

(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

2014年7月3日(03.07.2014)

(10) 国際公開番号

WO 2014/103223 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) *G02B 5/22* (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/007317 (74)
- (22) 国際出願日: 2013年12月12日(12.12.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81)
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2012-284577 2012年12月27日(27.12.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 服部 和成(HATTORI, Kazuhige); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 鈴木 浩高(SUZUKI, Hirotaka); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 井上 展彦(INOUE, Nobuhiko); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: NIGHT-VISION DEVICE

(54) 発明の名称: 暗視装置

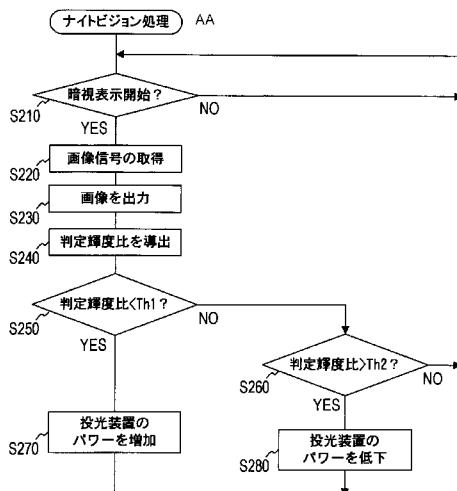


FIG. 5:
 S210 Start night-vision display?
 S220 Acquire image signal
 S230 Output image
 S240 Derive determination luminance ratio
 S250 Determination luminance ratio < Th1?
 S260 Determination luminance ratio > Th2?
 S270 Increase power of projection device
 S280 Reduce power of projection device
 AA Night-vision processing

(57) Abstract: A night-vision device (1) is provided with a projection unit (10), an image pickup unit (5), a luminance ratio determining unit (50), and a projection control unit (50). The luminance ratio determining unit determines whether a determination luminance ratio in a set region is within a predetermined luminance range as a luminance ratio at which a subject to be detected forms an emphasized image, said set region having been set at least in a part of an image acquired by means of the image pickup unit. In the cases where the determination luminance ratio is out of the predetermined luminance range, the projection control unit controls the intensity of near-infrared light emitted from the projection unit such that the determination luminance ratio is within the predetermined luminance range.

(57) 著要: 暗視装置(1)は、投光部(10)と、撮像部(5)と、輝度比判定部(50)と、投光制御部(50)とを備える。前記輝度比判定部は、前記撮像部にて取得された画像の少なくとも一部に設定された設定領域における判定輝度比が、検出対象物が強調された像となる輝度比として予め定められた規定輝度範囲内であるか否かを判定する。前記投光制御部は、前記判定輝度比が前記規定輝度範囲外であれば、前記判定輝度比が前記規定輝度範囲内となるように前記投光部が発光する近赤外線の強度を制御する。



(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:
— 國際調查報告（條約第 21 条(3)）

明細書

発明の名称：暗視装置

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2012年12月27日に出願された日本出願番号2012-284577号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、自動車に搭載される暗視装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、自動車に搭載される暗視装置、いわゆるナイトビジョンシステムが知られている（特許文献1参照）。この種の暗視装置は、自車両周辺の規定された規定空間に近赤外線を発光する投光器と、近赤外線を含む光を規定空間から受光して画像を生成する撮像装置と、撮像装置で撮像した画像を表示する表示装置とを備えている。

[0004] さらに、この種の暗視装置の中には、撮像装置で撮像した画像に基づいて、歩行者などの検出対象物を検出して、当該検出対象物の存在を報知するものがある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本特開2007-156832号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] この種の暗視装置では、表示装置に表示される画像の視認性を向上させることが求められており、暗視装置における撮像装置が生成する画像をカラー画像とすることが求められている。

[0007] この要求を実現するために、暗視装置に用いられる撮像装置の中には、モザイク状（マトリックス状）に配置された複数の受光素子と、可視光線を通過する可視光フィルタと、近赤外線を通過する近赤外フィルタとを備えたも

のある。

- [0008] 通常、暗視装置に用いられる受光素子のそれぞれは、可視光から近赤外線の波長域に受光感度を持ち、カラー画像を生成するための特定の色情報を含む可視光線と近赤外線を通過する可視光フィルタ、及び近赤外線のみを通過する近赤外フィルタのいずれかを介してあるいはフィルタを介さず、受光強度に応じた大きさの信号を出力する。可視光フィルタは、通常ベイヤー配列されたRGBあるいはC y M g Y e G等により構成されるバンドパスフィルタである。近赤外フィルタは、通常600nm～800nm程度の波長から長波長側のみ通過させるバンドパスフィルタである。前記、カラー画像を実現するための撮像装置が備えるフィルタは、ベイヤー配列の基本画素単位中に含まれるRGBGのうちひとつの画素を前記近赤外線フィルタに置き換えたRGBIRフィルタ、あるいはC y M g Y e GのGを近赤外線フィルタに置き換えたC y M g Y e IRフィルタなど、可視光フィルタに近赤外線フィルタを追加することで、色再現性の良い暗視装置を実現している。
- [0009] そして、撮像装置では、互いに隣接する受光素子にて検出した近赤外線の輝度値と可視光線の輝度値との和を各画素の輝度値として有した複数の画素からなる画像を生成する。ところで、暗視装置の撮像装置にて撮像される画像においては、歩行者などの検出対象物を、当該検出対象物の周辺よりも強調する（浮き立たせる）ことが求められる。
- [0010] 検出対象物が強調された画像とするためには、検出対象物からの近赤外線の輝度値と可視光線の輝度値との比率を、予め求められた規定範囲内することが考えられる。しかしながら、近年、車室内の温度上昇を抑制するために、自動車には、赤外線領域の波長の光をカットするウインドシールドが用いられている。このようなウインドシールドが用いられていると、撮像装置にて受光する検出対象物からの近赤外線の強さが低下し、撮像装置にて受光した光に基づいて生成される画像は、検出対象物が強調された画像とならないという課題が生じる。
- [0011] また、街路灯や対向車のライトなどによって自車両周辺の明るさが変化す

ると、撮像装置にて受光する、検出対象物からの近赤外線の輝度値と可視光線の輝度値との比率が規定範囲内とならなくなるという課題がある。

[0012] つまり、従来の技術では、外乱によって、検出対象物を強調した（浮き立たせた）画像を生成できないという課題があった。そこで、本開示は、暗視装置において、検出対象物を強調した画像を生成することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本開示の一態様に係る暗視装置は、自動車に搭載され、投光部と、撮像部と、輝度比判定部と、投光制御部とを備える。前記投光部は、自車両周辺の空間領域として予め規定された照射範囲に近赤外線を照射する。

[0014] 前記撮像部は、近赤外線を通過する近赤外フィルタ、及び可視光線を通過する可視光フィルタのいずれかを介して、前記照射範囲を含む自車両周辺の空間領域として規定された規定空間からの光を、モザイク状に配列された複数の受光素子のそれぞれが受光することで、それぞれが、前記近赤外線の輝度値、及び前記可視光線の輝度値を有した複数の画素からなる平面に前記規定空間を投影した画像を表す画像信号を取得する。

