

(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  
2022年3月17日(17.03.2022)



(10) 国際公開番号

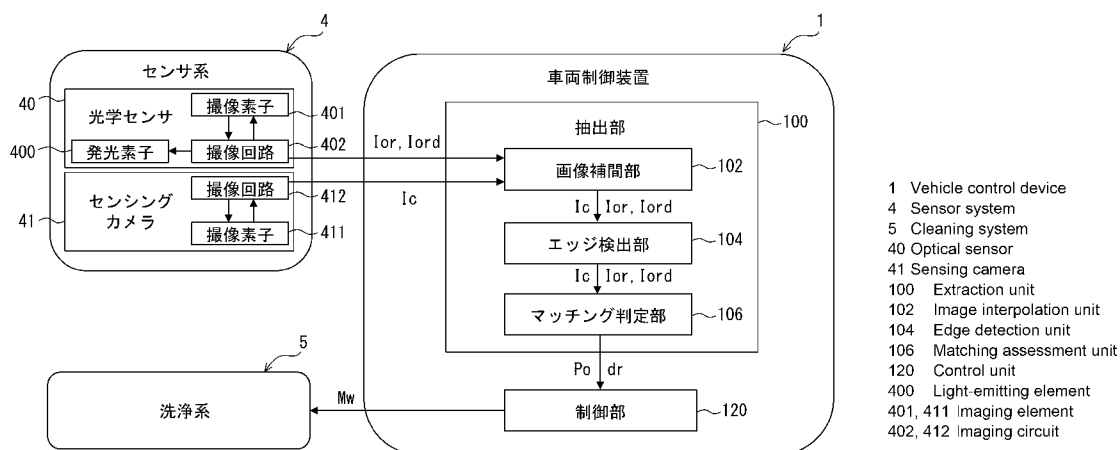
WO 2022/054532 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04N 5/225 (2006.01) B60S 1/62 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/030490
- (22) 国際出願日: 2021年8月20日(20.08.2021)
- (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 2020-153238 2020年9月11日(11.09.2020) JP  
特願 2021-124655 2021年7月29日(29.07.2021) 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: 福本 晴継 (FUKUMOTO Harutsugu); 〒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: 矢作 和行, 外 (YAHAGI Kazuyuki et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE, VEHICLE CONTROL METHOD, AND VEHICLE CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 車両制御装置、車両制御方法、車両制御プログラム

図3



(57) Abstract: A vehicle control device (1) for controlling a vehicle having mounted thereon an optical sensor (40) for acquiring a reflected light image (Ior) by sensing reflected light from beaming of light and a sensing camera (41) for acquiring a camera image (Ic) corresponding to the external light intensity in a sensing region overlapping with the optical sensor (40), comprises an extraction unit (100) for comparing the reflected light image (Ior) and the camera image (Ic) to extract an unmatched pixel group (Po), and a control unit (120) for commanding, to a vehicle, control corresponding to a water-related substance (Mw) estimated to correspond to the unmatched pixel group (Po).

WO 2022/054532 A1

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, 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：光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像（*l o r*）を取得する光学センサ（40）と、光学センサ（40）と重複するセンシング領域での外光強度に応じたカメラ画像（*l c*）を取得するセンシングカメラ（41）とを、搭載した車両を制御する車両制御装置（1）は、反射光画像（*l o r*）とカメラ画像（*l c*）とを対比することにより、アンマッチングの画素群（*P o*）を抽出する抽出部（100）と、アンマッチングの画素群（*P o*）に対応すると推定される水関連物質（*M w*）に応じた制御を、車両に指令する制御部（120）とを、備える。

## 明 細 書

**発明の名称**：車両制御装置、車両制御方法、車両制御プログラム  
**関連出願の相互参照**

[0001] この出願は、2020年9月11日に日本に出願された特許出願第2020-153238号、および、2021年7月29日に日本に出願された特許出願第2021-124655号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

### 技術分野

[0002] 本開示は、車両におけるセンサ系利用の制御技術に、関する。

### 背景技術

[0003] 車両のセンサ系によるセンシング領域において、例えば雨、霧、又は水蒸気等の水関連物質の存在は、センシング精度の低下を招くことが知られている。そのため、水関連物質の存在判断は、車両の制御に影響する。特に近年、車両の自動運転モードにおける水関連物質の存在は、自動運転の継続性を左右するため、重要な制御要因となっている。

[0004] ここで特許文献1には、センサ系においてセンシング領域から光の入射する入射面に付着した、例えば水滴等の汚れを判定するための、判定技術が開示されている。この開示技術では、光照射に対する反射光の強度変化に基づくことで、入射面の汚れが判定されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-10094号公報

### 発明の概要

[0006] しかし、特許文献1の開示技術では、水関連物質が入射面に付着しない限り、同物質の存在を判断できない。そのため、入射面に水関連物質が付着してからでは、センサ系によるセンシング精度の低下に起因して車両制御の適正度が悪化する事態を、抑止することは難しいと懸念される。

[0007] 本開示の課題は、車両制御の適正度を高める車両制御装置を、提供することにある。本開示の別の課題は、車両制御の適正度を高める車両制御方法を、提供することにある。本開示のさらに別の課題は、車両制御の適正度を高める車両制御プログラムを、提供することにある。

[0008] 以下、課題を解決するための本開示の技術的手段について、説明する。

[0009] 本開示の第一態様は、

光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像を取得する光学センサと、光学センサと重複するセンシング領域での外光強度に応じたカメラ画像を取得するセンシングカメラとを、搭載した車両を制御する車両制御装置であって、

反射光画像とカメラ画像とを対比することにより、アンマッチングの画素群を抽出する抽出部と、

アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質に応じた制御を、車両に指令する制御部とを、備える。

[0010] 本開示の第二態様は、

光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像を取得する光学センサと、光学センサと重複するセンシング領域での外光強度に応じたカメラ画像を取得するセンシングカメラとを、搭載した車両を制御する車両制御方法であって、

反射光画像とカメラ画像とを対比することにより、アンマッチングの画素群を抽出する抽出工程と、

アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質に応じた制御を、車両に指令する制御工程とを、含む。

[0011] 本開示の第三態様は、

光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像を取得する光学センサと、光学センサと重複するセンシング領域での外光強度に応じたカメラ画像を取得するセンシングカメラとを、搭載した車両を制御するために、プロセッサに実行させる命令を含む車両制御プログラムであって、

命令は、

反射光画像とカメラ画像とを対比させることにより、アンマッチングの画素群を抽出させる抽出工程と、

アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質に応じた制御を、車両に指令させる制御工程とを、含む。

[0012] これら第一～第三態様によると、光照射に対する反射光のセンシングにより光学センサにて取得される反射光画像と、同センサと重複するセンシング領域での外光強度に応じてセンシングカメラにより取得されるカメラ画像とが、対比される。こうした対比により抽出されるアンマッチングの画素群は、反射光がセンシングされ易い水関連物質、即ち反射光画像には写り易い水関連物質に対応すると正確に推定され得る。故に、推定の結果として水関連物質に応じた制御が車両に指令されることによれば、当該車両制御の適正度を高めることが可能となる。

[0013] 本開示の第四態様は、

光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像を取得し且つ光照射の停止中に外光強度に応じた外光画像を取得する光学センサを、搭載した車両を制御する車両制御装置であって、

反射光画像と外光画像とを対比することにより、アンマッチングの画素群を抽出する抽出部と、

アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質に応じた制御を、車両に指令する制御部とを、備える。

[0014] 本開示の第五態様は、

光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像を取得し且つ光照射の停止中に外光強度に応じた外光画像を取得する光学センサを、搭載した車両を制御する車両制御方法であって、

反射光画像と外光画像とを対比することにより、アンマッチングの画素群を抽出する抽出工程と、

アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質に応じた制御

を、車両に指令する制御工程とを、含む。

[0015] 本開示の第六態様は、

光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像を取得し且つ光照射の停止中に外光強度に応じた外光画像を取得する光学センサを、搭載した車両を制御するために、プロセッサに実行させる命令を含む車両制御プログラムであって、

命令は、

反射光画像と外光画像とを対比させることにより、アンマッチングの画素群を抽出させる抽出工程と、

アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質に応じた制御を、車両に指令させる制御工程とを、含む。

[0016] これら第四～第六態様によると、光照射に対する反射光のセンシングにより光学センサにて取得される反射光画像と、当該光照射の停止中に外光強度に応じて同センサにより取得される外光画像とが、対比される。こうした対比により抽出されるアンマッチングの画素群は、反射光がセンシングされ易い水関連物質、即ち反射光画像には写り易い水関連物質に対応すると正確に推定され得る。故に、推定の結果として水関連物質に応じた制御が車両に指令されることによれば、当該車両制御の適正度を高めることが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]第一実施形態による自動運転ユニットの車両への搭載状態を示す側面図である。

[図2]第一実施形態による自動運転ユニットの全体構成を示す横断面模式図である。

[図3]第一実施形態による車両制御装置の機能構成を示すブロック図である。

[図4]第一実施形態による光学センサ及びセンシングカメラのセンシング範囲を示す横断面模式図である。

[図5]第一実施形態による光学センサの取得画像を説明するための模式図である。

[図6]第一実施形態によるセンシングカメラの取得画像を説明するための模式図である。

[図7]第一実施形態によるセンシングカメラの補間後画像を説明するための模式図である。

[図8]第一実施形態による車両制御方法を示すフローチャートである。

[図9]第二実施形態による車両制御装置の機能構成を示すブロック図である。

[図10]第二実施形態による車両制御方法を示すフローチャートである。

[図11]第三実施形態による車両制御装置の機能構成を示すブロック図である。

[図12]第三実施形態による光学センサの取得画像を説明するための模式図である。

[図13]第三実施形態による車両制御方法を示すフローチャートである。

[図14]第四実施形態による車両制御装置の機能構成を示すブロック図である。

[図15]第四実施形態による車両制御方法を示すフローチャートである。

[図16]第五実施形態によるセンシングカメラの詳細構成を示す模式図である。

[図17]第五実施形態による車両制御装置の機能構成を示すブロック図である。

[図18]第五実施形態による車両制御方法を示すフローチャートである。

[図19]変形例による車両制御方法を示すフローチャートである。

[図20]変形例による車両制御方法を示すフローチャートである。

[図21]変形例による車両制御方法を示すフローチャートである。

[図22]変形例による車両制御方法を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0018] 以下、複数の実施形態を図面に基づき説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことで、重複する説明を省略する場合がある。また、各実施形態において構成の一部のみを説明している場合

、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。さらに、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

[0019] (第一実施形態)

図1に示すように、第一実施形態の車両制御装置1を備える自動運転ユニットADUは、車両2に搭載される。車両2は、自律運転制御又は高度運転支援制御による自動運転モードにおいて、定常的若しくは一時的に自動走行可能となっている。自動運転ユニットADUは、車両制御装置1と共に、ハウジング3、センサ系4及び洗浄系5を含んで構成されている。尚、以下の説明において、前、後、左、右、上及び下とは、水平面上の車両2を基準に定義されている。

[0020] 図1, 2に示すようにハウジング3は、例えば金属等により中空状の扁平箱形に形成されている。ハウジング3は、車両2のルーフ20上に設置される。ハウジング3の壁30には、複数のセンサ窓31が開口している。各センサ窓31は、それぞれ板状の透光カバー32により覆われている。各透光カバー32の外面は、車両2の外界から光の入射する入射面33を、構成している。

[0021] 図2~4に示すようにセンサ系4は、光学センサ40を備えている。光学センサ40は、車両2において自動運転モードに活用可能な光学情報を取得する、所謂LiDAR (Light Detection and Ranging / Laser Imaging Detection and Ranging) である。光学センサ40は、発光素子400、撮像素子401及び撮像回路402を有している。

[0022] 発光素子400は、例えばレーザダイオード等の、指向性レーザ光を発する半導体素子である。発光素子400は、車両2の外界へ向かうレーザ光を、断続的なパルスビーム状に照射する。撮像素子401は、例えばSPAD (Single Photon Avalanche Diode) 等の、光に対して高感度な半導体素子で

ある。撮像素子401の外界側（本実施形態では前側）には、光学センサ40専用の入射面33oが、配置されている。外界のうち、撮像素子401の画角により決まるセンシング領域Aoから、入射面33oへ入射する光により、同素子401が露光される。撮像回路402は、撮像素子401における複数画素の露光及び走査を制御すると共に、同素子401からの信号を処理してデータ化する、集積回路である。

[0023] 撮像回路402が発光素子400からの光照射により撮像素子401を露光する反射光モードでは、センシング領域Ao内の物点がレーザ光の反射点となる。その結果、反射点での反射されたレーザ光（以下、反射光という）が、入射面33oを通して撮像素子401に入射する。このとき撮像回路402は、撮像素子401の複数画素を走査することで、反射光をセンシングする。ここで特に撮像回路402は、図4に示す如くセンシングした反射光の反射点距離 $d_r$ に応じて複数画素毎に取得される距離値を、各画素値として三次元データ化することで、図5に示す如き反射光画像 $I_{or}$ としての距離画像 $I_{ord}$ を取得する。

[0024] 図2～4に示すようにセンサ系4は、こうした光学センサ40に加えて、センシングカメラ41も備えている。センシングカメラ41は、車両2において自動運転モードに活用可能な光学情報を取得する、所謂外界カメラである。センシングカメラ41は、撮像素子411及び撮像回路402を有している。

[0025] 撮像素子411は、例えばCMOS等の半導体素子である。撮像素子411の外界側（本実施形態では前側）には、センシングカメラ41専用の入射面33cが、配置されている。外界のうち、撮像素子411の画角により決まるセンシング領域Acから、入射面33cへ入射する光により、同素子411が露光される。ここで図4に示すようにセンシングカメラ41のセンシング領域Acは、光学センサ40のセンシング領域Aoと部分的、重複する。センシング領域Ac, Aoの重複率、即ちそれら各領域Ac, Aoにおいて重複領域Aocの占める割合は、例えば50%以上、好ましくは70%以

上、さらに好ましくは90%以上である。撮像回路412は、撮像素子411における複数画素の露光及び走査を制御すると共に、同素子411からの信号を処理してデータ化する、集積回路である。

[0026] 撮像回路412が撮像素子411を露光する露光モードでは、センシング領域Ac内の物点が外光の反射点となる。その結果、反射点で反射された外光が、入射面33cを通して撮像素子411に入射する。このとき撮像回路412は、撮像素子411の複数画素を走査することで、反射された外光をセンシングする。ここで特に撮像回路412は、センシングした外光の強度に応じて複数画素毎に取得される輝度値を、各画素値として二次元データ化することで、図6に示す如きカメラ画像1cを取得する。

[0027] 図1～3に示す洗浄系5は、光学センサ40及びセンシングカメラ41においてセンシング領域Ao, Acから光の入射する入射面33o, 33cを含んだ、複数入射面33を洗浄する。洗浄系5は、入射面33毎に洗浄モジュール50を備えている。各洗浄モジュール50は、入射面33を洗浄するための洗浄流体として、例えば空気等の洗浄ガスを入射面33へ噴射する、洗浄ノズルを有していてもよい。各洗浄モジュール50は、入射面33を洗浄するための洗浄流体として、洗浄液を入射面33へ噴射する、洗浄ノズルを有していてもよい。各洗浄モジュール50は、入射面33を払拭により洗浄する、洗浄ワイパを有していてもよい。

