

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2009年8月20日(20.08.2009)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2009/101692 A1

- (51) 国際特許分類:  
G08G 1/09 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)  
B60R 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/052426
- (22) 国際出願日: 2008年2月14日(14.02.2008)
- (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): 伊藤 宏平(ITO, Kohei) [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). 藤田 隆二郎(FUJITA, Ryujiro) [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16番10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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, LY, MA, MD, ME, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

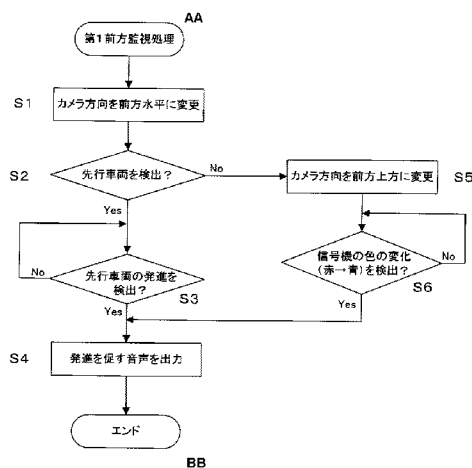
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: FORWARD LOOKING DEVICE, FORWARD LOOKING METHOD AND FORWARD LOOKING PROGRAM

(54) 発明の名称: 前方監視装置、前方監視方法及び前方監視プログラム

[[図3]]



AA FIRST FORWARD LOOKING PROCESSING  
S1 CHANGE CAMERA DIRECTION TO FORWARD HORIZONTAL DIRECTION  
S2 PRECEDING VEHICLE IS DETECTED?  
S3 START OF PRECEDING VEHICLE IS DETECTED?  
S4 OUTPUT VOICE URGING START  
BB END  
S5 CHANGE CAMERA DIRECTION TO FORWARD UPWARD DIRECTION  
S6 CHANGE IN SIGNAL COLOR (RED → BLUE) IS DETECTED?

(57) Abstract: A forward looking device first detects a preceding vehicle existing in front of a vehicle. When detecting the preceding vehicle, the forward looking device detects whether the preceding vehicle has started. The forward looking device also detects a color of a vehicle signal existing in front of the vehicle and detects whether the color allows the start of the vehicle. The forward looking device performs control according to the result detected by looking forward. Thus, the forward looking device can perform control for a driver to drive the vehicle safely according to whether the preceding vehicle existing in front of the vehicle has started and whether the vehicle signal existing in front of the vehicle has the color allowing the start of the vehicle.

(57) 要約: 前方監視装置は、まず、車両の前方に存在する先行車両を検出する。先行車両を検出した場合、前方監視装置は、当該先行車両が発進したことを検出する。また、前方監視装置は、車両の前方に存在する車両用信号機の色を検知し、車両が発進が可能な色であるかを検知する。そして、前方監視装置は、前方監視による検出結果に基づいて制御を行う。これによれば、前方監視装置は、車両の前方に存在する先行車両が発進したか否か、及び、車両の前方に存在する車両用信号機が当該車両の発進が可能な色であるか否かに基づいて、運転者が安全に車両を運転するための制御を行うことができる。

WO 2009/101692 A1

## 明 細 書

前方監視装置、前方監視方法及び前方監視プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、車両の運転中に前方を監視し、その結果に基づいて制御を行う方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、自動車等の車両にカメラを搭載し、そのカメラが撮影した画像データを運転者の事故防止に役立てることが知られている。具体的には、車載カメラが撮影した画像データに基づいて信号機の色を認識し、認識結果に基づいて車両を制御する特許文献1が知られている。

[0003] しかし、従来の制御方法では、前方の車両を考慮せず、信号機の色のみに基づいて車両が制御されるため、追突などの事故が発生する可能性があった。

[0004] 特許文献1:特開平11-306498号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 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、前方監視により検出する対象とその優先度を定めることで、車両乗車中の運転者にとって安全な前方監視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

[0006] 請求項1に記載の発明は、車両に設置する前方監視装置であって、前記車両の前方に位置する先行車両を検出する車両検出手段と、前記車両検出手段が前記先行車両を検出した場合に、前記先行車両が発進したことを検出する発進検出手段と、車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知する信号検知手段と、前記発進検出手段及び前記信号検知手段による検出結果に基づいて制御を行う制御手段と、を備えることを特徴とする。

[0007] 請求項12に記載の発明は、車両に設置する前方監視装置により実行される前方監視方法であって、前記車両の前方に位置する先行車両を検出する車両検出工程

と、前記車両検出工程が前記先行車両を検出した場合に、前記先行車両が発進したことを検出する発進検出工程と、車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知する信号検知工程と、前記発進検出工程及び前記信号検知工程による検出結果に基づいて制御を行う制御工程と、を備えることを特徴とする。

- [0008] 請求項13に記載の発明は、車両に設置するコンピュータにより実行される前方監視プログラムであって、前記車両の前方に位置する先行車両を検出する車両検出手段、前記車両検出手段が前記先行車両を検出した場合に、前記先行車両が発進したことを検出する発進検出手段、車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知する信号検知手段、前記発進検出手段及び前記信号検知手段による検出結果に基づいて制御を行う制御手段、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

- [0009] [図1]実施例に係るナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。  
[図2]前方監視ユニットの機能構成を示すブロック図である。  
[図3]第1前方監視処理のフローチャートである。  
[図4]第2前方監視処理のフローチャートである。  
[図5]第3前方監視処理のフローチャートである。

#### 符号の説明

- [0010] 10 自立測位装置  
18 GPS受信機  
20 システムコントローラ  
22 CPU  
36 データ記憶ユニット  
40 表示ユニット  
60 入力装置  
100 ナビゲーション装置  
200 前方監視ユニット

発明を実施するための最良の形態

[0011] 本発明の1つの観点では、車両に設置する前方監視装置であって、前記車両の前方に位置する先行車両を検出する車両検出手段と、前記車両検出手段が前記先行車両を検出した場合に、前記先行車両が発進したことを検出する発進検出手段と、車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知する信号検知手段と、前記発進検出手段及び前記信号検知手段による検出結果に基づいて制御を行う制御手段と、を備えることを特徴とする。

[0012] 上記のように構成された前方監視装置において車両検出手段は、当該前方監視装置が設置された車両の前方に存在する先行車両を検出する。車両検出手段が先行車両を検出した場合、発進検出手段は、当該先行車両が発進したことを検出する。また、信号検知手段は、車両の前方に存在する車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知する。そして、制御手段は、発進検出手段及び信号検知手段による検出結果に基づいて制御を行う。これによれば、前方監視装置は、車両の前方に存在する先行車両が発進したか否か、及び、車両の前方に存在する車両用信号機の色が当該車両の発進が可能な色であるか否かに基づいて、運転者が安全に車両を運転するための制御を行うことができる。

[0013] 上記前方監視装置の一態様では、前記信号検知手段は、前記車両用信号機の色の変化を検出する変化検出手段を備えることを特徴とする。これによれば、前方監視装置は、車両の前方に存在する先行車両が発進したか否か、及び、車両の前方に存在する信号機の色が変化したか否かに基づいて、運転者が安全に車両を運転するための制御を行うことができる。

[0014] 上記前方監視装置の他の一態様では、前記変化検出手段は、前記車両検出手段が前記先行車両を検出しなかった場合に前記車両用信号機の色の変化を検出するものであって、前記制御手段は、前記発進検出手段が前記先行車両が発進したことを検出した場合と、前記変化検出手段が前記車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合に制御を行うことを特徴とする。

[0015] 上記のように構成された前方監視装置において変化検出手段は、車両検出手段が先行車両を検出しなかった場合に、車両用信号機の色の変化を検出する。そして、制御手段は、変化検出手段が、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検

出した場合に制御を行う。一方、発進検出手段は、車両検出手段が先行車両を検出した場合に、先行車両が発進したことを検出する。そして、制御手段は、発進検出手段が、先行車両が発進したことを検出した場合に制御を行う。これによれば、前方監視装置の処理量を増加させることなく、車両の事故を防止するための安全な制御を行うことが可能となる。

