

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, 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))

determination unit 15 determines a threshold value on the basis of own vehicle headlight irradiation orientation information, from an irradiation orientation information acquisition unit 17 for each of the plurality of vehicle candidate regions. A target object identification unit 16 determines whether or not each of the vehicle candidate regions is a predetermined target object. With respect to the vehicle candidate region determined as the target object, information indicating that the region is set as a light shielding target, is added and outputted to a light distribution control unit 18. With respect to the vehicle candidate region determined not to be the predetermined target object, information indicating that the region is not the light shielding target, is outputted to the light distribution control unit 18.

(57) 要約：自車との距離、反射物やヘッドライト等の輝度の高低に関係なく、対象物であるヘッドライトであるか反射物であるかを正確に識別することが可能な画像処理装置を実現する画像取得部12はカメラ11から画像を取得し輝度計算部13は輝度画像を生成し、光源領域設定部14は一定の基準値以上の輝度画素から構成される複数の車両候補領域を計算する。閾値決定部15は複数の車両候補領域毎に照射向き情報取得部17からの自車ヘッドライトの照射向き情報を基に閾値を決定し、対象物識別部16は車両候補領域に対し各領域が所定の対象物であるか否かを判断する。対象物として判定した車両候補領域に対しその領域を遮光対象とする情報を付加し配光制御部18へ出力する。所定の対象物ではないと判定した車両候補領域に対し遮光対象ではない旨の情報を配光制御部18へ出力する。

明 細 書

発明の名称：画像処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両搭載用の画像処理装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に記載の画像処理装置においては、画像上から一定以上の輝度を有する領域を、光源領域として設定する。そして、光源領域までの距離と輝度の関係との閾値を用いてヘッドライトであるか、反射物であるかを判断する。

[0003] さらに、特許文献１には、自車のハイビーム・ロービームの状態を用い、ハイビームの時は反射光が強くなる為、輝度閾値を厳しく、ロービームの時は反射光が弱くなる為、輝度閾値を緩くする処理を行うことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１４－２３１３０１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載の技術にあつては、画像上で検知した光源領域に対し、自車との正確な距離を測定できない場合、または自車のヘッドライトの違いにより反射物の輝度が想定よりも高い場合には、反射物をヘッドライトやテールランプとして誤検知する可能性がある。

[0006] さらに、特許文献１に記載の技術では、ヘッドライトやテールランプの輝度が想定よりも低い場合には、未検知となる可能性がある。

[0007] 本発明の目的は、自車との距離、反射物やヘッドライト等の輝度の高低に関係なく、ヘッドライトであるか反射物であるかを正確に識別することが可能な画像処理装置を実現する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上記目的を達成するため、次のように構成される。

[0009] 画像処理装置において、撮像装置により撮像された撮像画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した撮像画像を複数の画素領域に分割し、それぞれの画素領域の輝度を計算する輝度計算部と、前記輝度計算部により計算された輝度が設定輝度以上となっている近接する複数の前記画素領域を含む領域を光源領域として設定する光源領域設定部と、前記光源領域設定部により設定された複数の前記光源領域毎に閾値を決定する閾値決定部と、前記閾値決定部で決定した前記閾値を用いて対象物を識別する対象物識別部と、を備える。

発明の効果

[0010] 自車との距離、反射物やヘッドライト等の輝度の高低に関係なく、対象物であるヘッドライトであるか反射物であるかを正確に識別することが可能な画像処理装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施例に係る車両制御システムの概略構成図である。

[図2]本発明の一実施例に係る配光制御システムによる配光制御処理のフローチャートである。

[図3]本実施例における車両識別処理のフローチャートである。

[図4]ヘッドライトと反射物との輝度と面積とを説明する図である。

[図5]対象物識別部の輝度の分散値の一例を示す図である。

[図6]光源領域と画素領域の説明図である。

[図7]視線誘導標（デリニエータ）の例を示す図である

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

実施例

[0013] 図1は、本発明の一実施例に係る車両制御システムの概略構成図である。

[0014] 図1において、車両制御システム（配光制御システムでもある）100は、車両（自車と称することがある）に備えられており、車両前方に設置され車両前方の所定の領域の画像を定期的に時系列で撮影するカメラ（撮像装置）11と、カメラ11が撮影した画像（撮像画像）を処理する画像処理装置1と、画像処理装置1の処理結果を基に車両を制御する車両制御装置2を備えている。

[0015] 画像処理装置1と車両制御装置2は、それぞれコンピュータ（例えばマイクロコンピュータ）であり、例えば、入力部（図示せず）と、プロセッサである中央処理装置3（CPU又はMPU）と、記憶装置4であるリードオンリーメモリ（ROM）及びランダムアクセスメモリ（RAM）と、出力部（図示せず）とをそれぞれ有している。

[0016] このうち入力部（図示せず）は、画像処理装置1及び車両制御装置2に入力される各種情報を、CPUが演算可能なように変換する。ROMは、適宜後述する演算処理を実行する制御プログラムと、当該演算処理の実行に必要な各種情報等が記憶された記録媒体であり、CPUは、ROMに記憶された制御プログラムに従って入力部及びROM、RAMから取り入れた信号に対して所定の演算処理を行う。

[0017] 画像処理装置1及び車両制御装置2それぞれの出力部からは、出力対象を制御するための指令や出力対象が利用する情報等が出力される。なお、記憶装置4は上記のROM及びRAMという半導体メモリに限られず、例えばハードディスクドライブ等の磁気記憶装置に代替可能である。

[0018] 画像処理装置1は、カメラ11の撮像画像（カラー画像）に基づいて物体検知をはじめとする外界認識処理を実行するコンピュータであり、画像取得部12と、輝度計算部13と、光源領域設定部14と、閾値決定部15と、対象物識別部16と、照射向き情報取得部17とを備えている。

[0019] 車両制御装置2は、画像処理装置1が出力する対象物識別部16の検知結果に基づいて車両制御処理を実行するコンピュータであり、配光制御部18を備えている。なお、図1の画像処理装置1と車両制御装置2は異なる2つ

のコンピュータで構成しているが、一体のコンピュータで構成しても良い。

[0020] 画像取得部 1 2 は、カメラ 1 1 を制御し、定期的に露光時間（シャッタースピード）の設定および撮像を行ってカラー画像の時系列を取得し、それらを画像処理装置 1 内に記憶する処理を実行する。カラー画像は R G B カラーモデルで定義されており、カラー画像を構成する各画素の色は赤（R）、緑（G）、青（B）の明るさの組合せで定義されている。本実施例では R、G、B それぞれの明るさを 0 - 2 5 5 までの整数値（すなわち 2 5 6 階調）で表現しており各画素の色を 3 つの値（R 値、G 値、B 値）の組合せで定義している。カラー画像は所定の周期で撮像されており、例えば 1 秒間につき 3 0 フレーム撮像されることがある。

[0021] 輝度計算部 1 3 は、過去（例えば所定フレーム前）に生成された輝度画像の中央部に位置する所定領域の輝度指標値と、対象物識別部 1 6 が検知対象とする所定の対象物の情報を含む対象物識別部 1 6 の出力と、車両制御装置 2 が実行しているアプリケーションの情報を含む車両制御装置 2 の出力とに応じて、輝度計算式を変更・決定する。これは自車両外界の状況が急激に変化した場合、輝度計算式の定数等を調整し、画像を鮮明化するためであり、検知対象とする所定の対象物の情報等が対象物識別部 1 6 から輝度計算部 1 3 に出力されている。

[0022] 各輝度計算式は、R 値、G 値、B 値のそれぞれに所定の係数を乗じた値の合計で定義されており、輝度計算部 1 3 はこの式にカラー画像を構成する画素の R 値、G 値、B 値を代入することで当該画素の輝度を計算する。カメラ 1 1 の撮像画像の各画素について輝度を計算して集合させたものが輝度画像となる。

[0023] 光源領域設定部 1 4 は、輝度計算部 1 3 の出力である輝度画像を基に、設定閾値以上の輝度の画素領域 4 1（光源領域と画素領域の説明図である図 6 に示す）を検出し、設定閾値以上の輝度の画素であって隣接する画素領域 4 1 を、後述するように統合することで、車両候補領域（光源領域）4 2（図 6 に示す）とする。

