

(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7月18日(18.07.2019)



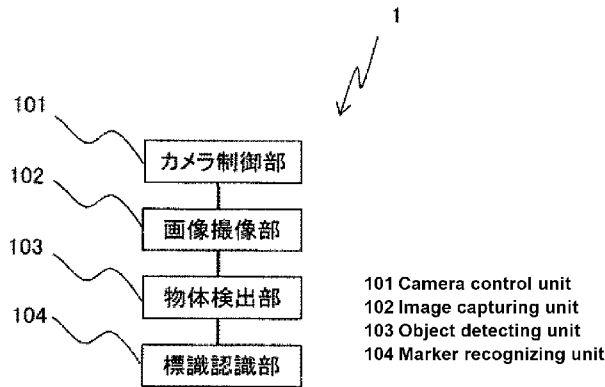
(10) 国際公開番号

WO 2019/138827 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/80 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/046921
- (22) 国際出願日: 2018年12月20日(20.12.2018)
- (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 2018-003460 2018年1月12日(12.01.2018) 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2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 遠藤 健(ENDO Takeshi); 〒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).
- (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, 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,

(54) Title: OBJECT RECOGNIZING DEVICE

(54) 発明の名称: 物体認識装置



(57) Abstract: The present invention provides an object recognizing device which makes it possible to limit a reduction in the number of times image capture is performed, and to improve a recognition rate. According to the present invention, a camera control unit 101 calculates a camera control value for controlling the brightness of an image. An image capturing unit 102 captures an image on the basis of the camera control value calculated by the camera control unit 101. An object detecting unit 103 detects a prescribed object from the image captured by the image capturing unit 102. The camera control unit 101 adjusts the camera control value if the prescribed object is detected by the object detecting unit 103.

(57) 要約: 本発明は、撮像回数の低下を抑制し、認識率の向上を可能とする物体認識装置を提供する。本発明は、カメラ制御部101は、画像の明るさを制御するカメラ制御値を算出する。画像撮像部102は、カメラ制御部101によって算出されたカメラ制御値に基づいて画像を撮像する。物体検出部103は、画像撮像部102によって撮像された画像から所定の物体を検出する。カメラ制御部101は、物体検出部103によって所定の物体が検出された場合に、カメラ制御値を調整する。

WO 2019/138827 A1

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))

明 細 書

発明の名称：物体認識装置

技術分野

[0001] 本発明は、物体認識装置に関する。

背景技術

[0002] 自動運転の実現や交通事故防止のために、道路標識を認識し、ドライバに規制情報を通知する道路標識認識機能に大きな関心が寄せられている。道路標識の種類としては、看板式の道路標識、高速道路等に設置されるLED式の電光標識、夜間において内部が発光する内部照明標識があり、道路標識認識機能ではこれら多種類の道路標識を認識することが求められている。例えば特許文献1には、非発光式の看板標識とLED式の電光標識とを認識する方法として、常時2種類の露光を用い画像を撮像し、候補領域の輝度分布の変化量に基づき、候補領域内の標識が非発光式の看板標識かLED式の電光標識かを判別する道路標識認識装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-26591号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1では常時2種類の露光を実施するが、3種類の標識を認識可能な状態で撮像可能な露光はなく、また、常時2種類の露光を実施した場合に各標識の撮像回数は減少する。道路標識の認識性能は標識の撮像回数に依存するため、認識性能が低下するという課題がある。

[0005] 本発明は、このような課題に鑑み、撮像回数の低下を抑制し、認識率の向上を可能とする物体認識装置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

[0006] 上記目的を達成するために、本発明は、画像の明るさを制御するカメラ制

御値を算出するカメラ制御部と、前記カメラ制御部によって算出された前記カメラ制御値に基づいて画像を撮像する画像撮像部と、前記画像撮像部によって撮像された画像から所定の物体を検出する物体検出部と、を備え、前記カメラ制御部は、前記物体検出部によって前記所定の物体が検出された場合に、前記カメラ制御値を調整する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、撮像回数の低下を抑制し、認識率を向上することができる。上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態1に係る物体認識装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図2]図1に示した物体認識装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図3]内部照明式の制限速度標識が設置された道路を示す図である。

[図4]路面等を基準に算出されたカメラ制御値により、図3に示した道路を撮像した画像である。

[図5]路面等を基準に算出されたカメラ制御値より暗い画像を撮像可能なカメラ制御値により、図3に示した道路を撮像した画像である。

[図6]看板式の駐車禁止標識と内部照明式の制限速度標識が設置された道路を示す図である。

[図7]路面等を基準に算出されたカメラ制御値により、図6に示した道路を撮像した画像である。

[図8]路面等を基準に算出されたカメラ制御値より暗い画像を撮像可能なカメラ制御値により、図6に示した道路を撮像した画像である。

[図9]本発明の実施形態2に係る物体認識装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図10]図9に示した物体認識装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図11]街灯が設置された道路を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0010] [実施形態1]

図1は、実施形態1の物体認識装置1の構成を示す機能ブロックである。図2は、図1の物体認識装置1の動作の一例を示すフローチャートである。なお、物体認識装置1は、後述するように、輝度の異なる標識（看板標識、内照標識等）を認識する。

[0011] 本実施形態の物体認識装置1は、コンピュータ（プロセッサ）、メモリおよび記憶装置などで構成されており、コンピュータが、メモリ等に格納された制御プログラムを実行することにより各種機能部として動作する。

[0012] 図1に示すように、物体認識装置1は、コンピュータの動作により実現される機能部としてのカメラ制御部101、画像撮像部102、物体検出部103、標識認識部104を有している。

[0013] カメラ制御部101は、カメラ（画像）の明るさを制御するカメラ制御値を算出し、画像撮像部102に出力する。ここで、カメラ制御値とは、カメラの露光時間、アナログゲイン値、レンズのF値等が該当する。なお、フィルタを用いて、F値を変更してもよい。

[0014] カメラの制御値を算出する方法としては、例えば、路面の明るさを基準にカメラ制御値を算出しても良いし、空領域の明るさを基準にカメラ制御値を算出しても良い。以降では、路面の明るさを基準にした場合について説明するが、本発明を限定するものでない。

[0015] 画像撮像部102は、カメラ制御部101からのカメラ制御値（カメラ制御量）を取得し、カメラに制御値を反映することで画像を撮像する。すなわち、画像撮像部102は、取得したカメラ制御値を用いて調整された明るさの画像を撮像する。換言すれば、画像撮像部102は、カメラ制御部101によって算出されたカメラ制御値に基づいて画像を撮像する。撮像された画像は物体検出部103に出力される。

