

(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  
2012年10月18日(18.10.2012)



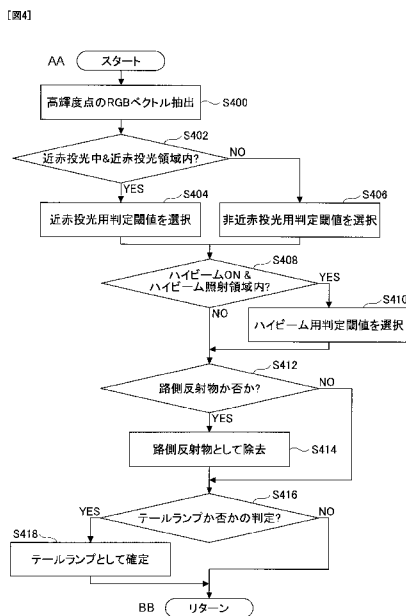
(10) 国際公開番号  
WO 2012/140752 A1

- (51) 国際特許分類:  
G08G 1/16 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/059182
- (22) 国際出願日: 2011年4月13日(13.04.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 宇佐美 祐之 (USAMI, Masayuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITOH, Tadahiko); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 16階 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE-MOUNTED PERIPHERAL OBJECT RECOGNITION DEVICE AND DRIVING ASSISTANCE DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 車載周辺物認識装置及びこれを用いる運転支援装置



- S400 Extract RGB vector of high-brightness point
- S402 Near-infrared light being emitted and within near-infrared light emission area?
- S404 Select near-infrared light emission-use assessment threshold value
- S406 Select non-near-infrared-light-emission-use assessment threshold value
- S408 High-beams on and within high-beam illumination area?
- S410 Select high-beam-use assessment threshold value
- S412 Road-side reflecting object or not?
- S414 Remove as road-side reflecting object
- S416 Tail-lamp or not?
- S418 Determine as tail-lamp
- AA Start
- BB Return

(57) Abstract: This vehicle-mounted peripheral object recognition device is provided with a camera for capturing the surrounding environment of a vehicle, and an image processing device, wherein the image processing device image-processes images that have been captured by way of the camera, calculates an index value of a color component of an image of a predetermined brightness or greater, and on the basis of the relationship between the index value of the calculated color component and a predetermined threshold value, determines whether or not the image is an image related to lights of other peripheral vehicles, whereupon the predetermined threshold value is modified according to the lighting state of the forward lighting device of the vehicle.

(57) 要約: 車載周辺物認識装置は、車両の周辺環境を撮像するカメラと、画像処理装置とを備え、前記画像処理装置は、前記カメラにより撮像された画像を画像処理して、所定輝度以上の像の色成分の指標値を算出し、前記算出した色成分の指標値と所定閾値との関係に基づいて、前記像が周辺他車の灯火に係る像であるか否かを判断し、前記所定閾値は、車両の前方照明装置の灯火状態に応じて変更されることを特徴とする。

WO 2012/140752 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：車載周辺物認識装置及びこれを用いる運転支援装置  
**技術分野**

[0001] 本発明は、車両の周辺環境を撮像するカメラと、画像処理装置とを備えた車載周辺物認識装置及びこれを用いる運転支援装置等に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、カメラにより撮像された画像を画像処理し、クラス化を行うことで先行車のテールランプやヘッドライト、路側の照明や標識等を認識する技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許公開2007/0221822号

### 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、車両の前方照明装置の灯火状態によっては、同一の対象物であっても、カメラにより異なる態様で捕捉される場合がある。例えば、車両の前方照明装置により近赤外光を車両前方に投光し、近赤外光カメラを用いて画像認識を行う場合、近赤外光を投光した場合と近赤外光を投光していない場合とで、同一の対象物の像の色特性が変化する。

[0005] そこで、本発明は、車両の前方照明装置の灯火状態に応じて認識対象物の認識方法を可変する車載周辺物認識装置及びこれを用いる運転支援装置等の提供を目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一局面によれば、車両の周辺環境を撮像するカメラと、画像処理装置とを備え、  
前記画像処理装置は、前記カメラにより撮像された画像を画像処理して、所定輝度以上の像の色成分の指標値を算出し、前記算出した色成分の指標値

と所定閾値との関係に基づいて、前記像が周辺他車の灯火に係る像であるか否かを判断し、

前記所定閾値は、車両の前方照明装置の灯火状態に応じて変更されることを特徴とする、車載周辺物認識装置が提供される。

### 発明の効果

[0007] 本発明によれば、車両の前方照明装置の灯火状態に応じて認識対象物の認識方法を可変する車載周辺物認識装置及びこれを用いる運転支援装置等が得られる。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の一実施例による車載周辺物認識装置1の構成を示す図である。  
[図2]カメラ12の搭載状態の一例と共に、ロービーム照射領域と近赤投光領域の関係の一例を示す図である。  
[図3]近赤外投光装置6の一例を示す図である。  
[図4]画像処理装置14により実行される前方車両のテールランプ検出方法の一例を示すフローチャートである。  
[図5]画像処理装置14により処理される前方環境画像の一例を模式的に示す図である。  
[図6]カメラ12の画素構成（CMOSイメージャカラーベイヤ配列）の一例を示す図である。  
[図7]カメラ12の分光感度特性の一例を示す図である。  
[図8]図7（C）の特性におけるデニリエータの分光範囲を示す図であり、非近赤外投光用判定閾値の設定方法の説明図である。  
[図9]図7（C）の特性におけるデニリエータの分光範囲を示す図であり、近赤外投光用判定閾値の設定方法の説明図である。  
[図10]判定閾値のその他の例を示す図である。  
[図11]図7（C）の特性におけるテールランプの分光範囲を示す図である。  
[図12]本実施例の車載周辺物認識装置1を含む運転支援装置100の一実施例を示すシステム図である。

[図13]ランプ制御ECU106により実行されるランプ点灯制御の一例を示すフローチャートである。

[図14]運転支援装置100により実行される運転支援制御の一例を示すフローチャートである。

[図15]3種類の光源(LED、ハロゲン、HID)のそれぞれの場合のヘッドライト4の分光特性の一例を示す図である。

[図16]ヘッドライト4の分光特性が考慮されたカメラ分光輝度特性の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。

[0010] 図1は、本発明の一実施例による車載周辺物認識装置1の構成を示す図である。

[0011] 車載周辺物認識装置1は、カメラ12と、画像処理装置14とを含む。

[0012] カメラ12は、近赤外光カメラであり、近赤外光に高い感度を有するCCD (charge-coupled device) やCMOS (complementary metal oxide semiconductor) 等の撮像素子により、車両前方の路面を含む前方環境画像を取得する。カメラ12は、図2に示すように、例えばルームミラーの裏側(車両前側の面)に取り付けられる。カメラ12により撮像される車両前方領域は、後述のロービーム照射領域の全部若しくは少なくともその大部分を含む。また、カメラ12により撮像される車両前方領域は、後述の近赤投光領域の全部若しくは一部を含む。カメラ12は、車両走行中にリアルタイムに前方環境画像を取得し、所定のフレーム周期のストリーム形式で画像処理装置14に供給するものであってよい。

[0013] 画像処理装置14は、カメラ12から得られる前方環境画像を画像処理して、車両前方に存在しうる前方車両(先行車や対向車)を検出する。前方環境画像中の前方車両を検出する方法は後に詳説する。

[0014] 図2は、カメラ12の搭載状態の一例と共に、ロービーム照射領域と近赤

投光領域の関係の一例を示す図である。図3は、近赤外投光装置6の一例を示す図である。

- [0015] 車載周辺物認識装置1が搭載される車両は、ヘッドライト4と共に、近赤外投光装置6を有する。ヘッドライト4は、車両前方に向けて可視光を放つ。ヘッドライト4は、オン/オフの切換が可能であり、オン時に可視光を照射する。また、ヘッドライト4は、ロービームとハイビームとを切り替え可能である。尚、ロービーム用の光源とハイビーム用の光源とは別であってもよいし、共通であってもよい。後者の場合、ロービームとハイビームとの間の切り替えは、ハイビーム光を選択的に遮るよう可動するシェードを駆動することにより実現されてもよい。図2には、ロービームによる照射領域の一例がロービーム照射領域として図示されている。
- [0016] 近赤外投光装置6は、車両前方に向けて近赤外光を放つ。近赤外投光装置6は、オン/オフの切換が可能であり、オン時に近赤外光を照射する。近赤外投光装置6は、例えば車両前部両側に装着される。近赤外投光装置6は、図3に示すように、ハイビームランプ4aに組み込まれてもよい。図示の例では、近赤外投光装置6は、赤外線透過フィルタ6aと、ソレノイド6bとを含む。ソレノイド6bは、赤外線透過フィルタ6aを、図3(A)に示すオフ位置と、図3(B)に示すオン位置の間で駆動する。オフ位置では、図3(A)に示すように、赤外線透過フィルタ6aがハイビームの光路外に退避され、ハイビーム光が車両前方に照射される。他方、オン位置では、図3(B)に示すように、赤外線透過フィルタ6aがハイビームの光路上に配置され、近赤外光が車両前方に照射される。図2には、近赤投光領域の一例が図示されている。なお、図3に示す近赤外投光装置6を用いる場合、近赤投光領域は、ハイビームによる照射領域（ハイビーム照射領域）と実質的に同一となる。以下では、説明の複雑化を防止するため、近赤投光領域とハイビーム照射領域とは同一であるものとする。
- [0017] 近赤投光領域は、例えば、図2に示すように、ロービーム照射領域よりも遠方側に設定される。これは、近赤投光領域を、ロービームでは照明不能若

しくは照明量が不足する領域に設定することで、運転者が目視により認識し難い遠方にいる歩行者等を監視するためである。例えば、ロービーム照射領域は、車両前方20m程度までの領域であってよく、近赤投光領域は、ロービーム照射領域よりも車両前方の領域であってよい。近赤投光領域とロービーム照射領域とは、互いに近接し、一部が重複してもよい。尚、以下では、近赤投光領域を含まないロービーム照射領域を、単に非近赤投光領域ともいう。

[0018] 図4は、画像処理装置14により実行される前方車両のテールランプ検出方法の一例を示すフローチャートである。図4に示す処理ルーチンは、例えばヘッドライト4がオンされている間、所定周期毎に実行されてもよい。図5は、画像処理装置14により処理される前方環境画像の一例を模式的に示す図である。図5には、前方環境画像中における近赤投光領域が枠70の中の領域として示されている。

[0019] ステップ400では、前方環境画像における高輝度点のRGBベクトルを抽出する。高輝度点は、所定輝度以上の画素又はその集合であり、所定輝度は、テールランプの光に係る像が確実に抽出される値に設定・適合される。RGBベクトルは、 $(R / (R^2 + G^2 + B^2)^{0.5}, G / (R^2 + G^2 + B^2)^{0.5}, B / (R^2 + G^2 + B^2)^{0.5})$ である。尚、高輝度点が複数の画素の集合からなる場合は、RGBベクトルは、当該集合を構成する各画素の平均値として導出されてもよい。

[0020] 尚、高輝度点が複数存在する場合には、各高輝度点に対して、それぞれ、RGBベクトルが算出され、ステップ402以降の処理が実行されてよい。或いは、テールランプ候補として2つのペアの高輝度点が検出された場合に、当該2つのペアの高輝度点に対して、それぞれ、RGBベクトルが算出され、ステップ402以降の処理が実行されてよいし、当該2つのペアの高輝度点を1つの高輝度点としてまとめてRGBベクトルが算出され、ステップ402以降の処理が実行されてよい。

[0021] 例えば本ステップ400では、図5に示す例の場合、路側反射物（本例で

はデリニエータ)の反射光802と、先行車のテールランプの光804と、対向車のヘッドライトの光806が高輝度点として検出されうる。尚、デリニエータの反射光802は、主に、車両(自車)のヘッドライト4からの光に起因するものである。先行車のテールランプの光804及び対向車のヘッドライトの光806は、それぞれのランプの点灯状態で発生される光(自発光)である。

