(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 6 月 30 日(30.06.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/104319 A1

(51) 国際特許分類:
B60Q 1/04 (2006.01) *F21S 8/12* (2006.01)
B60Q 1/076 (2006.01) *F21W 101/10* (2006.01)
B60Q 1/14 (2006.01) *F21Y 115/10* (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085349

(22) 国際出願日: 2015 年 12 月 17 日(17.12.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2014-262896 2014 年 12 月 25 日(25.12.2014) JP
特願 2014-262897 2014 年 12 月 25 日(25.12.2014) JP
特願 2015-180866 2015 年 9 月 14 日(14.09.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社小糸製作所(KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1088711 東京都港区高輪四丁目８番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 戸田　武志(TODA, Takeshi); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 村上　健太郎(MURAKAMI, Kentarou); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 伊藤　昌康(ITO, Masayasu); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 村松　隆雄(MURAMATSU, Takao); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 田中　秀忠(TANAKA, Hidetada); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 山村　聡志(YAMAMURA, Satoshi); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

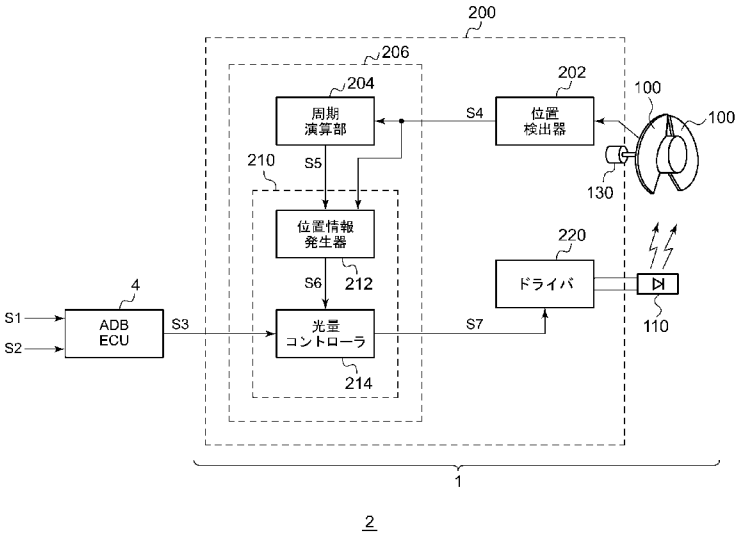
(74) 代理人: 森下　賢樹(MORISHITA Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西２－１１－１２ Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: LIGHTING CIRCUIT AND LIGHTING APPLIANCE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称 : 点灯回路および車両用灯具



202 Location detector
204 Period computing unit
212 Location information generator
214 Light amount controller
220 Driver

(57) **Abstract**: A blade (100) receives emitted light from a light source (110) and scans the reflected light thereof in front of a vehicle by repeating a predetermined periodic motion. A location detector (202) generates a location detection signal (S4) that indicates a timing in which a predetermined reference position on the blade (100) passes through a predetermined location. A period computing unit (204) computes a period (Tp) of the periodic motion of the blade (100) based on the location detection signal (S4). A light amount computing unit (210) receives information (S3) about a light distribution pattern to be formed in front of the vehicle, and computes a light amount to be generated by the light source (110) at each time on the basis of the location detection signal (S4) and the period (Tp). A driver (220) turns on a semiconductor light source so as to obtain the light amount computed by the light amount computing unit (210) at each time.

(57) 要約: ブレード１００は、光源１１０の出射光を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光を車両前方で走査する。位置検出器２０２は、ブレード１００の所定の基準箇所が所定位置を通過するタイミングを示す位置検出信号Ｓ４を生成する。周期演算部２０４は、位置検出信号Ｓ４にもとづき、ブレード１００の周期運動の周期Ｔｐを演算する。光量演算部２１０は、車両前方に形成すべき配光パターンの情報Ｓ３を受け、位置検出信号Ｓ４および周期Ｔｐにもとづいて、各時刻において光源１１０が発生すべき光量を演算する。ドライバ２２０は、各時刻において光量演算部２１０が演算した光量が得られるように半導体光源を点灯させる。

WO 2016/104319 A1

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 点灯回路および車両用灯具

技術分野

[0001] 本発明は、自動車などに用いられる車両用灯具に関する。

背景技術

[0002] 車両用灯具は、一般にロービームとハイビームとを切りかえることが可能である。ロービームは、近方を所定の照度で照明するものであって、対向車や先行車にグレアを与えないよう配光規定が定められており、主に市街地を走行する場合に用いられる。一方、ハイビームは、前方の広範囲および遠方を比較的高い照度で照明するものであり、主に対向車や先行車が少ない道路を高速走行する場合に用いられる。したがって、ハイビームはロービームと比較してより運転者による視認性に優れているが、車両前方に存在する車両の運転者や歩行者にグレアを与えてしまうという問題がある。

[0003] 近年、車両の周囲の状態にもとづいて、ハイビームの配光パターンを動的、適応的に制御するＡＤＢ（Adaptive Driving Beam）技術が提案されている。ＡＤＢ技術は、車両の前方の先行車、対向車や歩行者の有無を検出し、車両あるいは歩行者に対応する領域を減光するなどして、車両あるいは歩行者に与えるグレアを低減するものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００８－２０５３５７号公報

特許文献2：特開２０１２－２２４３１７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ＡＤＢ機能を実現する方式として、アクチュエータを制御するシャッター方式、ロータリー方式、ＬＥＤアレイ方式などが提案されている。シャッター方式やロータリー方式は、消灯領域（遮光領域）の幅を連続的に変化させ

ることが可能であるが、消灯領域の数が１個に制限される。ＬＥＤアレイ方式は、消灯領域を複数個、設定することが可能であるが、消灯領域の幅が、ＬＥＤチップの照射幅に制約されるため、離散的となる。

[0006] 本出願人は、これらの問題点を解決可能なＡＤＢ方式として、ブレードスキャン方式を提案している（特許文献２参照）。ブレードスキャン方式とは、回転するリフレクタ（ブレード）に光を入射し、リフレクタの回転位置に応じた角度で入射光を反射して反射光を車両前方で走査しつつ、光源の点消灯あるいは光量を、リフレクタの回転位置に応じて変化させることで、車両前方に、所望の配光パターンを形成するものである。

[0007] 本発明のある側面は係る課題に鑑みてなされたものであり、そのある態様の例示的な目的のひとつは、ブレードスキャン方式に使用可能な点灯回路の提供にある。

[0008] 加えて本発明者は、ＡＤＢ機能を有する車両用灯具について検討した結果、以下の課題を認識するに至った。配光パターンを瞬時に不連続に変化させると、それまで光が照射されていた領域が急に暗くなったり、照射領域が急に移動することとなり、運転者に不快感を与え、あるいは運転に支障が生ずるおそれがある。

[0009] 本発明のある側面は係る課題に鑑みてなされたものであり、そのある態様の例示的な目的のひとつは、運転者に与える不快感を減少し、および／または安全性を高めることが可能な点灯回路の提供にある。

課題を解決するための手段

[0010] １． 本発明のある態様は、車両用灯具に使用される点灯回路に関する。車両用灯具は、半導体光源と、半導体光源の出射光を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光を車両前方で走査するリフレクタと、を備える。点灯回路は、リフレクタの所定の基準箇所が所定位置を通過するタイミングを示す位置検出信号を生成する位置検出器と、車両前方に形成すべき配光パターンの情報を受け、位置検出信号にもとづいて、各時刻において半導体光源が発生すべき光量を演算する光量演算部と、各時刻において光量演算

部が演算した光量が得られるように半導体光源を点灯させるドライバと、を備える。

[0011] この態様では、リフレクタの周期運動が、点灯回路の制御下にない場合においても、位置検出信号にもとづいて、各時刻におけるリフレクタの位置が推定され、リフレクタの位置から、反射光が照射される領域が推定されることとなる。したがって、この態様によれば、リフレクタの位置の変化にあわせて、半導体光源の光量を時々刻々と変化させることができ、所望の配光パターンを形成することができる。

[0012] 点灯回路は、位置検出信号にもとづき、リフレクタの周期運動の周期を演算する周期演算部をさらに備えてもよい。光量演算部は、位置検出信号と周期にもとづいて、各時刻において半導体光源が発生すべき光量を演算してもよい。

この態様によれば、リフレクタの周期運動の周期が変動する場合においても、各時刻におけるリフレクタの位置を正確に推定できる。

[0013] 車両用灯具は、複数の半導体光源を備えてもよい。光量演算部は、複数の半導体光源ごとに個別に、各時刻において半導体光源が発生すべき光量を演算してもよい。

リフレクタへの光の入射角は半導体光源ごとに異なるため、リフレクタがある位置にあるときに、反射光が照射する領域は、半導体光源ごとに異なる。この態様によれば、半導体光源毎に、各時刻における反射光が照射する領域を個別に推定し、リフレクタの位置の変化にあわせて、各半導体光源の光量を時々刻々と変化させることができ、所望の配光パターンを形成することができる。

[0014] 複数の半導体光源は直列に接続されてもよい。光量演算部は、半導体光源ごとに点灯、消灯を決定してもよい。ドライバは、複数の半導体光源に駆動電流を供給するコンバータと、複数の半導体光源に対応し、それぞれが対応する半導体光源と並列に設けられた複数のバイパススイッチと、複数のバイパススイッチそれぞれのオン、オフを、対応する半導体光源の点灯、消灯指

示に応じて制御するスイッチコントローラと、を含んでもよい。

これにより、照射領域ごとに、点灯、消灯を制御したり、光量を変化させることが可能となる。

[0015] 光量演算部は、周期が所定のしきい値より長いとき、半導体光源を消灯してもよい。

リフレクタの運動周期が長い場合に半導体光源を点灯すると運転者がちらつき（フリッカともいう）を感じるため、消灯することで不快感を防止できる。

[0016] リフレクタにはスリットが設けられ、位置検出器は、リフレクタの裏側に設けられたフォトセンサを含んでもよい。

これにより位置検出器は、スリットが、フォトセンサの上を通過したことを検知できる。

[0017] リフレクタはモータにより位置決めされ、位置検出器は、モータからのホール信号にもとづいて位置検出信号を生成してもよい。

[0018] 光量演算部は、リフレクタが、その端部を含む所定範囲に半導体光源の出射光を受光可能な位置にあるとき、半導体光源を消灯してもよい。

リフレクタの端部は、中央部に比べて反射面の精度が相対的に低く、ばらつきが相対的に大きく、また蒸着ムラが生じやすいことから、光が散乱してグレアが生じたり、所望の配光パターンが得にくいという問題がある。端部を配光パターンの形成に使用しないことにより、グレアフリーで所望の配光パターンを形成しやすくなる。

[0019] 本発明の別の態様は、車両用灯具に関する。車両用灯具は、半導体光源と、半導体光源の出射光を反射するリフレクタと、リフレクタが取り付けられ、その回転によりリフレクタの反射光を車両前方で走査せしめるモータと、モータを駆動するモータ駆動回路と、半導体光源を駆動する点灯回路と、を備える。点灯回路は、モータの駆動開始後、モータの回転数が所定の最低回転数に達した後に、半導体光源を点灯する。

リフレクタの運動周期が長い状態で半導体光源を点灯すると運転者がちら

つき（フリッカともいう）を感じることとなる。モータの回転数が運転者がちらつきを感じにくい最低回転数に達する前は、半導体光源を非点灯とすることで、不快感を防止できる。

[0020] モータ駆動回路は、停止状態のモータが、０．２秒より短い時間で、最低回転数に到達するように、モータを駆動してもよい。

これによりパッシング操作（Headlight Flashing）を行う場合に、半導体光源を点滅させることができる。

[0021] モータ駆動回路は、停止状態のモータの駆動を開始した後、０．２秒より長く定められた所定時間の経過後に、モータの回転数にかかわらず、半導体光源を点灯してもよい。

パッシング操作（Headlight Flashing）ではちらつきは知覚されにくいため、点灯させることを優先することができる。

[0022] ２． 本発明の別の態様も、車両用灯具に使用される点灯回路に関する。車両用灯具は、半導体光源と、半導体光源の出射光を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光を車両前方で走査するリフレクタと、を備える。点灯回路は、車両前方に形成すべき目標配光パターンを示す情報を受け、各時刻において半導体光源が発生すべき光量を演算する光量演算部と、各時刻において、光量演算部が演算した光量が得られるように半導体光源を点灯させるドライバと、を備える。光量演算部は、目標配光パターンが変更されたとき、変更後の目標配光パターンに向かって配光パターンが時間とともに徐々に変化するように、各時刻における光量を演算する。

[0023] この態様によれば、不連続に変化する目標配光パターンが与えられるプラットフォームにおいても、点灯回路の光量演算部により配光パターンを時間とともに実質的に連続的に変化させることができ、運転者に与える不快感を減少し、および／または安全性を高めることができる。別の観点から言えば、車両側において必要な処理は、目標配光パターンを生成することであり、車両用灯具が自動的に配光パターンを徐変させるため、車両側の演算処理の負荷を軽減できる。

[0024] 変更前の目標配光パターンが第１領域を含み、変更後の目標配光パターンが第１領域に対応する第２領域を含むとき、光量演算部は、第１領域の一端、他端が第２領域の一端、他端それぞれに実質的に同時に到達するように、配光パターンを変化させてもよい。

これにより、配光パターンを自然に変化させることができる。

[0025] 変更前の目標配光パターンが第１領域を含み、変更後の目標配光パターンが第１領域に対応する領域を含まないとき、光量演算部は、第１領域の幅をゼロに向かって時間とともに緩やかに減少させてもよい。

これにより光を照射すべき物体が車両前方から消失した場合に、配光パターンを自然に変化させることができる。

[0026] 光量演算部は、第１領域の両端をその基準座標に向かって移動することにより、第１領域の幅を減少させてもよい。

[0027] 変更後の目標配光パターンが第２領域を含み、変更前の目標配光パターンが第２領域に対応する領域を含まないとき、光量演算部は、第２領域の幅をゼロから時間とともに緩やかに増大させてもよい。

これにより光を照射すべき物体が車両前方に突然現われた場合に、配光パターンを自然に変化させることができる。

[0028] 光量演算部は、第２領域の両端を、その基準座標から離間する方向に移動することにより、第２領域の幅を増大させてもよい。

[0029] 変更前の目標配光パターンが第１領域を含み、変更後の目標配光パターンが第２領域を含むとき、光量演算部は、第１領域と第２領域の距離が所定のしきい値より近い場合に、第１領域と第２領域を対応付けてもよい。

２つの領域の距離が離れている場合、それらに照射される車両前方の物体は同一でない可能性が高く、それらの距離が近い場合には、それらに照射される車両前方の物体は同一である可能性が高い。この態様によれば、自然なＡＤＢが実現できる。

[0030] 第１領域と第２領域の距離は、それぞれの基準座標の距離で定義されてもよい。

[0031] あるいは変更前の目標配光パターンが第１領域を含み、変更後の目標配光パターンが第２領域を含むとき、配光パターン情報は、第１領域と第２領域が対応するか否かを示すデータを含んでもよい。

車両側のＥＣＵは、カメラや車速等の情報にもとづいて、高度に、各領域により照射される物体を識別可能な場合がある。この場合には、第１、第２領域の対応付けの判定を、車両側にゆだねることで、正確性を高めることができる。

[0032] 配光パターンの遷移時間は０．１秒以上、１０秒以下であってもよい。

これにより、運転者に与える違和感を低減しつつ、配光パターンを変化させることができる。

[0033] 配光パターンが目標配光パターンに到達する前に、目標配光パターンが変更された場合、光量演算部は、そのときの現在の配光パターンを、変更前の目標配光パターンとしてもよい。

これにより、配光パターンの遷移が完了する前に車両前方の状況が変化した場合には、直ちに目標配光パターンを変更することで、新たな目標配光パターンに向かって配光パターンを徐変できる。

[0034] 光量演算部は、目標配光パターンが変更されると、変更前の目標配光パターンから変更後の目標配光パターンへ、所定の遷移時間にわたり、配光パターンを変化させてもよい。

この場合、目標配光パターンに依存することなく、遷移に要する時間を一定とすることができる。またひとつの配光パターンに複数の消灯領域（点灯領域）が含まれる場合に、各領域の移動を同時に完了させることができる。

[0035] 光量演算部は、目標配光パターンが変更されると、配光パターンに含まれる各領域の基準座標の速度が所定値となるように、配光パターンを変化させてもよい。

この場合、ひとつの配光パターンに複数の領域が含まれる場合に、各領域を同じ速度で移動させることができる。

[0036] 各領域の基準座標は、領域の中心座標であってもよい。これにより、各領

域を違和感なく移動させ、あるいはサイズを変更できる。

[0037] あるいは基準座標を、領域の左端または右端にとってもよい。この場合、光量演算部における演算処理を簡略化できる。

[0038] 車両用灯具は、複数の半導体光源を備えてもよい。光量演算部は、複数の半導体光源ごとに個別に、各時刻において半導体光源が発生すべき光量を決定してもよい。

[0039] リフレクタはモータにより回転制御されてもよい。

[0040] 本発明の別の態様は、車両用灯具に関する。車両用灯具は、半導体光源と、半導体光源の出射光を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光を車両前方で走査するリフレクタと、半導体光源を駆動する上述のいずれかの点灯回路と、を備える。

[0041] なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや、本発明の構成要素や表現を、方法、装置、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0042] 本発明のある態様によれば、ブレードスキャン方式に使用可能な点灯回路を提供できる。また別の態様によれば、運転者に与える不快感を減少し、および／または安全性を高めることが可能な点灯回路を提供できる。

