

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3675155号

(P3675155)

(45) 発行日 平成17年7月27日(2005.7.27)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(51) Int.Cl.⁷

B60Q 1/12

F I

B60Q 1/12

B

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-37786	(73) 特許権者	000006286
(22) 出願日	平成10年2月19日(1998.2.19)		三菱自動車工業株式会社
(65) 公開番号	特開平11-235948		東京都港区港南二丁目16番4号
(43) 公開日	平成11年8月31日(1999.8.31)	(74) 代理人	100092978
審査請求日	平成13年3月23日(2001.3.23)		弁理士 真田 有
前置審査		(72) 発明者	見市 善紀
			東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
		(72) 発明者	川口 裕司
			東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
		審査官	柿崎 拓
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用ヘッドライトの配光制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヘッドライトの縦方向光軸角及び横方向光軸角を光軸アクチュエータを介して調整可能な自動車用ヘッドライトの配光制御装置であって、

自車両の車速及び操舵角を検出する運転状態検出手段と、

該運転状態検出手段で検出された該車速及び操舵角に基づいて走行車線の道路曲率を算出すると共に、該車速、該操舵角及び該道路曲率から所定時間後における該自車両の進行位置を予測する車両進行位置予測手段と、

該車両進行位置予測手段で予測された該自車両の進行位置に基づいて縦方向光軸角目標値及び横方向光軸角目標値を算出する光軸角目標値算出手段と、

該ヘッドライトの該縦方向光軸角及び該横方向光軸角が該光軸角目標値算出手段で算出された該縦方向光軸角目標値及び該横方向光軸角目標値と等しくなるように該光軸アクチュエータを制御する制御手段とをそなえ、

該車両進行位置予測手段は、該道路曲率が大きくなるほど該所定時間が小さくなるように設定する

ことを特徴とする、自動車用ヘッドライトの配光制御装置。

【請求項2】

該自車両の前方の先行車両の存在を検出する先行車両検出手段を有し、

該光軸角目標値算出手段は、予測される所定時間後の自車両の、現在の自車両に対する第1相対位置と、該先行車両検出手段による該先行車両の、現在の自車両に対する第2相

10

20

対位置とを比較し、第 1 相対位置における第 1 距離が第 2 相対位置における第 2 距離よりも大きく、第 1 相対位置における第 1 偏角と第 2 相対位置における第 2 偏角との差が一定範囲内のとき、ヘッドライトの照射距離が該第 2 距離となるように、該縦方向光軸角目標値を補正する

ことを特徴とする、請求項 1 記載の自動車用ヘッドライトの配光制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車用ヘッドライトの光軸角を制御することで配光制御を行なう装置に関し、特にドライバの操舵操作に応じて光軸を変化させる、自動車用ヘッドライトの配光制御装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

一般に、自動車用ヘッドライトはハイビームとロービームとの切替が可能に構成されており、このハイビーム/ロービームの切替によりドライバは道路状況に応じてヘッドライトの光軸角を選択できるようになっている。

ところが、このハイビーム/ロービームの切替は、縦方向の光軸角の切替のみを行なうものであり、横方向の光軸角については変化させることはなく、ヘッドライトの光軸は常に車両中心線方向に固定されている。このため、カーブ路等のように、車両が目指す前方道路方向と車両中心線とがずれる場合は、車両の進行しようとする前方の道路面を有効に照らすことができない。また、縦方向の光軸角についても、ハイビーム/ロービームの 2 段階の調整しか行なうことができず、状況に応じてより細かな光軸角の調整が望まれる。一方、光軸角の調整が細かくできるようになる程、手動による操作は煩わしく、また有効に利用することが難しい。

20

【0003】

そこで、このような要望や課題に対応するため、従来より、自動車用ヘッドライトの配光制御に関する様々な提案がなされている。特に、横方向の配光制御を行なう技術としては、特開平 6 - 206491 号公報（第 1 従来技術）において、カーブに対応してヘッドライトの横方向の光軸角を制御する技術が開示されている。この技術では、角速度センサと車速センサとを用いて車両の旋回時の回転角速度と車速とを検出し、これらの検出値に基づいて算出されるカーブ半径に応じてヘッドライトの横方向の光軸角を変化させるものである。

