

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4051990号
(P4051990)

(45) 発行日 平成20年2月27日 (2008. 2. 27)

(24) 登録日 平成19年12月14日 (2007. 12. 14)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 8 G 1/09 (2006. 01)
 B 6 0 R 11/02 (2006. 01)
 B 6 0 R 21/00 (2006. 01)
 G 0 6 T 1/00 (2006. 01)
 G 0 6 T 7/00 (2006. 01)

G 0 8 G 1/09 D
 G 0 8 G 1/09 R
 B 6 0 R 11/02 B
 B 6 0 R 21/00 6 2 1 C
 B 6 0 R 21/00 6 2 2 F

請求項の数 5 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-111716 (P2002-111716)
 (22) 出願日 平成14年4月15日 (2002. 4. 15)
 (65) 公開番号 特開2003-36494 (P2003-36494A)
 (43) 公開日 平成15年2月7日 (2003. 2. 7)
 審査請求日 平成17年3月24日 (2005. 3. 24)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-149082 (P2001-149082)
 (32) 優先日 平成13年5月18日 (2001. 5. 18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 松川 善彦
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 目片 強司
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 安全運転支援装置及び画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像から検出対象である信号機を検出する画像検出手段を有し、表示手段を用いて前記検出対象の存在をドライバーに提示する安全運転支援装置であって、前記検出対象である信号機の下方向に領域を拡大する領域拡大情報を用い、前記検出対象の検出領域を前記領域拡大情報に基づいて拡大した領域画像を得、前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示することを特徴とする安全運転支援装置。

【請求項 2】

前記信号機が赤信号の場合のみに前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示することを特徴とする請求項 1 記載の安全運転支援装置。

【請求項 3】

画像を入力する画像入力手段と、
 画像入力手段から入力された画像から道路交通標識あるいは信号機を検出対象として検出する画像検出手段と、

道路交通標識あるいは信号機に関する提示パターン情報を予め記憶した記憶手段から取得した提示パターン情報と前記画像検出手段により検出した検出対象とから提示内容を選択する提示手段とを有し、

前記提示パターン情報は、拡大する方向及び拡大する割合の情報を含む領域拡大情報を有し、前記領域拡大情報に基づいて前記検出対象の検出領域を拡大した領域部分の画像を表示手段に提示する画像処理装置。

【請求項 4】

画像を入力する画像入力手段と、
画像入力手段から入力された画像から道路交通標識あるいは信号機を検出対象として検出する画像検出手段と、

道路交通標識あるいは信号機に関する提示パターン情報を予め記憶した記憶手段から取得した提示パターン情報と前記画像検出手段により検出した検出対象とから提示内容を選択する提示手段とを有し、

前記提示パターン情報は、提示時間に関する情報及び領域拡大情報を有し、前記領域拡大情報に基づいて前記検出対象の検出領域を拡大した領域部分の画像を表示手段に提示する画像処理装置。

10

【請求項 5】

提示パターン情報は、提示時間に関する情報を含む請求項 3 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、ドライバーが運転に集中できるように、車載カメラ等で撮影された画像から看板・標識・信号機等の対象物を検出し利用する安全運転支援装置及び画像処理装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

20

従来、標識などを車載カメラ映像から検出して表示する技術としては、特開平 6 - 7 6 0 6 5 号に記載されたものがある。図 1 3 は従来技術の構成図を示している。画像入力手段 1 0 2 によって入力された画像データは、画像バッファ 2 0 1 に記憶される。サンプル領域指定部 1 3 0 1 はユーザーが認識したい標識等を登録するための構成要素である。特徴点抽出処理 1 3 0 2 は、画像データの一部の特徴を抽出する処理であり、検出の対象が標識であれば領域抽出処理 1 3 0 3 は前記特徴から標識の候補を抽出し、検出の対象が車線であれば特徴点補間処理 1 3 0 4 は前記特徴から車線を抽出する。検出の対象が標識である場合、さらに画像データ比較処理 1 3 0 5 は、サンプルデータ記憶メモリ 1 3 0 6 に登録されたサンプルデータと入力画像データの特徴を比較して指定された標識であるかを判定する。表示手段 1 0 6 は入力画像及び認識結果を表示する。図 1 4 は表示の方法を示した図である。表示手段 1 0 6 の表示画面 1 4 0 1 上に認識結果表示部分 1 4 0 2 を設け、認識した道路標識等の画像を認識結果表示部分 1 4 0 2 に表示する。

30

【0003】

また、従来、カーオーディオの音量を上げたまま踏切にさしかかった時には、踏切が鳴っているかどうかを聞くために、ドライバーはカーオーディオの音量を自分で下げていた。

【0004】

さらに、従来、道路標識の中でも高さ制限、幅制限及び重量制限の標識等をカメラ映像から検出して報知する技術が特開平 9 - 1 8 5 7 0 3 に記載されている。従来技術では、これらの道路標識を車載カメラ映像から検出し、道路標識の存在をドライバーに知らせていた。

40

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、特開平 6 - 7 6 0 6 5 号に記載の従来技術では、認識された検出対象（標識など）はそのまま表示手段 1 0 6 の表示画面上に画像として表示され、その検出対象の周囲の画像が表示されとは限らなかったため、標識や信号機の下にある補助標識及び補助信号が表示されない可能性があった。ドライバーは検出対象が検出される度に表示手段に視線を向けなければならず安全運転に集中できなかった。

【0006】

本発明の目的は、上記課題を解決し、ドライバーの運転を妨げず、真に必要な情報提示

50

及び利用することでドライバーの安全運転を支援できるシステムを提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本願発明は、画像から検出対象である信号機を検出する画像検出手段を有し、表示手段を用いて前記検出対象の存在をドライバーに提示する安全運転支援装置であって、前記検出対象である信号機の下方向に領域を拡大する領域拡大情報を用い、前記検出対象の検出領域を前記領域拡大情報に基づいて拡大した領域画像を得、前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示するものである。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

本願発明の一実施形態は、画像から検出対象を検出する画像検出手段を有し、表示手段を用いて前記検出対象の存在をドライバーに提示する安全運転支援装置であって、前記検出対象毎に予め用意した領域拡大情報を用い、前記検出対象の検出領域を前記領域拡大情報に基づいて拡大した領域画像を得、前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示するものである。

【 0 0 0 9 】

好ましくは、前記検出対象は信号機であり、前記領域拡大情報は信号機の下方向へ領域を拡大する量を含んでおり、前記検出領域を前記領域拡大情報に基づいて拡大した領域画像を得、前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示するものであり、信号機だけでなく補助信号（「 」等の信号）も同時に表示できるので、実際の小さな補助信号を慌てて凝視せずに済み、安全運転に集中できる。

【 0 0 1 0 】

更に、好ましくは、信号機が赤信号の場合のみに前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示するものであり、補助信号（「 」等の信号）が点灯する赤信号時のみに補助信号を表示できるので、実際の小さな補助信号を慌てて凝視せずに済み、また赤信号以外の信号機を通過する毎に表示手段に目を移さずに済み、安全運転に集中できる。

