力される。また、発進可否判定手段 2 4 は、警報データを警報出力手段 2 5 の表示手段 2 7 に送る。これにより、例えば「もうすぐ信号が変わります。前方に注意してください。」というようなメッセージがモニタ 6 の画面に表示される。その後、シーケンスは予告警報処理からリターンして、図 4 のステップ S T 2 2 に進む。

【 0 0 5 8 】

図 7 は、この発明の運転支援装置 2 の警報出力手段 2 5 によって、運転者に警告を出力する場合の出力例を示している。交通信号機 1 から送信された信号機情報を運転支援装置 2 の通信手段 2 0 によって受信し、信号機情報に含まれる点灯状態情報が青灯の点灯中であることを示している場合には、「信号が青になりました。前方に注意して発進してください。」という内容が運転者に報知される。

【 0 0 5 9 】

また、運転支援装置 2 の通信手段 2 0 において信号機情報が受信されず、かつ車間距離センサ 3 において車間距離信号を検出できた場合、例えば渋滞の場合には、「前方車両が発進しました。前方に注意して発進してください。」という内容が運転者に報知される。

【 0 0 6 0 】

また、運転支援装置 2 の通信手段 2 0 において信号機情報が受信されず、かつ車間距離センサ 3 において車間距離信号を検出できない場合、例えば道路脇への一時停止の場合には、運転者への報知はなされない。

【 0 0 6 1 】

交通信号機 1 の通信手段 1 3 が、現在点灯している信号灯が他の信号灯の点灯に変わるまでの残り時間を信号機情報に含めて送信し、且つ運転支援装置 2 の発進可否判定手段 2 4 において赤灯の点灯から青灯の点灯にわる 5 秒前であると判断された場合、「もうすぐ信号が変わります。前方に注意してください。」という内容が運転者に報知される。

【 0 0 6 2 】

以上説明したように、この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムによれば、運転支援装置 2 は、車間距離センサ 3 で検出された車間距離と車速センサ 4 で検出された車速に加え、通信手段 2 0 によって交通信号機 1 から受信された点灯状態情報が進行の許可を表しているかどうかによって自車両の発進の可否を判断するように構成したので、自車両の前方の状況を把握するための情報が多くなり、自車両が発進可能な状態であるか否かを正確に判断することができる。

【 0 0 6 3 】

また、この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムによれば、交通信号機 1 は、表示手段 10 を構成する複数の信号燈の点灯状態を表す点灯状態情報を信号機情報に含めて運転支援装置 2 に送信するように構成したので、運転支援装置 2 は、この信号機情報を受信して例えば発進の可否の判断などに利用できる。その結果、交通信号機が存在する交差点で、信号燈の点灯状態に応じて好適な情報を運転者に提供できる。

【0064】

従来の運転支援システムによれば、図 8 に示すように、例えば交差点における信号待ちなどで自車両 A が先頭車両として停止しており、交差点の向こう側に他車両 B が存在する状態では、その他車両 B までの車間距離を検出して発進を促す警報を出力したり、交差点の左または右方向から進入してくる他車両 C があれば、その他車両 C までの車間距離を検出して発進を促す警報を出力するので、誤った警報が出力されてしまう。しかしながら、この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムによれば、上記の状態であっても、交通信号機 1 からの信号機情報を受信して赤燈が点灯中であれば、発進を促す警報の出力が抑止されるので、誤った警報が出力されるのを防止できる。

10

【0065】

また、交通信号機 1 は、赤燈の点灯状態から青燈の点灯に変わるまでの残り時間を運転支援装置 2 に送信し、運転支援装置 2 は、赤燈の点灯状態から青燈の点灯に変わる所定時間前に発進を促すための報知を行うように構成したので、運転者は余裕を持って自車両を発進できる。

【0066】

また、この発明に係る運転支援システムによれば、渋滞のように交通信号機 1 が存在しないような状況においても、前方の他車両が発進し、自車両が発進可能な状態になったときには警報を出力することができる。

20

【0067】

なお、運転支援装置 2 から出力される警告内容は、運転者に発進を強制するものではなく、図 7 を参照して説明したように、前方に注意することを運転者に知らせるだけであるので、警告により安全に発進することができる。

【0068】

実施の形態 2 .

