

(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
2013 年 9 月 19 日(19.09.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/137324 A1

- (51) 国際特許分類:
B60Q 1/14 (2006.01) *B60Q 1/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/057022
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 13 日(13.03.2013)
- (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 2012-057311 2012 年 3 月 14 日(14.03.2012) 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: 水野 龍(MIZUNO, Ryu); 〒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: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町 1 8 番地 4 MY K ツ谷 2 階 よつや国際特許事務所 Tokyo (JP).

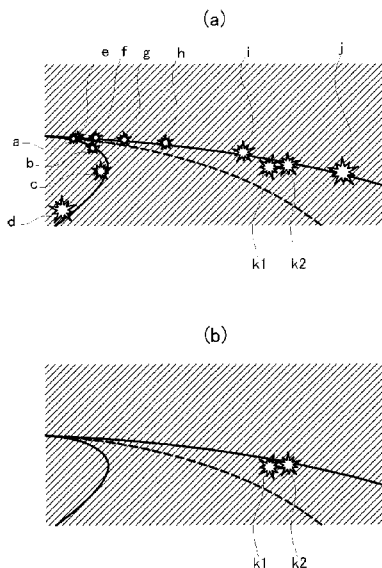
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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), 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VEHICLE-MOUNTED ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 車載用照明装置



(57) Abstract: In the present invention, in the state of a headlight illuminating the direction of progression, the strength of the light of the headlight is dimmed (or extinguished) to no greater than a predetermined strength across a predetermined dimming time. In such a state, an image (image when dimmed) is acquired of the direction of progression of the vehicle. In the image when dimmed, reflective objects such as at the roadside appear dark, and the headlights of oncoming traffic appears bright. Thus, it is possible to easily and precisely determine the presence/absence of oncoming traffic. As a result, when it is determined that there is oncoming traffic in the image when dimmed, the illumination range of the headlights are set at a second illumination range that is narrower than a first illumination range.

(57) 要約: 前照灯が進行方向を照明している状態で、前照灯の光の強度が、所定の減光時間に亘って、所定の強度以下に減光(あるいは消灯)される。この状態で車両の進行方向の画像(減光時の画像)が取得される。減光時の画像では、道路脇などの反射物は暗く写り、対向車の前照灯は明るく写る。このため、対向車の有無を容易に且つ精度良く判断することができる。その結果、減光時の画像中に対向車が存在すると判断された場合には、前照灯の照明範囲が第 1 照明範囲よりも狭い第 2 照明範囲に設定される。

明 細 書

発明の名称：車載用照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の進行方向を照明する車載用照明装置に関する。

背景技術

[0002] 車両の夜間走行時に運転者の視界を確保するためには、できるだけ広い範囲を照明することが望ましい。その一方で、対向車線を走行する運転者の運転を妨げないためには、対向車を直接照明しないことが望ましい。こうした事情を鑑み、対向車を直接照明しないための車載用照明装置が提案されている。このような車載用照明装置では、車両の進行方向の画像を取得して、対向車の有無を判断する。画像中に対向車が存在する場合には、その範囲（対向車が存在する範囲）を避けて、あるいはその範囲の照度を下げて照明する。対向車の有無の判断は、画像中に明るく写る対向車の前照灯を検出することによって行われる（特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-21631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、上述の車載用照明装置には次のような問題があった。つまり、道路脇や中央分離帯に設けられた反射物（反射板や道路標識など）が画像中に明るく写ると上述の車載用照明装置は明るく写った部分を対向車の前照灯と誤認識することがある。そのような場合、上述の車載用照明装置では、明るく写った範囲を避けて、あるいは照度を下げて照明を行うことになり、運転者の視界が制限されてしまうことがある。

[0005] そこで、上述した問題に鑑み、対向車が存在するという誤認識をしたが故に運転者の視界を制限することのない車載用照明装置を提供することが望ま

しい。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した問題を解決するために、本開示の車載用照明装置は、前照灯の光の強度を所定の時間に亘って所定の強度以下に減光し、前照灯の光の強度が減光された状態（以下、減光状態という）で、本開示の車載用照明装置を搭載した車両（以下、単に車両という）の進行方向の画像を取得する。そして、減光状態で取得された画像（減光時の画像）に基づいて対向車の有無を判断する。対向車が存在すると判断した場合には前照灯の照明範囲を変更する。

[0007] かかる本開示の車載用照明装置においては、車両の進行方向への照明範囲を、進行方向に向かって左右の広い範囲に光が届く第1照明範囲と、第1照明範囲よりも狭い第2照明範囲とに変更可能である。照明範囲は次のようにして設定する。まず、前照灯が進行方向を照明している状態で、前照灯の光の強度を所定の時間に亘って所定の強度以下に減光する。尚、「減光」とは「消灯」も含む概念である。そして、光の強度を減光した状態で車両の進行方向の画像を取得する。前照灯の減光中に取得した画像（減光時の画像）では、道路脇などの反射物は暗く写り、対向車の前照灯は明るく写る。従って、減光時の画像に基づいて判断すれば、対向車の有無を容易に且つ精度良く判断することができる。そして、減光時の画像中に対向車が存在すると判断した場合には、前照灯の照明範囲を第2照明範囲に設定する。

[0008] こうすれば、道路脇などに設けられた反射物を、対向車の前照灯と誤って検出することがない。このため、実際には対向車が存在しないにもかかわらず、前照灯の照明範囲が第1照明範囲よりも狭い第2照明範囲に設定されることはない。従って、運転者の視界が制限されることもない。

[0009] また、上述した本開示の車載用照明装置においては、前照灯の光の強度が減光されていない通常状態でも車両の進行方向の画像を取得してもよい。そして、通常状態で取得した画像（通常時画像）に基づいて前照灯を減光状態とするか否かを判断してもよい。

- [0010] こうすれば、前照灯を減光状態としたり、減光時の画像を取得したりする処理は必要な場合にだけ行えばよい。従って、照明制御処理を簡単にすることができる。
- [0011]あるいは、上述した本開示の車載用照明装置においては、前照灯を減光状態とするか否かを判断することなく、所定の周期で減光状態としてもよい。
- [0012] こうすれば、前照灯を減光状態とするか否かの判断が不要となる。従って、照明制御処理を簡単にすることができる。
- [0013] また、前照灯を周期的に減光させる本開示の車載用照明装置においては、車両の走行状態に関する情報（走行状態情報）を取得して、走行状態情報に応じた周期で前照灯を減光状態としてもよい。
- [0014] こうすれば、前照灯を減光させる周期を用いて、車両の走行状態情報を本開示の車載用照明装置を搭載した他の車両伝達することができる。従って、上記他の車両の前照灯が減光状態となる周期から、上記他の車両の走行状態情報を取得することができる。このように、取得した走行状態情報を利用して走行の安全を確保することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の一実施例による車載用照明装置の構成を示す説明図である；
- [図2]当該車載用照明装置の視界優先モードでの照明範囲と視界制限モードでの照明範囲とを示す説明図である；
- [図3]当該車載用照明装置が視界優先モードと視界制限モードとを切り換えるために行う照明制御処理のフローチャートである；
- [図4]当該車載用照明装置が視界優先モードと視界制限モードとを切り換える様子を示すタイムチャートである；
- [図5]当該車載用照明装置の点灯状態での前方画像と消灯状態での前方画像とを例示した説明図である；
- [図6]第1変形例の車載用照明装置が視界優先モードと視界制限モードとを切り換える様子を示すタイムチャートである；そして
- [図7]第2変形例の車載用照明装置が行う照明制御処理のフローチャートであ

る。

発明を実施するための形態

[0016] 以下では、添付の図面を参照しながら上述した本願発明の内容を明確にするためにその一実施例について説明する。

[0017] 図1に示すように本実施例の車載用照明装置100は、前照灯110、前照灯制御部112、前方カメラ120、制御装置130などを備え、車両1に搭載される。前照灯110は、車両1の進行方向を照明する。前照灯制御部112は、前照灯110の動作を制御する。前方カメラ120は、進行方向の画像を取得する。制御装置130は、前照灯制御部112や前方カメラ120を制御する。

