

(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1月21日(21.01.2021)



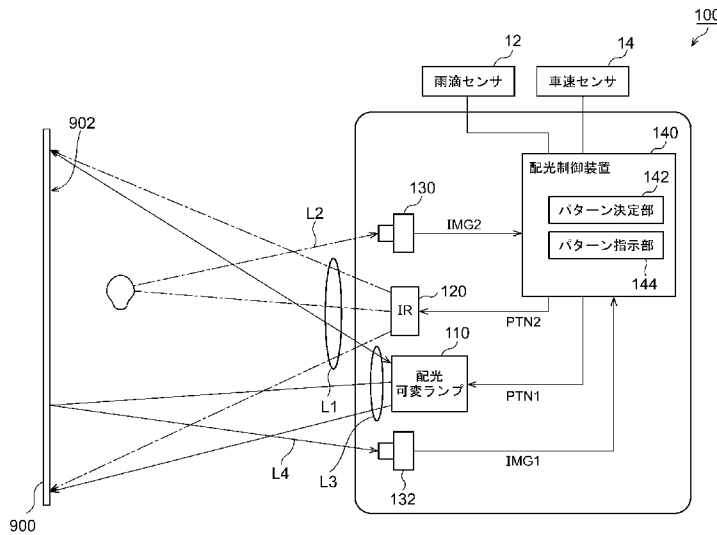
(10) 国際公開番号

**WO 2021/010484 A1**

- (51) 国際特許分類:  
B60Q 1/08 (2006.01)      B60Q 1/24 (2006.01)  
B60Q 1/14 (2006.01)
- (72) 発明者: 北澤 達磨 (KITAZAWA Tatsuma);  
〒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).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/027942
- (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).
- (22) 国際出願日: 2020年7月17日(17.07.2020)
- (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 2019-133072 2019年7月18日(18.07.2019) 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,
- (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).

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

(54) 発明の名称: 配光制御装置および車両用灯具システム



- 12 Raindrop sensor
- 14 Vehicle speed sensor
- 110 Light distribution-variable lamp
- 140 Light distribution control device
- 142 Pattern determination unit
- 144 Pattern instruction unit

(57) Abstract: A light distribution control device (140) that controls infrared illumination (120) whereby an infrared beam (L1) can be irradiated that has variable intensity in a forward region, controlling same on the basis of visible light images (IMG1) obtained from a camera having sensitivity in the visible light range and which captures images of the forward region in front of a vehicle. The forward region includes: a disabled region in which an object that serves as a screen is present in the background of snowflakes; and an enabled region in which said object is not present. The light distribution control device (140) controls the infrared illumination (120) such that an infrared pattern (PTN2) is formed that has an intensity distribution whereby the intensity of the infrared rays irradiated in the disabled region is lower than the intensity of infrared rays irradiated in the enabled region.



WO 2021/010484 A1

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 配光制御装置 (140) は、車両の前方領域を撮像する、可視光領域に感度を有するカメラから得られる可視光画像 (IMG1) に基づいて、前方領域に強度分布が可変である赤外線ビーム (L1) を照射可能な赤外照明 (120) を制御する。前方領域には、雪粒の背景にスクリーンとなる物体が存在する無効領域と、当該物体が存在しない有効領域と、が含まれる。配光制御装置 (140) は、無効領域に照射する赤外線の強度が有効領域に照射する赤外線の強度よりも低い強度分布を有する赤外線パターン (PTN2) を形成するように、赤外照明 (120) を制御する。

## 明 細 書

**発明の名称**：配光制御装置および車両用灯具システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、配光制御装置および車両用灯具システムに関する。

### 背景技術

[0002] 夜間やトンネル内での安全な走行に車両用灯具が重要な役割を果たす。自車両の運転者による視認性を優先させて、車両前方を広範囲に明るく照射すると、自車前方に存在する先行車や対向車（以下、前方車という）の運転者、歩行者等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、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、前方車や歩行者の有無を検出し、前方車や歩行者に対応する領域を減光あるいは消灯するなどして、前方車の運転者や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2015-064964号公報

特許文献2：特開2012-227102号公報

特許文献3：特開2008-094127号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 降雪時（あるいは降雨時）にヘッドランプを点灯すると、雪粒にビームが反射して自車両の運転者にグレアを与え、かって前方が見にくくなるという問題がある。したがって、雪粒によるグレアの対策が望まれる。一方で、車両用灯具には消費電力の低減が常に求められる。特に電気自動車に搭載される車両用灯具では、消費電力の低減は重要な課題である。このため、雪粒によるグレアの対策を施す際も、消費電力の低減が望まれる。

[0006] 本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、そのある態様の例示的な目的のひとつは、降雪時における車両前方の視認性を改善する際の消費電力を低減す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] 本発明のある態様は配光制御装置に関する。この配光制御装置は、車両の前方領域を撮像する、可視光領域に感度を有するカメラから得られる可視光画像に基づいて、前方領域に強度分布が可変である赤外線ビームを照射可能な赤外照明を制御する。前方領域には、雪粒の背景にスクリーンとなる物体が存在する無効領域と、当該物体が存在しない有効領域と、が含まれる。配光制御装置は、無効領域に照射する赤外線の強度が有効領域に照射する赤外線の強度よりも低い強度分布を有する赤外線パターンを形成するように、赤外照明を制御する。

