

(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2009-134525
(P2009-134525A)

(43) 公開日 平成21年6月18日(2009.6.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 C	5H180
B60R 21/00 (2006.01)	B60R 21/00 628F	
	B60R 21/00 626C	
	B60R 21/00 626Z	
	B60R 21/00 626E	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-310232 (P2007-310232)
(22) 出願日 平成19年11月30日 (2007.11.30)

(71) 出願人 591261509
株式会社エクス・リサーチ
東京都千代田区外神田2丁目19番12号
(74) 代理人 100096426
弁理士 川合 誠
(74) 代理人 100089635
弁理士 清水 守
(74) 代理人 100116207
弁理士 青木 俊明
(72) 発明者 増田 吉孝
東京都千代田区外神田2丁目19番12号
株式会社エクス・リサーチ内
Fターム(参考) 5H180 AA01 BB02 BB04 BB12 BB13
CC03 CC04 CC12 CC14 FF05
FF22 FF27 FF32 LL01 LL02
LL04 LL07 LL08

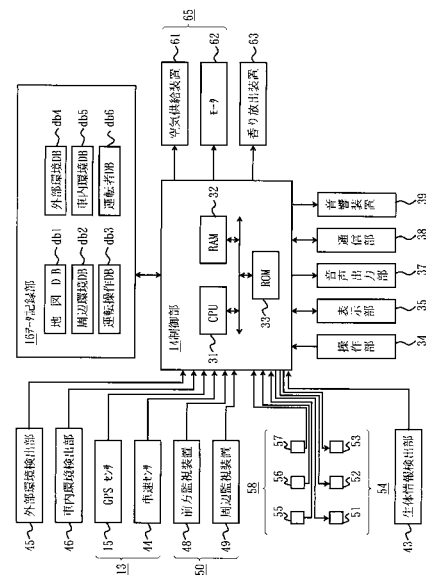
(54) 【発明の名称】 車両環境情報通知システム及び車両環境情報通知方法

(57) 【要約】

【課題】 運転者に対して効果的に通知を行うことができるようにする。

【解決手段】 運転者に対して所定の知覚を使用し、障害物についての通知を行うための各知覚ごとの知覚出力部と、車両の周辺の環境を表す周囲環境データに基づいて、各知覚出力部を選択するために必要な知覚出力部選択情報を取得する情報取得処理手段と、知覚出力部選択情報に基づいて知覚出力部を選択するための選択条件を設定する選択条件設定処理手段と、選択条件に対応する知覚を選択する知覚選択処理手段と、選択された知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知を行う通知処理手段とを有する。知覚出力部選択情報に基づいて選択条件が設定され、選択条件に対応する知覚が選択され、選択された知覚を使用して障害物についての通知が行われる。運転者の知覚に加わる負荷の状態を考慮した通知が行われる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

運転者に対して所定の知覚を使用し、障害物についての通知を行うための各知覚ごとの知覚出力部と、車両の周辺の環境を表す周囲環境データに基づいて、前記各知覚出力部を選択するために必要な知覚出力部選択情報を取得する情報取得処理手段と、前記知覚出力部選択情報に基づいて知覚出力部を選択するための選択条件を設定する選択条件設定処理手段と、前記選択条件に対応する知覚を選択する知覚選択処理手段と、選択された知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知を行う通知処理手段とを有することを特徴とする車両環境情報通知システム。

【請求項 2】

車両の周辺の環境を表す周囲環境データに基づいて、車両と車両の周辺の障害物との接近の度合いを表す障害物度数を設定する障害物度数設定処理手段と、前記障害物度数が閾値以上であるかどうかを判断する障害物度数判定処理手段とを有するとともに、前記選択条件設定処理手段は、前記障害物度数が閾値以上である場合に、選択条件を設定する請求項 1 に記載の車両環境情報通知システム。

【請求項 3】

前記通知処理手段は、複数の知覚が選択された場合、優先度の高い知覚を使用する請求項 1 に記載の車両環境情報通知システム。

【請求項 4】

運転者に対して所定の知覚を使用し、障害物についての通知を行うための各知覚ごとの知覚出力部を有する車両環境情報通知システムの車両環境情報通知方法において、車両の周辺の環境を表す周囲環境データに基づいて、前記各知覚出力部を選択するために必要な知覚出力部選択情報を取得し、該知覚出力部選択情報に基づいて知覚出力部を選択するための選択条件を設定し、該選択条件に対応する知覚を選択し、選択された知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知を行うことを特徴とする車両環境情報通知方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両環境情報通知システム及び車両環境情報通知方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、車両を運転中に、走行している車両の周辺の環境を監視（車両と接触しそうな他の車両、すなわち、他車が周囲に存在するかどうか等）し、監視結果に基づいて、運転者に対して所定の通知（他車の接近、障害物の有無等の通知）を行うようにした警告装置が提供されている。該警告装置においては、スピーカによって所定の音声、音響等を発生させたり、表示部の画面に文字を表示したりして通知が行われるようになっている。

【0003】

ところが、前記通知は無作為に行われるので、運転者が通知を受け入れる状態にあるかどうか判断して通知が行われることはなく、その結果、運転者が通知の内容を認識することができないことがある。

【0004】

そこで、運転者の生体情報を取得し、該生体情報に基づいて運転者が通知を認識することができる状態にあるかどうかを判断し、運転者が通知を認識することができる状態にならない場合に、運転者に刺激を与え、運転者が通知を認識することができる状態になった後に通知を行うようにした警告装置が提供されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】特開 2006 - 244343 号公報

【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、前記従来 of 警告装置においては、運転者が通知を認識することができる

10

20

30

40

50

状態になった後において通知を行っても、通知を行うタイミング、通知が行われるときに運転者が置かれている状況等が考慮されていないので、例えば、運転者が音響装置によって音楽を大音量で聞いている場合には、音声、音響等では通知を認識することができない場合があり、運転者に対して効果的に通知を行うことができない。