【 0 0 1 1 】

本発明の一実施形態は、画像を入力する画像入力手段と、画像入力手段から入力された画像から道路交通標識あるいは信号機を検出対象として検出する画像検出手段と、道路交通標識あるいは信号機に関する提示パターン情報を予め記憶した記憶手段から取得した提示パターン情報と前記画像検出手段により検出した検出対象とから提示内容を選択する提示手段とを有し、前記提示パターン情報は領域拡大情報を含み、前記領域拡大情報に基づいて前記検出対象の検出領域を拡大した領域部分の画像を表示手段に提示する画像処理装置である。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、提示パターン情報は、拡大する方向及び拡大する割合の情報を含むものである。

【 0 0 1 3 】

好ましくは、提示パターン情報は、提示時間に関する情報を含むものである。

【 0 0 1 4 】

尚、本願発明と直接関係しないが、従来の技術に対する他の課題として、以下の２点がある。まず、カーオーディオの音量を上げたまま踏切にさしかかった時には、踏切が鳴っているかどうかに注意を向けるために、ドライバーはカーオーディオの音量を操作するため、安全運転の妨げになる可能性があった。

【 0 0 1 5 】

この課題に対して他の参考実施形態は、画像から検出対象を検出する画像検出手段を有し、この画像検出手段によって前記検出対象が検出された場合、車載機器の動作を制御する安全運転支援装置であって、前記検出対象は踏切注意の交通標識であり、前記車載機器はカーオーディオであり、前記検出対象である踏切注意の交通標識を検出した場合に、前記カーオーディオの音量を減少させるよう構成されている。これにより、カーオーディオ

10

20

30

40

50

の音量を上げたまま踏切にさしかかった時に、ドライバーはカーオーディオの音量を操作することなく、踏切の音を聞くことができ、安全運転に集中できる。

【 0 0 1 6 】

第2の他の課題として、特開平9 - 1 8 5 7 0 3号に記載の従来技術では、高さ制限、幅制限及び重量制限がある道路では常に警報が発せられ、自分の車が高さ制限を越えてしまいかまでは判定しておらず、ドライバー自身が通過できるか判断をしなければならなかった。しかも、ドライバーは自分の乗る車の正確な車の高さ、幅及び重量を覚えておらず、通れるかどうかを目で確認しながら、あるいは通れるであろうという推測の基に運転をしていた為、運転に集中できなかつたり、場合によっては判断を誤って車を破損する可能性があった。

10

【 0 0 1 7 】

この課題に対して他の参考実施形態は、画像から検出対象を検出する画像検出手段を有し、提示手段を用いて前記検出対象の存在をドライバーに提示する安全運転支援装置であって、車状態を検出する車状態検出手段を有し、車状態は車の高さ、幅及び重量のいずれか少なくとも一つであり、前記検出対象は高さ制限、幅制限及び重量制限の交通標識であり、前記交通標識の少なくとも一つが検出された場合、前記車状態である車の高さ、幅及び重量のいずれか少なくとも一つが前記検出された交通標識の制限を満たしていなければ、ドライバーに前記検出された交通標識の制限を満たしていない旨を提示するように構成されている。これにより、高さ制限、幅制限及び重量制限がある道路にさしかかった時に、ドライバーは詳細な車の高さ、幅及び重量を覚えていなくても、通れるかどうかを事前に

20

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図1から図14を用いて説明する。

【 0 0 1 9 】

(実施の形態1)

図1は本発明によって実現できるシステムの一構成図を示している。車101の前方を撮影するように配置された画像入力手段(車載カメラ)102から画像データが得られ、記憶手段103に記憶される。そして、CPU104で後述するように前記記憶手段103から画像データを読み出し、予め定められた検出対象を前記画像データから検出し、その検出結果をドライバーに提示できる形態に加工して、スピーカー105、表示手段106へ出力、あるいはその他の車載機器107を制御する。入力手段108はキーボードやマウスなどがあり、後述する提示パターンを編集するのに用いることができる。

30

【 0 0 2 0 】

以上のように構成された前記システムについて、以下その動作を述べる。画像入力手段102は車101の前方を撮影するように設置されており、得られた画像を記憶手段103に記憶する。記憶手段103には、予め検出する対象(例えば、道路交通標識、信号機、など)やCPU104で実行するプログラムも記憶されているとする。

【 0 0 2 1 】

CPU104は、プログラムを記憶手段103から読み出し実行する。図2はCPU104で行われる処理の構成図を示している。画像入力手段102から入力された画像データは記憶手段103内の画像バッファ201に格納されている。画像検出手段202は画像バッファ201に蓄積された画像データから予め定められた検出対象を検出し、その検出結果を出力する。

40

【 0 0 2 2 】

画像検出手段202は、一例として「局所色情報を用いた高速物体探索 - アクティブ探索法」(信学論VOL. J81-D11, No.9, pp.2035-2042)を用いることが可能である。画像検出手段202から出力される検出結果は、以下に示すように検出対象の名称と検出された前記画像データ内での位置から成っている。ここで検出された位置は、検出対象を囲う外接矩形で表し、外接矩形は左上及び右下のx y座標で表すものとする。

50

【 0 0 2 3 】

(名称、左上 x 座標、左上 y 座標、右下 x 座標、右下 y 座標)

図 3 に検出結果の例を示す。図 3 (a) は画像データ中に信号機 (名称を S I G N A L とする) が存在する例を示している。この時、画像検出手段 2 0 2 に信号機 (S I G N A L) を検出するように設定してあるとすると、その検出結果は、以下のように検出対象の名称 S I G N A L と検出された位置の組となる。

【 0 0 2 4 】

(S I G N A L , s x 0 , s y 0 , e x 0 , e y 0)

その他の例として図 3 (b) のように制限速度 5 0 K m / h の道路標識 (名称を L S 5 0 とする) があり、画像検出手段 2 0 2 にこの制限速度 5 0 K m / h の道路標識を検出する

10

ように設定してあるとすると、その検出結果は、
(L S 5 0 , s x 1 , s y 1 , e x 1 , e y 1) となる。複数の検出対象がある場合は、これらの検出対象名と検出位置の組の集合となる。

【 0 0 2 5 】

次に、図 2 において、検出結果処理手段 2 0 3 は、予め用意された提示パターン格納テーブル 2 0 4 を参照することによって、前記検出結果に対応した提示パターンを選択し、前記提示パターンに記された提示手段 2 0 5 に指定された形式で提示内容を入力する。提示手段 2 0 5 は図 1 のスピーカー 1 0 5、表示手段 1 0 6 及び車載機器 1 0 7 に対応する。

【 0 0 2 6 】

20

提示パターンは、以下のように検出された対象名、提示内容を入力する提示手段、出力形式、そして提示内容 (複数のパラメータ) から成っている。

【 0 0 2 7 】

(対象名、提示手段、出力形式、パラメータ 1、パラメータ 2、...、パラメータ N)