[0008] 本発明の別の態様は車両用灯具システムに関する。この車両用灯具システムは、強度分布が可変である赤外線ビームを車両の前方領域に照射可能な赤外照明と、前方領域を撮像する可視光領域に感度を有するカメラと、上記態様の配光制御装置と、を備える。

[0009] 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、システム等の中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

[0010] 本発明によれば、降雪時における車両前方の視認性を改善する際の消費電力を低減することができる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [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) および図2 (b) は、図1の車両用灯具システムの動作を説明する図である。

[図3]雪粒による光の反射が運転者の視認性に与える影響を説明する図である。

[図4]遮光制御にともなう視認性の低下を説明する図である。

[図5]図5 (a) および図5 (b) は、有効領域と無効領域を説明する図である。

[図6]図6 (a) および図6 (b) は、有効領域と無効領域を説明する図である。

[図7]コントラスト比にもとづく無効領域の設定を説明する図である。

[図8]一実施例に係る配光制御のフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0012] 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、実施の形態に記載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。

[0013] (実施の形態の概要)

雪粒を遮光するためには、雪粒を検出する必要がある。雪粒の検出に白色(可視)のプローブ光を用いる場合、プローブ光を照射する度に雪粒が白く光るため、視界不良となる。この問題を回避するため、本明細書に開示される一実施の形態に係る車両用灯具システムは、赤外線のプローブ光として雪粒を検出することとした。雪粒による赤外反射光は、運転者に認識されにくい。したがって、前方の視認性を損なわずに、雪粒を検出できる。加えて、赤外線のプローブ光として用いると、連続的に照射していても運転者に認識されにくい。したがって高速に移動する雪粒を追従して検出することが可能となる。

[0014] 車両前方の雪粒の向こう側に、仮想的なスクリーンがあるものとする。このスクリーンに対して可視光を照射すると、可視光はスクリーンによって反射される。したがって、雪粒の背景にスクリーンがある場合は、背景の輝度と雪粒の輝度との差が小さくなる。一方、雪粒の背景にスクリーンがない場合は、背景の輝度と雪粒の輝度との差が大きくなる。一般に運転者は、背景と雪粒との輝度差が大きいと雪粒が視界を邪魔すると感じやすく、当該輝度差が小さいと視界を邪魔すると感じにくい。そこで、車両前方の視界に背景輝度が高まるスクリーンとして機能する部分が存在する場合、その領域については赤外線照射を停止、あるいは強度を弱める。これにより、雪粒の検出にともなう消費電力を低減できる。

[0015] (実施の形態)

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100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ことである。

[0016] 車両用灯具システム100は、配光可変ランプ110、赤外照明120、赤外線カメラ130、可視光カメラ132および配光制御装置140（配光コントローラ）を備える。これらはすべ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、言い換えれば車両側に設けられてもよい。

[0017] 配光可変ランプ110は、強度分布が可変である可視光ビームL3を車両の前方領域に照射可能な白色光源である。配光可変ランプ110は、配光制御装置140から可視光パターンPTN1を指示するデータを受け、可視光パターンPTN1に応じた強度分布を有する可視光ビームL3を出射し、車両前方に可視光パターンPTN1を形成する。配光可変ランプ110の構成

は特に限定されず、たとえば、LD（レーザダイオード）やLED（発光ダイオード）などの半導体光源と、半導体光源を駆動して点灯させる点灯回路と、を含み得る。配光可変ランプ110は、可視光パターンPTN1に応じた照度分布を形成するために、たとえばDMD（Digital Mirror Device）や液晶デバイスなどの、マトリクス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110は、雪粒の部分のみを遮光できる程度の分解能を有する。

[0018] 赤外照明120は、強度分布が可変である赤外線ビームL1を車両の前方領域に照射可能なプローブ光源である。赤外線ビームL1は、近赤外であってもよいし、より長波長の光であってもよい。赤外照明120は、配光制御装置140から赤外線パターンPTN2を指示するデータを受け、赤外線パターンPTN2に応じた強度分布を有する赤外線ビームL1を出射し、車両前方に赤外線パターンPTN2を形成する。赤外照明120の構成は特に限定されず、たとえば、LDやLEDなどの半導体光源と、半導体光源を駆動して点灯させる点灯回路と、を含み得る。赤外照明120は、赤外線パターンPTN2に応じた照度分布を形成するために、たとえばDMDや液晶デバイスなどの、マトリクス型のパターン形成デバイスを含んでもよい。赤外照明120は、例えば配光可変ランプ110と同程度の分解能を有する。

[0019] 赤外線カメラ130は、赤外領域に感度を有し、車両の前方領域を撮像する。赤外線カメラ130は、車両前方の物体による赤外線ビームL1の反射光L2を撮像する。赤外線カメラ130は、少なくとも赤外線ビームL1の波長域に感度を有していればよく、可視光に対して不感であることが好ましい。