【0006】

本発明は、前記従来の警告装置の問題点を解決して、運転者に対して効果的に通知を行うことができる車両環境情報通知システム及び車両環境情報通知方法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】

【0007】

そのために、本発明の車両環境情報通知システムにおいては、運転者に対して所定の知覚を使用し、障害物についての通知を行うための各知覚ごとの知覚出力部と、車両の周辺環境を表す周囲環境データに基づいて、前記各知覚出力部を選択するために必要な知覚出力部選択情報を取得する情報取得処理手段と、前記知覚出力部選択情報に基づいて知覚出力部を選択するための選択条件を設定する選択条件設定処理手段と、前記選択条件に対応する知覚を選択する知覚選択処理手段と、選択された知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知を行う通知処理手段とを有する。

【0008】

本発明の他の車両環境情報通知システムにおいては、さらに、車両と車両の周辺環境を表す周囲環境データに基づいて、車両の周辺の障害物との接近の度合いを表す障害物度数を設定する障害物度数設定処理手段と、前記障害物度数が閾値以上であるかどうかを判断する障害物度数判定処理手段とを有する。

【0009】

そして、前記選択条件設定処理手段は、前記障害物度数が閾値以上である場合に、選択条件を設定する。

【0010】

本発明の更に他の車両環境情報通知システムにおいては、さらに、前記通知処理手段は、複数の知覚が選択された場合、優先度の高い知覚を使用する。

【0011】

本発明の車両環境情報通知方法においては、運転者に対して所定の知覚を使用し、障害物についての通知を行うための各知覚ごとの知覚出力部を有する車両環境情報通知システムに適用されるようになっている。

【0012】

そして、前記各知覚出力部を選択するために必要な知覚出力部選択情報を取得し、該知覚出力部選択情報に基づいて知覚出力部を選択するための選択条件を設定し、該選択条件に対応する知覚を選択し、選択された知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知を行う。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、車両環境情報通知システムにおいては、運転者に対して所定の知覚を使用し、障害物についての通知を行うための各知覚ごとの知覚出力部と、車両の周辺環境を表す周囲環境データに基づいて、前記各知覚出力部を選択するために必要な知覚出力部選択情報を取得する情報取得処理手段と、前記知覚出力部選択情報に基づいて知覚出力部を選択するための選択条件を設定する選択条件設定処理手段と、前記選択条件に対応する知覚を選択する知覚選択処理手段と、選択された知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知を行う通知処理手段とを有する。

【0014】

この場合、前記知覚出力部選択情報に基づいて知覚出力部を選択するための選択条件が設定され、該選択条件に対応する知覚が選択され、選択された知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知が行われる。したがって、運転者の知覚に加わる負荷の状態を

10

20

30

40

50

考慮した通知が行われるので、運転者に対して効果的に通知を行い、障害物について注意喚起を行うことができる。

【0015】

本発明の他の車両環境情報通知システムにおいては、さらに、車両と車両の周辺環境を表す周囲環境データに基づいて、車両の周辺の障害物との接近の度合いを表す障害物度数を設定する障害物度数設定処理手段と、前記障害物度数が閾値以上であるかどうかを判断する障害物度数判定処理手段とを有する。

【0016】

そして、前記選択条件設定処理手段は、前記障害物度数が閾値以上である場合に、選択条件を設定する。

10

【0017】

この場合、障害物度数が設定され、障害物度数が閾値以上である場合に選択条件が設定されるので、車両の周辺の障害物との接近の度合いに応じて障害物についての通知を行うことができる。

【0018】

本発明の更に他の車両環境情報通知システムにおいては、運転者に対して所定の知覚を使用し、障害物についての通知を行うための各知覚ごとの知覚出力部を有する車両環境情報通知システムの車両環境情報通知方法において、前記各知覚出力部を選択するために必要な知覚出力部選択情報を取得し、該知覚出力部選択情報に基づいて知覚出力部を選択するための選択条件を設定し、該選択条件に対応する知覚を選択し、選択された知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知を行う。

20

【0019】

この場合、前記知覚出力部選択情報に基づいて知覚出力部を選択するための選択条件が設定され、該選択条件に対応する知覚が選択され、選択された知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知が行われる。したがって、運転者の知覚に加わる負荷の状態を考慮した通知が行われるので、運転者に対して効果的に通知を行い、障害物について注意喚起を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

30

【0021】

図1は本発明の実施の形態における車両環境情報通知システムの制御ブロック図である。

【0022】

図において、14は車両の全体の制御を行う制御部であり、該制御部14に、車両の現在地を自車位置として、車両の方位を自車方位として検出する現在地検出部としてのGPSセンサ15、図示されない地図データのほかに各種の情報が記録された記録部としてのデータ記録部16、操作者である運転者が操作することによって所定の入力を行うための入力部としての操作部34、図示されない画面に各種の表示を行うことによって、運転者に対して所定の通知を行うための第1の出力部としての表示部35、音声を出力することによって、運転者に対して所定の通知を行うための第2の出力部としての音声出力部37、通信端末としての、かつ、送受信部としての通信部38、及び所定の通知を音響で行うための第3の出力部としての音響装置39が接続される。なお、前記表示部35によって第1の知覚出力部としての視覚出力部が、音声出力部37及び音響装置39によって第2の知覚出力部としての聴覚出力部が構成される。

40

【0023】

前記GPSセンサ15は、自車位置及び自車方位のほかに現在の時刻(以下「現在時刻」という。)を検出する。なお、GPSセンサ15とは独立に、ジャイロセンサ等の方位センサを配設することによって自車方位を検出することができる。

