

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4466299号  
(P4466299)

(45) 発行日 平成22年5月26日(2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>B 6 O R 21/00 (2006.01)</b>	B 6 O R 21/00 6 2 6 B
	B 6 O R 21/00 6 2 4 B
	B 6 O R 21/00 6 2 4 C
	B 6 O R 21/00 6 2 4 D
	B 6 O R 21/00 6 2 4 E
請求項の数 18 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2004-281363 (P2004-281363)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成16年9月28日(2004.9.28)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2006-96065 (P2006-96065A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成18年4月13日(2006.4.13)	(74) 代理人	100084250
審査請求日	平成19年8月13日(2007.8.13)		弁理士 丸山 隆夫
		(72) 発明者	高橋 勝彦
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		審査官	米山 毅
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 車両用警報装置、車両用警報方法及び車両用警報発生プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両前方に存在する物体を検知及び認識すると共に前記物体までの距離を計測する物体認識手段と、

前記自車両の速度を計測する速度計測手段と、

前記自車両の過去の減速操作における自車両から物体までの距離と自車両の速度との対応関係を表す警報速度データを保持する警報速度データベースと、

現時刻における前記物体までの距離に対応する前記警報速度データ中の速度を取得して現時刻における警報速度値とし、現時刻における前記自車両速度が前記警報速度値を上回っていれば異常であると判断する警報判断手段と、

前記警報判断手段が異常と判断した場合に警報を出力する警報出力手段と、

前記物体認識手段が認識した物体までの距離に対応する前記警報速度データ中の速度を、前記速度計測手段が計測した現時刻の速度から予め定められた方法により算出した値に修正して保持する警報速度データベース学習手段と、

を有することを特徴とする車両用警報装置。

【請求項2】

前記警報速度データベースは警報速度データを複数含み、前記警報判断手段は前記物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて警報判断に利用する警報速度データを決定することを特徴とする請求項1に記載の車両用警報装置。

## 【請求項 3】

前記警報速度データベース学習手段は、前記物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて修正対象の警報速度データを決定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用警報装置。

## 【請求項 4】

前記警報速度データベース学習手段および前記警報判断手段は、前記物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度と、前記物体の種類と、に基づいて利用する警報速度データを決定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用警報装置。

10

## 【請求項 5】

自車両が走行する道路の道路状況を認識する道路状況認識手段を更に有し、前記警報速度データベース学習手段および前記警報判断手段は、更に前記道路状況をも参照して利用する警報速度データを決定することを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の車両用警報装置。

## 【請求項 6】

前記自車両の運転者の視線方向を検出する視線検出手段と、前記物体認識手段が認識した物体の方向と前記視線検出手段が検出した視線方向との情報から運転者が前記物体の存在を認知したか否かを判断する物体認知状況判定手段とを更に有し、前記警報判断手段は前記自車両の速度が前記警報速度値を上回っている場合でも、運転者が前記物体を認知済みであると前記物体認知状況判定手段が判断している場合は予め定めた間だけ異常であるとの判定を保留することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の車両用警報装置。

20

## 【請求項 7】

物体認識手段が、自車両前方に存在する物体を認識すると共に前記物体までの距離を計測し、

速度計測手段が、前記自車両の速度を計測し、

警報判断手段が、前記自車両の過去の減速操作における自車両から物体までの距離と自車両の速度との対応関係を表す警報速度データを保持する警報速度データベースを参照して、現時刻における前記物体までの距離に対応する前記警報速度データ中の速度を取得して現時刻における警報速度値とし、現時刻における前記自車両速度が前記警報速度値を上回っていれば異常であると判断し、

30

警報出力手段が、前記警報判断手段が異常と判断した場合に警報を出力し、

警報速度データベース学習手段が、前記物体認識手段が認識した物体までの距離に対応する前記警報速度データ中の速度を、前記速度計測手段が計測した現時刻の速度から予め定められた方法により算出した値に修正して保持することを特徴とする車両用警報方法。

## 【請求項 8】

前記警報判断手段が、前記物体認識手段が認識した物体が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて、前記警報速度データベースに含まれる複数の警報速度データの中から、警報判断に利用する警報速度データを決定することを特徴とする請求項 7 に記載の車両用警報方法。

40

## 【請求項 9】

前記警報速度データベース学習手段が、前記物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて、修正対象の警報速度データを決定することを特徴とする請求項 7 に記載の車両用警報方法。

## 【請求項 10】

前記警報速度データベース学習手段及び前記警報判断手段が、前記物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止

50

距離よりも近くなった場合における自車両速度と、前記物体の種類と、に基づいて、利用する警報速度データを決定することを特徴とする請求項 7 に記載の車両用警報方法。

【請求項 1 1】

道路状況認識手段が、自車両が走行する道路の道路状況を認識し、  
前期警報速度データベース学習手段及び前記警報判断手段が、前記道路状況を参照して、利用する警報速度データを決定することを特徴とする請求項 8 から 1 0 のいずれか 1 項に記載の車両用警報方法。

【請求項 1 2】

視線検出手段が、前記自車両の運転者の視線方向を検出し、  
物体認知状況判定手段が、前記物体認識手段が認識した物体の方向と前記視線検出手段が検出した視線方向との情報から、運転者が前記物体の存在を認知したか否かを判断し、  
前記警報判断手段が、前記自車両の速度が前記警報速度値を上回っている場合でも、運転者が前記物体を認知済みであると前記物体認知状況判定手段が判断している場合は予め定めた間だけ異常であるとの判定を保留することを特徴とする請求項 7 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の車両用警報方法。

【請求項 1 3】

物体認識手段が自車両前方に存在する物体を認識すると共に前記物体までの距離を計測し、

速度計測手段が前記自車両の速度を計測し、

警報判断手段が、前記自車両の過去の減速操作における自車両から物体までの距離と自車両の速度との対応関係を表す警報速度データを保持する警報速度データベースを参照して、現時刻における前記物体までの距離に対応する前記警報速度データ中の速度を取得して現時刻における警報速度値とし、現時刻における前記自車両速度が前記警報速度値を上回っていれば異常であると判断し、

警報出力手段が、前記警報判断手段が異常と判断した場合に警報を出力し、

警報速度データベース学習手段が、前記物体認識手段が認識した物体までの距離に対応する前記警報速度データ中の速度を、前記速度計測手段が計測した現時刻の速度から予め定められた方法により算出した値に修正して保持することを特徴とする車両用警報発生プログラム。

【請求項 1 4】

前記警報判断手段が、前記物体認識手段が認識した物体が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて、前記警報速度データベースに含まれる複数の警報速度データの中から、警報判断に利用する警報速度データを決定することを特徴とする請求項 1 3 に記載の車両用警報発生プログラム。

【請求項 1 5】

前記警報速度データベース学習手段が、前記物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて、修正対象の警報速度データを決定することを特徴とする請求項 1 3 に記載の車両用警報発生プログラム。

【請求項 1 6】

前記警報速度データベース学習手段及び前記警報判断手段が、前記物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度と、前記物体の種類と、に基づいて、利用する警報速度データを決定することを特徴とする請求項 1 3 に記載の車両用警報発生プログラム。

【請求項 1 7】

道路状況認識手段が、自車両が走行する道路の道路状況を認識し、  
前期警報速度データベース学習手段及び前記警報判断手段が、前記道路状況を参照して、利用する警報速度データを決定することを特徴とする請求項 1 4 から 1 6 のいずれか 1

