

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4492207号
(P4492207)

(45) 発行日 平成22年6月30日(2010.6.30)

(24) 登録日 平成22年4月16日(2010.4.16)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 0 Q 1/04 (2006.01) B 6 0 Q 1/04 E

請求項の数 2 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-143841 (P2004-143841) (22) 出願日 平成16年5月13日(2004.5.13) (65) 公開番号 特開2005-324657 (P2005-324657A) (43) 公開日 平成17年11月24日(2005.11.24) 審査請求日 平成18年7月19日(2006.7.19)</p>	<p>(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 (74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦 (72) 発明者 萩野 勇 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 塚本 英隆 (56) 参考文献 特開2004-071409 (JP, A)) 特開2003-178602 (JP, A)) 最終頁に続く</p>
---	---

(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】

車両前遠方を照射する第一の発光素子と少なくとも車両近傍を照射する第二の発光素子とを有する車両用前照灯装置であって、

車速を検出する車速検出手段と、

前記第一の発光素子及び前記第二の発光素子の両方が同時に点灯している状態で、前記車速検出手段により検出された車速が所定値未満のときに前記第一の発光素子への供給電流を減少させると共に、前記第二の発光素子への供給電流を前記車速検出手段により検出された車速から独立して制御する制御手段と、を有し、

前記第一の発光素子への供給電流は、前記第一の発光素子のジャンクション温度が所定温度を超えないように設定される車両用前照灯装置。

10

【請求項2】

請求項1記載の車両用前照灯装置であって、

前記第一の発光素子は高輝度タイプのLEDであり、前記第二の発光素子は高光束タイプのLEDである、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、概して、LED等の発光素子を利用した車両用前照灯装置に係り、特に、LED保護のための通電制御において、運転者により感知される前照灯明るさ感の低下を大

20

幅に低減した車両用前照灯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、白色LEDを車両用前照灯装置に利用することが提案されている（例えば、特許文献1及び非特許文献1参照）。

【0003】

ところで、LEDの利用に際して、光出力を上げるためにLEDに流す電流を増やすと、電流量に比例してLEDの発光部位であるジャンクション部分の温度が上昇する。

【0004】

LEDのジャンクション温度が上限温度以上になると、LEDのレンズ樹脂のガラス転移点越えやLED素子自体の急速な損傷劣化により、光出力が低下することが知られている。

【0005】

そこで、LEDを使用した照明装置においては、通常、ジャンクション部分を冷やすための放熱器や、上限温度以上になることを防止するための通電制御が必要となる。

【0006】

高温によるLEDの劣化は、LEDチップの発光層、クラッド層、緩衝層などの層状の結晶構造において、熱によって結晶中に存在する格子欠陥や転位が増加することが原因である。

【0007】

この熱劣化現象は、前照灯等で使用するInGaN系LEDや近赤外式ナイトビジョンで使用するAlGaAs系LEDに共通の課題である。

【0008】

上記特許文献1は、白色LEDを車両用前照灯装置に利用する際、車両走行時は走行空気流によりLEDが「空冷」され、LEDジャンクション温度が低く抑えられ、LEDが保護されるが、車両停車時には空冷効果が得られないことに鑑み、車速が所定速度未満のときには所定速度以上のときに比してLEDに流す電流を減らすことによってLED保護を図る手法を提案している。

【特許文献1】特開2003-178602号公報

【非特許文献1】Sasaki, 「LED Headlamps」、Proceedings of Progress in Automobile Lighting 5th International Symposium (Darmstadt University of Technology; Germany)、2003年9月23～24、930～941頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記特許文献1記載の従来の制御手法では、すべてのLEDへの供給電流が一括して制御されるため、車速が所定速度未満のときには所定速度以上のときに比して前照灯の明るさ（照度）が照射範囲全体に亘って低下する。換言すれば、車速の増減に応じて前照灯が明るくなったり暗くなったりすることになるため、運転者に違和感を与える。