【0024】

50

また、前記制御部 14 に、運転者の生体情報、例えば、心拍数、発汗量、筋電位、脳波、瞳孔の開き具合、体温等を検出する生体情報検出部 43、車速を検出する車速検出部としての車速センサ 44、車両の外部環境を検出する外部環境検出部 45、車両の車内環境を検出する車内環境検出部 46、車両の進行方向における前方を監視する第 1 の監視装置としての前方監視装置 48、並びに車両の周辺、すなわち、車両の後方、前方及び左右の側方を監視する第 2 の監視装置としての周辺監視装置 49 が接続される。

【0025】

なお、前記 GPS センサ 15 及び車速センサ 44 によって、車両自体の置かれた環境を検出する車両環境検出部 13 が、前記前方監視装置 48 及び周辺監視装置 49 によって車両の周辺環境を検出する周辺環境検出部 50 が構成される。また、自車位置、自車方位及び車速によって車両環境情報が構成される。

10

【0026】

そして、前記制御部 14 に、加速操作要素としてのアクセルペダル 51、制動操作要素としてのブレーキペダル 52、及び操舵操作要素としてのステアリングホイール 53 が接続されるとともに、運転者が前記アクセルペダル 51 を操作して踏み込んだときのアクセル操作量（加速操作量）を表すアクセル開度を検出するための加速操作量検出部としてのアクセルセンサ 55、運転者が前記ブレーキペダル 52 を操作して踏み込んだときのブレーキ操作量（減速操作量）を表すブレーキ踏込量を検出するための減速操作量検出部としてのブレーキセンサ 56、及び運転者が前記ステアリングホイール 53 を操作して操舵したときの操舵操作量を表す操舵角を検出するための操舵操作量検出部としての操舵角センサ 57 が接続される。なお、前記アクセルペダル 51、ブレーキペダル 52 及びステアリングホイール 53 によって車両操作部 54 が、前記アクセルセンサ 55、ブレーキセンサ 56 及び操舵角センサ 57 によって車両操作量検出部 58 が構成される。そして、アクセル開度、ブレーキ踏込量及び操舵角によって運転操作状況を表す運転操作データが構成される。

20

【0027】

さらに、前記制御部 14 に、車両の各座席の各部位に空気を供給することによって運転者に所定の通知を行うための空気供給装置 61、車両の各座席の各部位を所定の振動体によって振動させることにより運転者に所定の通知を行うためのモータ 62、車内に香りを放出することによって運転者に所定の通知を行うための香り放出装置 63 等が接続される。

30

【0028】

なお、前記空気供給装置 61 及びモータ 62 によって第 3 の知覚出力部としての触覚出力部 65 が、香り放出装置 63 によって第 4 の知覚出力部としての嗅覚出力部が構成される。

【0029】

前記データ記録部 16 は、地図データベース (DB) db1、周辺環境データベース (DB) db2、運転操作データベース (DB) db3、外部環境データベース (DB) db4、車内環境データベース (DB) db5、運転者データベース (DB) db6 等を備え、前記地図データベース db1 に地図データが、周辺環境データベース (DB) db2 に周辺環境データが、運転操作データベース db3 に運転操作データが、外部環境データベース db4 に外部環境データが、車内環境データベース db5 に車内環境データが、運転者データベース db6 に運転者データがそれぞれ記録される。

40

【0030】

前記地図データには、交差点（分岐点）に関する交差点データ、ノードに関するノードデータ、道路に関する道路データ、地物に関する地物データ等が含まれ、前記道路データには、道路種別（高速道路、国道、地方道、細街路等）、トンネル、道路形状、車線数、幅員、勾配（登坂、降坂等の別も含む。）等のデータが含まれる。

【0031】

50

また、周辺環境データには、他の車両（以下「他車」という。）、歩行者、落下物等の障害物の種類ごとの、寸法、車種、特徴等を表すデータが障害物データとして含まれる。なお、前記車種には、普通車、大型車、二輪車、自転車等が含まれる。

【0032】

そして、運転操作データには、運転者の運転操作における特性を表す運転特性データ、例えば、運転者が車両を制動する際に車両が空走する距離を表す空走距離のデータ等が含まれる。

【0033】

また、外部環境データには、路面状況、天候、直射日光の照射状況等のデータが含まれ、車内環境データには、車内の騒音レベル等が含まれる。

10

【0034】

そして、運転者データには、車両を運転している運転者を特定するための認証データ、運転者の生体情報に基づいて運転者の状態を判定するための閾（しきい）値を表す状態判定用データ等が含まれる。前記認証データには、指紋（指）、静脈（血管）、声紋（声）、網膜/虹彩（目）、画像（顔面）、DNA等の生体認証を行うためのデータ、パスワード、レスポンス等の電子認証を行うためのデータ、ICカード、免許証、パスポート等の所有物認証を行うためのデータ等が含まれる。また、前記状態判定用データには、運転時における心拍、発汗、筋電位、脳波、瞳孔、体温等の各生体情報についての閾値のデータが含まれる。

【0035】

20

さらに、前記データ記録部16には、過去の周辺環境データ、運転操作データ、外部環境データ、車内環境データ、運転者データ等の履歴データがそれぞれ記録される。

【0036】

前記データ記録部16は、前記各種のデータを記録するために、ハードディスク、CD、DVD、光ディスク等の図示されないディスクを備えるほかに、各種のデータを読み出したり、書き込んだりするための読出・書込ヘッド等の図示されないヘッドを備える。また、前記データ記録部16にメモリカード等を使用することができる。なお、前記各ディスク、メモリカード等によって第1の記録装置及び記録媒体が構成される。

