

(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
2021年5月27日(27.05.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/100510 A1

(51) 国際特許分類:
B60Q 1/04 (2006.01) B60Q 1/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号 : PCT/JP2020/041678

(22) 国際出願日 : 2020年11月9日(09.11.2020)

(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 2019-208557 2019年11月19日(19.11.2019) 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).

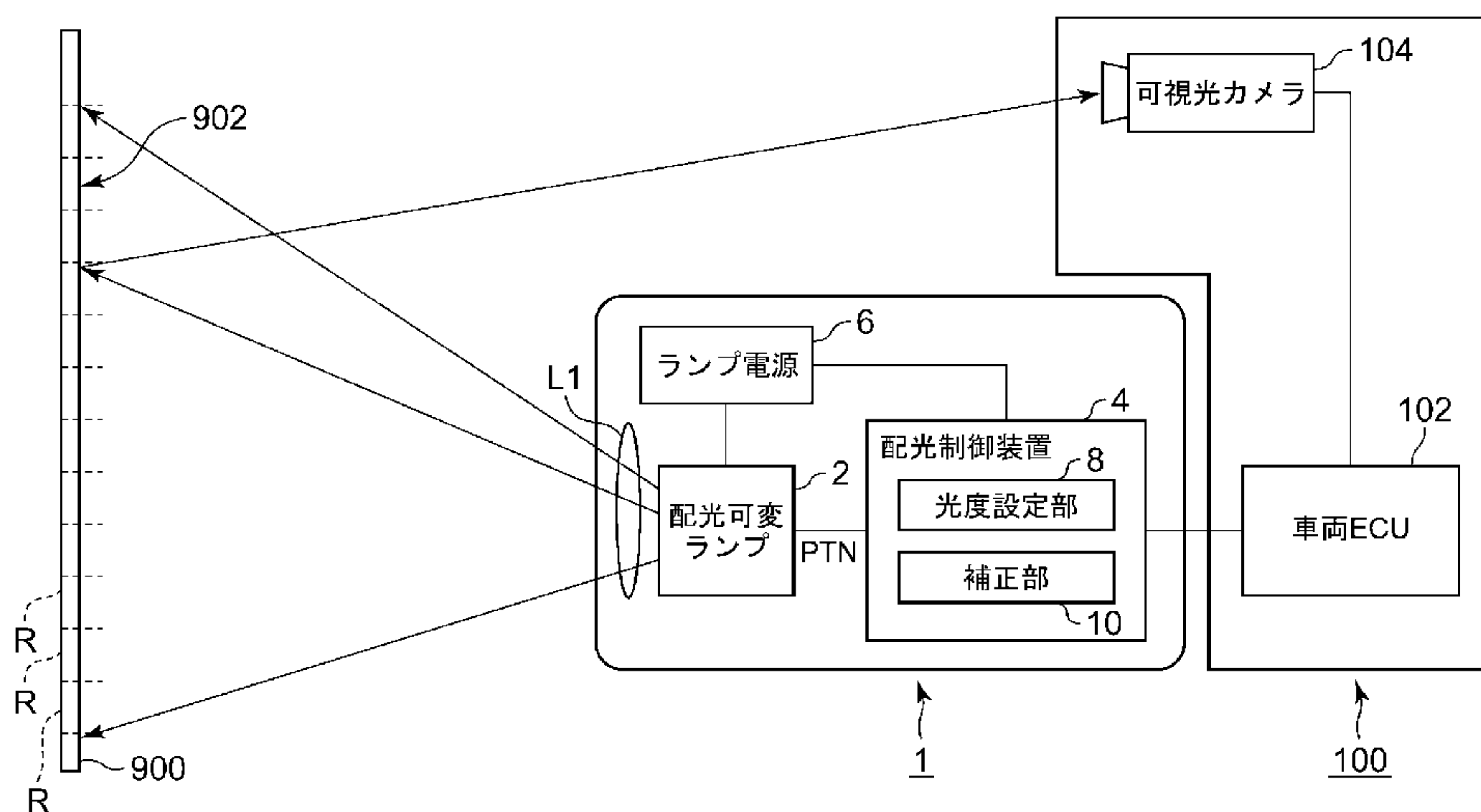
(72) 発明者: 神谷 美紗子 (KAMIYA Misako); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: VEHICLE LAMP SYSTEM, LIGHT DISTRIBUTION CONTROL DEVICE, AND LIGHT DISTRIBUTION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称 : 車両用灯具システム、配光制御装置および配光制御方法



2 Variable light distribution lamp
4 Light distribution control device
6 Lamp power source
8 Light intensity setting unit
10 Correction unit
102 Vehicle ECU
104 Visible light camera

(57) Abstract: A vehicle lamp system (1) comprises a variable light distribution lamp (2) capable of independently adjusting the intensity of light emitted to each of a plurality of individual regions R arranged in front of a host vehicle, and a light distribution control device (4) that controls the variable light distribution lamp (2). The light distribution control device (4) includes a light intensity setting unit (8) that sets the intensity of the light emitted to each individual region R in gradations of at least 10 bits.

