

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



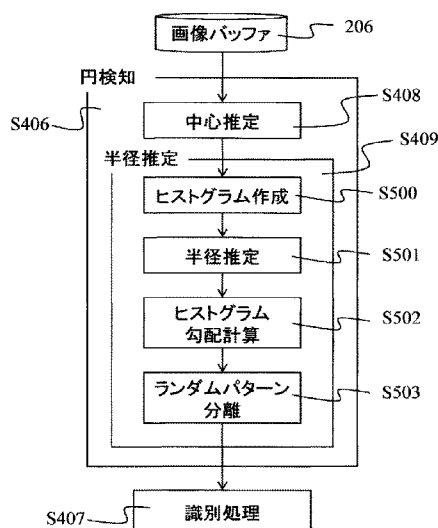
(10) 国際公開番号

WO 2020/008787 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/12 (2017.01) G06T 7/00 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/022269
- (22) 国際出願日: 2019年6月5日(05.06.2019)
- (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 2018-127092 2018年7月3日(03.07.2018) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 岩崎 啓佑 (IWASAKI Keisuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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,

(54) Title: MARKER RECOGNITION METHOD FOR CAMERA DEVICE, AND MARKER RECOGNITION DEVICE

(54) 発明の名称: カメラ装置の標識認識方法及び標識認識装置



206 Image buffer
 S406 Circle detection
 S407 Identification processing
 S408 Center estimation
 S409, S501 Radius estimation
 S500 Histogram preparation
 S502 Histogram slope calculation
 S503 Random pattern separation

(57) Abstract: A marker recognition method is realized with which it is possible to exclude random patterns such as tree branches, suppress incorrect determination of the random patterns as markers, and improve marker certification precision. In step S408, estimation of a center is performed. A histogram is prepared in a histogram preparation step S500, and a radius candidate is derived using a prescribed threshold value 407. The slope of the histogram is calculated in a histogram slope calculation step S502, based on the derived radius candidate and the value of the histogram in the vicinity of the radius candidate. In a random pattern separation step S503, the slope derived in step S502 is compared with the prescribed threshold value and the random patterns are separated. A histogram indicating a marker and a histogram indicating a random pattern have different slopes, and therefore the slope of the histogram is distinguished according to the threshold value, whereby the marker and the random pattern are separated.

WO 2020/008787 A1

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：木の枝などのランダムパターンを除外し、ランダムパターンを標識と誤判定することを抑制し、標識認定精度を向上可能な標識認識方法を実現する。ステップS408にて中心の推定を行う。ヒストグラム作成ステップS500によりヒストグラムを作成し、所定閾値407により半径候補を求める。求めた半径候補とその近傍のヒストグラムの値からヒストグラムの勾配をヒストグラム勾配計算ステップS502により計算する。ランダムパターン分離ステップS503にてステップS502で求めた勾配を所定閾値と比較しランダムパターンの分離を行う。標識を示すヒストグラムとランダムパターンを示すヒストグラムとは勾配が異なることからヒストグラムの勾配を閾値により判別することで標識とランダムパターンとを分離する。

明 細 書

発明の名称：カメラ装置の標識認識方法及び標識認識装置

技術分野

[0001] 本発明は、カメラ装置における標識認識方法及び標識認識装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両にカメラ装置が搭載され、車載カメラ装置として普及している。車載カメラ装置の普及により、安全運転や自動運転に向けた各種認識機能への要求が高まってきている。なかでも、ステレオカメラ装置は、画像による視覚的な情報と、対象物への距離情報を同時に計測するため、自動車周辺の様々な対象物（人、車、立体物、路面、路面標識、看板標識など）を詳細に把握でき、運転支援時の安全性の向上にも寄与するとされている。

[0003] 国内外でステレオカメラ装置における標識認識機能の要求が高まり、認識精度の向上が求められている。

[0004] ステレオカメラ装置の精度劣化要因のひとつとして、木の枝などのエッジが多く現れるランダムパターンを誤って円と検知し、識別においても標識と誤認識するという課題がある。

[0005] 従来から、車両に搭載され、車両の前方の状況を認識する車載カメラ装置に関する様々な技術・装置が提案されてきた。例えば、標識認識の性能向上に関しては、認識の高精度化を図るという点に着目した技術として、特許文献1がある。

[0006] 特許文献1に記載の標識認識技術は、撮像した対象の円の中心推定処理、半径推定処理、及び識別処理を順に実行していく。そして、中心推定処理においては、エッジから法線方向に所定の長さ分投票を行い、一定数投票数が集まった画素を推定中心としている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2015-191621号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1に記載の技術では、精度劣化要因のひとつとして、木の枝などのエッジが多く現れるランダムパターンを誤って円と検知し、識別においても標識と誤認識する可能性があった。

[0009] つまり、対象が円形であれば、円周上のエッジから法線方向に所定の長さ分の投票が中心に集まるが、木の枝の多数の集合のように、エッジが密集しているパターンでも、投票が一定数を超える場合がある。このような場合に、上述した半径推定処理、識別処理においても誤った判定を行い、木の枝の多数の集合を標識として誤認識する可能性があった。

[0010] 本発明の目的は、上記の点に鑑みてなされたものであり、円の検知処理において、木の枝などのランダムパターンを除外し、ランダムパターンを標識と誤判定することを抑制し、標識認定精度を向上可能なカメラ装置の標識認識方法及び標識認識装置を実現することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するために、本発明は次のように構成される。

[0012] カメラ装置の標識認識方法において、カメラ装置が撮像した画像から、円形と、この円形の中心とを推定し、前記中心から前記円形の半径方向の所定の幅内におけるエッジ数と前記中心からエッジまでの距離である半径とを角度画像若しくは強度画像又は角度画像及び強度画像の濃淡変化に基づいて検出し、エッジ数と前記半径とからなるヒストグラムを作成し、前記ヒストグラムの勾配を計算し、前記計算した勾配が所定勾配閾値以上のヒストグラムについて識別処理を行い、標識を認識する。

[0013] また、標識認識装置において、カメラ装置が撮像した画像を入力する画像入力部と、前記画像入力部が入力した画像の補正処理を行う画像処理部と、前記画像処理部により補正処理された画像が標識か否かを判断し、判断した標識を識別する演算処理部とを備え、前記演算処理部は、前記補正処理された画像から、円形と、この円形の中心とを推定し、前記中心から前記円形の