[0022] ステップ402では、近赤外投光装置6がオンであり(近赤投光中であり)、且つ、高輝度点が高輝度領域内(図5の符号70参照)に存在するかどうかを判定する。近赤外投光装置6がオンであり、且つ、高輝度点が高輝度領域内にある場合、ステップ404に進む。他方、いずれか又は双方が満たされない場合は、ステップ406に進む。例えば、近赤外投光装置6がオンであるが、高輝度点が高輝度領域外にある場合には、ステップ406に進む。

[0023] ステップ404では、近赤外投光用判定閾値を選択して、ステップ408に進む。近赤外投光用判定閾値は、近赤外投光領域内にある先行車のテールランプの光と路側反射物の反射光とを切り分けるための閾値である。近赤外投光領域内にある先行車のテールランプの光に起因した高輝度点と、近赤外投光領域内にある路側反射物の反射光に起因した高輝度点とは、RGBベクトルに相違があるので、かかる相違を利用してこれらを切り分ける閾値である。近赤外投光用判定閾値は、試験データ(例えば、近赤外投光領域内にある先行車のテールランプの光に起因した高輝度点のRGBベクトルと、近赤外投光領域内にある路側反射物の反射光に起因した高輝度点のRGBベクトルの試験データ)に基づいて設定・適合されてもよい。近赤外投光用判定閾値の設定方法の他の例については、他の判定閾値の設定方法と共に後述する。

[0024] ステップ406では、非近赤外投光用判定閾値を選択して、ステップ408に進む。非近赤外投光用判定閾値は、非近赤外投光領域内にある先行車のテールランプの光と路側反射物の反射光とを切り分けるための閾値である。非近赤外投光領域内にある先行車のテールランプの光に起因した高輝度点と、



非近赤投光領域内にある路側反射物の反射光に起因した高輝度点とは、RGBベクトルに相違があるので、かかる相違を利用してこれらを切り分ける閾値である。非近赤外投光用判定閾値は、試験データ（例えば、非近赤投光領域内にある先行車のテールランプの光に起因した高輝度点のRGBベクトルと、非近赤投光領域内にある路側反射物の反射光に起因した高輝度点のRGBベクトルの試験データ）に基づいて設定・適合されてもよい。ここで、非近赤外投光用判定閾値と近赤外投光用判定閾値とは、互いに異なる。これは、近赤投光領域と非近赤投光領域とでは、カメラ12の分光感度特性が異なるためである。非近赤外投光用判定閾値の設定方法の他の例については、他の判定閾値の設定方法と共に後述する。

[0025] ステップ408では、ハイビームがオンであり、且つ、高輝度点が高輝度点領域に存在するか否かを判定する。ハイビームがオンであり、且つ、高輝度点が高輝度点領域に存在する場合には、ステップ410に進み、それ以外の場合（少なくともいずれかが満たされない場合）、ステップ412に進む。

[0026] ステップ410では、ハイビーム用判定閾値を選択して、ステップ412に進む。ハイビーム用判定閾値は、既にいずれか選択した判定閾値（近赤外投光用判定閾値又は非近赤外投光用判定閾値）に基づいて選択されてもよい。例えば、近赤外投光用判定閾値が選択された場合のハイビーム用判定閾値は、近赤外投光用判定閾値に対して所定輝度増加分だけ補正された閾値であってよい。これは、ハイビームがオンしている場合には、近赤投光領域における路側反射物の反射光に起因して高輝度点の輝度（可視光範囲のみ）が高くなるためである。他方、非近赤外投光用判定閾値が選択された場合のハイビーム用判定閾値は、非近赤外投光用判定閾値と同一の閾値であってよい。ハイビーム用判定閾値の設定方法の他の例については、他の判定閾値の設定方法と共に後述する。

[0027] ステップ412では、選択した判定閾値と、上記ステップ400で算出したRGBベクトルとの関係に基づいて、高輝度点が高輝度点領域の反射光に起

因するものか否かを判定する。高輝度点が路側反射物の反射光に起因するものと判定した場合、ステップ414に進み、高輝度点が路側反射物の反射光に起因するものでないと判定した場合、ステップ416に進む。

[0028] ステップ414では、路側反射物の反射光に起因すると判定した高輝度点を除去して、ステップ416に進む。尚、この除去の結果、残りの高輝度点が存在しない場合は、そのまま終了してもよい(この場合、今回の処理周期では先行車のテールランプが検出されないと判断されることになる)。

[0029] ステップ416では、高輝度点が先行車のテールランプの光に起因するものか否かを判定する。この判定方法は、任意であってよい。例えば先行車のテールランプの色の特性、属性(例えば2個ペアか否か)、動き等を考慮して判定されてもよい。テールランプの検出方法の一例については後述する。

[0030] ステップ418では、高輝度点が先行車のテールランプの光に起因するものとして確定する。即ち、先行車のテールランプを検出する。

[0031] ところで、上述の如く、前方環境画像を画像処理して導出される高輝度点の色成分の指標値(例えばRGBベクトルの各要素)は、同一の対象物(例えば路側反射物)であっても、当該対象物が近赤投光領域内に存在するか非近赤投光領域に存在するかによって異なる。

[0032] この点、本実施例によれば、上述の如く、車両の前方照明装置の灯火状態(即ち、ハイビーム、近赤外投光装置の各状態)に応じて、先行車のテールランプ又は路側反射物を判定するための判定閾値が変更されるので、認識対象(又は除去対象)の対象物を他の物体(ノイズ等を含む)から精度良く切り分けることができる。これにより、画像処理装置14による前方車両の画像認識精度が向上する。

[0033] 尚、図4に示す処理において、上記ステップ416の判定は、上記ステップ400での高輝度点の抽出態様によっては、省略されてもよい。例えば、上記ステップ400で2個のペアの高輝度点のみが抽出され、且つ、ヘッドライトの光による高輝度点が除去されており、更に、ステップ414を経て又はステップ412の否定判定を経て2個のペアの高輝度点のみが残存して

いる場合には、当該2個のペアの高輝度点を、先行車のテールランプの光に起因するものとして確定してもよい。この場合は、ステップ412では、選択した判定閾値と、上記ステップ400で算出した2個のペアの高輝度点のRGBベクトルとの関係に基づいて、当該2個のペアの高輝度点が、先行車のテールランプの光に起因するものか、又は、路側反射物の反射光に起因するものかが判定されることになる。尚、対向車のヘッドライトの光による高輝度点（例えば、図5の対向車のヘッドライトの光806）は、色の相違や輝度の相違（輝度が比較的高い）、動き（相対速度が比較的大きい）等の特徴に基づいて、先行車のテールランプの光による高輝度点や路側反射物の反射光による高輝度点に対して識別・除去されてもよい。

[0034] 次に、近赤外投光用判定閾値及び非近赤外投光用判定閾値の設定方法の具体例について説明する。

[0035] ここでは、まず、カメラ12の分光感度特性について説明する。

[0036] 図6は、一例としてCMOSカメラとして構成されるカメラ12の画素構成（CMOSイメージャカラーベイア配列）の一例を示す。図7は、カメラ12の分光感度特性の一例を示す図であり、（A）は、カメラ12で用いられるカラーフィルタの分光透過率特性を示すグラフであり、（B）は、カメラ12の撮像素子の感度特性を示すグラフであり、（C）は、カメラ12の分光感度特性を示すグラフである。

[0037] 図7（A）に示すように、近赤外投光を行わない構成では色再現性確保のために700nm以上の赤外波長をカットする赤外カットフィルタが設けられるが、本例では、近赤外投光を行うため、赤外感度確保のために赤外カットフィルタは設けられない。図7（C）は、図7（A）と図7（B）の特性を乗算したグラフに相当する。尚、図7から明らかなように、図7（C）の特性の細かい部分は、カメラ12のカラーフィルタや撮像素子の特性に応じて異なってくる。

[0038] 図8は、図7（C）の特性におけるデニリエータ（路側反射物の一例）の分光範囲を示す図であり、非近赤外投光用判定閾値の設定方法の説明図であ

る。図9は、図7(C)の特性におけるデニリエータの分光範囲を示す図であり、近赤外投光用判定閾値の設定方法の説明図である。

[0039] 図8及び図9に示すように、デニリエータの反射光は、非近赤投光領域では主に分光範囲A1(約550nm~620nm)であるのに対して、近赤投光領域では分光範囲A2(約700nm以上)である。従って、非近赤投光領域内にあるデニリエータの反射光は、分光範囲A1の特性に依存したRGBベクトルとなるのに対して、近赤投光領域内にあるデニリエータの反射光は、分光範囲A2の特性に依存したRGBベクトルとなる。この点に着目して、非近赤外投光用判定閾値は、分光範囲A1のRGBの各強度(輝度)の積分値 $I_{r_{A1}}$ 、 $I_{g_{A1}}$ 、 $I_{b_{A1}}$ (図8の分光範囲A1を積分区間として各曲線を積分して得られる値)を用いて、以下の基準値に基づいて設定されてもよい。

$$\text{赤成分基準値 } R_{\text{ef } r} = I_{r_{A1}} / (I_{r_{A1}} + I_{g_{A1}} + I_{b_{A1}})$$

$$\text{緑成分基準値 } R_{\text{ef } g} = I_{g_{A1}} / (I_{r_{A1}} + I_{g_{A1}} + I_{b_{A1}})$$

$$\text{青成分基準値 } R_{\text{ef } b} = I_{b_{A1}} / (I_{r_{A1}} + I_{g_{A1}} + I_{b_{A1}})$$

この場合、例えば、高輝度点のRGBベクトルの各成分が、各成分の基準値に対して±5%に収まっている場合には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものと判定し、それ以外の場合(いずれかの成分で基準値に対して5%を超える乖離がある場合)には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものでないと判定してもよい(図4のステップ412参照)。

[0040] 同様に、近赤外投光用判定閾値は、分光範囲A1及び分光範囲A2のRGBの各強度の積分値 $I_{r_{A1+A2}}$ 、 $I_{g_{A1+A2}}$ 、 $I_{b_{A1+A2}}$ (図9の分光範囲A1及び分光範囲A2を積分区間として各曲線を積分して得られる値)を用いて、以下の基準値に基づいて設定されてもよい。

$$\text{赤成分基準値 } R_{\text{ef } r} = I_{r_{A1+A2}} / (I_{r_{A1+A2}} + I_{g_{A1+A2}} + I_{b_{A1+A2}})$$

$$\text{緑成分基準値 } R_{\text{ef } g} = I_{g_{A1+A2}} / (I_{r_{A1+A2}} + I_{g_{A1+A2}} + I_{b_{A1+A2}})$$

)

$$\text{青成分基準値 } R e f b = | b_{A1+A2} / ( | r_{A1+A2} + | g_{A1+A2} + | b_{A1+A2} )$$

)

このような近赤外投光用判定閾値は、特に近赤投光領域がロービーム照射領域と少なくとも部分的に重複する場合に(重複領域に対して)好適である。この場合、同様に、例えば、高輝度点のRGBベクトルの各成分が、各成分の基準値に対して±5%に収まっている場合には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものと判定し、それ以外の場合(いずれかの成分で基準値に対して5%を超える乖離がある場合)には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものでないと判定してもよい(図4のステップ412参照)。