【0010】

本発明はこのような課題を解決するためのものであり、LED保護のための通電制御において運転者により感知される前照灯明るさ感の低下を大幅に低減した車両用前照灯装置を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するための本発明の一態様は、車両前遠方を照射する第一の発光素子と少なくとも車両近傍を照射する第二の発光素子とを有する車両用前照灯装置であって、

10

20

30

40

50

車速を検出する車速検出手段と、

前記第一の発光素子及び前記第二の発光素子の両方が同時に点灯している状態で、前記車速検出手段により検出された車速が所定値未満のときに前記第一の発光素子への供給電流を減少させると共に、前記第二の発光素子への供給電流を前記車速検出手段により検出された車速から独立して制御する制御手段と、を有し、

前記第一の発光素子への供給電流は、前記第一の発光素子のジャンクション温度が所定温度を超えないように設定される。

【 0 0 1 2 】

この一態様においては、車両運転者が前照灯の明るさを感じ取る際、運転者が感知する明暗の度合に影響を与えるのは、前照灯の照射範囲のうち車両近傍（例えば、10～20メートル）における明るさが主であることに鑑み、発光素子のうち車両前遠方（例えば、50メートル～）を照射する発光素子への供給電流のみが制御される。

10

【 0 0 1 4 】

この一態様によれば、車両運転者が前照灯の明るさを感じる際にその明暗の判断に比較的影響が小さい車両前遠方を照射する発光素子への供給電流のみが制御されるため、前照灯の明るさについて運転者に違和感を与えることなく、すなわち発光素子への供給電流が制御されていることについて運転者に感知させることなく、LEDの保護を図ることができる。

【 0 0 1 5 】

また、低速走行時に、その必要性が少ない遠方照射光度が低下されるため、実用性を損なうことはない。

20

【 0 0 1 6 】

したがって、この一態様によれば、LED保護のために発光素子への供給電流が制限されても、前照灯の明るさが低下したという印象を運転者に与えずに済む。

【 0 0 1 7 】

なお、この一態様において、上記第一の発光素子が高輝度タイプのLEDであり、上記第二の発光素子が高光束タイプのLEDであることが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、LED保護のための通電制御において、運転者により感知される前照灯明るさ感の低下を大幅に低減した車両用前照灯装置を提供することができる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を参照しながら実施例を挙げて説明する。なお、LEDを利用した照明装置及び車両用前照灯装置の基本概念、主要なハードウェア構成、作動原理、及び基本的な制御手法等については当業者には既知であるため、詳しい説明を省略する。

【 実施例 】

【 0 0 2 0 】

図1～5を参照して、本発明の一実施例に係る車両用前照灯装置について説明する。図1は、本実施例に係る車両用前照灯装置100の概略構成図である。前照灯装置100は、例えばバッテリー出力である12ボルト（V）を20Vへ変換するDC/DCコンバータ101と、後述する遠方照射用LEDへ一定の電流を供給する定電流制御部102と、後述する中距離・近傍照射用LEDへ一定の電流を供給する定電流制御部103と、抵抗104a～104eと、発光素子であるLEDユニット105a～105eと、断線検出部106とを有する。

40

【 0 0 2 1 】

定電流制御部102には、図示しない車速センサから車速情報が入力される。定電流制御部103には車速情報は入力されない。また、前照灯は保安部品であることから、断線

50

検出部 106 により断線が監視され、検出されればウォーニングが発せられる。

【0022】

図示するように、本実施例に係る LED ユニット 105 a ~ 105 e は、一例として、各々が 3 つのチップを有する。また、LED ユニット 105 a ~ 105 e のそれぞれの照射範囲について、そのスクリーン照射状態を図 2 に示す。

【0023】

図 2 において、照射範囲 A は例えば車両前方 50 メートル超の遠方領域を表し、照射範囲 B 及び C は中距離領域を表し、照射範囲 D 及び E は車両近傍の拡散領域を表す。そして、LED ユニット 105 a の照射範囲は遠方領域である照射範囲 A であり、LED ユニット 105 b 及び 105 c の照射範囲はそれぞれ中距離領域である照射範囲 B 及び C であり、LED ユニット 105 d 及び 105 e の照射範囲はそれぞれ近傍拡散領域である照射範囲 D 及び E である。

