

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6508081号
(P6508081)

(45) 発行日 令和1年5月8日(2019.5.8)

(24) 登録日 平成31年4月12日(2019.4.12)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 0 Q 1/14 (2006.01)	B 6 0 Q 1/14 H
F 2 1 S 41/663 (2018.01)	B 6 0 Q 1/14 E
F 2 1 S 41/683 (2018.01)	F 2 1 S 41/663
F 2 1 W 102/14 (2018.01)	F 2 1 S 41/683
F 2 1 Y 101/00 (2016.01)	F 2 1 W 102:14

請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-20983 (P2016-20983)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成28年2月5日(2016.2.5)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2017-137026 (P2017-137026A)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(43) 公開日	平成29年8月10日(2017.8.10)	(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
審査請求日	平成30年2月22日(2018.2.22)	(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	都築 克俊 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	杉浦 貴之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用前照灯システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

調光可能な複数の光源を含んで構成され、前記複数の光源が個別に制御されることでハイビーム照射領域の部分的な照射が可能な配光可変ハイビームと、

ソレノイドアクチュエータが制御されることにより点灯状態と消灯状態とが切り替わる追加ハイビームであって、その照射領域と前記配光可変ハイビームの照射領域が重複している前記追加ハイビームと、

前記ソレノイドアクチュエータを制御することで前記追加ハイビームを消灯状態から点灯状態に切り替える場合であって前記配光可変ハイビームの前記複数の光源のうち消灯している光源が存在する場合は、当該光源が調光しながら点灯した後に、前記追加ハイビームを点灯状態に切り替える制御を行う制御装置と、

を備える車両用前照灯システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用前照灯システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、ソレノイドアクチュエータによりシェイド(遮光板)を動かし、ロービーム(すれ違いビーム)とハイビーム(走行ビーム)とを切り替える車両用前照灯システムが

知られている（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010 - 92754号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術では、ソレノイドアクチュエータにより切り替えが行われるため、その切り替わりが瞬時に起こり、運転者などに違和感を感じさせる可能性がある

10

【0005】

本発明は、ソレノイドアクチュエータにより点灯状態に切り替わる追加ハイビームを備えた車両用前照灯において、追加ハイビーム点灯時の違和感を減少させることが出来る車両用前照灯システム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】

【0006】

請求項1に記載の車両用前照灯システムは、調光可能な複数の光源を含んで構成され、前記複数の光源が個別に制御されることでハイビーム照射領域の部分的な照射が可能な配光可変ハイビームと、ソレノイドアクチュエータが制御されることにより点灯状態と消灯状態とが切り替わる追加ハイビームであって、その照射領域と前記配光可変ハイビームの照射領域が重複している前記追加ハイビームと、前記ソレノイドアクチュエータを制御することで前記追加ハイビームを消灯状態から点灯状態に切り替える場合であって前記配光可変ハイビームの前記複数の光源のうち消灯している光源が存在する場合は、当該光源が調光しながら点灯した後に、前記追加ハイビームを点灯状態に切り替える制御を行う制御装置と、を備える。

20

【0007】

なお、「当該光源が調光しながら点灯した後」とは、目標とする明るさまで連続的に明るくなっていく過程における途中の時点を含み、また、目標とする明るさに達した後の時点も含む。

30

【0008】

請求項1に記載の車両用前照灯システムは、調光可能な複数の光源を含んで構成された配光可変ハイビームを備えている。配光可変ハイビームは、複数の光源が個別に制御されることで、ハイビーム照射領域の部分的な照射が可能である。このため、例えば、ハイビームによる広い照射領域を確保したまま、対向車などの眩惑（グレア）を防止する配光を実現することが出来る。

【0009】

また、請求項1に記載の車両用前照灯システムは、ソレノイドアクチュエータが制御されることにより点灯状態と消灯状態とが切り替わる追加ハイビームを備えている。このため、例えば、配光可変ハイビームだけでは明るさが不十分である場合にも、追加ハイビームを点灯状態にすることで十分な明るさを実現することが出来る。