- [0016] 物体検出部103は、画像撮像部102で撮像された画像中から所定の物体を検出し、検出結果をカメラ制御部101に出力する。以降では、所定の物体として、円形状の高輝度物体を対象に記述するが、本発明を限定するものでない。例えば、多角形（三角形、四角形等）状の高輝度物体であってもよい。なお、日本では、速度制限等の規制標識として円形形状が用いられる。
- [0017] また、本実施形態では、物体検出部103は、一例として、LED式電光標識より高い輝度を有する高輝度物体（所定の物体）を検出する。これにより、内照標識の候補としての物体を検出することができる。
- [0018] 円形状の高輝度物体の検出方法として、例えば、ハフ変換を実施し円形上物体を含む候補領域を特定し、その後、特定した候補領域内の高輝度の画素割合に基づき検出してもよい。
- [0019] 物体検出部103で所定の物体が検出された場合、カメラ制御部101はカメラ制御値を調整する。具体的には、物体検出部103で高輝度物体が検出された場合に、以前のカメラ制御値に対し画像が暗くなるカメラ制御値を算出する。この際、カメラ制御部101は、以降算出するカメラ制御値として、画像が暗くなるカメラ制御値を継続して算出してもよいし、画像が暗くなるカメラ制御値と画像が明るくなるカメラ制御値を交互に算出してもよい。
- [0020] 標識認識部104は、画像撮像部102で撮像された画像中から道路標識の認識処理を実施する。道路標識の認識処理としては、画像中の道路標識の位置を特定すると、特定した位置に対して認識対象の標識テンプレート画像を用いたテンプレートマッチング処理を行い、相関性の高い標識テンプレート画像に紐付けられた道路標識の種別および当該道路標識に示される標識情報を取得する。
- [0021] また、道路標識を撮影した多数の画像に基づく機械学習を用いた統計的な方法により道路標識の種別および当該道路標識に示される標識情報を取得してもよい。標識認識部104の出力は、テンプレートマッチング処理や統計

的な方法により識別された標識種別や、識別時の標識らしさを表現する識別スコアであってもよい。なお、識別スコアについては、表1～2を用いて後述する。

[0022] 標識認識部104は、カメラ制御部101が算出したカメラ制御値に応じ、認識する対象を選択してもよい。具体的には、明るい画像を撮像可能なカメラ制御値では低輝度の看板標識を、暗い画像を撮像可能なカメラ制御値では高輝度の内照標識を認識対象とし、道路標識を認識する手段としてテンプレートマッチングを用いていた際には、利用するテンプレート自体を認識対象の標識（例えば、看板標識等）に制限する。

[0023] すなわち、標識認識部104は、カメラ制御部101によって算出されたカメラ制御値に応じた標識種別（看板標識、LED式の電光標識、内照標識等）の道路標識を選択的に認識する。例えば、明るい画像を撮像するカメラ制御値に対して看板標識のテンプレートを用いてマッチング処理を行い、暗い画像を撮像するカメラ制御値に対して内照標識のテンプレートを用いてマッチング処理を行う。これにより、テンプレートマッチングの処理時間を短縮することができ、道路標識を高速に認識することができる。なお、カメラ制御値と標識種別の対応関係は、例えば、メモリ等の記憶装置に記憶される。

[0024] 次に、本実施形態の物体認識装置1における動作の一例を、図2のフローチャートを参照して説明する。

[0025] 物体認識装置1は、路面等を基準としたカメラ制御値を算出し（S101）、算出したカメラ制御値に基づき画像撮像を実施する（S102）。ここで、カメラ制御部101は、円形状の高輝度物体（所定の物体）が検出される前に、画像の明るさの基準としてカメラ制御値（第1のカメラ制御値）を算出する。算出されたカメラ制御値は、例えば、メモリ等の記憶装置に一時的に記憶される。

[0026] 次に、撮像された画像中から円形状の高輝度物体を検出し（S103）、道路標識の認識処理を実施する（S104）。

[0027] 円形状の高輝度物体が検出されていた場合（S105：YES）には、以

前撮像された画像よりも暗い画像を撮像するカメラ制御値を以降の露光制御値として算出し（S106）、画像の撮像（S107）と道路標識の認識処理を実施する（S108）。円形状の高輝度物体が検出されていなかった場合（S105:NO）には、以前のカメラ制御値を以降の露光制御値として算出する。

[0028] ここで、カメラ制御部101は、円形状の高輝度物体（所定の物体）が検出された場合に（S105:YES）、円形状の高輝度物体が検出される前に比べて画像が暗くなるカメラ制御値（第2のカメラ制御値）を算出する（S106）。なお、S106では、例えば、露光時間を短くしたりアナログゲイン値を小さくしたりすること等により、暗い画像が撮像され、白飛びを抑制することができる。

[0029] このように、カメラ制御部101は、物体検出部103によって所定の物体が検出された場合に、カメラ制御値を調整する。これにより、必要に応じて画像の明るさを切り替えることができる。

[0030] また、上述した処理フローでは、円形状の高輝度物体が検出されていた場合（S105:YES）には、以降のカメラ制御値として、以前撮像された画像よりも暗い画像を撮像するカメラ制御値を以降のカメラ制御値として算出すると説明したが、明るい画像を撮像可能なカメラ制御値と暗い画像を撮像可能なカメラ制御値を交互に算出してもよい。

[0031] すなわち、カメラ制御部101は、円形状の高輝度物体（所定の物体）が検出された後、S101で算出したカメラ制御値（第1のカメラ制御値）と同じカメラ制御値と、S106で算出したカメラ制御値（第2のカメラ制御値）と同じカメラ制御値と、を交互に算出してもよい。これにより、動作例2として後述するように、内照標識（円形状の高輝度物体）を認識した後にも看板標識を認識することができる。

[0032] （動作例1）

次に、自車が図3に示す道路を走行した場合における物体認識装置1の動作例について説明する。図4は、路面を基準としたカメラ制御値により撮像

された図3の走行環境の画像を示している。

[0033] 図3のT101は内部照明式の制限速度標識を表しており、図4のT102は画像上で白飛びした状態で撮像された内部照明式の制限速度標識を表現している。

[0034] 物体認識装置1は、図4に示す画像中から、円形状の高輝度物体としてT102を検出し(S105: YES)、以降のカメラ制御値として、以前撮像された画像よりも暗い画像を撮像するカメラ制御値を算出し(S106)、画像を撮像する(S107)。

[0035] S106で算出されたカメラ制御値により撮像される画像を図5に示す。図5のT103は、内部照明式の制限速度標識を示している。S106で算出されたカメラ制御値は暗い画像が撮像可能なため、内部照明標識の白飛びを抑えることができる。

[0036] 次に、図5に示す画像中から内部照明式の制限速度標識を認識する(S108)。

[0037] 以上より、本実施形態の物体認識装置1は、路面等を基準に算出された露光制御量では白とびした状態で撮像され認識が困難となる内部照明標識を、白飛びした状態を検出し、暗い画像を撮像可能なカメラ制御値を用い画像撮像を行うことで白飛びを抑制でき、内部照明標識を認識することができる。

[0038] また、円形状の高輝度物体が検出されていない場合には路面等を基準に算出された明るい画像を撮像可能なカメラ制御値を用い、内部照明標識が出現した場合にのみ暗い画像を撮像可能なカメラ制御値を算出することで、出現した標識に対し適応的に画像の明るさを切り替えることができ、標識の撮像回数の低下が抑制され、認識率の向上が期待される。すなわち、従来技術と比較して標識の撮像回数が増加し、標識の認識率が高くなる。なお、標識等の認識率は車速が早くなるにつれて低下するが、本実施形態によれば、車速が早くなっても標識等を認識できる確率が高くなる。

[0039] (動作例2)

次に、自車が図6に示す道路を走行した場合における物体認識装置1の動

作例について説明する。図6では低輝度の看板標識と高輝度の内照標識が併設されている。図7は、路面を基準としたカメラ制御値により撮像された図6の走行環境の画像を示している。