[0041] 或いは、近赤外投光用判定閾値は、分光範囲A2のRGBの各強度の積分值  $| r_{A2}$ 、 $| g_{A2}$ 、 $| b_{A2}$  (図9の分光範囲A2を積分区間として各曲線を積分して得られる値)を用いて、以下の基準値に基づいて設定されてもよい。

$$\text{赤成分基準値 } R e f r = | r_{A2} / ( | r_{A2} + | g_{A2} + | b_{A2} )$$

$$\text{緑成分基準値 } R e f g = | g_{A2} / ( | r_{A2} + | g_{A2} + | b_{A2} )$$

$$\text{青成分基準値 } R e f b = | b_{A2} / ( | r_{A2} + | g_{A2} + | b_{A2} )$$

このような近赤外投光用判定閾値は、特に近赤投光領域がロービーム照射領域と重複しない場合に(非重複領域に対して)好適である。この場合、同様に、例えば、高輝度点のRGBベクトルの各成分が、各成分の基準値に対して±5%に収まっている場合には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものと判定し、それ以外の場合(いずれかの成分で基準値に対して5%を超える乖離がある場合)には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものでないと判定してもよい(図4のステップ412参照)。

[0042] また、近赤外投光用判定閾値が選択された場合のハイビーム用判定閾値(図4のステップ410参照)は、分光範囲A1の各強度の積分值  $| r_{A1}$ 、 $| g_{A1}$ 、 $| b_{A1}$  (図9の分光範囲A1を積分区間として各曲線を積分して得ら

れる値) 及び分光範囲 A 2 の RGB の各強度の積分値  $I_{r_{A2}}$ 、 $I_{g_{A2}}$ 、 $I_{b_{A2}}$  (図 9 の分光範囲 A 2 を積分区間として各曲線を積分して得られる値) を用いて、以下の基準値に基づいて設定されてもよい。

$$\text{赤成分基準値 } R e f r = (I_{r_{A1}} + I_{r_{A2}} + \alpha) / \{ (I_{r_{A1}} + I_{g_{A1}} + I_{b_{A1}}) + (I_{r_{A2}} + I_{g_{A2}} + I_{b_{A2}}) + \alpha + \beta + \gamma \}$$

$$\text{緑成分基準値 } R e f g = (I_{g_{A1}} + I_{g_{A2}} + \beta) / \{ (I_{r_{A1}} + I_{g_{A1}} + I_{b_{A1}}) + (I_{r_{A2}} + I_{g_{A2}} + I_{b_{A2}}) + \alpha + \beta + \gamma \}$$

$$\text{青成分基準値 } R e f b = (I_{b_{A1}} + I_{b_{A2}} + \gamma) / \{ (I_{r_{A1}} + I_{g_{A1}} + I_{b_{A1}}) + (I_{r_{A2}} + I_{g_{A2}} + I_{b_{A2}}) + \alpha + \beta + \gamma \}$$

ここで、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  は、それぞれの色成分におけるハイビームによる輝度増加分に対応する。この場合、同様に、例えば、高輝度点の RGB ベクトルの各成分が、各成分の基準値に対して  $\pm 5\%$  に収まっている場合には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものと判定し、それ以外の場合 (いずれかの成分で基準値に対して  $5\%$  を超える乖離がある場合) には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものでないと判定してもよい (図 4 のステップ 4 1 2 参照)。

[0043] 図 10 は、判定閾値のその他の例を示す図である。図 10 には、RGB の各成分方向を 3 軸とした直交座標系において、判定閾値を表す球面が示されている。

球面は、以下で表される。

$$(R - R e f r)^2 + (G - R e f g)^2 + (B - R e f b)^2 \leq e^2$$

ここで、 $e$  は許容誤差であり、例えば  $0.05$  ( $5\%$ ) であってよい。(  $R e f r$ 、 $R e f g$ 、 $R e f b$  ) は、上述の基準値であり、上述の如く、近赤外投光用判定閾値の場合と、非赤外投光用判定閾値の場合と、ハイビーム用判定閾値の場合とで異なる。この場合、この直交座標の原点を始点とする高輝度点の RGB ベクトルの終点が球面内に含まれる場合には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものと判定し、球面の外に位置する場合には、当該高輝度点がデニリエータの反射光に起因するものでないと判定し

てもよい（図4のステップ412参照）。

[0044] 次に、図4のステップ416に適用されてもよいテールランプの検出方法の一例について説明する。

[0045] 図11は、図7（C）の特性におけるテールランプの分光範囲を示す図であり、（A）は、先行車のテールランプがLED（light-emitting diode）である場合の分光範囲を示すグラフであり、（B）は、先行車のテールランプがハロゲン球である場合の分光範囲を示すグラフである。

[0046] テールランプの光は、LEDである場合には分光範囲B1であるのに対して、ハロゲン球である場合には分光範囲B2となる。先行車のテールランプがLEDである場合のテールランプ判定用閾値は、分光範囲B1のRGBの各強度（輝度）の積分値 $I_{rLED}$ 、 $I_{gLED}$ 、 $I_{bLED}$ （図11の分光範囲B1を積分区間として各曲線を積分して得られる値）を用いて、以下の基準値に基づいて設定されてもよい。

$$\text{赤成分基準値 } Ref_r = I_{rLED} / (I_{rLED} + I_{gLED} + I_{bLED})$$

$$\text{緑成分基準値 } Ref_g = I_{gLED} / (I_{rLED} + I_{gLED} + I_{bLED})$$

$$\text{青成分基準値 } Ref_b = I_{bLED} / (I_{rLED} + I_{gLED} + I_{bLED})$$

同様に、先行車のテールランプがハロゲン球である場合のテールランプ判定用閾値は、分光範囲B2のRGBの各強度（輝度）の積分値 $I_{rhal}$ 、 $I_{ghal}$ 、 $I_{bhal}$ （図11の分光範囲B2を積分区間として各曲線を積分して得られる値）を用いて、以下の基準値に基づいて設定されてもよい。

$$\text{赤成分基準値 } Ref_r = I_{rhal} / (I_{rhal} + I_{ghal} + I_{bhal})$$

$$\text{緑成分基準値 } Ref_g = I_{ghal} / (I_{rhal} + I_{ghal} + I_{bhal})$$

$$\text{青成分基準値 } Ref_b = I_{bhal} / (I_{rhal} + I_{ghal} + I_{bhal})$$

この場合、例えば、高輝度点のRGBベクトルの各成分が、LEDである場合の各成分の基準値に対して±5%に収まっている場合、又は、ハロゲン球である場合の各成分の基準値に対して±5%に収まっている場合、当該高輝度点が先行車のテールランプの光に起因するものと判定し、それ以外の場合には、当該高輝度点が先行車のテールランプの光に起因するものでないと判

定してもよい。或いは、図10に示した球面の閾値と同様の考え方を使用してもよい。即ち、球面によるテールランプ判定用閾値は、以下の通りである。

$$(R - R_{\text{ref}r})^2 + (G - R_{\text{ref}g})^2 + (B - R_{\text{ref}b})^2 \leq e^2$$

ここで、 $e$ は許容誤差であり、例えば5 [%]であってよい。 $(R_{\text{ref}r}$ 、 $R_{\text{ref}g}$ 、 $R_{\text{ref}b})$ は、上述の基準値である。この際、LEDである場合とハロゲン球である場合とで2つの球面が形成される。この場合、この直交座標の原点を始点とする高輝度点のRGBベクトルの終点がいずれかの球面内に含まれる場合には、当該高輝度点が先行車のテールランプの光に起因するものと判定し、いずれの球面の外に位置する場合には、当該高輝度点が先行車のテールランプの光に起因するものでないと判定してもよい（図4のステップ416参照）。尚、例えば車者間通信等により先行車のテールランプの種類（LED、ハロゲン球）が既知である場合には、それに応じたテールランプ判定用閾値が単独で使用されてもよい。

[0047] 尚、図8乃至図11では、デニリエータ又はテールランプを検出することでデニリエータとテールランプとを切り分ける閾値の設定方法が説明されているが、デニリエータとテールランプとを直接的に切り分ける判定閾値が使用されてもよい。この場合、近赤外投光用判定閾値は、例えば図10に示した球面（近赤外投光用判定閾値用の基準値を使用した球面）と、図11を参照して説明したテールランプ判定用閾値用の球面とを切り分ける関数で表現されてもよい。同様に、非近赤外投光用判定閾値は、例えば図10に示した球面（非近赤外投光用判定閾値用の基準値を使用した球面）と、図11を参照して説明したテールランプ判定用閾値用の球面とを切り分ける関数で表現されてもよい。

[0048] 図12は、本実施例の車載周辺物認識装置1を含む運転支援装置100の一実施例を示すシステム図である。

[0049] 運転支援装置100は、図12に示すように、車載周辺物認識装置1と、ECB・ECU104と、ランプ制御ECU106と、障害物衝突判断EC



U110とを含む。障害物衝突判断ECU110は、車載周辺物認識装置1やミリ波レーダー136に接続されると共に、ランプ制御ECU106やメーター108に接続される。また、障害物衝突判断ECU110は、ECB・ECU104やヨーレートセンサ130にCAN(controller area network)などの適切なバス150を介して接続される。ECB・ECU104には、ブレーキアクチュエータ120、車輪速センサ132、警報ブザー140等が接続される。

[0050] 図13は、ランプ制御ECU106により実行されるランプ点灯制御の一例を示すフローチャートである。

[0051] ステップ1302では、周囲の明るさが所定閾値 $\alpha$ より低いか否かを判定する。周囲の明るさは、例えば日照センサからの情報に基づいて判断されてもよい。周囲の明るさが所定閾値 $\alpha$ より低い場合は、ステップ1304に進み、周囲の明るさが所定閾値 $\alpha$ 以上である場合は、ステップ1310に進む。

[0052] ステップ1304では、ロービームがオンであるか否かを判定する。ロービームがオンである場合は、ステップ1306に進み、ロービームがオフである場合は、ステップ1310に進む。尚、ロービームがオフである場合は、ロービームをオンにして、ステップ1306に進むこととしてもよい。

[0053] ステップ1306では、車輪速センサ132に基づいて、車速が20km/hより大きいか否かを判定する。車速が20km/hより大きい場合は、ステップ1308に進み、車速が20km/h以下である場合は、ステップ1310に進む。

[0054] ステップ1308では、近赤外投光装置6をオンにする。

[0055] ステップ1310では、近赤外投光装置6をオフにする。

[0056] 図14は、運転支援装置100により実行される運転支援制御の一例を示すフローチャートである。

[0057] ステップ1402では、車載周辺物認識装置1は、上述の図4に示した処理に従って先行車のテールランプを検出する。

- [0058] ステップ1404では、車載周辺物認識装置1の画像処理装置14は、検出したテールランプの画素位置に基づいて、先行車までの距離及び先行車の方向（横位置）を算出（推定）する。この際、画像処理装置14は、先行車までの距離の変化態様に基づいて、先行車との相対速度を算出してもよい。車載周辺物認識装置1は、これらの情報をランプ制御ECU106及び障害物衝突判断ECU110に送信する。
- [0059] ステップ1406では、車載周辺物認識装置1によるテールランプの検出結果に基づいて、運転支援制御が実行される。例えば、障害物衝突判断ECU110は、車載周辺物認識装置1による先行車のテールランプの検出結果に基づいて、先行車と車両との間の衝突の可能性を判断する。先行車と車両との間の衝突の可能性があると判断した場合には、障害物衝突判断ECU110は、ECB・ECU104を介して警報ブザー140により警報を出力し、運転者による自主的なブレーキ操作等の衝突回避操作を促す。或いは、先行車と車両との間の衝突の可能性があると判断した場合には、障害物衝突判断ECU110は、ECB・ECU104を介してブレーキアクチュエータ120を作動させて制動力を発生させる（介入制御）。尚、先行車との衝突の可能性の判断ロジックは、プリクラッシュ制御の分野で広く知られており、任意の方法が使用されてもよい。また、先行車との衝突の可能性の判断には、ミリ波レーダー136のようなレーダセンサの検出結果が利用されてもよい。また、ランプ制御ECU106は、車載周辺物認識装置1による先行車のテールランプの検出結果に基づいて、ヘッドライト4の配光制御を実行してもよい。例えば、ランプ制御ECU106は、先行車がハイビームにより照射されないように（先行車の運転者にハイビームによりグレアを与えないように）ヘッドライト4の配光を制御する。配光制御は、ヘッドライト4のスイブル角度を調整することや、シェードを動かしてハイビームの照射範囲の一部を遮蔽する遮蔽部分を可変することによって、実現されてもよい。尚、これらの運転支援制御は、任意の1つだけ又は任意の2つの組み合わせ又は3つの全てが実行されてもよい。