[続葉有]



QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：車両用灯具システム（1）は、自車前方に並ぶ複数の個別領域 R それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能な配光可変ランプ（2）と、配光可変ランプ（2）を制御する配光制御装置（4）とを備える。配光制御装置（4）は、各個別領域 R に照射する光の光度を 10 bit 以上の階調で定める光度設定部（8）を有する。

明 細 書

発明の名称：

車両用灯具システム、配光制御装置および配光制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両用灯具システム、配光制御装置および配光制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両の周囲の状態に基づいて配光パターンを動的、適応的に制御する A D B (Adaptive Driving Beam) 制御が提案されている。例えば、特許文献 1 には、L E D アレイを用いて A D B 制御を実施する技術が開示されている。A D B 制御は、自車前方に位置する高輝度の光照射を避けるべき遮光対象の有無をカメラで検出し、遮光対象に対応する領域を減光や消灯するものである。したがって、A D B 制御によれば、先行車や対向車等の前方車両へのグレアを回避しつつ、自車両の運転者の視認性を向上させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 0 8 － 0 9 4 1 2 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の A D B 制御では、車両の前方領域を複数の個別領域に分け、各個別領域への光の照射と非照射との 2 階調（2 段階）、あるいは多くても一段階の減光照射を加えた 3 階調で各個別領域の明るさを制御していた。これに対し、各個別領域に照射する光の光度をより多階調で制御できれば、反射率の異なる様々な物標に対して各物標に適した光度の光を照射できるようになるため、運転者の視認性がより向上する。しかしながら、配光パターンの多階調化が進むと、配光パターンの明るさムラが運転者に意識（視認）されるよ

うになる。明るさムラは、運転者の視認性向上の妨げとなり得る。

[0005] また、灯具の設置空間の制約等から、ロービーム機能、ハイビーム機能、ADB機能等を1つの灯具に集約したいという要求がある。しかしながら、灯具の多機能化を図ると、1つの灯具が照射する光の光度範囲が広がる。このため、1つの灯具において明るさムラの抑制が求められる光度範囲も広がり、全光度範囲で明るさムラの発生を抑制することが難しくなっていく。このため、明るさムラが生じやすくなって、運転者の視認性向上を図りにくくなる。

[0006] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的の一つは、運転者の視認性向上を図る技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明のある態様は車両用灯具システムである。このシステムは、自車前方に並ぶ複数の個別領域それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能な配光可変ランプと、配光可変ランプを制御する配光制御装置と、を備える。配光制御装置は、各個別領域に照射する光の光度を10bit以上の階調で定める光度設定部を有する。

[0008] 本発明の他の態様は、配光制御装置である。この装置は、自車前方に並ぶ複数の個別領域それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能な配光可変ランプを制御する配光制御装置であって、各個別領域に照射する光の光度を10bit以上の階調で定める光度設定部を備える。

[0009] また、本発明の他の態様は、配光制御方法である。この方法は、自車前方に並ぶ複数の個別領域それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能な配光可変ランプを制御する配光制御方法であって、各個別領域に照射する光の光度を10bit以上の階調で定めることを含む。

[0010] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム等の間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、運転者の視認性向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態に係る車両用灯具システムのブロック図である。

[図2]図2（A）は、ランプ機能の組み合わせ条件と、各条件においてランプに必要な光度範囲と、各条件において明るさムラの抑制が要求される光度範囲との関係を示す図である。図2（B）は、各条件における明るさムラの抑制に必要なビット数を示す図である。図2（C）は、各条件における明るさムラの抑制に必要な、ビット数とガンマ補正のガンマ値との関係を示す図である。

[図3]図3（A）～図3（C）は、所定ビット数で光度設定する場合における所定光度での光度コントラストを示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 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。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。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、各図に示す各部の縮尺や形状は、説明を容易にするために便宜的に設定されており、特に言及がない限り限定的に解釈されるものではない。また、本明細書または請求項中に「第1」、「第2」等の用語が用いられる場合には、特に言及がない限りこの用語はいかなる順序や重要度を表すものでもなく、ある構成と他の構成とを区別するためのものである。また、各図面において実施の形態を説明する上で重要ではない部材の一部は省略して表示する。

[0014] 図1は、実施の形態に係る車両用灯具システムのブロック図である。図1では、車両用灯具システム1の構成要素の一部を機能ブロックとして描いている。これらの機能ブロックは、ハードウェア構成としてはコンピュータのCPUやメモリをはじめとする素子や回路で実現され、ソフトウェア構成としてはコンピュータプログラム等によって実現される。これらの機能ブロックがハードウェア、ソフトウェアの組合せによっていろいろなかたちで実現

できることは、当業者には理解されるところである。

[0015] 車両用灯具システム 1 は、配光可変ランプ 2 と、配光制御装置 4 と、ランプ電源 6 とを備える。これらは全て同じ筐体に内蔵されていてもよいし、いくつかの部材は筐体の外部、言い換えれば車両 100 側に設けられてもよい。

[0016] 配光可変ランプ 2 は、自車前方に並ぶ複数の個別領域 R それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能である。つまり、配光可変ランプ 2 は、強度分布が可変である可視光ビーム L 1 を車両 100 の前方領域に照射することができる。配光可変ランプ 2 は、配光制御装置 4 から配光パターン P T N を指示するデータを受け、配光パターン P T N に応じた強度分布を有する可視光ビーム L 1 を出射する。これにより、車両前方に配光パターン P T N が形成される。配光パターン P T N は、配光可変ランプ 2 が自車前方の仮想鉛直スクリーン 900 上に形成する照射パターン 902 の 2 次元の照度分布と把握される。

[0017] 配光可変ランプ 2 は、例えばマトリクス状に配列された複数の光源と、各光源を独立に駆動して点灯させる点灯回路とを含む。光源の好ましい例としては、LED（発光ダイオード）、LD（レーザーダイオード）、有機または無機 EL（エレクトロルミネセンス）等の半導体光源が挙げられる。各個別領域 R と各光源とが対応付けられて、各光源から各個別領域 R に対して個別に光が照射される。

[0018] なお、配光可変ランプ 2 は、配光パターン P T N に応じた照度分布を形成するために、たとえば DMD（Digital Mirror Device）や液晶デバイス等のマトリクス型のパターン形成デバイスや、光源光で自車前方を走査するスキャン光学型のパターン形成デバイスを含んでもよい。配光可変ランプ 2 の分解能（解像度）は、例えば 1000～130 万ピクセルである。

