

(43) 国際公開日
2008 年 7 月 31 日 (31.07.2008)

PCT

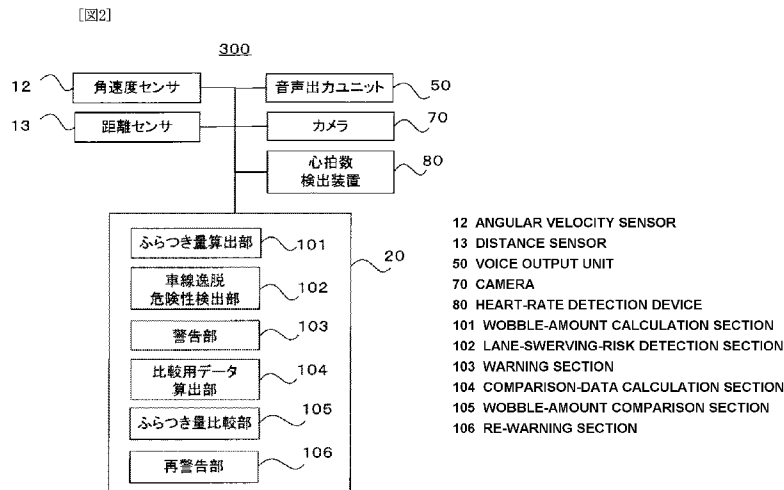
(10) 国際公開番号
WO 2008/090629 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/051301
- (22) 国際出願日: 2007 年 1 月 26 日 (26.01.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 安士 光男 (YASUSHI, Mitsuo) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP). 柳平 雅俊 (YANAGIDAIRA, Masatoshi) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 中村 聡延 (NAKAMURA, Toshinobu); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: WOBBLE-DRIVING WARNING DEVICE, WOBBLE-DRIVING WARNING METHOD, WOBBLE-DRIVING WARNING PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: ふらつき運転警告装置、ふらつき運転警告方法、ふらつき運転警告プログラム及び記憶媒体



(57) Abstract: A wobble-driving warning device has wobble-amount calculation means for calculating the amount of wobble of a vehicle, lane-swerving-risk detection means for detecting, based on a road image captured from the traveling vehicle, a possible risk to the vehicle of swerving from a lane, warning means for performing warning processing when a possible risk of lane swerving is detected, comparison-data calculation means for calculating data for comparison based on the amount of wobble before a lane swerving risk is detected, wobble-amount comparison means for comparison between a wobble amount detected after a lane swerving risk is detected and the data for comparison, and re-warning means for performing re-warning processing based on the result of the comparison by the wobble amount comparison means. Thus, the wobble-driving warning device determines whether to issue a re-warning depending on the result of comparison between the wobble amount after a lane swerving risk is detected and the data for comparison.

[続葉有]



IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), 添付公開書類:
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, — 国際調査報告書
MR, NE, SN, TD, TG).

(57) 要約: ふらつき運転警告装置は、車両のふらつき量を算出するふらつき量算出手段と、走行中の車両より撮像された道路画像に基づいて車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出手段と、車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告手段と、車線逸脱危険性を検出する前のふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出手段と、車線逸脱危険性を検出した後のふらつき量及び比較用データを比較するふらつき量比較手段と、ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告手段とを備える。このように、ふらつき運転警告装置は、車線逸脱危険性を検出した後のふらつき量と比較用データとを比較した結果により、再警告を行うか否かを判断する。

明 細 書

ふらつき運転警告装置、ふらつき運転警告方法、ふらつき運転警告プログラム及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、車両等の移動体のふらつき運転を警告する手法に関する。

背景技術

[0002] 従来、居眠り運転やよそ見運転をしている運転手に警告をするために、ふらつき運転を検知する装置がある。具体的には、車両の横方向の加速度に応じて、キャラクタ画像の表示状態を変更する車載用情報表示装置(例えば、特許文献1参照)や、カメラが撮像した映像信号を基に走行中の車線を検出して、車両を基準とした車線の位置及び車線幅を取得し、車両が車線から逸脱したか否かを判別する車線逸脱判定装置がある(例えば、特許文献2参照)。

[0003] 特許文献1:特開2003-95029号公報

特許文献2:特開2003-337998号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、上記のような車載用情報表示装置では、車両の運転手が居眠り運転やよそ見運転を行っていることにより車両がふらついている場合に、車両の運転手が即座に上記の車載用情報表示装置を参照する可能性が低く、適切に運転手の居眠り運転やよそ見運転を警告することができないという問題点があった。

[0005] また、上記の車載用情報表示装置が、車両の横方向の加速度に応じて、所定の警告(例えば、警告音の出力等)を行うことも考えられるが、この場合、各運転手の運転技量等が異なるため、運転手が居眠りやよそ見をしていない状態で運転しているにも関わらず、警告を行ってしまうという問題点があった。

[0006] そして、上記のような車線逸脱判定装置では、仮に運転手が居眠り運転やよそ見運転をしていたとしても車線を逸脱するとは限られないため、実用性に乏しいという問題点があった。

[0007] 本発明が解決しようとする課題としては、上記のようなものが例として挙げられる。本発明は、居眠り運転やよそ見運転によるふらつき運転に対して、適切に警告を行う装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 請求項1に記載の発明では、ふらつき運転警告装置であって、車両のふらつき量を算出するふらつき量算出手段と、走行中の前記車両より撮像された道路画像に基づいて前記車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出手段と、前記車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告手段と、前記車線逸脱危険性を検出する前の前記ふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出手段と、前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量及び前記比較用データを比較するふらつき量比較手段と、前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告手段と、を備えることを特徴とする。

[0009] 請求項5に記載の発明では、ふらつき運転警告方法であって、車両のふらつき量を算出するふらつき量算出工程と、走行中の前記車両より撮像された道路画像に基づいて前記車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出工程と、前記車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告工程と、前記車線逸脱危険性を検出する前の前記ふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出工程と、前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量及び前記比較用データを比較するふらつき量比較工程と、前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告工程と、を備えることを特徴とする。

[0010] 請求項6に記載の発明では、コンピュータを備える装置によって実行されるふらつき運転警告プログラムであって、車両のふらつき量を算出するふらつき量算出手段と、走行中の前記車両より撮像された道路画像に基づいて前記車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出手段と、前記車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告手段と、前記車線逸脱危険性を検出する前の前記ふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出手段と、前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量及び前記比較用データを比較するふらつき量比較手段と、前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告