10

【0024】

本実施例では、上述のように、運転者に前照灯の明るさを感じさせるのは主として中距離と近傍領域の照度であることに鑑み、運転者に与える影響が比較的少ない遠方領域である照射範囲 A を照射する LED ユニット 105 a への供給電流のみを車速に応じて制御する。

【0025】

また、本実施例において、電流制御の対象とする遠方照射用 LED ユニット 105 a には高光束ではないが輝度が高いいわゆる高輝度タイプの LED を用い、他の LED ユニット 105 b ~ 105 e には効率の高いいわゆる高光束タイプの LED を用いる。高輝度タイプの LED は電流を多く流すほど照度が増し、より遠方を照射することができる。したがって、車速が高く、走行による空気流によって LED ユニット 105 a が十分に空冷されるため、LED 保護のために LED ユニット 105 a への供給電流の制御が不要な場合、光束では不利な高輝度タイプの LED ユニット 105 a により多くの電流を流すことによって、遠方領域における十分な照度を確保することができる。車両運転者は、車速が高いときほど遠方に視点を置いているため、車速が比較的高いときに遠方照射領域の照度が確保されれば、より遠方の視認性が向上し、走行し易くなる。

20

【0026】

本発明者が実験等により得た知見によれば、図 3 に示すように、車両が走行することによって空気流により LED ユニットが冷却され、LED ジャンクション温度を下げる効果が生じるのは、実際には車速がおよそ時速 30 キロメートル (30 km/h) を越えてからである。逆に言えば、車速が約 30 km/h に達するまでは、LED ジャンクション温度は、LED に電流を流していない状態において、エンジンルーム内の温度 (およそ 80 ~ 90 と推定される) に LED の通電による温度上昇が加わった温度、例えば 120 程度になる。これは、前照灯の裏側にエンジンルーム内の高温が回り込み、LED がこの温度に対して放熱することになるからである。

30

【0027】

そこで、本実施例では、温度センサ等を省いた簡易な構造とするために、定電流制御部 102 が車速をモニタリングし、30 km/h を下回った時点で、遠方用 LED ユニット 105 a への供給電流を制限し、ジャンクション温度を低下させる。

40

【0028】

このような機能を実現するための定電流制御部 102 の一構成例を図 4 に示す。定電流回路 401 は、電流検知抵抗 402 a ~ 402 c に従って駆動 FET 403 にフィードバック制御を掛ける。このフィードバック制御は、人間の目では照度の変化が感知できないように、高い周波数で実行される。また、定電流回路 401 は、車速をモニタリングし、車速が 30 km/h 以上のときにはデューティ比を例えば 100% とし、30 km/h 未満のときにはデューティ比を例えば 60% に下げる。すなわち、車速が 30 km/h 未満のときには遠方用 LED ユニット 105 a に流す電流を少なくする。

【0029】

50

図5は、本実施例に係る電流制御の効果を説明するためにグラフであり、横軸はLED霧囲気温度 T_a 及びジャンクション温度 T_j 、縦軸はLED順電流 I_f である。 T_{max} 及び I_{max} で囲まれた斜線領域は、ことさら光出力を低下させず、またLED自体を劣化させずに使用できる推奨使用領域である。

【0030】

このグラフは以下のように読む。LEDジャンクション温度 T_j は、電流を流していない状態での霧囲気温度 T_a に、流した順電流 I_f の大きさに応じて発生する温度上昇分を加えたものである。ここで、前照灯はエンジンルームの前に備えられることから、車速が30km/h未満で空気流による空冷効果が実質的に得られない(上述)とき、LED霧囲気温度 T_a エンジンルーム内温度である。