[0019] 配光制御装置 4 は、配光可変ランプ 2 を制御する光源ドライバである。配光制御装置 4 は、デジタルプロセッサで構成することができ、例えば CPU を含むマイコンとソフトウェアプログラムの組み合わせで構成してもよいし

、FPGA (Field Programmable Gate Array) やASIC (Application Specific IC) など構成してもよい。

[0020] 例えば、配光制御装置4は、車両100に搭載される車両ECU102から指示信号を受信して、配光可変ランプ2の制御を実行する。また、車両ECU102は、車両100に搭載される可視光カメラ104やその他のセンサから各種の情報を取得し、取得した情報を配光制御装置4に送る。

[0021] 配光制御装置4は、車両ECU102から指示信号や各種の情報を受領すると、形成すべき配光パターンPTNを決定して、配光パターンPTNを指示する制御信号を配光可変ランプ2に送る。また、配光制御装置4は、ランプ電源6に駆動信号を送信する。ランプ電源6は、駆動信号を受信すると配光可変ランプ2の点灯回路を介して各光源に電力を供給する。

[0022] 配光制御装置4は、光度設定部8と、補正部10とを有する。各部は、自身を構成する集積回路が、メモリに保持されたプログラムを実行することで動作する。光度設定部8は、各個別領域Rに照射する光の光度を定める。つまり、光度設定部8は、配光パターンPTNを決定する描画機能を有する。

[0023] 光度設定部8は、各個別領域Rに照射する光の光度を10bit以上の階調で定める。つまり、光度設定部8は、10bit以上の階調分解能を有する。これにより、1つの配光可変ランプ2への複数のランプ機能の付与と、各機能に応じた配光パターンにおける明るさムラの抑制とが実現しやすくなる。

[0024] 図2(A)は、ランプ機能の組み合わせ条件と、各条件においてランプに必要な光度範囲と、各条件において明るさムラの抑制が要求される光度範囲との関係を示す図である。図2(B)は、各条件における明るさムラの抑制に必要なbit数を示す図である。図2(C)は、各条件における明るさムラの抑制に必要な、bit数とガンマ補正のガンマ値との関係を示す図である。

[0025] 条件Aに該当するランプは、ロービーム用配光パターンおよびオーバーヘッドサイン(OHS)パターンを形成するランプ機能(ロービーム機能:L

o) と、ハイビーム用配光パターンを形成するランプ機能（ハイビーム機能：Hi）と、ADB用配光パターンを形成するランプ機能（ADB機能：ADB）とを兼ね備える。ADB用配光パターンは、ハイビーム用配光パターンをベースとして、自車前方の物標に対応する部分の光度を変化させた配光パターンである。

[0026] 条件Aに該当するランプは、法規に定められるハイビームの最大光度よりも高光度の光を照射するハイビーム機能を有する。具体的には、法規に定められるハイビームの最大光度ポイントにおける最低必要光度は40, 500cdであるが、条件Aにおけるハイビームの最大光度は遥かに高く100, 000cdに設定される。したがって、条件Aにおいてランプに要求される光度範囲は、0cd以上100, 000cd以下となる。

[0027] また、条件Aに該当するランプは、ロービーム用配光パターンよりも低光度のOHSパターンを形成することが求められる。OHSパターンの光度範囲は、一般に50cd以上625cd以下である。したがって、条件Aにおいて明るさムラの抑制が求められる光度範囲（以下では適宜、対象光度範囲という）は、50cd以上100, 000cd以下に設定される。

[0028] 条件Bに該当するランプは、ハイビーム機能とADB機能とを兼ね備える。条件Bに該当するランプにおいて、ハイビームの最大光度は条件Aと同じ100, 000cdに設定される。したがって、条件Bにおいてランプに要求される光度範囲は、0cd以上100, 000cd以下となる。また、条件Bでは、OHSパターンの形成が求められない。また、法規に定められるハイビームの最小光度ポイントの光度は5, 100cdである。ADB用配光パターンにおいては、遮光部を除く領域における最小光度が5, 100cdである。したがって、条件Bにおける対象光度範囲は、5, 100cd以上100, 000cd以下に設定される。

[0029] 条件Cに該当するランプは、ロービーム機能と、ハイビーム機能と、ADB機能とを兼ね備える。条件Cに該当するランプにおいて、ハイビームの最大光度は法規に定められる40, 500cdに設定される。したがって、条

件Cにおいてランプに要求される光度範囲は、0 cd以上40, 500 cd以下となる。また、条件Cに該当するランプはOHSパターンの形成が求められる。したがって、条件Cにおける対象光度範囲は、50 cd以上40, 500 cd以下に設定される。

[0030] 条件Dに該当するランプは、ハイビーム機能とADB機能とを兼ね備える。条件Dに該当するランプにおいて、ハイビームの最大光度は条件Cと同じ40, 500 cdに設定される。したがって、条件Dにおいてランプに要求される光度範囲は、0 cd以上40, 500 cd以下となる。また、条件Dでは、条件Bと同様にOHSパターンの形成が求められない。したがって、条件Dにおける対象光度範囲は、5, 100 cd以上40, 500 cd以下に設定される。

[0031] ロービーム機能、高光度のハイビーム機能およびADB機能を兼ね備える条件Aと、ロービーム機能、低光度のハイビーム機能およびADB機能を兼ね備える条件Cとは、ロービーム機能を備えない条件Bや条件Dに比べて、より達成が望まれる条件である。また、高光度のハイビーム機能を備える条件Aは、低輝度のハイビーム機能を備える条件Cに比べてより一層達成が望まれる条件である。

