

(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
2019年9月19日(19.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/176604 A1

(51) 国際特許分類:
B60Q 1/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/008272

(22) 国際出願日: 2019年3月4日(04.03.2019)

(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 2018-046236 2018年3月14日(14.03.2018) 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 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 于 子涵(YU Zihan); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 安川 貴清(YASUKAWA Takakiyo); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 門

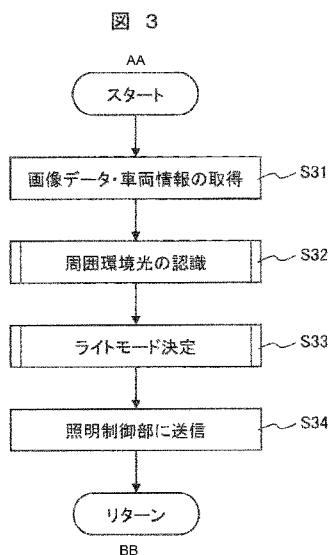
司 竜彦(MONJI Tatsuhiko); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(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.

(54) Title: AUTOMATIC LIGHT SYSTEM

(54) 発明の名称: オートライトシステム



S31 Acquire image data and vehicle information
S32 Recognize light in surrounding environment
S33 Determine light mode
S34 Transmit to light control unit
AA Start
BB Return

(57) Abstract: An objective of the present invention is to attain automatic light control that detects the brightness of the surroundings using vehicle speed, steering angle, and other relevant information so that said control will not feel unnatural to the driver. Another objective of the present invention is to prevent erroneous operations caused by sudden changes in the environment during vehicle travel or by a preceding vehicle. Provided is an automatic light system for automatically turning on and off the lights of a vehicle in accordance with the surrounding environment, the system including: an imaging device that images an area in front of the vehicle and generates image data; an image processing unit that generates light mode information, with which turning on and off of the lights is controlled, on the basis of the brightness in an upper region and lower region of the image data; and a light control unit that controls the lights on the basis of the light mode information. The image processing unit sets a higher weight to a measurement region in the movement direction of the vehicle from among a plurality of measurement regions set in the upper region and a lower weight to the other measurement regions to calculate the brightness in the upper region and generates the light mode information on the basis of the brightness in the upper region.

(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, 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: 車速、操舵角度など情報を用いて周囲の明るさを判定し、運転者に違和感を与えないオートライト制御を実現する。また、車両走行中に急激な環境変換や及び先行車の影響による誤動作を防止する。周囲環境に応じて車両の照明を自動的に点灯または消灯するオートライトシステムであって、前記車両の前方を撮像し画像データを生成する撮像装置と、該画像データの上部領域と下部領域の明るさに基づいて前記照明の点灯又は消灯を制御するライトモード情報を生成する画像処理部と、該ライトモード情報に基づいて前記照明を制御する照明制御部と、を備えており、前記画像処理部は、前記上部領域に設定した複数の測定領域のうち、前記車両の進行方向の測定領域の重みを重く、他の測定領域の重みを軽くして、前記上部領域の明るさを演算し、該上部領域の明るさに基づいて前記ライトモード情報を生成するオートライトシステム。

明 細 書

発明の名称：オートライトシステム

技術分野

[0001] 本発明は、周囲環境に応じて車両の照明を自動的に点灯または消灯するオートライトシステムに関する。

背景技術

[0002] 2016年10月に改正された道路運送車両の保安基準では、2020年4月以降に販売を開始する新型乗用車への「オートライト機能」の搭載を義務付けている。同基準が義務付ける「オートライト機能」は、周囲環境の照度が1000[lx]未満の場合に2秒以内に自動点灯し、7000[lx]を超えた場合に5～300秒の範囲内で自動消灯するというものである。

[0003] ここで、従来の自動車用オートライトシステムとしては、車載カメラを利用して車外照度を検出し、それに応じてライトを自動点灯、または、自動消灯するものがある。

[0004] 例えば、特許文献1の要約書には、「オートライト装置1は、自車前方を撮像する撮像手段2と、その撮像手段2により撮像した自車前方の画像に基づいてヘッドライト等のライト類を点灯又は消灯するライト制御手段3を有する。そして、撮像手段2により撮像した自車前方の画像に基づいて、運転者が見ている自車前方の明るさを認識し、その自車前方の明るさに基づいて、ライト類101を点灯又は消灯させるライト制御を行う。」と記載されており、自車前方の明るさに応じて、ライト類を自動点灯または自動消灯させる技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-6172号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、特許文献1の従来技術は、例えば、同文献の請求項8や図7で説明されるように、主に路面の撮像データを基に、周囲環境光の明るさを予測するものである。この場合、路面ペイントの状態や、建物や高架下の影、或いは、先行車の存在などの影響で、算出される明るさが刻々と変化するため、所定時間の平均化処理などにより、それらのノイズの影響を除去しているが、以下の項目が依然課題として残っている。

[0007] まず、通常走行中、道路の状況、色や先行車両の影響など道路領域を正しく検知できないとオートライトの誤動作を起こす可能性がある。例えば、急カーブの走行時のように操舵角度が大きい場合は、車載カメラが撮像する路面状態が短時間で大きく変化するため、周囲環境の明るさの判定が不適切となり、ヘッドライトの点灯タイミングが遅れる恐れがある。

[0008] また、先行車との車間距離が小さく、車載カメラの画像データに占める先行車の割合が大きい場合も、路面を十分に撮像できず、その画像データに基づいて設定したライトモードが適切でなくなる場合がある。

[0009] 本発明は、以上の問題を鑑みてなされたものであり、車両が急カーブを走行する場合や、先行車量との車間距離が小さい場合であっても、適切なライトモードを設定できるオートライトシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するため、本発明のオートライトシステムは、周囲環境に応じて車両の照明を自動的に点灯または消灯するものであって、前記車両の前方を撮像し画像データを生成する撮像装置と、該画像データの上部領域と下部領域の明るさに基づいて前記照明の点灯又は消灯を制御するライトモード情報を生成する画像処理部と、該ライトモード情報に基づいて前記照明を制御する照明制御部と、を備えており、前記画像処理部は、前記上部領域に設定した複数の測定領域のうち、前記車両の進行方向の測定領域の重みを重く、他の測定領域の重みを軽くして、前記上部領域の明るさを演算し、該上部領域の明るさに基づいて前記ライトモード情報を生成するものとした。

発明の効果

[0011] 本発明のオートライトシステムによれば、車両が急カーブを走行する場合や、先行車量との車間距離が小さい場合であっても、適切なライトモードを設定することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]実施例 1 に係る機能ブロック図
[図2]実施例 1 に係る画像処理部のブロック図
[図3]オートライト制御の概略を示すフローチャート
[図4]周囲環境光の認識に係るフローチャート
[図5]上部領域及び下部領域の一例
[図6]自車進行方向に基づく上部測定領域の重み付け演算の一例
[図7]自車進行方向に基づく上部測定領域の重み付け演算の一例
[図8A]自車前方の明るさと各ライトモードとの関係図
[図8B]自車前方の明るさと各ライトモードとの関係図
[図9]上部測定領域に基づくライトモード判定のフローチャート
[図10]下部測定領域に基づくライトモード判定のフローチャート
[図11]ライトモード決定のフローチャート
[図12]各領域のハンチング防止処理のフローチャート
[図13]先行車接近時の上部判断領域の重み付け演算の一例
[図14]低速走行時の判定処理のフローチャート
[図15]消灯時間制御のフローチャート
[図16]実施例 2 に係るカメラ装置構成図
[図17]ステレオカメラによる車間距離計測を示す図
[図18]実施例 2 のフローチャート
[図19]実施例 2 のフローチャート
[図20]実施例 3 に係る機能ブロック図
[図21]実施例 3 における画像処理部のブロック図
[図22]実施例 4 における機能ブロック図
[図23]実施例 4 における画像処理部のブロック図

[図24]実施例4における地図連携部のブロック図

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面に基づき、本発明のオートライトシステムの実施例について詳細に説明する。

実施例 1

[0014] 本発明の実施例1のオートライトシステムについて、図1～図15を用いて説明する。

[0015] 図1は、車両100に搭載される、本実施例のオートライトシステムの機能ブロック図である。ここに示すように、本オートライトシステムは、撮像部1と、画像処理部2と、車両情報取得部3と、車両制御部4と、照明切換部5と、照明制御部6と、照明部7と、走行系制御部8を備えており、各々は、ビークルバス的一种であるCAN (Controller Area Network) 等を介して相互に接続されている。

[0016] 撮像部1は、車両100の運転者が運転中に視認すると同様の画像データ10を生成するものであり、例えば、車両100の先端に設置した単眼カメラである。撮像部1が撮像した画像データ10は、画像処理部2に送信され記録される。

[0017] 画像処理部2は、カメラ制御用ECU (Electronic Control Unit) としても機能するものであり、撮像部1の撮像タイミングや撮像時間等の設定情報を送信することで、撮像部1の挙動を制御する。また、画像処理部2では、画像データ10に応じたライトモード情報を生成し、照明制御部6に送信するが、これらの処理の詳細は後述する。

[0018] 車両情報取得部3は、上述したCAN等を介して車両100の速度や舵角等の車両情報を取得し、車両制御部4に送信する。

[0019] 車両制御部4は、画像処理部2、車両情報取得部3、照明制御部6、走行系制御部8より取得した各種情報（舵角、速度、車間距離、ブレーキなど）に基づいて、各部に適切な指令を出力する。

[0020] 照明切換部5は、運転者の操作に応じて、所望のライトモード情報を生成

し、照明制御部 6 に送信する。

[0021] 照明制御部 6 は、ランプ制御用 ECU (Electronic Control Unit) とも称され、画像処理部 2 や照明切換部 5 からのライトモード情報を受信する。また、車両制御部 4 からは車両 100 の走行状態等の制御状態に基づくライトモード情報を受信する。照明制御部 6 は何れかのライトモード情報に基づき、照明部 7 を適切なライトモードに設定する。

[0022] 照明部 7 は、車両 100 のヘッドライトやスモールライトであり、照明制御部 6 に入力されたライトモード情報に応じたライトモードに設定される。例えば、ヘッドライトは、ロービーム、ハイビーム、消灯の何れかに設定され、スモールライトは点灯、消灯の何れかに設定される。なお、照明部 7 は、ハロゲンランプを用いても、複数の LED (発光ダイオード) を用いてもよく、LED を用いる場合は、照射領域を細かく分割し、照射領域を詳細に規定してもよい。

[0023] 走行系制御部 8 は、図示しない、エンジン、モータ、ステアリング機構、ブレーキ機構等に接続されたものであり、運転者の操舵操作や加減速操作を車両制御部 4 に伝達するとともに、車両制御部 4 からの操舵指令や加減速指令に従って、ステアリング機構、ブレーキ機構等を操作するものである。

[0024] 図 2 は、上述した画像処理部 2 の機能ブロック図である。ここに示すように、画像処理部 2 は、演算装置 21 と、後述するプログラム等を記憶した主記憶装置 22 と、補助記憶装置 23 と、撮像部 1 と接続される撮像インターフェース（以下、「撮像 I/F 24」）と、照明制御部 6 と接続される照明インターフェース（以下、「照明 I/F 25」）と、車両制御部 4 と接続される車両インターフェース（以下、「車両 I/F 26」）を備えており、主記憶装置 22 から読み出したプログラムを、演算装置 21 が補助記憶装置 23 内で実行することで、後述する諸機能が実現される。

[0025] 画像処理部 2 の補助記憶装置 23 には、撮像 I/F 24 を介して、撮像部 1 が撮像した車両前方の画像データ 10 が記憶され、演算装置 21 は、記憶された画像データ 10 に対してプログラムが規定する処理を施す。その結果、

演算装置 21 は、車両 100 の前方の明るさの認識結果に応じたライトモード情報を生成し、照明 I/F 25 を介して照明制御部 6 に送信する。ライトモード情報を受信した図 1 の照明制御部 6 は、受信した情報に基づいて照明部 7 を制御する。このようにして、本実施例のオートライトシステムでは、撮像部 1 が撮像した画像データ 10 に応じて照明部 7 のライトモードを自動的に切り替えることができる。

[0026] 次に、図 3 から図 15 を用いて、本実施例の画像処理部 2 での処理内容を詳細に説明する。

[0027] 図 3 は、画像処理部 2 での処理の概略を示すフローチャートである。ここに示すように、画像処理部 2 では、先ず、画像データ 10 と車両情報を取得した後（S31）、それらから車両 100 の周囲環境光の明るさを認識し（S32）、その明るさに応じたライトモードを決定し（S33）、それに対応するライトモード情報を照明制御部 6 に送信する（S34）。以下、各々の処理を具体的に説明する。

<S31「画像データ・車両情報の取得」の処理>

S31 では、画像処理部 2 は、撮像 I/F 25 を介して撮像部 1 からの画像データ 10 を取得し、車両制御部 4 と車両 I/F 27 を介して、車両情報取得部 3 からの車両情報（速度や舵角等）を取得する。

<S32「周囲環境光の認識」の処理>

続いて、S32 では、画像処理部 2 は、S31 で取得した画像データ 10 と車両情報を利用し、自車前方の周囲環境光を認識する（S32）。ここでの周囲環境光の認識は、露光特性と露光値（取得した画像の輝度、シャッタ速度、ゲイン）を基に輝度値を推定することが可能であり、その輝度値は輝度計と同様に検知可能である。

[0028] S32 の処理を、図 4 のフローチャートを用いて詳細に説明する。

[0029] まず、S41 では、画像データ 10 の上部と下部のそれぞれに判定領域を設定する。図 5 は、画像データ 10 に設定した判定領域の一例であり、主に遠距離の明るさを検出する上部領域 11 と、主に近距離の明るさを検出する

下部領域 1 2 を設定した例を示している。なお、この例では、画像データ 1 0 を等分し、上半分を上部領域 1 1 とし、下半分を下部領域 1 2 としているが、各々の割合は適宜変更しても良い。

[0030] 上部領域 1 1 は、空の明るさ等に基づいて遠距離の周囲環境光を測定する領域であるため、周囲の木、看板、建物等を写さず、空のみを写すように処理できることが望ましい。そこで、本実施例では、上部領域 1 1 の上部に、画像縦サイズの $1/5$ 程度の高さの複数の上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ を設置することで、周囲の木、看板、建物等の影響を低減し、車両前方の空の明るさのみを抽出できるようにした。ただし、各上部測定領域の縦サイズをあまり小さくすると（例えば、 $1/10$ 、 $1/20$ ）、空の明るさを演算する際の精度が劣化する可能性があるので、その高さを全体画像縦サイズの $1/5$ 程度としている。

[0031] 一方、下部領域 1 2 は、車両 1 0 0 の前方 3 ～ 5 m の路面の明るさ等に基づいて近距離の周囲環境光を測定する領域であるため、周囲の木や白線等を写さず、進行方向にある近距離の道路のみを写すように処理できることが望ましい。そこで、本実施例では、下部領域 1 2 の下部に、画像縦サイズの $1/7$ 程度の高さ、かつ、画像横サイズの $1/3$ 程度の幅の下部測定領域 1 2 0 を設置することで、周囲の木や白線等の影響を低減し、車両前方の路面の明るさのみを抽出できるようにした。

[0032] 続いて、S 4 2 では、車両情報から舵角 θ を取得し、車両 1 0 0 の進行方向を判定する。S 4 3 では、車両 1 0 0 の進行方向を考慮し、上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ の各々に進行方向とのずれを考慮した重み w を割り当てる。S 4 4 では、車両 1 0 0 の進行方向の環境光を重み付けて計算する。

[0033] ここで、図 6、図 7 を用いて、S 4 2 と S 4 3 の処理を具体的に説明する。車両 1 0 0 が取りうる舵角 θ は、図 6 に示す、各々所定の幅を持つ舵角 $\theta_0 \sim \theta_4$ の何れかに分類できる。上部領域 1 1 に設定した上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ の夫々は、舵角 $\theta_0 \sim \theta_4$ の夫々に対応するため、車両情報から現在の進行方向を示す舵角 θ を取得すれば、現在の進行方向に対応する何れかの上部測定

領域を特定することができる。

[0034] 例えば、図6の矢印に示すように、車両100が略直進走行している場合、舵角 θ は舵角 θ_2 に含まれるため、上部測定領域 A_2 を進行方向に対応する領域として特定できる。一方、図7のように、車両100が左向きの急カーブを走行している場合、舵角 θ は舵角 θ_0 に含まれるため、上部測定領域 A_0 を進行方向に対応する領域として特定できる。

[0035] 進行方向に対応する上部測定領域を特定すると、各上部測定領域に対し、車両100の進行方向とのずれを考慮した重みを割り当てる。これは、進行方向に対応する領域に最大の重みを割り当て、進行方向から離れる領域には小さな重みを割り当てるというものである。例えば、図6の例では、進行方向と一致する上部測定領域 A_2 に重み $w=3$ を、これに隣接する上部測定領域 A_1 、 A_3 に重み $w=2$ を、その他の領域に重み $w=1$ を割り当てる。また、図7の例では、進行方向と一致する上部測定領域 A_0 に重み $w=3$ を、これに隣接する上部測定領域 A_1 に重み $w=2$ を、その他の領域に重み $w=1$ を割り当てる。

[0036] 図4のS44では、画像データ10の上部領域11の明るさから遠距離の周囲環境光を算出し、下部領域12の明るさから近距離の周囲環境光を算出する。なお、各測定領域の明るさは、画像データ10の輝度、シャッタ速度、ゲイン等から算出できるが、他の方法により明るさを求めても良い。