[0028] 図2, 3に示す車両制御装置1は、例えばLAN (Local Area Network)、ワイヤハーネス及び内部バス等のうち、少なくとも一種類を介して自動運転ユニットADUの電氣的構成要素4, 5と接続される。車両制御装置1は、少なくとも一つの専用コンピュータを含んで構成される。車両制御装置1を構成する専用コンピュータは、車両2内のECU (Electronic Control Unit) と共同して自動運転モードを制御する、運転制御ECUであってもよい。車両制御装置1を構成する専用コンピュータは、車両2の走行アクチュエータを個別制御する、アクチュエータECUであってもよい。車両制御装置1を構成する専用コンピュータは、自己位置を含んだ車両2の状態量を推定

する、ロケータECUであってもよい。車両制御装置1を構成する専用コンピュータは、車両2の走行経路をナビゲートする、ナビゲーションECUであってもよい。車両制御装置1を構成する専用コンピュータは、車両2の情報提示系の情報提示を制御する、HCU (HMI (Human Machine Interface) Control Unit) であってもよい。

[0029] 車両制御装置1は、こうした専用コンピュータを含んで構成されることで、メモリ10及びプロセッサ12を少なくとも一つずつ有している。メモリ10は、コンピュータにより読み取り可能なプログラム及びデータ等を非一時的に記憶する、例えば半導体メモリ、磁気媒体及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体 (non-transitory tangible storage medium) である。プロセッサ12は、例えばCPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit) 及びRISC (Reduced Instruction Set Computer) - CPU等のうち、少なくとも一種類をコアとして含む。

[0030] プロセッサ12は、メモリ10に記憶された車両制御プログラムに含まれる複数の命令を、実行する。これにより車両制御装置1は、車両2を制御するための機能部 (即ち、機能ブロック) を、複数構築する。このように車両制御装置1では、車両2を制御するためにメモリ10に記憶された車両制御プログラムが複数の命令をプロセッサ12に実行させることで、複数の機能部が構築される。車両制御装置1により構築される複数の機能部には、図3に示すように抽出部100及び制御部120が含まれる。

[0031] 制御サイクル毎に抽出部100には、光学センサ40から反射光画像 $I_{or}$ としての距離画像 $I_{ord}$ が入力されると共に、センシングカメラ41からカメラ画像 $I_c$ が入力される。抽出部100は、距離画像 $I_{ord}$ とカメラ画像 $I_c$ とを対比することで、アンマッチングの画素群 $P_o$ を抽出する。そのために抽出部100は、サブ機能部として画素補間部102、エッジ検出部104及びマッチング判定部106を有している。

[0032] 画素補間部102は、反射光画像 $I_{or}$ としての距離画像 $I_{ord}$ と、カ

メラ画像  $I_c$  とのうち、高解像度側を低解像度側に合わせて画素補間する。ここで本実施形態では、センシング領域  $A_o$ 、 $A_c$  のうち重複領域  $A_{oc}$  を撮影する画素群の数が、距離画像  $I_{ord}$  よりもカメラ画像  $I_c$  にて多く設定されている。即ち、カメラ画像  $I_c$  が高解像度側となっている一方、距離画像  $I_{ord}$  が低解像度側となっている。そこで画素補間部 102 は、カメラ画像  $I_c$  において各画素座標の画素値を、距離画像  $I_{ord}$  における各画素座標に合わせて内分補間する。補間の結果として画素補間部 102 は、重複領域  $A_{oc}$  に関して距離画像  $I_{ord}$  と実質同一解像度のカメラ画像  $I_c$  を、図 7 に示すように生成する。

[0033] エッジ検出部 104 は、画素補間されたカメラ画像  $I_c$  に対して、少なくとも一種類のエッジフィルタ処理を施すことで、当該画像  $I_c$  からエッジを検出する。エッジ検出部 104 は、画素補間によりカメラ画像  $I_c$  とは実質同一解像度となった重複領域  $A_{oc}$  の反射光画像  $I_{or}$  である距離画像  $I_{ord}$  に対しても、少なくとも一種類のエッジフィルタ処理を施すことで、当該画像  $I_{ord}$  からエッジを検出する。

[0034] マッチング判定部 106 は、反射光画像  $I_{or}$  としての距離画像  $I_{ord}$  と、カメラ画像  $I_c$  とにおいて、それぞれ検出されたエッジ同士を対比させることで、それら画像  $I_{ord}$ 、 $I_c$  のマッチング状態を判定する。このときマッチング判定部 106 は、例えばエッジの構成画素値を互いに正規化して差分を演算することで、当該差分がマッチング範囲外となる画素群が確認された場合等に、アンマッチングとの判定を下す。ここで特に第一実施形態では、距離画像  $I_{ord}$  に存在し且つカメラ画像  $I_c$  に存在しない水関連物質  $M_w$  (後に詳述) によるアンマッチングの判定が、例えば画像  $I_{ord}$ 、 $I_c$  についての過去と現在との対比、及び物体認識等のうち少なくとも一種類に基づくことで、下される。これは、カメラ画像  $I_c$  に存在し且つ距離画像  $I_{ord}$  に存在しない物体として水関連物質  $M_w$  以外の、例えば黒い車体等といった鏡面反射物体によりアンマッチングの判定が下されるのを、回避するためである。こうした判定によりマッチング判定部 106 は、距離画像

l o r dにおいてカメラ画像l cとはアンマッチングなエッジに対応する画素群P oを、図5の如く抽出する。尚、画素群とは複数画素の群を意味し、特にアンマッチングと判定される場合の画素群P oは、隣り合って連続する複数画素の群であるとよい。また説明の便宜上、図5は、アンマッチングな画素群P oが、太実線の円に符号P oを付して示されている。

[0035] 図3に示すように制御部120には、反射光画像l o rとしての距離画像l o r dにおいてマッチング判定部106でのアンマッチング判定により抽出された画素群P oが、入力される。制御部120では図5に示すように、強度があるレーザ光の反射光ではセンシングが容易となる水関連物質M wの存在に、こうしたアンマッチングな画素群P oが対応すると推定される。ここで水関連物質M wは、例えば雨（水滴を含む）、霧、水蒸気（排ガス中の成分も含む）、及び水分含有の汚泥等のうち、少なくとも一種類である。尚、図5の例は、水関連物質M wとしての霧の存在を便宜上、分かり易く模式的に示している。

[0036] 制御部120には、距離画像l o r dのアンマッチングな画素群P oでの画素値となっている反射点距離d rの値も、マッチング判定部106から入力される。そこで制御部120は、アンマッチングの画素群P oにおける反射点距離d rの短長を、所定の設定範囲との対比により判定する。ここで設定範囲とは、反射点距離d rに関する閾値未満、又は当該閾値以下の範囲に規定される。また、設定範囲を規定する閾値は、例えば停止時は1～3 m、走行時は3～10 m等の適値に設定される。勿論、設定範囲を規定する閾値は、そうした例示値の適値に設定されてもよい。こうした規定及び設定の下にて制御部120では、反射点距離d rが設定範囲内となる場合に、アンマッチングな画素群P oとの対応が推定される水関連物質M wは、光学センサ40の入射面330に付着する可能性が高いと予測される。このように入射面330への付着が予測される水関連物質M wには、上述した例示物質として雨、霧、水蒸気、及び汚泥等が想定される。

[0037] こうしたことから、アンマッチングな画素群P oと対応推定の水関連物質

Mwが光学センサ40の入射面33oに付着すると予測されると判断した場合に制御部120は、光学センサ40の入射面33oを洗浄するように、自動運転モードにおける車両2の洗浄系5に対して洗浄制御を、指令する。指令を受けて洗浄系5は、図2の如く入射面33oに対応する洗浄モジュール50oを駆動制御することで、当該入射面33oの洗浄処理を実行する。このとき、センシングカメラ41の入射面33cに関する洗浄制御の指令は必須でなく、故に洗浄モジュール50cも必須要素ではない。但し、光学センサ40の入射面33oに対して水関連物質Mwの付着予測が成立する場合、同センサ40とは可及的に近接配置されるセンシングカメラ41の入射面33cにも付着予測が成立するとして、同面33cに関する洗浄制御が指令されてもよい。

[0038] このような機能部100, 120の共同により、車両制御装置1が車両2を制御する車両制御方法のフローを、図8に従って以下に説明する。尚、本フローにおける各「S」は、車両制御プログラムに含まれた複数命令によって実行される複数ステップを、それぞれ意味する。

[0039] まず、S101において抽出部100の画素補間部102は、高解像度のカメラ画像lcを、低解像度側となる反射光画像lorとしての距離画像lor dに合わせて画素補間する。次に、S102において抽出部100のエッジ検出部104は、距離画像lor d及びカメラ画像lcの各々から、エッジを検出する。続いて、S103において抽出部100のマッチング判定部106は、距離画像lor d及びカメラ画像lcにおいて検出されたエッジ同士を対比させることで、それら画像lor d, lcのマッチング状態を判定する。

[0040] S103の結果、反射光画像lorとしての距離画像lor dにおいてカメラ画像lcとはアンマッチングと判定の画素群Poが抽出された場合には、本フローがS104へ移行する。S104において制御部120は、アンマッチングな画素群Poに対応すると推定される水関連物質Mwが光学センサ40の入射面33oに付着すると予測されるか否かを、当該アンマッチン

グな画素群 $P_o$ の反射点距離 $d_r$ に基づき判定する。

[0041] S104の結果、アンマッチングな画素群 $P_o$ の反射点距離 $d_r$ が設定範囲内であることで、水関連物質 $M_w$ の入射面330への付着が予測される場合には、本フローがS105へ移行する。S105において制御部120は、自動運転モードにおける車両2の制御として、光学センサ40の入射面330に対する洗浄制御の実行を、洗浄系5に指令する。

[0042] さて、S103の結果、アンマッチングと判定の画素群 $P_o$ が抽出されなかった完全マッチングの場合と、S104の結果、水関連物質 $M_w$ の入射面330への付着が予測されなかった場合とには、本フローがS106へ移行する。S106において制御部120は、洗浄制御の停止を洗浄系5に指令する。以上より第一実施形態では、S101, S102, S103が抽出工程に相当し、S104, S105, S106が制御工程に相当する。

[0043] (作用効果)

以上説明した第一実施形態の作用効果を、以下に説明する。

[0044] 第一実施形態によると、光照射に対する反射光のセンシングにより光学センサ40にて取得される反射光画像 $I_{or}$ と、同センサ40と重複するセンシング領域 $A_c$ での外光強度に応じてセンシングカメラ41により取得されるカメラ画像 $I_c$ とが、対比される。こうした対比により抽出されるアンマッチングの画素群 $P_o$ は、反射光がセンシングされ易い水関連物質 $M_w$ 、即ち反射光画像 $I_{or}$ には写り易い水関連物質 $M_w$ に対応すると正確に推定され得る。故に、推定の結果として水関連物質 $M_w$ に応じた制御が車両2に指令されることによれば、当該車両制御の適正度を高めることが可能となる。

[0045] 第一実施形態によると、光学センサ40においてセンシング領域 $A_o$ から光の入射する入射面330を洗浄するように、洗浄系5が車両2に搭載される。これによれば、光学センサ40及びセンシングカメラ41によりそれぞれ取得される反射光画像 $I_{or}$ 及びカメラ画像 $I_c$ の対比から抽出されるアンマッチングの画素群 $P_o$ は、水関連物質 $M_w$ に対応すると正確に推定され得る。故に、推定の結果として水関連物質 $M_w$ の付着する可能性が高いと予

測される入射面330に対しては、洗浄制御が自動運転モードにおける車両2の洗浄系5に指令されることによれば、当該洗浄制御の適正度を高めることが可能となる。

[0046] 第一実施形態によると、光照射に対する反射光の反射点距離 $d_r$ に応じた反射光画像 $I_{or}$ として、距離画像 $I_{ord}$ がカメラ画像 $I_c$ と対比される。こうした対比により抽出されるアンマッチングの画素群 $P_o$ は、反射点距離 $d_r$ がセンシングされ易い水関連物質 $M_w$ 、即ち距離画像 $I_{ord}$ には写り易い水関連物質 $M_w$ に対応すると正確に推定され得る。故に、推定の結果として水関連物質 $M_w$ に応じた洗浄制御を指令して、当該洗浄制御の適正度を高めることが可能となる。

[0047] 第一実施形態によると、アンマッチングの画素群 $P_o$ の中でも特に、反射光画像 $I_{or}$ としての距離画像 $I_{ord}$ における反射点距離 $d_r$ が設定範囲内の画素群 $P_o$ は、当該設定範囲内に位置して光学センサ40の入射面330に付着し易いと予測される水関連物質 $M_w$ に、正確に対応推定され得る。故に、水関連物質 $M_w$ の付着する可能性が高い状況における入射面330の洗浄を、適正に指令して制御することが可能となる。

[0048] 第一実施形態のような反射光画像 $I_{or}$ とカメラ画像 $I_c$ とのエッジ同士の対比によれば、それらエッジからアンマッチングな画素群 $P_o$ を正確に捉えて抽出することが容易となる。故に、アンマッチングの画素群 $P_o$ に対応すると推定される水関連物質 $M_w$ に応じた制御を、適正に指令して実行することが可能となる。

[0049] 第一実施形態によると、反射光画像 $I_{or}$ とカメラ画像 $I_c$ とのうち高解像度側が低解像度側に合わせて画素補間されてから、それら画像 $I_{or}$ ,  $I_c$ が対比される。こうした対比によれば、本来マッチングしているはずの画素群が解像度の違いに起因して誤抽出される事態を、抑止することができる。故に、アンマッチングの画素群 $P_o$ に対応すると推定される水関連物質 $M_w$ に応じた制御を、適正に指令して実行することが可能となる。

[0050] (第二実施形態)

第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。

[0051] 図9に示すように第二実施形態の車両2内には、走行制御装置6が搭載されている。走行制御装置6は、自動運転ユニットADUと共同することで、自動モードを含む車両2の走行制御を、センサ系4による各種センシング情報に基づき実行する。そのために走行制御装置6は、例えば第一実施形態で説明した車両2内のECU等、少なくとも一つの専用コンピュータを含んで構成される。尚、第二実施形態の洗浄系5は必須でなく、図9では、同系5の図示が省かれている。

[0052] 第二実施形態の制御部2120では、アンマッチングの画素群P<sub>o</sub>における反射点距離d<sub>r</sub>が入力されず、当該距離d<sub>r</sub>短長判定が省かれる。そこで制御部2120は、水関連物質M<sub>w</sub>と対応すると推定されるアンマッチングな画素群P<sub>o</sub>を、障害物としての認識から外すように、自動運転モードにおける走行制御を車両2の走行制御装置6に指令する。

[0053] こうした第二実施形態による車両制御方法のフローでは、図10に示すように、S101, S102, S103が第一実施形態に準じて実行される一方、S104, S105, S106に代わるS205, S206が実行される。具体的にS205において制御部2120は、水関連物質M<sub>w</sub>を障害物としての認識から外すように、自動運転モードにおける走行制御を車両2の走行制御装置6に指令する。これに対し、S206において制御部2120は、水関連物質M<sub>w</sub>を障害物認識から外す走行制御の停止を、走行制御装置6に指令する。以上より第二実施形態では、S101, S102, S103が抽出工程に相当し、S205, S206が制御工程に相当する。

[0054] (作用効果)

以上説明した第二実施形態の作用効果を、以下に説明する。

[0055] 第二実施形態によると、反射光画像I<sub>o</sub>r及びカメラ画像I<sub>c</sub>の対比から抽出されるアンマッチングの画素群P<sub>o</sub>に対応すると推定される水関連物質M<sub>w</sub>を、障害物としての認識から外すように、自動運転モードにおける走行制御が車両2に指令される。これによれば、水関連物質M<sub>w</sub>が障害物として

誤認識される事態を抑止した適正な走行制御により、自動運転モードの継続性を担保することが可能となる。

[0056] (第三実施形態)