- [0060] 以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述した実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。
- [0061] 例えば、上述した実施例では、好ましい実施例として、ハイビームの点灯の有無に応じて判定閾値を変更しているが（図4のステップ410参照）、かかる変更は省略されてもよい。これは、例えばロービーム照射領域と近赤投光領域の重複部分は、ハイビームの点灯の有無に応じて分光特性が大きく異ならないためである。
- [0062] また、上述した実施例において、（1）非近赤投光領域、（2）ロービーム照射領域と近赤投光領域の重複部分、（3）ロービーム照射領域を含まない近赤投光領域、の3つの領域毎に判定閾値を変更してもよい。例えば、高輝度点がこれらの3つの領域のいずれに属するかに応じて、判定閾値を変更してもよい。ロービーム照射領域を含まない近赤投光領域に高輝度点が属する場合の判定閾値は、図9を参照して説明したような、分光範囲A2のRGBの各強度の積分値  $I_{r_{A2}}$ 、 $I_{g_{A2}}$ 、 $I_{b_{A2}}$  を用いて設定される判定閾値であってよい。他方、ロービーム照射領域と近赤投光領域の重複部分に高輝度点が属する場合の判定閾値は、図9を参照して説明したような、分光範囲A1及び分光範囲A2のRGBの各強度の積分値  $I_{r_{A1+A2}}$ 、 $I_{g_{A1+A2}}$ 、 $I_{b_{A1+A2}}$  を用いて設定される判定閾値であってよい。また、ロービーム照射領域と近赤投光領域の重複部分、又は、ロービーム照射領域を含まない近赤投光領域に高輝度点が属する場合には、ハイビームの点灯の有無に応じて更に判定閾値を変更してもよい。この場合、ハイビーム用判定閾値は、上述したハイビームによる輝度増加分（ $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ ）を考慮した判定閾値であってよい。
- [0063] また、上述した実施例において、近赤外投光用判定閾値は、分光範囲A1の各強度の積分値  $I_{r_{A1}}$ 、 $I_{g_{A1}}$ 、 $I_{b_{A1}}$  及び分光範囲A2のRGBの各強度の積分値  $I_{r_{A2}}$ 、 $I_{g_{A2}}$ 、 $I_{b_{A2}}$ （図9の分光範囲A1及び分光範囲A2を積分区間として各曲線を積分して得られる値）を用いて、以下の基準値に

基づいて設定されてもよい。

$$\text{赤成分基準値 } R e f r = (K \times |r_{A1}| + |r_{A2}|) / \{K \times (|r_{A1}| + |g_{A1}| + |b_{A1}|) + (|r_{A2}| + |g_{A2}| + |b_{A2}|)\}$$

$$\text{緑成分基準値 } R e f g = (K \times |g_{A1}| + |g_{A2}|) / \{K \times (|r_{A1}| + |g_{A1}| + |b_{A1}|) + (|r_{A2}| + |g_{A2}| + |b_{A2}|)\}$$

$$\text{青成分基準値 } R e f b = (K \times |b_{A1}| + |b_{A2}|) / \{K \times (|r_{A1}| + |g_{A1}| + |b_{A1}|) + (|r_{A2}| + |g_{A2}| + |b_{A2}|)\}$$

ここで、Kは、定数であり、ハイビームが点灯されていない場合におけるロービーム照射領域と近赤投光領域の重複部分に対しては1以下の値であってよい。この場合、車両からの距離が遠くなるにつれてKが小さくなるように可変されてもよく、ロービーム照射領域を含まない近赤投光領域ではKがゼロとされる。また、Kは、ハイビームが点灯されている場合は1より大きい値であってもよい。この場合も、車両からの距離が遠くなるにつれてKが小さくなるように可変されてもよい。

- [0064] また、上述した実施例では、各種判定閾値の決定方法において、ヘッドライト4の分光特性が考慮されていないが、ヘッドライト4の分光特性を考慮することも可能である。具体的には、図7(C)に示したカメラ12のRGB分光感度特性に、図15に示すようなヘッドライト4の分光特性を、乗じて得られるカメラ分光輝度特性(図16参照)が使用されてもよい。即ち、上述の実施例では、図7(C)に示したカメラ12のRGB分光感度特性が各種判定閾値の決定に使用されているが、各種判定閾値の決定には、図7(C)に示したカメラ12のRGB分光感度特性に代えて、図16に示すようなカメラ分光輝度特性が使用されてもよい。ここで、図16は、カメラ分光輝度特性の一例を示す図であり、(A)は、ヘッドライト4の光源がハロゲン球である場合のカメラ分光輝度特性を示すグラフであり、(B)は、ヘッドライト4の光源がH I D (High Intensity Discharge) である場合のカメラ分光輝度特性を示すグラフであり、(C)は、ヘッドライト4の光源がL E Dである場合のカメラ分光輝度特性を示すグラフである。

- [0065] また、上述した実施例では、路側反射物の一例として、橙色であり丸型であり走行道路に沿って規則正しく配置されているデリニエータが想定されている。但し、本発明は、デリニエータ以外の路側反射物であって、任意の色特徴を有し且つ任意の特定の形状を有する路側反射物にも適用可能である。
- [0066] また、上述した実施例では、車載周辺物認識装置 1 は、主に、対向車のテールランプを検出するために、当該テールランプとして誤って認識されやすいデリニエータ等の路側反射物を除去するものであったが、デリニエータ等の路側反射物を検出するための装置として具現化されてもよい。これは、デリニエータ等の路側反射物の検出結果は、対向車のテールランプを検出するための用途以外にも、種々の用途に利用可能であるためである。例えば、デリニエータ等の路側反射物の検出結果は、車両の走行レーン検出や走行予定方向の検出、ヘッドライト 4 の配光制御に利用されてもよい。ヘッドライト 4 の配光制御の場合、例えばデリニエータ等の路側反射物からの光が車両の運転者にグレアを与えないようにヘッドライト 4 の配光を可変する制御であってもよい。
- [0067] また、上述した実施例では、車両前方を撮像するカメラ 1 2 を用いているが、車両側方や車両後方を撮像するカメラを用いてもよい。
- [0068] また、上述した実施例では、色成分の指標値として RGB ベクトルを使用しているが、色成分の指標値は、各色成分の割合や、相対的な大きさ(強さ)を表す任意の指標値であってよい。また、2 つ又は 1 つの色成分の指標値若しくは 4 つ以上の色成分の指標値を使用することも可能である。

### 符号の説明

- [0069]
- 1 車載周辺物認識装置
  - 4 ヘッドライト
  - 6 近赤外投光装置
  - 6 a 赤外線透過フィルタ
  - 6 b ソレノイド
  - 1 2 カメラ

1 4 画像処理装置

1 0 0 運転支援装置

## 請求の範囲

- [請求項1] 車両の周辺環境を撮像するカメラと、  
画像処理装置とを備え、  
前記画像処理装置は、前記カメラにより撮像された画像を画像処理して、所定輝度以上の像の色成分の指標値を算出し、前記算出した色成分の指標値と所定閾値との関係に基づいて、前記像が周辺他車の灯火に係る像であるか否かを判断し、  
前記所定閾値は、車両の前方照明装置の灯火状態に応じて変更されることを特徴とする、車載周辺物認識装置。
- [請求項2] 前記所定閾値は、周辺他車の灯火に係る像と路側反射物に係る像とを切り分けるための閾値である、請求項1に記載の車載周辺物認識装置。
- [請求項3] 色成分の指標値は、所定の色成分の割合を表し、  
前記所定の色成分の割合が、前記所定閾値に対応する所定範囲内にある場合に、前記像が、路側反射物に係る像であると判断する、請求項2に記載の車載周辺物認識装置。
- [請求項4] 前記カメラは、近赤外光カメラであり、  
前記車両の前方照明装置の灯火状態は、近赤外光を車両前方に投光しているか否かの灯火状態を含む、請求項1～3のうちのいずれか1項に記載の車載周辺物認識装置。
- [請求項5] 前記車両の前方照明装置の灯火状態は、ハイビームによる光を車両前方に投光しているか否かの灯火状態を含む、請求項1～4のうちのいずれか1項に記載の車載周辺物認識装置。
- [請求項6] 前記所定閾値は、前記所定輝度以上の像が、ロービームが投光され近赤外光が投光されない領域と、ロービームと近赤外光の双方が投光される領域と、ロービームが投光されず近赤外光が投光される領域のうちのいずれの領域に属しているかに応じて、変更される、請求項1～3のうちのいずれか1項に記載の車載周辺物認識装置。

[請求項7] 請求項1～6のうちのいずれか1項に記載の車載周辺物認識装置と

、

前記車載周辺物認識装置により前記像が周辺他車の灯火に係る像であると判断された場合に、前記像の検出結果に基づいて、運転支援制御を実行する制御装置とを含み、

前記運転支援制御は、周辺他車との接近状態を警報する接近警報制御、周辺他車との衝突を回避する衝突回避制御、周辺他車へのハイビームの照射範囲を制御する配光制御のうちの少なくともいずれか1つである、運転支援装置。

[請求項8] 車載カメラにより車両の周辺環境を撮像し、

画像処理装置により、前記カメラにより撮像された画像を画像処理して、所定輝度以上の像の色成分の指標値を算出し、前記算出した色成分の指標値と所定閾値との関係に基づいて、前記像が周辺他車の灯火に係る像であるか否かを判断することを含み、

前記所定閾値は、車両の前方照明装置の灯火状態に応じて変更されることを特徴とする、車両周辺物認識方法。

[請求項9] 車両の周辺環境を撮像するカメラと、

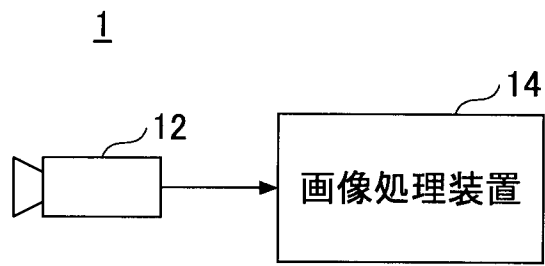
画像処理装置とを備え、

前記画像処理装置は、前記カメラにより撮像された画像を画像処理して、所定輝度以上の像の色成分の指標値を算出し、前記算出した色成分の指標値と所定閾値との関係に基づいて、前記像が路側反射物に係る像であるか否かを判断し、