【0037】

30

また、前記制御部14は、制御装置としての、かつ、演算装置としてのCPU31、該CPU31が各種の演算処理を行うに当たってワーキングメモリとして使用されるRAM32、制御用のプログラムのほか各種の処理を行うためのプログラムが記録されたROM33、各種のデータ、プログラム等を記録するために使用される図示されないフラッシュメモリ等を備える。なお、前記RAM32、ROM33、フラッシュメモリ等によって、第2の記録装置が構成される。

【0038】

40

前記操作部34として、表示部35とは独立して配設された図示されないキーボード、マウス等を使用することができる。また、前記操作部34として、前記表示部35に形成された画面に画像で表示された各種のキー、スイッチ、ボタン等の画像操作部をタッチすることによって、所定の入力操作を行うことができるようにしたタッチパネルを使用することができる。

【0039】

前記表示部35としてディスプレイが使用され、表示部35に形成された各種の画面に、自車位置及び自車方位を表示したり、地図、探索経路、該探索経路に沿った案内情報、交通情報等を表示したり、探索経路における次の交差点までの距離、次の交差点における進行方向等を表示したりすることができる。

【0040】

また、音声出力部37は、図示されない音声合成装置及びスピーカを備え、音声出力部37から、運転者に対する案内情報、通知情報等が、例えば、音声合成装置によって合成された音声で出力される。

50

【 0 0 4 1 】

前記通信部 3 8 は、道路交通情報センタから送信された現況の交通情報、一般情報等の各種の情報を受信するための図示されないビーコンレシーバ、FM 放送局を介して FM 多重放送として受信するための図示されない FM 受信機等を備える。

【 0 0 4 2 】

そして、前記生体情報検出部 4 3 は、運転者の心拍数を検出する心拍数検出部、発汗量を検出する発汗量検出部、筋電位を検出する筋電位検出部、脳波を検出する脳波検出部、瞳孔の開き度合いを検出する瞳孔検出部、体温を検出する体温検出部等を備え、検出された運転者の各生体情報を生成し、制御部 1 4 に送る。

【 0 0 4 3 】

また、前記外部環境検出部 4 5 は、所定のカメラによって路面の状況を検出する路面状況検出部、光センサ、雨滴センサ等によって天候を検出する天候検出部、光センサ等によって構成され、直射日光の照射を検出する直射日光検出部、光センサ等によって対向車のライトを検出するライト検出部等を備え、検出された各外部環境の情報を外部環境データとして生成し、制御部 1 4 に送る。

【 0 0 4 4 】

そして、前記車内環境検出部 4 6 は、車両の走行に伴って発生する音、すなわち、走音を検出する騒音センサ等の走音検出部、図示されないオーディオ装置のオン・オフを検出する車内音源検出部、窓の開閉を検出する窓開閉検出部、シートスイッチのオン・オフによって同乗者の有無を検出する同乗者検出部等を備え、検出された各車内環境の情報を車内環境データとして生成し、制御部 1 4 に送る。

【 0 0 4 5 】

前記前方監視装置 4 8 は、レーザレーダ、ミリ波レーダ等のレーダ又は超音波センサ等、又はそれらの組合せから成り、運転者が運転している車両を表す自車の前方に存在する（前方を走行する）車両（前方車両）、構造物（建造物を含む。）、歩行者、道路上の落下物等を探知することによって車両の前方を監視し、監視結果である探知データを周辺環境データとして制御部 1 4 に送る。

【 0 0 4 6 】

そして、該制御部 1 4 において、前記前方監視装置 4 8 から周辺環境データを受信すると、CPU 3 1 の図示されない周辺環境判定処理手段は、周辺環境判定処理を行い、周辺環境データを処理して、車両の前方の環境について判定する。すなわち、前記周辺環境判定処理手段は、車両、構造物、歩行者、道路上の落下物等の位置を判定したり、前記自車と前方車両との車間距離を算出したりする。

【 0 0 4 7 】

また、前記周辺監視装置 4 9 は、車両の後方を監視する第 1 の撮像装置としてのバックカメラ（後方監視カメラ）、車両の前方を監視する第 2 の撮像装置としてのフロントカメラ（前方監視カメラ）、車両の側方を監視する第 3 の撮像装置としてのサイドカメラ（側方監視カメラ）等の図示されないカメラ（CCD、C-MOS 等）から成り、後方、前方及び側方における被撮影物、例えば、車両（後方車両、前方車両及び側方車両）、構造物、歩行者、道路上の落下物等のほかに、地物、交差点、信号機等を撮影することによって、後方、前方及び側方を監視し、監視結果である画像データを周辺環境データとして制御部 1 4 に送る。

【 0 0 4 8 】

そして、該制御部 1 4 において、前記周辺監視装置 4 9 から周辺環境データを受信すると、前記周辺環境判定処理手段は、周辺環境データを処理して、車両の周辺環境について判定する。すなわち、前記周辺環境判定処理手段は、画像データを処理して、車両、構造物、歩行者、道路上の落下物等の位置を判定したり、車両、構造物、落下物等の寸法、周辺の車両の数を算出したり、自車と前方車両又は後方車両との車間距離、自車と構造物、歩行者、道路上の落下物等との間の距離を算出したり、地物、交差点等を特定したり、信号機の信号灯の色を判定したりする。

10

20

30

40

50

【0049】

なお、前記前方監視装置48によって探知され、周辺監視装置49によって撮影される車両、構造物、歩行者、道路上の落下物等によって障害物が構成され、車両、歩行者等によって移動体の障害物が、構造物、落下物等によって非移動体の障害物が構成される。

【0050】

前記CPU31は、単独で、又は他の演算装置等と組み合わせることによってコンピュータとして機能し、各種のプログラム、データ等に基づいて演算処理を行う。また、前記データ記録部16、RAM32、フラッシュメモリ等によって記録媒体が構成される。そして、演算装置として、CPU31に代えてMPU等を使用することもできる。