このように、全ての提示手段で提示パターンを共通にするのは、ユーザーがキーボード等の入力手段 1 0 8 を用いて検出対象毎に好みの提示方法を容易に変更できるようにするためである。例えば、信号機を検出して表示手段に表示するのを好まない場合はスピーカーで信号機の存在を音声で知らせる等、システム構築後も自由に提示方法を変更できる。

【 0 0 2 8 】

ここで、提示手段は、スピーカー 1 0 5、表示手段 1 0 6、車載機器 1 0 7 の制御等が考えられ、提示手段 2 0 5 を指示するための識別名 (括弧内) を用いることで指定する。以下に各提示手段の一例を示した。

30

【 0 0 2 9 】

スピーカー 1 0 5 としては、

オーディオスピーカー (S P)

イヤホン (E P S)

ヘッドホン (H P S) 等がある。これらのスピーカーは種類は異なるが同様の操作で音声や警告音を入力することができ、音データを再生する A / D 変換やアンプも含んでいる。

【 0 0 3 0 】

40

表示手段 1 0 6 としては、

カーナビゲーションモニター (C N M)

T V モニター (T V M)

ダッシュボードモニター (D B M)

ヘッドアップディスプレイ (H U D)

ヘッドマウントディスプレイ (H M D) 等がある。これらの表示手段は種類は異なるが同様の操作で特定の位置に画像を表示させることができ、表示手段を駆動する回路も含んでいる。

【 0 0 3 1 】

車載機器 1 0 7 としては、

50

カーオーディオの消音機能 (M U T E)

クラクション (H O R N)

ヘッドライト (L I G H T) 等があり、デジタル信号で O N / O F F することができる。

【 0 0 3 2 】

図 4 に各提示手段への出力形式の一例を記した。例えば、表示手段の場合、出力形式は 1 種類のみ (形式 1) である。表示手段の出力形式 1 (P A T 1) は領域拡大情報 (パラメータ 1 及び 2) を含む 4 つのパラメータを必要とすることが予め決められている。

【 0 0 3 3 】

図 5 の検出結果処理手段の動作を表すフローチャートを用いてその動作を説明する。まず、ステップ 5 0 1 では処理する検出結果が残っているかを判断する。ステップ 5 0 2 で検出結果を読み出し、検出した対象名 (N A M E とする) と座標を読みとる。ステップ 5 0 3 で提示パターン格納テーブル 2 0 4 から対象名が N A M E である提示パターンを取得する。ステップ 5 0 4 で前記提示パターンに必要なデータを生成し、前記提示パターンに指定された提示手段 2 0 5 に指定された形式で生成されたデータを出力する。上記ステップ 5 0 1 ~ ステップ 5 0 4 までを全ての検出結果に対して行う。また、ステップ 5 0 3 で 1 つの検出結果に対して適用する提示パターンが複数ある場合は、全ての前記提示パターンに対し、ステップ 5 0 4 を適用する。上記ステップ 5 0 4 では、その提示パターンにより動作が異なるので以下に代表的な例を用いてその動作を説明する。

【 0 0 3 4 】

図 6 に表示手段を用いた提示例の一つを示した。この例では、赤信号 (S I G N A L - R) が検出されたとし、その検出結果が、

(S I G N A L - R , s x 0 , s y 0 , e x 0 , e y 0) であり、予め登録されている提示パターンが

(D B M , P A T 1 , P A R A M 1 = 3 (下方向) , P A R A M 2 = 2 (倍) , P A R A M 3 = (d s x 0 , d s y 0 , d e x 0 , d e y 0) , P A R A M 4 = 3 (秒)) である場合を示している。パラメータ 1 は拡大する方向であり、図 6 (a) で方向と番号が対応づけられている。パラメータ 2 は拡大する割合であり、図 6 (b) に示すように検出された標識の高さ (e y 0 - s y 0) にパラメータ 2 の数 (ここでは 2) を乗じた分だけ前記パラメータ 1 の方向 (下方向) へ検出領域を拡大する。パラメータ 3 は表示手段上の表示領域、パラメータ 4 は提示時間である。この場合、入力画像中における検出対象 (S I G N A L - R) の検出領域 ((s x 0 , s y 0) , (e x 0 , e y 0)) を下方向に 2 倍拡大し、その拡大された領域内の画像を、出力先のダッシュボードモニター 6 0 1 (D B M) の左上及び右下の座標が (d s x 0 , d s y 0) , (d e x 0 , d e y 0) となる表示領域 6 0 2 に合うように拡大 (あるいは縮小) して表示する。その結果、図 6 (c) に示すように、下方向 (P A R A M 1) に検出領域の高さを 2 倍まで広げた領域の部分画像をダッシュボードモニター (D B M) 6 0 1 の P A R A M 3 で指定した表示領域 6 0 2 に拡大 (あるいは縮小) して 3 秒間表示する。このように検出し難い補助信号を画像認識技術を駆使して検出するのではなく、比較的検出し易い信号機を検出してその周囲の映像を常に同時に切り出すことで補助信号もドライバーにわかりやすく知覚させようとしている。

【 0 0 3 5 】

また、図 7 に別の提示例を示した。この例では道路標識「制限速度 5 0 」 (L S 5 0) が検出されたとし、その検出結果が

(L S 5 0 , s x 1 , s y 1 , e x 1 , e y 1) であり、予め登録されている提示パターンが

(L S 5 0 , D B M , P A T 1 , P A R A M 1 = 3 (下方向) , P A R A M 2 = 1 . 5 (倍) , P A R A M 3 = 表示領域 , P A R A M 4 = 3 秒) である場合を示している。パラメータ 1 は拡大する方向であり、図 6 (a) で方向と番号が対応づけられている。パラメータ 2 は拡大する割合であり、図 7 (a) に示すように検出された標識の高さ (e y 1 -

s y 1) にパラメータ 2 の数 (ここでは 1 . 5) を乗じた分だけ前記パラメータ 1 の方向 (下方向) へ拡大する。パラメータ 3 は表示手段上の表示領域、パラメータ 4 は提示時間である。この場合、入力画像中における検出対象 (L S 5 0) の検出領域 ((s x 1, s y 1)、(e x 1, e y 1)) を下方向に 1 . 5 倍拡大し、その拡大された領域内の画像を、出力先のダッシュボードモニター 6 0 1 の左上及び右下の座標が (d s x 0, d s y 0)、(d e x 0, d e y 0) となる矩形領域に合うように拡大 (あるいは縮小) して表示する。その結果、図 7 (b) に示すように、下方向 (P A R A M 1) に 1 . 5 倍まで広げた領域をダッシュボードモニター (D B M) 6 0 1 の P A R A M 3 で指定した表示領域 7 0 1 に拡大 (あるいは縮小) して 3 秒間表示する。