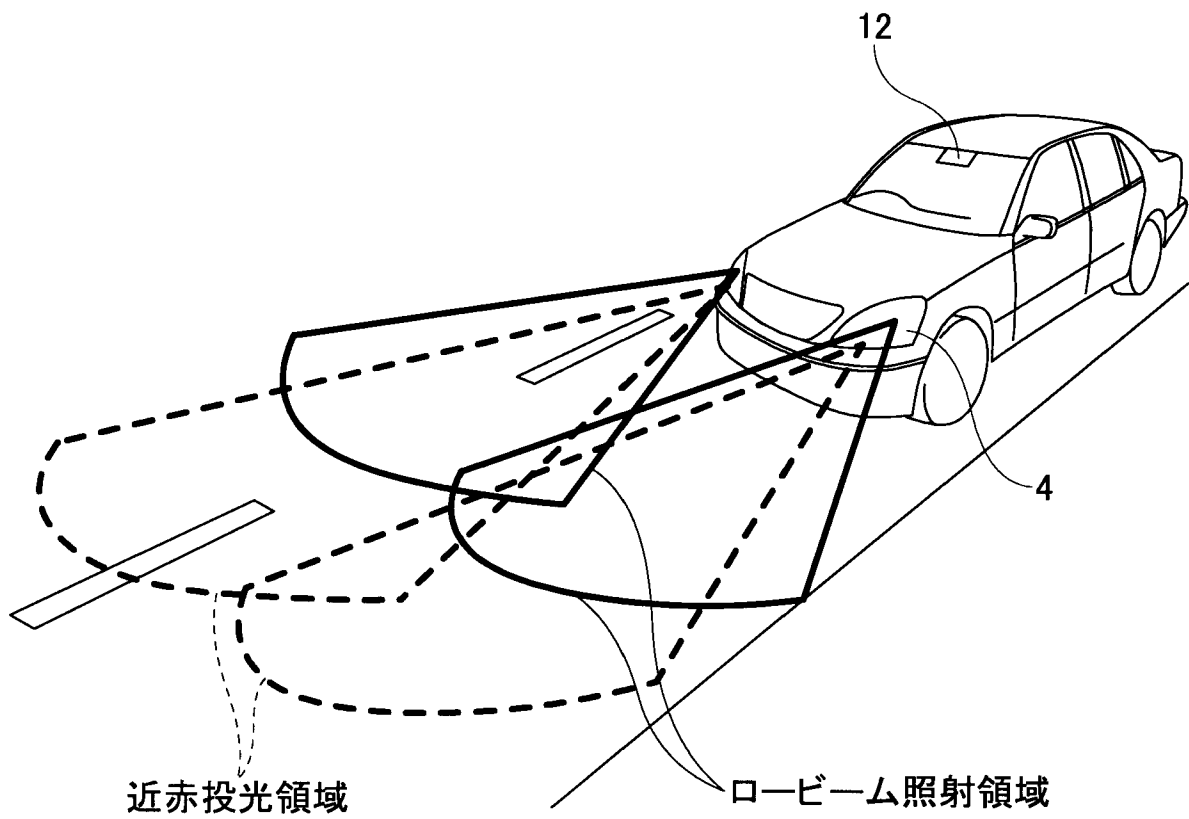
前記所定閾値は、車両の前方照明装置の灯火状態に応じて変更されることを特徴とする、車載周辺物認識装置。



[図1]

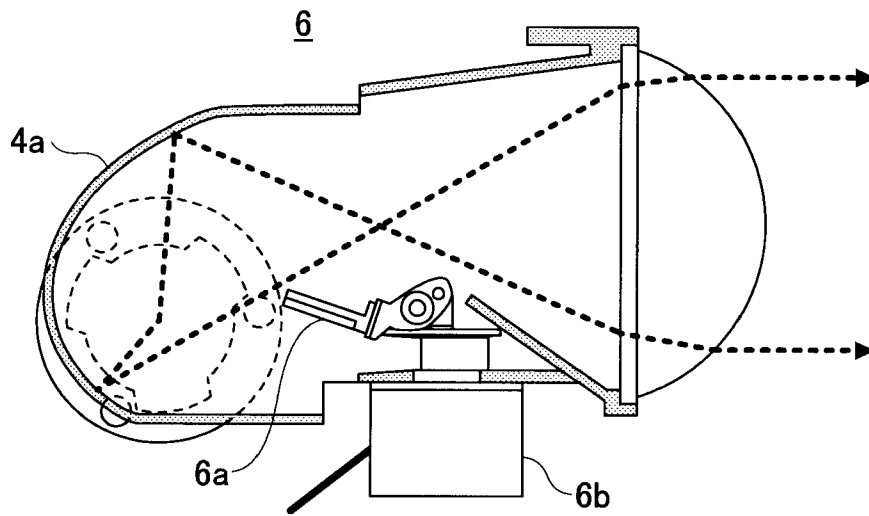


[図2]

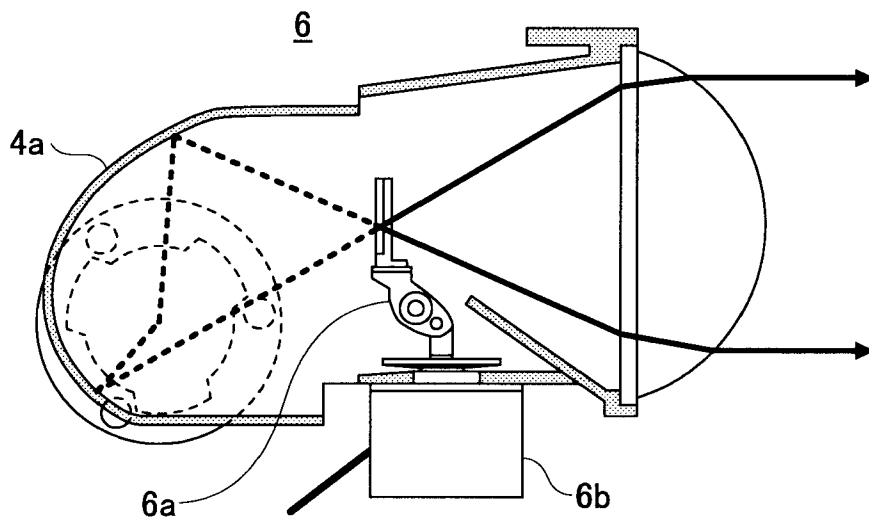


[図3]

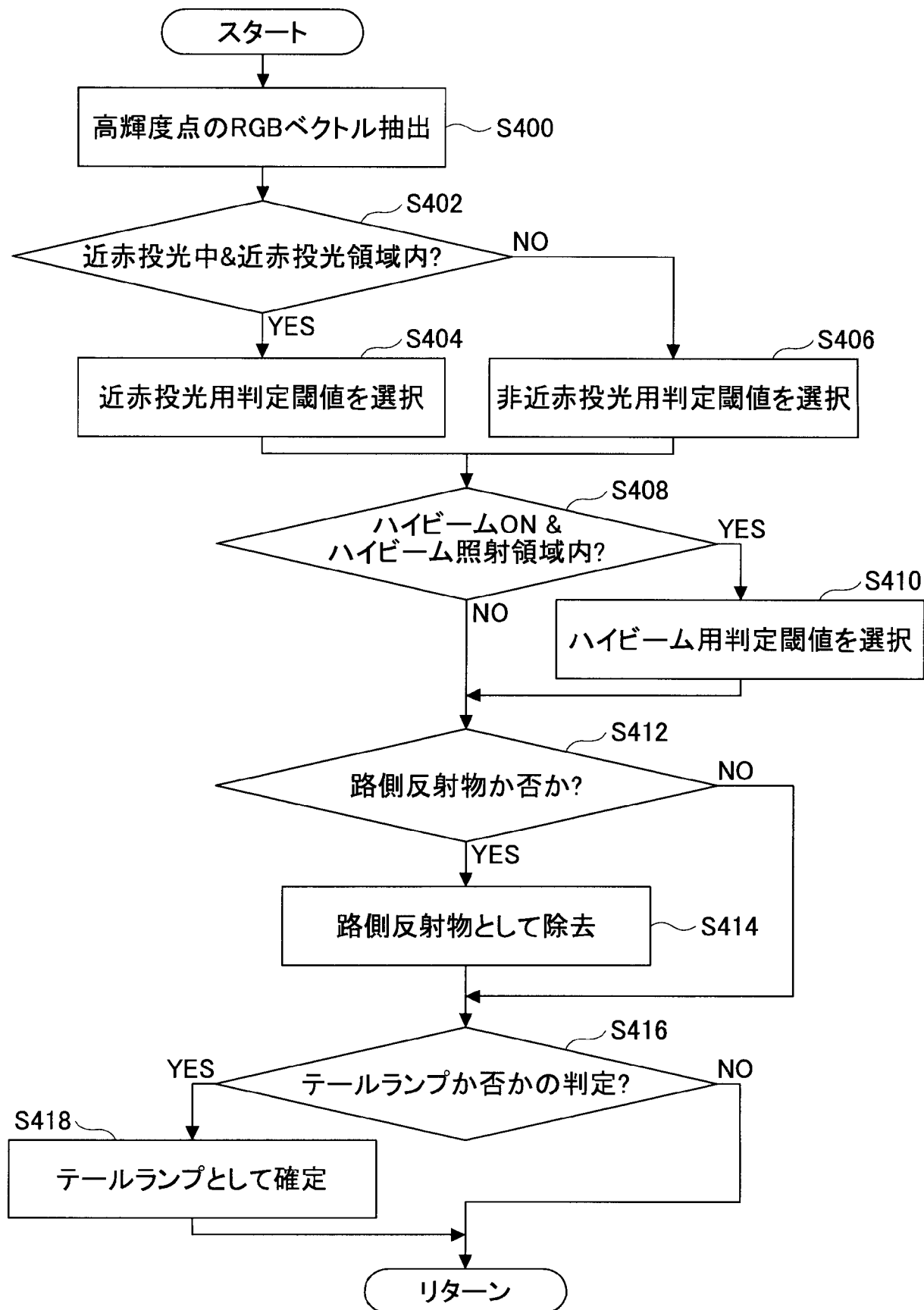
(A)



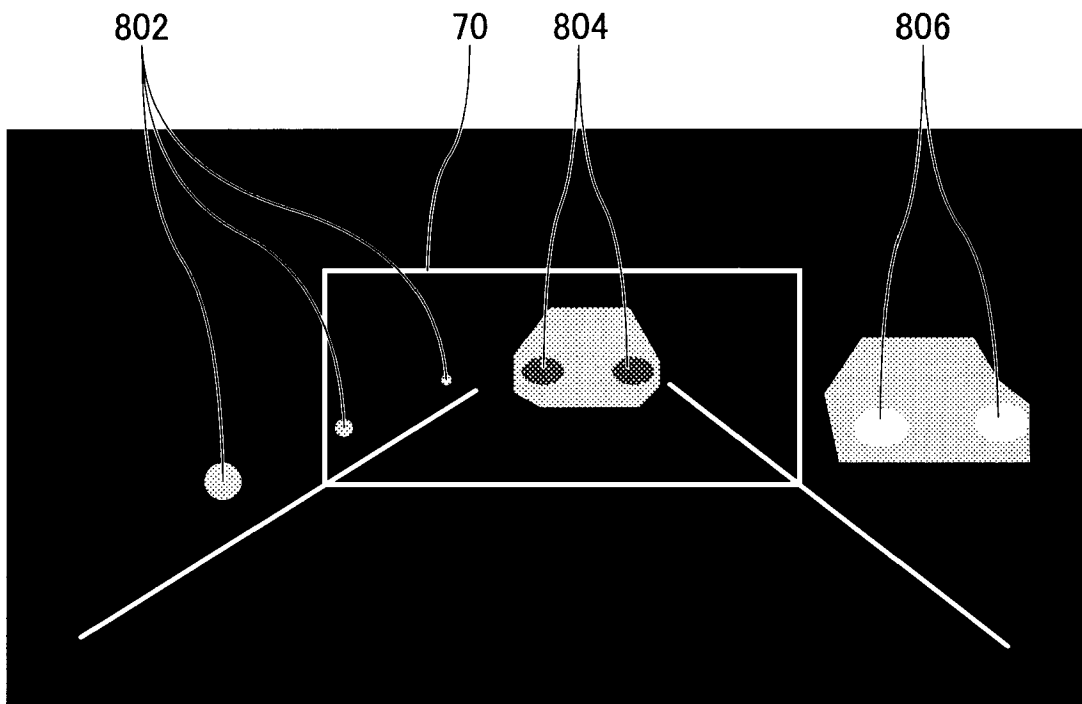
(B)



