

(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
2013 年 2 月 7 日(07.02.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/018708 A1

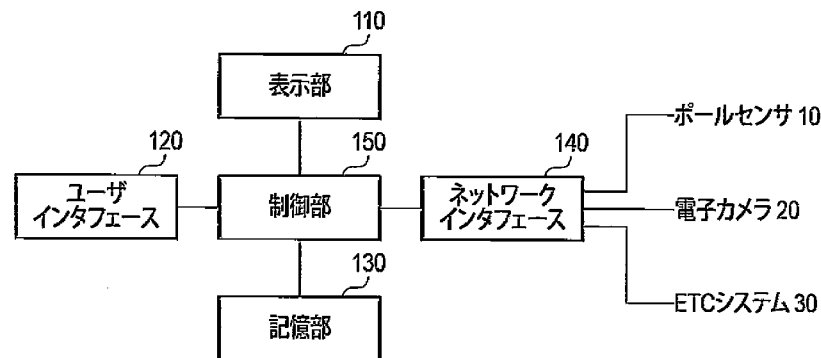
- (51) 国際特許分類:
G08G 1/04 (2006.01) *G06T 1/00* (2006.01)
G01B 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/069171
- (22) 国際出願日: 2012 年 7 月 27 日(27.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-170307 2011 年 8 月 3 日(03.08.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 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): 青木 泰浩 (AOKI, Yasuhiro) [JP/JP]. 佐藤 俊雄 (SATO, Toshio) [JP/JP]. 高橋 雄介 (TAKAHASHI, Yusuke) [JP/JP].
- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 1 2 番 9 号 鈴榮特許総合事務所内 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE DETECTION DEVICE AND VEHICLE DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 車両検出装置及び車両検出方法

[図2]



- | | | | |
|-----|----------------|-----|-------------------|
| 10 | Pole sensor | 120 | User interface |
| 20 | Digital camera | 130 | Storage unit |
| 30 | ETC system | 140 | Network interface |
| 110 | Display unit | 150 | Control unit |

(57) Abstract: A vehicle detection device of an embodiment is provided with a controller to detect a vehicle from a captured image of the vehicle. The controller extracts a plurality of line segment components indicating boundaries between a specific area of the vehicle and the vehicle body contained in the captured image. Further, the controller measures the position of the vehicle on the basis of coordinate information of the extracted line segment components and image capturing position information of the captured image.

(57) 要約: 実施形態の車両検出装置は、車両を撮影した撮影画像から車両を検知するコントローラを具備する。前記コントローラは、前記撮影画像に含まれる前記車両の特定領域と車体との境界を示す複数の線成分を抽出する。さらに、前記コントローラは、前記抽出された線成分間の座標情報と前記撮影画像の撮影位置情報とに基づいて前記車両の位置を計測する。



WO 2013/018708 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：車両検出装置及び車両検出方法

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、車両検出装置及び車両検出方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば高速道路の料金所などでは、一般に、赤外線レーザーを用いた透過型及び反射型と呼ばれる方式のポールセンサ（車両検出装置）によって車両の通過を検出する。

[0003] しかしながら、車両の形状は多種多様であり、ポールセンサによって検出される車両先端部から、車両の特定部位（例えば、車載器が設置されるフロントガラス近辺）までの長さが車両毎に異なる。このため、ポールセンサによる特定部位の検出は困難である。

[0004] また、ポールセンサは、設置時に掘削工事が必要であることに加え、左右のセンサの位置を調整する設備が別途必要である。このため、工事・調整コストがかかるという不都合がある。以上により、ポールセンサは、別の手段の車両検知装置に代替されることが望ましい。

[0005] 一方、カメラを用いた車両検出装置であれば、既設のポールセンサを利用することにより車両が画角に映る条件を比較的簡単に確保することが可能である。また、カメラは、近年、値段が下がってきており、比較的安価に入手可能となっている。従って、カメラを用いた車両検出装置を実現することが好ましい。

[0006] ここで、複数のカメラを用いたステレオ方式による車両検出装置を検討する。一般に、車両の特徴点は車両の形状や見え方によって異なる。このため、ステレオ方式の場合、複数のカメラによる複数の映像間で対応をとる特徴点が都度変わってしまい、位置合わせ基準が不鮮明となる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2003-208692号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 以上説明したように、ステレオ方式による車両検出装置は、複数の映像間に対応をとる特徴点が都度変わってしまい、位置合わせ基準が不鮮明となる不都合がある。

[0009] 本発明が解決しようとする課題は、複数の映像間に対応をとる特徴点を定めて位置合わせ基準を鮮明にでき、車両の検出精度を向上し得る車両検出装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 実施形態の車両検出装置は、車両を撮影した撮影画像から車両を検知する検知手段と、抽出手段と、計測手段とを具備する。前記抽出手段は、前記撮影画像に含まれる前記車両の特定領域と車体との境界を示す複数の線分成分を抽出する。前記計測手段は、前記抽出された線分成分間の座標情報と前記撮影画像の撮影位置情報とに基づいて前記車両の位置を計測する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は第1の実施形態に係る車両検出装置を適用した車両検出システムの構成を示す模式図である。

[図2]図2は第1の実施形態に係る車両検出装置の構成を示すブロック図である。

[図3]図3は第1の実施形態におけるフロントガラス領域とその線分成分を示す模式図である。

[図4]図4は第1の実施形態に係る動作を説明するためのフローチャートである。

[図5]図5（A）は第1の実施形態におけるステレオカメラモデルを示す図であり、図5（B）はカメラ座標系と世界座標系との関係を示す図である。

[図6]図6（A）は第2の実施形態におけるフロントガラスの粗い近似を示す

模式図であり、図 6（B）はその詳細近似を示す模式図である。

[図7]図 7 は第 2 の実施形態に係る動作を説明するためのフローチャートである。

[図8]図 8 は第 3 の実施形態に係る車両検出装置による車両幅及び車両高さの計測動作を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下図面を参照して、各実施形態について説明する。

[0013] 各実施形態に共通する事項は、車両のフロントガラス領域（多角形での近似領域）に着目し、左右のカメラ映像よりフロントガラス領域を抽出する構成である。さらに、当該フロントガラス領域を構成する線分成分を特徴量として、左右の注視特徴との対応をとることにより、車両を対象とするステレオ視を実現し、高精度な車両検知を実現する構成である。

[0014] [第 1 の実施形態]

図 1 は本実施形態に係る車両検出装置 100 を適用した車両検出システムの構成を示す模式図である。図 1 に示すように、この車両検出システムは、ポールセンサ 10 と、電子カメラ 20 と、ETC (Electronic Toll Collection) システム 30 と、車両検出装置 100 とを備えている。

[0015] ポールセンサ 10 は、光センサや踏板を用いて、ETC レーンに進入する車両 40 を検出し、その検出結果を車両検出装置 100 に通知する。

[0016] 電子カメラ（以下単にカメラ）20 は、車両 40 の走行方向に対して左右方向から撮影する左右のデジタルカメラから構成されている。即ち、カメラ 20 は、各デジタルカメラが車両 40 の走行方向の前上方の位置に左右方向に並べて設置されている。各デジタルカメラは予め設定したフレームレートで、ETC レーンを走行し、ポールセンサ 10 を通過してくる車両 40 の動画を撮影する。従って、カメラ 20 は、ETC レーンを走行する車両 40 について、複数の画像を撮影し出力する。

[0017] なお、以下の説明では、車両 40 の特定部位として、フロントガラスを例に挙げる。このため、カメラ 20 は、少なくとも車両 40 のフロントガラス

を含む全景が撮影できる位置に設置される。また、カメラ 20 は撮影位置として、車両 40 のフロントガラス及び側面を視野エリア 200 に含むように設置される。この場合、カメラ 20 の各デジタルカメラは、車両 40 のフロントガラスの上辺及び下辺の長手方向に略平行する方向に沿って並べて配置されてもよい。例えば、ETC レーンにおいて、車両 40 がカメラ 20 の光軸に対して斜め方向より進入または退出する場合がある。このような場合には、車両 40 のフロントガラス領域と車体との境界を示す線分成分が一樣に傾いてしまうため、左右の各デジタルカメラの並び方向を、その代表線分成分に直交する方向に傾けて設置されてもよい。