手段として前記コンピュータを機能させることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]ナビゲーション装置の概念図である。

[図2]ふらつき運転警告ユニットの概略構成を示すブロック図である。

[図3]カメラが撮像した画像データ例である。

[図4]ふらついている車両の例である。

[図5]ふらつき運転警告処理のフローチャートである。

符号の説明

- [0012] 1 車両
 12 角速度センサ
 13 距離センサ
 20 システムコントローラ
 50 音声出力ユニット
 70 カメラ
 80 心拍数検出装置
 200 ナビゲーション装置
 300 ふらつき運転警告ユニット

発明を実施するための最良の形態

[0013] 本発明の1つの観点では、ふらつき運転警告装置は、車両のふらつき量を算出するふらつき量算出手段と、走行中の前記車両より撮像された道路画像に基づいて前記車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出手段と、前記車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告手段と、前記車線逸脱危険性を検出する前の前記ふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出手段と、前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量及び前記比較用データを比較するふらつき量比較手段と、前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告手段とを備える。

[0014] 上記のふらつき運転警告装置は、ナビゲーション装置として構成することができる。ふらつき量算出手段は、車両のふらつき量を算出する。ここでふらつき量とは、具体

例として、車両の横方向の加速度を積分した値について、所定期間(例えば、1分間)の振幅の最大値等がある。車線逸脱危険性検出手段は、走行中の車両より撮像された道路画像に対して画像解析処理を行うことにより、車線を検出すると共に、車線と車両との距離を算出し、車両が車線逸脱する危険性があるか否かを検出する。ここで、車線逸脱危険性とは、車線から所定の距離(例えば、20cm)の車線逸脱危険ラインを車両が超えた場合のことをいう。車線逸脱危険性検出手段が、車線逸脱危険性を検出すると、比較用データ算出手段が車線逸脱危険性を検出する前のふらつき量に基づいた比較用データを算出すると共に、警告手段が所定の警告処理を行う。警告処理の具体例として、警告音を出力する等がある。なお、比較用データは、車線逸脱危険性検出時の警告の効果を測定するための基準値である。そして、ふらつき運転警告装置は、ふらつき量比較手段が車線逸脱危険性を検出した後のふらつき量と比較用データとを比較し、比較結果に応じて、再警告手段が再警告処理を行う。

[0015] このように、ふらつき運転警告装置は、車線逸脱危険性を検出した後のふらつき量と比較用データとを比較している。これにより、ふらつき運転警告装置は、車線逸脱危険性の検出時に警告した結果、車両のふらつき量が小さくなったか否かを判別することができる。そして、ふらつき運転警告装置は、比較結果に基づいて再警告を行うことにより、車線逸脱危険性の検出時の警告に応じて車両のふらつき量が小さくなっていない場合にのみ再警告を行うことができる。また、比較用データの基となるふらつき量と車線逸脱危険性を検出した後のふらつき量とは、同一運転手の運転によるふらつき量であるため、ふらつき運転警告装置は、運転手の個人差により不要に警告を行ってしまうということがない。即ちふらつき運転警告装置は、適切に警告を行うことができる。そして、ふらつき運転警告装置は、車両が再度車線逸脱する前に、再警告を行っているため、車線逸脱した場合のみ警告処理を行う場合に比して、早期に警告を行うことができる。

[0016] 上記のふらつき運転警告装置の一態様では、前記警告処理及び前記再警告処理は、警告音を出力する処理であり、前記再警告処理は、前記警告処理の警告音より大きい警告音を出力する。この場合、警告処理及び再警告処理の警告音量が同一である場合に比して、より効果のある警告を行うことができる。

- [0017] 上記のふらつき運転警告装置の他の一態様では、前記再警告手段は、前記比較手段が比較した結果、前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量が前記比較用データを下回る値になるまで前記再警告処理を続ける。この場合、車両のふらつきが改善されるまで、再警告処理を続けるため、運転手が深く眠っていたとしても、車両がふらついている旨を通知することができる。
- [0018] 上記のふらつき運転警告装置の他の一態様では、運転手の心拍数を検出する心拍数検出手段をさらに備え、前記再警告手段は、前記心拍数及び前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う。この場合、ふらつき運転警告装置は、車線逸脱危険性を検出した後の横ずれ量と比較用データとを比較した結果だけでなく、運転手の心拍数に基づいて再警告処理を行うか否か判定する。よって、ふらつき運転警告装置は、車両がふらついていると判定しても、運転手の心拍数を検出した結果、運転手が緊張状態にあると判定できる場合には、再警告処理を行わない。従って、ふらつき運転装置は、不要に再警告処理を行うことを回避できる。
- [0019] 本発明の他の観点では、ふらつき運転警告方法は、前記車両のふらつき量を算出するふらつき量算出工程と、走行中の前記車両より撮像された道路画像に基づいて前記車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出工程と、前記車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告工程と、前記車線逸脱危険性を検出する前の前記ふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出工程と、前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量及び前記比較用データを比較するふらつき量比較工程と、前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告工程と、を備える。
- [0020] この方法によっても、車線逸脱危険性を検出した後の横ずれ量と比較用データとを比較した結果に基づいて再警告を行っているため、運転手の個人差により不要に警告を行うということがなく、適切に警告を行うことができる。
- [0021] 本発明のさらに他の観点では、コンピュータを備える装置によって実行されるふらつき運転警告プログラムであって、前記車両のふらつき量を算出するふらつき量算出手段と、走行中の前記車両より撮像された道路画像に基づいて前記車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出手段と、前記車線逸脱危険性を検出し

た場合に警告処理を行う警告手段と、前記車線逸脱危険性を検出する前の前記ふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出手段と、前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量及び前記比較用データを比較するふらつき量比較手段と、前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告手段、として前記コンピュータを機能させることを特徴とする。

- [0022] このプログラムを、各種装置上で実行することにより、本発明のふらつき運転警告装置を実現することができる。なお、このふらつき運転警告プログラムは、記録媒体に記録した状態で好適に取り扱うことができる。

実施例

- [0023] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。

- [0024] [ナビゲーション装置]