第三実施形態は、第一実施形態の変形例である。

[0057] 図11に示すように第三実施形態の光学センサ3040は、第一実施形態に準じた光照射中での反射光画像 $l_{or}$ の取得機能と共に、当該光照射の停止中での画像取得機能を、有している。具体的には、撮像回路3402が発光素子400からの断続的な光照射の停止中に撮像素子401を露光する外光モードでは、センシング領域A0内の物点が外光の反射点となる。その結果、反射点で反射された外光が、入射面330を通して撮像素子401に入射する。このとき撮像回路3402は、撮像素子401の複数画素を走査することで、反射された外光をセンシングする。

[0058] ここで特に撮像回路3402は、センシングした外光の強度に応じて複数画素毎に取得される輝度値を、各画素値として二次元データ化することで、図12に示す如き外光画像 $l_{oo}$ を取得する。このとき、外光画像 $l_{oo}$ の取得機能における外光のセンシングは、反射光画像 $l_{or}$ の取得機能における反射光のセンシングと、同一の撮像素子401により実現されることとなる。尚、第三実施形態のセンシングカメラ41は必須でなく、図11では、当該カメラ41の図示が省かれている。

[0059] 第三実施形態の抽出部3100には、制御サイクル毎に光学センサ3040から、反射光画像 $l_{or}$ としての距離画像 $l_{ord}$ と、外光画像 $l_{oo}$ とが順次入力される。抽出部3100では、上述した同一素子401でのセンシングにより、サブ機能部としての画素補間部102が省かれている。尚、エッジ検出部104及びマッチング判定部106での各機能を抽出部3100は、カメラ画像 $l_c$ に代わる外光画像 $l_{oo}$ と、反射光画像 $l_{or}$ との間で第一実施形態に準じて実現する。

[0060] こうした第三実施形態による車両制御方法のフローでは、図13に示すようにまず、S302において抽出部3100のエッジ検出部104が、反射

光画像  $I_{or}$  としての距離画像  $I_{ord}$  と、外光画像  $I_{oo}$  との各々から、エッジを検出する。次に、S303において抽出部3100のマッチング判定部106は、距離画像  $I_{ord}$  及び外光画像  $I_{oo}$  において検出されたエッジ同士を対比させることで、それら画像  $I_{ord}$ 、 $I_{oo}$  のマッチング状態を判定する。

[0061] 尚、S303後のS104、S105、S106は、第一実施形態に準じて実行される。以上より第三実施形態では、S302、S303が抽出工程に相当し、S104、S105、S106が制御工程に相当する。

[0062] (作用効果)

以上説明した第三実施形態の作用効果を、以下に説明する。

[0063] 第三実施形態によると、光照射に対する反射光のセンシングにより光学センサ3040にて取得される反射光画像  $I_{or}$  と、当該光照射の停止中に外光強度に応じて同センサ3040により取得される外光画像  $I_{oo}$  とが、対比される。こうした対比により抽出されるアンマッチングの画素群  $P_o$  は、反射光がセンシングされ易い水関連物質  $M_w$ 、即ち反射光画像  $I_{or}$  には写り易い水関連物質  $M_w$  に対応すると正確に推定され得る。故に、推定の結果として水関連物質  $M_w$  に応じた制御が車両2に指令されることによれば、当該車両制御の適正度を高めることが可能となる。

[0064] 第三実施形態によると、光学センサ3040においてセンシング領域  $A_o$  から光の入射する入射面330を洗浄するように、洗浄系5が車両2に搭載される。これによれば、光学センサ3040により取得される反射光画像  $I_{or}$  及び外光画像  $I_{oo}$  の対比から抽出されるアンマッチングの画素群  $P_o$  は、水関連物質  $M_w$  に対応すると正確に推定され得る。故に、推定の結果として水関連物質  $M_w$  の付着する可能性が予測される入射面330に対しては、洗浄制御が自動運転モードにおける車両2の洗浄系5に指令されることによれば、当該洗浄制御の適正度を高めることが可能となる。

[0065] 第三実施形態によると、光照射に対する反射光の反射点距離  $d_r$  に応じた反射光画像  $I_{or}$  として、距離画像  $I_{ord}$  が外光画像  $I_{oo}$  と対比される

。こうした対比により抽出されるアンマッチングの画素群 $P_o$ は反射点距離 $d_r$ がセンシングされ易い水関連物質 $M_w$ 、即ち距離画像 $l_{ord}$ には写り易い水関連物質 $M_w$ に対応すると正確に推定され得る。故に、推定の結果として水関連物質 $M_w$ に応じた洗浄制御を指令して、当該洗浄制御の適正度を高めることが可能となる。

[0066] 第三実施形態によると、アンマッチングの画素群 $P_o$ の中でも特に、反射光画像 $l_{or}$ としての距離画像 $l_{ord}$ における反射点距離 $d_r$ が設定範囲内の画素群 $P_o$ は、当該設定範囲内に位置して光学センサ3040の入射面330に付着し易いと予測される水関連物質 $M_w$ に、正確に対応推定され得る。故に、水関連物質 $M_w$ の付着する可能性が高い状況における入射面330の洗浄を、適正に指令して制御することが可能となる。

[0067] 第三実施形態によると、光学センサ3040において外光強度と同一素子401によりセンシングされた反射点距離 $d_r$ については、それらセンシング間での軸ズレに起因して設定範囲との内外判定に誤りが生じる事態を、抑止され得る。故に、反射点距離 $d_r$ が設定範囲内となる画素群 $P_o$ に対応して水関連物質 $M_w$ の付着が予想される入射面330の洗浄を、適正に指令して制御することが可能となる。

[0068] (第四実施形態)

第四実施形態は、第三実施形態の変形例である。

[0069] 図14に示すように第四実施形態の車両2内には、第二実施形態に準ずる走行制御装置6が、搭載されている。それと共に、第四実施形態の制御部4120は、第二実施形態に準ずる走行制御の指令機能を有している。尚、第四実施形態の洗浄系5も必須でなく、図14では、同系5の図示が省かれている。

[0070] こうした第四実施形態による車両制御方法のフローでは、図15に示すように、S302, S303が第三実施形態に準じて実行される一方、S104, S105, S106に代えて第二実施形態のS205, S206に準ずるS405, S406が実行される。即ちS405において制御部4120

は、水関連物質Mwを障害物としての認識から外すように、自動運転モードにおける走行制御を車両2の走行制御装置6に指令する。これに対し、S406において制御部4120は、水関連物質Mwを障害物認識から外す走行制御の停止を走行制御装置6に指令する。以上より第四実施形態では、S302, S303が抽出工程に相当し、S405, S406が制御工程に相当する。

[0071] (作用効果)

以上説明した第四実施形態の作用効果を、以下に説明する。

[0072] 第四実施形態によると、反射光画像Ior及び外光画像Iooの対比から抽出されるアンマッチングの画素群Poに対応すると推定される水関連物質Mwを、障害物としての認識から外すように、自動運転モードにおける走行制御が車両2に指令される。これによれば、水関連物質Mwが障害物として誤認識される事態を抑止した適正な走行制御により、自動運転モードの継続性を担保することが可能となる。

[0073] (第五実施形態)

第五実施形態は、第一実施形態の変形例である。以下、第五実施形態の説明では、センシングカメラ41の入射面33cをカメラ入射面33cという一方、光学センサ40の入射面33oを光学入射面33oというものとする。

[0074] 図16に示すように第五実施形態に適用される第一実施形態のセンシングカメラ41では、光学センサ40と重複するセンシング領域Acから光の入射するカメラ入射面33cが、当該入射光を撮像素子411へ結像する結像レンズ系413の外界側焦点位置pfよりも、光軸L上において内界側に配置されている。即ちカメラ入射面33cは、結像レンズ系413におけるセンシング領域Ac側の焦点距離df内に、位置している。ここで焦点距離df内では、センシングカメラ41によるカメラ画像Icにおいて、エッジフィルタ処理によっても水関連物質Mwのエッジが未検出となる可能性が、高くなっている。

- [0075] 図17に示すように第五実施形態の抽出部5100は、サブ機能部として画素補間部102、エッジ検出部104及びマッチング判定部106に加え、探索部5108を有している。探索部5108は、光学センサ40による距離画像 $l_{ord}$ において反射点距離 $d_r$ が設定範囲 $\Delta d$ 内となる物標（以下、設定範囲内物標ともいう）を、探索する。これは、反射点距離 $d_r$ が設定範囲 $\Delta d$ 内となる光学入射面330近傍の物点を、探索することを意味する。ここで第五実施形態における設定範囲 $\Delta d$ とは、結像レンズ系413におけるセンシング領域 $A_c$ 側の焦点距離 $d_f$ に応じて、光学センサ40による距離画像 $l_{ord}$ ではエッジフィルタ処理により水関連物質 $M_w$ のエッジを検出可能な範囲に、設定される。
- [0076] このような第五実施形態では、探索部5108により探索の設定範囲内物標を含む距離画像 $l_{ord}$ と、画素補間部102により画素補間されたカメラ画像 $l_c$ とが、それぞれエッジ検出部104によるエッジ検出後、マッチング判定部106によりエッジ同士を対比される。これによりマッチング状態の判定をするマッチング判定部106は、距離画像 $l_{ord}$ において設定範囲内物標のエッジを表す画素群 $P_o$ を、カメラ画像 $l_c$ とはアンマッチングな画素群 $P_o$ として抽出可能となる。
- [0077] そこで第五実施形態の制御部5120は、設定範囲内物標のエッジを表すアンマッチングな画素群 $P_o$ が抽出された場合に、当該アンマッチングな画素群 $P_o$ との対応が推定される水関連物質 $M_w$ の、光学入射面330への付着が予測されると判断する。即ち、アンマッチングの画素群 $P_o$ における反射点距離 $d_r$ が焦点距離 $d_f$ に応じた設定範囲 $\Delta d$ 内となる場合には、光学入射面330への水関連物質 $M_w$ の付着が制御部5120により予測されることになる。
- [0078] このように、アンマッチングの画素群 $P_o$ における反射点距離 $d_r$ が設定範囲 $\Delta d$ 内となることで、光学入射面330への水関連物質 $M_w$ の付着が予想されると判断した制御部5120は、洗浄ガスによる光学入射面330の洗浄制御を洗浄系5に指令する。この洗浄制御指令後に制御部5120は、設

定範囲 $\Delta d$ 内の反射点距離 $d_r$ となる画素群 $P_o$ が距離画像 $l_{ord}$ から抽出部5100によって抽出された場合には、さらに洗浄液による光学入射面330の洗浄制御を洗浄系5に指令する。このとき画素群 $P_o$ の抽出は、洗浄ガスによる洗浄制御指令前の距離画像 $l_{ord}$ におけるアンマッチングな画素群 $P_o$ が、当該指令後となる最新の距離画像 $l_{ord}$ においてもエッジ検出部104によりエッジ検出されることで、実現される。尚、洗浄ガスによる洗浄制御指令後に、設定範囲 $\Delta d$ 内の反射点距離 $d_r$ となる画素群 $P_o$ が距離画像 $l_{ord}$ に存在しなくなった場合には、制御部5120から洗浄制御の停止が洗浄系5に指令される。

[0079] こうした第五実施形態による車両制御方法のフローでは、図18に示すように、S500において抽出部5100の探索部5108は、距離画像 $l_{ord}$ において反射点距離 $d_r$ が設定範囲 $\Delta d$ 内の物標、即ち設定範囲内物標を探索する。その結果、設定範囲内物標が探索された場合には、本フローがS501へ移行する。

[0080] S501において抽出部5100の画素補間部102は、高解像度のカメラ画像 $l_c$ を、低解像度側となる反射光画像 $l_{or}$ としての距離画像 $l_{ord}$ に合わせて画素補間する。次に、S502において抽出部5100のエッジ検出部104は、距離画像 $l_{ord}$ 及びカメラ画像 $l_c$ の各々から、エッジを検出する。

[0081] 続いて、S503において抽出部5100のマッチング判定部106は、距離画像 $l_{ord}$ 及びカメラ画像 $l_c$ において検出されたエッジ同士を対比させることで、それら画像 $l_{ord}$ 、 $l_c$ のマッチング状態を判定する。その結果、距離画像 $l_{ord}$ において設定範囲内物標のエッジを表す画素群 $P_o$ が、カメラ画像 $l_c$ とはアンマッチングな画素群 $P_o$ として抽出された場合には、本フローがS504へ移行する。

[0082] S504において制御部5120は、設定範囲内物標のエッジを表すアンマッチングな画素群 $P_o$ が、光学入射面330への付着の予測される水関連物質 $M_w$ に対応する、と推定する。換言すれば、アンマッチングな画素群 $P$

○との対応が推定される水関連物質 $M_w$ の、光学入射面33○への付着が予測される。そこで、続くS505において制御部5120は、自動運転モードにおける車両2の制御として、洗浄ガスによる光学入射面33○への洗浄制御の実行を、洗浄系5に指令する。

[0083] 洗浄ガスによる光学入射面33○への洗浄制御指令後となるS506において抽出部5100のエッジ検出部104は、設定範囲 $\Delta d$ 内の反射点距離 $d_r$ となる画素群 $P_o$ を、距離画像 $I_{ord}$ から抽出できたか否かを、判定する。その結果、設定範囲 $\Delta d$ 内の反射点距離 $d_r$ となる画素群 $P_o$ をエッジ検出部104が抽出できた場合には、本フローがS507へ移行する。S507において制御部5120は、自動運転モードにおける車両2の制御として、洗浄液による光学入射面33○への洗浄制御の実行を、洗浄系5に指令する。

[0084] 一方でS506の結果、設定範囲 $\Delta d$ 内の反射点距離 $d_r$ となる画素群 $P_o$ をエッジ検出部104が抽出できなかった場合には、本フローがS508へ移行することで、制御部5120が洗浄制御の停止を洗浄系5に指令する。また、S500の結果、設定範囲内の物標が探索されなかった場合と、S503の結果、設定範囲内物標のエッジを表す画素群 $P_o$ が抽出されなかった完全マッチングの場合とにも、本フローがS508へ移行することで、制御部5120が洗浄制御の停止を洗浄系5に指令する。以上より第五実施形態では、S500、S501、S502、S503、S506が抽出工程に相当し、S504、S505、S507、S508が制御工程に相当する。

[0085] (作用効果)

以上説明した第五実施形態の作用効果を、以下に説明する。

[0086] 第五実施形態によると、センシングカメラ41において光学センサ40と重複するセンシング領域 $A_c$ から光の入射するカメラ入射面33cは、当該入射光を撮像素子411へと結像する結像レンズ系413における、当該センシング領域 $A_c$ 側の焦点距離 $d_f$ 内に位置する。これによれば、アンマッチングの画素群 $P_o$ における反射点距離 $d_r$ が焦点距離 $d_f$ に応じた設定範

囲 $\Delta d$ 内となる場合には、水関連物質 $M_w$ の付着が予測されるとの判断は、正確となり得る。故に、水関連物質 $M_w$ の付着する可能性が高い状況における入射面330の洗浄を、適正に指令して制御することが可能となる。

[0087] 第五実施形態によると、反射点距離 $d_r$ が設定範囲 $\Delta d$ 内となる場合に洗浄ガスによる洗浄制御が洗浄系5に指令された後、設定範囲 $\Delta d$ 内の反射点距離 $d_r$ となる画素群 $P_o$ が距離画像 $l_o r d$ から抽出部抽出された場合には、洗浄液による洗浄制御が洗浄系5に指令される。これによれば、水関連物質 $M_w$ の種類又は付着状態に合わせて洗浄ガスと洗浄液とを使い分けることで、洗浄液の節約を図ることが可能となる。例えば、水関連物質 $M_w$ が雨、霧、又は水蒸気等であれば、洗浄ガスでも洗浄が完了し易いことから、洗浄液は水関連物質 $M_w$ としての汚泥等の洗浄に有効活用され得る。