[0015] 前記輝度比判定部は、前記撮像部にて取得された画像信号によって表される画像の少なくとも一部に設定された領域であり、かつ、検出対象物が存在する可能性がある少なくとも一つの画素を含む領域を設定領域とし、前記設定領域を構成する画素における前記近赤外線の輝度値と前記可視光線の輝度値との比率である判定輝度比が、検出対象物が強調された像となる輝度値の比率の範囲として予め定められた規定輝度範囲内であるか否かを判定する輝度比判定を実行する。

[0016] 前記投光制御部は、前記輝度比判定部での輝度比判定の結果、前記判定輝度比が前記規定輝度範囲を超えていれば、前記判定輝度比が前記規定輝度範囲内となるように前記投光部が発光する近赤外線の強度を制御する投光制御を実行する。

[0017] 前記暗視装置によれば、視認性を向上させつつ、検出対象物の検出性能を向上させることが可能な画像を撮像できる。

図面の簡単な説明

- [0018] 本開示における上記あるいは他の目的、構成、利点は、下記の図面を参照しながら、以下の詳細説明から、より明白となる。図面において、
- [図1]図1は、本開示の第1実施形態に係る暗視装置の概要を示す図である。
- [図2]図2は、第1実施形態に係る暗視装置の概略構成を示すブロック図である。
- [図3]図3は、光学フィルタの構造を説明する図である。
- [図4]図4は、光学フィルタの透過特性を説明する図である。
- [図5]図5は、ナイトビジョン処理の処理手順を説明するフローチャートである。
- [図6A]図6Aは、従来の暗視装置にて撮像した画像である。
- [図6B]図6Bは、第1実施形態に係る暗視装置にて撮像した画像である。
- [図6C]図6Cは、図6Aに示した従来の暗視装置にて撮像した画像の輪郭図である。
- [図6D]図6Dは、図6Bに示した第1実施形態に係る暗視装置にて撮像した画像の輪郭図である。

発明を実施するための形態

- [0019] (第一実施形態)
- 本開示の第1実施形態に係る暗視装置1を、図面を参照して説明する。暗視装置1は、自動車AMに搭載して用いられる、いわゆる車載用ナイトビジョンシステムである。以下、暗視装置1が搭載された自動車AMを自車両AMとも称す。
- [0020] この暗視装置1は、自車両周辺の空間領域として規定された照射範囲FRに近赤外線を照射し、照射範囲FRを含む空間として規定された規定空間PSの状況を撮像して報知する。なお、本実施形態における照射範囲FRは、自車両の進行方向に存在する道路上及びその道路上の左右両脇を含む空間が規定されている。
- [0021] 暗視装置1は、図2に示すように、撮像装置5と、投光装置10と、表示

装置15と、音出力装置20と、スイッチセンサ群30と、暗視電子制御装置（以下、暗視ECUと称す）50とを備えている。

- [0022] 投光装置10は、近赤外線領域の波長の光である近赤外線を暗視ECU50からの制御信号に従って発光する周知の投光器である。本実施形態の投光装置10は、照射範囲FRに近赤外線を照射するように配置されている。
- [0023] この投光装置10が照射する近赤外線の強さは、照射範囲FRの中心に近くほど強く、照射範囲FRの中心から離れるほど弱くなる。なお、投光装置10は、一台の投光器によって実現されていても良いし、複数台の投光器によって実現されていても良い。
- [0024] 表示装置15は、暗視ECU50からの信号に従って画像（映像）あるいは注意喚起のためのインジケータ等を表示する周知の表示装置である。この表示装置15は、周知のナビゲーション装置の液晶ディスプレイなどであっても良いし、周知のヘッドアップディスプレイであっても良いし、インストルメントパネル内に設けられたモニタや、表示灯などであっても良い。
- [0025] 音出力装置20は、暗視ECU50からの電気信号を音に変換して出力する装置、いわゆるスピーカである。スイッチセンサ群30は、自車両や暗視装置1の状態を表す各種情報を取得するスイッチやセンサ群であり、暗視スイッチ32と、照度センサ34と、ヘッドライトスイッチ36と、車速センサ38とを備えている。
- [0026] 暗視スイッチ32は、暗視装置1の起動指令の外部からの入力を受け付けるスイッチである。照度センサ34は、自車両周辺の照度を検出するセンサである。ヘッドライトスイッチ36は、オンオフを切り替えることで、自車両が備える前照灯の点灯または消灯を切り替える周知のスイッチである。車速センサ38は、自車両の車速を検出する周知のセンサである。
- [0027] 撮像装置5は、撮像素子、光学レンズ、光学フィルタ、電源等の周辺電子回路を備え、撮像素子により画像を撮像する周知の撮像装置である。本実施形態における撮像装置5は、規定空間PSを撮像領域とするように配置されている。

- [0028] なお、撮像装置5の配置場所は、車室内であっても良い。この場合、配置場所は、近赤外線を含む赤外領域の波長の光をカットするウインドシールドを挟んで規定空間PSを撮像するように、ルームミラーの近傍であっても良い。また、撮像装置5の配置場所は、自車両AM前方であっても良い。この場合、配置場所は、自車両AMのフロントグリルや、バンパーなどであっても良い。
- [0029] 本実施形態の撮像素子は、モザイク状（マトリックス状）に配列された複数の受光素子を有した周知の撮像素子であり、例えば、周知のCCDイメージセンサやCMOSイメージセンサなどである。
- [0030] また、本実施形態における光学フィルタは、図3に示すように、近赤外フィルタ（IR）と、可視光フィルタ（R，G，B）とを備えている。可視光フィルタ（R，G，B）は、少なくとも可視光領域の波長の光を通過するフィルタであり、赤色フィルタ（R）と、緑色フィルタ（G）と、青色フィルタ（B）とを備えている。
- [0031] すなわち、光学フィルタは、近赤外フィルタ（IR）、赤色フィルタ（R）、緑色フィルタ（G）、及び青色フィルタ（B）が、マトリックス状に配置されたフィルタである。なお、近赤外フィルタ（IR）、赤色フィルタ（R）、緑色フィルタ（G）、及び青色フィルタ（B）のそれぞれは、撮像素子が有する受光素子の受光面を覆うように設けられている。
- [0032] 赤色フィルタ（R）は、図4に示すように、光の三原色を構成する赤色の波長の光、及び近赤外領域の波長の光（即ち、近赤外線）を透過する周知のフィルタである。緑色フィルタ（G）は、図4に示すように、光の三原色を構成する緑色の波長の光、及び近赤外領域の波長の光を透過する周知のフィルタである。青色フィルタ（B）は、図4に示すように、光の三原色を構成する青色の波長の光、及び近赤外領域の波長の光を通過する周知のフィルタである。
- [0033] 近赤外フィルタ（IR）は、図4に示すように、近赤外線を通過するフィルタである。本実施形態の撮像装置5では、互いに隣接する4つの受光素子

