

(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3月13日(13.03.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/038651 A1

- (51) 国際特許分類:
B60Q 1/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/074022
- (22) 国際出願日: 2013年9月6日(06.09.2013)
- (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 2012-197123 2012年9月7日(07.09.2012) 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). 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: 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). 笠井 一(KASAI, Hajime); 〒

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). 高垣 達也(TAK-AGAKI, Tatsuya); 〒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).

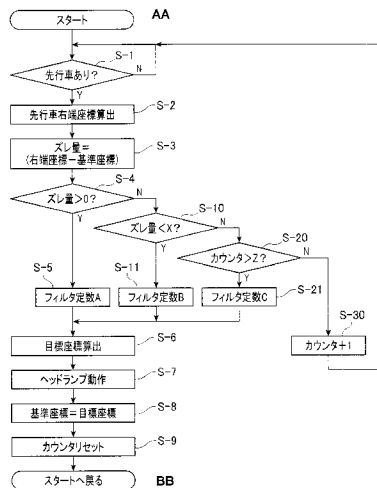
(74) 代理人: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町18番地4 MY K四ツ谷 2階 よつや国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, 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.

[続葉有]

(54) Title: HEADLIGHT DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用前照灯装置



S-1 Is preceding vehicle present?
S-2 Calculate right end coordinate of preceding vehicle
S-3 Deviation amount = (right end coordinate - reference coordinate)
S-4 Deviation amount > 0?
S-5 Filter constant A
S-6 Calculate target coordinate
S-7 Move head lamp
S-8 Reference coordinate = target coordinate
S-9 Reset counter
S-10 Deviation amount < X?
S-11 Filter constant B
S-20 Counter > Z?
S-21 Filter constant C
S-30 Increment counter by one
AA Start
BB Return to start

(57) Abstract: A headlight device for a vehicle is provided with: a headlight for irradiating the front of the vehicle; an irradiation range change means for changing the irradiation range of the headlight; a detection means for detecting the position of a front vehicle present in front of the vehicle; a control means for controlling the irradiation range change means on the basis of the position of the front vehicle detected by the detection means; and a determination means for determining whether or not the position of the front vehicle is within the irradiation range, and performs control for changing the irradiation range such that the position of the front vehicle falls outside the irradiation range if the position of the front vehicle is determined to be within the irradiation range, and for not changing the irradiation range or for preventing the irradiation range change means from changing the irradiation range if the position of the front vehicle is determined to be outside the irradiation range.

(57) 要約: 車両用前照灯装置は、車両の前方を照射する前照灯と、前照灯の照射範囲を変更する照射範囲変更手段と、当該車両の前方に存在する前方車両の位置を検出する検出手段と、検出手段により検出された前方車両の位置に基づいて照射範囲変更手段を制御する制御手段と、前方車両の位置が照射範囲内にあるか否かを判定する判定手段を備え、前方車両の位置が照射範囲内であると判定された場合、前方車両の位置が照射範囲外となるように照射範囲を変更し、照射範囲外にあると判定された場合、照射範囲の変更を行わない又は照射範囲変更手段に対して照射範囲の変更を抑制する制御を行う。

WO 2014/038651 A1



(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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 車両用前照灯装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両用前照灯装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両の夜間走行時の安全性を向上させるため、ステアリングの操舵方向に応じてヘッドランプの光軸の向きを制御する A F S (Adaptive Front-Lighting System、配光可変型ヘッドランプ) が知られている。

[0003] さらに、これに加え、前方車両（先行車または対向車）の部分を遮光して他の部分をハイビームで照射する中間ハイビームと呼ばれる配光パターンを用い、車載カメラからの情報を画像処理することにより前方車両の位置を検出して遮光部を追従させ、前方車両の運転者にまぶしさ（グレア）を与えることなく、前方視界を広範囲に確保し、歩行者を発見しやすくするハイビーム可変ヘッドランプシステム (Adaptive Driving Beam System) が知られている。

[0004] また、特許文献 1 には、カメラにより撮像された情報を基に先行車両の座標情報を算出し、ヘッドランプをアクチュエータによりスイブル (swivel : 回動、旋回) させて、照射範囲を左右に移動し、遮光部を先行車両に追従させる前照灯装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1 : 特開 2 0 1 2 - 2 0 7 1 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、実際に特許文献 1 に開示のような前照灯装置を車両に搭載して走行評価を行なってみると、わずらわしさを感じる場合があることがわかった。たとえば、先行車両は、後続車の運転手の意図とは無関係に動くため、頻

繁にステアリングを操作された場合、先行車両の動きに自車のヘッドランプの照射範囲が細かく追従するのは、わずらわしく感じられる。

[0007] また、前方車両の近傍に反射板がある場合、反射板を前方車両と誤検知し、照射範囲を前方車両から離れる方向に反射板から退避させるようヘッドランプをスイブルさせるが、照射範囲から外れた反射板は光らないため、ヘッドランプはまた前方車両に近付くようにスイブルされる。するとふたたび反射板は光るため、照射範囲を前方車両から離れる方向に反射板から退避させるようヘッドランプをスイブルさせる、等を繰り返すというハンチング現象が発生し、わずらわしさを感じる。

[0008] さらに、中間ハイビームは、ロービームに比べ、遠方を明るく照らすだけでなく、近い部分も明るく照らし出されるため、街路樹や防音壁などを照らす照射範囲が動くことがよくわかり、わずらわしく感じられる。

[0009] わずらわしさの感じ方には個人差があるが、運転者によっては運転に集中できなかつたり、疲労につながったりするため、運転者にわずらわしさを感じさせないような制御をすることが望ましい。

[0010] 本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、先行車両の運転者や同乗者にまぶしさを与えることなく、自車両の運転者にわずらわしさを感じさせない車両用前照灯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

[0011] 上記目的を達成するためになされた請求項1に記載の発明は、車両の前方を照射する前照灯と、前記前照灯の照射範囲を変更する照射範囲変更手段と、当該車両の前方に存在する前方車両の位置を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された前記前方車両の位置に基づいて前記照射範囲変更手段を制御する制御手段と、を備えた車両用前照灯装置において、前記前方車両の位置が前記照射範囲内にあるか否かを判定する判定手段を更に備え、前記制御手段は、前記判定手段によって前記前方車両の位置が前記照射範囲内であると判定された場合、前記照射範囲変更手段を制御して前記前方車両の位置が照射範囲外となるように前記照射範囲を変更し、前記前方車両の位置