[0040] 図6のT104は看板式の駐車禁止標識を示しており、T105は内部照明式の制限速度標識を表している。図7のT106は撮像された看板式の駐車禁止標識を表しており、T107は白飛びした状態で撮像された内部照明式の制限速度標識を表現している。

[0041] 物体認識装置1は、図7に示す画像中から、円形状の高輝度物体としてT107を検出する(S103)。次に、道路標識としてT104を以下のように認識する(S108)。

[0042] S108では、S103において高輝度の円形状物体が検出されたため、以降のカメラ制御値として、以前のカメラ制御値よりも暗い画像を撮像するカメラ制御値と、以前のカメラ制御値を交互に算出し(S106)、画像の撮像(S107)と道路標識の認識処理を実施する(S108)。

[0043] 図8に、高輝度物体が検出される以前のカメラ制御値よりも暗い画像を撮像可能なカメラ制御値で撮像された画像を示す。図8のT109は、内部照明式の制限速度標識を示している。S106で算出されたカメラ制御値は図7に示す画像を撮像したカメラ制御値に比べ暗い画像が撮像されるため、内部照明標識の白飛びを抑えることができる。一方で、T108に記載された看板式の駐車禁止標識は黒つぶれしている。

[0044] 道路標識の認識処理は常に正しいとは限らないため、図7の画像中から駐車禁止標識(看板標識)の認識に失敗した場合において、以降のカメラ制御値として暗い画像を撮像するカメラ制御値を継続して算出した場合、駐車禁止標識を認識することが困難となってしまう。しかし、上述したように、暗い画像と明るい画像を交互に撮像することで、看板標識と内部照明標識の両方を認識することが可能となる。

[0045] [実施形態2]

次に、本発明の実施形態2について説明する。図9に本実施形態の機能ブ

ロックを示す。図9では、図1との対応部分に同一符号（101～104）を付して示す。図10は、図9の物体認識装置2の動作の一例を示すフローチャートである。なお、本実施形態の物体認識装置1は、後述するように、街灯のような円形状の高輝度物体と内照標識を区別する。

[0046] 認識結果比較部105は、異なるカメラ制御値に基づき撮像された画像に対する標識認識部104の認識結果を比較し、比較結果をカメラ制御部101に送信する。具体的には、路面等を基準に算出されたカメラ制御値に基づき撮像された画像に対する標識認識部104の認識結果と、物体検出部103で所定の物体が検出されカメラ制御値が調整された画像（暗い画像）に対する標識認識部104の認識結果とを比較する。

[0047] 比較結果から、2つの認識結果の変化量が所定値以下であった場合にカメラ制御部101は、以前のカメラ制御値をカメラ制御値として算出する。

[0048] 次に、本実施形態の物体認識装置2における動作の一例を、図10のフローチャートを参照して説明する。

[0049] 物体認識装置2は、路面等を基準としたカメラ制御値を算出し（S201）、算出したカメラ制御値に基づき画像撮像を実施する（S202）。

[0050] 次に、撮像された画像中から円形状の高輝度物体を検出し（S203）、道路標識の認識処理を実施する（S204）。

[0051] 円形状の高輝度物体が検出されていた場合（S205：YES）には、以前撮像された画像よりも暗い画像を撮像するカメラ制御値を以降のカメラ制御値として算出し（S206）、画像の撮像（S207）と道路標識の認識処理を実施する（S208）。円形状の高輝度物体が検出されていなかった場合（S205：NO）には、以前のカメラ制御値を以降のカメラ制御値として算出する。

[0052] 次に、路面等を基準に算出されたカメラ制御値に基づき撮像された画像に対する標識認識結果（S204）と、円形状の高輝度物体が検出されカメラ制御値が調整された画像（暗い画像）に対する認識結果（S208）とを比較する（S209）。

- [0053] 2つの認識結果の変化量が所定値以上であった場合に（S 2 1 0 : Y E S）、以降のカメラ制御値として暗い画像を撮像するカメラ制御値を算出し、2つの認識結果の変化量が所定値未満であった場合に（S 2 1 0 : N O）、以降のカメラ制御値として以前のカメラ制御値を算出する（S 2 1 2）。
- [0054] すなわち、カメラ制御部 1 0 1 は、円形状の高輝度物体（所定の物体）が検出された後、認識結果の変化量が所定値以上の場合に（S 2 1 0 : Y E S）、S 2 0 6 で算出したカメラ制御値（第 2 のカメラ制御値）と同じカメラ制御値を算出する（S 2 1 2）。また、カメラ制御部 1 0 1 は、円形状の高輝度物体（所定の物体）が検出された後、認識結果の変化量が所定値未満の場合に、S 2 0 1 で算出したカメラ制御値（第 1 のカメラ制御値）と同じカメラ制御値を算出する（S 2 1 2）。
- [0055] なお、円形状の高輝度物体が内照標識である場合、認識結果の変化量は所定値以上となり、円形状の高輝度物体が街灯である場合、認識結果の変化量は所定値未満となる。
- [0056] （動作例 3）
- 次に、自車が図 1 1 に示す道路を走行した場合における物体認識装置 2 の動作例について説明する。
- [0057] 図 1 1 の T 1 1 0 は道路上に設置された街灯を示している。
- [0058] 物体認識装置 2 では、図 1 1 に示す走行環境中から、円形状の高輝度物体として T 1 1 0 を検出し（S 2 0 3）、標識認識処理を実施する（S 2 0 4）。以降のカメラ制御値として、以前撮像された画像よりも暗い画像を撮像するカメラ制御値を算出し（S 2 0 6）、画像を撮像する（S 2 0 7）。
- [0059] 次に、標識認識処理を実施し（S 2 0 8）、異なるカメラ制御値で撮像された画像に対する 2 つの認識結果を比較する（S 2 0 9）。
- [0060] S 2 0 4 と S 2 0 8 の認識結果を表 1 に示す。
- [0061]

[表1]

	S204	S208
Score	3	4

[0062] 表1の2列目が標識認識処理（S204）の標識らしさを表現する識別スコア（値：3）を示しており、3列目が標識認識処理（S208）の識別スコア（値：4）を示している。表中の識別スコアは、値が大きいほど標識らしさが高い。

[0063] 街灯は道路標識でないため、異なるカメラ制御値で撮像された画像に対する識別スコアは大きく変化しない（S210：NO）。ここで、識別スコアの変化量は $4 - 3 = 1$ となり、所定値（例えば、20）未満となる。そのため、以降のカメラ制御値として円形状の高輝度物体検出以前のカメラ制御値を利用する（S212）。

[0064] 以上では図11を用い、街灯が設置されていた際の本実施形態の処理を説明したが、以降では内部照明標識が設置された際の処理について図3を用いて説明する。

[0065] 物体認識装置2では、図3に示す走行環境中から、円形状の高輝度物体としてT101を検出し（S203）、標識認識処理を実施する（S204）。以降のカメラ制御値として、以前撮像された画像よりも暗い画像を撮像するカメラ制御値を算出し（S206）、画像を撮像する（S207）。

[0066] 次に、標識認識処理を実施し（S208）、異なるカメラ制御値で撮像された画像に対する2つの認識結果を比較する（S209）。

[0067] S204とS208の認識結果を表2に示す。

[0068]

[表2]