[0020] 可視光カメラ132は、可視光領域に感度を有し、車両の前方領域を撮像する。可視光カメラ132は、車両前方の物体による可視光ビームL3の反射光L4を撮像する。可視光カメラ132は、少なくとも可視光ビームL3の波長域に感度を有していればよく、赤外線に対して不感であることが好ましい。なお、1つのカメラが赤外線カメラ130および可視光カメラ132

の両方の機能を果たしてもよい。

- [0021] 配光制御装置140は、パターン決定部142およびパターン指示部144を有し、赤外線カメラ130から得られる赤外線画像IMG2に基づいて、配光可変ランプ110に供給する可視光パターンPTN1を動的、適応的に制御する。可視光パターンPTN1は、配光可変ランプ110が自車前方の仮想鉛直スクリーン900上に形成する白色光の照射パターン902の2次元の照度分布と把握される。配光制御装置140はデジタルプロセッサで構成することができ、たとえば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 Specified IC) などで構成してもよい。
- [0022] パターン決定部142は、赤外線カメラ130が撮影した赤外線画像IMG2に基づいて、画像処理によって雪粒を検出する。雪粒の検出アルゴリズムは特に限定されない。パターン決定部142は、赤外線画像IMG2の連続する複数のフレームにもとづいて、雪粒を検出してもよい。そして、パターン決定部142は、雪粒に対応する部分が遮光された可視光パターンPTN1を決定する。パターン指示部144は、可視光パターンPTN1を指示するデータを配光可変ランプ110に送信する。「ある部分を遮光する」とは、その部分の輝度(照度)を完全にゼロとする場合のほか、その部分の輝度(照度)を低下させる場合も含む。
- [0023] 以上が車両用灯具システム100の基本構成および基本制御である。図2(a)および図2(b)は、図1の車両用灯具システム100の動作を説明する図である。図2(a)は赤外線画像IMG2を、図2(b)は図2(a)の赤外線画像IMG2に対応する可視光パターンPTN1を示す。赤外線画像IMG2には、雪粒6、人8、車両10が写っている。配光制御装置140は、赤外線画像IMG2の中から雪粒6を検出し、可視光パターンPTN1における雪粒6と対応する部分に遮光部7を設ける。
- [0024] 配光制御装置140は、いわゆるADB制御を行ってもよい。その場合、車両10をはじめとするグレアを与えるべきでない物標を検出すると、この

物標と対応する部分にも遮光部 11 を設ける。

- [0025] 可視光パターン P T N 1 は、たとえば 30 fps あるいはそれ以上のレートで更新され、遮光部 7 を雪粒 6 に追従して移動させることができる。これにより、雪粒 6 の反射光を低減でき、前方の視認性を改善できる。
- [0026] 雪粒 6 の検出に白色（可視）のプローブ光を用いる場合、プローブ光を照射する度に雪粒 6 が白く光りグレアとなり、視界不良となる。本実施の形態によれば、プローブ光として赤外線を用いるため、グレアを防止できるというメリットがある。また赤外線をプローブ光として用いるため、連続的にプローブ光を照射していても運転者に認識されにくいというメリットがある。したがって高速に移動する雪粒 6 を追従して検出することが可能となる。
- [0027] 雪粒 6 に対する遮光制御は、雪粒 6 による光の反射に起因するグレアを低減するというメリットがあるが、状況によっては雪粒 6 による光の反射が運転者の視認性にさほど影響しない場合がある。図 3 は、雪粒 6 による光の反射が運転者の視認性に与える影響を説明する図である。車両前方の雪粒 6 の向こう側、つまり背景に、壁（フェンス）22 や路面 24 等、スクリーンと見なせる物体 20 が存在したとする。スクリーンと見なせる物体 20 には、道路標識、看板、高速道路の側壁なども含まれる。車両前方に可視光ビーム L3 が出射されると、雪粒 6 だけでなく物体 20 によっても可視光が反射される。
- [0028] このため、運転者は、雪粒 6 からの反射光 L4 と物体 20 からの反射光 L4 とを視認することになる。したがって、雪粒 6 の背景に物体 20 がある場合、雪粒 6 からの反射光 L4 が物体 20 からの反射光 L4 に紛れ、背景と雪粒 6 との可視光の輝度差、つまりコントラスト比が小さくなる。この場合、雪粒 6 によって光が反射されても、運転者は煩わしさを感じにくい。よって、物体 20 と重なる雪粒 6 に対する遮光は、運転者の視認性に対するメリットが小さい。なお、この事象を当業者の一般的な認識と捉えてはならず、本発明者が独自に認識したものである。
- [0029] また、雪粒に対する遮光制御は、状況によっては却って前方の視認性を低

下させるおそれがある。図4は、遮光制御にともなう視認性の低下を説明する図である。車両前方の雪粒6の向こう側にスクリーンと見なせる物体20が存在するとき、その物体20には照射パターン902、言い換えれば可視光パターンPTN1が投影される。雪粒6に対応する部分を遮光すると、照射パターン902にはランダムに分布するダークスポット904が含まれることとなり、視認性を低下させる。それに加えて雪粒6は時々刻々と移動するため、ダークスポット904も時々刻々と移動し、したがって物体20に投影される照射パターン902がちらつく。このちらつきは、車両前方の視認性をさらに低下させる。なお、この問題を当業者の一般的な認識と捉えてはならず、本発明者が独自に認識したものである。

