

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6032248号  
(P6032248)

(45) 発行日 平成28年11月24日 (2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年11月4日 (2016.11.4)

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| (51) Int. Cl.                  | F 1            |
| <b>B 6 0 Q</b> 1/14 (2006.01)  | B 6 0 Q 1/14 D |
| <b>B 6 0 Q</b> 1/00 (2006.01)  | B 6 0 Q 1/00 G |
| <b>B 6 0 Q</b> 1/076 (2006.01) | B 6 0 Q 1/076  |

請求項の数 4 (全 14 頁)

|           |                              |           |                           |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-141453 (P2014-141453) | (73) 特許権者 | 000003207                 |
| (22) 出願日  | 平成26年7月9日 (2014.7.9)         |           | トヨタ自動車株式会社                |
| (65) 公開番号 | 特開2016-16780 (P2016-16780A)  |           | 愛知県豊田市トヨタ町1番地             |
| (43) 公開日  | 平成28年2月1日 (2016.2.1)         | (74) 代理人  | 100107766                 |
| 審査請求日     | 平成28年1月20日 (2016.1.20)       |           | 弁理士 伊東 忠重                 |
|           |                              | (74) 代理人  | 100070150                 |
|           |                              |           | 弁理士 伊東 忠彦                 |
|           |                              | (72) 発明者  | 中島 和彦                     |
|           |                              |           | 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       | 下原 浩嗣                     |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両前方を照射する前照灯と、  
 車両位置における天候状態を検出する状態検出部と、  
 車両前方の走行路の道路形状を推定する走行路推定部と、  
 前記前照灯の配光制御を行う制御部を備え、  
 前記制御部は、  
 前記状態検出部により車両前方が視界不良となる天候状態が検出された場合、前記走行路推定部により推定された前記道路形状に対応する車両前方の路面部分を減光して照射するように前記前照灯を制御することを特徴とする、  
 車両用照明装置。

【請求項 2】

前記制御部は、  
 前記状態検出部により車両前方が視界不良となる天候状態が検出された場合、前記路面部分より上方を照射する角度方向を所定角度範囲に渡って減光して照射するように前記前照灯を制御することを特徴とする、

請求項 1 に記載の車両用照明装置。

【請求項 3】

前記制御部は、  
 前記状態検出部により降雨、又は、降雪が検出された場合、前記前照灯の照射範囲のう

ち、上方の角度範囲を狭めて前記車両前方を照射するように前記前照灯を制御することを特徴とする、

請求項 1 又は 2 に記載の車両用照明装置。

【請求項 4】

前記制御部は、

前記状態検出部により霧が検出された場合、前記走行路推定部により推定された道路形状に対応した案内表示を前記車両前方の霧中に表示するように前記前照灯を制御することを特徴とする、

請求項 1 又は 2 に記載の車両用照明装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両前方を照射する車両用照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、前照灯の照射範囲の中に、自車両前方の道路形状を示す照射形状を表示させるように自車両前方の走行路を照射する車両用前照灯装置が知られている（例えば、特許文献 1）。これにより、夜間走行時等における自車両前方の走行路の視認性を向上させることができる。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007-182151 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、降雨時、降雪時、又は、霧発生時等のように車両前方が視界不良となる悪天候状態では、自車両前方の走行路に表示された道路形状を示す照射形状の視認性が悪化し、適切に自車両前方の走行路の視認性を向上させることができないおそれがある。

【0005】

30

例えば、降雨時には、濡れた路面で前照灯からの照射光が全反射されるため、路面に表示された道路形状を示す照射形状の視認が困難となるおそれがある。また、降雪時には、積雪で路面が白くなり、影が見えにくくなるため、表示された道路形状を示す照射形状の視認が困難となるおそれがある。また、霧発生時には、車両前方に照射された照射光が霧粒子で乱反射することにより発生する光幕現象の影響で、運転者の視界が白一色となるホワイトアウト状態となり、車両前方の路面自体の視認が困難となるおそれがある。

【0006】

そこで、上記問題に鑑み、降雨時、降雪時、又は、霧発生時等のように車両前方が視界不良となる悪天候状態であっても、自車両前方の走行路の視認性を向上させることが可能な車両用照明装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の問題を解決するため、一実施形態において、車両用照明装置は、

車両前方を照射する前照灯と、

車両位置における天候状態を検出する状態検出部と、

車両前方の走行路の道路形状を推定する走行路推定部と、

前記前照灯の配光制御を行う制御部を備え、

前記制御部は、

前記状態検出部により車両前方が視界不良となる天候状態が検出された場合、前記走行路推定部により推定された前記道路形状に対応する車両前方の路面部分を減光して照射す

50

るように前記前照灯を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

上記実施形態により、降雨時、降雪時、又は、霧発生時等のように車両前方が視界不良となる悪天候状態であっても、自車両前方の進行路の視認性を向上させることが可能な車両用照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係る車両用照明装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】悪天候状態（霧発生時）において、本実施形態に係る車両用照明装置により照射された車両前方の状態の一例を示す模式図である。

