

(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
2011 年 12 月 15 日(15.12.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/155152 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/16 (2006.01) G06T 7/60 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/003007
- (22) 国際出願日: 2011 年 5 月 30 日(30.05.2011)
- (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 2010-129841 2010 年 6 月 7 日(07.06.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目 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): 相村 誠 (AIMURA, Makoto) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目 4 番 1 号、株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 長岡 伸治 (NAGAOKA, Nobuharu) [JP/JP]; 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目 4 番 1 号、株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 O F H 特許事務所 (OFH PATENT); 〒1020074 東京都千代田区九段南三丁目 8 番 1 1 号 飛栄九段ビル 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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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 (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 SURROUNDINGS MONITORING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両の周辺監視装置

[図1]

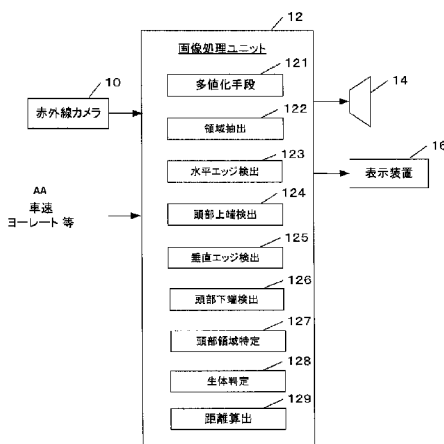


FIG. 1:
10 INFRARED CAMERA
12 IMAGE PROCESSING UNIT
121 MULTI-VALUING DEVICE
122 REGION EXTRACTION
123 HORIZONTAL EDGE DETECTION
124 HEAD UPPER EDGE DETECTION
125 VERTICAL EDGE DETECTION
126 HEAD LOWER EDGE DETECTION
127 HEAD REGION DESIGNATION
128 LIVING ORGANISM DETERMINATION
129 DISTANCE CALCULATION
16 DISPLAY DEVICE
AA SPEED, YAW RATE, ETC.

(57) Abstract: The disclosed vehicle surroundings monitoring device is provided with: an imaging step, in which images of the vehicle surroundings are acquired; a step in which the acquired greyscale image is converted to a multi-value image; a step in which a first edge extraction mask is applied to regions in the multi-value image that contain target candidates and multiple horizontal edges are detected; a head upper edge detection step, in which the position of the horizontal edge with the greatest edge intensity, from among the multiple horizontal edges, is detected as the position of the upper edge of the head of the target; a step, in which a second edge extraction mask that extends down from the position of the upper edge of the head of the target is applied and multiple vertical edges are detected; a head lower edge detection step, in which the position of the lower edge of the head of the target is detected on the basis of changes in the position of the multiple vertical edges; a step in which the head region of the target is determined on the basis of the interval between the position of the upper edge of the head of the target and the position of the lower edge of the head of the target; and a step in which whether or not the target is a specified monitoring target is determined on the basis of a multi-value image containing at least the upper region of the head of the target.

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明の周辺監視装置は、車両の周辺画像を取得する撮像手段と、取得されたグレースケール画像を多値化する手段と、多値化画像において対象物の候補を含む領域に第 1 のエッジ抽出マスクを適用して、複数の水平エッジを検出する手段と、複数の水平エッジの中でエッジ強度が最大な水平エッジの位置を対象物の頭部上端の位置として検出する頭部上端検出手段と、対象物の頭部上端の位置から下方に伸びる第 2 のエッジ抽出マスクを適用して、複数の垂直エッジを検出する手段と、複数の垂直エッジの位置変化に基づいて、対象物の頭部下端の位置を検出する頭部下端検出手段と、対象物の頭部上端の位置と頭部下端の位置との間隔に基づいて、対象物の頭部領域を特定する手段と、少なくとも対象物の頭部領域を含む多値化画像に基づいて、対象物が監視対象の所定対象物であるか否かを判定する手段と、を備える。

明 細 書

発明の名称：車両の周辺監視装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の周辺監視装置に関し、特に車両に搭載された撮像手段により得られる画像から、歩行者を含む対象物の頭部領域を検出することに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1は、車両の周辺を監視する周辺監視装置を開示する。この周辺監視装置では、車両に搭載された撮像手段により得られる画像に、エッジフィルタを適用して得られる水平エッジの位置から監視する対象物（例えば歩行者）の部分（例えば頭部）を特定する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 1 2 8 5 6 2号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の周辺監視装置では、左右一組の赤外線カメラ（ステレオカメラ）により取得した左右画像中の対象物の視差を求めることにより該対象物までの距離を算出し、その距離情報を用いて画像上の監視する対象物が含まれる領域（マスク領域）を設定している。

[0005] したがって、単一の赤外線カメラを用いる場合は正確な距離情報を得ることができず、画像上のマスク領域を適切に設定できない場合がある。

[0006] また、2台のカメラを搭載することによるコストアップ、さらには両カメラの光軸調整等が必要となる。

[0007] さらに、近年、車両周辺の大人子供判定等のために歩行者の頭部サイズを距離算出前の処理にて利用するアルゴリズムも考えられており、距離情報を用いない歩行者の頭部サイズ算出手法が求められている。