この発明の実施の形態 2 に係る運転支援システムでは、赤燈、青燈、黄燈といった 3 種類

30

【0069】

図 9 は、この発明の実施の形態 2 に係る運転支援システムの構成を示すブロック図である。この運転支援システムは、道路に設置される交通信号機 1 a と車両に搭載される運転支援装置 2 a とから構成されている。

【0070】

まず、交通信号機 1 a について説明する。交通信号機 1 a は、実施の形態 1 に係る運転支援システムの交通信号機 1 の表示手段 10 が表示手段 10 a に変更されて構成されている。即ち、表示手段 10 a は、赤燈、青燈および黄燈といった 3 個の信号燈の他に矢印燈が追加されて構成されている。

40

【0071】

図 10 は、この交通信号機 1 a から送信される信号機情報を示す。この信号機情報に含まれる点灯状態情報のみが実施の形態 1 のそれと異なる。即ち、点灯状態情報は、赤燈、青燈、黄燈の点灯、赤燈または黄燈の点滅といった信号燈の状態の他に、特定方向のみ進行可能であることを表示する矢印燈の点灯の状態を表す情報を含む。矢印燈は、赤燈と組み合わせて使用され、右折、左折、直進、直進と右折、直進と左折などを許可するために使用される。

【0072】

次に、運転支援装置 2 a について説明する。運転支援装置 2 a は、実施の形態 1 に係る運転支援システムの運転支援装置 2 に自車位置取得手段 28、地図情報記憶手段 29 およ

50

び車線判定手段 30 が追加されることにより構成されている。

【0073】

自車位置取得手段 28 は、例えば GPS 受信機から構成されており、自車両の現在位置を緯度と経度で表した自車位置情報を高精度で取得する。この自車位置取得手段 28 で取得された自車位置情報は、車線判定手段 30 に送られる。

【0074】

地図情報記憶手段 29 は、例えば CD ドライブ、DVD ドライブ、HDD といった記憶装置から構成されており、交差点の車線情報を含む地図情報を記憶している。この地図情報記憶手段 29 に記憶されている地図情報は、車線判定手段 30 に送られる。

【0075】

車線判定手段 30 は、自車位置取得手段 28 で取得された自車位置情報と地図情報記憶手段 29 から読み出された地図情報に含まれる車線情報とに基づいて自車両が停止している車線を判定する。この車線判定手段 30 における判定結果は、発進可否判定手段 24 に送られる。

【0076】

次に、上記のように構成される、この発明の実施の形態 2 に係る運転支援システムの動作を説明する。なお、交通信号機 1a の動作は、図 3 のフローチャートを参照して説明した実施の形態 1 に係る交通信号機 1 の動作と同じである。

【0077】

運転支援装置 2a の動作を、発進可否判定手段 24 で実行される処理を中心にして、図 11 および図 12 に示すフローチャートを参照しながら説明する。なお、以下では、実施の形態 1 に係る運転支援装置 2 と同じ処理には、図 4 および図 5 で使用した符号と同一の符号を付して説明を簡略化する。

【0078】

電源投入により運転支援装置 2a が起動されると、まず、自車両の速度 V1 が検出される (ステップ ST20)。次いで、自車両の速度 V1 がゼロ (0 km/h) であるか否かが調べられる (ステップ ST21)。ここで、自車両の速度 V1 がゼロでないことが判断されると、自車両は停止していない (移動中である) ことが認識され、シーケンスはステップ ST20 に戻って上述した動作が繰り返される。

【0079】

ステップ ST20 および ST21 の繰り返し実行の途中で、ステップ ST21 において自車両の速度 V1 がゼロであることが判断されると、自車両は停止していることが認識され、車間距離初期値 L1 の検出が試みられる (ステップ ST22)。次いで、車間距離初期値 L1 を検出できたかどうか調べられる (ステップ ST23)。このステップ ST23 で、車間距離初期値 L1 を検出できたことが判断されると、その検出した車間距離初期値 L1 を内部に保存し、その後、ステップ ST24 以下の処理、つまり前方の他車両が発進したかどうかを調べる処理が実行される。

【0080】

ステップ ST24 においては、車間距離 L2 の検出が行われる。次いで、ステップ ST24 で得られた車間距離 L2 が車間距離初期値 L1 に所定値 (例えば 100 cm) を加えた値以上になったか否かが調べられる (ステップ ST25)。このステップ ST25 で、車間距離 L2 が車間距離初期値 L1 に所定値を加えた値以上になっていない、つまり前方の他車両が発進していないことが判断されると、シーケンスはステップ ST24 に戻って上述した動作が繰り返される。ステップ ST24 および ST25 の繰り返し実行の途中で、ステップ ST25 において、車間距離 L2 が車間距離初期値 L1 に所定値を加えた値以上になった、つまり前方の他車両が発進したことが判断されると、次いで、信号機情報 Q1 の検出が試みられる (ステップ ST26)。