[0018] なお、カメラ 20 としては、左右のデジタルカメラに代えて、1 枚のレンズで光学的に車両 40 の左右の撮影画像を得る構成のカメラでもよい。例えば、カメラ 20 として 1 台のカメラの特殊なレンズにより、同時に双方向からの映像を一度に分岐できる構成のカメラでもよい。具体的には、このカメラは、例えば光の入り口には 2 つのレンズを備え、内部には光路を曲げるプリズムが配置されたウェッジ (wedge) プリズム偏光方式を用いた構成である。

[0019] カメラ 20 は、撮影時刻を示すタイムコードを含む画像データを車両検出装置 100 に伝送する。カメラ 20、車両検出装置 100 及び他の装置 (30) は、同期した時刻情報を有する。なお、カメラ 20、車両検出装置 100 及び他の装置が同期して動作して、車両検出装置 100 及び他の装置がカメラ 20 の撮影時刻を認識できる構成であれば、カメラ 20 から出力される画像データには、撮影時刻を示すタイムコードが含まれなくてもよい。

[0020] ETC システム 30 は、高速道路などの有料道路を走行する車両 40 に対して課せられる通行料金を自動的に徴収するためのシステムである。ETC システム 30 は、車両 40 に搭載される ETC 用車載器との無線通信により、通過する車両 40 を特定するための情報を取得する。なお、一般的に、ETC 用車載器は、無線通信を行うためのアンテナを有し、このアンテナが車両 40 のフロントガラスを介して視認できる位置に設置されている。このた

め、E T Cシステム30は、フロントガラスの位置が正確に特定されることで、E T C用車載器と精度の高い無線通信を行うことができる。

[0021] 次に、図2に示すように、車両検出装置100は、表示部110と、ユーザインタフェース120と、記憶部130と、ネットワークインタフェース140と、制御部150とを備える。

[0022] 表示部110は、L C D (Liquid Crystal Display)などを用いたディスプレイ装置であって、当該車両検出装置100の運用状況を初めとする種々の情報を表示する。ユーザインタフェース120は、キーボード、マウス、タッチパネルなどの入力装置からユーザの指示を受け付けるインタフェースである。記憶部130は、制御部150の制御プログラムや制御データを記憶するものであって、H D D (hard disk drive)、R A M (random access memory)、R O M (read only memory)、フラッシュメモリなどの記憶デバイスの1つ、又は複数個からなる。ネットワークインタフェース140は、L A Nなどのネットワークに接続されて、このネットワークを通じて、ポールセンサ10、カメラ20およびE T Cシステム30のそれぞれと通信する。

[0023] 制御部150はマイクロプロセッサを有し、記憶部130が記憶する制御プログラムや制御データに基づいて動作し、当該車両検出装置100の統括的コントローラである。制御部150は、予め制御データで設定される車両40の特定部位をカメラ20の撮影画像から検出し、実空間上における車両40の位置を特定する処理を実行する。なお、制御部150は、車両40の位置を特定すると共に、実空間上における通過時刻（E T Cシステム30の通信エリアの通過時刻）を予測する処理を実行してもよい。

[0024] 制御部150は、車両40の位置を特定する処理を実行するために、以下の各機能(f1)～(f4)を備えている。

[0025] 機能(f1)は、左右のデジタルカメラからなるカメラ20から得られた左右の撮影画像から車両40の進入を検知する車両検知機能である。なお、車両検知機能は、背景差分およびパターン照合の各方法を用いている。但し、カメラ20の車両検知機能は、例えば多くの場合にはポールセンサ10が検

出した対象が車両４０であることから、省略可能となっている。

[0026] 機能(f2)は、車両４０を撮影した左右の撮影画像毎に、当該撮影画像に含まれる車両４０のフロントガラス領域と車体との境界を示す複数の線分成分を抽出する線分成分抽出機能である。具体的には、例えば図３（Ａ）に示す撮影画像に対して、線分成分抽出機能は、図３（Ｂ）に示すように、フロントガラス領域と車体との境界を示す複数の線分成分e1～e6を抽出する機能である。

[0027] 機能(f3)は、左右の撮影画像毎に、当該撮影画像から抽出された複数の線分成分の幾つかを用いて閉ループを構成する多角形近似処理を行う多角形近似機能である。補足すると、フロントガラス領域に相当する閉ループは、線分成分抽出機能により抽出された複数の線分成分e1～e6の組合せで構成されている。また、撮影画像毎の線分成分抽出機能及び多角形近似機能については、例えば日本国特許公報（特願２０１０－２０８５３９）により開示されている方法により実現可能である。

[0028] 機能(f4)は、左右の撮影画像毎に閉ループを構成する線分成分e1～e6のうちの少なくとも１つの線分成分を当該左右の撮影画像間で互いに位置合わせする。さらに、機能(f4)は、当該位置合わせした線分成分間の座標情報と、左右の撮影画像を撮影した撮影位置を示す撮影位置情報（カメラ２０の設置位置）とに基づいて、閉ループの位置を車両の位置として計測する計測機能である。

[0029] なお、機能(f4)の計測機能は、閉ループを構成する全ての線分成分を位置合わせする処理を含むものでもよい。例えば、車両４０のフロントガラスの曲面が多く、代表線分成分（少なくとも１つの線分成分）を決定することが難しい場合については、フロントガラス領域全体で照合して左右代表点の対応をとる処理である。

[0030] 次に、図４のフローチャートを参照して、本実施形態の車両検出装置１００を適用した車両検出システムの動作を説明する。

[0031] 車両検出装置１００は、電源が投入されて起動されると、図４に示す各処

理（ＳＴ２～ＳＴ５）を電源がオフするまで繰り返し実行する。なお、これらの各処理は、制御部１５０の動作により実行される。

[0032] 車両検出装置１００の起動に先立って、ポールセンサ１０およびカメラ２０も起動される。これにより、ポールセンサ１０は、ＥＴＣレーンへの車両４０の進入の監視を開始し、電源がオフするまで、検出結果を車両検出装置１００に通知する。カメラ２０は、所定のフレームレートによる撮影を開始し、電源がオフするまで、撮影した画像データを車両検出装置１００に伝送する（ＳＴ１）。これにより、制御部１５０は、カメラ２０により撮影された画像データを受信する。

[0033] 制御部１５０は、ネットワークインタフェース１４０を通じたポールセンサ１０からの通知に応じて、ポールセンサ１０が検出した対象が車両か否かを判定する車両検知機能を実行する。即ち、制御部１５０は、カメラ２０から得られた左右の撮影画像から背景差分処理及びパターン照合処理の結果に基づいて、車両４０の進入を検知する（ＳＴ２）。

[0034] ここで、カメラ２０の左右のデジタルカメラは、カメラ画角内を走行する車両４０について、少なくとも複数フレームのフロントガラス領域が映るよう設置されている。制御部１５０は、画面上に車両の進入を判定する注視領域を予め設定し、その領域内での映像変化を背景差分などで検出する。制御部１５０は、検出した対象が車両か否かについては、注視領域近傍を探索領域とし、予め用意された車両のフロント部パターン（ライト、フロントグリル、ナンバープレート）とのマッチング処理を行うことにより判定する。または、車両の特徴であるナンバープレート等を検出してもよい。

[0035] 制御部１５０は、車両４０の進入を検知した場合には、下記のようなフロントガラス領域の線分を抽出する処理に移行する（ＳＴ２のＹＥＳ、ＳＴ３）。なお、制御部１５０は、車両４０の進入を検知しなかった場合には、再び車両の進入の監視処理を続行する（ＳＴ２のＮＯ）。