図面の簡単な説明

[0043] [図1]実施の形態に係る車両用灯具を模式的に示す斜視図である。

[図2]第１の実施の形態に係る点灯回路を備える灯具システムのブロック図である。

[図3]図２の点灯回路の動作を説明する図である。

[図4]複数の光源を用いた場合の点灯回路の配光パターンを説明する図である。

[図5]複数の光源の点消灯制御を説明する図である。

[図6]複数の光源の点消灯制御を説明する図である。

[図7]複数の光源を駆動するドライバの回路図である。

[図8]ブレードの正面図である。

[図9]第２の実施の形態に係る車両用灯具のブロック図である。

[図10]図９の車両用灯具の動作波形図である。

[図11]第３の実施の形態に係る車両用灯具のブロック図である。

[図12]点灯回路の徐変制御を説明する図である。

[図13]図１３（ａ）～（ｃ）は、配光パターンの徐変制御のバリエーションを示す図である。

[図14]図１４（ａ）、（ｂ）は、配光パターンの徐変制御のバリエーションを示す図である。

[図15]配光パターンの徐変制御のバリエーションを示す図である。

[図16]遷移途中の目標配光パターンの変更を説明する図である。

[図17]第１０変形例に係る車両用灯具のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0044] 以下、本発明を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

[0045] 本明細書において、「部材Ａが、部材Ｂと接続された状態」とは、部材Ａと部材Ｂが物理的に直接的に接続される場合のほか、部材Ａと部材Ｂが、それらの電気的な接続状態に実質的な影響を及ぼさない、あるいはそれらの結合により奏される機能や効果を損なわせない、その他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。

同様に、「部材Ｃが、部材Ａと部材Ｂの間に設けられた状態」とは、部材Ａと部材Ｃ、あるいは部材Ｂと部材Ｃが直接的に接続される場合のほか、それらの電気的な接続状態に実質的な影響を及ぼさない、あるいはそれらの結合により奏される機能や効果を損なわせない、その他の部材を介して間接的

に接続される場合も含む。

[0046] また本明細書において、電圧信号、電流信号などの電気信号、あるいは抵抗、キャパシタなどの回路素子に付された符号は、必要に応じてそれぞれの電圧値、電流値、あるいは抵抗値、容量値を表すものとする。

[0047] 図１は、実施の形態に係る車両用灯具１を模式的に示す斜視図である。図１の車両用灯具１は、ブレードスキャン方式のＡＤＢ機能を有し、車両前方に多様な配光パターンを形成する。車両用灯具１は主として、ブレード（反射鏡、リフレクタともいう）１００、光源１１０、投影レンズ１２０および点灯回路２００を備える。後述するように光源１１０は複数個設けてもよいが、ここでは理解の容易化、説明の簡素化のため、１個の光源１１０の場合を説明する。

[0048] 光源１１０は、ＬＥＤ（発光ダイオード）あるいはレーザダイオードを利用した半導体光源である。ブレード１００は光源１１０の出射光Ｌ１を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光Ｌ２を車両前方で横方向（図中、Ｙ方向）に走査する。本実施の形態では、ブレード１００は、図示しないモータのロータに取り付けられており、回転運動を行なう。ある時刻においてブレード１００の出射光Ｌ１は、ブレード１００の位置（ロータの回転角）に応じた反射角で反射し、照射領域３００が形成される。

[0049] ブレード１００が回転することで、反射角が変化し、照射領域３００がＹ方向に走査される。この動作を高速に、たとえば５０Ｈｚ以上で繰り返すことで車両前方には、配光パターン３１０が形成される。点灯回路２００は、所望の配光パターンが得られるように、ブレード１００の周期運動と同期しながら、光源１１０の光量（輝度）を制御する。照射領域３００が照射される範囲（領域）を点灯領域R_{ON}、照射領域３００が照射されない範囲（領域）を消灯領域R_{OFF}と称する。配光パターン３１０は、点灯領域R_{ON}消灯領域R_{OFF}の組み合わせである。

[0050] （第１の実施の形態）

図２は、第１の実施の形態に係る点灯回路２００を備える車両用灯具なら

びに灯具システムのブロック図である。灯具システム２は、ＡＤＢ用ＥＣＵ４および車両用灯具１を備える。ＡＤＢ用ＥＣＵ４は、車両側に搭載されてもよいし、車両用灯具１に内蔵されてもよい。

[0051] ＡＤＢ用ＥＣＵ４は、カメラ情報Ｓ１や車両情報Ｓ２を受ける。ＡＤＢ用ＥＣＵ４は、カメラ情報Ｓ１にもとづいて、車両前方の状況、具体的には対向車、先行車の有無、歩行者の有無等を検出する。またＡＤＢ用ＥＣＵ４は、車両情報Ｓ２にもとづいて、現在の車速、ステアリング角などを検出する。ＡＤＢ用ＥＣＵ４はこれらの情報にもとづいて、車両前方に照射すべき配光パターンを決定し、配光パターンを指示する情報（配光パターン情報）Ｓ３を車両用灯具１に送信する。たとえば配光パターン情報Ｓ３は、横方向の照射座標を角度で表し、角度と、角度ごとの光量の対応関係を指示するデータを含んでもよい。

[0052] たとえば理解の容易化のために、光源１１０の光量が、点灯、消灯のみで制御されるものとする。この場合、配光パターン情報Ｓ３は、車両前方に形成すべき配光パターン３１０のうち、消灯領域R_{OFF}を示すデータを含んでもよい。たとえば配光パターン情報Ｓ３は、消灯領域R_{OFF}の左端を示す座標θ_Lと、右端を示す座標θ_Rのセットを含んでもよい。消灯領域R_{OFF}が複数の場合、複数の座標のセット（θ_L，θ_R）含んでもよい。あるいは、配光パターン情報Ｓ３は、消灯領域R_{OFF}の中心座標θ_Cと、消灯領域R_{OFF}の幅$\Delta\theta$のセットを含んでもよいし、消灯領域R_{OFF}の左端座標θ_L（もしくは右端座標θ_R）と消灯領域の幅$\Delta\theta$のセットを含んでもよい。

[0053] 反対に配光パターン情報Ｓ３は、消灯領域R_{OFF}を示すデータに代えて、点灯領域R_{ON}を示すデータを含んでもよいし、それらの両方を含んでもよい。

[0054] 点灯回路２００は、配光パターン情報Ｓ３にもとづいてブレード１００の回転と同期しながら光源１１０の光量（輝度）を制御する。点灯回路２００は、位置検出器２０２、周期演算部２０４、光量演算部２１０、ドライバ２２０を備える。周期演算部２０４および光量演算部２１０を、灯具ＥＣＵ２０６と称する。灯具ＥＣＵ２０６は、マイクロコントローラあるいはマイク

ロプロセッサ、あるいはＡＳＩＣ（Application Specified IC）を用いて構成できる。

[0055] 位置検出器２０２は、ブレード１００の所定の基準箇所が所定位置を通過するタイミングを示す位置検出信号Ｓ４を生成する。たとえば基準箇所は、２枚のブレード１００の端部（区切れ目）であってもよいし、各ブレードの中央であってもよく、任意の箇所とすることができる。

[0056] ブレード１００を回転させるモータ１３０には、ホール素子が取り付けられていてもよい。この場合、ホール素子からのホール信号は、ロータの位置、すなわちブレードの位置（以下、ブレード座標という）に応じた周期波形となる。位置検出器２０２は、ホール信号の極性が反転するタイミングを検出してもよく、具体的には一対のホール信号を比較するホールコンパレータで構成してもよい。ホール素子の取り付け位置は任意である。

[0057] 周期演算部２０４は、位置検出器２０２からの位置検出信号Ｓ４にもとづき、ブレードの周期運動の周期Ｔｐを演算する。たとえば位置検出信号Ｓ４がホールコンパレータの出力である場合、周期演算部２０４は、位置検出信号Ｓ４のエッジの間隔（半周期）を測定する。周期演算部２０４は、エッジの間隔をクロック信号を利用してカウントするカウンタで構成することができる。周期演算部２０４は、測定した周期を示す周期情報Ｓ５を出力する。

[0058] 光量演算部２１０は、配光パターン情報Ｓ３を受け、位置検出信号Ｓ４および周期情報Ｓ５が示す周期Ｔｐにもとづいて、各時刻において光源１１０が発生すべき光量を演算する。

[0059] たとえば光量演算部２１０は、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）やＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＡＳＩＣ（Application Specified IC）などで構成され、位置情報発生器２１２および光量コントローラ２１４と称される機能ブロックを含む。

[0060] 位置情報発生器２１２は、周期情報Ｓ５および位置検出信号Ｓ４にもとづいて、各時刻におけるブレード１００の位置を示す位置情報Ｓ６を生成する。たとえば位置情報発生器２１２は、位置検出信号Ｓ４のエッジごとにリセ

ットされ、周期ＴｐをＮ分割（Ｎは整数）して得られる単位時間ごとにカウントアップ（あるいはカウントダウン）するカウンタで構成してもよい。

[0061] 光量コントローラ２１４は、配光パターン情報Ｓ３および位置情報Ｓ６にもとづき、各時刻における光源１１０の目標光量（点灯、消灯）を演算し、目標光量を指示する光量指令値Ｓ７を生成する。

[0062] ブレード座標Ｘ（すなわち位置情報Ｓ６）と照射座標θの対応関係は、光源１１０およびブレード１００の幾何学的な配置関係から導くことができる。光量コントローラ２１４は、位置情報Ｓ６と照射座標θの対応関係を保持するテーブルを含んでもよいし、それらの対応関係を記述する演算式を保持してもよい。

[0063] そして光量コントローラ２１４は、配光パターン情報Ｓ３に含まれる照射座標θで記述されるデータθ_L，θ_Rを、ブレード座標のデータX_L、X_Rに変換し、各時刻の光量を決定してもよい。あるいは光量コントローラ２１４は、位置情報Ｓ６が示すブレード座標Ｘを照射座標θに変換し、各時刻の光量を決定してもよい。

[0064] 光量演算部２１０は、周期Ｔｐが所定のしきい値より長いとき、つまりモータ１３０の回転数が所定値より低い場合には、光源１１０を消灯することが好ましい。また、消灯から点灯への切り替えに際し、光量演算部２１０は、モータ１３０の回転数が所定値より低い間は、光源１１０を点灯させないことが望ましい。ブレード１００の運動周期Ｔｐが長い場合に光源１１０を点灯すると運転者がちらつき（フリッカともいう）を感じることとなるため、そのような状況では光源１１０を消灯することで不快感を防止できる。

[0065] たとえば照射領域３００の走査周期が５０Ｈｚ以下のときに、光源１１０を消灯することとしてもよい。経験的に５０Ｈｚを下回ると、ちらつきが人間の目に知覚されることが知られている。２枚のブレード１００が使用される場合、モータ１３０の回転数が１５００ｒｐｍ以上であれば、ちらつきは知覚されないと言える。

[0066] ドライバ２２０は、光量指令値Ｓ７を受け、各時刻において光量演算部２

１０が演算した光量が得られるように光源１１０を点灯させる。

[0067] 以上が点灯回路２００およびそれを備える車両用灯具１の構成である。続いてその動作を説明する。

[0068] 図３は、図２の点灯回路２００の動作を説明する図である。横軸は、照射座標θであり、ブレード座標Ｘであり、時間ｔでありえ、それらは１対１で対応づけられる。配光パターン３１０は、照射座標は０～３０度の範囲で規定される。ここでは２つの消灯領域R_{OFF1}，R_{OFF2}を形成する場合を示している。

[0069] 照射領域３００は、ブレード１００がある位置で停止しているときに、１個の光源１１０が照射する部分を示している。時間の経過とともにブレード１００が回転するにしたがい、照射領域３００は照射座標が増大する方向（あるいは反対方向）に走査される。照射領域３００の走査方向側の一辺をリーディングエッジ３０２、反対の一辺をトレイリングエッジ３０４と称する。本実施の形態では、リーディングエッジ３０２の座標を基準として、光量の制御を行なうものとする。

[0070] ブレード１００を位置決めするモータ１３０は、所定の回転数で回転している。たとえばモータ１３０は、３６００ｒｐｍで回転する。ただしモータ１３０の回転数は完全に一定に保つことはできず、またモータ１３０の回転は灯具ＥＣＵ２０６の制御下にはなく、フリーラン状態にあると言え、灯具ＥＣＵ２０６がモータ１３０（ブレード１００）の状態に適応しつつ、光源１１０を制御する。

[0071] ある時刻ｔ０において、位置検出信号Ｓ４がアサートされると、その時刻がブレード座標Ｘの基準値（たとえば０）に対応づけられ、その後、時間とともにブレードの位置を示す位置情報Ｓ６の値が増加する。つまり時間ｔと位置情報Ｓ６が１対１で対応づけられる。傾きは、直前に演算された位置検出信号Ｓ４の周期Ｔｐから定められる。

[0072] 消灯領域R_{OFF1}，R_{OFF2}それぞれの左端座標θ_L，右端座標θ_Rは、ブレード座標ＸのデータX_L，X_Rに変換される。そして光量コントローラ２１４は

、消灯領域R_{OFF1}，R_{OFF2}における光量がゼロとなるように、光量指令値Ｓ７を生成する。

[0073] 図３に示すように、光量指令値Ｓ７がオフからオンに切りかわるタイミングは、消灯領域の範囲とΔＸだけずれている。ΔＸは、照射領域３００の幅である。この理由を説明する。ブレードスキャン方式では照射領域３００を走査して配光パターンを形成するため、配光パターン３１０は、照射領域３００の積分値で与えられる。したがってもしオンからオンの切りかえをリーディングエッジ３０２の座標を基準として行なうと、消灯領域R_{OFF}に光が照射されてしまう。そこで光量コントローラ２１４は、リーディングエッジ３０２の座標が消灯領域の始端（点灯領域の終端）X_Lとなると、光源１１０をオンからオフに切りかえる。また光量コントローラ２１４は、トレイリングエッジ３０４の座標が消灯領域の終端（点灯領域の始端）X_Rとなると、言い換えればリーディングエッジ３０２の座標が$X_R+\Delta X$となると、光源１１０をオフからオンに切りかえることが望ましい。これにより消灯領域R_{OFF}を暗くできる。

[0074] 以上が点灯回路２００の動作である。

この点灯回路２００によれば、ブレード１００の周期運動が、点灯回路２００の制御下にない場合においても、ブレード１００の周期Ｔｐと位置検出信号Ｓ４にもとづいて、各時刻におけるブレード１００の位置を推定できる。そして推定されたブレード１００の位置から、反射光の照射領域３００の位置が推定可能である。したがって、ブレード１００の位置の変化にあわせて、光源１１０の光量を時々刻々と変化させることができ、所望の配光パターンを形成することができる。

[0075] 続いて、光源１１０が１個の場合を説明したが、複数の光源１１０を用いてもよい。図４は、複数の光源１１０を用いた場合の点灯回路２００の配光パターン３１０を説明する図である。ここでは３個の光源１１０Ａ～１１０Ｃが使用され、それぞれの照射領域は、３００Ａ～３００Ｃとして示される。

[0076] 図４には、ある時刻における照射領域３００Ａ～３００Ｃが示されている。複数の光源１１０を完全に同じ位置にレイアウトすることは不可能であり、ブレード１００への入射角も光源１１０ごとに異なることから、複数の光源１１０Ａ～１１０Ｃは異なる照射領域３００Ａ～３００Ｃを形成する。

[0077] そして点灯領域R_{ON}（消灯領域R_{OFF}）も、光源１１０Ａ～１１０Ｃごとに独立して形成される。最終的に形成される配光パターン３１０の光量は、それらの重ね合わせである。このように複数の光源１１０を併用することにより、各光源１１０のオン、オフを制御するのみで、多階調の配光パターン３１０を形成することができる。

[0078] 続いて、複数の光源１１０の点消灯制御について説明する。図５および図６は、複数の光源１１０の点消灯制御を説明する図である。

[0079] 上述のように、複数の光源１１０Ａ～１１０Ｃは異なる照射領域３００Ａ～３００Ｃを形成するため、ブレード座標Ｘと照射座標θの関係は、光源１１０ごとに異なる。そこで光量コントローラ２１４は、光源１１０ごとに個別に、位置情報Ｓ６（ブレード座標）と照射座標θの対応関係を保持するテーブルあるいは対応関係を記述する演算式を保持してもよい。配光パターン情報Ｓ３は、光源１１０に共通する点灯領域R_{ON}（消灯領域R_{OFF}）を指定するデータを含んでもよいし、光源１１０ごとに個別の点灯領域R_{ON}（消灯領域R_{OFF}）を指定するデータを含んでもよい。

[0080] 位置検出信号Ｓ４のエッジのタイミング、つまり位置情報Ｓ６が基準値（たとえばゼロ）の時刻において、照射領域３００Ａ～３００Ｃは図示の座標に位置するものとする。このときの照射領域３００Ａ～３００Ｃそれぞれのリーディングエッジの照射座標をθ_{SA}～θ_{SC}とする。

[0081] 図６を参照する。位置情報Ｓ６は、位置検出信号Ｓ４のエッジのタイミングと同期して繰り返し発生する。図６には、位置情報Ｓ６と、各光源１１０の照射座標θ_A～θ_Cの関係が示される。位置検出信号Ｓ４がアサートされるタイミングにおいて、照射座標θ_A～θ_Cはθ_{SA}～θ_{SC}である。

[0082] 光量コントローラ２１４は、光源１１０Ａ～１１０Ｃの光量を個別に制御

し、光源１１０Ａ～１１０Ｃごとの光量指令値Ｓ７$_A$～Ｓ７$_C$を生成する。

光源１１０Ａに関しては、位置情報Ｓ６が、照射座標θ_Aの消灯領域Ｒ$_{OFF}$に対応するブレード座標Ｘを示す間、光量指令値Ｓ７$_A$をオフ（消灯）レベルとする。同様に、光源１１０Ｂに関しては、位置情報Ｓ６が、照射座標θ_Bの消灯領域Ｒ$_{OFF}$に対応するブレード座標Ｘを示す間、光量指令値Ｓ７$_B$をオフ（消灯）レベルとする。光源１１０Ｃについても同様である。