[0018] 前照灯110は、複数の発光ダイオード(LED)が組み込まれて構成されており、それぞれのLEDについて、点灯状態と消灯状態とを迅速に切り換えることができる。前照灯制御部112は、それぞれのLEDを点灯状態または消灯状態に切り換える制御や、個々のLEDの光軸を動かすことによって、前照灯110の照明範囲を変更する制御を司っている。前照灯制御部112は、前照灯110全体の光軸を動かすことによって照明範囲を変更してもよい。

[0019] 前方カメラ120は、イメージセンサーを搭載しており、二次元画像データを出力することができる。イメージセンサーには、CCD(charge-coupled device)やCMOS(complementary metal oxide semiconductor)などの素子がマトリックス状に配列されている。尚、本実施例の前方カメラ120は、「画像取得手段」に対応する。

[0020] 制御装置130は、CPUやROM、RAMなどがバスによってデータを読み書き可能に接続されたいわゆるマイクロコンピュータである。ROMには各種のプログラムや、プログラムの実行に必要なデータが予め記憶されている。CPUがROMからプログラムやデータを読み出して、RAMを用いてプログラムを実行することで、各種の処理が行われる。

[0021] 図1に示されるように、本実施例の制御装置130は、画像処理モジュール

ル 1 3 2 や、制御モジュール 1 3 4 を備えている。尚、「モジュール」とは、制御装置 1 3 0 が実現する機能の観点から便宜的に制御装置 1 3 0 を分割した場合の抽象的な概念である。具体的には、モジュールの実体は、プログラム的一部分や、複数のプログラムの集まり、あるいは制御装置 1 3 0 に搭載されたハードウェアなどを含むことができる。

[0022] 画像処理モジュール 1 3 2 は、前方カメラ 1 2 0 が取得した前方画像（車両 1 の進行方向の画像）の画像データを受け取ると、所定の画像処理を施す。これにより、画像処理モジュール 1 3 2 は、対向車の前照灯を検出し、その結果を制御モジュール 1 3 4 に出力する。

[0023] 制御モジュール 1 3 4 は、車両 1 の運転者によって前照灯 1 1 0 が点灯されると、前方カメラ 1 2 0 に対して前方画像の取得を指示するトリガー信号を、一定の周期（例えば 2 0 m s e c）で出力する。また、前照灯 1 1 0 は照明範囲を変更することが可能となっている。その照明範囲を設定するための信号（モード信号）は、制御モジュール 1 3 4 から前照灯制御部 1 1 2 に対して出力される。

[0024] 更に、後述するように本実施例の車載用照明装置 1 0 0 は、運転者によって前照灯 1 1 0 が点灯されている状態でも、所定の消灯時間だけ前照灯 1 1 0 を消灯させることが可能となっている。前照灯 1 1 0 が点灯状態にある時に前照灯 1 1 0 を所定時間だけ消灯する際は、制御モジュール 1 3 4 は、前照灯 1 1 0 を消灯時間だけ消灯させる消灯信号を、前照灯制御部 1 1 2 に向かって出力する。消灯時間は、前方カメラ 1 2 0 が前方画像を取得する周期と同程度、あるいはそれよりも短い時間（例えば 2 m s e c）に設定されている。また、以下の説明では、運転者によって点灯されている状態で前照灯 1 1 0 が消灯時間だけ「消灯」することを前提とする。ただし、「消灯」は必ずしも「完全な消灯」を意味せず、光の強度を小さくする「減光」の意味も含むものとする。「減光」は、前照灯 1 1 0 の光の強度が小さくなっていることが明確に画像処理モジュール 1 3 2 により認識可能な程度のものであれば十分である。例えば前照灯 1 1 0 の光の強度を半分以下に減光させるだ

けでもよい。このように、本実施例では、制御モジュール 134 が消灯信号を出力することによって前照灯 110 が消灯あるいは減光する。従って、制御モジュール 134 が「減光手段」に対応する。また、本実施例の消灯時間は、「減光時間」に対応する。

[0025] 図 2 (a)、(b) にはそれぞれ前照灯 110 の第 1 照明範囲および第 2 照明範囲が例示されている。尚、同図では、車両 1 が片側一車線（両側で二車線）の道路を走行している場合が示されており、図中の太い破線はセンターラインを表している。また、図中で斜線を付した領域は、前照灯 110 の光が届かない範囲を表している。図 2 (a) に示した第 1 照明範囲では、前照灯 110 の光が、車両 1 の進行方向に向かって左右の広い範囲に届いている。このため、車両 1 の運転者は十分な視界を確保することができる。しかし、対向車線の広い範囲にも光が届くので、対向車の運転者には眩しく感じられるおそれがある。これに対して図 2 (b) に示した第 2 照明範囲では、対向車線に光が届く範囲が狭くなっている。このため、対向車の運転者が眩しく感じるおそれはないものの、車両 1 の運転者の視界は第 1 照明範囲に比べて制限される。

[0026] 本実施例の車載用照明装置 100 には、前照灯 110 の照明モードとして「視界優先モード」と「視界制限モード」の 2 つのモードが設定されている。視界優先モードでは第 1 照明範囲が用いられ、視界制限モードでは第 2 照明範囲が用いられる。図 1 を参照して述べたように、制御モジュール 134 はモード信号を出力することによって、何れの照明モードに設定するかを前照灯制御部 112 に対して指定する。モード信号に従って前照灯制御部 112 が前照灯 110 を制御することによって、指定された照明モードに対応する照明範囲が実現される。このように、本実施例では、制御モジュール 134 がモード信号を出力することによって前照灯 110 の照明範囲が設定される。従って、制御モジュール 134 が「照明範囲設定手段」に対応する。

[0027] また、制御モジュール 134 が前照灯制御部 112 に対して指定する照明モードは、画像処理モジュール 132 が前方画像から対向車を検出するか否

かによって決定される。すなわち、前方画像中に対向車が検出されなかった場合には、運転者の視界を十分に確保するために視界優先モードが決定される。一方、対向車が検出された場合には、対向車の運転者が眩しく感じないように視界制限モードが決定される。このように、本実施例では、画像処理モジュール 132 が前方画像中の対向車の有無を検出している。従って、画像処理モジュール 132 が「対向車判断手段」に対応する。

[0028] [照明制御処理]

道路脇やセンターライン上などには、反射板や道路標識などの反射物が設置されていることが通常である。このため、前方カメラ 120 が前方画像を取得した時に、前照灯 110 の光を反射してこれらの反射物が前方画像に明るく写ることがある。そして、画像処理モジュール 132 が、この反射物を対向車の前照灯として誤認識してしまい、実際には対向車が存在しないにもかかわらず、前照灯 110 の照明モードが視界制限モードに切り換わってしまうことが起こり得る。視界制限モードでは照明範囲が第 2 照明範囲に設定されるので、視界優先モードに比べて運転者の視界が制限される。そこで、本実施例の車載用照明装置 100 では、次のような処理を行い、前方画像に反射物が明るく写るが故に、画像処理モジュール 132 が、対向車が存在するという誤認識をすることが無いようにする。

[0029] 図 3 には、本実施例の車載用照明装置 100 が実行する照明制御処理のフローチャートが示されている。この照明制御処理は、車両 1 の運転者が前照灯 110 を点灯すると、車載用照明装置 100 の制御装置 130（画像処理モジュール 132、制御モジュール 134 など）が自動的に実行する処理である。照明制御処理を開始すると制御装置 130 は、先ず始めに前照灯 110 を視界優先モードに設定する（ステップ S100）。視界優先モードを設定する際は、制御モジュール 134 は前照灯制御部 112 に対して、視界優先モードを指定するモード信号を出力する。

[0030] 続いて、制御装置 130 は、インターバル時間が経過したか否かを判断する（ステップ S102）。ここでインターバル時間とは、前方カメラ 120

が前方画像を取得する周期に対応する時間（例えば20 msec）である。本実施例では、照明制御処理が開始されて、初めにステップS100で前照灯110が視界優先モードに設定されると、制御装置130に内蔵されたタイマー（図示は省略）がセットされて、インターバル時間の計時が開始される。

[0031] その結果、制御装置130は、インターバル時間が経過していないと判断した場合は（ステップS102：NO）、同じ判断を繰り返しながらそのまま待機状態となる。一方、制御装置130は、インターバル時間が経過したと判断した場合は（ステップS102：YES）、制御モジュール134から前方カメラ120にトリガー信号を出力させることによって前方画像を取得する（ステップS104）。すなわち、前方カメラ120はトリガー信号を受け取ると、内蔵するイメージセンサーに残っている画像データをリセットする。その後、前方カメラ120は所定の露光時間だけシャッターを開いてイメージセンサー上に新たな画像データを生成する。こうして得られた画像データは、イメージセンサー上での二次元的な輝度の分布を示すデータである。前方カメラ120は、こうして得られた画像データを画像処理モジュール132に出力する。