[0037] S44で遠距離の周囲環境光を推定する場合、まず、上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ の各々の明るさの通常平均値を求め、最も暗い領域を除外してから、加重平均値を算出し、それを遠距離の周囲環境光の明るさとする。このように、最も暗い領域のデータを除外することでノイズの影響を排除でき、また、進行方向からのずれの大きさを考慮して加重平均値を求めることで、遠距離の周囲環境光の計算精度を高めることができる。

[0038] S44での遠距離の周囲環境光の具体的な演算は、式1による。

[0039]

[数1]

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i m_i}{\sum_{i=1}^n w_i m_i} \quad \dots \text{(式1)}$$

[0040] 式1において、左辺は周囲環境光の明るさ、右辺の x_i は各測定領域の明るさの平均値、 w_i は各測定領域の重み、 n は上部測定領域の数、 m_i は最も暗い上部測定領域を除外するためのノイズ除去係数である。

[0041] また、式1中の、重み w_i は式2で定義され、ノイズ除去係数 m_i は式3で定義される。

[0042] [数2]

$$w_i = \begin{cases} 3, & \text{進行方向と一致する上部測定領域} \\ 2, & \text{進行方向に隣接する上部測定領域} \\ 1, & \text{その他の上部測定領域} \end{cases} \quad \dots \text{(式2)}$$

[0043] [数3]

$$m_i = \begin{cases} 0, & \text{最も暗い上部測定領域} \\ 1, & \text{その他の上部測定領域} \end{cases} \quad \dots \text{(式3)}$$

[0044] また、図7の急カーブ走行例のように、5個の上部測定領域のうち、3個に重み $w = 1$ を割り当てる場合、あるいは1個にのみ重み $w = 2$ を割り当てる場合は、画像データ10の奥行成分を無視し、近距離の周囲環境光に相当する下部測定領域120も考慮して周囲環境光を計算しても良い。これにより、車両100が急カーブを走行中であっても、進行方向に相当する上部測定領域の過大評価を避け、周囲環境光を適切に推定できる。

[0045] なお、図5～図7では、上部測定領域を5個とした例を説明したが、周囲環境光の検出に求められる精度に応じて上部測定領域の設定数を増減させて

も良い。例えば、上部測定領域を3個とする場合、重み w を「1」と「2」の二値とし、各領域の重み w を式4に従って割り当てても良い。

[0046] [数4]

$$w_i = \begin{cases} 2, & \text{進行方向と一致する上部測定領域} \\ 1, & \text{その他の上部測定領域} \end{cases} \quad \dots \text{ (式4)}$$

[0047] 一方、S44で画像データ10の下部領域12に基づいて近距離の周囲環境光を推定する場合、その明るさは下部測定領域120の輝度平均値で算出される。

[0048] S44で上部、下部の各領域について、周囲環境光の明るさを算出すると、S45では、それぞれの周囲環境光の明るさに応じたライトモードを個々に判定する。

[0049] ここで、図8Aは、上部領域11の明るさ[cd/m²]とライトモードの関係を示す概略図であり、その明るさが上閾値 th_u1 を超えるとときに「ライトOFF」が選択され、上閾値 th_u1 と上閾値 th_u2 の間では「スモールライトON」が選択され、上閾値 th_u2 未満では「ヘッドライトON」が選択されることを示している。

[0050] 同様に、図8Bは、下部領域12の明るさ[cd/m²]とライトモードの関係を示す概略図であり、その明るさが下閾値 th_d1 を超えるとときに「ライトOFF」が選択され、下閾値 th_d1 と下閾値 th_d2 の間では「スモールライトON」が選択され、下閾値 th_d2 未満では「ヘッドライトON」が選択されることを示している。

[0051] すなわち、図8Aと図8Bの何れの場合も、周囲環境が明るければ「ライトOFF」が、暗ければ「ヘッドライトON」が選択され、その中間であれば「スモールライトON」が選択される。なお、上下の閾値は同値である必要はなく、本実施例では、撮像部1のレンズ、シャッタ速度、ゲイン等を考慮し、図8Aの上閾値 th_u1 を150[cd/m²]、上閾値 th_u2 を70[cd/m²]に設定し、図8Bの下閾値 th_d1 を100[cd/m²]、下閾値 th_d2 を40[cd/m²]に設

定している。

[0052] また、S 4 5 で実行される上部領域 1 1 と下部領域 1 2 のライトモード判定には、図 8 A、図 8 B 以外の手法を採用しても良い。図 9 は上部領域 1 1 のライトモード判定の他手法を示すフローチャートであり、図 1 0 は下部領域 1 2 のライトモード判定の他手法を示すフローチャートである。

[0053] 図 9 は、上部領域 1 1 で求めた周囲環境光に基づいて、ライトモードを判定するフローチャートである。まず、S 9 1 では、周囲環境光の明るさが上閾値 th_u1 以上かを判定し、これを満たすときは、S 9 2 で、上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ の平均色相を算出する。平均色相の計算は上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ 内の全画素数の色相平均ではなく、空を含む画像領域の色相のみを算出する。つまり、上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ 内の飽和画素数 ($R=\max$, $G=255$, $B=255$) を除いて、平均色相を求める。

[0054] その後、S 9 3 では、求めた平均色相が所定の色相範囲 ($180 < H < 270$) かを判定し、これを満たす場合には、周囲環境光が青色であると判定し、すなわち、日中かつ晴天であると推定し、ライトモードを「ライト OFF」とする (S 9 7)。また、S 9 3 の条件を満たさない場合は、周囲環境光が赤色またはオレンジ色であると判定し、すなわち、夕方であると推定し、ライトモードを「スモールライト ON」とする (S 9 8)。

[0055] また、S 9 4 では、周囲環境光の明るさが、上閾値 th_u1 より小さい上閾値 th_u2 以上かを判定し、これを満たすときは、周囲環境光が薄暗いと判定し、すなわち、雨天等であると推定し、ライトモードを「スモールライト ON」とする (S 9 8)。S 9 4 の条件を満たさない場合は、周囲環境光が僅かと判定し、すなわち、夜間であると推定し、ライトモードを「ヘッドライト ON」とする (S 9 9)。

[0056] 一方、図 1 0 は、下部領域 1 2 で求めた周囲環境光に基づいて、ライトモードを判定するフローチャートである。まず、S 1 0 1 では、周囲環境光の明るさが下閾値 th_d1 以上かを判定し、これを満たすときは、ライトモードを「ライト OFF」とする (S 1 0 3)。また、S 1 0 1 の条件を満たさない

場合は、S102で、周囲環境光の明るさが、下閾値th_d1より小さい下閾値th_d2以上かを判定し、これを満たすときは、ライトモードを「スモールライトON」とする(S104)。S102の条件を満たさない場合は、ライトモードを「ヘッドライトON」とする(S105)。

[0057] 上述した何れかの手法により、上部領域11、下部領域12の夫々について、ライトモードを判別し、S45の処理が完了すると、図3のS32の全ての処理が完了し、S33の「ライトモード決定」の処理へと進む。

<S33「ライトモード決定」の処理>

図11は、図3のS33「ライトモード決定」処理の詳細を示すフローチャートである。ここでは、S32で求めた上部領域11と下部領域12の夫々に基づくライトモードを踏まえ、照明部7に実際に設定するライトモードを決定する。

[0058] まず、S111の「ライトモードのハンチング防止」では、車両100の車速を考慮して、ライトモードのハンチング（ライトモードが短期間で次々と切り替わる事象）防止処理を行う。

[0059] 図12は、図11のS111「ライトモードのハンチング防止」処理の詳細を示すフローチャートであり、これに従って、上下領域でのライトモードにハンチング防止処理を施すことで、照明部7のライトモードが短時間で次々に切り替わる不具合を回避する。

[0060] 上述したように、2016年10月改正の保安基準は、周囲の照度が1000[lx]未満となった場合、2秒以内の自動点灯を求めているため、点灯要否の判定周期は2秒に固定しても問題はない。しかしながら、判定周期を2秒に固定すると、例えば、高速道路走行時にトンネルに進入しても、相当距離の走行後でなければヘッドライトが点灯しない等、安全面や運転者の感覚面での問題も考えられる。そこで、本実施例では、高速走行中は判定周期を短くし、照明部7の応答を早め、運転者に違和感を与えないようにしている。

[0061] これを実現するため、図12のS121では、車両100の速度に略反比

例するような判定周期 t を算出する。なお、ここで算出される判定周期 t は、車速が増すほど短くなり、車速が遅くなるほど 2 秒に近づくものであり、例えば、式 5 により算出される。

[0062] [数5]

$$t = T \cdot e^{-\alpha(s/120)^2} \quad \dots (式5)$$

[0063] ここで、右辺の s は車速[m/秒]、 T は 2 [秒]、 α は最短周期を調整するための変数であり、左辺の t は設定される判定周期である。

[0064] S 1 2 1 で速度に応じた判定周期 t を算出すると、S 1 2 2 では、その判定周期 t 内に、上下領域についてライトモードの変化があったかを判断する。そして、ライトモードが変化した場合は、その領域での判定が不安定と判断し、前回の判定周期のライトモードを維持する (S 1 2 3)。一方、判定周期 t 内にライトモードが変化しない場合は、その領域での判定が安定していると判断し、今回の判定周期のライトモードに更新する (S 1 2 4)。なお、S 1 2 2 の判断は、上下領域の各々に対し独立して行われるため、一方は前周期のライトモードを維持、他方は今周期のライトモードに更新、となる場合もある。

[0065] 次に、S 1 2 5 では、S 1 2 2 ~ S 1 2 4 の処理後の上下部領のライトモードを比較し、両者が同一かを判断する。両者が同一であれば、そのライトモードを S 1 1 1 の出力とする (S 1 2 6)。一方、両者が相違すれば、前回の判定周期のライトモードを S 1 1 1 の出力とする (S 1 2 7)。

[0066] 次に、図 1 1 の S 1 1 2 の「短車間距離時ライトモード判定」では、先行車との車間距離を踏まえた閾値 (図 8 A の上閾値 th_u1 、 th_u2 等) を用いて、ライトモードを判定する。

[0067] 一般的に、車両 1 0 0 の速度と車間距離には関係があり、速度が速ければ車間距離が長くなり、遅ければ車間距離が短くなる傾向がある。図 5 のように先行車がおらず速度が速い状況では、上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ と下部測定領

域 1 2 0 の何れにおいても周囲環境光を正確に検出できるが、図 1 3 のように先行車との車間距離が短い状況では、撮像部 1 が撮像した画像データ 1 0 の大部分が先行車 1 3 で占められ、本来の周囲環境光を正確に検出することが難しい。このため、渋滞時には、晴天時であるにもかかわらず、ライトモードが「ヘッドライト ON」に設定される可能性もある。そこで、S 1 1 2 では、車間距離を考慮してライトモードを判定する際の閾値を調整し、車間距離の大小に拘わらず適当なライトモードを設定できるようにした。

[0068] 図 1 4 は、S 1 1 2 「短車間距離時ライトモード判定」の詳細処理を示すフローチャートである。まず、S 1 4 1 では、条件文 1 を満たすか否かを判定する。条件文 1 は、渋滞中に誤ってライトが点灯するのを避けるための条件文であるため、その内容は、次の二分で定義される。

- ・条件文 1 a : 車速は、停止、低速、または、減速中であること
- ・条件文 1 b : 現状のライトモードが「ライト OFF」であること

条件文 1 を満たさないときは、画像データ 1 0 に占める先行車 1 3 の割合は小さく、上下領域から周囲環境光を正確に検出できるか、周囲環境が暗く既に照明部 7 が点灯している状態と推測できるため、S 1 1 2 の処理が行われない。一方、条件文 1 を共に満たすときは、渋滞により画像データ 1 0 に占める先行車 1 3 の割合が大きくなっている可能性もあるため、誤って照明部 7 を点灯しないように、ライトモードを判定するための閾値を補正する (S 1 4 2)。

[0069] S 1 4 2 での判定閾値の補正時には、車両 1 0 0 の速度と画像データ 1 0 中の低輝度画素数を考慮する。ここで言う低輝度画素数とは、上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ に含まれる画素値 4 0 (8 b i t) 以下の低輝度のピクセルの数である。低輝度画素数を考慮して判定閾値を補正する理由は、先行車 1 3 の車体色が反射率の高い白色や明色である場合、渋滞等により先行車 1 3 と近接してもライトモード判定に悪影響がないのに対し、先行車 1 3 の車体色が反射率の低い黒色や暗色である場合は、車間距離がライトモード判定の適否に大きく影響するからである。このため、黒色または暗色の先行車 1 3 との車

間距離を上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ 中の低輝度画素数から推測し、予測した車間距離に応じて上閾値 th_u1 、 th_u2 を補正する (S 1 4 2)。ここで用いる判定閾値の補正式は式 6 に示すとおりである。

[0070] [数6]

$$th_new = th - R \cdot \left(1 - \frac{s}{18}\right) \cdot (1 - e^{-\alpha(D/100)^2}) \quad \dots (式6)$$

[0071] ここで、 th_new は補正した判定閾値、 th は初期の判定閾値、 s は車速、 R は閾値の調整範囲、 D は上部測定領域 $A_0 \sim A_4$ 内の低輝度画素数、 α は調整変数である。

[0072] S 1 4 2 で判定閾値 th を補正すると、図 9 の S 4 5 と同様の手法により上部領域 1 1 に対するライトモードを判定し、その後、図 1 2 の S 1 1 1 と同様の手法によりライトモードのハンチング防止の処理を行う。このようにして先行車 1 3 の車体色、および、先行車 1 3 との車間距離を考慮し、ライトモードの判定に利用する閾値を補正すると、渋滞時に黒色の先行車 1 3 の直後に停止したような状況であっても、誤ってヘッドライトを点灯するような誤動作を回避できる。

[0073] 次に、図 1 1 の S 1 1 3 の「ライトモード確定」では、S 1 1 1、S 1 1 2 の処理の出力であるライトモードを基に、照明部 7 に設定するライトモードを最終的に確定する。

[0074] 図 1 5 は、S 1 1 3 の「ライトモード確定」の詳細処理を示すフローチャートである。ここに示すように、S 1 5 1 では条件文 2 を満たすか判定する。条件文 2 は、照明部 7 を消灯する必要があるかを判断するための条件文であり、次の二文で定義される。

- ・条件文 2 a : 前回最終判定は「スモールライト ON」か「ヘッドライト ON」

- ・条件文 2 b : 今回最終判定は「ライト OFF」

条件文 2 を共に満たすときは、照明部 7 を点灯から消灯に切り替えるタイ

ミングであるため、車速に応じた消灯までの所要時間を計算する（S 1 5 2）。ここで計算する消灯時間も点灯時間と同様に、式 5 を用いて演算できるが、消灯時間の初期値 T には、保安基準が定める自動消灯時間を考慮し、5 ～ 3 0 0 秒の何れかの値が設定される。

[0075] S 1 5 2 の処理後、或いは、条件文 2 を満たさないとき（消灯維持、点灯維持、または、消灯から点灯）には、今回の最終判定が「ライトOFF」かを判定する（S 1 5 3）。最終判定が「ライトOFF」である場合は、経過時間をカウントアップし（S 1 5 4）、経過時間が S 1 5 2 で設定した消灯時間に一致したときに（S 1 5 5）、消灯時間を初期化（S 1 5 6）し、「ライトOFF」を出力する（S 1 5 7）。これにより、所定時間の経過前は照明部 7 を点灯維持し、所定時間の経過時は照明部 7 を消灯できる。

[0076] 一方、S 1 5 3 の判定が N o である場合、すなわち、最終判定が「スモールライトON」、「ヘッドライトON」の何れかである場合には、当面消灯は必要ないので、S 1 5 2 で消灯時間を設定していた場合であってもそれを初期化（S 1 5 8）し、「スモールライトON」か「ヘッドライトON」の何れかを出力する（S 1 5 9）。

[0077] 図 1 5 の一連の処理（S 1 1 3）を終えライトモードが確定すると、図 1 1 の一連の処理（S 3 3）も終了し、図 3 の S 3 4 の処理に進む。

< S 3 4 「照明制御部に送信」の処理 >

図 3 の S 3 4 の「照明制御部に送信」の処理では、S 3 3 の「ライトモード決定」処理の出力結果である、「ライトOFF」、「スモールライトON」、「ヘッドライトON」の何れかのライトモード情報を照明制御部 6 に転送し、照明制御部 6 はそれに応じて、照明部 7 を点灯または消灯する。

[0078] 以上で説明した本実施例のオートライトシステムによれば、従来方法によれば周囲環境光の明るさを正確に評価できない、急カーブの走行時や、先行車との車間距離が小さい場合等であっても、周囲環境光の明るさを正確に評価できるため、運転者に違和感を与えない、適切なオートライト制御を実現することができる。

[0079] なお、本実施例では、前方を撮像する撮像部 1 を用いて、周囲環境光の明るさを測定する例を説明したが、車両 100 のリアカメラを用いて、周囲環境光の明るさを測定し、ライトモード情報を生成する構成としても良い。

実施例 2

[0080] 次に、本発明の実施例 2 のオートライトシステムについて説明する。実施例 1 では撮像部 1 として単眼カメラを用いたが、本実施例では撮像部 1 としてステレオカメラを使用し、これを用いて先行車との車間距離を正確に測定し、測定した車間距離を基にライトモードを決定している点が実施例 1 と異なっている。なお、実施例 1 との共通点は重複説明を省略する。