10

20

30

40

50

項に記載の車両用警報発生プログラム。

【請求項 18】

視線検出手段が、前記自車両の運転者の視線方向を検出し、

物体認知状況判定手段が、前記物体認識手段が認識した物体の方向と前記視線検出手段が検出した視線方向との情報から、運転者が前記物体の存在を認知したか否かを判断し、

前記警報判断手段が、前記自車両の速度が前記警報速度値を上回っている場合でも、運転者が前記物体を認知済みであると前記物体認知状況判定手段が判断している場合は予め定めた間だけ異常であるとの判定を保留することを特徴とする請求項 13 から 17 のいずれか 1 項に記載の車両用警報発生プログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用警報装置、車両用警報方法および警報発生プログラムに関し、特に自車両前方に存在する「赤信号」や「一時停止標識」、「歩行者」のような物体に関連する警報を、運転者の運転特性を学習して適切なタイミングで発生する車両用警報装置、車両用警報方法及び車両用警報発生プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

「赤信号」や「一時停止標識」、「歩行者」のような自車両に対する停止を促す物体の存在を自車両運転手に警告する車両用警報装置において、警報発生のタイミングを運転者の運動特性を考慮して調整可能とするための発明がこれまでに提案されている。

20

【0003】

特許文献 1 には、運転者の運転特性に関する特性値を運転者がダイヤルによって設定し、この値を予め装置に記憶してある数式に代入して警報を発する車間距離（以下、警報用車間距離と呼ぶ）を計算し、自車両から物体までの距離が前記警報用車間距離よりも小さくなった場合に警報を発する車両用警報装置が記載されている。この発明によれば、ダイヤル値の設定のいかんによって、警報のタイミングを調整することができる。

【0004】

特許文献 2 には、現時点から所定時間前までに演算された空走時間（運転者が制動を必要であると感じてから実際にブレーキを踏み込むまでの時間）および自車両平均減速度から警報用車間距離を算出し、自車両から物体までの距離が前記警報用車間距離よりも小さくなった場合に警報を発する車両用警報装置が記載されている。この発明によれば、（1）空走時間、（2）自車両平均減速度の 2 つのパラメータが、所定時間前までの運転記録から 2 次統計量まで考慮して設定されるので、個々の運転手毎にその運転特性を反映した警報タイミング設定が可能となる。

30

【0005】

また、先行車両との接近に限った警報技術として、走行中の先行車両との接近を運転者に適したタイミングで警報する装置が知られている。特許文献 3 には、先行車追従走行時において、車間距離、自車両速度および先行車両との相対速度に基づいて、減速度もしくは減速時間一定の条件下で先行車に追従するよう減速を開始する車間距離を所定のドライバモデルにより算出して、前記減速を開始する車間距離に基づいて自車両の走行を制御したり警報を発したりする車両用走行制御装置が記載されている。

40

【0006】

特許文献 4 には、減速開始時の（車間距離 / 相対速度）の値を学習して、これに基づいて運転者毎に先行車の接近を知らせる警報のタイミングを制御する先行車両接近警報装置が記載されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 220035 号公報（[0020] 段落、図 1）

【特許文献 2】特開 2003 - 141697 号公報（[0065] ~ [0069] 段落）

【特許文献 3】特開平 8 - 132931 号公報（第 3 - 4 頁、[0045] 段落、図 4）

【特許文献 4】特開平 7 - 159525 号公報（[0013] 段落、図 6）

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、従来技術に共通する課題として、従来技術では自車両の減速度が一定であることを仮定しているため、計算されるタイミングの精度に限界があった。実際の減速動作では減速度が一定でないため、運転者の運転特性をより詳細に記述できる仕組みが必要である。

## 【0008】

加えて、特許文献2～4の発明に関しては、平均減速度、空走時間、減速開始時の（車間距離 / 相対速度）といった値を運転者の実際の走行履歴から抽出する際の問題がある。平均減速度および減速開始時の（車間距離 / 相対速度）を抽出するためには更に減速開始動作を的確に特定する必要があるが、減速動作はさまざまな事象に対して行われるので、多くの減速動作の中から目的の減速操作のみを特定することは容易ではない。空走時間についても同様に、運転者が減速の必要性を認知した時刻を特定する必要があるが、そのような時刻を特定することは極めて困難である。更に、過去の運転履歴から運動特性の1次もしくは2次統計量を求めるためにある程度の回数もしくは時間分の運転履歴データが得られるまでは初期値などに頼らざるを得なかった。

## 【0009】

そこで、本発明は、減速開始動作や運転者が減速の必要性を認知した時刻などを特定する必要がなく、且つ運転者の運転特性をより詳細に記述可能で、より適切なタイミングで警報を発生することができる車両用警報装置、車両用警報方式及び警報発生プログラムを提供することを目的とする。また、過去の運転履歴データが十分に得られずとも、運転者の志向を反映した警報のタイミングを実現する車両用警報装置および車両用警報方式を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明による車両用警報装置は、自車両前方に存在する物体を検知及び認識すると共に物体までの距離を計測する物体認識手段と、自車両の速度を計測する速度計測手段と、自車両の過去の減速操作における自車両から物体までの距離と自車両の速度との対応関係を表す警報速度データを保持する警報速度データベースと、現時刻における物体までの距離に対応する警報速度データ中の速度を取得して現時刻における警報速度値とし、現時刻における自車両速度が警報速度値を上回っていれば異常であると判断する警報判断手段と、警報判断手段が異常と判断した場合に警報を出力する警報出力手段と、物体認識手段が認識した物体までの距離に対応する警報速度データ中の速度を、速度計測手段が計測した現時刻の速度から予め定められた方法により算出した値に修正して保持する警報速度データベース学習手段と、を有することを特徴とする。このような構成によれば、減速開始動作や運転者が減速の必要性を認知した時刻などを特定する必要がないだけでなく、物体までの距離と運転者が好む自車両の速度との関係をより詳細に記述することができるので、従来以上に運転者の好みに合致した警報のタイミングを計算することが可能となる。また、そのような構成によれば、過去の運転履歴データが十分に得られずとも、運転者の志向を反映した警報のタイミングを獲得できる車両用警報装置、車両用警報方法および車両用警報発生プログラムを提供することができる。また、この時も、減速開始動作や運転者が減速の必要性を認知した時刻などを特定することなく学習を行うことができる。

## 【0011】

また、本発明による車両用警報装置において、警報速度データベースは警報速度データを複数含み、警報判断手段は物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて警報判断に利用する警報速度データを決定することを特徴とする。そのような構成によれば、よりきめ細かく運転者の好みに合致したタイミングで警報を発生することができる。

10

20

30

40

50

また、本発明による車両用警報装置において、警報速度データベース学習手段は、物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて修正対象の警報速度データを決定することを特徴とする。そのような構成によれば、自車両速度や物体の属性別に警報速度データを管理することができるので、よりきめ細かく運転者の好みに合致したタイミングで警報を発生することができる。

また、本発明による車両用警報装置は、警報速度データベース学習手段および警報判断手段は、物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度と、物体の種類と、に基づいて利用する警報速度データを決定することを特徴とする。そのような構成によれば、よりきめ細かく運転者の好みに合致したタイミングで警報を発生することができる。

10

#### 【0012】

また、本発明による車両用警報装置は、自車両が走行する道路の道路状況を認識する道路状況認識手段を更に有し、警報速度データベース学習手段および警報判断手段は、更に道路状況をも参照して利用する警報速度データを決定することを特徴とする。そのような構成によれば、道路状況に応じた警報速度データを参照することができるため、よりきめ細かく警報のタイミングを判定することができる。