図1に、本発明の実施例に係るナビゲーション装置200の構成を示す。図1に示すように、ナビゲーション装置200は、自立測位装置10、GPS受信機18、システムコントローラ20、ディスクドライブ31、データ記憶ユニット36、通信用インタフェース37、通信装置38、表示ユニット40、音声出力ユニット50、入力装置60、カメラ70及び心拍数検出装置80を備える。

- [0025] 自立測位装置10は、加速度センサ11、角速度センサ12及び距離センサ13を備える。加速度センサ11は、例えば圧電素子からなり、車両の加速度を検出し、加速度データを出力する。角速度センサ12は、例えば振動ジャイロからなり、車両の方向変換時における車両の角速度を検出し、角速度データ及び相対方位データを出力する。距離センサ13は、車両の車輪の回転に伴って発生されているパルス信号からなる車速パルスを計測する。

- [0026] GPS受信機18は、複数のGPS衛星から、測位用データを含む下り回線データを搬送する電波19を受信する。測位用データは、緯度及び経度情報等から車両の絶対的な位置を検出するために用いられる。

- [0027] システムコントローラ20は、インタフェース21、CPU22、ROM23及びRAM24を含んでおり、ナビゲーション装置200全体の制御を行う。

- [0028] インタフェース21は、加速度センサ11、角速度センサ12及び距離センサ13並び

にGPS受信機18とのインタフェース動作を行う。そして、これらから、車速パルス、加速度データ、相対方位データ、角速度データ、GPS測位データ、絶対方位データ等をシステムコントローラ20に入力する。CPU22は、システムコントローラ20全体を制御する。ROM23は、システムコントローラ20を制御する制御プログラム等が格納された図示しない不揮発性メモリ等を有する。RAM24は、入力装置60を介して使用者により予め設定された経路データ等の各種データを読み出し可能に格納したり、CPU22に対してワーキングエリアを提供したりする。

- [0029] システムコントローラ20、CD-ROMドライブ又はDVD-ROMドライブなどのディスクドライブ31、データ記憶ユニット36、通信用インタフェース37、表示ユニット40、音声出力ユニット50及び入力装置60は、バスライン30を介して相互に接続されている。
- [0030] ディスクドライブ31は、システムコントローラ20の制御の下、CD又はDVDといったディスク33から、音楽データ、映像データなどのコンテンツデータを読み出し、出力する。なお、ディスクドライブ31は、CD-ROMドライブ又はDVD-ROMドライブのうち、いずれか一方としてもよいし、CD及びDVDコンパチブルのドライブとしてもよい。
- [0031] データ記憶ユニット36は、例えば、HDDなどにより構成され、地図情報や施設データなどのナビゲーション処理に用いられる各種データを記憶する。
- [0032] 通信装置38は、例えば、FMチューナやビーコンレシーバ、携帯電話や専用の通信カードなどにより構成され、通信用インタフェース37を介して、各種情報を受信する。
- [0033] 表示ユニット40は、システムコントローラ20の制御の下、各種表示データをディスプレイなどの表示装置に表示する。具体的には、システムコントローラ20は、データ記憶ユニット36から地図データを読み出す。表示ユニット40は、システムコントローラ20によってデータ記憶ユニット36から読み出された地図データを、ディスプレイなどの表示画面上に表示する。表示ユニット40は、バスライン30を介してCPU22から送られる制御データに基づいて表示ユニット40全体の制御を行うグラフィックコントローラ41と、VRAM (Video RAM) 等のメモリからなり即時表示可能な画像情報を一時

的に記憶するバッファメモリ42と、グラフィックコントローラ41から出力される画像データに基づいて、液晶、CRT(Cathode Ray Tube)等のディスプレイ44を表示制御する表示制御部43と、ディスプレイ44とを備える。ディスプレイ44は、例えば対角5〜10インチ程度の液晶表示装置等からなり、車内のフロントパネル付近に装着される。

[0034] 音声出力ユニット50は、システムコントローラ20の制御の下、ディスクドライブ31又はRAM24等からバスライン30を介して送られる音声デジタルデータのD/A変換を行うD/Aコンバータ51と、D/Aコンバータ51から出力される音声アナログ信号を増幅する増幅器(AMP)52と、増幅された音声アナログ信号を音声に変換して車内に出力するスピーカ53とを備えて構成されている。

[0035] 入力装置60は、各種コマンドやデータを入力するための、キー、スイッチ、ボタン、リモコン、音声入力装置等から構成されている。入力装置60は、車内に搭載された当該車載用電子システムの本体のフロントパネルやディスプレイ44の周囲に配置される。また、ディスプレイ44がタッチパネル方式である場合には、ディスプレイ44の表示画面上に設けられたタッチパネルも入力装置60として機能する。

[0036] カメラ70は、車両に取り付けられ、当該車両が走行している間、当該車両が走行している道路を所定の撮影間隔で撮影する。カメラ70の撮影間隔は、システムコントローラ20によって制御される。

[0037] 心拍数検出装置80は、運転手の心拍数を検出する装置であり、具体例として、ハンドルに配置された心拍計測用の電極等がある。心拍数検出装置80が心拍数を検出するタイミングは、システムコントローラ20によって制御される。なお、心拍数が所定の値より大きい場合、運転手が緊張状態であることを示し、心拍数が所定の値より小さい場合、運転手がぼんやりしている状態であることを示す。

[0038] [ふらつき運転警告ユニット]

図2に、ふらつき運転の警告を行うためのふらつき運転警告ユニット300の機能構成を示す。ふらつき運転警告ユニット300は、実体的には、ナビゲーション装置200の構成要素により構成される。ふらつき運転警告ユニット300は、図示のように、角速度センサ12と、距離センサ13と、音声出力ユニット50と、カメラ70と、心拍数検出装

置80と、ふらつき量算出部101と、車線逸脱危険性検出部102と、警告部103と、比較用データ算出部104と、ふらつき量比較部105と、再警告部106とを備える。

[0039] ふらつき量算出部101は、車両のふらつき量を算出する。具体的には、角速度センサ12から検出した角速度データと、距離センサ13から検出した車速とに基づいて、車両の横方向の加速度を算出し、当該横方向の加速度を積分することにより、車両の横ずれ量を算出する。そして、ふらつき量算出部101は、所定期間（例えば、1分間）の横ずれ量の振幅の最大値をふらつき量として算出する。