【0051】

次に、前記構成の車両環境情報通知システムの動作について説明する。

【0052】

図2は本発明の実施の形態における車両環境情報通知システムの動作を示すフローチャート、図3は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第1の図、図4は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第2の図、図5は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第3の図、図6は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第4の図、図7は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第5の図、図8は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第6の図、図9は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第7の図、図10は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第8の図、図11は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第9の図、図12は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第10の図、図13は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第11の図、図14は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第12の図、図15は本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第13の図である。

【0053】

まず、CPU31の図示されない走行判定処理手段は、走行判定処理を行い、前記車速センサ44から送られた車速を読み込み、車速が零(0)より高いかどうかによって、車両が走行中であるかどうかを判断する。車両が走行中である場合、CPU31の図示されない情報取得処理手段は、情報取得処理を行い、GPSセンサ15から送られた自車位置、自車方位及び現在時刻を読み込むとともに、自車位置に基づいて、地図データベースdb1から車両が走行している道路の道路種別、道路形状、勾配等を読み出すことによって取得する。

【0054】

また、前記情報取得処理手段は、生体情報検出部43から送られた生体情報、車速センサ44から送られた車速、外部環境検出部45から送られた外部環境データ、車内環境検出部46から送られた車内環境データ、前方監視装置48及び周辺監視装置49から送られた各周辺環境データ、アクセルセンサ55、ブレーキセンサ56及び操舵角センサ57から送られた運転操作データ等を取得する。

【0055】

そして、前記情報取得処理手段は、運転者による車両の操作状況である運転操作状況を取得する。そのために、前記情報取得処理手段は、所定の時間当たりの前記運転操作データのアクセル開度及びブレーキ踏込量に基づいて、アクセルペダル51を踏み込んだ頻度(アクセル開度の変動回数)を表す加速頻度、及びブレーキペダル52を踏み込んだ頻度を表す制動頻度(ブレーキ踏込量の変動回数)を算出し、前記周辺環境データ及び地物データに基づいて、ステアリングホイール53を操舵した頻度を表す操舵頻度を算出する。該操舵頻度は車線変更の回数によって表され、該車線変更の回数は、車線を越えた回数であり、前記周辺環境データ及び地物データに基づいて算出することができる。このようにして、前記アクセル開度、ブレーキ踏込量、加速頻度、制動頻度及び操舵頻度を運転操作状況として取得することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

続いて、前記CPU31の図示されない障害物度数設定処理手段は、障害物度数設定処理を行い、周辺環境データ等に基づいて車両の周辺の障害物との接近の度合いを表す障害物度数を設定する。

【 0 0 5 7 】

そのために、まず、前記障害物度数設定処理手段の運転者状態判定処理手段は、運転者状態判定処理を行い、前記運転操作状況及び生体情報に基づいて運転者の状態を判定する。

【 0 0 5 8 】

ところで、前記運転操作状況は、運転者が車両を運転する環境、すなわち、運転環境、車両固有の特性、すなわち、車両特性等によって変動する。そこで、前記運転者状態判定処理手段は、前記アクセル開度、ブレーキ踏込量、加速頻度、制動頻度及び操舵頻度を、運転環境、車両特性等によって決定される補正条件、例えば、道路種別、天候、視界、道路形状、車種等によって補正し、補正された後のアクセル開度、ブレーキ踏込量、加速頻度、減速頻度及び操舵頻度を、複数の区分に分けて評価し、運転操作状況判定指標（例えば、点数によって表わされる。）を算出する。

10

【 0 0 5 9 】

次に、前記運転者状態判定処理手段は、運転者の心拍数、発汗量、筋電位、脳波、瞳孔の開き具合及び体温を、複数の区分に分けて評価し、生体情報判定指標を算出する。

【 0 0 6 0 】

また、前記障害物度数設定処理手段の障害物判定処理手段は、障害物判定処理を行い、障害物が検出されると、周辺環境データに基づいて障害物の位置を算出し、自車位置及び障害物の位置に基づいて、障害物が自車の前後左右のいずれの方向にあるかによって表される自車から見た障害物の方向、及び自車から障害物までの距離を判定する。次に、前記障害物判定処理手段は、前記周辺環境データについて画像処理を行い、障害物の大きさ（面積又は体積）を判定するとともに、障害物が移動体であるかどうか、すなわち、障害物の類型を判断する。そして、障害物が移動体である場合、前記障害物判定処理手段は、障害物の位置の変化に基づいて障害物の移動速度及び移動方向を算出し、前記移動速度及び移動方向に基づいて、障害物が移動する軌跡を予測する。

20

【 0 0 6 1 】

ところで、運転者が障害物を回避するために車両を制動させる場合、運転者が車両を制動させようとする際の車両と障害物との間の距離、運転者が車両を制動させようとする際の車速、運転者が車両を制動させようとしてから実際に車両の制動が開始されるまでに車両が走行する距離を表す空走距離、実際に車両の制動が開始されてから車両が停止するまでに車両が走行する距離を表す制動距離等によって障害物を回避することができるかどうか決定される。

30

【 0 0 6 2 】

そこで、本実施の形態においては、運転者が車両を制動させようとする際の車両の走行状態を取得し、該車両の走行状態に基づいて障害物を回避することができるかどうかを判定するようにしている。なお、本実施の形態においては、障害物が車両である場合について説明する。

40

【 0 0 6 3 】

そのために、前記障害物判定処理手段は、周辺環境データを読み込み、該周辺環境データに基づいて、現在の自車と前方車両又は後方車両との車間距離を算出するとともに、車速センサ44から現在の車速を読み込む。続いて、前記障害物判定処理手段は、車間距離及び車速を判定し、車間距離及び車速が障害物である車両を回避するのに適正であるかどうかを判定する。