また、車両用警報装置は、前記自車両の運転者の視線方向を検出する視線検出手段と、前記物体認識手段が認識した物体の方向と前記視線検出手段が検出した視線方向との情報から運転者が前記物体の存在を認知したか否かを判断する物体認知状況判定手段とを更に有し、前記警報判断手段は前記自車両の速度が前記警報速度値を上回っている場合でも、運転者が前記物体を認知済みであると前記物体認知状況判定手段が判断している場合は予め定めた間だけ異常であるとの判定を保留することを特徴とする。そのような構成によれば、運転者が物体の存在に気づいていないと思われる場合のみ警報を発生することができるようになる。

20

#### 【0013】

また、本発明による車両警報方法は、物体認識手段が、自車両前方に存在する物体を認識すると共に前記物体までの距離を計測し、速度計測手段が、自車両の速度を計測し、警報判断手段が、自車両の過去の減速操作における自車両から物体までの距離と自車両の速度との対応関係を表す警報速度データを保持する警報速度データベースを参照して、現時刻における物体までの距離に対応する警報速度データ中の速度を取得して現時刻における警報速度値とし、現時刻における自車両速度が警報速度値を上回っていれば異常であると判断し、警報出力手段が、警報判断手段が異常と判断した場合に警報を出力し、警報速度データベース学習手段が、物体認識手段が認識した物体までの距離に対応する警報速度データ中の速度を、速度計測手段が計測した現時刻の速度から予め定められた方法により算出した値に修正して保持することを特徴とする。

30

また、本発明による車両警報方法は、警報判定手段が、物体認識手段が認識した物体が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて、警報速度データベースに含まれる複数の警報速度データの中から、警報判断に利用する警報速度データを決定することを特徴とする。

40

#### 【0014】

また、本発明による車両警報方法は、警報速度データベース学習手段が、前記物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて、修正対象の警報速度データを決定することを特徴とする。

また、本発明による車両警報方法は、警報速度データベース学習手段及び警報判断手段が、物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度と、物体の種類と、に基づいて、利用する警報速度データを決定することを特徴とする。

50

また、本発明による車両警報方法は、道路状況認識手段が、自車両が走行する道路の道路状況を認識し、警報速度データベース学習手段及び警報判断手段が、道路状況を参照して、利用する警報速度データを決定することを特徴とする。

また、本発明による車両警報方法は、視線検出手段が、自車両の運転者の視線方向を検出し、物体認知状況判定手段が、物体認識手段が認識した物体の方向と視線検出手段が検出した視線方向との情報から、運転者が前記物体の存在を認知したか否かを判断し、警報判断手段が、自車両の速度が警報速度値を上回っている場合でも、運転者が物体を認知済みであると物体認知状況判定手段が判断している場合は予め定めた間だけ異常であるとの判定を保留することを特徴とする。

【0015】

また、本発明による車両用警報発生プログラムは、物体認識手段が自車両前方に存在する物体を認識すると共に物体までの距離を計測し、速度計測手段が自車両の速度を計測し、警報判断手段が、自車両の過去の減速操作における自車両から物体までの距離と自車両の速度との対応関係を表す警報速度データを保持する警報速度データベースを参照して、現時刻における前記物体までの距離に対応する警報速度データ中の速度を取得して現時刻における警報速度値とし、現時刻における自車両速度が警報速度値を上回っていれば異常であると判断し、警報出力手段が、警報判断手段が異常と判断した場合に警報を出力し、警報速度データベース学習手段が、物体認識手段が認識した物体までの距離に対応する警報速度データ中の速度を、速度計測手段が計測した現時刻の速度から予め定められた方法により算出した値に修正して保持することをコンピュータに実行させることを特徴とする。

また、本発明による車両用警報発生プログラムは、警報判定手段が、物体認識手段が認識した物体が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて、警報速度データベースに含まれる複数の警報速度データの中から、警報判断に利用する警報速度データを決定することをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0016】

また、本発明による車両用警報発生プログラムは、警報速度データベース学習手段が、物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度に基づいて、修正対象の警報速度データを決定することをコンピュータに実行させることを特徴とする。

また、本発明による車両用警報発生プログラムは、警報速度データベース学習手段及び警報判断手段が、物体認識手段が認識した物体との距離が予め定められた距離、又は予め定められた自車両速度に対応した停止距離よりも近くなった場合における自車両速度と、物体の種類と、に基づいて、利用する警報速度データを決定することをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0017】

また、本発明による車両用警報発生プログラムは、道路状況認識手段が、自車両が走行する道路の道路状況を認識し、警報速度データベース学習手段及び警報判断手段が、道路状況を参照して、利用する警報速度データを決定することをコンピュータに実行させることを特徴とする。

また、本発明による車両用警報発生プログラムは、視線検出手段が、前記自車両の運転者の視線方向を検出し、物体認知状況判定手段が、物体認識手段が認識した物体の方向と視線検出手段が検出した視線方向との情報から、運転者が前記物体の存在を認知したか否かを判断し、警報判断手段が、自車両の速度が警報速度値を上回っている場合でも、運転者が物体を認知済みであると物体認知状況判定手段が判断している場合は予め定めた間だけ異常であるとの判定を保留することを特徴とする。

また、車両用警報方法は、警報速度データベース学習手段が、警報速度データの値を、物体認識手段が認識した物体までの距離と自車両速度との関係に近づけるように修正してもよい。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0018】

本発明によれば、減速開始動作や運転者が減速の必要性を認知した時刻などを特定する必要がないだけでなく、物体までの距離と運転者が好む速度との関係をより詳細に記述することができるので、従来以上に運転者の好みに合致したタイミングで警報を発生することが可能となる。また、過去の運転履歴データから1次もしくは2次統計量を求めるのではなく、現在の警報速度データを実際に測定された車両速度に近づけるように修正することによって運転者の志向を反映した警報タイミングを獲得するので、運転履歴データが十分に得られていない状況でも学習が可能である。

## 【0019】

また、物体の属性、道路状況、車両速度毎に複数の警報速度データを持つことができ、現在の状況に適した警報速度データを警報判断や学習に用いることができるので、物体の属性、道路状況、車両速度などの条件によって運転者の運転特性が異なる場合にも対応することができる。さらに、運転者が物体の存在に気づいていると推定される場合は警報のタイミングを一定時間遅らせる仕組みを有するので、普段よりも減速が若干遅れたとしても運転者は不必要な警報を聞かずに済むという効果を有する。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0020】

以下のように本発明の車両用警報装置を実現した。

## 【実施例1】

## 【0021】

以下、図面を参照して本発明の第一の実施例を説明する。図1は、本発明による車両用警報装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、車両用警報装置は、物体認識部101、速度計測部102、警報速度データベース103、警報判断部104及び警報出力部105を含む。

## 【0022】

物体認識部101は、車載ステレオカメラおよび画像処理ボードなどから構成され、自車両前方を撮影した映像中から予め定めてある物体、例えば「赤信号」や「一時停止標識」などの物体およびその手前に存在する「停止線」、「停止車両」などを検出すると共に、自車両からそれら物体までの距離を計測し、その位置関係に基づき組をなす物体を同定し、検出した物体の属性と位置の情報、および組をなす物体の情報を警報判断部104へ出力する。組をなす物体とは、例えばある交差点にある「信号機(赤信号)」とそれに対応する「停止線」などを指す。認識した物体が「歩行者」や「渋滞でとまっている車両」などの場合は、組をなす物体の情報は無しでよい。

