

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7193270号
(P7193270)

(45)発行日 令和4年12月20日(2022.12.20)

(24)登録日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 Q 1/04 (2006.01)

B 6 0 Q 1/04 E

請求項の数 10 (全12頁)

(21)出願番号	特願2018-155740(P2018-155740)	(73)特許権者	000002303
(22)出願日	平成30年8月22日(2018.8.22)		スタンレー電気株式会社
(65)公開番号	特開2020-29166(P2020-29166A)		東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(43)公開日	令和2年2月27日(2020.2.27)	(74)代理人	110001184
審査請求日	令和3年7月9日(2021.7.9)		弁理士法人むつきパートナーズ
		(72)発明者	都甲 康夫
			東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
			スタンレー電気株式会社内
		(72)発明者	岩本 宜久
			東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
			スタンレー電気株式会社内
		(72)発明者	北園 卓也
			東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
			スタンレー電気株式会社内
		審査官	河村 勝也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用灯具の制御装置、車両用灯具の制御方法、車両用灯具システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源、前記光源から入射する光を変調する液晶素子、前記液晶素子によって形成される光の像を投影するレンズおよび温度センサを含み、車両前方にハイビームを照射するランプユニットと、

前記光源を制御する光源動作制御部、前記液晶素子を制御する液晶動作制御部および配光設定部と、を含む制御装置と、

車両前方の空間を撮影して画像を生成し、画像認識処理を行う撮像ユニットと、を含む車両用前照灯システムであって、

前記液晶素子は、一面側にパターンニングされた透明導電膜よりなる第1電極を備える第1基板、前記第1基板の一面側に対向して配置され前記第1基板側にパターンニングされた透明導電膜よりなる第2電極を備える第2基板および前記第1基板と前記第2基板との間に配置される液晶層を備え、前記第1電極と前記第2電極が重なる領域を画素領域とする液晶パネルと、前記液晶パネルを挟んで対向配置される一对の偏光板と、を含み、

前記液晶素子は、前記光源から出射した光が入射して、入射光に変調を与えて配光パターンに対応する像を形成するものであり、

前記液晶動作制御部は、前記撮像ユニットによる画像認識結果に基づいて前記配光設定部によって設定された配光パターンに応じた像を形成するように前記液晶素子の動作を制御するものであり、

前記温度センサは、前記液晶パネルの基板面上に設置されて前記液晶パネルの温度を検

出するものであり、

前記制御装置は、

車両の始動後に前記温度センサにより検出される温度に基づいて前記液晶素子の温度が所定の基準温度よりも低温か否かを判定し、

前記液晶素子が前記基準温度よりも低温と判定された場合には、前記液晶動作制御部が前記液晶素子の前記画素領域を遮光状態に制御するとともに前記光源動作制御部が前記光源を点灯状態に制御することにより前記液晶素子を加温し、

前記液晶パネルが前記基準温度よりも低温でないと判定された場合には、所定間隔で前記液晶素子が前記基準温度よりも低温か否かの判定を繰り返して実施する、

車両用前照灯システム。

10

【請求項 2】

前記一对の偏光板は、吸収軸が略直交した状態で配置されている、

請求項 1 に記載の車両用前照灯システム。

【請求項 3】

前記液晶パネルは垂直配向型である、

請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用前照灯システム。

【請求項 4】

前記制御装置は、車両の始動後に前記液晶素子が前記基準温度よりも低温と判定された場合には、前記液晶動作制御部が前記液晶素子を電圧無印加状態に維持するように制御するとともに前記光源動作制御部が前記光源を点灯状態に制御することにより前記液晶素子を加温する、

20

請求項 3 に記載の車両用前照灯システム。

【請求項 5】

前記光源が L E D であり、

前記液晶素子が前記基準温度よりも低温と判定された場合には、前記光源動作制御部が、前記 L E D を当該 L E D の定格電流値よりも大きい値の電流を流すように制御することにより前記液晶素子を加温する、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の車両用前照灯システム。