30

【0004】

また、特開平 7 - 232589 号公報（第 2 従来技術）に開示されている技術は、同様にカーブに対応してヘッドライトの横方向の光軸角を制御するものであるが、この技術では、加速度センサと車速センサとを用いて車両の横方向の加速度と車速とを検出し、これらの検出値に基づいて算出されるカーブ半径に応じて横方向の光軸角を変化させるようになっている。

【0005】

また、特開平 8 - 192674 号公報（第 3 従来技術）や特開平 7 - 32935 号公報（第 4 従来技術）には、ナビゲーション情報、舵角情報、方向指示器情報等に基づいて、ドライバが進もうとする道路上を照射できるように、ヘッドライトの横方向光軸角を制御する技術が開示されている。

40

また、縦方向の配光制御を行なうものとしては、特開平 1 - 278848 号公報（第 5 従来技術）に開示された装置がある。この装置では、先行車までの距離に応じて光軸の縦方向角度を制御している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述の第 1、第 2 従来技術のようなカーブに対応してヘッドライトの横方向の光軸角を制御する配光制御装置では、ヘッドライトの光軸角はカーブ半径（又は曲率）に応

50

じて制御されるため、カーブ路でも常に走行車線に沿って照らすことができ、また、第3、第4従来技術では、分岐路においてもドライバが走行しようとしている道路（車線）に沿って照らすことができるという利点がある。

【0007】

しかしながら、このようにカーブ路や分岐路においても、ドライバが確認したい道路上を照射すると、ドライバに錯覚を与える虞がある。

つまり、横方向の光軸角制御を行わず車両の正面のみを照らす従来のヘッドライトの場合、ヘッドライトの照射方向を自車両の現在向いている方向として確認することができるのに対して、横方向の光軸角制御を行なう場合は、ヘッドライトの照射方向を自車両が目指す方向として認識することができる。

10

【0008】

ところが、ドライバはヘッドライトの照射している地点（特に、車幅方向位置）を、自車両が現在の走行状態（例えば舵角）を維持していれば到達する地点（車幅方向位置）のように誤認してしまう虞がある。

例えば、ヘッドライトは目指す走行車線の中央を照らしているが、車両は走行車線の中央からずれて走行しているということもあり、特に、周囲の状況が見えない夜間では、ヘッドライトが走行車線中央を照らしていると、ドライバは自車両も現在走行車線の中央を走行しているような錯覚を覚える虞が高い。

【0009】

つまり、上述の従来の配光制御装置では、カーブ路や分岐路においても常に走行車線中央を照らすことができるものの、ヘッドライトの光軸角を道路幅方向のどの位置に向けるかまでは制御していないので、車両が走行車線中央からずれている場合に、これを認識できるようにヘッドライトを照射することまではできないという課題がある。

20

【0010】

本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、ドライバに自車両の走行車線中央からのずれを認識させ、走行車線に沿って走行するように誘導することができるようにした、自動車用ヘッドライトの配光制御装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明の自動車用ヘッドライトの配光制御装置（請求項1）では、運転状態検出手段により自車両の車速及び操舵角を検出し、検出された車速及び操舵角に基づいて走行車線の道路曲率を算出すると共に、該車速、該操舵角及び該道路曲率から車両進行位置予測手段により所定時間後における自車両の進行位置を予測する。ここで、車両進行位置予測手段において、道路曲率が大きくなるほど所定時間が小さくなるように設定される。光軸角目標値算出手段は車両進行位置予測手段で予測された自車両の進行位置に基づいて縦方向光軸角目標値及び横方向光軸角目標値を算出し、制御手段は光軸アクチュエータを介してヘッドライトの縦方向光軸角及び横方向光軸角がこの算出された縦方向光軸角目標値及び横方向光軸角目標値に等しくなるよう調整する。