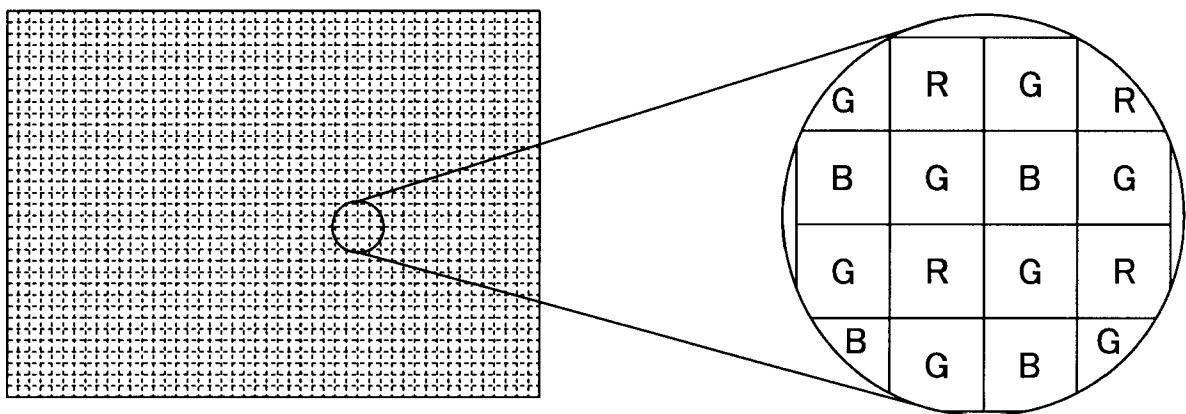
[図4]



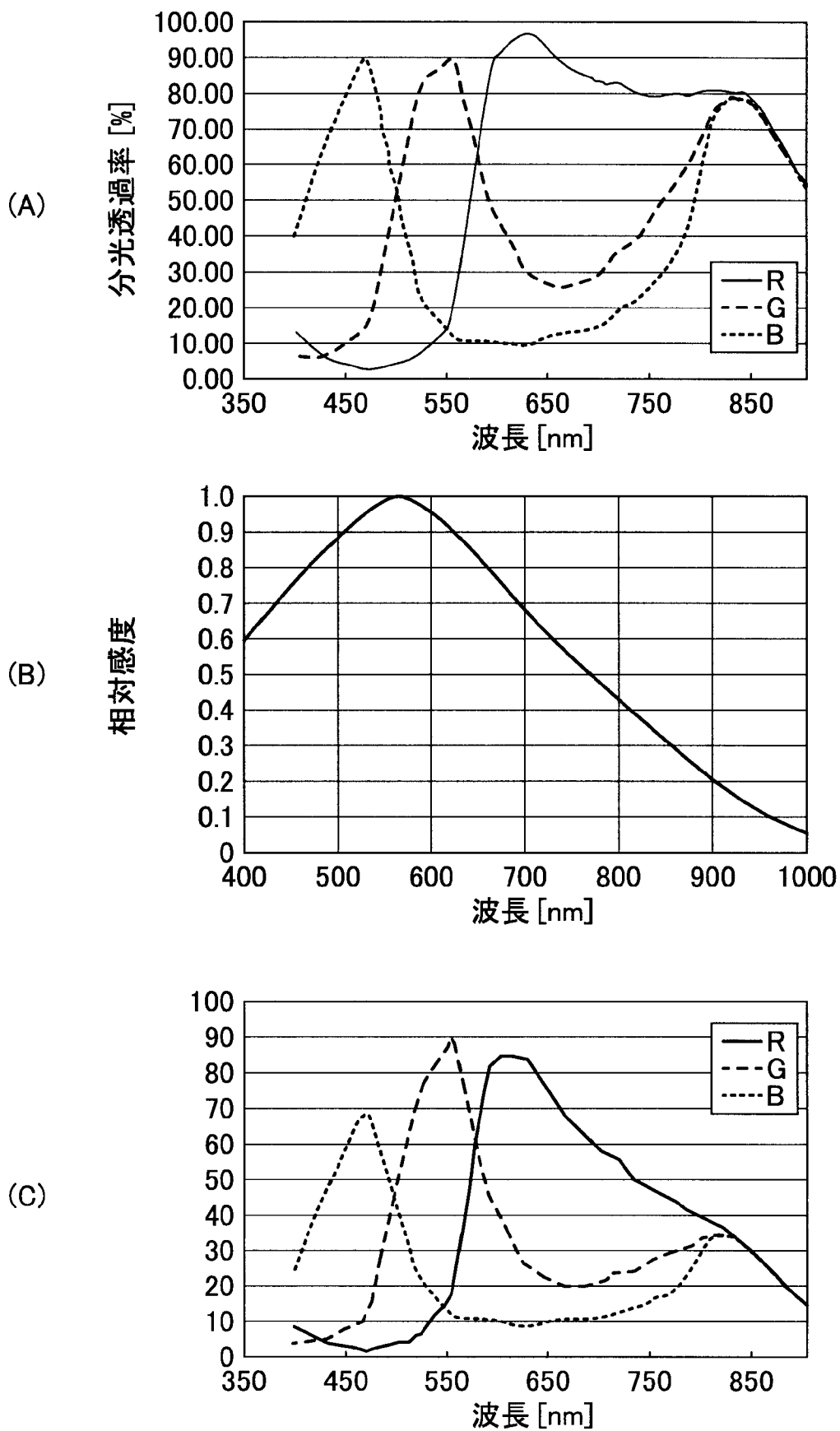
[图5]



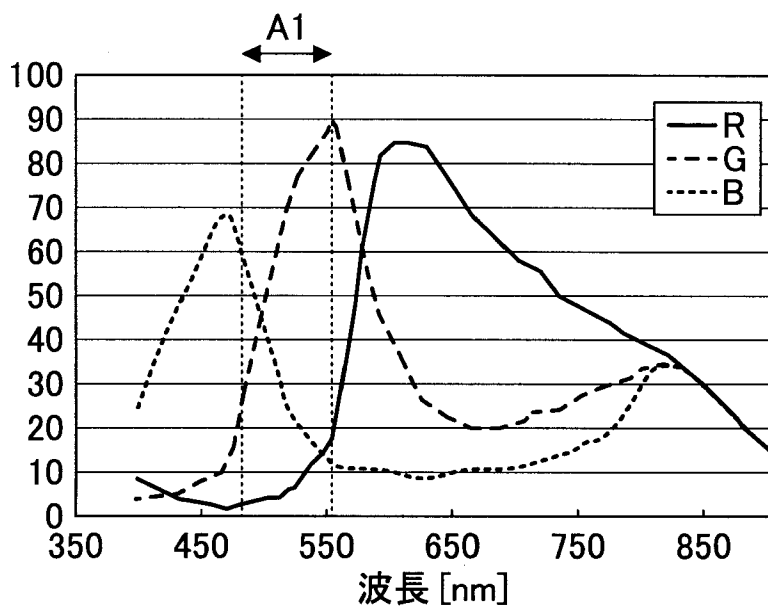
[图6]



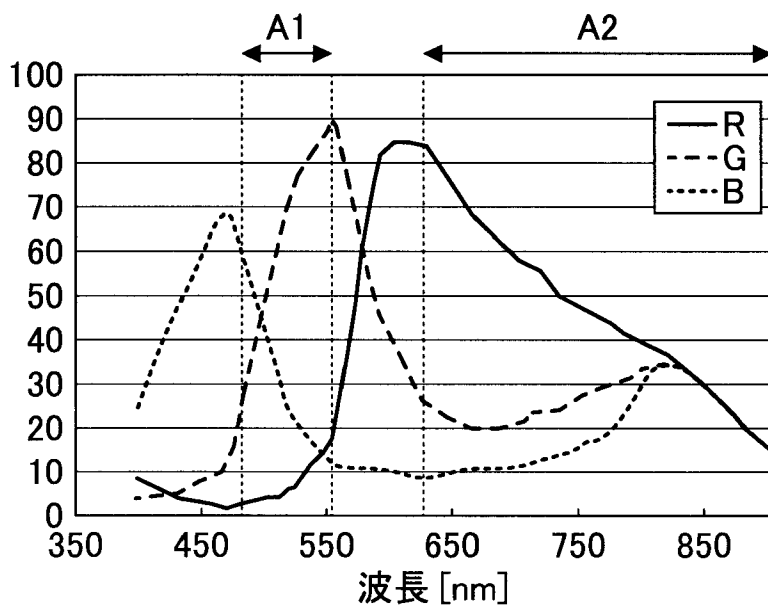
[図7]



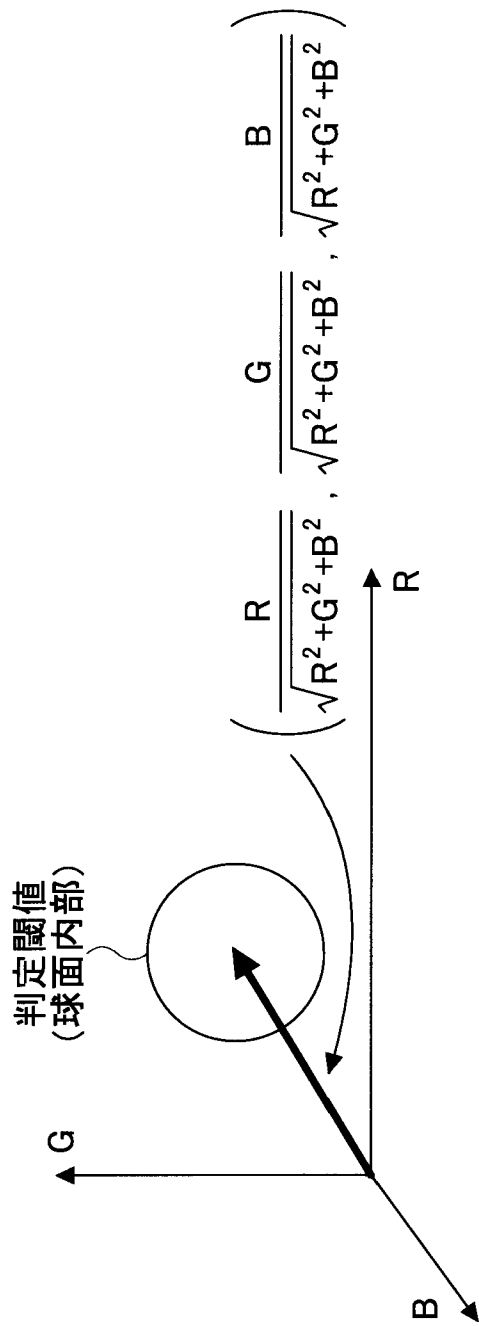
[図8]