【0081】

次いで、信号機情報 Q1 を検出できたかどうか調べられる (ステップ ST27)。このステップ ST27 で、信号機情報 Q1 を検出できないことが判断された場合は、自車両

10

20

30

40

50

の前方に交通信号機 1 a が存在しない旨が認識され、シーケンスはステップ S T 3 0 に進む。一方、ステップ S T 2 7 で、信号機情報 Q 1 を検出できたことが判断された場合は、自車両の前方に交通信号機 1 a が存在することが認識され、次いで、信号機情報 Q 1 に含まれる点灯状態情報が赤灯のみまたは黄灯のみの点灯を示しているか否かが調べられる（ステップ S T 2 8）。ここで、赤灯または黄灯のみの点灯を示していることが判断されると、発進不可能であることが認識され、シーケンスはステップ S T 2 2 に戻って上述した処理が繰り返し実行される。

【 0 0 8 2 】

そして、この繰り返し実行の途中で、信号機情報 Q 1 に含まれる点灯状態情報が赤灯のみまたは黄灯のみの点灯を示していないと判断されると、次いで、点灯状態情報は赤灯および矢印灯の双方が点灯（赤信号 + 矢印）していることを示しているかどうか調べられる（ステップ S T 5 0）。このステップ S T 5 0 で、点灯状態情報は赤灯および矢印灯の双方が点灯していることを示していない、つまり青灯のみが点灯していることを示していると判断されると、シーケンスはステップ S T 2 9 に進み、前方の他車両が発進したと判断される。

10

【 0 0 8 3 】

ステップ S T 5 0 で、点灯状態情報は赤灯および矢印灯の双方が点灯していることを示していると判断されると、次いで、自車位置情報 X 1 が取得される（ステップ S T 5 1）。即ち、車線判定手段 3 0 は、自車位置情報を取り込んで内部に記憶する。次いで、自車両の車線位置情報 X 2 が取得される（ステップ S T 5 2）。即ち、車線判定手段 3 0 は、自車位置取得手段 2 8 からの自車位置情報 X 1 と地図情報記憶手段 2 9 からの地図情報に基づいて、自車両が停止している車線を算出する。発進可否判定手段 2 4 は、この算出結果を、車線位置情報 X 2 として車線判定手段 3 0 から取得する。

20

【 0 0 8 4 】

次いで、ステップ S T 5 2 で取得された車線位置情報 X 2 で示される車線が、信号機情報 Q 1 に含まれる点灯状態情報で示される矢印灯によって示される方向と一致するかどうか調べられる（ステップ S T 5 3）。このステップ S T 5 3 において、一致しないことが判断されると、矢印灯で示される方向の車線に停止していた前方の他車両は未だ停止中であると判断され、シーケンスはステップ S T 2 0 に戻って上述した処理が繰り返される。一方、一致することが判断されると、矢印灯で示される方向の車線に停止していた前方の他車両が発進したと判断される（ステップ S T 2 9）。

30

【 0 0 8 5 】

次いで、再度、自車両の速度 V 1 が検出される（ステップ S T 3 0）。次いで、自車両の速度 V 1 がゼロであるか否かが調べられる（ステップ S T 3 1）。ここで、自車両の速度 V 1 がゼロであることが判断されると、自車両は発進可能状態であるにも拘わらず停止していることが認識され、警告発令が行われる（ステップ S T 3 2）。これにより、運転者に対し、例えば「前方に注意し、発進してください。」というような警報がスピーカ 5 から音声で出力される。また、例えば「前方に注意し、発進してください。」というようなメッセージがモニタ 6 の画面に表示される。その後、シーケンスはステップ S T 2 0 に戻って上述した処理が繰り返される。

40

【 0 0 8 6 】

一方、ステップ S T 3 1 において、自車両の速度 V 1 がゼロでないことが判断されると、自車両は既に発進したことが認識され、シーケンスはステップ S T 2 0 に戻って上述した動作が繰り返される。したがって、前方の他車両の発進に伴って自車両も発進した場合は、運転者に対する警報は出力されない。