【請求項 6】

前記制御装置は、前記液晶素子が前記基準温度よりも低温と判定され、前記光源動作制御部が前記光源を点灯状態に制御して前記液晶素子を加温する制御を行った際に、所定時間を経過した場合と、前記液晶素子が前記基準温度以上となった場合の何れかの場合に前記 L E D の点灯状態を制御して前記加温を停止させる、

30

請求項 5 に記載の車両用前照灯システム。

【請求項 7】

前記液晶素子にはナノ粒子が添加されている、

請求項 1 から請求項 6 の何れか 1 項に記載の車両用前照灯システム。

【請求項 8】

赤外光源をさらに有し、前記加温は前記光源及び前記赤外光源から放出される光によって行われる、

40

請求項 7 に記載の車両用前照灯システム。

【請求項 9】

前記液晶素子において前記一对の偏光板が液晶パネルを挟んで対向配置され、

各前記偏光板は、前記液晶パネルと所定の間隙が設けられ、

前記赤外光源からの赤外光は、前記偏光板を介さず直接的に前記液晶パネルに照射される、

請求項 8 に記載の車両用前照灯システム。

【請求項 10】

光源、前記光源から入射する光を変調する液晶素子、前記液晶素子によって形成される光の像を投影するレンズおよび温度センサを含み、車両前方にハイビームを照射するラン

50

ユニットと、

前記光源を制御する光源動作制御部、前記液晶素子を制御する液晶動作制御部および配光設定部と、を含む制御装置と、

車両前方の空間を撮影して画像を生成し、画像認識処理を行う撮像ユニットと、を含む車両用前照灯システムであって、

前記液晶素子は、一面側にパターンニングされた透明導電膜よりなる第 1 電極を備える第 1 基板、前記第 1 基板の一面側に対向して配置され前記第 1 基板側にパターンニングされた透明導電膜よりなる第 2 電極を備える第 2 基板および前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置される液晶層を備え、前記第 1 電極と前記第 2 電極が重なる領域を画素領域とする液晶パネルと、前記液晶パネルを挟んで対向配置される一対の偏光板と、を含み、

10

前記液晶素子は、前記光源から出射した光が入射して、入射光に変調を与えて配光パターンに対応する像を形成するものであり、

前記液晶動作制御部は、前記撮像ユニットによる画像認識結果に基づいて前記配光設定部によって設定された配光パターンに応じた像を形成するように前記液晶素子の動作を制御するものであり、

前記温度センサは、前記車両の冷却水の温度又は前記車両のエンジンオイルの温度を検出するものであり、

前記制御装置は、

前記温度センサにより検出される温度に基づいて前記液晶素子の温度が所定の基準温度よりも低温か否かを推定し、

20

車両の始動後に前記液晶素子が前記基準温度よりも低温と推定された場合には、車両が停止した状態で、前記液晶動作制御部が前記液晶素子の前記画素領域を遮光状態に制御するとともに前記光源動作制御部が前記光源を点灯状態に制御することにより前記液晶素子を加温し、

前記液晶パネルが前記基準温度よりも低温でないと判定された場合には、所定間隔で前記液晶素子が前記基準温度よりも低温か否かの判定を繰り返して実施する、

車両用前照灯システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、液晶素子を用いて配光制御を行う車両用灯具システムの制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、液晶素子を用いて、車両前方へ照射される光の形状や照度などを制御する配光制御技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このような配光制御では、例えば、光源から出射する光を液晶素子へ入射させて、液晶素子においてその光の透過状態を制御することにより配光パターンを形成し、これを車両前方へ投射することにより、いわゆるハイビームの照射範囲における光の照射状態が制御される。例えば、車両前方に存在する他の車両を検出し、それら車両の存在する領域においてはハイビームが減光ないし遮光されて、それ以外の領域においてはハイビームが照射されるというような配光制御が実現される。