10

【0031】

点Aは、LED霧囲気温度 T_a が T_1 のときに電流 I_1 を流すことを示しており、このLED順電流 $I_f = I_1$ を流したことによりジャンクション温度 $T_j = T_2$ となる。すなわち、LED順電流 $I_f = I_1$ を流したことによる温度上昇は、 $(T_2 - T_1)$ である。この順電流 I_f に比例して上昇する温度は、LEDの放熱特性により固有に決まっているため、初期温度ともいべき霧囲気温度 T_a の大きさによらず傾き一定である。ここで、 $T_2 < T_{max}$ であるため、点Aで作動させた場合、LEDには出力低下も劣化も生じない。

【0032】

次に、車速が30km/hを下回り、走行流による空冷効果が大幅に低減し、LED霧囲気温度 T_a が T_1 から T_3 に上がったものとする。LED霧囲気温度 $T_a = T_3$ となっても依然としてLED順電流 $I_f = I_1$ が維持されるものとするれば、すなわち点Bで作動させるものとするれば、ジャンクション温度 $T_j = T_4 > T_{max}$ となり、光出力の低下が著しくなり、また、素子の劣化を生じる。ここで、点A及びBでは順電流 I_f の値が I_1 で等しいため、LED順電流 I_f の大きさに比例した温度上昇幅は等しい。すなわち、 $(T_4 - T_3) = (T_2 - T_1)$ である。

20

【0033】

しかしながら、本実施例では、このようにジャンクション温度 T_j が T_{max} を越える状況が発生しないように、車速が30km/hを下回った場合にはLED順電流 I_f を減らすため、LED順電流 I_f に比例した温度上昇を制限することができる。ここでは、車速が30km/hを下回ると、定電流制御部102がLED順電流 I_f を I_1 から I_2 に下げるものとする。すると、LED霧囲気温度 $T_a = T_3$ となっても、LED順電流 $I_f = I_2$ であるため、すなわち点Cで作動されるため、LED順電流 $I_f = I_2$ の大きさに比例した温度上昇 $(T_5 - T_3)$ が $I_f = I_1$ の場合に比して小さく、ジャンクション温度 $T_j = T_5$ となり、LEDを T_{max} 以下の温度で使用することができる。

30

【0034】

このように、本実施例によれば、遠方照射用を高輝度タイプのLEDを用い、中距離・近傍照射用を高光束タイプのLEDを用い、車速をモニタリングして30km/h未満のときには遠方照射用の高輝度タイプLEDへの供給電流を制限することによって、運転者に前照灯の照度が低下したという印象を与えずにLEDジャンクション温度が規定の上限温度よりも高温になることを防止することができる。

40

【0035】

なお、上記一実施例では、定電流制御回路をハードウェアのみで構成する場合について述べたが、本発明はこれに限られず、変形例として、マイクロプロセッサを設け、ソフトウェアで制御を実現してもよい。その場合の処理の流れを図6に、電流値を図7に示す。

【0036】

図6に示すルーチンは、図7に示すような一定周期の割込パルスが入力されると開始される。割込パルスが入力されると、LEDユニット105aへの電流供給を開始する(S601)。次いで、その時点での車速 V_h が30km/h以上であるか否かを判定する(S602)。

50

【0037】

その時点での車速が30 km/h以上であれば(S602の「YES」)、順電流 I_f がLEDユニット105aに供給される期間が割込パルス入力から期間DEL1経過時までと決定される(S603)。そして、期間DEL1の経過が待機され(S604)、経過すると(S604の「YES」)、LEDユニット105aへの電流供給を一旦終了する(S607)。

【0038】

他方、その時点での車速が30 km/h未満であれば(S602の「NO」)、順電流 I_f がLEDユニット105aに供給される期間が割込パルス入力から期間DEL2経過時までと決定される(S605)。そして、期間DEL2の経過が待機され(S606)、経過すると(S606の「YES」)、LEDユニット105aへの電流供給を一旦終了する(S607)。

10

【0039】

図7に示すように、ここではDEL1 > DEL2であり、DEL2の場合の方がLEDユニット105aに電流が供給される時間が短くなる。すなわち、車速が30 km/h未満の場合の方がデューティ比が小さくなる。