[0032] 前方カメラ120から前方画像の画像データを受け取ると、制御装置130（具体的には画像処理モジュール132）は、以下のような画像処理を行う。これにより、制御装置130は、前方画像中に対向車の候補となる輝点が存在するか否かを判断する（ステップS106）。この画像処理では、まず、画像データに示された輝度を所定の閾値と比較することによって、輝度の大きな領域（輝点）を抽出する。仮に、前方画像に対向車の前照灯が写っていれば、同じような大きさの輝点が2つ並んで写っている筈である。もっとも、2つの輝点の間隔や方向は、対向車との距離や路面の傾きなどによって変化する。そこで、輝点の間隔や方向については、画像処理モジュール132においてある程度の余裕を持たせた許容範囲を設定して、この許容範囲を満たすような輝点のペアを探索する。そして、そのような輝点のペアが見

つからなかった場合は、画像処理モジュール 132 は対向車の候補となる輝点が存在しないと判断し（ステップ S106：NO）、制御はステップ S100に戻る。ステップ S100において、画像処理モジュール 132 は、前照灯 110 を視界優先モードに設定した後、インターバル時間の計時を開始する（ステップ S102）。これに対して、画像処理モジュール 132 は、許容範囲を満たす輝点のペアが見つかった場合は、対向車の候補となる輝点が存在すると判断する（ステップ S106：YES）。

[0033] こうして対向車の候補となる輝点が見つかったら、制御装置 130（具体的には制御モジュール 134）は消灯信号を出力する（ステップ S108）。ここで消灯信号とは、点灯中の前照灯 110 を、前述した消灯時間だけ消灯させるように制御モジュール 134 が前照灯制御部 112 に指示する信号である。尚、前照灯 110 は、完全に消灯させるのではなく、単に減光させるだけでも良い。また、本実施例では、画像処理モジュール 132 が、前照灯 110 の点灯中の前方画像から対向車の候補となる輝点を検出した場合に、制御モジュール 134 から消灯信号が出力される。従って、本実施例では画像処理モジュール 132 が「減光判断手段」に対応する。また、前照灯 110 の点灯中の前方画像が「通常時画像」に対応する。

[0034] 続いて、制御モジュール 134 は、前照灯 110 の消灯中（あるいは減光中）に前方カメラ 120 に対してトリガー信号を出力することによって、消灯中（あるいは減光中）の前方画像を取得する（ステップ S110）。尚、人間の視覚には残像現象が存在するので、短時間であれば前照灯 110 を消灯（あるいは減光）させても、そのことに運転者は気付かない。本実施例では、前照灯 110 の消灯時間が、前方カメラ 120 が前方画像を取得する周期（例えば 20 msec）と同程度、あるいはそれより短い時間に設定されている。このため、前照灯 110 が消灯（あるいは減光）されたことに運転者が気付くことはない。前照灯 110 の消灯中（あるいは減光中）に前方カメラ 120 で取得した前方画像が、「減光時の画像」に対応する。

[0035] 続いて、制御装置 130 は、消灯中の前方画像の中に、先に取得した点灯

中の前方画像から対向車の候補として抽出した輝点が存在するか否かを判断する（ステップS 1 1 2）。その判断は次のように行われる。先に前方画像から抽出した輝点が対向車の前照灯である場合がある。この場合は、消灯中の前方画像の中にもその輝点が写っている筈である。逆に、対向車の候補として先に前方画像から抽出した輝点が、車両 1 の前照灯 1 1 0 の光が道路脇などの反射物で反射して前方画像中に写ったものである場合がある。この場合、消灯中の前方画像ではその輝点が消えている筈である。従って、消灯中の前方画像中に候補の輝点が残っていれば（ステップS 1 1 2：YES）、対向車が存在すると判断できる。それ故、対向車の運転者の迷惑とならないように、制御装置 1 3 0 は、前照灯 1 1 0 を視界制限モードに設定する（ステップS 1 1 4）。視界制限モードを設定する際は、制御モジュール 1 3 4 は前照灯制御部 1 1 2 に対して、視界制限モードを指定するモード信号を出力する。

[0036] これに対して、対向車の候補として抽出した輝点が、消灯中の前方画像中にはなかった場合は（ステップS 1 1 2：NO）、その輝点は、車両 1 の前照灯 1 1 0 からの光が道路脇などの反射物で反射して写ったものであり、対向車の前照灯ではないと判断できる。そこで、制御装置 1 3 0 は、現在の照明モードが視界制限モードであるか否かを判断する（ステップS 1 1 6）。制御装置 1 3 0 は、現在の照明モードが視界制限モードであると判断した場合には（ステップS 1 1 6：YES）、前照灯 1 1 0 を視界優先モードに設定する（ステップS 1 1 8）。その後、制御はステップS 1 0 2 に戻る。ステップS 1 0 2 では、制御装置 1 3 0 は、自信に内蔵のタイマーをセットし、再びインターバル時間の計時を開始する。一方、制御装置 1 3 0 が、現在の照明モードを視界優先モードであると判断した場合は（ステップS 1 1 6：NO）、制御は直ちにステップS 1 0 2 に戻る。ステップ 1 0 2 において、制御装置 1 3 0 は、再びそのタイマーをセットして、インターバル時間の計時を開始する。

[0037] 図 4 には、上述した照明制御処理によって、前照灯 1 1 0 の照明モードを

切り換える様子が例示されている。前照灯 110 の照明モードは、初めは視界優先モードに設定されている（図 3 のステップ S 100 参照）。また、前方カメラ 120 は所定のインターバル時間が経過する度に前方画像を取得する。取得した前方画像中に対向車の候補となる輝点が存在しなければ、その照明モードで前照灯 110 を点灯させたままの状態としておく。そして、インターバル時間が経過したら再び前方カメラ 120 で前方画像を取得する。

[0038] このような動作を繰り返しているうちに、前方画像の中に対向車の候補となる輝点が見つかったら（図 3 のステップ S 106 : YES に対応）、制御モジュール 134 から前照灯制御部 112 に消灯信号が出力される。その結果、前照灯 110 が所定の消灯時間だけ消灯状態となる。図 4 に示した例では、消灯信号は消灯時間の間だけ ON になっており、消灯信号を OFF にすると前照灯 110 の消灯状態が終了するようになっている。しかし、消灯信号が短時間だけ ON になるようにし、それに続く消灯時間の間は前照灯 110 の消灯状態が維持されるようにしても良い。

[0039] そして、前照灯 110 が消灯状態となっている間に、前方カメラ 120 で前方画像を取得する（図 3 のステップ S 110 に対応）。こうして取得した消灯中の前方画像に、対向車の候補となる輝点が残っていなければ、その輝点是对向車の前照灯によるものではないと判断できる。従って、そのまま視界優先モードを維持する。その後、インターバル時間が経過したら、再び前方カメラ 120 で前方画像を取得する。

[0040] 図 4 に示した例では、時刻 a のタイミングで取得した前方画像中に、対向車の候補となる輝点が見つかったので、前照灯 110 を消灯状態にして、消灯中の前方画像を取得している。しかし、消灯中の前方画像に候補となる輝点がなかったので、そのまま視界優先モードを維持した様子が示されている。そして、インターバル時間が経過したら、再び前方画像を取得する。

[0041] このような動作を繰り返しているうちに、前照灯 110 の点灯中に取得した前方画像の中から対向車の候補となる輝点が見つかり、続いて、前照灯 110 を消灯状態にして取得した前方画像の中にもその候補となる輝点が残っ

ている場合が発生する。この場合は、その輝点是对向車の前照灯が写ったものと判断できる（図3のステップS 1 1 2 : Y E Sに対応）。そこで、前照灯 1 1 0 の照明モードを視界制限モードに設定する。