[0081] 本実施例の車両 100 は、図 16 (a)、(b) のように、同一の光学系からなる 2 台のカメラ 1 a、1 b (以下「ステレオカメラ」と称する) を備えた構成になっている。図 16 (a) は車両 100 の照明部 7 にステレオカメラを内蔵した例であり、図 16 (b) は車両 100 の室内天井部にステレオカメラを取り付けた例である。これら何れかの構成により、本実施例の車両 100 では、複数の異なる方向から前方を同時撮像することにより、計測距離の情報も記録できるようにした。

[0082] このステレオカメラで先行車等の計測対象物 171 までの距離を求めるには、図 17 に示すように、三角測量の原理を利用する。すなわち、計測対象物 171 を撮像する場合、左側のカメラ 1 a の二次元センサー 172 a では計測対象物 171 の画像データ 10 a が撮像され、右側のカメラ 1 b の二次元センサー 172 b では計測対象物 171 の画像データ 10 b が撮像される。カメラ 1 a とカメラ 1 b が、光軸が平行、基線距離が B (m)、焦点距離が f (画素) であるとき、各画像データ上での計測対象物 171 の同じ部分の撮像位置をそれぞれ X_L 、 X_R とすると、ステレオカメラから計測対象物 171 までの距離 D_s は式 7 で演算できる。

[0083]

[数7]

$$Ds = B \cdot \frac{f}{(X_L - X_R)} \quad \dots (式7)$$

[0084] このように、本実施例ではステレオカメラで先行車両との距離Dsを測定し、この距離Dsが所定の閾値未満の場合に、先行車量が近接していると判断し、点灯又は消灯の判断に用いる周囲環境光の明るさの閾値（上閾値th_u1、th_u2）を補正する。

[0085] 本実施例における具体的な制御を、図18、図19を用いて説明する。

[0086] 実施例2のオートライトシステムでも、実施例1の図3と同様に、画像データ10と車両情報を取得し（S31）、周囲環境光を認識する（S32）。その後、図18に示す本実施例のライトモード決定処理（S33）を実施し、最後に、本実施例の手法により決定したライトモードに応じて照明部7の点灯／消灯を制御する（S34）。

[0087] 図18に示す本実施例の「ライトモード決定」処理は、実施例1の「ライトモード決定」を説明する、図11のS112「低速の判定」を、図18のS181「近接先行車の判定」に置換したものである。なお、図18のS111の処理、および、S113の処理は、実施例1の図11と同様であるので以下では重複説明は省略する。

[0088] 図19は、S181の「近接先行車の判定」処理の詳細を示すフローチャートである。ここに示すように、まず、S191では、車間距離Dsが予め設定された近接車間距離（例えば15m）の範囲内であるかを判定し、該当しない場合は、ライトモード決定のための閾値を変更することなくS181の処理を終了する。また、車間距離Dsが予め設定された接近車間距離範囲内である場合、S192では、前回の判定周期に判定されたライトモードが「ライトOFF」であるかを判定し、該当しない場合（ライトモードが「ヘッドライトON」、「スモールライトON」の何れかの場合）は、ライトモード

決定のための閾値を変更することなく S 1 8 1 の処理を終了する。

[0089] 一方、S 1 9 2 で、前回の判定周期で判定されたライトモードが「ライト OFF」である場合には、S 1 9 3 にて、式 8 を用いて、判定閾値を再計算する。

[0090] [数8]

$$th_new = th - R \cdot (1 - e^{-\alpha(D_f - D_s)^2}) \quad \dots (式8)$$

[0091] ここで、式 8 の th_new は再計算した判定閾値、 th は当初の判定閾値、 R は閾値の調整範囲、 D_s は車間距離、 D_f は予め設定された距離範囲(接近車判断処理のタイミング)、 α は計算の調整変数である。

[0092] 続いて、S 1 9 4 では、式 9 を用いて、先行車近接時の上部周囲環境光を再計算する。

[0093] [数9]

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad \dots (式9)$$

[0094] 式 9 において、左辺は上部周囲環境光、右辺の x_i は各測定領域の平均明るさ、 w_i は接近車による各測定領域の重み分布、 n は設置の測定領域数である。

[0095] なお、本実施例では、各測定領域の重み分布 w_i を式 10 で定義する。

[0096] [数10]

$$w_i = \begin{cases} 2, & \text{先行車両が存在しない上部測定領域} \\ 1, & \text{先行車両が存在する上部測定領域} \end{cases} \quad \dots (式10)$$

[0097] その後、S 1 9 5 では、S 1 9 3 で再計算された閾値と、S 1 9 4 で演算

された上部周囲環境光を用いて、上部領域 11 のライトモードを選択し、S196では、図12と同様の手法によりハンチング防止処理を施した後、S181の処理を終了し、図18のライトモード決定処理（S113）に移行する。

[0098] 実施例1の図14の処理などでは、単一のカメラを用い、車間距離を演算によって推測し、ライトモードを決定していたが、本実施例では、ステレオカメラを利用することで車間距離を正確に測定し、この正確な車間距離を踏まえて、ライトモードをより適切に設定できる。この結果、実施例1に比べても、ライトを不要に点灯させる状況を抑制でき、バッテリーの浪費を抑制できるとともに、運転者の感覚と一致したライト制御を行うことができる。

実施例 3

[0099] 次に、本発明の実施例3のオートライトシステムについて説明する。なお、上述した実施例との共通点は重複説明を省略する。

[0100] 図20は本実施例のオートライトシステムのブロック図である。実施例2では、ステレオカメラを用いて先行車との車間距離を測定し、それに応じた閾値を用いてライトモードを決定したが、本実施例ではレーダ測距部1Aを用いて、先行車との車間距離を測定し、それに応じた閾値を用いてライトモードを決定する。本実施例の処理ルーチンは、実施例2の図18、図19で説明したものと同様であるため、重複説明は省略する。

[0101] レーダ測距部1Aは、ミリ波レーダやLIDAR（Light Detection and Ranging）等の光照射とその反射光の受光による測距を行うものである。なお、本実施例の画像処理部2aは、図2に示した画像処理部2の構成に、レーダ測距部1Aとの接続のためのレーダ測距I/F27を付加したものである。

[0102] 以上のように、レーダ測距部1Aを用いる本実施例の構成においても、実施例2と同様に、車間距離を正確に測定し、この正確な車間距離を踏まえて、ライトモードをより適切に設定できる。この結果、バッテリーの浪費を抑制できるとともに、運転者の感覚と一致したライト制御を行うことができる。

実施例 4

- [0103] 次に、本発明の実施例4のオートライトシステムについて説明する。本実施例は、ライトモードを決定する際に、地図情報と自社位置情報を用いる点で上述の実施例と相違する。なお、上述した実施例との共通点は重複説明を省略する。
- [0104] 図22は、本実施例のオートライトシステムのブロック図である。ここに示すように、本実施例のオートライトシステムは、実施例1の構成に地図連携部3aを付加したものであり、それに対応し、画像処理部2を画像処理部2bに置換したものである。
- [0105] 図23は、本実施例の画像処理部2bを示す機能ブロック図である。本実施例の画像処理部2bは、実施例1における画像処理部2とほぼ同等であるが、地図連携部3aと接続するための地図連携I/F28を備えている。
- [0106] 図24は、地図連携部3aの機能ブロック図である。ここに示すように、地図連携部3aには、演算装置241と、地図データベースやプログラムを記憶した主記憶装置242と、補助記憶装置243と、画像・表示I/F244と、図示しないGPS受信機からの測位信号を受信する測位I/F245と、撮像部1やレーダ測距1Aからの社外情報を受信するセンシングI/F246と、車両I/F247を備えている。
- [0107] この地図連携部3aは、自車情報(速度等)やGPS衛星受信情報や他のセンシング情報(例えば、自車前方の画像データやレーダ測距等)を補助記憶装置243に転送して記憶させるとともに、そこに記憶した情報を基に自車位置・進行方向を推定する。また、演算装置241は、主記憶装置242に記憶されるプログラムを基に、所望のインターフェースに制御信号を送信する。演算装置241が推定した自車位置と進行方向は、地図情報とともに画像・表示I/F234に送信される。
- [0108] そして、地図連携部3aでは、測位信号に基づいて自車位置を絶対座標として算出(測位)するとともに、車外情報に基づいて測位位置からの相対的な変化分として自車位置を算出する。さらに、地図データベースを用いて、

算出された自車位置を地図の道路上の位置に補正するマップマッチング処理を行う。これらの処理の結果、地図連携部 3 a では、道路上の自車推定位置と方向情報に基づいて、進行方向を高精度に推定できる。

[0109] 画像処理部 2 b には、地図連携 I / F 2 8 を介して、車両 1 0 0 の進行方向の道路形状や、トンネルの位置に加え、トンネル内の照明位置が入力されるため、これらを用いて、複数の上部測定領域の重みや、ライトモード判定のための閾値を事前に切り替えたり、トンネルなどの点灯が義務付けられる場所で、事前にヘッドライトを点灯しておくこともできるため、上述した実施例に比べ、ライトモードの切り替えを更に適切なものにすることができ、運転者の快適性を更に高めることができる。

[0110] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成について、他の構成の追加、削除、置換をすることが可能である。

符号の説明

[0111] 1 0 0 車両、
1 撮像部、
1 a、1 b カメラ、
1 A レーダ測距部、
2、2 a、2 b 画像処理部、
3 車両情報取得部、
3 a 地図連携部、
4 車両制御部、
5 照明切換部、
6 照明制御部、

- 7 照明部、
- 8 走行系制御部、
- 10、10a、10b 画像データ、
- 11 上部領域、
- $A_0 \sim A_4$ 上部測定領域、
- 12 下部領域、
- 120 下部測定領域、
- 13 先行車、
- 21 演算装置
- 22 主記憶装置、
- 23 補助記憶装置、
- 24 撮像インターフェース、
- 25 照明制御インターフェース、
- 26 車両インターフェース、
- 27 レーダ測距インターフェース、
- 28 地図連携インターフェース、
- 171 計測対象物、
- 172a、172b 二次元センサー

請求の範囲

- [請求項1] 周囲環境に応じて車両の照明を自動的に点灯または消灯するオートライトシステムであって、
- 前記車両の前方を撮像し画像データを生成する撮像装置と、
- 該画像データの上部領域と下部領域の明るさに基づいて前記照明の点灯又は消灯を制御するライトモード情報を生成する画像処理部と、
- 該ライトモード情報に基づいて前記照明を制御する照明制御部と、
- を備えており、
- 前記画像処理部は、前記上部領域に設定した複数の測定領域のうち、前記車両の進行方向の測定領域の重みを重く、他の測定領域の重みを軽くして、前記上部領域の明るさを演算し、該上部領域の明るさに基づいて前記ライトモード情報を生成することを特徴とするオートライトシステム。
- [請求項2] 前記画像処理部は、
- 演算した上部領域の明るさが第一の閾値より明るいときに、ライトOFFのライトモード情報を生成し、
- 演算した上部領域の明るさが第一の閾値より暗く第二の閾値より明るいときに、スモールライトONのライトモード情報を生成し、
- 演算した上部領域の明るさが第二の閾値より暗いときに、ヘッドライトONのライトモード情報を生成することを特徴とする請求項1に記載のオートライトシステム。
- [請求項3] 前記画像処理部は、
- 前記上部領域の平均色相を算出し、
- 演算した上部領域の明るさが第一の閾値より明るく、かつ、前記平均色相が基準範囲内にあるときに、ライトOFFのライトモード情報を生成し、
- 演算した上部領域の明るさが第一の閾値より明るく、かつ、前記平均色相が基準範囲外にあるときに、スモールライトONのライトモー

ド情報を生成し、

演算した上部領域の明るさが第一の閾値より暗く第二の閾値より明るいときに、スモールライトONのライトモード情報を生成し、

演算した上部領域の明るさが第二の閾値より暗いときに、ヘッドライトONのライトモード情報を生成することを特徴とする請求項1に記載のオートライトシステム。

[請求項4]

前記画像処理部は、

前記車両の车速が、停止、低速、減速中の何れかであり、かつ、現状のライトモード情報がライトOFFであるときに、

前記第一の閾値または前記第二の閾値を小さくすることを特徴とする請求項2または請求項3に記載のオートライトシステム。

[請求項5]

前記画像処理部は、

前記画像データに含まれる先行車の車体色が黒色または暗色であるときに、

前記第一の閾値または前記第二の閾値を小さくすることを特徴とする請求項2または請求項3に記載のオートライトシステム。

[請求項6]

さらに、先行車との車間距離を測定する車間距離測定装置を備えており、

前記画像処理部は、

前記車間距離が所定距離より小さいときに、

前記第一の閾値または前記第二の閾値を小さくすることを特徴とする請求項2または請求項3に記載のオートライトシステム。

[請求項7]

前記車間距離測定装置は、

ステレオカメラ、または、レーダ測距装置であることを特徴とする請求項6に記載のオートライトシステム。

[請求項8]

さらに、地図データベースを内蔵した地図連携部を備えており、

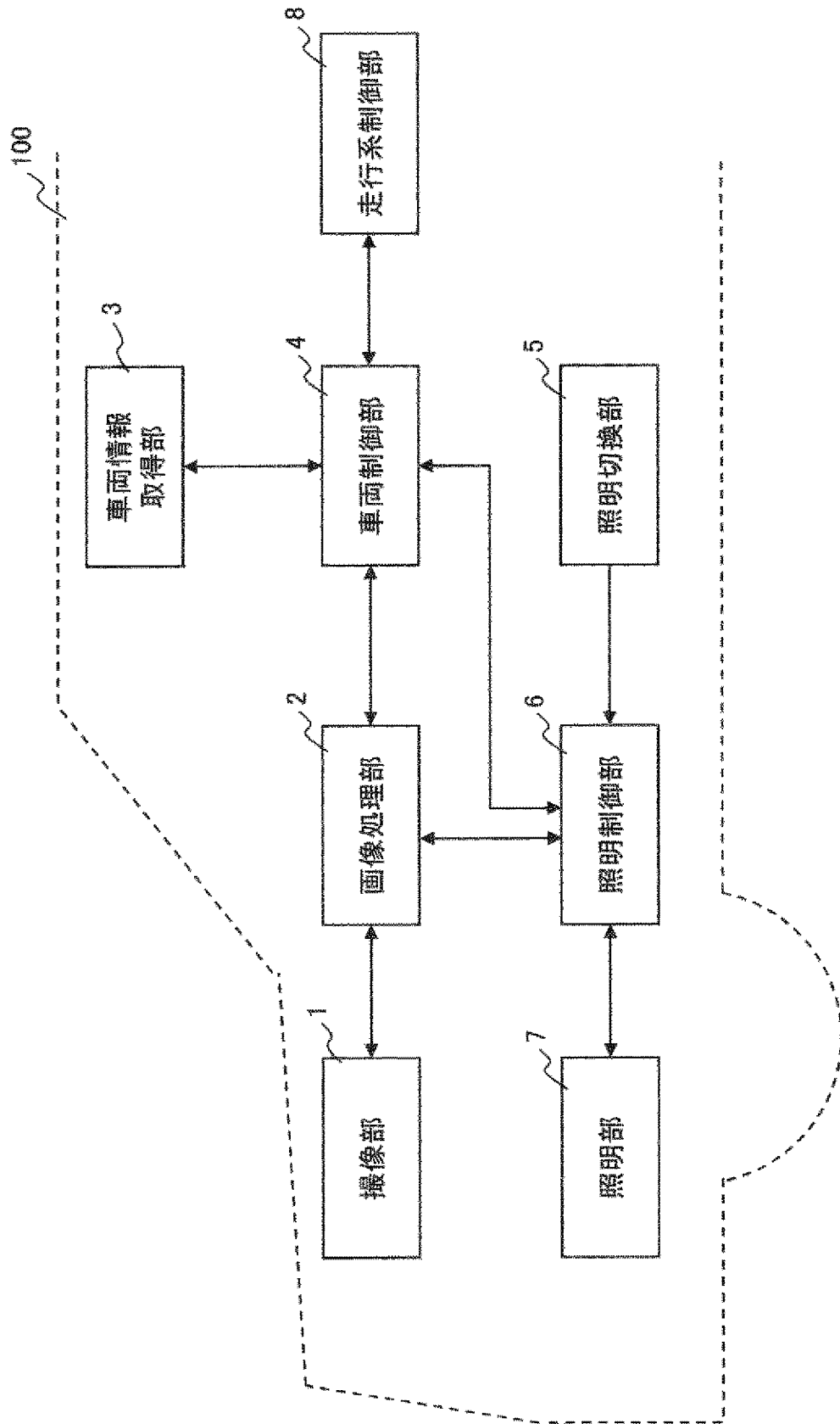
前記画像処理部は、前記地図データベース内の道路情報を基に判定された前記車両の進行方向に応じて、各判定領域に対し重み付けを行

うことを特徴とする請求項 1 に記載のオートライトシステム。

[請求項9] 前記ライトモード情報の判定周期は、前記車両の车速が速ければ短くなる周期であることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 の何れか一項に記載のオートライトシステム。