[0024] そして、車両候補領域の面積、最大輝度、輝度のばらつきを表す値として分散値を計算して、それらを画像処理装置 1 内の記憶装置 4 に記憶する処理を実行する。なお、輝度のばらつきを表す値は、分散値に限られず、例えば標準偏差に代替可能であり、分散値または標準偏差が設定分散値または設定標準偏差以上の場合に、光源を反射物として識別する。

[0025] 本実施例の閾値決定部 15 は、光源領域設定部 14 の出力である光源領域の情報と、照射向き情報取得部 17 の出力である自車ヘッドライトの照射向き情報を基に、光源領域毎に個別に閾値を設定する。そのため、自車ヘッドライトがロービームからハイビームに切り替わったタイミングで現れた光源領域などに対して閾値を変更することができる。

[0026] なお、閾値を変更する自車ヘッドライトの切り替わりは、ロービームからハイビームに切り替わったタイミングに限られず、例えばハイビームからロービームに切り替わったタイミングに代替可能である。

[0027] 本実施例の画像処理装置 1 の中央処理装置 3 は、自車のヘッドライトの照射向きの情報を得る照射向き情報取得部 17 と、カメラ（撮像装置） 11 と、カメラ 11 の撮像画像を取得する画像取得部 12 と、画像取得部 12 で取得した画像を複数の画素領域 41 に分割し、それぞれの画素領域 41 の輝度を計算する輝度計算部 13 と、輝度計算部 13 により計算された輝度が設定輝度以上（例えば、600m 以上先のヘッドライトを検知可能な輝度）となっている近接する複数の画素領域 41 を含む光源領域 42 として設定する光源領域設定部 14 と、光源領域設定部 14 により設定された複数の光源領域 42 と照射向き情報取得部 17 で取得したヘッドライトの照射向きとを基に光源領域 42 毎に閾値を決定する閾値決定部 15 と、閾値決定部 15 で決定した閾値を用いて対象物を識別する対象物識別部 16 と、を備えている。

[0028] 本実施例の画像処理装置 1 の中央処理装置 3 の閾値決定部 15 は、照射向きの情報に基づいてヘッドライトがロービームからハイビームに切り替わったことを検知し、光源領域設定部 14 により設定された光源領域 42 に対し、対象物識別部 16 で対象物を識別する際の閾値を光源領域 42 毎に変更す

る。

[0029] 本実施例の対象物識別部 16 は、画像取得部 12 が取得したカラー画像と、光源領域設定部 14 の出力を用い、車両候補領域が所定の対象物を識別する処理を実行し、その識別結果を車両制御装置 2 に出力する。対象物識別部 16 が識別対象とする「所定の対象物」は車両制御装置 2 で実行されるアプリケーション（プログラム）の種類によって決定されることがある。

[0030] 本実施例の画像処理装置 1 の中央処理装置 3 は、光源領域設定部 14 において、光源領域 42 の面積と、光源領域 42 に含まれる複数の画素領域 41 の中での最大輝度とが計算される。そして、対象物識別部 16 は、光源領域設定部 14 により設定された光源領域 42 を、閾値決定部 15 で決定した閾値を用いて、対象物か反射物かを識別する。

[0031] 対象物識別部 16 において、明るさと距離の関係でヘッドライトやテールランプ以外と識別できない、標識や看板などの反射物に対し、光源領域の大きさが同じ場合に比較すると、反射物は自車のヘッドライトの反射であり、自発光しているヘッドライトやテールランプの方が明るく、輝度が高くなる。そのため、光源領域内の最も明るい箇所と、光源領域の大きさを比較する事で、看板や標識などの大きな反射物をヘッドライトやテールランプ以外と認識することができる。

[0032] 本実施例の画像処理装置 1 の中央処理装置 3 において、光源領域設定部 14 は、光源領域 42 に含まれる複数の画素領域 41 の輝度の分布に基づいて、対象物領域と、反射物領域とを設定し、対象物識別部 16 は、光源領域設定部 14 により設定された光源領域 42 を閾値決定部 15 で決定した閾値を用いて、対象物領域か、反射物領域かを識別する。

[0033] 視線誘導標（デリニエータ）51（視線誘導標（デリニエータ）の例を示す図である図 7 に示す）などの小さな反射物（ヘッドライトと反射物との輝度と面積とを説明する図である図 4 の（A）の画像 21 の標識 21b）は、光源領域 42 の矩形面積が小さく、図 4 の（B）に示す最大輝度分布 22 ではヘッドライト 21a（図 4 の（A））やテールランプ（丸印）と標識（×

印) とが重なる為、明るさと大きさの関係でヘッドライトやテールランプとそれら以外の標識とを完全に識別することができない。

[0034] しかし、対象物識別部の輝度の分散値の一例を示す図である

図5 (A)、(B)、(C) に示すように、ヘッドライトやテールランプは自発光物の為、ヘッドライト輝度分布31に示すように、光源領域42内の明るさのばらつきが大きく、視線誘導標(デリニエータ)51は反射の為、デリニエータ輝度分布32に示すように、明るさのばらつきが小さいという特徴がある。したがって、図5の(C)のグラフ33に示すように、分散値と距離との関係を示す光源領域42の明るさの分布を比較し、設定閾値34で分離する事で、視線誘導標(デリニエータ)51などの小さな反射物を、ヘッドライトやテールランプ以外と識別することができる。

[0035] 本実施例の画像処理装置1の中央処理装置3は、自車のヘッドライトの照射向きの情報を得る照射向き情報取得部17と、撮像装置11と、撮像装置11の撮像画像を取得する画像取得部12と、画像取得部12で取得した画像を複数の領域41に分割し、それぞれの画素領域41の輝度を計算する輝度計算部13と、輝度計算部13により計算された輝度が設定輝度以上となっている近接する複数の画素領域41を含む光源領域42として設定する光源領域設定部14と、光源領域設定部14により設定された複数の光源領域42と照射向き情報取得部17で取得したヘッドライトの照射向きとを基に光源領域42毎に閾値を決定する閾値決定部15と、複数の光源領域42のそれぞれの面積と、複数の光源領域42のそれぞれの画素領域41の輝度と、に基づいて光源領域42に位置する光源を閾値決定部15で決定した閾値を用いて対象物か反射物かを識別する。

[0036] 自車のヘッドライトの照射向きの情報をもとに、閾値決定部15で光源領域ごとに閾値を変更することで、例えば、ヘッドライトの照射向きが変わったタイミングで現れた光源領域は厳しい閾値を、それ以外の光源領域は低い閾値を設定するなど、すべての光源領域を一定の閾値で識別するよりも、自由度の高い識別ができる。

- [0037] その結果、光源と反射物とを識別が可能となる。また、変更した閾値を用いて対象物識別部 16 で光源領域の輝度と面積の関係を用いて識別を行うことで、対象物か、反射板かを識別することができる。
- [0038] 本実施例の画像処理装置 1 の中央処理装置 3 は、自車のヘッドライトの照射向きの情報を得る照射向き情報取得部 17 と、撮像装置 11 と、撮像装置 11 の撮像画像を取得する画像取得部 12 と、画像取得部 12 で取得した画像を複数の画素領域 41 に分割し、それぞれの画素領域 41 の輝度を計算する輝度計算部 13 と、輝度計算部 13 により計算された輝度が設定輝度以上となっている近接する複数の画素領域 41 を含む光源領域 42 として設定する光源領域設定部 14 と、光源領域設定部 14 により設定された複数の光源領域 42 と照射向き情報取得部 17 で取得したヘッドライトの照射向きとを基に光源領域 42 毎に閾値を決定する閾値決定部 15 と、光源領域設定部 14 により設定された光源領域 42 に含まれるそれぞれの画素領域 41 の輝度の分布、に基づいて光源領域 42 に位置する光源を閾値決定部 15 で決定した閾値を用いて対象物か反射物かを識別する。
- [0039] 自車のヘッドライトの照射向きの情報をもとに、閾値決定部 15 で光源領域ごとに閾値を変更することで、例えば、ヘッドライトの照射向きが変わったタイミングで現れた光源領域は厳しい閾値を、それ以外の光源領域は低い閾値を設定するなど、すべての光源領域を一定の閾値で識別するよりも、自由度の高い識別ができる。その結果、光源と反射を識別が可能となる。また、変更した閾値を用いて対象物識別部 16 で光源領域の輝度の分布を用いて識別を行うことで、対象物か、反射板かを識別することができる。
- [0040] 本実施例の画像処理装置 1 の中央処理装置 3 は、自車のヘッドライトの照射向きの情報を得る照射向き情報取得部 17 と、撮像装置 11 と、撮像装置 11 の撮像画像を取得する画像取得部 12 と、画像取得部 12 で取得した画像を複数の領域 41 に分割し、それぞれの画素領域 41 の輝度を計算する輝度計算部 13 と、輝度計算部 13 により計算された輝度が設定輝度以上となっている近接する複数の画素領域 41 を含む光源領域 42 として設定する光