【 0 0 8 7 】

上記ステップ S T 2 3 において、車間距離初期値 L 1 を検出できなかったことが判断されると、自車両の前方に他車両が停止していないと認識され、シーケンスはステップ S T 3 3（図 1 2 参照）に進む。ステップ S T 3 3 においては、信号機情報 Q 1 の検出が試みられる。次いで、信号機情報 Q 1 を検出できたかどうか調べられる（ステップ S T 3 4

50

)。このステップ S T 3 4 で、信号機情報 Q 1 を検出できなかったことが判断された場合は、シーケンスはステップ S T 3 6 に進む。

【 0 0 8 8 】

一方、ステップ S T 3 4 で、信号機情報 Q 1 を検出できたことが判断された場合は、自車両の前方に交通信号機 1 a が存在し、例えば赤灯が点灯中のために先頭車両として停止している旨が認識され、次いで、信号機情報 Q 1 に含まれる点灯状態情報が赤灯のみまたは黄灯のみの点灯を示しているか否かが調べられる（ステップ S T 3 5）。ここで、赤灯または黄灯のみの点灯を示していることが判断されると、発進不可能であることが認識され、シーケンスはステップ S T 3 3 に戻って上述した処理が繰り返し実行される。

【 0 0 8 9 】

そして、この繰り返し処理の途中で、信号機情報 Q 1 に含まれる点灯状態情報が赤灯のみまたは黄灯のみの点灯を示していないと判断されると、次いで、点灯状態情報は赤灯および矢印灯の双方が点灯（赤信号 + 矢印）していることを示しているかどうか調べられる（ステップ S T 6 0）。このステップ S T 6 0 で、点灯状態情報は赤灯および矢印灯の双方が点灯していることを示していない、つまり青灯のみが点灯していることを示していると判断されると、シーケンスはステップ S T 3 6 に進み、前方の他車両が発進したと判断される。

【 0 0 9 0 】

ステップ S T 6 0 で、点灯状態情報は赤灯および矢印灯の双方が点灯していることを示していると判断されると、次いで、自車位置情報 X 1 が取得される（ステップ S T 6 1）。次いで、自車両の車線位置情報 X 2 が取得される（ステップ S T 6 2）。次いで、ステップ S T 6 2 で取得された車線位置情報 X 2 で示される車線が、信号機情報 Q 1 に含まれる点灯状態情報で示される矢印灯によって示される方向と一致するかどうか調べられる（ステップ S T 6 3）。このステップ S T 6 3 において、一致しないことが判断されると、矢印灯で示される方向の車線に停止していた前方の他車両は未だ停止中であると判断され、シーケンスはステップ S T 2 0 に戻って上述した処理が繰り返される。一方、一致することが判断されると、矢印灯で示される方向の車線に停止していた前方の他車両が発進したと判断される（ステップ S T 3 6）。

【 0 0 9 1 】

次いで、再度、自車両の速度 V 1 が検出される（ステップ S T 3 7）。次いで、自車両の速度 V 1 がゼロであるか否かが調べられる（ステップ S T 3 8）。ここで、自車両の速度 V 1 がゼロであることが判断されると、自車両は発進可能状態であるにも拘わらず停止していることが認識され、警告発令が行われる（ステップ S T 3 9）。これにより、運転者に対し、例えば「前方に注意し、発進してください。」というような警報がスピーカ 5 から音声で出力される。また、例えば「前方に注意し、発進してください。」というようなメッセージがモニタ 6 の画面に表示される。その後、シーケンスはステップ S T 2 0 に戻って上述した処理が繰り返される。

【 0 0 9 2 】

一方、ステップ S T 3 8 において、自車両の速度 V 1 がゼロでないことが判断されると、自車両は既に発進したことが認識され、シーケンスはステップ S T 2 0 に戻って上述した動作が繰り返される。したがって、前方の他車両の発進に伴って自車両も発進した場合は、運転者に対する警報は出力されない。

【 0 0 9 3 】

以上説明した実施の形態 2 に係る運転支援装置 2 a の動作は、表示手段 1 0 a の赤灯が点灯中の残り時間が考慮されていない場合の動作であるが、実施の形態 1 に係る運転支援装置 2 と同様に、赤灯が点灯中の残り時間を考慮して警報を運転者に知らせる用に変形することができる。この変形に係る運転支援装置 2 a の場合は、図 1 1 のステップ S T 2 1 と S T 2 2 との間に、予告警報処理が挿入される。予告警報処理は、図 6 のフローチャートを参照して説明した実施の形態 1 のそれと同じである。