40

【0010】

また、請求項1に記載の車両用前照灯システムは、制御装置を備えている。制御装置は、ソレノイドアクチュエータを制御することで追加ハイビームを消灯状態から点灯状態に切り替える場合であって配光可変ハイビームの複数の光源のうち消灯している光源が存在する場合は、当該光源が調光しながら点灯した後に、追加ハイビームを点灯状態に切り替える。

このため、追加ハイビームが点灯状態に切り替わることで明るさが瞬時に増大することによる違和感（運転者などが感じる違和感）を減少させることが出来る。

【0011】

50

この点を詳しく説明する。

まず、追加ハイビームの点灯状態と消灯状態とはソレノイドアクチュエータが制御されることで切り替わるため、追加ハイビームが点灯状態に切り替わる際には、瞬時の切り替わりとなり、運転手などに違和感を感じさせる可能性がある。特に、配光可変ハイビームの複数の光源のうち消灯させている光源がある場合には、配光可変ハイビームが照射可能な照射領域のうちの照射されていなかった領域において違和感が大きくなる。

ここで、請求項 1 に記載の車両用前照灯システムの制御装置は、配光可変ハイビームの複数の光源のうち消灯している光源が調光しながら点灯した後に、追加ハイビームを点灯状態に切り替える。

このため、配光可変ハイビームが照射可能な照射領域のうちの照射されていなかった領域において、照射されていない暗い状態から明るさが一気に増大することが防止される。その結果、追加ハイビームが点灯状態に切り替わる際の違和感を減少させることが出来る。

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように、本発明に係る車両用前照灯システムは、ソレノイドアクチュエータにより点灯状態に切り替わる追加ハイビームを備えた車両用前照灯において、追加ハイビーム点灯時の違和感を減少させることが出来るという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本実施形態の車両用前照灯システムを備える車両を示す斜視図である。

【図 2】本実施形態のヘッドランプの照射領域を示す図である。

【図 3】ソレノイド切換式ビームに対する制御の一例を示すフローチャートである。

【図 4】本実施形態の制御装置がソレノイド切換式ビームをハイビームに切り替えるタイミング（時点）を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態に係る車両用前照灯システム S を備える車両 10 について説明する。

【0015】

全体構成

図 1 には、車両用前照灯システム S を備える車両 10 が模式的な斜視図で示されている。この図に示されるように、車両 10 は、左右一対のヘッドランプ 20 と、ヘッドランプ 20 の配光を制御する制御装置 30 と、車両 10 の前方に存在する前走車や対向車を検知する車載カメラ 40 と、を備えている。

【0016】

車載カメラ

車載カメラ 40 としては、例えば、フロントウインドシールド 12 の上部に取付けられた単眼カメラが用いられる。

【0017】

制御装置

車載カメラ 40 には、制御装置 30 が電氣的に接続されている。制御装置 30 は、車載カメラ 40 からの信号（前方車両に関する情報を含む）に基づいて、後に詳述するように、ヘッドランプ 20 による配光を制御する。

【0018】

（ヘッドランプ）

左右一対のヘッドランプ 20 は、それぞれ、「配光可変ハイビーム」としての LED アレイユニット 22 と、「追加ハイビーム」としてのソレノイド切換式ビーム 24 と、を含んで構成されている。なお、本実施形態では、ソレノイド切換式ビーム 24 は、左右それぞれ 3 つ設けられており、合計で 6 つ設けられている。

10

20

30

40

50

【0019】

LEDアレイユニット

LEDアレイユニット22は、複数のLEDを備えている。具体的には、本実施形態の左右一对のLEDアレイユニット22は、それぞれ、複数のLEDが横一列に並んで設けられたLEDアレイを備えている。これら複数のLEDは、本発明の「調光可能な複数の光源」の一例である。

【0020】

図2には、ヘッドランプ20による照射領域が模式的に示されている。この図に示される照射領域のうち、「LEDアレイユニット」の領域が、LEDアレイユニット22の複数のLEDがすべて点灯したときの照射領域である。この図に示されるように、LEDアレイユニット22は、いわゆるハイビーム（走行ビーム）の領域を照射する。