[0036] 制御部１５０は、ネットワークインタフェース１４０を通じて、カメラ２０から伝送される複数の画像データのうち、所定の時刻に撮影されたフレー

ムの画像データを抽出する。以下、この抽出した画像データを処理対象の画像データと称する。なお、上記所定の時刻は、車両40の特定部位が撮影された画像データが抽出できるように、ポールセンサ10の設置位置とカメラ20のカメラ視野（撮影範囲）の位置関係（設置距離）、車両の想定通過速度などを考慮して決定される。

[0037] 制御部150は、処理対象の画像データに対して前処理を実行する。具体的には、前処理には、S/N比を向上させる目的でノイズ除去処理が含まれる。このノイズ除去処理のより、画像の鮮鋭化が実現される。また、映像のコントラストを向上させるために、前処理にはフィルタリングが含まれる。さらに、画像の補正を目的として、前処理には映像歪の修正処理が含まれる。

[0038] 制御部150は、前処理を実行した処理対象の画像データから、ハフ変換（Hough transform）などの手法を適用して、車両40のフロントガラス領域と車体との境界を示す複数の線分成分e1～e6を抽出する（ST3）。即ち、制御部150は、車両40の進入が検知された左右の撮影画像毎に、当該撮影画像に含まれる前記境界を示す複数の線分成分e1～e6を抽出する。

[0039] ステップST3の具体的な抽出アルゴリズムとしては、車両40を上方から撮影する場合、例えば映像中の水平および垂直方向を基本とした8方向の線分成分の抽出を行う。これにより、フロントガラス境界部分を含む線分成分が多数抽出されることになる。フロントガラスについては、ワイパー周り等は曲線となっている場合が多いため、1つの線分成分で抽出するのは難しいと考えられる。このため、一般的には、複数の線分成分を組み合わせた多角形もしくは折れ線で抽出することで、フロントガラスの形状を近似する処理が可能である。また例えば、円を線分成分で近似する場合は、内接正八角形にて近似する処理が可能である。この場合の誤差は、円と内接正八角形の面積の差に相当するが、実用設計上の誤差としては許容可能と考えられる。

[0040] なお、制御部150は、処理対象の画像データと、その前後のフレームの画像データに対してハフ変換の処理を実行して、各映像から時間的に連続する線分成分を抽出する。さらに、制御部150は、これらの線分成分から車

両40の移動に伴う幾何学的な変動予測を実行し、所定の時刻（処理対象の画像データの撮影時刻）における線分成分を得るようにしてもよい。このように複数フレームの画像データを用いることで、抽出精度を上げることができる。

[0041] また、ハフ変換などの手法を用いて線分成分を抽出する処理を説明したが、処理対象の画像データにカラー情報が含まれる場合には、カラー情報に基づいて処理対象の画像データに基づく映像を同系色毎の領域に分け、領域の境界を線分成分として抽出するようにしてもよい。このような手法によっても、フロントガラスと、それ以外の車両の部位との境界を線分成分として検出することができる。

[0042] 制御部150は、左右の撮影画像毎に、ステップST3の処理で抽出した複数の線分成分の幾つかを用いて、閉ループを構成する多角形の近似処理を実行してフロントガラス領域の候補を生成する。多角形の近似処理によって映像から抽出される要素としては、フロントガラス領域、フロントガラス内に写り込む影領域、太陽の反射が写り込む反射領域、車両の一部であるピラー、運転席および助手席の窓ガラスがある。実際には、複数の線分成分によって複雑な形状の閉ループが生成される。

[0043] ここで、フロントガラス領域は、最も単純なものであれば矩形に近似することができるが、フロントガラスの形状によっては曲線を含む形に近似される。また単純な形状であっても、車両の横方向から撮影された場合、フロントガラスの左右で奥行きが発生して非対称性が現れる。

[0044] また、この時点では、どの線分成分がフロントガラス領域の一部であるかは判っていないが、フロントガラスと車体との境界を表す線分成分を、上記多角形近似によって組み込んだ閉ループの組み合わせの中に、最適解が存在する。このため、制御部150は、多角形の近似処理によって生成された複数の閉ループについて、評価関数を用いて評価を行い、フロントガラス領域を正確に近似するものに候補を絞り込む。

[0045] なお、実際には、曲率が高い部分や境界のコントラストに不十分なところ

があり、部分的に線分成分が欠損したままの候補も考えられる。このため、欠損部を線分成分で補完的に近似したのち、上記評価を行ってもよい。例えば、撮影の角度によっては、ピラーの片方がフロントガラスで隠れる場合があり、このような場合には、隠れてしまったピラー側のフロントガラス端部について線分成分を補完して、閉ループを完成させる。

[0046] また、予め記憶部 130 に、種々のピラーのパターンを記憶しておくとともに、各パターンに対応付けて、複数のフロントガラス領域の候補を記憶しておく。そして、多角形の近似処理からピラーに類似した閉ループを検出し、この検出した閉ループと記憶部 130 に記憶する情報とのパターンマッチングにより、ピラーを検出し、そして、この検出したピラーに対応付けたフロントガラス領域の候補を得るようにしてもよい。

[0047] 制御部 150 は、このように求めたフロントガラス領域の候補に対して、複数の異なる評価を行い、各評価のスコアの合計値をそれぞれ求める。複数の評価の方法としては、画像上のフロントガラスの位置およびサイズなどを考慮したスコア付けを行なう第 1 の方法がある。また、フロントガラス領域を構成する線分成分の周辺の輝度分布に基づくスコア付けを行なう第 2 の方法がある。さらに、予め記憶部 130 に記憶しておいたフロントガラスのテンプレートとのマッチングの度合いに応じたスコア付けを行なう第 3 の方法がある。フロントガラス領域内に例えば反射や影の影響より多角形が出現する場合には、第 1 の方法と第 3 の方法によって、当該多角形に対しては低いスコア付けがなされる。

[0048] 制御部 150 は、このように求めたスコアの合計値から、最適なフロントガラス領域を選出する。また、制御部 150 は、当該選出したフロントガラス領域と、処理対象の画像データに含まれるフロントマスク部（ライト、グリル、ナンバー）との位置関係を検査して矛盾（例えば、フロントガラス領域とフロントマスク部の横方向のズレが大きい）があるか否かを確認する。矛盾がある場合には、次順のスコア合計値が高いフロントガラス領域について、同様の検査を行う。なお、上記車両フロントマスク部の位置は、フロン

トマスク部を構成する要素のパターンマッチングにより求める。

[0049] 次に、制御部150は、左右の撮影画像毎にフロントガラス領域と車体との境界を示す複数の線分成分を抽出すると、少なくとも1つの線分成分を当該左右の撮影画像間で互いに位置合わせする処理を実行する（ST4）。即ち、制御部150は、処理対象の画像データの撮影画像毎に閉ループを構成する線分成分のうちの少なくとも1つの線分成分を、当該左右の撮影画像間で互いに位置合わせする。

[0050] この後、制御部150は、当該位置合わせした線分成分間の座標情報と、左右の撮影画像を撮影した撮影位置を示す撮影情報とに基づいて、閉ループの位置を車両40の位置として計測する（ST5）。

[0051] すなわち、制御部150は、図5（A）及び図5（B）に示すように、座標情報の差分をとることにより得られたカメラ座標（仮想画像平面の座標）から世界座標系（ETCレーン上の実空間上の位置）への変換を行うことにより、フロントガラス領域の線分成分の位置を算出する。この算出した位置が、ステップST5で計測すべき車両の位置に相当する。

[0052] なお、図5（A）に示す符号 C_1 、 C_2 は、カメラ20の左右の各カメラの間点を原点Oとしたカメラ座標系における左右カメラの撮影位置（撮影面座標系のX軸と、左右カメラの光軸との交点）を示す。なお、左右の各カメラは、2台の同一仕様のカメラであって互いに平行等位に設置されている。従って、2つのカメラの光軸を平行にして撮像面を一致させ、さらに、撮像面の横軸も一致させた配置となっている。符号bは、左右の各カメラの間隔を示す。符号fは焦点距離を示す。符号 $[x_l, y_l]$ 、 $[x_r, y_r]$ は、それぞれ左右の撮影画像（図中、Image Plane：撮像面）上で右カメラ、左カメラの光軸（図中、破線矢印）との交点を原点とした撮像面座標系において、位置合わせをした線分中の互に対応する点（端点など）の座標である。