半径方向の所定の幅内におけるエッジ数と前記中心からエッジまでの距離である半径とを角度画像若しくは強度画像又は角度画像及び強度画像の濃淡変化に基づいて検出し、エッジ数と前記半径とからなるヒストグラムを作成し、前記ヒストグラムの勾配を計算し、前記計算した勾配が所定勾配閾値以上のヒストグラムについて識別処理を行い、標識を認識する。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、木の枝などのランダムパターンを除外し、ランダムパターンを標識と誤判定することを抑制し、標識認定精度を向上可能なカメラ装置の標識認識方法及び標識認識装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施例に係る車載カメラシステムにおける画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施例であるステレオカメラの処理フローを示す図である。

[図3]ステレオカメラ装置内の処理のタイミングチャートを示す図である。

[図4A]画像処理ステップを経て、画像バッファステップにて蓄えられた画像の一部を示す図である。

[図4B]標識認識ステップで使用するために図4Aに示した画像を画像処理した処理結果を示す図である。

[図4C]図4Bに示した画像の濃淡変化に基づいて求められるヒストグラムを示す図である。

[図4D]標識認識ステップによる標識認識処理の全体概略フローを示す図である。

[図5]本発明のより詳細な処理フローを示す図である。

[図6A]標識を撮像した画像から作成したヒストグラムを示す図である。

[図6B]図6Aに示したヒストグラム内の半径候補の近傍を示す図である。

[図6C]標識で無いにも関わらず円検知処理で円と判定された木の一部より作成したヒストグラムを示す図である。

[図6D]図6Cに示したヒストグラム内の半径候補の近傍を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明の実施形態について添付図を参照して以下に説明する。

実施例

[0017] 図1は、本発明の一実施例に係る車載カメラシステムにおける画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

[0018] 図1において、一実施例による車載ステレオカメラ装置100は、車両に搭載され、車両前方の撮影対象領域の画像情報に基づいて車外環境を認識する装置である。

[0019] 車載ステレオカメラ装置100は、例えば、道路の白線、歩行者、車両、その他の立体物、信号、標識、点灯ランプなどの認識を行い、車載ステレオカメラ装置100を搭載した車両（自車両）のブレーキ、ステアリング調整などの調整を行う。

[0020] 車載ステレオカメラ装置100は、画像情報を取得する左右に配置された2つのカメラである左カメラ101及び右カメラ102と、左カメラ101及び右カメラ102の撮像動作を制御して、撮像した画像を取り込むための画像入力インタフェース103とを備える。この画像入力インタフェース103を通して取り込まれた画像は、バス109を通してデータが送られ、画像処理部104や、演算処理部105で処理され、処理途中の結果や最終結果となる画像データなどが記憶部106に記憶される。

[0021] 画像処理部104は、左カメラ101の撮像素子から得られる第1の画像と、右カメラ102の撮像素子から得られる第2の画像とを比較して、それぞれの画像に対して、撮像素子に起因するデバイス固有の偏差の補正や、ノイズ補間などの画像補正処理を行い、これを記憶部106に記憶する。更に、画像処理部104は、上記第1および第2の画像の間で、相互に対応する箇所を計算して、視差情報を計算し、上述と同様に、これを記憶部106に記憶する。

[0022] 演算処理部105は、記憶部106に蓄えられた画像および視差情報（画像上の各点に対する距離情報）を使い、自車両周辺の環境を知覚するために

必要な、各種物体の認識を行う。各種物体とは、人、車、その他の障害物、信号機、標識、車のテールランプやヘッドライト、などである。これら認識結果や中間的な計算結果の一部が、上述と同様に記憶部106に記録される。演算制御105は、撮像した画像に対して各種物体認識を行った後に、これら認識結果を用いて車両の制御を計算する。

[0023] 計算の結果として得られた車両の制御方針や、物体認識結果の一部はCANインタフェース107を通して、車載ネットワークCAN110に伝えられ、これにより車両の制動が行われる。

[0024] また、これらの動作について、各処理部が異常動作を起こしていないか、データ転送時にエラーが発生していないかなどを、制御処理部108が監視しており、異常動作を防ぐ仕掛けとなっている。

[0025] 上記の画像処理部104は、内部バス109を介して制御処理部108、記憶部106、演算処理部105、左カメラ101及び右カメラ102の撮像素子との間の画像入力インタフェース103と、外部車載ネットワーク110との入出力部107に接続されている。

[0026] 画像処理部104、記憶部106、演算処理部105、出力部107および制御処理部108は、単一または複数のコンピュータユニットにより構成されている。

[0027] 記憶部106は、例えば画像処理部104によって得られた画像情報や、演算処理部105によって、走査された結果作られた画像情報等を記憶するメモリ等により構成されている。

[0028] 外部車載ネットワークとの入出力部107は、車載ステレオカメラ装置100から出力された情報を、車載ネットワークCAN110を介して自車両の制御システムに出力する。

[0029] 図2は、本発明の一実施例であるステレオカメラ100の処理フローを示す図である。

[0030] まず、車載ステレオカメラ装置100における左右のカメラ101と102により画像が撮像され、左右のカメラ101と102の各々で撮像した画

像データ203、204のそれぞれについて、撮像素子が持つ固有の癖を吸収するための補正などの画像処理（ステップS205）を行う。

[0031] 画像処理ステップS205の処理結果は、画像バッファステップS206により記憶部106に蓄えられる。画像バッファは、図1に示した記憶部106に設けられる。更に、画像処理部104により、補正された2つの画像（カメラ101、102からの画像の補正画像）を使って、画像同士の照合を行い、これにより左右カメラ101、102で得た画像の視差情報を得る（視差処理ステップS207）。

[0032] 左右画像の視差により、対象物体上のある着目点が、左右カメラ101、102の画像上の何処と何処に対応するかが明らかとなり、三角測量の原理によって、対象物までの距離が得られることになる。これを行うのが視差処理ステップS207である。画像処理ステップS205、画像バッファステップS206および視差処理ステップS207は、図1に示した画像処理部104で行われ、最終的に得られた画像、および視差情報は記憶部106に蓄えられる。