[0008] そこで、本発明は、この従来技術の問題を軽減あるいは解消すること、すなわち、車両と監視する対象物（例えば歩行者）との距離情報を用いることなく、画像上の対象物の頭部領域を精度よく検出して、対象物の検知精度を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、車両の周辺監視装置を提供する。その周辺監視装置は、車両に搭載され、該車両の周辺の画像を取得する撮像手段と、撮像手段により取得されたグレースケール画像を多値化する多値化手段と、多値化された画像において対象物の候補を含む領域に第1のエッジ抽出マスクを適用して、該マスク内の画像での複数の水平エッジを検出する水平エッジ検出手段と、第1のエッジ抽出マスク内の画像において、複数の水平エッジの中でエッジ強度が最大な水平エッジの位置を対象物の頭部上端の位置として検出する頭部上端検出手段と、多値化された画像において、対象物の頭部上端の位置から下方に伸びる第2のエッジ抽出マスクを適用して、当該第2のエッジ抽出マスク内の画像での複数の垂直エッジを検出する垂直エッジ検出手段と、第2のエッジ抽出マスク内の画像において、複数の垂直エッジの位置変化に基づいて、対象物の頭部下端の位置を検出する頭部下端検出手段と、対象物の頭部上端の位置と頭部下端の位置との間隔に基づいて、多値化された画像において対象物の頭部領域を特定する頭部領域特定手段と、少なくとも対象物の頭部領域を含む多値化された画像に基づいて、対象物が監視対象の所定対象物であるか否かを判定する対象物判定手段と、を備える。

[0010] 本発明によれば、車両と監視する対象物（例えば歩行者）との距離情報を用いることなく、画像上の対象物の頭部領域を精度よく検出して、対象物の識別精度を向上させることが可能となる。

[0011] 本発明の一形態によると、撮像手段は単一の赤外線カメラからなり、さらに、多値化画像上の監視対象の所定対象物のサイズまたは当該サイズの時間変化に基づいて、実空間上での車両と監視対象の対象物との距離を算出する距離算出手段を備える。

[0012] 本発明の一形態によれば、単一の赤外線カメラを用いた場合においても、画像上の対象物の頭部領域を精度よく検出することができ、さらに実空間上での車両と監視対象の対象物との距離を算出することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施例に従う、車両の周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施例に従う、赤外線カメラの取り付け位置を説明するための図である。

[図3]本発明の一実施例に従う、画像処理ユニットにおける処理フローを示す図である。

[図4]本発明の一実施例に従う、対象物の頭部を抽出する処理フローを示す図である。

[図5]本発明の一実施例に従う、水平（第１）エッジ抽出マスクの適用を説明するための図である。

[図6]本発明の一実施例に従う、垂直（第２）エッジ抽出マスクの適用を説明するための図である。

[図7]本発明の一実施例に従う、頭部の高さ、幅、中心位置の算出を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0014] 図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。図１は、本発明の一実施例に従う、車両の周辺監視装置の構成を示すブロック図である。周辺監視装置は、車両に搭載され、赤外線カメラ１０によって撮像された画像データに基づいて車両周辺の物体を検出するための画像処理ユニット１２と、画像処理ユニット１２による検出結果に基づいて音または音声で警報を発生するスピーカ１４と、赤外線カメラ１０の撮像を介して得られた画像を表示すると共に、運転者に車両周辺の対象物を認識させるための表示を行う表示装置１６とを備える。

[0015] なお、ナビゲーション装置を備える車両においては、スピーカ１４および

表示装置 16 として、ナビゲーション装置が備える該当機能を利用してもよい。また、赤外線カメラ 10 の数は 1 つに限られず 2 つ以上設けてもよい。さらに、赤外線カメラ 10 の代わりに他の波長帯（可視光等）を利用するカメラ（CCD カメラ等）を用いてもよい。

[0016] 図 1 の画像処理ユニット 12 は、その構成（機能）としてブロック 121 ～ 129 で示される機能を有する。すなわち、画像処理ユニット 12 は、赤外線カメラ 10 により取得されたグレースケール画像を多値化する多値化手段 121 と、多値化された画像において対象物の候補を含む領域を抽出する領域抽出手段 122 と、その領域に第 1 のエッジ抽出マスクを適用して、該マスク内の画像での複数の水平エッジを検出する水平エッジ検出手段 123 と、第 1 のエッジ抽出マスク内の画像において、複数の水平エッジの中でエッジ強度が最大な水平エッジの位置を対象物の頭部上端の位置として検出する頭部上端検出手段 124 と、多値化された画像において、対象物の頭部上端の位置から下方に伸びる第 2 のエッジ抽出マスクを適用して、当該第 2 のエッジ抽出マスク内の画像での複数の垂直エッジを検出する垂直エッジ検出手段 125 と、第 2 のエッジ抽出マスク内の画像において、複数の垂直エッジの位置変化に基づいて、対象物の頭部下端の位置を検出する頭部下端検出手段 126 として機能する。

[0017] 画像処理ユニット 12 は、さらに、対象物の頭部上端の位置と頭部下端の位置との間隔に基づいて、多値化された画像において対象物の頭部領域を特定する頭部領域特定手段 127 と、少なくとも対象物の頭部領域を含む多値化された画像に基づいて、対象物が監視対象の所定対象物であるか否かを判定する対象物判定手段 128 と、多値化された画像上の監視対象の所定対象物のサイズまたは当該サイズの時間変化に基づいて、実空間上での車両と監視対象の対象物との距離を算出する距離算出手段 129 として機能する。

[0018] 画像処理ユニット 12 は、さらに、自車両の速度（車速）を検出する車速センサ、ブレーキセンサ、ヨーレート（旋回方向への回転角の変化速度）を検出するヨーレートセンサ等からの検出信号を受けて必要な処理をおこなう

