

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5941800号
(P5941800)

(45) 発行日 平成28年6月29日(2016.6.29)

(24) 登録日 平成28年5月27日(2016.5.27)

(51) Int.Cl. F1
B60Q 1/14 (2006.01) B60Q 1/14 A

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-197123 (P2012-197123)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22) 出願日	平成24年9月7日(2012.9.7)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2014-51190 (P2014-51190A)	(74) 代理人	110000604 特許業務法人 共立
(43) 公開日	平成26年3月20日(2014.3.20)	(72) 発明者	水野 龍 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	平成27年4月2日(2015.4.2)	(72) 発明者	笠井 一 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用前照灯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【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手段であって、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ものであるであって、

10

20

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車両用前照灯装置。

【請求項 2】

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 1 に記載の車両用前照灯装置。

10

【請求項 3】

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手段であって、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、

20

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ものであって、

30

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車両用前照灯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用前照灯装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

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 AFS（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、対向車を含む）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、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

50

ビーム可変ヘッドランプシステムが考案されている。

【0004】

たとえば、引用文献1には、ヘッドランプ内に設けたシェード機構により照射範囲の一部を遮光することや、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ことが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-20715号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、実際上記のような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、このような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等がある場合、車両と誤検知し、照射範囲を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、ヘッドランプは正しい車両の位置にスイブルされる。するとふたたび反射板は光るため、退避させるようスイブルさせる、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。

20

【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、運転に集中できなかつたり、疲労につながったりするため、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。

30

【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（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手段であって、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

40

50

を抑制する制御を行うものであって、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。

【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がない。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がない。

10

また、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。

また、ズレ量が大きい場合と、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、より適切なものとする事ができる。

20

【0013】

さらに、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、ズレ量を内分する位置に照射範囲を変更するので、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座標を算出するため、前方車両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。

【0014】

また、請求項3に記載の発明は、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手段であって、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ものであって、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。

30

40

【0015】

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

50

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
 じることがない。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することがない。

また、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。

10

また、ズレ量が大きい場合と、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、より適切なものとするこ
 とができる。

さらに、前方車両の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、頻繁に照射位置が移動することがなく
 、わずらわしさを感することがない。また、所定時間経過後に、端部座標と基準座標とを
 所定比率で内分する位置に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前方車両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することを最小とすることができる。また、照射範囲を前方車両の
 端部に近づけて、照射されない範囲を最小にし、安全に寄与するものとできる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】車両用前照灯の構成を示すブロック図である。

【図2】ヘッドランプの断面図である。

【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図である。

【図5】車両用前照灯の処理を示すフローチャートである。

【図6】先行車と照射範囲が重なった場合を示す図である。

30

【図7】先行車と照射範囲が所定角度以上離れる場合を示す図である。

【図8】先行車と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図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の車両用前照灯の具体的な実施形態について図面を参照しつつ説明する。
 本発明の実施形態に係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、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E
 CU5に送る。舵角センサ3は、ESC(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、操舵角を信号としてECU5に送る。車輪速セン
 サ4は、ABS用に設けられた既設のセンサであり、車輪の回転信号をECU5に送る。

40

【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。内部に画像処理部
 51、判定部52、制御部53を有している。画像処理部51では車載カメラ2のデー
 タを画像処理して、先行車両や対向車両の位置を座標として算出し、判定部52では、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し、制御部53では、
 ヘッドランプ6、7に対し配光パターンの変更や、スイブル動作を指示する。また、舵角
 センサ3や、車輪速センサ4からの信号を基に、従来のAFSとしてのスイブル動作もヘッ
 50

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、光源 1 1、レンズ 1 2、シェード機構 1 3、アクチュエータ 1 4 を有している。光源 1 1 はハロゲンランプである。シェード機構 1 3 は、不図示の複数のシェード板を有し、ECU 5 の制御部 5 3 からの指示により、光路の一部に挿抜されて、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。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とする。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、前方車両の部分を凹状に遮光した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 2 1 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 2 2 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たり、外の状況が確認しづらくなる。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をハイビームやロービームから中間ハイビームに遷移させる場合には、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 5 3 は、自動的にハイビームとしたり、左右のヘッドランプを独立に中間ハイビームやロービームに制御したりする。

【0026】

ADB モードでは、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、先行車が左折等を行い、左ヘッドランプのスイ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イ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 1 3 がシェード板を挿抜する位置では、レンズ 1 2 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

10

20

30

40

50

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:N)の場合

つぎに、式(1)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)は負となる(S-4:N)。この場合、さらに設定値Xを設けておいて、比較する。ここでは設定値Xを-1°とする。変化量が-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:Y)、フィルタ定数としてBを設定する(S-11)。フィルタ定数Bはこの場合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照射位置を式(2)にしたがって計算すると、

$$\text{照射位置} = 0.5 \times \text{右端座標} + 0.5 \times \text{基準座標} \dots \dots \dots (4)$$