にて検出した近赤外線の輝度値と可視光線の輝度値との和を一つの画素の輝度値とした複数の画素からなる画像を生成する。つまり、各画素は単色の色情報しか持たないため、各画素に対して周辺の画素から不足した色情報を集めることで色情報を補完する。

- [0034] 具体的には、図3において、最も左上の画素の輝度値を導出する場合、当該左上の受光素子にて検出した輝度値は赤色輝度値である。そして、当該左上に対して下隣の受光素子にて検出した輝度値は青色輝度値であり、当該左上に対して右隣の受光素子にて検出した輝度値は緑色輝度値であり、当該左上に対して右下の受光素子にて検出した輝度値は近赤外輝度値であるため、これら左上の画素に隣接する青色輝度値、緑色輝度値、近赤外輝度値を用いて色情報を補完する。色情報を補完する方法は周知であるため、ここでの詳しい説明は省略するが、例えば、対象とする画素の輝度値を、互いに隣接する赤色輝度値、青色輝度値、緑色輝度値、近赤外輝度値の和とすることがなされている。
- [0035] 暗視ECU50は、電源が切断されても記憶内容を保持する必要がある処理プログラムやデータを格納するROM52と、処理プログラムやデータを一時的に格納するRAM54と、ROM52やRAM54に記憶された処理プログラムに従って各種処理を実行するCPU56とを少なくとも有した周知のコンピュータを中心に構成されている。
- [0036] この暗視ECU50のROM52には、少なくとも、投光装置10から近赤外線を照射範囲FRに照射し、撮像装置5にて生成した画像を表示装置15に表示する暗視表示を実行するナイトビジョン処理をCPU56が実行するための処理プログラムが格納されている。ナイトビジョン処理は、イグニッションスイッチがオンされるあるいは暗視スイッチがオンされる等のフラグにより起動される。
- [0037] このナイトビジョン処理は、起動されると、図5に示すように、まず、暗視表示の開始条件を満たしているか否かを判定する(S210)。ここでいう暗視表示とは、投光装置10から近赤外線を照射範囲FRに照射し、撮像

装置5にて生成した画像を表示装置15に表示することである。

- [0038] 本実施形態における暗視表示の開始条件は、暗視スイッチ32を介した起動指令の入力を受け付けたことである。暗視表示の開始条件のうち、撮像装置5にて生成した画像を取得する条件は、照度センサ34にて検出した照度が、夜間を表す照度として予め規定された規定照度以下であることであっても良いし、ヘッドライトスイッチ36がオンであることであっても良いし、それらの両者を満たすことであっても良い。さらに、暗視表示の開始条件のうち、投光装置10が近赤外線を発光する条件は、車速センサ38にて検出した車速が、予め規定された規定車速以上であることであっても良い。
- [0039] この暗視表示の開始条件を満たしていなければ(S210: NO)、暗視表示の開始条件を満たすまで待機し、暗視表示の開始条件を満たすと(S210: YES)、S220へと移行する。なお、本実施形態においては、暗視表示されない場合にも、投光装置が発光していない状態で、表示装置15に画像(映像)を表示することも可能である。
- [0040] そのS220では、撮像装置5にて撮像した画像、いわゆるRAW画像を表す画像信号を取得する。続いて、S220にて取得した画像信号に基づく画像を表示装置15に出力する(S230)。このS230により、表示装置15は、複数の画素を有した平面に規定空間PSが投影された画像を表示する。
- [0041] なお、ナイトビジョン処理のS230では、S220にて取得した画像信号に基づいて、歩行者や軽車両などの検出対象物を検出して、当該検出対象物の存在を報知する。この検出対象物を検出する処理は周知であるため、ここで詳しい説明は省略するが、例えば、検出対象物の特徴を表すモデルとして予め用意された特徴モデルを、画像において近赤外輝度値が強い領域に照合した結果、一致度が規定閾値以上となった領域を検出対象物として検出すれば良い。この場合、特徴モデルは、人物のパーツにおける特徴を表す複数のモデルによって構成されていても良いし、人物全体の特徴を表すテンプレートであっても良い。

- [0042] また、検出対象物の存在の報知は、表示装置15に表示される画像上に検出対象物を識別可能なマークを重畳することで実施しても良いし、音出力装置20を介して検出対象物の存在を出力しても良いし、これらの両方を実行しても良い。
- [0043] さらに、S220にて取得した画像の少なくとも一部に設定された設定領域における赤色輝度値の近赤外輝度値に対する比（以下、「判定輝度比」と称す）RRを導出する（S240）。
- [0044] 本実施形態における設定領域は、画像において検出対象物が存在する可能性のある領域である。この検出対象物が存在する可能性のある領域とは、画像において、照射範囲FRの水平方向に沿った端部に対応する領域を含み、自車両AMが進行する道路上の左右両脇の少なくとも一方を含む領域である。なお、左右両脇とは、当該道路における路側や路肩、歩道などを含むものである。
- [0045] 具体的に、S240における判定輝度比RRの導出は、設定領域を構成する全ての画素における赤色輝度値の総和を、設定領域を構成する全ての画素における近赤外輝度値の総和で除することで行う。
- [0046] そして、S240にて導出した判定輝度比RRが、予め規定された規定閾値Th1未満であるか否かを判定する（S250）。この判定の結果、判定輝度比RRが規定閾値Th1未満であれば（S250：YES）、詳しくは後述するS270へと移行する。
- [0047] 一方、S250での判定の結果、判定輝度比RRが規定閾値Th1以上であれば（S250：NO）、判定輝度比RRが、予め規定された規定閾値Th2よりも大きいか否かを判定する（S260）。
- [0048] なお、規定閾値Th1とは、予め実験などにより、検出対象物が強調された像となる輝度の比率の範囲として予め定められた規定輝度範囲の下限値であり、規定閾値Th2とは、規定輝度範囲の上限値である。
- [0049] すなわち、輝度比判定の結果、判定輝度比RRが規定輝度範囲を下回っている場合には、S270へと進む。そのS270では、投光装置10が照射

する近赤外線の強さが増幅されるように、投光装置10を制御する投光制御を実行する。なお、本実施形態の投光制御においては、投光装置10が照射する近赤外線の強さの上限が規定されていても良い。この場合、近赤外線の強さの上限は、投光装置10の能力や人体への影響を与えない強さであっても良い。

[0050] このS270にて実行する投光制御では、判定輝度比RRが規定輝度範囲内となるまで増加させるべき近赤外線の強度の増加量を演算し、その演算した増加量が達成されるように予め規定された規定値ごとに段階的に変更する。なお、本実施形態において段階的に変更とは、例えば、S210からS280の一連のサイクルを実行するごとに、規定値単位で増加することである。

[0051] その後、S210へと戻る。ところで、S260での判定の結果、判定輝度比RRが規定閾値Th2以下であれば(S260: NO)、判定輝度比RRが規定輝度範囲内であるものとして、投光装置10から照射される近赤外線の強度を変更することなく、S210へと戻る。