[0042] 図4に示した例では、時刻bのタイミングで取得した前方画像中に対向車の候補となる輝点が見つかり、前照灯 1 1 0 の消灯中に取得した前方画像中にもその輝点が存在していたので、照明モードを視界制限モードに変更した様子が示されている。そして、視界制限モード中でも、インターバル時間が経過する度に前方画像を取得する。すなわち、図4に示した例では、時刻bからインターバル時間が経過した時刻cでも前方画像を取得して、対向車の候補となる輝点が存在するか否かを判断する。図示した例では、時刻cでも候補となる輝点が見つかったので、前照灯 1 1 0 を消灯状態として再び前方画像を取得している。その結果、消灯中の前方画像にも候補の輝点が存在していたので、そのまま視界制限モードを維持する様子が示されている。

[0043] このような動作を繰り返しているうちに、前照灯 1 1 0 の点灯中の前方画像の中に対向車の候補となる輝点が見つからないか（図3のステップS 1 0 6 : N Oに対応）、あるいは点灯中の前方画像の中で見つかった候補の輝点が、消灯中の前方画像では見つからない場合（図3のステップS 1 1 2 : N Oに対応）が発生する。このような場合は対向車が存在しないものと判断できる。従って、前照灯 1 1 0 の照明モードは視界優先モードに設定される。

[0044] 図4に示した例では、時刻dのタイミングで取得した点灯中の前方画像中には対向車の候補となる輝点が見つかったが、前照灯 1 1 0 の消灯中の前方画像ではその輝点が見つからなかったので、照明モードを視界優先モードに戻した様子が示されている。そして、その後は、インターバル時間が経過する度に前方画像が取得される。

[0045] このように、前照灯 1 1 0 の点灯中に取得した前方画像だけでなく、消灯中に取得した前方画像も用いれば、道路脇やセンターライン上の反射物を対向車として誤検出することを確実に回避することができる。以下では、この点について補足して説明する。

[0046] 図5（a）には、前照灯110の点灯中に得られた前方画像が例示されている。図5（b）には、前照灯110の消灯中に得られた前方画像が例示されている。図5中に示した太い破線はセンターラインを表しており、太い実線は路面と路肩との境界を表している。道路脇やセンターラインには、運転者に注意を促すための反射板や道路標識などの反射物が設けられている。このため、前照灯110を点灯させると、図5（a）に示すように、これらの反射物で反射した光が前方画像に輝点として写ることがある。また、対向車が存在する場合には、対向車の前照灯も輝点として前方画像に写る。図5（a）に示した例では、a～jの輝点が反射物に対応する輝点であり、k1およびk2の2つの輝点が対向車の前照灯に対応する輝点のペアである。

[0047] しかし、図5（a）に示したように複数の輝点が写っている場合には、それら複数の輝点の中の2つが、たまたま対向車の前照灯に対応する輝点のペアに見えてしまうことが起こり得る。従って、実際には対向車が存在しないにもかかわらず、前照灯110の照明モードが視界優先モードから視界制限モードに切り換わってしまい、運転者の視界が制限されてしまうことが起こり得る。

[0048] これに対して、図5（b）に示すように、前照灯110を消灯して取得した前方画像では、反射物に対応する輝点（a～j）が写ることがないので、これらの輝点の幾つかを対向車の前照灯に対応する輝点として誤認識してしまうことがない。このため、実際には対向車が存在しないにもかかわらず、前照灯110の照明モードが視界優先モードから視界制限モードに切り換わってしまうことはない。従って、運転者の視界が制限されてしまうことを回避することが可能となる。

[0049] もちろん、対向車にも本実施例の車載用照明装置100が搭載されていて、前照灯を短時間だけ消灯させている場合も起こり得る。この場合、車両1の前照灯110を消灯させて前方画像を取得した時に、たまたまその対向車の前照灯も消灯されると、その対向車の前照灯を反射物として誤認識してしまう。しかし、消灯時間は短時間なので、その対向車の前照灯の消灯時間中

に、たまたま車両 1 の前照灯 110 も消灯状態となって、且つ前方カメラ 120 が前方画像を取得することは、ほとんど起こり得ない。従って、実際には、対向車に本実施例の車載用照明装置 100 が搭載されていた場合でも、その対向車の前照灯を反射物と誤認識してしまうことはない。

[0050] また、前方画像中の輝点を抽出する際には、画像データに示された輝度を所定の閾値と比較して、輝度の大きな領域を輝点として抽出する。このことから、前照灯 110 を完全に消灯しなくても、反射物が画像処理モジュール 132 で輝点として抽出されない程度まで、前照灯 110 の光の強度を減光してやれば、これまでの説明が同様に当て嵌まる。従って、このようにしても同様な効果を得ることができる。

[0051] [変形例]

上述した本実施例の車載用照明装置 100 には、幾つかの変形例が存在する。以下では、これら変形例について本実施例との相違点に焦点を当てて説明する。以下に説明する変形例においては、上述した実施例と同様な構成については同じ符番を付して、詳細な説明は省略する。

[0052] [第 1 変形例]

上述した実施例では、前照灯 110 の点灯中に取得した前方画像の中に対向車の候補となる輝点が存在していた場合に、消灯信号を出力して消灯中の前方画像を取得した。しかし、点灯中の前方画像に対向車の候補となる輝点が存在するか否かに拘わらず、周期的に消灯信号を出力して消灯中の前方画像を取得しても良い。

[0053] 図 6 には、第 1 変形例の車載用照明装置 100 が、視界優先モードと視界制限モードとを切り換える様子が示されている。図示されるように第 1 変形例においても、一定のインターバル時間（例えば 20 msec 間隔）が経過する度に前方カメラ 120 で前方画像を取得する。しかし、第 1 変形例においては、点灯中の前方画像に対向車の候補となる輝点が存在しようがしまいが、その後必ず消灯信号を出力して、消灯中の前方画像を取得する。こうして取得した消灯中の前方画像には、道路脇などに設けられた反射物が写る

ことがない（図５（ｂ）を参照）。このため、反射物を対向車として誤認識することなく、対向車を正しく検出することができる。従って、図６に例示したように第１変形例では、消灯中の前方画像で対向車が検出された場合には視界制限モードに設定し、消灯中の前方画像で対向車が検出されなかった場合には視界優先モードに設定すればよい。

[0054] 上述した第１変形例では、点灯中の前方画像の中に対向車の候補となる輝点が存在するか否かを判断する必要はない。このため、照明制御処理を簡単にすることができる。これに対して、上述した実施例では、点灯中の前方画像の中に対向車の候補となる輝点が存在する場合にだけ、消灯信号を出力して前照灯１１０を消灯状態とし、消灯中の前方画像を取得すればよい。従って、上述した実施例では、前照灯制御部１１２や前方カメラ１２０に対する制御負荷を軽減することが可能となる。

[0055] [第２変形例]

上述した第１変形例では、前照灯１１０の点灯中の前方画像を取得すると、必ず前照灯１１０を消灯して前方画像を取得する。前方カメラ１２０は一定周期（上述した実施例および第１変形例では２０ｍｓｅｃ間隔）で前方画像を取得するから、前照灯１１０も同じ周期で消灯している。しかし、前照灯１１０を消灯する周期は、必ずしも一定周期である必要はない。従って、前照灯１１０を消灯する周期を変更することによって、車両１の何らかの情報を、車載用照明装置１００を搭載した対向車に送信することも可能である。

[0056] 図７には、第２変形例の車載用照明装置１００が行う照明制御処理のフローチャートが示されている。この照明制御処理は、前述した実施例の照明制御処理と同様に、車両１の運転者によって前照灯１１０が点灯されると、車載用照明装置１００の制御装置１３０が自動的に実行する。第２変形例の照明制御処理においても、前照灯１１０は先ず始めに視界優先モードに設定される（ステップＳ２００）。

[0057] 続いて、第２変形例の照明制御処理では、車両１の走行状態に関する情報

(走行状態情報)を取得する(ステップS202)。走行状態情報は、車両1が加速中なのか減速中なのか(つまり、アクセルペダルが踏まれているか否か)、操舵方向、車速などを含むことができる。こうした走行状態情報は、車両1の走行状態を制御する車載コンピューターから取得することができる。本実施例では、制御モジュール134が走行状態情報を取得する。従って、制御モジュール134が「情報取得手段」に対応する。そして、制御装置130は、取得した走行状態に対応するインターバル時間を、自身に内蔵されたタイマーに設定する(ステップS204)。走行状態に対応するインターバル時間は、制御装置130のROM(図示は省略)に予め記憶されている。