[0083] 点灯回路２００によれば、光源１１０毎に、各時刻における反射光の照射領域３００Ａ～３００Ｃを個別に推定し、ブレード１００の位置の変化にあわせて、各光源１１０の光量を時々刻々と変化させることができ、所望の配光パターンを形成することができる。

[0084] ここでは位置情報Ｓ６（ブレード座標）を、複数の光源１１０Ａ～１１０Ｃで共有する場合を示したが、ハードウェア資源に余裕が有る場合には、光源１１０ごとに個別に位置情報Ｓ６を生成してもよい。

[0085] 図７は、複数の光源１１０を駆動するドライバ２２０の回路図である。

複数の光源１１０Ａ～１１０Ｃは直列に接続される。各光源１１０は、直列接続された複数のＬＥＤを含んでもよい。またＬＥＤの個数は光源１１０ごとに異なっていてもよい。

[0086] ドライバ２２０は、コンバータ２２２、コンバータコントローラ２２４、複数のバイパススイッチＳＷＡ～ＳＷＣ、スイッチコントローラ２２６を備える。コンバータ２２２にはスイッチ８を介してバッテリ６からの電池電圧Ｖ$_{BAT}$が供給される。コンバータ２２２は、光源１１０に対して目標輝度に応じた駆動電流Ｉ$_{LED}$を供給する。コンバータコントローラ２２４は、駆動電流Ｉ$_{LED}$を検出し、電流検出値が目標値に近づくように、コンバータ２２２のスイッチングのデューティ比あるいは周波数をフィードバック制御してもよい。高速な制御を実現するために、コンバータコントローラ２２４は、電流検出値が目標値の近傍に定められた上側しきい値に達するとコンバータ２２２のスイッチ素子をオフし、電流検出値が目標値の近傍に定められた下側しきい値まで低下するとスイッチ素子をオンする動作を繰り返してもよい。これ

はヒステリシス制御とも称される。

[0087] たとえばコンバータ２２２は、昇圧型、降圧型、あるいは昇降圧型のコンバータである。好ましくはコンバータ２２２はＣｕｋ型のコンバータを用いるとよい。Ｃｕｋコンバータのトポロジーは公知であるため説明を省略する。

[0088] 複数のバイパススイッチＳＷＡ～ＳＷＣは、光源１１０Ａ～１１０Ｃに対応する。各バイパススイッチＳＷは、対応する光源１１０と並列に設けられる。バイパススイッチＳＷは、対応する光源１１０の点灯・消灯を切りかえるために設けられる。たとえばバイパススイッチＳＷＡがオンすると、駆動電流I_{LED}は、光源１１０Ａには流れず、したがって光源１１０Ａは消灯する。

[0089] スイッチコントローラ２２６は、複数のバイパススイッチＳＷＡ～ＳＷＣそれぞれのオン、オフを、対応する光源１１０Ａ～１１０Ｃの点灯、消灯指示（すなわち光量指令値$S7_A$～$S7_C$）にもとづいて制御する。

[0090] 以上がドライバ２２０の構成である。

ブレードスキャン方式のＡＤＢ制御を行なう場合、各光源１１０の光量を、短い周期で高速に制御する必要がある。そこでこの方式はバイパススイッチＳＷを用いることで、好適なＡＤＢ制御が実現できる。

[0091] 図８は、ブレード１００の正面図である。ブレード１００の端部１０２およびその近傍は、中央部に比べて反射面の精度のばらつきが相対的に大きく、また蒸着ムラが生じやすいことから、光が散乱してグレアが生じたり、所望の配光パターンが得にくいという問題がある。そこで車両用灯具１は、ブレード１００の端部１０２およびその近傍を配光パターン３１０の形成に使用しないよう配慮して設計することが望ましい。つまり、破線で囲まれる有効領域１０６の一部あるいは全部を利用して、所定の照射座標（０～３０°）をカバーできるように、光源１１０の光軸、ブレード１００の向き、投影レンズ１２０を含む光学系を設計することが望ましい。

[0092] そして光量演算部２１０は、ブレード１００が、その端部１０２を含む所

定範囲１０４に光源１１０の出射光を受光可能な位置にあるとき、光源１１０を消灯する。これにより、グレアフリーで所望の配光パターンを形成しやすくなる。

[0093] 第１の実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、第１の実施の形態に関する変形例について説明する。

[0094] （第１変形例）

位置検出器２０２によるブレード１００の位置検出方法は、ホール素子を利用したものに限定されない。たとえば位置検出器２０２は、モータ１３０のロータの位置を検出する光学式、あるいはその他の方式のロータリーエンコーダを利用して、位置検出信号Ｓ４を生成してもよい。あるいは位置検出器２０２は、ブレード１００の裏側に設けられたフォトセンサと、ブレード１００の表面側からフォトセンサに向かって光を照射する位置検出用の光源と、を含んでもよい。そしてブレード１００に、スリットあるいはピンホールを設けてもよい。これにより、スリットあるいはピンホールが、フォトセンサの上を通過するタイミングを検出できる。スリットは、図８に示す２枚のブレード１００の間隙であってもよい。また位置検出用の光源は、赤外線光源を利用してもよいし、光源１１０であってもよい。このように位置検出器２０２の構成にはさまざまなバリエーションが存在しうる。

[0095] （第２変形例）

実施の形態では２枚のブレード１００の場合を説明したが、ブレードの枚数は限定されず、１枚であってもよいし、３枚以上であってもよい。また実施の形態では、ブレード１００を回転運動させる場合を説明したが、ブレード１００は往復運動させてもよい。

[0096] （第３変形例）

実施の形態では、光源１１０の光量の制御として、点灯、消灯を切りかえる場合を説明したが、照射座標に応じて、光量を連続的に制御してもよい。

[0097]（第４変形例）

実施の形態では、周期演算部２０４によって周期Ｔｐを測定する場合を説明したが本発明はそれには限定されない。モータ１３０の回転数が一定であることが保証されるプラットフォームにおいては、ブレード１００の運動の周期Ｔｐとして所定値を用いてもよい。あるいは灯具ＥＣＵ２０６がモータ１３０の回転数を制御する場合には、灯具ＥＣＵ２０６が周期Ｔｐを直接的に知ることができる。

[0098]（第５変形例）

実施の形態では光源１１０の光量の制御として、点灯、消灯を切りかえる場合を説明したが、照射座標に応じて、光量を連続的に制御してもよい。

[0099]（第６変形例）

光源１１０としては、ＬＥＤの他に、ＬＤ（レーザダイオード）や有機ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）などの半導体光源を用いてもよい。

[0100]（第７変形例）

実施の形態では、コンバータ２２２をＣｕｋコンバータで構成したが本発明はそれには限定されない。たとえばコンバータ２２２は、降圧コンバータ（Ｂｕｃｋコンバータ）であり、降圧コンバータをコンバータコントローラ３２を用いて制御してもよい。この場合、降圧コンバータの前段に、電池電圧V_{BAT}を受けるフライバック型あるいはフォワード型の昇降圧コンバータを挿入してもよい。

[0101]（第２の実施の形態）

続いて、モータの回転制御と、光源１１０の点消灯制御について説明する。図９は、第２の実施の形態に係る車両用灯具１ａのブロック図である。

[0102] 車両用灯具１ａは、光源１１０、ブレード１００、モータ１３０、モータ駆動回路１３２、点灯回路２００ａを備える。ブレード１００は、光源１１０の出射光を反射するリフレクタであり、モータ１３０には、ブレード１００が取り付けられる。モータ１３０の回転によりブレード１００の反射光が車両前方で走査される。モータ１３０としてはブラシレスＤＣモータを用い

ることができる。モータ駆動回路１３２は、モータ１３０を駆動する。モータ駆動回路１３２は、市販のモータ駆動ＩＣを用いることができる。点灯回路２００ａは、光源１１０に駆動電流を供給して光源１１０を点灯させる。

[0103] 本実施の形態においてモータ駆動回路１３２は、光源１１０の点灯が指示されると、モータ１３０を回転させる。そして点灯回路２００ａは、モータ１３０の駆動開始後、モータ１３０の回転数が所定の最低回転数に達した後に、光源１１０を点灯する。点灯回路２００ａは、図２の点灯回路２００と同様に、灯具ＥＣＵ２０６とドライバ２２０を含んでもよい。また灯具ＥＣＵ２０６は、図２と同様に構成することができるが、その限りではない。

[0104] 多くのモータ駆動回路１３２は、モータ１３０の回転数に比例した周波数を有するＦＧ（Frequency Generation）信号を出力する。たとえばモータ駆動回路１３２は、図示しないホール素子から出力される一対のホール信号を比較するホールコンパレータを含み、ホールコンパレータから出力される矩形信号に応じて、ＦＧ信号を出力するように構成される。点灯回路２００ａは、ＦＧ信号を監視し、その周期を測定することにより、モータ１３０の回転数を検出してもよい。あるいは点灯回路２００ａはホールコンパレータからの矩形信号を監視することにより、モータ１３０の回転数を検出してもよい。あるいは点灯回路２００ａはホールコンパレータを内蔵してもよい。

[0105] ビームのスキャン周波数が５０～６０Ｈｚを下回ると、人間はフリッカを知覚する。モータ１３０に二枚のブレード１００が取り付けられる灯具では、最低回転数は１５００～１８００ｒｐｍ、もしくはそれより高く設定することが望ましい。

[0106] 一般的なパッシング操作（Headlight Flashing）では、点灯時間は０．２秒～１程度である。そこでモータ駆動回路１３２は、停止状態のモータ１３０が、０．２秒より短い時間で、最低回転数に到達するように、モータ１３０を駆動する。最低回転数に達するまでの時間を起動時間T_{START}と呼ぶ。言い換えればT_{START}＜０．２秒となるような、モータ１３０およびモータ駆動回路１３２の組み合わせが選定される。これによりパッシング操作において

も光源を確実に点滅させることができる。

[0107] 図１０は、図９の車両用灯具１ａの動作波形図である。時刻ｔ０にＡＤＢ用ＥＣＵ４から点灯が指示される。これに応答してモータ駆動回路１３２がモータ１３０の駆動を開始する。起動時間T_{START}の経過後の時刻ｔ１にモータ１３０の回転数が最低回転数（たとえば１８００ｒｐｍ）に達すると、灯具ＥＣＵ２０６はドライバ２２０に点灯を指示する。これにより光源１１０に駆動電流I_{LD}が供給され、光源１１０が点灯する。なお時刻ｔ１以降の駆動電流I_{LD}を一定として示すが、実際には図３に示すように配光パターン情報Ｓ３に応じた波形を有しうる。

[0108] 以上が車両用灯具１ａの動作である。この車両用灯具１ａによれば、モータ１３０の回転数が運転者がちらつきを感じにくい最低回転数に達する前は、モータ１３０を非点灯とすることで、不快感を防止できる。

[0109] なお車両の設計方針として、低回転によるフリッカを抑制することよりも、点灯を優先させたい場合がある。この場合、モータ駆動回路１３２が停止状態のモータの駆動を開始した後、起動時間T_{START}より長く定められた所定時間（強制オン時間）の経過後に、モータ１３０の回転数にかかわらず、光源１１０を点灯してもよい。強制オン時間は０．２～０．５秒程度に定めてもよい。たとえばモータ１３０の劣化、ゴミなどの付着などの要因により、起動時間T_{START}が０．２秒より長くなったり、最低回転数に到達しない状況も想定される。強制オン時間を設定することで、光源１１０の点灯を優先できる。

[0110] 続いて第２の実施の形態に関する変形例を説明する。

[0111] 図９の点灯回路２００ａは、モータ１３０の回転数を監視し、モータが最低回転数に到達したことを検出したが、本発明はそれに限定されない。起動時間T_{START}のばらつきが小さく、安定している場合、灯具ＥＣＵ２０６は、モータ駆動回路１３２による通電時間を測定し、起動時間T_{START}の設計値に相当する時間が経過すると、光源１１０を点灯させてもよい。

[0112] （第３の実施の形態）

上述のように配光パターン情報Ｓ３は、目標となる配光パターン（以下、目標配光パターン）を指示するデータを含む。そして目標配光パターンは、車両前方の状況などに応じて時々刻々と変化する。第３の実施の形態では、時間とともに変化する目標配光パターンに応じて、光源１１０を点灯可能な点灯回路２００ａについて説明する。

[0113] 図１１は、第３の実施の形態に係る車両用灯具１ａのブロック図である。車両用灯具１ａは、ブレード１００、光源１１０、点灯回路２００ａを備える。

[0114] 点灯回路２００ａは、光量演算部２１０ａおよびドライバ２２０を備える。光量演算部２１０ａは、目標配光パターンを示す配光パターン情報Ｓ３を受け、各時刻において光源１１０が発生すべき光量を演算する。ドライバ２２０は各時刻において、光量演算部２１０ａが演算した光量が得られるように、光源１１０を点灯させる。

[0115] 以下、配光パターン情報Ｓ３が指示する目標配光パターンに符号３１０Ｒを、現在の車両用灯具１が車両前方に形成している配光パターンに符号３１０を付す。

[0116] 光量演算部２１０ａは、目標配光パターン３１０Ｒが変更されたとき、変更後の目標配光パターン３１０Ｒに向かって配光パターン３１０が時間とともに徐々に変化するように（徐変制御ともいう）、各時刻における光量を演算する。

[0117] たとえば光量演算部２１０ａは、光量コントローラ２１４および徐変コントローラ２１６を含む。

[0118] 徐変コントローラ２１６は、変更前の目標配光パターン３１０Ｒと、変更後の目標配光パターン３１０Ｒにもとづき、時間とともに変化する配光パターン（徐変配光パターンという）３１０Ｓを演算し、徐変配光パターン３１０Ｓを示す情報Ｓ３Ｓを生成する。光量コントローラ２１４は、情報Ｓ３Ｓが示す徐変配光パターン３１０Ｓが得られるように、光量指令値Ｓ７を生成する。徐変配光パターン３１０Ｓから光量指令値Ｓ７への変換は、第１の実

施の形態で説明した通りである。

[0119] 以上が点灯回路２００ａの基本構成である。

続いてその動作を説明する。図１２は、点灯回路２００ａの徐変制御を説明する図である。図１２には、変更前の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＳＴＡＲＴと、変更後の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＥＮＤ、および複数の徐変配光パターン３１０Ｓが示される。この例では、変更前の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＳＴＡＲＴは第１領域（消灯領域$Ｒ_{ＯＦＦ1}$）を含み、変更後の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＥＮＤが第１領域（$Ｒ_{ＯＦＦ1}$）に対応する第２領域（消灯領域$Ｒ_{ＯＦＦ2}$）を含む。

[0120] 変更前の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＳＴＡＲＴから変更後の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＥＮＤには、複数Ｎ個の徐変配光パターン３１０Ｓ＿１～３１０Ｓ＿Ｎを経て徐々に遷移する。配光パターン３１０の遷移時間は０．１秒以上、１０秒以下であることが好ましい。これにより、運転者に与える違和感を低減しつつ、配光パターンを変化させることができる。

[0121] 以上が点灯回路２００ａの基本動作である。この点灯回路２００ａによれば、不連続に変化する目標配光パターン３１０Ｒが与えられるプラットフォームにおいて、点灯回路２００ａの光量演算部２１０ａにより配光パターン３１０を時間とともに連続的に変化させることができ、運転者に与える不快感を減少し、および／または安全性を高めることができる。

[0122] 別の観点から言えば、車両側（図２のＡＤＢ用ＥＣＵ４）において必要な処理は、目標配光パターンを示す配光パターン情報Ｓ３を生成することであり、徐変制御は車両用灯具１ａが自動的に行なうため、車両側の演算処理の負荷を軽減できる。さらに車両側の演算負荷に加えて、車両メーカにおける設計段階の手間を大幅に低減することができる。これらは車両用灯具１に大きな付加価値を付与する。

[0123] 続いて徐変配光パターン３１０Ｓの具体的な生成方法について説明する。

[0124] （第１の制御方法）

図１３（ａ）は、第１の制御方法を説明する図である。第１の制御方法で

は、目標配光パターン３１０Ｒ＿ＳＴＡＲＴから目標配光パターン３１０Ｒ＿ＥＮＤの変化速度が予め定められている。変化速度は、配光パターンに含まれる各領域の基準座標の速度であってもよい。具体的には消灯領域R_{OFF}（もしくは点灯領域R_{ON}）の基準座標（中心座標θ_C、左端θ_Lまたは右端θ_R）を、所定の速度で変化させる。この例では、消灯領域R_{OFF}の中心座標θ_Cを基準座標として、徐変配光パターン３１０Ｓが生成される。

[0125] 光量演算部２１０ａは、基準座標（中心座標θ_C）が単位時間ΔＴあたり、所定の制御ステップ$\Delta\theta_S$変化するように、徐変配光パターン３１０Ｓを生成する。単位時間ΔＴは、たとえばブレードの走査時間である。制御ステップ$\Delta\theta_S$は、ＡＤＢ用ＥＣＵ４からの制御に応じて変更可能であってもよい。

[0126] ステップ数Ｎは、第１領域R_{OFF1}の中心座標θ_{C1}と第２領域R_{OFF2}の中心座標θ_{C2}の差（距離）$\theta_{C2}-\theta_{C1}$を用いて、以下の式で計算される。

$$N \fallingdotseq (\theta_{C2}-\theta_{C1}) / \Delta\theta_S - 1$$

となる。たとえば（$\theta_{C2}-\theta_{C1}$）が１０°であり、$\Delta\theta_S$が１°であるとき、Ｎ＝９個の徐変配光パターン３１０Ｓを経て、徐変制御が完了する。遷移時間Ｔｓは、Ｎ×ΔＴであり、２つの領域R_{OFF1}，R_{OFF2}の距離に応じて変化する。