40

【0003】

ところで、車両の使用される環境は種々であり、時には車両が極低温（例えば、マイナス数十）の環境下に置かれる場合もある。そして、このような極低温の環境下では、一般に液晶素子の応答性は著しく低下する。このため、例えば液晶素子としてノーマリーブラック型のものを用いていた場合には、車両の始動直後においてハイビームが照射されにくくなる場合がある。例えば、車両の始動直後に、運転者が瞬間的なハイビームの照射（いわゆるパッシング）を行おうとした場合に、液晶素子の応答が間に合わず、ハイビームがほとんど照射されないといった不都合が生じ得る。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】特開 2 0 0 5 - 1 8 3 3 2 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明に係る具体的態様は、液晶素子を用いる車両用灯具システムにおいて、極低温の環境下でも確実に光照射を行うことを可能とする技術を提供することを目的の 1 つとする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明に係る一態様の車両用灯具システムは、(a) 光源、前記光源から入射する光を変調する液晶素子、前記液晶素子によって形成される光の像を投影するレンズおよび温度センサを含み、車両前方にハイビームを照射するランプユニットと、(b) 前記光源を制御する光源動作制御部、前記液晶素子を制御する液晶動作制御部および配光設定部と、を含む制御装置と、(c) 車両前方の空間を撮影して画像を生成し、画像認識処理を行う撮像ユニットと、を含む車両用前照灯システムであって、(d) 前記液晶素子は、一面側にパターンニングされた透明導電膜よりなる第 1 電極を備える第 1 基板、前記第 1 基板の一面側に対向して配置され前記第 1 基板側にパターンニングされた透明導電膜よりなる第 2 電極を備える第 2 基板および前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に配置される液晶層を備え、前記第 1 電極と前記第 2 電極が重なる領域を画素領域とする液晶パネルと、前記液晶パネルを挟んで対向配置される一対の偏光板と、を含み、(e) 前記液晶素子は、前記光源から出射した光が入射して、入射光に変調を与えて配光パターンに対応する像を形成するものであり、(f) 前記液晶動作制御部は、前記撮像ユニットによる画像認識結果に基づいて前記配光設定部によって設定された配光パターンに応じた像を形成するように前記液晶素子の動作を制御するものであり、(g) 前記温度センサは、前記液晶パネルの基板面上に設置されて前記液晶パネルの温度を検出するものであり、(h) 前記制御装置は、(h 1) 車両の始動後に前記温度センサにより検出される温度に基づいて前記液晶素子の温度が所定の基準温度よりも低温か否かを判定し、(h 2) 前記液晶素子が前記基準温度よりも低温と判定された場合には、前記液晶動作制御部が前記液晶素子の前記画素領域を遮光状態に制御するとともに前記光源動作制御部が前記光源を点灯状態に制御することにより前記液晶素子を加温し、(h 3) 前記液晶パネルが前記基準温度よりも低温でないと判定された場合には、所定間隔で前記液晶素子が前記基準温度よりも低温か否かの判定を繰り返して実施する、車両用前照灯システムである。

【 0 0 0 7 】

上記構成によれば、液晶素子を用いる車両用灯具システムにおいて、極低温の環境下でも確実に光照射を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】図 1 は、一実施形態の車両用灯具システムの全体構成を示す図である。

【図 2】図 2 は、ランプユニットの構成例を示す図である。

【図 3】図 3 は、液晶パネルの構成例を示す模式的な断面図である。

【図 4】図 4 は、制御部による動作手順を示すフローチャートである。

【図 5】図 5 は、ランプユニットの変形構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

図 1 は、一実施形態の車両用灯具システムの全体構成を示す図である。図示の車両用灯具システムは、車両前方に対して、ハイビームの照射範囲内にて選択的な光照射を行うことが可能なものであり、制御部 1、撮像ユニット 2、ライトスイッチ 3、冷却水温度センサ 4、オイル温度センサ 5、一対の前照灯 6 L、6 R を含んで構成されている。なお、いわゆるロービーム（すれ違いビーム）を照射するための構成については図示を省略する。