光源領域設定部 1 4 と、光源領域設定部 1 4 により設定された複数の光源領域 4 2 と照射向き情報取得部 1 7 で取得したヘッドライトの照射向きとを基に光源領域 4 2 毎に閾値を決定する閾値決定部 1 5 と、複数の光源領域 4 2 のそれぞれの面積と、複数の光源領域 4 2 のそれぞれの画素領域 4 1 の輝度と、光源領域設定部 1 4 により設定された光源領域 4 2 に含まれるそれぞれの画素領域 4 1 の輝度の分布、に基づいて光源領域 4 2 に位置する光源を閾値決定部 1 5 で決定した閾値を用いて対象物か反射物かを識別する。

[0041] 自車のヘッドライトの照射向きの情報をもとに、閾値決定部 1 5 で光源領域ごとに閾値を変更することで、例えば、ヘッドライトの照射向きが変わったタイミングで現れた光源領域は厳しい閾値を、それ以外の光源領域は低い閾値を設定するなど、すべての光源領域を一定の閾値で識別するよりも、自由度の高い識別ができ、その結果、光源と反射板とを識別が可能となる。また、変更した閾値を用いて対象物識別部 1 6 で光源領域の輝度と面積の関係、光源領域の輝度の分布を用いて識別を行うことで、対象物か、反射板かを識別することができる。

[0042] 本実施例の画像処理装置 1 の中央処理装置 3 において、対象物識別部 1 6 は、複数の光源領域 4 2 のそれぞれの面積と、複数の光源領域 4 2 のそれぞれの画素領域 4 1 の輝度と、光源領域設定部 1 4 により設定された光源領域 4 2 に含まれるそれぞれの画素領域 4 1 の輝度の分布に基づいて光源領域 4 2 に位置する光源が対象物か反射物かを識別する。標識や看板などの反射物は、自車のヘッドライトの反射であるため、ヘッドライトやテールランプと比較して、画像上の明るさを表す輝度が低い傾向にある。そのため、同じ光源領域の矩形面積のヘッドライトと標識や看板は明るさの違いにより分離することが出来る。しかし、視線誘導標（デリニエータ）などの小さな反射物はヘッドライトよりも大きさが小さく、面積と明るさの関係では識別が困難である。そこで、光源領域の明るさのばらつきに着目し、自発光物であるヘッドライトやテールランプは、明るいところから暗いところまでのばらつきが大きく、反射物である視線誘導標（デリニエータ）はばらつきが小さい傾

向にあり、明るさのばらつきを利用することで識別が可能である。そのため、面積と明るさの関係と、明るさのばらつきとの関係を2つを組み合わせることで、標識や看板、視線誘導標（デリニエータ）の誤検知対策を行うことができる。

[0043] 本実施例の画像処理装置1の中央処理装置3の対象物識別部16は、光源領域設定部14により設定された複数の光源領域42のそれぞれの面積に対する、複数の光源領域42のそれぞれの画素領域41の最大輝度の比が設定閾値23以上の場合に、光源領域42を対象物と判断する。

[0044] ヘッドライトやテールランプの明るさと大きさは基準が制定されており（道路運送車両の保安基準の細目を定める告示〈第二節〉第120条（前照灯等））、検知した距離によって画像上で一定の明るさと大きさで映る事が期待できる。そのため、画像上の明るさと大きさの比が一定値以上の場合に対象物と判断することができる。なお、設定閾値23（図4の（B））は最大輝度/矩形面積=1に限られず、例えば最大輝度/矩形面積=0.5としてもよい。

[0045] 本実施例の画像処理装置1の中央処理装置3の対象物識別部16は、光源領域設定部14により設定された複数の光源領域42のそれぞれの面積に対する、複数の光源領域42のそれぞれの画素領域41の最大輝度の比が設定閾値23未満の場合に、光源領域42を反射物と判断する。

[0046] 標識や看板などの反射物は自車のヘッドライトの反射である為、光源領域42の矩形面積が同じ場合で比較すると、画像上の明るさはヘッドライトよりも暗くなる。その為、明るさと大きさの比が設定閾値23未満の場合に、反射物と判断することができる。

[0047] 本実施例の画像処理装置1の中央処理装置3の対象物識別部16は、光源領域設定部14により設定された光源領域42のそれぞれの画素領域41の輝度の分散値、または標準偏差値が設定閾値34以上の場合に、光源領域42を対象物と判断する。

[0048] ヘッドライトやテールランプは自発光物である為、視線誘導標（デリニエ

ータ) 51 などの反射物と比較して光源領域内での明るさのばらつきが大きい(図5の(A)のヘッドライト輝度分布31参照)。そのため、明るさの分散値、または標準偏差が設定閾値34以上の場合に対象物と判断することができる。

[0049] 本実施例の画像処理装置1の中央処理装置3の対象物識別部16は、光源領域設定部14により設定された光源領域42のそれぞれの画素領域41の輝度の分散値、または標準偏差が設定閾値34未満の場合に、光源領域42を反射物と判断する。

[0050] 視線誘導標(デリニエータ)51などの反射物は、ヘッドライトに比べて光源領域内の明るさのばらつき(デリニエータ輝度分布32)が小さい。その為、明るさの分散値、または標準偏差が設定閾値34未満の場合に、反射物と識別することができる。

[0051] 本実施例の配光制御システム100は、自車のヘッドライトの照射向きの情報を得る照射向き情報取得部17と、撮像装置11と、撮像装置11の撮像画像を取得する画像取得部12と、画像取得部12で取得した画像を複数の画素領域41に分割し、それぞれの画素領域41の輝度を計算する輝度計算部13と、輝度計算部13により計算された輝度が設定輝度以上となっている近接する複数の画素領域41を含む光源領域42として設定する光源領域設定部14と、光源領域設定部14により設定された複数の光源領域42と照射向き情報取得部17で取得したヘッドライトの照射向きとを基に光源領域42毎に閾値を決定する閾値決定部15と、複数の光源領域42のそれぞれの面積と、複数の光源領域42のそれぞれの画素領域41の輝度と、光源領域設定部14により設定された光源領域42に含まれるそれぞれの画素領域41の輝度の分布、に基づいて光源領域42に位置する光源を閾値決定部15で決定した閾値を用いて対象物を識別する対象物識別部16と、を備えた画像処理装置1と、対象物識別部16の識別結果に基づいて決定したヘッドランプの遮光領域に基づいて配光制御を行う配光制御部18を備える。

[0052] 車両制御装置2における配光制御部18は、画像処理装置1の対象物識別

部 1 6 の識別結果（車両検知結果）に基づいて、自車ヘッドライトの配光制御（配光制御アプリケーション）を実行する。配光制御としては、例えば、自車前方に先行車および対向車が存在しないときは自車ヘッドライトをハイビームに設定し、先行車または対向車が存在するときは自車ヘッドライトをロービームに設定するものがある。