10

【0021】

LEDアレイユニット22が備える各LEDは、それぞれ異なる角度範囲を照らすように設定されている。また、各LEDは、個別に点灯及び消灯（以下、「点消灯」ということがある。）するように制御可能に構成されている。よって、各LEDの点消灯を個別に制御することで、基本的にはハイビーム領域を広く照らしつつ、ハイビーム領域中の一部分のみは照射しないという配光を実現可能となっている。

【0022】

ソレノイド切換式ビーム

ソレノイド切換式ビーム24は、1つの光源と、光源からの光の一部を遮光可能なシェイド（遮光板）と、シェイドを移動させるソレノイドアクチュエータと、を備えている。光源としては、本実施形態ではLEDが用いられているが、放電灯（HID：High Intensity Discharge Lamp）やハロゲンランプであってもよい。光源からの光を車両10の前方に向けて点灯させたまま、ソレノイドアクチュエータによりシェイドを移動させて部分的に遮光することで、配光をハイビーム（走行ビーム）とロービーム（すれ違いビーム）とに切り替えるようになっている。配光の一例を図2に示す。ソレノイドアクチュエータによるシェイドの移動によって切り替えがされるため、ハイビームとロービームは瞬時に切り替わる。

20

【0023】

なお、上述したようにLEDアレイユニット22による照射領域はハイビームの領域であるため、ソレノイド切換式ビーム24のハイビーム時の照射領域と重複する。ソレノイド切換式ビーム24によるハイビームは、LEDアレイユニット22による明るさが充分でない場合（後に述べるように、本実施形態では高速走行している場合）に使用される。

30

【0024】

制御方法

制御装置30は、車載カメラ40からの信号やその他の信号に基づいて、LEDアレイユニット22とソレノイド切換式ビーム24とを制御する。

【0025】

以下、制御装置30による制御方法について説明する。

【0026】

（配光モード）

制御装置30は、車両10の車速に応じて、各LEDに流れる電流値を制御することで、LEDアレイユニット22の配光特性を変化させる。例えば、本実施形態では、車速が15～30km/hの場合には、住宅地を走行していることを想定して、歩行者の眩しさ低減と歩行者視認性を両立することを狙い、路肩や歩道の照度を抑えるような配光とする（住宅地配光モード）。また、車速が30～80km/hの場合には、中速走行に必要な左右拡散と遠方視認性を確保するための配光とする（通常配光モード）。また、車速が80km/h以上の場合には、高速走行に適した遠方視認性に優れた配光とする（高速配光モード）。なお、車両10の車速は車速センサなどで検知され、その信号が制御装置30に送られる。

40

50

【0027】

(眩惑防止制御)

また、ハイビームの照射を基本としつつ照射してはいけない場所(例えば、前方車両の存在する場所)には照射しないような配光を実現するため、制御装置30は、車載カメラ40からの信号に基づき、以下に述べるように、ヘッドランプ20の制御を行う。

以下、高速配光モード時の制御について説明する。

【0028】

制御装置30は、車載カメラ40からの信号に基づき、ハイビーム照射領域(所定領域)に照射してはいけない領域(非照射領域、例えば対向車などの対象物が存在する領域)があるか否かを判断する。

10

【0029】

非照射領域がないと判断した場合、制御装置30は、LEDアレイユニット22のLEDをすべて点灯させ、かつ、ソレノイド切換式ビーム24をハイビームの状態にする。

【0030】

他方、非照射領域があると判断した場合、制御装置30は、その非照射領域に対応するLEDを消灯させ、かつ、ソレノイド切換式ビーム24をロービームの状態にする。

【0031】

制御装置30は、上述した制御を高速配光モード時はリアルタイムで行い続ける。なお、車両10(自車両)に対して前方車両は常に移動するため、この移動に伴い非照射領域も移動する。制御装置30は、複数のLEDを個別に点消灯制御することで、非照射領域を前方車両の位置に追従させる。このため、各LEDは頻繁に点消灯することとなる。

20

【0032】

また、LEDは、点灯するときと消灯するときに調光する。すなわち、点灯するときは明るさが連続的に増大するように調節され、消灯するときは明るさが連続的に減少するように調節される。これにより、LEDが頻繁に点消灯される場合であっても、運転者などが違和感を感じる事が抑制される。