機能を有する。

[0019] 各ブロックの機能は、画像処理ユニット１２が有するコンピュータ（ＣＰＵ）によって実現される。なお、画像処理ユニット１２の構成は、ナビゲーション装置の中に組み込んでもよい。

[0020] 画像処理ユニット１２は、ハードウェア構成として、例えば、入力アナログ信号をデジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換回路、デジタル化した画像信号を記憶する画像メモリ、各種演算処理を行う中央演算処理装置（ＣＰＵ）、ＣＰＵが演算に際してデータを記憶するのに使用するＲＡＭ、ＣＰＵが実行するプログラムおよび用いるデータ（テーブル、マップを含む）を記憶するＲＯＭ、スピーカ１４に対する駆動信号および表示装置１６に対する表示信号などを出力する出力回路を備えている。赤外線カメラ１０の出力信号は、デジタル信号に変換されてＣＰＵに入力されるよう構成される。

[0021] 図２は、本発明の一実施例に従う、図１に示した赤外線カメラ１０の取り付け位置を説明するための図である。赤外線カメラ１０は、図２に示すように車両２０の前部バンパー部上、車幅方向の中心部に配置される。赤外線カメラ１０は、物体の温度が高いほど、その出力信号レベルが高くなる（輝度が増加する）特性を有している。図２の符号１６ａは、表示装置１６としてヘッドアップディスプレイ（以下「ＨＵＤ」という）を用いた場合の例を示している。ＨＵＤ１６ａは、図に示すように、車両２０のフロントウィンドシールドの運転者の前方視界を妨げない位置に表示画面が表示されるように設けられる。

[0022] 図３は、本発明の一実施例に従う、画像処理ユニット１２によって実行される処理フローである。この処理フローは、画像処理ユニット１２のＣＰＵがメモリに格納している処理プログラムを呼び出して、所定の時間間隔で実行される。なお、以下の説明では、取得したグレースケール画像を２値化して白黒画像を得る場合を例にとり説明しているが、３値以上の多値化をしてもよい。その場合は、設定するしきい値の数は増えるが、基本的に２値化の場合と同様な処理をすることにより多値化画像を得ることができる。

- [0023] ステップS 1 0において、赤外線カメラ1 0によりフレーム毎に撮影されたフレーム毎の出力信号である赤外線画像のアナログ信号を入力し、該アナログ信号をA/D変換によりデジタル化したグレースケール画像をメモリに格納する。
- [0024] ステップS 1 1において、得られたグレースケール画像に2値化処理（輝度が閾値以上の画素を「1（白）」とし、該閾値よりも小さい画素を「0（黒）」とする処理）を行って、撮影したフレーム毎にグレースケール画像に対応する2値化画像としてメモリに格納する。
- [0025] ステップS 1 2において、2値化画像の「1」（白）をX方向（水平方向）の走査ライン毎にランレングスデータに変換し、Y方向に重なる部分のあるラインを1つの対象物とみなし、当該対象物の外接四角形にそれぞれラベルを付け、対象物候補領域とするラベリング処理を行う。
- [0026] 次のステップS 1 3において、ステップS 1 2で得られた対象物候補領域の画像について、対象物の頭部を抽出するルーチンを実行する。図4は、対象物の頭部を抽出するルーチン（処理フロー）を示す図である。
- [0027] 図4のステップS 1 3 1において、対象物候補領域を含む画像上に水平エッジを検出するためのエッジ抽出マスクを適用する。図5は、エッジ抽出マスクの適用を説明するための図である。図5の（a）は、対象物候補領域2 2を含む2値化画像である。対象物候補領域2 2内に対象物として人体（歩行者）らしき像があり、頭部2 3と胴体部2 4の2つの部分に分かれている。イメージとしてエッジ抽出マスクを符号2 5で示すように適用する。具体的には、エッジ抽出マスク2 5内の画像（画素）に、例えばS o b e l、P r e w i t t等のノイズ除去機能のあるエッジフィルタを適用する。
- [0028] ステップS 1 3 2において、エッジ抽出マスク2 5内の画像における水平エッジ2 6を検出する。水平エッジの検出は、従来方法を利用して、例えばエッジフィルタの出力値が所定の閾値より大きいか否かでおこなう。ステップS 1 3 3において、水平エッジ2 6の中で最もエッジ強度の高い画素位置を頭部の上端の位置として検出する。図5の例では、（b）の点P Tの位置

が頭部 23 の上端の位置となる。このように、本発明の一実施形態によれば、エッジ抽出マスク内で検出された水平エッジ（そのエッジ強度）から対象物の頭部上端の位置を特定することができる。

[0029] ステップ S 134 において、対象物候補領域の画像上に垂直エッジを検出するためのエッジ抽出マスクを適用する。図 6 は、エッジ抽出マスクの適用を説明するための図である。図 6 の（a）は、図 5（a）と同様に対象物候補領域 22 を含む 2 値化画像である。エッジ抽出マスクを符号 28 で示すように、ステップ S 133 において検出した頭部 23 の上端の位置 P T から下に伸びるマスクとして適用する。具体的には、エッジ抽出マスク 28 内の画像（画素）に、例えば所定諧調以上の輝度の差分を抽出するフィルタを適用する。その際、必要に応じてノイズ成分の除去をおこなう。