が前記照射範囲外にあると判定された場合、前記照射範囲の変更を行わない又は前記照射範囲変更手段に対して前記照射範囲の変更を抑制する制御を行うことを特徴とする。

[0012] この構成によれば、制御手段は、判定手段によって前方車両の位置がヘッドランプの照射範囲内であると判定された場合、照射範囲変更手段を制御して前方車両の位置が照射範囲外となるように照射範囲を変更するので、前方車両の運転者や同乗者は、まぶしさを感じることはない。また、前方車両の位置が照射範囲外にあると判定された場合、照射範囲の変更を行わないか、又は照射範囲変更手段に対して照射範囲の変更を抑制する制御を行うので、自車の運転者は照射範囲の頻繁な移動にわずらわしさを感じることはない。

[0013] 請求項 2 に記載の発明は、前記検出手段は、当該車両の前方を撮像するカメラと前記カメラの撮像画像から前記前方車両の座標を含む画像情報を生成する画像処理手段を含み、前記前方車両の車幅方向端部の左右位置を示す端部座標により前方車両の位置を特定するものであり、

前記判定手段は、前記照射範囲の内側限界位置を示す基準座標と前記端部座標との比較に基づいて前記判定を行い、

前記制御手段は、前記判定手段によって前記前方車両の位置が前記照射範囲内にあると判定された場合、前記照射範囲変更手段を制御して前記基準座標が前記端部座標に一致するように前記照射範囲を変更することを特徴とする。

[0014] この構成によれば、検出手段は、当該車両の前方の撮像画像から前方車両の座標を含む画像情報を生成し、前方車両の車幅方向端部の左右位置を示す端部座標により前方車両の位置を特定するため、前方車両を正確かつ短時間に検出することが可能であるという効果を奏する。また、判定手段は、照射範囲の内側限界位置を示す基準座標と端部座標との比較に基づいて判定を行い、制御手段は、判定手段によって前方車両の位置が照射範囲内にあると判定された場合、照射範囲変更手段を制御して基準座標が端部座標に一致するように照射範囲を変更するので、照射範囲の位置を正確なものとする事が

できる。

- [0015] 請求項 3 に記載の発明は、前記判定手段は、前記照射範囲の内側限界位置を示す基準座標と前記端部座標との間のズレ量を算出し、そのズレ量に基づいて前記判定を行うことを特徴とする。この構成によれば、ズレ量が多い場合と、小さい場合に分けて制御手段により照射範囲変更手段を制御できるので、照射範囲の変更をそれぞれの場合に応じて、より適切なものとしてすることができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]実施形態に係る車両用前照灯装置の全体構成を示す機能ブロック図である。
- [図2]ヘッドランプの構成を示す模式図である。
- [図3]中間ハイビームの配光パターンを上方からの視点で示す模式図である。
- [図4]中間ハイビームの配光パターンを運転席からの視点で示す模式図である。
- [図5]ヘッドランプの照射範囲を制御するためのECU（電子制御装置）の処理を示すフローチャートである。
- [図6]先行車とヘッドランプの照射範囲が重なった場合を示す模式図である。
- [図7]先行車とヘッドランプの照射範囲が所定角度以上離れる場合を示す模式図である。
- [図8]先行車とヘッドランプの照射範囲が所定角度より小さい角度で離れる場合を示す模式図である。

発明を実施するための形態

- [0017] 以下、本発明の実施形態に係る車両用前照灯装置 1 ついて図1～8を参照しつつ説明する。車両用前照灯装置 1 は、図 1 に示すように、車載カメラ 2 と、舵角センサ 3 と、車輪速センサ 4 と、ECU（ECU：Electronic Control Unit、電子制御装置）5 と、ヘッドランプ 6、7 とを備えている。
- [0018] 車載カメラ 2 は、車両のフロントウインドウ内側に設けられ、車両前方を撮像し、データを ECU 5 に送る。舵角センサ 3 は、ESC（Electronic S

tability Control、横滑り防止装置)用に設けられた既設のセンサであり、ステアリング機構に設けられる。舵角センサ3は、車両の操舵角を検出し、その検出結果を示す操舵角信号をECU5に送る。車輪速センサ4は、ABS (Anti-lock Braking System) 用に設けられた既設のセンサである。車輪速センサ4は、車両の車輪の回転速度を検出し、その検出結果を示す車輪速信号をECU5に送る。

[0019] ECU5は、ヘッドランプ6、7を制御するための制御装置である。具体的に、ECU5は、画像処理部51、判定部52、制御部53を有している。画像処理部51は、車載カメラ2のデータを画像処理して、前方車両(先行車両または対向車両)の位置を座標として算出する。判定部52は、前方車両の位置とヘッドランプの照射範囲とのズレの方向や量を判定する。制御部53は、ヘッドランプ6、7に対し配光パターンの切り替えや、スイブル動作を指示する。また、制御部53は、舵角センサ3から出力される操舵角信号と車輪速センサ4から出力される車輪速信号に基づいて、従来のAFSとしてのスイブル動作もヘッドランプ6、7に指示することができる。

[0020] ヘッドランプ6、7は、車両の左右に一对設けられて前方を照射するランプである。図2に示すように、各ヘッドランプ6、7は、光源11、レンズ12、シェード機構13、アクチュエータ14を有している。光源11はハロゲンランプである。シェード機構13は、不図示の複数のシェード板を有し、ECU5の制御部53からの指示により、ヘッドランプ内部に形成される光路の一部に挿入されて、遮光することにより、中間ハイビームパターンやロービームパターンを形成する。また、シェード機構13は、光路から完全に退避することにより、ハイビームパターンを形成する。なお、ヘッドランプ6、7は、それぞれ、これら3つの配光パターンを有している。

[0021] 中間ハイビームとは、図3、4に示すように、前方車両の乗員にまぶしさを与えないよう、前方車両の部分を遮光した凹状の配光パターンである。左側のヘッドランプにより形成されるものは、略L字型の配光パターンをもった照射範囲21であり、右側のヘッドランプにより形成されるものは、略L

字型を左右反転した配光パターンをもった照射範囲 22 である。

[0022] 左右のヘッドランプが同時に中間ハイビームとなると、図 3、4 のような配光パターンが合成される。理想としては、図 4 のように、前方車両の左右両端位置と照射範囲の垂直方向のカットラインの位置が一致するような位置に照射範囲があることが望ましい。このため、随時前方車両の位置を確認し、ヘッドランプをスイブルさせている。

[0023] 中間ハイビームでは、遮光部以外はハイビームと同じ明るさであるから、不用意に前方車両を照射すると、対向車であれば光が直接対向車の運転者の眼に入りまぶしさを感じる。また、先行車では、ミラー類から反射した光が先行車の運転者の眼に入ったり、先行車の車室内が明るく照らし出され、外の状況が確認しにくくなったりする。したがって、このようなことを避けるため、ヘッドランプの配光パターンをハイビームやロービームから中間ハイビームに切り替える場合には、スイブル角度が計算されていることが必要である。