【0033】

上述の説明から判るように、非照射領域があると判断している状態から非照射領域がないと判断する状態に変わった場合には、制御装置30は、LEDアレイユニット22の複数のLEDのうち消灯しているLEDを点灯させると共に、ソレノイド切換式ビーム24をロービームからハイビームに切り替えることとなる。以下、このときの制御について詳しく説明する。

30

【0034】

上述したとおり、消灯しているLEDを点灯させるとき、LEDは、調光しながら点灯する。図4には、LEDの調光が模式的に示されている。図4に示されるように、 $t = 0$ の時点から点灯が始まり(点灯開始)、次第に明るさが増していき、 $t = t_1$ の時点で目標とする明るさに達する(点灯完了)。

【0035】

これに対し、制御装置30がソレノイド切換式ビーム24をハイビームに切り替えるタイミング(時点)は、 $t = 0$ の時点ではなく、それよりも後の時点となっている。言い換えると、LEDの点灯開始からソレノイド切換式ビーム24をハイビームに切り替えるまでに、ディレイ時間(以下、「ディレイ時間 t_d 」ということがある。)が設けられている。

40

【0036】

ソレノイド切換式ビーム24をハイビームに切り替えるタイミング(時点)は、LEDの点灯開始($t = 0$)から点灯完了($t = t_1$)までの時間を100%としたとき、50%以上の時間経過後が好ましい。言い換えると、ディレイ時間 t_d は、 $0.5 t_1$ 以上であることが好ましい($t_d \geq 0.5 t_1$)。また、LEDの点灯完了前にソレノイド切換式ビームがハイビームに切り替わることは必ずしも必要ではなく、LED点灯完了後に切り替わってもよい($t_d < t_1$)。ただし、良好な遠方視認性を早期に確保するために

50

は、ディレイ時間 $t_d = 1.2 t_1$ とされていることが好ましい。

【0037】

処理の流れの一例

図3は、本実施形態に係る車両用前照灯システムSの制御装置30で行われる処理のうち、ソレノイド切換式ビーム24に関する処理の流れの一例を示すフローチャートである。また、本実施形態では、この図に示される処理は、ROMに予め記憶されたプログラムを制御装置30が実行することにより行われる。

【0038】

なお、フローチャートを簡単にするために処理の開始と終了を示していないが、この図に示される処理は、例えば、車両10の車速が所定の速度（例えば80km/h）を超えたとき（高速配光モードが開始したとき）にステップ100から開始され、車速が所定の速度を下回ったとき（高速配光モードが終了したとき）に終了する。なお、処理の終了条件が満たされたときにソレノイド切換式ビーム24がハイビームの状態にある場合には、制御装置30は、ソレノイド切換式ビーム24をロービームの状態に切り替えてから、当該処理を終了させる。

10

【0039】

ステップ100では、制御装置30が車載カメラ40から車両10の前方に関する画像データを取得して、ステップ102に移行する。

【0040】

ステップ102では、制御装置30が取得した画像データに基づいて所定領域（例えば、ソレノイド切換式ビーム24のハイビーム照射領域）に対象物（対向車、先行車、歩行者など）が存在しないか否かを判定する。該判定が否定された場合にはステップ100へ戻り、肯定された場合にはステップ104へ移行する。なお、この図には示していないが、ステップ102で判定が肯定された場合、制御装置30は、その時点で消灯しているLEDアレイユニット22のLED（以下、「対象LED」という。）の点灯を開始させる。

20

【0041】

ステップ104では、制御装置30が、対象LEDが点灯開始してからの経過時間tが所定のディレイ時間 t_d を過ぎたか否かを判定する。該判定が否定された場合にはステップ104に戻り、肯定された場合にはステップ106に移行する。

30

なお、ステップ102で判定が肯定された時点で消灯しているLEDが存在しない場合（例えば、高速配光モードに切り替わってすぐの場合）は、そもそも、対象LEDが点灯開始してからの経過時間tが把握されないので、ステップ104を経ずにステップ106に移行する（図示省略）。