[0053] Object $[X, Y, Z]$ は、カメラ座標系において前記対応する点の座標であり、以下のような関係にある。

[0054] $Z = b \cdot f / (x_l - x_r)$

$$X = Z \cdot x_r / f$$

$$Y = Z \cdot y_r / f$$

また、図5（B）に示す符号R、tは、カメラ座標と世界座標とを関連付けるための外部パラメータである。符号Rは回転行列を示す。符号tは平行移動ベクトルを示す。

[0055] 制御部150は、ステップST5で計測した車両の位置（座標）を、ネットワークインタフェース140を通じてETCシステム30に通知する。ETCシステム30は、車両40の位置（座標）および車両40の想定通過速度などに基づいて、フロントガラスに搭載されたETC用車載器のアンテナとの間で無線信号の送受信を行う。

[0056] 以上のように本実施形態によれば、制御部150は、車両40のフロントガラス領域と車体との境界を示す複数の線分成分を用いて閉ループを構成した線分成分のうちの少なくとも1つの線分成分を当該左右の撮影画像間で互いに位置合わせする。これにより、カメラ20からの複数の映像間で対応をとる特徴点を定めて位置合わせ基準を鮮明化できるため、車両40の検出精度を向上させることができる。

[0057] すなわち、車両フロントガラス領域境界部分の線分成分を左右のカメラ映像から抽出し、その代表線分成分の対応関係をとることにより高精度な車両40の3次元計測を実現することができる。また、ETCシステム30への応用を考慮した場合、ETC用車載器がフロントガラス近辺に設置されることから、通信対象の車載器との位置および距離を正確に抽出することができる。さらに、フロントガラスの位置情報から、車幅や車高に相当する情報についても演繹的に求めることができる。

[0058] また、本実施形態によれば、制御部150は、車両を撮影した画像データから車両の映像を構成する複数の線分成分を抽出し、これらの線分成分を用いて、閉ループを生成する多角形の近似処理を実行する。これにより、制御部150は、車両40の特定部位（例えば、フロントガラス）の領域の候補を複数生成し、それらに対して複数の異なる評価を行って最も確からしい車

両の特定部位の領域を特定する。従って、目標とする車両40の特定部位が写っていれば、画像処理によって上記特定部位を検出できるので、カメラ20の設置自由度が高く、また高い検出精度を得ることができる。

[0059] [第2の実施形態]

図6及び図7は、第2の実施形態を説明するための図である。なお、本実施形態に係る車両検出装置100及び車両検出システムについては、図1及び図2を参照して説明した第1の実施形態と同様であるため、説明を省略する。

[0060] 本実施形態では、制御部150は、フロントガラス領域の線分成分を抽出するための線分成分抽出機能(f2)において、再実行機能(f2-1)を含む構成である。

[0061] 再実行機能(f2-1)は、抽出した複数の線分成分を方向毎に分類し、当該方向毎の線分成分の数及び長さに基づいて、複数の線分成分を抽出する処理を再実行する機能である。即ち、再実行機能(f2-1)は、図6(A)及び図6(B)に示すように、当該線分成分の数を増やして長さを短くするように、線分成分抽出時のパラメータを変更し、当該変更されたパラメータに基づいて当該複数の線分成分を抽出する処理を再実行する。

[0062] このような再実行機能(f2-1)を付加することにより、フロントガラス領域の構成要素である複数の線分成分を抽出する処理において、エッジフィルタのサイズ等のパラメータを変化させて、線分成分の抽出率の向上を図ることができる。なお、線分成分の抽出率については、抽出結果(方向毎の線分成分の数や長さ)に基づいて判断できる。また、線分成分の抽出率は、方向毎の線分成分の数や長さに関して、予め想定する抽出結果に占める実際の抽出結果の割合として算出可能である。

[0063] また、図6(A)に示すように、再実行機能(f2-1)は、フロントガラス領域のサイズが基準サイズよりも大きいときには、線分成分の数を減少して長さを長くする。一方、図6(B)に示すように、再実行機能(f2-1)は、フロントガラス領域のサイズが基準サイズ以下のときには、線分成分の数を増加

して長さを短くするように、線分成分抽出時のパラメータを変更する機能を含む構成でもよい。

[0064] 具体的には、例えば小型車のフロントガラスと大型バス等のフロントガラスに代表されるように、フロントガラスのサイズに大きな差異がある場合については、撮影されるフロントガラスの解像度に応じて、フロントガラス領域を高解像度のカメラでは粗い近似処理を実行し、低解像度のカメラでは詳細な近似処理を実行するように撮影対象の解像度を变化させる処理を実行してもよい。また、大型車／小型車の区別は、例えば、前処理が実行された後の処理対象の画像データに対して、ラベリング処理などにより車両40のヘッドライトの領域を抽出し、抽出された領域が示す左右のヘッドライト位置および間隔から推定可能である。

[0065] 次に、図7のフローチャートを参照して、本実施形態の車両検出装置100及び車両検出システムの動作を説明する。

[0066] 先ず、前述の第1の実施形態の場合と同様に、カメラ20は、撮影した画像データを車両検出装置100に伝送する(ST11)。車両検出装置100の制御部150は、カメラ20により撮影された画像データを受信する。制御部150は、車両検知機能を実行して車両40の進入を検知する(ST12のYES)。さらに、制御部150は、車両40の進入を検知した場合には、車両40のフロントガラス領域と車体との境界を示す複数の線分成分を抽出する(ST13)。なお、制御部150は、車両40の進入を検知しなかった場合には、再び車両の進入の監視処理を続行する(ST12のNO)。

[0067] 次に、制御部150は、抽出した複数の線分成分を方向毎に分類し、当該方向毎の線分成分の数及び長さに基づいて、抽出結果が良好か否かを判定する(ST15)。この判定は、線分成分の抽出率が所定の抽出率より高いか否かにより行われる。

[0068] 制御部150は、抽出結果が良好でない場合には、当該線分成分の数を増やして長さを短くするように、線分成分抽出時のパラメータを変更する(S

T 1 5 の N O , S T 1 4) 。制御部 1 5 0 は、当該変更されたパラメータに基づいて、当該複数の線分成分を抽出する処理を再実行する (S T 1 3) 。

[0069] 一方、制御部 1 5 0 は、抽出結果が良好な場合には、前述と同様に、左右の撮影画像毎に抽出した複数の線分成分の幾つかを用いて、閉ループを構成する多角形の近似処理を実行してフロントガラス領域の候補を生成する。以下、制御部 1 5 0 は、前述同様に、少なくとも 1 つの線分成分を当該左右の撮影画像間で互いに位置合わせする処理を実行する (S T 1 6) 。さらに、制御部 1 5 0 は、前述同様に、車両 4 0 の位置を計測して推定する (S T 1 7) 。

[0070] 以上のように本実施形態によれば、車両検出装置 1 0 0 の制御部 1 5 0 は、抽出した方向毎の線分成分の数及び長さに基づいて線分成分抽出時のパラメータを変更し、線分成分を抽出する処理を再実行する再実行機能 (f 2 - 1) を含む。これにより、前述の第 1 の実施形態の効果に加えて、フロントガラス領域の線分成分を抽出する場合の抽出率の向上を図ることができる。

[0071] なお、本実施形態は、フロントガラス領域のサイズに応じて線分成分抽出時のパラメータを変更し、線分成分を抽出する処理を再実行する構成としても、前述同様に、フロントガラス領域の線分の確実な抽出を図ることができる。また、本実施形態は、処理パラメータを変更して複数回のフロントガラス領域の検出を試みても主要な線分成分が抽出できない場合には、車両進入時に検出したナンバープレートの矩形検出情報を使い、その四辺の情報について対応づけを行う処理を実行する構成でもよい。