[0030] ステップ S 135 において、エッジ抽出マスク 28 内の画像における垂直エッジ 29 を検出する。垂直エッジの検出は、従来方法を利用して、例えばエッジフィルタの出力値が所定の閾値より大きいかな否かでおこなう。ステップ S 136 において、垂直エッジ 29 を検出した画素の位置変化が所定のパターンに合致した場合に、その画素位置を頭部 23 の下端の位置として検出する。図 6 の例では、頭部 23 の下部における画素の位置変化が例えば（b）に示すパターン、すなわち両側共に 2 画素以上広がるパターンに合致した場合に、その画素位置が頭部 23 の下端の位置 P B として検出される。なお、図 6（b）において、符号 30 で指示される 1 つの領域（四角）が 1 つの画素を表わしている。また、この（b）パターンはあくまで例示であって、所定のパターンとして、頭部 23 の下端の位置を抽出可能な任意のパターンを採用することができる。このように、本発明の一実施形態によれば、エッジ抽出マスク内で検出された垂直エッジを含む画素の位置変化（パターン）から対象物の頭部下端（肩部）の位置を特定することができる。

[0031] ステップ S 137 において、頭部 23 の高さ、幅、中心位置を算出する。図 7 は、頭部 23 の高さ、幅、中心位置の算出を説明するための図である。図 7 において、最初に既に検出された頭部 23 の上端 P T と下端 P B で特定

される領域にマスク領域 30 を設定する。頭部 23 の高さは、マスク領域 30 の高さ、すなわち頭部 23 の上端 P T と下端 P B の間隔 h として算出される。

[0032] 次に、設定されたマスク領域 30 において、垂直エッジ 29 を抽出する。その際、連続性のないエッジ画素はノイズとして除去される。そして、X ライン毎に連続したエッジ 抽出画素数を算出し、所定の閾値よりも大きい画素位置の両端を頭部両端として頭部幅を算出する。より具体的には、マスク領域 30 を左右 2 つの領域に分けて、各領域において、外側から内側に向かって探索して最初にエッジポイントの合計値が存在した画素位置で所定の条件に合致した場合に頭部両端の位置とする。図 7 の例では、(b) の位置 X a、X b が頭部 23 の両端の位置となり、両位置の間隔から頭部幅 W が算出される。頭部 23 の中心位置は、算出された頭部幅 W での中心画素位置として算出される。図 7 の例では、符号 P C の位置が中心位置となる。

[0033] このように、本発明の一実施形態によれば、車両と対象物（例えば歩行者）との距離情報を利用することなく、対象物の頭部領域のサイズ（上端、下端、高さ、幅）を精度よく検出することが可能となる。

[0034] 図 3 に戻って、ステップ S 14 において対象物の領域を特定する。図 5 ～ 図 7 における対象物候補の場合を例にとれば、最初にステップ S 13 において検出された頭部上端の位置 P T から下に伸びるマスク領域を設定する。次に、そのマスク領域内の頭部下端の位置 P B から下側にかつ左側から右側に向かって順次画素値を走査しながら探索していく。そして、暗い領域の「0」画素が連続して続いた場合、その走査部分が画像中の対象物候補 23、24 と路面との境界と判定し、その境界位置を対象物の下端 P F とする。なお、対象物の上端は先の頭部上端の位置 P T である。この位置 P T と P F 間の領域が対象物領域として特定される。

[0035] ステップ S 15 において、対象物の種別判定をする。例えば対象物候補が歩行者等の特定の対象物に該当するか否かを判定する。その具体的な判定方法は、従来から行われているように、例えば歩行者を対象とする場合は、対

象物候補が歩行者の特徴（頭部、脚部等）に該当するか否か、あるいは周知のパターンマッチングを利用し、予め保管してある歩行者を表す所定のパターンとの類似度を算出し、その類似度から歩行者であるか否かを判定する。

[0036] ステップS 1 6において、対象物のサイズを推定する。歩行者を例にとると、まず、取得した2値化画像中の歩行者候補の身長Hと頭部幅Wの比率 R_i ($R_i = H/W$)を算出する。なお、画素が正方向でない場合には、予め規格化しておく。次に、予めメモリに保管してある比率Rのテーブル、すなわち比率Rと実空間上の身長および頭部幅との関係を示すテーブルを参照し、比率Rが算出した比率 R_i である ($R = R_i$) ときの、実空間上の身長 H_T (実空間上での人体の身長であるサイズ)を推定 (算出) する。

[0037] ステップS 1 7において、車両と対象物との距離を算出する。具体的には、歩行者の場合を例にとると、ステップS 1 6で推定した実空間の身長 H_T と画像上の身長H (長さ=画素数×画素長)と焦点距離Fとから、実空間上の歩行者候補までの距離Zを次の(1)式により算出する。なお、(1)式は歩行者の平均身長を約170cmと仮定した場合の算出式である。

$$Z = H_T \times F / H \quad (1)$$

[0038] ステップS 1 8において、経時的にフレーム毎に得られるグレースケール画像及び2値化画像から、歩行者等の温度の高い部分の動体 (動いているもの) を対象物として検出し、動体の移動ベクトル (速度と方向) を検出する。また、このステップS 1 8において、ブレーキセンサ、車速センサ、及びヨーレートセンサの各出力であるブレーキ操作量、車速、ヨーレートと、ステップS 1 7で算出した対象物までの距離Zとに基づき、車両が対象物 (歩行者) に接触の可能性があるか否かを判定する。接触の可能性があると判定した場合には、ステップS 1 9において、運転者に報知する。具体的には、歩行者のグレースケール画像を表示装置16 (HUD16a) に表示するとともに、スピーカ14を通じて警報を発生して運転者に報知し、車両の運転者に接触の回避操作を促す。

[0039] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこのような実施

形態に限定されることはなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において改変して用いることができる。

