

(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
2015 年 12 月 10 日(10.12.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/186294 A1

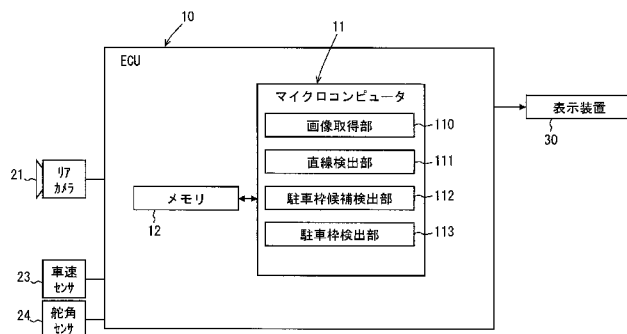
- (51) 国際特許分類:
B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/002349
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 8 日(08.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-114205 2014 年 6 月 2 日(02.06.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 下村 修(SHIMOMURA, Osamu); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 川崎 直輝(KAWASAKI, Naoki); 〒4450012 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地株式会社日本自動車部品総合研究所内 Aichi (JP). 柳川 博彦(YANAGAWA, Hirohiko); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE-MOUNTED IMAGE-PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 車載画像処理装置

[図2]



- 11... MICROCOMPUTER
12... MEMORY
21... REAR CAMERA
23... VEHICLE SPEED SENSOR
24... STEERING ANGLE SENSOR
30... DISPLAY DEVICE
110... IMAGE ACQUISITION UNIT
111... STRAIGHT-LINE DETECTOR
112... PARKING FRAME CANDIDATE DETECTOR
113... PARKING FRAME DETECTOR

(57) Abstract: An ECU (10) for detecting a parking frame constituting a parking area using an image acquired from a rear camera (21) for imaging the surroundings of the host vehicle. The ECU (10) is provided with an image acquisition unit (110) for acquiring an image from the rear camera (21). The ECU (10) is provided with a straight-line detection unit (111) for detecting straight lines from the image acquired by the image acquisition unit (110). The ECU (10) is also provided with a parking frame candidate detector (112) for detecting, if a set of straight lines comprising two straight lines selected from a plurality of straight lines detected by the straight-line detection unit (111) satisfies a predetermined condition, the set of straight lines as a parking frame candidate. The ECU (10) is also provided with a parking frame detector (113) for detecting, as a parking frame, a parking frame candidate in which the orthogonality of the angle between a straight line constituting the parking frame candidate and the travel path of the host vehicle is within a predetermined range.

(57) 要約: ECU (10) は、自車両の周辺を撮影するリアカメラ (21) から取得した画像を用いて、駐車区間を構成する駐車枠を検出する ECU (10) である。そして、ECU (10) は、リアカメラ (21) から画像を取得する画像取得部 (110) を備えている。また、

ECU (10) は、画像取得部 (110) が取得した画像から直線を検出する直線検出部 (111) を備えている。また、ECU (10) は、直線検出部 (111) が検出した複数の直線から選択された 2 つの直線によって構成される直線の組が所定の条件を満たす場合、当該直線の組を駐車枠候補として検出する駐車枠候補検出部 (112) を備えている。また、ECU (10) は、駐車枠候補を構成する直線と自車両の走行経路とのなす角の直交度が所定の範囲内となる駐車枠候補を、駐車枠として検出する駐車枠検出部 (113) を備えている。

WO 2015/186294 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：車載画像処理装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2014年6月2日出願された日本出願番号2014-114205号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車載画像処理装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、車両に搭載された撮像装置から画像を取得し、その画像に対して画像処理を行うことで、直線を検出する車載画像処理装置が知られている。そして、車載画像処理装置は、検出した直線から駐車区間を構成する駐車枠を検出する。

[0004] しかしながら、上記に示した車載画像処理装置では、具体的に駐車区間を構成する駐車枠を検出する方法に関して記載がない。そこで、本発明者らは、検出された直線から任意の2本の直線を組み合わせ、その2本の直線の組が駐車枠かどうかを検出する方法を試みた。その結果、2本の直線の組を検出する方法では、道路に描かれた矢印や横断歩道などを、駐車枠として誤検出してしまう場合があることを本発明者は新たに見出した。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-193545号公報

発明の概要

[0006] 本開示は、上記点を鑑みてなされたもので、その目的は、より正確に駐車枠を検出することが出来る、車載画像処理装置を提供することである。

[0007] 本発明者らは、駐車区間が自車両の走行経路に対して、略直交する線によって構成されることに新たに着目し、以下の開示を創作した。

[0008] 本開示の一態様による自車両の周辺を撮影する撮像装置から取得した画像

を用いて、駐車区間を構成する駐車枠を検出する車載画像処理装置は、撮像装置から画像を取得する画像取得部と、画像取得部が取得した画像から複数の直線を検出する直線検出部と、直線検出部が検出した複数の直線から選択された2つの直線によって構成される直線の組が所定の条件を満たす場合、当該直線の組を駐車枠候補として検出する駐車枠候補検出部と、駐車枠候補を構成する直線と自車両の走行経路とのなす角の直交度が所定の範囲内となる駐車枠候補を、駐車枠として検出する駐車枠検出部とを備えている。

[0009] 上記装置によると、自車両の走行経路に対して略直交する可能性が低い、道路の矢印や横断歩道などを駐車枠として誤検出してしまうことが低減される。一方、自車両の走行経路に対して略直交する可能性が高い駐車区間を形成する駐車枠をより正確に検出することが出来る。

図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、本開示の第1実施形態において、自車両に撮像装置が取り付けられている様子を示している図であり、
[図2]図2は、第1実施形態における、車載画像処理装置の構成を説明するための図であり、
[図3]図3は、第1実施形態における、車載画像処理装置が自車両の走行経路を検出する様子を説明する図であり、
[図4]図4は、第1実施形態における、車載画像処理装置が駐車枠を検出する様子を示す図であり、
[図5]図5は、第1実施形態において、車載画像処理装置が行う処理の流れを説明するためのフローチャートであり、
[図6]図6は、第1実施形態において、車載画像処理装置が駐車枠候補を検出する流れを説明するフローチャートであり、
[図7]図7は、第1実施形態において、車載画像処理装置が駐車枠を検出する流れを説明するフローチャートであり、

[図8]図8は、第1実施形態において、検出された駐車枠がユーザに通知される流れを説明するフローチャートであり、

[図9]図9は、本開示の第2実施形態において、車載画像処理装置が駐車枠を検出する様子を示す図であり、

[図10]図10は、本開示の第3実施形態において、現在の時刻に車載画像処理装置が駐車枠を検出する際の自車両の周辺環境を示す図であり、

[図11]図11は、第3実施形態において、過去の時刻に車載画像処理装置が駐車枠を検出する様子を示す図であり、

[図12]図12は、第3実施形態において、現在の時刻に車載画像処理装置が駐車枠を検出する様子を示す図であり、

[図13]図13は、本開示の第4実施形態において、直線同士の幅と駐車枠らしさの確率との関係を示す図であり、

[図14]図14は、第4実施形態において、直線同士の平行の程度と駐車枠らしさの確率との関係を示す図であり、

[図15]図15は、第4実施形態において、直交度と駐車枠らしさの確率との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において、先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において、構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を参照し適用することができる。

[0012] (第1実施形態)

図1に示すように、本実施形態における撮像装置であるリアカメラ21は、自車両1の後部に設置される。また、リアカメラ21は、車両左右方向の中央部に設置される。

[0013] 図2に示すように、本実施形態における、車載画像処理装置は、ECU10である。

- [0014] ECU 10は、リアカメラ21、車速センサ23、舵角センサ24、及び表示装置30と接続されている。
- [0015] リアカメラ21にはCCDカメラが用いられ、自車両1の後方の景色を撮影する。
- [0016] 車速センサ23は、自車両1の車速を検出するセンサである。そして、舵角センサ24は、自車両1の前輪の舵角を検出するセンサである。
- [0017] 表示装置30は、液晶等のディスプレイと制御部とを有している。そのため、制御部はECU 10から画像信号を受信し、受信した画像信号に応じた画像をディスプレイに表示する。
- [0018] ECU 10は、マイクロコンピュータ11とメモリ12とを備えている。ECU 10は、リアカメラ21、車速センサ23、及び舵角センサ24から各種情報を取得する。そして、ECU 10は、取得した情報に基づいて演算処理を行う。具体的な処理の内容については、後述する。
- [0019] また、ECU 10は、表示装置30に画像信号を出力する。そして、表示装置30は、ECU 10から受信した画像信号に基づいて、画像を表示する。
- [0020] メモリ12は、マイクロコンピュータ11と接続されている。メモリ12は、不揮発性メモリなどから構成されており、マイクロコンピュータ11が演算した処理の結果等を記憶することが出来る。本実施形態における駐車枠記憶部は、メモリ12に相当する。
- [0021] マイクロコンピュータ11は、CPU、RAM及びROMなどを備えている。CPUは、RAMやROMに記憶されたプログラムに基づいて、各種演算処理を行う。
- [0022] 本実施形態において、マイクロコンピュータ11は、画像取得部110、直線検出部111、駐車枠候補検出部112、及び駐車枠検出部113の役割を担っている。
- [0023] 画像取得部110は、リアカメラ21から所定の時間間隔で画像を取得する。所定の時間間隔は適宜設定することが出来る。また、画像取得部110

は、取得した画像を鳥の視点から見た鳥瞰座標に変換し、鳥瞰画像を生成する。

[0024] 直線検出部 111 は、画像取得部 110 が生成した鳥瞰画像に対してハフ変換を行うことで直線検出を行う。具体的に、直線検出部 111 は、まず画像取得部 110 が生成した鳥瞰画像に対して、エッジ検出を行う。エッジ検出は、画像内において、輝度が鋭く変化する点であるエッジ点を検出するものである。そして、直線検出部 111 は、検出した複数のエッジ点のそれぞれを対象として、画像内の位置座標 (x, y) について、ハフ変換式 $\rho = x \cdot \cos \theta + y \cdot \sin \theta$ を満たす (ρ, θ) の組を抽出する。ここで、ハフ変換式の値 θ は、位置座標 (x, y) を通る直線が x 軸に対してなす角度に相当し、値 ρ は、位置座標 (x, y) を通る直線に原点から下した垂線の長さに相当する。そして、 (ρ, θ) に基づいて、直線が検出される。

[0025] 駐車枠候補検出部 112 は直線検出部 111 が取得した複数の直線から、任意の 2 本の直線を選択する。そして、その 2 本の直線によって構成される直線の組が所定の条件を満たす場合、駐車枠候補検出部 112 は、その直線の組を駐車枠候補として検出する。本実施形態における所定の条件は、上記直線の組における 2 つの直線のなす角の平行の程度が所定の範囲内に属しているかどうかである。具体的な、平行の程度の所定の範囲の値は、角度 $0^\circ \sim 45^\circ$ または、 $135^\circ \sim 180^\circ$ である。また、所定の条件は、上記直線の組における直線間の幅が、所定の範囲内かどうかである。本実施形態における、具体的な幅の範囲は、1.8 m から 3.0 m である。そして、駐車枠候補検出部 112 は、直線検出部 111 が検出した複数の直線の全ての組み合わせについて、上記所定の条件を満たすかどうかを判定し、駐車枠候補を検出する。