[0088] (他の実施形態)

[0089] 以上、複数の実施形態について説明したが、本開示は、それらの実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

[0090] 変形例において車両制御装置1を構成する専用コンピュータは、車両2との間にて通信可能な少なくとも一つの外部センターコンピュータであってもよい。変形例において車両制御装置1を構成する専用コンピュータは、デジタル回路及びアナログ回路のうち、少なくとも一方をプロセッサとして含んでいてもよい。ここでデジタル回路とは、例えばASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array)、SOC (System on a Chip)、PGA (Programmable Gate Array) 及びCPLD (Complex Programmable Logic Device) 等のうち、少なくとも一種類である。またこうしたデジタル回路は、プログラムを格納したメモリを、有していてもよい。

[0091] 変形例において入射面330を形成する透光カバー32は、光学センサ40、3040に設けられていてもよい。変形例において入射面330は、光学センサ40、3040における例えばレンズ等の光学部材により、形成さ

れていてもよい。

- [0092] 変形例において光学センサ40, 3040では、複数画素毎に反射光強度に応じて取得される輝度値を、各画素値として二次元データ化した強度画像が、反射光画像 $I_{or}$ として取得されてもよい。この場合、抽出部100, 3100を構成する各サブ機能部の機能は、カメラ画像 $I_c$ 又は外光画像 $I_{oo}$ と、反射光画像 $I_{or}$ としての強度画像との間で実現される。但し、この場合に、第一及び第三実施形態の制御部120による反射点距離 $d_r$ の判定機能は、反射光画像 $I_{or}$ としての距離画像 $I_{ord}$ に基づき実施されてもよいし、省かれてもよい。
- [0093] 変形例において第一及び第三実施形態のS104は、図19, 20に示すように省かれてもよい。即ち車両制御方法のフローでは、S103又はS303でのアンマッチング判定のみで、水関連物質 $M_w$ の入射面330への付着可能性が予測されるとして、S105が実行されてもよい。
- [0094] 変形例において第一実施形態と第二実施形態とは、図21に示すように組み合わせて実現されてもよい。即ち、S104の結果として水関連物質 $M_w$ の入射面330への付着が予測されなかった場合には、車両制御方法のフローがS205へ移行すると共に、S103の結果として完全マッチングの場合には、同フローがS106, S206へ順次移行してもよい。
- [0095] 変形例において第三実施形態と第四実施形態とは、図22に示すように組み合わせて実現されてもよい。即ち、S104の結果として水関連物質 $M_w$ の入射面330への付着が予測されなかった場合には、車両制御方法のフローがS405へ移行すると共に、S303の結果として完全マッチングの場合には、同フローがS106, S406へ順次移行してもよい。
- [0096] 変形例において第二実施形態に準ずる走行制御が、第五実施形態による洗浄制御に代えて又は加えて実行されてもよい。変形例において第五実施形態のS505~S507が実行される代わりに、洗浄ガス及び洗浄液の少なくとも一方による洗浄制御を制御部5120が洗浄系5へ指令するステップが、実行されてもよい。変形例において第五実施形態のS506では、S50

0～S503に準ずる処理が実行されることで、画素群P<sub>o</sub>の抽出判定が抽出部5100のエッジ検出部104により実現されてもよい。変形例において第一及び第三実施形態のS105では、第五実施形態のS506～S508に準ずるステップ（但し、設定範囲は第一実施形態において定義の範囲）が、実行されてもよい。

## 請求の範囲

[請求項1] 光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像（ $l o r$ ）を取得する光学センサ（40）と、前記光学センサと重複するセンシング領域（ $A c$ ）での外光強度に応じたカメラ画像（ $l c$ ）を取得するセンシングカメラ（41）とを、搭載した車両（2）を制御する車両制御装置（1）であって、

前記反射光画像と前記カメラ画像とを対比することにより、アンマッチングの画素群（ $P o$ ）を抽出する抽出部（100, 5100）と、

前記アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質（ $M w$ ）に応じた制御を、前記車両に指令する制御部（120, 2120, 5120）とを、備える車両制御装置。

[請求項2] 前記光学センサにおいてセンシング領域（ $A o$ ）から光の入射する入射面（330）を洗浄するように、洗浄系（5）が前記車両に搭載され、

前記制御部（120）は、前記アンマッチングの画素群に対応する前記水関連物質の前記入射面への付着が予測される場合に、前記入射面に対する洗浄制御を、自動運転モードにおける前記車両の前記洗浄系に指令する請求項1に記載の車両制御装置。

[請求項3] 前記抽出部は、前記光照射に対する反射光の反射点距離（ $d r$ ）に応じた前記反射光画像としての距離画像（ $l o r d$ ）を前記カメラ画像と対比し、

前記制御部は、前記アンマッチングの画素群における前記反射点距離が設定範囲内となる場合に、前記水関連物質の付着が予測されると判断する請求項2に記載の車両制御装置。

[請求項4] 前記センシングカメラにおいて、前記光学センサと重複するセンシング領域（ $A c$ ）から光の入射する入射面（33c）は、当該入射光を撮像素子（411）へ結像する結像レンズ系（413）における、

当該センシング領域（A c）側の焦点距離（d f）内に位置し、

前記制御部（5 1 2 0）は、前記アンマッチングの画素群における前記反射点距離が前記焦点距離に応じた前記設定範囲内となる場合に、前記水関連物質の付着が予測されると判断する請求項3に記載の車両制御装置。

[請求項5] 前記制御部（5 1 2 0）は、前記反射点距離が前記設定範囲内となる場合に、洗浄ガスによる洗浄制御を前記洗浄系に指令した後、前記設定範囲内の前記反射点距離となる画素群が前記距離画像から前記抽出部（5 1 0 0）により抽出された場合に、洗浄液による洗浄制御を前記洗浄系に指令する請求項3又は4に記載の車両制御装置。

[請求項6] 光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像（l o r）を取得し且つ前記光照射の停止中に外光強度に応じた外光画像（l o o）を取得する光学センサ（3 0 4 0）を、搭載した車両（2）を制御する車両制御装置（1）であって、

前記反射光画像と前記外光画像とを対比することにより、アンマッチングの画素群（P o）を抽出する抽出部（3 1 0 0）と、

前記アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質（M w）に応じた制御を、前記車両に指令する制御部（1 2 0， 4 1 2 0）とを、備える車両制御装置。

[請求項7] 前記光学センサにおいてセンシング領域（A o）から光の入射する入射面（3 3 o）を洗浄するように、洗浄系（5）が前記車両に搭載され、

前記制御部（1 2 0）は、前記アンマッチングの画素群に対応する前記水関連物質の前記入射面への付着が予測される場合に、前記入射面に対する洗浄制御を、自動運転モードにおける前記車両の前記洗浄系に指令する請求項6に記載の車両制御装置。

[請求項8] 前記抽出部は、前記光照射に対する反射光の反射点距離に応じた前記反射光画像としての距離画像（l o r d）を前記外光画像と対比し

、  
前記制御部は、前記アンマッチングの画素群における前記反射点距離が設定範囲内となる場合に、前記水関連物質の付着が予測されると判断する請求項7に記載の車両制御装置。

[請求項9] 前記制御部（2120, 4120）は、前記アンマッチングの画素群に対応すると推定される前記水関連物質を、障害物としての認識から外すように、自動運転モードにおける前記車両の走行制御を指令する請求項1～8のいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項10] 光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像（lor）を取得する光学センサ（40）と、前記光学センサと重複するセンシング領域（Ac）での外光強度に応じたカメラ画像（lc）を取得するセンシングカメラ（41）とを、搭載した車両（2）を制御する車両制御方法であって、

前記反射光画像と前記カメラ画像とを対比することにより、アンマッチングの画素群（Po）を抽出する抽出工程（S101, S102, S103, S500, S501, S502, S503, S506）と、

前記アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質（Mw）に応じた制御を、前記車両に指令する制御工程（S104, S105, S106, S205, S206, S504, S505, S507, S508）とを、含む車両制御方法。

[請求項11] 前記光学センサにおいてセンシング領域（Ao）から光の入射する入射面（330）を洗浄するように、洗浄系（5）が前記車両に搭載され、

前記制御工程（S104, S105, S106, S504, S505, S507, S508）は、前記アンマッチングの画素群に対応する前記水関連物質の前記入射面への付着が予測される場合に、前記入射面に対する洗浄制御を、自動運転モードにおける前記車両の前記洗

浄系に指令する請求項10に記載の車両制御方法。

[請求項12] 前記抽出工程は、前記光照射に対する反射光の反射点距離 ( $d_r$ ) に応じた前記反射光画像としての距離画像 ( $l_{ord}$ ) を前記カメラ画像と対比し、

前記制御工程は、前記アンマッチングの画素群における前記反射点距離が設定範囲内となる場合に、前記水関連物質の付着が予測されると判断する請求項11に記載の車両制御方法。

[請求項13] 前記センシングカメラにおいて、前記光学センサと重複するセンシング領域 ( $A_c$ ) から光の入射する入射面 ( $33c$ ) は、当該入射光を撮像素子 ( $411$ ) へ結像する結像レンズ系 ( $413$ ) における、当該センシング領域 ( $A_c$ ) 側の焦点距離 ( $d_f$ ) 内に位置し、

前記制御工程 ( $S504$ ,  $S505$ ,  $S507$ ,  $S508$ ) は、前記アンマッチングの画素群における前記反射点距離が前記焦点距離に応じた前記設定範囲内となる場合に、前記水関連物質の付着が予測されると判断する請求項12に記載の車両制御方法。

[請求項14] 前記制御工程 ( $S504$ ,  $S505$ ,  $S507$ ,  $S508$ ) は、前記反射点距離が前記設定範囲内となる場合に、洗浄ガスによる洗浄制御を前記洗浄系に指令した後、前記設定範囲内の前記反射点距離となる画素群が前記距離画像から前記抽出工程 ( $S506$ ) により抽出される場合に、洗浄液による洗浄制御を前記洗浄系に指令する請求項12又は13に記載の車両制御方法。

[請求項15] 光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像 ( $l_{or}$ ) を取得し且つ前記光照射の停止中に外光強度に応じた外光画像 ( $l_{oo}$ ) を取得する光学センサ ( $3040$ ) を、搭載した車両 (2) を制御する車両制御方法であって、

前記反射光画像と前記外光画像とを対比することにより、アンマッチングの画素群 ( $P_o$ ) を抽出する抽出工程 ( $S302$ ,  $S303$ ) と、

前記アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質（Mw）に応じた制御を、前記車両に指令する制御工程（S104, S105, S106, S405, S406）とを、含む車両制御方法。

[請求項16]

前記光学センサにおいてセンシング領域（Ao）から光の入射する入射面（330）を洗浄するように、洗浄系（5）が前記車両に搭載され、

前記制御工程（S104, S105, S106）は、前記アンマッチングの画素群に対応する前記水関連物質の前記入射面への付着が予測される場合に、前記入射面に対する洗浄制御を、自動運転モードにおける前記車両の前記洗浄系に指令する請求項15に記載の車両制御方法。

[請求項17]

前記抽出工程は、前記光照射に対する反射光の反射点距離に応じた、前記反射光画像としての距離画像（lor d）を前記外光画像と対比し、

前記制御工程は、前記アンマッチングの画素群における前記反射点距離が設定範囲内となる場合に、前記水関連物質の付着が予測されると判断する請求項16に記載の車両制御方法。

[請求項18]

前記制御工程（S205, S206, S405, S406）は、前記アンマッチングの画素群に対応する前記水関連物質を、障害物としての認識から外すように、自動運転モードにおける前記車両の走行制御を指令する請求項10～17のいずれか一項に記載の車両制御方法。

[請求項19]

光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像（lor）を取得する光学センサ（40）と、前記光学センサと重複するセンシング領域（Ac）での外光強度に応じたカメラ画像（lc）を取得するセンシングカメラ（41）とを、搭載した車両（2）を制御するために、プロセッサ（12）に実行させる命令を含む車両制御プログラムであって、

前記命令は、

前記反射光画像と前記カメラ画像とを対比させることにより、アンマッチングの画素群を抽出させる抽出工程（S101, S102, S103, S500, S501, S502, S503, S506）と、前記アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質（Mw）に応じた制御を、前記車両に指令させる制御工程（S104, S105, S106, S205, S206, S504, S505, S507, S508）とを、含む車両制御プログラム。

[請求項20]

前記光学センサにおいてセンシング領域（A<sub>o</sub>）から光の入射する入射面（330）を洗浄するように、洗浄系（5）が前記車両に搭載され、

前記制御工程（S104, S105, S106, S504, S505, S507, S508）は、前記アンマッチングの画素群に対応する前記水関連物質の前記入射面への付着が予測される場合に、前記入射面に対する洗浄制御を、自動運転モードにおける前記車両の前記洗浄系に指令させる請求項19に記載の車両制御プログラム。

[請求項21]

前記抽出工程は、前記光照射に対する反射光の反射点距離（d<sub>r</sub>）に応じた前記反射光画像としての距離画像（I<sub>ord</sub>）を前記カメラ画像と対比させ、

前記制御工程は、前記アンマッチングの画素群における前記反射点距離が設定範囲内となる場合に、前記水関連物質の付着が予測されると判断させる請求項20に記載の車両制御プログラム。

[請求項22]

前記センシングカメラにおいて、前記光学センサと重複するセンシング領域（A<sub>c</sub>）から光の入射する入射面（33c）は、当該入射光を撮像素子（411）へ結像する結像レンズ系（413）における、当該センシング領域（A<sub>c</sub>）側の焦点距離（d<sub>f</sub>）内に位置し、

前記制御工程（S504, S505, S507, S508）は、前記アンマッチングの画素群における前記反射点距離が前記焦点距離に

応じた前記設定範囲内となる場合に、前記水関連物質の付着が予測されると判断させる請求項21に記載の車両制御プログラム。

[請求項23] 前記制御工程（S504, S505, S507, S508）は、前記反射点距離が前記設定範囲内となる場合に、洗浄ガスによる洗浄制御を前記洗浄系に指令させた後、前記設定範囲内の前記反射点距離となる画素群が前記距離画像から前記抽出工程（S506）により抽出される場合に、洗浄液による洗浄制御を前記洗浄系に指令させる請求項21又は22に記載の車両制御プログラム。

[請求項24] 光照射に対する反射光のセンシングにより反射光画像（Ior）を取得し且つ前記光照射の停止中に外光強度に応じた外光画像（Ioo）を取得する光学センサ（3040）を、搭載した車両（2）を制御するために、プロセッサ（12）に実行させる命令を含む車両制御プログラムであって、

前記命令は、

前記反射光画像と前記外光画像とを対比させることにより、アンマッチングの画素群を抽出させる抽出工程（S302, S303）と、

前記アンマッチングの画素群に対応すると推定される水関連物質（Mw）に応じた制御を、前記車両に指令させる制御工程（S104, S105, S106, S405, S406）とを、含む車両制御プログラム。

[請求項25] 前記光学センサにおいてセンシング領域（Ao）から光の入射する入射面（330）を洗浄するように、洗浄系（5）が前記車両に搭載され、

前記制御工程（S104, S105, S106）は、前記アンマッチングの画素群に対応する前記水関連物質が前記入射面に付着したと推定される場合に、前記入射面に対する洗浄制御を、自動運転モードにおける前記車両の前記洗浄系に指令させる請求項24に記載の車両制御プログラム。