[0024] なお、実際の配光パターンは左右対称なものではなく、車両の左側を多く照らすものであるが、本発明の説明には関係しないので、各図では簡単のため対称なものとして説明する。

[0025] また、ヘッドランプ 6、7 は、手動スイッチにてハイビーム、ロービーム、ADB モードに切り替え可能である。なお、ここでは、ハイビーム可変ヘッドランプシステムを、ADB (Adaptive Driving Beam) と称する。ADB モードは、自動切り替えモードであり、ADB モードとすることにより、ECU 5 の制御部 53 は、自動的に左右のヘッドランプをハイビームとしたり、左右のヘッドランプを別々に中間ハイビームやロービームに制御したりする。

[0026] 具体的に、ADB モードでは、ECU 5 の制御部 53 は、前方に車両がない場合、左右のヘッドランプをハイビームにする。また、前方車両があるとき左右のヘッドランプを中間ハイビームとする。

[0027] さらに、ECU 5 の制御部 53 は、先行車が左折等を行い、左ヘッドラン

プのスィブル角度が所定角度以上となった場合、左ヘッドランプをロービームとする。このとき、右ヘッドランプは中間ハイビームのままとする。また、前方車両が異なる方向に進行する対向車であり、この対向車と接近した場合等では、左ヘッドランプを中間ハイビームのままとし、右ヘッドランプのスィブル角度が所定角度以上となった場合、右ヘッドランプだけをロービームにする、等の制御を行う。

[0028] 図2に示す、シェード機構13がシェード板を挿抜する位置では、レンズ12により上下左右が反転されるため、図2のように光路の下側を覆うと、照射範囲の上側を遮光することになる。光路の下側の所定部を覆うことにより図3、4のような配光パターンが実現できる。

[0029] アクチュエータ14は、ECU5の制御部53からの指示により、ヘッドランプ全体を回転軸を中心としてスィブル動作させる。本実施形態ではヘッドランプの配光パターンがロービームまたはハイビームのときに、従来のようなAFSとしてステアリングの操舵角に連動させて、動作させる。ADBモードにおいて、ヘッドランプの配光パターンが中間ハイビームのときのみ、車載カメラ2からのデータを基に、前方車両の位置に応じて、照射範囲を移動させるようスィブル動作させる。

[0030] 次に、本実施形態における車両用前照灯装置1の制御及び動作について説明する。図5のフローチャートは、ヘッドランプをADBモードに設定して中間ハイビームとなった場合のECU5の処理を表している。ここで、データの初期化や、モード判定等の初期処理については割愛する。図5のスタートはこれらの初期処理が終了した状態である。

[0031] なお、以下では、簡単のため、先行車の右端のみについて説明するが、本実施形態に係る処理は、先行車の左端についても、また対向車の左右端についても同様に適用することができる。

[0032] 図4で示す、右側ヘッドランプの略L字を反転した配光パターンの垂直方向のカットラインの位置Eを照射範囲22の基準座標とする。基準座標は、ECU5の制御部53からヘッドランプのアクチュエータ14への指示情報

に基づいて求められる。図6から図8では、先行車の右端座標をD、照射範囲22の基準座標をEとして示した。

[0033] まず、先行車を検出すると（ステップ1。以下S-1と略記する。他のステップも同様）、先行車の右端座標を算出する（S-2）。車載カメラ2からの情報をECU5の画像処理部51で画像処理し、たとえば一對の赤いテールランプ検出することにより、右端座標を求める。

[0034] つづいて、照射範囲22の基準座標Eと先行車の右端座標Dのズレ量を、理想的な状態（右端座標＝基準座標）からずれた量と考え、

$$\text{ズレ量} = (\text{右端座標} - \text{基準座標}) \cdots \cdots (1)$$

を算出する（S-3）。このとき、座標は、図6で、右側を正方向、左側を負方向とする。したがって、図6のように照射範囲22が先行車両を照らしてしまうような場合、式（1）により算出されたズレ量は正となる（S-4：YES）。

[0035] この場合、フィルタ定数としてAを設定する（S-5）。フィルタ定数Aは、例えば、1.0とする。このフィルタ定数Aを用いて、基準座標を移動させるべき目標座標を次式（2）にしたがい計算する。

$$\text{目標座標} = \text{フィルタ定数} \times \text{右端座標} + (1 - \text{フィルタ定数}) \times \text{基準座標} \cdots \cdots (2)$$

S-5で、フィルタ定数Aは1.0と設定してあるから、式（2）を計算すると、

$$\text{目標座標} = \text{右端座標} \cdots \cdots (3)$$

となる。すなわち、照射範囲22に先行車の右端が入り、ヘッドランプが先行車を照らす場合には、先行車の右端に照射範囲22の基準座標が来るように、ヘッドランプを動作させる（S-7）。この結果、基準座標＝目標座標となる（S-8）が、同時に式（3）により、右端座標＝基準座標も成り立っており、図4のように、車両右端と照射範囲22のカットラインが一致する状態となる。なお、式（3）によって求められた目標座標は、S-3で求めたズレ量をゼロにするものである。つづいて、後述する別の処理のための

カウンタをリセットして（S-9）スタートに戻り、ふたたび車両検出（S-1）からのフローを実行する。

[0037] 実際に即して考えると、図6のような照射範囲22が先行車を照らしてしまうような場合は、ミラー類から反射した光が先行車の運転者の眼に入ったり、先行車の車室内が明るく照らし出されたりして、外の状況が確認しづらくなるため、直ちに照射範囲を移動させる必要がある。

（S-4：NO）の場合

つぎに、式（1）により算出されたズレ量が負となる場合について説明する。図7のように照射範囲が先行車の右端から離れるような場合、式（1）により算出されたズレ量は負となる（S-4：NO）。この場合、さらに設定値Xを設けておいて、ズレ量を設定値Xと比較する。ここでは設定値Xを、例えば、 -1° とする。ズレ量が -1° より小さい場合、すなわち、照射範囲22が先行車の右端から絶対値として 1° より離れる場合（S-10：YES）、フィルタ定数としてBを設定する（S-11）。フィルタ定数Bは、例えば、0.5とする。このフィルタ定数Bを用いて、基準座標を移動させるべき目標座標を式（2）にしたがって計算すると、

$$\text{目標座標} = 0.5 \times \text{右端座標} + 0.5 \times \text{基準座標} \cdots \cdots (4)$$