[0040] 車線逸脱危険性検出部102は、車線逸脱危険性を検出する。具体的には、車線逸脱危険性検出部102は、カメラ70が撮像したことにより得られた画像データに対して、画像解析処理を施し、車両が走行している道路の車線位置を検出する。車線位置の検出方法として、上記画像データから車線を意味する白線位置の候補点を抽出し、当該候補点に基づいて、白線を検出する方法などがある。

[0041] ここで、カメラ70が撮像したことにより得られた画像データ350の例を図3に示す。車線逸脱危険性検出部102は、画像データ350から車線400A及び車線400Bを検出する。そして、車線逸脱危険性検出部102は、車線400の内側の所定の距離（例えば、20cm）に位置する車線逸脱危険ライン401を車両が超えたか否かについて画像データ350内の車線400A又は400Bの位置等に基づいて判定し、車線逸脱危険性を検出する。ここで、車両が車線逸脱危険ライン401を超えた場合は、車線逸脱危険性があるものとする。

[0042] 警告部103は、車線逸脱危険性検出部102が車線逸脱危険性を検出した場合に、警告処理を行う。本実施例では、警告処理として、音声出力ユニット50を介して、警告音を出力する。

[0043] 比較用データ算出部104は、車線逸脱危険性が検出される前のふらつき量について平均化したデータを算出する。具体的には、比較用データ算出部104は、車線逸脱危険性が検出される前のふらつき量の内、車両が車線逸脱危険ライン401を超える前の10分間のふらつき量について、ふらつき量の平均値や分散を算出し、平均化したふらつき量を比較用データとして算出する。この比較用データは、車両が車線逸脱危険ライン401を超えた時の警告の効果を測定するための基準値となる。つまり、

警告部103が警告した後における車両のふらつき量と、比較用データとを比較した結果、比較用データの方が大きい場合は、警告の効果があったと判断することができ、一方比較用データの方が小さい場合は、警告の効果が無いと判断することができる。なお、比較用データは、他の種々の方法で算出しても良い。

[0044] ふらつき量比較部105は、比較用データと車線逸脱危険性が検出された後のふらつき量とを比較する。これにより、ふらつき運転警告ユニット300は、車線逸脱危険性が検出された後のふらつき量が比較用データに比して大きい場合、警告部103が行った警告の効果が無いと判断することができる。即ち、運転手が依然として居眠り運転をしていると推測することができ、再度警告する必要があると判断できる。また、ふらつき運転警告ユニット300は、車線逸脱危険性が検出された後のふらつき量が比較用データに比して小さい場合、警告部103が行った警告の効果が有り、運転手が注意して運転を開始したと推測することができ、再度警告する必要があると判断できる。

[0045] なお、車線逸脱危険性が検出された後のふらつき量及び比較用データの基となるふらつき量は、同一運転手の運転による車両のふらつき量である。よって、ふらつき量比較部105は、同一運転手の運転による車両のふらつき量を基準にして、車両のふらつき量が大きくなっているか否かについて比較していることになる。従って、ふらつき量比較部105は、運転手の技量により、誤った比較結果を出力してしまうことを回避することができる。

[0046] 再警告部106は、ふらつき量比較部105が比較用データと車線逸脱危険性が検出された後のふらつき量とを比較した結果、車線逸脱危険性が検出された後のふらつき量が比較用データ以上である場合に、再警告処理を行う。本実施例では、再警告処理として、警告部103が出力する警告音より大きい音量の警告音を音声出力ユニット50を介して出力する。

[0047] なお、ふらつき量算出部101、車線逸脱危険性検出部102、警告部103、比較用データ算出部104、ふらつき量比較部105及び再警告部106は、図1に示すシステムコントローラ20により構成される。即ち、システムコントローラ20が所定のプログラムを実行することにより、ふらつき量算出部101、車線逸脱危険性検出部102、警告部

103、比較用データ算出部104、ふらつき量比較部105、及び再警告部106を実現する。

[0048] [ふらつき運転警告の概略説明]

図4を用いて、ふらつき運転警告の例を示す。車両1に搭載されているふらつき運転警告ユニット300では、車両の運転中、ふらつき量算出部101がふらつき量を算出し、車線逸脱危険性検出部102が車線逸脱危険性を検出している。そして、車両1Aの状態になった場合のように、車線逸脱危険性検出部102が車線逸脱危険性を検出すると、警告部103が警告音を出力すると共に、比較用データ算出部104は、車線逸脱危険性が検出される前のふらつき量に基づいて比較用データを算出する。

[0049] そして、ふらつき量算出部101は、車両1Bの状態のように、車線逸脱危険性が検出された後におけるふらつき量を算出する。ふらつき量比較部105は、車線逸脱危険性が検出された後のふらつき量と、比較用データとを比較する。車線逸脱危険性が検出された後のふらつき量が比較用データ以上である場合、再警告部106は、警告部103が出力する音量より大きい警告音を出力する。

[0050] このように、ふらつき運転警告ユニット300は、車線逸脱危険性検出前のふらつき量を平均化した比較用データと、車線逸脱危険性検出後のふらつき量とを比較することにより再警告の必要性の有無を判断し、再警告の必要がある場合、再警告を行っている。なお、比較用データの基となるふらつき量と車線逸脱危険性検出後のふらつき量は、同一運転者の運転によるふらつき量であるため、ふらつき運転警告ユニット300は、運転手の技量等に左右されずに、適切に再警告の必要性の判断を行うことができる。

[0051] [ふらつき運転警告処理]

次に、本実施例による「ふらつき運転警告処理」について説明する。本実施例における「ふらつき運転警告処理」とは、車両1が車線逸脱危険ライン401に達した後に、車線逸脱危険ライン401に達する前と比してふらつき量が多い場合に、再警告する処理である。

[0052] 図5に、本実施例による「ふらつき運転警告処理」のフローチャートを示す。この処理は、図2に示すシステムコントローラ20が、予め用意されたプログラムを実行するこ