10

【図3】悪天候状態（降雨、降雪時）において、本実施形態に係る車両用照明装置により照射された車両前方の状態の他の例を示す模式図である。

【図4】悪天候状態（霧発生時）において、本実施形態に係る車両用照明装置により照射された車両前方の状態の更に他の例を示す模式図である。

【図5】本実施形態に係る車両用照明装置による制御処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。

20

【0011】

図1は、本実施形態に係る車両用照明装置1の構成の一例を示すブロック図である。車両用照明装置1は、後述するように、配光を適宜変化させながら車両前方を照射することが可能な車載装置である。以下において、「車両」とは、当該車両用照明装置1が搭載された車両を指す。

【0012】

車両用照明装置1は、カメラ110、操舵角センサ120、車速センサ130、車高センサ140、レインセンサ150、照度センサ160、ナビゲーション装置170、ECU（Electric Control Unit）200、前照灯300等を含む。

【0013】

30

カメラ110は、車両前方を撮像する撮像手段であり、例えば、撮像された画像から車両前方の対象物の位置を検出可能なステレオカメラである。カメラ110は、車両前方を撮像可能な任意の場所に搭載され、例えば、防塵、防水の観点からフロントウィンドウ上部の車室内に配置されてよい。カメラ110は、画像処理部111を含む。なお、カメラ110は、その動作が停止されていない限り、例えば、1秒間に30フレームの画像を連続して撮像し、画像を撮像する度に当該画像を画像処理部111に送信する。

【0014】

画像処理部111は、カメラ110により撮像された車両前方の画像（以下、単に撮像画像と称する）に基づく、所定の画像処理を実行する。例えば、マイクロコンピュータ等により構成され、ROMに格納された各種プログラムをCPU上で実行することで所定の画像処理を実行してよい。具体的には、車両前方の道路形状（道幅、曲線路の曲率、交差点等の分岐路の形状等）を検出するための画像処理を実行する。例えば、撮像画像を走査して各部位（画素）の輝度を検出し、検出された輝度に基づき、既知の手法を用いて、路面上の白線等を検出する。そして、検出された白線の形状や白線の間隔等に基づいて、車両前方の道路形状（道幅、曲線路の曲率、交差点等の分岐路の形状等）を検出してよい。

40

【0015】

また、画像処理部111は、車両位置（車両周辺）における天候状態、特に、降雨、降雪（積雪）、霧の発生等のように車両前方が視界不良となる悪天候状態を検出するための画像処理を実行する。より具体的には、撮像画像を走査して各部位（各画素）の輝度を検出し、検出された輝度に基づき、既知の手法を用いて、降雨、降雪（積雪）、霧の発生等

50

の悪天候状態を検出してよい。例えば、撮像画像の下側領域（車両前方の路面が撮像された領域）に渡って高輝度が検出された場合は、前照灯３００からの照射光が濡れた路面や積雪により反射された輝度点であると判定し、その輝度レベルに応じて、降雨、又は、降雪を検出してよい。また、撮像画像の上側領域、又は、全領域に渡って微小な高輝度点が検出された場合は、前照灯３００からの照射光が降雪により反射された輝度点であると判定し、降雪を検出してよい。また、撮像画像内に前照灯３００からの光軸に相当する白い帯状の線（撮像画像の各部位の輝度と走査方向における輝度変化率に基づいて検出可能）が検出された場合、霧の発生を検出してよい。

**【００１６】**

画像処理部１１１（カメラ１１０）は、ＥＣＵ２００と車載ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒ　10  
e　a　Ｎｅｔ　w　o　r　k）等を介して通信可能に接続され、検出された車両前方の道路形状に関する情報（道路形状情報）や悪天候状態に関する情報（悪天候情報）をＥＣＵ２００に出力する。

**【００１７】**

なお、画像処理部１１１の機能の一部、又は、全部は、カメラ１１０の外部の処理装置により実現されてもよく、例えば、ＥＣＵ２００により実現されてもよい。

**【００１８】**

操舵角センサ１２０は、運転者によるステアリングの操舵角を検出する既知の検出手段である。操舵角センサ１２０は、ＥＣＵ２００と車載ＬＡＮ等を介して通信可能に接続され、検出された操舵角に対応する信号（操舵角信号）は、ＥＣＵ２００に送信される。 20

**【００１９】**

車速センサ１３０は、車両の車速を検出する既知の検出手段である。車速センサは、ＥＣＵ２００と車載ＬＡＮ等を介して通信可能に接続され、検出された車速に対応する信号（車速信号）は、ＥＣＵ２００に送信される。

**【００２０】**

車高センサ１４０は、車高の変動量、即ち、車両の高さ方向（上下方向）の変動量を計測する既知の検出手段であり、車両前部の高さ方向の変動量を検出する前部車高センサと車両後部の高さ方向の変動量を検出する後部車高センサを含む。前部車高センサ及び後部車高センサは、例えば、車両の前後サスペンションの規定位置に対する上下変動量を検出してよい。車高センサ１４０（に含まれる前部車高センサ及び後部車高センサ）は、ＥＣ 30  
Ｕ２００と車載ＬＡＮ等を介して通信可能に接続され、検出された上下変動量に対応する信号（車高信号）は、ＥＣＵ２００に送信される。

**【００２１】**

レインセンサ１５０は、降雨（雨量）を検出する既知の検出手段であり、具体的には、フロントウィンドウに付着した雨滴及びその量を検出してよい。レインセンサ１５０は、ＥＣＵ２００と車載ＬＡＮ等を介して通信可能に接続され、検出された雨量に応じた信号（レイン信号）は、ＥＣＵ２００に送信される。