[0026] 駐車枠検出部 113 は、駐車枠候補検出部 112 が検出した駐車枠候補から、駐車枠を検出する。具体的に、駐車枠検出部 113 は、駐車枠候補検出部 112 が検出した駐車枠候補から、任意の駐車枠候補を選択する。そして、その駐車枠候補検出部 112 を構成する直線と自車両 1 の走行経路とのな

す角の直交度が所定の範囲内に属するかどうかを検出する。そして、駐車枠検出部 113 は上記なす角が所定の範囲内に属していると判定した場合、その駐車枠候補を駐車枠として検出する。本実施形態における、直交度の所定の範囲の具体的な値は角度 $45^{\circ} \sim 135^{\circ}$ である。

[0027] 車両を駐車するための駐車領域は、自車両 1 の走行経路に対して、側面に位置することが多い。そして、その駐車領域における、車両 1 台分の駐車区間は、車両の走行経路に対して略直交する 2 本の直線によって駐車枠として区切られていることが多い。本実施形態における ECU 10 は、自車両 1 の走行経路と駐車区間を構成する駐車枠の直線とのなす角の直交度が所定の範囲に属するかどうかを判定するため、駐車枠をより正確に検出することが出来る。

[0028] 本実施形態における、自車両 1 の走行経路の決定の方法について説明する。駐車枠検出部 113 は、あるタイミング時刻 T における自車両 1 の車速を車速センサ 23 から検出する。また、駐車枠検出部 113 は、上記時刻 T における自車両 1 の舵角を、舵角センサ 24 から検出する。そして、駐車枠検出部 113 が前回駐車枠を行ったタイミングである時刻 $T-1$ は既知である。従って、駐車枠検出部 113 は、ある時刻 $T-1$ からある時刻 T の間の自車両 1 の進行方向及び移動量を含んだ走行経路を検出することが出来る。そして、その走行経路に対して直交する方向に、所定の幅を持たせたものが、間隔 ΔT における自車両 1 の走路となる。この走路は、時刻 T において画像取得部 110 が取得する画像と重畳することができ、その例を図 3 に示す。

[0029] 図 3 は、ある時刻 T において画像取得部 110 が取得した画像である。

[0030] 走路 70 は、時刻 $T-1$ から時刻 T の間における、自車両 1 の走路を示している。そして、走路 71 は、時刻 $T-2$ から時刻 $T-1$ の間における、自車両 1 の走路を示している。走路 72 は、時刻 $T-3$ から時刻 $T-2$ の間における、自車両 1 の走路を示している。そして、走行経路 701 は、時刻 $T-1$ から時刻 T の間における、自車両 1 の進行方向及び移動量を示している。所定の幅 702 は、走行経路 701 と直交し、所定の幅を持つ。

- [0031] また、走行経路 7 1 1 は、時刻 $T-2$ から時刻 $T-1$ の間における、自車両 1 の進行方向及び移動量を示している。所定の幅 7 1 2 は、走行経路 7 1 1 と直交し、所定の幅を持つ。
- [0032] また、走行経路 7 2 1 は、時刻 $T-3$ から時刻 $T-2$ の間における、自車両 1 の進行方向及び移動量を示している。所定の幅 7 2 2 は、走行経路 7 2 1 と直交し、所定の幅を持つ。
- [0033] 次に、図 4 を用いて、ECU 10 が、駐車枠を検出する具体的な様子を説明する。
- [0034] 図 4 は、あるタイミングである時刻 T におけるリアカメラ 2 1 が撮影した画像を用いて画像取得部 1 1 0 が生成した、鳥瞰画像を示している。まず、鳥瞰画像には矢印 4 0 が存在している。また、鳥瞰画像には、横断歩道 5 0 が存在している。また、鳥瞰画像には、駐車区間 6 0 及び駐車区間 6 1 が存在している。この中から、ECU 10 は、駐車区間 6 0 及び駐車区間 6 1 を構成する駐車枠を検出する。
- [0035] また、この鳥瞰画像には、時刻 $T-1$ から時刻 T の間における、自車両 1 の走路 7 0 及び走行経路 7 0 1 の情報が含まれている。また、過去のタイミングである時刻 $T-2$ から時刻 $T-1$ の間における、自車両 1 の走路 7 1 及び走行経路 7 1 1 の情報が含まれている。また、過去のタイミングである時刻 $T-3$ から時刻 $T-2$ の間における自車両 1 の、走路 7 2 及び走行経路 7 2 1 の情報が含まれている。
- [0036] まず、直線検出部 1 1 1 は、上記で説明した方法を用いて、生成された鳥瞰画像から直線を検出する。すると、直線検出部 1 1 1 は、矢印 4 0 を構成する直線である、直線 4 0 a と直線 4 0 b とを検出する。また、直線検出部 1 1 1 は、横断歩道 5 0 を構成する直線である直線 5 0 a と直線 5 0 b とを検出する。また、直線検出部 1 1 1 は、駐車区間 6 0 を構成する直線である、直線 6 0 a と直線 6 0 b とを検出する。また、直線検出部 1 1 1 は駐車区間 6 1 を構成する直線 6 1 a と 6 1 b とを検出する。直線検出部 1 1 1 は、画像から他の直線も検出するが、説明の簡略化のために省略する。そのため

、直線検出部 1 1 1 は、画像から 8 本の直線を検出する。

[0037] なお、直線 6 0 a と 6 0 b との間の幅は 2. 5 m である。また、直線 6 1 a と 6 1 b との間の幅は 2. 5 m である。また、直線 5 0 a と 5 0 b との間の幅は 2. 0 m である。そして、直線 4 0 a と直線 4 0 b との間の幅は 2. 0 m である。

[0038] 次に、駐車枠候補検出部 1 1 2 が、駐車枠候補を検出する様子を説明する。

[0039] まず、直線 6 0 a と直線 6 0 b とを直線の組とした場合の例に、駐車枠候補検出部 1 1 2 が駐車枠候補を検出する様子を説明する。この時、駐車枠候補検出部 1 1 2 は、直線 6 0 a と直線 6 0 b との平行の程度を判定する。すると、駐車枠候補検出部 1 1 2 は、直線 6 0 a と直線 6 0 b とのなす角の平行の程度が所定の範囲内に属しているかどうかを判定する。すると、直線 6 0 a と直線 6 0 b とのなす角の平行の程度は所定の範囲内に属している。また、駐車枠候補検出部 1 1 2 は、直線 6 0 a と直線 6 0 b との間の幅が所定の範囲内に属しているかどうかを判定する。すると、この幅は 2. 5 m であるため、駐車枠候補検出部 1 1 2 は、直線 6 0 a と直線 6 0 b との直線間の幅が、所定の範囲を満たしていると判定する。このように、所定の条件を満たしているため、駐車枠候補検出部 1 1 2 は、直線 6 0 a と直線 6 0 b との直線の組を、駐車枠候補として検出する。

[0040] 次に、駐車枠候補検出部 1 1 2 が、直線 4 0 a と直線 6 0 a とを直線の組とした場合の例に、駐車枠候補として検出されない様子を説明する。この時、駐車枠候補検出部 1 1 2 は、直線 4 0 a と直線 6 0 a との平行の程度を判定する。すると、直線 4 0 a と直線 6 0 a とのなす角はほぼ直交であり、平行の程度は所定の範囲内に属していない。そのため、直線 4 0 a と直線 6 0 a との組は、駐車枠候補として検出されない。

[0041] 同様にその他の直線の組み合わせに、上記処理を行った結果、今回、駐車枠候補として検出される直線の組は 4 組である。1 つ目は、直線 4 0 a と直線 4 0 b との組である。2 つ目は、直線 6 0 a と直線 6 0 b との組である。

3つ目は直線61aと直線61bとの組である。4つ目は、直線50aと直線50bとの組である。

[0042] 次に、いくつかの例を説明することで、本実施形態におけるECU10が駐車区間を構成する駐車枠を検出する様子を説明する。

[0043] 1つ目の例として、駐車枠検出部113が、直線60aと直線60bとによって構成される駐車枠候補が、駐車区間を構成する駐車枠かどうかを判定する様子を示す。駐車枠検出部113は、自車両1の走行経路701と直線60aとのなす角を検出する。この時、なす角はほぼ 90° であり、なす角の直交度は所定の範囲である $45^\circ \sim 135^\circ$ に属している。そのため、駐車枠検出部113は、直線60aと直線60bとによって構成される駐車枠候補を、駐車枠として検出する。

[0044] また、駐車枠検出部113が、直線40aと直線40bとによって構成される駐車枠候補が駐車枠かどうかを検出する様子を示す。駐車枠検出部113は、走行経路701と直線40aとのなす角を検出する。すると、そのなす角は、ほぼ 0° となり、所定の範囲である $45^\circ \sim 135^\circ$ を満たさない。従って、駐車枠検出部113は、直線40aと直線40bとによって構成される駐車枠候補を駐車枠として検出しない。

[0045] また、駐車枠検出部113が、直線50aと直線50bとによって構成される駐車枠候補が駐車枠かどうかを検出する様子を示す。駐車枠検出部113は、走行経路701と直線50aとのなす角を検出する。すると、そのなす角は、ほぼ 0° となり、所定の範囲である $45^\circ \sim 135^\circ$ を満たさない。従って、駐車枠検出部113は、直線50aと直線50bとによって構成される駐車枠候補を駐車枠として検出しない。

[0046] 以上のように、本実施形態におけるECU10は、検出された駐車枠候補を構成する直線と自車両1の走行経路701とのなす角の直交度が、所定の範囲内に属するかどうかを判定する。そのため、矢印40や横断歩道50を駐車枠として誤検出してしまうことを防ぐことが出来る。

[0047] なお、走行経路711や走行経路721に基づいた駐車枠の検出は、過去

のタイミングにてすでに行われている。すなわち、時刻 $T-1$ に画像取得部 110 が生成した鳥瞰画像上における駐車枠は、走行経路 711 と駐車枠候補とのなす角の直交度が所定の範囲内に属するかどうかに基づいて検出される。また、時刻 $T-2$ に画像取得部 110 が生成した鳥瞰画像上における駐車枠は、走行経路 721 と駐車枠候補とのなす角の直交度が所定の範囲内に属するかどうかに基づいて検出される。

[0048] 次に、図 5～図 7 を用いて、本実施形態における ECU 10 が行う処理の流れを説明する。

[0049] 図 5 に示すように、ステップ S10 において、ECU 10 は駐車枠候補を検出する。そして、ステップ S11 において、ECU 10 は、検出した駐車枠候補の中から、駐車枠を検出する。ステップ S12 において、ECU 10 は、検出した駐車枠をユーザに通知する。

[0050] 図 6 は、ECU 10 が駐車枠候補を検出する具体的な処理の流れを示している。まず、ステップ S101 において、画像取得部 110 は、リアカメラ 21 から画像を取得する。また、画像取得部 110 は、取得した画像を鳥の視点から見た画像である鳥瞰画像を生成する。その後、ステップ S102 に進む。

[0051] ステップ S102 において、直線検出部 111 は、上記にて説明した方法で、生成された鳥瞰画像から直線を検出する。検出された直線は、メモリ 12 に記憶される。このステップは鳥瞰画像上における、全ての直線が検出されるまで、行われる。その後、ステップ S103 に進む。