30

【0012】

これにより、ドライバは、カーブ状況に応じた道路情報を得て（例えば、ドライバの余裕度の高い直線道路では、遠方の道路情報を得て）、ヘッドライトの照射を介して所定時間後における自車両の進行位置を認識し、走行車線に沿って走行するよう誘導される。

40

さらに、該自車両の前方の先行車両の存在を検出する先行車両検出手段を有し、該光軸角目標値算出手段は、予測される所定時間後の自車両の、現在の自車両に対する第1相対位置と、該先行車両検出手段による該先行車両の、現在の自車両に対する第2相対位置とを比較し、第1相対位置における第1距離が第2相対位置における第2距離よりも大きく、第1相対位置における第1偏角と第2相対位置における第2偏角との差が一定範囲内のとき、ヘッドライトの照射距離が該第2距離となるように、該縦方向光軸角目標値を補正することが好ましい（請求項2）。

これにより、ヘッドライトの照射偏角が保たれたまま、照射距離が補正される。

50

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面により、本発明の実施の形態について説明すると、図 1 ~ 図 4 は本発明の一実施形態としての自動車用ヘッドライトの配光制御装置を示すものである。

まず、本配光制御装置の全体の構成について説明すると、図 1 に示すように、本配光制御装置は、運転状態検出手段 3 0 としての車速センサ 2 と操舵角センサ 3 とをそなえ、また、これらのセンサ 2 , 3 の検出情報を基に走行車線の道路曲率を算出する道路曲率算出手段 1 0 をそなえている。そして、さらに、先行車両を検出するレーダ 1 1 と、このレーダ 1 1 の検出情報に基づいて先行車両の自車両に対する相対位置を算出する先行車両位置算出手段 1 2 とをそなえている。

10

【 0 0 1 4 】

さらに、本配光制御装置は、上述の車速センサ 2 , 操舵角センサ 3 , 道路曲率算出手段 1 0 で検出又は算出された情報に基づいて自車両の進行位置を予測する車両進行位置予測手段 4 と、この車両進行位置予測手段 4 と先行車両位置算出手段 1 2 とで算出された情報に基づいて縦方向光軸角目標値 θ_1 及び横方向光軸角目標値 θ_2 を算出する光軸角目標値算出手段 5 と、ヘッドライト 9 の光軸を動かす光軸アクチュエータ 8 と、ヘッドライト 9 の縦方向光軸角及び横方向光軸角がこの光軸角目標値算出手段 5 で算出された光軸角目標値 θ_1 , θ_2 に等しくなるように光軸アクチュエータ 8 を制御する制御手段 (コントローラ) 7 とをそなえている。

【 0 0 1 5 】

20

本配光制御装置の構成についてさらに詳述すると、車速センサ 2 , 操舵角センサ 3 は自車両の進行方向を検出するためにそなえられており、まず、これらのセンサ 2 , 3 により、自車両の走行速度 (車速) V とハンドルの操舵角 ϕ とを検出するようになっている。検出された車速 V , 操舵角 ϕ はともに、道路曲率算出手段 1 0 と車両進行位置予測手段 4 とに入力される。

【 0 0 1 6 】

道路曲率算出手段 1 0 は、検出された車速 V , 操舵角 ϕ に基づき自車両が走行している走行車線の道路曲率 ρ を算出するようになっている。まず、(1) 式に示すように車両にはたらく横加速度 G を算出し、この横加速度 G から (2) 式に示すように道路曲率 ρ を算出するようになっている。

30

$$G = \{ \phi / (n \times g) \} \times (V^2 / w b) / (1 + a \times V^2) \cdots (1)$$

$$\rho = G / V^2 \cdots (2)$$

ただし、 n , g , $w b$, a はそれぞれギヤ比、重力加速度、ホイールベース、スタビリティファクタを示す固定値である。算出された道路曲率 ρ は車両進行位置予測手段 4 に入力される。