[0053] また、自車前方に他車が検知された場合にはその他車が自車ヘッドライトの照射領域から除外されるように自車ヘッドライトの遮光領域を決定し、その遮光領域に基づいて自車ヘッドライトの配光制御を行うものがある。後者の場合、複数のヘッドライトの光軸を変化させるアクチュエータ（例えば複数のモータ）と、各ヘッドライトの光の一部を遮蔽するためのシェード機構が自車に設けられており、配光制御部 1 8 からはそれらに対する制御信号が出力される。

[0054] 次に、図 2 は配光制御システム 1 0 0 による配光制御処理のフローチャートである。図 2 を参照して配光制御処理の流れを説明する。配光制御システム 1 0 0（画像処理装置 1 及び車両制御装置 2）は図 2 のフローチャートを所定の制御周期で繰り返し実行している。

[0055] 図 2 において、処理を開始すると、画像取得部 1 2 は、ステップ S 1 1 において、カメラ 1 1 に対して次に撮像する画像の露光時間を設定し、所定のタイミングで撮像を行ってカラー画像（撮像画像）を取得する。

[0056] 次に、ステップ S 1 2 において、輝度計算部 1 3 は、輝度計算式に従って輝度画像を生成する。

[0057] 続いて、ステップ S 1 3 において、光源領域設定部 1 4 は、ステップ S 1 2 で生成した輝度画像に対し、一定の基準値以上の輝度画素（画素領域 4 1）から構成される複数の車両候補領域（光源領域 4 2）を計算する。

[0058] 次に、ステップ S 1 4 において、閾値決定部 1 5 は、ステップ S 1 3 で計算した複数の車両候補領域（光源領域 4 2）毎に、照射向き情報取得部 1 7 からの自車ヘッドライトの照射向き情報を基に閾値を決定する。

[0059] 次に、ステップ S 1 5 において、対象物識別部 1 6 は、ステップ S 1 3 で

計算した複数の車両候補領域（光源領域 4 2）に対し、ステップ S 1 4 で決定した閾値を基に、各領域が所定の対象物であるかどうかを判断する（対象物識別処理（車両識別処理））。

[0060] ここで、ステップ 1 5 における車両識別処理について、説明する。

[0061] 図 3 は、本実施例における車両識別処理のフローチャートである。

[0062] 図 3 において、対象物識別部 1 6 が車両識別処理を開始すると、ステップ S 2 1 において、最大輝度が閾値以下か否かの判断を行うことにより、最大輝度によってフィルタ処理を行うかどうかの判断を行う。ステップ S 2 1 で最大輝度が閾値以下でなければ、ステップ S 2 5 に進み、最大輝度が閾値以下であれば、ステップ S 2 2 に進む。

[0063] 次に、ステップ S 2 2 において、自車との距離が不正な値ではないか、車両候補領域のサイズ（大きさ）が一定以上あるか、距離と車両候補領域の大きさによって求めた実サイズが大きすぎないか、横位置が車線から離れすぎしていないかなど閾値と比較することによりチェックし、問題無い場合に次のステップ S 2 3 に進む。ステップ S 2 2 において、問題がある場合は、ステップ S 2 6 に進み、所定の対象物以外とする（誤検知対象として除外する）。

[0064] ステップ S 2 3 では、車両候補領域の面積と最大輝度の比が閾値以上か否かを判断し、車両候補領域の面積と最大輝度の比が閾値以上の場合、所定の対象物であると判断し、次の S 2 4 ステップに進む。

[0065] ステップ S 2 3 において、上述した比が閾値未満の場合、ステップ S 2 6 に進み、所定の対象物以外として判断する。

[0066] ステップ S 2 4 では、車両候補領域の輝度の分散値が閾値以上か否かを判断し、閾値以上の場合、所定の対象物であると判断し、次のステップ S 2 5 に進む。ステップ S 2 4 において、閾値未満 3 4 の場合、ステップ S 2 6 に進み、所定の対象物外として判断する。

[0067] ステップ S 2 5 において、ステップ S 2 2、S 2 3、S 2 4 を通過した車両候補領域を検知対象としてグループとして保存する。

- [0068] 次に、ステップS 2 7において、保存した車両候補領域の距離毎の輝度閾値により、閾値以上の車両候補領域を所定の対象物として識別する。
- [0069] 以上がステップ1 5における車両識別処理の説明である。
- [0070] ステップS 1 5で所定の対象物として判定した車両候補領域に対し、その領域を遮光対象とする旨の情報を付加し、配光制御部1 8へ出力する。また、ステップS 1 5で所定の対象物ではないと判定した車両候補領域に対し、遮光対象ではない旨の情報を付加し、配光制御部1 8へ出力し、ステップS 1 6に進む。
- [0071] ステップS 1 6において、配光制御部1 8は、対象物識別部1 6の出力情報に基づいて、自車ヘッドライトの遮光領域を決定し、その遮光領域が自車ヘッドライトの遮光領域から除外されるように自車ヘッドライトの配光制御を行う。
- [0072] 以上により、配光制御システム1 0 0による配光制御処理の1サイクルが完了する。配光制御システムは所定の制御周期だけ待機した後、ステップS 1 1から一連の処理を再び実行する。
- [0073] 以上ように、本発明の一実施例によれば、自車のヘッドライトの照射向きが切り替わるタイミングで検知した光源領域に対し、閾値を変更することで、光源領域ごとに異なった閾値を設定する。例えば、ロービームからハイビームに切り替わったタイミングで検知した光源は反射物である可能性が高く、後段の識別処理で使用する閾値を厳しく設定することにより、ヘッドライトやテールランプと反射物を識別することができる。
- [0074] また、光源領域毎に異なる閾値を設定することで、ヘッドライトやテールランプの未検知を抑制することができる。
- [0075] また、識別処理において、ヘッドライトやテールランプは自発光しており、標識や看板などの反射物は自車のヘッドライトの反射である為、画像上の光源領域が同じ大きさの場合、ヘッドライトやテールランプの方が画像上で明るく映る。そのため、画像上の大きさと明るさの比によってヘッドライトやテールランプと反射物を分類することができる。

[0076] また、ヘッドライトやテールランプよりもサイズが小さく、大きさと明るさの比で分類することができない視線誘導標（デリニエータ）は、ヘッドライトやテールランプに比べ、画像上で明るさのばらつきが小さい。そのため、光源領域の明るさの分散値や標準偏差値を利用することでヘッドライトやテールランプとデリニエータを分類することができる。

[0077] なお、上述した例においては、閾値決定部 15 は、照射向き情報取得部 17 から供給される自車のヘッドランプの照射向き情報も考慮して、閾値を決定しているが、光源領域設定部 14 からの光源領域の情報のみで、閾値を決定することも可能である。

符号の説明

[0078] 1・・・画像処理装置、2・・・車両制御装置、3・・・中央処理装置、4・・・記憶装置、11・・・カメラ（撮像装置）、12・・・画像取得部、13・・・輝度計算部、14・・・光源領域設定部、15・・・閾値決定部、16・・・対象物識別部、17・・・照射向き情報取得部、18・・・配光制御部、21・・・画像、21a・・・ヘッドライト、21b・・・標識、22・・・最大輝度分布、23、34・・・設定閾値、31・・・ヘッドライト輝度分布、32・・・デリニエータ輝度分布、41・・・画素領域、42・・・光源領域、51・・・視線誘導標（デリニエータ）、100・・・車両制御システム（配光制御システム）