[0052] ステップ S103 において、駐車枠候補検出部 112 は、直線検出部 111 が検出した直線から、任意の 2 本の直線を選択し直線の組とする。その後、ステップ S104 に進む。

[0053] ステップ S104 において、駐車枠候補検出部 112 は、直線の組が所定の条件を満たすかどうかを検出する。具体的に駐車枠候補検出部 112 は、直線の組の直線の間が 1.8 m～3.0 m の範囲内に属しているかを判定する。また、駐車枠候補検出部 112 は、直線の組の直線同士の平行の程度が

所定の範囲である、 $0^{\circ} \sim 45^{\circ}$ または $135^{\circ} \sim 180^{\circ}$ に属しているかどうかを判定する。直線の組が所定の条件を満たしている場合ステップS 105に進み、そうでなければステップS 106に進む。

[0054] ステップS 105において、駐車枠候補検出部112は、選択した直線の組を駐車枠候補としてメモリ12に書き込む。その後、ステップS 106に進む

ステップS 106において、駐車枠候補検出部112は、メモリ12に記憶された直線の、全ての組み合わせについて駐車枠候補かどうかを調べたかどうかを検出する。すべての組み合わせについて判定した場合、この処理を終了し、そうでなければステップS 103に戻る。

[0055] 図7は、ECU10が、検出した駐車枠候補の中から、駐車枠を検出する具体的な処理の流れを示している。ステップS 111において、駐車枠検出部113は、上記で説明した方法にて自車両1の走行経路701を検出する。その後、ステップS 112に進む。

[0056] ステップS 112において、駐車枠検出部113は、メモリ12に記憶されている任意の駐車枠候補を選択する。その後、ステップS 113に進む

ステップS 113において、駐車枠検出部113は、駐車枠候補を構成する直線の内少なくとも一方の直線と自車両1の走行経路701とのなす角の直交度が所定の範囲に属しているかどうかを判定する。所定の範囲内に属している場合ステップS 114に進み、そうでなければステップS 115に進む。

[0057] ステップS 114において、駐車枠検出部113は、選択している駐車枠候補を駐車枠としてメモリ12に書き込む。また、駐車枠検出部113は、この駐車枠を検出した際の時刻をメモリ12に書き込む。その後、ステップS 115に進む。

[0058] ステップS 115において、駐車枠検出部113は、メモリ12に記憶されている全ての駐車枠候補に対して、駐車枠検出処理を行ったかどうかを判定する。全ての駐車枠候補に対して処理を行った場合処理を終了し、そうで

なければ、ステップS 1 1 2に戻る。

[0059] 図8は、駐車枠検出部1 1 3が検出した駐車枠をユーザに通知する様子を示すフローチャートである。

[0060] ステップS 1 2 1において、ECU 1 0は、メモリ1 2から駐車枠を取得する。そして、取得した駐車枠を強調表示した状態で、自車両1の周辺画像を示す画像を生成する。具体的には、駐車枠を色つきマーカで囲う。そして、ECU 1 0は、その画像を表示装置3 0に送信する。そして、表示装置3 0は、その画像を表示する。その後、ステップS 1 2 2に進む。

[0061] ステップS 1 2 2において、ユーザはその画像において強調表示された駐車枠のうち、1つの駐車枠を選択する。その時に、ECU 1 0は、ユーザが選択した駐車枠の情報を表示装置3 0から受信する。その後、ステップS 1 2 3に進む。

[0062] ステップS 1 2 3において、ECU 1 0は、ユーザが選択した駐車枠のみを強調表示した画像を生成し、表示装置3 0に送信する。そして、表示装置3 0は、ユーザが選択した駐車枠のみを強調表示した画像を表示する。その後、処理を終了する。

[0063] 以下、第1実施形態におけるECU 1 0の効果について説明する。

[0064] 本実施形態におけるECU 1 0は、自車両1の周辺を撮影するリアカメラ2 1から取得した画像を用いて、駐車区間を構成する駐車枠を検出するECU 1 0である。そして、ECU 1 0は、リアカメラ2 1から画像を取得する画像取得部1 1 0を備えている。また、ECU 1 0は、画像取得部1 1 0が取得した画像から直線を検出する直線検出部1 1 1を備えている。また、ECU 1 0は、直線検出部1 1 1が検出した複数の直線から選択された2つの直線によって構成される直線の組が所定の条件を満たす場合、当該直線の組を駐車枠候補として検出する駐車枠候補検出部1 1 2を備えている。また、ECU 1 0は、駐車枠候補を構成する直線と自車両1の走行経路7 0 1とのなす角の直交度が所定の範囲内となる駐車枠候補を、駐車枠として検出する駐車枠検出部1 1 3を備えている。

[0065] このため、自車両 1 の走行経路 7 0 1 に対して直交する可能性が低い、道路の矢印 4 0 や横断歩道 5 0 などを駐車枠として誤検出してしまうことが低減される。一方、自車両 1 の走行経路 7 0 1 に対して直交する可能性が高い駐車区間を構成する駐車枠をより正確に検出することが出来る。

[0066] (第 2 実施形態)

第 1 実施形態において、駐車枠検出部 1 1 3 は、自車両 1 の走行経路と駐車枠候補とのなす角の直交度が所定の範囲内に属しているかどうかに基づいて、駐車枠を検出していた。

[0067] 第 2 実施形態における駐車枠検出部 1 1 3 は、自車両 1 の走行経路に対しての直交度が所定の範囲内に属する駐車枠候補でも、自車両 1 の過去または現在の走路上に位置している駐車枠候補は、駐車枠として検出することを禁止する。

[0068] なお、本実施形態における E C U 1 0 の構成は、第 1 実施形態と同様であるので説明を省略する。

[0069] 図 9 は、あるタイミング時刻 T において、本実施形態における画像取得部 1 1 0 が生成した鳥瞰画像を示している。

[0070] 第 1 実施形態と異なる点は、横断歩道 5 0 の長手方向に直線 5 0 1 と直線 5 0 2 とが存在している所である。そして、直線 5 0 1 と 5 0 2 との幅は、2.5 m である。

[0071] この状況において、本実施形態における E C U 1 0 は、以下の処理を行う。

[0072] まず、直線検出部 1 1 1 は、直線 5 0 1 と直線 5 0 2 とを検出する。そして、駐車枠候補検出部 1 1 2 は、直線 5 0 1 と直線 5 0 2 とによって構成される直線の組を、駐車枠候補として検出する。

[0073] 次に駐車枠検出部 1 1 3 は、直線 5 0 1 と直線 5 0 2 との直線の組により構成される駐車枠候補と自車両 1 の走行経路 7 0 1 とのなす角の直交度が、所定の範囲に属するかどうかを判定する。

[0074] 具体的に、駐車枠検出部 1 1 3 は、直線 5 0 1 と自車両 1 の走行経路 7 0

1 とのなす角の直交度が $45^{\circ} \sim 135^{\circ}$ に属しているかどうかを判定する。すると、なす角は 90° であるため、所定の範囲内に属している。そのため、この時点において駐車枠検出部 113 は、直線 501 と直線 502 とによって構成される駐車枠候補を駐車枠として検出してしまう可能性がある。

[0075] 本実施形態の駐車枠検出部 113 は、更に直線 501 が自車両 1 の過去または現在の走路上に位置しているかどうかを検出する。すなわち、駐車枠検出部 113 は、直線 501 が走路 70、走路 71 または走路 72 に位置しているかどうかを判定する。そして、直線 501 がいずれかの走路に位置している場合、駐車枠検出部 113 は、直線 501 と直線 502 とによって構成される駐車枠候補を、駐車枠として検出することを禁止する。今回の場合、直線 501 は、走路 72 上に位置している。そのため、駐車枠検出部 113 は、直線 501 と直線 502 とによって構成される駐車枠候補を駐車枠として検出することを禁止する。

[0076] このように、本実施形態における駐車枠検出部 113 は、自車両 1 の走路上に位置している駐車枠候補を駐車枠として検出することを禁止する。

[0077] 横断歩道 50 のように、自車両 1 の走路上には、自車両 1 の走行経路と略直交する駐車枠候補が出現することがある。しかし、駐車区間を構成する駐車枠が、自車両 1 の走路上に出現することは、実際にはほとんどありえない。

[0078] 本実施形態の ECU 10 は、仮に自車両 1 の走路上に、自車両 1 の走行経路と直交する駐車枠候補が検出されたとしても、そのような駐車枠候補を駐車枠として誤検出してしまうことを防ぐことが出来る。

[0079] 以下、第 2 実施形態における ECU 10 の効果について説明する。

[0080] 駐車枠検出部 113 は、駐車枠候補のうち、走行経路に対して所定の幅を持つ走路上に位置する駐車枠候補を駐車枠として検出することを禁止すること。

[0081] 駐車区間が自車両 1 の走路上に出現することはほとんどない。仮に自車両 1 の走行経路とのなす角がする駐車枠候補が自車両 1 の走路上に検出されて

も、本実施形態のECU10は上記特徴的な構成により、その駐車枠候補を駐車枠として誤検出してしまうことを防ぐことが出来る。

[0082] (第3実施形態)

第3実施形態におけるECU10は、あるタイミングにおいて駐車枠を検出する際に、あるタイミングより過去のタイミングに検出した駐車枠を参照する。そして、現在画像上に存在する駐車枠候補とメモリ12から取得した過去に検出された駐車枠とが対応している場合、その駐車枠候補を駐車枠として検出する。

[0083] 現在の駐車枠候補とメモリ12から取得した駐車枠とが対応しているかどうかは、以下のような処理を行うことで検出される。

[0084] まず、駐車枠検出部113は、メモリ12から駐車枠と、過去に検出された際の画像上の位置座標を取得する。そして、現在のタイミングと駐車枠が検出された過去のタイミングと間に、自車両1が走行した走行経路を検出する。そして、駐車枠検出部113は、メモリ12から取得した駐車枠の過去の位置座標と上記走行経路とに基づいて、現在の画像上において駐車枠が存在するはずの位置座標を特定することが出来る。

[0085] そして、特定された位置座標に駐車枠候補が存在する場合、駐車枠検出部113は、その駐車枠候補を駐車枠として検出する。

[0086] 具体的な例を、図10、図11、図12を用いて説明を行う。

[0087] 図10の破線が示す自車両1は、時刻T-1における自車両1を示している。そして、実線の自車両1は、時刻Tにおける自車両1を示している。自車両1は、時刻T-1から時刻Tの間に、走行経路701のように進行する。

[0088] 図11は、時刻T-1における画像取得部110が生成する鳥瞰画像を示している。そして、図12は、時刻Tにおける画像取得部110が生成する鳥瞰画像を示している。

[0089] まず、図11に示すように時刻T-1において、駐車枠検出部113は、直線61aと直線61bとの組を駐車枠として検出する。そして、その駐車

枠はメモリ 12 に記憶される。

[0090] 次に、図 12 に示すように時刻 T において、駐車枠候補検出部 112 は、直線 61a と直線 61b との組を駐車枠候補として検出する。そして、駐車枠検出部 113 は、その駐車枠候補が駐車枠かどうかを判定する。すると、その駐車枠候補と自車両 1 の現在の走行経路 701 との直交度が所定の範囲に属していないので、駐車枠検出部 113 は、その駐車枠候補を駐車枠として検出しない。