【 0 0 1 7 】

車両進行位置予測手段 4 は、これらの車速センサ 2 , 操舵角センサ 3 , 道路曲率算出手段 1 0 よりそれぞれ入力される車速 V , 操舵角 ϕ , 道路曲率 ρ に基づき所定時間 t_a 後における自車両の進行位置を予測するようになっている。つまり、現時点で自車両が符号 1 で示す位置にあり、この時の操舵角 ϕ を保持して走行すると、図 3 (a) に曲線 CL で示すような軌跡で自車両は走行する。したがって、ハンドルを操舵角 ϕ に保持したままで且つ現在の車速 V を維持したときに時間 t_a 後に達する自車両 1 の進行位置は 1 ' で示すようになる。この 1 ' を予測し、図 3 (a) に示すように、現時点における自車両 1 に対する予測時間 t_a 後における自車両 1 (符号 1 ' で示す) の相対位置 (相対距離 L_a と現時点の自車両中心線に対する予測時間 t_a 後の自車両 1 ' の偏角 θ_a) を算出するのである。ここでは、自車両 1 の先端から自車両 1 ' の先端までの距離を距離 L_a とし、自車両 1 の先端と自車両 1 ' の先端とを結んだ直線が自車両中心線に対してなす角度を偏角 θ_a としている。

40

【 0 0 1 8 】

なお、自車両 1 との距離 L_a , 自車両中心線に対する偏角 θ_a は車速 V , 操舵角 ϕ , 予測

50

時間 t_a に基づき次のように算出される。

$$L_a = (2 / \rho) \times \sin(\theta_a) \quad \dots \dots \dots (3)$$

$$\theta_a = \rho \times V \times t_a / 2 \quad \dots \dots \dots (4)$$

ただし、(3)式、(4)式における ρ は、車速 V 、操舵角 ϕ に基づき(1)式及び(2)式から算出される道路曲率である。

【0019】

ここでは、予測時間 t_a は道路曲率算出手段10より入力される道路曲率 ρ に基づき設定されるようになっている。つまり、図2に示すように、カーブ度合い R (カーブ径、即ち、道路曲率 ρ の逆数)に対応して予測時間 t_a が決まるようになっており、例えば、カーブ度合い R_1 (例えば600)の時、予測時間 t_1 (例えば2.0秒)となる。また、予測時間 t_a は、カーブ度合い R が大きいほど、即ち、走行車線が直線に近いほど大きくなるようになっている。これは、直線路に近い程ドライバも余裕があると考えられるため、予測時間 t_a を大きくしてドライバの誘導度合いを大きくしようとするものである。ただし、予測時間 t_a はカーブ度合い R が所定値 R_2 (例えば、3000)以上では一定時間 t_2 (例えば、3.0秒)に制限しているが、これは、ヘッドライト9の有効な照射距離を考慮したためである。

10

【0020】

車両進行位置予測手段4は、算出した自車両1と自車両1'との距離 L_a と偏角 θ_a とは光軸角目標値算出手段5に入力するようになっている。

また、前述のように、本配光制御装置には、自車両に対する先行車両の相対位置を認識するために、自車両の前方の先行車両の存在を検出するためのレーダ(先行車両検出手段)11と、レーダ11からのレーダ情報を適宜処理して自車両に対する先行車両の相対位置、即ち、自車両と先行車両との距離 L_F と自車両中心線に対する先行車両の偏角 θ_F とを算出する先行車両位置算出手段12とをそなえている。

20

【0021】

レーダ11は車両の前面に方向を少しずつ左右に方向をずらして複数個そなえられており、各レーダ11より指向性の高いエネルギー(例えば、レーザ、マイクロ波、超音波等)が車両前方に向かって常時所定の周期で発信及び受信されるようになっている。先行車両位置算出手段12は、図3(b)に示すように、レーダ11におけるエネルギーの発信から先行車両からの反射エネルギーの受信までの時間を測定して、自車両1と先行車両20との距離 L_F を算出するとともに、反射エネルギーを受信したレーダ21の方向に基づいて自車両中心線に対する先行車両20の偏角 θ_F を算出するようになっている。ここでは、自車両1の先端から先行車両20の後端までの距離を距離 L_F とし、自車両1の先端と先行車両20の後端とを結んだ直線が自車両中心線に対してなす偏角を偏角 θ_F としている。

