

(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
2023年9月14日(14.09.2023)



(10) 国際公開番号

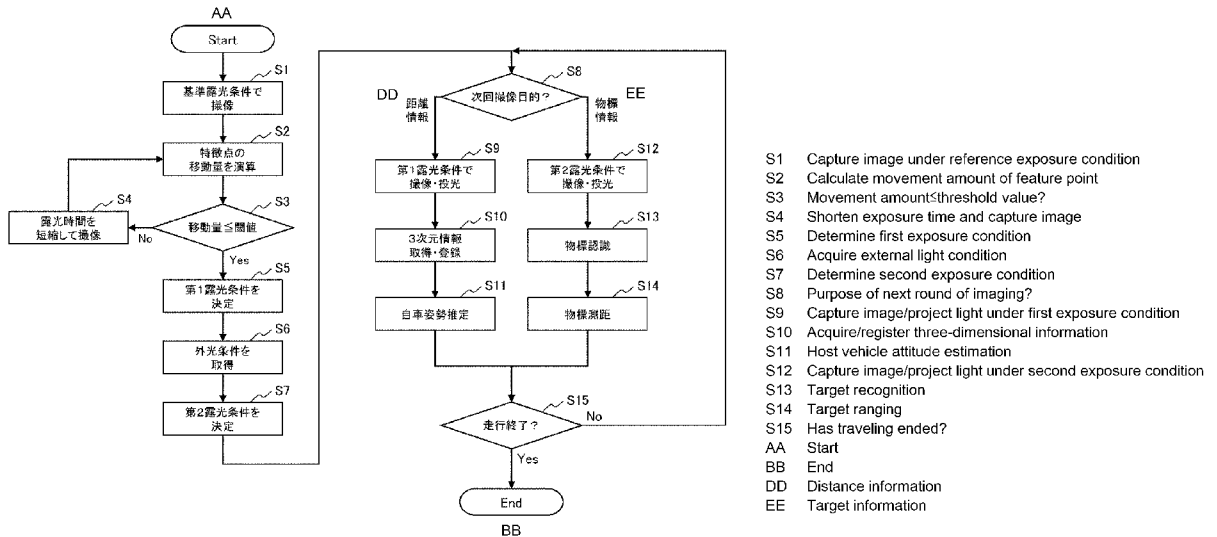
WO 2023/170993 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/235 (2006.01) G06T 7/593 (2017.01)
G06T 7/00 (2017.01) G06V 20/56 (2022.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/029253
- (22) 国際出願日: 2022年7月29日(29.07.2022)
- (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 2022-034138 2022年3月7日(07.03.2022) JP
- (71) 出願人: 日立 Astemo 株式会社(HITACHI ASTEMO, 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: 的野 春樹 (MATONO Haruki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 城戸 英彰(KIDO Hideaki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 入江 耕太(IRIE Kota); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 Astemo 株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: ポレール弁理士法人(POLAIRE I.P.C.); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目 3 番 5 号 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,

(54) Title: ON-BOARD CAMERA SYSTEM, AND EXPOSURE CONDITION DETERMINATION METHOD FOR ON-BOARD CAMERA

(54) 発明の名称: 車載カメラシステム、および、車載カメラの露光条件決定方法

【図5】



(57) Abstract: Provided is an on-board camera system that can acquire accurate three-dimensional information and target recognition information without being influenced by vehicle speed. The on-board camera system comprises: a plurality of cameras disposed in a host vehicle so as to have a stereoscopic region overlapped by at least a portion of a field of view; a movement amount calculation unit that calculates a movement amount of a feature point in the stereoscopic region imaged by the plurality of cameras on the basis of the behavior of the host vehicle; a first exposure condition determination unit that determines a first exposure condition of the plurality of cameras such that the movement amount is a threshold value or lower; a second exposure condition determination unit that determines a second exposure condition of the plurality of cameras on the basis of an external light condition outside the vehicle; a three-dimensional information acquisition unit that acquires three-dimensional information about the stereoscopic region by using an image captured under the first



CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, MW, MZ, NA, RW, SC, 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))

exposure condition; a target recognition unit that recognizes a target around the host vehicle by using an image captured under the second exposure condition; and an exposure control unit that switches the respective exposure conditions of the plurality of cameras to the first exposure condition or the second exposure condition.

(57) 要約: 正確な3次元情報と物標認識情報を、車速の影響を受けることなく取得できる、車載カメラシステムを提供する。視野領域の少なくとも一部が重複したステレオ視領域を有するように自車両に配置された複数のカメラと、自車両の挙動に基づいて、複数のカメラが撮像したステレオ視領域の特徴点の移動量を求める移動量演算部と、移動量が閾値以下となるように複数のカメラの第1露光条件を決定する第1露光条件決定部と、車外の外光条件に基づいて、複数のカメラの第2露光条件を決定する第2露光条件決定部と、第1露光条件で撮像した画像を用いて、ステレオ視領域の3次元情報を取得する3次元情報取得部と、第2露光条件で撮像した画像を用いて、自車両周辺の物標を認識する物標認識部と、複数のカメラの各々の露光条件を第1露光条件または第2露光条件に切り替える露光制御部と、を備える車載カメラシステム。

明 細 書

発明の名称：

車載カメラシステム、および、車載カメラの露光条件決定方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数のカメラを併用して自車両の外界を認識する、車載カメラシステム、および、車載カメラの露光条件決定方法に関する。

背景技術

[0002] 運転支援システムや自動運転システムの技術要素として、ACC (Adaptive Cruise Control) や、AEB (Advanced Emergency Braking System) や、LKAS (Lane Keeping Assist System) などの車両制御技術が知られている。これらの車両制御技術を実現する具体的な構成として、車載カメラで撮像した画像に基づいて自車両周辺の物標（例えば、他車両、歩行者、サイクリスト、交通信号機、交通標識、白線、障害物など）を常時認識・追跡することで、先行車に追従走行したり、緊急ブレーキを発動したり、走行車線をはみ出さぬよう操舵制御したりするものが知られている。また、自車両の前後だけでなく側方も監視できるように複数のカメラを配置することで、自動駐車を可能にした車両も普及しつつある。

[0003] ここで、車載カメラの露光時間を制御する従来技術として、特許文献1が知られている。同文献の要約書には、課題として「車両の走行状態に配慮して、車両周辺の画像を撮像して表示する。」と記載されており、解決手段として「車載カメラ制御装置は、車載カメラが搭載された車両の車速を取得する車速取得手段と、車速取得手段で取得した車速に応じて、車載カメラの露光時間を変更するカメラ制御手段とを備える。」と記載されている。また、同文献の段落0036には「車両が高速に移動しているときは、鮮明な画像ではないものの、リアルタイムに車両周辺の画像を表示することができる。」との記載がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-174078号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記のように、特許文献1の露光時間制御は、自車両周辺の画像をリアルタイム表示するために、車速に応じて車載カメラの露光時間を一律に変更するものであるが、この露光時間制御によっては、高速移動時に鮮明な画像を取得できないという問題があった。従って、特許文献1の技術で撮像された不鮮明な画像を利用すると、自車両周辺の物標を正確に認識することができず、ACC、AEB、LKAS等の車両制御を適切に実現できない可能性があった。