[0030] そこで、配光制御装置140は、車両前方にスクリーンとして機能する物体20が存在する場合、その領域（無効領域という）については、雪粒6の検出および遮光制御を無効とする。一方、それ以外の領域（有効領域という）については、雪粒6の検出および遮光制御を有効とする。無効領域を設定することにより、雪粒6の検出にともなう消費電力の増大を抑制することができる。また、ダークスポット904に起因する視認性の低下を抑制することができる。

[0031] 図5(a)、図5(b)、図6(a)および図6(b)は、有効領域と無効領域を説明する図である。図5(a)は可視光画像IMG1を、図5(b)は赤外線パターンPTN2を、図6(a)は赤外線画像IMG2を、図6(b)可視光パターンPTN1を示す。

[0032] パターン決定部142は、可視光カメラ132から得られる可視光画像IMG1に基づいて、相対的に輝度（可視光の輝度）の低い有効領域Aと、相対的に輝度の高い無効領域Bと、を設定する。つまり、有効領域Aは無効領域Bよりも輝度が低く、無効領域Bは有効領域Aよりも輝度が高い。したがって、有効領域Aおよび無効領域Bは、車両前方の状況に応じて動的、適応的に変化する。図5(a)において路面24に対応する範囲が無効領域Bに設定され、それ以外の範囲が有効領域Aに設定される。

[0033] 有効領域Aおよび無効領域Bの設定アルゴリズムは特に限定されない。一例として、パターン決定部142は、可視光の輝度（階調）に関する第1しきい値と、無効領域Bの大きさ（面積）に関する第2しきい値を予め保持する。そして、可視光画像IMG1において輝度が第1しきい値以上で、且つ大きさが第2しきい値以上の領域を無効領域Bに設定し、それ以外の範囲を有効領域Aに設定する。なお、輝度の高さに基づいて有効領域Aおよび無効領域Bを設定する場合、好ましくは、可視光画像IMG1に収縮処理等の公知の画像処理が施され、雪粒6に対応する画素の画素値が周囲の画素の画素値に変換される。つまり、雪粒6に対応する光点が削除される。この画像処理が施された可視光画像IMG1における各画素の輝度に基づいて、有効領域Aおよび無効領域Bが設定される。

[0034] 別の方法として、可視光画像IMG1のコントラスト比に基づいて、有効領域Aと無効領域Bとを設定してもよい。図7は、コントラスト比にもとづく無効領域の設定を説明する図である。図7には、可視光画像IMG1が示される。可視光画像IMG1の上方には空が映っており、スクリーン物体が存在しない。この範囲Aでは、雪粒6の輝度（画素値）が高く、その周囲は反射がないため輝度が非常に低い。したがって、輝度のピークとボトムの比（あるいは差）、すなわちコントラスト比が大きくなる。

[0035] 反対に、可視光画像IMG1の下方には路面、すなわちスクリーン物体が含まれている。この範囲Bでは、雪粒6の輝度が高く、その周囲はスクリーン物体による反射によって輝度がある程度高くなる。したがって、輝度のピークとボトムの比、すなわちコントラスト比は小さくなる。以上のことから、コントラスト比を利用することで、有効領域Aと無効領域Bとを動的に設定することができる。例えば、可視光画像IMG1に所定の画像処理を施すことで、可視光画像IMG1は、コントラスト比が所定のしきい値以上である部分が集合する領域と、コントラスト比がしきい値未満である部分が集合する領域とに区分けされる。そして、コントラスト比がしきい値以上の領域が有効領域Aに設定され、しきい値未満の領域が無効領域Bに設定される。

- [0036] パターン決定部142は、図5(b)に示すように、無効領域Bに照射する赤外線強度が有効領域Aに照射する赤外線強度よりも低い強度分布を有する赤外線パターンPTN2を決定する。この赤外線パターンPTN2において、無効領域Bに照射する赤外線強度は、完全にゼロ（つまり赤外線を非照射）であってもよいし、有効領域Aに照射する赤外線強度よりも弱い強度（つまり弱い赤外線を照射）であってもよい。
- [0037] パターン指示部144は、決定した赤外線パターンPTN2を指示するデータを赤外照明120に送信することで、赤外線パターンPTN2を形成するよう赤外照明120を制御する。車両前方に赤外線パターンPTN2が形成されると、図6(a)に示すように、有効領域Aに存在する雪粒6が写った赤外線画像IMG2が得られる。
- [0038] パターン決定部142は、この赤外線画像IMG2に基づいて雪粒6を検出し、雪粒6に対応する部分に遮光部7を有する可視光パターンPTN1を決定する。パターン指示部144は、決定した可視光パターンPTN1を形成するよう配光可変ランプ110を制御する。この結果、図6(b)に示すように、有効領域Aでは、遮光制御によって雪粒6に対応する部分が遮光される。一方、無効領域Bでは、遮光制御が無効化されるため、雪粒6に対応する部分にも可視光ビームL3が照射される。これにより、赤外照明120による電力の消費を抑制でき、またスクリーン物体にダークスポット904が投影されるのを防止できる。
- [0039] 有効領域Aに照射する赤外線強度は固定的に設定してもよいが、車両周囲の状況や車両自体の状況に応じて動的、適応的に変化させてもよい。例えば、降雪量が少ない場合、雪粒6の反射で運転者の視界が妨げられる程度は小さい。このため、雪粒6の遮光により得られる視認性向上の効果が小さい。つまり、降雪量が少ない場合、赤外照明120による電力の消費に対して、得られるメリットが小さくなる。特に、遠方の雪粒6を検出する場合は、赤外線強度を上げる必要がある（つまり電力消費量が多くなる）ため、電力消費に対して得られるメリットがますます小さくなる。