請求の範囲

- [請求項1] 撮像装置により撮像された撮像画像を取得する画像取得部と、
 前記画像取得部が取得した撮像画像を複数の画素領域に分割し、それぞれの画素領域の輝度を計算する輝度計算部と、
 前記輝度計算部により計算された輝度が設定輝度以上となっている近接する複数の前記画素領域を含む領域を光源領域として設定する光源領域設定部と、
 前記光源領域設定部により設定された複数の前記光源領域毎に閾値を決定する閾値決定部と、
 前記閾値決定部で決定した前記閾値を用いて対象物を識別する対象物識別部と、を備えることを特徴とする画像処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の画像処理装置において、
 自車のヘッドランプの照射向きの情報を得る照射向き情報取得部を、さらに備え、前記照射向き情報取得部で取得した前記ヘッドランプの前記照射向きの情報に基づいて、前記閾値決定部は、前記光源領域設定部により設定された複数の前記光源領域毎に閾値を決定することを特徴とする画像処理装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の画像処理装置において、
 前記閾値決定部は、前記照射向きの情報に基づいて、前記ヘッドランプがロービームからハイビームに切り替わったことを検知し、前記光源領域設定部により設定された前記光源領域に対し、前記対象物識別部で対象物を識別するために用いられる前記閾値を前記光源領域毎に変更することを特徴とする画像処理装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の画像処理装置において、
 前記光源領域設定部は、前記光源領域の面積と、前記光源領域に含まれる複数の前記画素領域の中での最大輝度とを計算し、前記対象物識別部は、前記光源領域設定部により設定された前記光源領域を前記閾値決定部で決定した閾値を用いて、前記対象物か前記反射物かを識

別することを特徴とする画像処理装置。

[請求項5]

請求項2に記載の画像処理装置において、

前記光源領域設定部は、前記光源領域に含まれる複数の前記画素領域の輝度の分布を計算し、前記対象物識別部は、前記光源領域設定部により設定された前記光源領域を前記閾値決定部で決定した閾値を用いて、前記対象物か前記反射物かを識別することを特徴とする画像処理装置。

[請求項6]

請求項4に記載の画像処理装置において、

前記光源領域設定部は、前記光源領域に含まれる複数の前記画素領域の輝度の分布を計算し、前記対象物識別部は、前記光源領域設定部により設定された前記光源領域を前記閾値決定部で決定した前記閾値を用いて、前記対象物か前記反射物かを識別することを特徴とする画像処理装置。

[請求項7]

請求項4に記載の画像処理装置において、

前記対象物識別部は、前記光源領域設定部により設定された複数の前記光源領域のそれぞれの面積に対する、複数の前記光源領域に含まれるそれぞれの前記領域の最大輝度の比が設定閾値以上の場合に、前記光源領域を前記対象物と判断することを特徴とする画像処理装置。

[請求項8]

請求項4に記載の画像処理装置において、

前記対象物識別部は、前記光源領域設定部により設定された複数の前記光源領域のそれぞれの面積に対する、複数の前記光源領域に含まれるそれぞれの前記領域の最大輝度の比が設定閾値未満の場合に、前記光源領域を前記反射物と判断することを特徴とする画像処理装置。

[請求項9]

請求項5に記載の画像処理装置において、

前記対象物識別部は、前記光源領域設定部により設定された前記光源領域に含まれるそれぞれの前記領域の輝度の分散値または標準偏差値が、設定分散値または設定標準偏差値以上の場合に、前記光源領域に位置する前記光源を前記対象物と識別することを特徴とする画像処

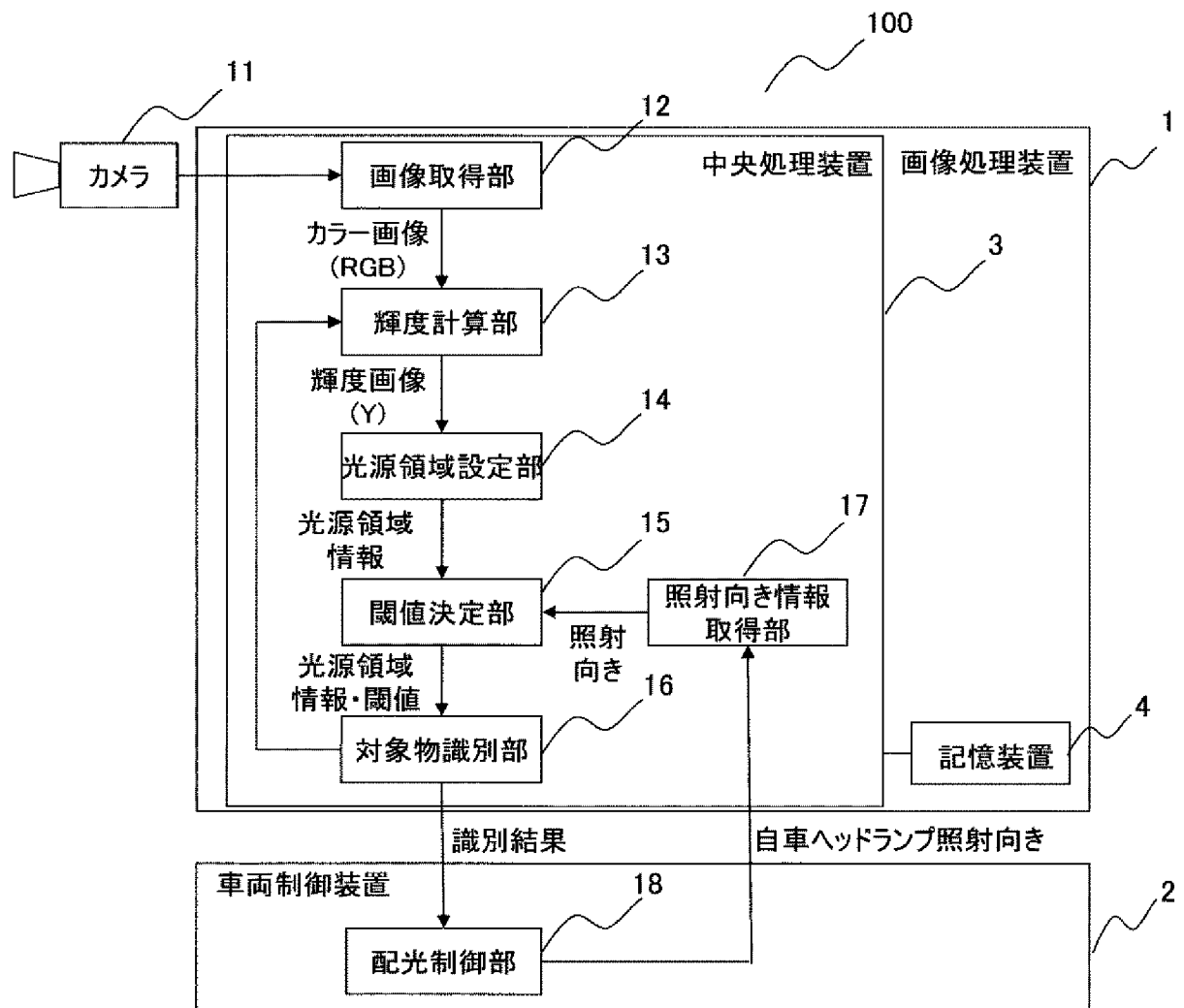
理装置。

[請求項10]