[0091] 本実施形態の駐車枠検出部 113 は、更に以下の処理を行う。まず、駐車枠検出部 113 は、メモリ 12 に記憶されている駐車枠を検出する。つまり、駐車枠検出部 113 は、直線 61a と直線 61b との組を検出する。次に、駐車枠検出部 113 は、直線 61a と直線 61b との組が駐車枠として検出された時刻 T-1 から、現在の時刻 T までの走行経路を検出する。つまり、今回の場合、走行経路 701 である。そして、駐車枠検出部 113 は、過去の時刻 T-1 において、駐車枠が検出された位置座標と走行経路 701 とに基づいて、現在の駐車枠が存在するはずの位置座標を特定する。

[0092] そして、駐車枠検出部 113 は、現在の時刻 T において検出された駐車枠候補のうち、上記の方法で特定した駐車枠が存在するはずの位置座標と一致する駐車枠候補を、駐車枠として検出する。すなわち、時刻 T-1 において、駐車枠として検出された直線 61a と 61b との組は、時刻 T においても駐車枠として検出されることになる。

[0093] このように、本実施形態における駐車枠検出部 113 は、過去に一旦駐車枠として検出された駐車枠候補については、その駐車枠候補と現在の走行経路との直交度が所定の範囲を満たさなくても、駐車枠として検出することが出来る。

[0094] 以下に第 3 実施形態における ECU 10 の効果について説明する。

[0095] 走行経路は、駐車枠検出部 113 が駐車枠の検知を前回行ったタイミングから現在迄に、自車両が進んだ走行経路であって、ECU 10 は駐車枠検出部 113 が過去に検出した駐車枠を記憶するメモリ 12 を備えている。駐車

枠検出部 113 は、直交度が所定の範囲内となる駐車枠候補に加え、メモリ 12 が記憶している駐車枠と対応する駐車枠候補を駐車枠として検出する。

[0096] 自車両 1 の進行方向が変化すると、自車両 1 の走行経路は変化する。そのため、あるタイミングにおいて、駐車枠として検出された駐車枠候補が、次のタイミングでは、自車両 1 の走行経路に対するなす角の直交度が所定の範囲内に属さず、駐車枠として検出されない可能性がある。本実施形態における ECU 10 は、一旦駐車枠として検出された駐車枠候補は、その後走行経路に対するなす角の直交度が所定の範囲内に属さなくなっても、駐車枠として検出することが出来る。

[0097] (第 4 実施形態)

上記実施形態においては、直線の組が所定の幅を満たし、かつ平行の程度が所定の範囲内に属する直線の組が、駐車枠候補として検出される。そして、駐車枠候補のうち、少なくとも一方の直線と走路との直交度が所定の範囲内に属しているものを全て同じ駐車枠として扱った。

[0098] 本実施形態では、検出された駐車枠の内、より駐車枠の可能性が高いかどうかを判定するために、検出された駐車枠には駐車枠らしさの確率が設定される。

[0099] 具体的には、図 13～図 15 に示すように、各パラメータに対して確率が設定される。

[0100] まず、図 13 は、上記直線の組の直線同士の幅と駐車枠らしさの確率との関係を示している。直線同士の幅が、1.8 m から 3.0 m の範囲内の場合、駐車枠らしさの確率は 1 と設定される。そして、1.5 m 以下及び 3.5 m 以上は、駐車枠らしさの確率が 0 と設定される。そして、枠幅を x_1 、駐車枠らしさの確率を A とした時、1.5 m ～ 1.8 m の範囲内での確率 A は、所定の式、例えば $A = (1 / 0.3) \times (x_1 - 1.5)$ により求められる。そして、3.0 m から 3.5 m の範囲での確率 A は、所定の式、例えば $A = 2 \times (x_1 - 3.0)$ により求められる。

[0101] 図 14 は、直線の組の直線同士の平行の程度と駐車枠らしさの確率との関

係を示している。平行の程度を $\times 2$ 、駐車枠らしさの確率を B とした時、平行の程度 0° から 45° の範囲における確率 B は、所定の式、例えば $B = (1 / 45) \times (45 - \times 2)$ により求められる。そして、平行の程度 45° から 135° の範囲においては、駐車枠らしさの確率 B は 0 となる。そして、平行の程度 135° から 180° の範囲における駐車枠らしさの確率 B は、所定の式、例えば $B = (1 / 45) \times (\times 2 - 135)$ により求められる。

[0102] 図15は、直線の組の少なくとも一方の直線と自車両1の走行経路701との直交度と、駐車枠らしさの確率との関係を示している。直交度を $\times 3$ とし、駐車枠らしさの確率を C とすると、直交度 0° から 45° の範囲内において、駐車枠らしさの確率 $C = 0$ となる。そして、直交度 45° から 90° の範囲内において、駐車枠らしさの確率 C は、所定の式、例えば $C = (1 / 45) \times (\times 3 - 45)$ により求められる。直交度 90° から 135° の範囲内において、駐車枠らしさの確率 C は、所定の式、例えば $C = (1 / 45) \times (135 - \times 3)$ により求められる。

[0103] そして、確率 A 、 B 及び C は、以下の計算式に基づいて統合され、最終的な駐車枠らしさの統合確率 E が検出される。

[0104] 2つの確率を統合する、確率統合演算式を以下に示す。まず、上記確率 A と B との統合確率を D とした場合、統合確率を D は、所定の式、例えば $D = (A \times B) / (A \times B + (1 - A) \times (1 - B))$ により求められる。そして、上記確率統合演算式を、統合確率 D と直交度の確率 C とも同様に適用し、 D と C との統合確率を E とすると、総合確率 E は、所定の式、例えば $E = (D \times C) / (D \times C + (1 - D) \times (1 - C))$ により求められる。この統合確率 E が、 A と B と C との統合確率である。

[0105] 上記確率統合演算式を用いることで、駐車枠検出部113は、駐車枠候補同士のうち、どちらがより駐車枠らしいかどうかを判断できると共に、計算された駐車枠らしさの確率を用いて、駐車枠らしさの確率が閾値を超えたかどうかを判定することが出来る。例えば、駐車枠検出部113は、駐車枠ら

しさが50%以上であるもののうち、より駐車枠らしい駐車枠候補を検出することが出来る。

[0106] 仮に、単純な確率の掛け合わせにした場合は、駐車枠検出部113は、駐車枠らしさの確率を掛け合わせるほど、最終的な駐車枠らしさの確率は減少してしまう。すなわち、駐車枠候補同士のうち、どちらがより駐車枠らしいかどうかのみしか判断できない。

[0107] 具体的な例を示す。直線同士の枠幅が2.3m、平行の程度 0° であり、直線の組の直線と走路との直交度が 90° となる直線の組のそれぞれの確率は、 $A=1$ 、 $B=1$ 、 $C=1$ となる。そのため、統合確率 $E=1$ となる。

[0108] そして、直線同士の枠幅が1.6m、平行の程度 30° であり、直線の組の直線と走路との直交度が 70° の場合、直線の組のそれぞれの確率は、 $A=1/3$ 、 $B=3/7$ 、 $C=5/9$ となり、統合確率 $E=15/47$ となる。そして、検出された駐車枠の中でも、統合確率 E が高い方がより、駐車枠の可能性がある。

[0109] 以下に第4実施形態におけるECU10の効果について説明する。

[0110] 所定の条件は、直線同士の幅の長さが所定の範囲内に属することと、直線同士のなす角の平行の程度が所定の範囲内に属することである。そして、駐車枠検出部113は、幅の長さに基づいて設定される駐車枠らしさの確率と、平行の程度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率と、直交度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率とを統合した確率に基づき、駐車枠を検出する。

[0111] このように、本実施形態のECU10は、検出する駐車枠に対して、駐車枠の可能性を示す確率を設定する。このため、本実施形態におけるECU10は、駐車区間を構成する駐車枠である可能性がより高い駐車枠を検出することが出来る。

[0112] (他の実施形態)

以上、開示の好ましい実施形態について説明したが、開示は上述した実施形態に何ら制限されることなく、以下に例示するように種々変形して実施す

ることが可能である。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0113] 上記第1実施形態において、駐車枠候補との直交度の判定が行われるのは、現在の走行経路だけであるが、過去の走行経路との比較も行うようにしてもよい。具体的には、第1実施形態において、時刻Tに画像取得部110が取得した画像における駐車枠候補と走行経路711とのなす角の直交度が所定の範囲に属しているかどうかを判定するようにしてもよい。更に、時刻Tに画像取得部110が取得した画像における駐車枠候補と走行経路721とのなす角の直交度が所定の範囲に属しているかどうかを判定するようにしてもよい。

[0114] また、上記第3実施形態において、直進する走行経路、および舵角を変化させる走行経路の両経路において、ECU10は、走行経路と駐車枠候補との直交度に基づいて駐車枠の検知を行っていた。本開示はこれに限るものではなく、自車両1が直進している際の走行経路と駐車枠候補との直交度に基づいて駐車枠を検知されるようにし、自車両1が直進していない場合の走行経路に基づいて駐車枠の検知を行なわれないようにしてもよい。駐車枠を探す必要がある状況は、自車両1が直進している場合がほとんどである。一方、自車両1のステアリングの舵角が切られている状態で、駐車枠を探す必要がある状況はほとんどない。そのため、自車両1のステアリングの舵角が切られた状態における走行経路に対して、直交度が所定の範囲を満たす駐車枠候補の直線は、駐車区間を形成する駐車枠ではない可能性が高い。そのため、上記の構成にすると、自車両1のステアリング舵角が切られている際に、ECU10が駐車枠を誤検出してしまうことを防ぐことが出来る。

[0115] 上記実施形態において、駐車枠候補が検出される際の所定の条件として、直線同士の平行の程度及び直線同士の幅を用いたが、これに限るものではない。

- [0116] 例えば、直線同士の平行の程度または直線同士の幅のうち、どちらか一方のみを採用して、駐車枠候補が検出されるようにしてもよい。
- [0117] 例えば、2本の直線の内、片方の直線の付近に、別の直線が存在しているかどうかを検出するようにしてもよい。
- [0118] また、2本の直線同士の線の一致度を比較するようにしてもよい。具体的に直線同士の一致度に関するパラメータとして、色、輝度、長さ、太さ、形状、コントラストなどである。上記パラメータを少なくとも1つ採用するようにしてもよい。更に言うと、各パラメータに対しても、上記第4実施形態で示したような駐車枠らしさを設定し、直線同士の幅、平行度及び直交度の駐車枠らしさに加えて、各パラメータの駐車枠らしさに基づいて、最終的な駐車枠らしさを計算するようにしてもよい。
- [0119] つまり、上記所定の条件は、直線同士の輝度が一致する、コントラストが一致する、長さが一致する、太さが一致する、色が一致する、及び直線同士の幅の長さが所定の範囲内に属する直線の組が連続して出現することを、少なくとも1つ満たすことである。
- [0120] 駐車枠検出部は、輝度の一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、コントラストの一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、長さの一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、太さの一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、色の一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、及び直線同士の幅の長さが所定の範囲内に属する直線の組が連続している度合に基づいて設定される駐車枠らしさの確率のうち、少なくとも1つの駐車枠らしさの確率を統合した確率に基づき、駐車枠を検出してもよい。
- [0121] また、直線同士の幅や色が同じような、直線の組が複数個、所定方向に連続して出現しているかどうかを考慮して、駐車枠を検出するようにしてもよい。更に言うと、直線同士の幅や色が同じものが連続しているかどうかについて、駐車枠らしさを設定し、最終的な駐車枠らしさの計算に用いるようにしてもよい。