【 0 0 1 0 】

制御部 1 は、車両用灯具システムの全体動作を制御するものである。この制御部 1 は、例えば CPU、ROM、RAM 等を備えるコンピュータシステムにおいて所定のプログラムを実行させることによって構成される。この制御部 1 は、プログラム実行により実現される機能ブロックとして、各前照灯 6 L、6 R に含まれる液晶素子の加温に関する制御を行う加温制御部 1 1 と、液晶素子の動作制御を行う液晶制御部 1 2 と、各前照灯 6 L、6 R に含まれる光源の動作制御を行う光源制御部 1 3 と、ハイビームの照射範囲内にて選択的な光照射を行う際の配光パターンを設定する配光設定部 1 4 を備える。

【 0 0 1 1 】

撮像ユニット 2 は、カメラ 2 1 と画像処理部 2 2 を含んで構成されている。カメラ 2 1 は、車両の所定位置（例えば、フロントガラス内側の上方）に設置されており、車両前方の空間を撮影して画像を生成する。画像処理部 2 2 は、カメラ 2 1 によって生成された画像に対して所定の画像認識処理を行うことにより、車両前方に存在する先行車両、対向車両、歩行者、車線などを検出する。これらの検出された先行車両や対向車両等に応じて上記の配光設定部 1 4 により配光パターンが設定され、その配光パターンに応じた像を形成するように液晶制御部 1 2 によって液晶駆動部 3 2 の動作が制御される。なお、画像処理部 2 2 の機能の一部ないし全部が制御部 1 において実現されてもよい。

10

【 0 0 1 2 】

ライトスイッチ 3 は、車両の運転席に備わっており、運転者がヘッドライトの点消灯を切り替えたりパッシングを行ったりするために用いられる。

20

【 0 0 1 3 】

冷却水温度センサ 4 は、車両の冷却水の温度を検出する。オイル温度センサ 5 は、車両のエンジンオイルの温度を検出する。なお、これら各センサは、通常、車両に元々備わっているもので、それらを用いることができる。

【 0 0 1 4 】

一対の前照灯 6 L、6 R は、車両前部の左右にそれぞれ設置されている。各前照灯 6 L、6 R は、それぞれ、LED 駆動部 3 1、液晶駆動部 3 2、前照灯温度センサ 3 3、ランプユニット 3 4 を含んで構成されている。

【 0 0 1 5 】

LED 駆動部 3 1 は、光源制御部 1 3 から与えられる制御信号に基づいて、ランプユニット 3 4 に備わっている光源に含まれる LED を駆動する。液晶駆動部 3 2 は、液晶制御部 1 2 から与えられる制御信号に基づいて、ランプユニット 3 4 に備わっている液晶素子を駆動する。

30

【 0 0 1 6 】

なお、本実施形態では、制御部 1 の液晶制御部 1 2 と各前照灯 6 L、6 R の液晶駆動部 3 2 によって「液晶動作制御部」が構成されており、制御部 1 の光源制御部 1 3 と各前照灯 6 L、6 R の LED 駆動部 3 1 によって「光源動作制御部」が構成されている。

【 0 0 1 7 】

前照灯温度センサ 3 3 は、各前照灯 6 L、6 R の筐体内における適宜の位置に設置されており、各前照灯 6 L、6 R の筐体内の温度、より好ましくはランプユニット 3 4 付近の温度を検出する。

40

【 0 0 1 8 】

ランプユニット 3 4 は、LED 駆動部 3 1、液晶駆動部 3 2 の各々により駆動され、車両前方へ種々の配光パターンによる光を照射する。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、ランプユニットの構成例を示す図である。図示の例のランプユニット 3 4 は、光源 4 0、集光レンズ 4 1、液晶パネル 4 2、一対の偏光板 4 3、4 4、投影レンズ 4 6 を含んで構成されている。なお、液晶パネル 4 2 と一対の偏光板 4 3、4 4 を含んで液晶素子 4 5 が構成されている。