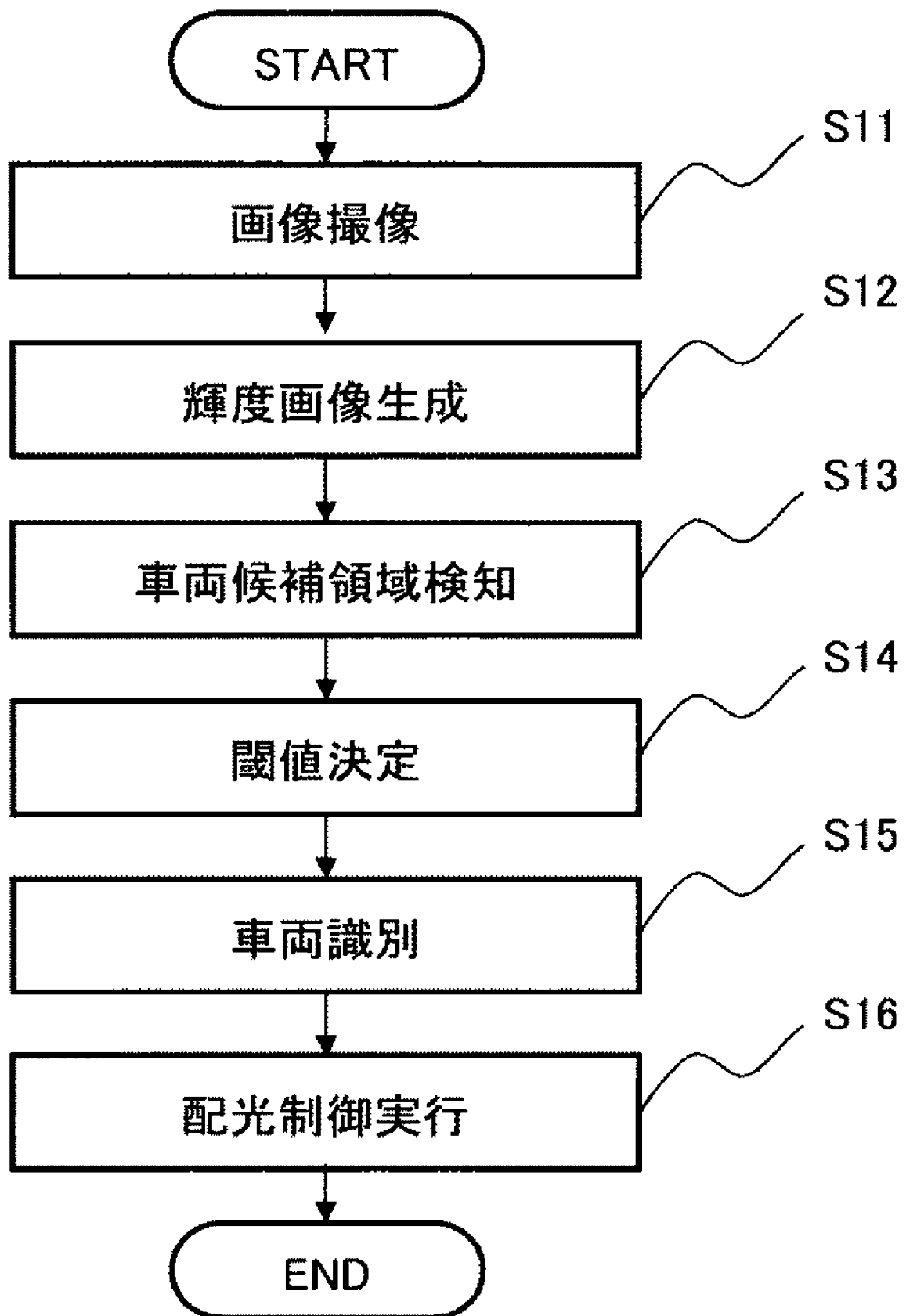
請求項5に記載の画像処理装置において、

前記対象物識別部は、前記光源領域設定部により設定された前記光源領域に含まれるそれぞれの前記領域の輝度の分散値または標準偏差値が、設定分散値または設定標準偏差値未満の場合に、前記光源領域を前記反射物と判断することを特徴とする画像処理装置。

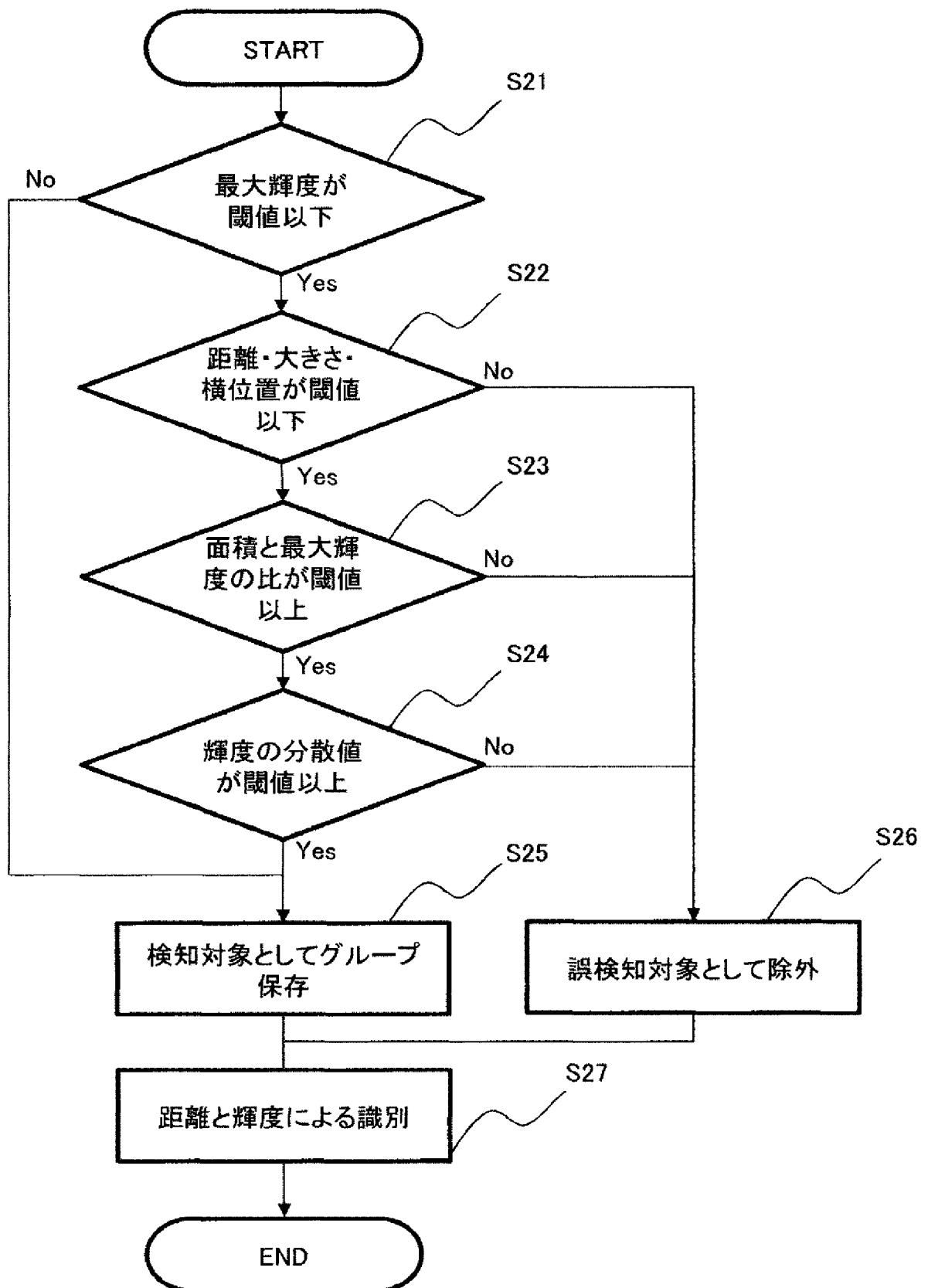
[図1]



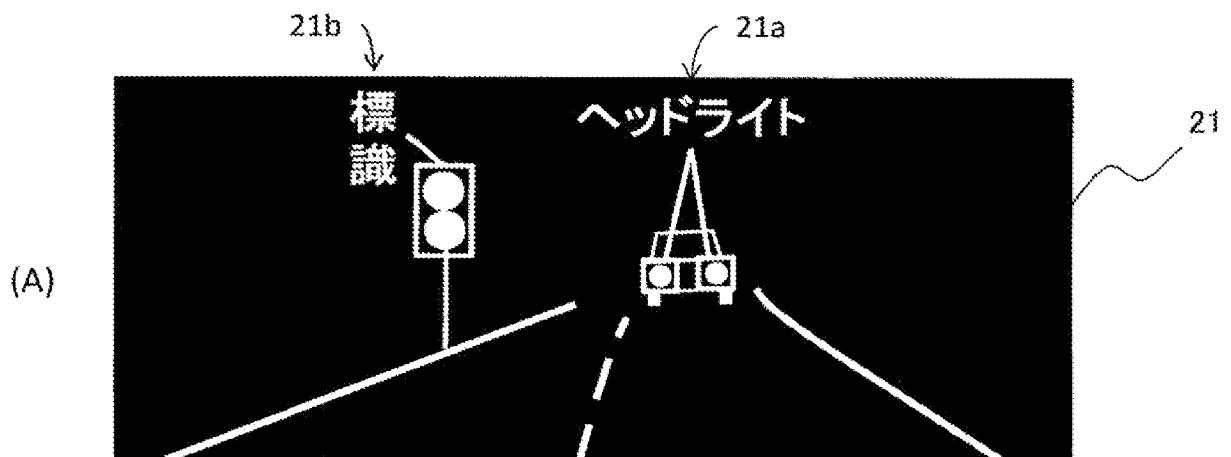
[図2]