[0058] そして、制御装置130は、設定したインターバル時間が経過したか否かを判断する(ステップS206)。制御装置130は、インターバル時間が経過していないと判断した場合は(ステップS206:NO)、同じ判断を繰り返しながらそのまま待機状態となる。一方、制御装置130は、インターバル時間が経過したと判断した場合は(ステップS206:YES)、前照灯110を点灯させたままで前方画像を取得する(ステップS208)。続いて、制御装置130は、前照灯制御部112に消灯信号を出力する(ステップS210)。そして、前照灯110を消灯させた状態で、制御装置130は、前方カメラ120にトリガー信号を出力して消灯中の前方画像を取得する(ステップS212)。

[0059] 続いて、制御装置130は、取得した前方画像の中に対向車の前照灯に対応する輝点(輝点のペア)が存在するか否かを判断する(ステップS214)。その結果、対向車の輝点がある場合は(ステップS214:YES)、制御装置130は、対向車が存在すると判断する。従って、制御装置130は、対向車の運転者の迷惑とならないように前照灯110を視界制限モードに設定する(ステップS216)。これに対して、消灯中の前方画像に対向車の輝点がなかった場合は(ステップS214:NO)、制御装置130は、対向車は存在しないと判断する。そこで、制御装置130は、現在の照明

モードが視界制限モードであるか否かを判断する（ステップS 2 1 8）。現在の照明モードが視界制限モードであれば（ステップS 2 1 8 : Y E S）、制御装置 1 3 0 は、前照灯 1 1 0 を視界優先モードに設定する（ステップS 2 2 0）。そして、制御はステップS 2 0 2 に戻り、制御装置 1 3 0 は、上述した一連の処理を繰り返す。一方、現在の照明モードが視界優先モードであった場合には（ステップS 2 1 8 : N O）、制御は直ちにステップS 2 0 2 に戻り、制御装置 1 3 0 は、上述した一連の処理を繰り返す。

[0060] 上述した第2変形例では、車両1の運転者によって前照灯110が点灯されている間は周期的に消灯状態となり、しかも消灯状態となる周期は、車両1の走行状態に対応している。このため、たとえば、対向車が車載用照明装置100を搭載していればその前照灯が消灯状態となる周期を検出することで、その対向車が加速中なのか減速中なのか、あるいは右折しようとしているのか左折しようとしているのかなどの情報を得ることができる。その結果、その対向車の動きを予測して、安全な走行を実現することが可能となる。

[0061] 上述した第2変形例では、車両1の走行状態に応じてインターバル時間を変更した。しかし、走行状態に加えて、あるいは走行状態の代わりに、車種や型式などの情報に応じてインターバル時間を変更してもよい。

[0062] また、上述した第2変形例では、前照灯110を一定周期で短時間だけ消灯させた。しかし、前照灯110に加えて後方灯も、走行状態に応じた周期で消灯させても良い。こうすれば、先行車が車載用照明装置100を搭載していればその後方灯が消灯状態となる周期を検出することで、その先行車の走行状態に関する情報を取得して安全な走行を実現することが可能となる。例えば、その先行車のアクセルペダルが踏まれていないことを検出できれば、次にブレーキペダルが踏まれる可能性が高いと予測できる。従って、たとえばその先行車が急停車する場合でも、一瞬早く、ブレーキペダルが踏まれることを予測することができるので、追突する可能性を大きく減少させることが可能となる。

[0063] 以上、本発明の車載用照明装置について説明したが、本発明は上記の実施

例や、各種変形例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することができる。

符号の説明

- [0064] 1…車両
- 1 0 0…車載用照明装置、
- 1 1 0…前照灯、
- 1 1 2…前照灯制御部、
- 1 2 0…前方カメラ、
- 1 3 0…制御装置、
- 1 3 2…画像処理モジュール、
- 1 3 4…制御モジュール

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載されて、該車両の進行方向を照明する車載用照明装置であって、
- 前記車両の進行方向への照明範囲を、所定の第1照明範囲と、該第1照明範囲よりも狭い第2照明範囲とに切換可能な前照灯と、
- 前記前照灯の光の強度を、所定の減光時間に亘って所定の強度以下に減光する減光手段と、
- 前記前照灯の光の強度が減光された状態である減光状態で、前記車両の進行方向の画像を取得する画像取得手段と、
- 前記減光状態で取得された画像である減光時の画像に基づいて対向車の有無を判断する対向車判断手段と、
- 前記対向車が存在すると判断した場合には、前記前照灯の照明範囲を前記第2照明範囲に設定する照明範囲設定手段と、を備える車載用照明装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車載用照明装置であって、
- 前記画像取得手段は、前記前照灯の光の強度が減光されていない通常状態においても、前記車両の進行方向の画像を取得するように構成され、
- 当該車載用照明装置は、前記通常状態で取得された画像である通常時画像に基づいて、前記減光状態とするか否かを判断する減光判断手段を備え、
- 前記減光手段は、前記減光判断手段の判断結果を受けて前記減光状態にするように構成された車載用照明装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の車載用照明装置であって、
- 前記減光手段は、所定の周期で前記前照灯を前記減光状態とするように構成された車載用照明装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の車載用照明装置であって、
- 前記車両の走行状態に関する情報である走行状態情報を取得する情

報取得手段を備え、

前記減光手段は、前記走行状態情報に応じた周期で、前記前照灯を前記減光状態とするように構成された車載用照明装置。

[請求項5]

車両に搭載されて、該車両の進行方向を照明する車載用照明装置であって、

前記車両の進行方向への照明範囲を、所定の第1照明範囲と、該第1照明範囲よりも狭い第2照明範囲とに切換可能な前照灯と、

前記前照灯の光の強度を、所定の減光時間に亘って所定の強度以下に減光する減光要素と、

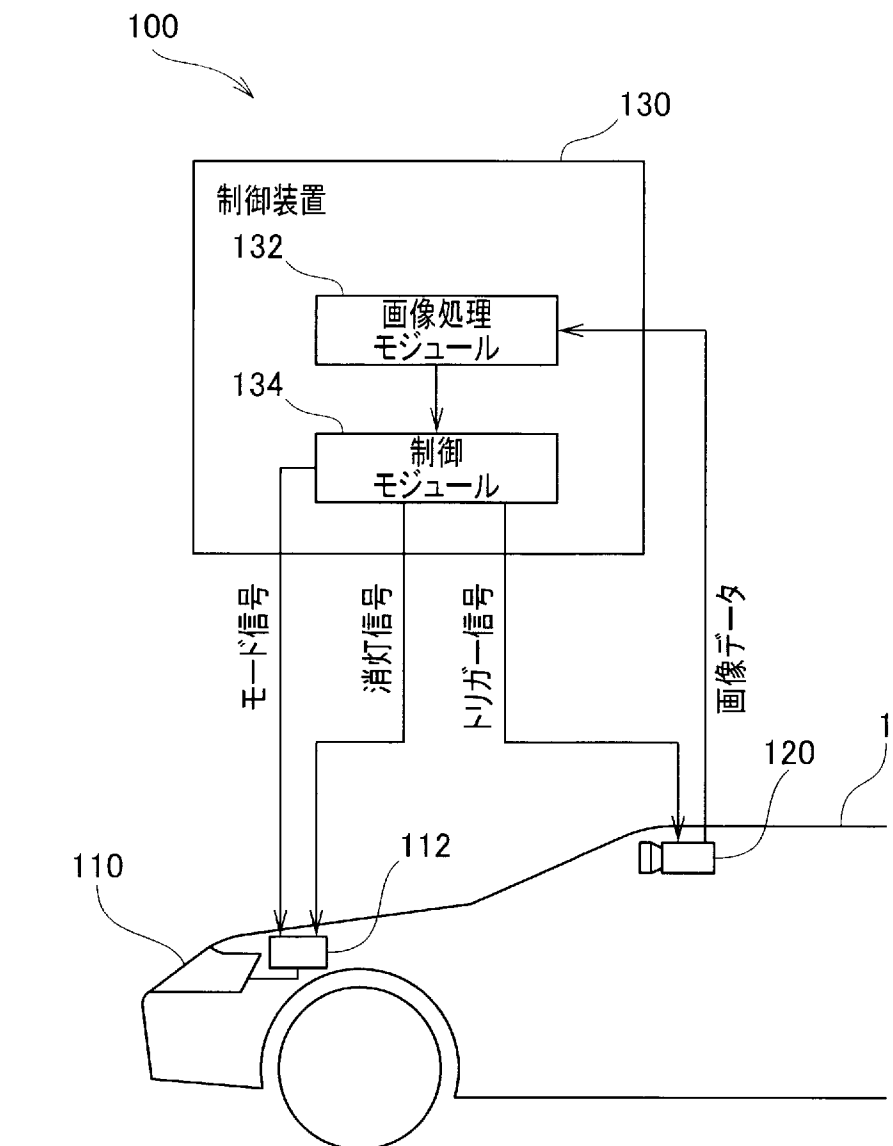
前記前照灯の光の強度が減光された状態である減光状態で、前記車両の進行方向の画像を取得する画像取得要素と、