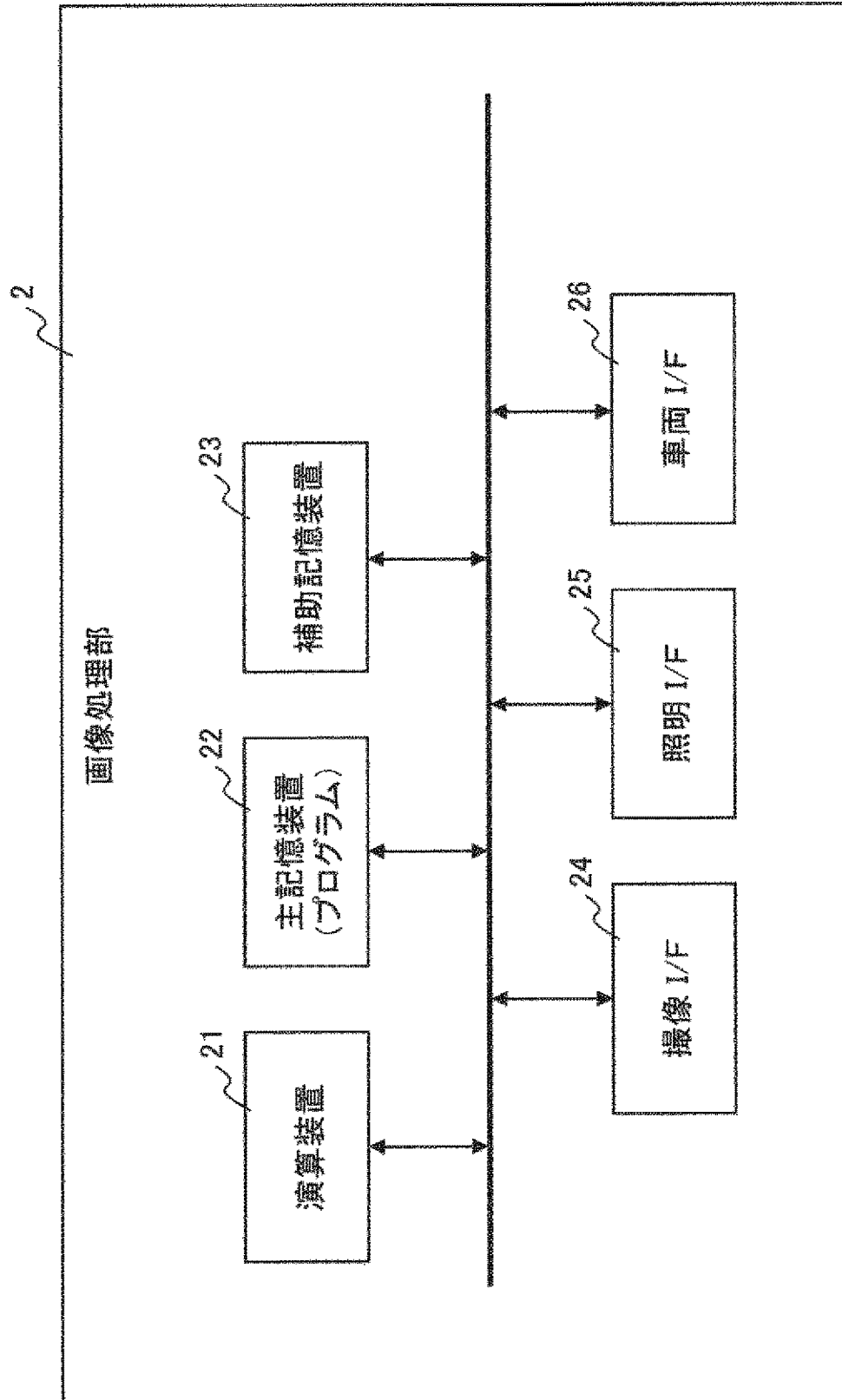
[図1]

図 1



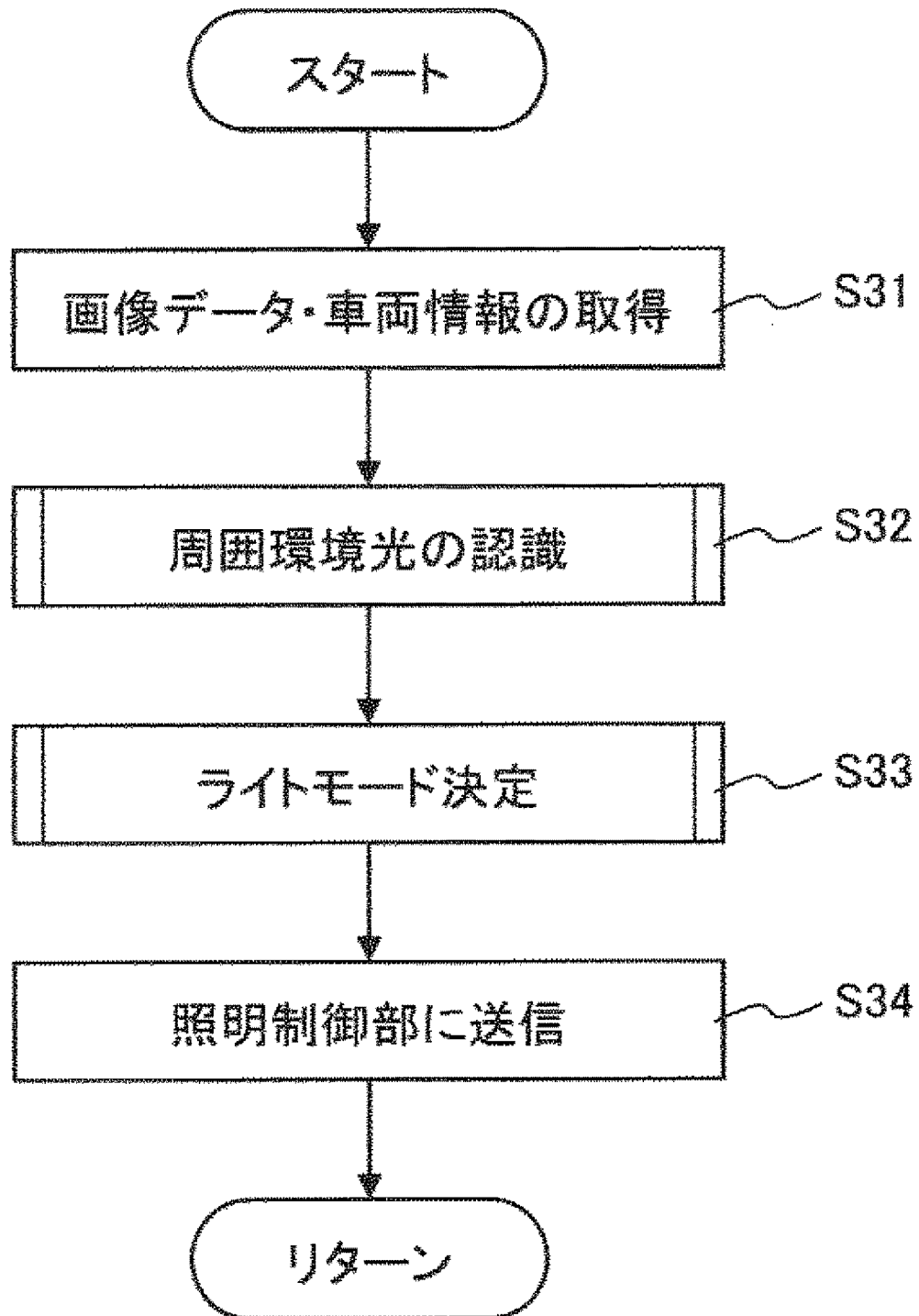
[図2]

図 2



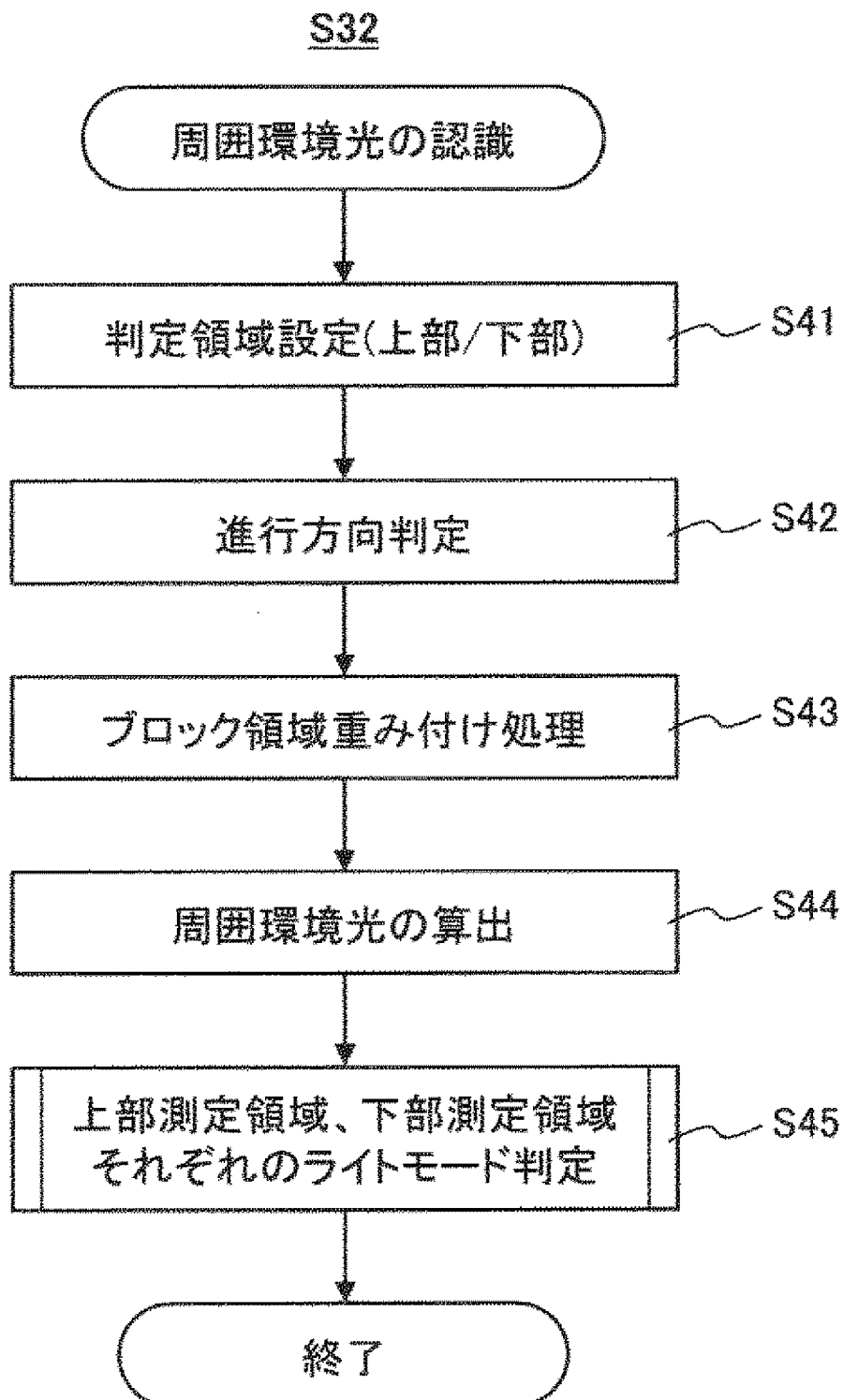
[図3]

図 3



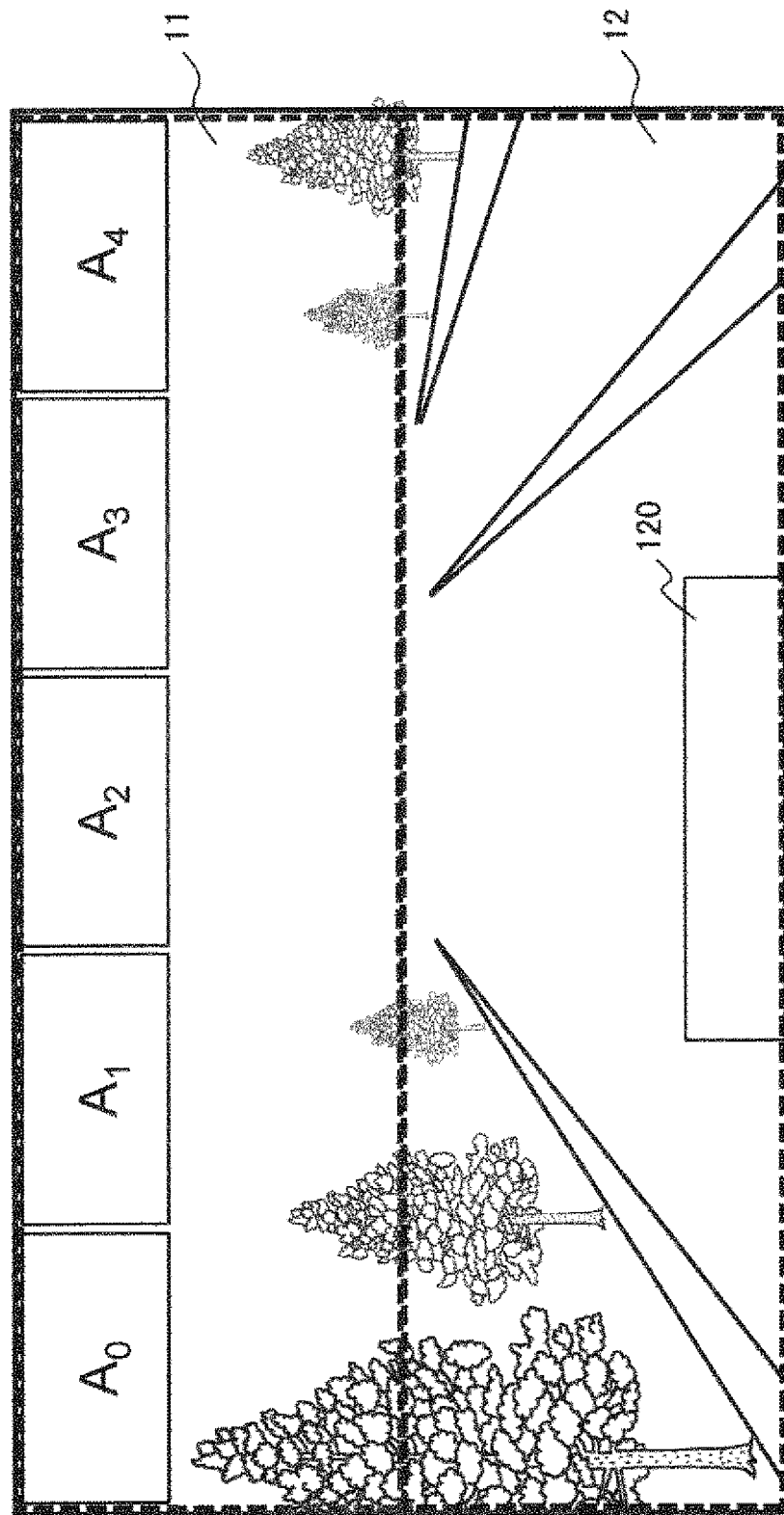
[図4]

図 4

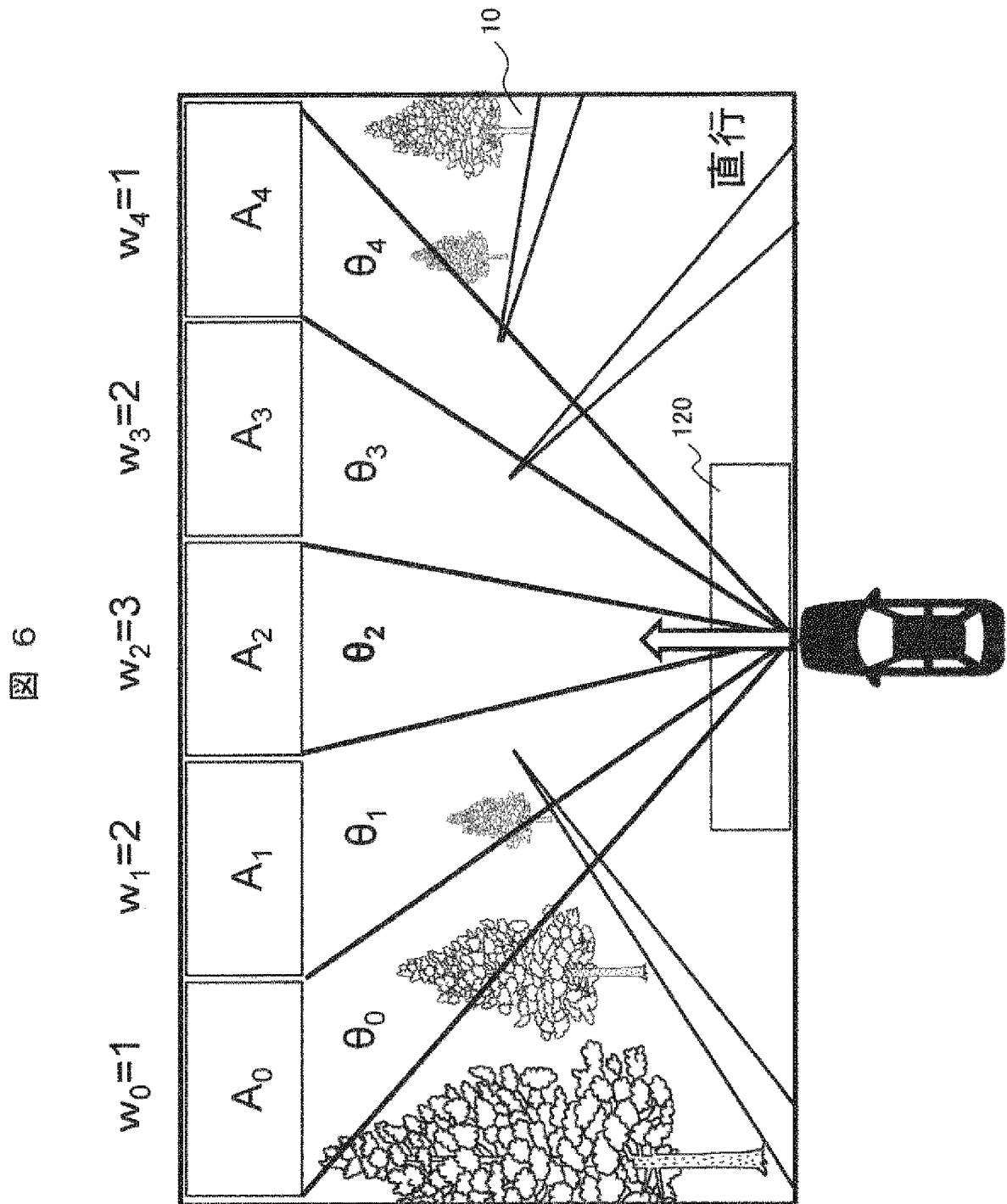


[図5]