【 0 0 2 0 】

50

光源 40 は、LED（半導体発光素子）を含んで構成されており、LED 駆動部 31 によって駆動されて光を放出する。集光レンズ 41 は、光源 40 から放出される光を集光して液晶素子 45 へ入射させる。

【0021】

液晶素子 45 は、液晶駆動部 32 によって駆動されて、入射する光に変調を与えることにより種々の配光パターンに対応する像を形成する。この液晶素子 45 において、一对の偏光板 43、44 は、液晶パネル 42 を挟んで対向配置されている。各偏光板 43、44 と液晶パネル 42 との間は密着しておらず所定の間隙が設けられている。本実施形態では、一对の偏光板 43、44 は、各々の吸収軸を略直交させるように配置されている。各偏光板 43、44 としては、例えばワイヤグリッド偏光板を用いることが好ましい。

10

【0022】

また、液晶パネル 42 としては、垂直配向型の液晶パネルが用いられている。すなわち、液晶素子 45 は、電圧無印加時において光透過率が極めて低い状態（実質的に遮光状態）となるノーマリーブラック型の液晶素子として構成されている。

【0023】

投影レンズ 46 は、液晶素子 45 によって形成される光の像を車両前方へ投影する。それにより、光の像に対応した配光パターンが車両前方に形成される。

【0024】

なお、図 2 に示すように、前照灯温度センサ 33 は、液晶パネル 42 の近傍（例えば、基板面上）に設置されることが好ましい。それにより、液晶パネル 42 の温度をより確実に検出することができる。

20

【0025】

図 3 は、液晶パネルの構成例を示す模式的な断面図である。図示の液晶パネル 42 は、第 1 基板 51、第 2 基板 52、第 1 電極 53、第 2 電極 54 および液晶層 55 を含んで構成されている。

【0026】

第 1 基板 51 および第 2 基板 52 は、それぞれ例えばガラス基板、プラスチック基板等の透明基板である。図示のように、第 1 基板 51 と第 2 基板 52 は、所定の間隙（例えば 4 μ m 程度）を設けて貼り合わされている。

【0027】

第 1 電極 53 は、第 1 基板 51 の一面側に設けられている。同様に、第 2 電極 54 は、第 2 基板 52 の一面側に設けられている。第 1 電極 53 および第 2 電極 54 は、それぞれ例えばインジウム錫酸化物（ITO）などの透明導電膜を適宜パターンニングすることによって構成されている。これら第 1 電極 53 と第 2 電極 54 との重なる領域の各々が画素領域（光変調領域）となり、それら画素領域ごとに個別に入射光に対して変調を与えることができる。

30

【0028】

なお、図示を省略するが、第 1 基板 51 と第 2 基板 52 の各々の一面側には、各電極を覆うようにして配向膜が設けられている。

【0029】

液晶層 55 は、第 1 基板 51 と第 2 基板 52 の間に設けられている。本実施形態においては、誘電率異方性 ϵ_a が負の液晶材料を用いて液晶層 55 が構成される。液晶材料の屈折率異方性 n は、例えば 0.09 程度である。液晶層 55 に図示された太線は、液晶層 55 における液晶分子の配向方向を模式的に示したものである。本実施形態の液晶層 55 は、電圧無印加時における液晶分子の配向方向が第 1 基板 51 および第 2 基板 52 の各基板面に対して略垂直（例えば 89.9° など）となる垂直配向に設定されている。なお、液晶層 55 の動作モードは例示した垂直配向モードに限られず、TN モードや IPS モードなど種々の動作モードを用いることができる。