	S204	S208
Score	3	30

[0069] S202で撮像される画像上で内部照明標識は白飛びした状態で撮像されるが、S207で撮像される画像は暗い画像のため、内部絵柄のコントラスト比が高い状態で撮像される。

[0070] 標識認識処理の識別スコアは、絵柄のコントラスト比が高いほど上昇する傾向にあるため、S204での識別スコアに比べ、S208の識別スコアは高くなり、識別スコアは大きく変化する。(S210: YES)。ここで、識別スコアの変化量は $30 - 3 = 27$ となり、所定値(例えば、20)以上となる。そのため、以降のカメラ制御値として画像を暗く撮像できるカメラ制御値を利用する(S211)。

[0071] このように、本実施形態によると、街灯等を円形状の高輝度物体として検知しても、以降暗い画像が撮像されることを回避できるため、街灯近くに看板式標識が設置された場合に認識困難となることを防止することができる。一方で、内部照明標識が出現した際には、以降のカメラ制御値として暗い画像を撮像することができ、内部照明標識を認識することができる。なお、これらの効果は、例えば、夜間やトンネル等の暗所において顕著である。

[0072] 以上、実施形態1、及び実施形態2を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。また、上に記載した実施形態では、道路標識の認識に関し説明したが、本発明の対象は道路標識に限定されるものでない。具体的には、行先を示す看板等の他の対象にも適用可能である。

[0073] 物体認識装置は、例えば、ステレオカメラであるが、撮像素子(画像撮像部)の数は任意であり、単眼カメラであってもよい。

[0074] 本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当事者が理解し得る

様々な変更を加えることができる。例えば、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0075] また、上記の各構成、機能等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、コンピュータ（プロセッサ）がそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

[0076] なお、本発明の実施形態は、以下の態様であってもよい。

[0077] （１）．画像の明るさを制御するカメラ制御値を算出するカメラ制御部と、前記カメラ制御部の前記カメラ制御値に基づき画像を撮像する画像撮像部と、前記画像撮像部が撮像した画像中から所定の物体を検出する物体検出部とを備え、前記カメラ制御部は、前記物体検出部において前記所定の物体が検出された場合に、前記カメラ制御量を調整することを特徴とする、物体認識装置。

[0078] （２）．前記物体検出部が検出する前記所定の物体は高輝度物体であることを特徴とする（１）に記載の物体認識装置。

[0079] （３）．前記物体検出部が検出する前記所定の物体は円形形状であることを特徴とする
（２）に記載の物体認識装置。

[0080] （４）．前記カメラ制御部は、前記物体検出部において前記所定の物体が検出された場合に、以前の制御値に対し画像が暗くなるカメラ制御値を算出することを特徴とする（１）～（３）のいずれかに記載の物体認識装置。

[0081] （５）．前記カメラ制御部は、前記物体検出部において前記所定の物体が

検出された場合に、前記以前の制御値に対し画像が暗くなるカメラ制御値と、前記画像が暗くなるカメラ制御値に比べ画像が明るくなるカメラ制御値とを算出することを特徴とする（４）に記載の物体認識装置。

[0082] （６）．前記画像撮像部により撮像された画像中から道路標識を認識する標識認識部をさらに有し、前記標識認識部は、前記カメラ制御部のカメラ制御値に基づき、認識する標識種別を選択することを特徴とする、（１）～（５）のいずれかに記載の物体認識装置。

[0083] （７）．前記物体検出部において前記所定の物体が検出される以前のカメラ制御量を用い撮像された画像に対する前記標識認識部の認識結果と、前記物体検出部において前記所定の物体が検出された以降のカメラ制御量を用い撮像された画像による前記標識認識部の認識結果とを比較する標識認識結果比較部をさらに有し、認識結果の変化量が所定値以上の場合に、前記所定の物体が検出された以降のカメラ制御量を算出することを特徴とする、（６）に記載の物体認識装置。

[0084] 上記（１）～（７）によれば、標識の撮像回数を増加させ認識率の向上をすることができる。

符号の説明

[0085] １、２…物体認識装置、１０１…カメラ制御部、１０２…画像撮像部、１０３…物体検出部、１０４…標識認識部、１０５…認識結果比較部

請求の範囲

- [請求項1] 画像の明るさを制御するカメラ制御値を算出するカメラ制御部と、
前記カメラ制御部によって算出された前記カメラ制御値に基づいて
画像を撮像する画像撮像部と、
前記画像撮像部によって撮像された画像から所定の物体を検出する
物体検出部と、を備え、
前記カメラ制御部は、
前記物体検出部によって前記所定の物体が検出された場合に、前記
カメラ制御値を調整する
ことを特徴とする物体認識装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の物体認識装置であって、
前記所定の物体は、
高輝度物体である
ことを特徴とする物体認識装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の物体認識装置であって、
前記所定の物体は、
円形形状である ことを特徴とする物体認識装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の物体認識装置であって、
前記カメラ制御部は、
前記所定の物体が検出される前に、画像の明るさの基準として第1
のカメラ制御値を算出し、
前記所定の物体が検出された場合に、前記所定の物体が検出される
前に比べて画像が暗くなる第2のカメラ制御値を算出する
ことを特徴とする物体認識装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の物体認識装置であって、
前記カメラ制御部は、
前記所定の物体が検出された後、前記第1のカメラ制御値と、前記
第2のカメラ制御値と、を交互に算出する

ことを特徴とする物体認識装置。

[請求項6]

請求項1に記載の物体認識装置であって、

前記画像撮像部によって撮像された画像から道路標識を認識する標識認識部をさらに備え、

前記標識認識部は、

前記カメラ制御部によって算出された前記カメラ制御値に応じた標識種別の道路標識を選択的に認識する

ことを特徴とする物体認識装置。

[請求項7]

請求項4に記載の物体認識装置であって、

前記画像撮像部によって撮像された画像から道路標識を認識する標識認識部と、

前記第1のカメラ制御値を用いて撮像された画像に対する前記標識認識部の認識結果と、前記第2のカメラ制御値を用いて撮像された画像に対する前記標識認識部の認識結果と、を比較する認識結果比較部と、をさらに備え、

前記カメラ制御部は、

前記所定の物体が検出された後、前記認識結果の変化量が所定値未満の場合に、前記第1のカメラ制御値を算出する

ことを特徴とする物体認識装置。

[請求項8]