[請求項26] 前記抽出工程は、前記光照射に対する反射光の反射点距離に応じた前記反射光画像としての距離画像（l o r d）を前記外光画像と対比させ、

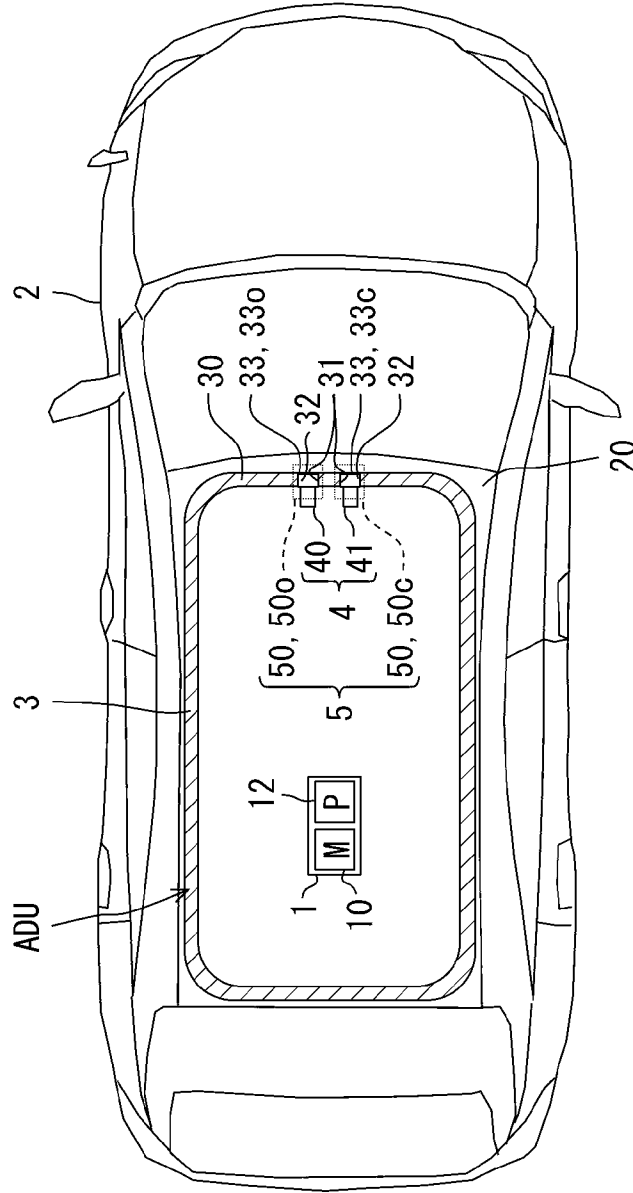
前記制御工程は、前記アンマッチングの画素群における前記反射点距離が設定範囲内となる場合に、前記水関連物質の付着が予測されると判断させる請求項25に記載の車両制御プログラム。

[請求項27] 前記制御工程（S205, S206, S405, S406）は、前記アンマッチングの画素群に対応する前記水関連物質を、障害物としての認識から外すように、自動運転モードにおける前記車両の走行制御を指令する請求項19～26のいずれか一項に記載の車両制御プログラム。



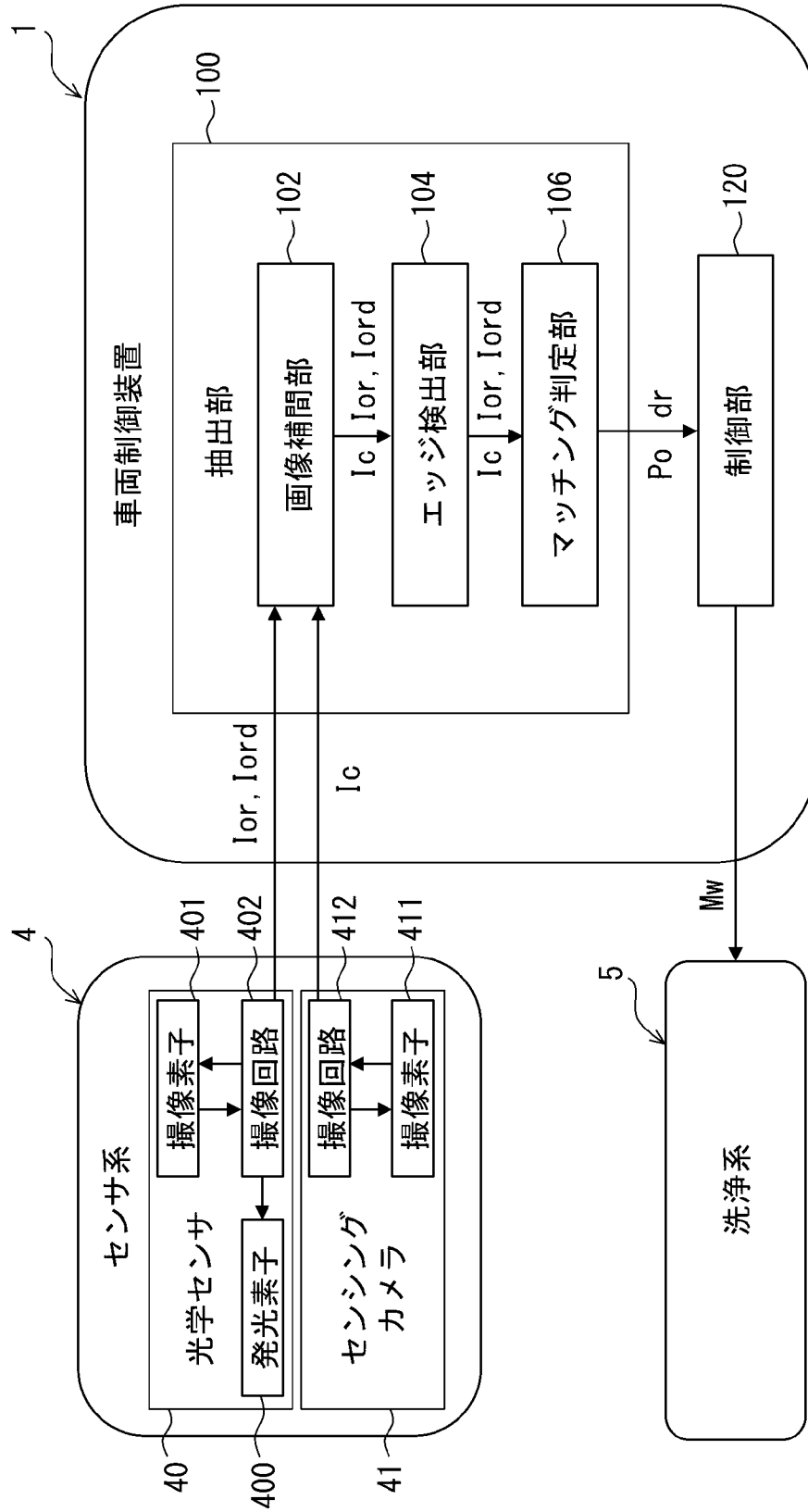
[図2]

図2



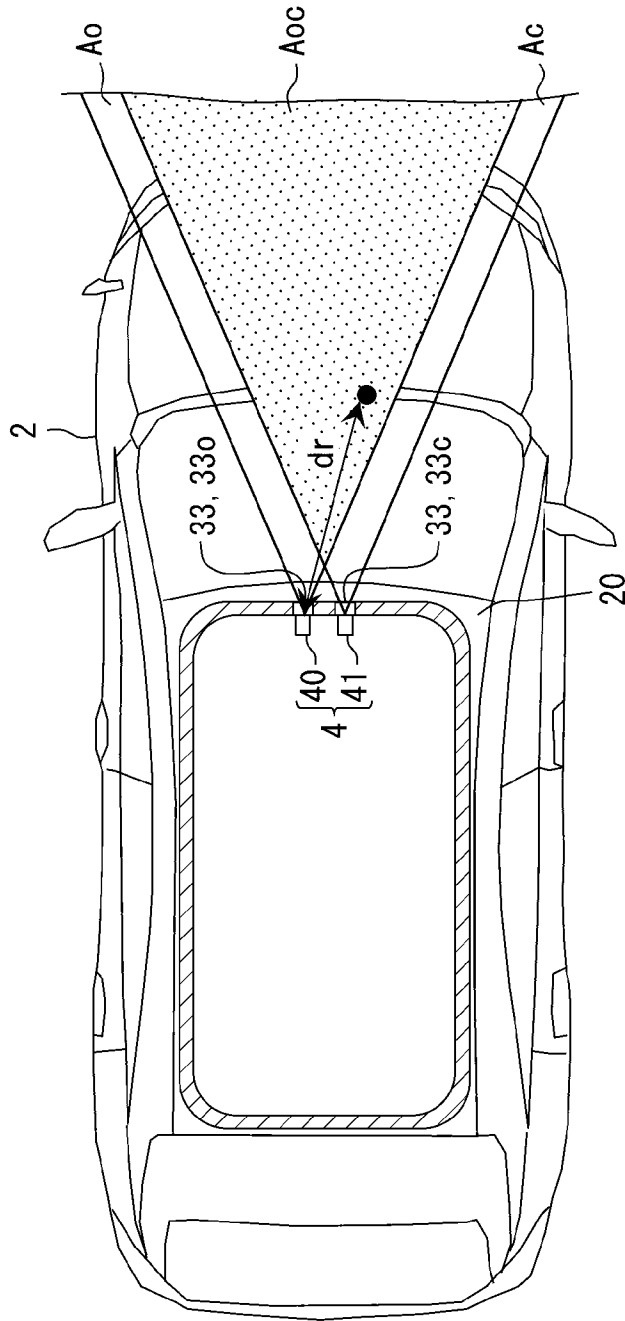
[図3]

図3



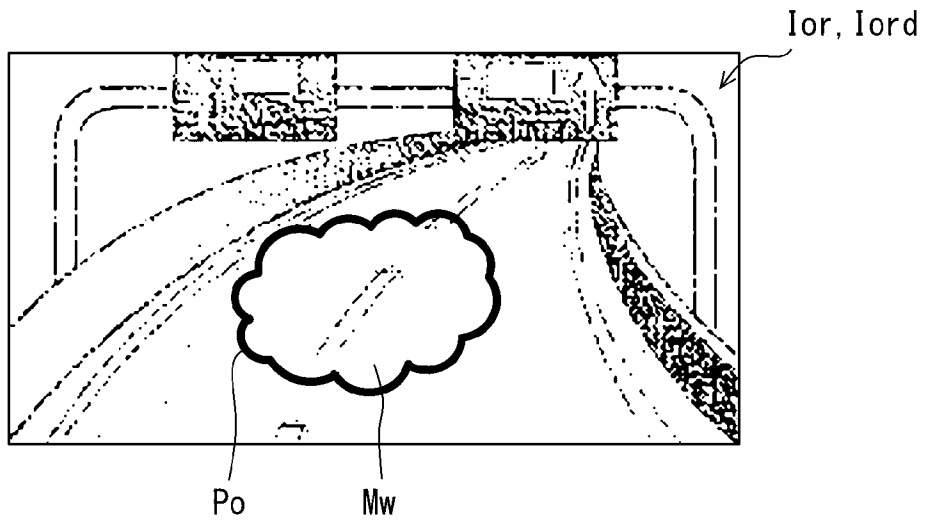
[図4]

図4



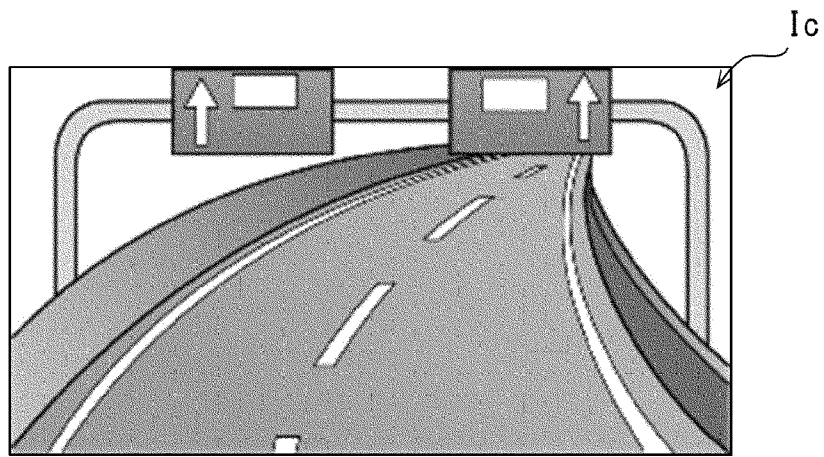
[図5]

図5



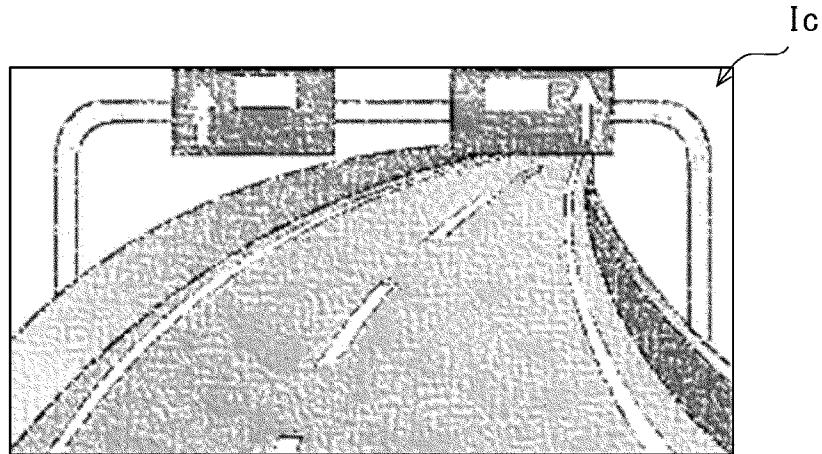
[図6]

図6



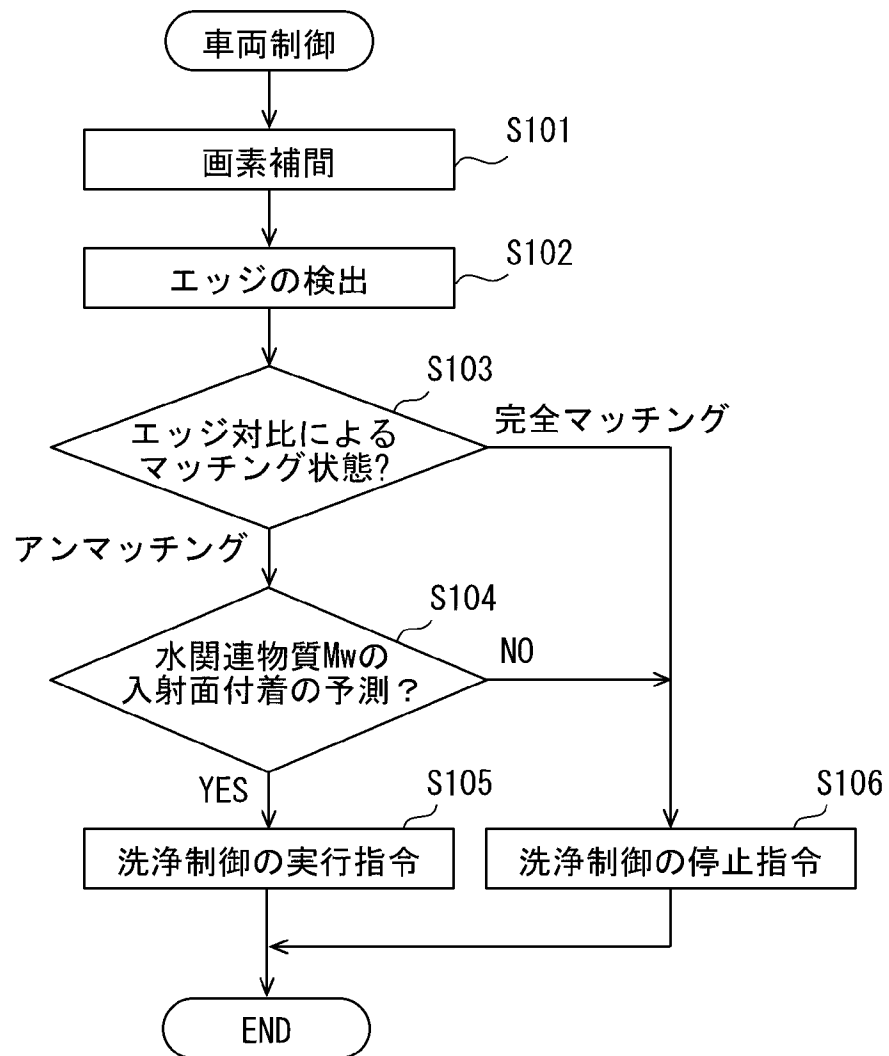
[図7]