となる。すなわち、照射位置は右端座標と基準座標を1:1で内分する位置であり、基準座標を移動させるべき照射位置は、右端座標と基準座標の1/2の位置となる。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、先行車の右端と照射範囲22の基準座標のズレ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、基準座標は照射位置に移動したことになる(S-8)。なおこれは、S-3で求めた変化量を半分にする位置である。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:N)かつ(S-10:N)の場合

つぎに、設定値Xとの比較において、変化量が設定値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。変化量が-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:N)、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[s]とした。カウンタの値が5[s]以下の場合(S-20:N)、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、先行車との位置を固定して考えると、S-30 S-1のループが継続し、5[s]間は、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、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[s]を超えた場合(S-20:Y)、フィルタ定数としてCを設定する(S-21)。フィルタ定数Cはこの場合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照射位置を、式(2)にしたがい計算すると、

$$\text{照射位置} = 0.1 \times \text{右端座標} + 0.9 \times \text{基準座標} \dots \dots \dots (5)$$

となる。すなわち、照射位置は、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、基準座標は照射位置に移動したことになる(S-8)。なおこれは、S-3で求めた変化量を90%にする位置である。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N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で照射位置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、基準位置を移動させる前の基準位置から考えると、19%の移動となる(1-0.9×0.9より)。

【0040】

10

20

30

40

50

このようにS - 2 1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。

【 0 0 4 1 】

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Yとなり、照射位置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N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、届かなかつたりを繰り返し、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。

10

【 0 0 4 2 】

以上の、式(1)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、照射位置を離れている角度の50%近づけるようヘッドランプをスイブルさせる。

【 0 0 4 3 】

20

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、時間をかけて照射範囲を移動させるか、または50%移動させる。

【 0 0 4 4 】

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)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して照射範囲を左右方向に変更する制御手段(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。

30

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態によれば、検出手段(車載カメラ2)は、当該車両の前方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。

40

【 0 0 4 6 】

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差分を変化量として算出し、その変化量に基づいて判定を行う。

【 0 0 4 7 】

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変化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で内分

50

する座標を算出し、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内分する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変化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所定比率とは異なる他の所定比率で内分する座標を算出し、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内分する座標に一致するように照射範囲２１、２２を変更する。

（変形例）

実施形態では、先行車の右端座標と基準座標との差を設定値の角度と比較して、処理を変えていたが、角度の大きさによらず、どちらか一方を実施するものであってもよい。

10

【００４８】

すなわち、照射範囲２２が車両の位置から離れるように変化した場合、フィルタ定数Ｂを設定し、照射範囲の基準座標を前記前照灯の照射範囲を、前記車両の位置と照射範囲との離れた角度を５０％とするよう制御するか、または、５〔ｓ〕経過する毎に、フィルタ定数Ｃを設定し、照射範囲の基準座標を前記前照灯の照射範囲を、前記車両の位置と照射範囲との離れた角度を１０％近づけて、略９０％とするよう制御する。

【００４９】

本変形例によれば、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変化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で内分する座標を算出し、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内分する座標

20

【００５０】

この構成によれば、変化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、変化量を内分する位置に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、新たな変化量を基に照射範囲を変更すべき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、本変形例によれば、制御手段（制御部５３）は、判定手段（判定部５２）によって先行車位置が照射範囲外にあると判定され且つ変化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所定比率で内分する座標を算出し、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前記内分する座標に一致するように照射範囲２１、２２を変更する。

30

【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、頻繁に照射位置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、端部座標と基準座標とを所定比率で内分する位置に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。また、照射範囲を先行車の端部に近づけて、照射されない範囲を最小にし、安全に寄与するものとできる。

40

【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】

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。

50

【 0 0 5 5 】

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。

【 0 0 5 6 】

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。照射位置の算出式 (2) にしたがって、照射位置が算出される。

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

基準位置は、ECU 5 からヘッドランプ 6、7 のアクチュエータ 1 4 への指示情報を用いるとしたが、アクチュエータ 1 4 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取得するものとしてもよい。

10

【 0 0 5 9 】

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。

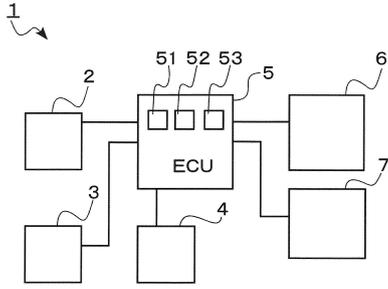
【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

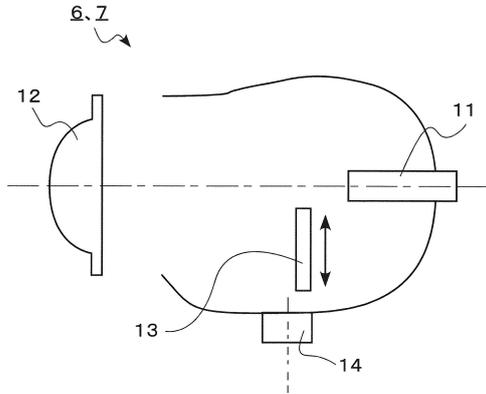
- 1 車両用前照灯装置
- 2 車載カメラ
- 5 ECU
- 6、7 ヘッドランプ
- 1 3 シェード機構
- 1 4 アクチュエータ
- 2 1、2 2 照射範囲
- 5 2 判定部
- 5 3 制御部