- [0122] また、駐車枠検出部 113 は、上記直線同士の幅や平行度などに基づき、駐車枠候補が横断歩道かどうかを判定する処理を行い、横断歩道と判定された駐車枠候補は、駐車枠として検出しないようにしてもよい。
- [0123]あるいは、駐車枠検出部 113 は、上記直線同士の幅や平行度などに基づき、駐車枠候補が文字かどうかを判定する処理を行い、文字と判定された駐車枠候補は、駐車枠として検出しないようにしてもよい。
- [0124] また、自車両 1 の走行経路の検出方法は上記実施形態に限るものではない。例えば、GPS に基づいて、各タイミングにおける自車両 1 の位置を特定し、その差分を利用して走行経路を求めるようにしてもよい。また、各タイミング間における任意のエッジ点の座標変化量に基づいて、自車両 1 の走行経路を計算するようにしてもよい。
- [0125] また、上記実施形態において、直交度の所定の範囲として $45^{\circ} \sim 135^{\circ}$ としたが、当然これに限るものではなく、適宜設定することが出来る。例えば、 $80^{\circ} \sim 120^{\circ}$ としてもよい。同様に平行の程度や幅の長さの所定の範囲についても、適宜設定することが出来る。
- [0126] なお、上記実施形態において、走行経路は移動方向とその移動量との両方を含んでいたが、移動方向だけの情報を含むようにしてもよい。
- [0127] なお、上記実施形態における駐車枠検出部 113 は、画像取得部 110 が鳥瞰画像を生成する毎に駐車枠の検出を行っていたが、画像取得部 110 が所定回数鳥瞰画像を生成した後に、駐車枠の検出を行うようにしてもよい。
- [0128] なお、上記実施形態において、駐車枠記憶部は ECU 10 内に設けられるメモリ 12 としたが、ECU 10 とは別の装置の記憶媒体としてもよい。
- [0129] また、上記実施形態において、撮像装置はリアカメラ 21 としたが、複数のカメラを自車両 1 に取り付けて、画像取得部 110 は複数のカメラから鳥瞰画像を生成するようにしてもよい。
- [0130] また、上記実施形態において、直線検出部 111 は画像取得部 110 が生成した鳥瞰画像に対して直線の検出を行った。これに限るものではなく、直線検出部 111 は、画像取得部 110 がリアカメラ 21 から取得した画像に

対して、歪処理を行った後の画像に対して直線検出を行うようにしてもよい。

[0131] 本開示に記載されるフローチャート、あるいは、フローチャートの処理は、複数の部（あるいはステップと言及される）から構成され、各部は、たとえば、S10と表現される。さらに、各部は、複数のサブ部に分割されることができる、一方、複数の部が合わさって一つの部にすることも可能である。さらに、このように構成される各部は、サーキット、デバイス、モジュール、ミーンズとして言及されることができる。

[0132] また、上記の複数の部の各々あるいは組合わさったものは、(i) ハードウェアユニット（例えば、コンピュータ）と組み合わさったソフトウェアの部のみならず、(ii) ハードウェア（例えば、集積回路、配線論理回路）の部として、関連する装置の機能を含みあるいは含まずに実現できる。さらに、ハードウェアの部は、マイクロコンピュータの内部に構成されることもできる。

[0133] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 自車両の周辺を撮影する撮像装置から取得した画像を用いて、駐車区間を構成する駐車枠を検出する車載画像処理装置であって、
- 前記撮像装置から画像を取得する画像取得部（110）と、
- 前記画像取得部が取得した前記画像から複数の直線を検出する直線検出部（111）と、
- 前記直線検出部が検出した複数の前記直線から選択された2つの直線によって構成される前記直線の組が所定の条件を満たす場合、当該直線の組を駐車枠候補として検出する駐車枠候補検出部（112）と、
- 前記駐車枠候補を構成する前記直線と前記自車両の走行経路とのなす角の直交度が所定の範囲内となる前記駐車枠候補を、前記駐車枠として検出する駐車枠検出部（113）とを備えた車載画像処理装置。
- [請求項2] 前記駐車枠検出部は、前記駐車枠候補のうち、前記走行経路に対して所定の幅を持つ走路上に位置する前記駐車枠候補を前記駐車枠として検出することを禁止する、請求項1に記載の車載画像処理装置。
- [請求項3] 前記走行経路は、前記駐車枠検出部が前記駐車枠の検出を前に行ったタイミングから現在迄に、前記自車両が進んだ走行経路であって、
- 前記駐車枠検出部が過去に検出した前記駐車枠を記憶する駐車枠記憶部（12）をさらに備え、
- 前記駐車枠検出部は、前記直交度が所定の範囲内となる前記駐車枠候補に加え、前記駐車枠記憶部が記憶している前記駐車枠と対応する前記駐車枠候補を、前記駐車枠として検出する、請求項1または2に記載の車載画像処理装置。
- [請求項4] 前記所定の条件は、前記直線同士の幅の長さが所定の範囲内に属することと、前記直線同士のなす角の平行の程度が所定の範囲内に属することを満たすことであって、
- 前記駐車枠検出部は、前記幅の長さに基づいて設定される駐車枠ら

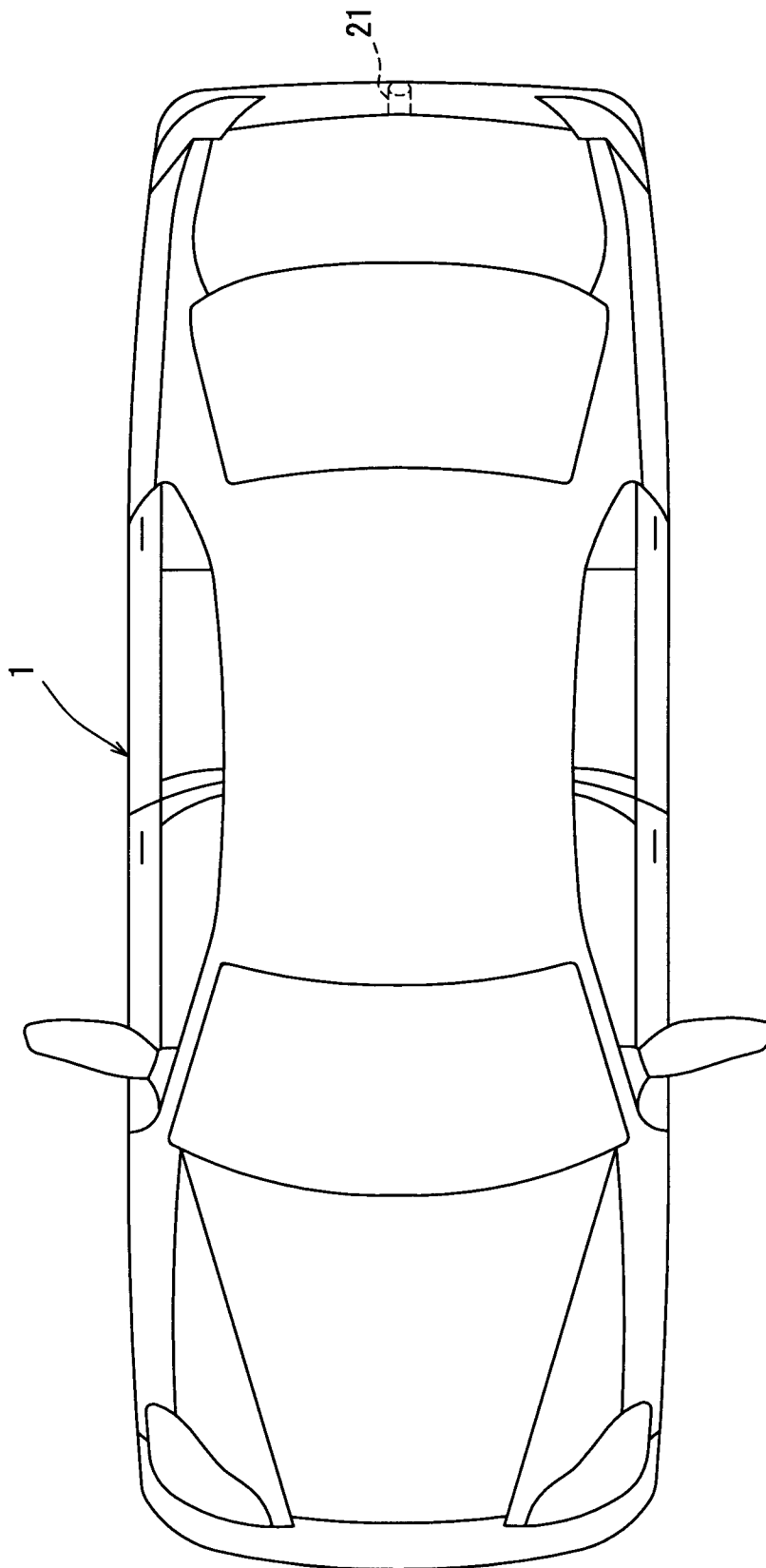
しさの確率と、前記平行の程度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率と、前記直交度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率とを統合した確率に基づき、前記駐車枠を検出する、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の車載画像処理装置。

[請求項5]

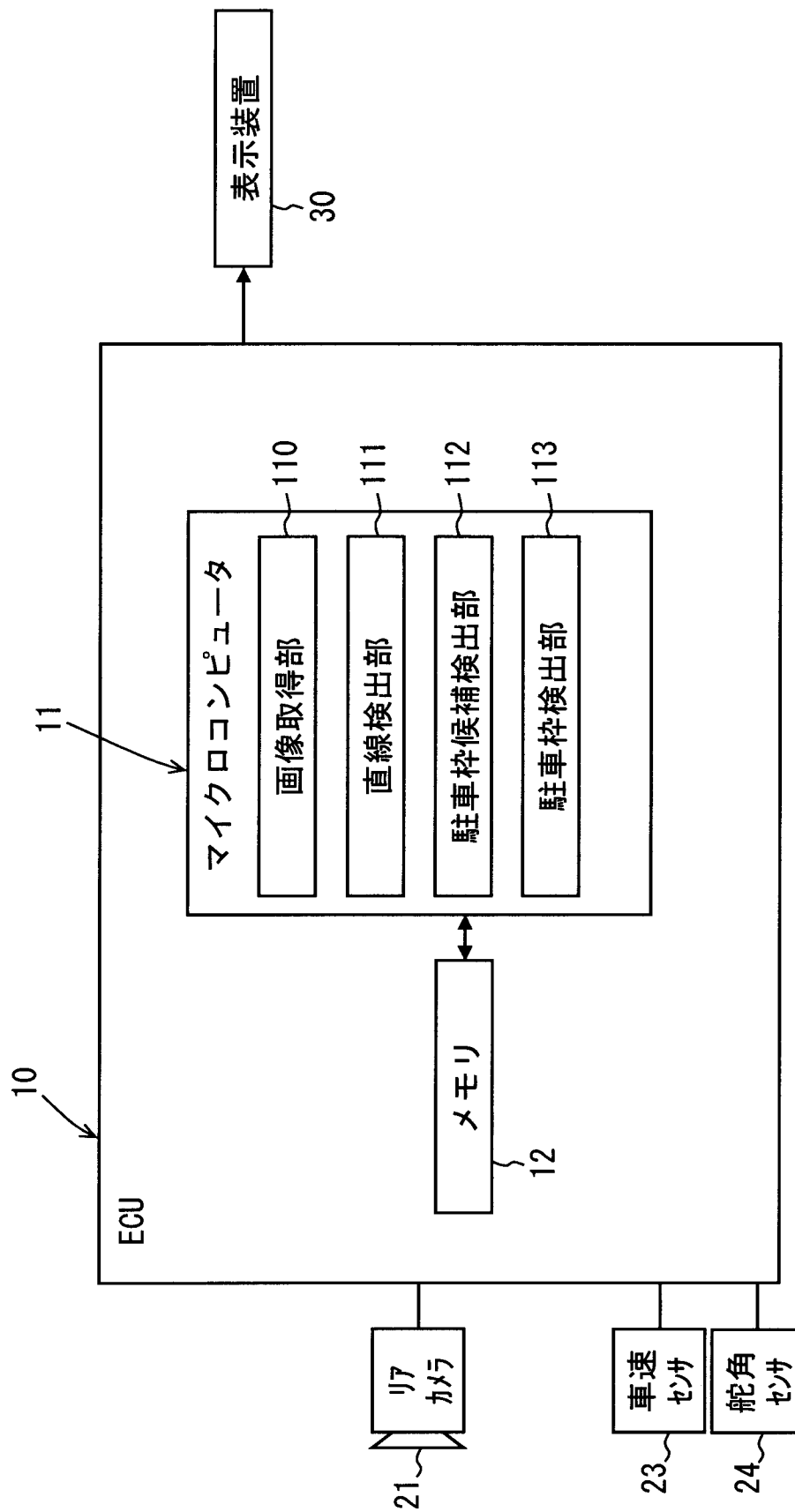
前記所定の条件は、更に、前記直線同士の輝度が一致する、コントラストが一致する、長さが一致する、太さが一致する、色が一致する、及び前記直線同士の幅の長さが所定の範囲内に属する直線の組が連続して出現することを、少なくとも 1 つ満たすことであって、