30

【0022】

先行車両位置算出手段12において算出された自車両1と先行車両20との距離 L_F と自車両中心線に対する先行車両20の偏角 θ_F とは光軸角目標値算出手段5に入力されるようになっている。

光軸角目標値算出手段5は、車両進行位置予測手段4と、先行車両位置算出手段12とからそれぞれ入力される自車両1の予測進行位置(距離 L_a 、偏角 θ_a)と先行車両20の相対位置(距離 L_F 、偏角 θ_F)とに基づき、ヘッドライト9へ出力すべき縦方向光軸角目標値 θ_1 及び横方向光軸角目標値 θ_2 を算出するようになっている。

40

【0023】

まず、光軸角目標値算出手段5は、車両進行位置予測手段4から時間 t_a 後における自車両1の位置、即ち、現在位置からの距離 L_a 、偏角 θ_a が入力されると、図3(a)に示すように、時間 t_a 後において自車両1が位置する場所、即ち、自車両1'を照らすように光軸角目標値 θ_1 、 θ_2 を設定するようになっている。つまり、自車両中心線に対する偏角 θ_a に対応して横方向光軸角目標値 θ_2 を設定し、ヘッドライト9の照射距離 L が距離 L_a となるように縦方向光軸角目標値 θ_1 を設定するようになっている。

【0024】

50

さらに、光軸角目標値算出手段5は、先行車両位置算出手段27より先行車両の位置情報、即ち、自車両1と先行車両20との距離 L_F と自車両中心線に対する先行車両20の偏角 θ_F が入力されると、この情報に基づいて光軸角目標値 θ_1 、 θ_2 の補正を行なうようになっている。この補正は光軸角目標値算出手段5の機能要素である光軸角目標値補正手段5Aによってなされ、自車両1のヘッドライト9の光が先行車両20にグレアを発生させないように光軸角目標値 θ_1 、 θ_2 が適宜調整されるようになっている。

【0025】

光軸角目標値補正手段5Aは、まず、現在の自車両1に対する自車両1'の相対位置（距離 L_a 、偏角 θ_a ）と、先行車両20の相対位置（距離 L_F 、偏角 θ_F ）とを比較する。そして、距離 L_a が距離 L_F よりも大きく、かつ、偏角 θ_a と偏角 θ_F との差が一定範囲 $d\theta_F$ 内の場合は、図3（b）に示すように、ヘッドライト9の照射距離 L が距離 L_F となるように縦方向光軸角目標値 θ_1 を補正するようになっている。これは、時間 t_a 後において自車両1が位置する場所、即ち、自車両1'を照らすように光軸角目標値 θ_1 、 θ_2 を設定すると、ヘッドライト9の光が先行車両20と干渉し、先行車両20にグレアが発生してしまうためである。なお、上述の一定範囲 $d\theta_F$ は、先行車両20にグレアが発生する虞のある範囲であり、先行車両20が自車両1に接近しているほどその範囲は大きくなるので、ここでは、例えば距離 L_F と反比例して設定されるようになっている。

【0026】

光軸角目標値算出手段5は、このようにして設定された光軸角目標値 θ_1 、 θ_2 をコントローラ7へ入力するようになっており、コントローラ7は、ヘッドライト9の光軸角が光軸角目標値算出手段5で算出された光軸角目標値 θ_1 、 θ_2 に等しくなるように光軸アクチュエータ8を制御するようになっている。

なお、光軸角目標値算出手段5とコントローラ7の間には、光軸アクチュエータ8により調整されるヘッドライト9の光軸角が急変することなく滑らかに連続するように、光軸角目標値算出情報の出力に対して平滑化处理するローパスフィルタ6が介装されている。

【0027】

本発明の一実施形態としての自動車用ヘッドライトの配光制御装置は、上述のように構成されているので、配光制御の処理は、例えば図4に示すように行なわれる。

まず、車速センサ2、操舵センサ3によりそれぞれ車速 V 、操舵角 ϕ を検出する。そして、道路曲率算出手段10により、これらの車速 V 、操舵角 ϕ に基づいて（1）式及び（2）式より道路曲率 ρ を算出し、車両進行位置予測手段4では、算出された道路曲率 ρ に基づいて、図2に示すようなマップから予測時間 t_a を設定する（ステップS10）。