とにより実現される。

- [0053] まず、ふらつき量算出部101は、角速度センサ12から検出した角速度データと、距離センサ13から検出した車速とに基づいて、車両の横方向の加速度を算出し、当該横方向の加速度を積分し、車両の横ずれ量を算出する。そして、ふらつき量算出部101は、所定期間（例えば、1分間）の横ずれ量の振幅の最大値をふらつき量として算出する（ステップS1）。
- [0054] 次に、車線逸脱危険性検出部102は、カメラ70が撮像した画像に対して、画像解析処理を施し、車線400を検出した後、車両1が車線逸脱危険ライン401を越えていないか否かを検出する（ステップS2）。
- [0055] 次に、車線逸脱危険性検出部102が車線逸脱危険ライン401を超えたことを検出しなかった場合（ステップS3; No）、ステップS1へ戻り、車両逸脱危険性検出部102が車線逸脱危険ライン401を超えたことを検出した場合（ステップS3; Yes）、比較用データ算出部104は、車線逸脱危険性が検出される前のふらつき量の内、車両1が車線逸脱危険ライン401を超える前の10分間のふらつき量について、1分毎のふらつき量の平均値と分散を算出し、比較用データとして平均化したふらつき量を算出する（ステップS4）。そして、警告部103は、警告音を発生する（ステップS5）。これにより、車両1の運転手に対して、車両1がふらついている旨を通知することができる。
- [0056] そして、ふらつき量算出部101が車線逸脱危険ライン401を超えた後のふらつき量（以下、「警告後ふらつき量」とも呼ぶ）をステップS1と同様の方法で算出し（ステップS6）、ふらつき量比較部105が比較用データと警告後ふらつき量とを比較する（ステップS7）。
- [0057] ふらつき量比較部105が比較用データと警告後ふらつき量とを比較した結果、警告後ふらつき量が比較用データを下回る場合、これは、車両1のふらつきが改善したことを示し、システムコントローラ20は、ふらつき運転警告処理を終了する。
- [0058] 警告後ふらつき量が比較用データ以上である場合（ステップS7; Yes）、心拍数検出装置80は、運転手の心拍数を検出する（ステップS8）。心拍数検出装置80によって検出された心拍数が運転手の緊張状態を示す値より下回る場合（ステップS9; Yes）、これは、運転手が居眠り運転をしている可能性が高いことを示し、再警告部106

は、警告部103がステップS5で出力した警告音に比して大きい音量の警告音を出力し(ステップS10)、ステップS6へ移る。

[0059] つまり、警告後ふらつき量が比較用データを下回るまで、再警告部106が警告音を出力することになる。

[0060] なお、心拍数検出装置80によって検出された心拍数が運転手の緊張状態を示す値以上である場合(ステップS9;No)、運転手が居眠り運転をしていないと判断できるため、再警告部106が警告音を出力することなく、ふらつき運転警告処理を終了する。

[0061] 以上、述べたように、ふらつき運転警告ユニット300は、車両のふらつき量を算出するふらつき量算出手段と、走行中の車両より撮像された道路画像に基づいて車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出手段と、車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告手段と、車線逸脱危険性を検出する前のふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出手段と、車線逸脱危険性を検出した後のふらつき量及び比較用データを比較する比較手段と、比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告手段と、を備える。これによれば、ふらつき運転警告ユニット300は、車線逸脱危険性を検出した後、車線逸脱危険性を検出する前のふらつき量に基づいた比較用データと、車線逸脱危険性を検出した後のふらつき量とを比較する。これにより、ふらつき運転警告装置は、車線逸脱危険性を検出時に警告した結果、車両のふらつき量が小さくなったか否かを判別することができる。そして、ふらつき運転警告ユニット300は、比較結果に基づいて再警告を行うことにより、車線逸脱危険性の検出時の警告に応じて車両のふらつき量が小さくなっていない場合にのみ再警告を行うことができる。また、比較用データの基となるふらつき量と警告後ふらつき量とは、同一運転手の運転によるふらつき量であるため、ふらつき運転警告ユニット300は、運転手の個人差により不要に警告を行ってしまうということがない。即ちふらつき運転警告ユニット300は、適切に警告を行うことができる。そして、ふらつき運転警告ユニット300は、車両が再度車線逸脱する前に、再警告を行っているため、車線逸脱した場合のみ警告処理を行う場合に比して、早期に警告を行うことができる。

- [0062] また、上記のふらつき運転警告ユニット300では、再警告部106が再警告を行う際、警告部103が出力する警告音より大きい音量の警告音を出力している。これにより、再警告部106が出力する警告音と警告部103が出力する警告音とが同一である場合に比して、より効果のある警告を行うことができる。例えば、運転手が飲酒運転や居眠り運転をしていることによりふらつき運転警告ユニット300が再警告をする必要があると判断した場合、再警告部106が、警告部103によって出力される警告音と同一の警告音を出力しても運転手の眠りが深いため効果が期待できないが、警告部103が出力する警告音より大きい音量の警告音を出力すれば、飲酒運転や居眠り運転による車両1のふらつきを解消できる可能性を高めることができる。
- [0063] さらに、上記のふらつき運転警告ユニット300では、車両1のふらつき量が比較データに比して小さくなるまで再警告部106が警告音を出力し続ける。これにより、ふらつき運転警告ユニット300は、仮に運転手が深く眠っていたとしても、確実に車両1がふらついている旨を運転手に通知し続けるため、車両1のふらつき量減少へと導くことができる。
- [0064] さらに、上記のふらつき運転警告ユニット300では、心拍数検出装置80によって検出された心拍数が、運転手の緊張状態を示す値である場合、再警告処理を行わない。これにより、ふらつき運転警告ユニット300が不要に警告音を出力することを回避することができる。
- [0065] さらに、上記のふらつき運転警告ユニット300では、運転者がわき見運転をしている時等、車線逸脱危険性を検出した時点で1度警告することにより車両のふらつきが解消される場合、ふらつき運転警告ユニット300は、車線逸脱危険性を検出し、警告をした後、比較用データと警告後ふらつき量とを比較し、警告後ふらつき量が比較用データより下回っていることを確認し、再警告をすることなく、処理を終了する。このように、ふらつき運転警告ユニット300は、車両1のふらつき量が減少している場合に警告を行ってしまい、運転手に対して不要に警告することを回避することができる。
- [0066] 上述の実施例では、再警告部106は、警告部103が出力する警告音より大きい音量の警告音を出力する場合について述べたが、本発明は、これに限られず、警告部103が出力する警告音と同一音量の警告音を出力しても良い。また、異なる警告音