[0006] そこで、本発明では、距離測定用の露光制御と物標認識用の露光制御を時分割に切り替えて撮像することで、ACC、AEB、LKAS等の車両制御に必要とされる、正確な3次元情報と物標認識情報を、車速の影響を受けることなく取得できる、車載カメラシステム、および、車載カメラの露光条件決定方法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

[0007] 上記課題を解決するため、本発明の車載カメラシステムは、視野領域の少なくとも一部が重複したステレオ視領域を有するように自車両に配置された複数のカメラと、自車両の挙動に基づいて、前記複数のカメラが撮像した前記ステレオ視領域の特徴点の移動量を求める移動量演算部と、前記移動量が閾値以下となるように前記複数のカメラの第1露光条件を決定する第1露光条件決定部と、車外の外光条件に基づいて、前記複数のカメラの第2露光条件を決定する第2露光条件決定部と、前記第1露光条件で撮像した画像を用いて、前記ステレオ視領域の3次元情報を取得する3次元情報取得部と、前記第2露光条件で撮像した画像を用いて、自車両周辺の物標を認識する物標認識部と、前記複数のカメラの各々の露光条件を前記第1露光条件または前

記第2露光条件に切り替える露光制御部と、を備える車載カメラシステムとした。

発明の効果

[0008] 本発明の車載カメラシステム、および、車載カメラの露光条件決定方法によれば、距離測定用の露光制御と物標認識用の露光制御を時分割に切り替えて撮像することで、ACC、AEB S、LKAS等の車両制御に必要とされる、正確な3次元情報と物標認識情報を、車速の影響を受けることなく取得することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]一実施例の車載カメラシステムの機能ブロック図。
[図2]各カメラの視野領域とステレオ視領域の関係を示す上面図。
[図3]図1のカメラ制御部の機能ブロック図。
[図4]一実施例の車載カメラシステムの処理フローチャート。
[図5]3次元情報の演算ライン、および、特徴点移動量の演算領域の具体例。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の一実施例に係る車載カメラシステム100を、図面を用いて説明する。

[0011] 図1は、車載カメラシステム100の機能ブロック図である。この車載カメラシステム100は、自車両1に搭載されたシステムであり、演算処理装置10と、カメラ20（21～26）と、車両制御装置30と、投光器40を備える。以下、カメラ20、車両制御装置30、投光器40の概説後、演算処理装置10を詳細に説明する。

[0012] <カメラ20>

カメラ20は、自車両周辺を撮像して撮像データPを出力するセンサであり、本実施例の自車両1には、車外全周を撮像できるように複数のカメラ20（21～26）が設置されている。なお、各カメラは、撮像範囲の少なくとも一部が他カメラの撮像範囲と重複するように設置されているものとする。

[0013] 図2は、自車両1の上面図であり、各カメラの視野領域Cと、ステレオ視領域Vの関係を例示した図である。本実施例の自車両1には、実線で示す前方の視野領域C₂₁を撮像する前方カメラ21と、一点鎖線で示す右前の視野領域C₂₂を撮像する右前カメラ22と、破線で示す右後の視野領域C₂₃を撮像する右後カメラ23と、実線で示す後方の視野領域C₂₄を撮像する後方カメラ24と、一点鎖線で示す左後の視野領域C₂₅を撮像する左後カメラ25と、破線で示す左前の視野領域C₂₆を撮像する左前カメラ26が設置されており、これら六つのカメラ20によって、車外全周を撮像することができる。

[0014] 複数の視野領域Cが重複する領域では、同一物体を複数の視線方向から撮像（ステレオ撮像）でき、周知のステレオマッチングの技術を用いれば撮像物（自車両周辺の移動体、静止物、路面など）の3次元情報を生成できる。そのため、視野領域Cが重複する領域を、ステレオ視領域Vと称する。

[0015] なお、図2では、前後左右のステレオ視領域V₁～V₄を例示しているが、ステレオ視領域Vの数や方向はこの例に限定されない。また、図2は、各カメラの視野領域Cを単純化して図示したものであり、各カメラの実際の撮像可能距離は、図示する大小関係である必要はない。一例を挙げれば、各カメラの実際の撮像可能距離は、前方カメラ21と後方カメラ24が200m程度であり、その他のカメラが50m程度である。この場合、ステレオ視領域Vの撮像可能距離は、50m程度となる。

[0016] <車両制御装置30>

車両制御装置30は、後述する物標測距の結果などに基づいて、図示しない、操舵系、駆動系、制動系を制御することで、ACC、AEB、LKAS、自動駐車等の車両制御を実行させる制御装置である。なお、車両制御装置30は、後述するカメラ制御部12に、自車両1の車速情報を送信したり、所望の情報（3次元地図、自車姿勢、物標認識、物標測距）の優先送信を要請したりもする。

[0017] <投光器40>

投光器 40 は、各カメラでより鮮明な画像データ P を撮像できるようにするため、ステレオ視領域 V の範囲内に可視光または近赤外線を所望の光量で投光する装置である。なお、自車両 1 の外界が十分に明るい場合は、投光器 40 を使用しなくても良い。また、投光器 40 を使用する場合も、常時投光は必要無く、各カメラの撮像タイミングと同期して投光すれば良い。

[0018] <演算処理装置 10>

演算処理装置 10 は、カメラ 20 の出力（画像データ P）に基づいて、自車両周辺の 3 次元情報を取得したり、自車姿勢を推定したり、自車両周辺の物標（例えば、他車両、歩行者、サイクリスト、交通信号機、交通標識、白線、障害物など）を認識したり、物標までの距離を計測したりするための装置である。なお、この演算処理装置 10 は、具体的には、CPU 等の演算装置、半導体メモリ等の記憶装置、および、通信装置などのハードウェアを備えたコンピュータである。そして、演算装置が所定のプログラムを実行することで、後述するカメラ制御部 12 等の各機能部を実現するが、以下では、このような周知技術を適宜省略しながら説明する。

[0019] 本実施例の演算処理装置 10 は、図 1 に示すように、センサインターフェース 11、カメラ制御部 12、投光器制御部 13、画像分配部 14、特徴点移動量演算部 15、3 次元情報取得部 16、3 次元地図記憶部 17、自車姿勢推定部 18、物標認識部 19、物標測距部 1a を備えている。以下、各部の機能を順次説明する。

[0020] <<センサインターフェース 11>>

センサインターフェース 11 は、カメラ制御部 12 の指令をカメラ 20（21～26）に送信するとともに、カメラ 20（21～26）から画像データ P を受信し、画像分配部 14 に送信する機能部である。これにより、各カメラは、カメラ制御部 12 が設定した露光条件で画像データ P を撮像することができる。なお、露光条件の詳細は後述する。