[0032] 配光パターンPTNの明るさムラが運転者に視認されるか否かは、人間の視覚特性の1つである輝度コントラストしきい値を参考にして判断することができる。輝度コントラストは下式(1)に基づいて算出される。下式(1)において、Cは輝度コントラストであり、B_tは視対象の輝度であり、B_bは背景の輝度である。

$$(1) C = |B_t - B_b| / B_b$$

[0033] 視対象サイズを0.30度、順応輝度を1.0 cd/m²としたとき、輝度コントラストしきい値は約0.032である。つまり、輝度コントラストが0.032以下であれば、人間は輝度ムラを視認することができない。視対象サイズ0.30度は、現在用いられている代表的な光学系の角度分解能0.25度に準ずる値である。順応輝度1.0 cd/m²は、夜間走行時の順応

輝度として一般的な値である。

[0034] 配光パターンの明るさムラの場合、輝度コントラストは光度コントラストに置き換えられる。光度コントラストは、上式（１）における背景輝度 B_b を階調値 n に対応する光度に、視対象輝度 B_t を階調値 $n + 1$ に対応する光度にそれぞれ置き換えた式（１'）に基づいて算出される。したがって、配光パターンの場合には、光度コントラストが 0.032 以下であれば、運転者が配光パターンの明るさムラを視認することができない。

[0035] なお、輝度コントラストの算出においては、光が照射される物体の反射特性と、物体および視認者の位置関係とを定義する必要がある。しかしながら、光度コントラストの算出においては、十分に大きい同一の物体（仮想鉛直スクリーン 900）に配光パターンを照射することを想定して、反射特性および位置関係の定義を省略できる。

[0036] 光度コントラストは、階調値 n に対応する光度に応じて変化する。また、ガンマ補正（明るさ補正）を行った場合、１階調あたりの光度量も階調値 n に応じて変化する。そこで、任意の光度を設定し、この光度を基準として光度コントラストの計算を実施することとした。

[0037] すなわち、まず任意の光度 a を設定する。次に下式（２）に基づいて、光度 a における階調値 n を算出する。なお、ここでは、条件 A に該当するランプを例に挙げて説明する。したがって、光度の最大値は 100,000 cd である。

$$(2) \text{ 階調値 } n = (\text{光度 } a / 100,000 \text{ cd})^{1/\gamma \text{ 補正值}} \times (\text{階調数} - 1)$$

[0038] 続いて、階調値 n の数値に整数 1 を加算して階調値 $n + 1$ を算出する。そして、階調値 $n + 1$ における光度 b を下式（３）に基づいて算出する。

$$(3) \text{ 光度 } b = (\text{階調値 } n + 1 / \text{階調数} - 1)^{\gamma \text{ 補正值}} \times 100,000 \text{ cd}$$

[0039] 光度 a および光度 b が得られたら、上式（１'）（すなわち、光度コントラスト = $|b - a| / a$ ）に基づいて光度コントラストを算出する。これにより、隣り合う 2 つの画素の光度が階調値 1 つ分だけ異なるときに、人間が

この2つの画素を区別できるか判断することができる。図3 (A) ~図3 (C) は、所定bit数で光度設定する場合における所定光度での光度コントラストを示す図である。図3 (A) ~図3 (C) では、代表的なbit数として6, 8, 10および12bitを例示している。また、図3 (A) は、ガンマ値1.0でガンマ補正を施した場合の算出結果（この場合はガンマ補正を施さない場合と同じ結果となる）であり、図3 (B) は、ガンマ値2.2でガンマ補正を施した場合の算出結果であり、図3 (C) は、ガンマ値4.4でガンマ補正を施した場合の算出結果である。図3 (A) ~図3 (C) において、網掛けの範囲は光度コントラストが0.032以下となる領域である。

[0040] 図3 (A) に示すように、ガンマ値が1.0の場合、いずれのbit数においても対象光度範囲50~100, 000cdのいずれかの光度で光度コントラスト0.032以下を満たさなかった。ガンマ値を2.2に上げると、図3 (B) に示すように、光度コントラスト0.032以下を満たす光度範囲が広がり、12bitでは対象光度範囲の全域で光度コントラスト0.032以下を達成した。さらにガンマ値を4.4に上げると、図3 (C) に示すように、光度コントラスト0.032以下を満たす光度範囲がさらに広がり、10bitおよび12bitにおいて対象光度範囲の全域で光度コントラスト0.032以下を達成した。

[0041] 条件A~Dについて、対象光度範囲の全域で光度コントラスト0.032以下を達成できるbit数とガンマ値とを検証した。検証するbit数は6~20とした。図2 (B) および図2 (C) に示すように、条件Aでは、ガンマ補正を行う場合はbit数10以上、ガンマ補正を行わない場合はbit数16以上において、対象光度範囲の全域で光度コントラストが0.032以下となった。また、条件Cでは、ガンマ補正を行う場合はbit数10以上、ガンマ補正を行わない場合はbit数15以上において、対象光度範囲の全域で光度コントラストが0.032以下となった。

[0042] したがって、配光可変ランプ2に付与するランプ機能を増やしながら、配

光パターンに明るさムラが生じることを抑制するためには、光度設定部 8 が少なくとも各個別領域 R に照射する光の光度を 10 bit 以上の階調で定める必要がある。言い換えれば、光度設定部 8 の階調分解能を 10 bit 以上にすることで、ランプ機能の増加と明るさムラの抑制との両立を実現しやすくすることができる。