【 0 0 9 4 】

10

20

30

40

50

以上説明したように、この発明の実施の形態 2 に係る運転支援システムによれば、赤灯、青灯、黄灯といった 3 種類の信号灯の他に矢印灯を有する交通信号機 1 a であっても、実施の形態 1 に係る運転支援システムと同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムで使用される信号機情報の内容を示す図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムにおける交通信号機の動作を説明するためのフローチャートである。 10

【図 4】この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムにおける運転支援装置の動作を説明するためのフローチャート（その 1）である。

【図 5】この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムにおける運転支援装置の動作を説明するためのフローチャート（その 2）である。

【図 6】この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムにおける運転支援装置の変形例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 7】この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムにおける運転支援装置で出力される警告内容の例を示す図である。

【図 8】この発明の実施の形態 1 に係る運転支援システムを利用した場合の利点を説明するための図である。 20

【図 9】この発明の実施の形態 2 に係る運転支援システムの構成を示すブロック図である。

【図 10】この発明の実施の形態 2 に係る運転支援システムで使用される信号機情報の内容を示す図である。

【図 11】この発明の実施の形態 2 に係る運転支援システムにおける運転支援装置の動作を説明するためのフローチャート（その 1）である。

【図 12】この発明の実施の形態 2 に係る運転支援システムにおける運転支援装置の動作を説明するためのフローチャート（その 2）である。

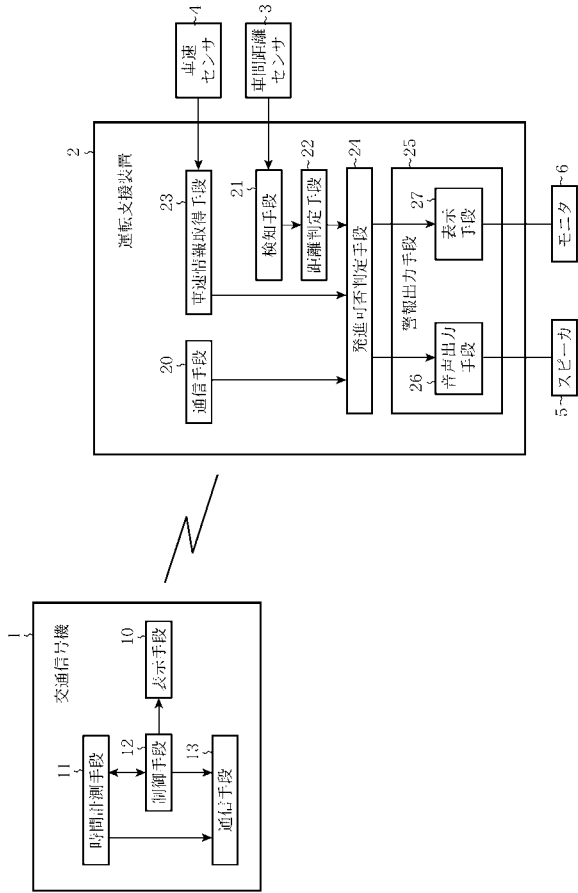
【符号の説明】

30

【0096】

1, 1 a 交通信号機、2, 2 a 運転支援装置、3 車間距離センサ、4 車速センサ、5 スピーカ、6 モニタ、10, 10 a 表示手段、11 時間計測手段、12 制御手段、13 通信手段、20 通信手段、21 検知手段、22 距離判定手段、23 車速情報取得手段、24 発進可否判定手段、25 警報出力手段、26 音声出力手段、27 表示手段、28 自車位置取得手段、29 地図情報記憶手段、30 車線判定手段。