## 【0023】

なお、道路標識、路面標識、車両などの認識は、「埴他、「自動車前方監視用のステレオ画像認識装置の開発」、電子情報通信学会信学技報PRMU2001-90、pp37-42」、「Gavriil a他、「Multi-feature Hierarchical Template Matching Using Distance Transforms」、International Conference on Pattern Recognition (ICPR) 1998予稿集」、「Franke 他、「Autonomous Driving Approaches Downtown」、IEEE Intelligent Systems、Vol. 13、No. 6、1999」などに示されている公知の画像認識技術や、現在自家用車両向けセーフティ機能として新型国産車にオプション搭載されているレーザーレーダやミリ波レーダなどを用いた障害物検知装置などを用いることにより実現することが可能である。

## 【0024】

速度計測部102は、車速パルスセンサにより構成され、自車両の速度を計測し、警報判断部104へ出力する。

## 【0025】

警報速度データベース103は、自車両の運転者の運転特性を表す警報速度データの集合であり、自車両が停止しなければならない位置までの距離に対して運転者が好む速度を表すものである。警報速度データは運転者に対して警報を発生するか否かを判定する基準

10

20

30

40

50



になるものである。例えば、「赤信号」や「一時停止標識」などについては組をなす「停止線」までの距離に対して運転者が好む速度を表し、「歩行者」や「渋滞で止まっている車両」などについてはそれらまでの距離に対して運転者が好む速度を表す。但し、「赤信号」が点灯している交差点の「停止線」手前にすでに車両が停止している場合などには、その「停止車両」までの距離に着目する。

#### 【 0 0 2 6 】

本発明における警報速度データの一例を図 2、図 3 に示す。いずれの図も横軸は自車両から「停止線」までの距離を示し、縦軸は自車両の速度を示す。これらの図から明らかであるように、本発明では警報速度データが非線形性を有している場合であってもよい。図 2 はある運転者 A の運転特性（制動動作の特性）を示している。この図は、運転者 A が停止線の 25 m 手前で減速を開始し、8 m 手前までに時速 5 km 程度まで減速し、以降緩やかにすすんで停止線で停止するような運転を好むことを示している。一方、図 3 は別の運転者 B の運転特性を示しており、停止線の 15 m 手前で時速 30 km 程度だった車両速度を 4 m 手前までに時速 5 km 程度まで急減速し、以降緩やかに停止するような運転を好むことを示している。

10

#### 【 0 0 2 7 】

このように警報速度データは、運転者が「赤信号」や「一時停止標識」などを発見したときに、対応する「停止線」までどのような速度変化を伴って減速することを好むかという運転者個々人の運転特性を示しており、運転者 A と運転者 B とを比較すると運転者 A の方が早めに制動を開始し緩やかに減速することを好むタイプであることがわかる。よって、車両毎にその車両の運転者が好む運転特性を表現する警報速度データを搭載することにより、本車両用警報装置の警報タイミングを運転者の好みに合わせることができるとある。

20

#### 【 0 0 2 8 】

さらに、図 2、3 の例でもわかるように、警報速度データは減速度が一定でない場合の運転特性も表現することができる。具体的表現方法としては、距離値に対応する速度値をルックアップテーブル形式で表現しても良いし、距離の範囲をいくつかの区間に分割して、それぞれの区間毎に距離と速度の関係を数式で表現してもよい。区間を細かく分割することによって記述の精度を高めることができる。このことによって、減速度一定を仮定していた従来の発明よりも、より精密に運転者の運転特性を記述することが可能となり、警報タイミングの最適化が図れる。

30

#### 【 0 0 2 9 】

警報判断部 104 は、不図示の CPU や比較器などによって構成され、物体認識部 101 および速度計測部 102 の出力値並びに警報速度データベース 103 の内容を用いて、現時刻において警報を発するべきか否かを時々刻々と判断する。

#### 【 0 0 3 0 】

具体的には、仮に物体認識部 101 から組をなす「赤信号」と「停止線」の情報が入力されたとすると、警報判断部 104 は、警報速度データベース 103 中の警報速度データを参照して、抽出されている「停止線」までの距離に対応する警報速度データ値を取得した後、該警報速度データ値と速度計測部 102 が出力する自車両の現在速度とを比較して、自車両速度が該警報速度データ値を上回っていれば運転者が「赤信号」や「一時停止標識」の存在に気づいていない異常な状態であると判断する。

40

#### 【 0 0 3 1 】

この動作の具体例について図 6 を参照しつつ説明する。まず物体認識部 101 が「赤信号」と「停止線」を抽出したことを受けて、警報判断部 104 が警報速度データ 601 を参照する。物体認識部 101 から前記「停止線」までの距離が 15 メートルであることが同時に入力されたとすると、警報判断部 104 は距離 15 メートルに対応する警報速度データ値 602 を読み取り、現時刻における警報速度データ値 602 を時速 30 km と設定する。このとき、速度計測部 102 から自車両の速度が時速 27 km であると入力されているならば、自車両速度（時速 27 km）が警報速度データ値（時速 30 km）を上回っ

50

ていないので、運転者が「赤信号」に気づいているものと現時点では判断する。逆に、自車両速度が時速35kmであったならば、異常であると判断する。

【0032】

物体認識部101が「赤信号」や「一時停止標識」などを全く抽出していない場合は、つねに正常な状態であると判断する。ある時刻において発見されていた物体が次の時刻に画像の撮像範囲外に出たため物体認識手段で認識されなくなった場合は、次時刻から判断対象外としてよい。

【0033】

警報出力部105は、スピーカやディスプレイにより構成され、警報判断部104が異常と判断した場合、これを音声や画像によって運転者に通知する。

10

【0034】

次に、動作について図面を参照しながら詳細に説明する。図4は本発明の車両用警報装置が行う処理過程の一例を示すフローチャートである。以後本発明の説明で用いるフローチャートの動作はプログラムで記述されていてもよい。

まず、物体認識部101が、ある時刻の車載カメラ画像中から予め定めてある物体、例えば「赤信号」や「一時停止」など車両の停止を指示する物体やこれに付随する「停止線」などを認識するとともに、それらまでの距離を測定し、組をなす物体同士の情報をもとめながら、物体の属性および距離に関する情報を警報判断部104へ出力する(ステップS401)。

【0035】

20

次に、自車両の現在速度を測定する(ステップS402)。なお、本ステップはステップS401と独立した処理であるため、ステップS401に先だててステップS402を実行してもよいし、並行して実行してもよい。

【0036】

次に、ステップS401で抽出した物体毎に、警報速度データベース103中を参照して物体までの距離に対応する警報速度データ値を取得し、これとステップS402で計測した自車両速度とを比較する(ステップS403)。もし、自車両速度が警報速度データ値を上回っている場合は異常と判断し警報を発する(ステップS404)。自車両速度が警報速度を下回っている場合、および物体認識部101にて「一時停止標識」や「赤信号」が検出されていない場合は警報を発せずにステップS401から繰り返し行う。ステップS401~S404の繰り返しは運転者がブレーキを踏んだ場合のみ行うのではなく、時々刻々と行う。