[0021] <<カメラ制御部 12>>

カメラ制御部 12 は、センサインターフェース 11 を介してカメラ 20（

21～26)を制御するとともに、投光器制御部13を介して投光器40を制御する機能部である。このカメラ制御部12は、図3に示すように、基準露光条件記憶部12a、第1露光条件決定部12b、外光条件判定部12c、第2露光条件決定部12d、露光制御部12e、撮像制御部12f、投光条件決定部12gを有している。以下、各部を詳細に説明する。

[0022] 基準露光条件記憶部12aは、演算処理装置10の起動時、または、車速や車外環境が大きく変化した場合に、各カメラに設定する基準露光条件（基準露光時間）を記憶した機能部である。

[0023] 第1露光条件決定部12bは、後述する特徴点移動量演算部15から受信した特徴点移動量、または、車両制御装置30から受信した車速情報に基づいて、第1露光条件を決定する機能部である。この第1露光条件は、3次元情報を取得するための画像データP1を撮像する際の露光時間を規定したものであり、特徴点移動量が所定の閾値（例えば、2画素）以下となるような露光時間、あるいは、車速に反比例する露光時間が設定される。

[0024] 外光条件判定部12cは、後述する画像分配部14から受信した画像データPの輝度情報に基づいて、車外の外光条件を判定する機能部である。なお、外光条件を判定する際には、例えば、各カメラに設定されたゲインと、画像データP内の平均輝度を考慮する。従って、画像データPの平均輝度が同等であっても、ゲインが高ければ外界が暗いと判定され、ゲインが低ければ外界が明るいと判定される。

[0025] 第2露光条件決定部12dは、外光条件判定部12cで判定した外光条件に基づいて、第2露光条件を決定する機能部である。この第2露光条件は、物標を認識するための画像データP2を撮像する際の露光時間を規定したものであり、外光量に略反比例する露光時間が設定される。なお、外光量と第2露光条件の関係は、所定の演算式から求めても良いし、予め用意したテーブルを参照しても良い。

[0026] なお、第1露光条件の露光時間と、第2露光条件の露光時間を比較すると、基本的には、前者が短く、後者が長い関係にある。従って、第1露光条件

下で撮像された画像データ P 1 には、画像が暗いため物標の認識には適さないという欠点があるが、サンプリング周期が短いため自車両周辺の環境変化を素早く検知できるという利点がある。一方、第 2 露光条件下で撮像された画像データ P 2 には、サンプリング周期が長いため自車両周辺の環境変化を素早く検知するには適さないという欠点があるが、画像が明るいいため物標を正確に認識できるという利点がある。

[0027] 露光制御部 12 e は、処理手順や、車速や、認識した物標の種別・距離・衝突可能性等に応じて、基準露光条件、第 1 露光条件、第 2 露光条件の何れかを選択して、撮像制御部 12 f に送信する機能部である。なお、本実施例では、各カメラの露光条件を、その時々各カメラの優先用途を考慮しつつも時分割で設定するため、各カメラからは 3 次元情報取得用の画像データ P 1 と物標認識用の画像データ P 2 が所定比率で出力されることとなる。例えば、自車両 1 が高速走行中である場合や衝突可能性のある物標を検知した場合などのように、カメラ 20 の優先用途が 3 次元情報の取得であれば、第 1 露光条件の使用割合を高めて多数の画像データ P 1 と少数の画像データ P 2 を撮像すれば良いし、物標認識であれば、第 2 露光条件の使用割合を高めて少数の画像データ P 1 と多数の画像データ P 2 を撮像すれば良い。

[0028] また、車速を考慮して露光条件を設定する場合であれば、次のように露光条件が設定される。例えば、自車両 1 が一定速度（例えば、10 km/h）以上で移動中の場合は、各カメラに対し、3 次元情報取得用の第 1 露光条件を優先して設定する。具体的には、各カメラに第 1 露光条件を設定する割合（期間または回数）を高め、第 2 露光条件を設定する割合（期間または回数）を抑制する。逆に、自車両 1 が一定速度未満で移動中の場合は、各カメラに対し、物標認識用の第 2 露光条件を優先して設定する。

[0029] ここで、同じステレオ視領域 V に対応するカメラ群に対しては同じ露光条件が設定する必要があるが、ステレオ視領域 V が異なるカメラ間であれば異なる露光条件を同期時に設定しても良い。例えば、自車両 1 が前進中の場合は、前方のステレオ視領域 V₁ に対応するカメラ群（前方カメラ 21、右前カ

メラ 22、左前カメラ 26) に、3次元情報取得用の第1露光条件を優先設定し、後方のステレオ視領域 V_3 に対応するカメラ群(右後カメラ 23、後方カメラ 24、左後カメラ 25) に、物標認識用の第2露光条件を優先設定しても良い。

[0030] 撮像制御部 12f は、露光制御部 12e で設定された露光条件を用いて、各カメラの撮像タイミングを制御する機能部である。ここで、同じステレオ視領域 V に対応するカメラ群は同期して撮像する必要があるが、ステレオ視領域 V が異なるカメラ間であれば撮像タイミングを異ならせても良い。従って、例えば、前方のステレオ視領域 V_1 に対応するカメラ群(21、22、26) と、後方のステレオ視領域 V_3 に対応するカメラ群(23、24、25) に同じ撮像周期(例えば、50ms) が設定された場合、前者と後者の撮像タイミングに、例えば半周期分の時間差(例えば、25ms) を設けても良い。これにより、車外撮像するサンプリング周期を実質的に半減させることができる。

[0031] 投光条件決定部 12g は、撮像制御部 12f の出力に基づいて、投光器 40 の投光タイミングと投光量を決定し、投光器制御部 13 に送信する機能部である。上記したように、投光器 40 は、各カメラの撮像中に投光していれば足りるので、各カメラが撮像していない期間中は投光しないように制御すれば、投光器 40 での消費電力を抑制することができる。

[0032] <<投光器制御部 13>>

投光器制御部 13 は、投光条件決定部 12g で決定した投光タイミング、投光量に従って、投光器 40 の投光を制御する機能部である。

[0033] <<画像分配部 14>>

画像分配部 14 は、センサインターフェース 11 を介して受信した画像データ P を、制御手順、自車両 1 の走行状況や、車両制御装置 30 の要請内容などに応じて、カメラ制御部 12、特徴点移動量演算部 15、3次元情報取得部 16、または、物標認識部 19 に分配する機能部である。なお、画像分配部 14 で画像データ P の種別を区別できるよう、画像データ P には、露光