[0052] 一方、S260での判定の結果、判定輝度比RRが規定閾値Th2より大きければ(S260: YES)、即ち、輝度比判定の結果、判定輝度比RRが規定輝度範囲を上回っている場合には、S280へと進む。

[0053] そのS280では、投光装置10が照射する近赤外線の強さが低減されるように、投光装置10を制御する投光制御を実行する。このS270にて実行する投光制御では、判定輝度比RRが規定輝度範囲内となるまで低減させるべき近赤外線の強度の低減量を演算し、その演算した低減量が達成されるように予め規定された規定値ごとに段階的に変更する。なお、本実施形態において、段階的に変更とは、例えば、S210からS280の一連のサイクルを実行するごとに、規定値単位で低減させることである。その後、S210へと戻る。

[0054] 以上説明したように、本実施形態のナイトビジョン処理では、判定輝度比RRが規定輝度範囲を下回っている場合には、近赤外線の強さが増幅される

ように投光装置10を制御する投光制御を実行する。一方、判定輝度比RRが規定輝度範囲を上回っている場合には、近赤外線の強さが低減されるよう投光装置10を制御する投光制御を実行する。

[0055] これにより、暗視装置1によれば、検出対象物が存在する可能性が高い規定空間PSの一部の空間である照射範囲FRに向けて適切な強度の近赤外線を照射することができる。よって、赤外線領域の波長の光をカットするウインドシールドが自車両AMに用いられている場合であっても、検出対象物からの近赤外線の輝度値と可視光線の輝度値との比率を規定輝度範囲内とすることができる。

[0056] 具体的には、従来の技術では、赤外線領域の波長の光をカットするウンドシールドが自車両AMに用いられ、そのウンドシールドを介して入射した光を撮像する暗視装置では、検出対象物からの近赤外線の輝度値と可視光線の輝度値との比率を規定輝度範囲内とすることはできない。このため、従来の暗視装置にて撮像した画像は、図6Aおよび図6Cに示すように、検出対象物が周辺にとけ込んでしまい、当該検出対象物が強調された（浮き立った）画像とならないという課題があった。

[0057] これに対して、暗視装置1によれば、検出対象物からの近赤外線の輝度値と可視光線の輝度値との比率を規定輝度範囲内とすることができますため、撮像した画像を、図6Bおよび図6Dに示すように、検出対象物が強調された（浮き立った）画像とすることができる。

[0058] さらに、暗視装置1によれば、街路灯や対向車のライトなどによって自車両周辺の明るさが変化する場合であっても、検出対象物からの近赤外線の輝度値と可視光線の輝度値との比率を規定輝度範囲内とすることができます。

[0059] 以上のことから、暗視装置1によれば、検出対象物からの近赤外線の輝度値と可視光線の輝度値との比率を規定輝度範囲内とすることができます。この結果、暗視装置1によれば、検出対象物を強調した（浮き立たせた）画像を生成できる。

[0060] したがって、暗視装置1にて撮像した画像に基づいて検出対象物を検出す

れば、その検出対象物の検出性能を向上させることができる。換言すれば、暗視装置1によれば、視認性を向上させつつ、検出対象物の検出性能を向上させることができが可能な画像を撮像できる。

[0061] 特に、本実施形態における設定領域を、画像において照射範囲FRの水平方向に沿った端部に対応する領域を含み、自車両AMが進行する道路上の左右両脇（路側や路肩、歩道など）の少なくとも一方を含む領域としている。

[0062] この道路上の左右両脇（路側や路肩、歩道など）には、歩行者や軽車両などが存在している可能性が高いため、暗視装置1によれば、歩行者や軽車両などの検出対象物を容易に、かつ、早期に認識できる。

[0063] また、本実施形態のナイトビジョン処理における投光制御では、S210からS280の一連のサイクルを実行することに、近赤外線の強度を規定値単位で変更している。このため、表示装置15に表示される画像において、当該画像を構成する画素の輝度値が急激に変化することを防止できる。したがって、表示装置15に表示された画像を視認した人物が違和感を覚えることを低減できる。

[0064] (その他の実施形態)

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、様々な態様にて実施することが可能である。

[0065] 上記第1実施形態では、自車両AMが進行する路上の左右両脇の少なくとも一方を含む領域を設定領域としていたが、設定領域として設定される領域はこれに限るものではない。例えば、画像信号によって表される画像において自車両AMの水平方向に渡って設けられた帯状の領域を設定領域としても良いし、画像信号によって表される画像の全領域を設定領域としても良い。すなわち、設定領域は、画像において検出対象物が存在する可能性のある領域が設定されれば、どのような領域であっても良い。

[0066] さらに、上記第1実施形態では、判定輝度比RRが規定輝度範囲内となるように変更させるべき近赤外線の強度の変更量を演算し、その演算した変更

量が達成されるように規定値ごとに段階的に変更することを、投光制御の制御内容として実行していたが、本発明における投光制御の制御内容は、これに限るものではない。

- [0067] 例えば、投光制御では、変更量を演算することなく、S210からS280の一連のサイクルを実行するごとに、投光装置10が発光する近赤外線の強度を予め規定された規定値単位で変更しても良いし、判定輝度比RRが規定輝度範囲内となるように変更すべき近赤外線の強度の変更量を演算し、その演算した近赤外線の強度の変更量を一回の制御で変更しても良い。
- [0068] すなわち、投光制御は、判定輝度比RRが規定輝度範囲内となるように投光装置10を制御できれば、どのような内容であっても良い。また、上記実施形態では、判定輝度値RRを、設定領域を構成する全ての画素における赤色輝度値の総和を、設定領域を構成する全ての画素における近赤外輝度値の総和で除することで導出していたが、判定輝度値RRの導出方法は、これに限るものではない。
- [0069] 例えば、設定領域を構成する全ての画素における近赤外輝度値の総和で除する対象は、設定領域を構成する全ての画素における緑色輝度値の総和であっても良いし、設定領域を構成する全ての画素における青色輝度値の総和であっても良い。また、設定領域を構成する全ての画素における近赤外輝度値の総和で除する対象は、設定領域を構成する全ての画素における赤色輝度値と緑色輝度値と青色輝度値との和であっても良い。
- [0070] また、上記第1実施形態の撮像装置5は、RGBIRフィルタを光学フィルタとして備えていたが、撮像装置5が備える光学フィルタは、RGBIRフィルタに限るものではなく、例えば、Cyan Magenta Yellow IRフィルタであっても良い。つまり、本発明における光学フィルタは、可視光フィルタに近赤外線フィルタを追加することで構成されたフィルタであれば、どのようなフィルタであっても良い。
- [0071] そして、撮像装置5における光学フィルタをCyan Magenta Yellow IRフィルタにて構成した場合、Cyan、Magenta、およびYellowの少なくとも一つを通過した光を

受光した受光素子からの信号に基づく輝度値の和を判定輝度値RRとしても良い。また、CY、MG、およびYEを通過した光に基づいて演算した赤色輝度値LR、青色輝度値LB、および緑色輝度値LGの少なくとも一つの和を、判定輝度値RRとしても良い。