40

【0030】

図 4 は、制御部による動作手順を示すフローチャートである。ここでは、車両の始動後

50

において環境温度が極低温である場合に、ランプユニット 3 4 の光源 4 0 から放出する光を利用して液晶素子 4 5 を加温してその温度を速やかに上昇させるための制御における動作手順が示されている。なお、処理に矛盾を生じない限りにおいて処理順序を入れ替えてもよく、図示の処理順序にのみ限定されない。また、車両が始動したことは、例えばイグニッションスイッチ等の動作状態に基づいて検出される。

【 0 0 3 1 】

制御部 1 の加温制御部 1 1 は、液晶素子 4 5 の温度が一定基準を満たす低温と推定される状態であるか否かを判定する（ステップ S 1 1）。本実施形態では、各前照灯 6 L、6 R の前照灯温度センサ 3 3 により検出される温度に基づいて、例えばマイナス 2 0 以下である場合には低温と推定される状態であると判定される。なお、2 つの前照灯温度センサ 3 3 により 2 つの温度が検出されるので、例えばいずれか低い温度を用いて判定を行ってもよいし、2 つの温度の平均値を用いて判定を行ってもよい。

10

【 0 0 3 2 】

さらに、冷却水温度センサ 4 やオイル温度センサ 5 により検出される温度に基づいて一定基準を満たす低温と推定される状態であるか否かを判定してもよい。この場合、液晶素子 4 5 の温度と冷却水やオイルの各温度との相関関係を予め実験などで求めておき、そのデータに基づいて液晶素子 4 5 の温度を推定すればよい。

【 0 0 3 3 】

低温ではない場合には（ステップ S 1 1；NO）、ステップ S 1 1 の判定が一定間隔で繰り返される。このため、車両の始動後、しばらく時間が経過した後に何らかの原因でランプユニット 3 4 の温度が低下した場合であっても、その時点で液晶素子 4 5 を温める動作を開始させることができる。この場合、車両が停車した状態であるときに動作を開始させるのが好ましい。

20

【 0 0 3 4 】

低温である場合には（ステップ S 1 1；YES）、制御部 1 の加温制御部 1 1 から指示を受けた液晶制御部 1 2 は、液晶駆動部 3 2 に制御信号を与えることにより、液晶素子 4 5 を遮光状態に制御する（ステップ S 1 2）。なお、本実施形態の液晶素子 4 5 はノーマリーブラック型であるため、その状態（電圧無印加状態）を維持するように液晶駆動部 3 2 へ制御信号が与えられる。

【 0 0 3 5 】

なお、液晶素子 4 5 がノーマリーホワイト型であった場合には、液晶素子 4 5 を遮光状態とする必要があるので、そのような駆動が行われるように制御部 1 の液晶制御部 1 2 から液晶駆動部 3 2 へ制御信号が与えられる。

30

【 0 0 3 6 】

次に、制御部 1 の加温制御部 1 1 から指示を受けた光源制御部 1 3 は、各前照灯 6 L、6 R の LED 駆動部 3 1 に制御信号を与えることにより、各光源 4 0 を点灯状態に制御する（ステップ S 1 3）。ここでは、例えば各光源 4 0 の LED に対してその定格電流値よりも大きい値の電流を流すようにしてもよい。このような状態で LED を点灯させるのは非常に短い時間であり、また環境温度が極低温であるので、LED に損傷を与えることはない。

40

【 0 0 3 7 】

このとき、液晶素子 4 5 が遮光状態に制御されているので、各前照灯 6 L、6 R から外部へは光がほぼ漏れない。そして、各光源 4 0 から放出される光を利用して液晶素子 4 5 を加温してその温度を上昇させることで液晶素子 4 5 の応答性を高めることができる。例えば、光源 4 0 からの光が偏光板 4 3、4 4 に吸収され、各偏光板 4 3、4 4 の温度が上昇すると、その熱が液晶パネル 4 2 に伝搬し、液晶パネル 4 2 の温度も上昇する。それにより、加温を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

制御部 1 の加温制御部 1 1 は、各光源 4 0 を点灯状態に制御してから所定時間が経過したか否かを判定する（ステップ S 1 4）。ここでは、予め定めた一定値の時間としてもよ