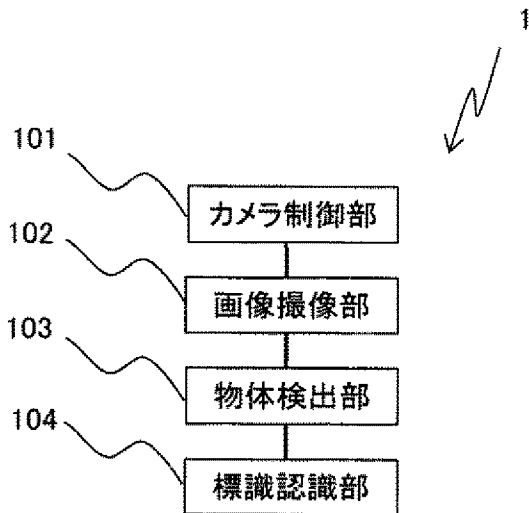
請求項2に記載の物体認識装置であって、

前記高輝度物体は、

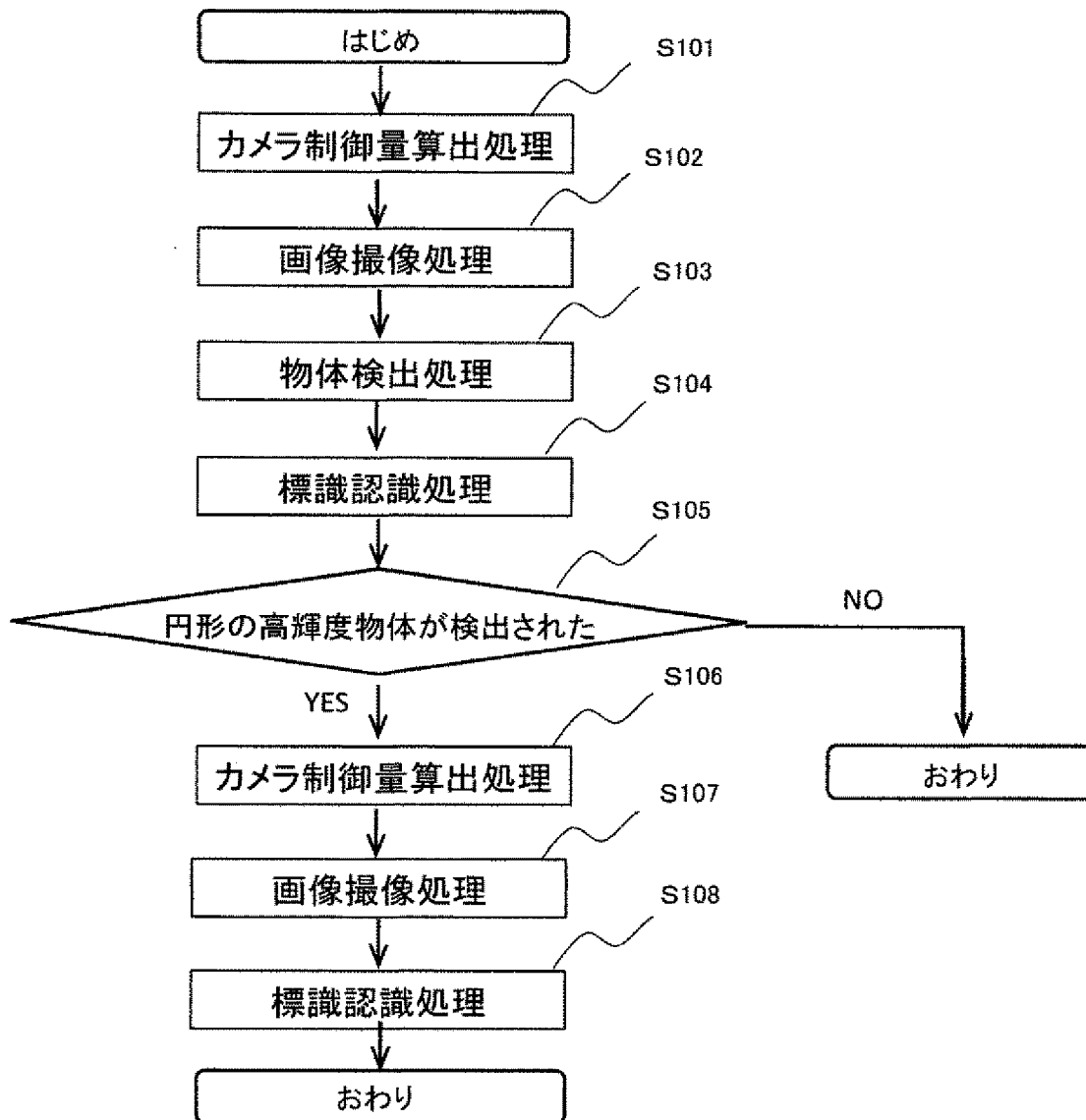
LED式電光標識より高い輝度を有する

ことを特徴とする物体認識装置。

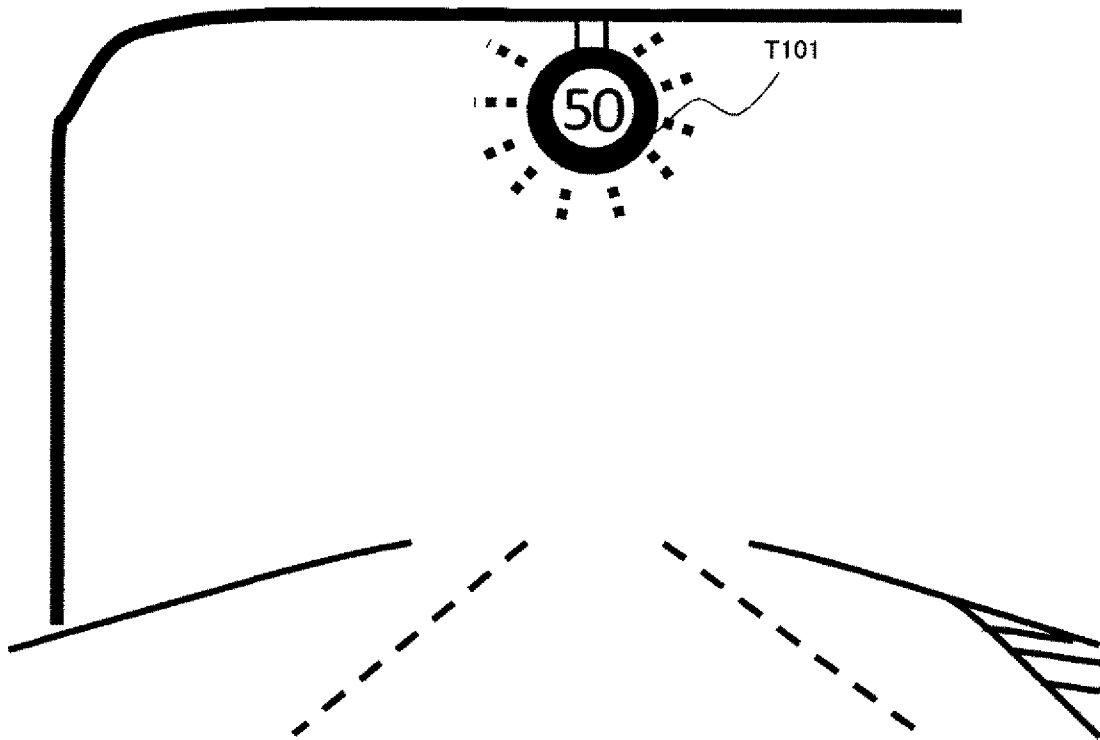
[図1]