**【００２２】**

照度センサ１６０は、車両周辺の暗さ（照度）を検出する既知の検出手段である。具体的には、車室外から入射する光による照度を検出することで、車両周辺の照度を（代替して）検出することができるので、例えば、車室内のインストルメントパネル上部のフロントウィンドウから入射した光が当たる場所に配置されてよい。照度センサ１６０は、ＥＣ 40  
Ｕ２００と車載ＬＡＮ等を介して通信可能に接続され、検出された照度に対応する信号（照度信号）は、ＥＣＵ２００に送信される。

**【００２３】**

ナビゲーション装置１７０は、車両の位置、地図情報、通信手段を介して受信した交通情報等に基づいて、目的地までの経路案内を行う経路案内手段である。ナビゲーション装置１７０は、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）衛星からＧＰＳ信号を受信するＧＰＳ受信機１７１、道路情報（道幅、曲率等）を含む地図情報を格納する地図情報格納部１７２、ナビゲーション装置１７０における各種制御処理を実行 50

するナビ制御部１７３等を含む。また、ナビゲーション装置１７０は、携帯電話ネットワーク等の通信網を介して、交通情報（プローブ情報、ＶＩＣＳ（登録商標））、天候情報、道路更新情報等の各種情報を車両に向けて配信する情報センタ１０００に接続される。また、ナビゲーション装置１７０は、ＥＣＵ２００と車載ＬＡＮ等を介して通信可能に接続される。

#### 【００２４】

ナビ制御部１７３は、ＧＰＳ受信機１７１により受信されたＧＰＳ信号から車両の位置（例えば、経度、緯度）を検出することが可能であり、検出した車両の位置に関する情報（車両位置情報）をＥＣＵ２００に送信する。併せて、ナビ制御部１７３は、地図情報格納部１７２から車両の位置に対応する地図情報（道路情報を含む）を取り出し、ＥＣＵ２００に送信する。また、ナビ制御部１７３は、案内経路に関する情報（案内経路情報）をＥＣＵ２００に送信する。また、ナビ制御部１７３は、情報センタ１０００から受信した天候予測情報（例えば、所定時間後に通過予定の場所の天候に関する情報等）をＥＣＵ２００に送信する。また、ナビ制御部１７３は、情報センタ１０００から配信された道路更新情報（例えば、新たに設置された道路や改修された道路の情報）により地図情報格納部１７２に格納された地図情報を更新する。

10

#### 【００２５】

ＥＣＵ２００は、前照灯３００の配光制御を行う制御手段であり、マイクロコンピュータ等により構成され、ＲＯＭに格納された各種プログラムをＣＰＵ上で実行することで各種制御処理を実行してよい。ＥＣＵ２００は、対応するプログラムをＣＰＵ上で実行することにより、機能ブロックとしての悪天候検出部２１０、車両走行状態検出部２２０、走行路推定部２３０、配光制御部２４０等を実現する。

20

#### 【００２６】

悪天候検出部２１０は、カメラ１１０（画像処理部１１１）、レインセンサ１５０、照度センサ１６０、ナビゲーション装置１７０（ナビ制御部１７３）等から送信された情報又は信号に基づいて、（現在の）車両位置における悪天候状態（車両前方が視界不良となる降雨、降雪、霧発生等の天候状態）を検出する。例えば、画像処理部１１１から送信された悪天候情報に基づいて、車両位置における悪天候状態を検出してよいし、画像処理部１１１から送信された悪天候情報に加えて、ナビ制御部１７３から送信された天候予測情報を勘案して、悪天候状態を検出してよい。また、降雨を検出する場合、画像処理部１１１、ナビ制御部１７３から送信された悪天候情報、天候予測情報に加えて、レインセンサ１５０から送信されたレイン信号を勘案して、降雨を検出してよい。また、照度センサ１６０からの照度信号に基づき、昼間又は夜間の何れであるかを判断した上で、上述の悪天候状態を検出してよい。悪天候検出部２１０は、検出結果を配光制御部２４０に出力する。

30

#### 【００２７】

車両走行状態検出部２２０は、操舵角センサ１２０、車速センサ１３０、車高センサ１４０から送信された操舵角信号、車速信号、車高信号に基づいて、車両の走行状態（車速、操舵角、車両のピッチ方向の姿勢等）を検出する。車両走行状態検出部２２０は、検出結果を走行路推定部２３０、配光制御部２４０に出力する。

40

#### 【００２８】

なお、車高センサ１４０から送信される車高信号には、上述のとおり、車両前部及び車両後部の車高信号が含まれるため、車両前部の規定車高からの変動量と車両後部の規定車高からの変動量とから車両のピッチ方向の姿勢を検出（算出）することができる。

#### 【００２９】

走行路推定部２３０は、カメラ１１０（画像処理部１１１）、ナビゲーション装置１７０（ナビ制御部１７３）から送信された情報等に基づいて、車両前方の走行路（車両前方の車両が走行する道路）の道路形状（道幅、曲線路の曲率、交差点等の分岐路の形状等）を推定する。具体的には、車両前方の走行路の道路形状として、車両の現在位置の前方の走行路の道路形状と、車両の将来位置（所定時間Ｔ後の位置）の前方の走行路の道路形状