[0040] 例えば、従来から行われているグレースケール画像上の輝度プロファイルを利用して対象物の頭部の情報（幅、中心等）を算出して、上述した本発明の実施形態による２値化画像上のエッジを利用して検出される頭部の情報と比較して、後者の情報の信頼性を確認した上で、車両と対象物との距離の算出および両者の接触の可能性の判断をするようにしてもよい。これにより、車両周辺の対象物の監視精度、運転者への報知精度をより向上させることが可能となる。

符号の説明

[0041] １０ 赤外線カメラ
１２ 画像処理ユニット
１４ スピーカ
１６ 表示装置
１６a HUD
２０ 車両

請求の範囲

[請求項1]

車両に搭載され、該車両の周辺の画像を取得する撮像手段と、

前記撮像手段により取得されたグレースケール画像を多値化する多値化手段と、

多値化された画像において対象物の候補を含む領域に第1のエッジ抽出マスクを適用して、該マスク内の画像での複数の水平エッジを検出する水平エッジ検出手段と、

前記第1のエッジ抽出マスク内の画像において、前記複数の水平エッジの中でエッジ強度が最大な水平エッジの位置を対象物の頭部上端の位置として検出する頭部上端検出手段と、

前記多値化された画像において、前記対象物の頭部上端の位置から下方に伸びる第2のエッジ抽出マスクを適用して、当該第2のエッジ抽出マスク内の画像での複数の垂直エッジを検出する垂直エッジ検出手段と、

前記第2のエッジ抽出マスク内の画像において、前記複数の垂直エッジの位置変化に基づいて、前記対象物の頭部下端の位置を検出する頭部下端検出手段と、

前記対象物の頭部上端の位置と頭部下端の位置との間隔に基づいて、前記多値化された画像において前記対象物の頭部領域を特定する頭部領域特定手段と、

少なくとも前記対象物の頭部領域を含む前記多値化された画像に基づいて、前記対象物が監視対象の所定対象物であるか否かを判定する対象物判定手段と、

を備える車両の周辺監視装置。

[請求項2]

前記撮像手段は単一の赤外線カメラからなり、さらに、前記多値化された画像上の前記監視対象の所定対象物のサイズまたは当該サイズの時間変化に基づいて、実空間上での前記車両と前記監視対象の対象物との距離を算出する距離算出手段を備える、請求項1に記載の周辺

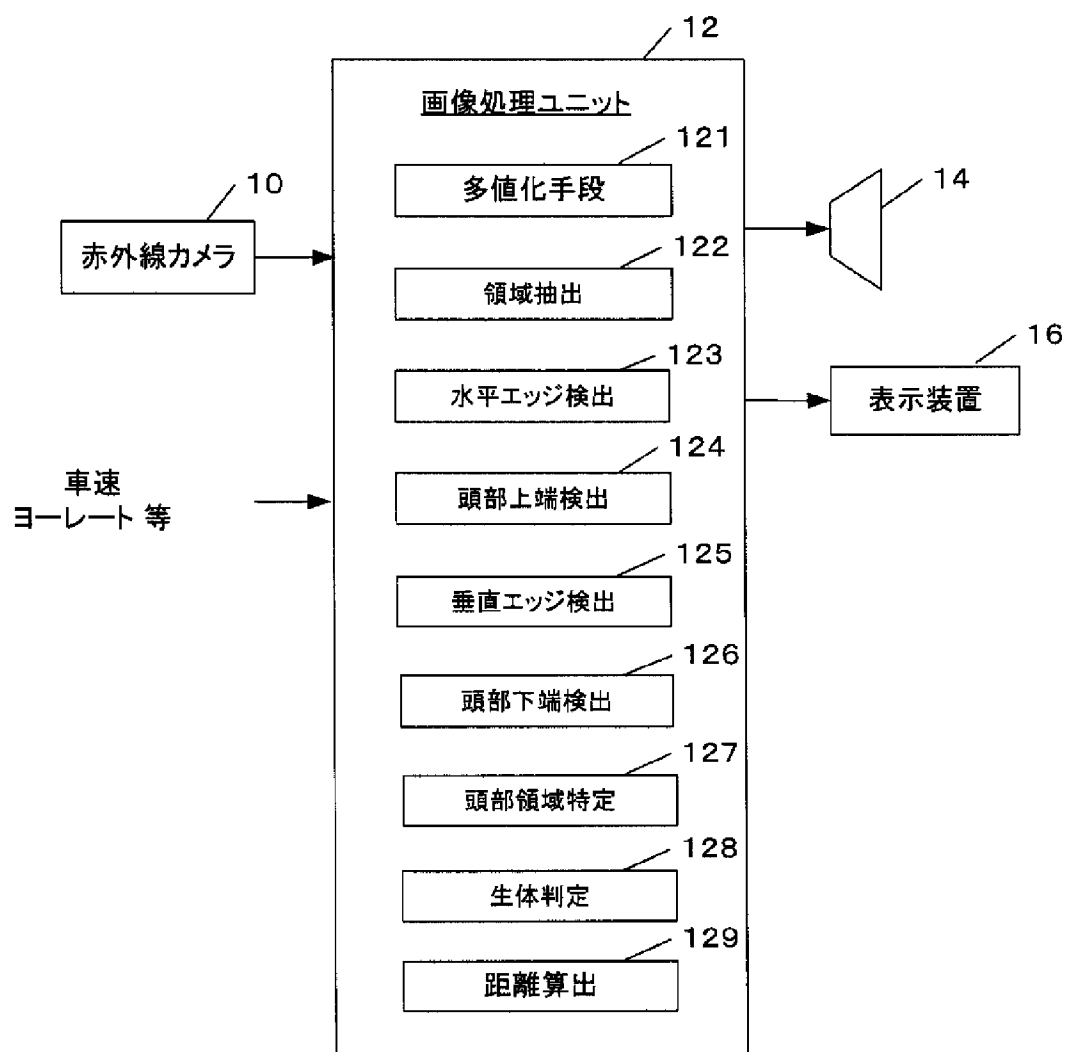
監視装置。

[請求項3] 前記距離算出手段により算出された前記距離と、前記車両のブレーキ操作量、車速およびヨーレートの中から選択した少なくとも1つとに基づき、前記車両と前記所定対象物との接触可能性を判定する接触判定手段をさらに備える、請求項2に記載の周辺監視装置。