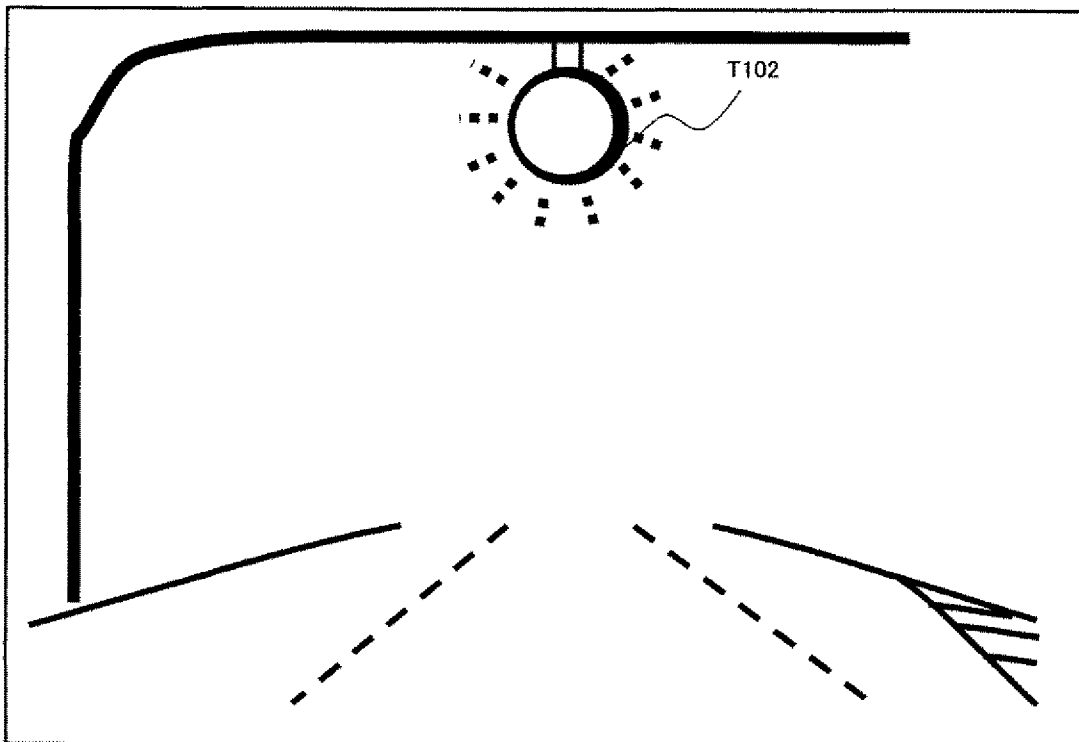
[図2]



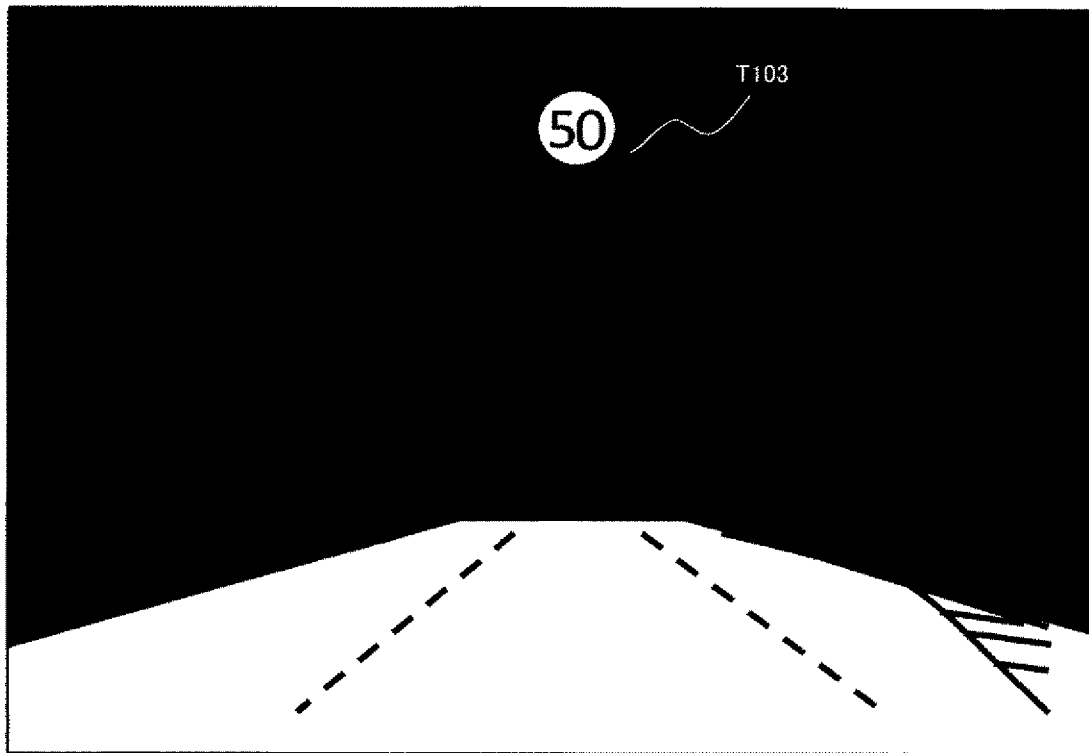
[図3]



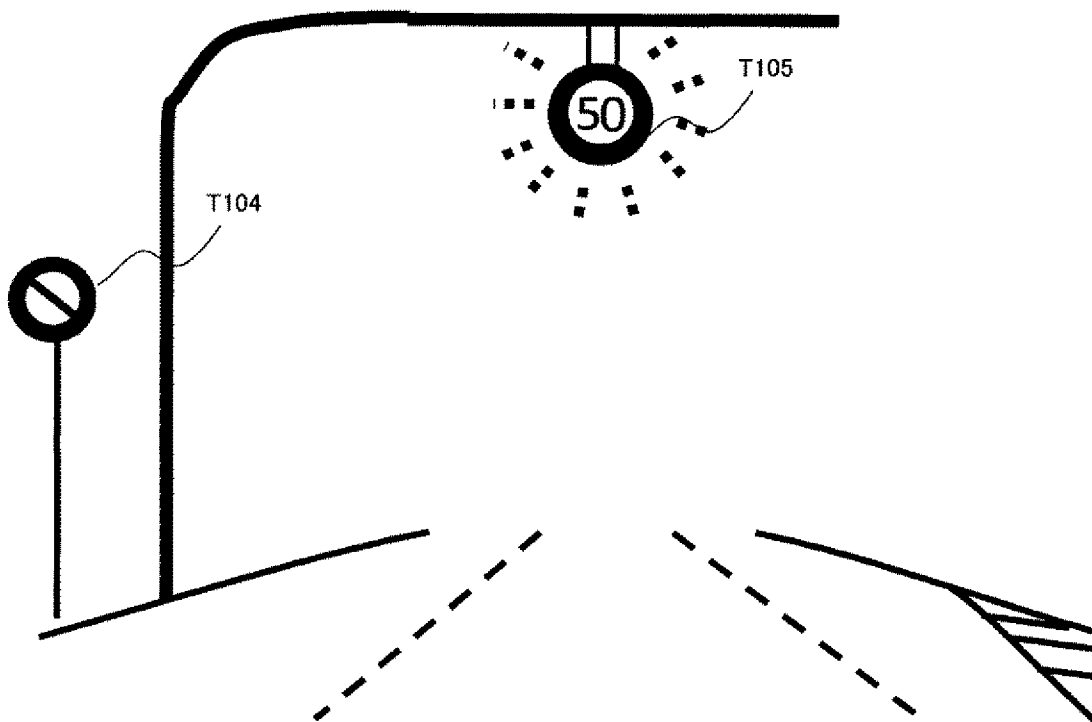
[図4]