条件（または露光時間）を示す情報が付加されているものとする。

[0034] <<特徴点移動量演算部 15>>

特徴点移動量演算部 15 は、画像分配部 14 から受信した画像データ P 内の任意の特徴点について、その画像データ P 内での移動量を演算する機能部である。

[0035] 図 4（a）は、画像データ P 内での特徴点の移動の一例である。図示するように、路面に引かれた白線の奥側端部を特徴点とした場合、仮に自車両 1 が停止していれば、白線の奥側端部とその奥側の路面の境界は明確であるため、特徴点の移動量が小さいと判定することができるが、高速走行中の自車両 1 から撮像した図 4 の画像データ P では、白線の奥側端部と路面の境界が曖昧になるため、特徴点の移動量が大きいと判定することができる。そこで、特徴点移動量演算部 15 では、特徴点近傍の画像の明瞭さなどに基づいて、特徴点の移動量を演算する。なお、特徴点の移動量は車速に比例するため、特徴点の移動量の演算を、車速の概算と見做すこともできる。

[0036] <<3次元情報取得部 16>>

3次元情報取得部 16 は、周知のステレオマッチングの技術を用いて、ステレオ視領域 V を同期撮像した一組の画像データ P 上の任意の演算ライン上の各画素について、3次元情報を取得する機能部である。

[0037] 図 4（b）は、画像データ P 内に例示した、3次元情報を取得するための演算ラインである。図 4 に例示する画像データ P では、略上半分に空が撮像されており、略下半分に路面が撮像されているため、画像データ P の縦方向に演算ラインを設定して、その演算ライン上でステレオマッチングを実施すると、画像データ P の下端の路面の画素に対しては最も近い距離情報が演算され、画像データ P の下端から略中央までの路面の画素に対しては徐々に遠くなる距離情報が演算され、略中央から上端までの空の画素に対しては無効（距離測定不能）を示す距離情報が演算される。なお、図 4 では、1 本の演算ラインのみを図示しているが、演算能力に余力があれば、画像データ P 上に複数の数、任意の角度の演算ラインを設定し、その夫々について 3次元情

報を演算しても良い。

[0038] <<3次元地図記憶部17>>

3次元地図記憶部17は、3次元情報取得部16で取得した3次元情報を時系列に蓄積することで、自車両周辺の路面勾配や物標等を示す3次元地図を生成して記憶する機能部である。なお、3次元地図記憶部17に移動体と思われる物標の過去の3次元情報が記憶されている場合は、各カメラに第1露光条件を優先設定して、その移動体の現在の3次元情報を更新できるようにすることで、当該移動体を追跡できるようにすることが望ましい。

[0039] <<自車姿勢推定部18>>

自車姿勢推定部18は、3次元地図記憶部17に記憶された3次元地図に基づいて、路面に対する自車両1の姿勢を推定する機能部である。

[0040] <<物標認識部19>>

物標認識部19は、周知のパターンマッチングの技術を用いて、画像データP2に撮像された物標を認識する機能部である。

[0041] 図4(c)は、物標認識部19が画像データPから認識した物標を例示したものである。この例では、自車両走行車線を走行する先行車と、自車両走行車線の右車線を走行する先行車が認識されている。この場合、前者は、車両を後方から撮像した画像パターンとのパターンマッチングにより物標（他車両）として認識されたものであり、後者は、車両を左後方から撮像した画像パターンとのパターンマッチングにより物標（他車両）として認識されたものである。

[0042] <<物標測距部1a>>

物標測距部1aは、物標認識部19が認識した物標の、画像データP内の全幅、全高などに基づいて、当該物標までの距離を推測する機能部である。なお、物標がステレオ視領域V内にある場合はステレオマッチングの技術を用いて物標までの距離を演算しても良いし、物標までの距離が3次元地図として予め登録されている場合は、3次元地図が示す距離を、物標までの距離として採用しても良い。ここで求めた物標までの距離の情報は、車両制御

装置 30 に送信されるため、車両制御装置 30 は、物標までの距離に応じて、ACC や AEB S、自動駐車等の各種車両制御を実行することができる。

[0043] <フローチャート>

次に、図 5 のフローチャートを用いて、上記した車載カメラシステム 100 の各部の処理を順次説明する。なお、ここでは、説明を簡略化するため、車外の明るさは一定であり、また、車速も一定であるものとする。

[0044] まず、ステップ S1 では、カメラ制御部 12 (12a、12e、12f) は、各々のカメラ 20 に基準露光条件を設定して、画像データ P を撮像させる。

[0045] ステップ S2 では、特徴点移動量演算部 15 は、ステップ S1 で撮像した画像データ P に基づいて、特徴点移動量を演算する。

[0046] ステップ S3 では、カメラ制御部 12 (12b) は、演算した特徴点移動量が所定の閾値以下であるかを判定する。そして、特徴点移動量が所定の閾値以下であればステップ S5 に進み、そうでなければ、ステップ S4 に進む。

[0047] ステップ S4 では、カメラ制御部 12 (12b、12e、12f) は、より短縮した露光時間をカメラ 20 に設定して画像データ P を撮像させる。新たに撮像した画像データ P に対しても、上記したステップ S2、S3 の処理が実行されるため、最終的には、特徴点移動量が所定の閾値以下となる露光時間が決定される。

[0048] ステップ S5 では、カメラ制御部 12 (12b) は、特徴点移動量が所定の閾値以下となった露光時間を、第 1 露光条件に決定する。

[0049] ステップ S6 では、カメラ制御部 12 (12c) は、画像データ P に基づいて、車外の外光条件を取得する。

[0050] ステップ S7 では、カメラ制御部 12 (12d) は、外光条件に基づいて、第 2 露光条件を決定する。

[0051] ステップ S8 では、カメラ制御部 12 (12e) は、各カメラに優先設定された露光条件等を考慮して、次回撮像の目的を設定する。そして、次回撮

像目的が距離情報（３次元情報、自車姿勢情報）の取得である場合は、ステップＳ９に進み、次回撮像目的が物標情報（物標認識情報、物標測距情報）の取得である場合は、ステップＳ１２に進む。

[0052] ステップＳ９では、カメラ制御部１２（１２ｂ、１２ｅ、１２ｆ、１２ｇ）は、カメラ２０に第１露光条件を設定し、画像データＰ１を撮像させる。

[0053] ステップＳ１０では、３次元情報取得部１６は、同じステレオ視領域Ｖを同期撮像した複数の画像データＰ１に基づいて３次元情報を取得する。また、取得した３次元情報は、３次元地図として、３次元地図記憶部１７に記憶される。

[0054] ステップＳ１１では、自車姿勢推定部１８は、自車両１の姿勢を推定する。推定した自車姿勢は、車両制御装置３０に送信され、車両制御に利用される。

[0055] 一方、ステップＳ１２では、カメラ制御部１２（１２ｄ、１２ｅ、１２ｆ、１２ｇ）は、カメラ２０に第２露光条件を設定し、画像データＰ２を撮像させる。

[0056] ステップＳ１３では、物標認識部１９は、画像データＰ２内の物標を認識する。

[0057] ステップＳ１４では、物標測距部１ａは、認識した物標までの距離を測定する。測定した物標までの距離は、車両制御装置３０に送信され、所望の車両制御に利用される。