【0042】

ステップ106では、制御装置30がソレノイド切換式ビーム24のソレノイドアクチュエータのON/OFFを切り替える。これにより、ソレノイド切換式ビーム24がハイビームに切り替わる。そして、ステップ108に移行する。

【0043】

ステップ108では、制御装置30が車載カメラ40から車両10の前方に関する画像データを取得して、ステップ110に移行する。

40

【0044】

ステップ110では、制御装置30が取得した画像データに基づいて所定領域に対象物が存在するか否かを判定する。該判定が否定された場合にはステップ108へ戻り、肯定された場合にはステップ112へ移行する。

【0045】

ステップ112では、制御装置30がソレノイド切換式ビーム24のソレノイドアクチュエータのON/OFFを切り替える。これにより、ソレノイド切換式ビーム24がロービームに切り替わる。そして、ステップ100に移行する（戻る）。

【0046】

50

以上説明したように、本実施形態では、ソレノイド切換式ビーム 2 4 をロービームの状態からハイビームの状態に切り替えるタイミング（時点）を、対象 LED の点灯開始に対してディレイ時間 t_d だけ遅らせている。

【 0 0 4 7 】

< 作用・効果 >

次に、本実施形態の車両用前照灯システム S の作用及び効果について説明する。

【 0 0 4 8 】

本実施形態の車両用前照灯システム S は、調光可能な複数の LED を含んで構成された LED アレイユニット 2 2 を備えている。LED アレイユニット 2 2 は、複数の LED が個別に制御されることで、ハイビーム照射領域の部分的な照射が可能である。このため、例えば、ハイビームによる広い照射領域を確保したまま、対向車などの眩惑（グレア）を防止する配光を実現することが出来る。

10

【 0 0 4 9 】

また、本実施形態の車両用前照灯システム S は、ソレノイドアクチュエータが制御されることによりロービームとハイビームとが切り替わるソレノイド切換式ビーム 2 4 を備えている。ソレノイド切換式ビーム 2 4 によるハイビームは、LED アレイユニット 2 2 によるハイビームの明るさを補充するための追加ハイビームとして使用される。換言すると、本実施形態の車両用前照灯システム S は、ソレノイドアクチュエータが制御されることにより点灯状態と消灯状態とが切り替わる追加ハイビームを備えている。

20

【 0 0 5 0 】

また、本実施形態の車両用前照灯システム S は、制御装置 3 0 を備えている。制御装置 3 0 は、ソレノイドアクチュエータを制御することでソレノイド切換式ビーム 2 4 をロービームからハイビームに切り替える場合であって LED アレイユニット 2 2 の複数の LED のうち消灯している LED が存在する場合は、当該 LED（対象 LED）が調光しながら点灯した後に、ソレノイド切換式ビーム 2 4 をハイビームに切り替える。

このため、ソレノイド切換式ビーム 2 4 がハイビームに切り替わることで明るさが瞬時に増大することによる違和感（運転者などが感じる違和感）を減少させることが出来る。

【 0 0 5 1 】

この点を詳しく説明する。

LED アレイユニット 2 2 の複数の LED のうち、一部又は全部の LED が消灯し、かつ、ソレノイド切換式ビーム 2 4 がロービームの状態とされている場合、ハイビーム照射領域のうち、消灯した LED に対応する領域には照射がされていない。

30

【 0 0 5 2 】

この状態から、消灯している LED を点灯させ、かつ、ソレノイド切換式ビーム 2 4 をハイビームに切り替える場合、仮に LED の点灯開始と同時にソレノイド切換式ビーム 2 4 をハイビームに切り替えると、照射されていなかった領域の明るさが瞬時に増大する。ソレノイド切換式ビーム 2 4 は、ソレノイドアクチュエータによりシェイド（遮光板）を移動させることで切り替えを行うため、切り替わりが瞬時に起こるからである。