[0043] 光度設定部 8 は、光度を 15 bit 以上の階調で定めることが好ましい。これにより、ガンマ補正を施すことなく、条件 C において明るさムラの発生を抑制することができる。また、光度設定部 8 は、光度を 16 bit 以上の階調で定めることがより好ましい。これにより、ガンマ補正を施すことなく、条件 A において明るさムラの発生を抑制することができる。

[0044] なお、条件 B では、ガンマ補正を行う場合は bit 数 9 以上、ガンマ補正を行わない場合は bit 数 10 以上において、対象光度範囲の全域で光度コントラストが 0.032 以下となった。また、条件 D では、ガンマ補正の有無にかかわらず bit 数 8 以上において、対象光度範囲の全域で光度コントラストが 0.032 以下となった。

[0045] 本実施の形態の配光制御装置 4 は、光度設定部 8 が定めた光度データに対してガンマ補正を施す補正部 10 を有する。補正部 10 は、所定ガンマ値のガンマカーブを用いてガンマ補正を行う。補正部 10 がガンマ補正を行うことで、明るさムラの抑制に要する bit 数を小さくすることができる。これにより、光度設定の多階調化によって配光制御装置 4 が取り扱うデータ量が膨大になることを抑制することができる。よって、配光制御装置 4 にかかる負荷を軽減することができ、制御の高速化を図ることができる。

[0046] 好ましくは、光度設定部 8 は 10 bit の階調で光度を定め、補正部 10 は 2.7 以上 24.5 以下のガンマ値を用いてガンマ補正を施す。これにより、配光制御装置 4 にかかる負荷を軽減しながら、条件 C において明るさムラの発生を抑制することができる。また、好ましくは、光度設定部 8 は 10 bit の階調で光度を定め、補正部 10 は 3.4 以上 23.2 以下のガンマ値を用いてガンマ補正を施す。これにより、配光制御装置 4 にかかる負荷を

軽減しながら、条件 A において明るさムラの発生を抑制することができる。

[0047] 光度設定部 8 は、各個別領域 R に照射する光の光度を定めて配光パターン P T N を決定すると、配光パターン P T N の光度データを配光可変ランプ 2 の制御信号に変換して、配光可変ランプ 2 に送信する。配光可変ランプ 2 の点灯回路は制御信号を受信すると、配光パターン P T N に応じた強度分布を有する可視光ビーム L 1 を出射するように光源を点灯する。これにより、車両 1 0 0 の前方領域に配光パターン P T N が形成される。

[0048] 配光制御装置 4 は、可視光カメラ 1 0 4 から得られる画像に基づいて車両 1 0 0 の前方領域に存在する物標を検出し、物標に応じて配光パターン P T N を動的、適応的に制御する A D B 制御を実行してもよい。物標には、先行車および対向車を含む前方車両、歩行者、自車両の走行に支障を来す障害物、道路標識、道路標示、道路形状等が含まれる。例えば、光度設定部 8 は、アルゴリズム認識やディープラーニング等を含む公知の方法を用いて可視光カメラ 1 0 4 から得られる画像に画像解析を施し、車両 1 0 0 の前方領域に存在する物標を検出する。そして、物標に対応する部分が遮光、減光あるいは増光された配光パターン P T N を決定して、配光可変ランプ 2 を制御する。

[0049] 以上説明したように、本実施の形態に係る車両用灯具システム 1 は、自車前方に並ぶ複数の個別領域 R それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能な配光可変ランプ 2 と、配光可変ランプ 2 を制御する配光制御装置 4 とを備える。配光制御装置 4 は、各個別領域 R に照射する光の光度を 1 0 b i t 以上の階調で定める光度設定部 8 を有する。つまり、配光制御装置 4 は、各個別領域 R に対応付けられた配光可変ランプ 2 の各光学素子の明るさを 1 0 b i t 以上の階調で制御する。

[0050] これにより、複数の灯具機能を 1 つのランプに付与しつつ、このランプが各機能に基づいて形成する配光パターンに明るさムラが生じることを抑制しやすくすることができる。よって、運転者の視認性の向上を図ることができる。

[0051] 好ましくは、光度設定部 8 は光度を 15 bit 以上の階調で定める。これにより、光度設定部 8 が定めた光度データに対してガンマ補正を施すことなく、ロービーム機能、低光度のハイビーム機能および ADB 機能の集約と、各機能で形成する配光パターンにおける明るさムラの抑制とを両立することができる。また、ガンマ補正が不要になれば補正部 10 を省略できるため、車両用灯具システム 1 の構成あるいは配光パターン P T N の形成制御の簡略化を図ることができる。

[0052] より好ましくは、光度設定部 8 は光度を 16 bit 以上の階調で定める。これにより、光度設定部 8 が定めた光度データに対してガンマ補正を施すことなく、ロービーム機能、高光度のハイビーム機能および ADB 機能の集約と、各機能で形成する配光パターンにおける明るさムラの抑制とを両立することができる。また、車両用灯具システム 1 の構成あるいは配光パターン P T N の形成制御の簡略化を図ることができる。

[0053] また、配光制御装置 4 は、光度設定部 8 が定めた光度データに対してガンマ補正を施す補正部 10 を有する。これにより、配光パターンの明るさムラを抑制するために必要となる光度設定部 8 の階調分解能 (bit 数) を小さくすることができる。つまり、条件 C については、15 bit 未満でも明るさムラの発生を抑制することが可能となり、条件 A については、16 bit 未満でも明るさムラの発生を抑制することが可能となる。このため、配光パターン P T N の形成に際して配光制御装置 4 が取り扱うデータ量を低減でき、配光制御装置 4 の制御負荷を軽減することができる。また、配光制御装置 4 の処理速度を速めることができるため、種々の交通シーンに適した配光パターンの形成をより簡単に実現することができる。