[0033] 更に、上記の記憶された画像、および視差情報を用いて、各種物体認識処理（ステップS209）を行う。認識対象の物体としては、人、車、その他の立体物、標識、信号機、テールランプなどがあるが、認識の際は必要に応じて認識辞書利用ステップS210（記憶部106に記憶されている）を利用する。認識辞書は記憶部106に記憶されている。

[0034] 更に、物体認識の結果と、自車両の状態（速度、舵角など）とを勘案して、車両制御処理ステップS211によって、例えば、乗員に警告を発し、自車両のブレーキングや舵角調整などの制動を行う、あるいは、それによって対象物の回避制御を行う方針を決め、その結果を、CANインタフェース107を通して出力する（CAN I/FステップS212）。

[0035] 各種物体認識処理209、認識辞書利用ステップS210および車両制御処理ステップS211は、図1に示した演算処理部105で行われ、車載ネットワークCAN110への出力は、CANインタフェース107にて行わ

れる。これらの各処理及び各手段は、例えば単一または複数のコンピュータユニットにより構成され、相互にデータを交換可能に構成されている。

[0036] 図3は、ステレオカメラ装置内の処理のタイミングチャートを示す図である。

[0037] 図3のタイミングチャートにおいては、大きく2系統の処理の流れを、処理流れ301と、処理流れ302として示している。

[0038] 処理流れ301が、図1に示した画像処理部104における処理タイミングであり、処理流れ302が、図1に示した演算処理部105における処理タイミングを示している。

[0039] 図3において、まず、処理流れ301で右画像入力ステップS303が行われる。これは、図2における右カメラ102による画像撮像を行い、その後で画像処理205を経て、画像バッファステップS206により、右画像を蓄えるまでの処理に相当する。

[0040] 次に、左画像入力ステップS304が行われる。これは、図2における左カメラ101による画像撮像を行い、画像処理ステップS205を経て、画像バッファステップS206に左画像を蓄えるまでの処理に該当する。

[0041] 次に、視差処理ステップS207を行う。これは、図2において、画像バッファ処理ステップS206にて、左右のカメラ101、102からの2つの画像を読み出し、両画像間の照合を取ることで視差を計算し、計算して得られた視差情報を記憶部106に蓄えるまでの処理に相当する。この時点で、画像と視差情報が記憶部106に揃ったことになる。処理流れ301では、視差処理ステップS207に続いて画像バッファステップS206への入力処理が行われる。

[0042] 処理流れ301の視差処理ステップS207までの処理情報306が処理流れ302に移動し、各種物体認識209が行われる。各種物体認識ステップS209は、後述する標識認識ステップS209aを有している。

[0043] 各種物体認識ステップS209にて認識処理を行って、車両制御処理S211を行い、その結果を車載ネットワークCAN110に出力する運びとな

る。

- [0044] 図4 A、図4 B、図4 C、図4 Dは、画像バッファ206に格納された画像について標識認識を行う標識認識機能の概略説明図であり、図4 Dが標識認識ステップS209 aによる標識認識処理の全体概略フローを示す。
- [0045] 図3に示した標識認識ステップS209 aは、円検知処理ステップS406と識別処理ステップS407とを備える。
- [0046] 図4 Aは、画像処理ステップS205を経て、画像バッファステップS206にて蓄えられた画像の一部を示す図である。図4 Bは、標識認識ステップS209 aで使用するために図4 Aに示した画像を画像処理した処理結果を示す図であり、画像内における近傍での濃淡変化が大きい部分に輝度を持つ画像である。
- [0047] また、図4 Cは、図4 Bに示した画像の濃淡変化に基づいて求められるヒストグラムを示す図である。
- [0048] 標識認識ステップS209 aは、まず、図4 Bに示した画像（カメラ101、102が撮像した画像）から、円形と、円形の中心を推定する円検知処理ステップS406（図4 Dに示す）を行う。円検知処理ステップS406では、「中心演算」により円の中心を求める。円検知処理ステップS406は、中心推定（ステップS408）と半径推定（ステップS409）に分けられる。半径推定ステップS409の詳細については、図5を参照して後述する。
- [0049] はじめに、ステップS408において、中心の推定を行う。図4 Bに示す画像の各エッジから法線方向に延びる線分404を引き、複数の線分404の互いの交点が一定数以上重なる点を中心と推定する。図4 Bでは、400が中心と推定される。次に、ステップS409において、図4 Cに記載されたヒストグラムに基づいて円401（第1エッジ）の半径を推定する。そして、識別処理ステップS407にて検知した標識の識別処理（標識の内容の識別（認識））が行われ、車両制御処理ステップS211が実行される。
- [0050] 図4 Cのヒストグラムは、横軸が図4 Bに示した中心400からの半径を

示し、縦軸が所定幅内（半径方向の幅内）のエッジ数を表す。図4Cのヒストグラムの求め方を説明する。

[0051] 図4Bの中心400から半径が徐々に大きくなる円を想定する。この円とエッジ（例えば、第1エッジ401や第2エッジ402）が重なった場合に、その重なったエッジ数をカウントして、図4Cの縦軸とする。

[0052] 第1エッジ401のように円が存在する場合は、図4Cに示したヒストグラムのエッジ数405が多くなり、図4Bに示した403のように円が存在しない部分の場合は図4Cのヒストグラムのエッジ数406は少なくなる。図4Cに示したヒストグラムで所定エッジ数閾値407を超えたものを半径候補として選択する。

[0053] なお、中心400から所定半径まではエッジ数のカウントを省略してもよい。

[0054] 標識は一般的に、直径30cm以上であることや、非常に遠くにある標識を検知しても識別処理ステップS407で処理できない場合を鑑みて、演算省略領域を設定してもよい。演算省略領域を設定することにより、標識認識部209aの演算負荷を低減することができる。つまり、所定幅内よりも小さい半径を有する円形においては、濃淡変化に基づいた標識の認識は行わないように構成することも可能である。