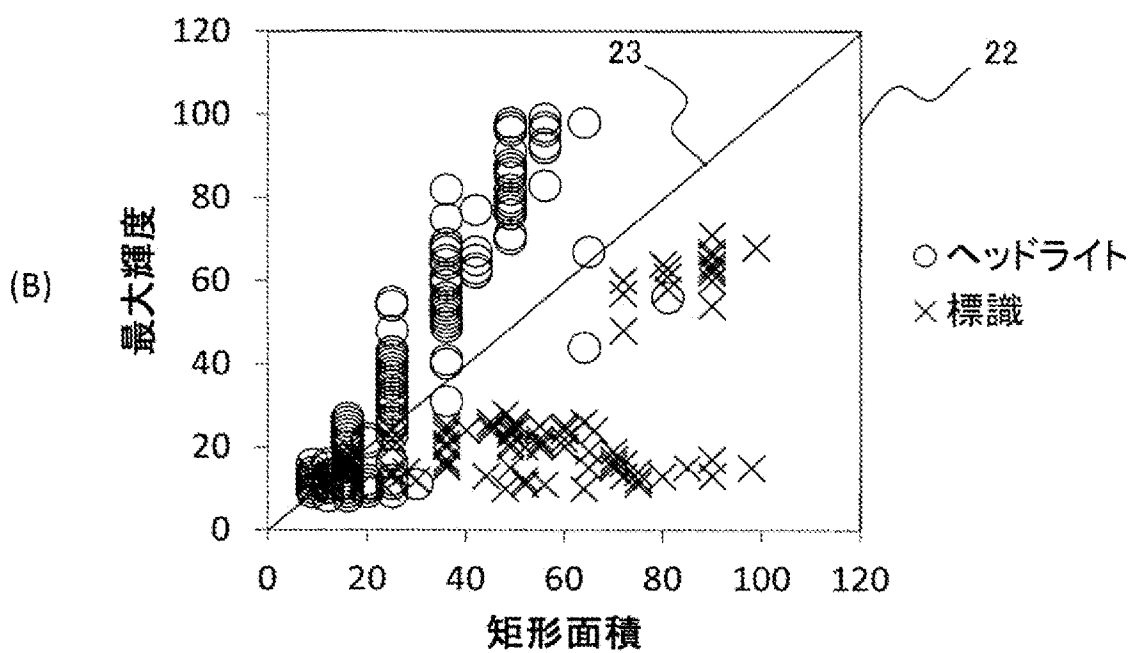
[図3]



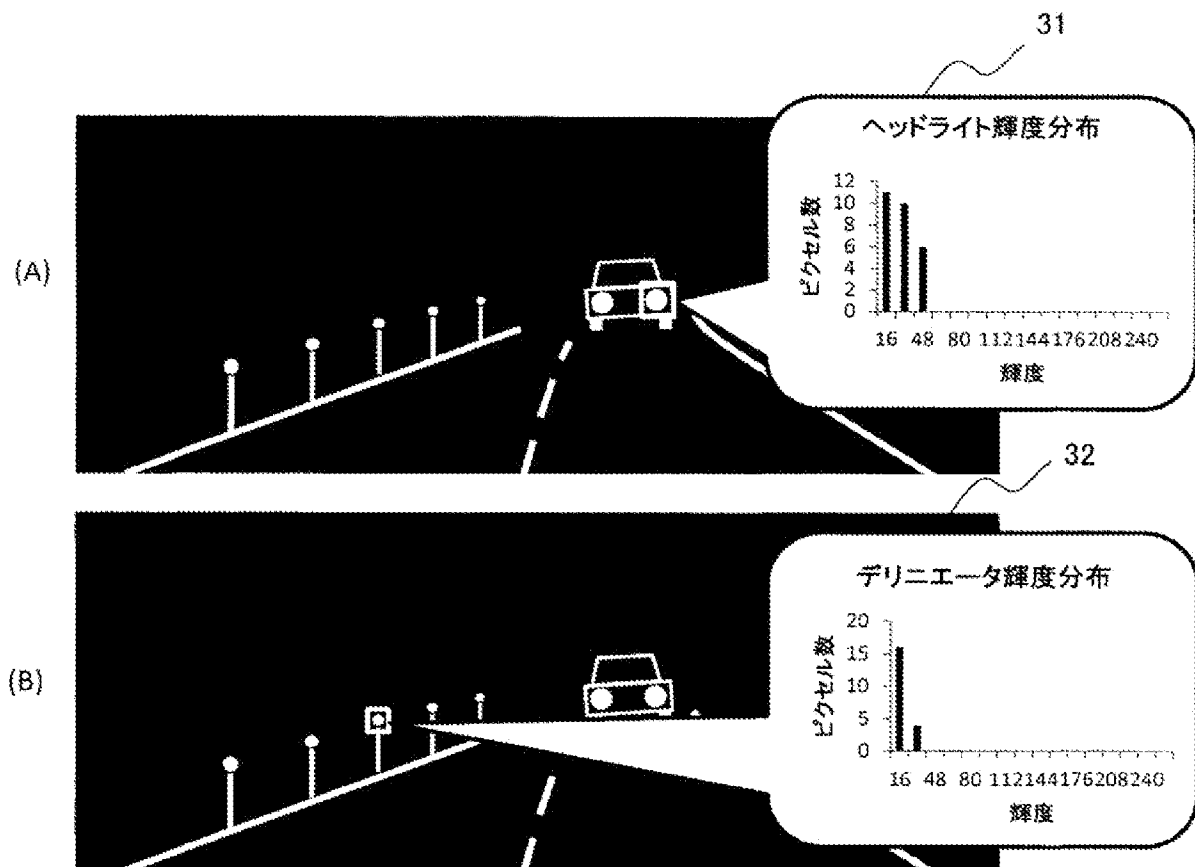
[図4]