[0054] 好ましくは、光度設定部 8 は 10 bit の階調で光度を定め、補正部 10 は 2.7 以上 24.5 以下のガンマ値を用いてガンマ補正を施す。これにより、光度設定部 8 に求められる階調分解能を小さくしながら、ランプの多機能化と明るさムラの発生抑制とを両立することができる。

[0055] より好ましくは、光度設定部 8 は 10 bit の階調で光度を定め、補正部

10は3.4以上23.2以下のガンマ値を用いてガンマ補正を施す。これにより、光度設定部8に求められる階調分解能を小さくしながら、ランプの多機能化および高機能化と、明るさムラの発生抑制とを両立することができる。

[0056] 以上、本発明の実施の形態について詳細に説明した。前述した実施の形態は、本発明を実施するにあたっての具体例を示したものにすぎない。実施の形態の内容は、本発明の技術的範囲を限定するものではなく、請求の範囲に規定された発明の思想を逸脱しない範囲において、構成要素の変更、追加、削除等の多くの設計変更が可能である。設計変更が加えられた新たな実施の形態は、組み合わされる実施の形態および変形それぞれの効果をあわせもつ。前述の実施の形態では、このような設計変更が可能な内容に関して、「本実施の形態の」、「本実施の形態では」等の表記を付して強調しているが、そのような表記のない内容でも設計変更が許容される。以上の構成要素の任意の組み合わせも、本発明の態様として有効である。図面の断面に付したハッチングは、ハッチングを付した対象の材質を限定するものではない。

[0057] 実施の形態に係る車両用灯具システム1においては、補正部10は配光制御装置4に設けられているが、特にこの構成に限定されない。例えば、補正部10は、配光可変ランプ2の点灯回路に設けられてもよい。

[0058] 上述した実施の形態に係る発明は、以下に記載する項目によって特定されてもよい。

[0059] (項目1)

自車前方に並ぶ複数の個別領域(R)それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能な配光可変ランプ(2)を制御する配光制御装置(4)であって、

各個別領域(R)に照射する光の光度を10bit以上の階調で定める光度設定部(8)を備える配光制御装置(4)。

[0060] (項目2)

自車前方に並ぶ複数の個別領域(R)それぞれに照射する光の光度を独立

に調節可能な配光可変ランプ（２）を制御する配光制御方法であって、
各個別領域（Ｒ）に照射する光の光度を１０ｂｉｔ以上の階調で定めるこ
とを含む配光制御方法。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明は、車両用灯具システム、配光制御装置および配光制御方法に利用
することができる。