[0016] 上記前方監視装置の他の一態様では、前記車両用信号機を検出する信号機検出手段をさらに備え、前記変化検出手段は、前記信号機検出手段が前記車両用信号機を検出した場合に前記車両用信号機の色の変化を検出するものであつて、前記制御手段は、前記信号機検出手段が前記車両用信号機を検出せず、且つ、前記発進検出手段が前記先行車両が発進したことを検出した場合と、前記車両検出手段が前記先行車両を検出せず、且つ、前記変化検出手段が前記車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合と、前記発進検出手段が前記先行車両が発進したことを検出し、且つ、前記変化検出手段が前記車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合に制御を行うことを特徴とする。

[0017] 上記のように構成された前方監視装置において信号機検出手段は、車両の前方に存在する車両用信号機を検出する。さらに、変化検出手段は、信号機検出手段が車両用信号機を検出した場合に、車両用信号機の色の変化を検出する。制御手段は、車両の前方に車両用信号機が存在しない場合、先行車両が発進すると制御を行う。また、制御手段は、車両の前方に先行車両が存在しない場合、車両用信号機の色が赤から青へ変化すると制御を行う。また、制御手段は、車両の前方に先行車両及び車両用信号機の双方が存在する場合、先行車両が発進し、且つ、車両用信号機の色が赤から青へ変化した場合、即ち2つの条件が合致した場合にのみ制御を行う。これによれば、車両用信号機の監視よりも先行車両の監視を優先しつつ、追突事故や見切り発車を防止することが可能となる。

[0018] 上記前方監視装置の他の一態様では、前記車両検出手段により前記先行車両を検出し、前記発進検出手段により当該先行車両が発進したことを検出する処理と、前記信号機検出手段により前記車両用信号機を検出し、前記変化検出手段により当該車両用信号機の色の変化を検出する処理と、は同時並行で実行されるものであつ

て、前記制御手段は、同時並行で実行された検出結果に基づいて制御を行うことを特徴とする。これによれば、同時並行で実行された処理の検出結果に基づいて条件が合致したときに制御を行うため、車両の事故を防止するような安全な制御を的確に行うことができる。

[0019] 上記前方監視装置の他の一態様では、前記車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを判定するスペース判定手段をさらに備え、前記制御手段は、さらに前記スペース判定手段が前記車両の前方に閾値以上のスペースが存在すると判定した場合にのみ制御を行うことを特徴とする。

[0020] 上記のように構成された前方監視装置においてスペース判定手段は、前方監視装置が設置された車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを判定する。そして、制御手段は、先行車両及び車両用信号機の監視結果が制御の条件に合致し、且つ、スペース判定手段により車両の前方に閾値以上のスペースが存在すると判定された場合にのみ制御を行う。これによれば、渋滞中に交差点内や横断歩道内に車両が停車してしまい、歩行者や他の車両に迷惑をかけるといったミスを防止することが可能となる。

[0021] 上記前方監視装置の他の一態様では、前記前方監視装置は、音声出力部を備え、前記制御手段は、前記音声出力部から前記車両の発進を促す音声出力すること、を特徴とする。これによれば、運転者は車両の運転中に適切なタイミングで車両の発進を促す音声を認識することができる。換言すると、前方監視装置は、前方監視の結果に基づいて、適切なタイミングで運転者に対し安全に運転するための情報を提供することができる。

[0022] 上記前方監視装置の他の一態様では、前記前方監視装置は、画像データを取得するカメラを備え、前記車両検出手段、前記発進検出手段、信号機検出手段及び前記変化検出手段は、前記カメラが取得した画像データに基づいて検出を行うことを特徴とする。これによれば、車両検出手段は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行することにより、車両の前方に先行車両が存在することを検出する。そして、発進検出手段は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行することにより、先行車両が発進したことを検出する。

また、信号機検出手段は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行することにより、車両の前方に車両用信号機が存在することを検出する。さらに、変化検出手段は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行することにより、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する。即ち、画像データに基づいて画像認識処理を実行することで、容易に検出対象を検出することが可能となる。

[0023] 上記前方監視装置の他の一態様では、前記前方監視装置は、画像データを取得するカメラを備え、前記スペース判定手段は、前記カメラが取得した画像データに基づいて、前記車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを判定することを特徴とする。これによれば、スペース判定手段は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行することにより、車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを容易に判定することができる。

[0024] 上記前方監視装置の他の一態様では、前記カメラは、前記車両に設置された駆動部上で撮影方向が可動であって、前記前方監視装置は、前記信号機検出手段により前記車両用信号機を検出する場合、及び、前記変化検出手段により前記車両用信号機の色の変化を検出する場合に、前記カメラの角度を前方上方に変更する第1変更手段と、前記車両検出手段により前記先行車両を検出する場合、及び、前記発進検出手段により前記先行車両が発進したことを検出する場合に、前記カメラの角度を前方水平に変更する第2変更手段と、を備えることを特徴とする。

[0025] 上記のように構成された前方監視装置には自由雲台等の駆動部が設置されており、カメラは、駆動部上で撮影方向が可能である。第1変更手段は、車両用信号機を検出する場合及び車両用信号機の色の変化を検出する場合、カメラの角度を信号機に合わせるため前方上方に変更する。また、第2変更手段は、先行車両を検出する場合及び先行車両が発進したことを検出する場合、カメラを先行車両に合わせるため前方水平に変更する。このようにカメラの角度(方向)を可変とすることで車両用信号機と先行車両の双方を1台のカメラで監視することが可能となる。また、運転者は、カメラの角度を参照することで、現在の監視対象を知ることができる。

[0026] 上記前方監視装置のさらに他の一態様では、前記前方監視装置は、音声出力部

を備え、前記車両用信号機とは異なる歩行者用信号機を検出する歩行者用信号機検出手段と、前記歩行者用信号機検出手段が前記歩行者用信号機を検出した場合に、前記歩行者用信号機の色の変化を検出する歩行者用変化検出手段と、前記歩行者用変化検出手段が前記歩行者用信号機が点滅していることを検出した場合に、前記音声出力部から、前記車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを伝える音声出力する音声出力手段と、をさらに備えることを特徴とする。

[0027] 上記のように構成された前方監視装置において、歩行者用信号機検出手段は、車両用信号機とは異なる歩行者用信号機が車両の前方に存在することを検出する。続いて、歩行者用変化検出手段は、歩行者用信号機検出手段が歩行者用信号機を検出した場合に、歩行者用信号機の色の変化を検出する。さらに、音声出力手段は、歩行者用変化検出手段が歩行者用信号機が点滅していることを検出した場合に、前記車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを伝える音声出力する。これによれば、前方監視装置は、車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを報知することができるため、運転者に安全な運転をするための付加情報を提供することができる。

[0028] 本発明の別の観点では、車両に設置する前方監視装置により実行される前方監視方法であって、前記車両の前方に位置する先行車両を検出する車両検出工程と、前記車両検出工程が前記先行車両を検出した場合に、前記先行車両が発進したことを検出する発進検出工程と、車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知する信号検知工程と、前記発進検出工程及び前記信号検知工程による検出結果に基づいて制御を行う制御工程と、を備えることを特徴とする。このような前方監視方法によっても、車両の前方に存在する先行車両が発進したか否か、及び、車両の前方に存在する車両用信号機が当該車両の発進が可能な色であるか否かに基づいて、運転者が安全に車両を運転するための制御を行うことが可能となる。

[0029] 本発明のさらに別の観点では、車両に設置するコンピュータにより実行される前方監視プログラムであって、前記車両の前方に位置する先行車両を検出する車両検出手段、前記車両検出手段が前記先行車両を検出した場合に、前記先行車両が発進したことを検出する発進検出手段、車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能

な色であるかを検知する信号検知手段、前記発進検出手段及び前記信号検知手段による検出結果に基づいて制御を行う制御手段、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。このような前方監視プログラムをコンピュータ上で実行させることによっても、車両の前方に存在する先行車両が発進したか否か、及び、車両の前方に存在する車両用信号機が当該車両の発進が可能な色であるか否かに基づいて、運転者が安全に車両を運転するための制御を行うことが可能となる。

### 実施例

[0030] 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。なお、以下の説明は、本発明を車両に搭載されるナビゲーション装置に適用した例を示す。即ち、本実施例において、前方監視装置は、ナビゲーション装置である。また、車両には、ナビゲーション装置で制御可能であって、当該車両に設置された駆動部(自由雲台)上で撮影角度(方向)が可動なカメラが搭載されている。なお、カメラは前方監視装置に搭載されていることとしてもよい。