を発することとしてもよい。

[0067] 上述の実施例では、警告処理又は再警告処理として、警告音を出力する場合について述べたが、本発明は、これに限られず、警告処理又は再警告処理として、自動でハンドル修正したり、香りや冷気を出力したり、通信装置38を介してサービスセンター等に通知したりしても良い。

[0068] 上述の実施例では、ふらつき量算出部101が算出したふらつき量に基づいて車両1がふらついているか否かを判別する場合について述べたが、本発明は、これに限られず、他の種々の方法により車両1がふらついているか否かを判別しても良い。例えば、前方車両との車間距離に基づいて車両1がふらついているか否かを判別する方法がある。

[0069] 上述の実施例では、車線逸脱危険性検出部102が、カメラ70によって撮像された画像に基づいて車線逸脱危険性を検出する場合について述べたが、本発明は、これに限られず、他の種々の方法により生成された道路画像に基づいて車線逸脱危険性を検出しても良い。

[0070] 上述の実施例では、ふらつき運転警告ユニット300は、心拍数検出装置80が検出した心拍数に基づいて再警告を行う(ステップS8及びステップS9)場合について述べたが、本発明はこれに限られず、上記のステップS8及びステップS9を省略しても良い。この場合、多少精度が下がるが、ふらつき運転に対して、適切に警告を行うことができる。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明は、車両などに代表される移動体のナビゲーション装置に利用することができる。

請求の範囲

- [1] 車両のふらつき量を算出するふらつき量算出手段と、
走行中の前記車両より撮像された道路画像に基づいて前記車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出手段と、
前記車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告手段と、
前記車線逸脱危険性を検出する前の前記ふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出手段と、
前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量及び前記比較用データを比較するふらつき量比較手段と、
前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告手段と、を備えることを特徴とするふらつき運転警告装置。
- [2] 前記警告処理及び前記再警告処理は、警告音を出力する処理であり、
前記再警告処理は、前記警告処理の警告音より大きい警告音を出力することを特徴とする請求項1に記載のふらつき運転警告装置。
- [3] 前記再警告手段は、前記比較手段が比較した結果、前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量が前記比較用データを下回る値になるまで前記再警告処理を続けることを特徴とする請求項1又は2に記載のふらつき運転警告装置。
- [4] 運転手の心拍数を検出する心拍数検出手段をさらに備え、
前記再警告手段は、前記心拍数及び前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行うことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載のふらつき運転警告装置。
- [5] 車両のふらつき量を算出するふらつき量算出工程と、
走行中の前記車両より撮像された道路画像に基づいて前記車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出工程と、
前記車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告工程と、
前記車線逸脱危険性を検出する前の前記ふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出工程と、
前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量及び前記比較用データを比

較するふらつき量比較工程と、

前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告工程と、を備えることを特徴とするふらつき運転警告方法。

- [6] コンピュータを備える装置によって実行されるふらつき運転警告プログラムであって、

車両のふらつき量を算出するふらつき量算出手段と、

走行中の前記車両より撮像された道路画像に基づいて前記車両の車線逸脱危険性を検出する車線逸脱危険性検出手段と、

前記車線逸脱危険性を検出した場合に警告処理を行う警告手段と、

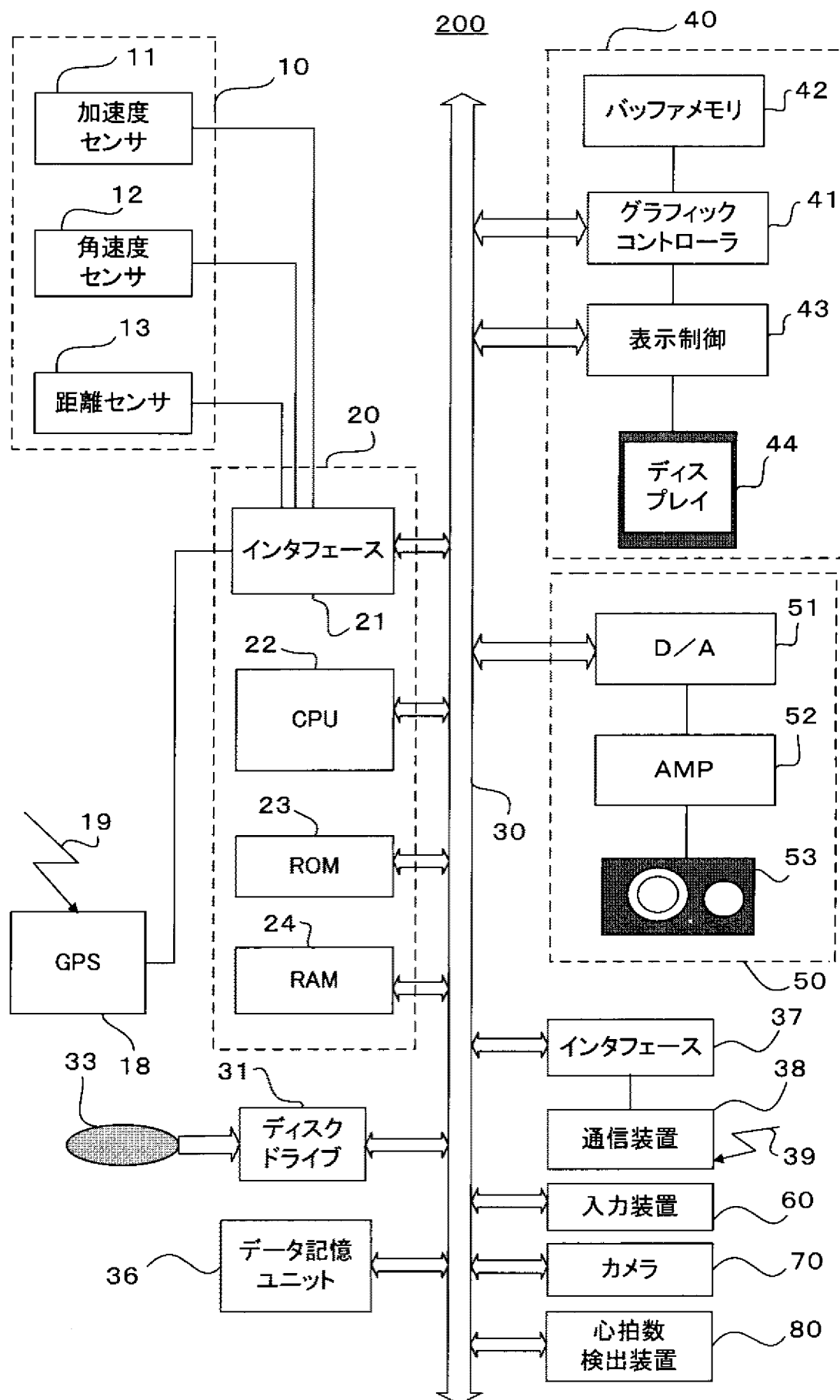
前記車線逸脱危険性を検出する前の前記ふらつき量に基づいた比較用データを算出する比較用データ算出手段と、