- [0072] ところで、上記第1実施形態における撮像装置5にて撮像される画像は、静止画像であったが、撮像装置5にて撮像する内容は、静止画像に限るものではなく、映像であっても良い。すなわち、撮像装置5は、動画を撮影するカメラであっても良い。
- [0073] また、上記第1実施形態では、暗視ECU50を、撮像装置5とは別体に構成していたが、暗視ECU50は、撮像装置5に備えられていても良いし、投光装置10に備えられていても良い。
- [0074] 上記第1実施形態の暗視装置1は、表示装置15と音出力装置20との両方を報知機構として備えていたが、報知機構として備える装置は、これに限るものではなく、例えば、表示装置15と音出力装置20とのいずれか一方でも良い。
- [0075] なお、本開示は、上記実施形態によって何ら限定して解釈されない。また、上記実施形態の構成の一部を、課題を解決できる限りにおいて省略した態様も開示の実施形態である。また、上記実施形態と変形例とを適宜組み合わせて構成される態様も本開示の実施形態に含まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 自動車に搭載される暗視装置（1）であって、
自車両周辺の空間領域として予め規定された照射範囲に、近赤外線
を照射する投光部（10）と、
近赤外線を通過する近赤外フィルタ、及び可視光線を通過する可視
光フィルタのいずれかを介して、前記照射範囲を含む自車両周辺の空
間領域として規定された規定空間からの光を、モザイク状に配列され
た複数の受光素子のそれぞれが受光することで、それぞれが、前記近
赤外線の輝度値、及び前記可視光線の輝度値を有した複数の画素から
なる平面に前記規定空間を投影した画像を表す画像信号を取得する撮
像部（5）と、
前記撮像部にて取得された画像信号によって表される画像の少なく
とも一部に設定された領域であり、かつ、検出対象物が存在する可能
性がある少なくとも一つの画素を含む領域を設定領域とし、前記設定
領域を構成する画素における前記近赤外線の輝度値と前記可視光線の
輝度値との比率である判定輝度比が、検出対象物が強調された像とな
る輝度値の比率の範囲として予め定められた規定輝度範囲内であるか
否かを判定する輝度比判定を実行する輝度比判定部（50）と、
前記輝度比判定部での輝度比判定の結果、前記判定輝度比が前記規
定輝度範囲を超えていれば、前記判定輝度比が前記規定輝度範囲内と
なるように前記投光部が発光する近赤外線の強度を制御する投光制御
を実行する投光制御部（50）と
を備える暗視装置。
- [請求項2] 前記照射範囲は、自車両が進行する道路上の空間であり、
前記設定領域は、前記撮像部にて取得された画像信号によって表さ
れる画像において、前記道路上の空間における左右両脇の少なくとも
一方である請求項1に記載の暗視装置。
- [請求項3] 前記設定領域は、前記撮像部にて取得された画像信号によって表さ

れる画像において、前記自車両の水平方向に渡って設けられた帯状の領域である請求項 1 に記載の暗視装置。

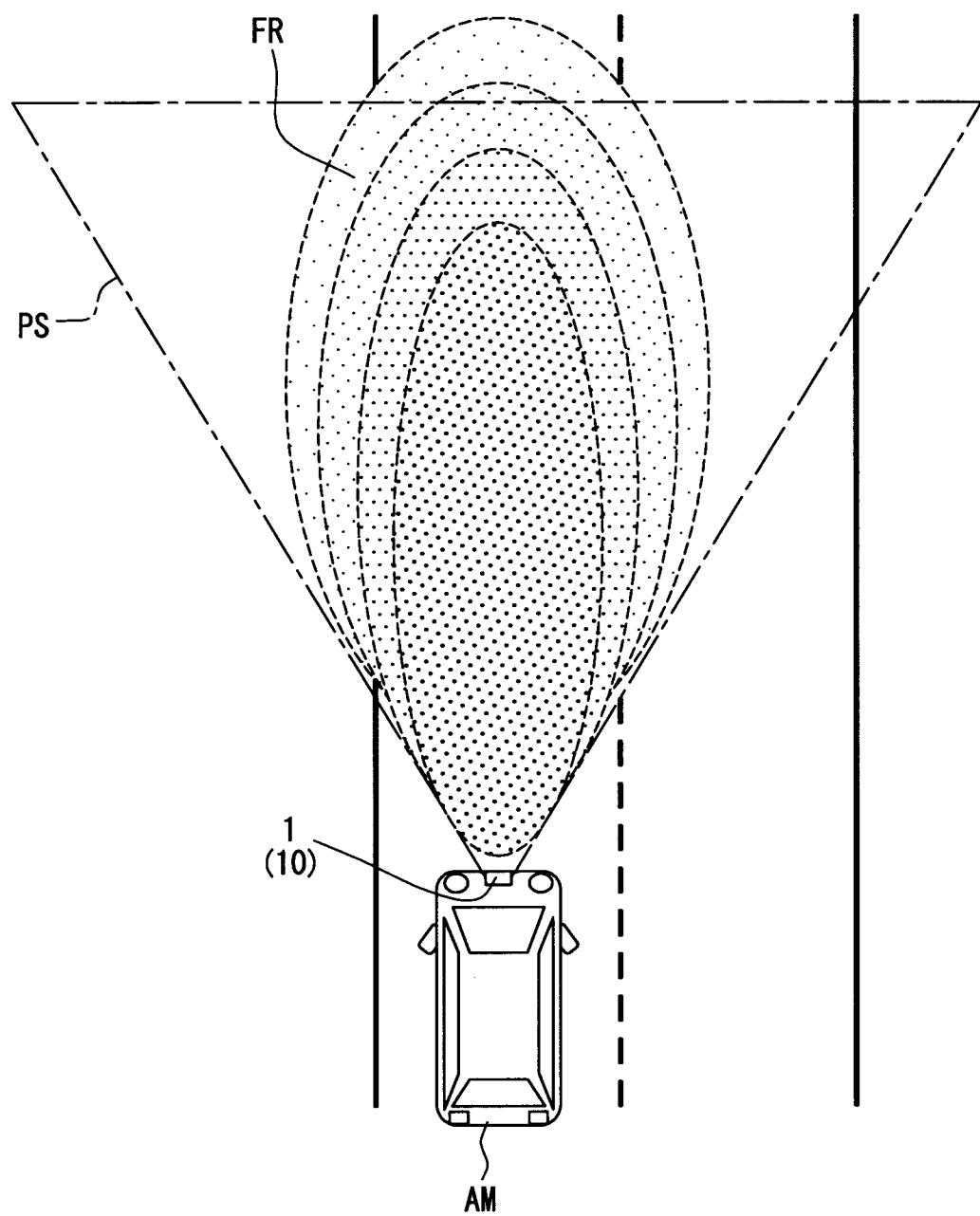
[請求項4] 前記設定領域は、前記撮像部にて取得された画像信号によって表される画像の全領域である請求項 1 に記載の暗視装置。