図7



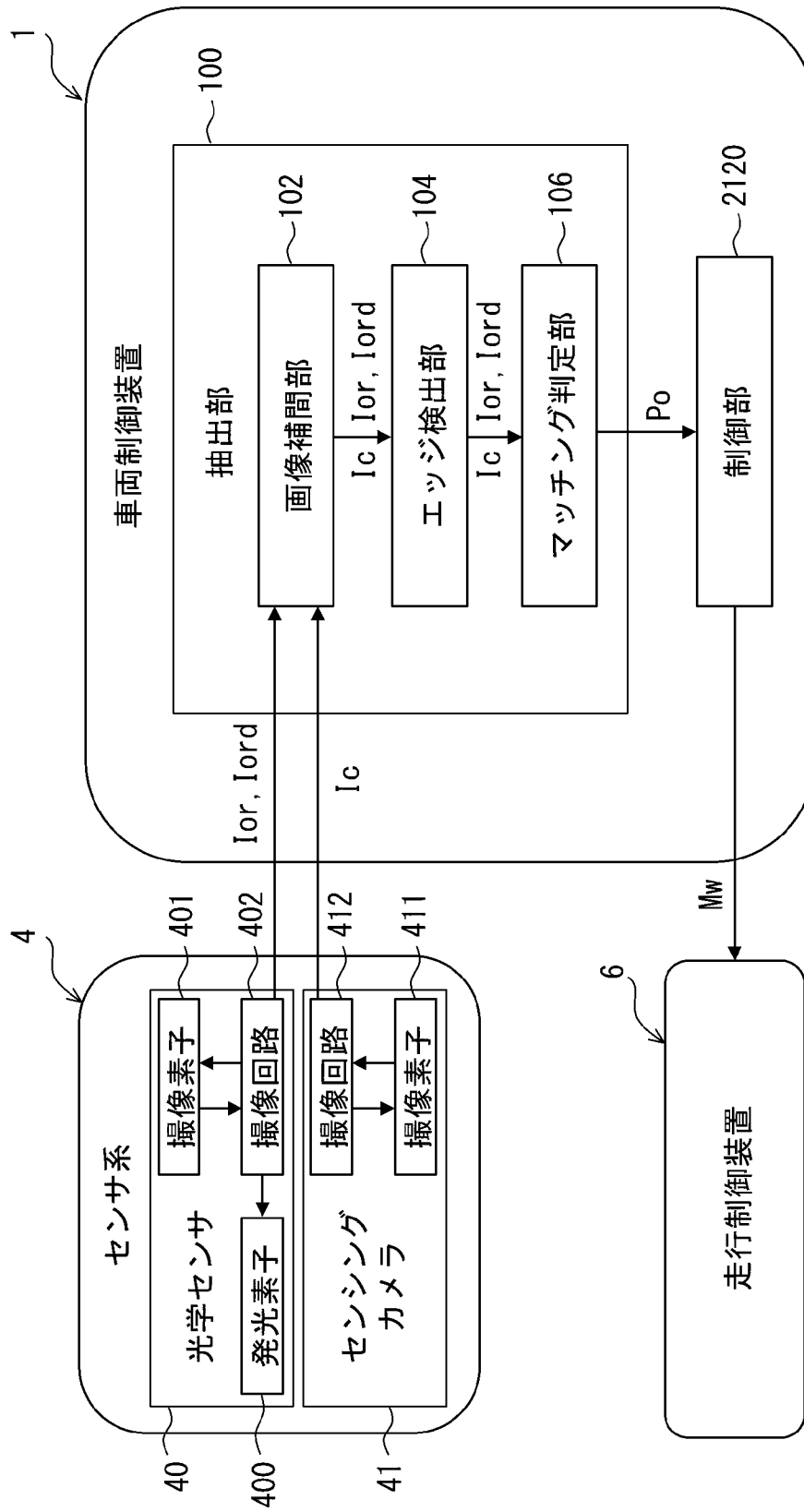
[図8]

図8



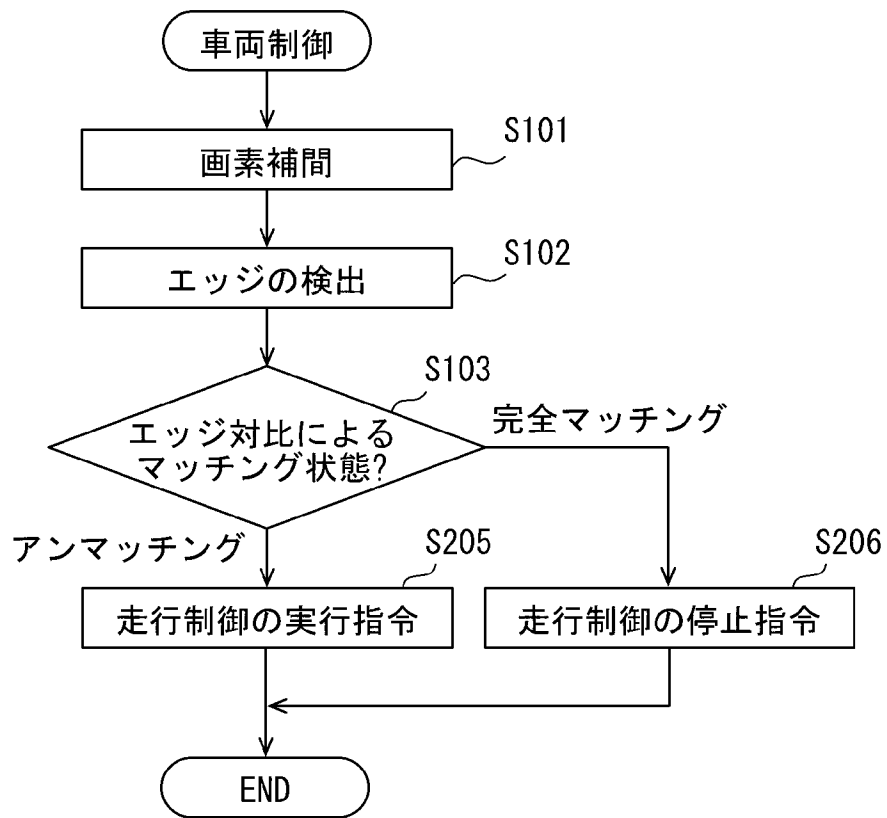
[図9]

図9



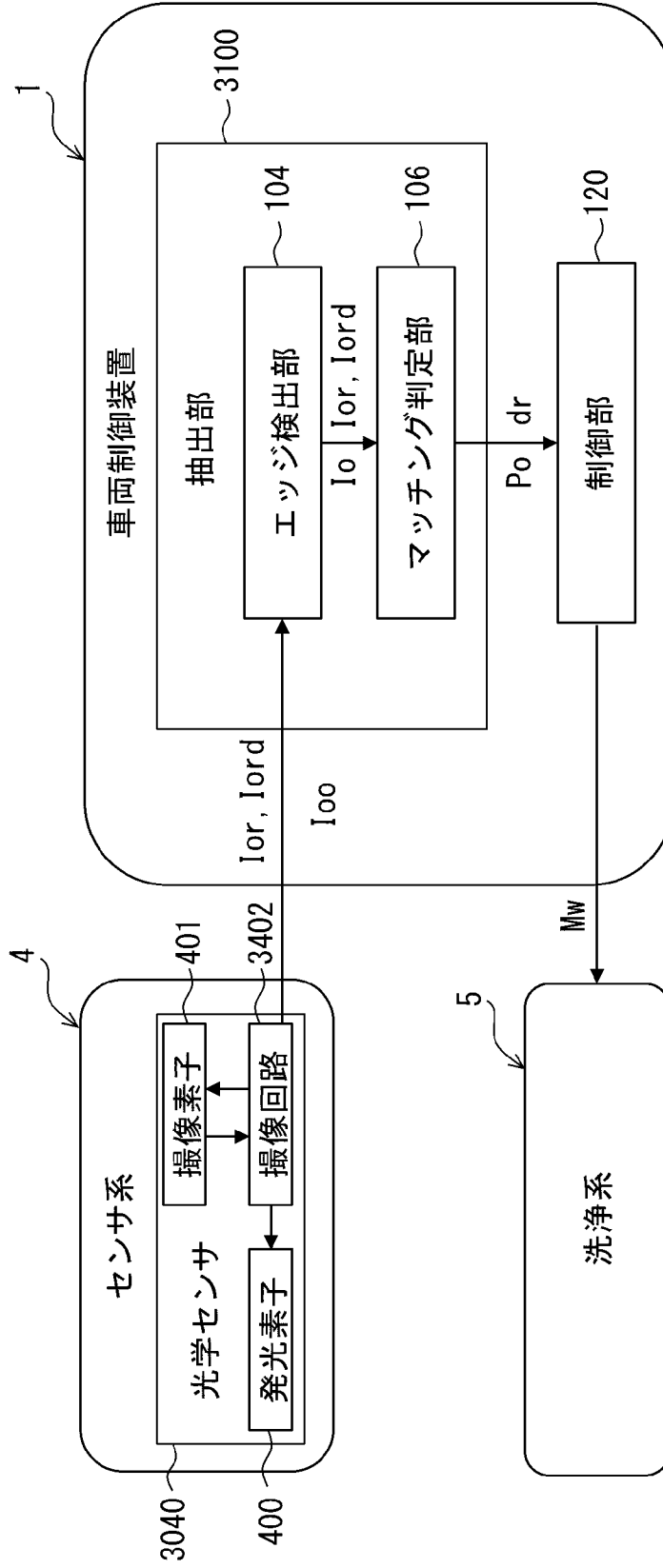
[図10]

図10



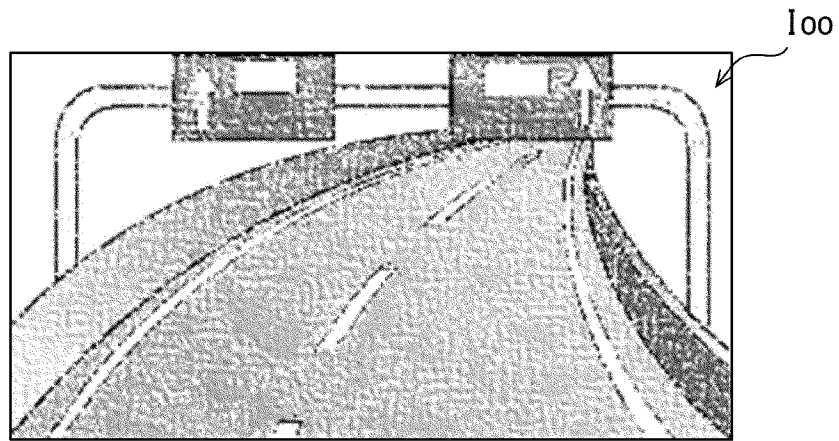
[図11]

図11



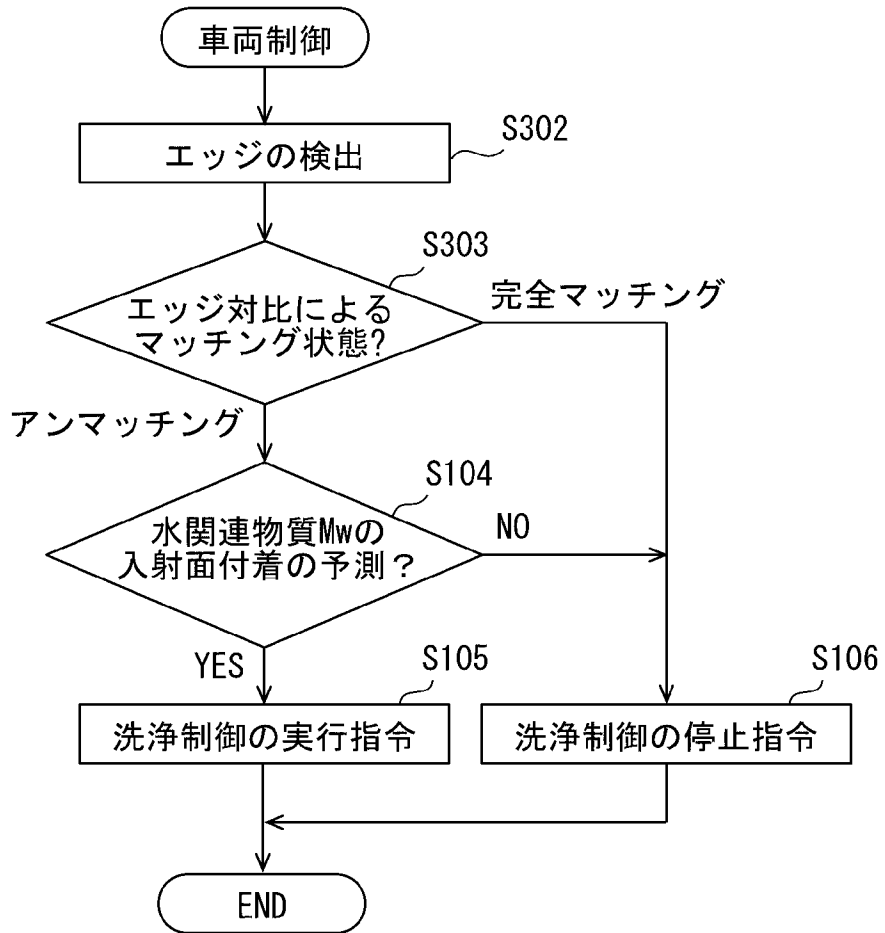
[図12]