[0072] 即ち、制御部 1 5 0 の再実行機能 (f 2 - 1) は、車両のフロントガラス領域を構成する複数の線分成分を抽出する第 1 の線分成分抽出機能 (f 2 - 1 - 1) と、車両のナンバープレート枠の矩形領域を構成する複数の線分成分を抽出する第 2 の線分成分抽出機能 (f 2 - 1 - 2) とを有する構成でもよい。また、これに伴って、制御部 1 5 0 の多角形の近似機能 (f 3) は、第 1 の線分成分抽出機能 (f 2 - 1 - 1) により抽出された線分成分に基づいて閉ループを構成できなかったとき、第 2 の線分成分抽出機能 (f 2 - 1 - 2) により抽出された各線分成分を用いて多角

形近似処理を実行することができる。

[0073] なお、第2の線分成分抽出機能(f2-1-2)は、例えば、前処理が施された処理対象画像データの画像に対して、ラベリング処理などによって車両のヘッドライトの領域を抽出し、その位置から推定される範囲からナンバープレートに類似する矩形の形状を抽出すればよい。一般に、ナンバープレートは、左右のヘッドライトの間の中心かつそれらを結ぶ線より下に存在する。このような構成であれば、制御部150は、第1の線分成分抽出機能(f2-1-1)により抽出された線分成分に基づいて閉ループを構成できなかったとき、第2の線分成分抽出機能(f2-1-2)により抽出された各線分成分を用いて多角形近似処理を実行する。従って、フロントガラス領域の線分成分を確実に抽出ができなかった場合でも、ナンバープレート枠の線分を抽出することにより、車両の位置を計測することができる。

[0074] [第3の実施形態]

図8は、第3の実施形態を説明するための図である。なお、本実施形態に係る車両検出装置100及び車両検出システムについては、図1及び図2を参照して説明した第1の実施形態と同様であるため、説明を省略する。

[0075] 図8に示すように、本実施形態の車両検出装置100は、車両40の車両幅410及び車両高さ420を算出する構成を有する。本実施形態では、制御部150は、車両位置を計測する計測機能(f4)において、車両高さ420を算出する車両高さ算出機能(f4-1)及び車両幅410を算出する車両幅算出機能(f4-2)の少なくとも一方を含む構成である。

[0076] 図8に示すように、車両高さ算出機能(f4-1)は、計測機能(f4)で使用される線分成分間の座標情報に基づいて、車両40のフロントガラス領域400の上辺の高さを当該車両高さ420として算出する。車両幅算出機能(f4-2)は、当該座標情報に基づいて、車両40のフロントガラス領域400の底辺の長さを当該車両幅410として算出する。

[0077] 具体的には、車両高さ算出機能(f4-1)は、フロントガラス領域400を構成する線分成分について左右カメラ間の対応づけをした線分成分の情報（線

分成分間の座標情報)を利用する。例えば図3(B)に示すように、制御部150は、車両高さ算出機能(f4-1)により、車両の左右側面部分の縦線について左右カメラ間の照合を行った場合、フロントガラスの上辺に相当する線分成分の両端点 e_1 、 e_2 の座標情報を算出する。従って、制御部150は、両座標の対応関係に基づいてフロントガラス上辺に相当する線分成分の照合を実行して、図8に示すようにフロントガラス400の上辺からの高さ420を算出する。なお、車両高さ算出機能(f4-1)は、カメラパラメータの構成を変化させ、フロントガラス上辺の両端点 e_1 、 e_2 の座標情報の差分($e_1 - e_2$)の対応関係を直接求めるなどの処理によって、フロントガラス上辺の高さを算出してもよい。

[0078] 一方、例えば図3(B)に示すように、制御部150は、車両幅算出機能(f4-2)により、車両の左右側面部分の縦線について左右カメラ間の照合を行った場合、フロントガラスの底辺に相当する線分成分の両端点 e_6 、 e_3 の座標情報を算出する。従って、制御部150は、両座標の対応関係より、フロントガラス底辺に相当する線分成分の照合を行い、フロントガラス底辺の端点間の距離 $|e_6 - e_3|$ を算出する。なお、車両幅算出機能(f4-2)は、カメラパラメータの構成を変化させ、フロントガラス下辺の座標情報の差分($e_6 - e_5$)、($e_5 - e_4$)、($e_4 - e_3$)を直接求めるなどの処理によって、フロントガラス下辺の端点の距離($e_6 - e_5$) + ($e_5 - e_4$) + ($e_4 - e_3$)を算出してもよい。

[0079] 次に、本実施形態の車両検出装置100を適用した車両検出システムの動作について説明する。本実施形態は、図4に示すステップST5の処理において、車両高さ420又は車両幅410の少なくとも一方を算出する処理を付加した構成である。

[0080] 具体的には、制御部150は、図4に示すステップST1～ST5の処理を実行する。このような一連の処理において、制御部150は、ステップST4の処理で位置合わせした線分成分間の座標情報と、左右の撮影画像を撮影した撮影位置を示す撮影位置情報(カメラ設置情報)とに基づいて閉ルー

プの位置を車両位置として計測する（ST5）。

[0081] この場合、制御部150は、車両高さ算出機能(f4-1)により、ステップST4の処理で位置合わせした線分成分の座標情報に基づいて、図8に示すように、車両40のフロントガラス領域400の上辺の高さを当該車両高さ420として算出する。また、制御部150は、車両幅算出機能(f4-2)により、ステップST4の処理で位置合わせした線分成分の座標情報に基づいて、図8に示すように、車両40のフロントガラス領域400の底辺の長さを当該車両幅410として算出する。なお、本実施形態では、制御部150は、車両高さ算出機能(f4-1)または車両幅算出機能(f4-2)のいずれか一方を実行する構成でよい。

[0082] 制御部150は、ステップST5の処理で計測した車両位置（座標）、及び車両高さ420及び／又は車両幅410を、ネットワークインタフェース140を通じてETCシステム30に通知する。ETCシステム30は、車両40の位置（座標）および車両40の想定通過速度などに基づいて、フロントガラスに搭載されたETC用車載器のアンテナとの間で無線信号の送受信を行う。また、ETCシステム30は、車両高さ420及び／又は車両幅410の付加的な情報を取得して、例えばETCレーンを通過する車両のサイズの統計を算出することが可能となる。

[0083] 以上のように本実施形態によれば、座標情報に基づいて、車両40のフロントガラス領域400の上辺の高さを当該車両高さ420として算出できる。また、座標情報に基づいて、車両40のフロントガラス領域400の底辺の長さを、当該車両幅410として算出できる。従って、前述の第1又は第2の実施形態の効果に加え、車両高さ420及び／又は車両幅410の付加的な情報を推測することができる。

[0084] 以上説明した少なくとも一つの実施形態によれば、車両のフロントガラス領域と車体との境界を示す複数の線分成分のうちの少なくとも1つの線分成分を左右の撮影画像間で互いに位置合わせする構成により、複数の映像間に対応をとる特徴点を定めて位置合わせ基準を鮮明にでき、車両の検出精度を

向上させることができる。

[0085] なお、上記の各実施形態に記載した手法は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、磁気ディスク（フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスクなど）、光ディスク（CD-ROM、DVDなど）、光磁気ディスク（MO）、半導体メモリなどの記憶媒体に格納して頒布することもできる。

[0086] また、この記憶媒体としては、プログラムを記憶でき、かつコンピュータが読み取り可能な記憶媒体であれば、その記憶形式は何れの形態であっても良い。

[0087] また、記憶媒体からコンピュータにインストールされたプログラムの指示に基づきコンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）や、データベース管理ソフト、ネットワークソフト等のMW（ミドルウェア）等が上記実施形態を実現するための各処理の一部を実行しても良い。

[0088] さらに、各実施形態における記憶媒体は、コンピュータと独立した媒体に限らず、LANやインターネット等により伝送されたプログラムをダウンロードして記憶または一時記憶した記憶媒体も含まれる。