【 0 0 3 6 】

10

図 6 及び図 7 の例は、信号機や道路標識を検出しその周囲の映像を同時に切り出して拡大表示することで、補助信号や補助標識をドライバーに知覚し易くするという効果を示している。信号機や道路標識に付随する補助信号や補助標識は非常に重要な情報であるにも関わらず、ドライバーには知覚し難く、また画像検出手段でも検出し難いため、このような提示の仕方が有効である。

【 0 0 3 7 】

次に車載機器を介して道路状況を提示する場合について説明する。図 4 において出力形式は 1 つであり、形式 1 (P A T 1) は指定した車載機器の制御信号を ON (又は OFF) する。パラメータ 1 はどの車載機器を制御するかをビット系列で表し、そのビットの位置と制御機器の対応付けは予め定められている。例えば、1 ビット目 (最下位ビット) はカーステレオのミュート (M U T E)、2 ビット目はヘッドライト (L I G H T)、3 ビット目はクラクション (H O R N) といった具合である。パラメータ 2 は点滅の間隔 (提示周期) を秒数で表し、パラメータ 3 は提示時間を示す。

20

【 0 0 3 8 】

車載機器の制御を伴う提示例を示す。この例では、道路標識「踏切注意」(警戒標識) が検出されたとし、その検出結果が、

(R A I L R O A D、1 0 0、1 2 0、2 0 0、2 2 5) であり、予め登録されている提示パターンが、

(R A I L R O A D、A U D I O、P A T 1、P A R A M 1 = M U T E、P A R A M 2 = 3 0 秒、P A R A M 3 = 3 0 (秒)) である。パラメータ 1 はカーオーディオの消音 (M U T E) を制御することを示し、パラメータ 2 は消音の ON / OFF の周期が 3 0 秒であることを示し、パラメータ 3 はその動作を 3 0 秒間継続することを示している。結果的には 1 5 秒間消音し、その後カーオーディオの音量は元に戻る。

30

【 0 0 3 9 】

このように「踏切」の標識が前方に検出された場合、カーオーディオを 1 5 秒間消音し、ドライバーがカーオーディオを操作することなく踏切の音をよく聞くことができるので安全運転ができるようにする。

【 0 0 4 0 】

また、車載機器の制御を伴う別の提示例を示す。この例では、道路標識「警報ならせ」が検出されたとし、その検出結果が、

40

(H O R N、1 0 0、1 2 0、2 0 0、2 2 5) であり、予め登録されている提示パターンが、

(H O R N、H O R N、P A T 1、P A R A M 1 = 0 . 5 (秒)、P A R A M 2 = 1 (秒)) である。H O R N はクラクションを制御することを示し、パラメータ 1 はクラクションの ON / OFF の周期が 0 . 5 秒であることを示し、パラメータ 3 はその動作を 1 秒間継続することを示している。

【 0 0 4 1 】

このように「警報ならせ」の標識が前方に検出された場合、0 . 2 5 秒間のクラクションを 0 . 2 5 秒間隔で 1 秒間ならす。結果としては 0 . 2 5 秒継続するクラクションが 2 回ならされ、ドライバーはカーブなどでハンドル操作が忙しいときに手を離さなくても自

50

動的にクラクションを鳴らすことができ、運転に集中できる。

【 0 0 4 2 】

図 8 は、この「警笛ならせ」を検出したときの上記の提示パターンを用いたときのタイミングチャートを示している。画像入力手段が動画像を入力する場合、画像データは通常 1 / 3 0 秒の周期でサンプリングされてフレーム画像として入力されている。時間 T 1 で 1 枚目のフレーム画像の入力が完了し、時刻 T 2 で「警報ならせ」の標識が検出され、それと同時にクラクションの制御（クラクション ON）が開始する。時刻 T 2 から 0 . 5 秒の周期で ON / OFF を繰り返し、それを 1 秒間継続する。結果として、時刻 T 2 から時刻 T 3 までの間に 0 . 2 5 秒のクラクションが 2 回鳴らされることになる。

【 0 0 4 3 】

さらに、後述する実施の形態 2 で用いる音声による提示について説明する。図 4 において、スピーカーの出力形式は 2 つであり、形式 1（PAT 1）はパラメータ 1 で指定された音データを、パラメータ 2 で指定した回数だけ出力する。また、形式 2（PAT 2）はパラメータ 1 で指定されたテキストデータを音声合成手段などで音データに変換し、パラメータ 2 で指定した提示回数だけ出力する。この形式 2 はドライバーがキーボード等の入力手段 1 0 8 を用いて前記提示パターンを編集し、好みの言葉で発声できるという利点がある。

【 0 0 4 4 】

スピーカーに形式 1 で提示する提示パターンの場合、まず、パラメータ 1 で指定された音データを記憶手段 1 0 3 から読み出す。そして、パラメータ 2 で定められた回数だけ音データを出力する。スピーカーに形式 2 で提示する場合、パラメータ 1 で指定されるテキストデータ（発声する内容）を、音声合成手段を用いて音声データに変換し、パラメータ 2 で指定された回数だけその音声データをスピーカーから出力する。音声合成の実現手法については、「新版・情報処理ハンドブック」（p.1329、情報処理学会編）等に記載されている。スピーカーを提示手段として用いる例については後述の実施の形態 2 で説明する。

【 0 0 4 5 】

なお、時間の計測は CPU が有するタイマー機能を用いることで実現できる。

【 0 0 4 6 】

また、図 1 の車載機器 1 0 7 にブレーキ、アクセル、ハンドル、ヘッドライト、ハイビームなどを含めて検出結果に応じてこれらの機器を制御することもできる。例えば、「止まれ」の標識を検出すればブレーキを ON したり、「横断歩道有り」を検出した場合ハイビームを OFF するなどが可能となる。

【 0 0 4 7 】

さらに、提示パターンは提示パターンを格納テーブル 2 0 4 から選択するだけでなく、検索結果処理手段 2 0 3 によって臨機に適応した提示パターンを作成しても良い。

【 0 0 4 8 】

以上のように、検出した内容に応じてその提示手段や提示内容を変えることで運転に集中するドライバーの混乱を招かず道路環境を報知することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

（実施の形態 2）

図 9 は本発明によって実現できるシステムの一構成図を示している。車 1 0 1 の前方を撮影するように配置された画像入力手段（車載カメラ）1 0 2 から画像データが得られ、記憶手段 1 0 3 に記憶される。そして、CPU 1 0 4 で記憶手段 1 0 3 から画像データを読み出し、予め定められた検出対象を前記画像データから検出し、それと並行して、車状態検出手段 9 0 1 は車の状態（例えば、車高、車幅、車重の他、燃料が満杯であるか、スピード（停止も含む）、後退中かどうか）を検出する。これらの検出結果をドライバーに提示できる形態に加工して、スピーカー 1 0 5 や表示装置 1 0 6 に出力したり、あるいはその他の車載機器 1 0 7 を制御する。