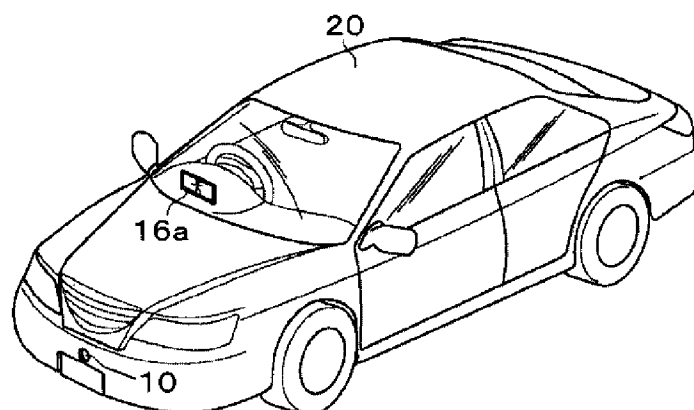
[請求項4] 前記グレースケール画像上の輝度プロファイルを利用して、前記対象物の頭部領域の情報を算出する頭部領域情報算出手段と、

当該算出された頭部領域の情報と前記頭部領域特定手段により特定された前記対象物の頭部領域の情報とを比較して、当該特定された前記対象物の頭部領域の情報の信頼性を判定する信頼性判定手段と、をさらに備える請求項1～3のいずれかに記載の周辺監視装置。

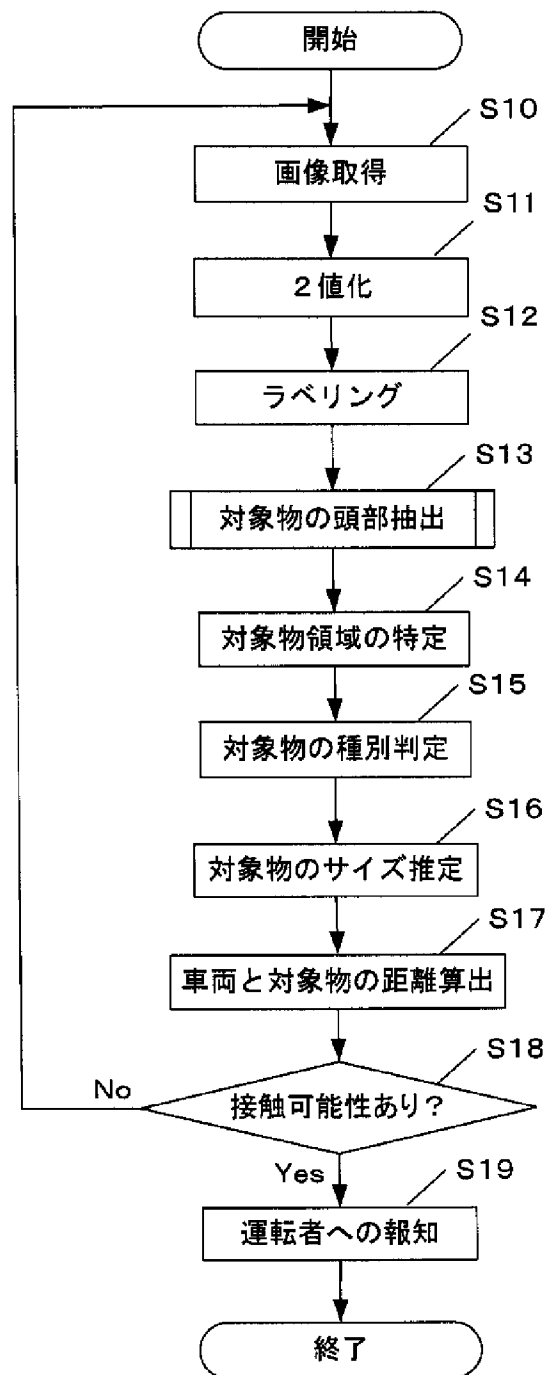
[図1]