【 0 0 6 4 】

この場合、車間距離と空走距離及び制動距離との関係が判断されるとともに、車速と閾値を表す基準速度との関係が判断される。

50

【 0 0 6 5 】

ところで、運転者が車両を制動させる場合の運転操作状況は、前述されたように、運転環境、車両特性等によって変動する。そこで、車間距離と空走距離及び制動距離との関係、並びに車速と基準速度との関係を判断するに当たり、空走距離、制動距離及び基準速度を、運転環境、車両特性等によって決定される補正条件、例えば、道路種別、天候、視界、道路形状、車種等によって補正し、補正された後の空走距離、制動距離及び基準速度を、複数の区分に分けて評価し、障害物である他車の大きさ、他車の類型及び車両の走行状態に基づいて障害物判定指標を算出する。

【 0 0 6 6 】

このようにして、運転操作状況判定指標、生体情報判定指標及び障害物判定指標が設定されると、前記障害物度数設定処理手段の障害物度数算出処理手段は、障害物度数算出処理を行い、運転操作状況判定指標及び生体情報判定指標に基づいて（本実施の形態においては、運転操作状況判定指標、生体情報判定指標及び障害物判定指標を加算することによって）、障害物度を算出し、設定する。

10

【 0 0 6 7 】

続いて、前記CPU31の図示されない障害物度数判定処理手段は、障害物度数判定処理を行い、障害物度数が閾値以上であるかどうかを判断する。そして、障害物度数が閾値以上である場合、前記CPU31の図示されない知覚出力部選択処理手段は、知覚出力部選択処理を行い、前記道路データ、外部環境データ、車内環境データ、周囲環境データ等によって構成される知覚出力部選択情報に基づいて選択条件を設定し、該選択条件に基づいて、運転者に対して障害物についての通知（警告）を行うための通知（警告）方法を選択するとともに、知覚出力部を選択する。

20

【 0 0 6 8 】

そのために、例えば、高速道路を走行中に運転者の知覚を選択するために、前記ROM33に図3～15に示される知覚出力部選択マップが形成される。本実施の形態において、図3～12は第1のタイプのマップであり、車両がアスファルト製の高速道路を平均時速100〔km/h〕で走行している場合に適用され、図13は第2のタイプのマップであり、車両が各種の車速で走行している場合に適用され、図14は第1、第2のタイプのマップをそれぞれ単独で使用した場合の障害物についての通知方法を示し、図15は第1、第2のタイプのマップを組み合わせて使用した場合の障害物についての通知方法を示す。

30

【 0 0 6 9 】

そのために、前記知覚出力部選択処理手段の選択条件設定処理手段は、選択条件設定処理を行い、第1のタイプのマップにおいて、道路の種類について、自車位置及び道路データに基づいて、車両がトンネル外を走行（一般）しているかどうか、トンネル内を走行しているかどうか、トンネルに進入（トンネル入）したかどうか、又はトンネルから退出（トンネル出）を第1の選択条件とする。この場合、トンネル内に進入すると、暗くなることによって視界が悪くなり、トンネルから退出すると、急に明るくなることによって視界が良くなるので、運転者の視覚能力に負担が加わる状態になる。また、前記選択条件設定処理手段は、路面状況について、路面が乾燥しているかどうか、濡れ路面であるかどうか、又は雪道であるかどうかを第2の選択条件とする。この場合、雷、雨等の状態によって運転者の視覚、聴覚等に負担が加わる状態になる。そして、前記選択条件設定処理手段は、天候について、晴れであるか、曇りであるか、雨であるか、又は雪であるかを第3の選択条件とする。この場合、天候によって、運転者の視覚に負担が加わったり、ロードノイズが大きくなり、運転者の触覚に負担が加わる状態になる。

40

【 0 0 7 0 】

また、前記選択条件設定処理手段は、現在時刻について、朝であるか、昼であるか、夕方（夕）であるか、又は夜であるかを第4の選択条件とする。この場合、朝、夕及び夜は、日光、対向車のランプ等によって運転者の視覚に負担が加わる状態になる。そして、前記選択条件設定処理手段は、直射日光について、有るか又は無いかを第5の選択条件とする。この場合、直射日光によって運転者の視覚に負担が加わる状態になる。

50

【 0 0 7 1 】

また、前記選択条件設定処理手段は、第2の種類のマップにおいて、車速について、高い(120[km/h]前後)か、普通(100[km/h]前後)であるか、又は低い(80[km/h]前後)かを第6の選択条件とする。この場合、車速が高くなるのに伴って走行時の音(走音)が大きくなるので、運転者の聴覚に負担が加わる状態になり、また、振動が増加するので、触覚に負担が加わる状態になる。そして、前記選択条件設定処理手段は、オーディオ装置について、オンであるか、又はオフであるかを第7の選択条件とする。この場合、オーディオ装置からの音によって運転者の聴覚に負担が加わる状態になる。さらに、前記選択条件設定処理手段は、窓の開閉について、開放されている(開)か、又は閉鎖されている(閉)かを第8の選択条件とする。この場合、開放された窓からの風の吹込み音によって運転者の聴覚に負担が加わる状態になる。

10

【 0 0 7 2 】

ところで、前記第1～第8の選択条件が設定されると、運転者に対して障害物についての通知を行うに当たり、直射日光、対向車のライト等による眩しさ、走音、ワイパーの作動(動)等がノイズとなり、視覚及び聴覚に負担が加わる(負担が大きくなる)状態となるので、運転者は、障害物についての通知を視覚及び聴覚で認識するのが困難になる。

【 0 0 7 3 】

そこで、前記第1、第2の種類のマップにおいて、第1～第5の選択条件が設定されたときに想定されるノイズに基づいて、運転者に通知を認識させるために使用される視覚、聴覚、触覚及び嗅覚の各知覚のうち、ノイズの影響を受ける知覚を想定し、ノイズの影響を受けない、又は影響が少ない知覚を選択し、選択された知覚が運転者に有効な知覚として設定される。なお、番号1～4、I～IIIは、設定された知覚ごとに付与された通知方法の番号である。