前記駐車枠検出部は、更に、前記輝度の一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、前記コントラストの一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、前記長さの一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、前記太さの一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、前記色の一致度に基づいて設定される駐車枠らしさの確率、及び前記直線同士の幅の長さが所定の範囲内に属する直線の組が連続している度合に基づいて設定される駐車枠らしさの確率のうち、少なくとも 1 つの駐車枠らしさの確率を統合した確率に基づき、前記駐車枠を検出する請求項 4 に記載の車載画像処理装置。

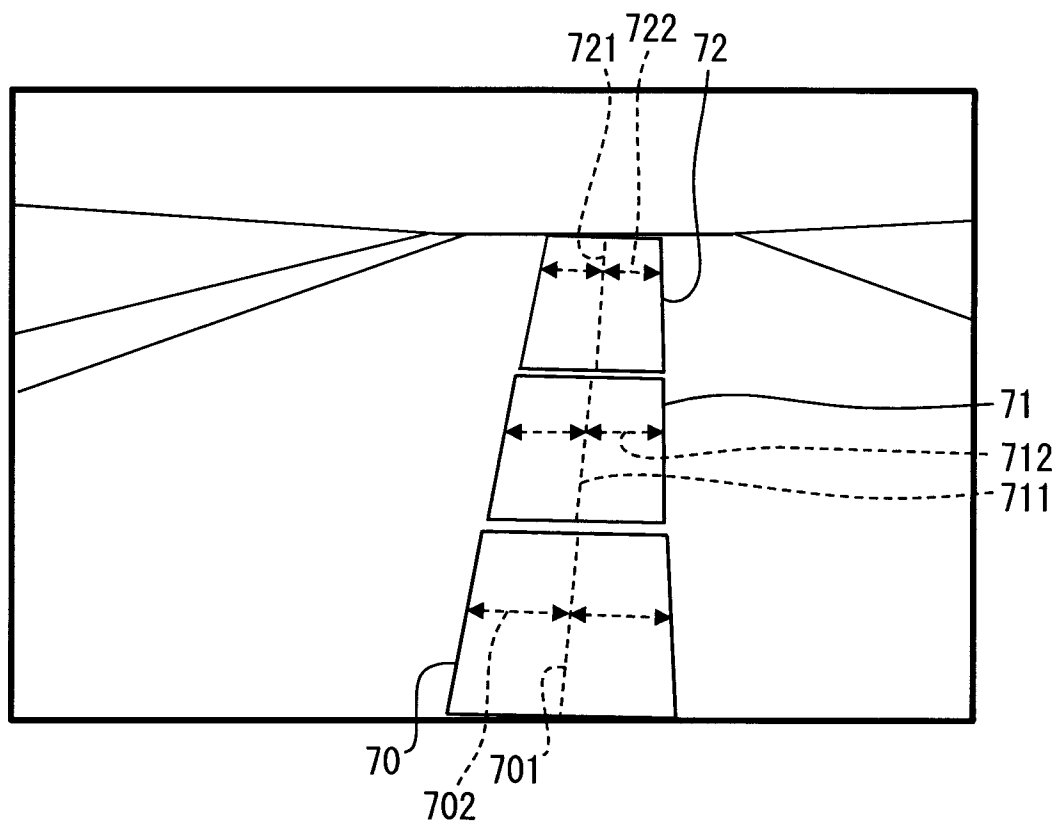
[図1]



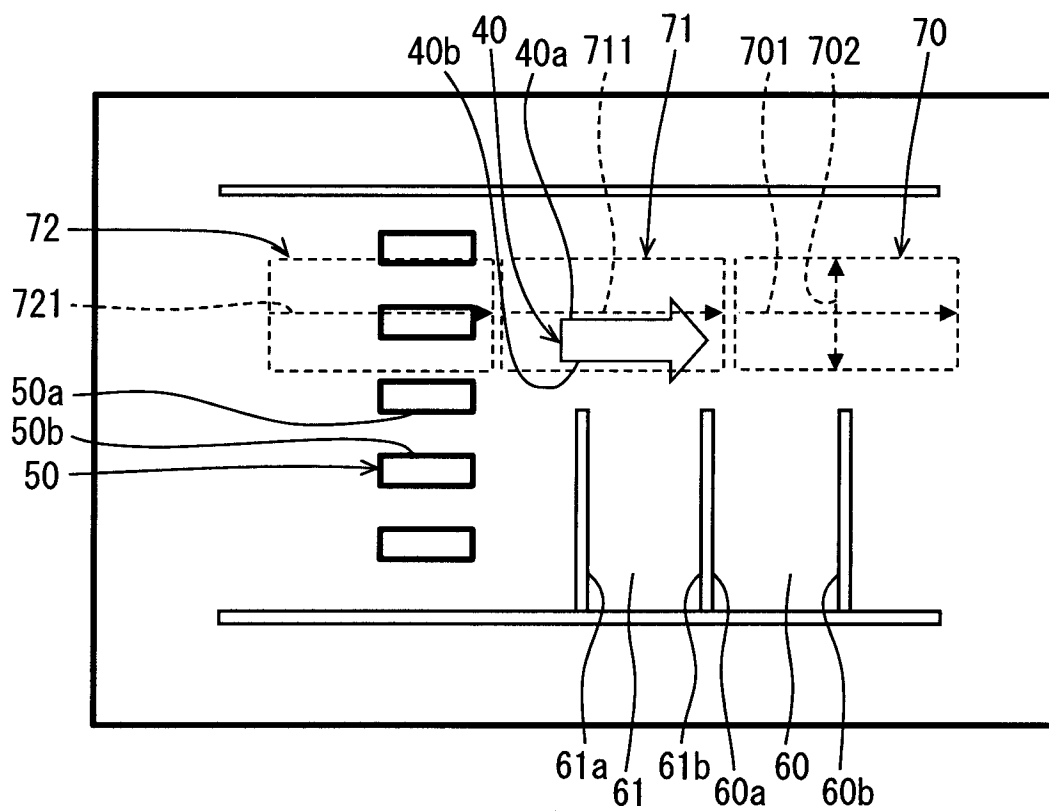
[図2]



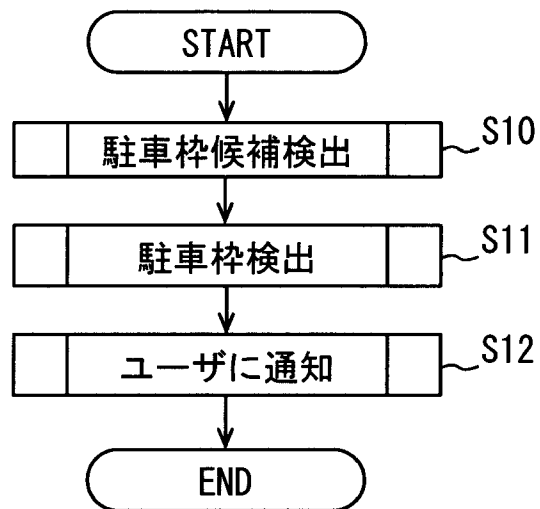
[図3]



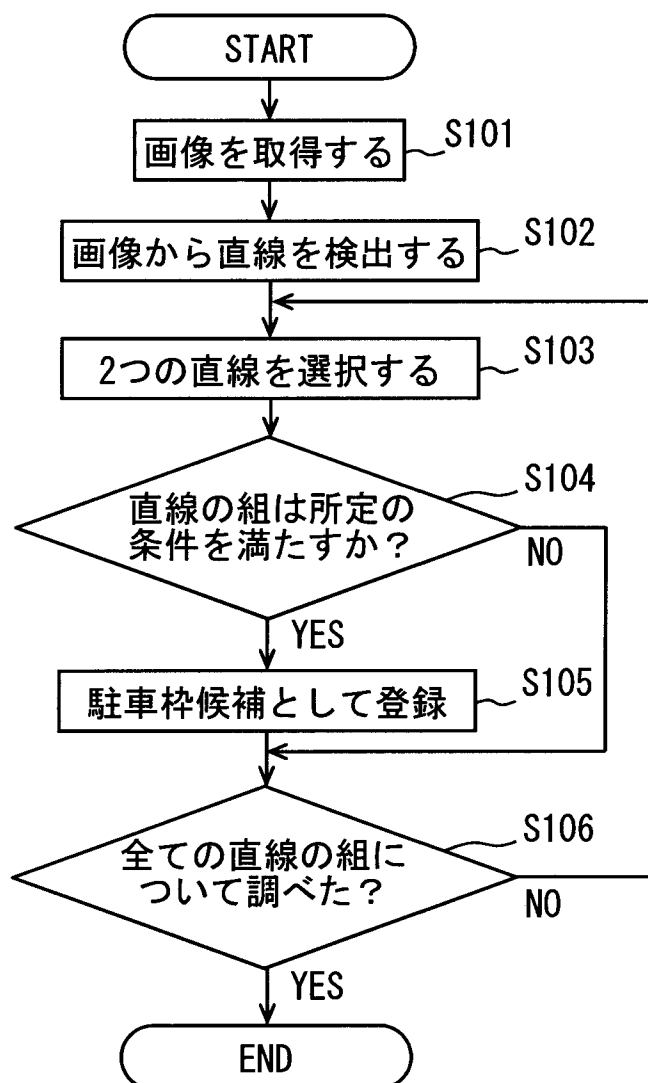
[図4]