[請求項5] 前記投光制御部は、前記判定輝度比が前記規定輝度範囲内となる前記近赤外線の強度を演算し、その演算した近赤外線の強度まで予め規定された規定値ごとに変更することを前記投光制御として実行する請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載された暗視装置。

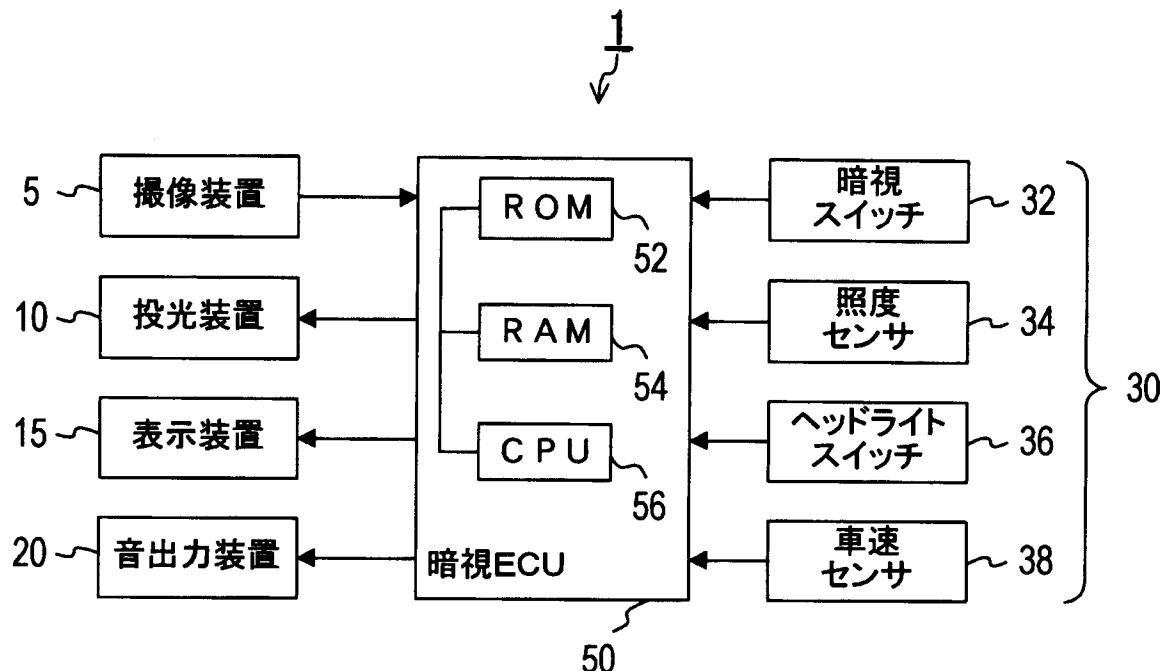
[請求項6] 前記投光制御部は、前記投光部が発光する近赤外線の強度を予め規定された規定値ごとに変更することを前記投光制御として実行する請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載された暗視装置。

[請求項7] 前記投光制御部は、前記判定輝度比が前記規定輝度範囲内となる前記近赤外線の強度を演算し、その演算した近赤外線の強度へと変更することを前記投光制御として実行する請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載された暗視装置。

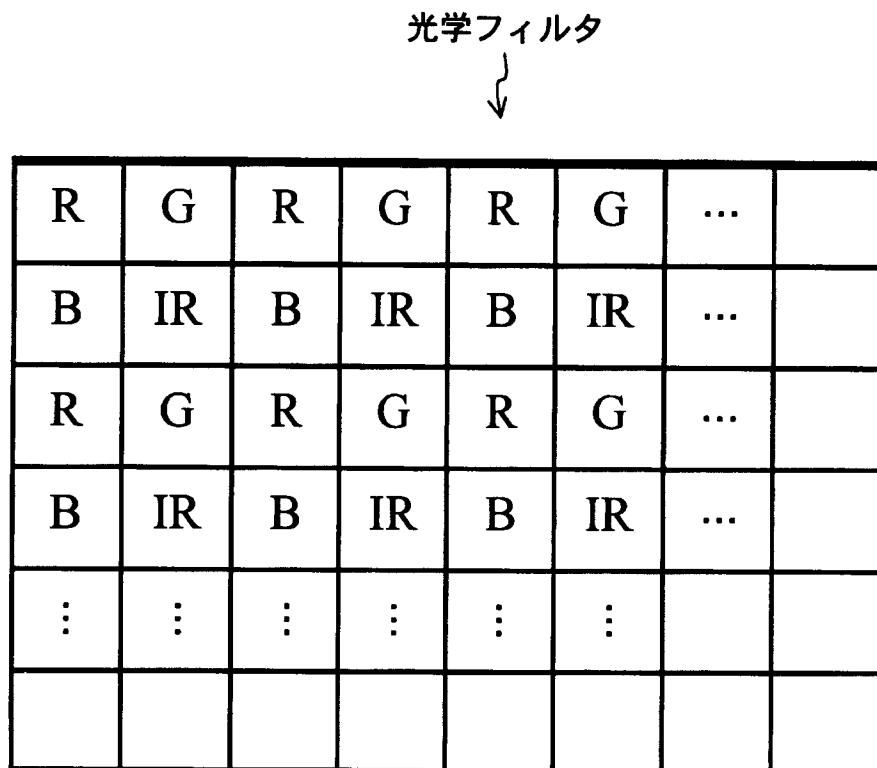
[図1]



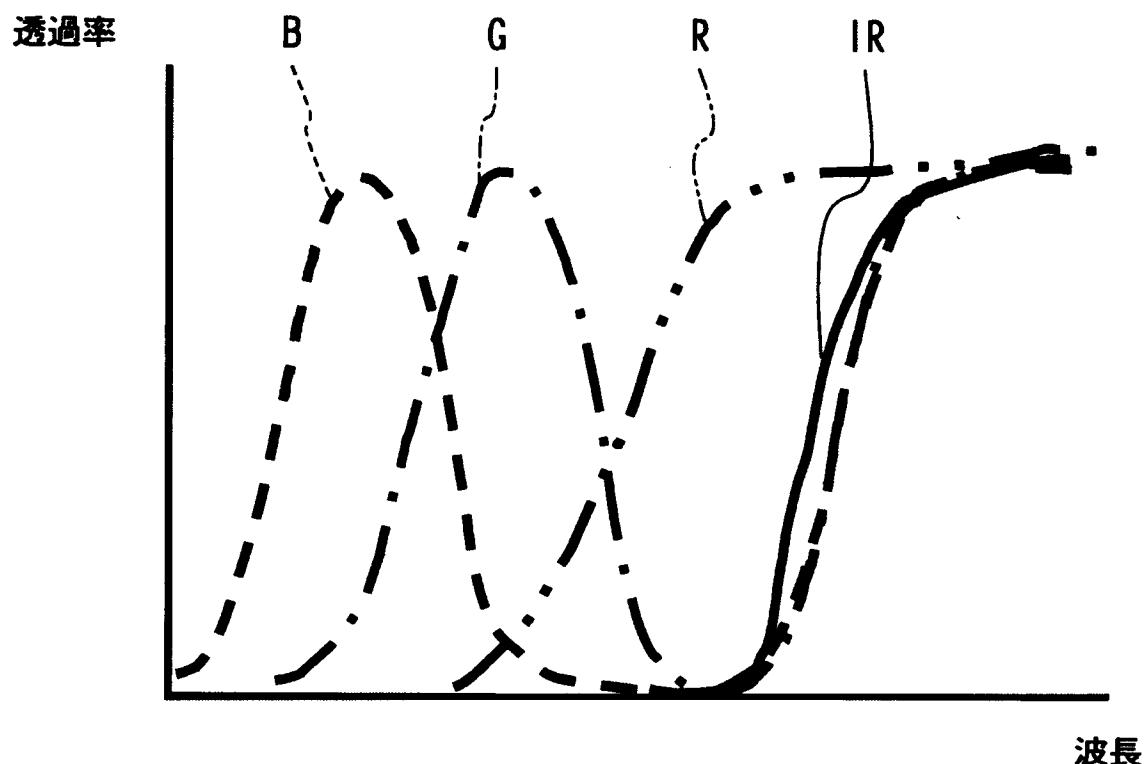
[図2]