50

いし、前照灯温度センサ 33 により検出された温度の大小に応じて、温度が低いほど長く設定される時間であってもよい。

【0039】

所定時間は、例えば液晶素子 45 の温度がマイナス 20 より高くなるのに必要な時間を目安に設定されることが好ましく、例えば数十秒間～1 分間程度に設定することができる。液晶素子 45 の諸条件や駆動電圧にも依存するが一般的にマイナス 20 以上となればオン時の応答時間が 200 ms 程度となり、パッシング等の配光制御に対して十分に対応可能となるからである。

【0040】

所定時間が経過しない場合に（ステップ S14；NO）、制御部 1 の加温制御部 11 は、液晶素子 45 の温度が所定温度以上になったか否かを判定する（ステップ S15）。所定温度以上となっていない場合には（ステップ S15；NO）、ステップ S14 に戻る。この処理を行うことで、仮に所定時間が経過していなくても液晶素子 45 が十分に加温された場合には光源 40 の点灯を停止させることで、必要以上に液晶素子 45 の温度が上昇することを回避できる。

【0041】

所定時間が経過した場合（ステップ S14；YES）、または液晶素子 45 の温度が所定温度以上になった場合に（ステップ S15；YES）、制御部 1 の加温制御部 11 から指示を受けた光源制御部 13 は、各前照灯 6L、6R の LED 駆動部 31 に制御信号を与えることにより、各光源 40 を消灯状態に制御する（ステップ S16）。なお、ライトスイッチ 3 が操作され、ハイビームの照射が指示されている場合には、制御部 1 の光源制御部 13 は、消灯状態とせずに、各光源 40 を LED の定格電流値以下で点灯させるように制御する。その後、ステップ S11 へ戻る。

【0042】

以上のような実施形態によれば、液晶素子を用いる車両用灯具システムにおいて、極低温の環境下においては光源 40 からの光を利用して液晶素子 45 が速やかに加温されて応答性が高まるので、極低温の環境下でも確実に光照射を行うことが可能となる。

【0043】

なお、本発明は上記した実施形態の内容に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々に変形して実施をすることが可能である。例えば、上記した実施形態では液晶素子 45 を加温するために光源 40 を点灯状態に制御した際に、所定時間が経過した場合と、液晶素子 45 の温度が所定値以上となった場合の何れかにおいて光源 40 の点灯状態を停止させていたが、何れか一方のみの判定を行うようにしてもよい。すなわち、時間については判定することなく温度により光源 40 の点消灯を判定してもよいし、その逆に、温度については判定することなく時間により光源 40 の点消灯を判定してもよい。

【0044】

また、液晶素子にナノ粒子を添加することにより、液晶素子の加温の効率化を図ることも好ましい。この場合のランプユニット 34a の構成例を図 5 に示す。例えば、液晶素子 45 の液晶パネル 42a の液晶層に、近赤外線吸収材料としてナノメートルサイズの金属粒子（例えば、金粒子）を添加しておく。あるいは、液晶パネル 42a の配向膜ないしそれ以外の保護膜など、基板上に設けられる膜にナノメートルサイズの金属粒子を添加しておく。そして、上記した光源 40 による加熱を行う際に、併せて液晶パネル 42a に対して光源 35 により近赤外線を照射させるようにする。図示のように、光源 35 からの近赤外線（例えば、波長約 3 μm 以下）は各偏光板 43、44 を介さず直接的に液晶パネル 42a へ照射させることが好ましい。この構成では、液晶パネル 42a 内の金属粒子により近赤外線が吸収されることにより液晶パネル 42a の温度をさらに効率的に上昇させることができる。なお、光源 40 から可視光とともに近赤外線も十分に放出されている場合には、光源 35 を省略してもよい。