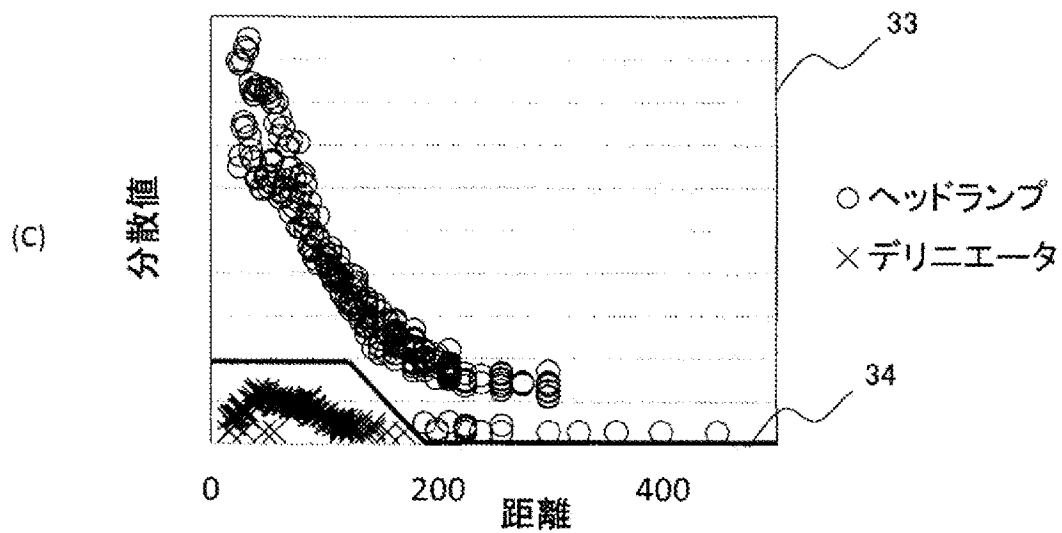
複数フレームにおける輝度と面積の値



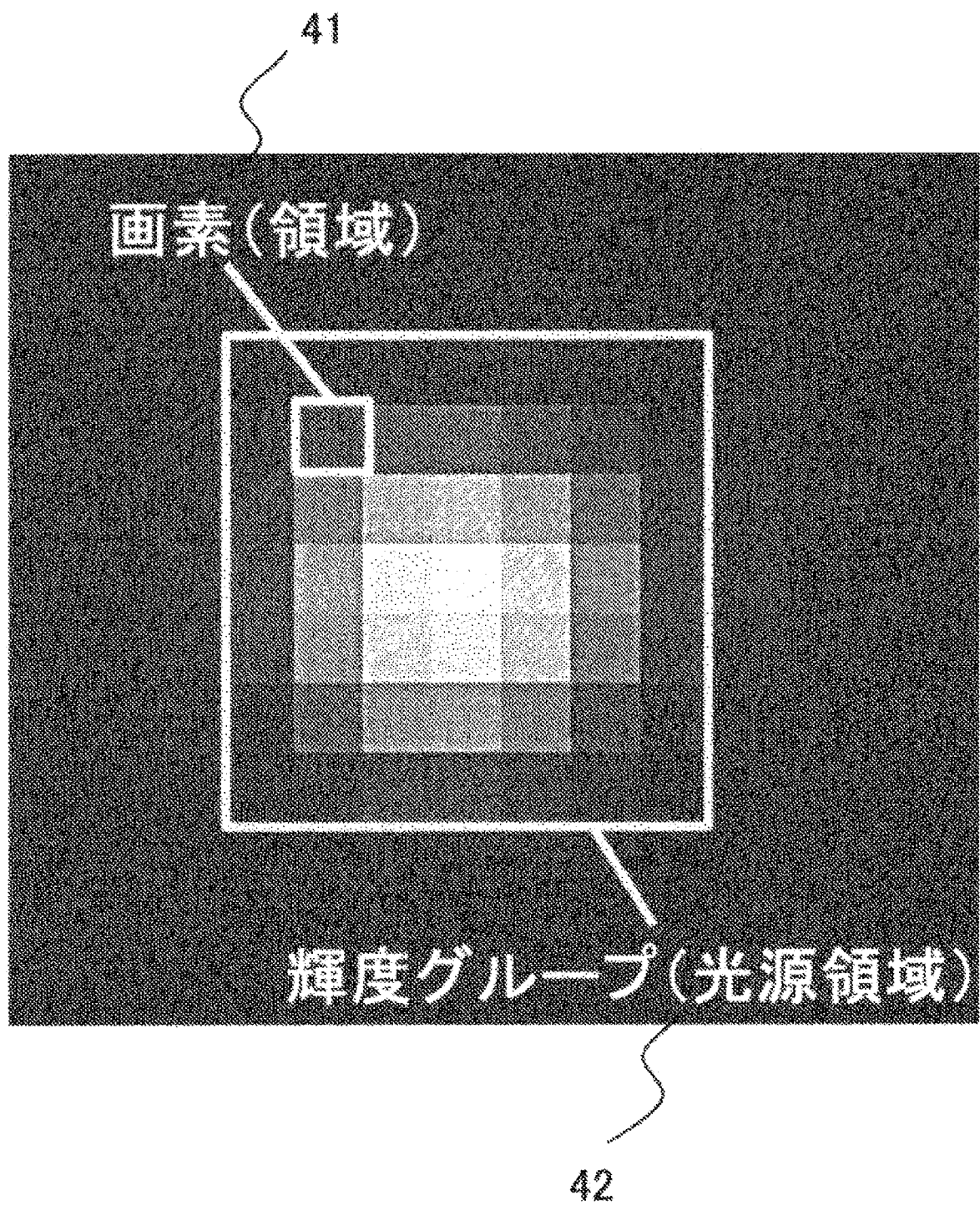
[図5]



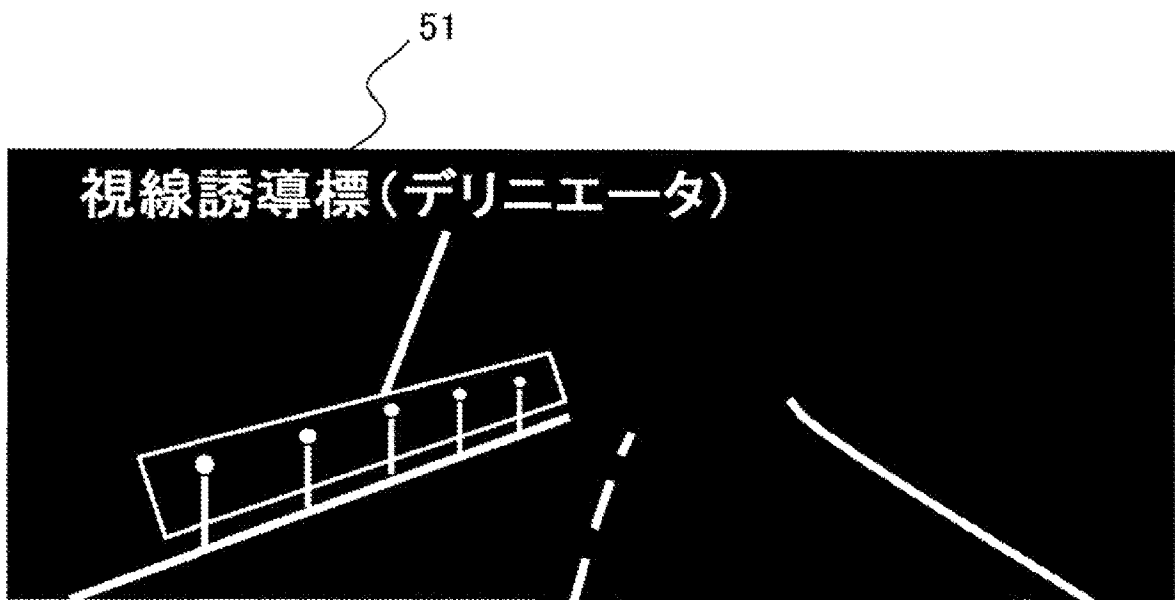
複数フレームにおける距離と分散値



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/045357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/16(2006.01) i, G06T7/00(2017.01) i
FI: G06T7/00650B, G06T7/00650Z, G08G1/16C

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. G08G1/16, G06T7/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-231301 A (FUJI HEAVY IND LTD.) 11.12.2014 (2014-12-11), paragraphs [0005], [0018], [0052], [0057], [0074], [0083], [0091], [0093]	1-10
Y	JP 2002-526317 A (GENTEX CORPORATION) 20.08.2002 (2002-08-20), paragraphs [0058]-[0063]	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21.02.2020

Date of mailing of the international search report
03.03.2020

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/045357

JP 2014-231301 A 11.12.2014 (Family: none)

JP 2002-526317 A 20.08.2002 US 2002/0060522 A1
paragraphs [0088]-[0093]
WO 2000/017009 A1
EP 1504956 A2
DE 69937956 T2
CA 2343795 A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G08G 1/16(2006.01)i; G06T 7/00(2017.01)i FI: G06T7/00 650B; G06T7/00 650Z; G08G1/16 C														
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）） G08G1/16; G06T7/00														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査でを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 2014-231301 A（富士重工業株式会社）11.12.2014（2014 - 12 - 11） 段落[0005], [0018], [0052], [0057], [0074], [0083], [0091], [0093]	1-10												
Y	JP 2002-526317 A（ジェンテクス・コーポレーション）20.08.2002（2002 - 08 - 20） 段落[0058]-[0063]	1-10												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 21.02.2020	国際調査報告の発送日 03.03.2020													
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） 笠田 和宏 5H 5285 電話番号 03-3581-1101 内線 3531													

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/JP2019/045357

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-231301	A	11.12.2014	(ファミリーなし)	
JP	2002-526317	A	20.08.2002	US 2002/0060522 A1	
				段落[0088]-[0093]	
				WO 2000/017009 A1	
				EP 1504956 A2	
				DE 69937956 T2	
				CA 2343795 A1	