[0031] [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100の構成を示す。図1に示すように、ナビゲーション装置100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及び入力装置60を備える。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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100全体の制御を行う。具体的に、システムコントローラ20は、車両に搭載されたカメラの撮影角度(方向)の変更やカメラが撮影した画像データの取得、当該画像データに基づく対象物の検出、検出結果に基づく音声の出力といった処理を行う。

- [0035] 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。
- [0036] 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。
- [0037] 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。
- [0038] 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。地図データには、道路上に設置された信号機、標識、停止線、横断歩道等の位置データ(例えば、緯度及び経度情報)が含まれている。また、データ記憶ユニット36は、画像認識用データなどの画像認識処理に用いられる各種データを記憶する。画像認識用データには、車両に搭載されたカメラで予め撮影された信号機(車両用及び歩行者用双方を含む)、標識、停止線、横断歩道等の画像データ、信号機の色データが含まれている。

- [0039] 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、VICS (Vehicle Information Communication System) センター(登録商標)から配信される渋滞や交通情報などの道路交通情報、その他の情報を受信する。
- [0040] 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。
- [0041] 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、CD-ROMドライブ31又はDVD-ROM32、若しくは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。
- [0042] 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。
- [0043] [前方監視ユニット]
- 図2に、前方監視による検出結果に基づいて、運転者に車両の発進を促すことで

事故を軽減させる前方監視ユニット200の機能構成を示す。前方監視ユニット200は、実態的には、ナビゲーション装置100の構成要素により構成される。前方監視ユニット200は、図示のようにカメラ方向変更部201、車両検出部202、信号機検出部203、発進検出部204、変化検出部205、スペース判定部206、歩行者用信号機検出部207、歩行者用変化検出部208、音声出力部209及び制御部210を備える。

[0044] カメラ方向変更部201は、第1変更部及び第2変更部を有する。カメラ方向変更部201は、車両に搭載されたカメラの撮影方向を変更する。具体的に、第1変更部は、後述する信号機検出部203により車両用信号機を検出する場合、及び、変化検出手段205により車両用信号機の色の変化を検出する場合に、カメラの角度を前方上方に変更する。また、第2変更部は、後述する車両検出手段202により先行車両を検出する場合、及び、発進検出手段204により先行車両が発進したことを検出する場合に、カメラの角度を前方水平に変更する。カメラ方向変更部201は、本発明における第1変更手段及び第2変更手段として機能する。

[0045] 車両検出部202は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両を検出する。具体的に、車両検出部202は、第2変更部により前方水平に角度が変更されたカメラが取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行することで、当該車両の前方に存在する先行車両を検出する。車両検出部202は、本発明における車両検出手段として機能する。

[0046] 信号機検出部203は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて車両用信号機を検出する。具体的に、信号機検出部203は、第1変更部により前方上方に角度が変更されたカメラが取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行し、データ記憶ユニット36から読み出した車両用信号機の画像データと比較することで、当該車両の前方に存在する車両用信号機を検出する。信号機検出部203は、本発明における信号機検出手段として機能する。

[0047] 発進検出部204は、車両検出部203が先行車両を検出した場合に、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて、当該先行車両が発進したことを検出する。具体的に、発進検出部204は、第2変更部により前方水平に角度が変更されたカメラが取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行し、先行車

両の大きさ等を検証することで、当該先行車両が発進したことを検出する。発進検出部204は、本発明における発進検出手段として機能する。

[0048] 変化検出部205は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する。具体的に、変化検出部205は、第1変更部により前方上方に角度が変更されたカメラが取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行し、データ記憶ユニット36から読み出した車両用信号機の色データと比較することで、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する。変化検出部205は、本発明における変化検出手段として機能する。

[0049] スペース判定部206は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを判定する。閾値以上のスペースとは、車両が、先行車両が発進した場合等が続いて発進したとしても、交差点内等に停車することなく、安全な位置に停車するために必要なスペースのことである。スペース判定部206による判定方法としては、3つの方法が挙げられる。なお、閾値は任意に設定することができる。スペース判定部206は、本発明におけるスペース判定手段として機能する。

[0050] 第1の方法においてスペース判定部206は、まず、データ記憶ユニット36から読み出した信号機、停止線、横断歩道の位置データ及び画像データを参照することで、当該車両の前方に存在する交差点内の領域を認識する。そして、スペース判定部206は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行し、発進した先行車両の位置及び認識した交差点内の領域に基づいて、先行車両が続いて当該車両が発進した場合に、交差点内の領域に停車することがないか否かを判定する。スペース判定部206は、車両が交差点内の領域に停車することがないと判定した場合に、車両の前方に閾値以上のスペースが存在すると判定する。一方、スペース判定部206は、車両が交差点内の領域に停車すると判定した場合に、車両の前方に閾値以上のスペースが存在しないと判定する。

[0051] 第2の方法においてスペース判定部206は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行し、データ記憶ユニット36から読み出した横断歩道の位置データ及び画像データに基づいて、先行車両が続いて

当該車両が発進した場合に、横断歩道上に停車することがないか否かを判定する。スペース判定部206は、車両が横断歩道上に停車することがないと判定した場合に、車両の前方に閾値以上のスペースが存在すると判定する。一方、スペース判定部206は、車両が横断歩道上に停車すると判定した場合に、車両の前方に閾値以上のスペースが存在しないと判定する。

[0052] 第3の方法においてスペース判定部206は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行し、データ記憶ユニット36から読み出した信号機の位置データ及び画像データを参照することで先行車両と車両用信号機との位置関係から、車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを判定する。

[0053] 歩行者用信号機検出部207は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて歩行者用信号機を検出する。具体的に、歩行者用信号機検出部207は、カメラが取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行し、データ記憶ユニット36から読み出した歩行者用信号機の画像データと比較することで、当該車両の前方に存在する車両用信号機とは異なる歩行者用信号機を検出する。歩行者用信号機検出部207は、本発明における歩行者用信号機検出手段として機能する。

[0054] 歩行者用変化検出部208は、歩行者用信号機検出部207が歩行者用信号を検出した場合に、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて歩行者用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する。具体的に、歩行者用変化検出部208は、カメラが取得した画像データに基づいて画像認識処理を実行し、データ記憶ユニット36から読み出した歩行者用信号機の色データと比較することで、歩行者用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する。歩行者用変化検出部208は、本発明における歩行者用変化検出手段として機能する。

[0055] 音声出力部209は、歩行者用変化検出部208が歩行者用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合に、音声出力ユニット50によりスピーカ53から、車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを伝える音声を入力する。なお、車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを伝える音声データは、予め

データ記憶ユニット36に記憶されているものとする。音声出力部209は、本発明における音声出力手段として機能する。

[0056] 制御部210は、各検出部による検出結果及び／又はスペース判定部206による判定結果に基づいて、車両の制御を行う。具体的に、制御部210は、音声出力ユニット50によりスピーカ53から、車両の発進を促す音声を入力する制御を行う。なお、車両の発進を促す音声データは、予めデータ記憶ユニット36に記憶されているものとする。制御部210は、本発明における制御手段として機能する。

[0057] 上述の各部は、ナビゲーション装置100のCPU22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。

[0058] なお、本実施例において前方監視ユニット200は、変化検出部205を備え、変化検出部205により車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出することとしている。しかし、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことは変化の一例であって、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、前方監視ユニット200は、信号検知部を備え、信号検知部により車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知することとしてもよい。この場合、制御部210は、信号検知部による検知結果に基づいて、車両用信号機の色が車両の発進が可能な色であれば、当該車両の発進を促す制御を行う。信号検知部は、本発明における信号検知手段として機能する。

[0059] [第1前方監視処理]

次に、本実施例による第1前方監視処理について図3を参照して説明する。図3は、本実施例による第1前方監視処理のフローチャートである。第1前方監視処理は、車両乗車時中、信号で車両が停止した際に車両の前方に存在する先行車両及び車両用信号機を監視し、その結果に基づいて車両の発進を促す音声を入力する処理である。

[0060] 前方監視ユニット200は、ナビゲーション装置100の構成要素により構成されるものであって、第1前方監視処理は、図1に示すCPU22がROM23に記憶されたプログラムを実行することにより実現される。なお、第1前方監視処理を実行するにあたり、前方監視ユニット200は、信号機検出部203、スペース判定部206、歩行者用信号