50

を推定する。例えば、ナビ制御部 173 から送信された車両位置情報、地図情報（道路情報を含む）に基づいて、走行路の道路形状を推定してよい。また、ナビ制御部 173 から送信された車両位置情報、地図情報（道路情報を含む）に加えて、画像処理部 111 から送信された道路形状情報を勘案して、走行路の道路形状を推定してよい。また、ナビ制御部 173 から送信された案内経路情報に基づいて、交差点等、走行路として複数の選択肢がある場合の走行路を推定してよい。また、ナビゲーション装置 170 による経路案内が実行されていない場合は、選択肢となる全ての走行路の道路形状を推定してよいし、車両の方向指示器（ウィンカスイッチ）からの信号に基づいて、進路（右折、左折、直進等）を判断して、当該走行路の道路形状を推定してよい。走行路推定部 230 は、推定した走行路の道路形状（車両の現在位置に対応する道路形状と、車両の将来位置に対応する道路形状の双方）を配光制御部 240 に出力する。

10

#### 【0030】

なお、走行路推定部 230 は、ナビ制御部 173 から受信した車両位置情報に基づく車両の現在位置に、車両走行状態検出部 220 から受信した車速、操舵角等から予測される車両の移動分を加味して、車両の将来位置を算出する。また、走行路推定部 230 により推定される道路形状は、車両前方のうち、車両の位置（現在位置又は将来位置）から所定の範囲内（例えば、前照灯 300 の照射範囲として想定される範囲内）のものである。また、上述したとおり、地図情報格納部 172 に格納される地図情報は、情報センタ 100 から配信される道路更新情報で更新が行われるため、最新の地図情報に基づいて、走行路の道路形状が推定される。

20

#### 【0031】

配光制御部 240 は、悪天候検出部 210、車両走行状態検出部 220、走行路推定部 230 から入力された検出結果、推定結果に基づき、前照灯 300 の配光制御を具体的に実行する。後述するとおり、前照灯 300 は、車両前方の任意の投影面に描画可能な照明手段であり、配光制御部 240 は、車両前方が視界不良となる悪天候状態における走行路の視認性を向上させるため、前照灯 300 の配光制御を実行する。配光制御部 240 による悪天候状態における配光制御の詳細については、後述する。

#### 【0032】

前照灯 300 は、車両前方を照射する照明手段であり、車両前部の左側に配置されるヘッドライト 300L と車両前部の右側に配置されるヘッドライト 300R を含む。前照灯 300 は、上述した車高センサ 140 からの車高信号に基づく車両のピッチ方向の姿勢に応じて、上下方向の光軸を自動調整するオートレベリング機能を備えてよい。また、前照灯 300 は、曲線路において、上述した操舵角センサ 120 からの操舵角信号に基づく車両の操舵方向に応じて、左右方向の光軸を操舵方向に偏向する AFS (Adaptive Frontlighting System) であってよい。即ち、前照灯 300 は、光軸を上下方向に偏向するチルト機能と、光軸を左右方向に偏向するスイブル機能を備えてよい。以下、ヘッドライト 300L、300R の区別を必要とする場合を除き、前照灯 300 としてまとめて説明を行う。

30

#### 【0033】

なお、上述したオートレベリング機能（チルト機能）及び AFS の機能（スイブル機能）は、ECU 200 による制御により実現されてよい。また、各ヘッドライト 300L、300R の上下方向、左右方向の光軸は、独立して制御されてよい。

40

#### 【0034】

前照灯 300 は、車両前方の任意の投影面に描画可能な照明手段であり、照射範囲内において、照射方向毎の光量等を異ならせることが可能に構成される。前照灯 300 には、例えば、複数の微小ミラー素子を配列した MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) ミラーデバイスによる反射型の空間光変調器が適用されてよく、照射部 310、駆動部 320 を含まれる。

#### 【0035】

照射部 310（各ヘッドライト 300L、300R に対応する照射部 310L、310

50

R)は、駆動部320(320R、320L)により駆動され、ECU200により決定された配光(形状)で車両前方を照射する。照射部310は、光源としてのランプ、ランプからの光の反射方向を制御する多数の微小ミラー素子を配列したMEMSミラーデバイス、及び、MEMSミラーデバイスからの光を結像する投光レンズ等を含む。MEMSミラーデバイス内の各微小ミラー素子は、電気入力に応じて機械的に傾斜角度を独立して変化させることが可能であり、選択的に変更可能な各微小ミラーの傾斜角度に応じて、各微小ミラーに入射する光が選択的に変調(遮蔽、減光等)されて、車両前方に照射される。

#### 【0036】

駆動部320(各ヘッドライト300L、300Rに対応する駆動部320L、320R)は、ECU200(配光制御部240)から送信された制御信号(照射画像)に基づいて、所定の配光(形状)で車両前方を照射するように、照射部310(310L、310R)を駆動する駆動手段である。具体的には、MEMSミラーデバイスに含まれる各微小ミラー素子を駆動して、所定の配光(形状)に対応する照射画像が車両前方に投影されるようにする。