[0058] ステップＳ１５では、演算処理装置１０は、走行が終了したかを判定する。そして、走行が終了していなければ、ステップＳ８に戻り、撮像を継続する。これにより、各カメラは、画像データＰ１、Ｐ２を所定比率で撮像することができる。一方、走行が終了すれば、図５の処理を終了する。なお、車外の明るさや車速が大きく変化した場合は、ステップＳ１からの処理を再度実行すれば良い。

[0059] 以上で説明した本実施例の車載カメラシステムによれば、距離測定用の露光制御と物標認識用の露光制御を時分割に切り替えて撮像することで、ＡＣ

C、A E B S、L K A S等の車両制御に必要とされる、正確な3次元情報と物標認識情報を、車速の影響を受けることなく取得することができる。

符号の説明

[0060] 1…自車両、100…車載カメラシステム、10…演算処理装置、11…センサインターフェース、12…カメラ制御部、12a…基準露光条件記憶部、12b…第1露光条件決定部、12c…外光条件判定部、12d…第2露光条件決定部、12e…露光制御部、12f…撮像制御部、12g…投光条件決定部、13…投光器制御部、14…画像分配部、15…特徴点移動量演算部、16…3次元情報取得部、17…3次元地図記憶部、18…自車姿勢推定部、19…物標認識部、1a…物標測距部、20(21～26)…カメラ、30…車両制御装置、40…投光器、C…視野領域、V…ステレオ視領域、P…画像データ

請求の範囲

- [請求項1] 視野領域の少なくとも一部が重複したステレオ視領域を有するように自車両に配置された複数のカメラと、
- 自車両の挙動に基づいて、前記複数のカメラが撮像した前記ステレオ視領域の特徴点の移動量を求める移動量演算部と、
- 前記移動量が閾値以下となるように前記複数のカメラの第1露光条件を決定する第1露光条件決定部と、
- 車外の外光条件に基づいて、前記複数のカメラの第2露光条件を決定する第2露光条件決定部と、
- 前記第1露光条件で撮像した画像を用いて、前記ステレオ視領域の3次元情報を取得する3次元情報取得部と、
- 前記第2露光条件で撮像した画像を用いて、自車両周辺の物標を認識する物標認識部と、
- 前記複数のカメラの各々の露光条件を前記第1露光条件または前記第2露光条件に切り替える露光制御部と、
- を備えることを特徴とする車載カメラシステム。
- [請求項2] 請求項1に記載の車載カメラシステムにおいて、
- 前記露光制御部は、自車両の車速が所定値以上である場合に、前記第2露光条件より前記第1露光条件を優先することを特徴とする車載カメラシステム。
- [請求項3] 請求項1に記載の車載カメラシステムにおいて、
- 前記3次元情報取得部が過去に取得したステレオ視領域の3次元情報を当該ステレオ視領域に含まれる物標と対応付けて記憶する記憶部をさらに備え、
- 前記露光制御部は、現時点で前記ステレオ視領域に含まれる物標の3次元情報が前記記憶部に記憶されている場合、前記第2露光条件よりも前記第1露光条件を優先することを特徴とする車載カメラシステム。

- [請求項4] 請求項1に記載の車載カメラシステムにおいて、
前記複数のカメラは、複数の前記ステレオ視領域を有するように配置され、
前記露光制御部は、各ステレオ視領域を撮像するカメラ群毎に、前記第1露光条件と前記第2露光条件を切り替えることを特徴とする車載カメラシステム。
- [請求項5] 請求項4に記載の車載カメラシステムにおいて、
前記露光制御部は、複数のステレオ視領域のいずれかに自車両と衝突する可能性がある物標が存在する場合、前記物標を検知したステレオ視領域を撮像するカメラについて、前記第2露光条件よりも前記第1露光条件を優先することを特徴とする車載カメラシステム。
- [請求項6] 請求項4に記載の車載カメラシステムにおいて、
前記複数のカメラのうち、第1ステレオ視領域を撮像するカメラと、第2ステレオ視領域を撮像するカメラと、の撮像タイミングが所定時間ずれるように撮像タイミングを制御する撮像タイミング制御部をさらに備え、
前記3次元情報取得部は、前記第1ステレオ視領域で撮像した画像と、前記第2ステレオ視領域で撮像した画像と、に基づいて、前記3次元情報を取得することを特徴とする車載カメラシステム。
- [請求項7] 請求項1に記載の車載カメラシステムにおいて、
前記カメラの撮像と同期して投光する投光器をさらに備えることを特徴とする車載カメラシステム。
- [請求項8] 複数のカメラの視野領域が重複したステレオ視領域を撮像する撮像ステップと、
自車両の挙動に基づいて、前記複数のカメラが撮像した前記ステレオ視領域の特徴点の移動量を求める移動量演算ステップと、
前記移動量が閾値以下となるように前記複数のカメラの第1露光条件を決定する第1露光条件決定ステップと、