[0055] なお、標識認識部209aの処理能力の向上により、非常に遠くにある標識を認識して安全性向上させるために、演算省略領域を小さくしてもよい。

[0056] 図5は、本発明のより詳細な処理フローを示す図であり、図4Dに示したフローの半径推定ステップS409の詳細を示している。図5に示した円検知処理（ステップS406）、識別処理（ステップS407）は演算処理部105により実行される。

[0057] 図5において、ランダムパターンの分離は半径推定ステップS409内で行う。まず、ヒストグラム作成ステップS500により、図4Cに示したヒストグラムを作成する（エッジ数と円の中心からエッジまでの距離である半径とからなるヒストグラムの作成）。

- [0058] 次に、ステップS500にて作成したヒストグラムから、所定エッジ数閾値407により半径候補を求める。求めた半径候補とその近傍のヒストグラムの値からヒストグラムの勾配をヒストグラム勾配計算ステップS502により計算する。ランダムパターン分離ステップS503において、ヒストグラム勾配計算ステップS502で求めた勾配を所定勾配閾値と比較することで、ランダムパターンの分離を行う。
- [0059] これは、標識を示すヒストグラムと、複数の木の枝のようなランダムパターンを示すヒストグラムとは、ヒストグラムの勾配が異なることから、ヒストグラムの勾配を閾値により判別することで、標識とランダムパターンとを分離可能であるという原理に基づくものである。
- [0060] そして、ステップS407において、検知した標識の識別処理（標識の内容識別（認識））を行う。
- [0061] 図6A、図6B、図6C及び図6Dは、ヒストグラムの勾配により、標識パターンとランダムパターンとが分離する説明する図である。
- [0062] 図6Aは、標識600を撮像した画像から作成したヒストグラムを示す図である。図6Aにおいて、標識600で推定される半径候補は601である。図6Bは、図6Aに示したヒストグラム内の半径候補601の近傍を示す図である。
- [0063] 半径候補601の勾配602は、ヒストグラム勾配計算ステップS502で計算される。勾配の計算においては、半径候補601の頂点の両側に傾斜が存在するが、両側の傾斜の勾配を計算し、大の方の勾配を半径候補601の勾配602とする。
- [0064] 図6Bに示した勾配602が勾配閾値より以上であれば、標識を示すヒストグラムであると識別する。図6Bに示した例は、標識を示すヒストグラムであるので、勾配602は勾配閾値以上であり、標識を示すヒストグラムであると識別する（ステップS503）。
- [0065] 図6Cは、標識で無いにも関わらず円検知処理ステップS406で円と判定された木の一部分603より作成したヒストグラムを示す図である。図6C

において、木の枝603で推定される半径候補は604である。図6Dは、図6Cに示したヒストグラム内の半径候補604の近傍を示す図である。

[0066] 半径候補604の勾配605は、ヒストグラム勾配計算ステップS502で計算される。

[0067] 図6Dに示した例は、木の枝を示すヒストグラムであるので、勾配605は勾配閾値未満であり、ランダムパターンであると識別し、標識から分離する（ステップS503）。

[0068] 標識であるか木の枝のようなランダムパターンであるかを識別する勾配閾値は、カメラの性能等により任意に設定可能であるが、一例としては、 $120/3=40$ を勾配閾値として挙げるができる。

[0069] ヒストグラムの勾配を所定勾配閾値と比較することで、標識600と木の枝等のランダムパターン603とを分離することができる。

[0070] 以上のように、本発明の一実施例によれば、カメラ（101、102）で撮像した画像について、円検知処理を行い、ヒストグラムを作成し、所定幅内のエッジ数が所定エッジ閾値を越えるものについて半径候補とし、半径候補とその近傍のヒストグラムの値からヒストグラムの勾配を算出し、算出した勾配が閾値勾配以上のものを標識として識別する。

[0071] したがって、円の検知処理において、木の枝などのランダムパターンを除外し、ランダムパターンを標識と誤判定することを抑制し、標識認定精度を向上可能なカメラ装置の標識認識方法及び標識認識装置を実現することができる。

[0072] なお、円検知処理においては、円形部（円形）の中心を推定し、半径推定処理ステップS409を行っているが、推定した中心から半径分離れた位置を基準に所定幅内における角度画像または強度画像若しくはそれらの両方の濃淡変化に基づいて、半径とエッジ数とから形成されるヒストグラムを作成して、ヒストグラムの勾配を計算し、計算した勾配が所定勾配閾値以上のヒストグラムについて識別処理を行い、標識を認識するように構成することもできる。

[0073] また、ヒストグラムから所定エッジ数閾値を超えたものを半径候補とし、半径候補とその近傍のヒストグラムの値からヒストグラムの勾配を計算し、計算した勾配を勾配閾値と比較して、ランダムパターンの分離を行うように構成することもできる。

[0074] 上述した一実施例においては、角度画像及び強度画像の両方の濃淡変化に基づいて、半径とエッジ数とから形成されるヒストグラムを作成している。

[0075] また、上述した例は、本発明のカメラ装置の標識認識方法及び装置を車両に搭載される場合の例であるが、本発明は、車両に限らず、その他の移動体やロボットにも適用することができる。

符号の説明

[0076] 100・・・ステレオカメラ、 101・・・左カメラ、 102・・・右カメラ、 103・・・画像入力インタフェース、 104・・・画像処理部、 105・・・演算処理部、 106・・・記憶部、 107・・・CANインタフェース、 108・・・制御処理部、 109・・・内部バス、 110・・・外部車載ネットワーク