30

【0037】

図5を参照しつつ、時々刻々と処理が行われる様子についてより詳しく説明する。図5の横軸は現在発見されている「停止線」までの距離を示し、縦軸は自車両速度を示す。点501~510は時刻が $t_0$ から $t_{10}$ まで進んだときの、物体認識部101から出力される「停止線」までの距離と、速度計測部102から出力される自車両速度の値の変化をプロットしたものであり、時間が経過するにしたがって停止線までの距離が近くなっている様子が示されている。時刻 $t_0$ ~ $t_9$ の間では警報速度データ511よりも自車両速度の値が小さいので警報を発しない。時刻 $t_{10}$ になった時点で、点510が示す自車両速度が警報速度を上回るため、警報が出力される。

40

【0038】

なお、上記実施例では、警報速度データベース103中には図2に示すような警報速度データが1通り記憶される場合を示したが、図10に示すように警報速度データが複数あっても構わない。この例では警報速度データが自車両速度に対応して複数用意されている。例えば、物体までの距離と自車両速度が予め定められた条件に至った時点における自車両速度に基づいて時速0~10kmに対応する警報速度データ1001、11km~20kmに対応する警報速度データ1002、21km~30kmに対応する警報速度データ1003などを保持してもよい。

【0039】

50

さらに図 11 のように道路状況（道幅 2 m ~ 3 m、3 m ~ 4 m など）や路面状態（乾いたアスファルト、濡れたアスファルト、砂利道、雪道など）や物体の属性（「赤信号」、「一時停止標識」など）といった条件の組み合わせ毎に警報速度データを 1 つずつ保持してもよい。

#### 【0040】

複数の警報速度データを持つ場合、警報判断部 104 は、警報判断を行う際にどの警報速度データを参照するかを決定する必要があるが、路面状態や物体の属性については条件の合致する警報速度データを選び、自車両速度に関しては物体までの距離と自車両速度が予め定められた条件になった時点における自車両速度よりも 1 ランク高速な速度（少し早い速度）に対応する警報速度データを参照すればよい。そして、その物体が認識されなくなるまで、その物体に関してはその警報速度データを参照する。1 ランク高速な警報速度データを選択する理由は、警報速度値にマージンを与えることによって、通常よりもわずかに高速走行をした場合でも警報が発生されないようにするためである。

10

#### 【0041】

また、予め定めた条件とは、例えば（1）自車両速度によらず、ある物体との距離が初めて 50 m 以下となった時点であるとか、（2）物体との距離が「自車両速度 \*」（\* は定数）以下になった時点といった条件が挙げられる。\* は車両のブレーキ性能、制動動作から車両が止まるまでの距離等を考慮して決定される定数である。「自車両速度 \*」は自車両が制動動作から停止するまでの距離に相当する値である。なお、同じ条件に対応する警報速度データが複数あってはならない。

20

#### 【0042】

物体認識部 101 にて複数の「赤信号」や「一時停止標識」が認識されている場合は、それぞれに対して警報速度データが設定される。

#### 【0043】

さらに、上記実施例では、物体認識部 101 が認識する対象物は静止もしくは自車両速度に対して十分低速に移動する物体に限って説明したが、認識対象物は走行中の先行車両などでもよい。その場合は、物体認識部 101 はさらに先行車両の速度も計測し、この情報を警報判断部 104 へ出力する。自車両の警報装置にとって先行車両の運転者の運転特性は未知なので、自車両の警報判断部 104 は、予め一定に定めた最大減速度値に基づいて先行車両が現時刻において急ブレーキをかけた場合に停止可能な位置を推定し（先行車両が停止するまでの最小走行距離の推定）、この位置までの距離に対応する警報速度データ値を取得して警報判断を行えばよい。

30

#### 【実施例 2】

#### 【0044】

以下、図面を参照して本発明の第二の実施例を説明する。図 7 は、本発明による車両用警報装置の構成を示すブロック図である。図 7 に示すように、車両用警報装置は、物体認識部 101 と、速度計測部 102 と、警報速度データベース 103 と、警報判断部 104 と、警報出力部 105 と、警報速度データベース学習部 706 とを含む。

#### 【0045】

物体認識部 101 から警報出力部 105 の機能は、実施例 1 の場合と同様である。ただし、本実施の形態では、警報速度データベース 103 は、「物体との距離 < 自車両速度 \*」を満たした時点における自車両速度に対応する複数の警報速度データを含むものとする。また、警報速度データベース 103 は、平均的な運転者が好む警報速度データを初期値とするものとする。

40

#### 【0046】

警報速度データベース学習部 706 は、現在保持している警報速度データを、より自車両の運転者の運転特性に合致するように修正する。「（物体認識部 101 が認識した物体との距離） < （自車両速度 \*）」となった時点の自車両速度に基づき、警報速度データベース 103 の中から条件の合致する警報速度データが 1 つ選択される。以後、この物体が認識されなくなるまで警報速度データベース学習部 706 は、この物体に対してはこの

50

警報速度データを参照する。選択された警報速度データは、物体認識部 101 および速度計測部 102 から出力されるデータに近づくように修正される。

【0047】

図面を用いて警報速度データの修正方法を詳細に説明する。図 14 は、選択された現時刻の警報速度データ A0 とこれを構成する値 A1 ~ A9、物体認識手段 101 および速度計測手段 102 から出力された走行データ値 P1 ~ P9、修正後の警報速度データを構成する値 B1 ~ B9 の一例を示している。警報速度データベース学習部 706 は、現時刻の警報速度データを構成する値 A1 ~ A9 を実際の走行データ P1 ~ P9 に近づける方向に修正し、新たな警報速度データを構成する値として値 B1 ~ B9 を生成する。ここで、修正量の決め方が問題となるが、修正量  $w$  は警報速度データ値を  $w$ 、対応する時点における自車両速度を  $v$  とすると、次式で求めることができる：

$$w = a(i) \cdot (v - w)。$$

ここで、 $i$  は単調に増加するカウンタを示し、新たな物体を発見するごとにインクリメントされたり、一定時刻の経過とともにインクリメントされたりする。 $a(i)$  は学習レートを示し、正定数とする。これにより、修正後の警報速度データ値  $w$  は、

$$w = w + a(i) \cdot (v - w)$$

と表される。例えば、 $a(i)=1$  とすると、常に自車両速度と警報速度データの差が修正量となり、修正後の警報速度データ値  $w$  は現時刻に観測した車両速度  $v$  となる。しかし、一般には過去の走行履歴が反映される方が警報速度データの安定性が増し、一時的な運転特性のむらによる悪影響を受けにくい。ゆえに  $a(i) = 1$  とはせずに、

$$a(i) = \quad \quad \quad (\text{但し、} 0 < \quad < 1)$$

や、

$$a(i) = 1 / i \quad (\text{但し、} i = 1, 2, 3, \dots)$$

のように  $a(i)$  を変更すると良い。このようにすると、過去の走行履歴を反映させることができる。しかも、過去の走行履歴を一定期間保持する必要がないし、一定回数分の走行履歴が得られなくても警報速度データを自車両運転者の好みに近づけることができる。

【0048】

また、警報速度データベース学習部 706 による警報速度データの修正処理は、時々刻々に行っても良いし、「赤信号」や「一時停止標識」を異常なく通過した後に一括しておこなってもよい。前者の修正方法によれば、物体認識部 101 および速度計測部 102 から出力される走行データを連続して記憶しておく必要がないというメリットがある。一方、後者の修正方法によれば、運転者が「赤信号」や「一時停止標識」を通常通り正しく認識できていた場合のみ警報速度データを修正できるメリットがある。すなわち、運転者が「赤信号」や「一時停止標識」を見落としていて急減速した場合など、運転者の好む運転特性とは異なるデータを学習せずに済むメリットがある。また、警報速度データを、距離の範囲をいくつかの区間に分割して、それぞれの区間毎に距離と速度の関係を一次式で表現している場合は、区間の最小/最大距離に対応する警報速度データの値を上述の方法により修正し区間内を新たに一次式で表現すればよい。