機検出部207、歩行者用変化検出部208及び音声出力部209を備えていなくてもよい。

[0061] 前方監視ユニット200の第2変更部は、まず、車両に搭載されたカメラの角度を前方水平に変更する(ステップS1)。すると、車両検出部202は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両を検出する(ステップS2)。車両検出部202が先行車両を検出した場合(ステップS2; Yes)、発進検出部204は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両が発進したことを検出する(ステップS3)。先行車両が発進したことを検出しない場合(ステップS3; No)、発進検出部204は、先行車両が発進したことを検出する処理を繰り返し行う。一方、先行車両が発進したことを検出した場合(ステップS3; Yes)、制御部210は、データ記憶ユニット36から読み出した音声データに基づいて、スピーカ53から車両の発進を促す音声を出力する(ステップS4)。

[0062] 一方、ステップS2において車両検出部202が先行車両を検出しなかった場合(ステップS2; No)、第1変更部は、車両に搭載されたカメラの角度を前方上方に変更する(ステップS5)。すると、変化検出部205は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する(ステップS6)。車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出しない場合(ステップS6; No)、変化検出部205は、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する処理を繰り返し行う。一方、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合(ステップS6; Yes)、制御部210は、データ記憶ユニット36から読み出した音声データに基づいて、スピーカ53から車両の発進を促す音声を出力する(ステップS4)。これにより、第1前方監視処理は完了する。

[0063] このような第1前方監視処理を実行すると前方監視装置は、先行車両がいる場合には先行車両が発進したことを検出し、その検出結果に基づいて車両の制御を行う。一方、先行車両がいない場合には車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出し、その検出結果に基づいて車両の制御を行う。従来、画像認識処理を用いて信号機を監視する技術においてその精度を向上するためには、時系列的な画像データが必要となり処理量も多いため、信号機の検出のみに注力する必要があった。しか

し、信号機の検出結果のみに基づいて車両の制御を行うと、先行車両に激突しかねないといった問題が発生していた。第1前方監視処理を実行することで前方監視装置は、画像認識処理の処理量を増加させることなく、事故を防止するための安全な制御を行うことが可能となる。

[0064] また、車両に搭載されたカメラの角度(方向)を可変とすることで車両用信号機と先行車両の双方を1台のカメラで監視することが可能となる。また、運転者は、カメラの角度を参照することで、現在の監視対象を知ることができる。

[0065] [第2前方監視処理]

次に、本実施例による第2前方監視処理について図4を参照して説明する。図4は、本実施例による第2前方監視処理のフローチャートである。第2前方監視処理は、車両乗車時中、信号で車両が停止した際に車両の前方に存在する先行車両及び車両用信号機を優先度を付けて監視し、双方の監視結果に基づいて車両の発進を促す音声を出力する処理である。

[0066] 前方監視ユニット200は、ナビゲーション装置100の構成要素により構成されるものであって、第2前方監視処理は、図1に示すCPUがROM23に記憶されたプログラムを実行することにより実現される。なお、第2前方監視処理を実行するにあたり、前方監視ユニット200は、スペース判定部206、歩行者用信号機検出部207、歩行者用変化検出部208及び音声出力部209を備えていなくてもよい。

[0067] 前方監視ユニット200の第1変更部は、まず、車両に搭載されたカメラの角度を前方上方に変更する(ステップS10)。すると、信号機検出部203は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて、車両の前方に存在する車両用信号機を検出する(ステップS11)。信号機検出部203が車両用信号機を検出した場合(ステップS11: Yes)、第2変更部は、車両に搭載されたカメラの角度を前方水平に変更する(ステップS12)。すると、車両検出部202は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両を検出する(ステップS13)。

[0068] 車両検出部202が先行車両を検出しなかった場合(ステップS13; No)、前方監視装置は、ステップS15の処理に進み、第1変更部は、車両に搭載されたカメラの角度を前方上方に変更する(ステップS15)。一方、車両検出部202が先行車両を検出し

た場合(ステップS13;Yes)、発進検出部204は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両が発進したことを検出する(ステップS14)。先行車両が発進したことを検出しない場合(ステップS14;No)、発進検出部204は、先行車両が発進したことを検出する処理を繰り返し行う。

[0069] 一方、先行車両が発進したことを検出した場合(ステップS14;Yes)、第1変更部は、車両に搭載されたカメラの角度を前方上方に変更する(ステップS15)。すると、変化検出部205は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する(ステップS16)。車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出しない場合(ステップS16;No)、変化検出部205は、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する処理を繰り返し行う。一方、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合(ステップS16;Yes)、制御部210は、データ記憶ユニット36から読み出した音声データに基づいて、スピーカ53から車両の発進を促す音声を出力する(ステップS17)。

[0070] ステップS11において信号機検出部203が車両用信号機を検出しなかった場合(ステップS11;No)、第2変更部は、車両に搭載されたカメラの角度を前方水平に変更する(ステップS18)。すると、車両検出部202は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両を検出する(ステップS19)。

[0071] 車両検出部202が先行車両を検出しなかった場合(ステップS19;No)、車両の前方に車両用信号機も先行車両も存在しないため、前方監視装置は、第2前方監視処理を終了する。一方、車両検出部202が先行車両を検出した場合(ステップS19;Yes)、発進検出部204は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両が発進したことを検出する(ステップS20)。先行車両が発進したことを検出しない場合(ステップS20;No)、発進検出部204は、先行車両が発進したことを検出する処理を繰り返し行う。一方、先行車両が発進したことを検出した場合(ステップS20;Yes)、制御部210は、データ記憶ユニット36から読み出した音声データに基づいて、スピーカ53から車両の発進を促す音声を出力する(ステップS17)。これにより、第2前方監視処理は完了する。

[0072] なお、第2前方監視処理のフローチャートでは、便宜上、信号機の検出、先行車両

の検出、先行車両の発進の検出及び信号機の色の変化の検出の順に処理を行うこととしているが、実際には「先行車両を検出し、当該先行車両の発進を検出する処理」と「車両用信号機を検出し、当該車両用信号機の色の変化を検出する処理」とは同時並行で実行される。つまり、制御部210は、同時並行で実行された検出結果に基づいて制御を行う。

[0073] このような第2前方監視処理を実行すると前方監視装置は、先行車両及び車両用信号機が存在する場合には、先行車両が発進したことを検出し、且つ、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出すると車両の制御、即ち発進を促す音声を出力する。先行車両のみを監視している場合、車両用信号機が赤であるにも関わらず先行車両が見切り発車をした際に、発進を促す音声を出力してしまい運転者にとって危険な場面が考えられる。そのため、第2前方監視処理では、先行車両が発進しても車両用信号機の監視をし続け、先行車両の発進という条件だけでなく、車両用信号機の色変化という第2の条件もクリアした場合に初めて発進を促す音声を出力する。

[0074] また、第2前方監視処理では、車両用信号機の監視と先行車両の監視とを同時に並行して行う。第2前方監視処理では、先行車両がいる場合には、車両用信号機の色が赤から青に変化しても発進を促す音声は出力しない。即ち、車両用信号機の監視よりも先行車両の監視を優先する。このように、検出対象の優先度を定めることで、先行車両がいるにも関わらず車両用信号機の色が変化したために発進を促す音声を出力するといった追突事故の危険性を回避することができる。このような第2前方監視処理を実行することで前方監視装置は、見切り発車や追突事故を防止し、より安全な制御を行うことが可能となる。

[0075] [第3前方監視処理]

次に、本実施例による第3前方監視処理について図5を参照して説明する。図5は、本実施例による第3前方監視処理のフローチャートである。第3前方監視処理は、車両乗車時中、信号で車両が停止した際に車両の前方に存在する先行車両、車両用信号機及びスペースを優先度を付けて関し、それらの監視結果に基づいて車両の発信を促す音声を出力する処理である。