請求の範囲

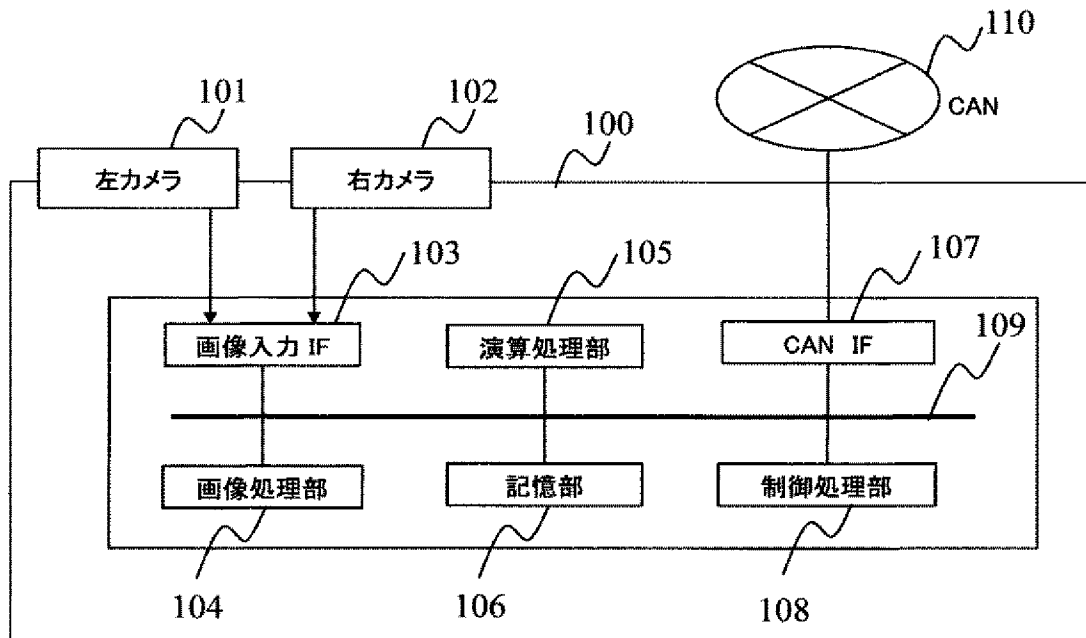
- [請求項1] カメラ装置が撮像した画像から、円形と、この円形の中心とを推定し、
- 前記中心から前記円形の半径方向の所定の幅内におけるエッジ数と前記中心からエッジまでの距離である半径とを角度画像若しくは強度画像又は角度画像及び強度画像の濃淡変化に基づいて検出し、エッジ数と前記半径とからなるヒストグラムを作成し、
- 前記ヒストグラムの勾配を計算し、
- 前記計算した勾配が所定勾配閾値以上のヒストグラムについて識別処理を行い、標識を認識することを特徴とするカメラ装置の標識認識方法。
- [請求項2] 請求項1に記載のカメラ装置の標識認識方法において、
- 前記ヒストグラムから所定エッジ数閾値以上の半径を半径候補として選択し、
- 前記選択した半径候補とその近傍のヒストグラムの値からヒストグラムの勾配を計算することを特徴とするカメラ装置の標識認識方法。
- [請求項3] 請求項2に記載のカメラ装置の標識認識方法において、
- 複数の前記エッジから法線方向に延びる線分の互い交点が一定数以上重なる点を前記円形の中心と推定することを特徴とするカメラ装置の標識認識方法。
- [請求項4] 請求項3に記載のカメラ装置の標識認識方法において、
- 推定した前記円形が、前記所定の幅よりも小さい半径を有する円形である場合は、この円形についての標識を認識する処理は行わないことを特徴とするカメラ装置の標識認識方法。
- [請求項5] 請求項1、2、3及び4のうちのいずれか一項に記載のカメラ装置の標識認識方法において、
- 前記カメラ装置は、車両に搭載されることを特徴とするカメラ装置の標識認識方法。

- [請求項6] カメラ装置が撮像した画像を入力する画像入力部と、
前記画像入力部が入力した画像の補正処理を行う画像処理部と、
前記画像処理部により補正処理された画像が標識か否かを判断し、
判断した標識を識別する演算処理部と、
を備え、前記演算処理部は、
前記補正処理された画像から、円形と、この円形の中心とを推定し、
前記中心から前記円形の半径方向の所定の幅内におけるエッジ数と
前記中心からエッジまでの距離である半径とを角度画像若しくは強度
画像又は角度画像及び強度画像の濃淡変化に基づいて検出し、エッジ
数と前記半径とからなるヒストグラムを作成し、前記ヒストグラムの
勾配を計算し、前記計算した勾配が所定勾配閾値以上のヒストグラム
について識別処理を行い、標識を認識することを特徴とする標識認識
装置。
- [請求項7] 請求項6に記載の標識認識装置において、
前記演算処理部は、
前記ヒストグラムから所定エッジ数閾値以上の半径を半径候補とし
て選択し、
前記選択した半径候補とその近傍のヒストグラムの値からヒストグ
ラムの勾配を計算することを特徴とする標識認識装置。
- [請求項8] 請求項7に記載の標識認識装置において、
前記演算処理部は、複数の前記エッジから法線方向に延びる線分の
互いの交点が一定数以上重なる点を前記円形の中心と推定することを
特徴とする標識認識装置。
- [請求項9] 請求項8に記載の標識認識装置において、
前記演算処理部は、推定した前記円形が、前記所定の幅よりも小さ
い半径を有する円形である場合は、この円形についての標識を認識す
る処理は行わないことを特徴とする標識認識装置。
- [請求項10] 請求項6、7、8及び9のうちのいずれか一項に記載の標識認識装