となる。すなわち、目標座標は右端座標と基準座標を1：1で内分する座標であり、換言すると右端座標と基準座標の平均値となる。よって、照射範囲22が、先行車から右側に設定値より離れた場合、先行車の右端座標と照射範囲22の基準座標との間のズレ量が半分になるように、ヘッドランプを動作させる（S-7）。移動させた結果、基準座標は目標座標に移動したことになる（S-8）。なお、式（4）によって求められた目標座標は、S-3で求めたズレ量を半分にするものである。つづいて、後述する別の処理のためのカウンタをリセットして（S-9）スタートに戻り、ふたたび車両検出（S-1）からのフローを実行する。

（S-4：NO）かつ（S-10：NO）の場合

つぎに、設定値Xとの比較において、ズレ量が設定値X以上の大きさ（絶

対値としては小さい)である場合について説明する。ズレ量が -1° より大きい場合、すなわち、照射範囲22が先行車の右端から絶対値として 0° から 1° の角度で離れている場合(S-10:NO)、カウンタの値を設定値Zと比較する(S-20)。ここでは設定値Zを5とした。カウンタの値が5以下の場合(S-20:NO)、カウンタをインクリメントし(S-30)、S-1に戻る。したがって、自車両と先行車との位置関係が変化しないと、S-30→S-1のループが繰り返され、5回繰り返される期間(例えば、 $1[s]/回 \times 5回 = 5[s]$)中は基準座標は保持され、ヘッドランプを動作させないことになる。なお、自車両と先行車との位置関係が変化すれば、つぎのループのS-2で新たな右端座標を取得し、 $5[s]$ を待たず、条件に応じた処理を実施する。

[0038] カウンタの値が5を超えた場合(S-20:YES)、フィルタ定数としてCを設定する(S-21)。フィルタ定数Cは、例えば、0.1とする。このフィルタ定数Cを用いて、基準座標を移動させるべき目標座標を、式(2)にしたがい計算すると、

$$\text{目標座標} = 0.1 \times \text{右端座標} + 0.9 \times \text{基準座標} \cdots \cdots (5)$$

となる。すなわち、目標座標は、右端座標と基準座標の間を9:1に内分する位置となる。よって、照射範囲22が、先行車から右側に離れ、その角度が設定値X以下の場合、先行車の右端に照射範囲22の基準座標を10%だけ近づけるように、ヘッドランプを動作させる(S-7)。移動させた結果、基準座標は目標座標に移動したことになる(S-8)。なお、式(5)によって求められた目標座標は、S-3で求めたズレ量を90%にするものである。つづいて、S-20のためのカウンタをリセットして(S-9)スタートに戻り、ふたたび車両検出(S-1)からのフローを実行する。

[0039] したがって、先行車の位置が $10[s]$ 以上にわたって、S-10がNOとなる条件を満たし続けたと仮定すると、S-21以下が少なくとも2回実行され、上のS-7で目標座標に移動した基準位置をさらに10%移動させることになる。なお、これは、2回移動させる前の基準位置から考えると、1

9%の移動となる（ $1 - 0.9 \times 0.9$ より）。

[0040] このようにS-21以下を繰り返し実行すると、基準座標を右端座標に漸近させるよう制御することになる。実際には、10[s]以上先行車との関係が変化しないことはまれであり、随時変化するため、S-2で新たに取得された右端座標について、フローが実行される。

[0041] これにより、誤認識によるわずらわしさを防ぐことができる。たとえば、後続車から先行車の近傍に反射板が見える場合、車載カメラ2の情報を画像処理した結果、反射板の光を先行車のテールランプと誤認識することがある。このとき、S-4はYESとなり、目標座標を反射板の端部に移動させる。すると反射板に光りは届かなくなるため、正しい先行車のテールランプを認識するが、S-10はNOとなるから、基準座標は保持される。これにより、反射板に光が届いたり、届かなかったりを繰り返し、また、照射範囲の基準座標が反射板と車両端部を往復するというハンチング現象が発生することを防ぐことができる。

[0042] 以上の、式（1）により算出されたズレ量が負となる場合についてまとめると、先行車の右端位置が照射範囲22から離れている場合であって、絶対値として所定の設定値以下の小さい角度にある場合、5[s]間条件が継続する場合は、基準座標を保持し、ヘッドランプを移動させない。その後、照射範囲22をズレ量の10%だけ先行車に近づける。また、先行車の右端位置が照射範囲22から離れている場合に、絶対値として所定の設定値より大きい角度にある場合、目標座標をズレ量の50%だけ先行車に近づけるようヘッドランプをスィブルさせる。

[0043] 実際に即して考えると、図7、8のような照射範囲22が先行車から離れる場合は、ヘッドランプの光が先行車の運転者にまぶしさを感じさせる懸念がないことから、即座に照射範囲22の基準座標を先行車の右端座標に合わせる必要がない。そのため、時間をおいて照射範囲を移動させるか、または50%移動させる。

[0044] 以上、説明したことから明らかなように、本実施形態によれば、車両の前

方を照射する前照灯（ヘッドランプ 6、7）と、前照灯の照射範囲（21、22）を変更する照射範囲変更手段（アクチュエータ 14）と、当該車両の前方を走行する先行車の位置を検出する検出手段（車載カメラ 2、画像処理部 51）と、検出手段により検出された先行車位置に基づいて照射範囲変更手段を制御する制御手段（制御部 53）と、を備えた車両用前照灯装置（1）において、先行車位置が照射範囲内にあるか否かを判定する判定手段（判定部 52）を備え、制御手段は、判定手段によって先行車位置が照射範囲内であると判定された場合、照射範囲変更手段を制御して先行車位置が照射範囲外となるように照射範囲を変更し、先行車位置が前記照射範囲外にあると判定された場合、照射範囲の変更を行わない又は照射範囲変更手段に対して照射範囲の変更を抑制する制御を行う。

[0045] また、本実施形態によれば、検出手段は、当該車両の前方を撮像する車載カメラ 2 とカメラ 2 の撮像画像から先行車の座標を含む画像情報を生成する画像処理手段（画像処理部 51）を含み、先行車の車幅方向端部の左右位置を示す端部座標により先行車位置を特定するものであり、判定手段（判定部 52）は、照射範囲の内側限界位置を示す基準座標と端部座標との比較に基づいて判定を行い、制御手段（制御部 53）は、判定手段によって先行車位置が前記照射範囲内にあると判定された場合、照射範囲変更手段を制御して基準座標が端部座標に一致するように照射範囲を変更する。

[0046] また、本実施形態によれば、判定手段（判定部 52）は、照射範囲 21、22 の内側限界位置を示す基準座標と前記端部座標との間のズレ量を算出し、そのズレ量に基づいて判定を行う。