[0089] また、記憶媒体は1つに限らず、複数の媒体から上記の各実施形態における処理が実行される場合も本発明における記憶媒体に含まれ、媒体構成は何れの構成であっても良い。

[0090] なお、各実施形態におけるコンピュータは、記憶媒体に記憶されたプログラムに基づき、上記の各実施形態における各処理を実行するものであって、パソコン等の1つからなる装置、複数の装置がネットワーク接続されたシステム等の何れの構成であっても良い。

[0091] また、各実施形態におけるコンピュータとは、パソコンに限らず、情報処理機器に含まれる演算処理装置、マイコン等も含み、プログラムによって本発明の機能を実現することが可能な機器、装置を総称している。

[0092] なお、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない

。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0093] 10…ポールセンサ、20…電子カメラ、30…ETCシステム、
100…車両検出装置、110…表示部、120…ユーザインタフェース
、
130…記憶部、140…ネットワークインタフェース、150…制御部
。

請求の範囲

- [請求項1] 車両を撮影した撮影画像から車両を検知する検知手段と、
 前記撮影画像に含まれる前記車両の特定領域と車体との境界を示す
 複数の線分成分を抽出する抽出手段と、
 前記抽出された線分成分間の座標情報と前記撮影画像の撮影位置情
 報とに基づいて前記車両の位置を計測する計測手段と
 を具備する車両検出装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の車両検出装置において、
 前記撮影画像は前記車両に対して左右の方向より撮影された左右の
 各撮影画像を含み、
 前記抽出手段は、前記車両を撮影した左右の撮影画像毎に、当該撮
 影画像に含まれる前記車両のフロントガラス領域と車体との境界を示
 す複数の線分成分を抽出し、
 前記計測手段は、
 前記左右の撮影画像毎に閉ループを構成する前記各線分成分のうち
 の少なくとも 1 つの線分成分を当該左右の撮影画像間で互いに位置合
 わせし、当該位置合わせした線分成分間の座標情報と前記左右の撮
 影画像を撮影した撮影位置情報とに基づいて前記閉ループの位置を前記
 車両の位置として計測する。
- [請求項3] 請求項 2 に記載の車両検出装置において、
 前記左右の撮影画像毎に、当該撮影画像から抽出された複数の線分
 成分の幾つかを用いて前記閉ループを構成する多角形近似処理を実行
 する多角形近似手段をさらに有する。
- [請求項4] 請求項 2 に記載の車両検出装置において、
 前記計測手段は、前記閉ループを構成する全ての線分成分を位置合
 わせすることを特徴とする車両検出装置。
- [請求項5] 請求項 2 に記載の車両検出装置において、
 前記撮影手段の左右の撮影位置は、前記車両のフロントガラス及び

前記車両の側面を視野に含むように設置され、前記フロントガラスの上辺及び下辺の長手方向に略平行する方向に沿って並べられたことを特徴とする車両検出装置。

[請求項6] 請求項2に記載の車両検出装置において、
前記抽出手段は、
前記抽出した複数の線分成分を方向毎に分類し、前記方向毎の線分成分の数及び長さに基づいて、前記線分成分の数を増やして長さを短くするように、線分成分抽出時のパラメータを変更し、当該変更されたパラメータに基づいて、前記複数の線分成分を抽出する処理を再実行する再実行手段を含む。

[請求項7] 請求項3に記載の車両検出装置において、
前記抽出手段は、
前記車両のフロントガラス領域を構成する複数の線分成分を抽出する第1の線分成分抽出手段と、
前記車両のナンバープレート枠の矩形領域を構成する複数の線分成分を抽出する第2の線分成分抽出手段とを含む。
前記多角形近似手段は、前記第1の線分成分抽出手段により抽出された線分成分に基づいて前記閉ループを構成できなかったとき、前記第2の線分成分抽出手段により抽出された各線分成分を用いて前記多角形近似処理を実行する。

[請求項8] 請求項6に記載の車両検出装置において、
前記再実行手段は、
前記フロントガラス領域のサイズが基準サイズよりも大きいときには前記線分成分の数を減らして長さを長くし、前記フロントガラス領域のサイズが前記基準サイズ以下のときには前記線分成分の数を増やして長さを短くするように、前記線分成分抽出時のパラメータを変更する。

[請求項9] 請求項2に記載の車両検出装置において、

前記計測手段は、前記座標情報に基づいて、前記車両のフロントガラス領域の底辺の長さを当該車両の幅として算出する車両幅算出手段を含む。

[請求項10]

請求項2に記載の車両検出装置において、

前記計測手段は、前記座標情報に基づいて、前記車両のフロントガラス領域の上辺の高さを当該車両の高さとして算出する車両高さ算出手段を含む。

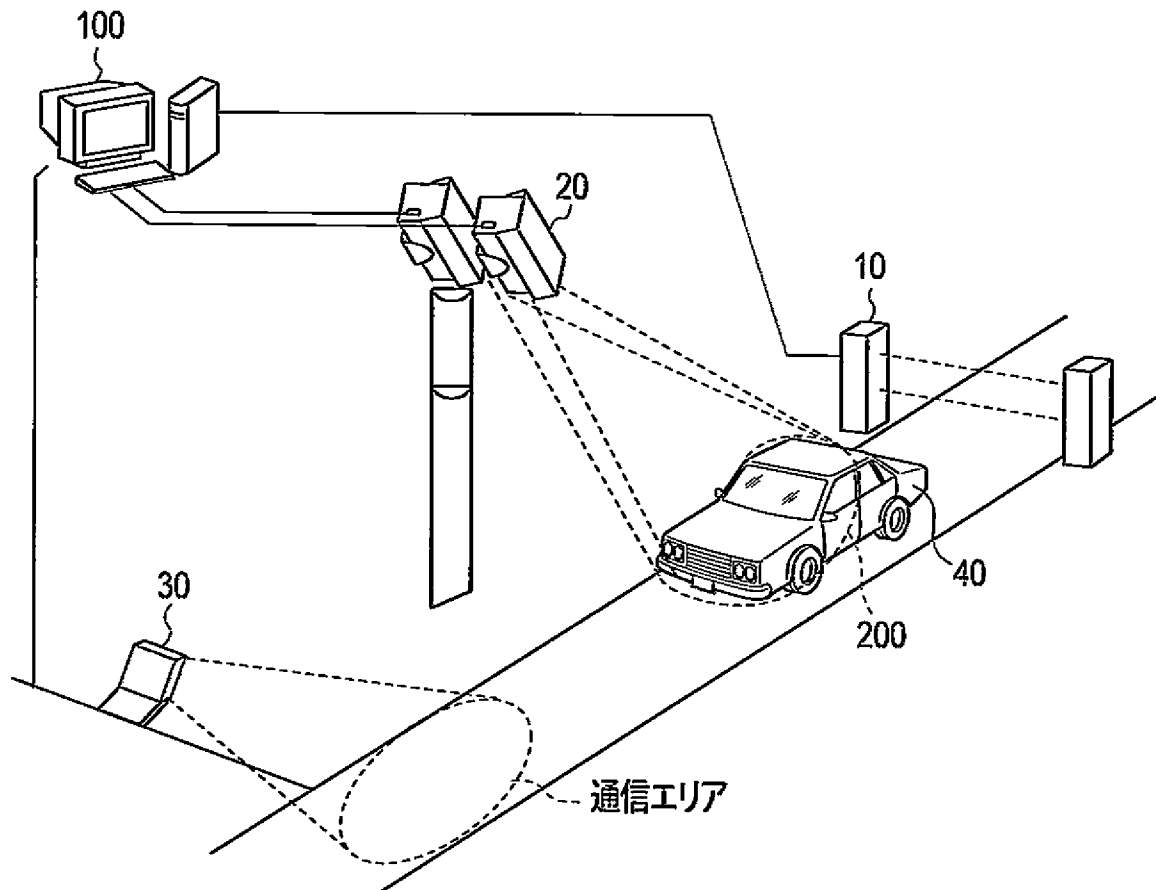
[請求項11]