【0028】

予測時間 t_a を設定すると、次に、車両進行位置予測手段4では、車速センサ2、操舵センサ3でそれぞれ検出された車速 V 、操舵角 ϕ に基づき、時間 t_a 後における自車両の相対位置、即ち、現時点における自車両1と時間 t_a 後における自車両1'との相対距離 L_a と偏角 θ_a とを前記の（3）式、（4）式からそれぞれ算出し、光軸角目標値算出手段5へ入力する（ステップS20）。

【0029】

光軸角目標値算出手段5では、車両進行位置予測手段4の予測に基づき、時間 t_a 後において自車両1が位置する場所、即ち、自車両1'を照らすように光軸角目標値 θ_1 、 θ_2 を設定する。即ち、偏角 θ_a に対応して横方向光軸角目標値 θ_2 を設定し、ヘッドライト9の照射距離 L が距離 L_a となるように縦方向光軸角目標値 θ_1 を設定する（ステップS30）。

【0030】

さらに、光軸角目標値算出手段5では、自車両1'の位置に応じて設定した光軸角目標値 θ_1 、 θ_2 を、自車両1に対する先行車両20の相対位置に応じて補正する。まず、レーダ11により先行車両20を検出し、先行車両位置算出手段12により、レーダ11からの情報に基づき先行車両20の位置、即ち、先行車両20と自車両1との距離 L_F と自車両中心線に対する偏角 θ_F とを算出する。そして、光軸角目標値補正手段5Aにより、現

10

20

30

40

50

在の自車両 1 の位置に対する自車両 1' の相対位置（距離 L_a , 偏角 θ_a ）と、先行車両 20 の相対位置（距離 L_F , 偏角 θ_F ）とを比較し、距離 L_a が距離 L_F よりも大きく、かつ、偏角 θ_a と偏角 θ_F との差が一定範囲 $d\theta_F$ 内の場合は、ヘッドライト 9 の照射距離 L が距離 L_F となるように縦方向光軸角目標値 θ_1 を補正する。（ステップ S 40）コントローラ 7 は、こうして得られた光軸角目標値 θ_1 , θ_2 に基づいて光軸アクチュエータ 8 を作動させる（ステップ S 50）。

【0031】

このように、本配光制御装置によれば、時間 t_a 後において自車両が位置すると予測される場所を照らすように光軸角目標値 θ_1 , θ_2 を設定するので、ドライバは自車両が何処に向かって走行しているのかを容易に把握することができる。その結果、ヘッドライト 9 により照らされている場所が、ドライバが意図している本来の走行位置、例えば走行車線の中央からずれている場合は、ドライバは自車両が走行車線の中央からずれようとしている又はずれていることを認識することができ、ずれを修正するような操舵操作を行なうことが期待される。

【0032】

つまり、ヘッドライト 9 が常に走行車線の中央を照らすようにハンドルを操作することにより、自車両も自然に走行車線中央を走行するようになるのである。換言すれば、このヘッドライト 9 により照らされている場所の走行車線の中央からのずれによって、走行車線の中央を走行するようドライバを誘導することができるのである。

【0033】

また、予測時間 t_a が大きいほど、遠方の道路情報まで得られるとともに、ヘッドライト 9 により照らされている場所の走行車線の中央からのずれ量、即ち、誘導の度合いも大きくなる。ところが、急なカーブ等では、遠方の道路情報よりもむしろ近地点の道路情報の方が必要であり、また、誘導度合いを大きくしてもカーブ状況に応じたハンドル操作に追われて誘導度合いに応じたハンドル操作を行なう余裕は少ない。