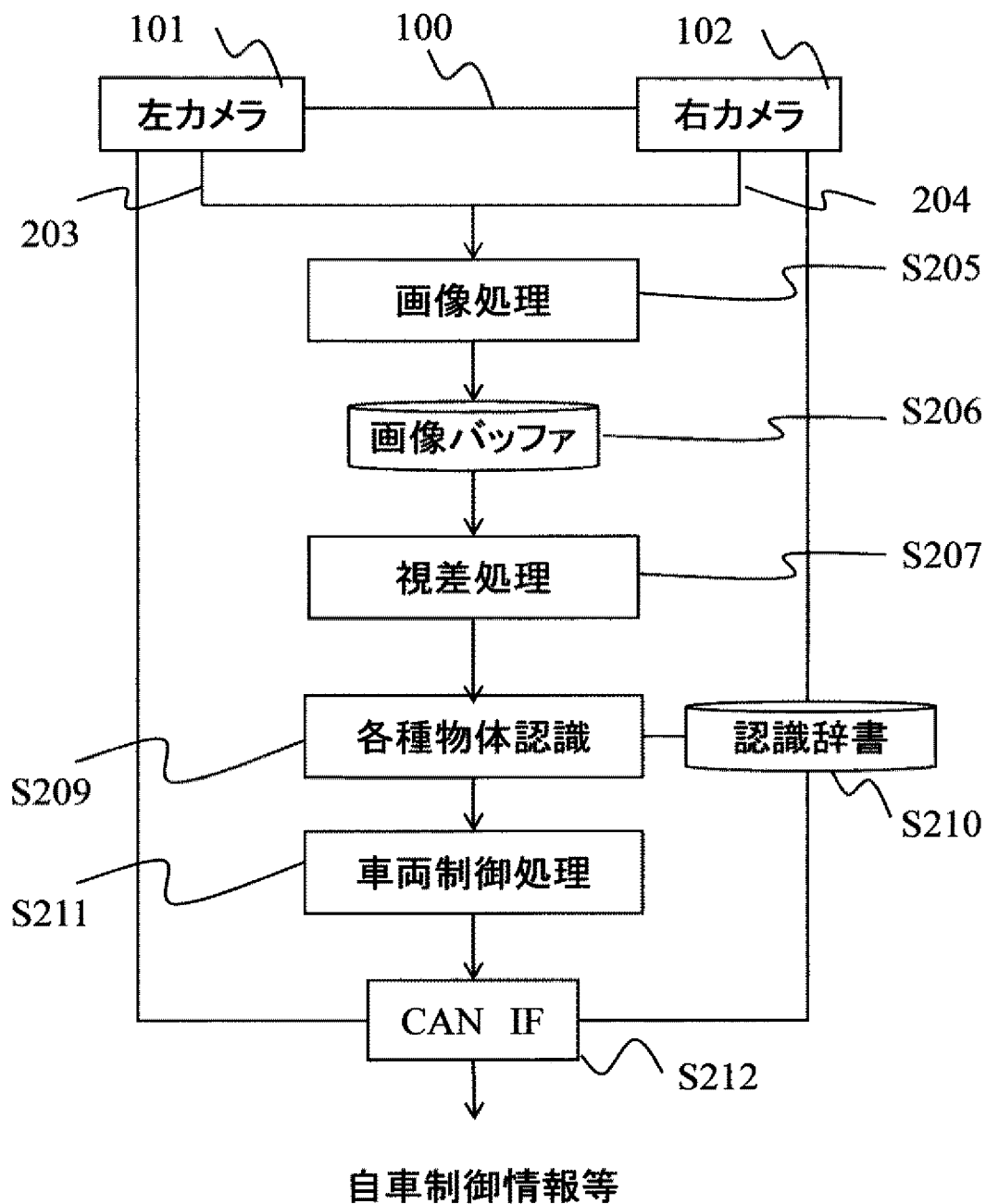
置において、

前記カメラ装置は、車両に搭載されることを特徴とする標識認識装置。

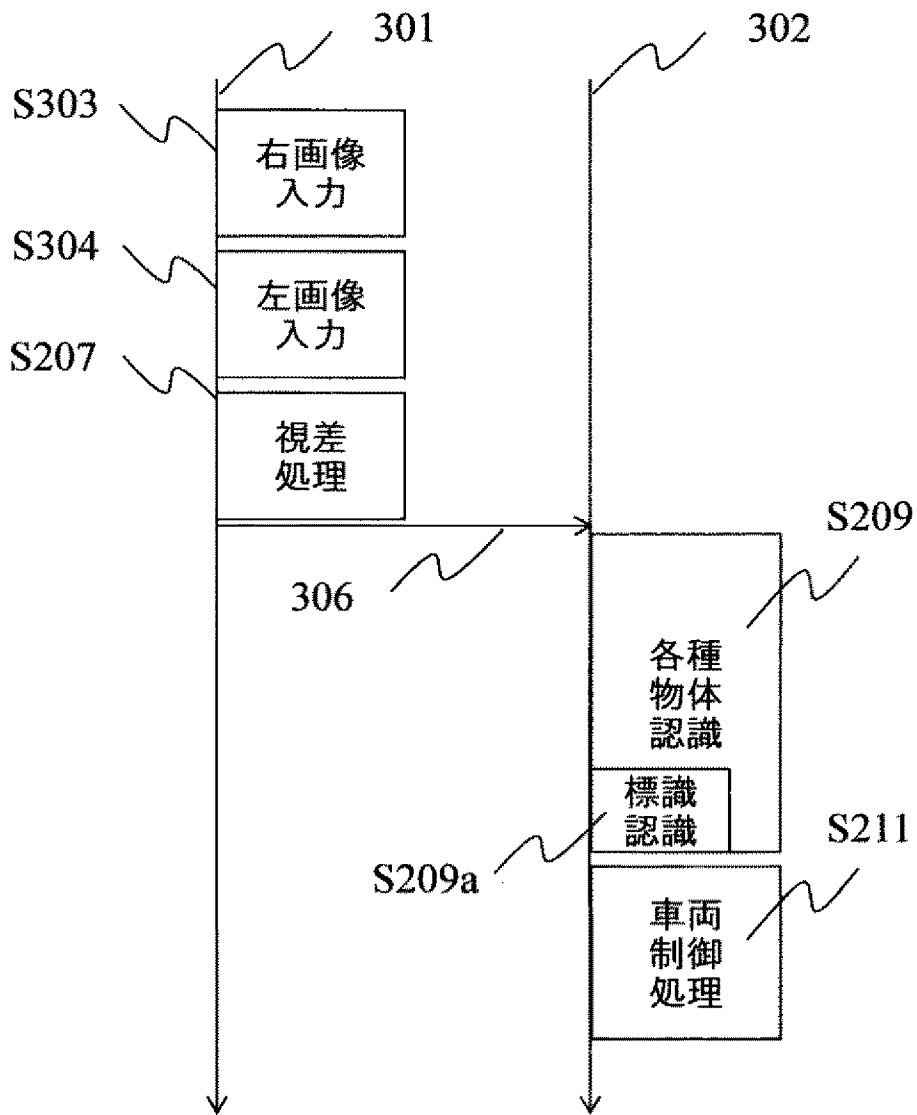
[図1]



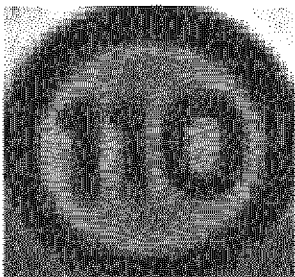
[図2]