【0040】

このように、マイクロプロセッサ処理による変形例によっても、上記一実施例と同様のデューティ比制御を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

20

【0041】

本発明は、LEDを利用した車両用前照灯装置に利用できる。ただし、既述のように、白色LEDにおいて特に効果が高い。また、前照灯以外にも、フォグランプ、DRL、ナイトビジョンの金赤外投光器などにも利用できる。さらに、搭載される車両の外観、重量、サイズ、走行性能等も不問である。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の一実施例に係る車両用前照灯装置の概略構成図である。

【図2】本発明の一実施例に係る車両用前照灯装置の配光制御の設定を示すスクリーン照射状態図である。

30

【図3】LEDを利用した車両用前照灯装置における車速とLEDジャンクション温度との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の一実施例に係る車両用前照灯装置の定電流制御部の一構成例を示す図である。

【図5】LEDを利用した車両用前照灯装置におけるLED雰囲気温度及びLEDジャンクション温度とLED順電流値との関係を示すグラフである。

【図6】本発明の別の一実施例に係る車両用前照灯装置の定電流制御部による電流制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】本発明の別の一実施例に係る車両用前照灯装置の定電流制御部により制御された電流値を示す図である。

40

【符号の説明】

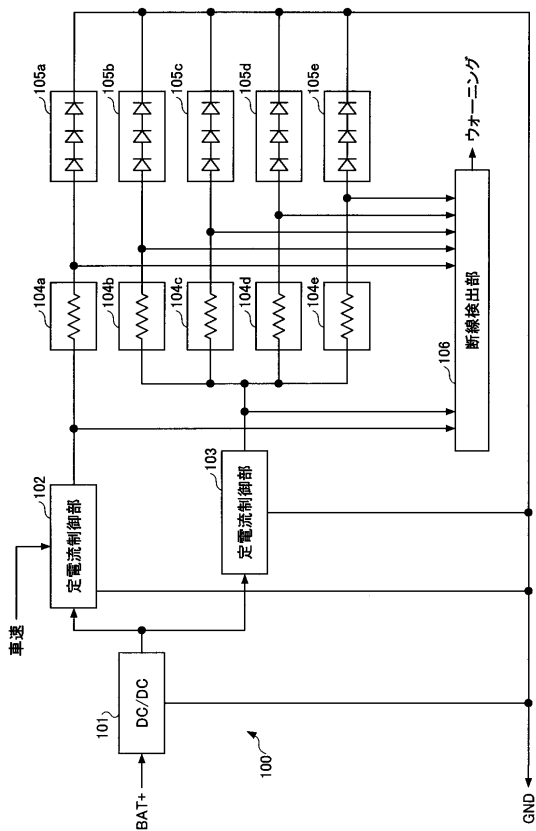
【0043】

- 100 車両用前照灯装置
- 101 DC/DCコンバータ
- 102、103 定電流制御部
- 104a ~ 104e、402a ~ 402c 抵抗
- 105a 遠方照射用LEDユニット
- 105b、105c 中距離照射用LEDユニット
- 105d、105e 近傍拡散領域照射用LEDユニット
- 106 断線検出部