[0127] 光量演算部２１０ａは、第１領域R_{OFF1}の一端、他端が第２領域R_{OFF2}の一端、他端それぞれに実質的に同時に到達するように、徐変配光パターン３１０Ｓを変化させてもよい。この場合、消灯領域の左端θ_Lは、（$\theta_{L2}-\theta_{L1}$）／Ｎを変化幅として移動させ、消灯領域の右端θ_Rは、（$\theta_{R2}-\theta_{R1}$）／Ｎを変化幅として移動させればよい。

[0128] この処理は、別の観点から見れば、光量演算部２１０ａが、第１領域R_{OFF1}から第２領域R_{OFF2}に向かって、消灯領域の幅$\Delta\theta$をＮステップで変化させることと等価である。

[0129] 図１３（ｂ）には、第１の制御方法において、基準座標を各領域の右端θ_Rに採った場合の動作が示される。この場合、右端θ_Rの速度が一定となるように、配光パターンが制御される。左端θ_Lを基準座標にとってもよい。

[0130] 第１の制御方法によれば、ひとつの配光パターンに複数の領域が含まれる場合に、各領域を同じ速度で移動させることができ、自然なＡＤＢ制御が実現できる。

[0131] （第２の制御方法）

図１３（ｃ）は、第２の制御方法を説明する図である。第２の制御方法では、目標配光パターン３１０Ｒ＿ＳＴＡＲＴから目標配光パターン３１０Ｒ＿ＥＮＤの遷移時間（徐変時間）Ｔｓが予め定められている。具体的には消灯領域$Ｒ_{ＯＦＦ}$（もしくは点灯領域$Ｒ_{ＯＮ}$）の基準座標（中心座標θ_C、左端θ_Lまたは右端θ_R）は、移動距離にかかわらず、所定の遷移時間Ｔｓをかけて移動を完了する。

[0132] この制御方法では、ステップ数Ｎは、以下の式で与えられる。

Ｎ＝Ｔｓ／ΔＴ

ΔＴは単位時間であり、たとえばブレード１００の走査時間である。遷移時間Ｔｓは、ＡＤＢ用ＥＣＵ４からの制御に応じて変更可能であってもよい。

[0133] 徐変配光パターン３１０Ｓは、消灯領域$Ｒ_{ＯＦＦ}$の中心座標θ_Cを基準として生成されてもよい。この場合、中心座標θ_Cは、（$\theta_{C2}-\theta_{C1}$）／Ｎを変化幅として移動することとなる。

[0134] 光量演算部２１０ａは、第１領域$Ｒ_{ＯＦＦ1}$の一端、他端が第２領域$Ｒ_{ＯＦＦ2}$の一端、他端それぞれに実質的に同時に到達するように、徐変配光パターン３１０Ｓを変化させてもよい。この場合、消灯領域の左端θ_Lは、（$\theta_{L2}-\theta_{L1}$）／Ｎを変化幅として移動させ、消灯領域の右端θ_Rは、（$\theta_{R2}-\theta_{R1}$）／Ｎを変化幅として移動させればよい。

[0135] この処理は、別の観点から見れば、光量演算部２１０ａが、第１領域$Ｒ_{ＯＦＦ1}$から第２領域$Ｒ_{ＯＦＦ2}$に向かって、消灯領域の幅$\Delta\theta$をＮステップで変化させることと等価である。

[0136] 第２の制御方法によれば、目標配光パターンに依存することなく、遷移に要する時間を一定とすることができる。またひとつの配光パターンに複数の

消灯領域（点灯領域）が含まれる場合に、各領域の移動を同時に完了させることができる。

[0137] 続いて、点灯回路２００ａの徐変制御のバリエーションについて説明する。

[0138] 図１４（ａ）、（ｂ）は、変更前の目標配光パターン３１０Ｒと変更後の目標配光パターン３１０Ｒとが、互いに対応する領域を含まない場合の制御を示す。

図１４（ａ）には、変更前の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＳＴＡＲＴが第１領域$Ｒ_{ＯＦＦ１}$を含み、変更後の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＥＮＤが第１領域$Ｒ_{ＯＦＦ１}$に対応する領域を含まない場合を示す。この場合、光量演算部２１０ａは、第１領域$Ｒ_{ＯＦＦ１}$の幅をゼロに向かって時間とともに緩やかに減少させる。これにより光を照射すべき物体が車両前方から消失した場合に、配光パターンを自然に変化させることができる。

[0139] より具体的には光量演算部２１０ａは、第１領域$Ｒ_{ＯＦＦ１}$の両端をその基準座標（たとえば中心座標θ_C）に向かって移動することにより、第１領域$Ｒ_{ＯＦＦ１}$の幅を減少させてもよい。

[0140] 図１４（ｂ）には、変更後の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＥＮＤが第２領域$Ｒ_{ＯＦＦ２}$を含み、変更前の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＳＴＡＲＴが第２領域$Ｒ_{ＯＦＦ２}$に対応する領域を含まない場合を示す。この場合、光量演算部２１０ａは、第２領域$Ｒ_{ＯＦＦ２}$の幅をゼロから時間とともに緩やかに増大させる。これにより光を照射すべき物体が車両前方に突然現われた場合に、配光パターンを自然に変化させることができる。

[0141] より具体的には光量演算部２１０ａは、第２領域$Ｒ_{ＯＦＦ２}$の両端を、その基準座標（たとえば中心座標θ_C）から離間する方向に移動することにより、第２領域$Ｒ_{ＯＦＦ２}$の幅を増大させてもよい。

[0142] 図１５は、変更前の目標配光パターン３１０Ｒに含まれる第１領域$Ｒ_{ＯＦＦ１}$と、変更後の目標配光パターン３１０Ｒに含まれる第２領域$Ｒ_{ＯＦＦ２}$が対応しない場合の制御を示す。この場合、第１領域$Ｒ_{ＯＦＦ１}$、第２領域$Ｒ_{ＯＦＦ２}$はそれ

ぞれ、図１４（ａ）、（ｂ）で説明したように徐変制御すればよい。

[0143] 光量演算部２１０ａは、第１領域R_{OFF1}と第２領域R_{OFF2}の距離が所定のしきい値より近い場合に、第１領域R_{OFF1}と第２領域R_{OFF2}を対応づけて、図１２に示すように徐変制御し、それらの距離がしきい値より遠い場合に、第１領域R_{OFF1}と第２領域R_{OFF2}が対応しないものとして図１５に示す徐変制御を行なってもよい。２つの領域の距離は、それらの基準座標の距離であってもよく、すなわちそれぞれの中心座標θ_C（あるいは左端もしくは右端）の距離で定義してもよい。

[0144] ２つの領域の距離が離れている場合、それらに照射される車両前方の物体は同一でない可能性が高く、それらの距離が近い場合には、それらに照射される車両前方の物体は同一である可能性が高い。したがって、距離にもとづいて対応関係を判定することで自然なＡＤＢが実現できる。

[0145] あるいは変形例において、ＡＤＢ用ＥＣＵ４からの配光パターン情報Ｓ３は、第１領域R_{OFF1}と第２領域R_{OFF2}が対応するか否かを示すデータを含んでもよい。

車両側のＡＤＢ用ＥＣＵ４は、カメラや車速等の情報にもとづいて、高度に、各領域により照射される物体を識別可能な場合がある。この場合には、第１、第２領域の対応付けの判定を、車両側にゆだねることで、正確性を高めることができる。

[0146] 配光パターン３１０が目標配光パターン３１０Ｒに到達する前に、目標配光パターン３１０Ｒが変更される状況が生じうる。この場合、光量演算部２１０ａは、変更時における現在の配光パターン３１０を、変更前の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＳＴＡＲＴとすればよい。

[0147] 図１６は、遷移途中の目標配光パターンの変更を説明する図である。ここでは第２の制御方法が採用され、遷移時間Ｔｓが規定されている。時刻ｔ１以前に、ある配光パターンが形成されている。時刻ｔ１に、目標配光パターンが３１０Ｒ＿ＥＮＤ１に変更される。時刻ｔ１以降、光量演算部２１０ａは、時刻ｔ１から遷移時間Ｔｓ経過後の時刻ｔ２に、目標配光パターン３１

０Ｒ＿ＥＮＤ１が得られるように、配光パターンを徐変させる。

[0148] 時刻ｔ２より前の時刻ｔ３に、新たな目標配光パターン３１０Ｒ＿ＥＮＤ２が設定される。光量演算部２１０ａは、時刻ｔ３における配光パターンを、変更前の目標配光パターン３１０Ｒ＿ＳＴＡＲＴ２に設定し、時刻ｔ３から遷移時間Ｔｓ経過後の時刻ｔ４に、目標配光パターン３１０Ｒ＿ＥＮＤ２が得られるように、配光パターンを徐変させる。

[0149] この制御により、配光パターンの遷移が完了する前に車両前方の状況が変化した場合には、直ちに目標配光パターンを変更することで、新たな目標配光パターンに向かって配光パターンを徐変できる。

[0150] 続いて第３の実施の形態に関する変形例を説明する。

（第８変形例）

第３の実施の形態で説明した第１の制御方法において、第１領域R_{OFF1}の一端、他端が第２領域R_{OFF2}の一端、他端それぞれに、同時に到達することとしたが、本発明はそれには限定されず、異なる時刻に到達してもよい。

[0151] （第９変形例）

第３の実施の形態における配光パターンの徐変制御は、第１の実施の形態で説明した点灯回路２００の構成を前提としてもよい。つまり図１１の点灯回路２００ａは、位置検出器２０２、周期演算部２０４を備えてもよい。

[0152] 車両用灯具１ａは、ブレード１００の位置制御を行なってもよい。この場合には、位置検出器２０２、周期演算部２０４は不要であり、位置の制御目標値にもとづいて、配光パターンを生成することができる。

[0153] （第１０変形例）

図１７は、第１０変形例に係る車両用灯具１ｂのブロック図である。この変形例では、徐変コントローラ２１６と光量コントローラ２１４の順序が入れ替えられている。光量コントローラ２１４は、配光パターン情報Ｓ３を受け、目標配光パターンに対応する光量指令値Ｓ７を生成する。徐変コントローラ２１６は、変更前の目標配光パターンに対応する光量指令値Ｓ７＿ＳＴＡＲＴから、変更後の目標配光パターンに対応する光量指令値Ｓ７＿ＥＮＤ

へと徐々に変化する徐変光量指令値Ｓ７Ｓを生成し、ドライバ２２０に出力する。この変形例によっても、図５の点灯回路２００ｂと同様の動作を行なうことができる。

[0154] いくつかの実施の形態にもとづき、具体的な語句を用いて本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用を示しているにすぎず、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が認められる。

符号の説明

[0155] １…車両用灯具、２…灯具システム、４…ＡＤＢ用ＥＣＵ、６…バッテリ、８…スイッチ、１００…ブレード、１１０…光源、１２０…投影レンズ、１３０…モータ、２００…点灯回路、２０２…位置検出器、２０４…周期演算部、２０６…灯具ＥＣＵ、２１０…光量演算部、２１２…位置情報発生器、２１４…光量コントローラ、２２０…ドライバ、２２２…コンバータ、２２４…コンバータコントローラ、２２６…スイッチコントローラ、ＳＷ…バイパススイッチ、３００…照射領域、Ｓ１…カメラ情報、Ｓ２…車両情報、Ｓ３…配光パターン情報、Ｓ４…位置検出信号、Ｓ５…周期情報、Ｓ６…位置情報、Ｓ７…光量指令値。

産業上の利用可能性

[0156] 本発明は、車両用灯具に利用できる。

請求の範囲

[請求項1] 車両用灯具に使用される点灯回路であって、

前記車両用灯具は、

半導体光源と、

前記半導体光源の出射光を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光を車両前方で走査するリフレクタと、

を備え、

前記点灯回路は、

前記リフレクタの所定の基準箇所が所定位置を通過するタイミングを示す位置検出信号を生成する位置検出器と、

前記車両前方に形成すべき配光パターンの情報を受け、前記位置検出信号にもとづいて、各時刻において前記半導体光源が発生すべき光量を演算する光量演算部と、

各時刻において前記光量演算部が演算した光量が得られるように前記半導体光源を点灯させるドライバと、

を備えることを特徴とする点灯回路。

[請求項2] 前記位置検出信号にもとづき、前記リフレクタの周期運動の周期を演算する周期演算部をさらに備え、

前記光量演算部は、前記位置検出信号と前記周期にもとづいて、各時刻において前記半導体光源が発生すべき光量を演算することを特徴とする請求項１に記載の点灯回路。

[請求項3] 前記車両用灯具は、複数の半導体光源を備え、

前記光量演算部は、前記複数の半導体光源ごとに個別に、各時刻において前記半導体光源が発生すべき光量を決定することを特徴とする請求項１または２に記載の点灯回路。

[請求項4] 前記複数の半導体光源は直列に接続され、

前記光量演算部は、前記半導体光源ごとに点灯、消灯を決定し、

前記ドライバは、

前記複数の半導体光源に駆動電流を供給するコンバータと、

前記複数の半導体光源に対応し、それぞれが対応する前記半導体光源と並列に設けられた複数のバイパススイッチと、

前記複数のバイパススイッチそれぞれのオン、オフを、対応する前記半導体光源の点灯、消灯指示に応じて制御するスイッチコントローラと、

を含むことを特徴とする請求項３に記載の点灯回路。

[請求項5] 前記光量演算部は、前記周期が所定のしきい値より長いとき、前記半導体光源を消灯することを特徴とする請求項２に記載の点灯回路。

[請求項6] 前記リフレクタにはスリットが設けられ、

前記位置検出器は、前記リフレクタの裏側に設けられたフォトセンサを含むことを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載の点灯回路。

[請求項7] 前記リフレクタはモータにより回転制御され、

前記位置検出器は、前記モータからのホール信号にもとづいて前記位置検出信号を生成することを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載の点灯回路。

[請求項8] 前記ドライバは、前記リフレクタが、その端部を含む所定範囲に前記半導体光源の出射光を受光可能な位置にあるとき、前記半導体光源を消灯することを特徴とする請求項１から７のいずれかに記載の点灯回路。

[請求項9] 半導体光源と、

前記半導体光源の出射光を反射するリフレクタと、

前記リフレクタが取り付けられ、その回転により前記リフレクタの反射光を車両前方で走査せしめるモータと、

前記モータを駆動するモータ駆動回路と、

前記半導体光源を駆動する点灯回路と、

を備え、

前記点灯回路は、前記モータの駆動開始後、前記モータの回転数が所定の最低回転数に達した後に、前記半導体光源を点灯することを特徴とする車両用灯具。

[請求項10] 前記モータ駆動回路は、停止状態の前記モータが、０．２秒より短い時間で、前記最低回転数に到達するように、前記モータを駆動することを特徴とする請求項９に記載の車両用灯具。

[請求項11] 前記モータ駆動回路は、停止状態の前記モータの駆動を開始した後、０．２秒より長く定められた所定時間の経過後に、前記モータの回転数にかかわらず、前記半導体光源を点灯することを特徴とする請求項１０に記載の車両用灯具。

[請求項12] 車両用灯具に使用される点灯回路であって、

前記車両用灯具は、

半導体光源と、

前記半導体光源の出射光を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光を車両前方で走査するリフレクタと、

を備え、

前記点灯回路は、

前記車両前方に形成すべき目標配光パターンを示す配光パターン情報を受け、各時刻において前記半導体光源が発生すべき光量を演算する光量演算部と、

各時刻において前記光量演算部が演算した光量が得られるように前記半導体光源を点灯させるドライバと、

を備え、

前記光量演算部は、前記目標配光パターンが変更されたとき、変更後の前記目標配光パターンに向かって配光パターンが時間とともに徐々に変化するように、各時刻における前記光量を演算することを特徴とする点灯回路。

[請求項13] 変更前の前記目標配光パターンが第１領域を含み、変更後の前記目

標配光パターンが前記第１領域に対応する第２領域を含むとき、前記光量演算部は、前記第１領域の一端、他端が前記第２領域の一端、他端それぞれに実質的に同時に到達するように、前記配光パターンを変化させることを特徴とする請求項１２に記載の点灯回路。

[請求項14] 変更前の前記目標配光パターンが第１領域を含み、変更後の前記目標配光パターンが前記第１領域に対応する領域を含まないとき、前記光量演算部は、前記第１領域の幅をゼロに向かって時間とともに緩やかに減少させることを特徴とする請求項１２または１３に記載の点灯回路。