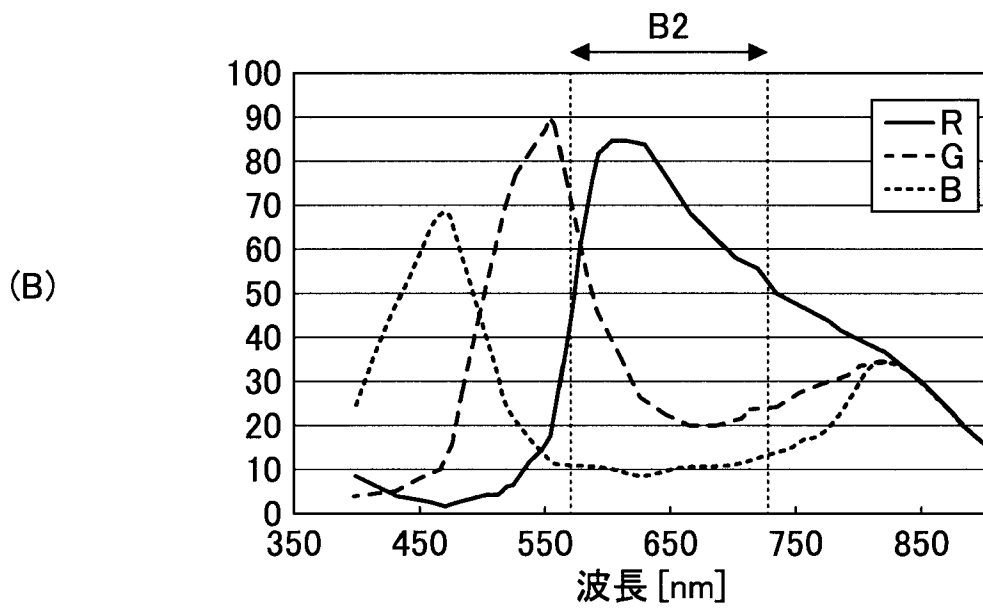
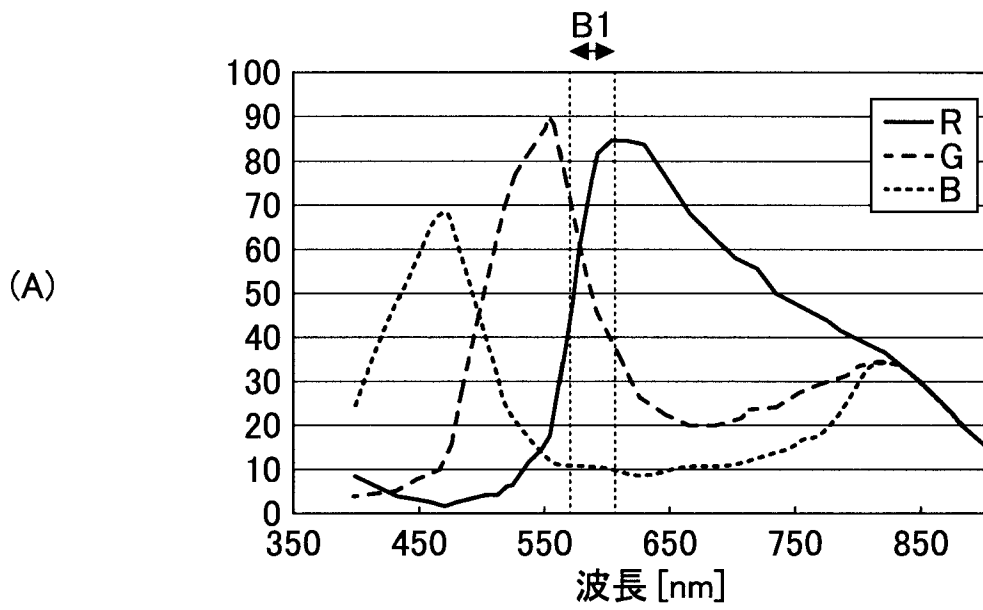
[図9]



[図10]

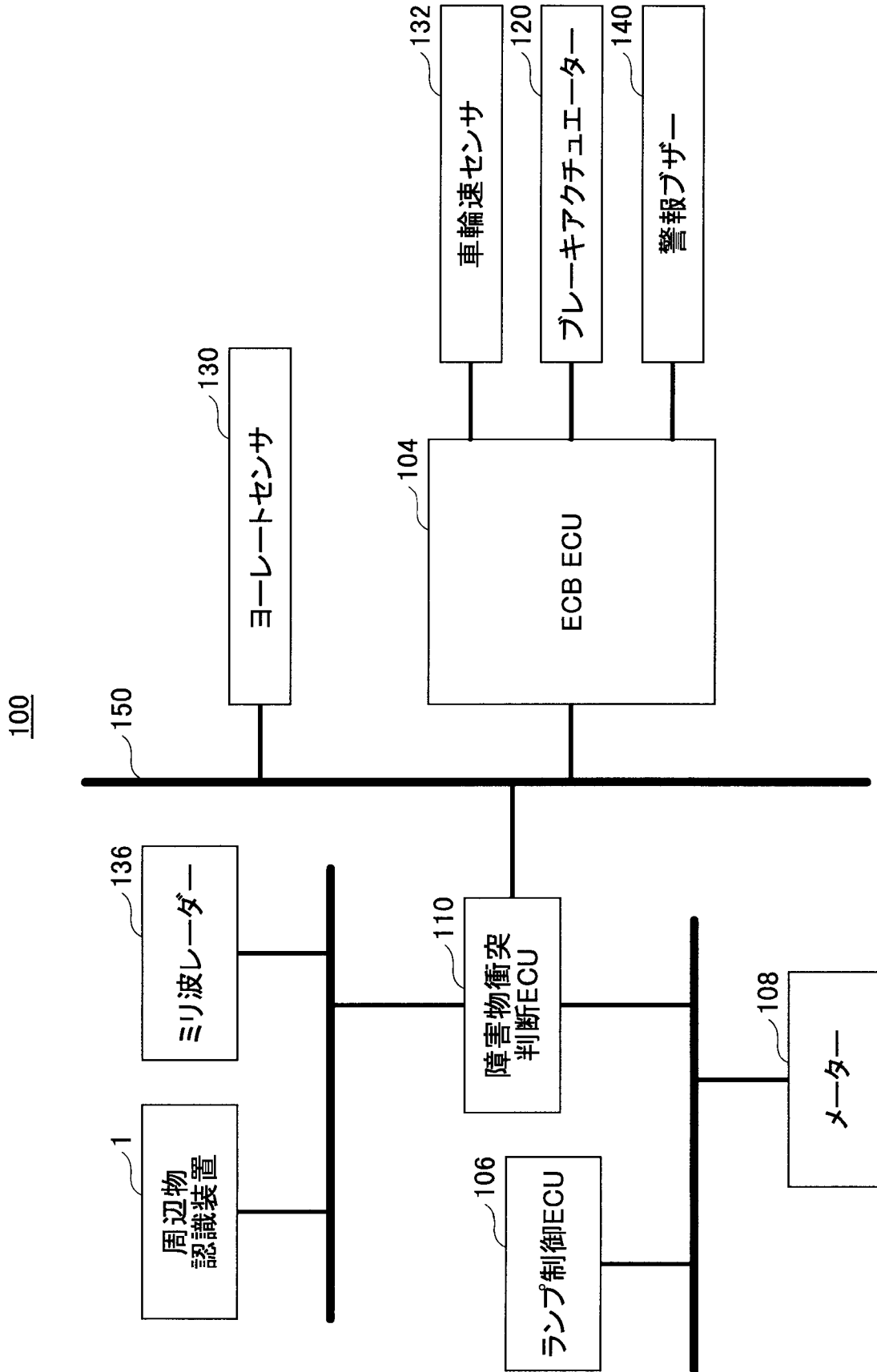


[図11]

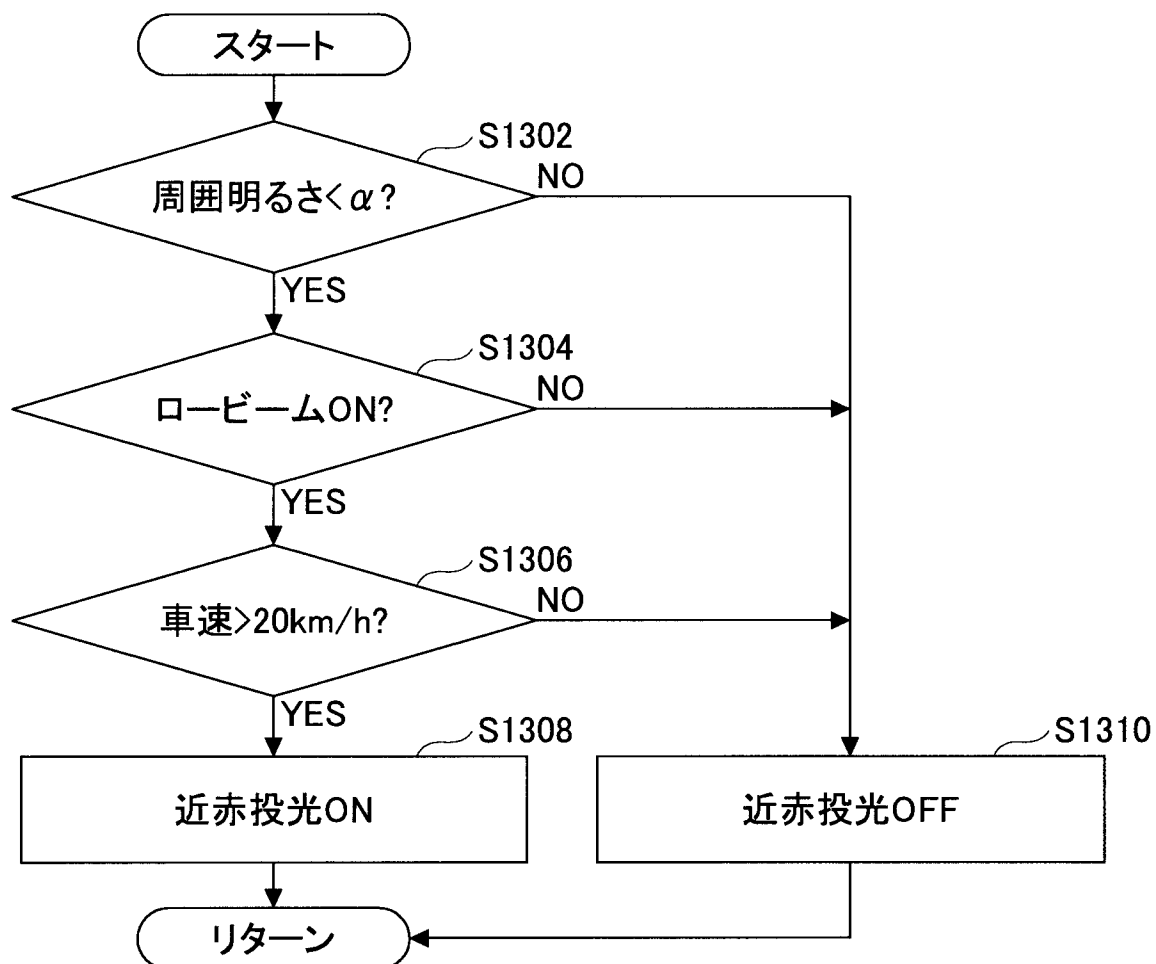




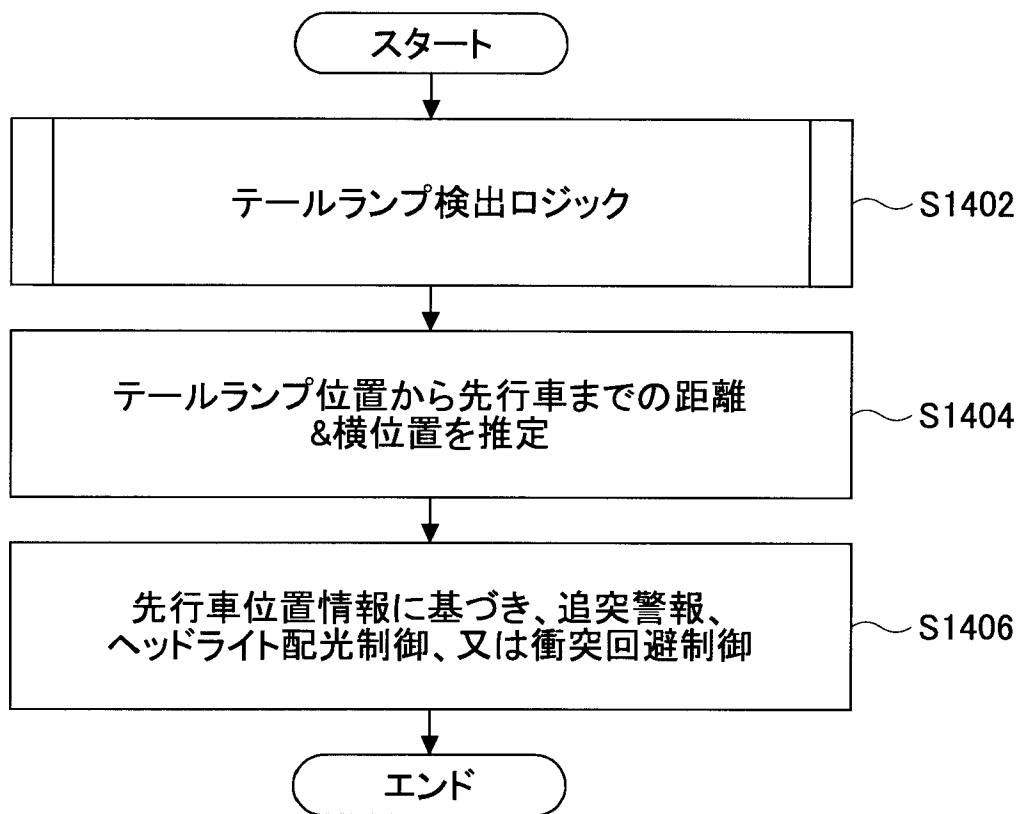
[図12]