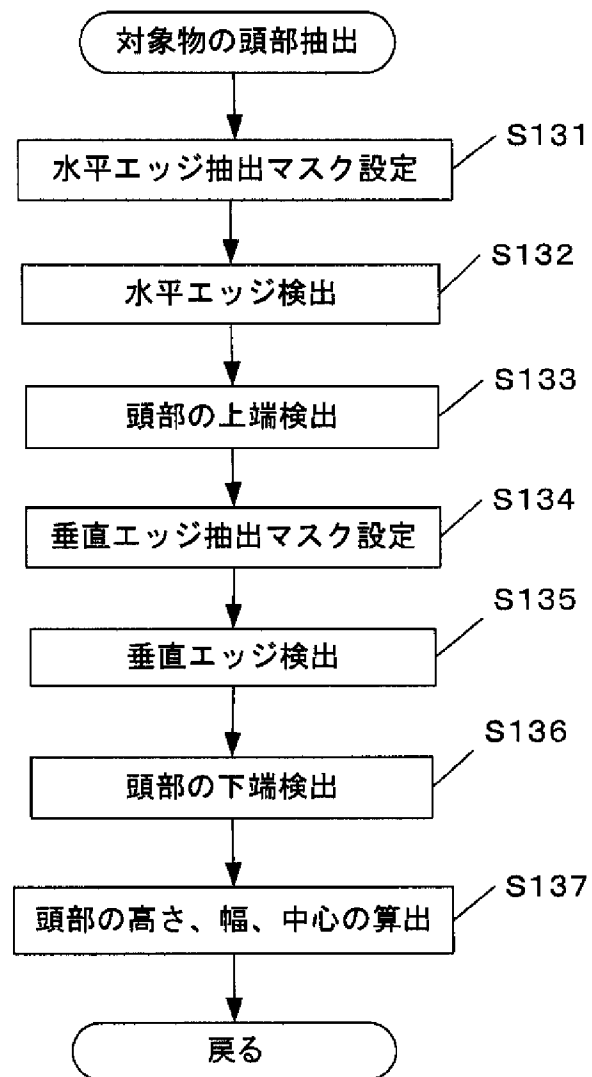
[図2]



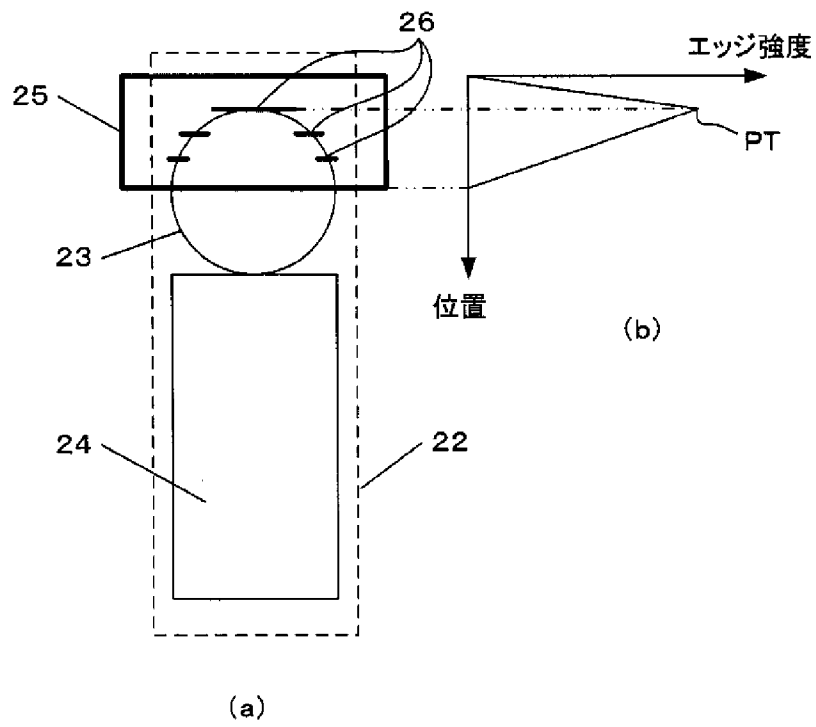
[図3]



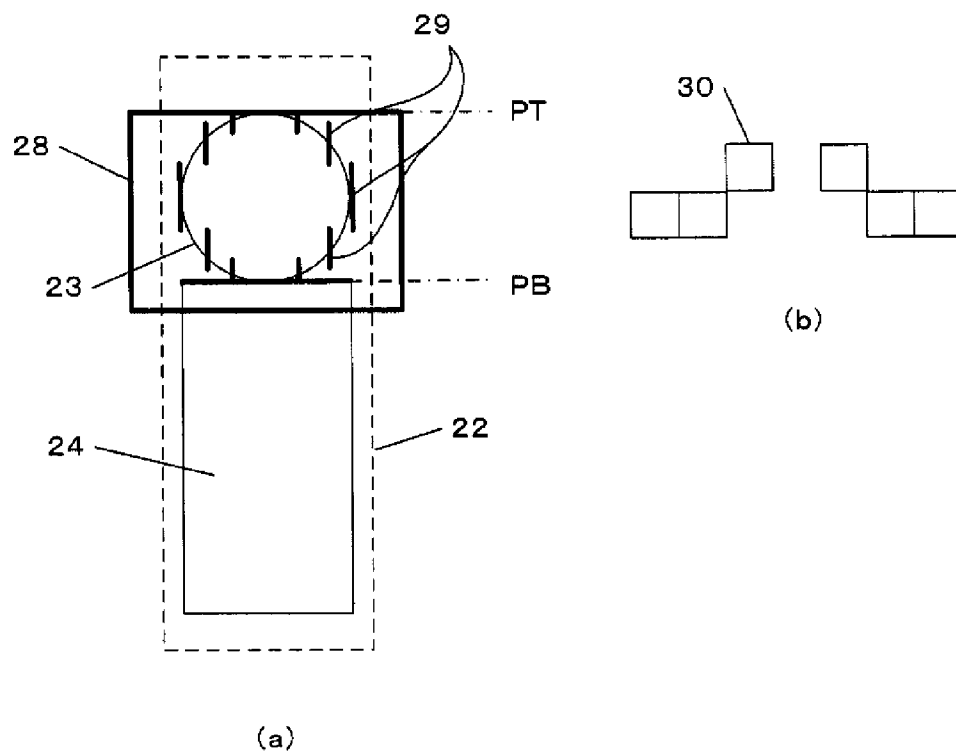
[図4]