20

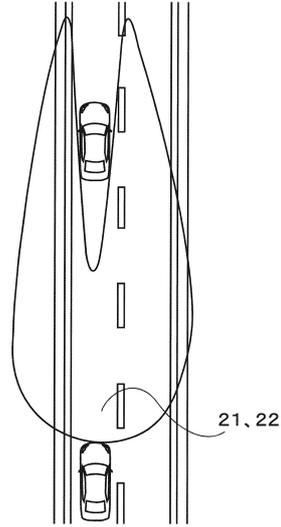
【図1】



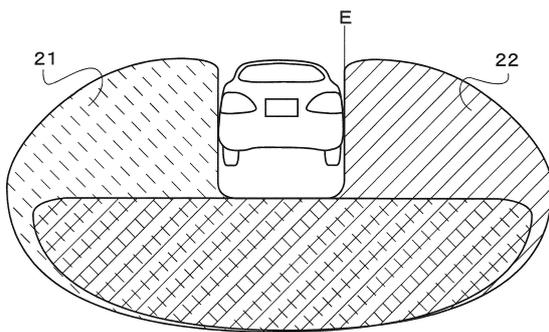
【図2】



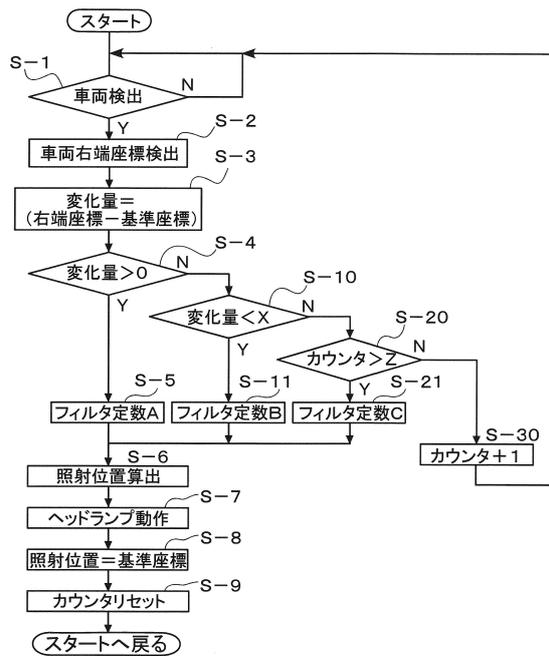
【図3】



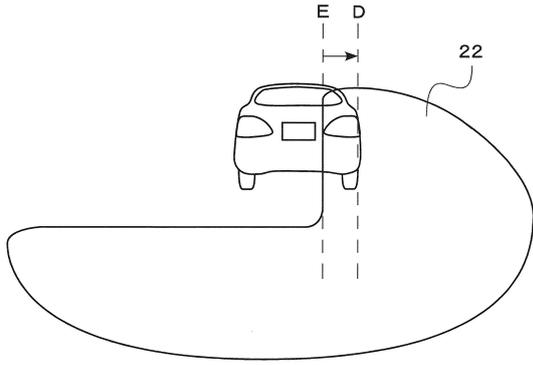
【図4】



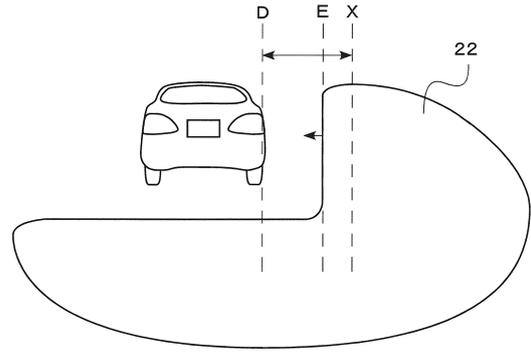
【図5】



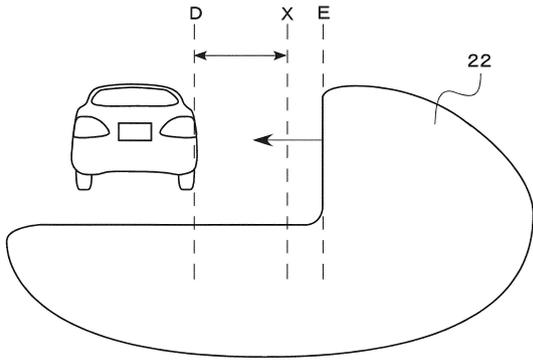
【図 6】



【図 8】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 高垣 達也
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 竹中 辰利

(56)参考文献 特開2011-1043(JP,A)
特開2012-162105(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60Q 1/14