【 0 0 5 0 】

以上のように構成された前記システムについて、以下その動作を述べる。画像入力手段 102 は車 101 の前方を撮影するように設置されており、得られた画像を記憶装置 103 に記憶する。記憶手段 103 には予め検出対象（例えば、道路交通標識、信号機、コンビニエンスストア、ガソリンスタンドなど）や CPU 104 で実行するプログラムも記憶されているとする。

【0051】

CPU 104 は、プログラムを記憶手段 103 から読み出し実行する。図 10 は CPU 104 で行われる処理の構成図を示している。画像入力手段 102 から入力された画像データは記憶手段 103 内の画像バッファ 201 に格納されている。画像検出手段 202 は画像バッファ 201 に蓄積された画像データから予め定められた検出対象を検出し、その検出結果を出力する。画像検出手段 202 とその検出結果のデータ形式については実施の形態 1 と同等であるので説明は省略する。検出結果処理手段 1001 は前記検出結果、次に述べる車状態を加味して検出内容を提示手段 205 に出力する。

10

【0052】

車状態検出手段 901 は車に取り付けられた各種センサー（燃料タンク・各種オイルの残量、ギアの状態、ウインカーの点灯状態、舵角、車速など）や車固有のデータ（車高、車幅、自重など）から車の状態を知ることができる。ここで、車状態検出手段 901 から出力される車の状態について説明する。車の状態の種類としては燃料の残量有無・各種オイル（エンジンオイル、ブレーキオイル）の残量有無、ギアの状態、ウインカーの点灯状態、舵角、車速、車高、車幅、自重などがある。燃料の残量及び各種オイルの残量有無は各 1 ビットで表現し、残量が予め定められた量よりも少ない時は「1」、そうでなければ「0」とする。ギアの状態はバックか否かの 1 ビットで表現し、バックギアであれば「1」、そうでなければ「0」とする。ウインカーの点灯は 2 ビットで表現し、右であれば「01」、左であれば「10」、どちらも点灯していなければ「00」とする。舵角、車速、車高、車幅、自重は各 8 ビットでその数値を量子化して表現する。これらをまとめて 46 ビットで車の状態を表現する。以下では便宜上上位 2 ビットを付加して 48 ビットとし、16 進（「0x」を接頭辞とする 12 桁）で表現している。また以降の説明で、この 48 ビットのデータから車速、車高、車幅、自重を求めるための式を次のように定義しておく。

20

【0053】

$GETSPEED(x) = (x \text{ AND } 0x0000FF000000) >> 24$ で車の状態 x から車速のみを取り出すことができる。「AND」と「>>」は論理演算であり、「 $A >> B$ 」は A を右に B ビットシフト（左は 0 をつめる）することを表す。同様に、車の状態 x から車高、車幅、自重を取り出すには、それぞれ

30

$GETHEIGHT(x) = (x \text{ AND } 0x000000FF0000) >> 16$

$GETWIDTH(x) = (x \text{ AND } 0x00000000FF00) >> 8$

$GETWEIGHT(x) = (x \text{ AND } 0x0000000000FF)$ となる。

また、舵角は符号付き整数とし、車の正面を 0 度として右方向を正、左方向を負として角度で表す。車状態 x から舵角を求めるための式は、

$GETDAKAKU(x) = INT((x \text{ AND } 0x00FF00000000) >> 32)$ とする。INT(x) は、 x を 2 の補数表現された整数とした時、符号付きの整数値を返す。

40

【0054】

次に、提示パターン格納テーブル 1002 に格納されているデータ（提示パターン）について説明する。実施の形態 1 と同様、予め、検出対象毎にその提示の仕方（提示パターン）を定めておき、提示パターン格納テーブル 1002 に保持する。提示パターンは、以下に示すように検出された対象名、車の状態に関する条件、提示内容を出力する提示手段、出力形式、そして提示内容（複数のパラメータ）から成っている。

【0055】

（対象名、車状態の条件、提示手段、出力形式、パラメータ 1、パラメータ 2、...、

50

パラメータN)

ここで、対象名、提示手段、出力形式及びパラメータ1～Nは実施の形態1と同等であるので説明は省略する。

【0056】

車状態の条件は、CSTATE(x)という表現で記述し、値(x)に車状態検出手段901の出力(48ビット)を代入することで条件に合致しているか否かを真偽値で出力する論理式とする。

【0057】

図11は検出結果処理手段1001の動作を示すフローチャートである。まず、ステップ1101では処理する検出結果が残っているかを判断する。ステップ1102で検出結果を読み出し、検出した対象名(NAMEとする)と座標を読みとる。ステップ1103で提示パターン格納テーブルから対象名がNAMEである提示パターンを取得する。ステップ1104では車状態検出手段901から得られた車状態がステップ1103で取得された提示パターン内の車状態の条件式を満たすかをチェックする。ここで条件式を満たせばステップ1105に進み、満たさなければステップ1101に進む。ステップ1105では前記提示パターンに必要なデータを生成し、前記提示パターンに指定された提示手段205に指定された形式で生成されたデータを出力する。このステップ1105では、その提示パターンにより動作が異なる。以上の手順を検出結果が無くなるまで繰り返す。

【0058】

以下、前記ステップ1105の動作が、検出対象によって異なるので、具体的な例を挙げて説明する。

【0059】

道路標識「高さ制限(3.3m)」

検出結果：(LIMIT-H33、100,120,200,225)

提示パターン：(LIMIT-H33、CSTATE(x)、SP、PAT1、PARAM1 = 「高さ制限があります」、PARAM2 = 1(回))

ただし、

CSTATE(x) = (GETHEIGHT(x) > 3.3)

これは、車高が3.3m以上である場合に、「高さ制限があります」と1回発声する。

【0060】

道路標識「幅制限(2.2m)」

検出結果：(LIMIT-W22、100,120,200,225)

提示パターン：(LIMIT-W22、CSTATE(x)、SP、PAT1、PARAM1 = 「幅制限があります」、PARAM2 = 1(回))

ただし、

CSTATE(x) = (GETWIDTH(x) > 2.2)

これは、車幅が2.2m以上である場合に、「幅制限があります」と1回発声する。

【0061】

なお、図9の車載機器107にブレーキ、アクセル、ハンドル、ヘッドライトなどを含めて検出結果に応じてこれらの機器を制御することもできる。例えば、「止まれ」の標識を検出し、車速が30Km/h以上であればブレーキをONしたり、赤信号を検出して車速が0Km/hの時(止まっている時)はヘッドライトをOFFするなどが可能となる。

【0062】

以上のように、検出した内容(道路標識や信号機など)を常にドライバーに提示するのではなく、車の状態に応じて適した提示方法で提示することで、運転に集中するドライバーの混乱を招かず安全運転を支援することができる。

【0063】

(実施の形態3)