車両を撮影した撮影画像から車両を検知する車両検出装置に適用する車両検出方法であって、

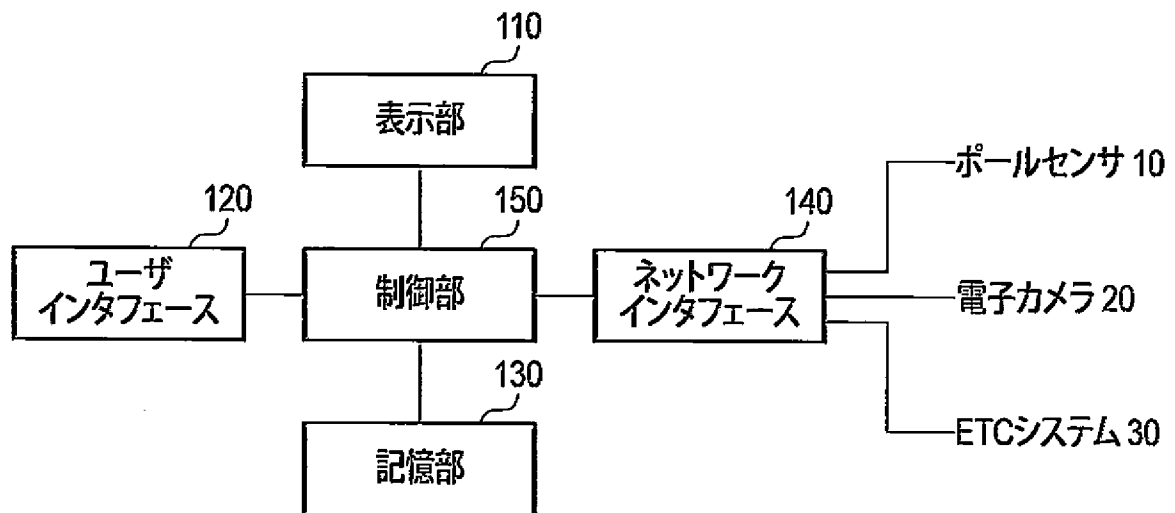
前記撮影画像に含まれる前記車両の特定領域と車体との境界を示す複数の線分成分を抽出し、

前記抽出された線分成分間の座標情報と前記撮影画像の撮影位置情報とに基づいて前記車両の位置を計測する車両検出方法。

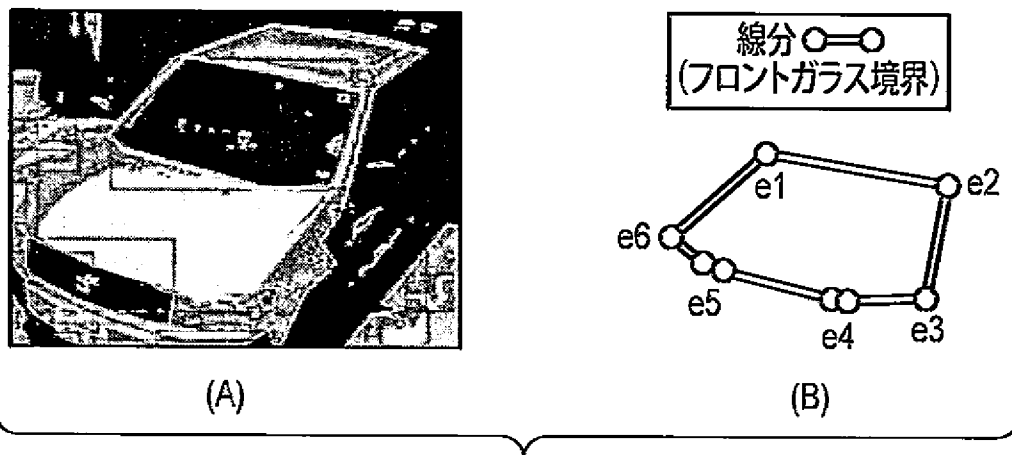
[図1]



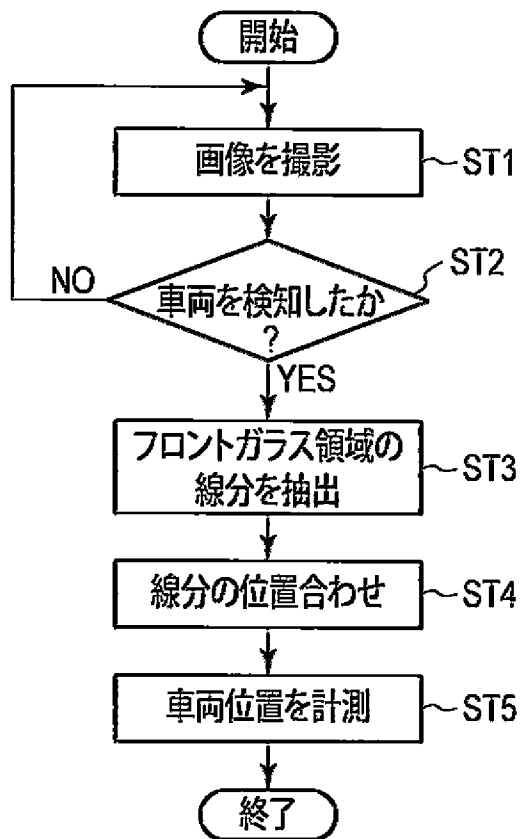
[図2]



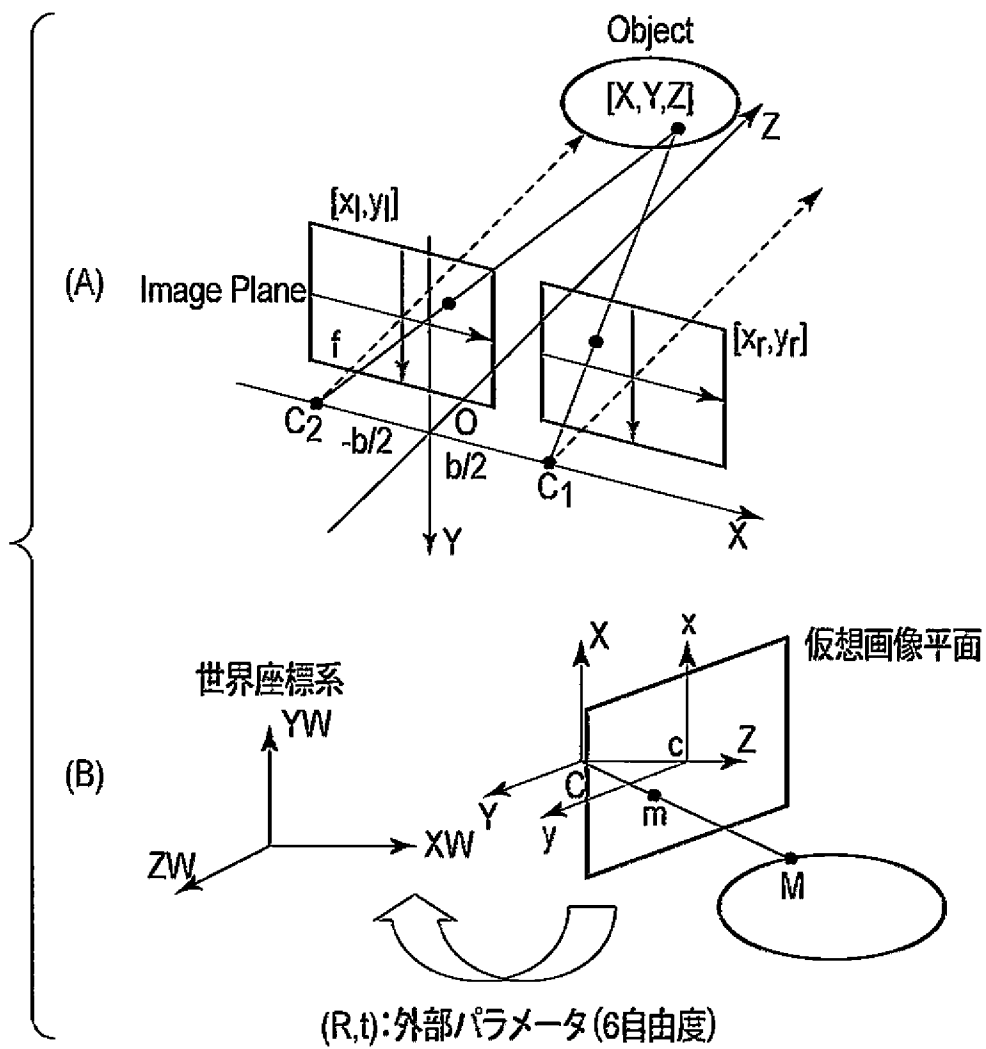
[図3]