図 5

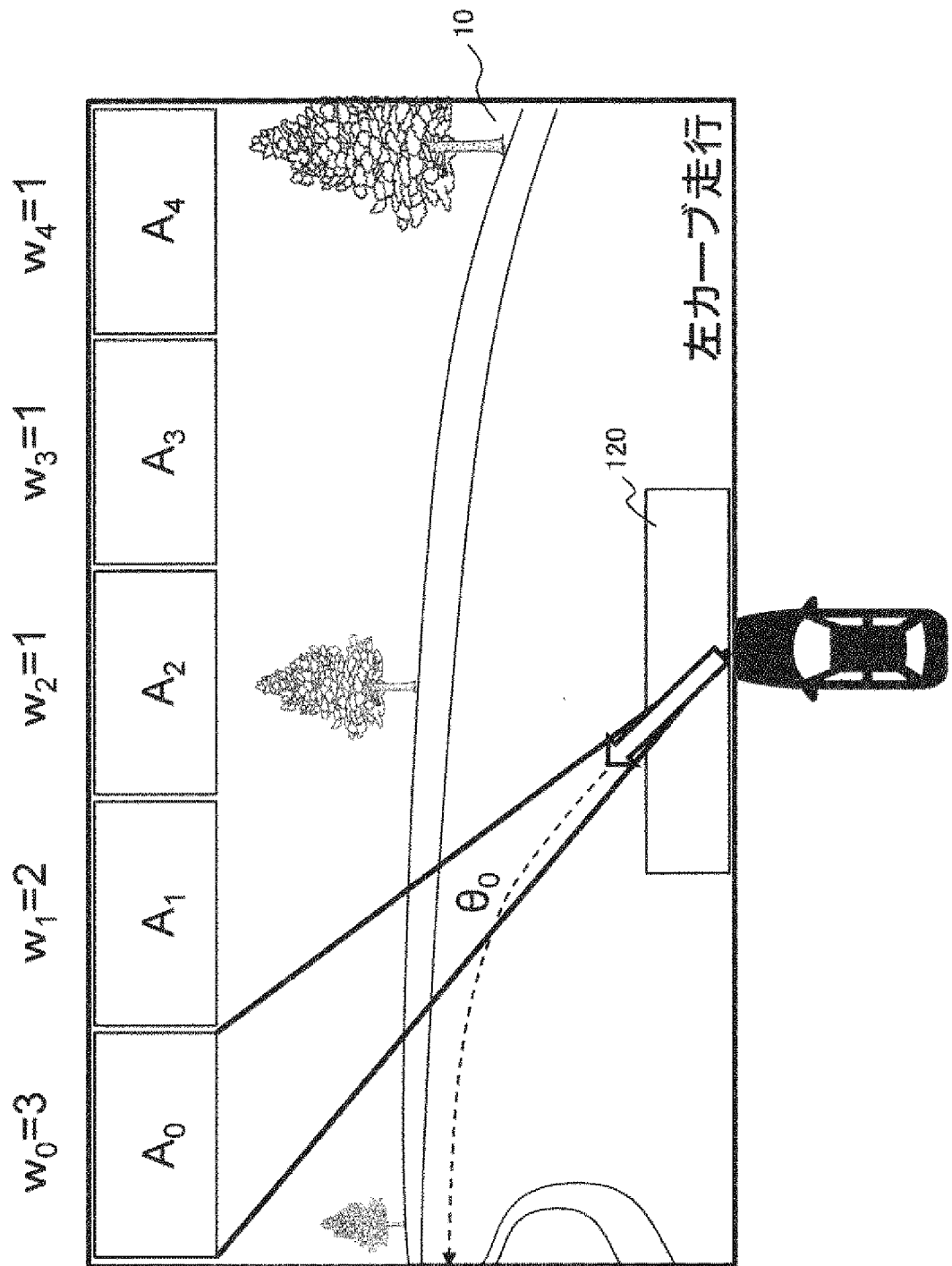


[図6]



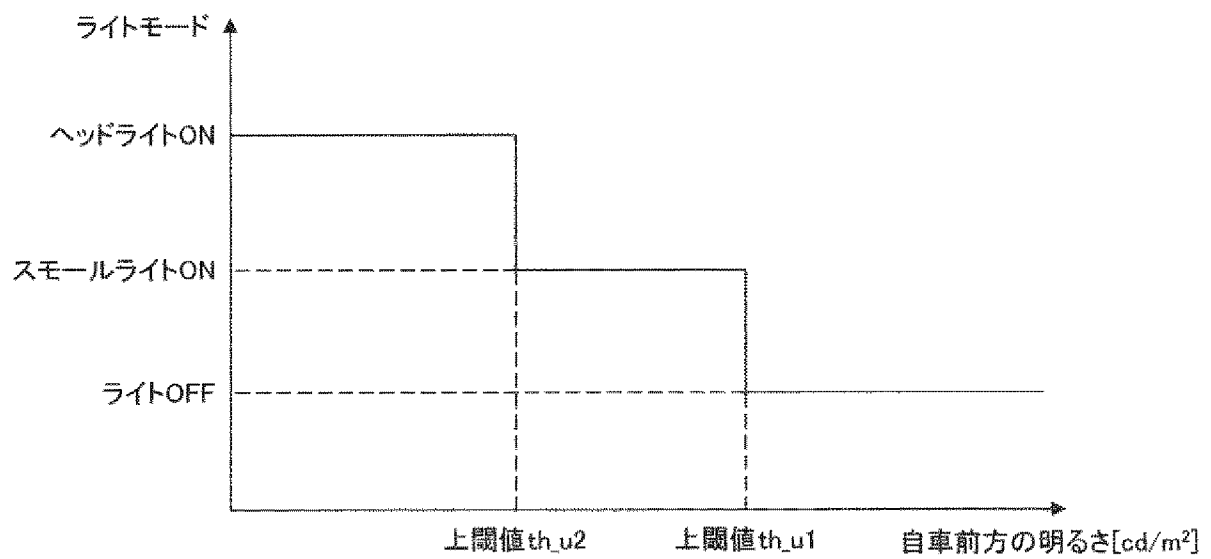
[図7]

図 7



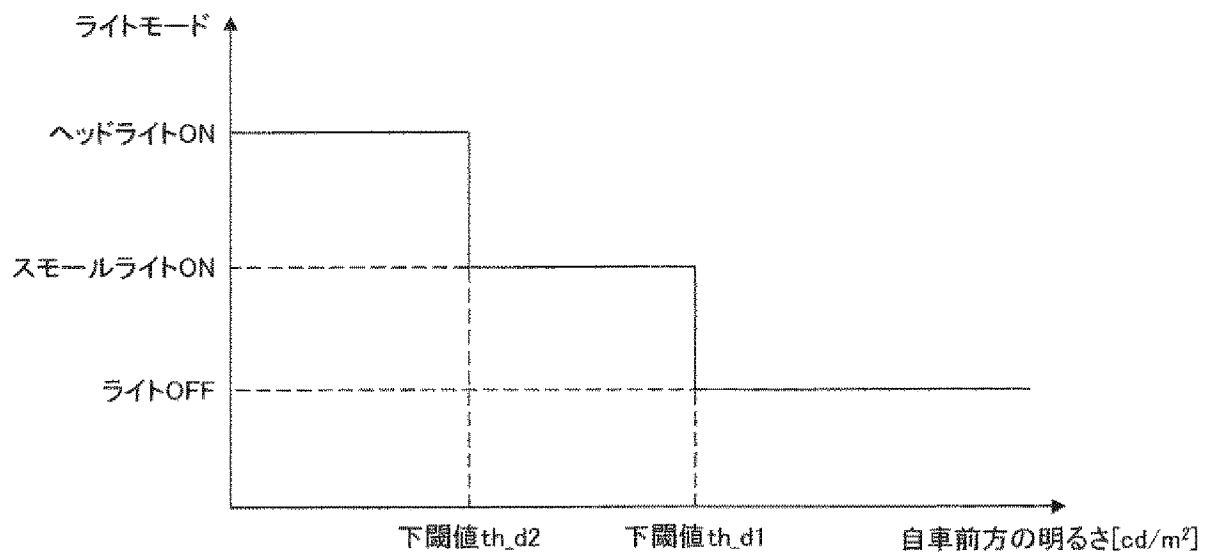
[図8A]

図 8A



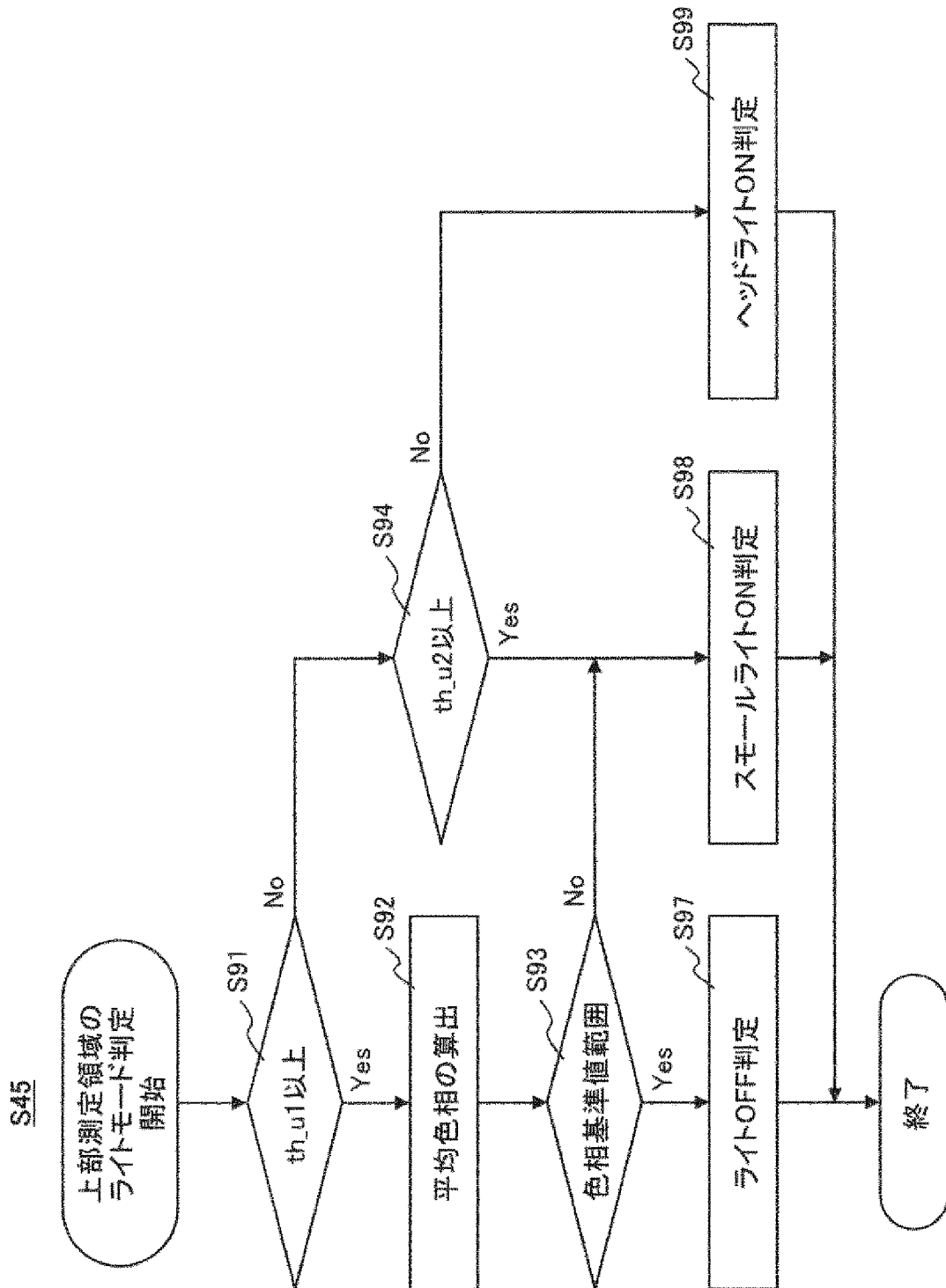
[図8B]

図 8B



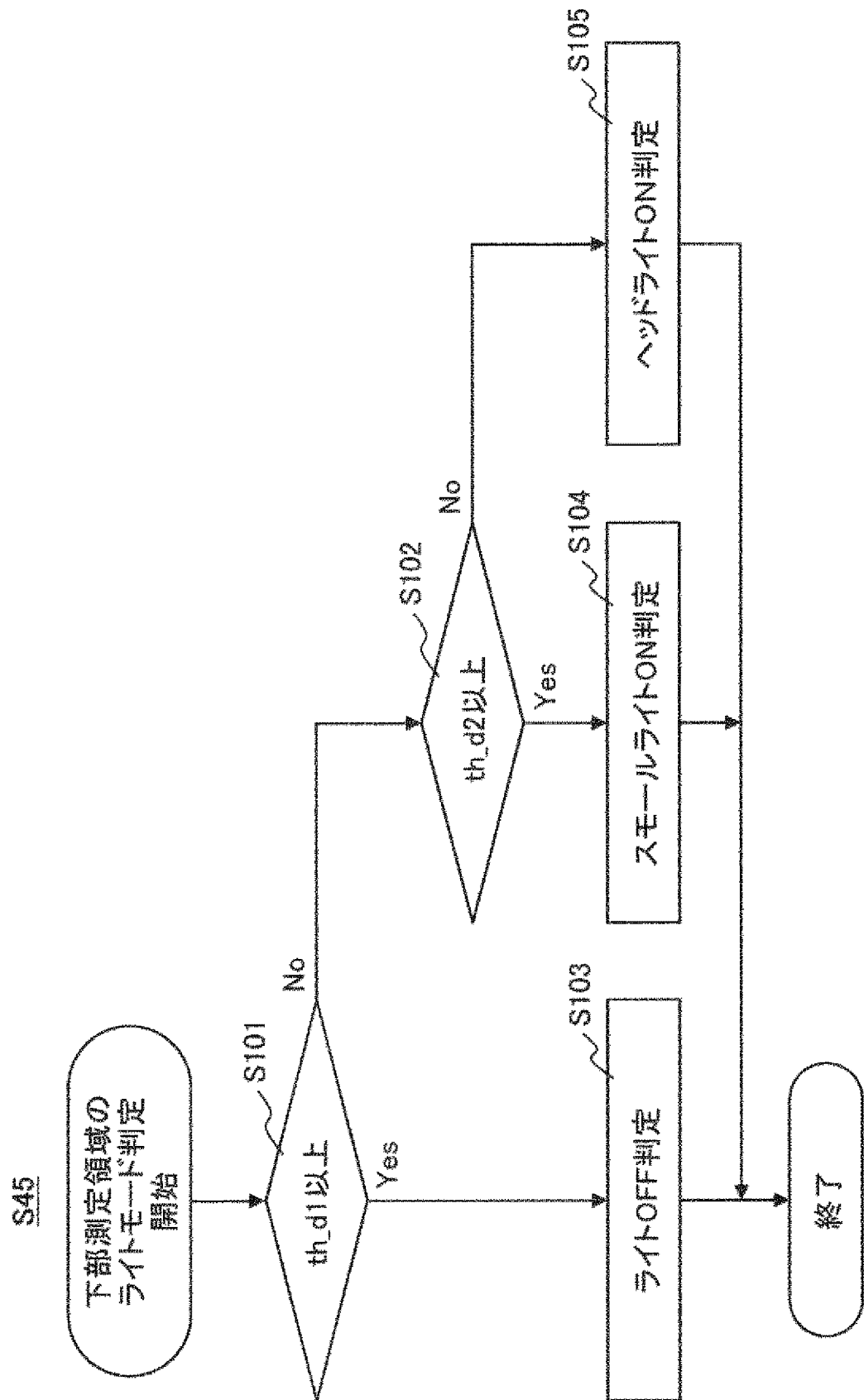
[図9]