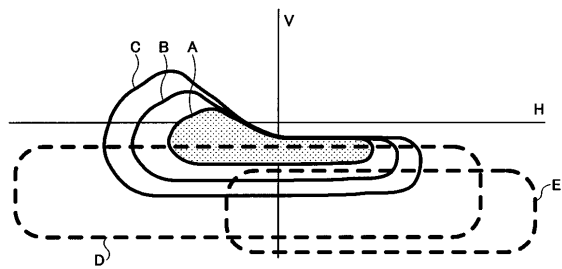
50

4 0 1 定電流回路
4 0 3 駆動 F E T

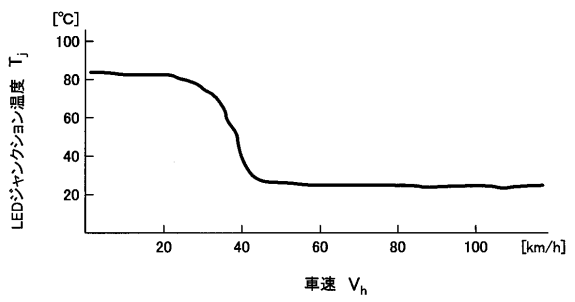
【 図 1 】



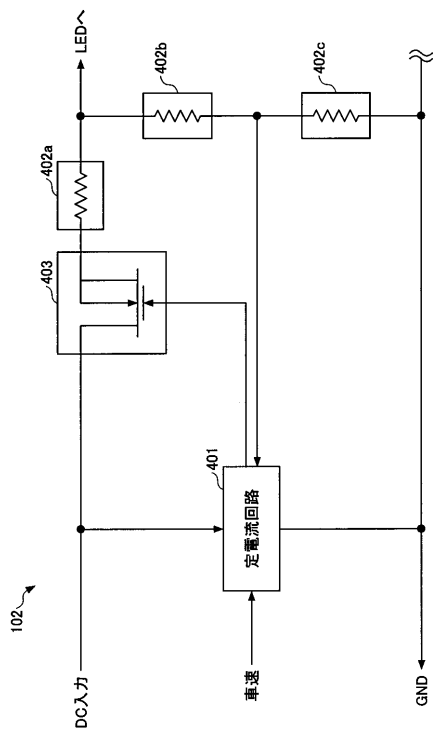
【 図 2 】



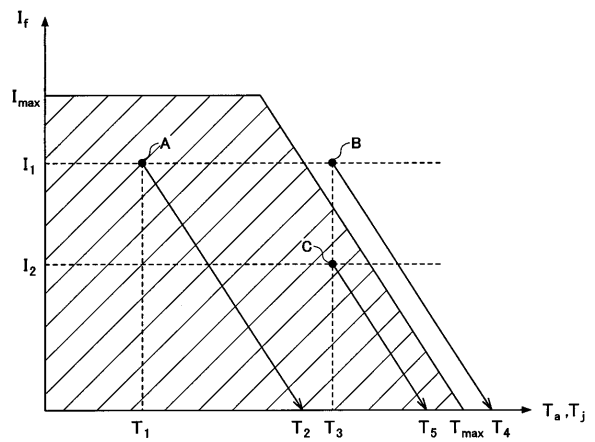
【 図 3 】



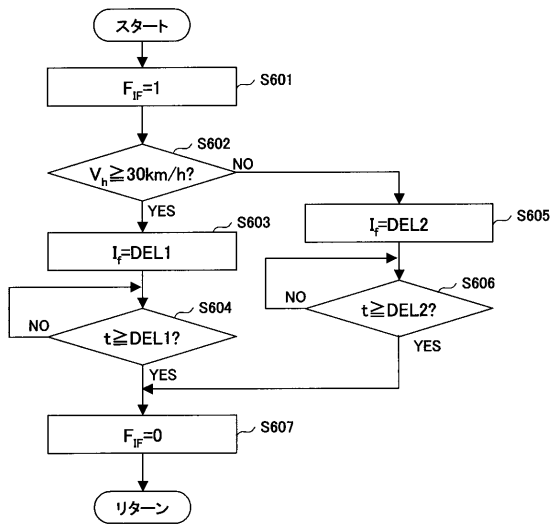
【図4】



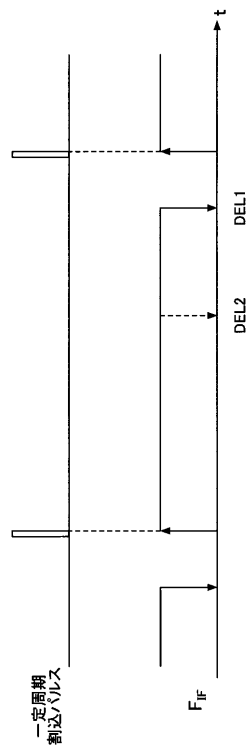
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 6 0 Q 1 / 0 4