さらに、上記各実施の形態で示した安全運転支援装置の構成を実現するために必要な安全運転支援のプログラムや前記提示パターン格納テーブルを、通信網を介した別のサーバ

10

20

30

40

50

ーコンピュータに格納するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、サーバーコンピュータからダウンロードして実施することが可能となる。

【0064】

図12は、上記実施の形態1～2の安全運転支援処理を、上記安全運転支援プログラムや提示パターン格納テーブルを格納したサーバーコンピュータ1203と連携して実施する場合を説明するための図である。上記実施の形態1または2で示した車載コンピュータにさらに通信網1202を介して車外のサーバーコンピュータ1203と通信するための送受信手段1201を備えている。

【0065】

車載コンピュータ1200は上記プログラムと提示パターン格納テーブルを、サーバーコンピュータ1203からダウンロードし、記憶手段103に格納し、CPU104を用いて上記実施の形態1～2のごとく安全運転支援処理を実行する。

【0066】

あるいは、画像入力手段102で入力した入力画像、車状態検出手段901から入力された車状態を送受信手段1201を用いてサーバーコンピュータ1203に送信し、サーバーコンピュータ1203上で安全運転支援処理を実行し、その結果（提示パターンに応じた提示データ）を車載コンピュータ1200が受け取り、スピーカー105、表示手段106及び車載機器107を用いて提示することも可能である。

【0067】

このように構成することによって、安全運転支援のプログラムの開発者が常に最新のプログラムを提供できたり、サーバーコンピュータ1203の計算資源を用いて処理できるので、車載コンピュータ1200の性能が低い場合でも安定して安全運転支援の機能を提供することが可能となる。

【0068】

なお、上記実施の形態の記憶手段103は、フロッピーディスク、光ディスク、ICカード、ROMカセット、固体メモリ、ハードディスク等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【0069】

なお、上記実施の形態では、画像入力手段（車載カメラ）は車の前方を撮影するとしたが、これに限らず、後方や横方向を撮影するように設置してもかまわない。後方を撮影する場合の利点としては、対向車線側に設置された行き先表示板を検出できるため直前に通った交差点での各方面の行き先を確認できる。

【0070】

また、上記実施の形態では、提示時間を決まった時間（秒数）で指定していたが、「次のNフレーム目の画像から検出結果が得られるまで提示する（Nは自然数）」とすることも可能である。この場合、提示時間を示す提示パターンのパラメータはフレーム数（N）となる。これは、画像が入力されてから検出対象が検出される時間が常に一定でない場合に対応するためである。

【0071】

また、画像検出手段202が出力する検出結果内の位置は外接矩形としたが、これに限らず、検出対象を内包する多角形でもよい。

【0072】

また、上記実施の形態では提示手段205の各出力形式のパラメータの値（提示時間など）を適当に定めたがこれに限るものではなく、他の値でもかまわない。

【0073】

以上のように、本実施形態によれば、画像から検出対象を検出する画像検出手段を有し、表示手段を用いて前記検出対象の存在をドライバーに提示する安全運転支援装置であって、前記検出対象毎に予め用意した領域拡大情報を用い、前記検出対象の検出領域を前記領域拡大情報に基づいて拡大した領域画像を得、前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示するものであり、安全運転が可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

好ましくは、前記検出対象は信号機であり、前記領域拡大情報は信号機の下方へ領域を拡大する量を含んでおり、前記検出領域を前記領域拡大情報に基づいて拡大した領域画像を得、前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示するものであり、信号機だけでなく補助信号（「 」等の信号）も同時に表示できるので、実際の小さな補助信号を慌てて凝視せずに済み、安全運転に集中できる。

【 0 0 7 5 】

更に、好ましくは、信号機が赤信号の場合のみに前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示するものであり、補助信号（「 」等の信号）が点灯する赤信号時のみに補助信号を表示できるので、実際の小さな補助信号を慌てて凝視せずに済み、また赤信号以外の信号機を通過する毎に表示手段に目を移さずに済み、安全運転に集中できる。

10

【 0 0 7 6 】

画像を入力する画像入力手段と、画像入力手段から入力された画像から道路交通標識あるいは信号機を検出対象として検出する画像検出手段と、道路交通標識あるいは信号機に関する提示パターン情報を予め記憶した記憶手段から取得した提示パターン情報と前記画像検出手段により検出した検出対象とから提示内容を選択する提示手段とを有し、前記提示パターン情報は領域拡大情報を含み、前記領域拡大情報に基づいて前記検出対象の検出領域を拡大した領域部分の画像を表示手段に提示する画像処理装置であり、道路交通標識あるいは信号機だけでなく補助信号（「 」等の信号）も表示できる。

20

【 0 0 7 7 】

また、画像検出の処理をコンピュータに行わせるためのプログラムとして実現することで、前記プログラムを記憶媒体や通信網を介して最新のものに更新したり、任意のコンピュータで実行できる。

【 0 0 7 8 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、画像から検出対象である信号機を検出する画像検出手段を有し、表示手段を用いて前記検出対象の存在をドライバーに提示する安全運転支援装置であって、前記検出対象である信号機の下方方向に領域を拡大する領域拡大情報を用い、前記検出対象の検出領域を前記領域拡大情報に基づいて拡大した領域画像を得、前記拡大した領域部分の画像を前記表示手段に提示するものであり、安全運転が可能となる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明によるシステムの一例を示す図

【 図 2 】 実施の形態 1 における CPU 内部での処理構成を示す図

【 図 3 】 画像検出手段の検出結果を説明する図

【 図 4 】 提示パターンを説明する図

【 図 5 】 実施の形態 1 における検出結果処理手段の動作を示すフローチャート

【 図 6 】 信号機を検出したときの検出領域を拡大して表示する提示パターンの説明図

【 図 7 】 道路交通標識を検出したときの検出領域を拡大して表示する提示パターンの説明図

【 図 8 】 画像入力、対象検出及び提示のタイミングチャート

40

【 図 9 】 本発明によるシステムのまた別の一例を示す図

【 図 1 0 】 実施の形態 2 における CPU 内部での処理構成を示す図

【 図 1 1 】 実施の形態 2 における検出結果処理手段の動作を示すフローチャート

【 図 1 2 】 上記各実施の形態の安全運転支援装置をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納するためのデータ記憶媒体についての説明図