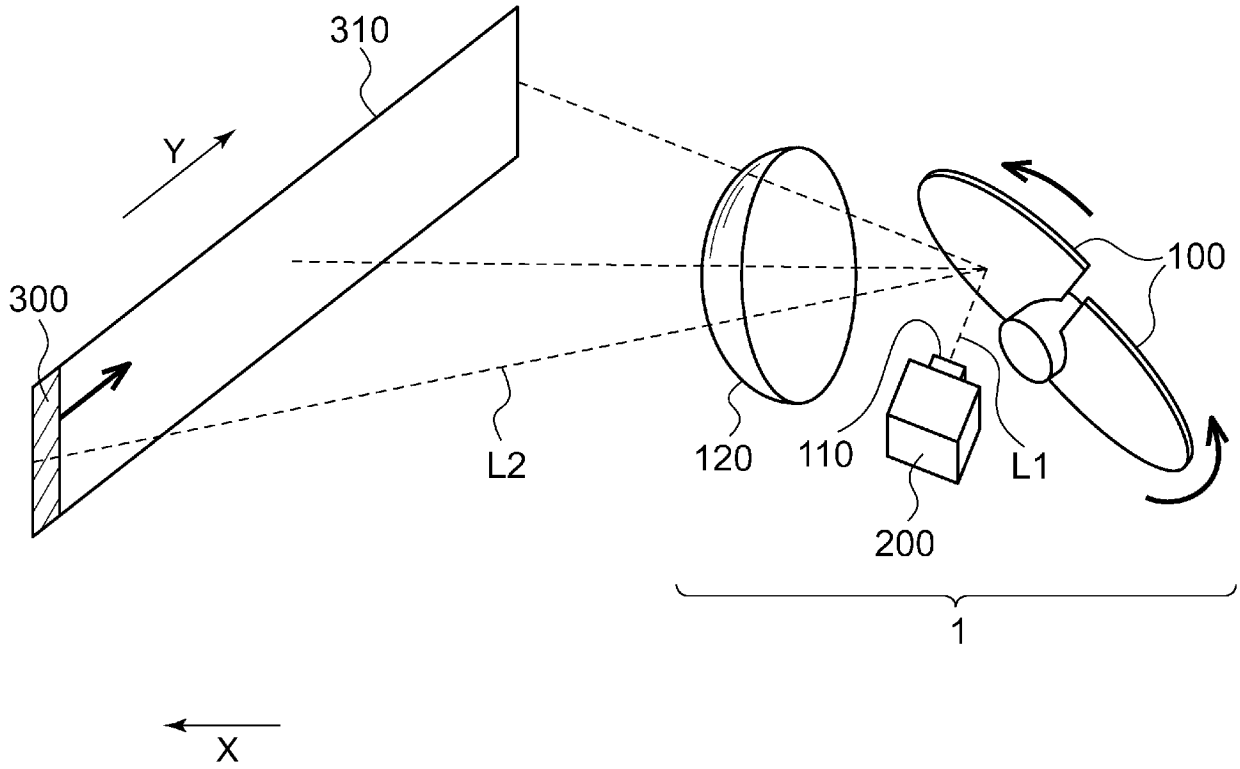
[請求項15] 変更後の前記目標配光パターンが第２領域を含み、変更前の前記目標配光パターンが前記第２領域に対応する領域を含まないとき、前記光量演算部は、前記第２領域の幅をゼロから時間とともに緩やかに増大させることを特徴とする請求項１２から１４のいずれかに記載の点灯回路。

[請求項16] 変更前の前記目標配光パターンが第１領域を含み、変更後の前記目標配光パターンが第２領域を含むとき、前記光量演算部は、前記第１領域と前記第２領域の距離が所定のしきい値より近い場合に、前記第１領域と前記第２領域を対応づけることを特徴とする請求項１３から１５のいずれかに記載の点灯回路。

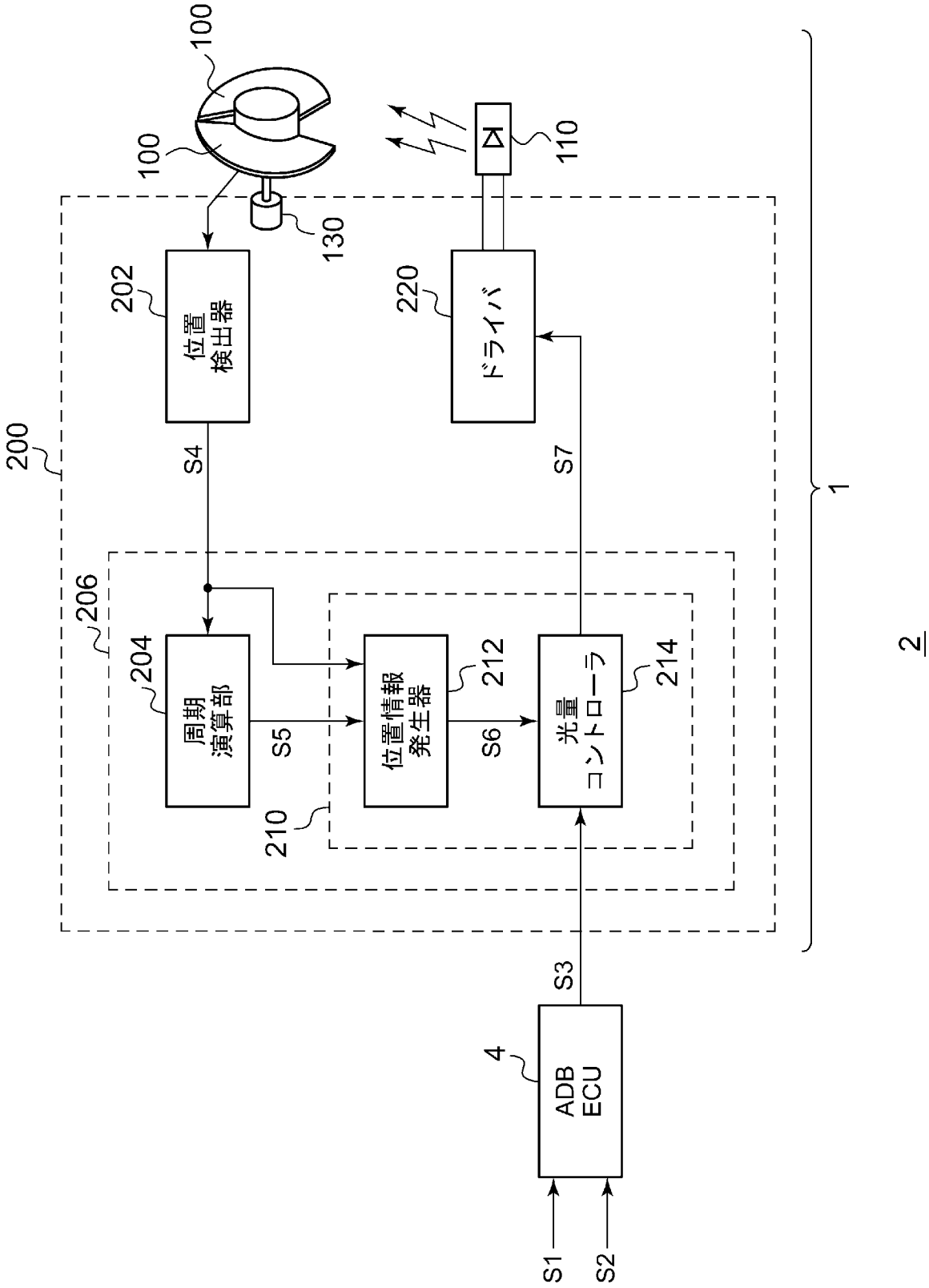
[請求項17] 前記配光パターンの遷移時間は０．１秒以上、１０秒以下であることを特徴とする請求項１２から１６のいずれかに記載の点灯回路。

[請求項18] 前記配光パターンが前記目標配光パターンに到達する前に、前記目標配光パターンが変更された場合、前記光量演算部は、そのときの現在の配光パターンを、変更前の前記目標配光パターンとすることを特徴とする請求項１３から１６のいずれかに記載の点灯回路。

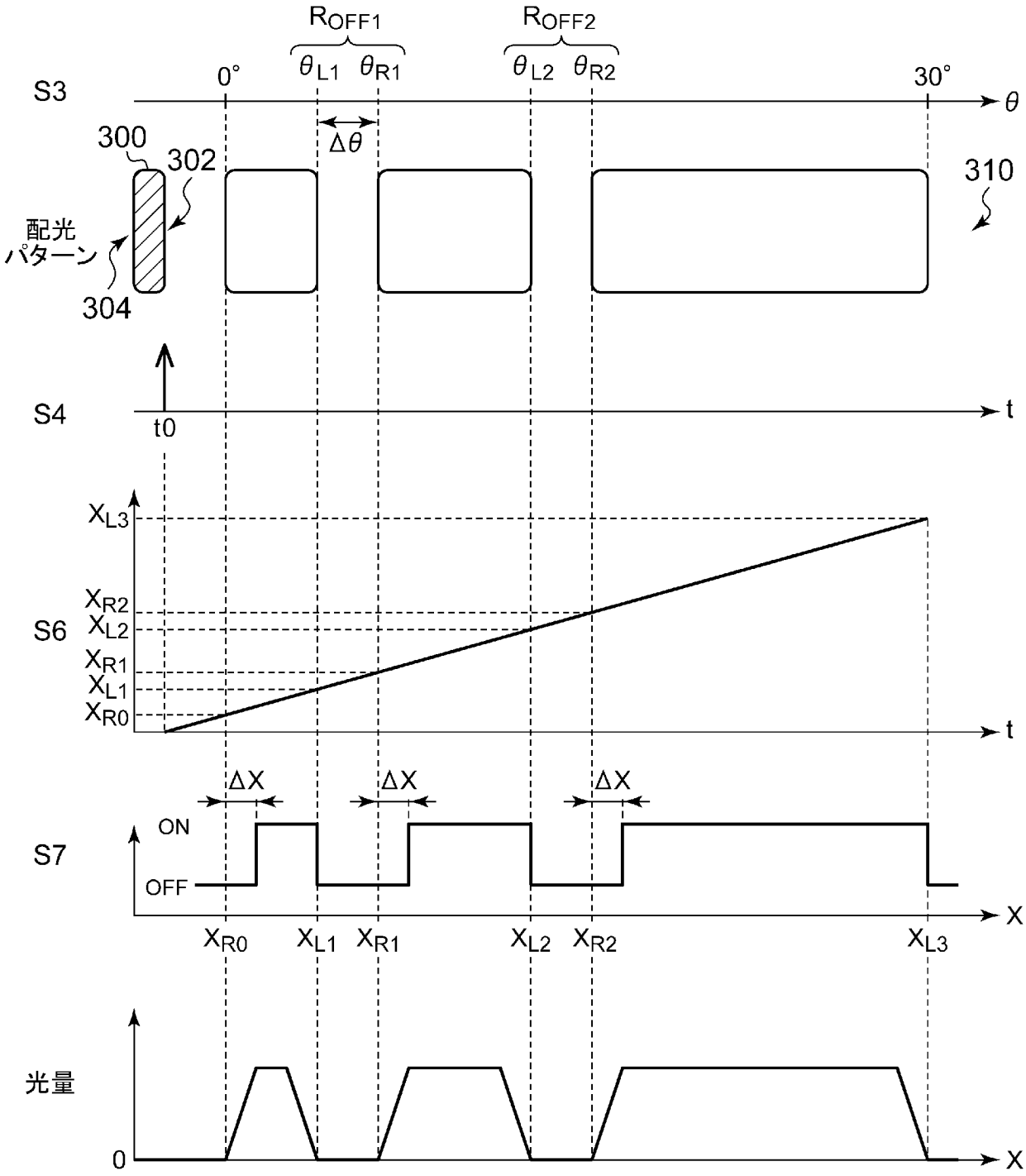
[図1]



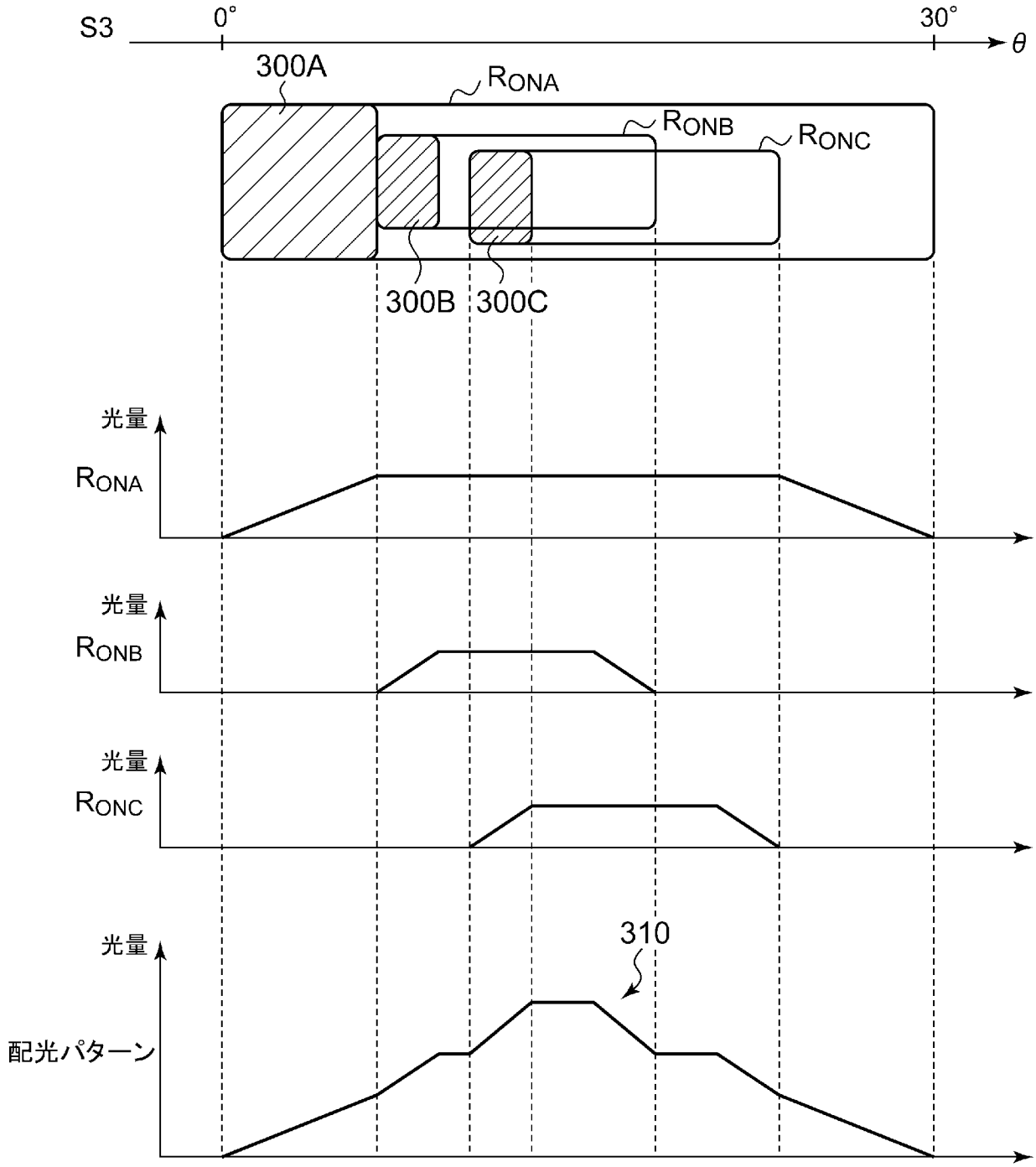
[図2]


100
100
130
110
202
位置
検出器
220
ドライバ
200
S4
S7
1
206
204
周期
演算部
S5
位置情報
発生器
212
S6
光量
コントローラ
214
210
2
S3
4
ADB
ECU
S1
S2

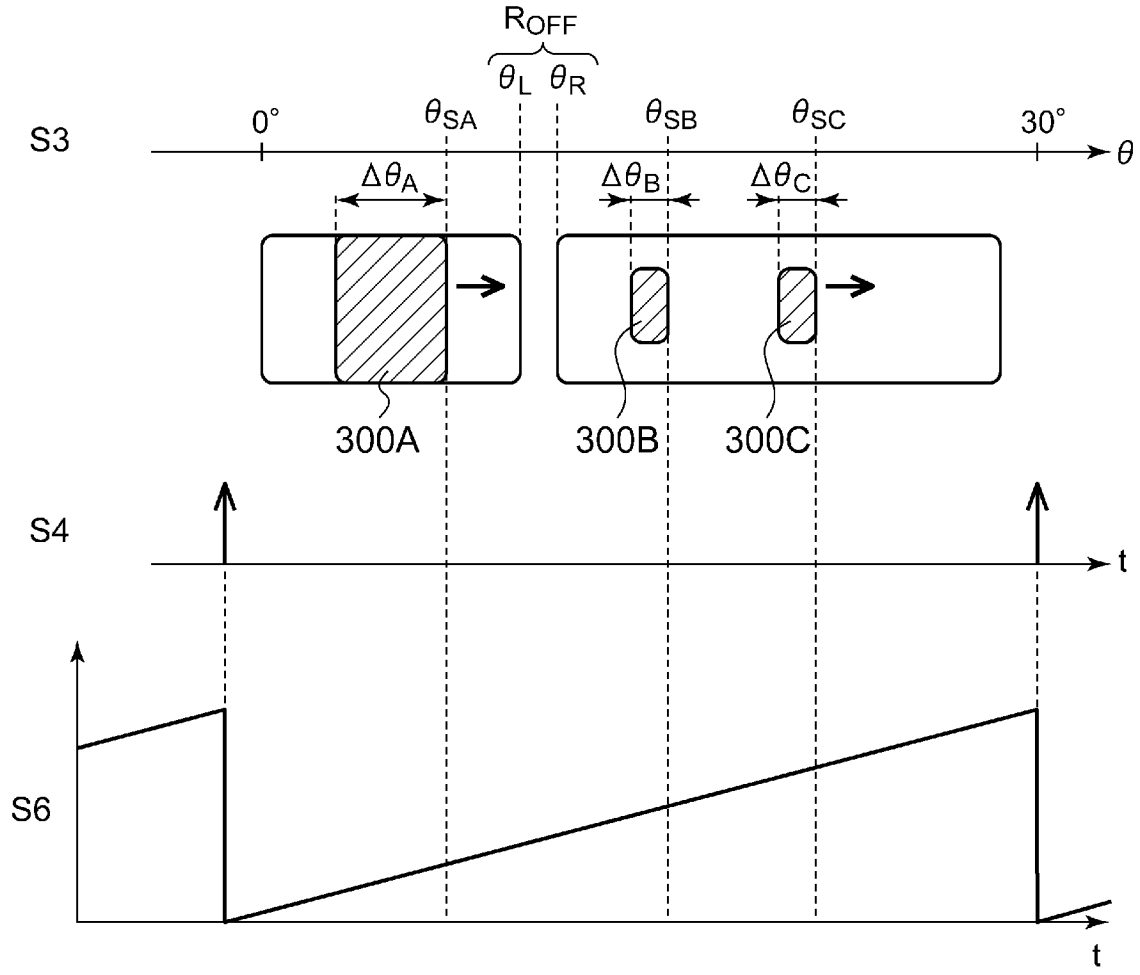
[図3]