[0047] また、本実施形態によれば、制御手段（制御部 53）は、判定手段（判定部 52）によって算出されたズレ量が所定値以上である場合、端部座標と基準座標とを所定比率（第 1 所定比率）で内分する目標座標を算出し、照射範囲変更手段（アクチュエータ 14）を制御して基準座標が目標座標に一致するように照射範囲 21、22 を変更し、判定手段（判定部 52）によって算出されたズレ量が所定値未満である場合、当該状態が所定時間継続するまで

の間は、照射範囲 21、22 の変更を行わず、所定時間経過後に、端部座標と基準座標とを第 1 所定比率とは異なる他の所定比率（第 2 所定比率）で内分する目標座標を算出し、照射範囲変更手段（アクチュエータ 14）を制御して基準座標が目標座標に一致するように照射範囲 21、22 を変更する。

[0048] （変形例）

上述した実施形態では、先行車の右端座標と基準座標とのズレ量を設定値 X と比較して、処理を変えていたが、ズレ量の大きさによらず、どちらか一方を実施するものであってもよい。

[0049] すなわち、ズレ量の大きさによらず、制御手段（制御部 53）は、右端座標と基準座標を、例えば、1 : 1 で内分する目標座標を算出し、照射範囲変更手段（アクチュエータ 14）を制御して基準座標が目標座標に一致するように照射範囲 21、22 を変更してもよい。

[0050] この構成によれば、ズレ量が所定値以上であっても、即座に照射範囲を車両端部に一致させることをせず、ズレ量を半分にしよう照射範囲を変更する。この処理を繰り返せば、大きな動作とすることなく、ふたたび位置検出を行い、新たなズレ量を基に照射範囲を変更すべき目標座標を算出するため、前車との相対位置が短時間に左右に変動する場合であっても、結果として照射範囲の動きを小さくでき、わずらわしさを感じることを防ぐことができる。

[0051] または、ズレ量の大きさによらず、制御手段（制御部 53）、所定時間継続するまでの間は照射範囲 21、22 の変更を行わず、所定時間経過後に端部座標と基準座標とを、例えば、9 : 1 に内分する目標座標を算出し、照射範囲変更手段（アクチュエータ 14）を制御して基準座標が目標座標に一致するように照射範囲 21、22 を変更してもよい。

[0052] この構成によれば、先行車位置が照射範囲外にある場合であっても、当該状態が所定時間継続するまでの間は、照射範囲の変更を行わないため、頻繁に照射範囲が移動することがなく、わずらわしさを感じることはない。また、所定時間経過後に、ズレ量を 90% にしよう照射範囲を変更するため、

この処理を繰り返せば、見かけ上、照射範囲はゆっくり先行車に接近するように見え、自車の運転者は照射範囲の頻繁な移動にわずらわしさを感じることを最小とすることができる。

[0053] なお、本発明は上述した実施形態や変形例に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を施すことが可能であることはいうまでもない。

[0054] 例えば、上述した実施形態では、先行車について述べたが、車載カメラ2で、対向車のヘッドランプの光を検出するようにすれば、対向車についても同様に左右端を検出でき、実施形態の制御を適用できる。

[0055] また、車載カメラ2は、他の用途に設けられたもの、たとえば、衝突回避装置のために設けられたカメラと兼用してもよい。

[0056] 上述した実施形態では、フィルタ定数Bを0.5、フィルタ定数Cを0.1としたが、他の値であってもよい。目標座標の算出式(2)にしたがい、目標座標が算出される。

[0057] 上述した実施形態では、ヘッドランプの光源はハロゲンランプとしたが、LEDランプやHIDランプ(HIDは登録商標)やその他の光源であってもよい。

[0058] 上述した実施形態では、基準座標は、ECU5からヘッドランプ6、7のアクチュエータ14への指示情報に基づいて求めたが、アクチュエータ14への指示情報を補助的に用い、車載カメラ2の情報を画像処理して求めてもよい。

[0059] 実施形態では、日本や英国のような、車両が左側通行の場合を前提として説明したが、車両が右側通行の場合も同様である。

符号の説明

- [0060]
- 1 車両用前照灯装置
 - 2 車載カメラ
 - 5 ECU
 - 6、7 ヘッドランプ

- 1 3 シェード機構
- 1 4 アクチュエータ
- 2 1、2 2 照射範囲
- 5 2 判定部
- 5 3 制御部

請求の範囲

[請求項1]

車両の前方を照射する前照灯（６、７）と、
前記前照灯の照射範囲（２１、２２）を変更する照射範囲変更手段（１４）と、
当該車両の前方に存在する前方車両の位置を検出する検出手段（２、５１）と、
前記検出手段により検出された前記前方車両の位置に基づいて前記照射範囲変更手段を制御する制御手段（５３）と、
を備えた車両用前照灯装置（１）において、
前記前方車両の位置が前記照射範囲内にあるか否かを判定する判定手段（５２）を更に備え、
前記制御手段は、前記判定手段によって前記前方車両の位置が前記照射範囲内であると判定された場合、前記照射範囲変更手段を制御して前記前方車両の位置が照射範囲外となるように前記照射範囲を変更し、
前記前方車両の位置が前記照射範囲外にあると判定された場合、前記照射範囲の変更を行わない又は前記照射範囲変更手段に対して前記照射範囲の変更を抑制する制御を行うことを特徴とする車両用前照灯装置。

[請求項2]

前記検出手段は、当該車両の前方を撮像するカメラ（２）と前記カメラの撮像画像から前記前方車両の座標を含む画像情報を生成する画像処理手段（５１）を含み、前記前方車両の車幅方向端部の左右位置を示す端部座標により前方車両の位置を特定するものであり、
前記判定手段は、前記照射範囲の内側限界位置を示す基準座標と前記端部座標との比較に基づいて前記判定を行い、
前記制御手段は、前記判定手段によって前記前方車両の位置が前記照射範囲内にあると判定された場合、前記照射範囲変更手段を制御して前記基準座標が前記端部座標に一致するように前記照射範囲を変更

することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用前照灯装置。

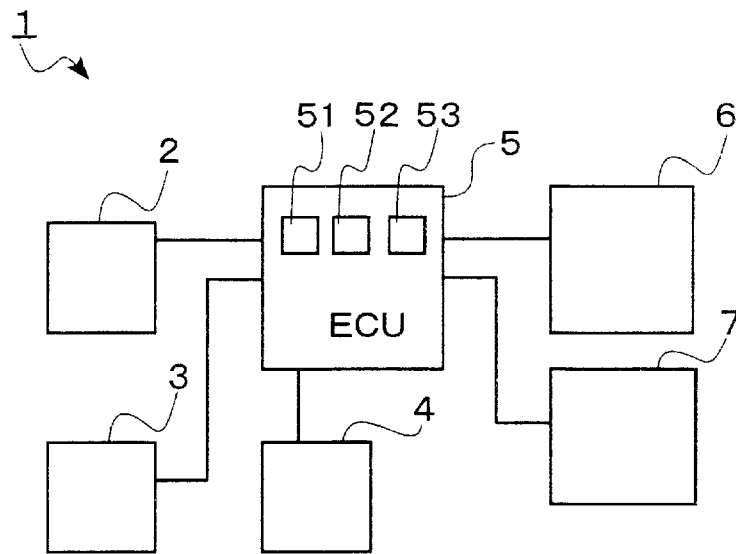
[請求項3] 前記判定手段は、前記照射範囲の内側限界位置を示す基準座標と前記端部座標との間のズレ量を算出し、そのズレ量に基づいて前記判定を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の車両用前照灯装置。