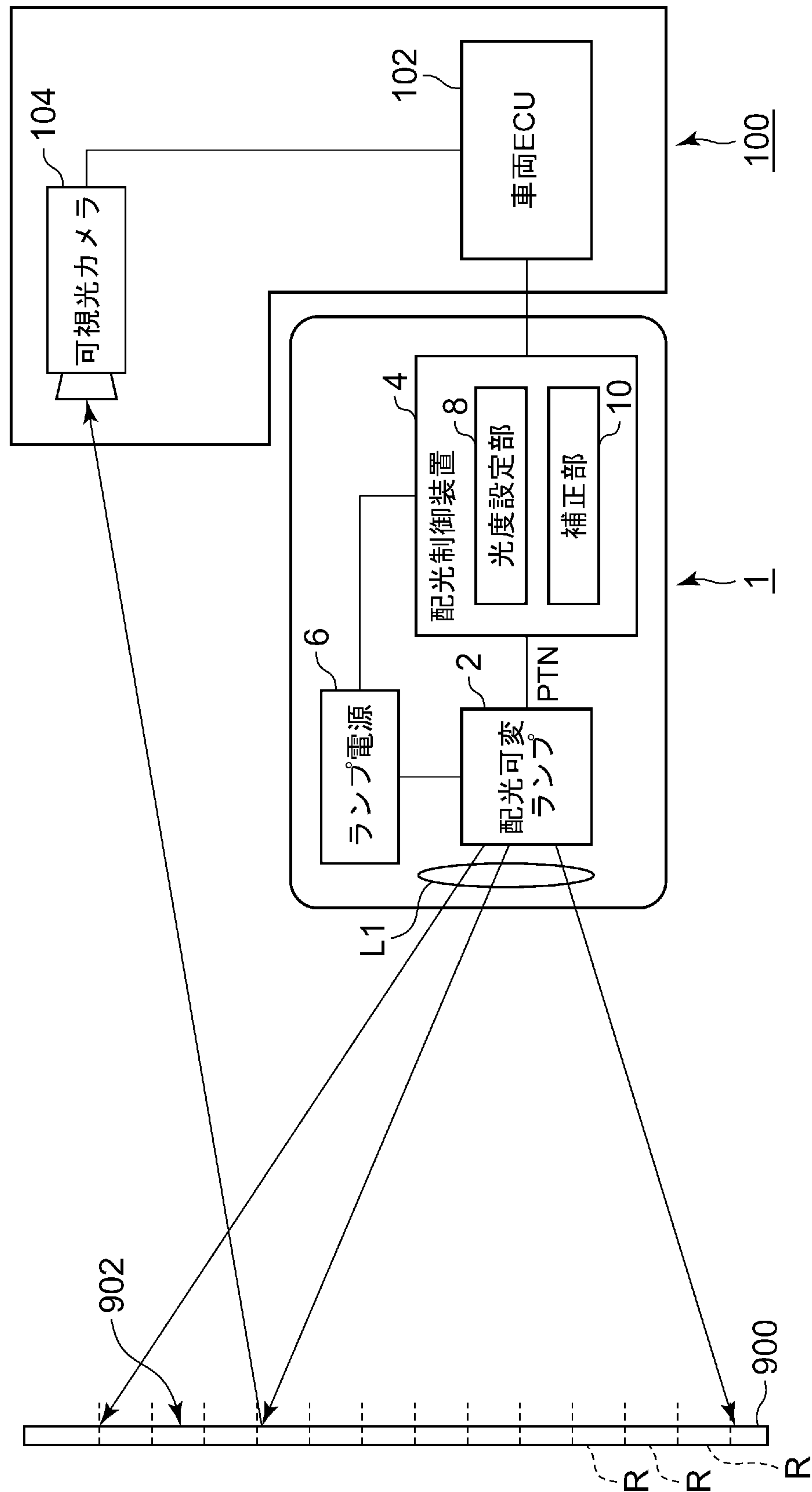
符号の説明

[0062] １ 車両用灯具システム、 ２ 配光可変ランプ、 ４ 配光制御装置、
８ 光度設定部、 １０ 補正部。

請求の範囲

- [請求項1] 自車前方に並ぶ複数の個別領域それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能な配光可変ランプと、
前記配光可変ランプを制御する配光制御装置と、を備え、
前記配光制御装置は、各個別領域に照射する光の光度を10bit以上の階調で定める光度設定部を有する車両用灯具システム。
- [請求項2] 前記光度設定部は、前記光度を15bit以上の階調で定める請求項1に記載の車両用灯具システム。
- [請求項3] 前記光度設定部は、前記光度を16bit以上の階調で定める請求項1に記載の車両用灯具システム。
- [請求項4] 前記配光可変ランプまたは前記配光制御装置は、前記光度設定部が定めた光度データに対してガンマ補正を施す補正部を有する請求項1乃至3のいずれか1項に記載の車両用灯具システム。
- [請求項5] 前記光度設定部は、10bitの階調で光度を定め、
前記補正部は、2.7以上24.5以下のガンマ値を用いて前記ガンマ補正を施す請求項4に記載の車両用灯具システム。
- [請求項6] 前記光度設定部は、10bitの階調で光度を定め、
前記補正部は、3.4以上23.2以下のガンマ値を用いて前記ガンマ補正を施す請求項4に記載の車両用灯具システム。
- [請求項7] 自車前方に並ぶ複数の個別領域それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能な配光可変ランプを制御する配光制御装置であって、
各個別領域に照射する光の光度を10bit以上の階調で定める光度設定部を備える配光制御装置。
- [請求項8] 自車前方に並ぶ複数の個別領域それぞれに照射する光の光度を独立に調節可能な配光可変ランプを制御する配光制御方法であって、
各個別領域に照射する光の光度を10bit以上の階調で定めることを含む配光制御方法。

[図1]



[図2]

(A)

	条件A	条件B	条件C	条件D
	(Lo/Hi/ADB)	(Hi/ADB)	(Lo/Hi/ADB)	(Hi/ADB)
必要な光度範囲 [cd]	0～100,000	0～100,000	0～40,500	0～40,500
明るさムラ抑制 を要する光度範囲 [cd]	50～100,000	5,100～100,000	50～40,500	5,100～40,500

(B)

		条件A	条件B	条件C	条件D
		(Lo/Hi/ADB)	(Hi/ADB)	(Lo/Hi/ADB)	(Hi/ADB)
必要 bit数	γ 補正あり	10以上	9以上	10以上	8以上
	γ 補正なし	16以上	10以上	15以上	8以上

(C)

		条件A	条件B	条件C	条件D
		(Lo/Hi/ADB)	(Hi/ADB)	(Lo/Hi/ADB)	(Hi/ADB)
bit数	階調数	γ 値範囲	γ 値範囲	γ 値範囲	γ 値範囲
6	64	—	—	—	—
7	128	—	—	—	—
8	256	—	—	—	1.0～5.5
9	512	—	1.2～12.7	—	1.0～13.8
10	1,024	3.4～23.2	1.0～29.1	2.7～24.5	1.0～30.0
11	2,048	2.3～56.3	1.0～61.4	1.9～57.3	1.0～62.3
12	4,096	1.8～121.1	1.0～125.9	1.5～122.1	1.0～126.9
13	8,192	1.5～250.3	1.0～255.0	1.3～251.3	1.0～255.9
14	16,384	1.3～508.4	1.0～513	1.1～509.3	1.0～513.9
15	32,768	1.2～1,024.5	1.0～1,029.1	1.0～1,025.4	1.0～1,030.0
16	65,536	1.0～2,056.6	1.0～2,061.3	1.0～2,057.5	1.0～2,062.2
17	131,072	1.0～4,120.9	1.0～4,125.6	1.0～4,121.8	1.0～4,126.5
18	262,144	1.0～8,249.5	1.0～8,254.1	1.0～8,250.4	1.0～8,255
19	524,288	1.0～16,506.7	1.0～16,511.3	1.0～16,507.7	1.0～16,512.2
20	1,048,576	1.0～33,021.1	1.0～33,025.7	1.0～33,022.0	1.0～33,026.6

[図3]

(A)

光度a		0cd	50cd	350cd	625cd	5,100cd	10,000cd	50,000cd	100,000cd
光度 コントラスト	6bit	∞	—	4.535	2.540	0.311	0.159	0.032	0.016
	8bit	∞	—	1.120	0.628	0.077	0.039	0.008	0.004
	10bit	∞	—	0.279	0.156	0.019	0.010	0.002	0.001
	12bit	∞	0.488	0.070	0.039	0.005	0.002	0.001	0.000

(B)

光度a		0cd	50cd	350cd	625cd	5,100cd	10,000cd	50,000cd	100,000cd
光度 コントラスト	6bit	∞	1.449	0.514	0.385	0.140	0.102	0.049	0.035
	8bit	∞	0.294	0.116	0.089	0.034	0.025	0.012	0.009
	10bit	∞	0.069	0.028	0.022	0.008	0.006	0.003	0.002
	12bit	∞	0.017	0.007	0.005	0.002	0.002	0.001	0.001