【 0 0 5 3 】

これに対し、本実施形態では、ソレノイド切換式ビーム 2 4 をハイビームに切り替えるタイミング（時点）は、対象 LED（消灯していた LED）の点灯開始からディレイ時間 t_d の経過後である。言い換えると、LED の点灯開始からディレイ時間 t_d を経過後、ソレノイド切換式ビーム 2 4 をハイビームに切り替える。このため、LED が点灯するときの調光により、照射されていなかった領域の明るさが連続的に増大していき、その後、ソレノイド切換式ビーム 2 4 によるハイビーム照射が行われることになる。したがって、照射されていなかった領域の明るさが瞬時に増大することが抑制され、以って運転手などが感じる違和感を減少させることができる。

40

【 0 0 5 4 】

なお、ソレノイド切換式ビーム 2 4 をハイビームに切り替えるタイミング（時点）は、LED の調光にかかる時間 t_1 に対して、調光が 5 0 % ~ 1 0 0 % の進んだ時点であるこ

50

とが好ましい。このように設定することで、例えばLEDの調光が10%～20%の時点でソレノイド切換式ビーム24をハイビームに切り替える場合よりも、より効率的に違和感を減少させることが出来る。

【0055】

また、本実施形態では、走行環境（走行速度を含む）に応じてヘッドランプ20の配光特性を変更する複数のモードを制御装置30が有しており、特定のモード（例えば、明るさが特に要求される高速配光モード）のときのみソレノイド切換式ビーム24のハイビームが使用される。言い換えると、上述した特定のモードであって、かつ制御装置30がハイビーム照射領域に照射すべきでない領域が存在しないと判断した場合に限って、ソレノイド切換式ビーム24をハイビームに切り替える。他方、上述した特定のモードでない場合は、制御装置30がハイビーム照射領域に照射すべきでない領域が存在しないと判断した場合であっても、ソレノイド切換式ビーム24をロービームのままにする。

10

このため、特定のモードでない場合（例えば、高速走行していない場合）は、ソレノイド切換式ビーム24の切り替えが起こらない。したがって、ソレノイド切換式ビーム24のハイビーム切り替えが行われる頻度が減少し、運転手などが感じる違和感をより一層減少させることが出来る。

【0056】

〔上記実施形態の補足説明〕

なお、上記実施形態では、制御装置30が車速に応じた配光モード（住宅地配光モード、通常配光モード、高速配光モード）を有し、高速走行モード時のみ、ソレノイド切換式ビーム24のハイビームを使用していたが、本発明はこれに限られない。例えば、通常モード時及び高速走行モード時に使用し、住宅地配光モード時のみ使用しないものであってもよい。また、制御装置30が車速に応じた配光モードを有していなくてもよい。また、制御装置30が有している配光モードは、車速のみに応じたものである必要はなく、例えば天候に応じた複数の配光モードを有していてもよい。そして、この複数の配光モードのうち、特定の配光モード時のみ追加ハイビームを使用するものであってもよい。

20

【0057】

また、上記実施形態では、LEDアレイユニット22が複数のLEDが横一列に配列されたLEDアレイを備えていたが、本発明の「配光可変ハイビーム」はこれに限られず、複数のLEDが横一列に配列されたLEDアレイを上下方向に複数段並べて構成されたものであってもよいし、上下左右に格子状に配列されたLEDを含んで構成されていてもよい。また、「配光可変ハイビーム」の複数の光源はLEDに限られず、調光可能な光源であれば採用することが出来る。