S3
S4
S6
S7
光量
0°
30°
θ
Δθ
R_{OFF1}
R_{OFF2}
θ_{L1}
θ_{R1}
θ_{L2}
θ_{R2}
300
302
304
310
配光
パターン
t0
t
X_{L3}
X_{R2}
X_{L2}
X_{R1}
X_{L1}
X_{R0}
ΔX
ON
OFF
X
0

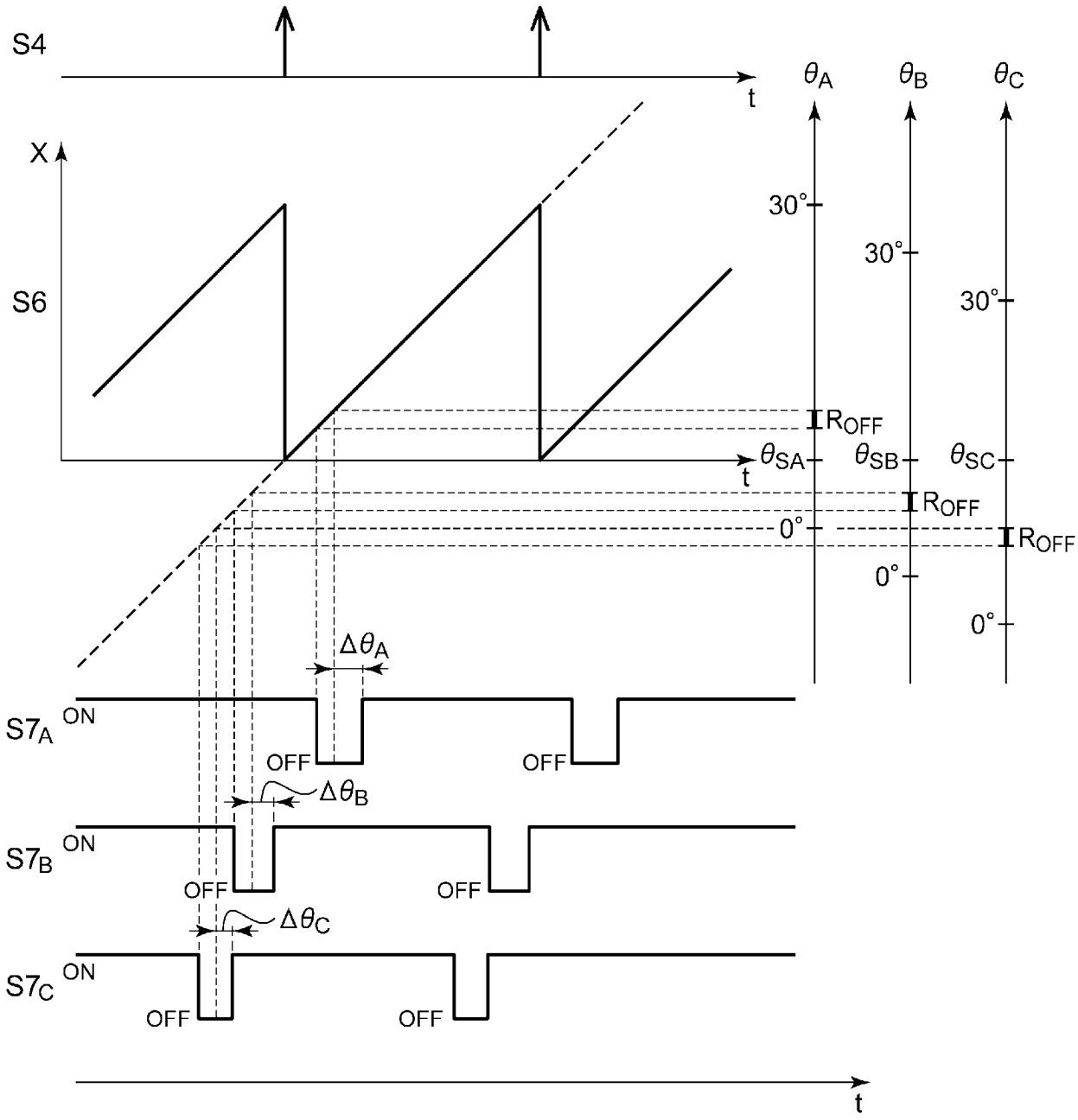
[図4]


S3
0°
30°
θ
300A
RONA
RONB
RONC
300B
300C
光量
RONA
光量
RONB
光量
RONC
光量
310
配光パターン

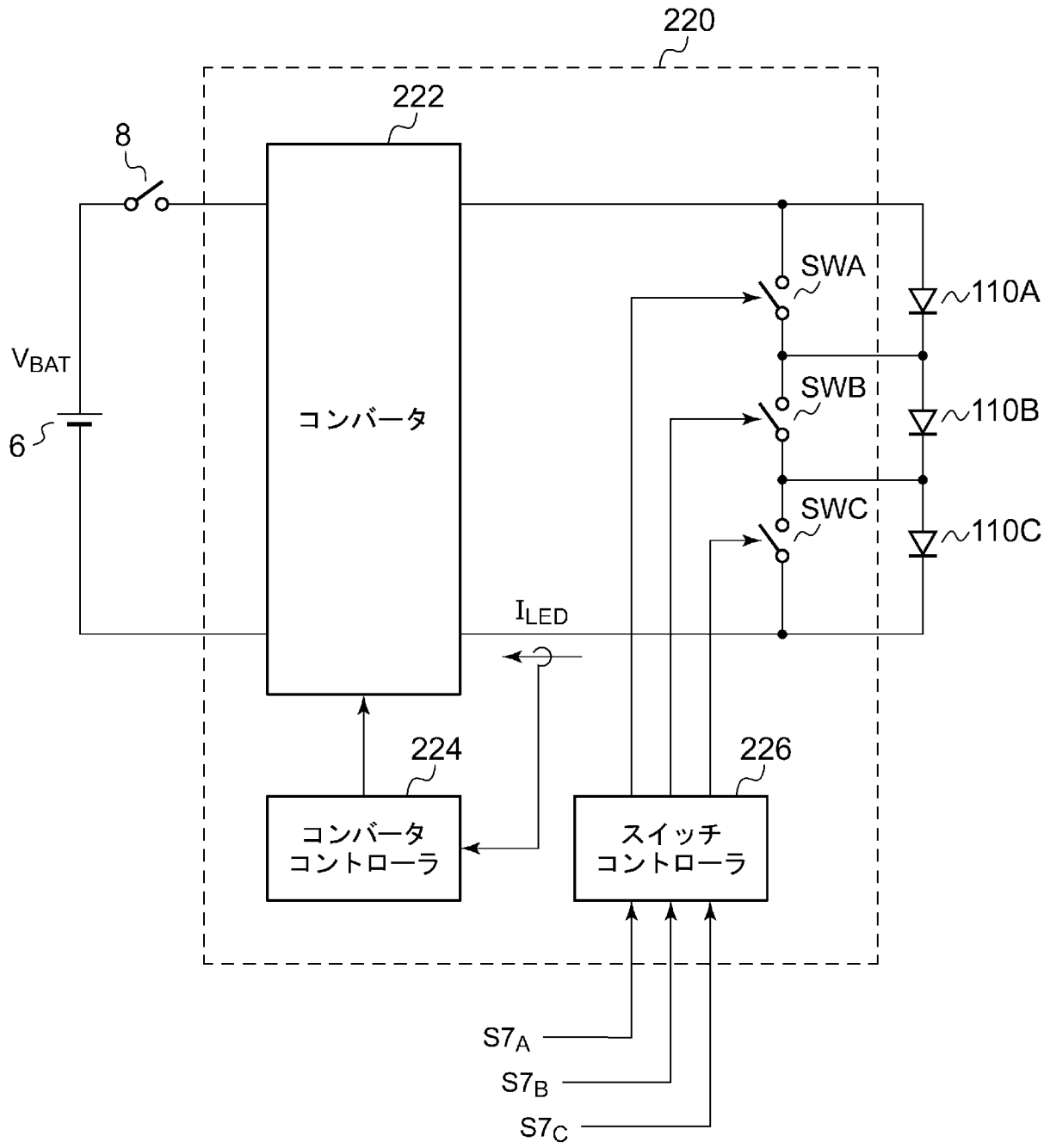
[図5]


R_OFF
θL θR
S3
0°
θSA
θSB
θSC
30°
θ
ΔθA
ΔθB
ΔθC
300A
300B
300C
S4
t
S6
t

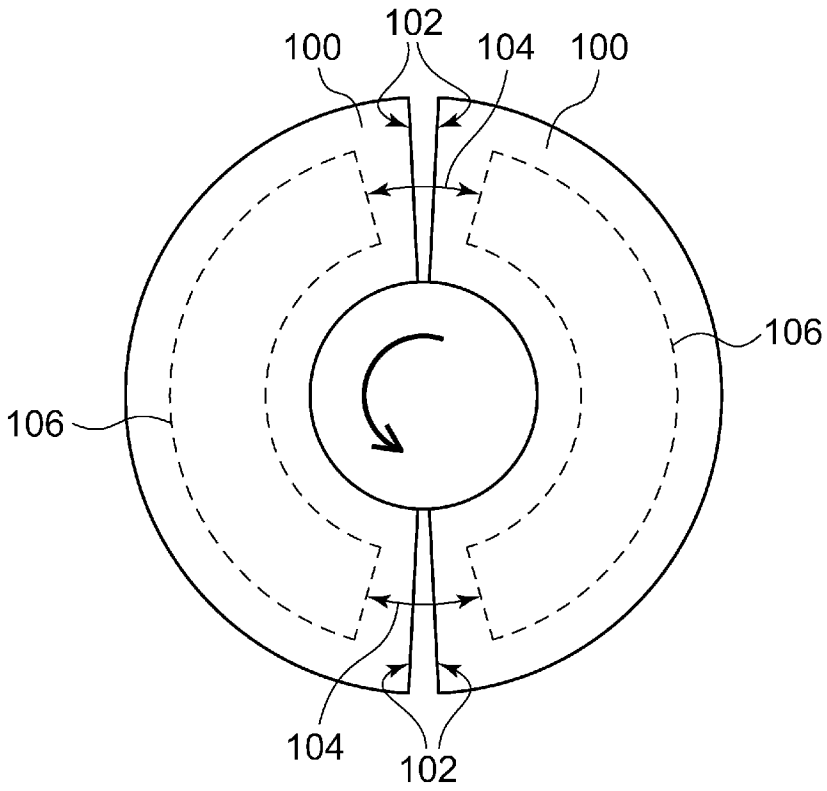
[図6]


S4
t
θA
θB
θC
X
S6
30°
30°
30°
ROFF
θSA
θSB
θSC
t
ROFF
0°
ROFF
0°
0°
ΔθA
S7A
ON
OFF
OFF
ΔθB
S7B
ON
OFF
OFF
ΔθC
S7C
ON
OFF
OFF
t

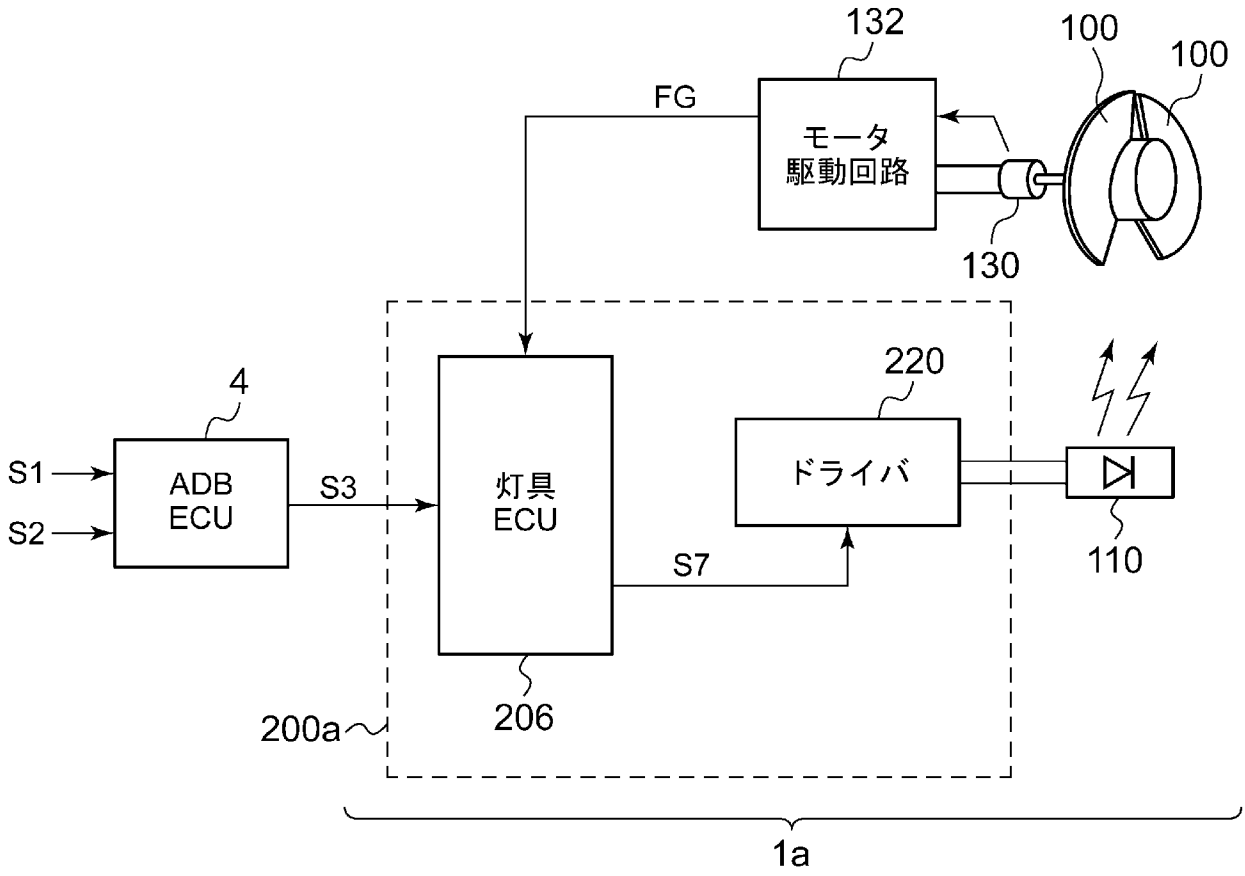
[図7]


220
222
8
SWA
110A
V_{BAT}
コンバータ
SWB
110B
6
SWC
110C
I_{LED}
224
226
コンバータ
コントローラ
スイッチ
コントローラ
$S7_A$
$S7_B$
$S7_C$

[図8]

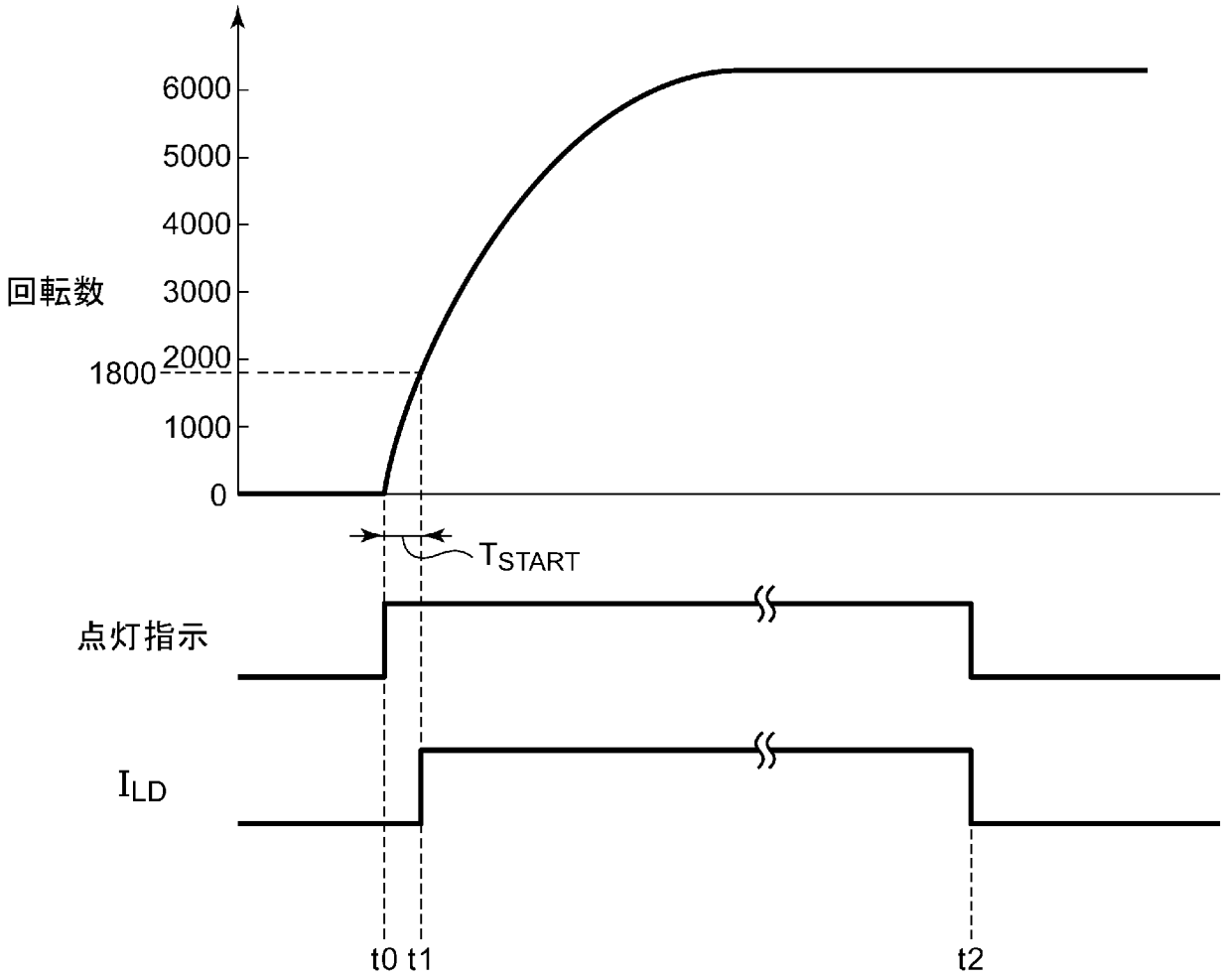

100
102
104
100
106
106
104
102

[図9]