【0049】

次に、本実施の形態における 2 種類の動作について図面を参照しつつ説明する。図 8 は時々刻々と警報速度データを修正する場合のフローチャートを示す図である。

まず、自車両前方を撮影した車載カメラ映像中から「赤信号」や「一時停止標識」およびその手前に存在する「停止線」などを検出すると共に、自車両からそれら物体までの距離を計測する（ステップ S801）。次に自車両の速度を計測する（ステップ S802）。そして、ステップ S801 にて新たな物体が検出されたか否か検証し（ステップ S803）、新たな対象物が検出された場合は、検出した物体に対する警報判断に用いる警報判断用警報速度データと、学習に用いる学習用警報速度データをそれぞれ決定する（ステップ S804）。

【0050】

次に、現時刻においてステップ S801 で抽出された物体に対して既に設定されている

10

20

30

40

50

警報判断用警報速度データと、該対象物までの距離と現在の車両速度との関係から警報を出力するか否かの判断を行う(ステップS805)。もし、警報を出力すると判断した場合は、音声や画面表示によって警報を出力する(ステップS806)。警報を出力しないと判断した場合は、学習用警報速度データを現在の車両速度および物体までの距離に基づいて修正する。運転者によって処理終了の指示が与めない場合は再びステップS801に戻り処理を繰り返す。

#### 【0051】

以上の動作によれば、現在の走行状態に基づいて時々刻々と学習用警報速度データが修正されるので、時々刻々得られる走行データを記憶しておく必要がないという利点がある。

10

#### 【0052】

次に、図9を参照して別の動作の例を説明する。この図は、物体を通過した時点で、該物体を検出してから通過するまでの走行データに基づいて学習用警報速度データを一括して修正する動作を説明するものである。なお、物体通過の判断は、物体認識部101において物体が認識されなくなったことで代用してもよい。

#### 【0053】

図9のステップS901~S906は、図8のステップS801~S806と全く同一である。本動作ではステップS906に続き、これまで認識されていた物体を通過したか否かを判断し(ステップS907)、物体を通過していない場合は現時刻における物体までの距離と自車両速度とを該物体と関連づけて記憶する(ステップS908)。ただし、現在認識している物体がない場合は物体までの距離が不定なので記憶する必要はない。物体を通過した場合は、該物体を抽出してから通過するまでの間に異常な自車両速度変化がなかったか検証し(ステップS909)、異常な速度変化がなかった場合は記憶されている自車両速度および距離値のデータに基づき学習用警報速度データを一括して修正する(ステップS910)。もし、該対象物を抽出してから通過するまでの間に異常な自車両速度変化があった場合は学習用警報速度データを修正せずに走行データを破棄しステップS911へ進む。ステップS911では、処理を終了するか否かチェックし、継続するならばステップS901へ戻り処理を繰り返す。ここで異常な自車両速度変化とは、本来減速すべきところで減速されなかった等の速度変化である。この動作によれば、運転者が自身の運転特性とは異なる運転をした場合のデータを学習対象から除外することができる。

20

30

#### 【0054】

また、以上の説明では警報判断用警報速度データおよび学習用警報速度データの決定において物体の属性や路面状況などは考慮していなかったが、これらの条件毎に警報速度データを用意してもよい。そのようにすれば、「赤信号」に対する運転特性と、「一時停止標識」に対する運転特性が異なる場合でも、それぞれに適した警報速度データを保持することが可能となる。

#### 【実施例3】

#### 【0055】

以下、図面を参照して本発明の第三の実施例を説明する。図12は、本発明による車両用警報装置の構成を示すブロック図である。図12に示すように、車両用警報装置は、物体認識部101と、速度計測部102と、警報速度データベース103と、警報判断部1204と、警報出力部105と、警報速度データベース学習部706と、視線検知部1207と、物体認知状況判定部1208とを含む。

40

#### 【0056】

物体認識部101から警報速度データベース103、および警報出力部105から警報速度データベース学習部706の機能は、第二の実施の形態と同様である。

#### 【0057】

視線検出部1207は、運転者の視線方向を検出する。

物体認知状況判定部1208は、前記物体認識部101が「赤信号」や「一時停止標識」などを認識している場合、映像中におけるそれら物体の位置から実環境におけるそれら

50

物体の存在方向を同定し、視線検出部 1 2 0 7 が検出した運転者の視線方向が物体の存在する方向を向いたか否かをチェックする。ひとたびでも、物体の存在する方向に運転者の視線方向が向いたと判断される場合は、運転者がその物体の存在に気づいたものと判断する。

視線検出部 1 2 0 7 及び物体状況判定部 1 2 0 8 は既存の視線方向検出装置等で実現される。

#### 【 0 0 5 8 】

警報判断部 1 2 0 4 は、物体認知状況判定部 1 2 0 8 によって運転者が既に気づいていると判断されている物体に対してはその警報判断を行わず、運転者が気づいていないと判断される物体に対してのみ、実施例 2 及び 3 で示した警報判断部 1 0 4 と同様の判断を行う。これにより、少々制動動作が遅れた場合でも、運転者が物体の存在に気づいていると思われる場合は警報を抑制することができる。

10

#### 【 0 0 5 9 】

次に、本実施の形態における動作について図 1 3 を参照しつつ説明する。

まず、自車両前方を撮影した車載カメラ映像中から「赤信号」や「一時停止標識」およびその手前に存在する「停止線」などを検出すると共に、自車両からそれら物体までの距離を計測する（ステップ S 1 3 0 1）。次に自車両の速度を計測する（ステップ S 1 3 0 2）。更に、運転者の視線方向を検出し（ステップ S 1 3 0 3）、ステップ S 1 3 0 1 にて「赤信号」や「一時停止標識」などが認識されている場合は、それらが存在する方向にステップ S 1 3 0 3 の検出した視線方向が向いたか否かを検証し（ステップ S 1 3 0 4）、同じ方向を向いたならば運転者が物体の存在に気づいたものと判断する。ステップ S 1 3 0 5 にて新たな物体が検出されたか否かを検証し、新たな物体が検出された場合は、検出した物体に対する警報判断に用いる警報判断用警報速度データと、学習に用いる学習用警報速度データをそれぞれ決定し（ステップ S 1 3 0 6）、ステップ S 1 3 0 7 へ進む。新たな物体が認識されなかった場合はステップ S 1 3 0 7 へ進む。

20

#### 【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 3 0 7 では、設定されている警報判断用警報速度データと、物体までの距離と、現在の車両速度との関係から、警報速度データ値が車両速度を上回っているかを検証し、上回って入れればステップ S 1 3 0 8 へ進む。上回っていなければ警報速度データを修正する（ステップ S 1 3 1 1）。

30

#### 【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 3 0 8 では、物体認知状況判定手段 1 2 0 8 によって運転者が物体を認識していると判断されているか否かをチェックする。運転者が物体を認識していると判断されている場合は、車両速度が警報速度データ値を上回ってから一定時間が経ったか否かをチェックし（ステップ S 1 3 0 9）、上回っていれば警報を出力する（ステップ S 1 3 1 0）。一定時間が経っていなければ、警報を保留しステップ S 1 3 1 2 へ進む。