[0040] そこで、パターン決定部142は、降雪量に基づいて有効領域Aに照射する赤外線強度を変更する。パターン決定部142は、車両側に設けられた雨滴センサ12から降雪量を示すデータを受け、降雪量が相対的に少ない場合は有効領域Aに照射する赤外線強度を相対的に弱める。一方、降雪量が相対的に多い場合は有効領域Aに照射する赤外線強度を相対的に強める。つまり、第1の降雪量では第1の強度とし、第1の降雪量よりも多い第2の降雪量では第1の強度よりも強い第2の強度とする。例えば、パターン決定部142は、降雪量に関する第3しきい値を予め保持し、降雪量が第3しきい値未満であるとき、赤外線強度を予め設定した基準値よりも低減する。一方、降雪量が第3しきい値以上であるとき、赤外線強度を基準値とするか基準値よりも増大させる。このように、降雪量が少ないときに有効領域Aに照射する赤外線強度を弱めることで、消費電力の低減と車両前方の視認性の改善とをより高い次元で両立することができる。なお、雨滴センサ12は、車両用灯具側に設けられてもよい。

[0041] また例えば、車両の移動速度（車速）が遅い場合、運転者が前方に回避すべき物標を視認してから、車両を停止あるいは進行方向を切り替えるまでに要する時間は短くなる。つまり、遠方を視認したいという要求の程度が下がる。このため、遠方の雪粒6の検出による電力消費に対して、得られるメリットが小さくなる。

[0042] そこで、パターン決定部142は、車速に基づいて有効領域Aに照射する赤外線強度を変更する。パターン決定部142は、車両側に設けられた車速センサ14から車速を示すデータを受け、車速が相対的に遅い場合は有効領域Aに照射する赤外線強度を相対的に弱める。一方、車速が相対的に速い場合は有効領域Aに照射する赤外線強度を相対的に強める。つまり、第1の車速では第1の強度とし、第1の速度よりも速い第2の速度では第1の強度よりも強い第2の強度とする。例えば、パターン決定部142は、車速に関する第4しきい値を予め保持し、車速が第4しきい値未満であるとき、赤外線強度を予め設定した基準値よりも低減する。一方、車速が第4しき

い値以上であるとき、赤外線強度を基準値とするか基準値よりも増大させる。このように、車速が遅いときに有効領域Aに照射する赤外線強度を弱めることで、消費電力の低減と車両前方の視認性の改善とをより高い次元で両立することができる。なお、車速センサ14は、車両用灯具側に設けられてもよい。

[0043] 無効領域Bに、デリニエータが存在する状況を考える。遮光制御を無効化すると、デリニエータが雪粒6の反射に埋もれてしまい、デリニエータの視認性が低下し得る。そこで、画像処理によって無効領域B中にデリニエータを検出した場合、デリニエータを含む局所的な部分を例外領域とし、例外領域では遮光制御を有効化してもよい。つまり、配光制御装置140は、遮光制御が例外的に実行される例外領域を無効領域B中に設定する、例外領域設定部（図示せず）を有してもよい。

[0044] この場合、有効領域Aでは、雪粒6に対応する部分が遮光される。一方、無効領域Bでは、雪粒6に対応する部分は遮光されないが、例外領域に含まれる雪粒6に対応する部分は遮光される。その結果、デリニエータの周囲の雪粒6の反射を抑制しつつ、デリニエータには可視光ビームL3を照射することができる。よって、デリニエータが、雪の反射に埋没するのを防止できる。なお、運転者が察知すべき物標はデリニエータに限定されず、歩行者、先行車や対向車、運転標識などを含めてもよい。

[0045] 図8は、一実施例に係る配光制御のフローチャートである。まず、可視光カメラ132で撮影する（S100）。そして可視光画像IMG1に基づいて、有効領域Aと無効領域Bとを設定する（S102）。続いて、設定した有効領域Aと無効領域Bとに基づいて赤外線パターンPTN2を決定し、この赤外線パターンPTN2を形成して赤外線カメラ130で撮像する（S104）。そして、赤外線画像IMG2において有効領域A内の雪粒6を検知すると、雪粒6の部分を遮光する（S106）。さらに無効領域B内に、デリニエータなどの注視すべき物体が含まれるかが判定される（S108）。含まれない場合（S108のN）、可視光パターンPTN1が更新される（

S 1 1 4)。含まれる場合（S 1 0 8のY）、当該物体の周囲を例外領域に設定する（S 1 1 0）。そして例外領域内の雪粒6を検知すると、雪粒6の部分に遮光し（S 1 1 2）、可視光パターンPTN1を更新する（S 1 1 4）。