前記減光状態で取得された画像である減光時の画像に基づいて対向車の有無を判断する処理モジュールと、

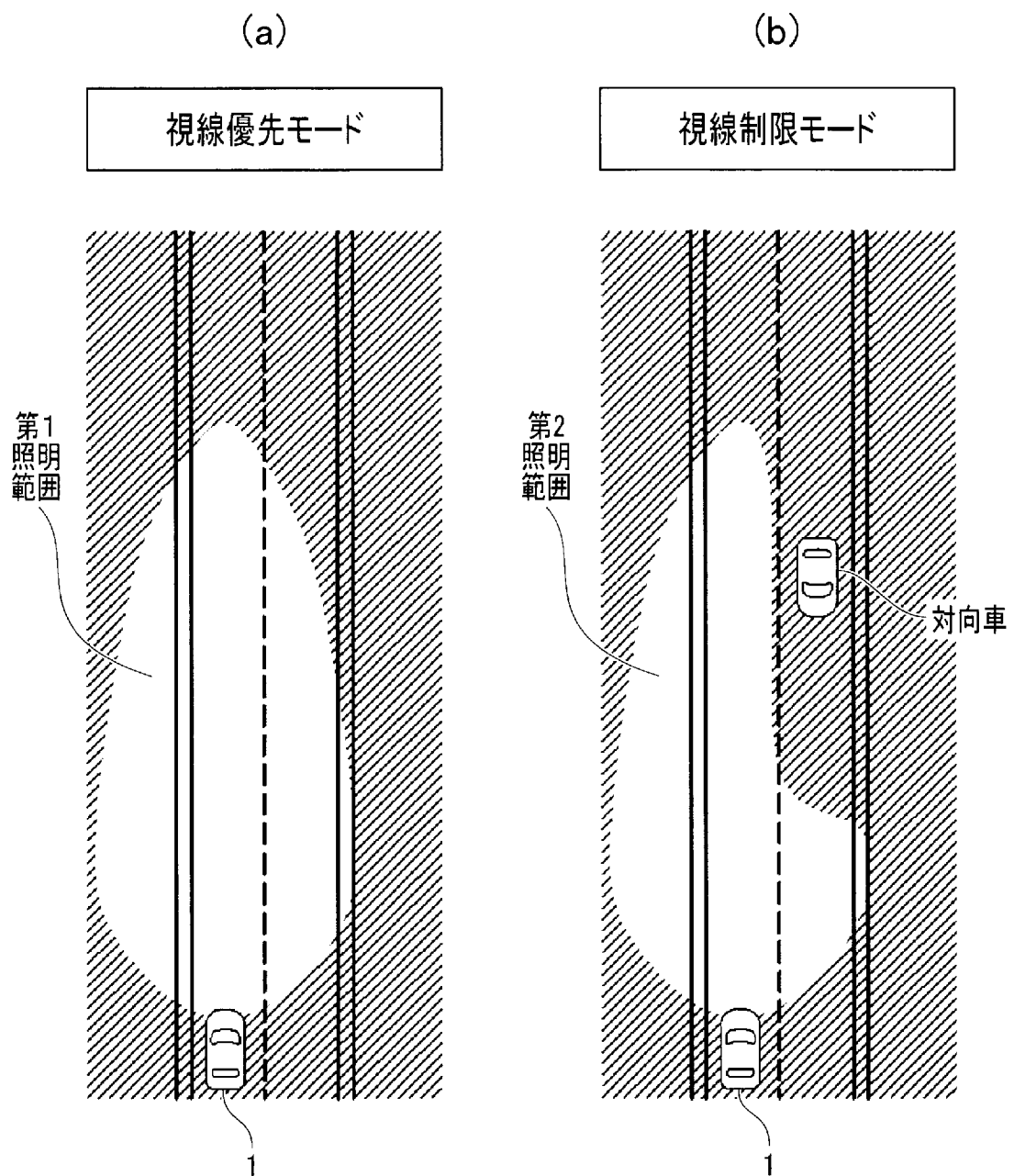
前記対向車が存在すると判断した場合には、前記前照灯の照明範囲を前記第2照明範囲に設定する制御モジュールと

を備える車載用照明装置。

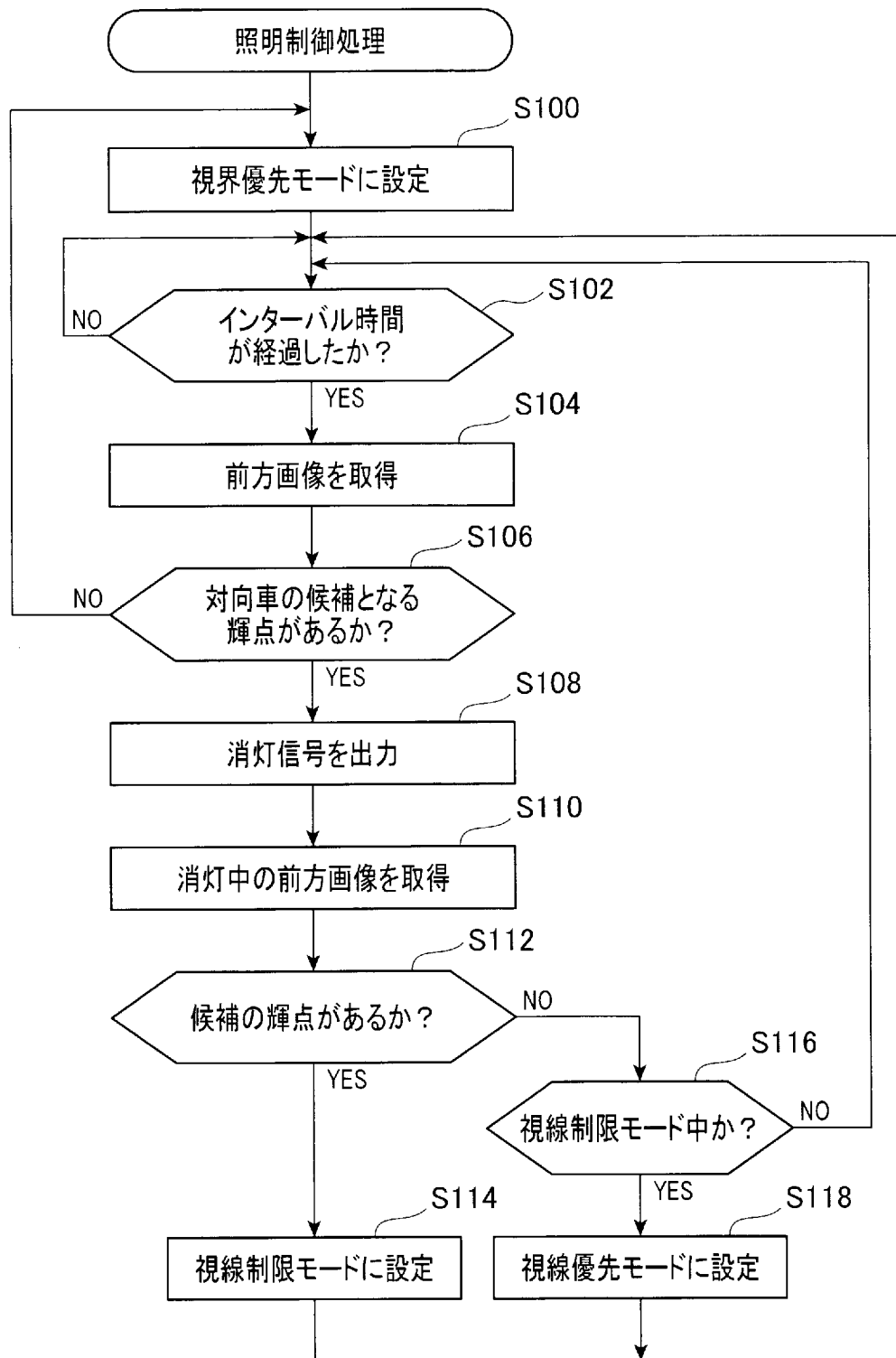
[図1]