10

#### 【0037】

なお、前照灯300は、照射方向毎の光量等を異ならせて、後述するような配光(形状)で車両前方を照射可能であれば、任意の構成が適用されてよい。

#### 【0038】

例えば、前照灯300は、液晶プロジェクタ型の照明手段として構成されてよい。即ち、照射部310は、光源としてのランプ、ランプからの光の透過を制御する多数の液晶素子を配列した液晶パネル(透過型の空間光変調器)、及び、液晶パネルを透過した光を結像する投光レンズ等を含んでよい。そして、駆動部320は、液晶パネル内の各液晶素子に印加する電圧を制御する(変化させる)ことにより、光源から入射する光の反射・透過状態を変化させることが可能であり、光源からの光を減光して車両前方に照射させたり、遮蔽したりすることができる。具体的には、ECU200(配光制御部240)が、制御指令として車両前方に投影する画像(照射画像)を駆動部320に送信し、当該照射画像が車両前方に投影されるように駆動部320が照射部310内の各液晶素子の印加電圧を変化させてよい。

20

#### 【0039】

また、前照灯300は、LEDマトリクス型の照明手段により構成されてよい。即ち、照射部310は、LEDチップが多数配列されたLEDアレイとLEDアレイからの光を結像する多数の投光レンズ等を含んでよい。そして、駆動部320は、各LEDチップに対する電流量や電流供給時間を変化させることにより、各LEDチップの光量を異ならせることができる。具体的には、ECU200(配光制御部240)が、制御指令として車両前方に投影する画像(照射画像)を駆動部320に送信し、当該照射画像が車両前方に投影されるように、駆動部320が照射部310内の各LEDチップに対する電流量、電流供給時間を変化させてよい。

30

#### 【0040】

次に、ECU200(配光制御部240)による車両前方が視界不良となる悪天候状態(降雨時、降雪時、霧発生時)における配光制御について説明する。

40

#### 【0041】

図2は、悪天候状態(霧発生時)において、本実施形態に係る車両用照明装置1(前照灯300)により照射された車両前方の状態の一例を示す模式図である。図2(a)は、悪天候状態(霧発生時)において、車両が直線路を走行している場合の車両用照明装置1(前照灯300)により照射された車両前方の状態の一例を示す模式図である。図2(b)は、車両が曲線路を走行している場合の車両用照明装置1(前照灯300)により照射された車両前方の状態の一例を示す模式図である。

#### 【0042】

霧発生時において、車両用照明装置1が通常照射光で車両前方の照射範囲を一様に照射した場合、照射光が霧粒子で乱反射することにより発生する光幕現象の影響で、運転者

50

の視界は白一色のホワイトアウト状態になる場合がある。そのため、運転者は車両前方の走行路の視認が難しくなる。

【0043】

これに対して、本例では、車両用照明装置1（前照灯300）が、配光制御部240による配光制御に応じて、照射範囲内における車両前方の走行路の路面部分（実際は、走行路推定部230により推定された走行路の道路形状に対応する路面部分）を減光して照射する。これにより、図2（a）、（b）に示すように、減光して照射され、暗く見える車両前方の走行路の路面部分DA1と、通常の照射光で照射され、ほぼ白一色に見える通常照射領域BAとのコントラストが付くため、車両前方の走行路の視認性を向上させることができる。

10

【0044】

また、本例では、車両用照明装置1（前照灯300）が、配光制御部240による配光制御に応じて、照射範囲内における上記路面部分DA1より上方を照射する角度方向を所定角度範囲に渡って、減光して照射する。これにより、路面部分DA1の前端位置の路面上部領域DA2が、路面部分DA1と同様、暗く見えることになり、ほぼ白一色に見える通常照射領域BAとのコントラストにより車両が走行する方向の目印となるため、車両前方の走行路の視認性を更に向上させることができる。

【0045】

また、図2（a）の例では、車両用照明装置1（前照灯300）が、配光制御部240による配光制御に応じて、車両前方の走行路に沿った補助線AD1を路面部分DA1内に表示させる。即ち、減光して照射される路面部分DA1のうち、補助線AD1の部分は、減光せずに照射する、又は、路面部分DA1より減光する光量等を少なくすることで、路面部分DA1上に補助線AD1を表示させることができる。これにより、補助線AD1が車両の走行する方向の目印となるため、車両前方の走行路の視認性を更に向上させることができる。

20

【0046】

図3は、悪天候状態（降雨、降雪時）において、本実施形態に係る車両用照明装置1により照射された車両前方の状態の他の例を示す模式図である。

【0047】

降雨時、降雪時において、車両用照明装置1が通常の照射光で車両前方の照射範囲を一樣に照射した場合、照射光が車両前方の濡れた部分や積雪部分から全反射されることにより車両前方の全体が一樣に明るく（白っぽく）見える場合がある。そのため、運転者は車両前方の走行路の視認が難しくなる。

30

【0048】

これに対して、本例では、車両用照明装置1（前照灯300）が、図2の例と同様、配光制御部240による配光制御に応じて、照射範囲内における車両前方の走行路の路面部分（実際は、走行路推定部230により推定された走行路の道路形状に対応する路面部分）を減光して照射する。これにより、図3に示すように、減光して照射され、暗く見える車両前方の走行路の路面部分DA1と、通常の照射光で照射され、白っぽく（非常に明るく）見える通常照射領域BAとのコントラストが付くため、車両前方の走行路の視認性を向上させることができる。