[0046] 以上説明したように、本実施の形態に係る配光制御装置140は、車両の前方領域を撮像する可視光カメラ132から得られる可視光画像IMG1に基づいて、前方領域に強度分布が可変である赤外線ビームL1を照射可能な赤外照明120を制御する。前方領域には、雪粒6の背景にスクリーンとなる物体20が存在する無効領域Bと、当該物体20が存在しない有効領域Aと、が含まれる。配光制御装置140は、無効領域Bに照射する赤外線の強度が、有効領域Aに照射する赤外線の強度よりも低い強度分布を有する赤外線パターンPTN2を形成するように、赤外照明120を制御する。

[0047] 例えば、配光制御装置140は、可視光画像IMG1における輝度の高さに基づいて、有効領域Aおよび無効領域Bを設定する。具体的には、相対的に輝度の高い無効領域Bに照射する赤外線の強度が、相対的に輝度の低い有効領域Aに照射する赤外線の強度よりも低い強度分布を有する赤外線パターンPTN2を形成するように、赤外照明120を制御する。あるいは、配光制御装置140は、可視光画像IMG1におけるコントラスト比に基づいて、有効領域Aおよび無効領域Bを設定する。

[0048] このように、赤外線を照射する範囲、もしくは強度の強い赤外線を照射する範囲を絞り込むことで、降雪時における車両前方の視認性を改善する際の消費電力を低減することができる。また、赤外照明120の発熱量を抑えることができるため、赤外照明120に施す放熱構造の小型化、軽量化を図ることができる。よって、赤外照明120ひいては車両用灯具システム100の低コスト化を図ることができる。

[0049] また、配光制御装置140は、前方領域を撮像する赤外線カメラ130から得られる赤外線画像IMG2に基づいて雪粒6を検出し、雪粒6に対応する部分が遮光された可視光パターンPTN1を形成するように、強度分布が

可変である可視光ビームL3を前方領域に照射可能な配光可変ランプ110を制御する。これにより、降雪時における車両前方の視認性を改善することができる。

[0050] また、配光制御装置140は、降雪量に基づいて有効領域Aに照射する赤外線強度を変更する。また、配光制御装置140は、車速に基づいて有効領域Aに照射する赤外線強度を変更する。これらにより、消費電力の低減と車両前方の視認性の改善とをより高い次元で両立することができる。

[0051] 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、組み合わせら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る内容に関して、「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。

[0052] (変形例1)

実施の形態では、無効領域Bの設定を動的に行ったがその限りでない。路面24は自車両に対しておおよそ同じ位置に存在するため、路面24に対応する範囲については、固定的に無効領域Bとしてもよい。反対に、ハイビームが照射される視界上方の領域については、背景は空間(空)であり、スクリーン物体が存在しない可能性が高い。したがってその部分については固定的に有効領域Aとしてもよい。

[0053] (変形例2)

実施の形態では、雪粒についての遮光制御を説明したが、雨粒や霧粒についても遮光制御の対象としてもよい。

[0054] (変形例3)

パターン決定部142は、例えば最も可視光輝度の高い領域の輝度を基準として、輝度が低くなるにつれて赤外線強度を上げる設定、あるいは最も可視光輝度の低い領域の輝度を基準として、輝度が高くなるにつれて赤外線強度を下げる設定を行うことで、赤外線パターンPTN2を決定してもよい。

[0055] 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。

[項目1]