【0045】

なお、図 5 の構成を採用する場合には、投影レンズ 46、投影レンズ 46 側の偏光板 4

10

20

30

40

50

4、あるいは図示しないランプユニット34aの筐体（アウターレンズ等）に赤外線吸収機能を持たせておくことが好ましい。それにより、外部から入射する太陽光等の赤外線による意図しない液晶パネル42aの加熱を防ぐことができる。

【符号の説明】

【0046】

1：制御部、2：撮像ユニット、3：ライトスイッチ、4：冷却水温度センサ、5：オイル温度センサ、6L、6R：前照灯、11：加温制御部、12：液晶制御部、13：光源制御部、14：配光設定部、31：LED駆動部、32：液晶駆動部、33：前照灯温度センサ、34：ランプユニット、40：光源、41：集光レンズ、42：液晶パネル、43、44：偏光板、45：液晶素子、46：投影レンズ

10

20

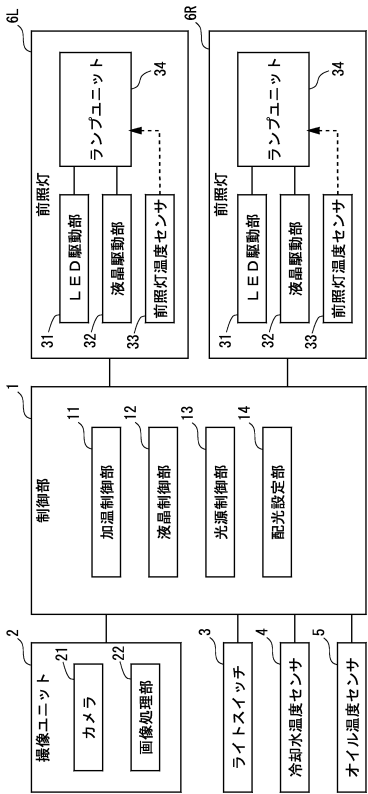
30

40

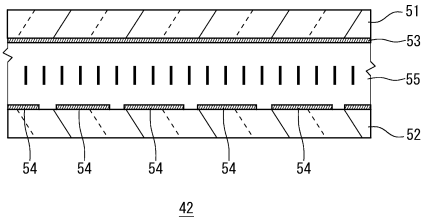
50

【図面】

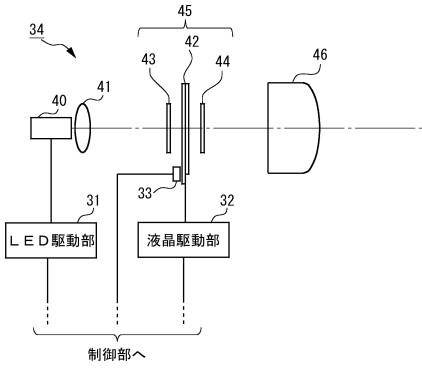
【図 1】



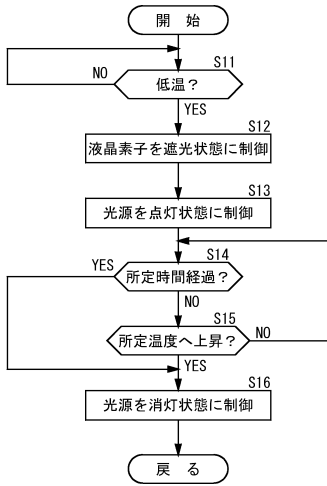
【図 3】



【図 2】



【図 4】



10

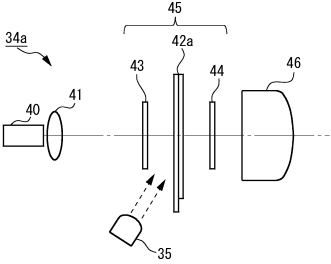
20

30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 0 1 2 3 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 0 3 1 7 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 2 3 5 2 5 9 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 0 5 6 6 0 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 3 0 4 5 8 9 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 3 7 7 2 5 1 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 B 6 0 Q 1 / 0 4