(C)

光度a		0cd	50cd	350cd	625cd	5,100cd	10,000cd	50,000cd	100,000cd
光度 コントラスト	6bit	∞	0.457	0.278	0.241	0.145	0.123	0.084	0.072
	8bit	∞	0.101	0.064	0.056	0.034	0.029	0.020	0.017
	10bit	∞	0.024	0.016	0.014	0.009	0.007	0.005	0.004
	12bit	∞	0.006	0.004	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/041678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60Q1/04(2006.01) i; B60Q1/14(2006.01) i

FI: B60Q1/04 E; B60Q1/14 H

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; B60Q1/14

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
X	WO 2019;003337 A1 (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 03 January 2019 (2019-01-03) paragraphs [0018]- [0045], [0067]-[0071], fig. 1-6	1, 7-8
Y	paragraphs [0018]-[0045], [0067]-[0071], fig. 1-6	1-4, 7-8
Y	JP 2016-149753 A (JVC KENWOOD CORPORATION) 18 August 2016 (2016-08-18) paragraphs [0002]-[0003], [0015]-[0022], [0042], [0078], [0129]-[0132], fig. 1, 19	1-4, 7-8
Y	JP 2004-210125 A (ICHIKOH INDUSTRIES, LTD.) 29 July 2004 (2004-07-29) paragraphs [0047]-[0075], fig. 1-2	1-4, 7-8
A	JP 2009-542497 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 03 December 2009 (2009-12-03) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2017-532583 A (MTT INNOVATION INCORPORATED) 02 November 2017 (2017-11-02) entire text, all drawings	4-6



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
16 December 2020 (16.12.2020)Date of mailing of the international search report
12 January 2021 (12.01.2021)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/041678

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-259598 A (TOYOHISA, Shozo) 05 November 2009 (2009-11-05) entire text, all drawings	4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/041678

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/003887 A1	03 Jan. 2019	US 2020/0139879 A1 paragraphs [0038]- [0065], [0087]- [0091], fig. 1-6 EP 3647115 A1 CN 110770081 A	
JP 2016-149753 A	18 Aug. 2016	US 2017/0330499 A1 paragraphs [0003]- [0004], [0037]- [0047], [0063], [0100], [0150]- [0153], fig. 1, 19 WO 2016/129203 A1	
JP 2004-210125 A	29 Jul. 2004	US 2004/0218401 A1 paragraphs [0099]- [0129], fig. 1-2 EP 1433655 A2	
JP 2009-542497 A	03 Dec. 2009	US 2009/0196613 A1 entire text, all drawings WO 2008/001262 A1 CN 101479966 A	
JP 2017-532583 A	02 Nov. 2017	US 2017/0127025 A1 entire text, all drawings US 2018/0176519 A1 US 2019/0369467 A1 WO 2016/015163 A1 CA 2916836 A1 CN 106796355 A	
JP 2009-259598 A	05 Nov. 2009	(Family: none)	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/041678
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） B60Q 1/04(2006.01)i; B60Q 1/14(2006.01)i FI: B60Q1/04 E; B60Q1/14 H		
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（I P C）） B60Q1/04; B60Q1/14		
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 2 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 0 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
X	W0 2019/003887 A1（株式会社小糸製作所） 03.01.2019（2019 - 01 - 03） 段落[0018]-[0045], [0067]-[0071], 図1-6	1, 7-8
Y	段落[0018]-[0045], [0067]-[0071], 図1-6	1-4, 7-8
Y	JP 2016-149753 A（株式会社 J V C ケンウッド） 18.08.2016（2016 - 08 - 18） 段落[0002]-[0003], [0015]-[0022], [0042], [0078], [0129]-[0132], 図1, 19	1-4, 7-8
Y	JP 2004-210125 A（市光工業株式会社） 29.07.2004（2004 - 07 - 29） 段落[0047]-[0075], 図1-2	1-4, 7-8
A	JP 2009-542497 A（コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ） 03.12.2009（2009 - 12 - 03） 全文、全図	1-8
A	JP 2017-532583 A（エムティティ イノベーション インコーポレイテッド） 02.11.2017（2017 - 11 - 02） 全文、全図	4-6
A	JP 2009-259598 A（豊久 将三） 05.11.2009（2009 - 11 - 05） 全文、全図	4-6
☐ 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抵触するものではなく、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 16. 12. 2020	国際調査報告の発送日 12. 01. 2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 飯塚 向日子 3X 1773 電話番号 03-3581-1101 内線 3371	

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/003887	A1	03.01.2019	US 2020/0139879 A1 段落[0038]-[0065], [0087]- [0091], 図1-6 EP 3647115 A1 CN 110770081 A	
JP	2016-149753	A	18.08.2016	US 2017/0330499 A1 段落[0003]-[0004], [0037]- [0047], [0063], [0100], [0150]-[0153], 図1, 19 WO 2016/129203 A1	
JP	2004-210125	A	29.07.2004	US 2004/0218401 A1 段落[0099]-[0129], 図1-2 EP 1433655 A2	
JP	2009-542497	A	03.12.2009	US 2009/0196613 A1 全文、全図 WO 2008/001262 A1 CN 101479966 A	
JP	2017-532583	A	02.11.2017	US 2017/0127025 A1 全文、全図 US 2018/0176519 A1 US 2019/0369467 A1 WO 2016/015163 A1 CA 2916836 A1 CN 106796355 A	
JP	2009-259598	A	05.11.2009	(ファミリーなし)	