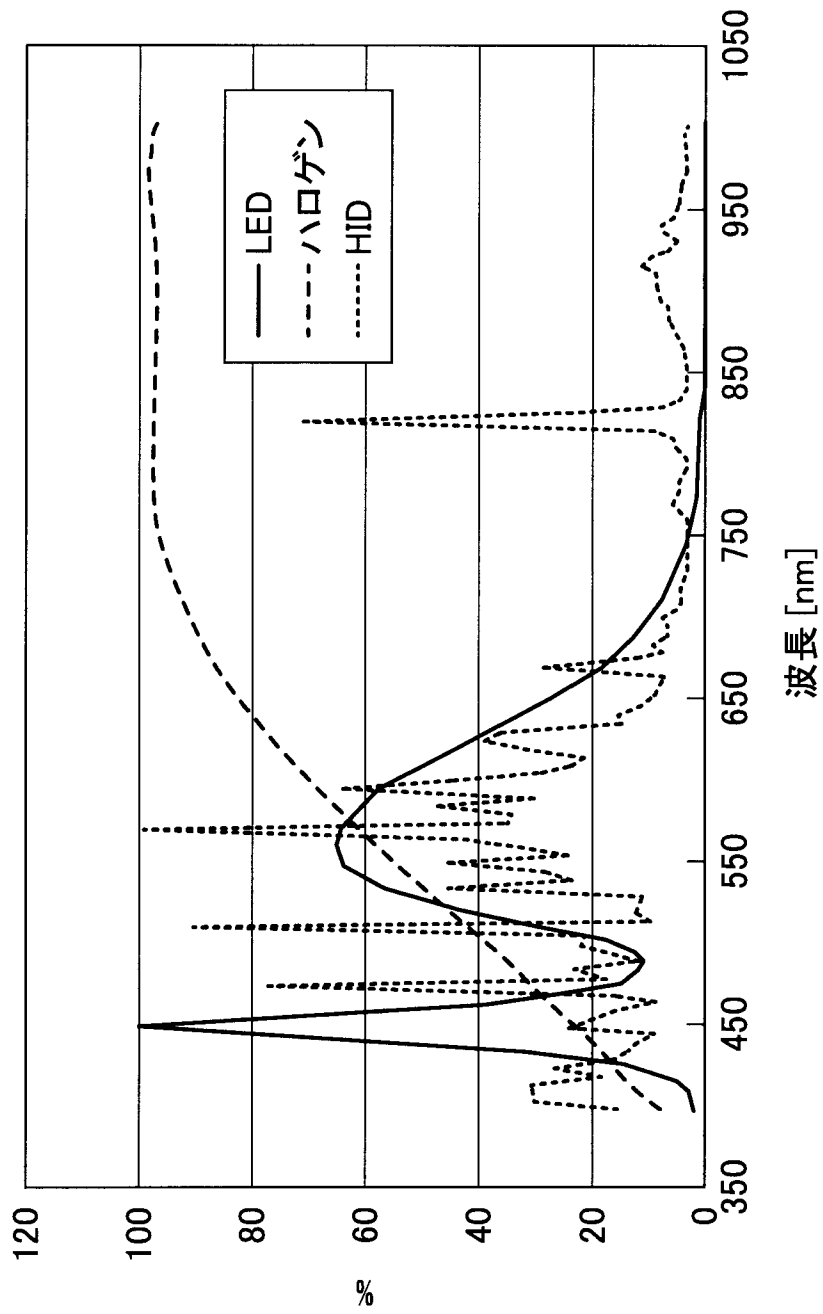
[図13]



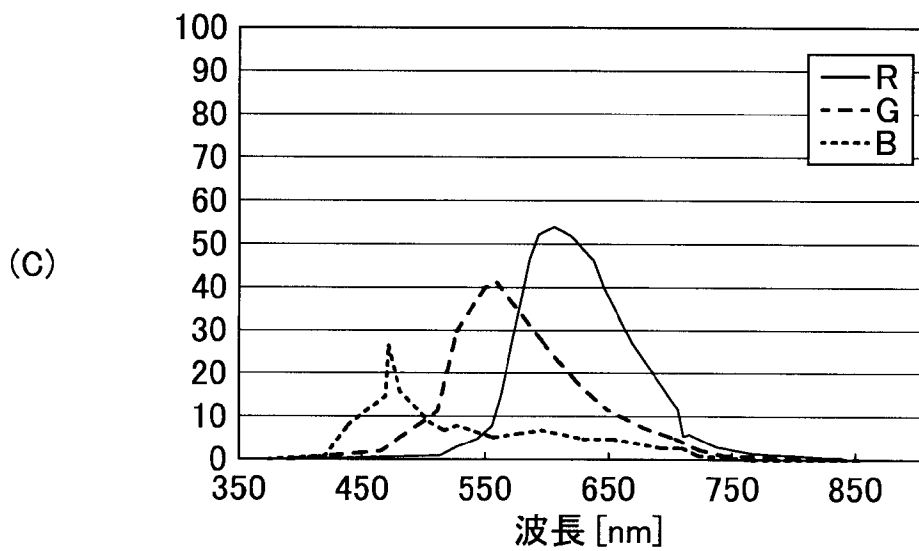
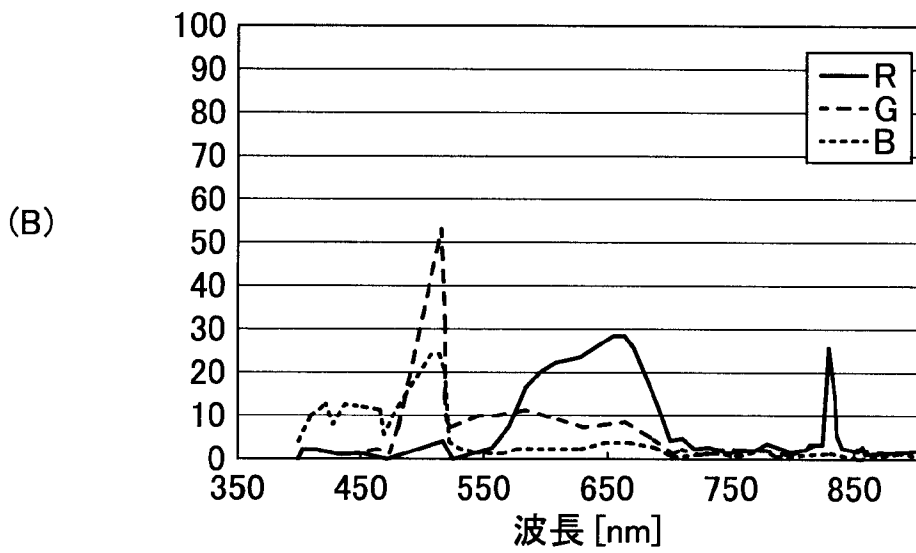
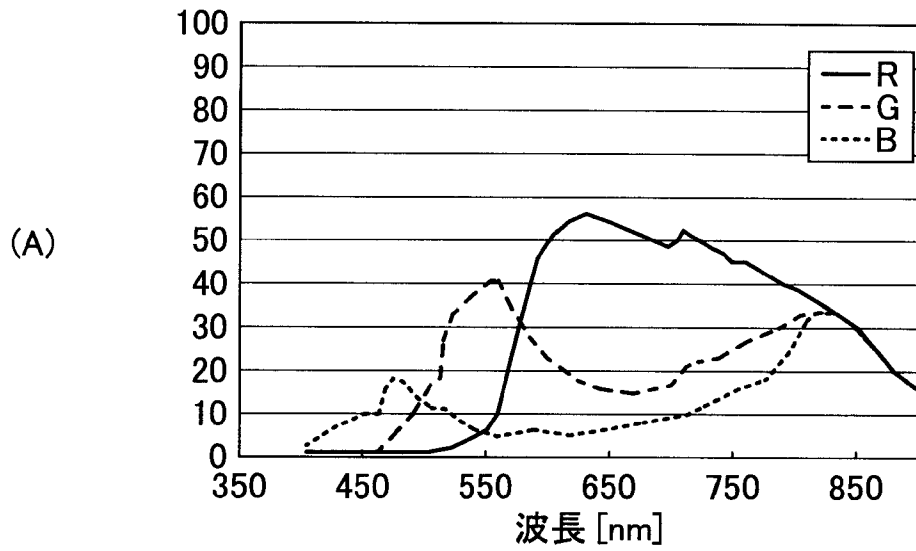
[図14]



[図15]



[図16]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059182

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/16(2006.01) i, B60R21/00(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)

G08G1/16, B60R21/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 A	JP 2005-92857 A (Hitachi, Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), paragraphs [0044], [0046], [0048], [0049], [0068]; fig. 8, 20, 21 & US 2005/0036660 A1 & EP 1513103 A2 & DE 602004029749 D	1-3, 5, 7-9 4, 6
Y A	JP 2005-534903 A (Gentex Corp.), 17 November 2005 (17.11.2005), paragraphs [0119], [0120] & US 6774988 B2 & EP 1525440 A1 & WO 2004/011890 A1 & CA 2487409 A	1-3, 5, 7-9 4, 6
Y	JP 2008-293116 A (Nippon Soken, Inc.), 04 December 2008 (04.12.2008), paragraph [0052] (Family: none)	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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 July, 2011 (12.07.11)Date of mailing of the international search report  
26 July, 2011 (26.07.11)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059182

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 2010-512271 A (ADC Automotive Distance Control Systems GmbH), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0006] to [0008], [0010], [0014], [0017], [0018] & US 2010/0061594 A1 & EP 2062198 A1 & WO 2008/064626 A1 & DE 102006055903 A1	1-9
A	JP 2011-5924 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 13 January 2011 (13.01.2011), entire text (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R21/00(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. G08G1/16, B60R21/00

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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
Y A	JP 2005-92857 A (株式会社日立製作所) 2005.04.07, 段落【0044】, 【0046】, 【0048】, 【0049】, 【0068】, 図 8, 20, 21 & US 2005/0036660 A1 & EP 1513103 A2 & DE 602004029749 D	1-3, 5, 7-9 4, 6
Y A	JP 2005-534903 A (ジェンテックス コーポレーション) 2005.11.17, 段落【0119】, 【0120】 & US 6774988 B2 & EP 1525440 A1 & WO 2004/011890 A1 & CA 2487409 A	1-3, 5, 7-9 4, 6

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、一般的な技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.07.2011

国際調査報告の発送日

26.07.2011

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)

神山 貴行

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

3H

3428



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 2008-293116 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2008.12.04, 段落【0052】 (ファミリーなし)	7
A	JP 2010-512271 A (アーデーツエー・オートモティブ・デイス タンス・コントロール・システムズ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシ ユレンクテル・ハフツング) 2010.04.22, 段落【0006】-【0008】, 【0010】, 【0014】, 【0017】, 【0018】 & US 2010/0061594 A1 & EP 2062198 A1 & WO 2008/064626 A1 & DE 102006055903 A1	1-9
A	JP 2011-5924 A (株式会社小糸製作所) 2011.01.13, 全文 (ファミ リーなし)	1-9