#### 【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 3 0 8 にて、運転者が物体を認識していないと判断された場合は警報を出力する（ステップ S 1 3 1 0）。ステップ S 1 3 1 2 において運転者から処理終了の指示がない場合は再びステップ S 1 3 0 1 に戻り処理を繰り返す。なお、上の動作例ではステップ S 1 3 0 9 にて一定時間が経過したか否かをチェックしているが、一定距離進んだか否かで判断しても構わない。

40

#### 【 0 0 6 3 】

以上の動作によれば、運転者が物体の存在に気づいていると推測される場合は車両速度が警報速度データ値を超えていても一定時間警告が発生されないため、通常よりも多少制動が遅れてしまったような場合に警報の過剰発生を抑制できるという利点がある。

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 6 4 】

本発明は前方に存在する物体を検知して制動動作を行うことが求められる全ての車両に適用が可能である。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明による車両用警報装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】ある運転者Aの警報速度データの一例を示す図である。

【図3】ある運転者Bの警報速度データの一例を示す図である。

【図4】車両用警報装置が行う警報処理の処理過程の一例を示すフローチャートである。

【図5】警報速度データと車両の走行データの一例を示す説明図である。

【図6】警報速度データの一例を示す図である。

【図7】車両用警報装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図8】車両用警報装置が行う警報処理の他の処理過程例を示すフローチャートである。 10

【図9】車両用警報装置が行う警報処理の他の処理過程例を示すフローチャートである。

【図10】警報速度データベースに含まれる複数の警報速度データの例を示す図である。

【図11】警報速度データベースに含まれる複数の警報速度データの他の例を示す図である。

【図12】車両用警報装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図13】車両用警報装置が行う警報処理の処理過程の他の例を示すフローチャートである。

【図14】警報速度データベース学習部による警報速度データの修正の様子を示す説明図である。

## 【符号の説明】 20

【0066】

101 物体認識手段

102 速度計測手段

103 警報速度データベース

104、1204 警報判断手段

105 警報出力手段

501 時刻 $t_1$ における自車両速度と物体までの距離を表す点502 時刻 $t_2$ における自車両速度と物体までの距離を表す点503 時刻 $t_3$ における自車両速度と物体までの距離を表す点504 時刻 $t_4$ における自車両速度と物体までの距離を表す点 30505 時刻 $t_5$ における自車両速度と物体までの距離を表す点506 時刻 $t_6$ における自車両速度と物体までの距離を表す点507 時刻 $t_7$ における自車両速度と物体までの距離を表す点508 時刻 $t_8$ における自車両速度と物体までの距離を表す点509 時刻 $t_9$ における自車両速度と物体までの距離を表す点510 時刻 $t_{10}$ における自車両速度と物体までの距離を表す点