強度分布が可変である赤外線ビーム(L1)を車両の前方領域に照射可能な赤外照明(120)と、

前方領域を撮像する可視光領域に感度を有するカメラ(132)と、

配光制御装置(140)と、

を備える車両用灯具システム(100)。

### 産業上の利用可能性

[0056] 本発明は、配光制御装置および車両用灯具システムに利用することができる。

### 符号の説明

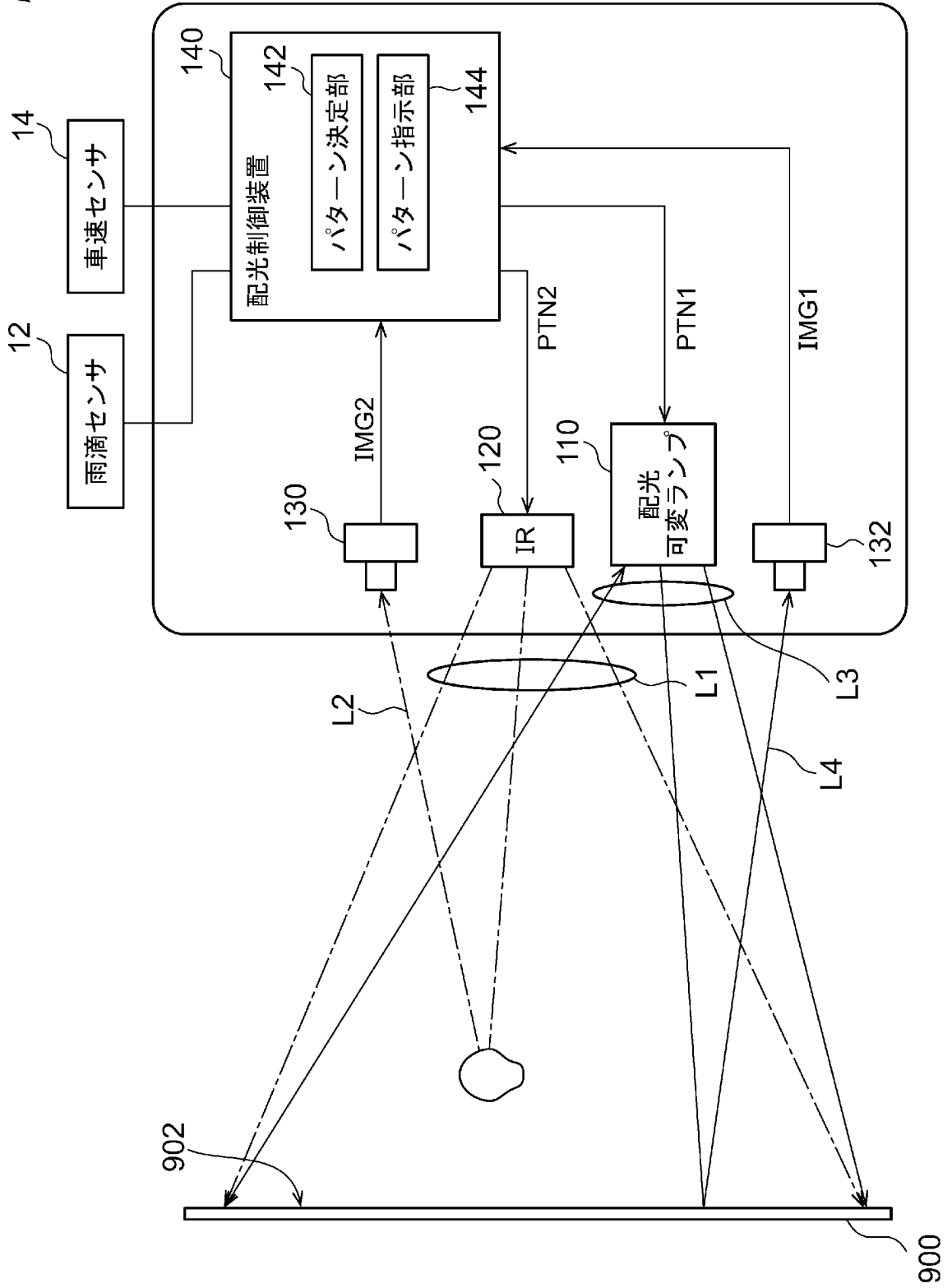
[0057] 6 雪粒、 10 車両、 100 車両用灯具システム、 110 配光可変ランプ、 120 赤外照明、 130 赤外線カメラ、 132 可視光カメラ、 140 配光制御装置。

## 請求の範囲

- [請求項1] 車両の前方領域を撮像する、可視光領域に感度を有するカメラから得られる可視光画像に基づいて、前記前方領域に強度分布が可変である赤外線ビームを照射可能な赤外照明を制御し、
- 前記前方領域には、雪粒の背景にスクリーンとなる物体が存在する無効領域と、当該物体が存在しない有効領域と、が含まれ、
- 前記無効領域に照射する赤外線の強度が前記有効領域に照射する赤外線の強度よりも低い強度分布を有する赤外線パターンを形成するように、前記赤外照明を制御することを特徴とする配光制御装置。
- [請求項2] 前記可視光画像における輝度の高さに基づいて、前記有効領域および前記無効領域を設定する請求項1に記載の配光制御装置。
- [請求項3] 前記可視光画像におけるコントラスト比に基づいて、前記有効領域および前記無効領域を設定する請求項1に記載の配光制御装置。
- [請求項4] 前記前方領域を撮像する赤外領域に感度を有するカメラから得られる赤外線画像に基づいて前記雪粒を検出し、前記雪粒に対応する部分が遮光された可視光パターンを形成するように、前記前方領域に強度分布が可変である可視光ビームを照射可能な配光可変ランプを制御する請求項1乃至3のいずれか1項に記載の配光制御装置。
- [請求項5] 降雪量に基づいて前記有効領域に照射する赤外線の強度を変更する請求項1乃至4のいずれか1項に記載の配光制御装置。
- [請求項6] 車速に基づいて前記有効領域に照射する赤外線の強度を変更する請求項1乃至5のいずれか1項に記載の配光制御装置。
- [請求項7] 強度分布が可変である赤外線ビームを車両の前方領域に照射可能な赤外照明と、
- 前記前方領域を撮像する可視光領域に感度を有するカメラと、
- 請求項1乃至6のいずれか1項に記載の配光制御装置と、
- を備えることを特徴とする車両用灯具システム。

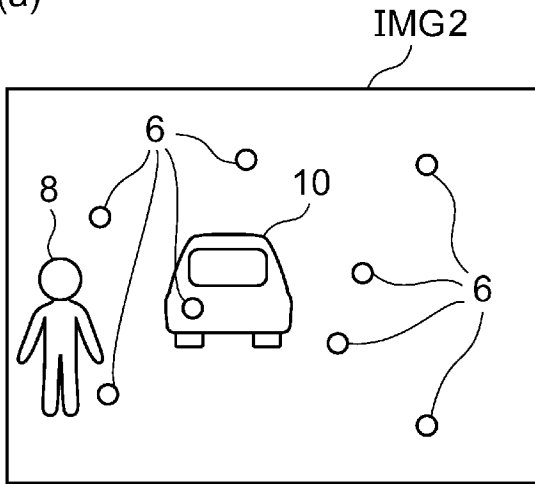
[図1]