- [0076] 前方監視ユニット200は、ナビゲーション装置100の構成要素により構成されるものであって、第3前方監視処理は、図1に示すCPUがROM23に記憶されたプログラムを実行することにより実現される。なお、第3前方監視処理を実行するにあたり、前方監視ユニット200は、歩行者用信号機検出部207、歩行者用変化検出部208及び音声出力部209を備えていなくてもよい。
- [0077] 前方監視ユニット200の第1変更部は、まず、車両に搭載されたカメラの角度を前方上方に変更する(ステップS30)。すると、信号機検出部203は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて、車両の前方に存在する車両用信号機を検出する(ステップS31)。信号機検出部203が車両用信号機を検出した場合(ステップS31: Yes)、第2変更部は、車両に搭載されたカメラの角度を前方水平に変更する(ステップS32)。すると、車両検出部202は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両を検出する(ステップS33)。
- [0078] 車両検出部202が先行車両を検出しなかった場合(ステップS33; No)、前方監視装置は、ステップS35の処理に進み、第1変更部は、車両に搭載されたカメラの角度を前方上方に変更する(ステップS35)。一方、車両検出部202が先行車両を検出した場合(ステップS33; Yes)、発進検出部204は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両が発進したことを検出する(ステップS34)。先行車両が発進したことを検出しない場合(ステップS34; No)、発進検出部204は、先行車両が発進したことを検出する処理を繰り返す行う。
- [0079] 一方、先行車両が発進したことを検出した場合(ステップS34; Yes)、第1変更部は、車両に搭載されたカメラの角度を前方上方に変更する(ステップS35)。すると、変化検出部205は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する(ステップS36)。車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出しない場合(ステップS36; No)、変化検出部205は、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する処理を繰り返す行う。一方、車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合(ステップS36; Yes)、スペース判定部206は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを判定する(ステップ

S37)。スペース判定部206が車両の前方に閾値以上のスペースが存在しないと判定した場合(ステップS37;No)、前方監視装置は、ステップS30乃至37の処理を繰り返し行う。一方、スペース判定部206が車両の前方に閾値以上のスペースが存在すると判定した場合(ステップS37;Yes)、制御部210は、データ記憶ユニット36から読み出した音声データに基づいて、スピーカ53から車両の発進を促す音声を出力する(ステップS38)。

[0080] ステップS31において信号機検出部203が車両用信号機を検出しなかった場合(ステップS31;No)、第2変更部は、車両に搭載されたカメラの角度を前方水平に変更する(ステップS39)。すると、車両検出部202は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両を検出する(ステップS40)。車両検出部202が先行車両を検出しなかった場合(ステップS40;No)、車両の前方に車両用信号機も先行車両も存在しないため、前方監視装置は、第2前方監視処理を終了する。一方、車両検出部202が先行車両を検出した場合(ステップS40;Yes)、発進検出部204は、カメラが撮影により取得した画像データに基づいて先行車両が発進したことを検出する(ステップS41)。先行車両が発進したことを検出しない場合(ステップS41;No)、発進検出部204は、先行車両が発進したことを検出する処理を繰り返し行う。一方、先行車両が発進したことを検出した場合(ステップS41;Yes)、スペース判定部206は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを判定する(ステップS37)。スペース判定部206が車両の前方に閾値以上のスペースが存在しないと判定した場合(ステップS37;No)、前方監視装置は、ステップS30乃至37の処理を繰り返し行う。一方、スペース判定部206が車両の前方に閾値以上のスペースが存在すると判定した場合(ステップS37;Yes)、制御部210は、データ記憶ユニット36から読み出した音声データに基づいて、スピーカ53から車両の発進を促す音声を出力する(ステップS38)。これにより、第3前方監視処理は完了する。

[0081] このような第3前方監視処理を実行すると前方監視装置は、先行車両が発進したこと又は先行車両が存在しないこと、車両用信号機の色が赤から青に変化したこと又は車両用信号機が存在しないこと、及び、車両の前方に閾値以上のスペースが存在

することという3つの条件全てに合致した場合に限り、車両の発進を促す音声を出力する制御を行う。つまり、第3前方監視処理では、車両用信号機の監視、先行車両の監視及び前方スペースの監視を同時に並行して行う。この場合、車両用信号機の監視、先行車両の監視及び前方スペースの監視の順に優先度が高い。このように、検出対象の優先度を決め、前方に閾値以上のスペースが存在することを制御の条件に加えることで、例えば渋滞中に先行車両が発進し、且つ、車両用信号機が赤から青に変化した場合であっても、前方に閾値以上のスペースが存在しなければ車両の発進を促す音声は出力しない。よって、渋滞中に交差点内や横断歩道内に車両が停車してしまい、歩行者や他の車両に迷惑をかけるといったミスを防止することが可能となる。

[0082] なお、本実施例において、先行車両を検出するための装置としてカメラをはじめとする撮像装置を利用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、赤外レーザー等の装置を利用することとしてもよい。

[0083] また、本実施例において、制御部210は、スピーカ53から車両の発進を促す音声を出力する制御を行うこととしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、ディスプレイ44に車両の発進を促すメッセージを表示する制御を行うこととしてもよい。このように、制御部210による制御方法は任意に設定することができる。

[0084] また、本実施例において、前方監視装置はナビゲーション装置であって、前方監視ユニット200は、ナビゲーション装置100により構成されることとしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、カメラが内蔵された車載ロボットにより構成されることとしてもよい。この場合、車載ロボットは、前方監視装置として機能し、上述の各部は車載ロボットのCPU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。

[0085] [変形例]

上記の実施例では記載していないが、車両乗車時中、信号で車両が停止した際に、前方監視装置が車両用信号機とは異なる歩行者用信号機を監視し、その結果に基づいて車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを通達する通達処理を行うこととしてもよい。

- [0086] 通達処理は、図1に示すCPUがROM23に記憶されたプログラムを実行することにより実現される。なお、通達処理は、第1乃至第3前方監視処理において、車両用信号機の色の変化を検出する前に実行される。
- [0087] 通達処理において前方監視ユニット200の歩行者用信号機検出部207は、車両に搭載されたカメラが撮影により取得した画像データに基づいて歩行者用信号機を検出する。歩行者用信号機検出部207が歩行者用信号機を検出した場合、歩行者用変化検出部208は、歩行者用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出する。歩行者用信号変化部208が歩行者用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合、音声出力部209は、スピーカ53から車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを伝える音声を入力する。
- [0088] なお、本変形例では、歩行者用変化部208が歩行者用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、歩行者用信号機が点滅していることを検出することとしてもよい。この場合、音声出力部209は、歩行者用変化部208が歩行者用信号機が点滅していることを検出すると、スピーカ53から車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを伝える音声を入力する。
- [0089] また、本変形例では、歩行者用変化部208が歩行者用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合、音声出力部209がスピーカ53から音声出力することとしているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えばディスプレイ44に車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを伝えるメッセージを表示することとしてもよい。このように音声出力部が報知手段となることも可能であるし、図示しない映像出力部が報知手段となってメッセージを入力する態様であってもよい。
- [0090] これによれば、前方監視装置は、車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを報知することができるため、運転者に安全な運転をするための付加情報を提供することができる。

#### 産業上の利用可能性

- [0091] 本発明は、検出対象とその優先度を決めて前方監視を行うことで、安全に運転する為の情報を運転者に提供することが可能な前方監視方法として各種車両に利用す

ることができる。

### 請求の範囲

- [1] 車両に設置する前方監視装置であつて、  
前記車両の前方に位置する先行車両を検出する車両検出手段と、  
前記車両検出手段が前記先行車両を検出した場合に、前記先行車両が発進したことを検出する発進検出手段と、  
車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知する信号検知手段と、  
前記発進検出手段及び前記信号検知手段による検出結果に基づいて制御を行う制御手段と、を備えることを特徴とする前方監視装置。
- [2] 前記信号検知手段は、前記車両用信号機の色の変化を検出する変化検出手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の前方監視装置。
- [3] 前記変化検出手段は、前記車両検出手段が前記先行車両を検出しなかった場合に前記車両用信号機の色の変化を検出するものであつて、  
前記制御手段は、  
前記発進検出手段が前記先行車両が発進したことを検出した場合と、  
前記変化検出手段が前記車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合に制御を行うことを特徴とする請求項2に記載の前方監視装置。
- [4] 前記車両用信号機を検出する信号機検出手段をさらに備え、  
前記変化検出手段は、前記信号機検出手段が前記車両用信号機を検出した場合に前記車両用信号機の色の変化を検出するものであつて、  
前記制御手段は、  
前記信号機検出手段が前記車両用信号機を検出せず、且つ、前記発進検出手段が前記先行車両が発進したことを検出した場合と、  
前記車両検出手段が前記先行車両を検出せず、且つ、前記変化検出手段が前記車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合と、  
前記発進検出手段が前記先行車両が発進したことを検出し、且つ、前記変化検出手段が前記車両用信号機の色が赤から青へ変化したことを検出した場合に制御を行うことを特徴とする請求項2に記載の前方監視装置。