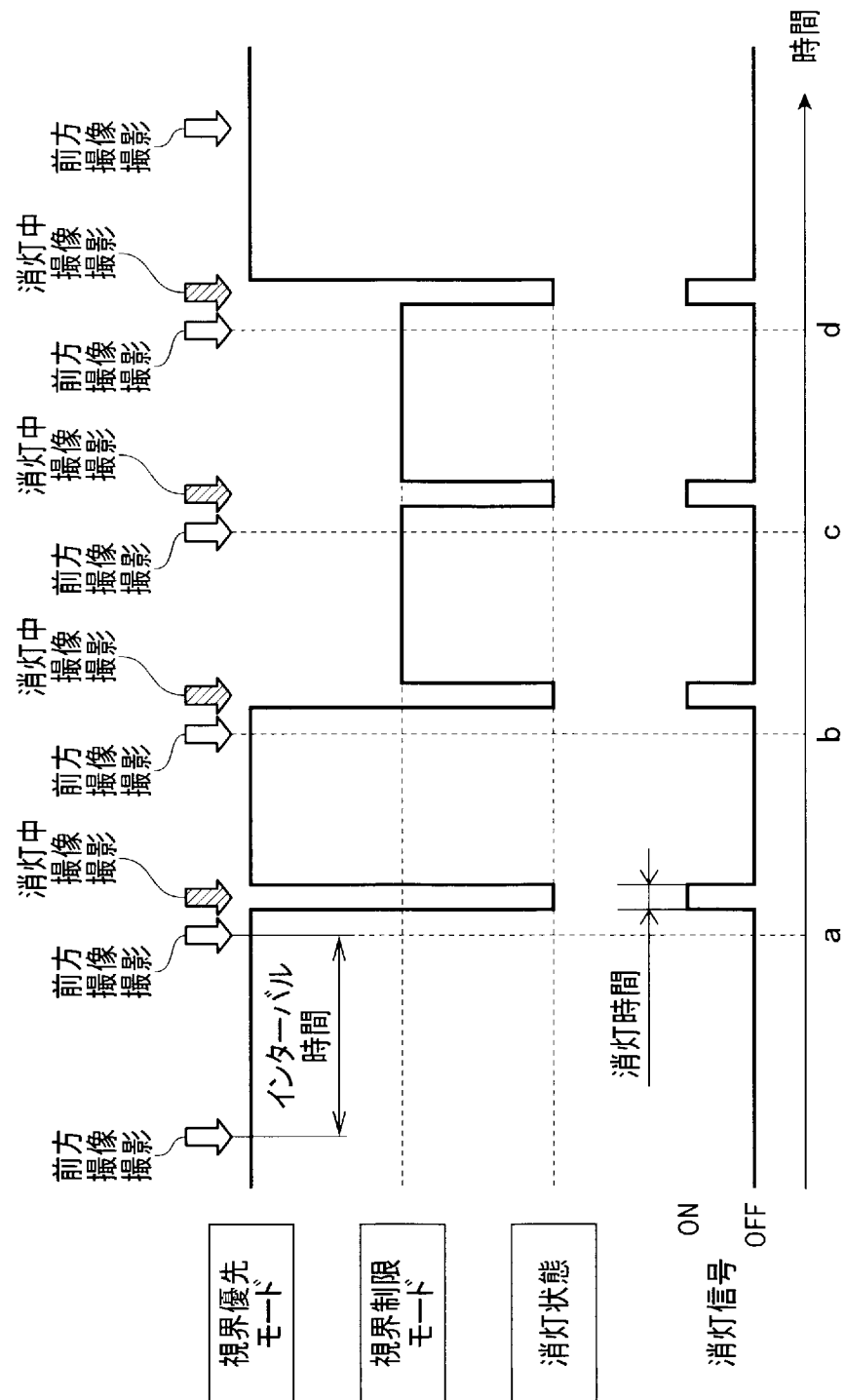
[図2]



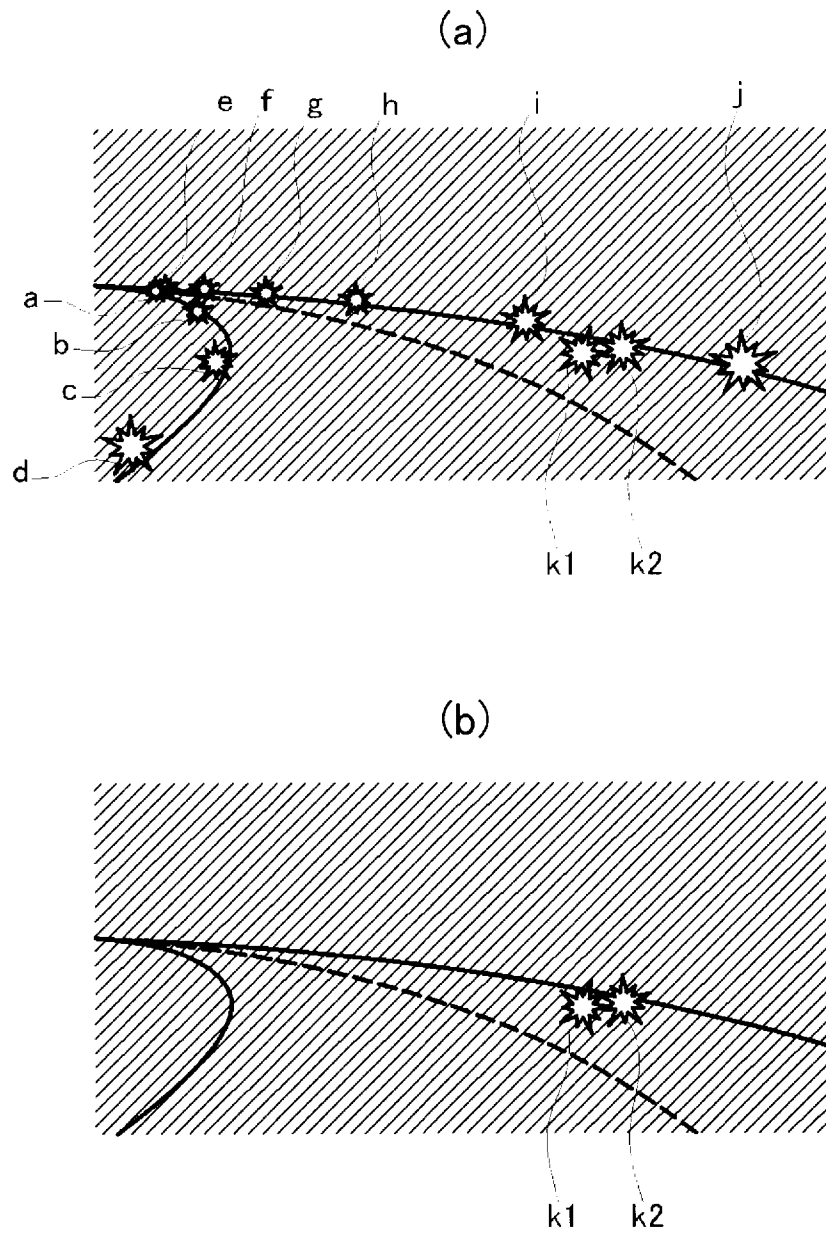
[図3]