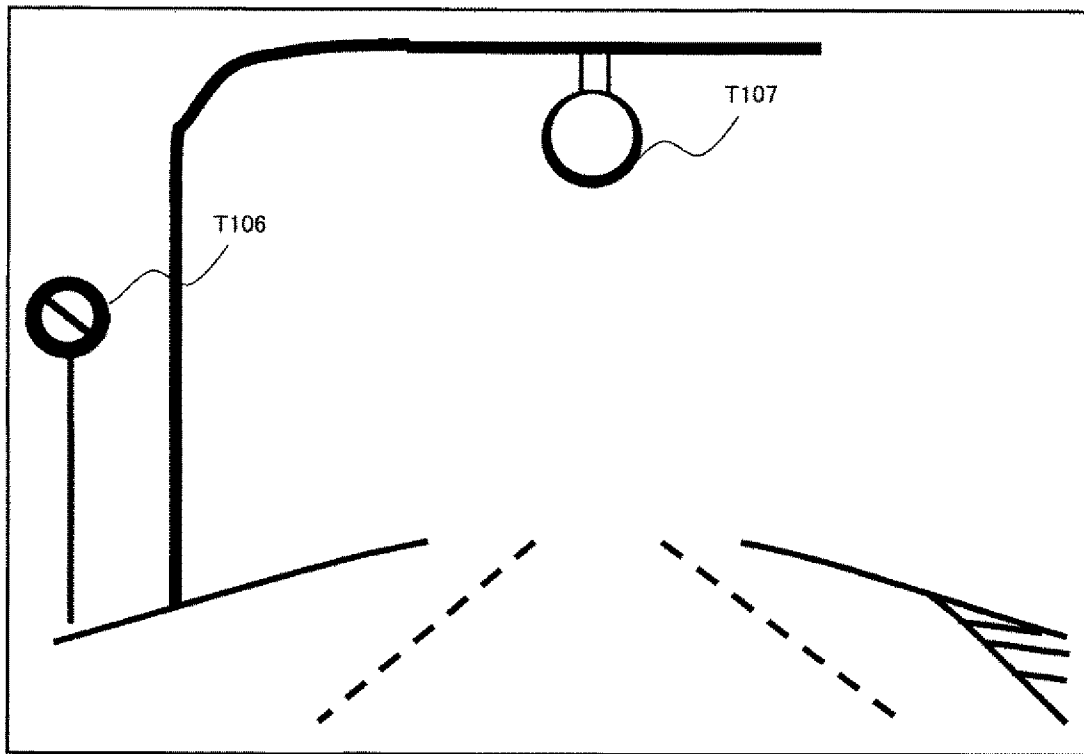
[図5]



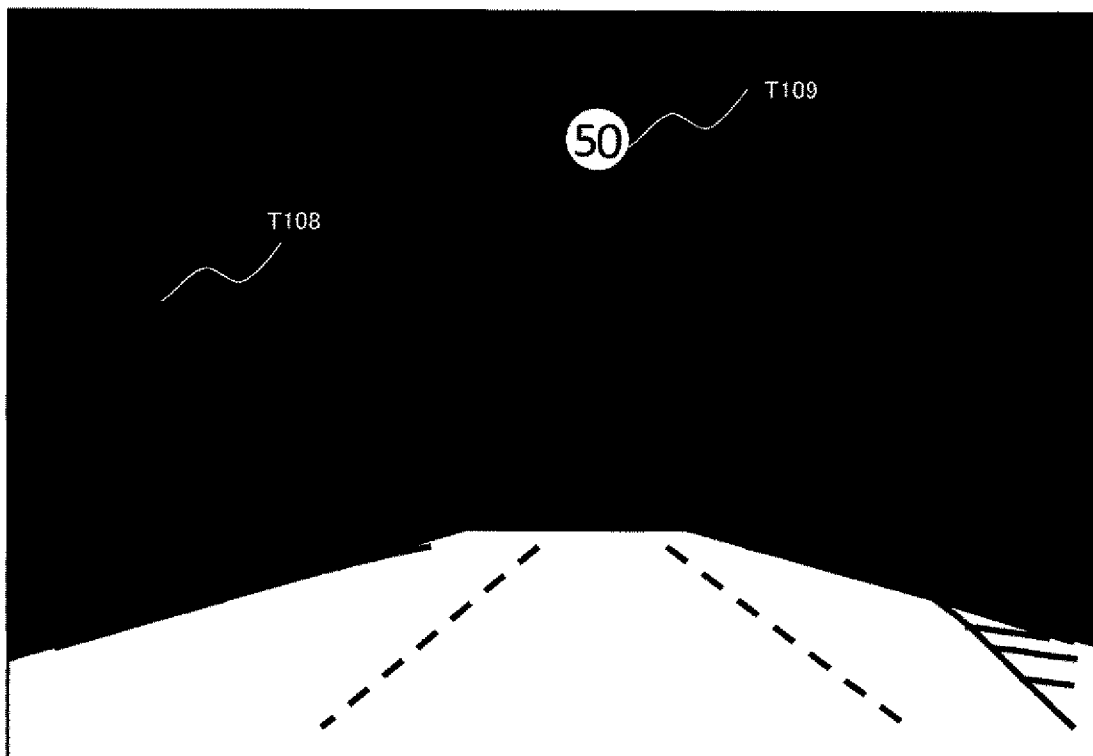
[図6]



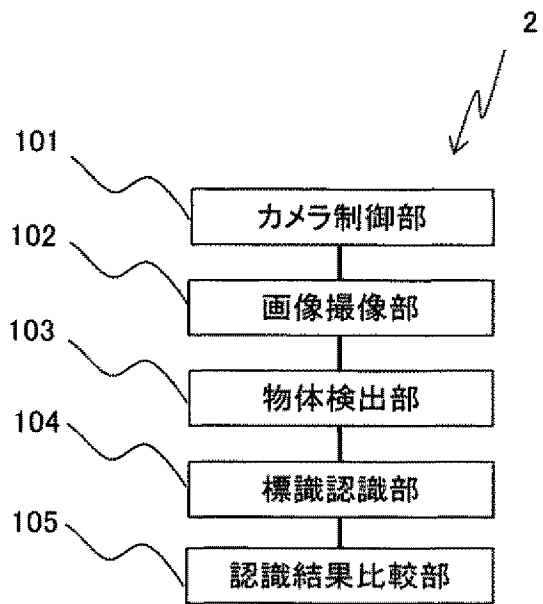
[図7]