[請求項4] 前記制御手段は、前記判定手段によって算出されたズレ量が所定値以上である場合、前記端部座標と前記基準座標とを所定比率で内分する目標座標を算出し、前記照射範囲変更手段を制御して前記基準座標が前記目標座標に一致するように前記照射範囲を変更することを特徴とする請求項 3 に記載の車両用前照灯装置。

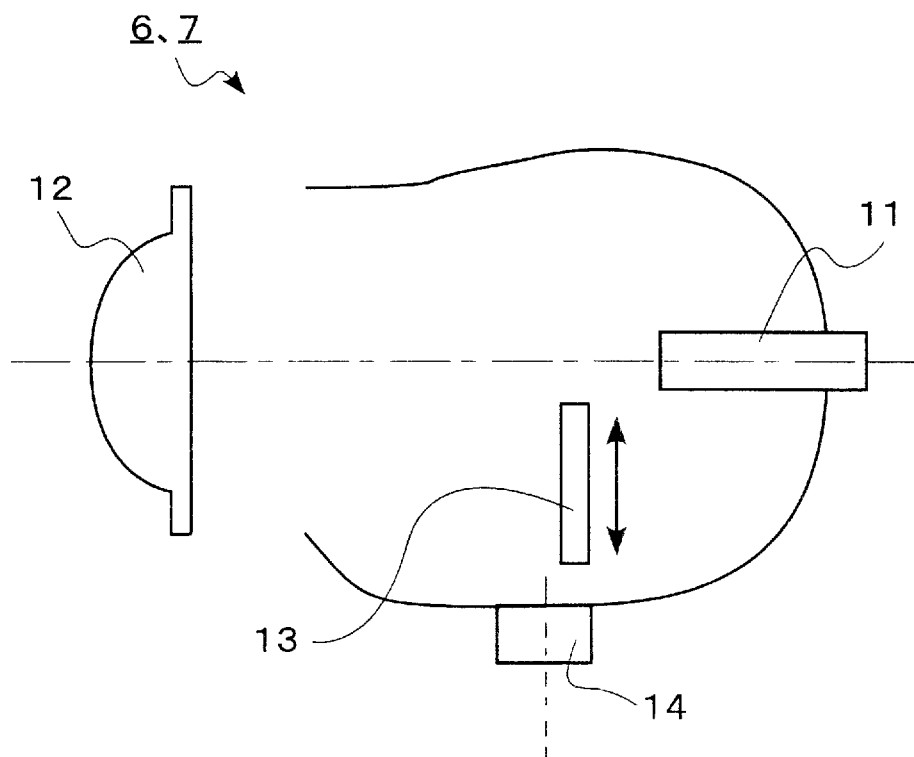
[請求項5] 前記制御手段は、前記判定手段によって算出された前記ズレ量が前記所定値未満である場合、当該状態が所定時間継続するまでの間は、前記照射範囲の変更を行わず、前記所定時間経過後に、前記端部座標と前記基準座標とを前記所定比率とは異なる第 2 の所定比率で内分する目標座標を算出し、前記照射範囲変更手段を制御して前記基準座標が前記目標座標に一致するように前記照射範囲を変更することを特徴とする請求項 4 に記載の車両用前照灯装置。

[請求項6] 前記制御手段は、前記判定手段によって前記前方車両の位置が前記照射範囲外にあると判定され且つ前記ズレ量が所定値未満である場合、当該状態が所定時間継続するまでの間は、前記照射範囲の変更を行わず、前記所定時間経過後に、前記端部座標と前記基準座標とを所定比率で内分する目標座標を算出し、前記照射範囲変更手段を制御して前記基準座標が前記目標座標に一致するように前記照射範囲を変更することを特徴とする請求項 3 に記載の車両用前照灯装置。

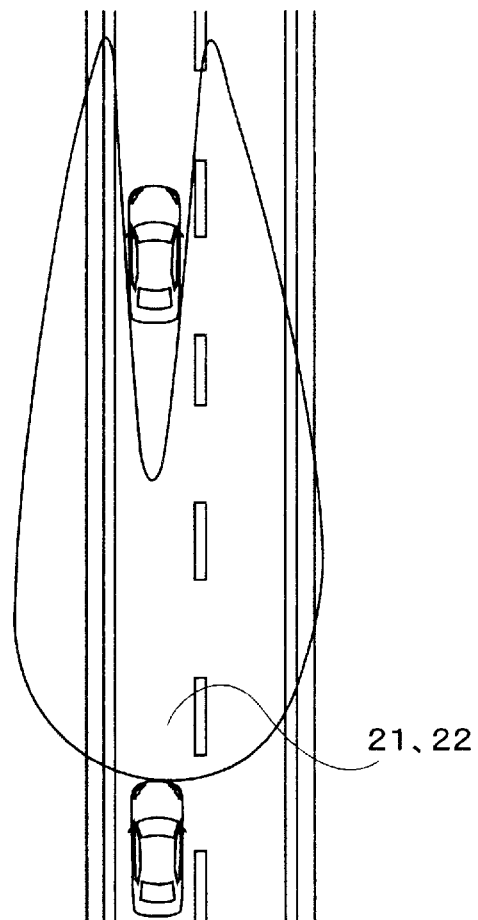
[図1]