車外の外光条件に基づいて、前記複数のカメラの第2露光条件を決定する第2露光条件決定ステップと、

前記第1露光条件で撮像した画像を用いて、前記ステレオ視領域の3次元情報を取得する3次元情報取得ステップと、

前記第2露光条件で撮像した画像を用いて、自車両周辺の物標を認識する物標認識ステップと、

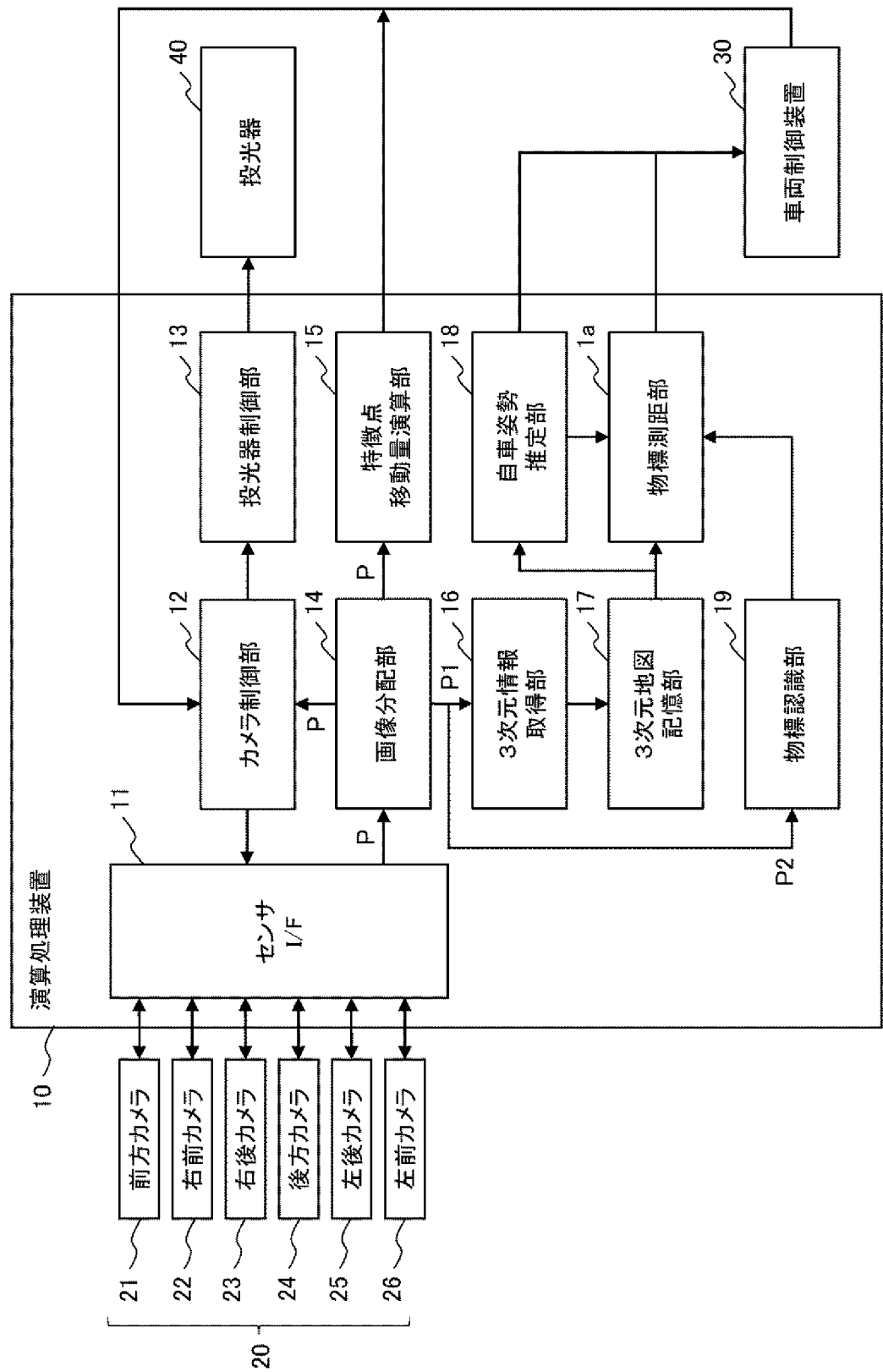
前記複数のカメラの各々の露光条件を前記第1露光条件または前記第2露光条件に切り替える露光制御ステップと、

を備えることを特徴とする車載カメラの露光条件決定方法。

[図1]