40

【0049】

また、本例では、車両用照明装置1（前照灯300）が、図2の例と同様、配光制御部240による配光制御に応じて、照射範囲内における上記路面部分DA1より上方を照射する角度方向を所定角度範囲に渡って、減光して照射する。これにより、図2の例と同様、路面部分DA1の前端位置の路面上部領域DA2が、路面部分DA1と同様、暗く見えることになり、白っぽく（非常に明るく）見える通常照射領域BAとのコントラストにより車両が走行する方向の目印となるため、車両前方の走行路の視認性を更に向上させることができる。

【0050】

50

また、本例では、車両用照明装置 1（前照灯 300）が、図 2（a）の例と同様、配光制御部 240 による配光制御に応じて、車両前方の走行路に沿った補助線 AD1 を路面部分 DA1 内に表示させる。即ち、減光して照射される路面部分 DA1 のうち、補助線 AD1 の部分は、減光せずに照射する、又は、路面部分 DA1 より減光する光量等を少なくすることで、路面部分 DA1 上に補助線 AD1 を表示させることができる。これにより、補助線 AD1 が車両の走行する方向の目印となるため、車両前方の走行路の視認性を更に向上させることができる。

#### 【0051】

更に、本例では、車両用照明装置 1（前照灯 300）が、配光制御部 240 による配光制御に応じて、前照灯 300 の照射範囲のうち、上方の角度範囲を狭めて車両前方を照射する。即ち、前照灯 300 の通常の照射範囲において、雨や雪以外に照射光を反射する物が存在する可能性が低い高所へ向けた照射を行わない。これにより、空間における位置が一様でない降雨中の雨粒や降雪中の雪が不規則に照射光を全反射させて、運転者の視認性（車両前方の見え方）に影響を与えることを防止し、車両前方の走行路の視認性を更に向上させることができる。

#### 【0052】

図 4 は、悪天候状態（霧発生時）において、本実施形態に係る車両用照明装置 1 により照射された車両前方の状態の更に他の例を示す模式図である。具体的には、車両が分岐路（交差点）に差し掛かった場合の車両用照明装置 1（前照灯 300）により照射された車両前方の状態の一例を示す模式図である。

#### 【0053】

本例では、走行路推定部 230 が、ナビ制御部 173 から送信された案内経路情報に基づいて、交差点から分岐する複数の走行路の選択肢の中から交差点を右折する走行路の道路形状を推定している。そして、車両用照明装置 1 が、配光制御部 240 による配光制御に応じて、走行路推定部 230 により推定された交差点を右折する走行路の道路形状に対応する路面部分 DA1 を減光して照射する。これにより、図 2 の例と同様、減光して照射され、暗く見える車両前方の走行路の路面部分 DA1 と、通常の照射光で照射され、ほぼ白一色に見える通常照射領域 BA とのコントラストが付くため、車両前方の走行路の視認性を向上させることができる。また、ナビゲーション装置 170 による案内経路と連動して、減光して照射する走行路の道路形状を推定（決定）することにより、車両前方の走行路の視認性を更に向上させることができる。

#### 【0054】

また、本例では、車両用照明装置 1 が、配光制御部 240 による配光制御に応じて、車両前方の霧中に交差点を右折することを示す案内表示 AD2 を表示する。即ち、照射範囲の通常照射領域 BA の内、所定の照射方向範囲の光を減光して照射することで、案内表示 AD2 として、減光して照射された右向きの矢印形状を霧中に表示させる。このように、ナビゲーション装置 170 による案内経路と連動して、案内表示を霧中に表示させることにより、車両前方の走行路の視認性を更に向上させることができる。

#### 【0055】

次に、配光制御部 240 による悪天候状態における配光制御を実行するための車両用照明装置 1（ECU200）による具体的な処理について説明をする。

#### 【0056】

図 5 は、車両用照明装置 1（ECU200）による制御処理の一例を示すフローチャートである。具体的には、上述した配光制御部 240 による悪天候状態における配光制御に対応する制御処理の一例を示すフローチャートである。当該フローチャートは、車両のイグニッションオン（IGN-ON）からイグニッションオフ（IGN-OFF）までの間において、所定時間 T 毎に実行される。

#### 【0057】

まず、ステップ S101～S104 は、配光制御部 240 が悪天候状態における配光制御を行うための前処理を行う工程である。

## 【0058】

ステップS101では、悪天候検出部210が車両の前方状態（外部環境）を取得する。具体的には、カメラ110（画像処理部111）からの悪天候情報、レインセンサ150からのレイン信号（検出された雨量に応じた信号）、照度センサ160からの照度信号（検出された照度に対応する信号）、ナビ制御部173からの天候予測情報等を受信する。

## 【0059】

ステップS102では、悪天候検出部210が、悪天候情報、レイン信号、照度信号、天候予測情報等に基づいて、車両位置における悪天候状態（降雨、降雪、又は、霧発生等）を検出したか否かを判定する。悪天候状態を検出した場合、ステップS103に進み、悪天候状態を検出しなかった場合、今回の処理を終了する。

10

## 【0060】

ステップS103では、車両の走行状態、及び、前照灯300の制御状態を検出する。具体的には、車両走行状態検出部220が、操舵角センサ120からの操舵角信号、車速センサ130からの車速信号、車高センサ140からの車高信号に基づき、車両の走行状態（車速、操舵角、車両のピッチ方向の姿勢等）を検出する。また、配光制御部240は、ECU200による前照灯300の制御状態（例えば、上述したAFSの機能により光軸が偏向されて制御されているか否か、偏向されている場合は、その偏向量等）を検出する。