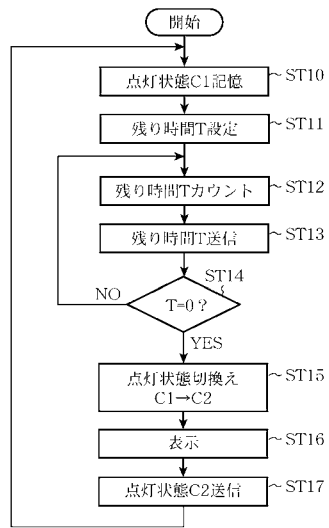
【 図 1 】



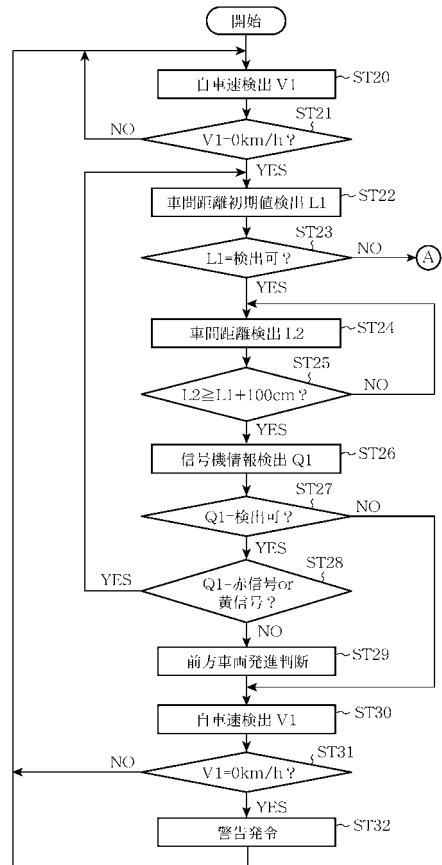
【 図 2 】

信号機情報	内容
信号ID	固有No.
信号位置情報	緯度経度
点灯状態情報	赤、青、黄、赤または黄の点滅
残り時間情報	時間 (秒)