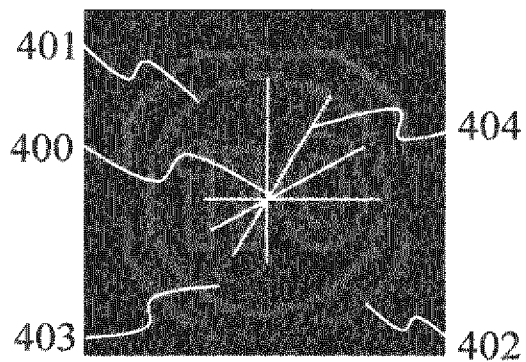
[図3]



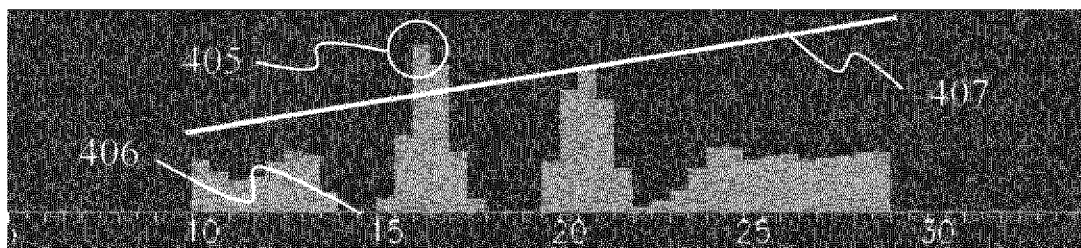
[図4A]



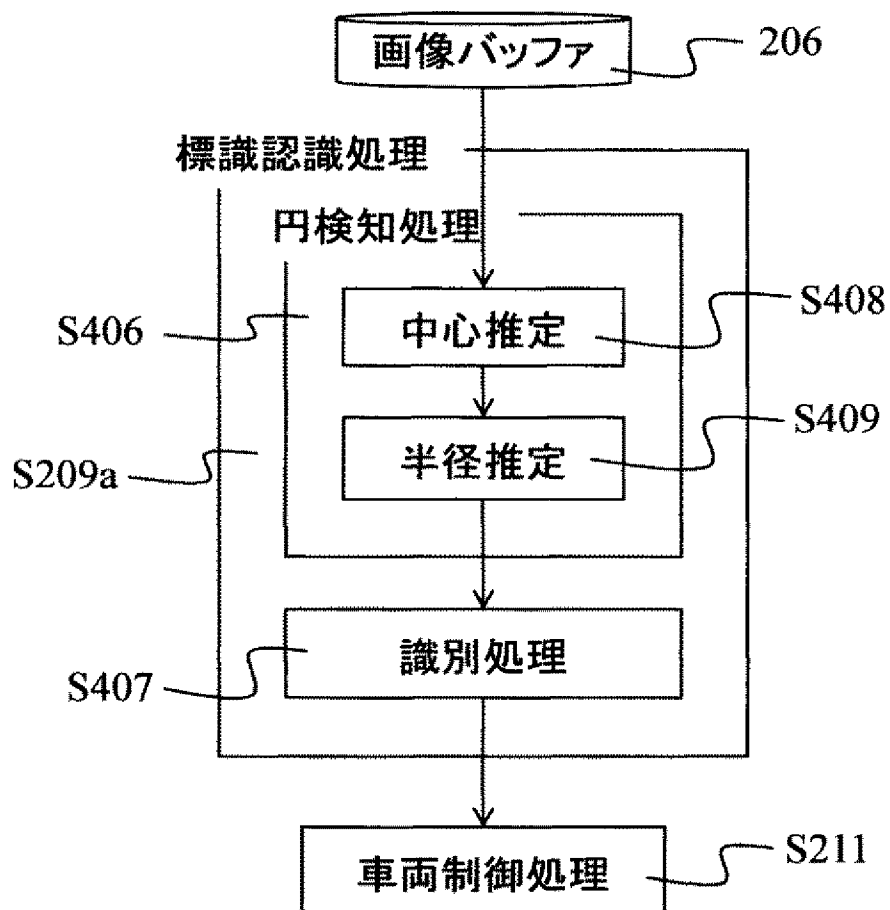
[図4B]



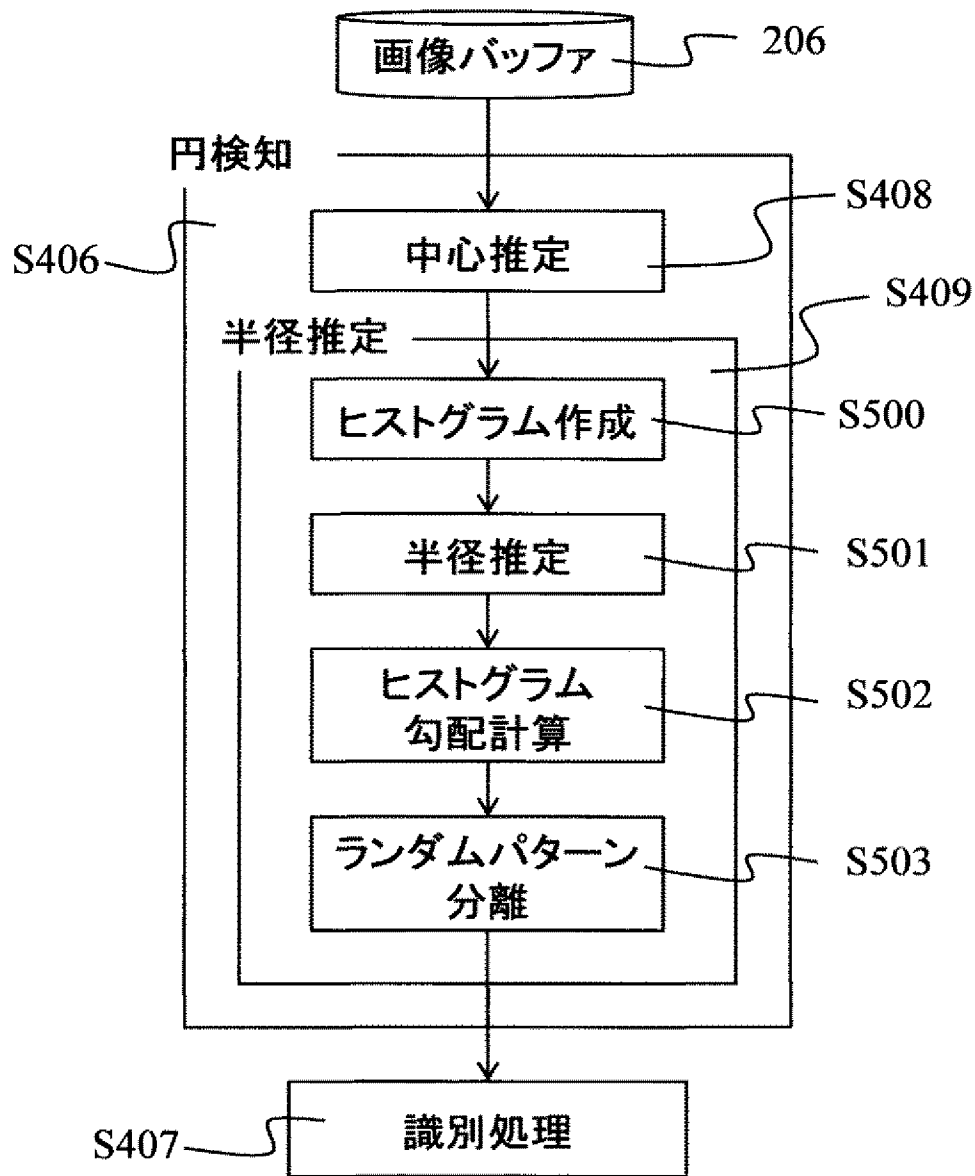
[図4C]