【0034】

このような場合、遠方が照らされていたり誘導度合いが大きかったりするとドライバに違和感を与えることになるが、本配光制御装置では、予測時間 t_a は、道路曲率 ρ が大きいほど、即ち、走行車線のカーブが急なほど小さくなるように設定されているので、カーブ状況に応じた道路情報が得られるとともに、誘導度合いもカーブ状況に応じて調整され、これによりドライバの違和感を減少することができるという利点がある。逆に、ドライバの余裕度の高い直線では遠方の道路情報まで得ることができるとともに、誘導度合いも大きくなるので、より正確に走行車線の中央を走行することができる。

【0035】

さらに、走行車線中央を走行する場合のみならず、ドライバが走行車線に関係なく自由に走行しようと意図している場合においても、ヘッドライト 9 は時間 t_a 後における予測場所を照らしているので、ドライバは自車両の進行方向の道路状況を的確に把握することができるという利点もある。

また、自車両の前方に先行車両が存在する場合、光軸角目標値 θ_1 , θ_2 の設定によっては、先行車両にグレアを発生させる虞があるが、本配光制御装置では、レーダ 11 によって先行車両を検出し、先行車両位置算出手段 12 によって先行車両の自車両に対する相対位置（距離 L_F , 偏角 θ_F ）を算出し、この相対位置に応じて光軸角目標値 θ_1 , θ_2 を補正するようになっているので、先行車両のグレア発生を防止することができるという利点もある。

【0036】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。例えば、本実施形態においては、予測時間 t_a を道路曲率 ρ に応じた変数としているが、道路曲率 ρ に関わらず常に固定値とすることはもちろん可能であり、さらに、ドライバが任意の予測時間 t_a を選択できるようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0037】

さらに、照射距離 L_a が一定となるように予測時間 t_a を設定するようにしてもよく、このとき、先行車両に対するグレア発生防止のための光軸角目標値 θ_1 , θ_2 の補正制御は省略してもよい。

予測時間 t_a を道路曲率 ρ に応じた変数とする場合、本実施形態においては、道路曲率 ρ を自車両の車速 V とハンドル操舵角 φ とに基づいて算出しているが、より正確な道路曲率 ρ を得る場合には、車両前方の道路画像情報を得るためのカメラと、得られた画像情報を処理するための画像情報処理手段とをそなえ、カメラが撮影した道路画像情報から道路白線情報を抽出し、抽出した道路白線情報に基づいて道路中心線を推定し、推定した道路中心線から道路曲率 ρ を算出するようにしてもよい。

10

【0038】

また、運転状態検出手段としては、本実施形態では、車速センサ2と操舵角センサ3とをそなえているが、さらに、加速度センサ、操舵角速度センサをそなえて、より正確に時間 t_a 後における車両位置を予測するようにしてもよい。つまり、加速度センサ、操舵角速度センサでそれぞれ検出される加速度 α , 操舵角速度 ω により、時間 t 後における車速 $V(t)$ [$V(t) = V + \alpha \times t$] , 操舵角 $\varphi(t)$ [$\varphi(t) = \varphi + \omega \times t$] を予測し、この予測された車速 $V(t)$, 操舵角 $\varphi(t)$ より時間 t 後における横加速度 $G(t)$, 道路曲率 $\rho(t)$ を算出し、これらの車速 $V(t)$, 操舵角 $\varphi(t)$, 横加速度 $G(t)$, 道路曲率 $\rho(t)$ に基づき、時間 t_a 後における車両位置、即ち、距離 L_a と偏角 θ_a を予測するのである。

【0039】

20

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明の自動車用ヘッドライトの配光制御装置（請求項1）によれば、所定時間後において自車両が位置すると予測される場所を照らすようにヘッドライトの縦方向光軸角目標値及び横方向光軸角目標値を設定するので、ドライバにヘッドライトの光を介して自車両が何処に向かって走行しているのかを容易に把握させて、走行車線に沿って誘導することができる。つまり、ヘッドライトにより照らされている場所が、ドライバが意図している本来の走行位置、例えば走行車線中央からずれている場合は、ドライバは自車両が走行車線中央からずれようとしている又はずれていることを認識することができ、ドライバがずれを修正するような操舵操作、即ち、ヘッドライトが常に走行車線中央を照らすような操舵操作をすることにより、自車両も自然に走行車線中央を走行するようになることが期待できる。