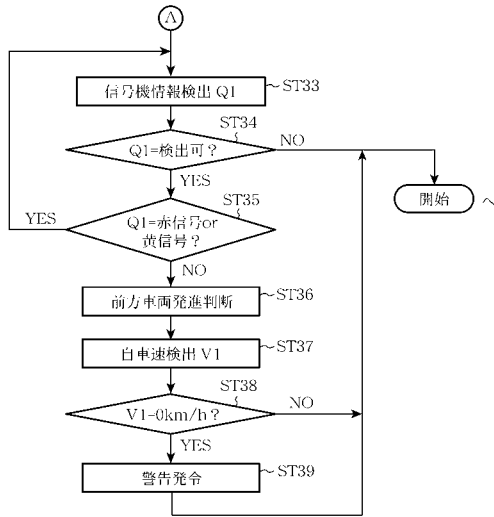
【 図 3 】



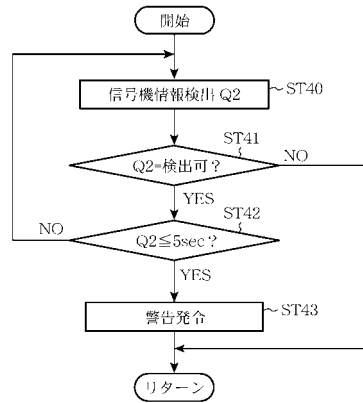
【 図 4 】



【 図 5 】



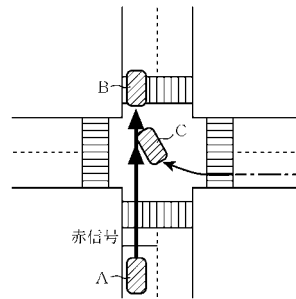
【 図 6 】



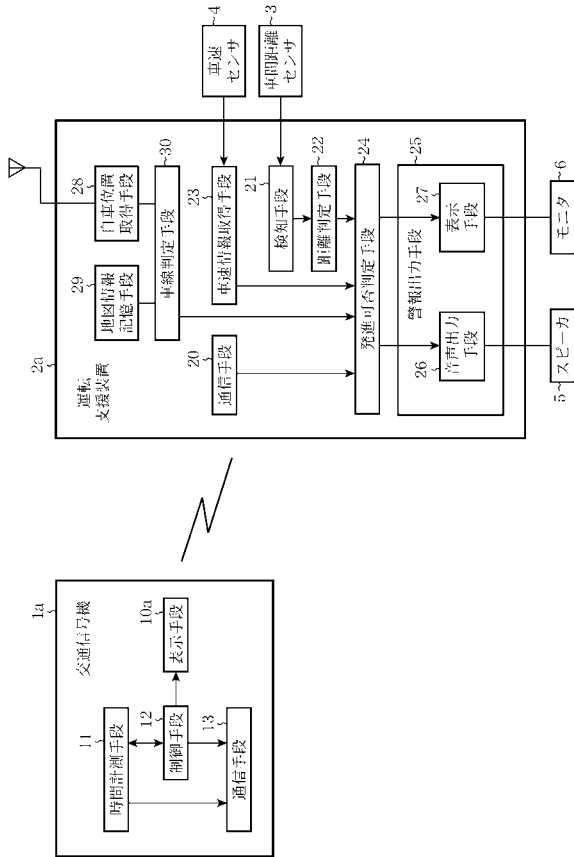
【 図 7 】

警告出力条件	警告内容
信号機情報：点灯状態（青）	「信号が青になりました。 前方に注意して発進して下さい。」
信号機情報：なし かつ 車間距離：検出可	「前方車両が発進しました。 前方に注意して発進して下さい。」
信号機情報：なし かつ 車間距離：検出不可	出力しない
信号機情報：残り時間	「もうすぐ信号が変わります。 前方に注意して下さい。」

【 図 8 】



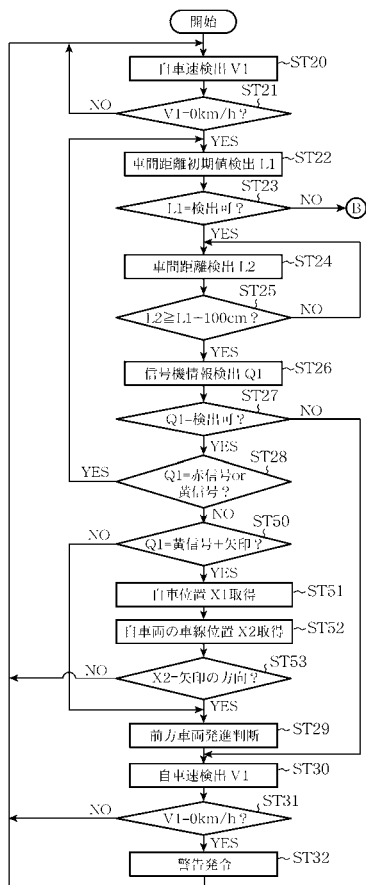
【 図 9 】



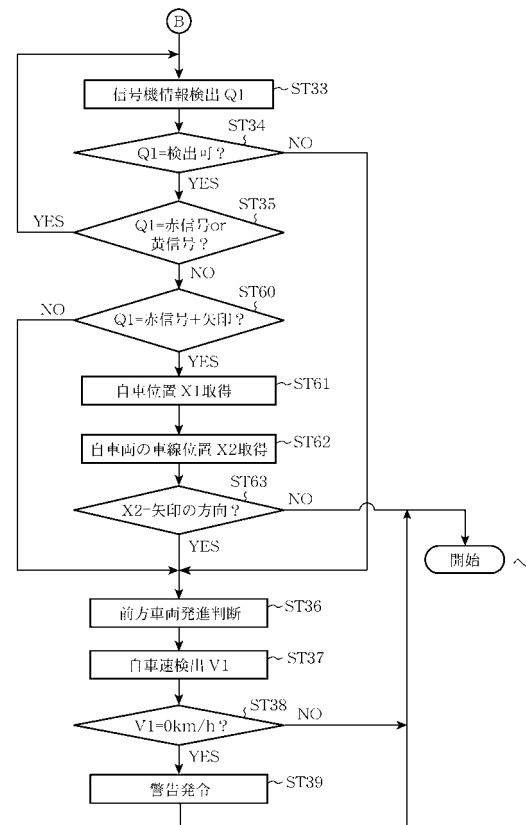
【 図 10 】

信号機情報	内容
信号ID	固有No.
信号位置情報	緯度経度
点灯状態情報	赤、青、黄、赤または黄の点滅、赤信号+矢印 (矢印：右折、左折、直進、直進と右折、直進と左折、等)
残り時間情報	時間 (秒)

【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 R	21/00	6 2 6 G
B 6 0 R	21/00	6 2 8 B
G 0 8 B	21/00	H
G 0 8 G	1/096	A
G 0 8 G	1/16	E

F ターム(参考) 5C086 AA53 BA22 CA06 CB27 DA08 EA45 FA02 FA06 FA18
5H180 AA01 BB04 CC12 FF13 FF21 FF27 FF32 HH05 LL01 LL04
LL06