図12



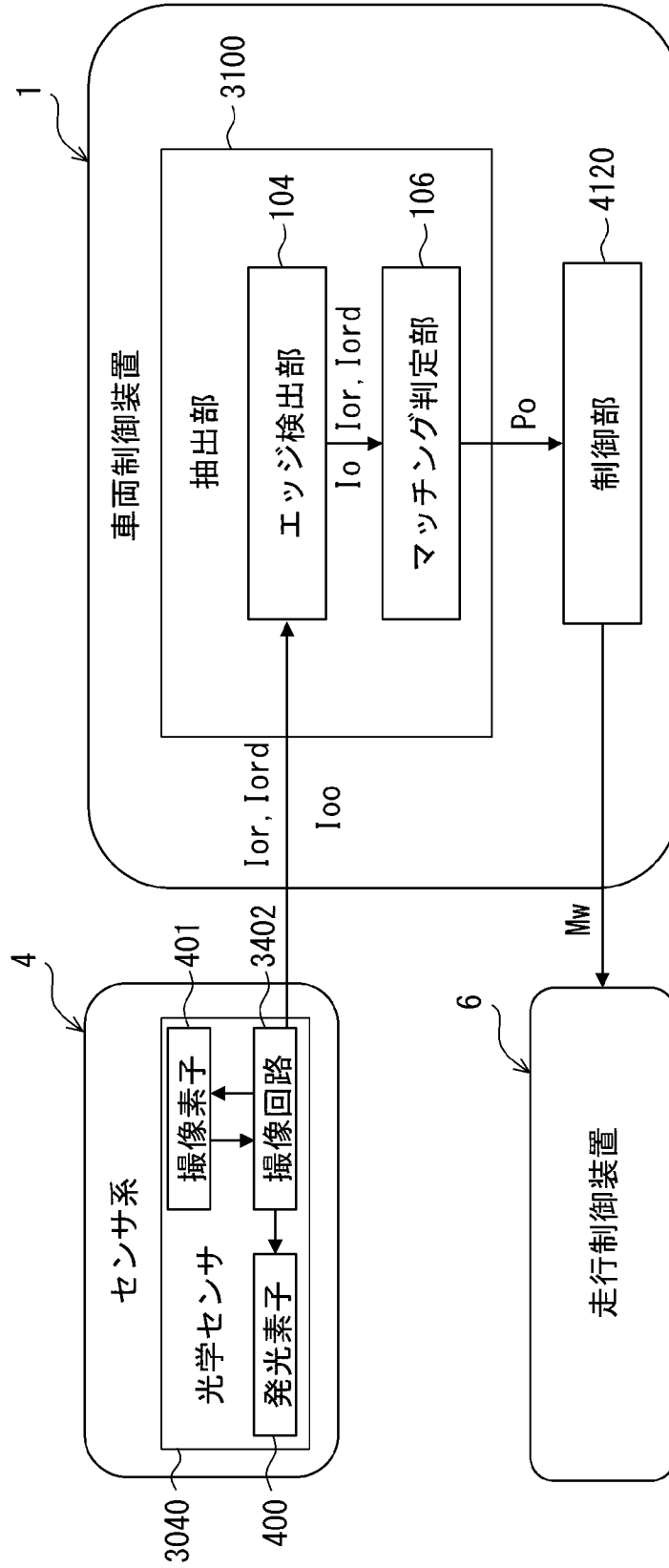
[図13]

図13



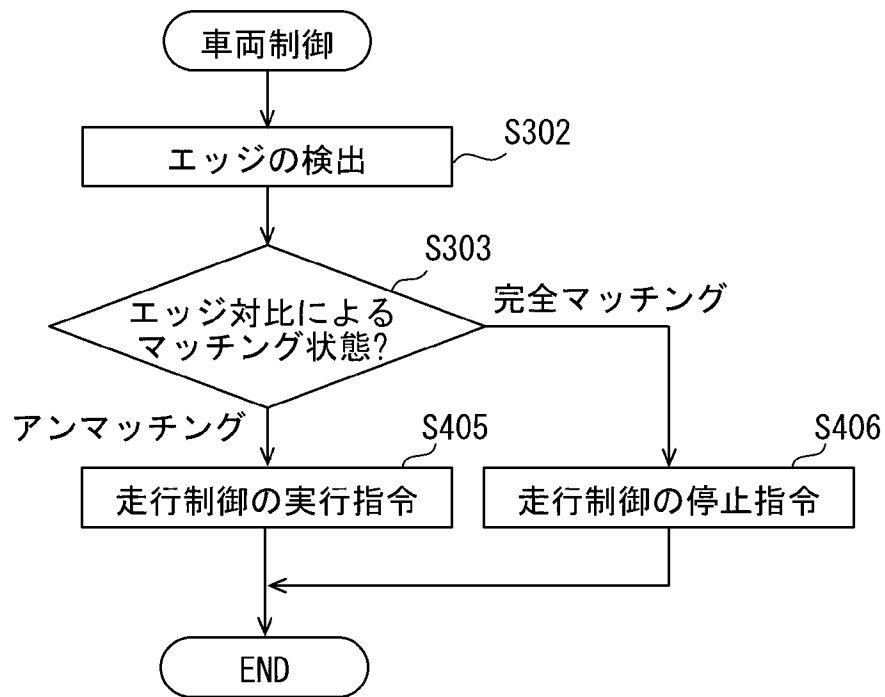
[図14]

図14



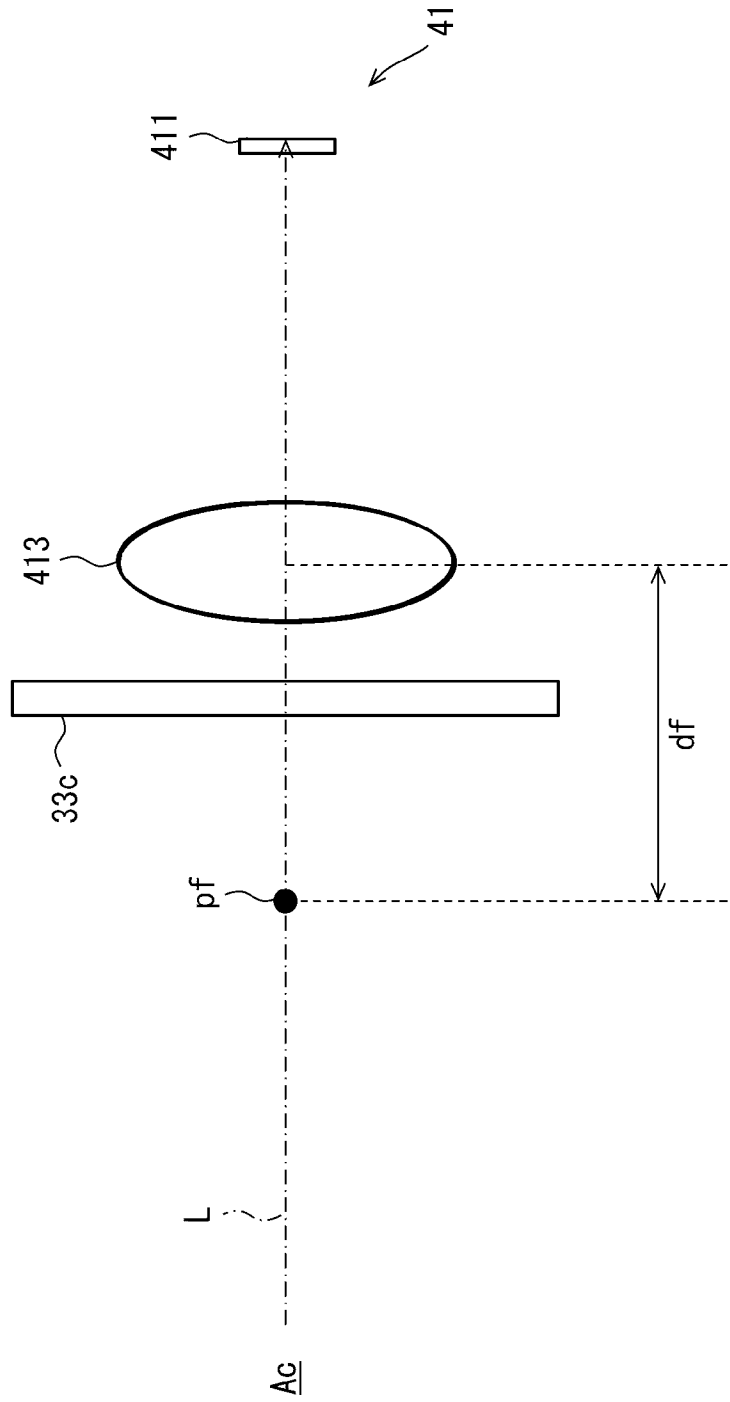
[図15]

図15



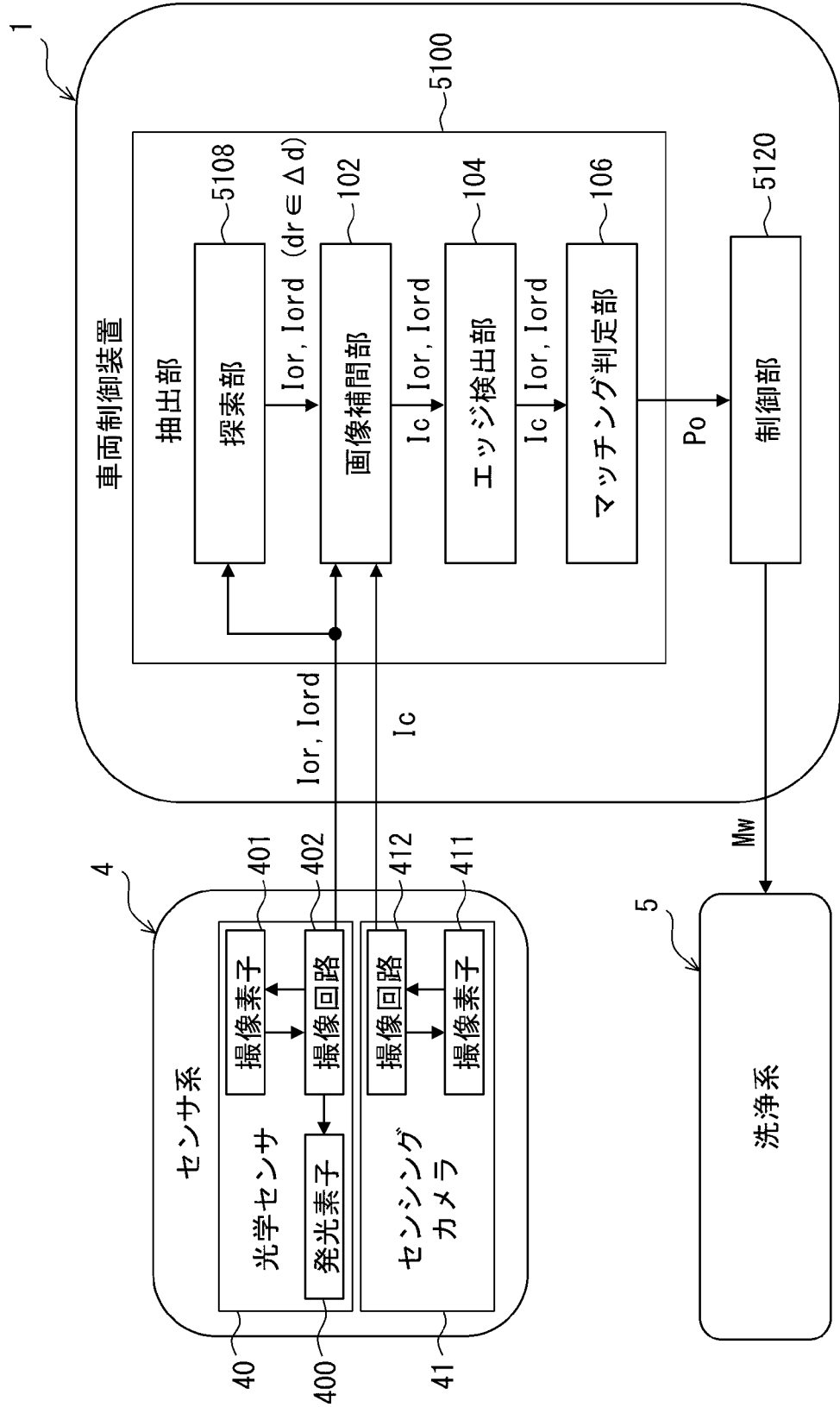
[図16]

図16



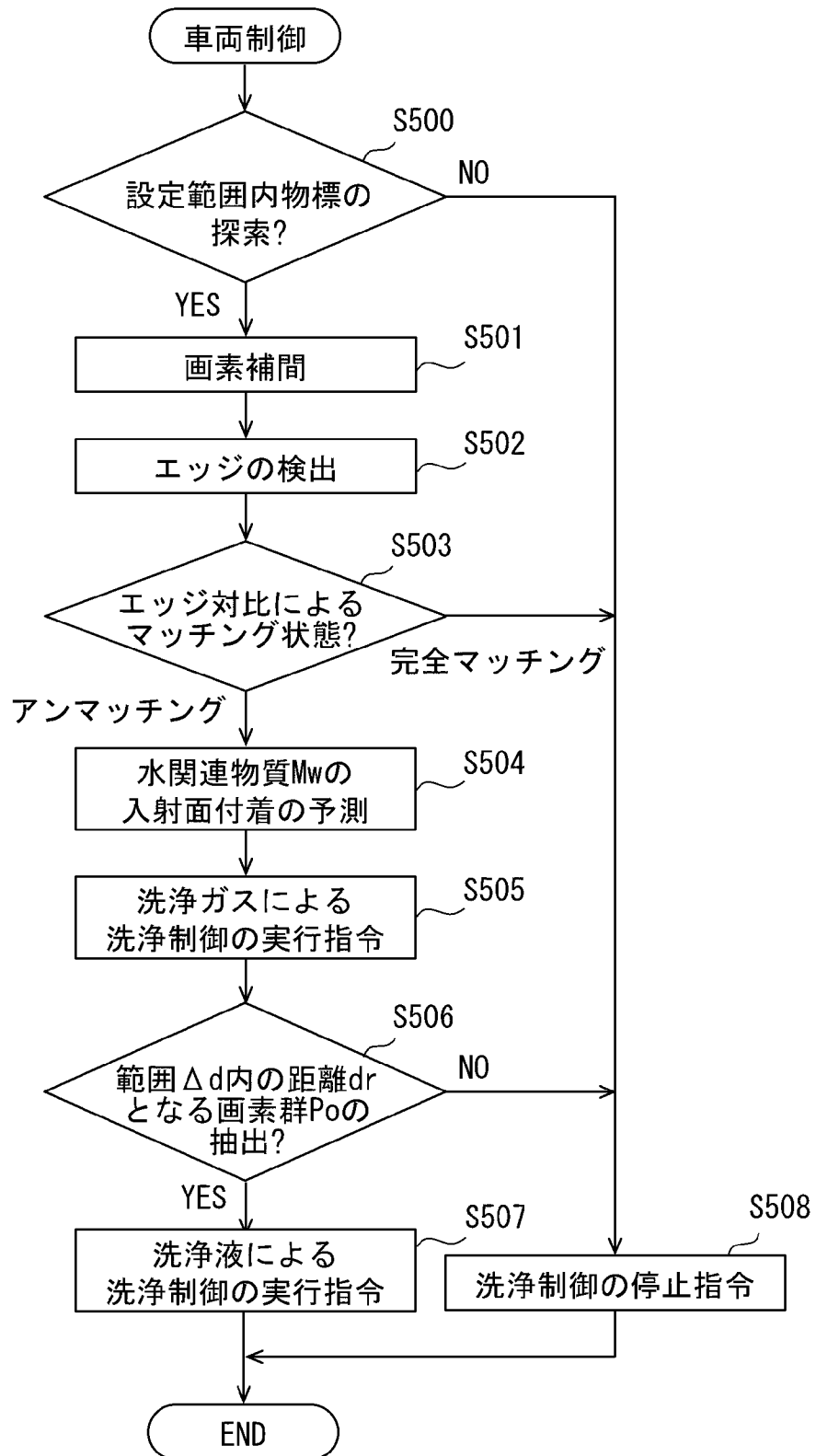
[図17]