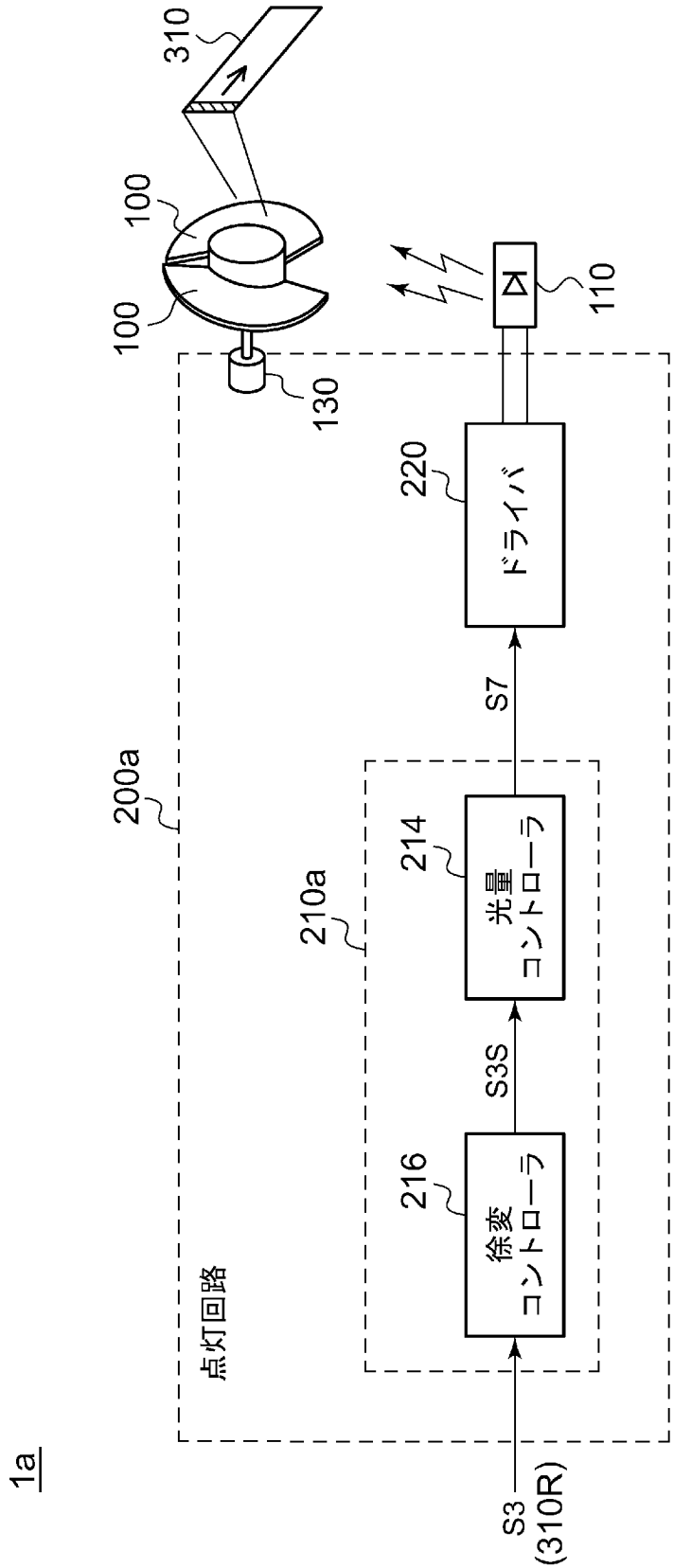

132
100
100
FG
モータ
駆動回路
130
4
220
S1
S2
ADB
ECU
S3
灯具
ECU
ドライバ
S7
110
206
200a
1a

2a

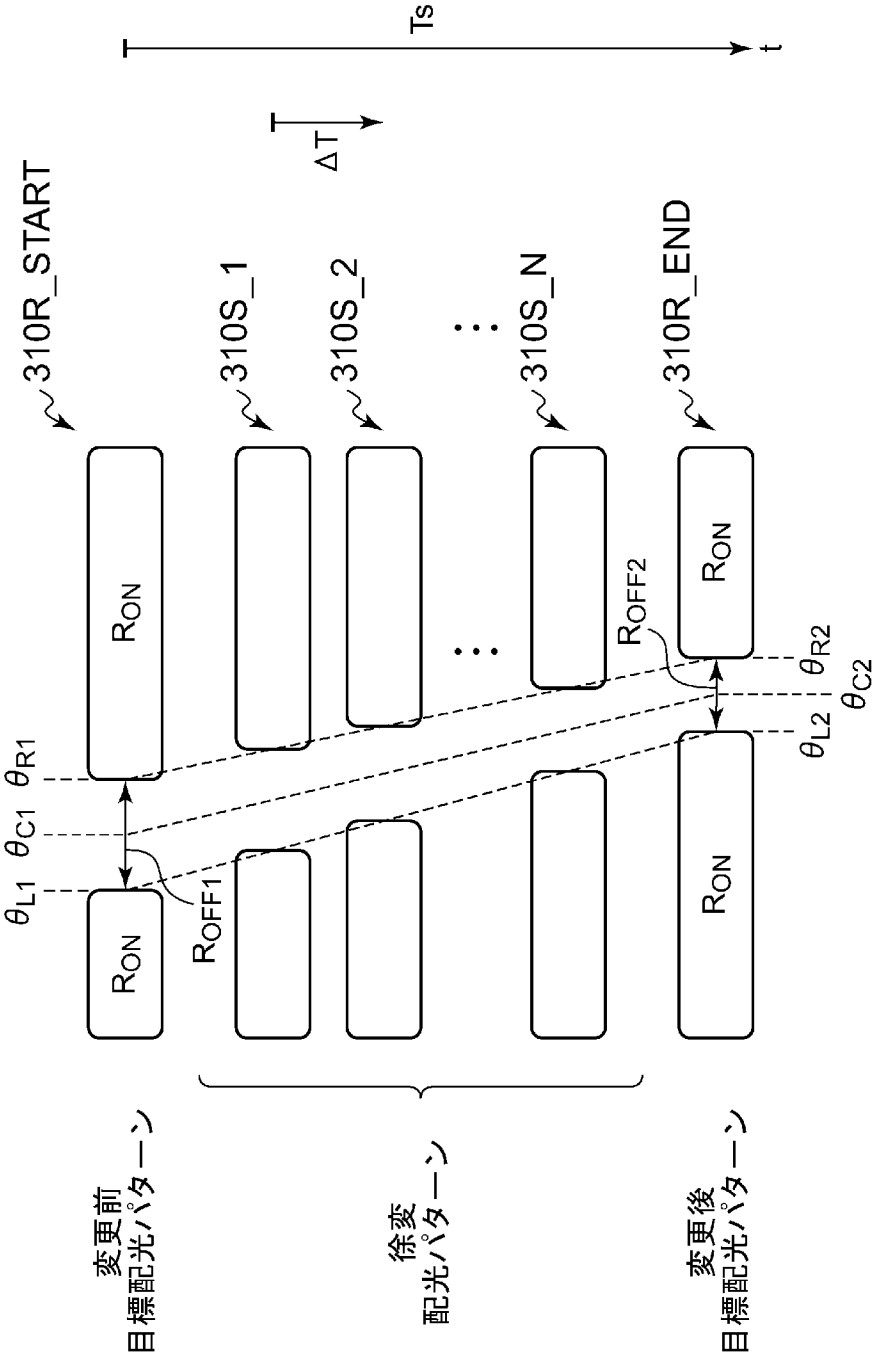
[図10]


6000
5000
4000
回転数
3000
2000
1800
1000
0
TSTART
点灯指示
ILD
t0 t1
t2

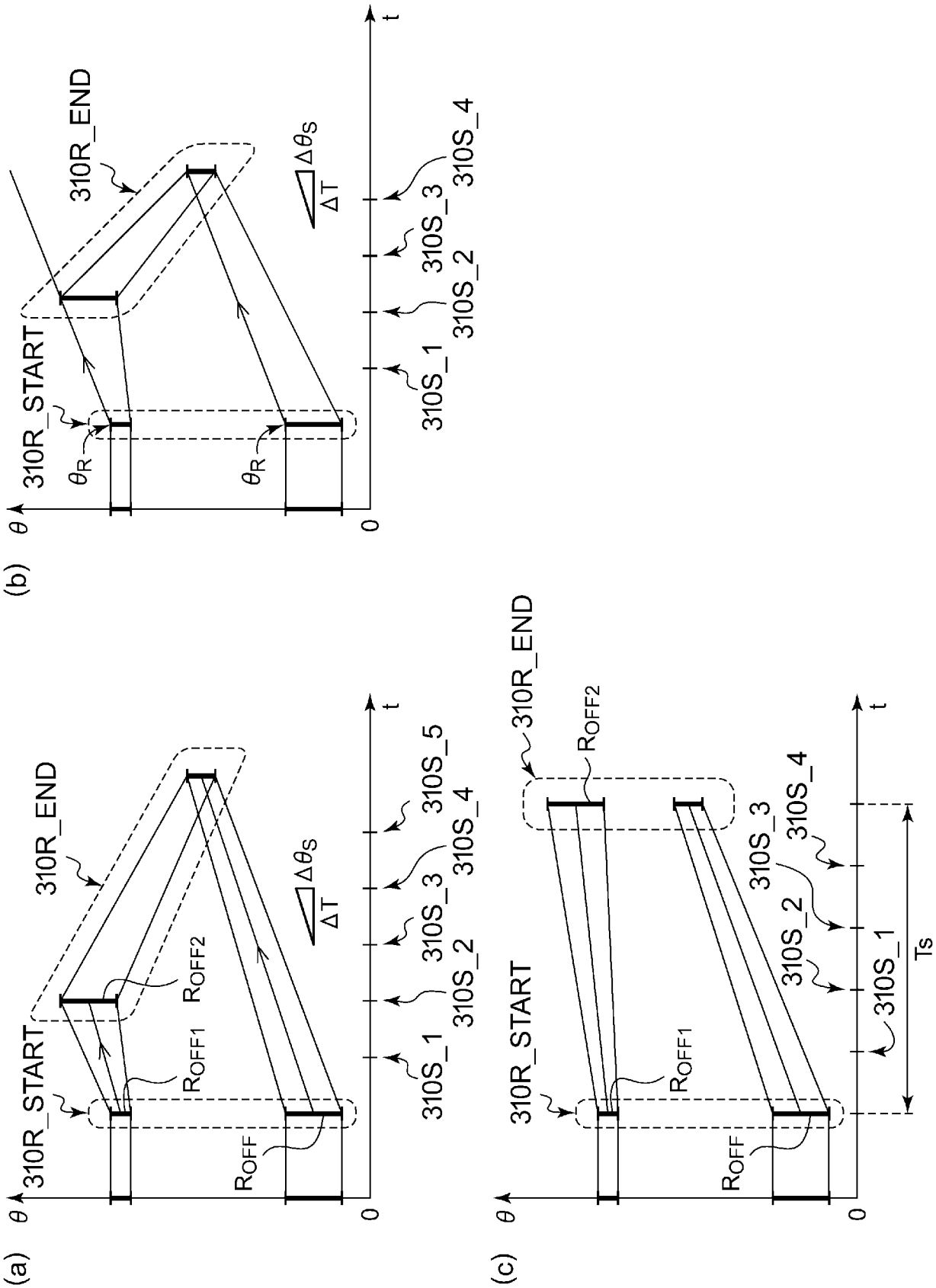
[図11]


1a
点灯回路
200a
210a
216
徐変
コントローラ
214
光量
コントローラ
220
ドライバ
S3
(310R)
S3S
S7
130
100
100
310
110

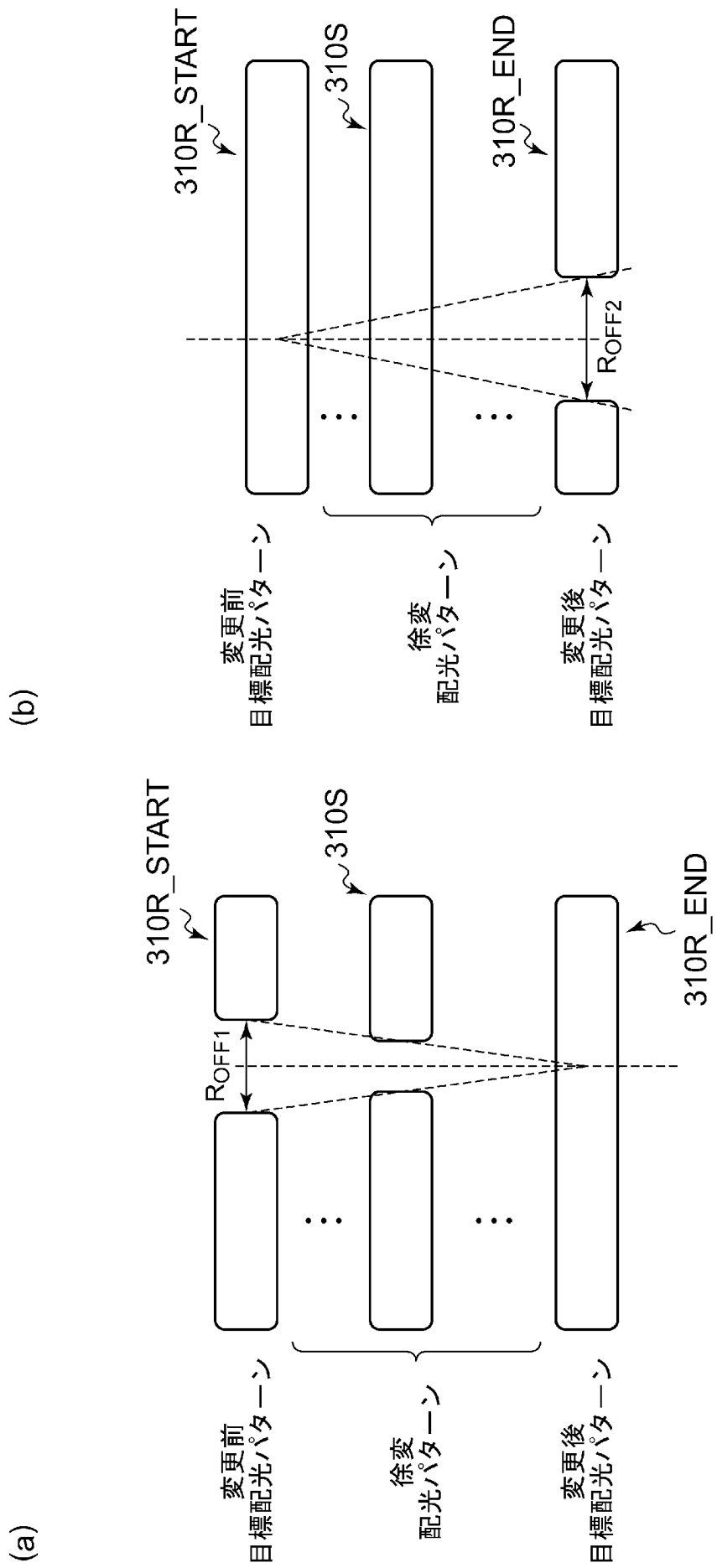
[図12]


Ts
t
ΔT
310R_START
310S_1
310S_2
310S_N
310R_END
RON
ROFF1
ROFF2
θR1
θC1
θL1
θR2
θC2
θL2
変更前
目標配光パターン
徐変
配光パターン
変更後
目標配光パターン

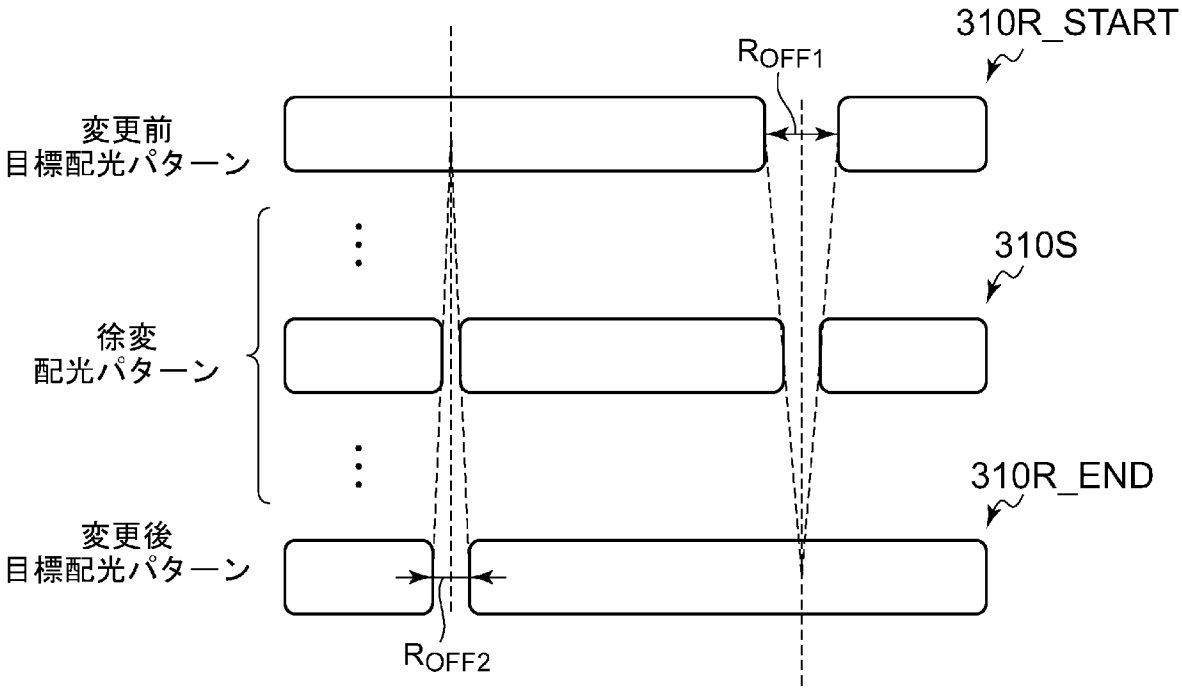
[図13]