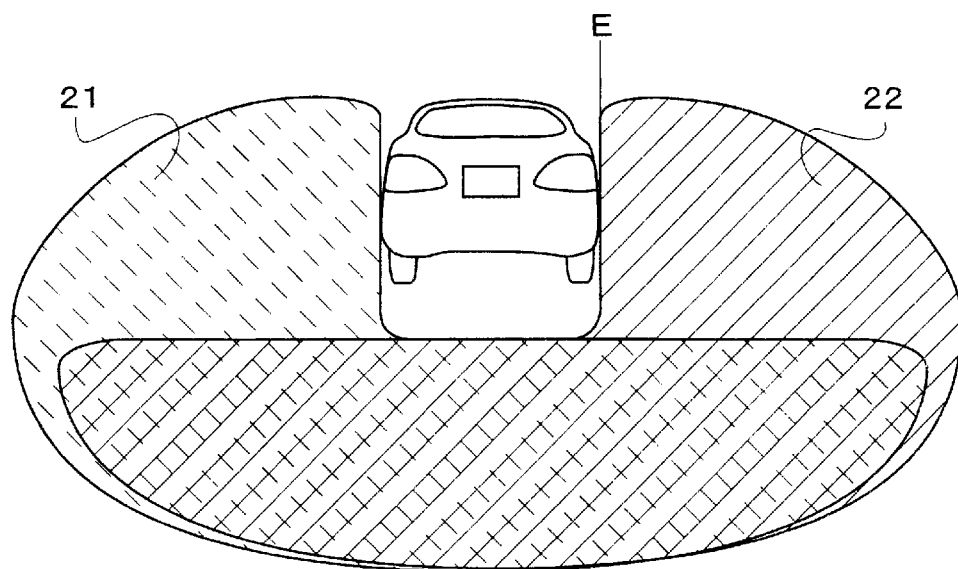
[図2]



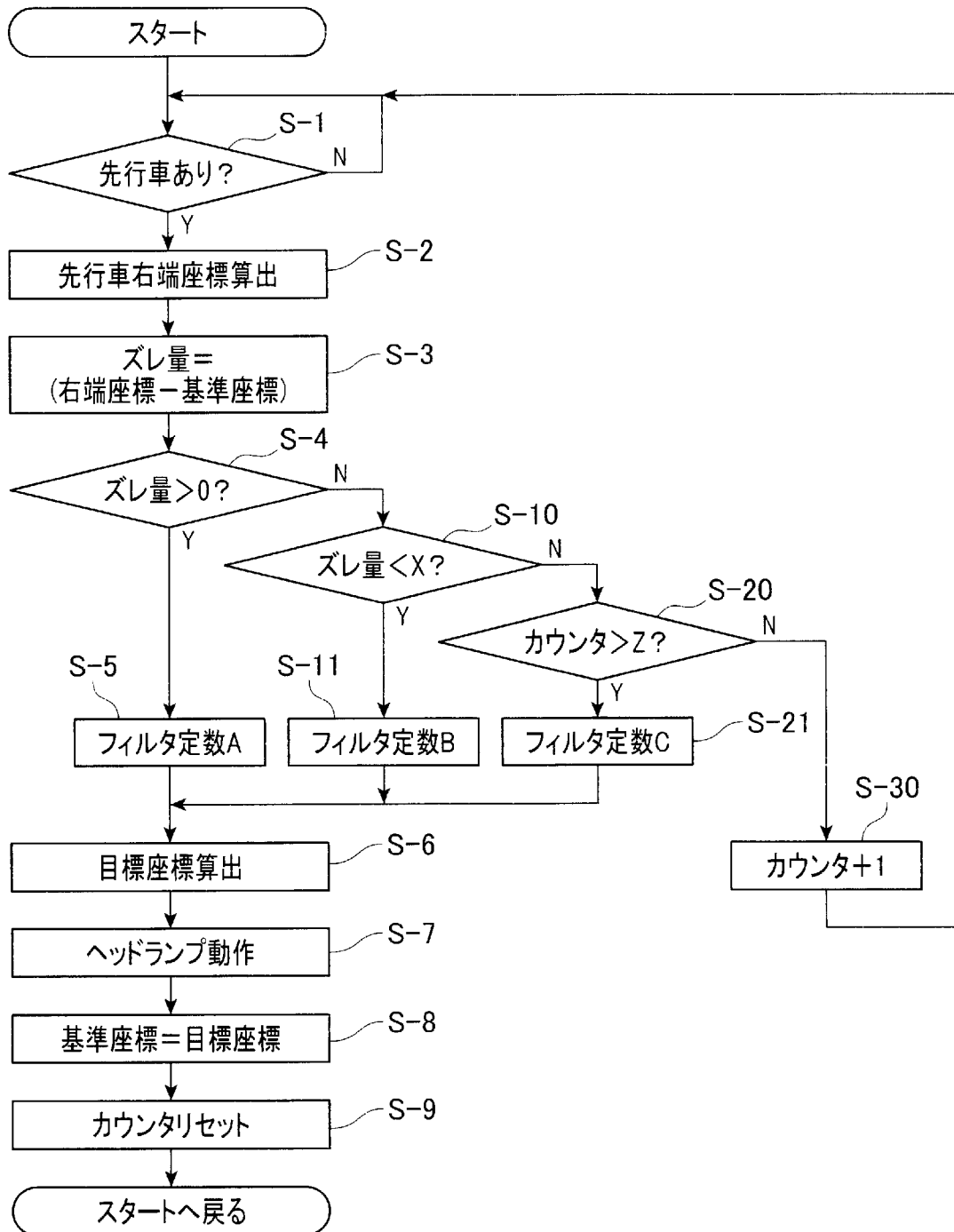
[図3]



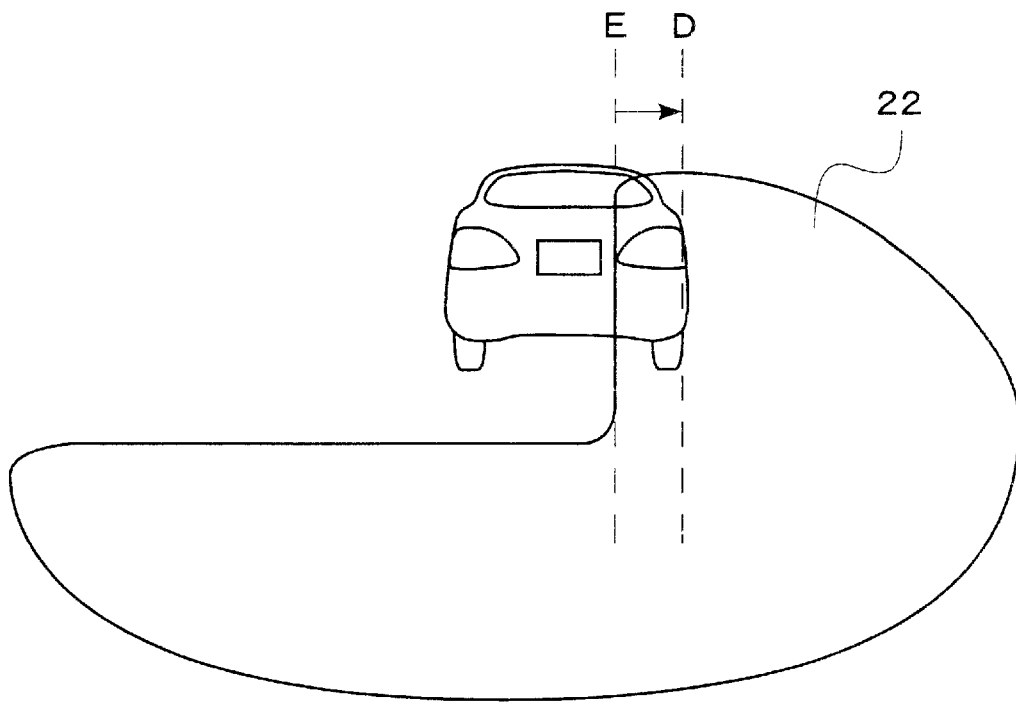
[図4]