【 図 1 3 】 従来技術の処理構成図

【 図 1 4 】 従来技術の提示方法を説明する図

【 符号の説明 】

1 0 1 車

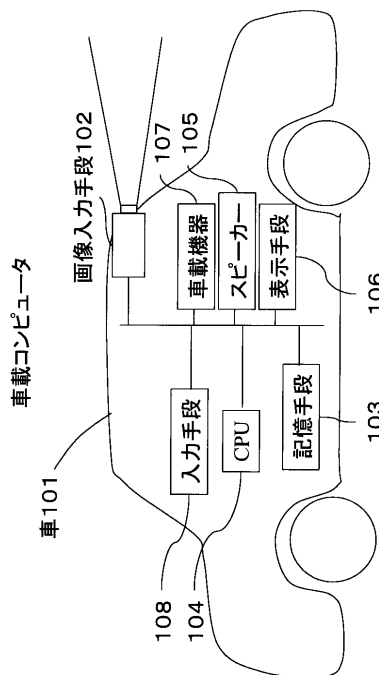
1 0 2 画像入力手段

50

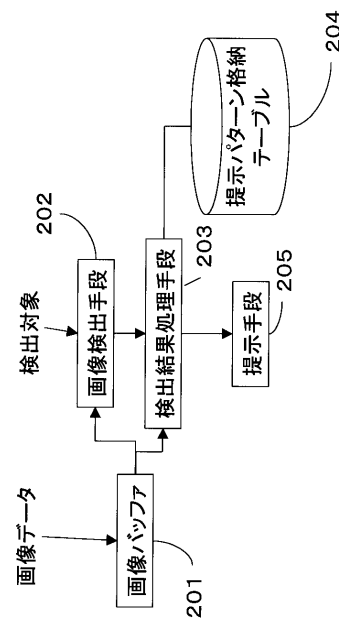
- 103 記憶手段
- 104 CPU
- 105 スピーカー
- 106 表示手段
- 107 車載機器
- 108 入力手段
- 201 画像バッファ
- 202 画像検出手段
- 203 検出結果処理手段
- 204 提示パターン格納テーブル
- 205 提示手段
- 901 車状態検出手段
- 1001 検出結果処理手段
- 1002 提示パターン格納テーブル
- 1200 車載コンピュータ
- 1201 送受信手段
- 1202 通信網
- 1203 サーバコンピュータ

10

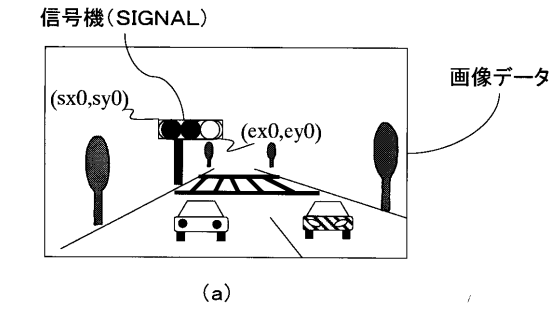
【図1】



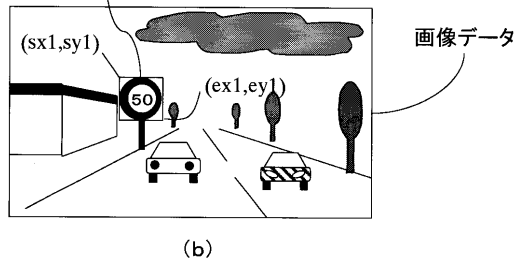
【図2】



【図 3】



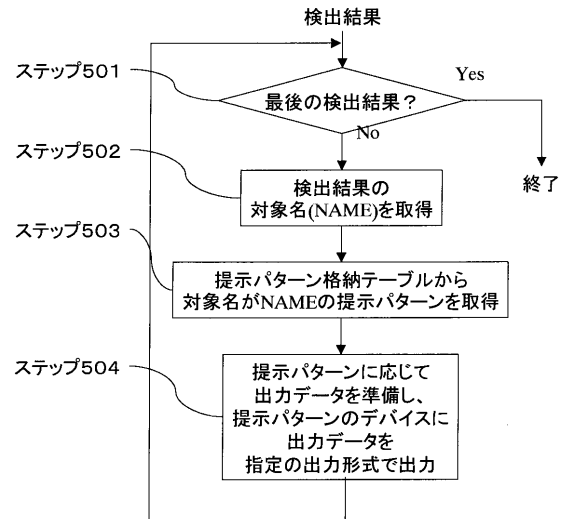
制限速度の標識 (LS50)



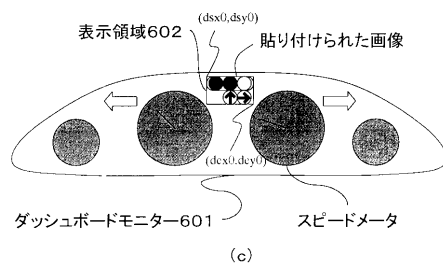
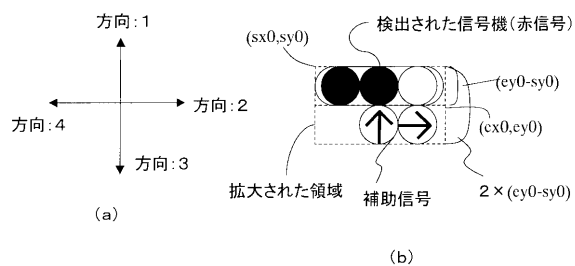
【図 4】

提示手段	出力形式	パラメータ1	パラメータ2	パラメータ3	パラメータ4
表示手段	形式1 (PAT1)	拡大方向	拡大率	表示領域	提示時間
スピーカ	形式1 (PAT1)	音データ	提示回数		
	形式2 (PAT2)	テキストデータ	提示回数		
制御機器	形式1 (PAT1)	機器指定	提示周期	提示時間	