(a)
θ
t
0
310R_START
310R_END
310S_1
310S_2
310S_3
310S_4
310S_5
ΔθS/ΔT
θR
ROFF1
ROFF2
ROFF
(b)
θ
t
0
310R_START
310R_END
310S_1
310S_2
310S_3
310S_4
ΔθS/ΔT
θR
(c)
θ
t
0
310R_START
310R_END
310S_1
310S_2
310S_3
310S_4
ROFF1
ROFF2
ROFF
Ts

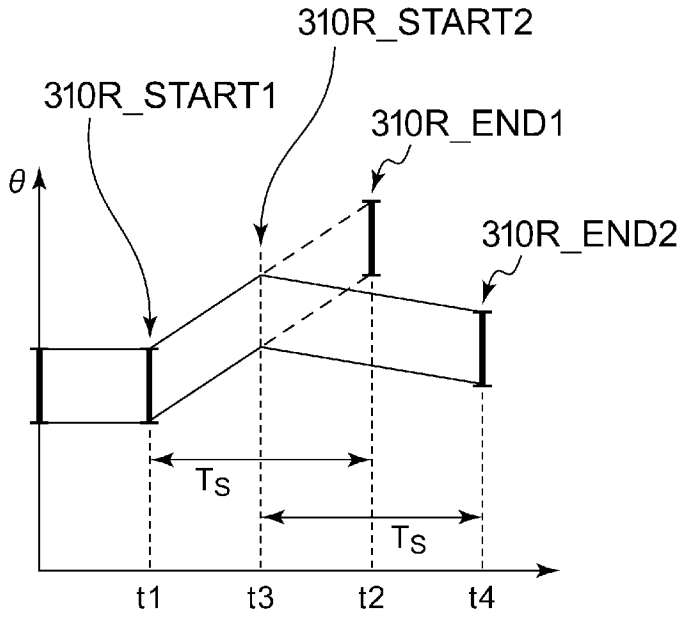
[図14]


(a)
310R_START
310S
310R_END
ROFF1
変更前
目標配光パターン
徐変
配光パターン
変更後
目標配光パターン
(b)
310R_START
310S
310R_END
ROFF2
変更前
目標配光パターン
徐変
配光パターン
変更後
目標配光パターン

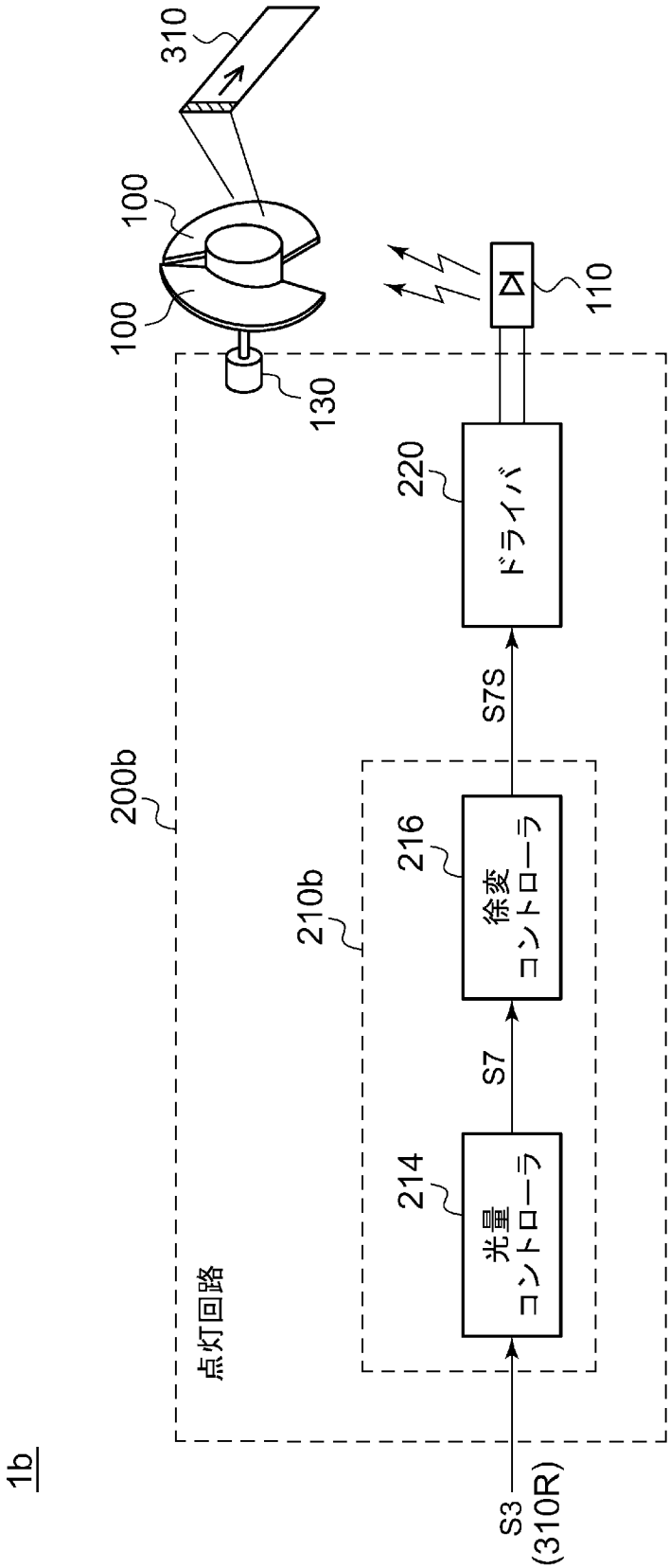
[図15]


310R_START
ROFF1
変更前
目標配光パターン
310S
徐変
配光パターン
310R_END
変更後
目標配光パターン
ROFF2

[図16]


310R_START2
310R_START1
310R_END1
θ
310R_END2
TS
TS
t1
t3
t2
t4

[図17]


1b
点灯回路
200b
210b
214
光量
コントローラ
S7
216
徐変
コントローラ
S7S
220
ドライバ
130
100
100
310
110
S3
(310R)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/085349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60Q1/04(2006.01)i, *B60Q1/076*(2006.01)i, *B60Q1/14*(2006.01)i, *F21S8/12*(2006.01)i, *F21W101/10*(2006.01)n, *F21Y115/10*(2016.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60Q1/04, B60Q1/076, B60Q1/14, F21S8/12, F21W101/10, F21Y115/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-224317 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraphs [0017] to [0099]; fig. 24 to 25 & US 9045080 B2 fig. 25 to 26; column 5, line 60 to column 20, line 15 & EP 2700538 A1 & CN 103492228 A	1-18
Y	JP 2013-255373 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 December 2013 (19.12.2013), paragraph [0031] (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 March 2016 (11.03.16)	22 March 2016 (22.03.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/085349

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-165001 A (NEC Lighting, Ltd.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0047] to [0052]; fig. 4 (Family: none)	4
Y	JP 2004-333698 A (Seiko Epson Corp.), 25 November 2004 (25.11.2004), paragraph [0007] (Family: none)	5
Y	JP 2012-27267 A (Funai Electric Co., Ltd.), 09 February 2012 (09.02.2012), paragraphs [0018] to [0019] & US 2013/0120714 A1 paragraphs [0027] to [0028] & EP 2597505 A1 & TW 201224520 A	6
Y	JP 2012-227102 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraph [0068] & US 2014/0043805 A1 paragraph [0124] & EP 2700869 A1 & CN 103492792 A	8
Y	JP 2003-337658 A (Fujitsu Ltd.), 28 November 2003 (28.11.2003), paragraphs [0066] to [0067] (Family: none)	9-11
Y	JP 2009-258321 A (Funai Electric Co., Ltd.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0004] to [0005] & US 2009/0262314 A1 paragraphs [0008] to [0009] & EP 2110706 A1 & CN 101561619 A	9-11
Y	JP 2008-182115 A (Nikon Corp.), 07 August 2008 (07.08.2008), paragraph [0050] & US 2009/0280441 A1 paragraph [0068]	11
Y	JP 2013-154746 A (Mazda Motor Corp.), 15 August 2013 (15.08.2013), paragraphs [0022], [0025] to [0030], [0041]; fig. 3 to 4 (Family: none)	12-13,16-18
Y	JP 2014-54892 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 27 March 2014 (27.03.2014), paragraph [0034]; fig. 5 (Family: none)	14-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/085349

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-1078 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraph [0060] (Family: none)	16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/085349

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Supplementation of Box No. III:

Document 1: JP 2012-224317 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraphs [0017] to [0037]; fig. 1 to 3 & US 9045080 B2 & EP 2700538 A1 & CN 103492228 A

Claims are respectively classified into the following three inventions.

(Invention 1) claims 1-8

Claims 1-8 have a special technical feature in that "a lighting circuit comprises: a position detector for generating a position detection signal indicating a timing at which a predetermined reference site of a reflector passes through a predetermined position; and a light amount calculation unit for receiving the information of a light distribution pattern to be formed in front of the vehicle and for, on the basis of the position detection signal, calculating the amount of light to be generated by a semiconductor light source at each time" and therefore are identified as Invention 1.

(Invention 2) claims 9-11

Claims 9-11 have a technical feature common to claim 1 identified as Invention 1 in that "the invention relates to a vehicle lamp fitting comprising: a semiconductor light source; a reflector for receiving the light emitted from the semiconductor light source and scanning the reflected light of the light emitted from the semiconductor light source in front of the vehicle by repeating a predetermined periodic motion; and a lighting circuit for driving the semiconductor light source."

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (particularly, see [0017] to [0037]).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between claims 9-11 and claim 1.

Further, claims 9-11 are not dependent on claim 1.

In addition, claims 9-11 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Consequently, claims 9-11 cannot be classified into Invention 1.

Claims 9-11 have a special technical feature in that "a vehicle lamp fitting comprises a lighting circuit for lighting the semiconductor light source after the rotational speed of a motor reaches a predetermined lowest rotational speed after the motor is started to be driven" and therefore are identified as Invention 2.

(Invention 3) claims 12-18

(Continued to next extra sheet)

Claims 12-18 have a technical feature common to claim 1 identified as Invention 1 in that "a lighting circuit is used in a vehicle lamp fitting, wherein: the vehicle lamp fitting comprises a semiconductor light source and a reflector for receiving the light emitted from the semiconductor light source and scanning the reflected light of the light emitted from the semiconductor light source in front of the vehicle by repeating a predetermined periodic motion; and the lighting circuit comprises a light amount calculation unit for receiving the information of a light distribution pattern to be formed in front of the vehicle and calculating the amount of light to be generated by the semiconductor light source at each time and a driver for lighting the semiconductor light source so that the amount of light calculated by the light amount calculation unit can be obtained at each time."

Claims 12-18 also have a technical feature common to claim 9 identified as Invention 2 in that "the invention relates to a vehicle lamp fitting comprising: a semiconductor light source; a reflector for receiving the light emitted from the semiconductor light source and scanning the reflected light of the light emitted from the semiconductor light source in front of the vehicle by repeating a predetermined periodic motion; and a lighting circuit for driving the semiconductor light source."

However, any technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (particularly, see [0017] to [0037]).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between claims 12-18 and claim 1 or 9.

Further, claims 12-18 are not dependent on claim 1 or 9.

In addition, claims 12-18 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1 or 2.

Consequently, claims 12-18 cannot be classified into either Invention 1 or Invention 2.

Claims 12-18 have a special technical feature in that "a lighting circuit is used in a vehicle lamp fitting and comprises a light amount calculation unit for calculating the amount of light at each time so that when a target light distribution pattern is changed, a light distribution pattern gradually changes with time toward the changed target light distribution pattern" and therefore are identified as Invention 3.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０８５３４９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60Q1/04(2006.01)i, B60Q1/076(2006.01)i, B60Q1/14(2006.01)i, F21S8/12(2006.01)i, F21W101/10(2006.01)n, F21Y115/10(2016.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60Q1/04, B60Q1/076, B60Q1/14, F21S8/12, F21W101/10, F21Y115/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2012-224317 A (株式会社小糸製作所) 2012.11.15, ［００１７］-［００９９］, [図２４]-[図２５] & US 9045080 B2, 図 25-26, 第 5 欄第 60 行-第 20 欄第 15 行 & EP 2700538 A1　& CN 103492228 A	1-18
Y	JP 2013-255373 A (三菱電機株式会社) 2013.12.19, ［００３１］（ファミリーなし）	1-8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１１．０３．２０１６	２２．０３．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｘ　５３６９
當間　庸裕
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-165001 A（ＮＥＣライティング株式会社） 2007.06.28,［００４７］-［００５２］,［図４］ （ファミリーなし）	4
Y	JP 2004-333698 A（セイコーエプソン株式会社） 2004.11.25,［０００７］（ファミリーなし）	5
Y	JP 2012-27267 A（船井電機株式会社） 2012.02.09,［００１８］-［００１９］ & US 2013/0120714 A1, [0027]-[0028] & EP 2597505 A1 & TW 201224520 A	6
Y	JP 2012-227102 A（株式会社小糸製作所） 2012.11.15,［００６８］ & US 2014/0043805 A1, [0124] & EP 2700869 A1 & CN 103492792 A	8
Y	JP 2003-337658 A（富士通株式会社） 2003.11.28,［００６６］-［００６７］（ファミリーなし）	9-11
Y	JP 2009-258321 A（船井電機株式会社） 2009.11.05,［０００４］-［０００５］ & US 2009/0262314 A1, [0008]-[0009] & EP 2110706 A1 & CN 101561619 A	9-11
Y	JP 2008-182115 A（株式会社ニコン） 2008.08.07,［００５０］ & US 2009/0280441 A1, [0068]	11
Y	JP 2013-154746 A（マツダ株式会社） 2013.08.15,［００２２］,［００２５］-［００３０］,［００４１］,［図３］-［図４］（ファミリーなし）	12-13,16-18
Y	JP 2014-54892 A（スタンレー電気株式会社） 2014.03.27,［００３４］,［図５］（ファミリーなし）	14-15
Y	JP 2012-1078 A（株式会社小糸製作所） 2012.01.05,［００６０］（ファミリーなし）	16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０８５３４９

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

１．☑ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☑ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第Ⅲ欄の補足：

文献１：JP 2012-224317 A（株式会社小糸製作所）
2012.11.15,【００１７】－【００３７】,【図１】－【図３】
& US 9045080 B2　& EP 2700538 A1
& CN 103492228 A

請求の範囲は、以下の３つの発明に区分される。

（発明１）　請求項１－８
請求項１－８は、「リフレクタの所定の基準箇所が所定位置を通過するタイミングを示す位置検出信号を生成する位置検出器と、車両前方に形成すべき配光パターンの情報を受け、前記位置検出信号にもとづいて、各時刻において半導体光源が発生すべき光量を演算する光量演算部とを備える点灯回路」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１に区分する。

（発明２）　請求項９－１１
請求項９－１１は、発明１に区分された請求項１と「車両用灯具に関するものであって、当該車両用灯具は、半導体光源と、前記半導体光源の出射光を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光を車両前方で走査するリフレクタと、前記半導体光源を駆動する点灯回路とを備える」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献１の開示内容（特に【００１７】－【００３７】参照）に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項９－１１と請求項１との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
さらに、請求項９－１１は請求項１の従属請求項ではない。また、請求項９－１１は、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。
したがって、請求項９－１１は発明１に区分できない。
そして、請求項９－１１は、「モータの駆動開始後、前記モータの回転数が所定の最低回転数に達した後に、半導体光源を点灯する点灯回路を備えた車両用灯具」という特別な技術的特徴を有しているので、発明２に区分する。

（発明３）　請求項１２－１８
請求項１２－１８は、発明１に区分された請求項１と「車両用灯具に使用される点灯回路であって、前記車両用灯具は、半導体光源と、前記半導体光源の出射光を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光を車両前方で走査するリフレクタと、を備え、前記点灯回路は、前記車両前方に形成すべき配光パターンの情報を受け、各時刻において前記半導体光源が発生すべき光量を演算する光量演算部と、各時刻において前記光量演算部が演算した光量が得られるように前記半導体光源を点灯させるドライバと、を備える点灯回路」という共通の技術的特徴を有する。また、請求項１２－１８は、発明２に区分された請求項９と「車両用灯具に関するものであって、当該車両用灯具は、半導体光源と、前記半導体光源の出射光を受け、所定の周期運動を繰り返すことによりその反射光を車両前方で走査するリフレクタと、前記半導体光源を駆動する点灯回路とを備える」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、いずれの技術的特徴も、文献１の開示内容（特に【００１７】－【００３７】参照）に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項１２－１８と請求項１又は９との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
さらに、請求項１２－１８は請求項１及び９のいずれの従属請求項でもない。また、請求項１２－１８は、発明１又は２に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項１２－１８は発明１及び２のいずれにも区分できない。

そして、請求項１２－１８は、「目標配光パターンが変更されたとき、変更後の目標配光パターンに向かって配光パターンが時間とともに徐々に変化するように、各時刻における光量を演算する光量演算部を備えた、車両用灯具に使用される点灯回路」という特別な技術的特徴を有しているので、発明３に区分する。