- [5] 前記車両検出手段により前記先行車両を検出し、前記発進検出手段により当該先行車両が発進したことを検出する処理と、
- 前記信号機検出手段により前記車両用信号機を検出し、前記変化検出手段により当該車両用信号機の色の変化を検出する処理と、は同時並行で実行されるものであって、
- 前記制御手段は、同時並行で実行された検出結果に基づいて制御を行うことを特徴とする請求項4に記載の前方監視装置。
- [6] 前記車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを判定するスペース判定手段をさらに備え、
- 前記制御手段は、さらに前記スペース判定手段が前記車両の前方に閾値以上のスペースが存在すると判定した場合にのみ制御を行うことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の前方監視装置。
- [7] 前記前方監視装置は、音声出力部を備え、
- 前記制御手段は、前記音声出力部から前記車両の発進を促す音声を出力することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項に記載の前方監視装置。
- [8] 前記前方監視装置は、画像データを取得するカメラを備え、
- 前記車両検出手段、前記発進検出手段、信号機検出手段及び前記変化検出手段は、前記カメラが取得した画像データに基づいて検出を行うことを特徴とする請求項4及び5に記載の前方監視装置。
- [9] 前記前方監視装置は、画像データを取得するカメラを備え、
- 前記スペース判定手段は、前記カメラが取得した画像データに基づいて、前記車両の前方に閾値以上のスペースが存在するか否かを判定することを特徴とする請求項6に記載の前方監視装置。
- [10] 前記カメラは、前記車両に設置された駆動部上で撮影方向が可動であって、
- 前記前方監視装置は、
- 前記信号機検出手段により前記車両用信号機を検出する場合、及び、前記変化検出手段により前記車両用信号機の色の変化を検出する場合に、前記カメラの角度を前方上方に変更する第1変更手段と、

前記車両検出手段により前記先行車両を検出する場合、及び、前記発進検出手段により前記先行車両が発進したことを検出する場合に、前記カメラの角度を前方水平に変更する第2変更手段と、を備えることを特徴とする請求項8に記載の前方監視装置。

- [11] 前記前方監視装置は、音声出力部を備え、  
前記車両用信号機とは異なる歩行者用信号機を検出する歩行者用信号機検出手段と、

前記歩行者用信号機検出手段が前記歩行者用信号機を検出した場合に、前記歩行者用信号機の色の変化を検出する歩行者用変化検出手段と、

前記歩行者用変化検出手段が前記歩行者用信号機が点滅していることを検出した場合に、前記音声出力部から、前記車両用信号機の色が変化する時間が近づいていることを伝える音声を入力する音声出力手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか一項に記載の前方監視装置。

- [12] 車両に設置する前方監視装置により実行される前方監視方法であって、  
前記車両の前方に位置する先行車両を検出する車両検出工程と、  
前記車両検出工程が前記先行車両を検出した場合に、前記先行車両が発進したことを検出する発進検出工程と、  
車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知する信号検知工程と、  
前記発進検出工程及び前記信号検知工程による検出結果に基づいて制御を行う制御工程と、を備えることを特徴とする前方監視方法。

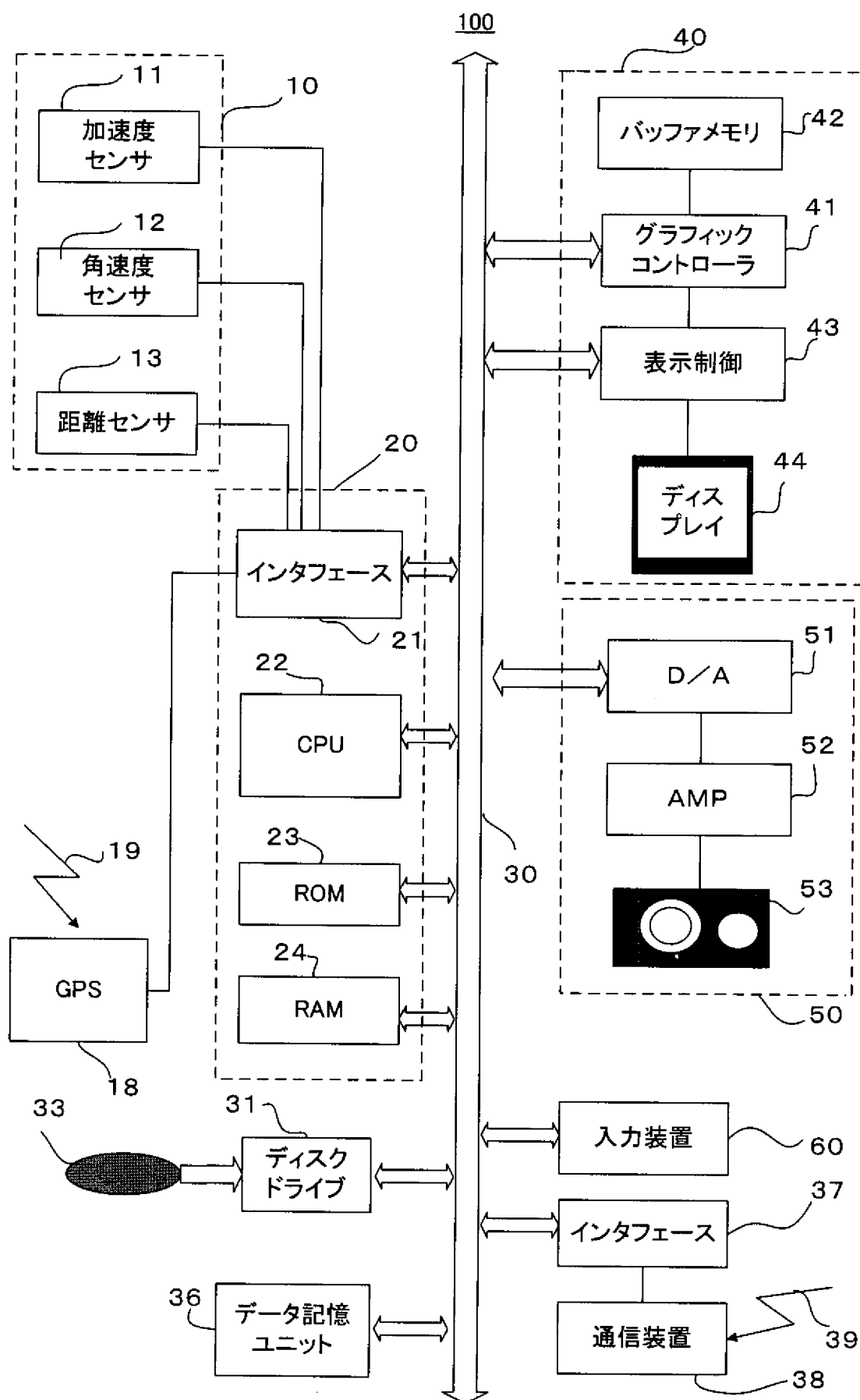
- [13] 車両に設置するコンピュータにより実行される前方監視プログラムであって、  
前記車両の前方に位置する先行車両を検出する車両検出手段、  
前記車両検出手段が前記先行車両を検出した場合に、前記先行車両が発進したことを検出する発進検出手段、  
車両用信号機の色を検知し、車両の発進が可能な色であるかを検知する信号検知手段、  
前記発進検出手段及び前記信号検知手段による検出結果に基づいて制御を行う