## 【0061】

20

ステップS104では、走行路推定部230が車両前方の走行路の道路形状（道幅、曲線路の曲率、交差点等の分岐路の形状等）を推定する。具体的には、走行路推定部230が、カメラ110（画像処理部111）、ナビゲーション装置170（ナビ制御部173）から送信された情報等に基づいて、車両の現在位置における前方の道路形状を推定する。併せて、走行路推定部230が、カメラ110（画像処理部111）、ナビゲーション装置170（ナビ制御部173）、車両走行状態検出部220から送信された情報等に基づいて、車両の将来位置（所定時間T後の車両位置）における前方の道路形状を推定する。

## 【0062】

ステップS105～S106は、配光制御部240が悪天候状態における配光制御を具体的に実行する工程である。

30

## 【0063】

ステップS105では、配光制御部240が、車両の前方状態（外部環境）に合わせた配光（形状）を決定する。例えば、悪天候検出部210により霧発生が検出された場合、前照灯300（ヘッドライト300L、300R）から図2、図4に示したような車両前方への照射が行われるように、配光（形状）を決定してよい。また、悪天候検出部210により降雨、又は、降雪が検出された場合、前照灯300（ヘッドライト300L、300R）から図3に示したような車両前方への照射が行われるように、配光（形状）を決定してよい。

## 【0064】

40

ここで、ステップS105について、より具体的に説明する。

## 【0065】

配光制御部240は、車両走行状態検出部220により検出された車両のピッチ方向の姿勢、及び前照灯300の制御状態等に基づいて、前照灯300から車両前方に照射される照射光の照射範囲、照射方向（光軸）等を把握する。

## 【0066】

例えば、上述したAFSの機能で前照灯300の光軸が左右方向に偏向されている場合、前照灯300からの照射光による照射範囲は、左右方向に偏向している。また、車両のピッチ方向の姿勢の変動により光軸が上下方向に偏向する。そのため、配光制御部240は、車両の姿勢や前照灯300の制御状態に応じて変化する照射範囲、照射方向（光軸）

50

等を把握した上で、配光制御を実行する。

【0067】

続いて、配光制御部240は、走行路推定部230により推定された車両の現在位置の前方の道路形状、及び、車両の将来位置の前方の道路形状に基づいて、配光（形状）を決定する。当該フローチャートは、所定時間T毎に実行されるため、所定時間Tの間で車両が移動することを考慮する必要があるからである。例えば、車両の現在位置の前方の道路形状から車両の将来位置の前方の道路形状までを段階的に変化させるように、複数の配光（形状）を決定してよい。また、車両の現在位置の前方の道路形状と車両の将来位置の前方の道路形状を包含するように、配光（形状）を決定してもよい。

【0068】

ステップS106では、配光制御部240が、前照灯300を介して、決定した配光（形状）で車両前方を照射し、今回の処理を終了する。具体的には、配光制御部240は、決定した配光（形状）に対応する照射画像を前照灯300の駆動部320（320L、320R）に送信し、駆動部320（320L、320R）が、照射画像に応じて、照射部310（310L、310R）を駆動する。これにより、照射部310（310L、310R）が、配光制御部240により決定された配光（形状）で車両前方を照射する。

【0069】

このようにして、車両用照明装置1は、車両前方が視界不良となる悪天候状態において、図2～図4に例示したような配光（形状）で車両前方を照射し、車両前方の走行路の視認性を向上させることができる。

【0070】

以上、本発明を実施するための形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0071】

例えば、上述した実施形態では、車両前方が視界不良となる悪天候状態として、降雨時、降雪時、霧発生時を例示したが、他の悪天候状態においても車両用照明装置1は、上述した実施形態と同様の動作を行ってよい。具体的には、車両前方が視界不良となる悪天候状態には、スモッグのような人為的に排出された空気中の排出物によるものが含まれてよく、スモッグ等が発生している場合についても、車両用照明装置1は、上述した実施形態と同様の動作を行ってよい。即ち、車両用照明装置1は、スモッグ等が発生している場合、図2に例示した配光（形状）で車両前方を照射してよい。これにより、スモッグ発生時等において、上述した実施形態と同様、車両前方の走行路の視認性を向上させることができる。なお、スモッグ等の発生の有無は、例えば、上述した実施形態における情報センタ1000からナビゲーション装置170に配信される天候予測情報に含まれるスモッグ情報（光化学スモッグ、PM2.5等に関する情報）に基づいて、検出されてよい。

【符号の説明】

【0072】

- 1 車両用照明装置
- 110 カメラ
- 111 画像処理部
- 120 操舵角センサ
- 130 車速センサ
- 140 車高センサ
- 150 レインセンサ
- 160 照度センサ
- 170 ナビゲーション装置
- 171 GPS受信機
- 172 地図情報格納部
- 173 ナビ制御部