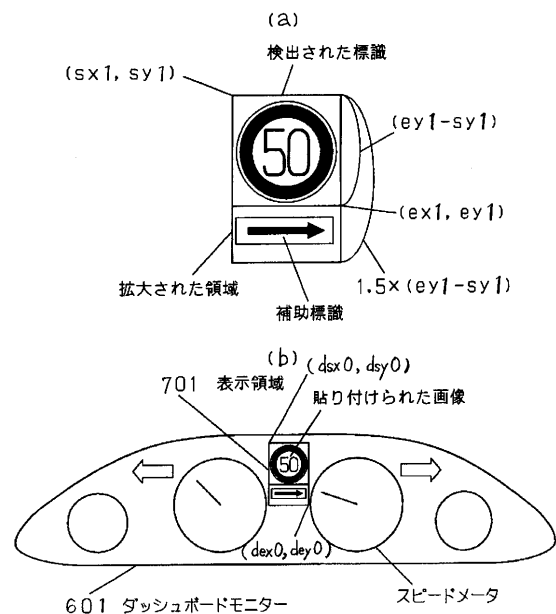
【図 5】



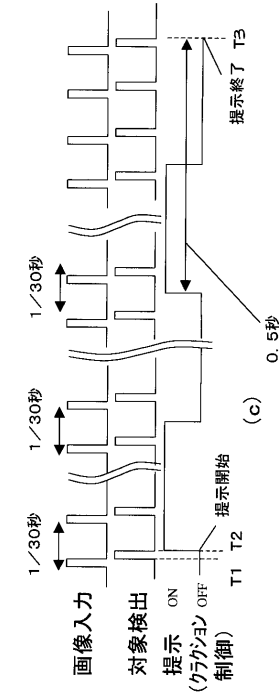
【図 6】



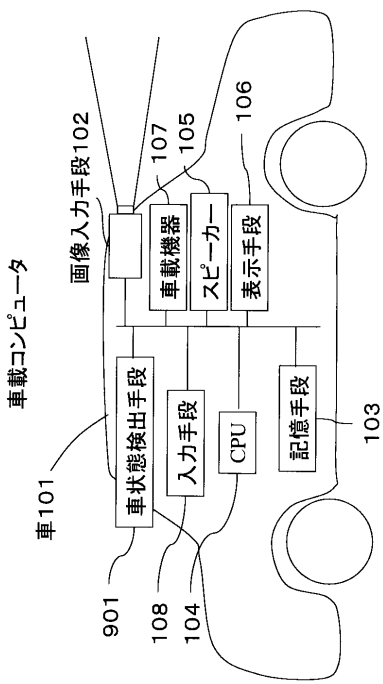
【図 7】



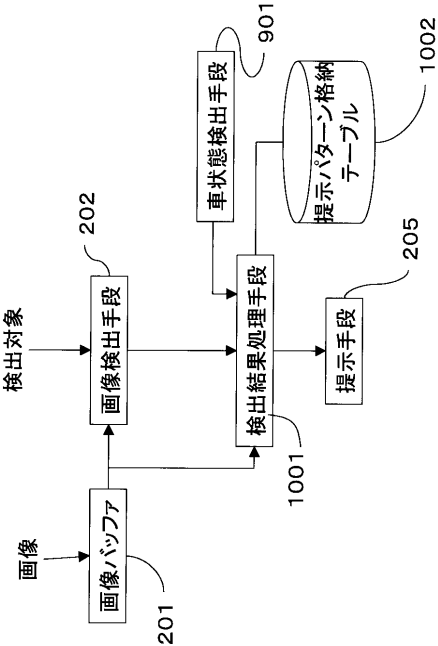
【図 8】



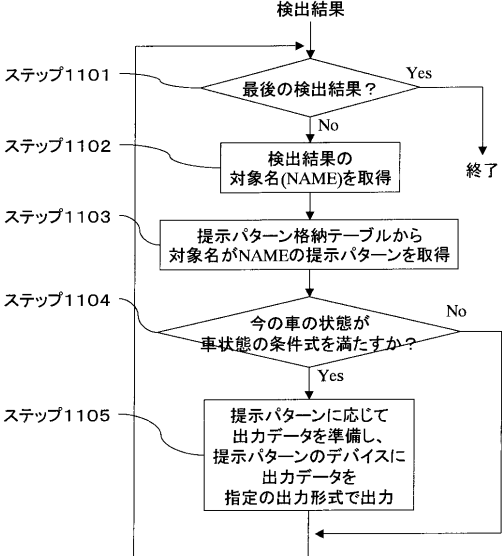
【図 9】



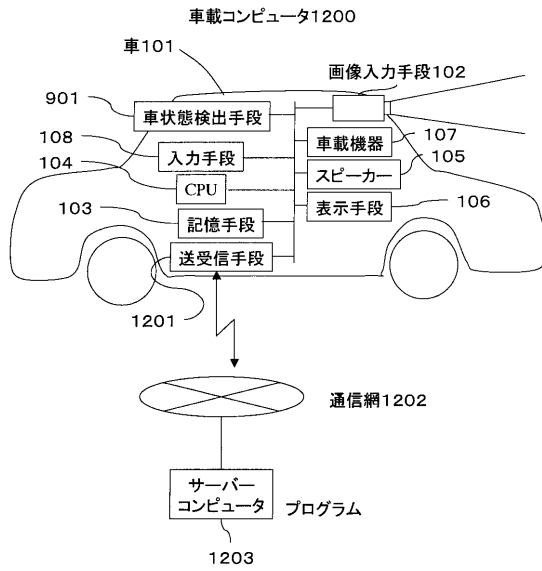
【図 10】



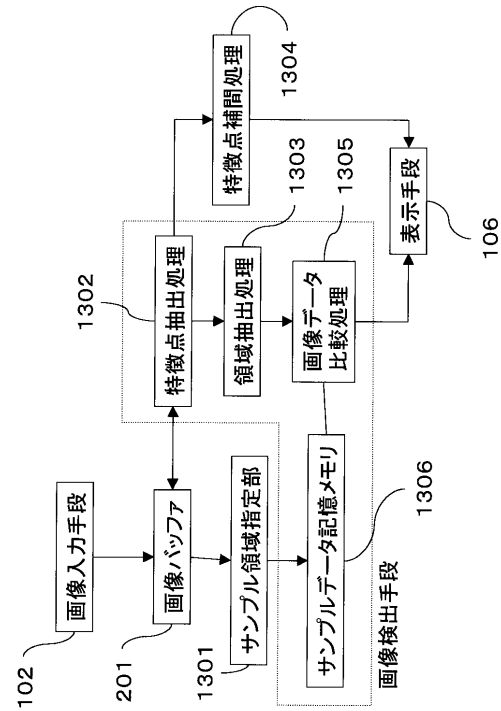
【図 11】



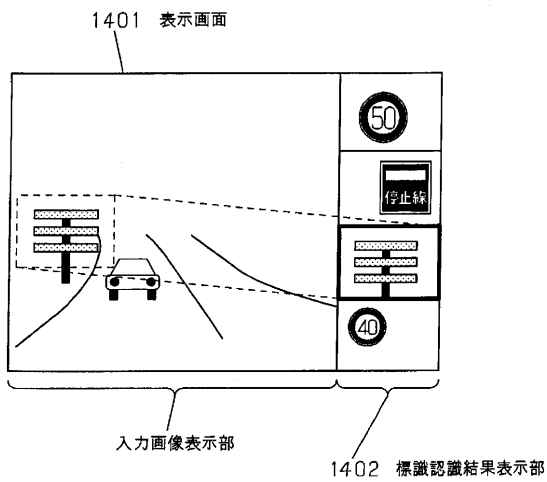
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	
	B 6 0 R	21/00 6 2 4 C
	B 6 0 R	21/00 6 2 6 B
	B 6 0 R	21/00 6 2 6 C
	B 6 0 R	21/00 6 2 6 D
	B 6 0 R	21/00 6 2 6 G
	B 6 0 R	21/00 6 2 7
	B 6 0 R	21/00 6 2 8 B
	B 6 0 R	21/00 6 2 8 F
	B 6 0 R	21/00 6 2 8 H
	G 0 6 T	1/00 3 3 0 Z
	G 0 6 T	7/00 3 0 0 E

審査官 千壽 哲郎

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 3 0 6 4 8 9 (J P , A)
 特開昭 5 9 - 1 2 7 2 0 0 (J P , A)
 国際公開第 9 9 / 0 1 0 1 9 5 (W O , A 1)
 特開昭 6 3 - 0 7 8 2 9 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G08G 1/09
 B60R 11/02
 B60R 21/00
 G06T 1/00
 G06T 7/00