制御手段、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前方監視プログラム

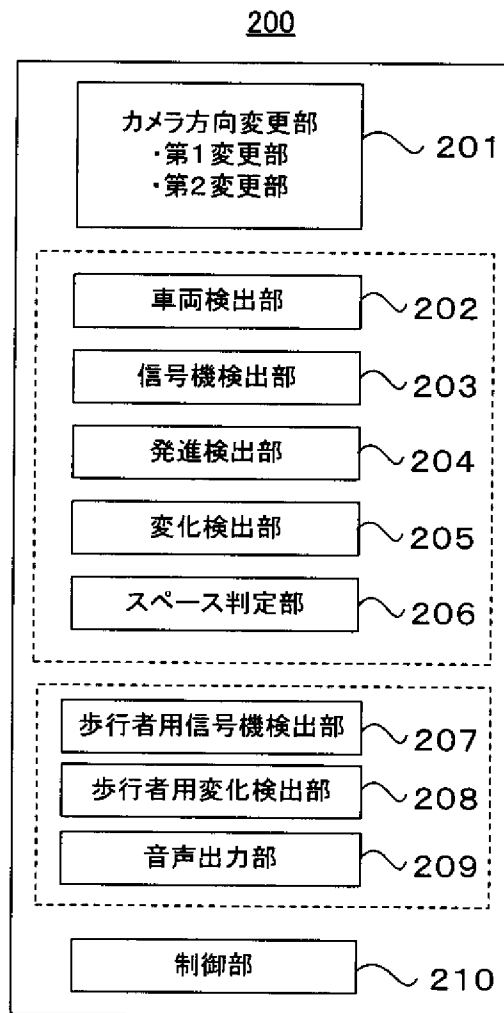
。

[14] 請求項13に記載の前方監視プログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

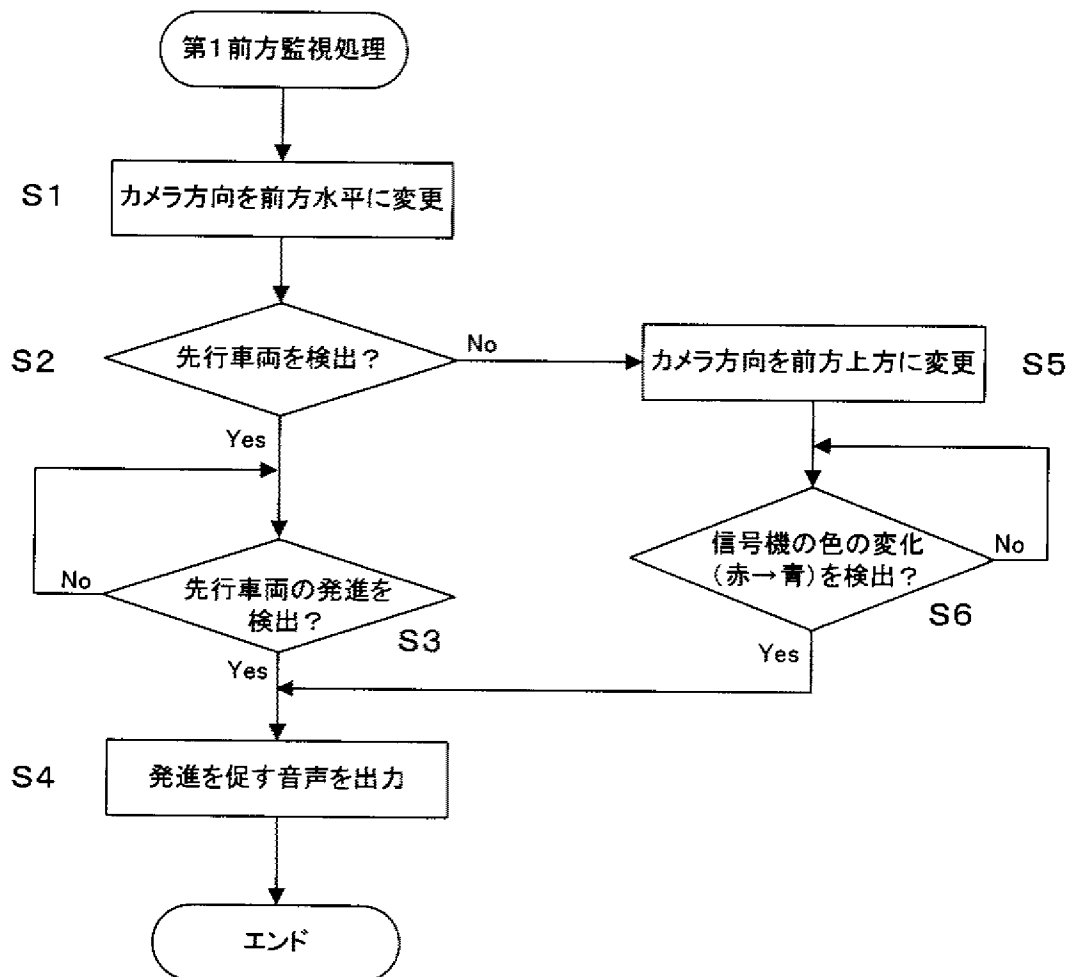
[図1]



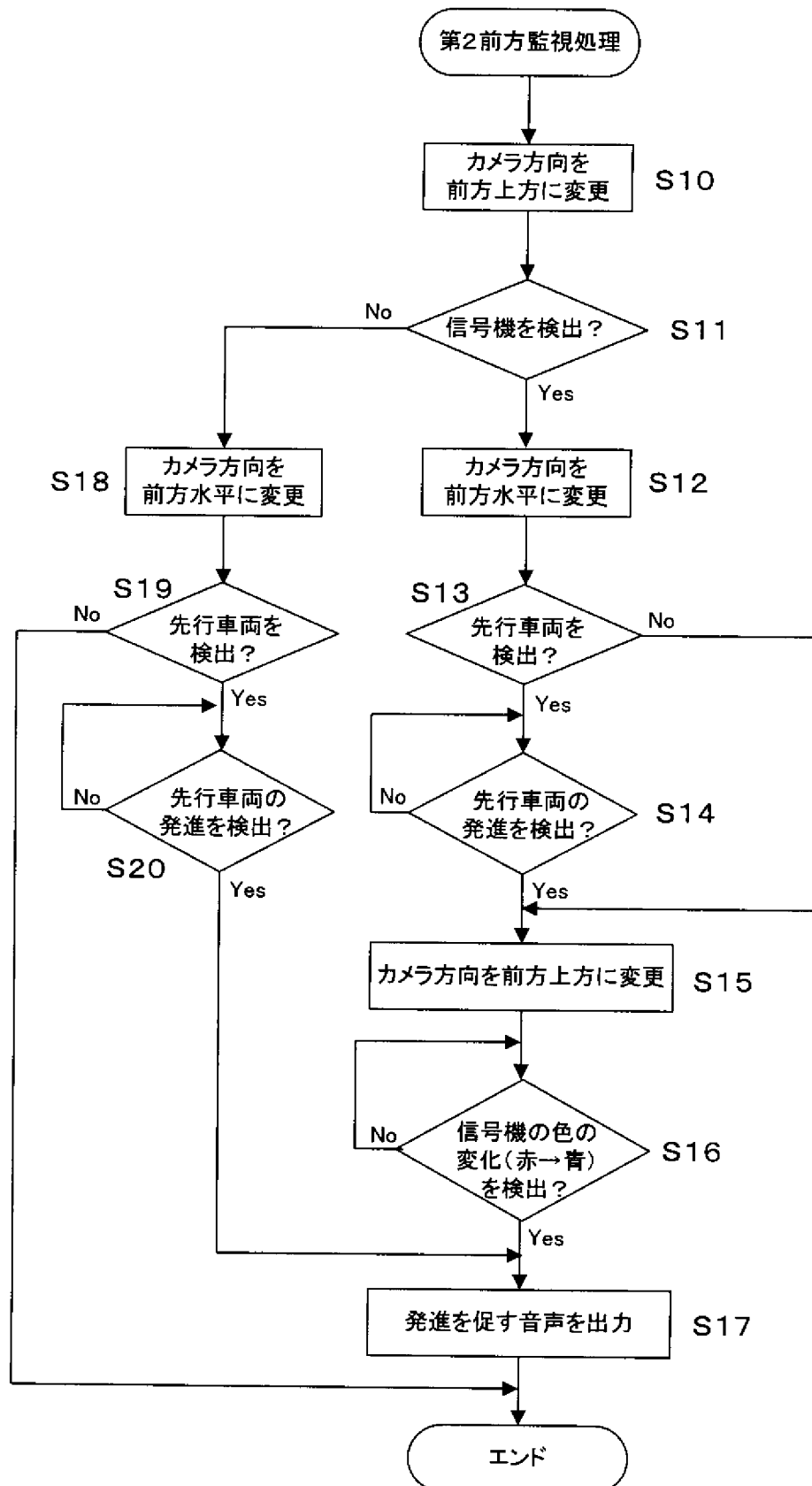
[図2]