図17



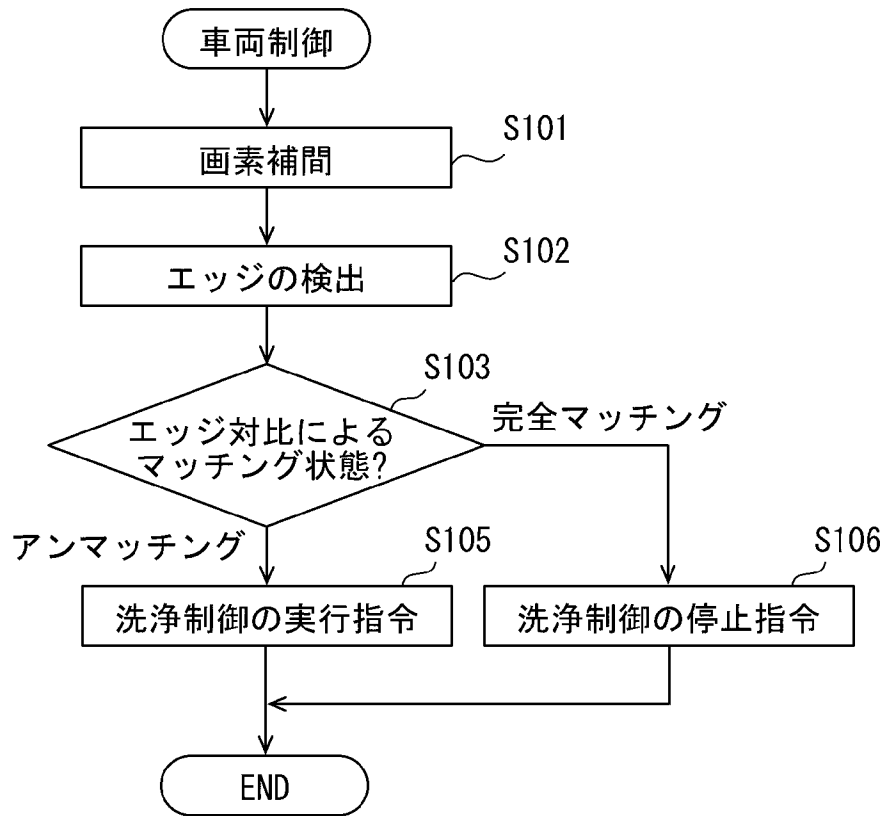
[図18]

図18



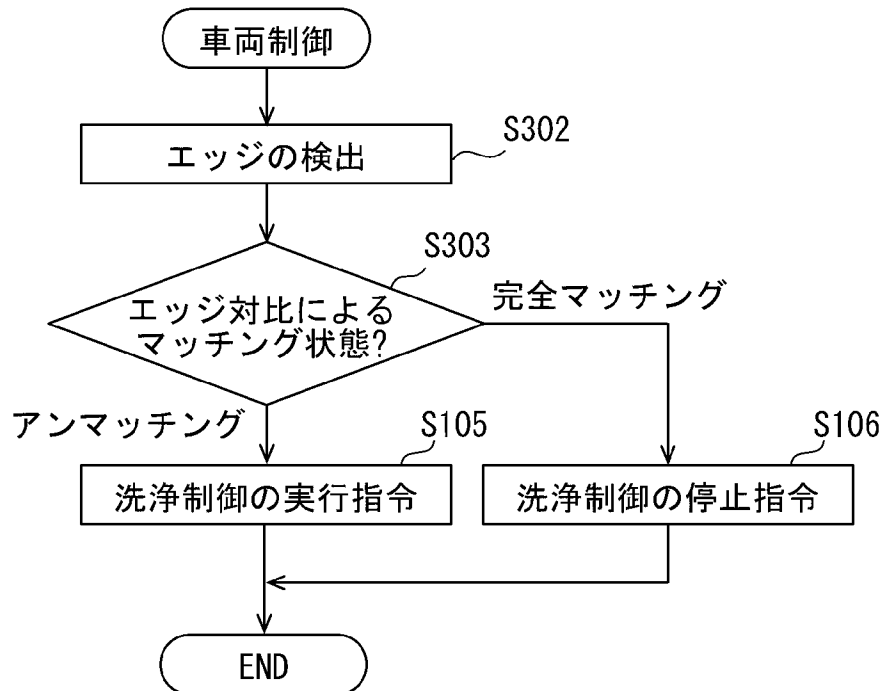
[図19]

図19



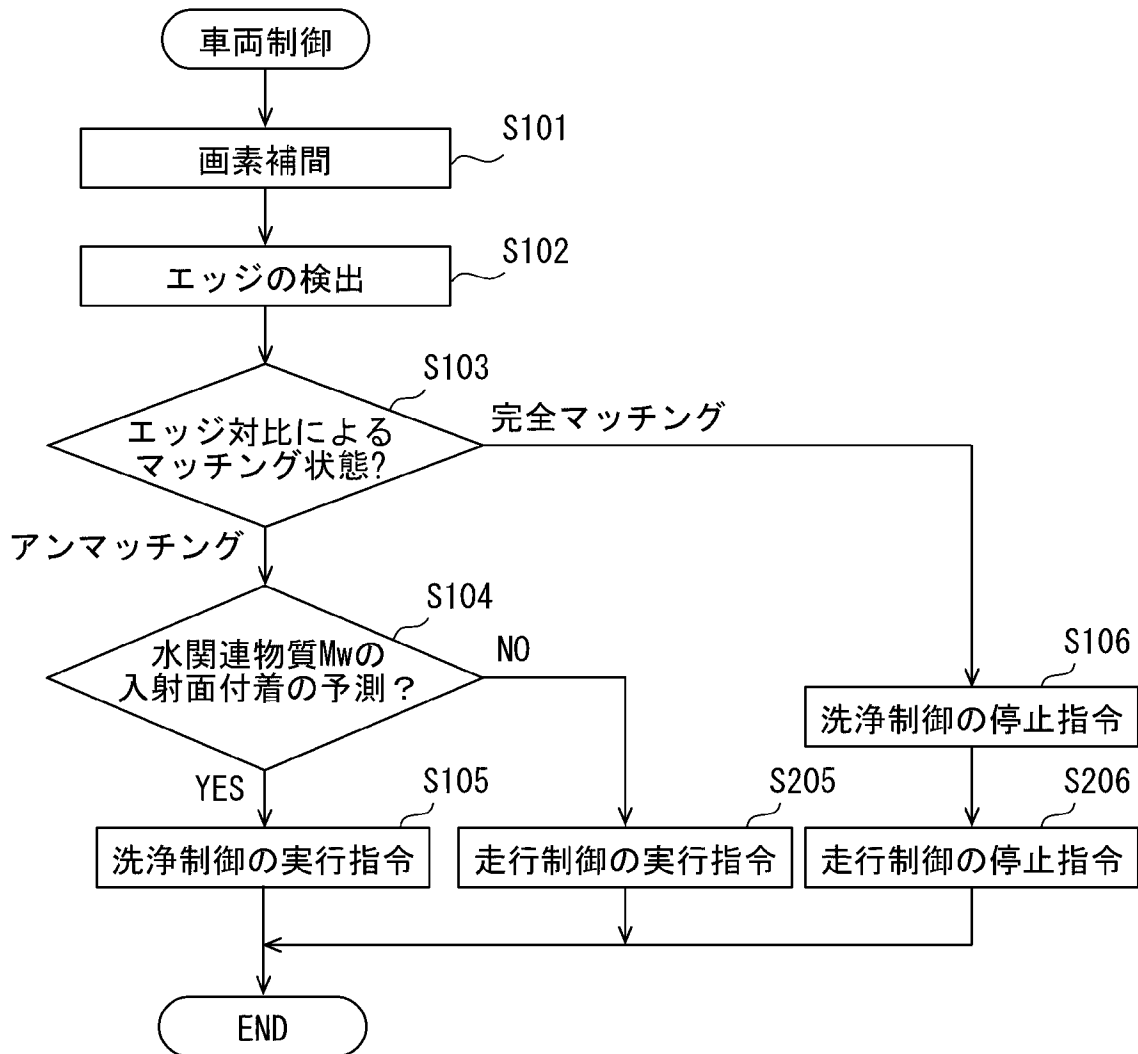
[図20]

図20



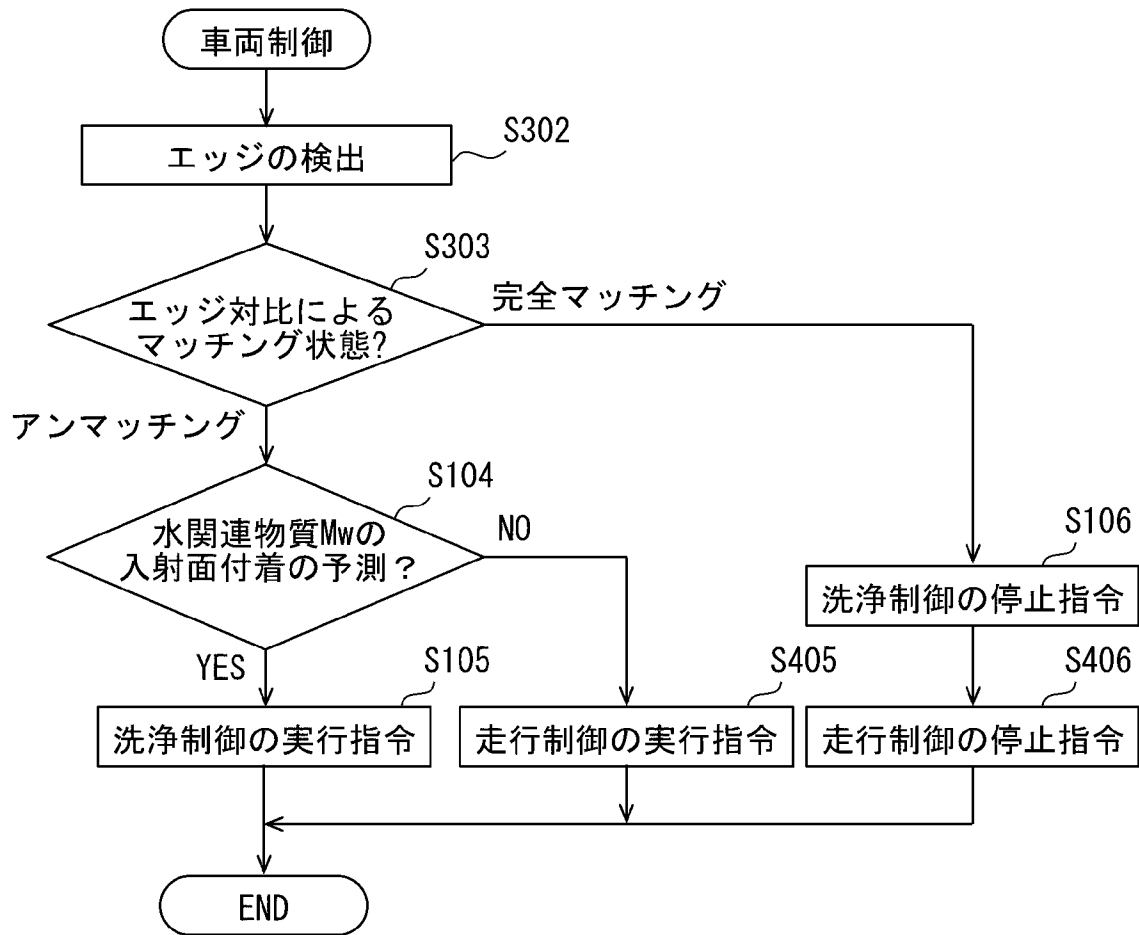
[図21]

図21



[図22]

図22



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/030490

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04N 5/225</i> (2006.01)i; <i>B60S 1/62</i> (2006.01)i FI: B60S1/62 110B; B60S1/62 110A; H04N5/225 430; H04N5/225 800		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N5/225; B60S1/62		
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 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2020-076589 A (NIDEC MOBILITY CORPORATION) 21 May 2020 (2020-05-21) paragraphs [0020]-[0103], fig. 1-11D	6-9, 15-18, 24-27
A	paragraphs [0020]-[0103], fig. 1-11D	1-5, 10-14, 19-23
Y	JP 2013-120076 A (RICOH CO LTD) 17 June 2013 (2013-06-17) paragraphs [0010]-[0056], fig. 1-14	6-9, 15-18, 24-27
A	paragraphs [0010]-[0056], fig. 1-14	1-5, 10-14, 19-23
Y	JP 2014-041106 A (MAZDA MOTOR CORP) 06 March 2014 (2014-03-06) paragraph [0002]	7-9, 16-18, 25-27
A	JP 2017-173298 A (RICOH CO LTD) 28 September 2017 (2017-09-28) entire text, all drawings	1-27
A	JP 2003-114277 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 18 April 2003 (2003-04-18) entire text, all drawings	1-27
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>13 October 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>26 October 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2021/030490**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020/0271823 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 27 August 2020 (2020-08-27) entire text, all drawings	1-27
A	US 2019/0208111 A1 (WAYMO LLC) 04 July 2019 (2019-07-04) entire text, all drawings	1-27
P, A	WO 2021/075299 A1 (KOITO MFG CO LTD) 22 April 2021 (2021-04-22) entire text, all drawings	1-27

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2021/030490**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-076589	A	21 May 2020	US 2020/0142042 A1 paragraphs [0034]-[0119], fig. 1-11D DE 102019128559 A1 CN 111158003 A	
JP	2013-120076	A	17 June 2013	(Family: none)	
JP	2014-041106	A	06 March 2014	(Family: none)	
JP	2017-173298	A	28 September 2017	US 2017/0273161 A1 entire text, all drawings EP 3223034 A1	
JP	2003-114277	A	18 April 2003	(Family: none)	
US	2020/0271823	A1	27 August 2020	(Family: none)	
US	2019/0208111	A1	04 July 2019	WO 2019/133177 A1 entire text, all drawings KR 10-2020-0091951 A CN 111527743 A	
WO	2021/075299	A1	22 April 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/225(2006.01)i; B60S 1/62(2006.01)i FI: B60S1/62 110B; B60S1/62 110A; H04N5/225 430; H04N5/225 800		
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）） H04N5/225; B60S1/62 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2020-076589 A (日本電産モビリティ株式会社) 21.05.2020 (2020-05-21) 段落[0020]-[0103],[図1]-[図11D]	6-9, 15-18, 24-27
A	段落[0020]-[0103],[図1]-[図11D]	1-5, 10-14, 19-23
Y	JP 2013-120076 A (株式会社リコー) 17.06.2013 (2013-06-17) 段落[0010]-[0056],[図1]-[図14]	6-9, 15-18, 24-27
A	段落[0010]-[0056],[図1]-[図14]	1-5, 10-14, 19-23
Y	JP 2014-041106 A (マツダ株式会社) 06.03.2014 (2014-03-06) 段落[0002]	7-9, 16-18, 25-27
A	JP 2017-173298 A (株式会社リコー) 28.09.2017 (2017-09-28) 全文, 全図	1-27
A	JP 2003-114277 A (日産自動車株式会社) 18.04.2003 (2003-04-18) 全文, 全図	1-27
A	US 2020/0271823 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC) 27.08.2020 (2020-08-27) 全文, 全図	1-27
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 13.10.2021	国際調査報告の発送日 26.10.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 飯島 尚郎 3Q 9298 電話番号 03-3581-1101 内線 3381	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	US 2019/0208111 A1 (WAYMO LLC) 04.07.2019 (2019 - 07 - 04) 全文, 全図	1-27
P, A	WO 2021/075299 A1 (株式会社小糸製作所) 22.04.2021 (2021 - 04 - 22) 全文, 全図	1-27

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/030490

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-076589 A	21.05.2020	US 2020/0142042 A1 段落[0034]-[0119], FIG 1-FIG 1D DE 102019128559 A1 CN 111158003 A	
JP 2013-120076 A	17.06.2013	(ファミリーなし)	
JP 2014-041106 A	06.03.2014	(ファミリーなし)	
JP 2017-173298 A	28.09.2017	US 2017/0273161 A1 全文, 全図 EP 3223034 A1	
JP 2003-114277 A	18.04.2003	(ファミリーなし)	
US 2020/0271823 A1	27.08.2020	(ファミリーなし)	
US 2019/0208111 A1	04.07.2019	WO 2019/133177 A1 全文, 全図 KR 10-2020-0091951 A CN 111527743 A	
WO 2021/075299 A1	22.04.2021	(ファミリーなし)	