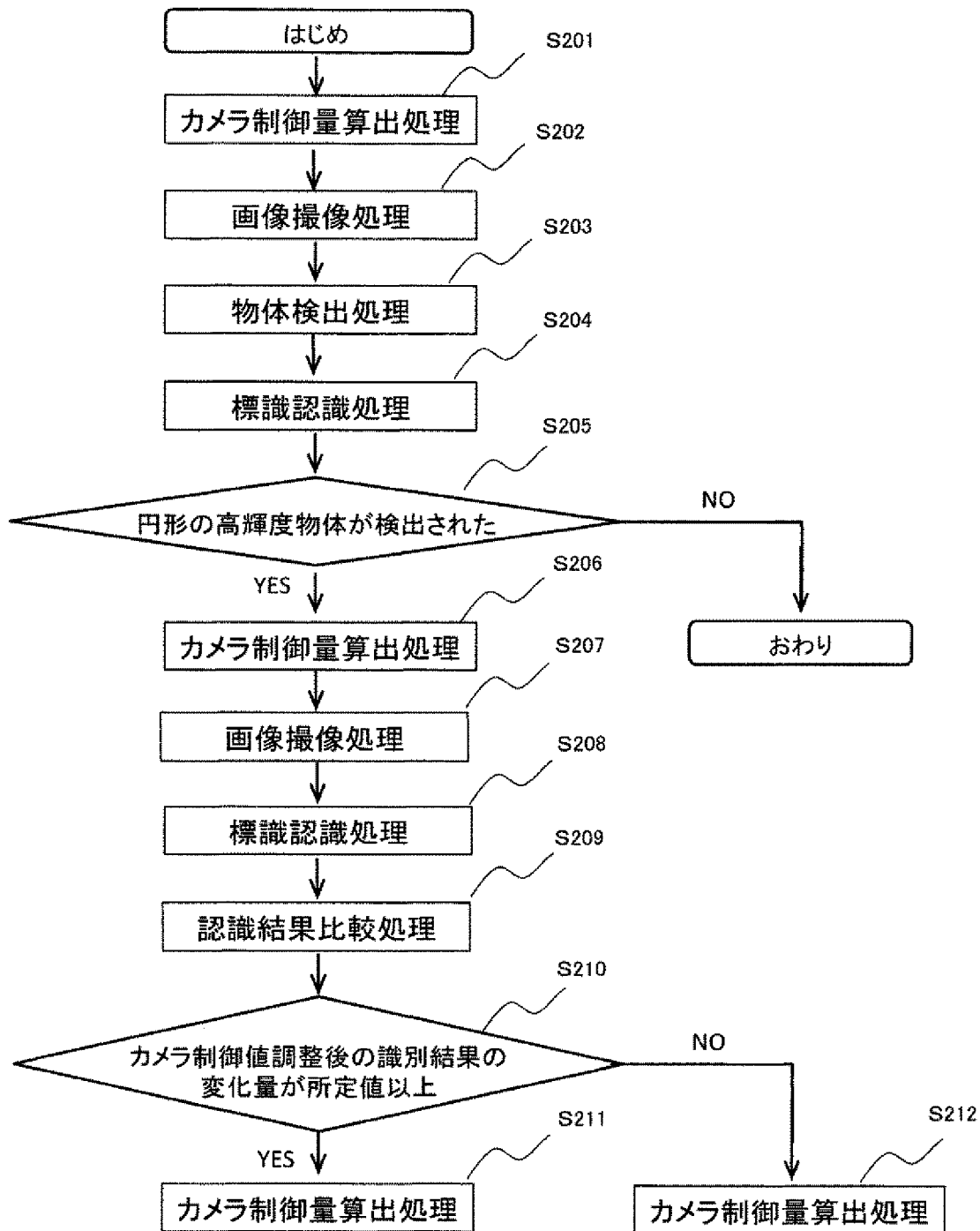
[図8]



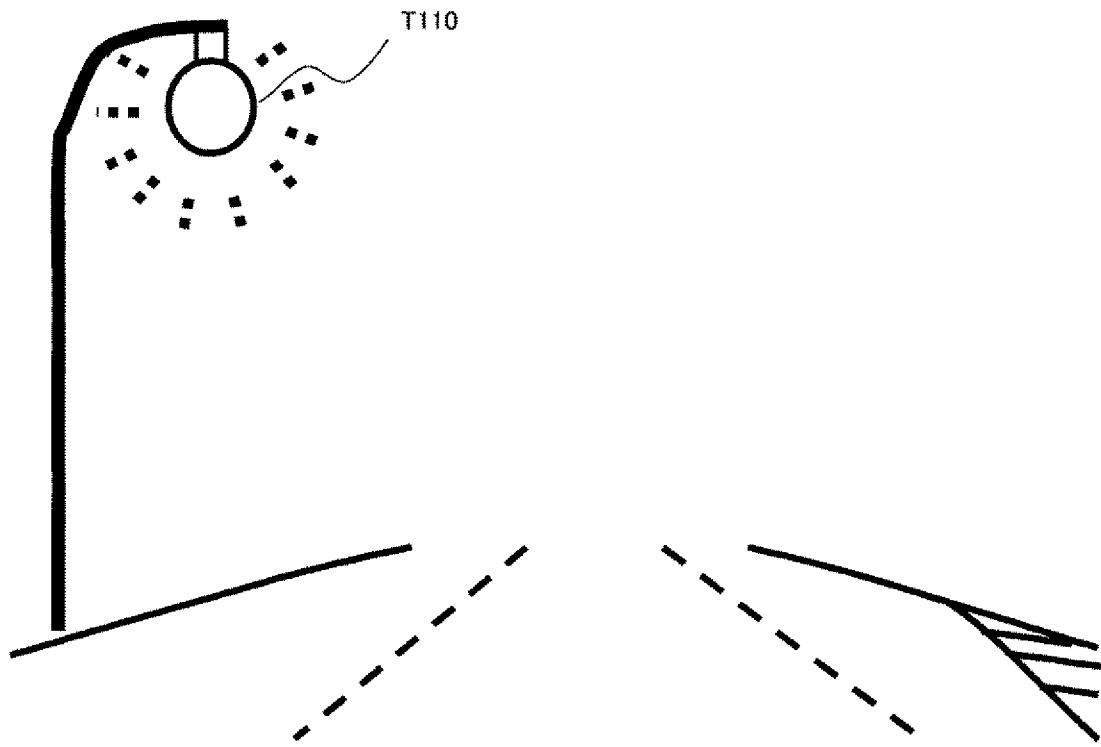
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/046921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06T7/80 (2017.01) 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. G06T7/80

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.
X Y A	JP 2010-26591 A (PANASONIC CORP.) 04 February 2010, paragraphs [0008]-[0009], [0016], [0020], [0022], [0046]-[0048], [0050]-[0053], fig. 5, 10B (Family: none)	1-4, 7 5, 8 6
Y	JP 2013-147112 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 01 August 2013, paragraphs [0020]-[0021] & US 2013/0182111 A1, paragraphs [0028]-[0029] & DE 102013100327 A & CN 103213540 A	5
Y	JP 2014-160408 A (DENSO CORP.) 04 September 2014, paragraphs [0016]-[0022], fig. 2 & US 2016/0012307 A1, paragraphs [0021]-[0027], fig. 2 & DE 112014000910 T	8

<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>

Date of the actual completion of the international search 07 March 2019 (07.03.2019)	Date of mailing of the international search report 19 March 2019 (19.03.2019)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T7/80(2017.01)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. G06T7/80

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
X	JP 2010-26591 A (パナソニック株式会社)	1-4, 7
Y	2010.02.04, 段落[0008]-[0009], [0016], [0020], [0022],	5, 8
A	[0046]-[0048], [0050]-[0053], 図 5, 図 10B (ファミリーなし)	6
Y	JP 2013-147112 A (富士重工業株式会社) 2013.08.01, 段落[0020]-[0021] & US 2013/0182111 A1, 段落[0028]-[0029] & DE 102013100327 A & CN 103213540 A	5

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

07.03.2019

国際調査報告の発送日

19.03.2019

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)

▲広▼島 明芳

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

5H

7889

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
Y	JP 2014-160408 A (株式会社デンソー) 2014.09.04, 段落[0016]-[0022], 図 2 & US 2016/0012307 A1, 段落[0021]-[0027], 図 2 & DE 112014000910 T	8