図 9



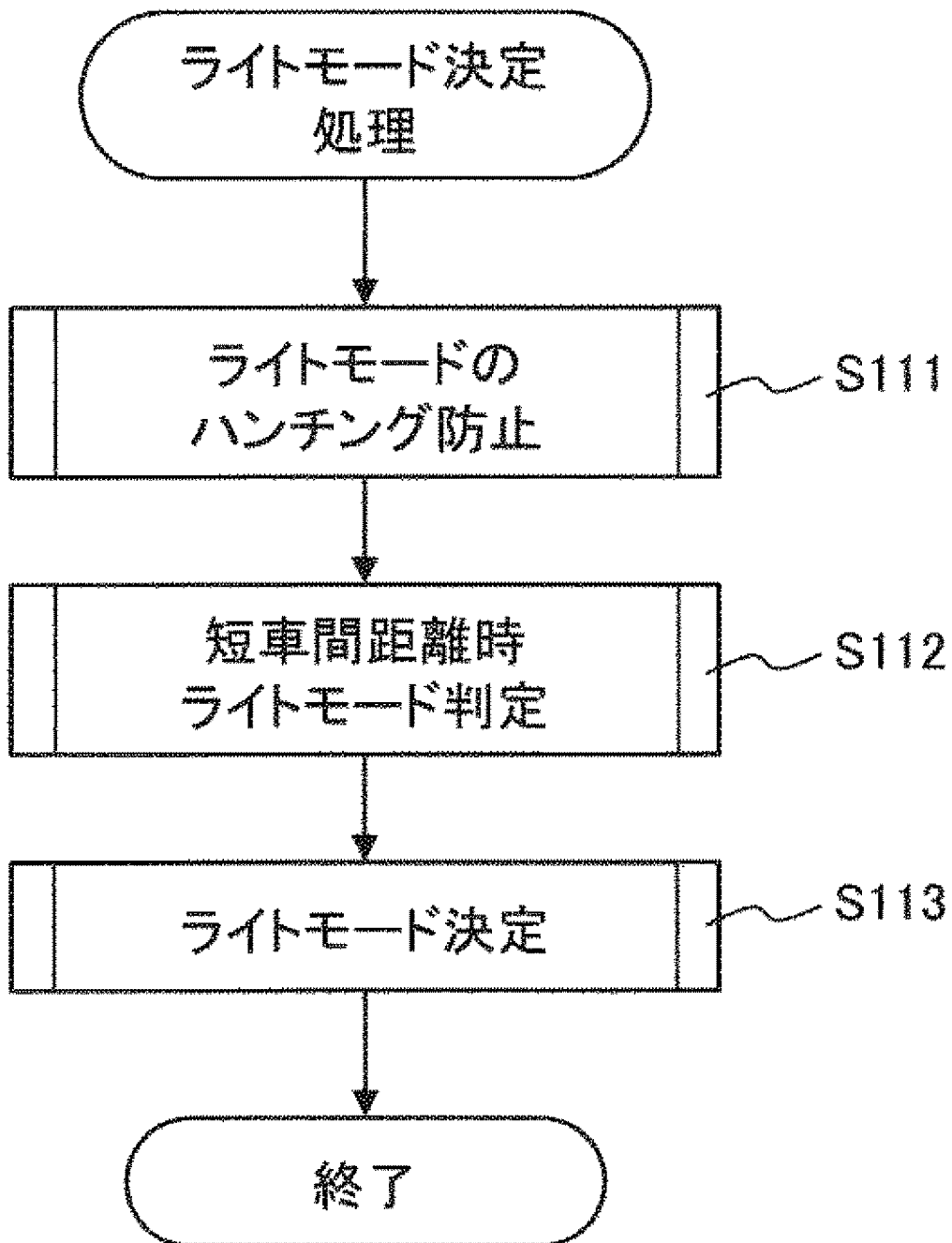
[図10]

図 10



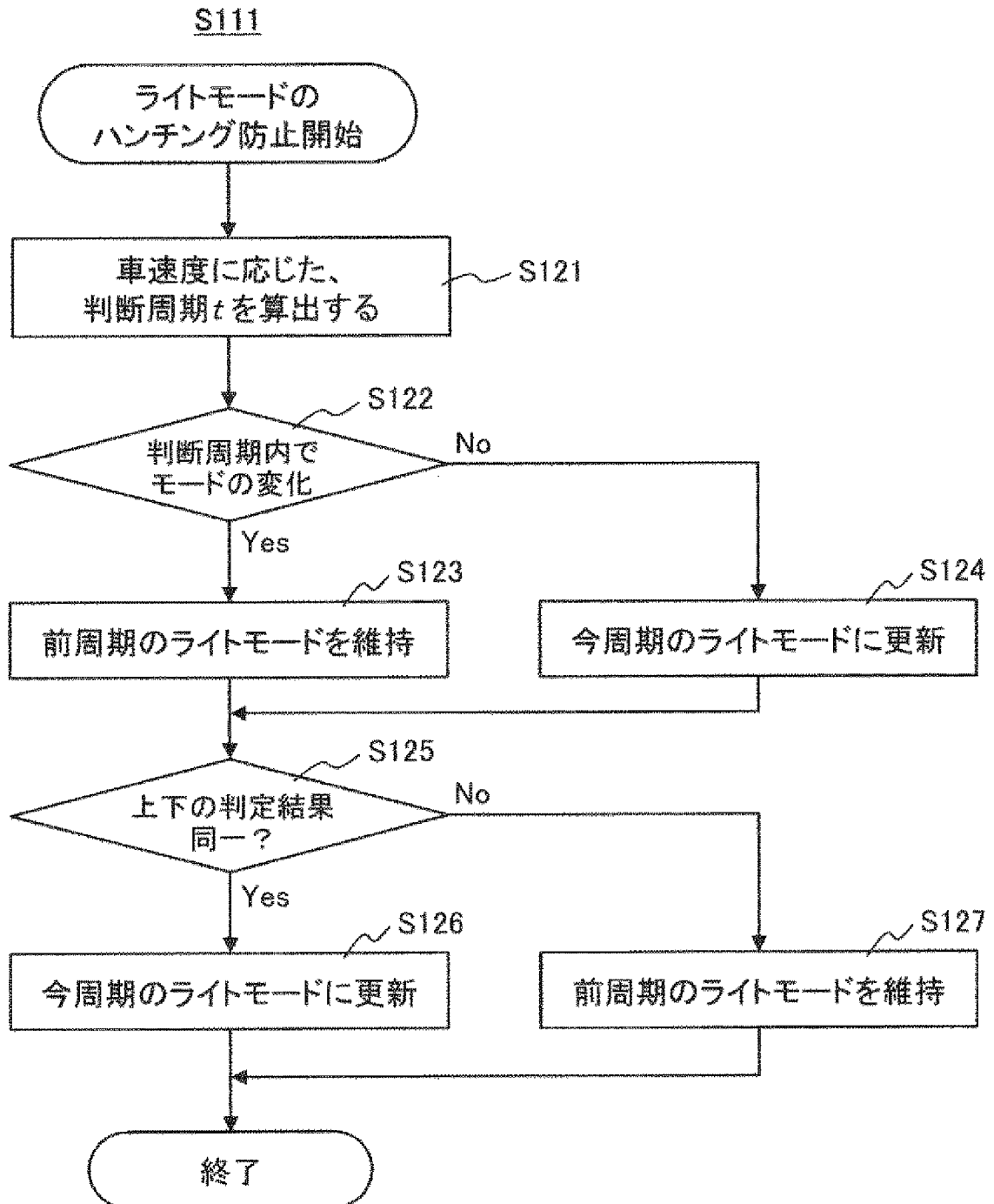
[図11]

図 11

S33

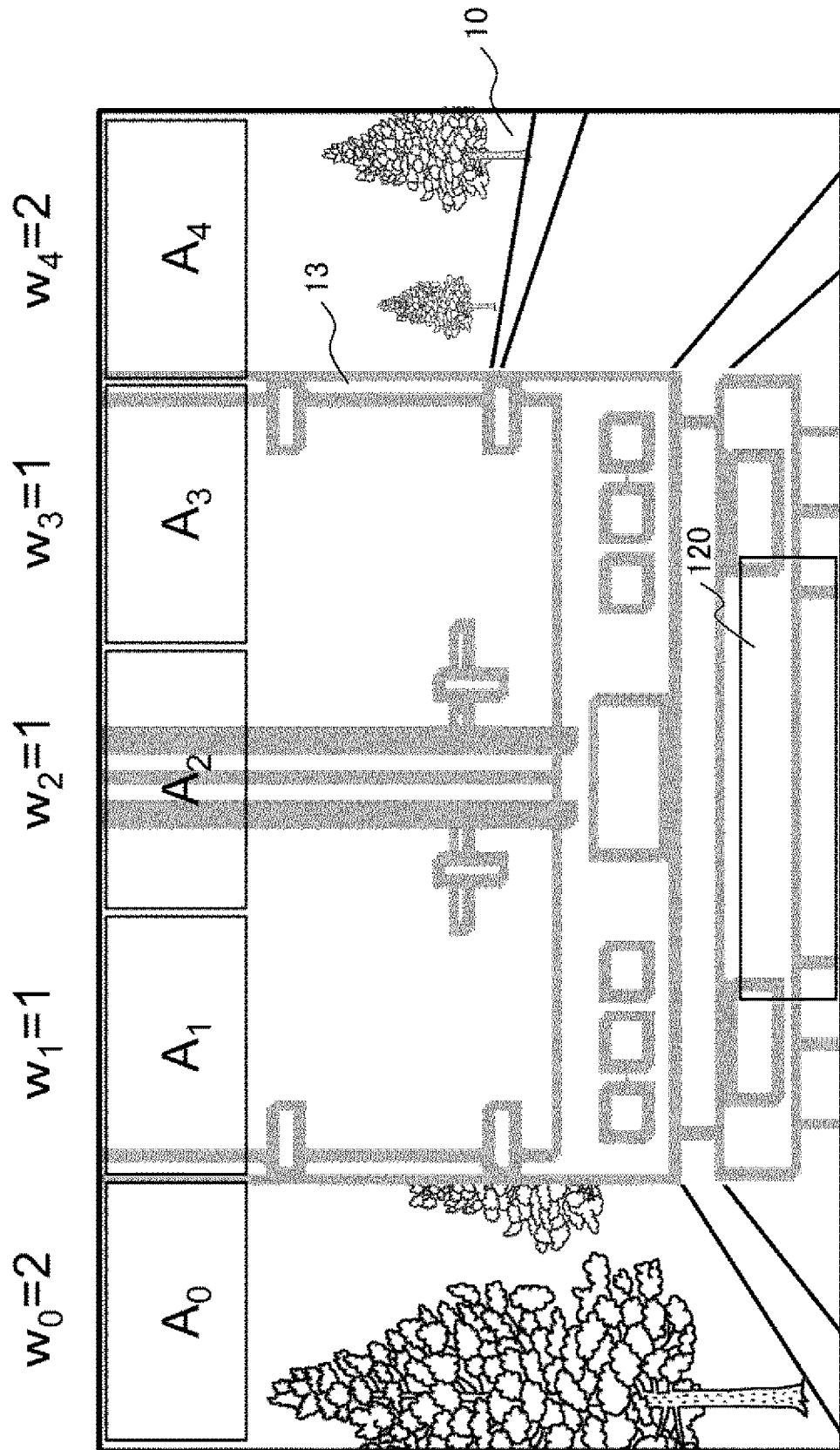
[図12]

図 12



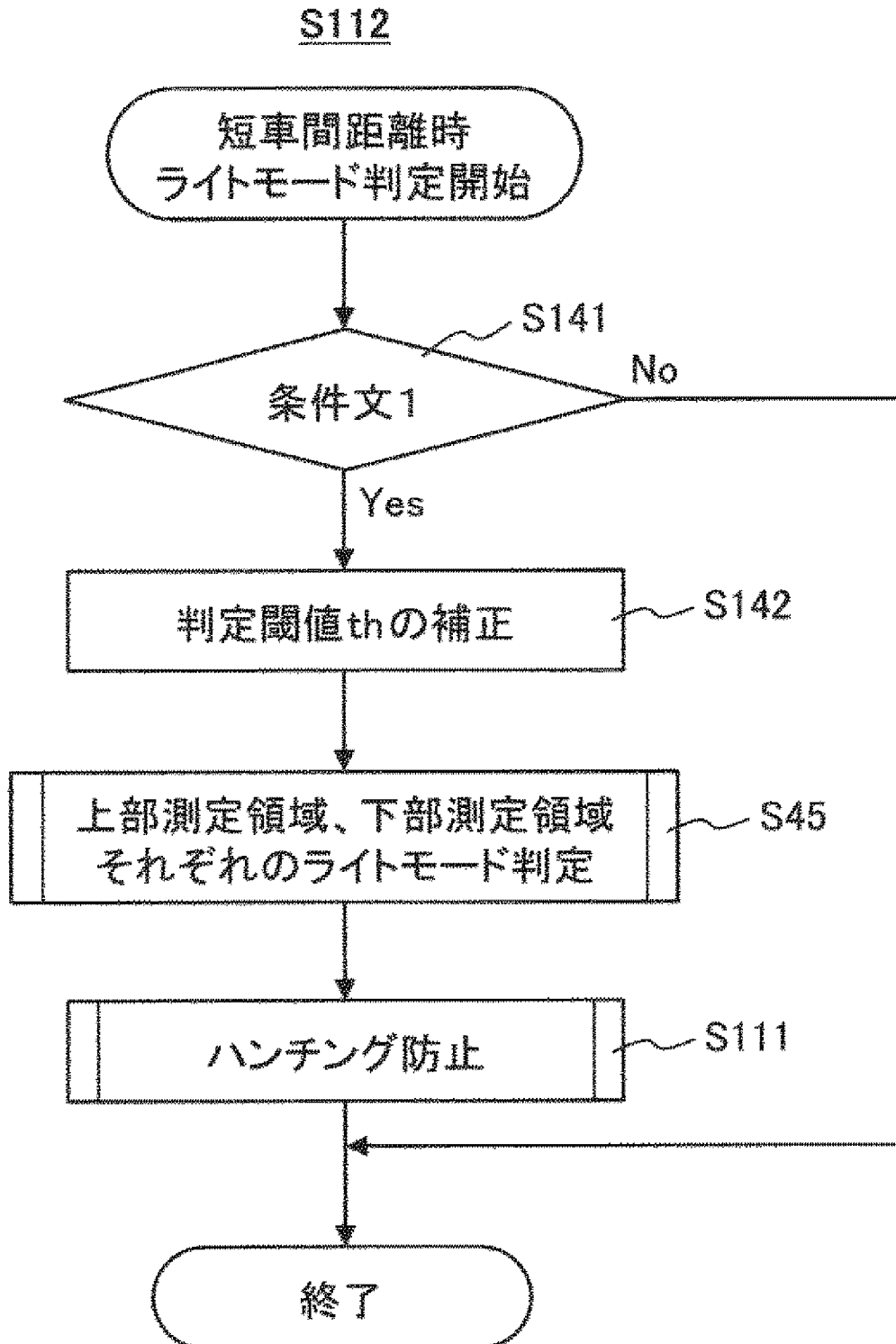
[図13]

図 13



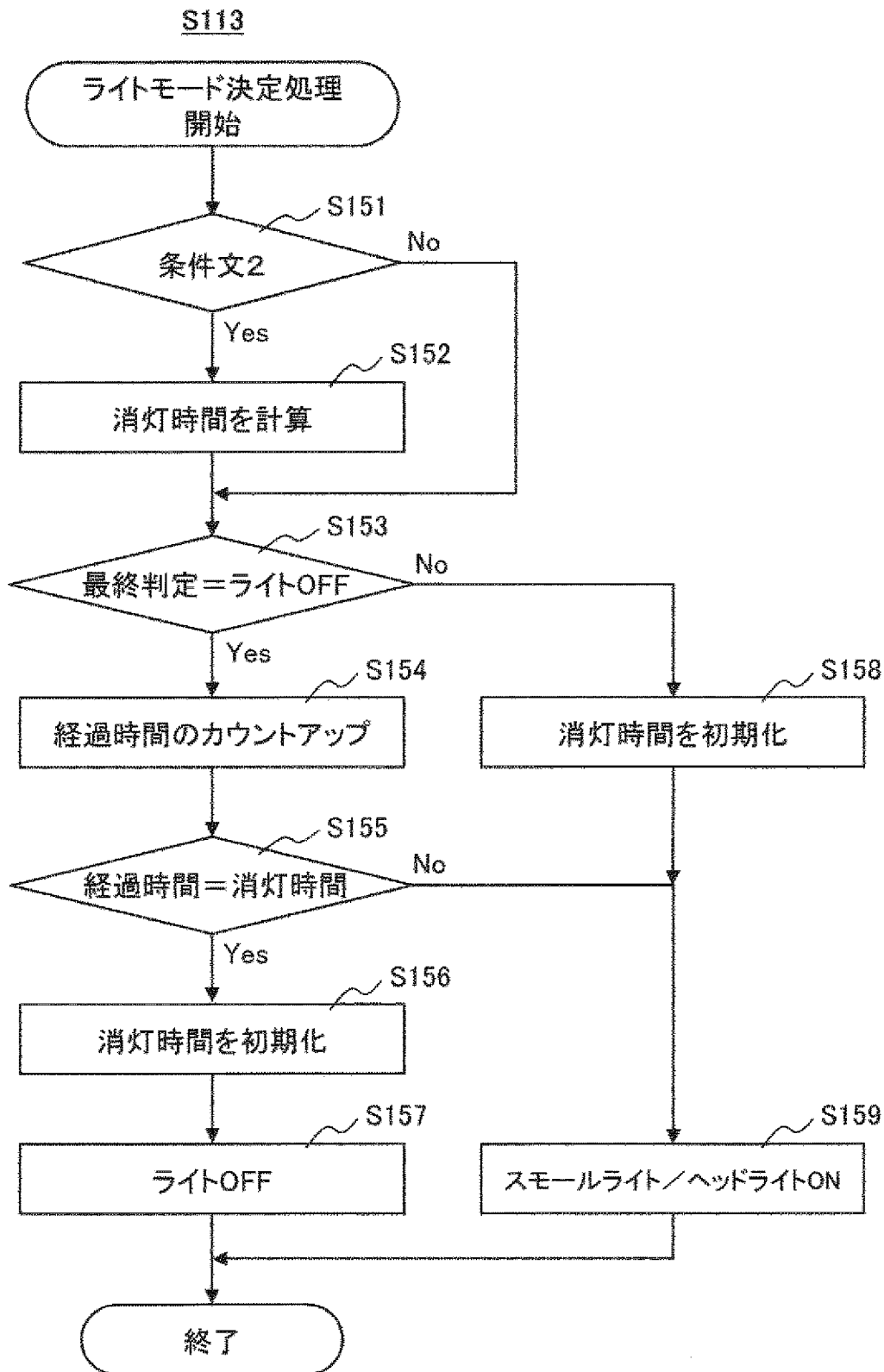
[図14]