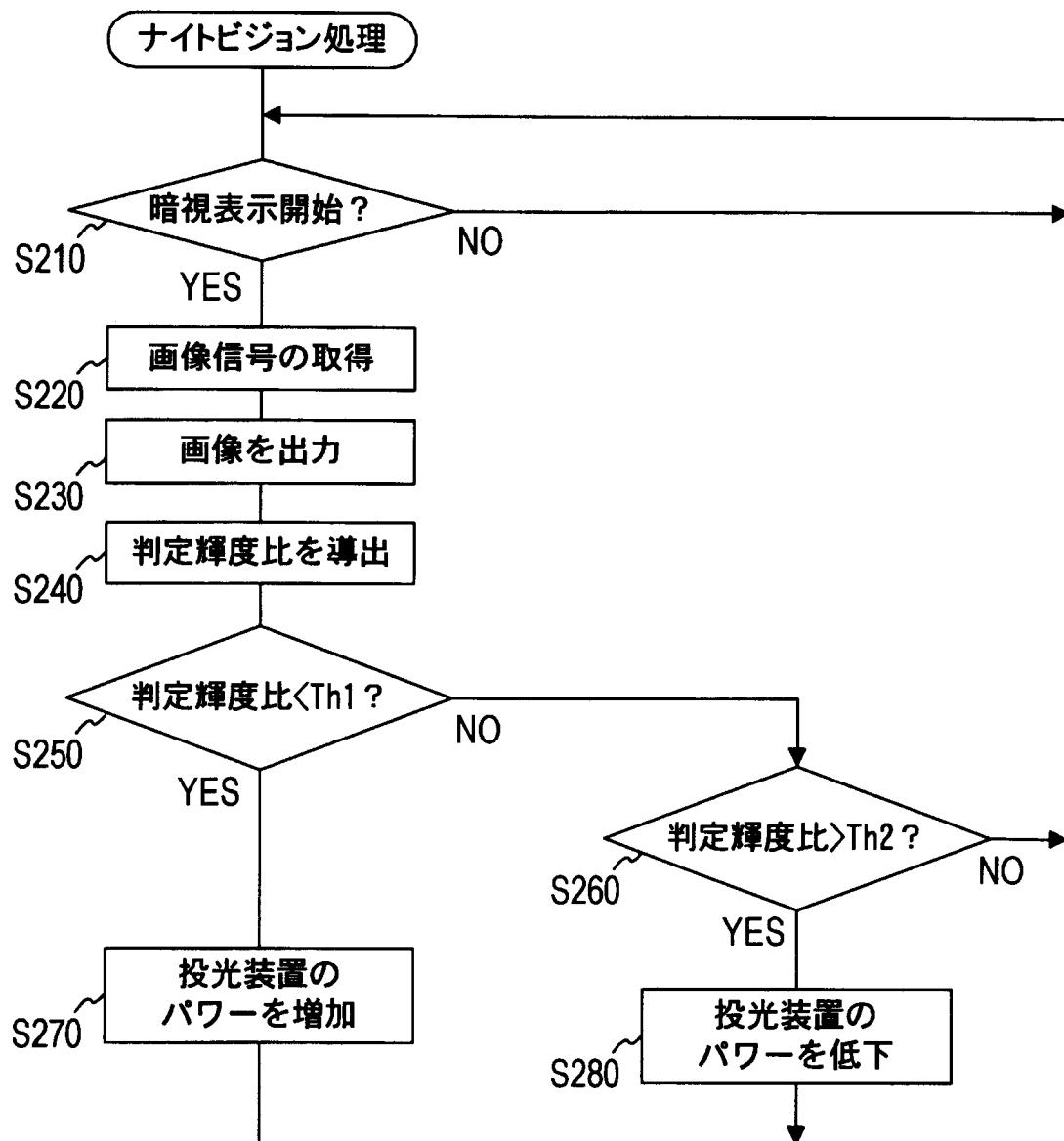
[図3]



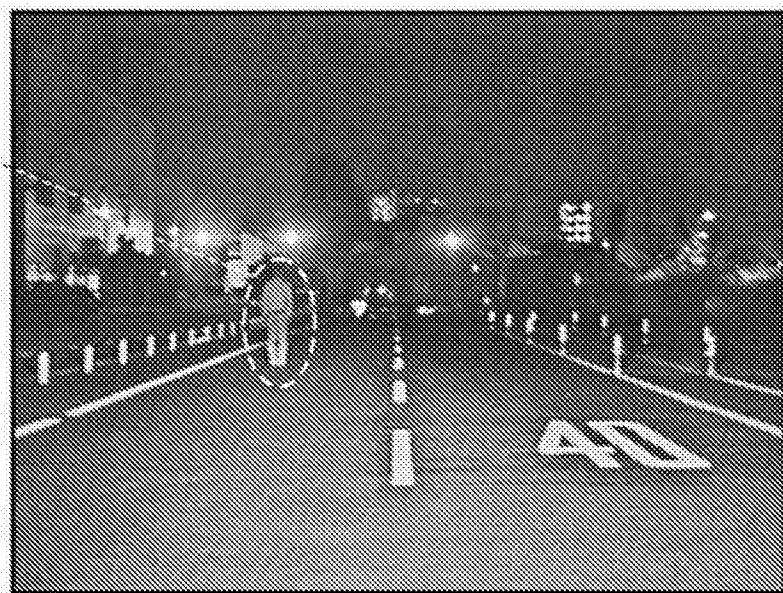
[図4]