20

【 0 0 7 4 】

図14においては、各通知方法ごとに使用される知覚が示され、図15においては、第1、第2のマップの各通知方法の組合せで使用される知覚が示される。

【 0 0 7 5 】

そこで、前記知覚出力部選択処理手段の知覚選択処理手段は、知覚選択処理を行い、選択条件に対応する知覚を選択する。

【 0 0 7 6 】

このようにして、使用される知覚が選択されると、前記CPU31の図示されない通知処理手段は、通知処理を行い、選択された知覚のうちの所定の知覚を使用して運転者に対して障害物についての通知を行う。

30

【 0 0 7 7 】

すなわち、前記通知処理手段は、視覚を使用する場合、表示部35によって、聴覚を使用する場合、音声出力部37及び音響装置39によって、触覚を使用する場合、触覚出力部65によって、嗅覚を使用する場合、香り放出装置63によって障害物についての通知が行われる。

【 0 0 7 8 】

なお、本実施の形態においては、各知覚について所定の優先順位が、聴覚、触覚、視覚及び嗅覚の順で決められていて、複数の知覚が設定された場合、優先順位に従って、優先度の高いものが使用される。

40

【 0 0 7 9 】

このようにして、障害物についての通知が行われると、前記障害物度数判定処理手段は、再び、障害物度数が閾値以上であるかどうかを判断し、障害物度数が閾値以上である場合、前記知覚出力部選択処理及び通知処理が繰り返される。

【 0 0 8 0 】

このように、本実施の形態においては、前記道路データ、外部環境データ、車内環境データ、周囲環境データ等の知覚出力部選択情報に基づいて選択条件が設定され、該選択条件に基づいて運転者に障害物についての通知を行うための知覚出力部が選択されるので、

50

運転者の知覚に加わる負荷の状態を考慮した通知が行われる。したがって、運転者に対して効果的に通知を行い、障害物について注意喚起を行うことができる。

【0081】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS1 走行中であるかどうかを判断する。走行中である場合はステップS2に進み、走行中でない場合は処理を終了する。

ステップS2 情報取得処理を行う。

ステップS3 障害物度数設定処理を行う。

ステップS4 障害物度数が閾値以上であるかどうかを判断する。障害物度数が閾値以上である場合はステップS5に進み、障害物度数が閾値より低い場合はステップS1に戻る。

ステップS5 知覚出力部選択処理を行う。

ステップS6 通知処理を行う。

ステップS7 障害物度数が閾値以上であるかどうかを判断する。障害物度数が閾値以上である場合はステップS5に、障害物度数が閾値より低い場合はステップS1に戻る。

【0082】

なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の実施の形態における車両環境情報通知システムの制御ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態における車両環境情報通知システムの動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第1の図である。

【図4】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第2の図である。

【図5】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第3の図である。

【図6】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第4の図である。

【図7】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第5の図である。

【図8】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第6の図である。

【図9】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第7の図である。

【図10】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第8の図である。

【図11】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第9の図である。

【図12】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第10の図である。

【図13】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第11の図である。

【図14】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第12の図である。

【図15】本発明の実施の形態における知覚出力部選択マップを示す第13の図である。

【符号の説明】

【0084】

35 表示部

37 音声出力部

39 音響装置

63 香り放出装置

65 触覚出力部

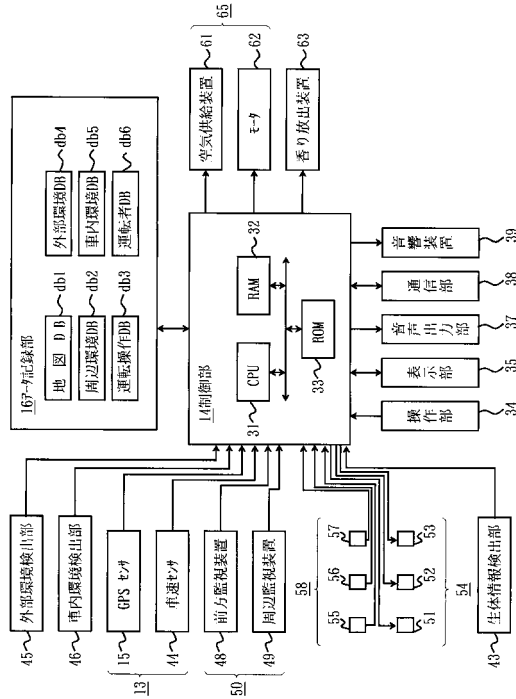
10

20

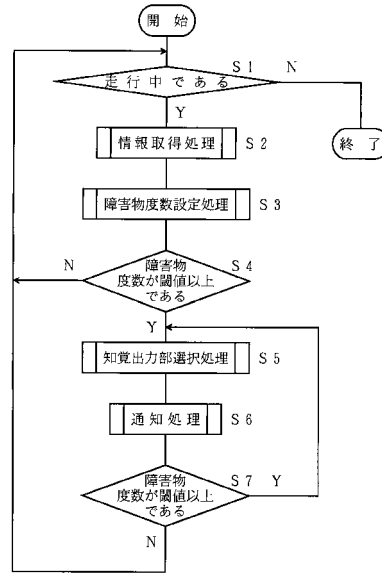
30

40

【図 1】



【図 2】



【図 3】

道路種類	路面状況	天候	現在時刻	直射日光		ノイズ		影響		通知方法		番号	
				有	無	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚		触覚
一般	乾燥	晴れ	朝	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	2
			昼	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	1
			夕	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	2
			夜	無	無	暗・弱	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	1
			朝	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	2
			昼	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	1
		曇り	夕	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	1
			夜	無	無	暗・弱	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	2
			朝	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	1
			昼	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	1
			夕	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	1
			夜	無	無	暗・弱	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	2