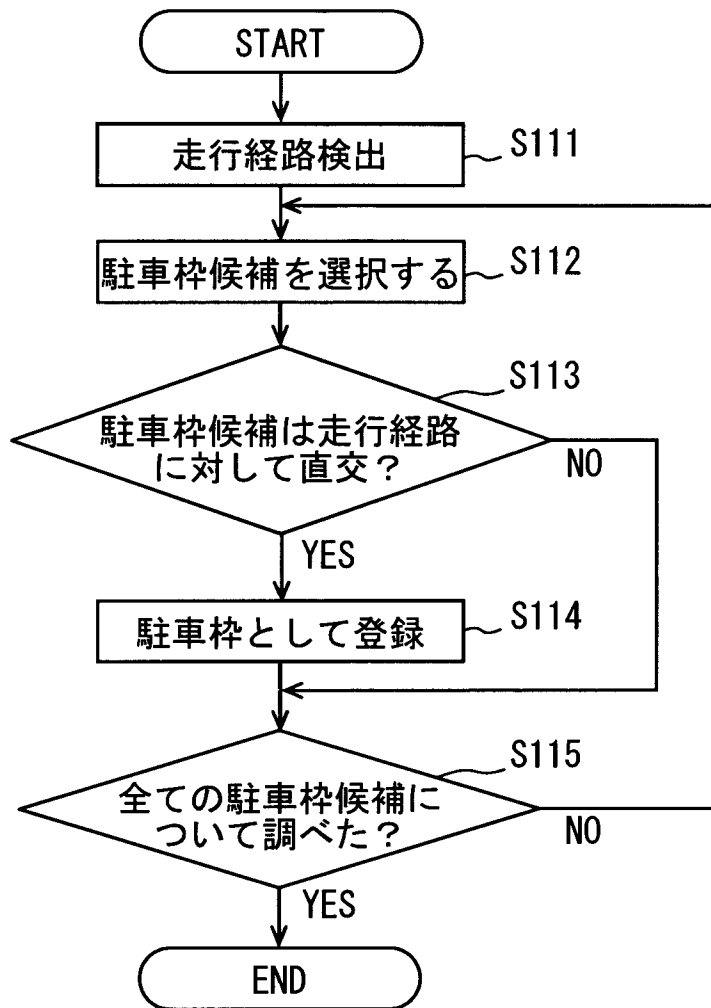
[図5]



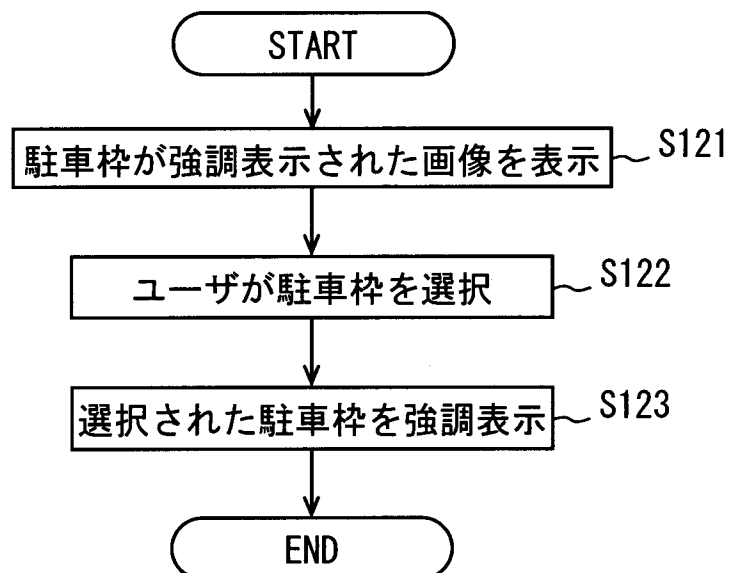
[図6]



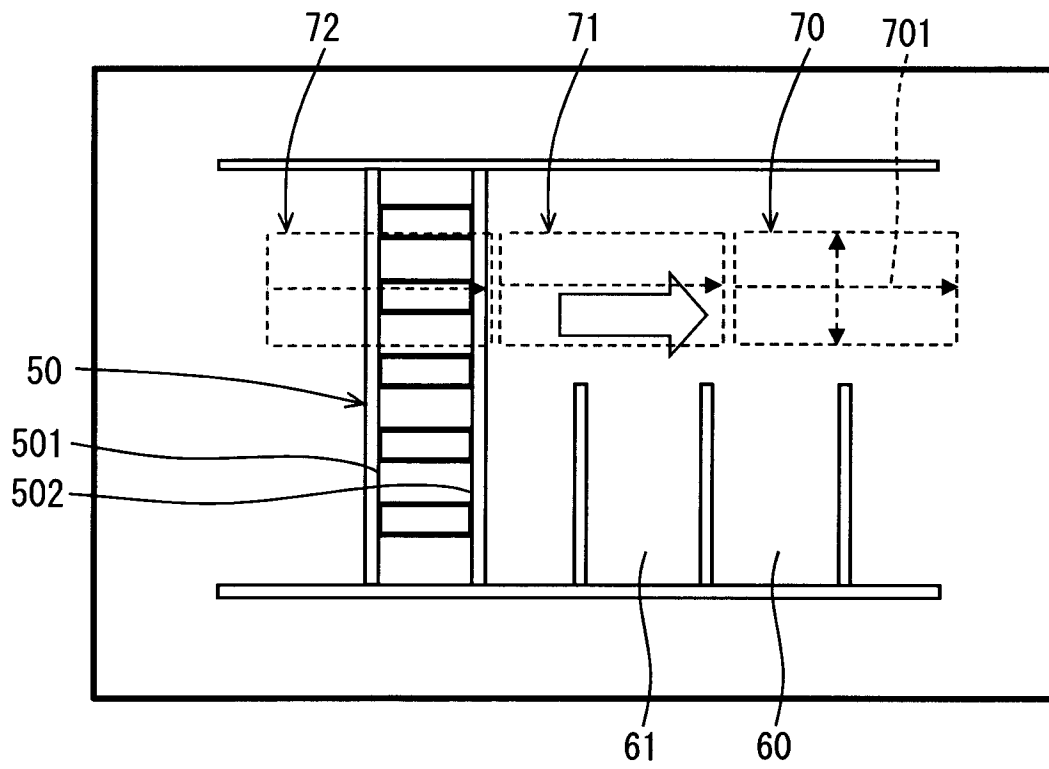
[図7]



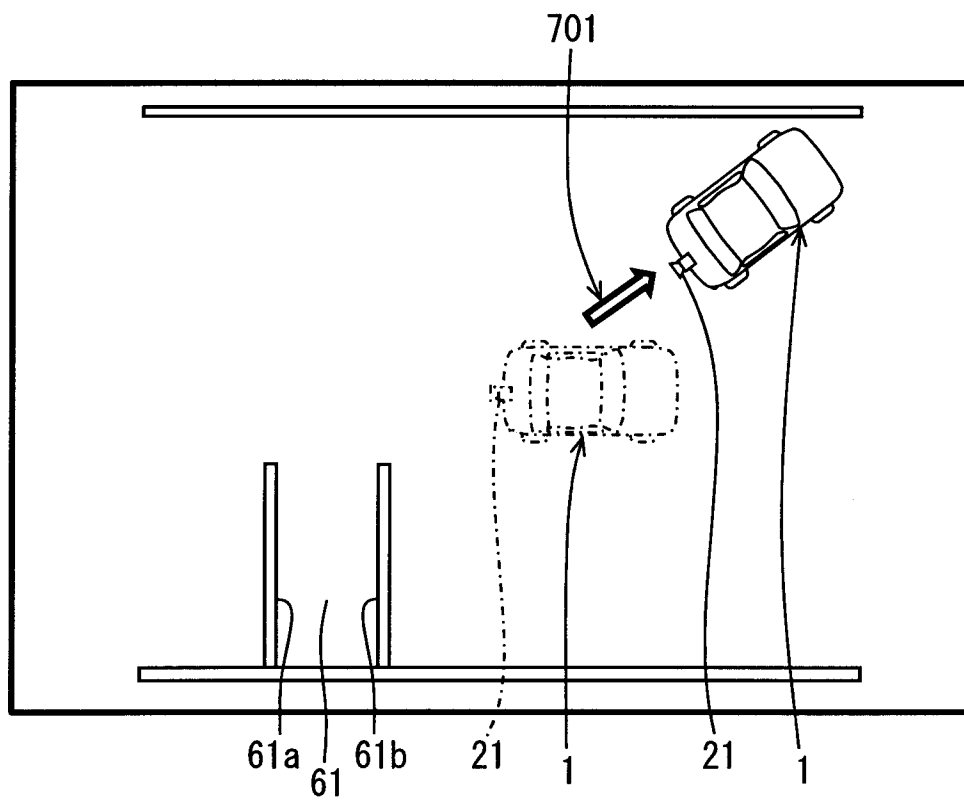
[図8]



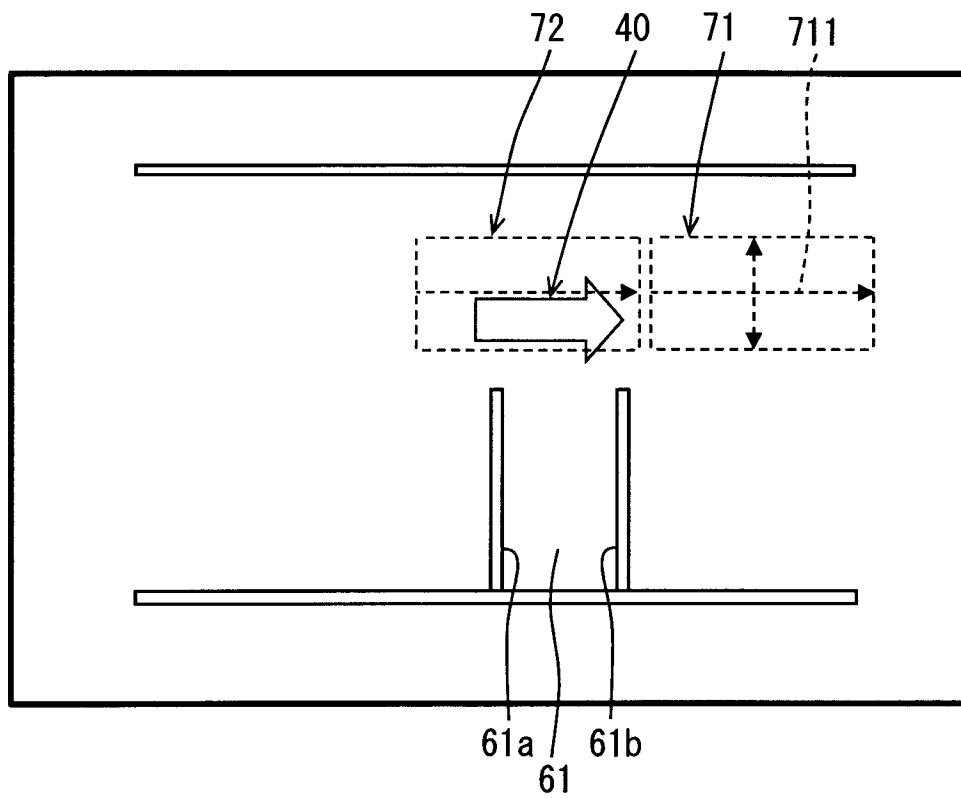
[図9]