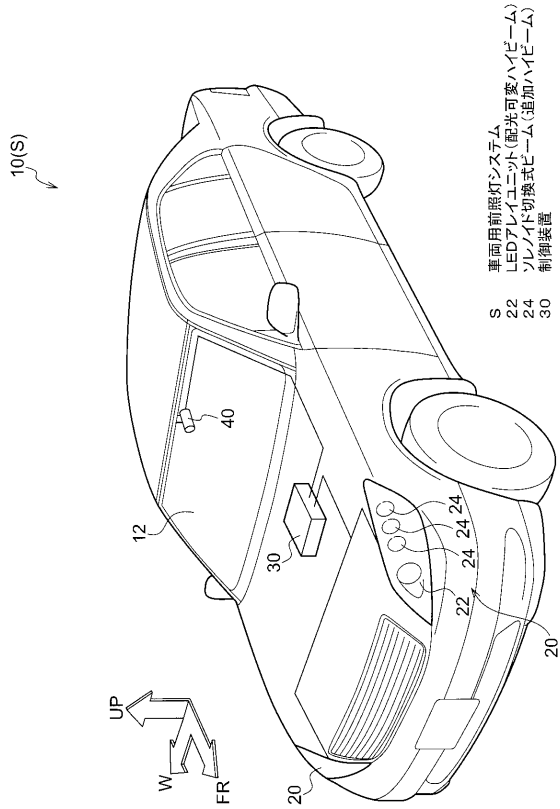
30

【符号の説明】

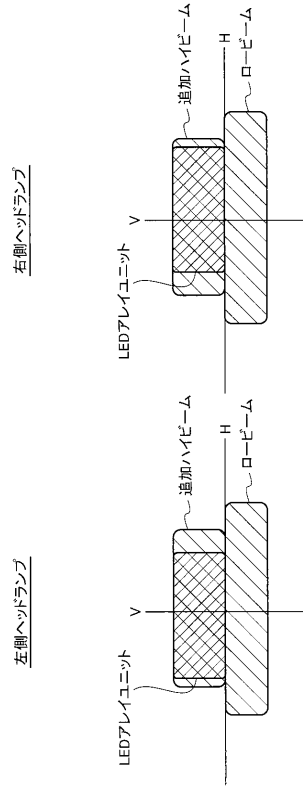
【0058】

- 22 LEDアレイユニット（配光可変ハイビーム）
- 24 ソレノイド切換式ビーム（追加ハイビーム）
- 30 制御装置
- S 車両用前照灯システム

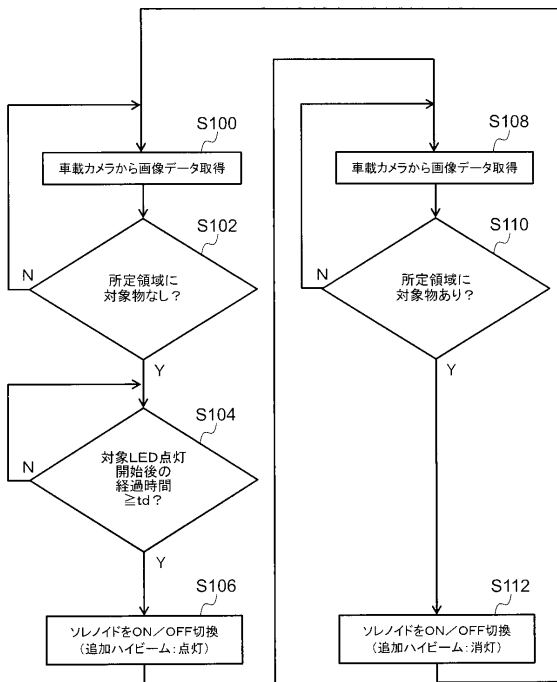
【図1】



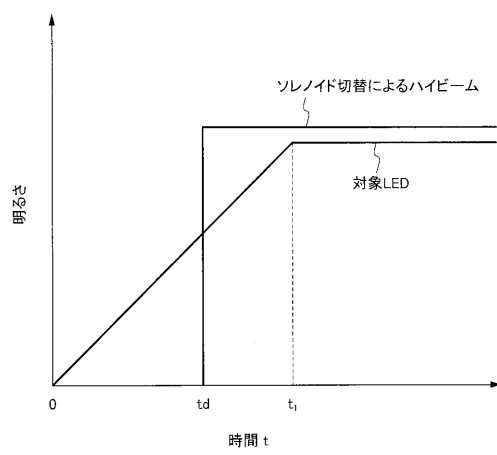
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 101:00 3 0 0
F 2 1 Y 115:10

(56)参考文献 特開2014 - 162244 (JP, A)
特開2014 - 024399 (JP, A)
特開2013 - 137961 (JP, A)
特開2015 - 118833 (JP, A)
特開2009 - 083835 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 Q 1 / 1 4
F 2 1 S 4 1 / 6 6 3
F 2 1 S 4 1 / 6 8 3
F 2 1 W 1 0 2 / 1 4
F 2 1 Y 1 0 1 / 0 0
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0