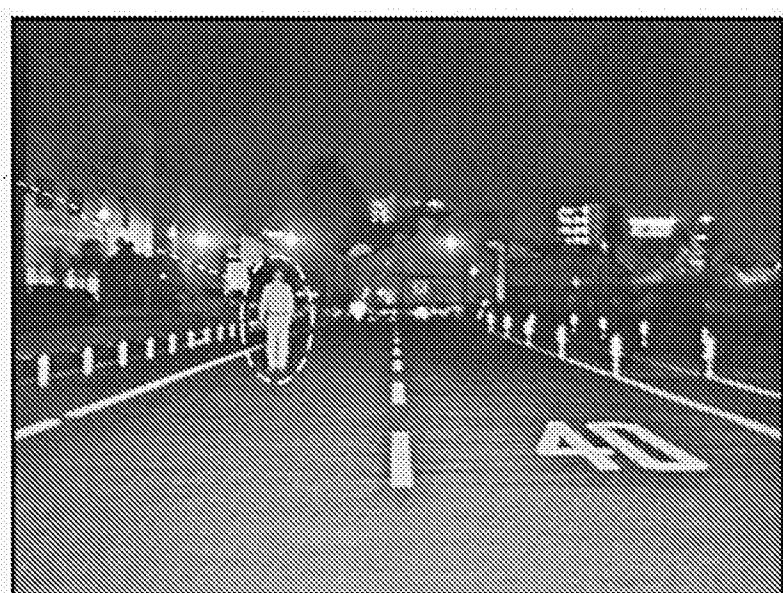
[図5]



[図6A]

従来技術検出対象物
(歩行者)

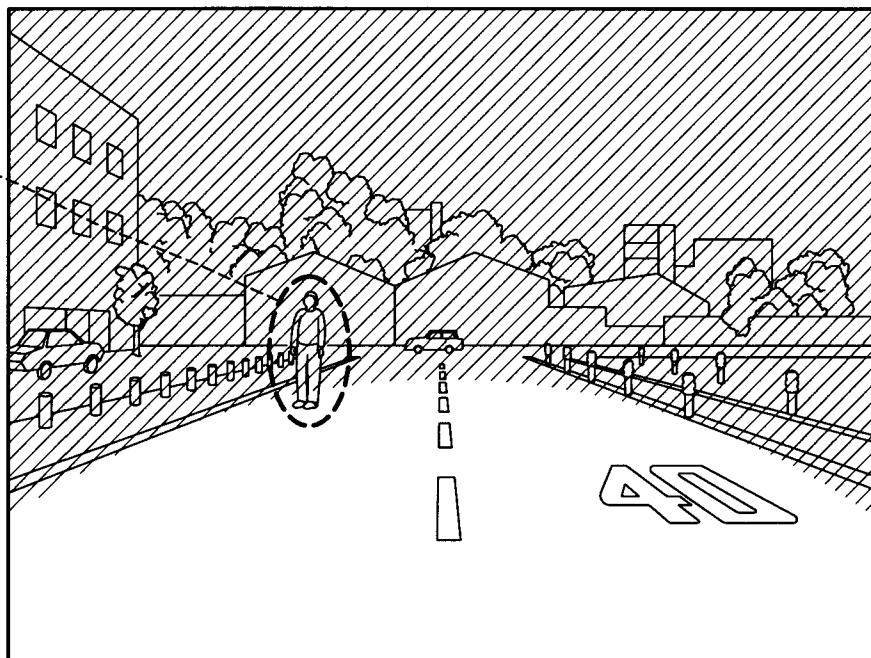
[図6B]

検出対象物
(歩行者)

[図6C]

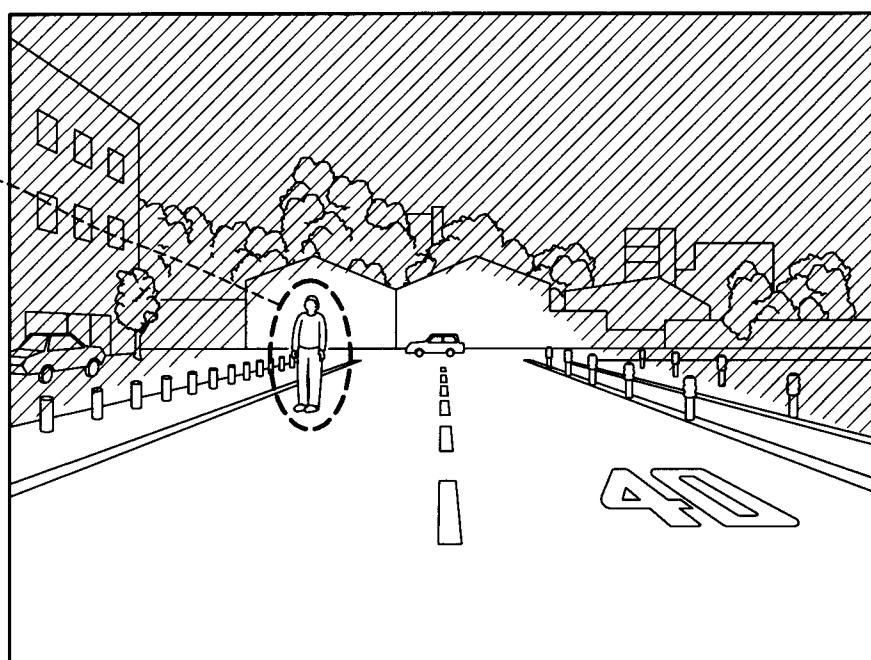
従来技術

検出対象物
(歩行者)



[図6D]

検出対象物
(歩行者)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/007317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02B5/22(2006.01)i, G08G1/16 (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)

H04N5/225, G02B5/20, G02B5/22, G08G1/16

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2014</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2014</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2014</i>

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 2007-282022 A (Toyota Motor Corp.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraphs [0002], [0013] to [0019], [0024] to [0030], [0039]; fig. 1, 4 (Family: none)	1-7
A	JP 2012-27773 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 09 February 2012 (09.02.2012), paragraphs [0022] to [0029], [0031] to [0034], [0065]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-7
A	JP 2008-135856 A (Toyota Motor Corp.), 12 June 2008 (12.06.2008), paragraph [0026] (Family: none)	1-7

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

"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

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

"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

"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)

"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

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

"&" document member of the same patent family

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

Date of the actual completion of the international search
10 January, 2014 (10.01.14)

Date of mailing of the international search report
21 January, 2014 (21.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/007317

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 2010-161459 A (Olympus Corp.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraphs [0007], [0026], [0028], [0032], [0034]; fig. 1 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02B5/22(2006.01)i, G08G1/16(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. H04N5/225, G02B5/20, G02B5/22, G08G1/16

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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 2007-282022 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.10.25, 第0002,0013-0019,0024-0030,0039段落, 第1,4図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2012-27773 A (株式会社豊田中央研究所) 2012.02.09, 第0022-0029,0031-0034,0065段落, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2008-135856 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.06.12, 第0026段落 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-161459 A (オリンパス株式会社) 2010.07.22, 第0007,0026,0028,0032,0034段落, 第1図 (ファミリーなし)	1-7

□ 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」国際出願目前で、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 10.01.2014	国際調査報告の発送日 21.01.2014
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 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） 高野 美帆子 電話番号 03-3581-1101 内線 3581 5P 9849