図 14



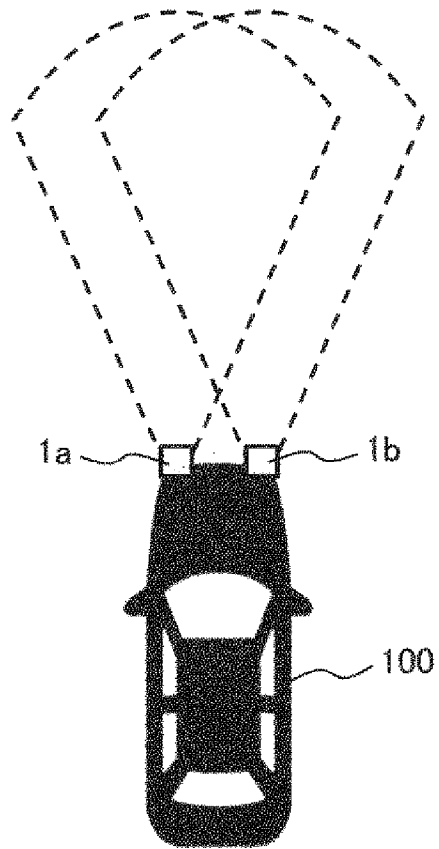
[図15]

図 15

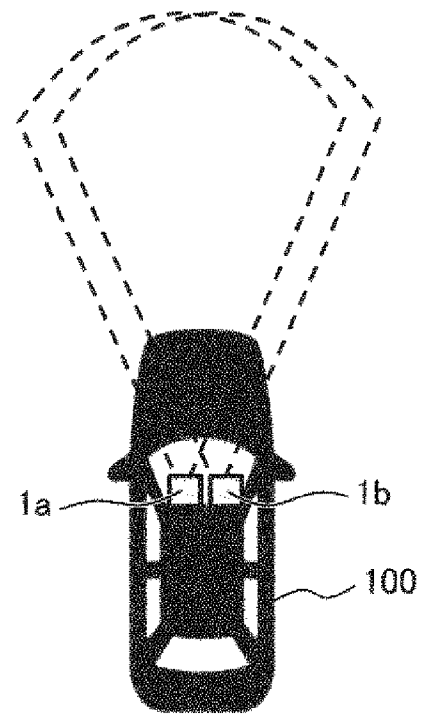


[図16]

図 16



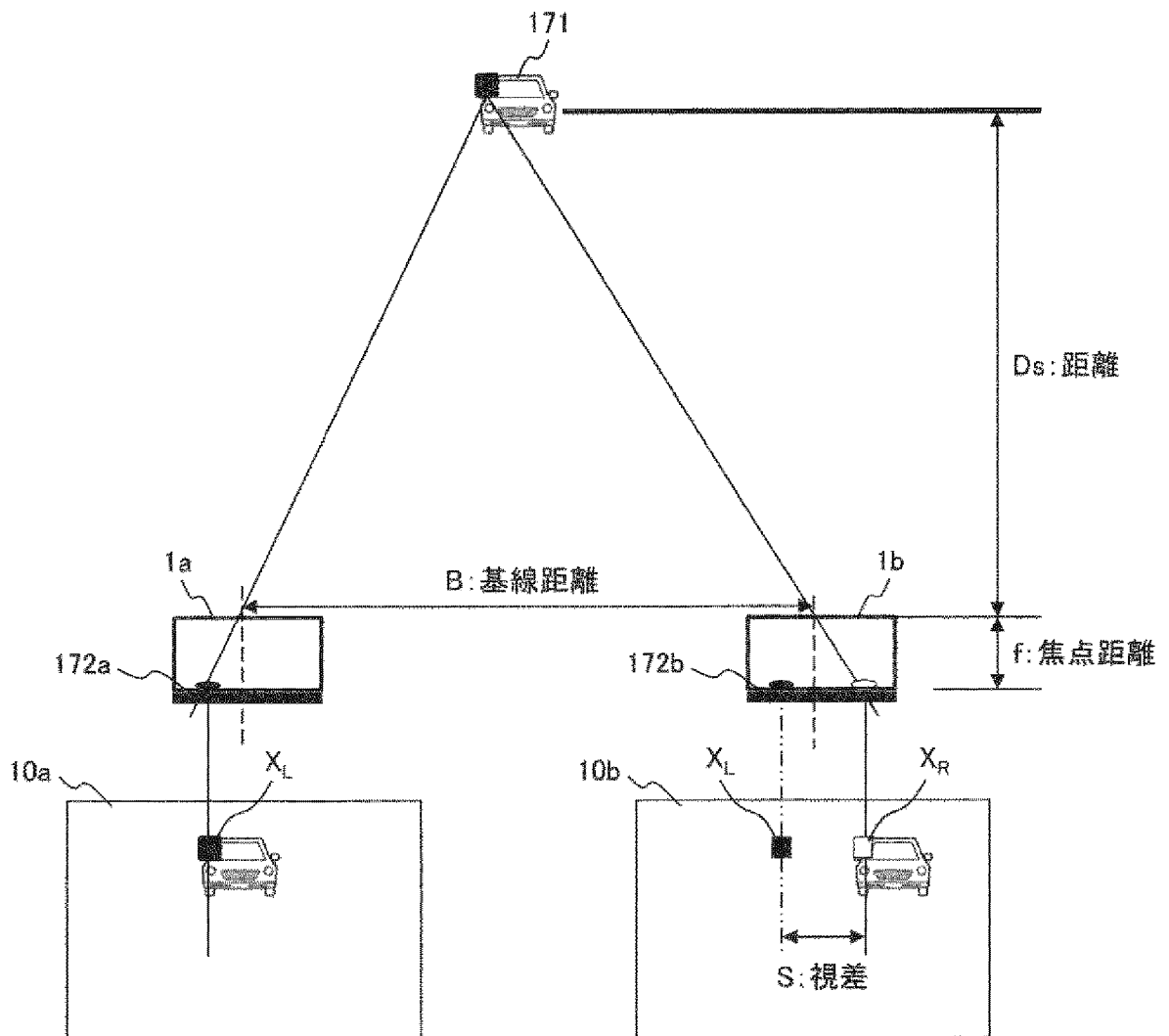
(a)



(b)

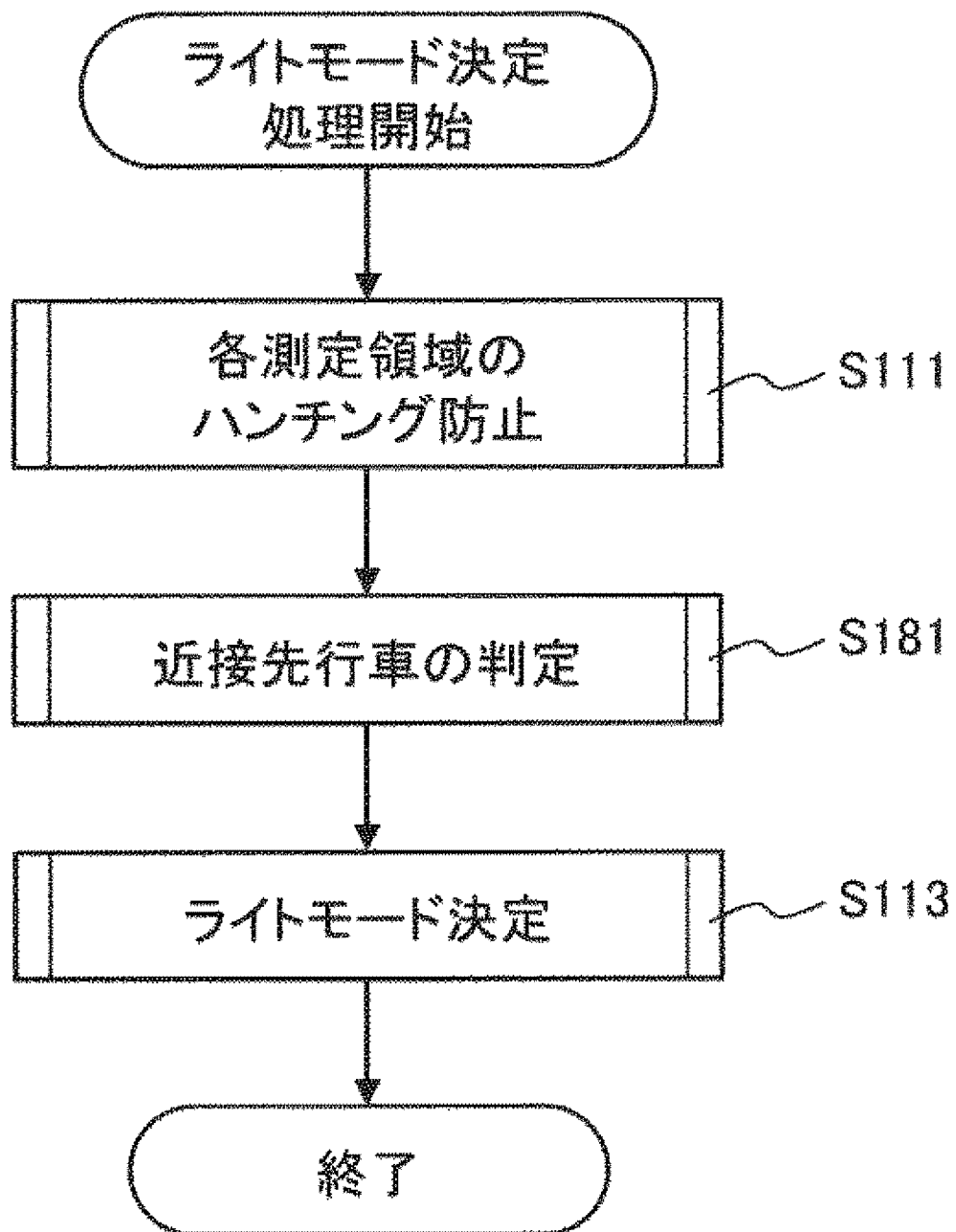
[図17]

図 17



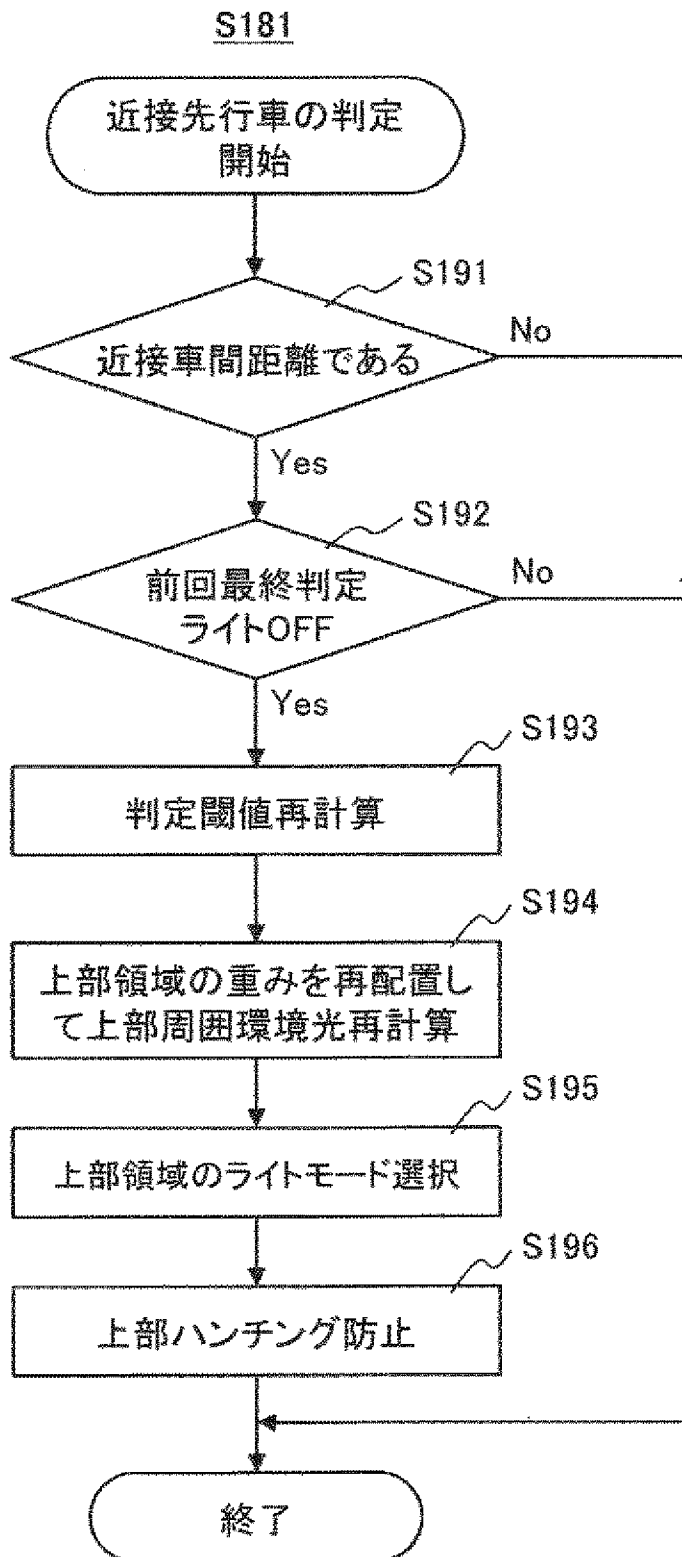
[図18]

図 18

S33

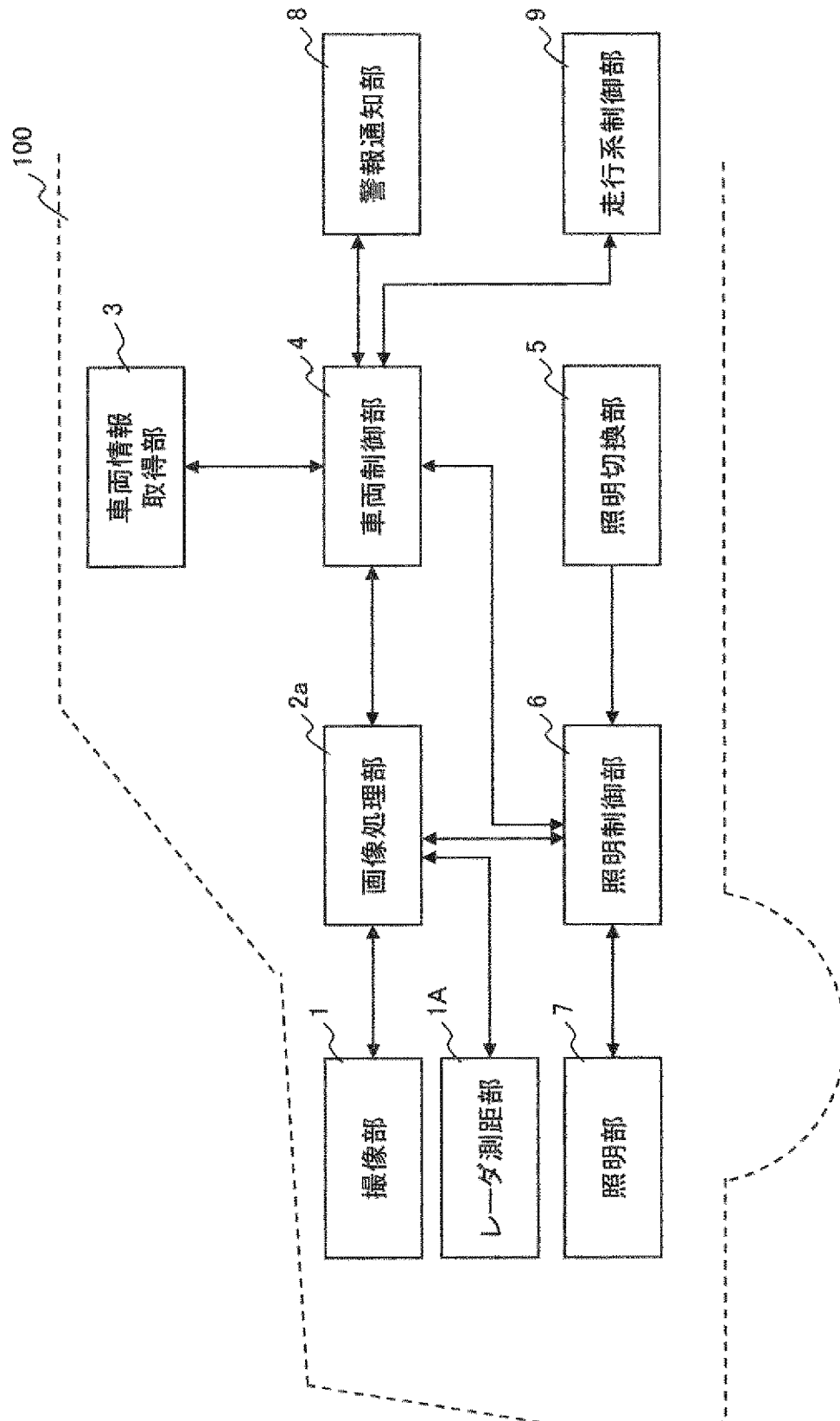
[図19]