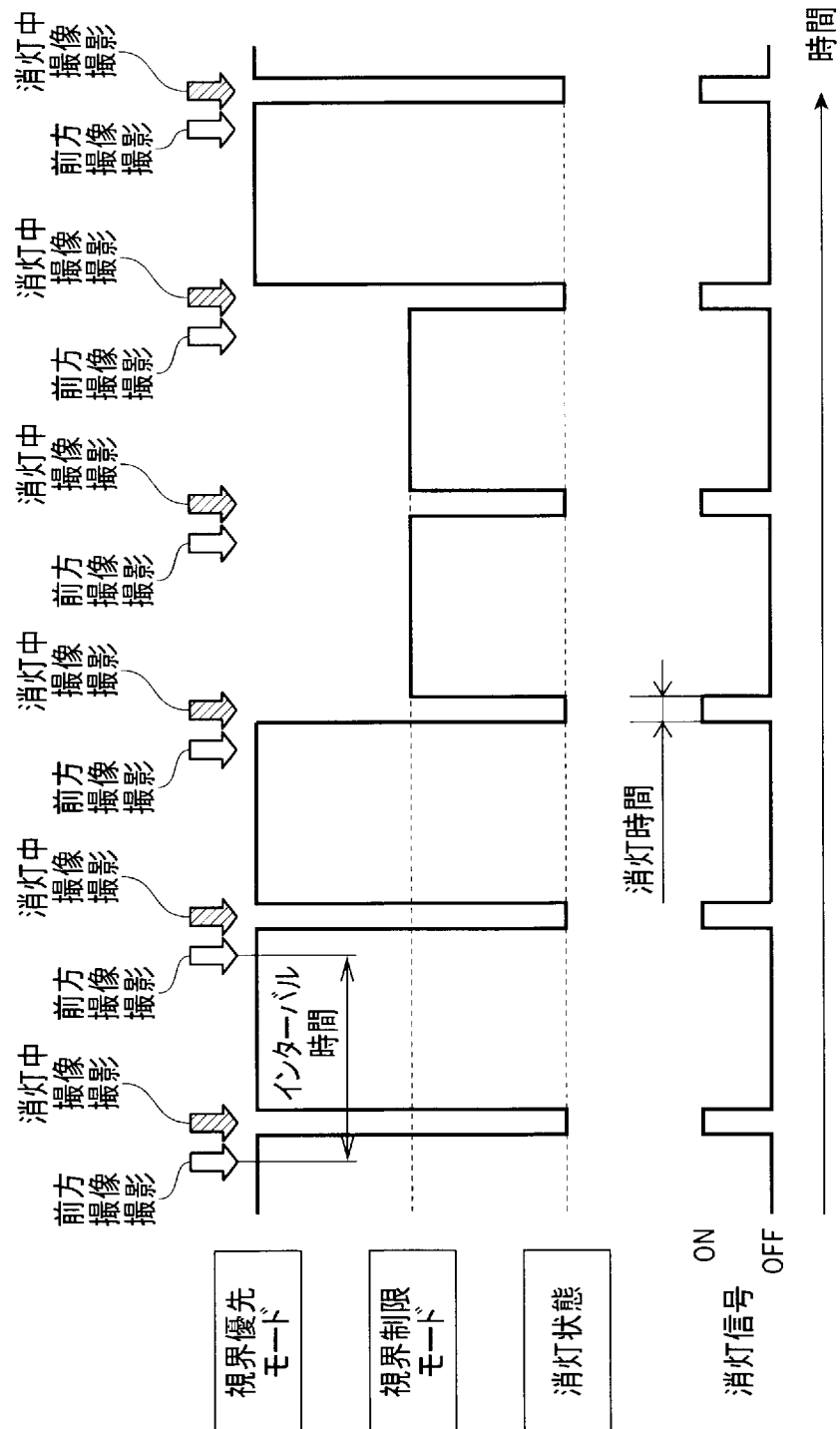
[図4]



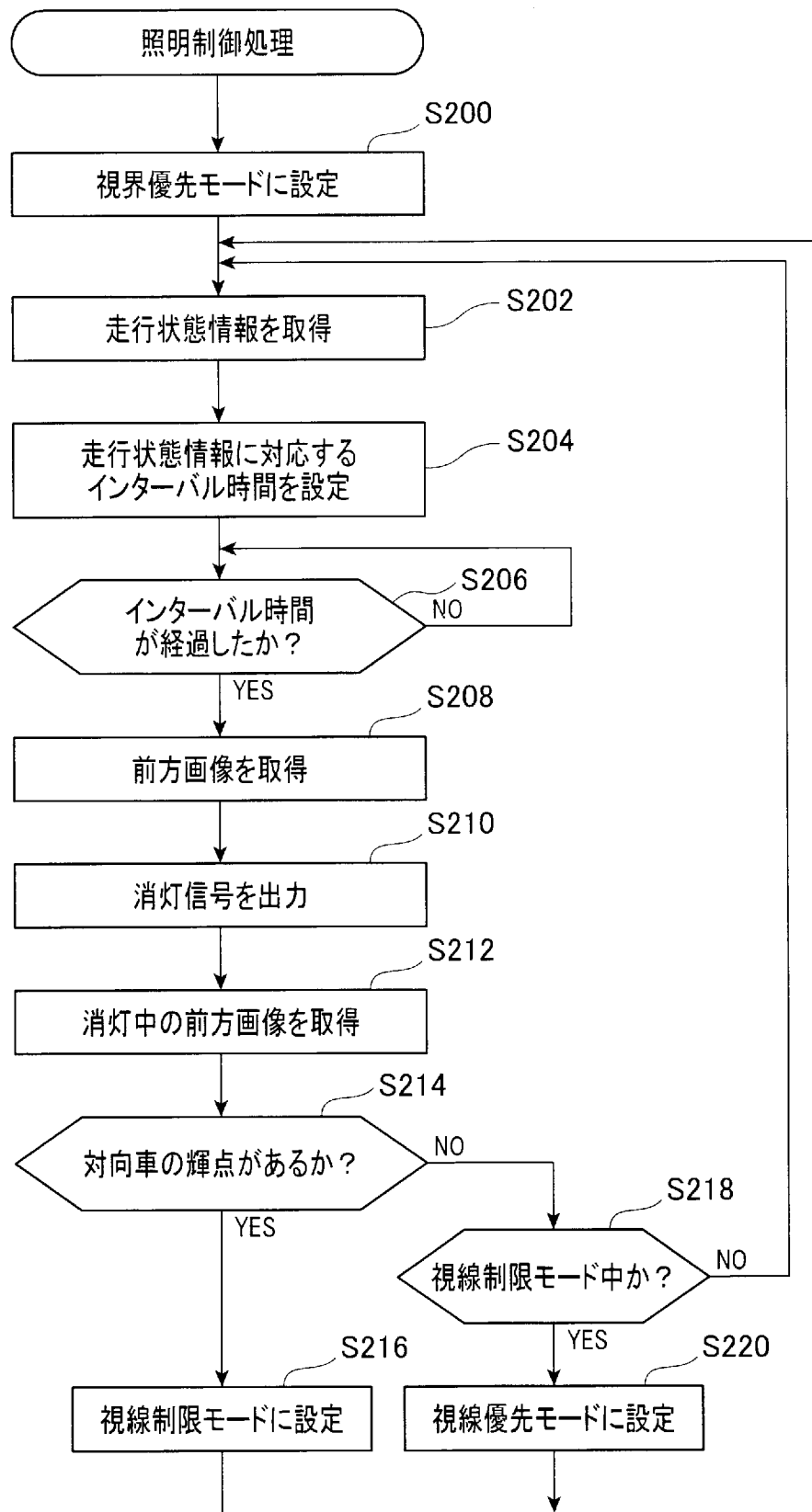
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60Q1/14(2006.01) i, B60Q1/08(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)

B60Q1/02-B60Q1/14

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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	JP 2007-76429 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 29 March 2007 (29.03.2007), paragraphs [0013] to [0022]; fig. 3 (Family: none)	1, 3, 5 2, 4
Y	JP 2010-235045 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraph [0044]; fig. 2 (Family: none)	2
Y	JP 2008-197965 A (Denso Corp.), 28 August 2008 (28.08.2008), paragraph [0070]; fig. 15 & DE 102008008868 A1	4

☐

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
24 May, 2013 (24.05.13)Date of mailing of the international search report
04 June, 2013 (04.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60Q1/14(2006.01)i, B60Q1/08(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（I P C））

Int.Cl. B60Q1/02 - B60Q1/14

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 Y	JP 2007-76429 A（株式会社小糸製作所）2007.03.29, 【0013】 - 【0022】, 図3（ファミリーなし）	1, 3, 5 2, 4
Y	JP 2010-235045 A（株式会社豊田中央研究所）2010.10.21, 【0044】, 図2（ファミリーなし）	2
Y	JP 2008-197965 A（株式会社デンソー）2008.08.28, 【0070】, 図15 & DE 102008008868 A1	4

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

2 4 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

林 道広

3 X

3 5 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2