10

20

30

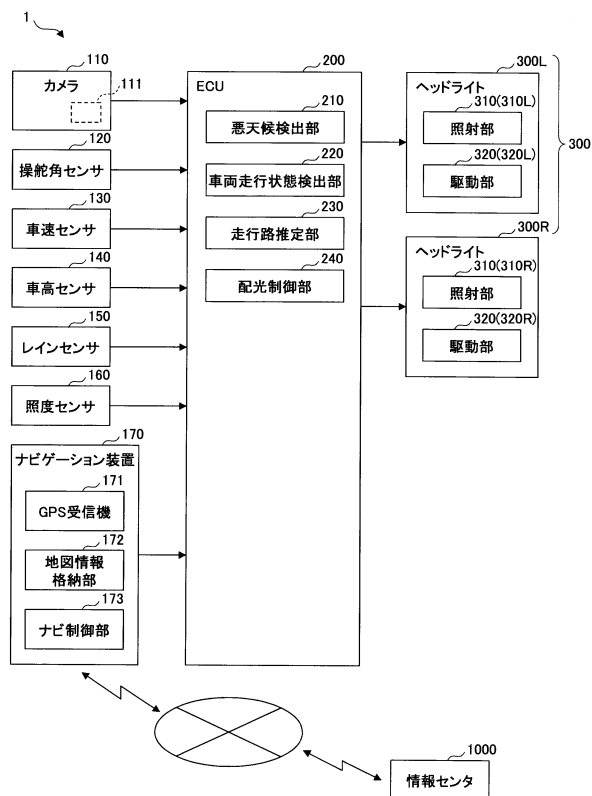
40

50

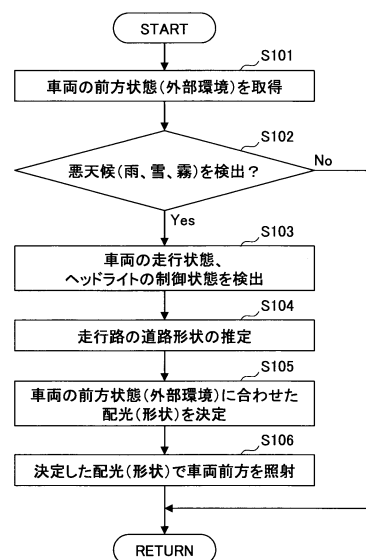
200 ECU  
 210 悪天候検出部（状態検出部）  
 220 車両走行状態検出部  
 230 走行路推定部  
 240 配光制御部（制御部）  
 300 前照灯  
 300L、300R ヘッドライト  
 310、310L、310R 照射部  
 320、320L、320R 駆動部  
 1000 情報センタ

10

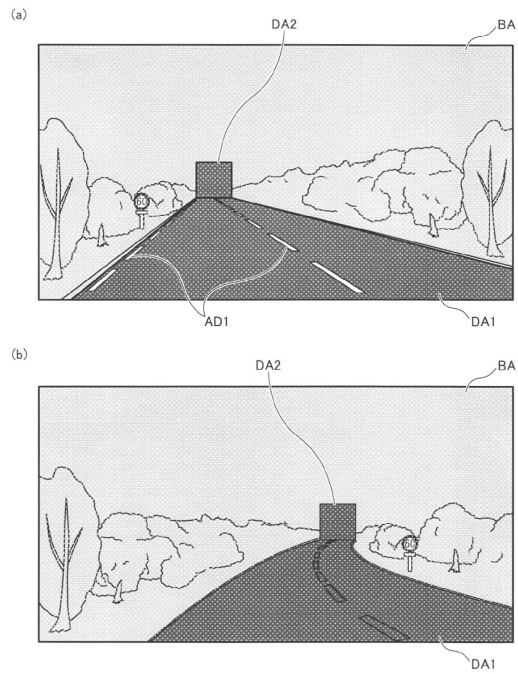
【図 1】



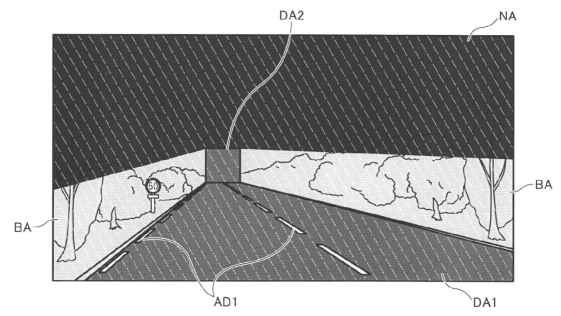
【図 5】



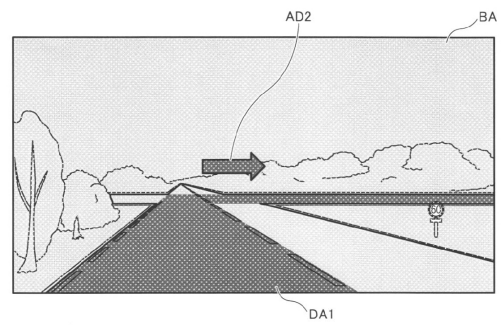
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-182151 (JP, A)  
特開2011-157022 (JP, A)  
特開2006-351369 (JP, A)  
特開2013-235444 (JP, A)  
特開2013-058374 (JP, A)  
独国特許出願公開第102012003158 (DE, A1)  
独国特許出願公開第102007048717 (DE, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| B60Q | 1/14  |
| B60Q | 1/00  |
| B60Q | 1/076 |