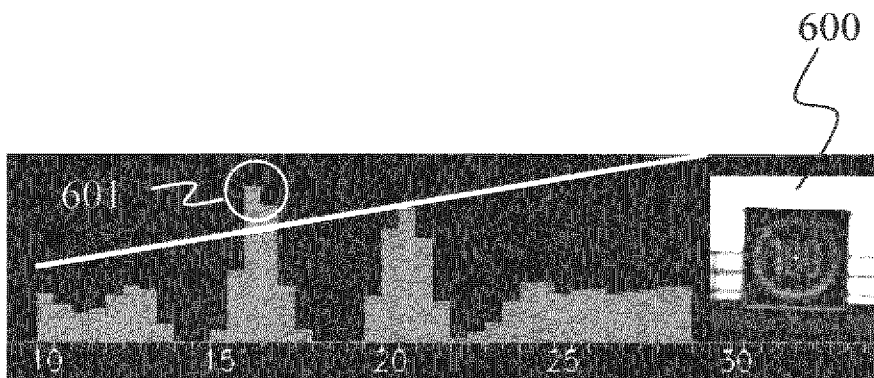
[図4D]



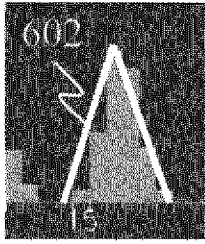
[図5]



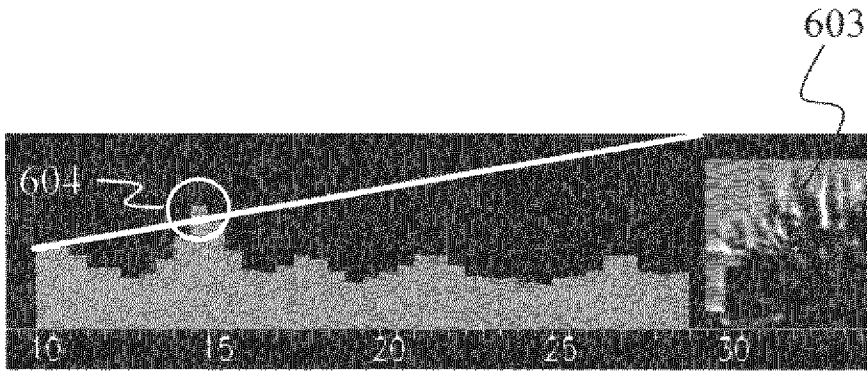
[図6A]



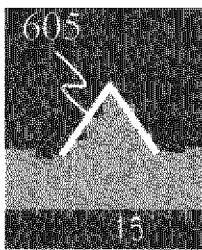
[図6B]



[図6C]



[図6D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06T7/12 (2017.01) i, G06T7/00 (2017.01) 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)

Int.Cl. G06T7/12, G06T7/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	井上泰夫, 外 2 名, 道路標識の自動認識, 映像情報メディア学会技術報告 vol. 26 no. 8, 2002, vol. 26, pp. 67-72, (INOUE, Yasuo et al., "Automatic Recognition of Road Signs", ITE Technical Report, vol. 26, no. 8)	1-10
A	JP 2016-103215 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 02 June 2016, paragraphs [0062], [0069], [0087]-[0089] & US 2016/0155018 A1, paragraphs [0100], [0107], [0130]-[0132]	1-10
A	CN 105203045 A (TIANJIN NORMAL UNIVERSITY) 30 December 2015, entire text (Family: none)	1-10

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
12 September 2019 (12.09.2019)Date of mailing of the international search report
24 September 2019 (24.09.2019)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T7/12(2017.01)i, G06T7/00(2017.01)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 (IPC))

Int.Cl. G06T7/12, G06T7/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	井上 泰夫, 外 2 名, 道路標識の自動認識, 映像情報メディア学会 技術報告 V o 1 . 2 6 N o . 8, 2002, 第 26 巻, pp.67-72	1-10
A	JP 2016-103215 A (本田技研工業株式会社) 2016.06.02, 段落 [0062], [0069], [0087] - [0089] & US 2016/0155018 A1, [0100], [0107], [0130]-[0132]	1-10
A	CN 105203045 A (TIANJIN NORMAL UNIVERSITY) 2015.12.30, 全文 (ファミリーなし)	1-10

☐ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

12.09.2019

国際調査報告の発送日

24.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

▲広▼島 明芳

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

5H

9853