511、601 警報速度データ

602 距離15メートルに対応する警報速度データ値

706 警報速度データベース学習手段

1001 時速0~10kmに対応する警報速度データの例 40

1002 時速11~20kmに対応する警報速度データの例

1003 時速21~30kmに対応する警報速度データの例

1101 雪道かつ赤信号かつ時速11~20kmの条件に対応する警報速度データ

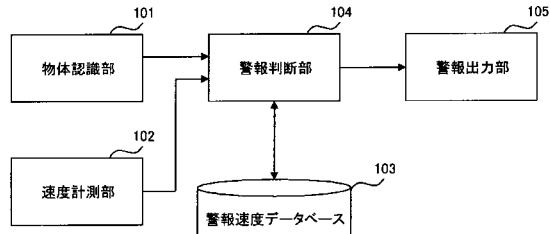
1102 アスファルトかつ一時停止標識かつ時速21~30kmの条件に対応する

警報速度データ

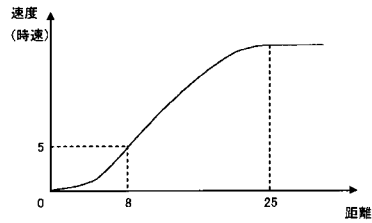
1207 視線検出手段

1208 物体認知状況判定手段

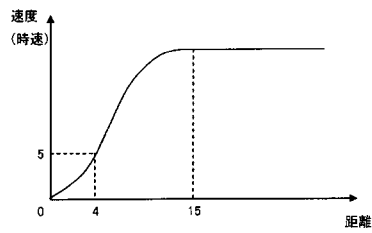
【図1】



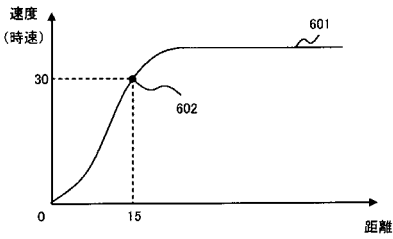
【図2】



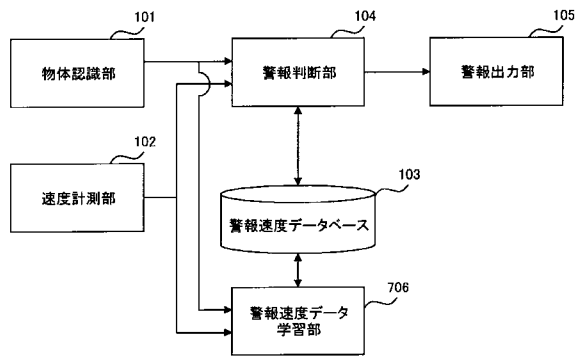
【図3】



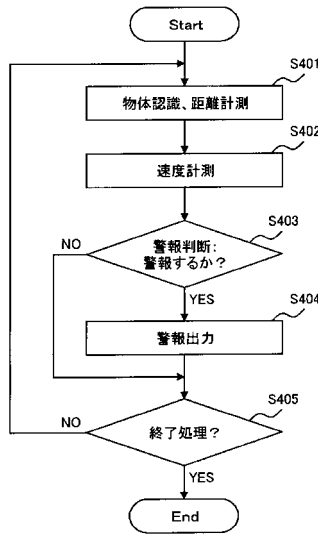
【図6】



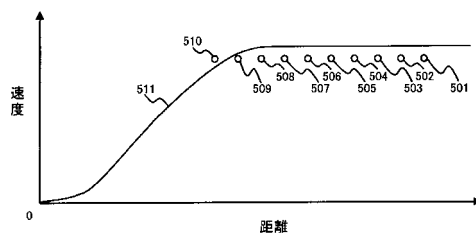
【図7】



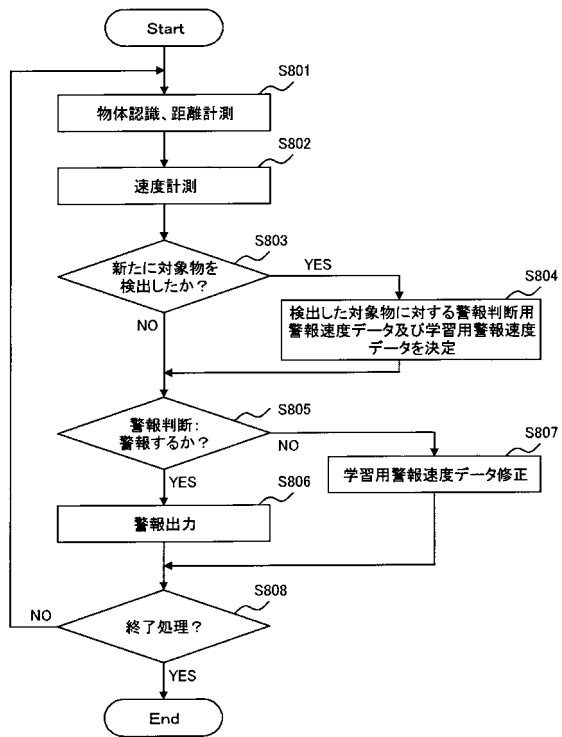
【図4】



【図5】

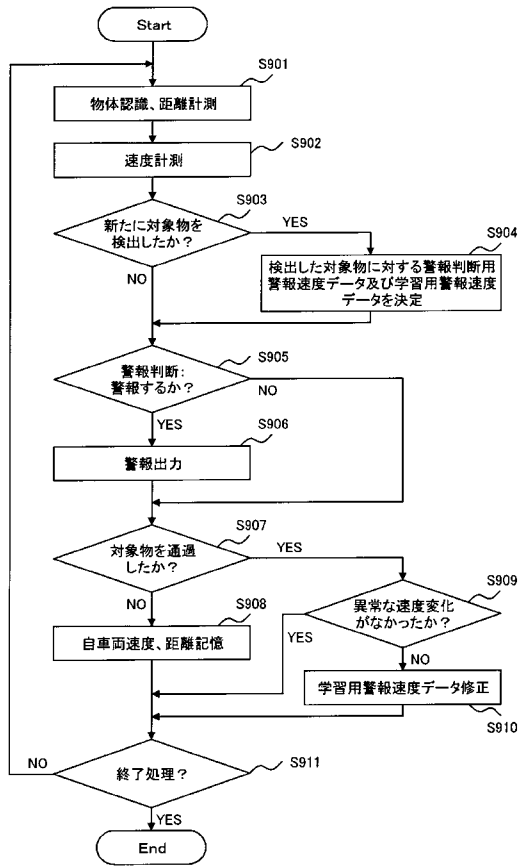


【図8】

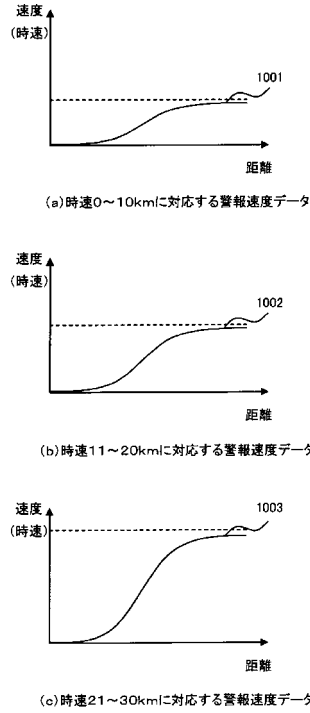




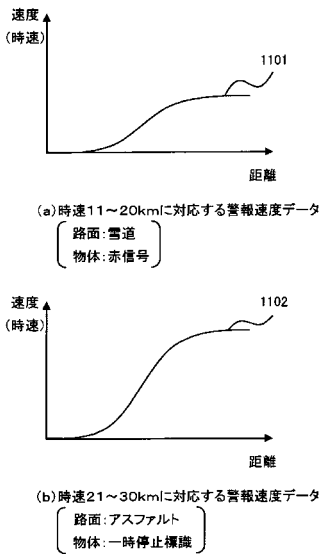
【図9】



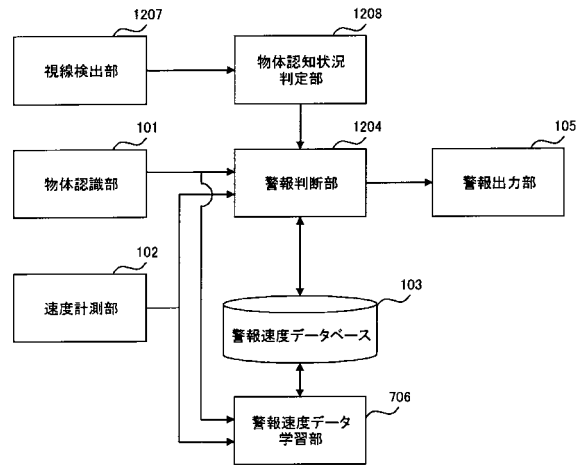
【図10】



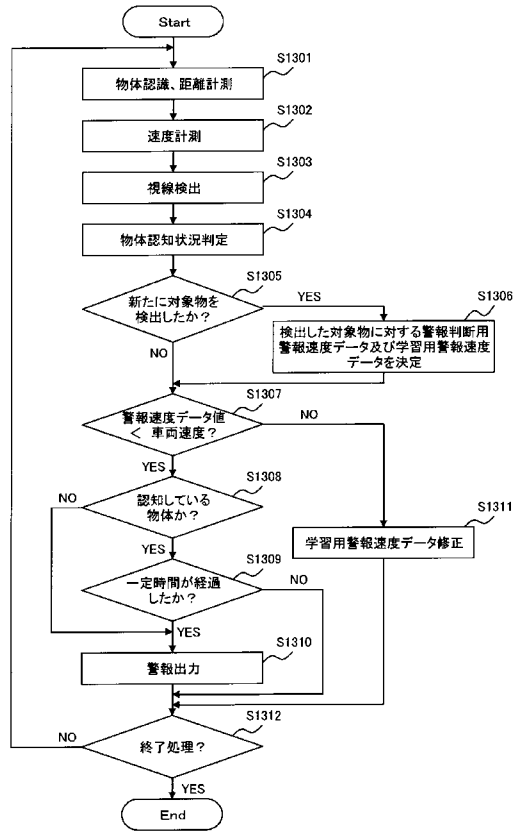
【図11】



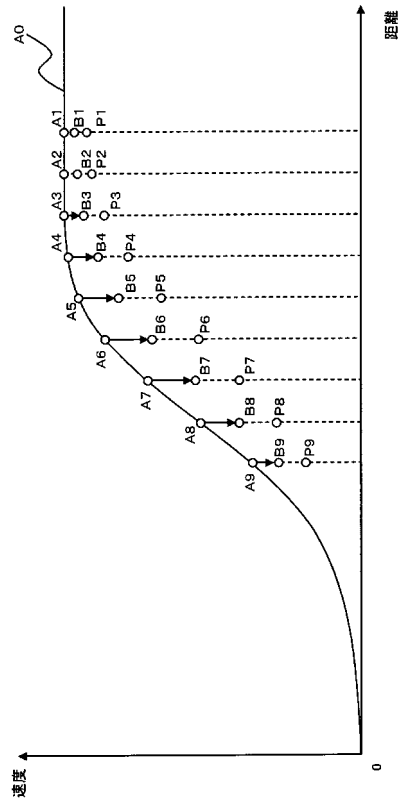
【図12】



【図13】



【図14】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 6 0 R 21/00 6 2 6 D  
B 6 0 R 21/00 6 2 6 E

(56)参考文献 特開平10 - 287192 (JP, A)  
特開2003 - 341379 (JP, A)  
特開2003 - 141697 (JP, A)  
特開2004 - 178313 (JP, A)  
特開2001 - 357498 (JP, A)  
特開2002 - 220035 (JP, A)  
特開2000 - 331297 (JP, A)  
特開2003 - 335147 (JP, A)  
特開2000 - 322698 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B 6 0 R 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 4  
G 0 8 G 1 / 1 6