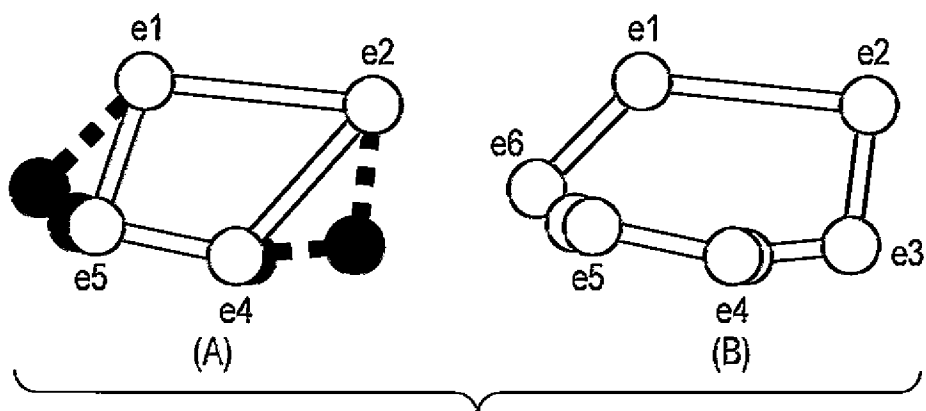
[図4]



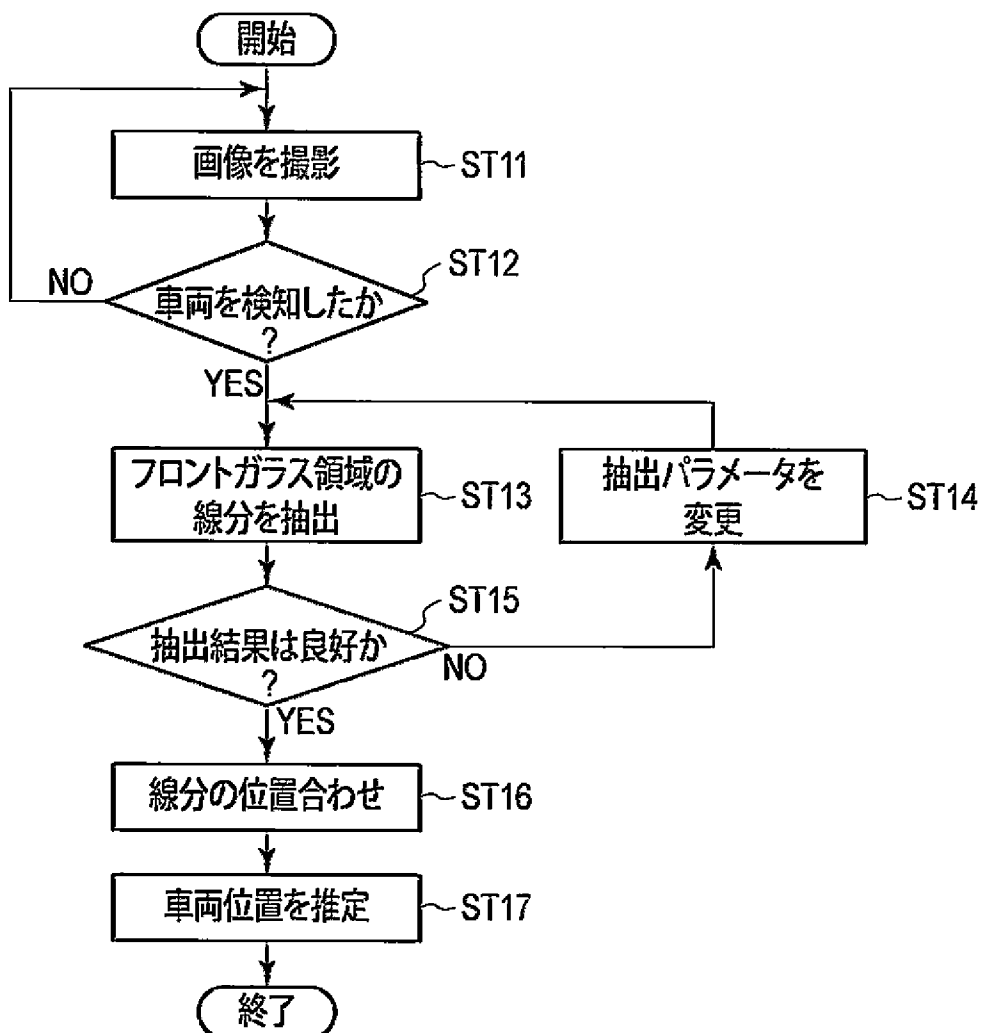
[図5]



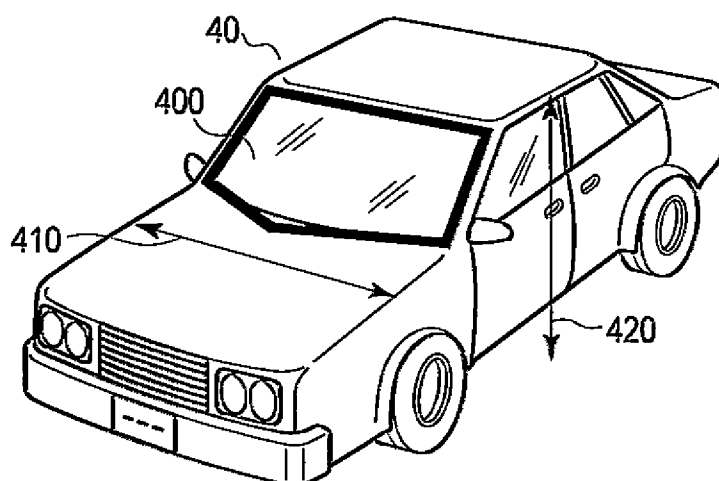
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/04(2006.01)i, G01B11/00(2006.01)i, G06T1/00(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)

G08G1/04, G01B11/00, G06T1/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	JP 8-83390 A (Omron Corp.), 26 March 1996 (26.03.1996), paragraphs [0019] to [0020] (Family: none)	1, 11 2-10
A	JP 2009-290278 A (Toshiba Corp.), 10 December 2009 (10.12.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2007-265322 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 October 2007 (11.10.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☒ 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
26 September, 2012 (26.09.12)

Date of mailing of the international search report
09 October, 2012 (09.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069171

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-256040 A (Toyota Motor Corp.), 11 November 2010 (11.11.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/04(2006.01)i, G01B11/00(2006.01)i, G06T1/00(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. G08G1/04, G01B11/00, G06T1/00

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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 請求項の番号
X A	JP 8-83390 A（オムロン株式会社）1996.03.26, 段落【0019】－【0020】（ファミリーなし）	1, 11 2-10
A	JP 2009-290278 A（株式会社東芝）2009.12.10, 全文，全図（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2007-265322 A（松下電器産業株式会社）2007.10.11, 全文，全図（ファミリーなし）	1-11

☒ 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

2 6 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 0 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

池田 貴俊

3 H

9 2 5 6

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 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 請求項の番号
A	JP 2010-256040 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 11. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11