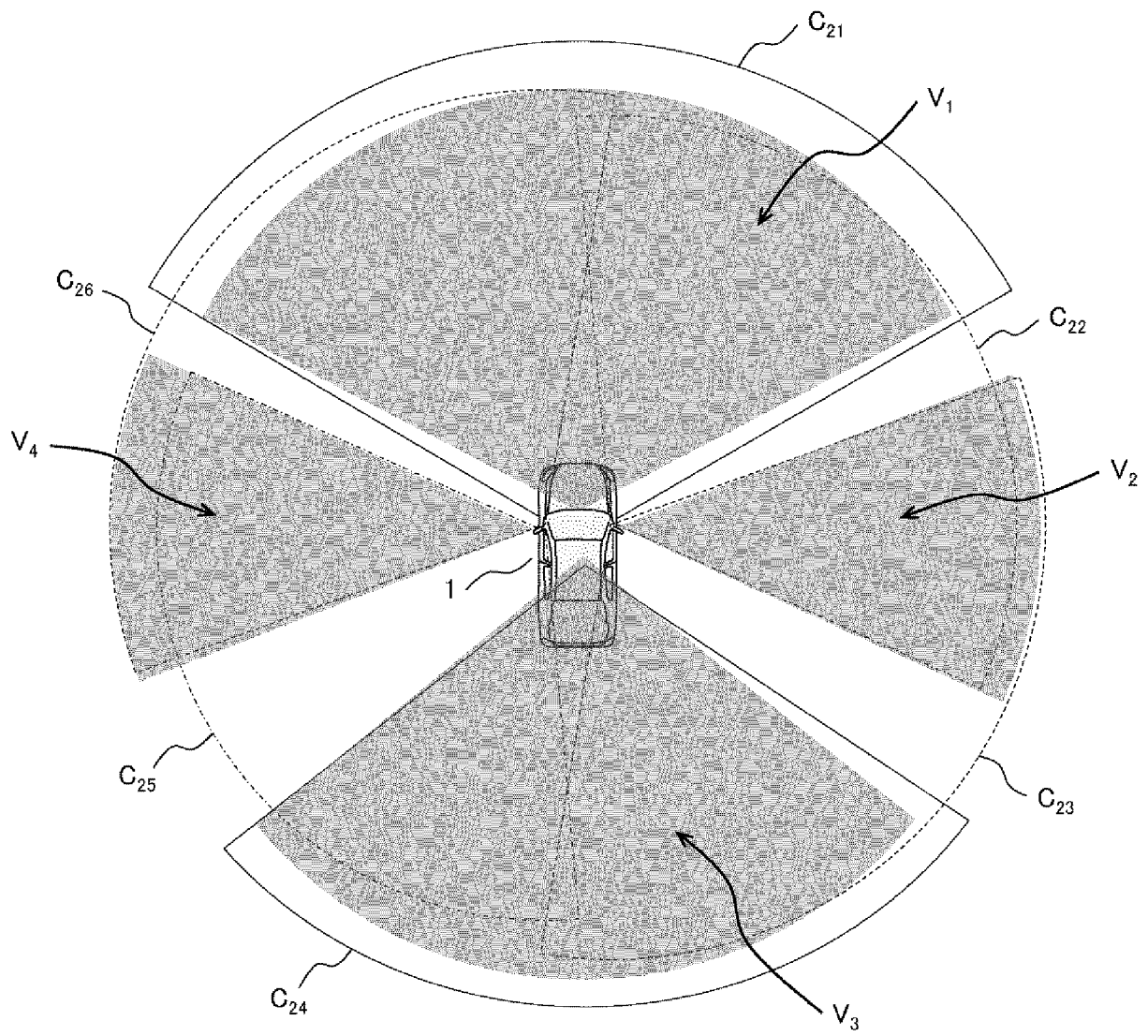
図 1

車載カメラシステム100



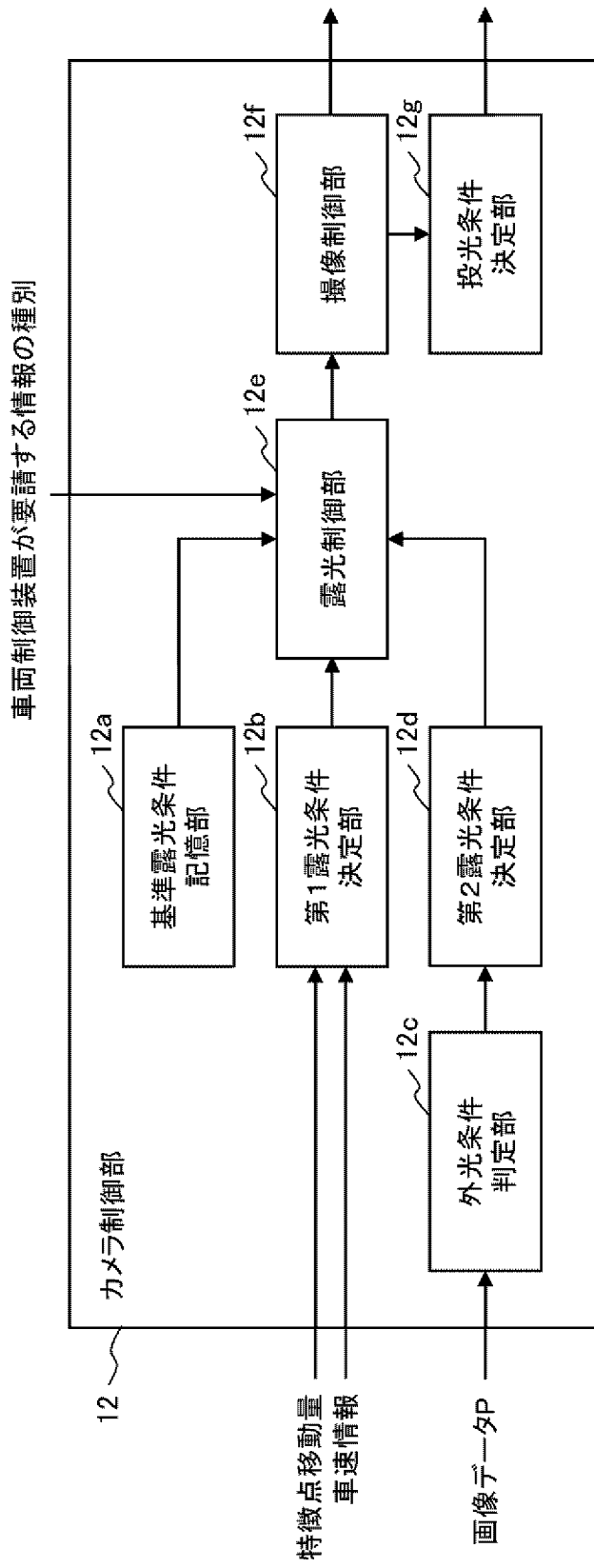
[図2]

図 2



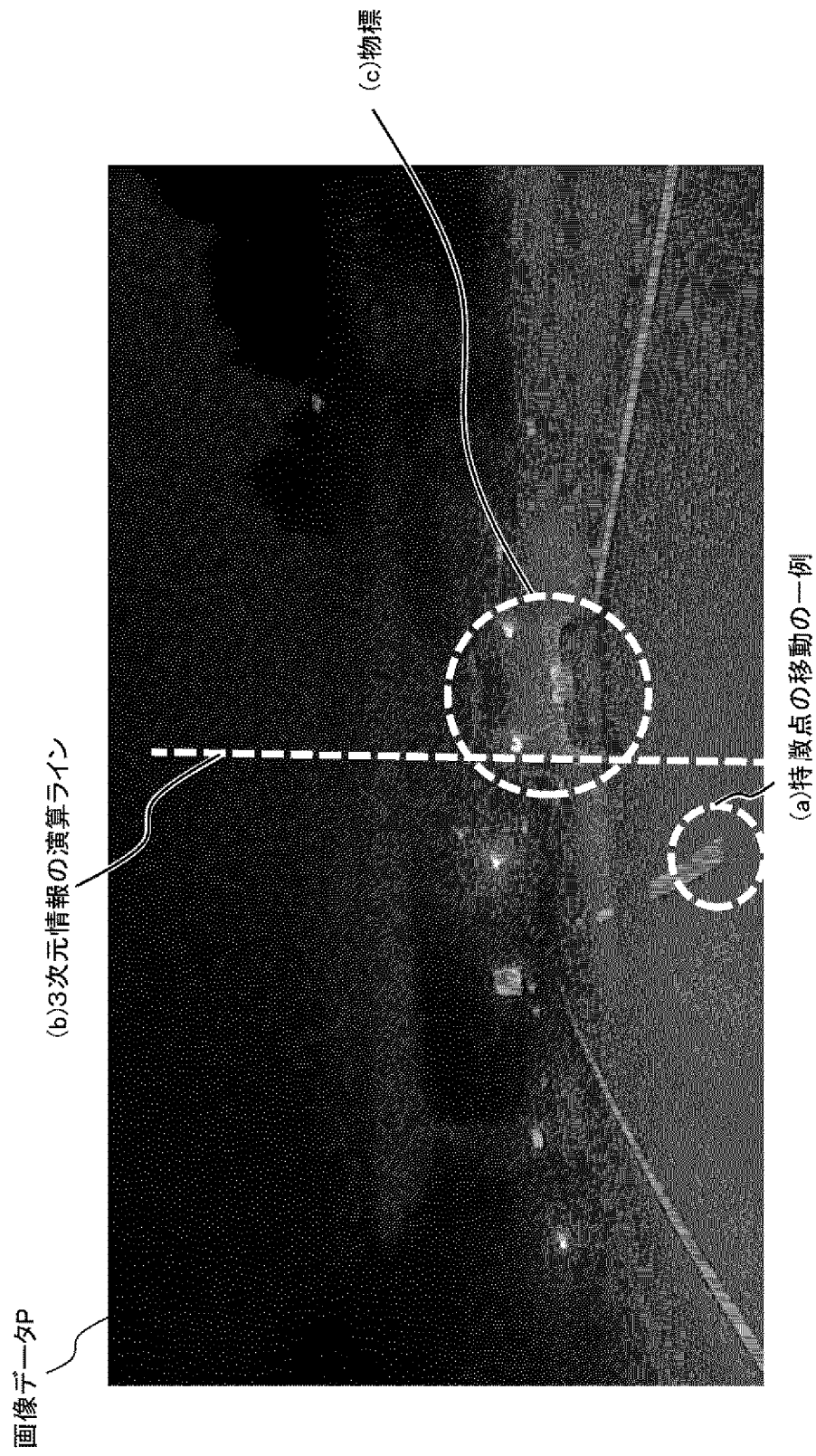
[図3]