30

また、カーブ状況に応じた道路情報が得られて、誘導度合がカーブ状況に応じて調整されるため、ドライバの違和感を減少させることができる。また、ドライバの余裕度の高い直線道路では、遠方の道路情報が得られて、誘導度合が大きくなるため、より正確に走行車線の中央を走行することができる。

また、本発明の自動車用ヘッドライトの配光制御装置（請求項2）によれば、先行車両のグレア発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としての自動車用ヘッドライトの配光制御装置の構成を模式的に示すブロック図である。

40

【図2】本発明の一実施形態としての自動車用ヘッドライトの配光制御装置にかかる予測時間の設定マップの一例を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態としての自動車用ヘッドライトの配光制御装置にかかる光軸角目標値の算出について説明するための説明図であり、(a)はヘッドライトの照射範囲内に先行車両が存在しない場合を示す図であり、(b)はヘッドライトの照射範囲内に先行車両が存在する場合を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態としての自動車用ヘッドライトの配光制御装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

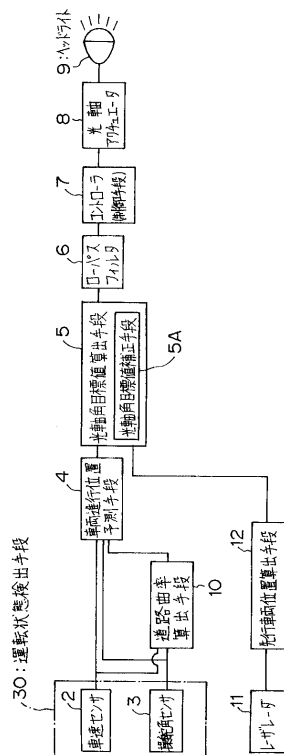
2 車速センサ

50

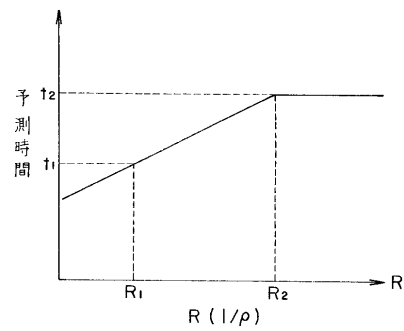
- 3 操舵角センサ
- 4 車両進行位置予測手段
- 5 光軸角目標値算出手段
- 5 A 光軸角目標値補正手段
- 6 ローパスフィルタ
- 7 コントローラ（制御手段）
- 8 光軸アクチュエータ
- 9 ヘッドライト
- 10 道路曲率算出手段
- 11 レーダ
- 12 先行車両位置算出手段
- 30 運転状態検出手段

10

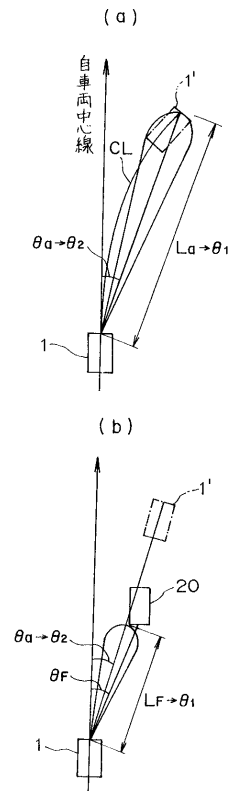
【図 1】



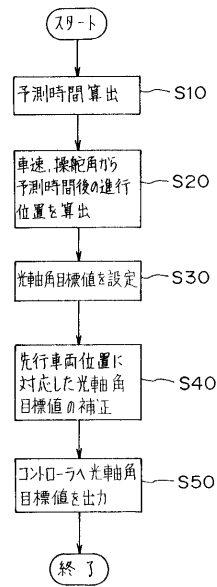
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-072234(JP,A)
実開平2-82639(JP,U)
特開昭7-232589(JP,A)
特開平7-186821(JP,A)
特開平6-206491(JP,A)
特開平8-219799(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷,DB名)
B60Q 1/12