図 19



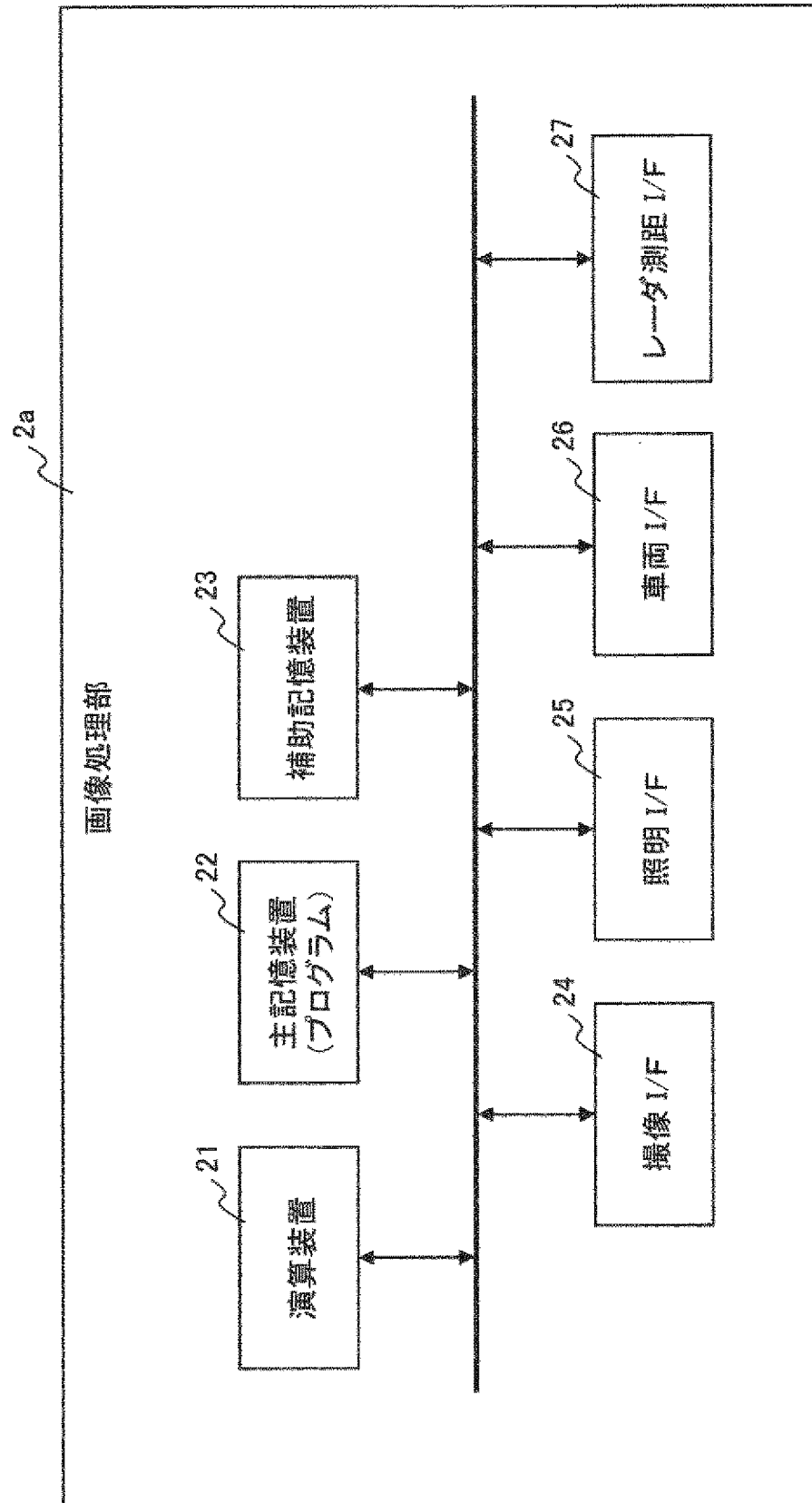
[図20]

図 20



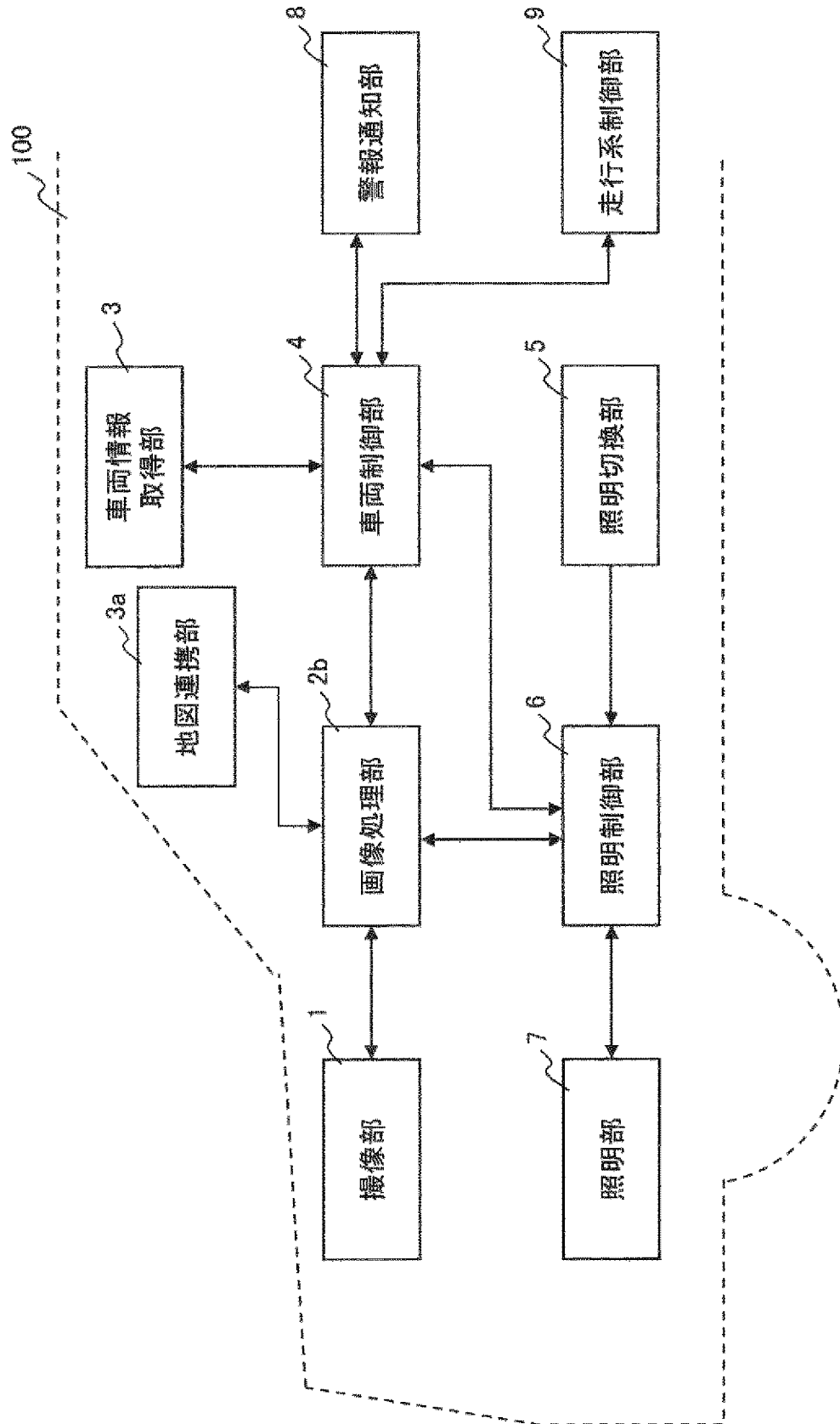
[図21]

図 21



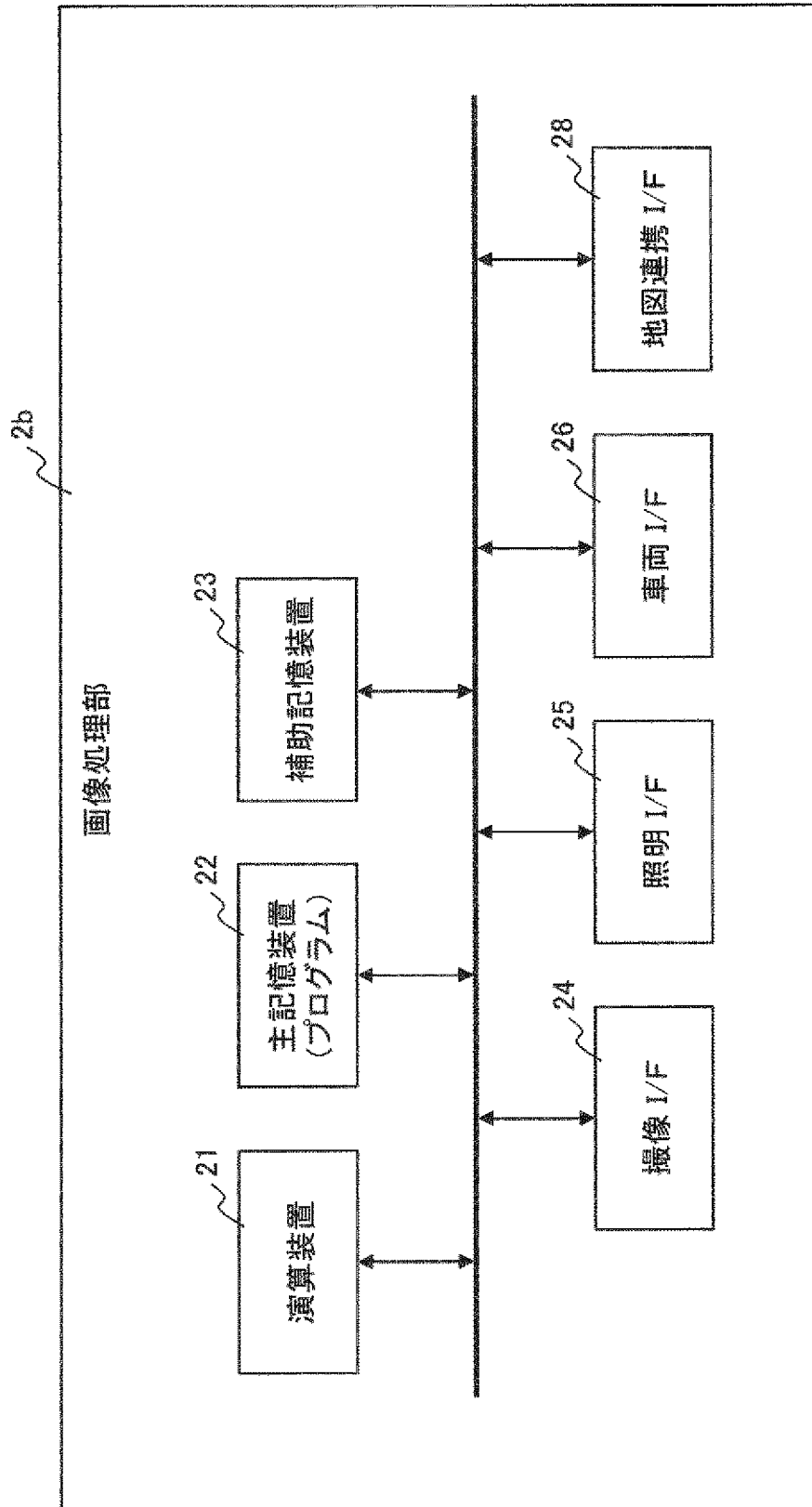
[図22]

図 22



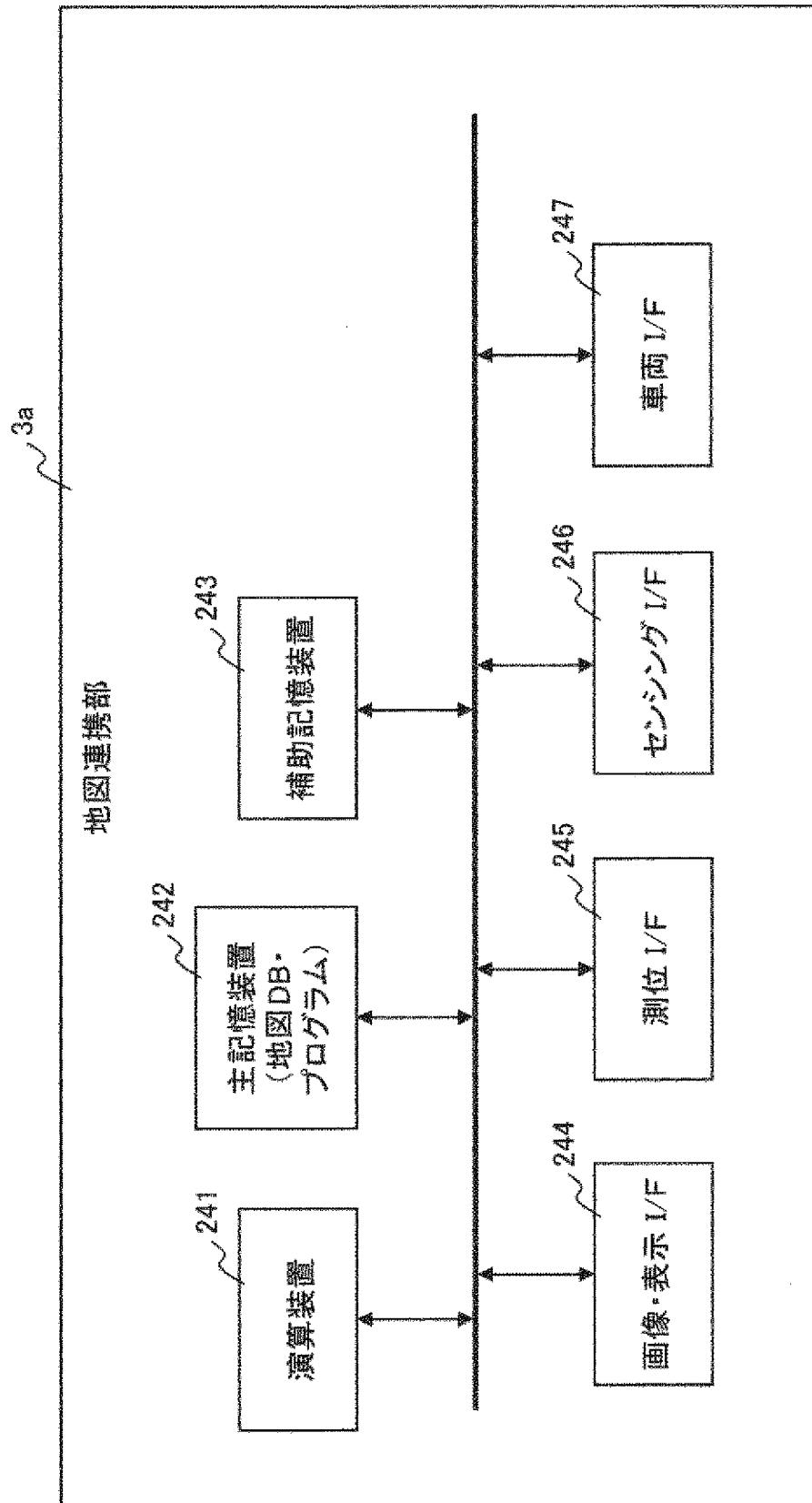
[図23]

図 23



[図24]

図 24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/008272

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60Q1/02 (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)

Int.Cl. B60Q1/02

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	JP 2009-255722 A (DENSO CORP.) 05 November 2009, paragraphs [0051]-[0156], fig. 1-7 (Family: none)	1-9
A	JP 2008-110715 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 15 May 2008, paragraphs [0008]-[0010], fig. 1-4 & US 2008/0100225 A1, paragraphs [0025]-[0027], fig. 1-4	1-9
A	JP 2015-71403 A (DENSO CORP.) 16 April 2015, paragraphs [0057]-[0059], fig. 7-8 (Family: none)	1-9

☒ 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

"I" 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

24 May 2019 (24.05.2019)

Date of mailing of the international search report

11 June 2019 (11.06.2019)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/008272

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-6172 A (HITACHI, LTD.) 14 January 2010, entire text, all drawings & US 2009/0323366 A1, entire text, all drawings & EP 2138350 A2	1-9
A	WO 2012/066609 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 24 May 2012, paragraphs [0024]-[0036], fig. 2-7 & US 2013/0116857 A1, paragraphs [0052]-[0078], fig. 2-7	3
A	JP 2005-75304 A (DENSO CORP.) 24 March 2005, entire text, all drawings (Family: none)	4, 6-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60Q1/02 (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（IPC））

Int.Cl. B60Q1/02

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	JP 2009-255722 A（株式会社デンソー） 2009.11.05, [0051]-[0156], 図 1-7（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2008-110715 A（三菱電機株式会社） 2008.05.15, [0008]-[0010], 図 1-4 & US 2008/0100225 A1, [0025]-[0027], 図 1-4	1-9
A	JP 2015-71403 A（株式会社デンソー） 2015.04.16, [0057]-[0059], 図 7-8（ファミリーなし）	1-9

☒ 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

24.05.2019

国際調査報告の発送日

11.06.2019

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）

杉浦 貴之

3 X

9 7 2 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-6172 A (株式会社日立製作所) 2010.01.14, 全文, 全図 & US 2009/0323366 A1, 全文, 全図 & EP 2138350 A2	1-9
A	WO 2012/066609 A1 (三菱電機株式会社) 2012.05.24, [0024]-[0036], 図 2-7 & US 2013/0116857 A1, [0052]-[0078], 図 2-7	3
A	JP 2005-75304 A (株式会社デンソー) 2005.03.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4, 6-7