図 3



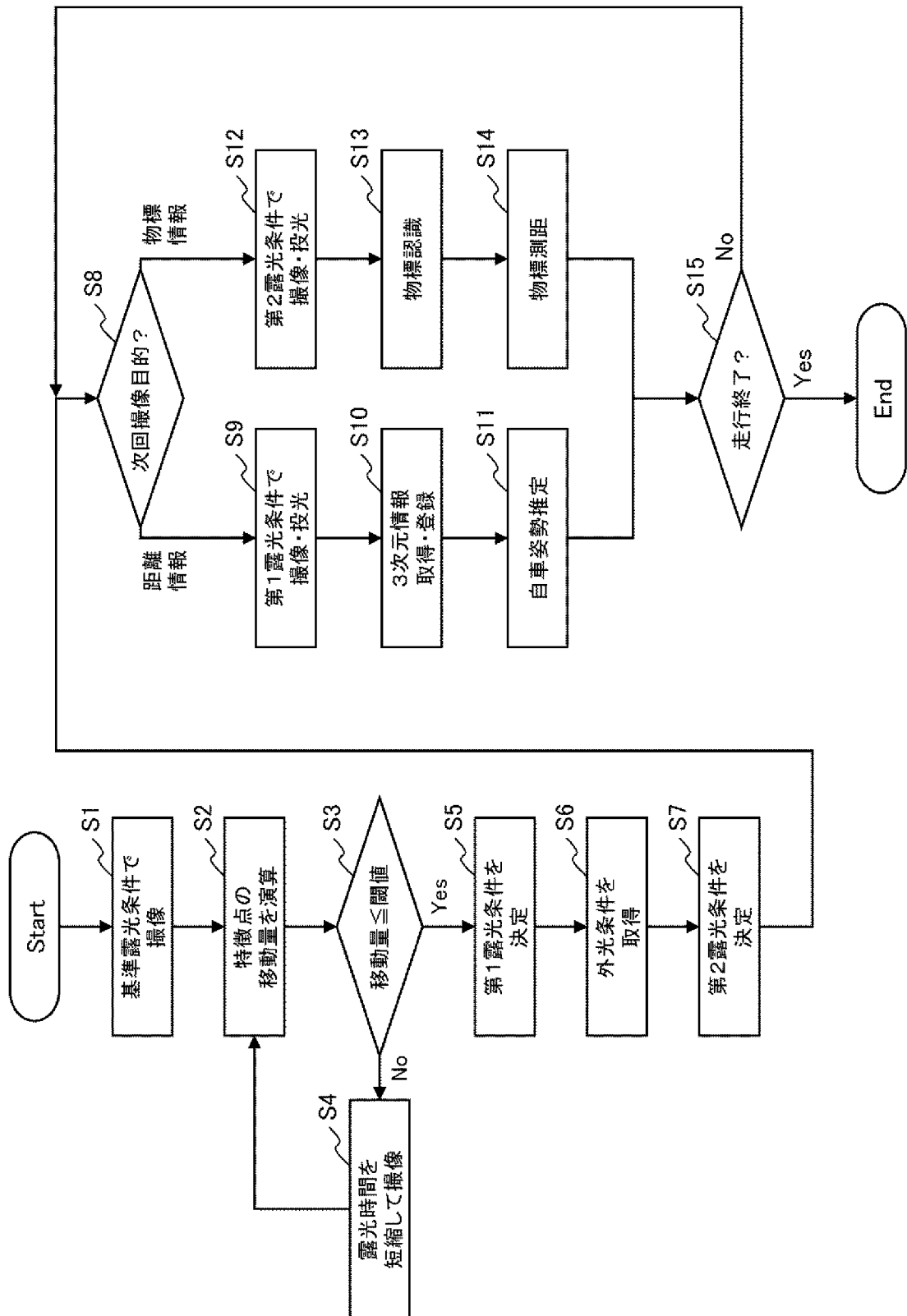
[図4]

図 4



[図5]

図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/029253

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04N 5/235**(2006.01)i; **G06T 7/00**(2017.01)i; **G06T 7/593**(2017.01)i; **G06V 20/56**(2022.01)i

FI: H04N5/235 300; G06T7/00 650Z; G06T7/593; G06V20/56

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)

H04N5/235; G06T7/00; G06T7/593; G06V20/56

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	WO 2018/225516 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 13 December 2018 (2018-12-13) paragraphs [0017], [0026], [0040]-[0046], [0060]-[0061], [0067], [0070]-[0075], [0077]-[0081], [0084]-[0085], fig. 2, 8, 9	1-8
A	US 2019/0289282 A1 (LYFT, INC.) 19 September 2019 (2019-09-19) paragraphs [0016]-[0018], [0029], [0034], fig. 2	4
A	JP 2015-170901 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 28 September 2015 (2015-09-28) paragraphs [0010]-[0012]	7

☐ 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

17 August 2022

Date of mailing of the international search report

30 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/029253

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2018/225516	A1	13 December 2018	EP 3637758 A1 paragraphs [0017], [0026], [0040]-[0046], [0060]-[0061], [0067], [0070]-[0075], [0077]- [0081], [0084]-[0085], fig. 2, 8, 9	
US	2019/0289282	A1	19 September 2019	WO 2019/178036 A1 paragraphs [0015]-[0017], [0028], [0033], fig. 2	
JP	2015-170901	A	28 September 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/235(2006.01)i; G06T 7/00(2017.01)i; G06T 7/593(2017.01)i; G06V 20/56(2022.01)i FI: H04N5/235 300; G06T7/00 650Z; G06T7/593; G06V20/56														
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）） H04N5/235; G06T7/00; G06T7/593; G06V20/56 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2018/225516 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）13.12.2018（2018 - 12 - 13） 段落0017, 0026, 0040-0046, 0060-0061, 0067, 0070-0075, 0077-0081, [0084]-[0085], 図2, 8, 9</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019/0289282 A1（LYFT, INC.）19.09.2019（2019 - 09 - 19） 段落0016-0018, 0029, 0034, 図2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2015-170901 A（日産自動車株式会社）28.09.2015（2015 - 09 - 28） 段落0010-0012</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			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	WO 2018/225516 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）13.12.2018（2018 - 12 - 13） 段落0017, 0026, 0040-0046, 0060-0061, 0067, 0070-0075, 0077-0081, [0084]-[0085], 図2, 8, 9	1-8	A	US 2019/0289282 A1（LYFT, INC.）19.09.2019（2019 - 09 - 19） 段落0016-0018, 0029, 0034, 図2	4	A	JP 2015-170901 A（日産自動車株式会社）28.09.2015（2015 - 09 - 28） 段落0010-0012	7
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	WO 2018/225516 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）13.12.2018（2018 - 12 - 13） 段落0017, 0026, 0040-0046, 0060-0061, 0067, 0070-0075, 0077-0081, [0084]-[0085], 図2, 8, 9	1-8												
A	US 2019/0289282 A1（LYFT, INC.）19.09.2019（2019 - 09 - 19） 段落0016-0018, 0029, 0034, 図2	4												
A	JP 2015-170901 A（日産自動車株式会社）28.09.2015（2015 - 09 - 28） 段落0010-0012	7												
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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 17.08.2022		国際調査報告の発送日 30.08.2022												
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） 高野 美帆子 5P 4813 電話番号 03-3581-1101 内線 3541												

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/JP2022/029253

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/225516	A1	13.12.2018	EP 3637758 A1 段落0017, 0026, 0040-0046, 0060-0061, 0067, 0070-0075, 0077-0081, [0084]-[0085], 図2, 8, 9	
US	2019/0289282	A1	19.09.2019	WO 2019/178036 A1 段落0015-0017, 0028, 0033, 図2	
JP	2015-170901	A	28.09.2015	(ファミリーなし)	