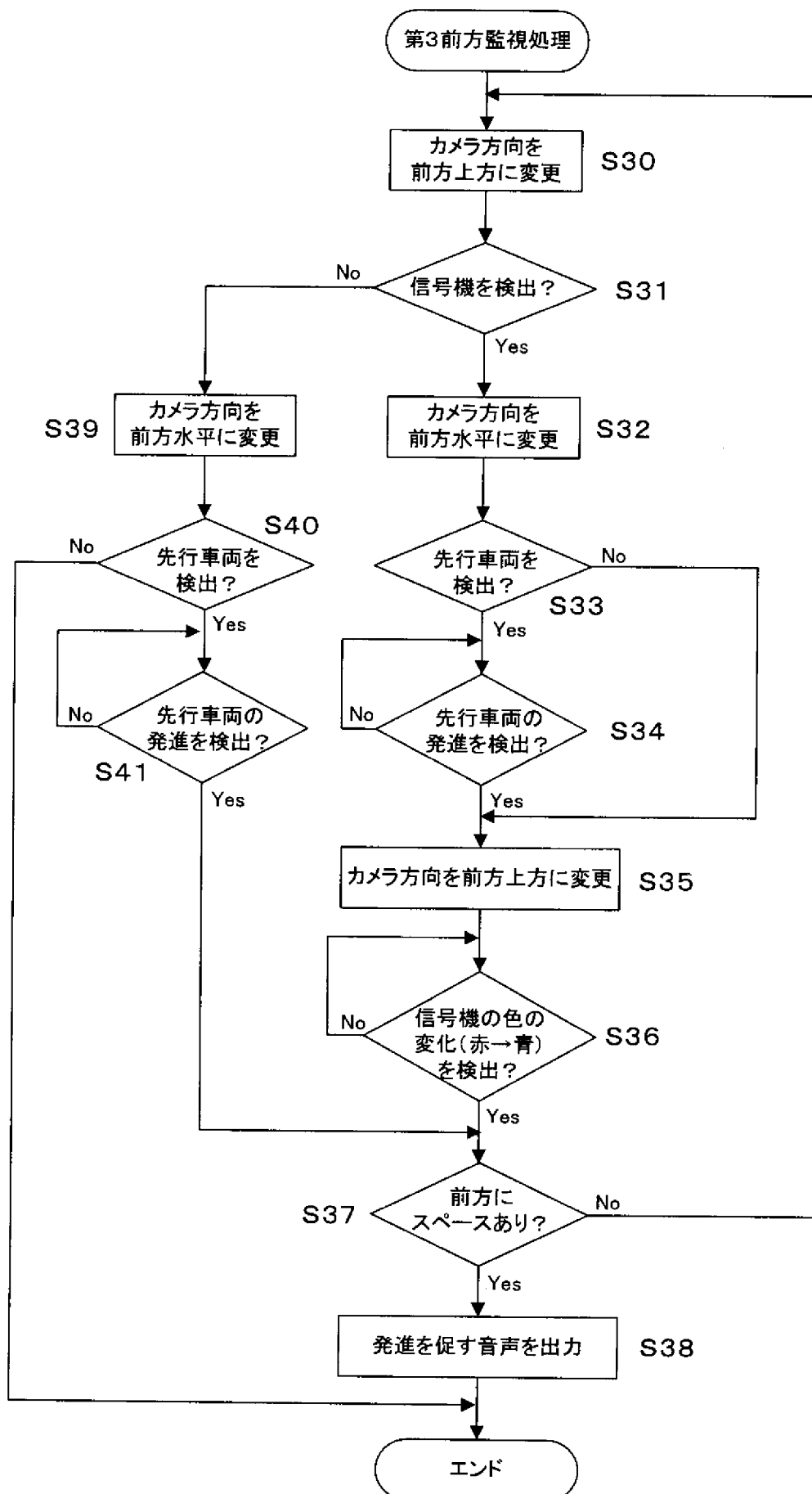
[図3]



[図4]



[図5]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052426

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/09(2006.01) i, B60R1/00(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)

G08G1/09, B60R1/00, 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 | 1996-2008 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2008 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2008 |

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<br>Y    | JP 8-223566 A (Hitachi, Ltd.),<br>30 August, 1996 (30.08.96),<br>Par. Nos. [0016], [0020] to [0030], [0034];<br>Fig. 2<br>(Family: none)    | 1, 7, 12-14<br>2-6, 8-11 |
| Y         | JP 2005-79725 A (Asahi Breweries, Ltd.),<br>24 March, 2005 (24.03.05),<br>Par. No. [0040]<br>(Family: none)                                 | 2-5, 8, 10               |
| Y         | JP 2007-207274 A (Mitsubishi Electric Corp.),<br>16 August, 2007 (16.08.07),<br>Par. Nos. [0062], [0064], [0065]; Fig. 11<br>(Family: none) | 4, 5, 8, 10              |

☒ 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  
03 March, 2008 (03.03.08)

Date of mailing of the international search report  
11 March, 2008 (11.03.08)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052426

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 11-2143 A (Equos Research Co., Ltd.),<br>06 January, 1999 (06.01.99),<br>Par. Nos. [0010], [0020]<br>(Family: none)                    | 6, 9                  |
| Y         | JP 11-306498 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>05 November, 1999 (05.11.99),<br>Par. No. [0018]<br>(Family: none)          | 10                    |
| Y         | JP 2007-11937 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>18 January, 2007 (18.01.07),<br>Par. Nos. [0042] to [0047], [0051], [0052]<br>(Family: none) | 11                    |
| A         | JP 2004-310280 A (Alpine Electronics, Inc.),<br>04 November, 2004 (04.11.04),<br>Full text<br>(Family: none)                              | 1-14                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052426

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search has revealed that the matter common to the inventions of claims 1-14 is not novel since it is disclosed in document JP 8-223566 A (Hitachi, Ltd.), 30 August, 1996 (30.08.96), paragraphs [0016], [0020]-[0030], Fig. 2.

In consequence, the common matter cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Since there is no other common matter which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship among these different inventions within the meaning of PCT Rule 13 can be seen. (Continued to extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**  
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2008/052426

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Therefore, the inventions of claims 1-14 obviously do not satisfy the requirement of unity of invention.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/09(2006.01)i, B60R1/00(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. G08G1/09, B60R1/00, 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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 0 8 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 0 8 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 0 8 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<br>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<br>請求の範囲の番号         |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| X<br>Y          | JP 8-223566 A（株式会社日立製作所）1996.08.30, 段落【0016】 ,<br>【0020】 - 【0030】 , 【0034】 , 図2（ファミリーなし） | 1, 7, 12-14<br>2-6, 8-11 |
| Y               | JP 2005-79725 A（アイシン精機株式会社）2005.03.24, 段落【0040】<br>（ファミリーなし）                             | 2-5, 8, 10               |
| Y               | JP 2007-207274 A（三菱電機株式会社）2007.08.16, 段落【0062】 ,<br>【0064】 , 【0065】 , 図11（ファミリーなし）       | 4, 5, 8, 10              |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 0 3 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 3 . 2 0 0 8

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）

東 勝之

3 H

3 4 2 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                       |                  |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求の範囲の番号 |
| Y                     | JP 11-2143 A (株式会社エクス・リサーチ) 1999.01.06, 段落【0010】 , 【0020】 (ファミリーなし)                   | 6, 9             |
| Y                     | JP 11-306498 A (松下電器産業株式会社) 1999.11.05, 段落【0018】 (ファミリーなし)                            | 10               |
| Y                     | JP 2007-11937 A (日産自動車株式会社) 2007.01.18, 段落【0042】 – 【0047】 , 【0051】 , 【0052】 (ファミリーなし) | 11               |
| A                     | JP 2004-310280 A (アルパイン株式会社) 2004.11.04, 全文 (ファミリーなし)                                 | 1-14             |

## 第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

調査の結果、請求の範囲1－14に係る発明の共通の事項は、文献 JP 8-223566 A（株式会社日立製作所）1996.08.30、段落【0016】、【0020】－【0030】、図2に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、P C T 規則13.2の第2文の意味において、上記共通の事項は特別な技術的特徴ではない。

P C T 規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それら相違する発明の間にP C T 規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲1－14に係る発明は、発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。