【図 4】

道路種類	路面状況	天候	現在時刻	直射日光		ノイズ		影響		通知方法		番号	
				有	無	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚		触覚
一般	濡れ路面	晴れ	朝	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	4
			昼	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	3
			夕	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	4
			夜	無	無	暗・弱	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	3
			朝	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	4
			昼	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	3
		曇り	夕	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	3
			夜	無	無	暗・弱	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	3
			朝	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	4
			昼	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	3
			夕	有	有	眩しい	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	3
			夜	無	無	暗・弱	多	視覚	聴覚	視覚	聴覚	○	4

【 図 5 】

道路種類	路面状況	天候	現在時刻	直射日光	ノイズ			影響			番号
					眩しさ	歩音	ワゴン	視覚	聴覚	嗅覚	
一般	濡れ路面	雨	朝	無	多	動	○	○	○	3	
			昼	無	多	動	○	○	○	3	
			夕	無	多	動	○	○	○	3	
		夜	無	暗・ワゴン	動	○	○	○	4		
		朝	無	多	動	○	○	○	3		
		昼	無	多	動	○	○	○	3		
	雪	夕	無	多	動	○	○	○	3		
		夜	無	多	動	○	○	○	3		
		朝	無	暗・ワゴン	動	○	○	○	4		
		昼	無	多	動	○	○	○	3		
		夕	無	多	動	○	○	○	3		
		夜	無	多	動	○	○	○	4		

【 図 6 】

道路種類	路面状況	天候	現在時刻	直射日光	ノイズ			影響			番号
					眩しさ	歩音	ワゴン	視覚	聴覚	嗅覚	
一般	雪道	晴れ	朝	有	眩しい	多	○	○	○	4	
			昼	無	多	○	○	○	3		
			夕	有	眩しい	多	○	○	○	4	
		夜	無	多	○	○	○	3			
		朝	有	眩しい	多	○	○	○	4		
		昼	無	多	○	○	○	3			
	曇り	夕	無	多	○	○	○	3			
		夜	無	多	○	○	○	3			
		朝	無	暗・ワゴン	多	○	○	○	4		
		昼	無	多	○	○	○	3			
		夕	無	多	○	○	○	3			
		夜	無	多	暗・ワゴン	多	○	○	4		

【 図 7 】

道路種類	路面状況	天候	現在時刻	直射日光	ノイズ			影響			番号
					眩しさ	歩音	ワゴン	視覚	聴覚	嗅覚	
一般	濡れ路面	雨	朝	無	多	動	○	○	○	3	
			昼	無	多	動	○	○	○	3	
			夕	無	多	動	○	○	○	3	
		夜	無	暗・ワゴン	動	○	○	○	4		
		朝	無	多	動	○	○	○	3		
		昼	無	多	動	○	○	○	3		
	雪道	夕	無	多	動	○	○	○	3		
		夜	無	多	動	○	○	○	3		
		朝	無	暗・ワゴン	動	○	○	○	4		
		昼	無	多	動	○	○	○	3		
		夕	無	多	動	○	○	○	3		
		夜	無	多	動	○	○	○	4		
乾燥内	乾燥路面	朝	無	過多	○	○	○	4			
		昼	無	過多	○	○	○	4			
		夕	無	過多	○	○	○	4			

【 図 8 】

道路種類	路面状況	天候	現在時刻	直射日光	ノイズ			影響			番号
					眩しさ	歩音	ワゴン	視覚	聴覚	嗅覚	
乾燥入	乾燥路面	雪道	朝	有	過多	○	○	○	4		
			昼	無	過多	○	○	○	4		
			夕	有	過多	○	○	○	4		
		夜	無	過多	○	○	○	4			
		朝	有	過多	○	○	○	4			
		昼	無	過多	○	○	○	4			
	乾燥出	乾燥路面	晴れ	朝	有	過多	○	○	○	4	
				昼	無	過多	○	○	○	4	
				夕	有	過多	○	○	○	4	
		夜	無	過多	○	○	○	4			
		朝	有	過多	○	○	○	4			
		昼	無	過多	○	○	○	4			

【 図 1 3 】

車速	窓の 装 飾	窓の 開閉	ノイズ			影響		通知方法				番号	
			走行音	振動	窓ノイズ	聴覚	触覚	視覚	聴覚	触覚	嗅覚		
高い 120km/h 前後	わ	開	多	多	○	○	○	○				○	Ⅲ
		閉	多	多		○	○	○				○	Ⅲ
	わ	開	多	多		○	○	○				○	Ⅲ
		閉	多	多		○	○	○				○	Ⅲ
普通 100km/h 前後	わ	開	多		○	○		○		○	○	○	Ⅱ
		閉			○	○		○		○	○	○	Ⅱ
	わ	開	多			○		○		○	○	○	Ⅱ
		閉						○	○	○	○	○	Ⅰ
低い 80km/h 前後	わ	開	多		○	○		○		○	○	○	Ⅱ
		閉			○	○		○		○	○	○	Ⅱ
	わ	開	多			○		○		○	○	○	Ⅱ
		閉						○	○	○	○	○	Ⅰ

【 図 1 5 】

	1	2	3	4
I	A	D	B	E
II	B	E	B	F
III	C	F	C	F

	視 覚	聴 覚	触 覚	嗅 覚
A	○	○	○	○
B	○		○	○
C	○			○
D		○		○
E			○	○
F				○

【 図 1 4 】

	視 覚	聴 覚	振 動	嗅 覚
1	○	○	○	○
2		○	○	○
3	○		○	○
4			○	○

	視 覚	聴 覚	振 動	嗅 覚
I	○	○	○	○
II	○		○	○
III	○			○