前記車線逸脱危険性を検出した後の前記ふらつき量及び前記比較用データを比較するふらつき量比較手段と、

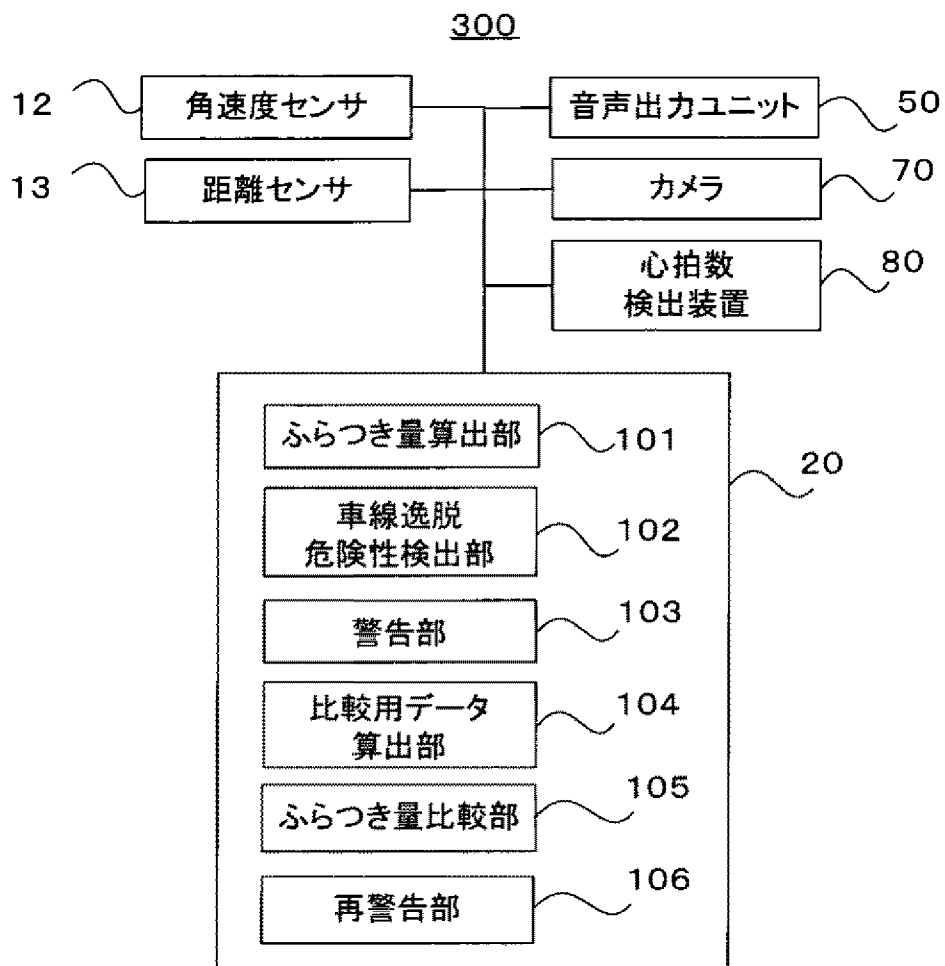
前記ふらつき量比較手段が比較した結果に基づいて再警告処理を行う再警告手段、として前記コンピュータを機能させることを特徴とするふらつき運転警告プログラム。

- [7] 請求項6に記載のふらつき運転警告プログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

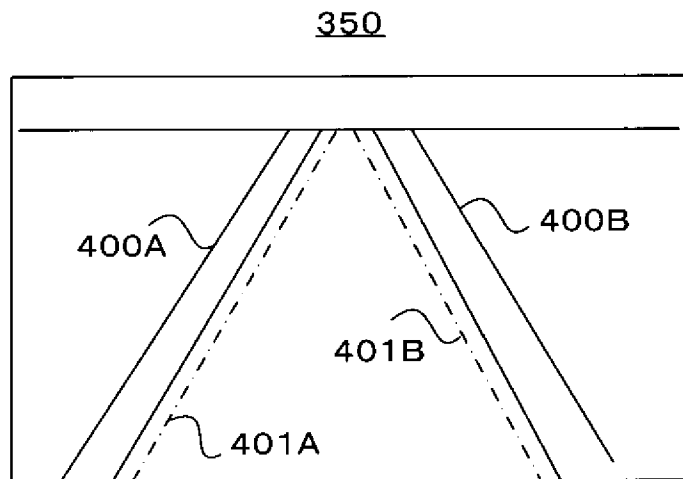
[図1]