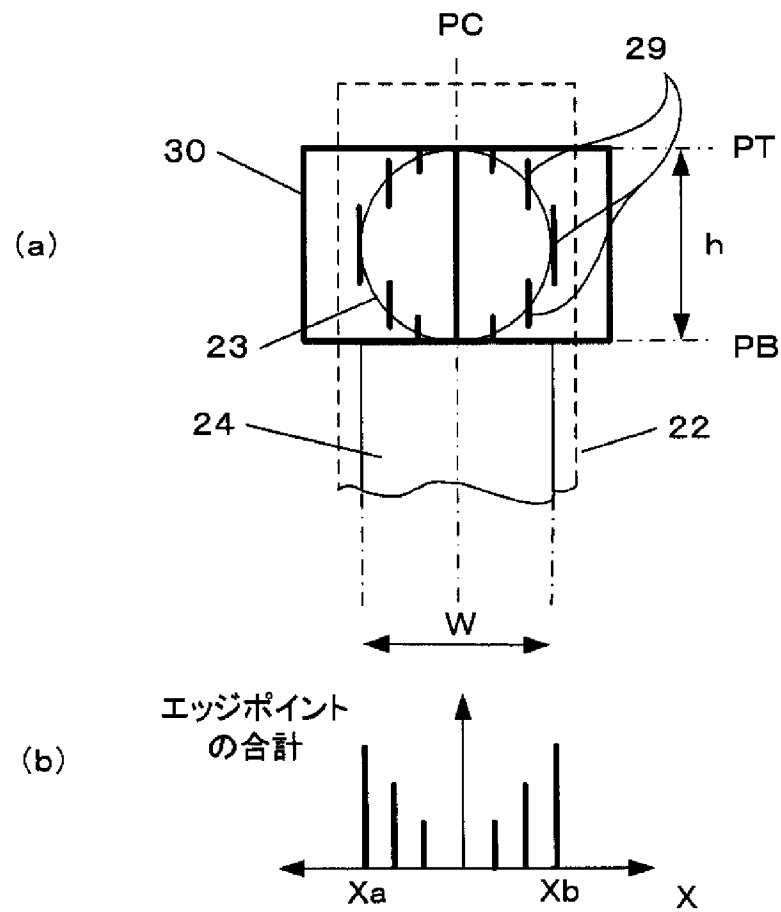
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G06T7/60(2006.01)i, H04N7/18(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, G06T1/00, G06T7/60, H04N7/18

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2006-151300 A (Honda Motor Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0004], [0005], [0011], [0038] to [0046]; fig. 1 to 13 & US 2006/0126898 A1 & DE 102005056616 A & DE 102005056616 A1	1-4
Y	JP 2006-185434 A (Honda Motor Co., Ltd.), 13 July 2006 (13.07.2006), paragraphs [0004], [0005], [0011] to [0022], [0031] to [0041]; fig. 1 to 7 & US 2006/0126897 A1	1-4

☒ 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
11 August, 2011 (11.08.11)

Date of mailing of the international search report
23 August, 2011 (23.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003007

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 2009-301242 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraphs [0011] to [0030], [0040] to [0042]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-4
Y	JP 8-313632 A (Omron Corp.), 29 November 1996 (29.11.1996), paragraphs [0066] to [0076], [0082] to [0085]; fig. 9 to 12 (Family: none)	2-4
A	JP 2000-30197 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 28 January 2000 (28.01.2000), paragraphs [0014] to [0043]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-4
A	JP 2009-48558 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 05 March 2009 (05.03.2009), paragraphs [0018] to [0062]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-4
A	JP 2003-216937 A (Honda Motor Co., Ltd.), 31 July 2003 (31.07.2003), paragraphs [0035] to [0064]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-303219 A (Honda Motor Co., Ltd.), 28 October 2004 (28.10.2004), paragraphs [0014] to [0016], [0037] to [0110]; fig. 1 to 20 (Family: none)	1-4

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, G06T1/00(2006.01)i, G06T7/60(2006.01)i, H04N7/18(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, G06T1/00, G06T7/60, H04N7/18

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	JP 2006-151300 A（本田技研工業株式会社）2006.06.15, 段落0004、0005、0011、0038-0046、図1-13 & US 2006/0126898 A1 & DE 102005056616 A & DE 102005056616 A1	1-4
Y	JP 2006-185434 A（本田技研工業株式会社）2006.07.13, 段落0004、0005、0011-0022、0031-0041、図1-7 & US 2006/0126897 A1	1-4

☒ 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

1 1 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 1

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）

柏崎 茂美

3 H

4 4 7 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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
Y	JP 2009-301242 A (日本電信電話株式会社) 2009.12.24, 段落0011-0030、0040-0042、図1-8 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 8-313632 A (オムロン株式会社) 1996.11.29, 段落0066-0076、0082-0085、図9-12 (ファミリーなし)	2-4
A	JP 2000-30197 A (日産自動車株式会社) 2000.01.28, 段落0014-0043、図1-13 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2009-48558 A (株式会社東海理化電機製作所) 2009.03.05, 段落0018-0062、図1-14 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2003-216937 A (本田技研工業株式会社) 2003.07.31, 段落0035-0064、図1-14 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-303219 A (本田技研工業株式会社) 2004.10.28, 段落0014-0016、0037-0110、図1-20 (ファミリーなし)	1-4