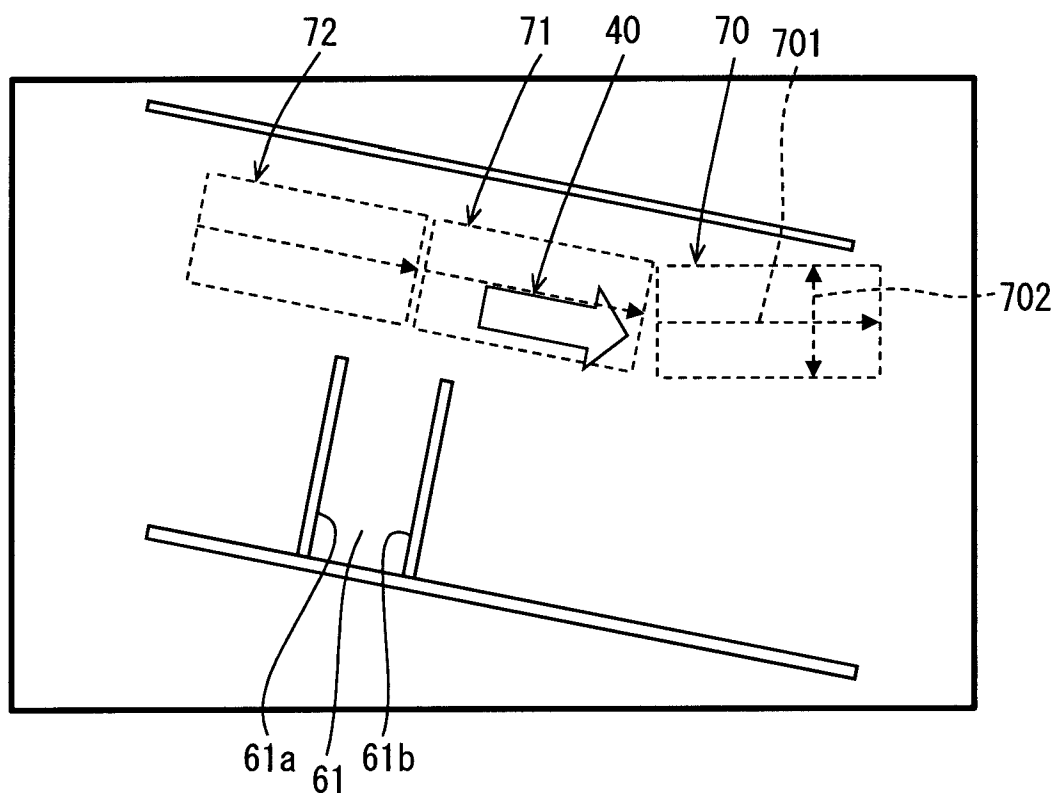
[図10]



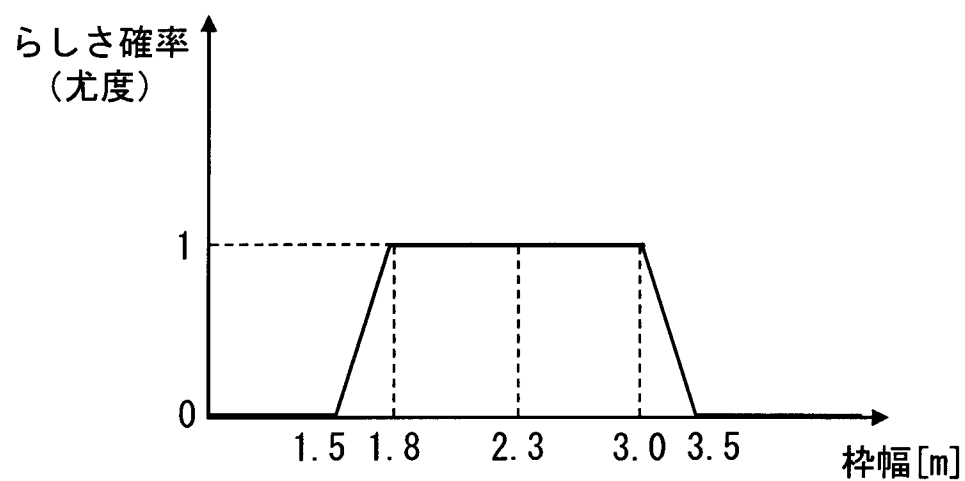
[図11]



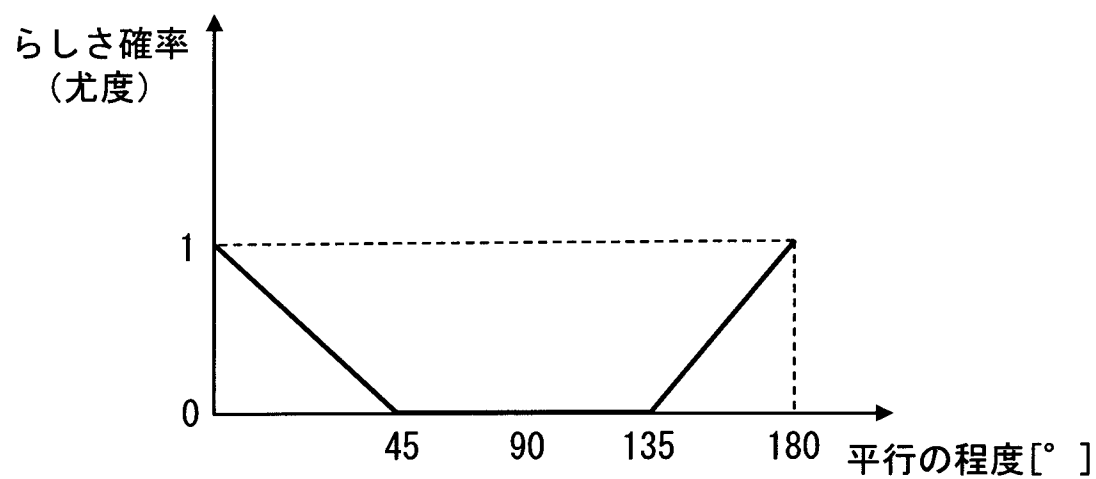
[図12]



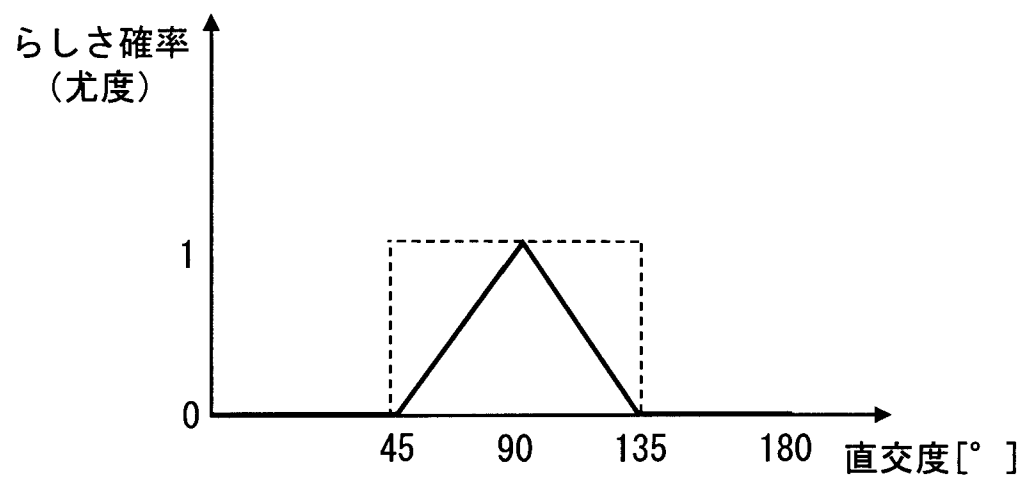
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/002349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

B60R21/00-21/13, 21/34, G06T1/00-1/40, 3/00-5/50, 9/00-9/40, G08G1/00-99/00, B62D6/00-6/10

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2008-083990 A (Aisin AW Co., Ltd.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0022], [0031], [0036] to [0038]; fig. 2, 4, 7, 8 (Family: none)	1 2-5
Y A	JP 2011-207383 A (Denso Corp.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraph [0059]; fig. 5 (Family: none)	1 2-5
A	JP 2003-270344 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 25 September 2003 (25.09.2003), paragraphs [0011] to [0026]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-5

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 July 2015 (09.07.15)

Date of mailing of the international search report
21 July 2015 (21.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/002349

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 2007-052730 A (Toyota Motor Corp.), 01 March 2007 (01.03.2007), paragraphs [0022] to [0023]; fig. 3 to 5 (Family: none)	1-5
A	JP 2012-080497 A (Suzuki Motor Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0014] to [0024]; fig. 2 to 15 (Family: none)	1-5
A	JP 2014-058309 A (Denso Corp.), 03 April 2014 (03.04.2014), paragraphs [0026] to [0050]; fig. 1 to 3 & JP 2014-58309 A & US 2011/0006917 A1 & CN 101920679 A	1-5
A	JP 2009-202610 A (Hitachi, Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), paragraphs [0034] to [0035]; fig. 7 to 8 (Family: none)	1-5
A	JP 2009-251860 A (Toyota Motor Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0016] to [0043]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-5
A	WO 2011/039822 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0087] to [0105]; fig. 2 to 12 & US 2012/0287279 A1 & EP 2490198 A1 & CN 102549630 A	1-5
A	JP 2006-129021 A (Denso Corp.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraphs [0019] to [0059]; fig. 1 to 16 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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. B60R21/00-21/13, 21/34, G06T1/00-1/40, 3/00-5/50, 9/00-9/40, G08G1/00-99/00, B62D6/00-6/10

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2008-083990 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社） 2008.4.10、[0022]、[0031]、[0036]-[0038]、図2、図4、 図7、図8 （ファミリーなし）	1 2-5
Y A	JP 2011-207383 A（株式会社デンソー） 2011.10.20、[0059]、図5 （ファミリーなし）	1 2-5

☒ 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

0 9 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 7 . 2 0 1 5

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）

神田 泰貴

3 Q

4 7 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 9

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 2003-270344 A (日産自動車株式会社) 2003. 9. 25、[0011]-[0026]、図 1-図 7 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2007-052730 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 3. 1、[0022]-[0023]、図 3-図 5 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2012-080497 A (スズキ株式会社) 2012. 4. 19、[0014]-[0024]、図 2-図 15 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2014-058309 A (株式会社デンソー) 2014. 4. 3、[0026]-[0050]、図 1-図 3 & JP 2014-58309 A & US 2011/0006917 A1 & CN 101920679 A	1-5
A	JP 2009-202610 A (株式会社日立製作所) 2009. 9. 10、[0034]-[0035]、図 7-図 8 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2009-251860 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 10. 29、[0016]-[0043]、図 1-図 7 (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2011/039822 A1 (三菱電機株式会社) 2011. 4. 7、[0087]-[0105]、図 2-図 12 & US 2012/0287279 A1 & EP 2490198 A1 & CN 102549630 A	1-5
A	JP 2006-129021 A (株式会社デンソー) 2006. 5. 18、[0019]-[0059]、図 1-図 16 (ファミリーなし)	1-5