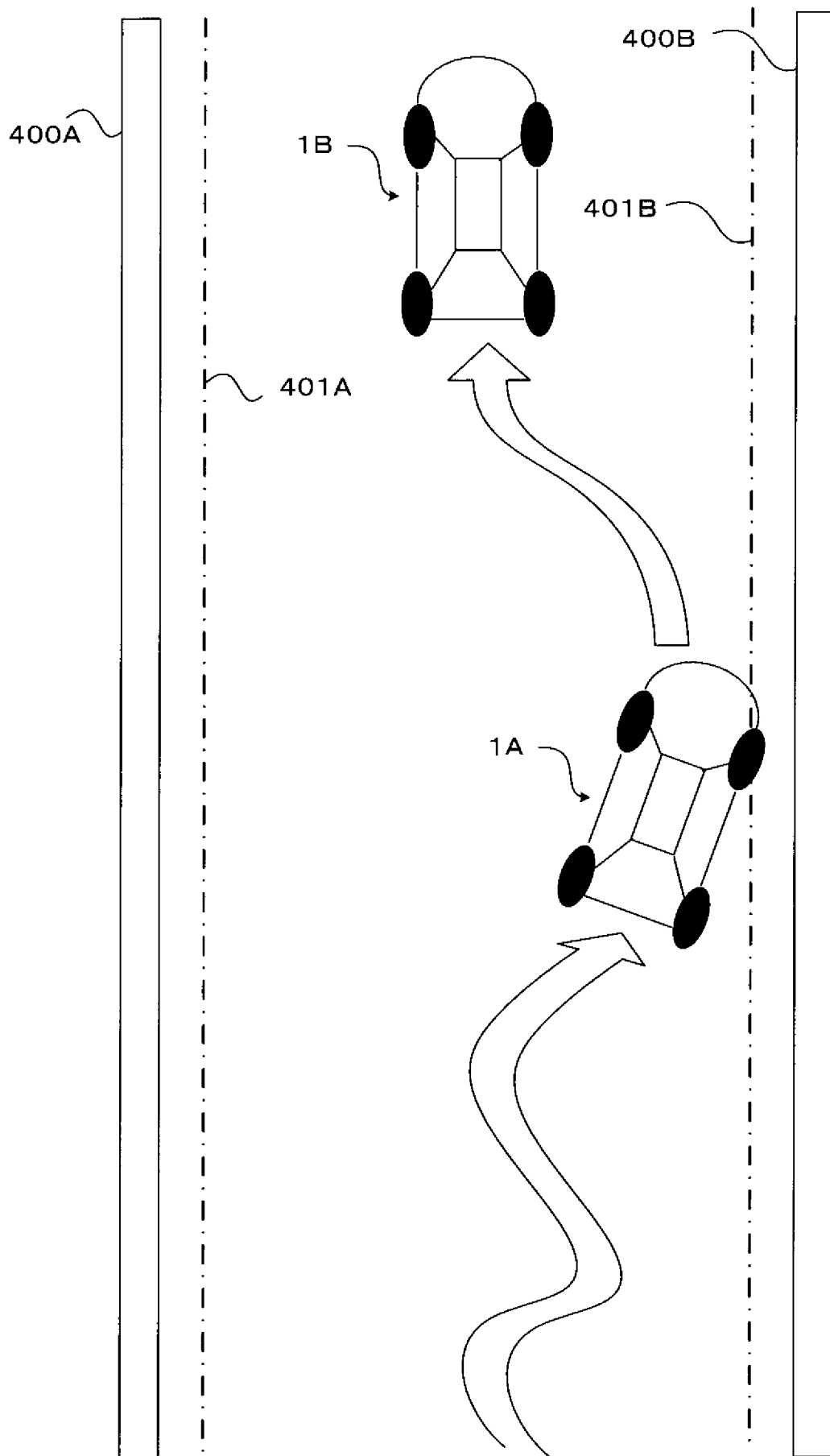
[図2]



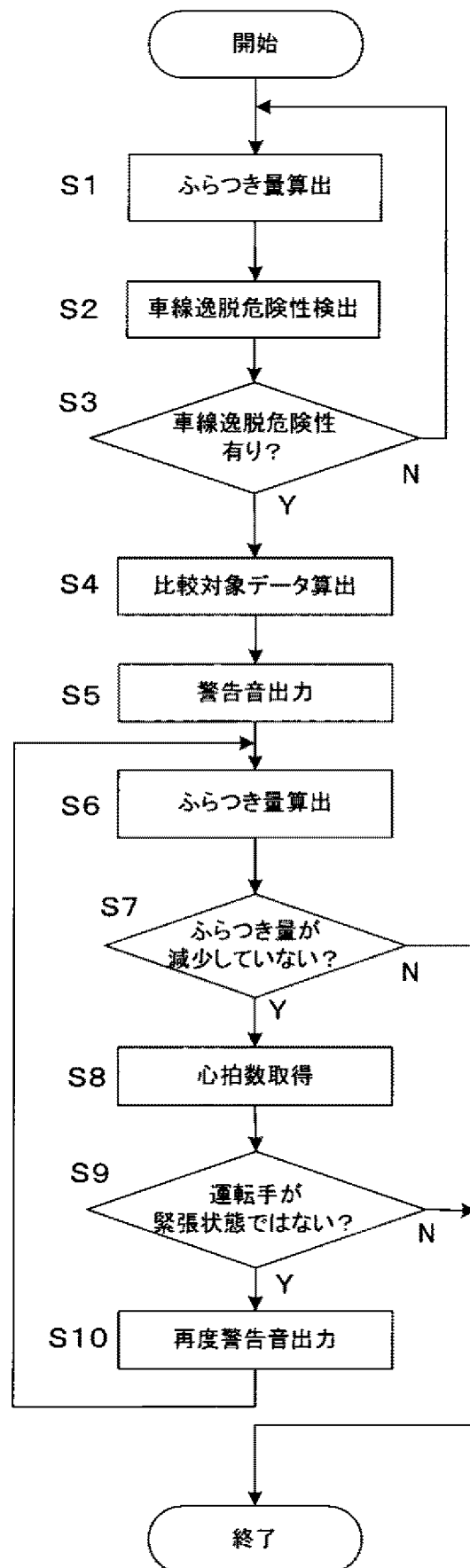
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/051301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01) i, B60R21/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G1/16, B60R21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-81115 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 19 March, 2003 (19.03.03), Claim 1; Par. Nos. [0044] to [0052] (Family: none)	1-3, 5-7 4
Y	JP 2006-44317 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 February, 2006 (16.02.06), Par. Nos. [0015], [0027], [0030] to [0034] (Family: none)	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 February, 2007 (09.02.07)

Date of mailing of the international search report
20 February, 2007 (20.02.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G08G1/16, B60R21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2 0 0 3 - 8 1 1 1 5 A (日産自動車株式会社)	1-3、5-
Y	2 0 0 3 . 0 3 . 1 9 請求項1、段落【0044】-段落【0052】(ファミリーなし)	7 4
Y	J P 2 0 0 6 - 4 4 3 1 7 A (日産自動車株式会社)	4
	2 0 0 6 . 0 2 . 1 6 段落【0015】、段落【0027】、段落【0030】-段落【0034】(ファミリーなし)	

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.02.2007

国際調査報告の発送日

20.02.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安池 一貴

3H

3725

電話番号 03-3581-1101 内線 3316