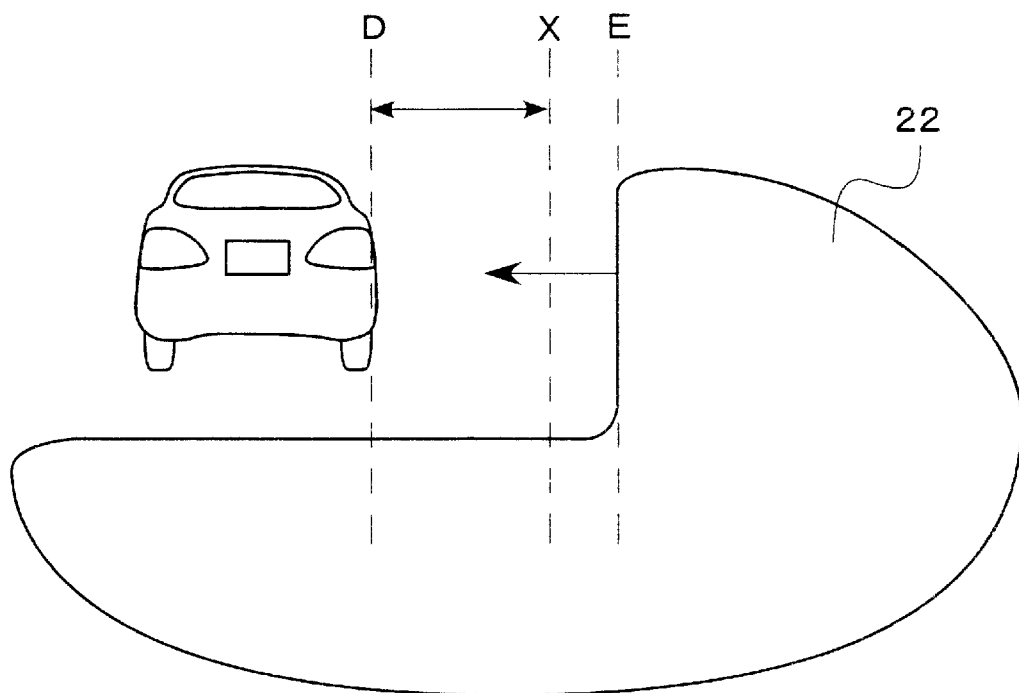
[図5]



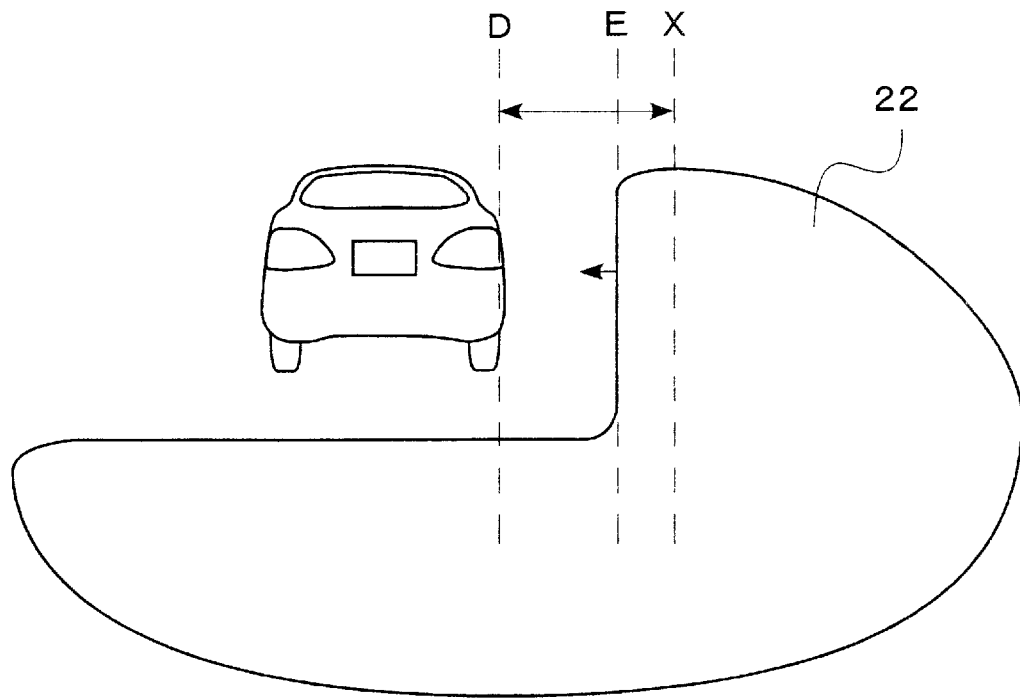
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/074022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60Q1/14 (2006.01) i</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) <i>B60Q1/14</i>										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1922-1996</i></td> <td><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td><i>1996-2013</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2013</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2013</i></td> </tr> </table>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</i>
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>							
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</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.								
X Y A	JP 2011-1043 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 06 January 2011 (06.01.2011), paragraphs [0017], [0058] to [0066], [0076] to [0077]; fig. 5, 6 & EP 2266837 A1	1 2, 3 4-6								
Y A	JP 2012-162105 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 30 August 2012 (30.08.2012), paragraphs [0027] to [0029], [0033] to [0042]; fig. 3, 5 (Family: none)	2, 3 4-6								
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 22 October, 2013 (22.10.13)		Date of mailing of the international search report 05 November, 2013 (05.11.13)								
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			
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. B60Q1/14			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 A	JP 2011-1043 A（株式会社小糸製作所）2011.01.06, 段落[0017], [0058]-[0066], [0076]-[0077], 図 5, 6 & EP 2266837 A1	1 2, 3 4-6	
Y A	JP 2012-162105 A（株式会社小糸製作所）2012.08.30, 段落[0027]-[0029], [0033]-[0042], 図 3, 5 (ファミリーなし)	2, 3 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 22. 10. 2013		国際調査報告の発送日 05. 11. 2013	
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 政道 電話番号 03-3581-1101 内線 3372	3X 3729