100

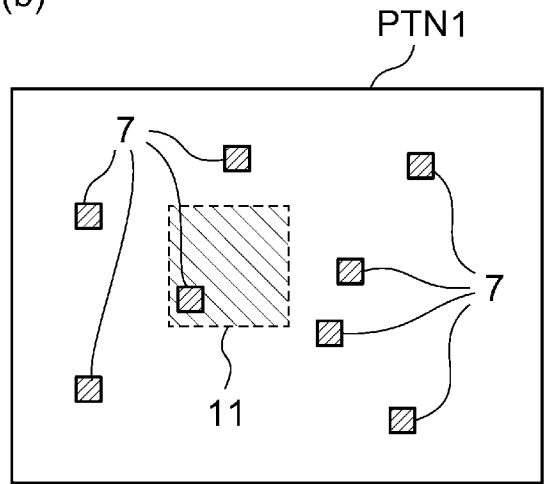


[図2]

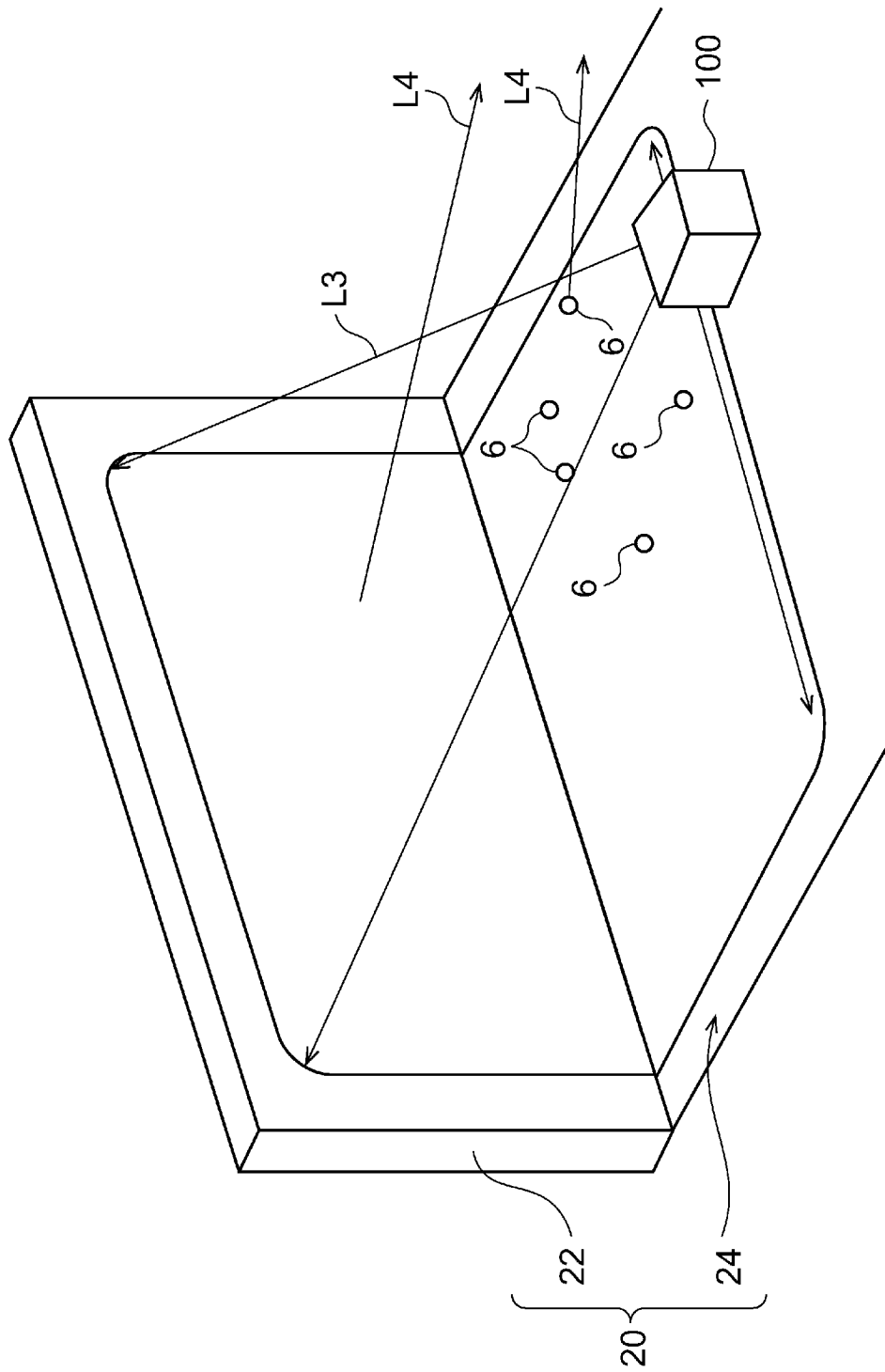
(a)



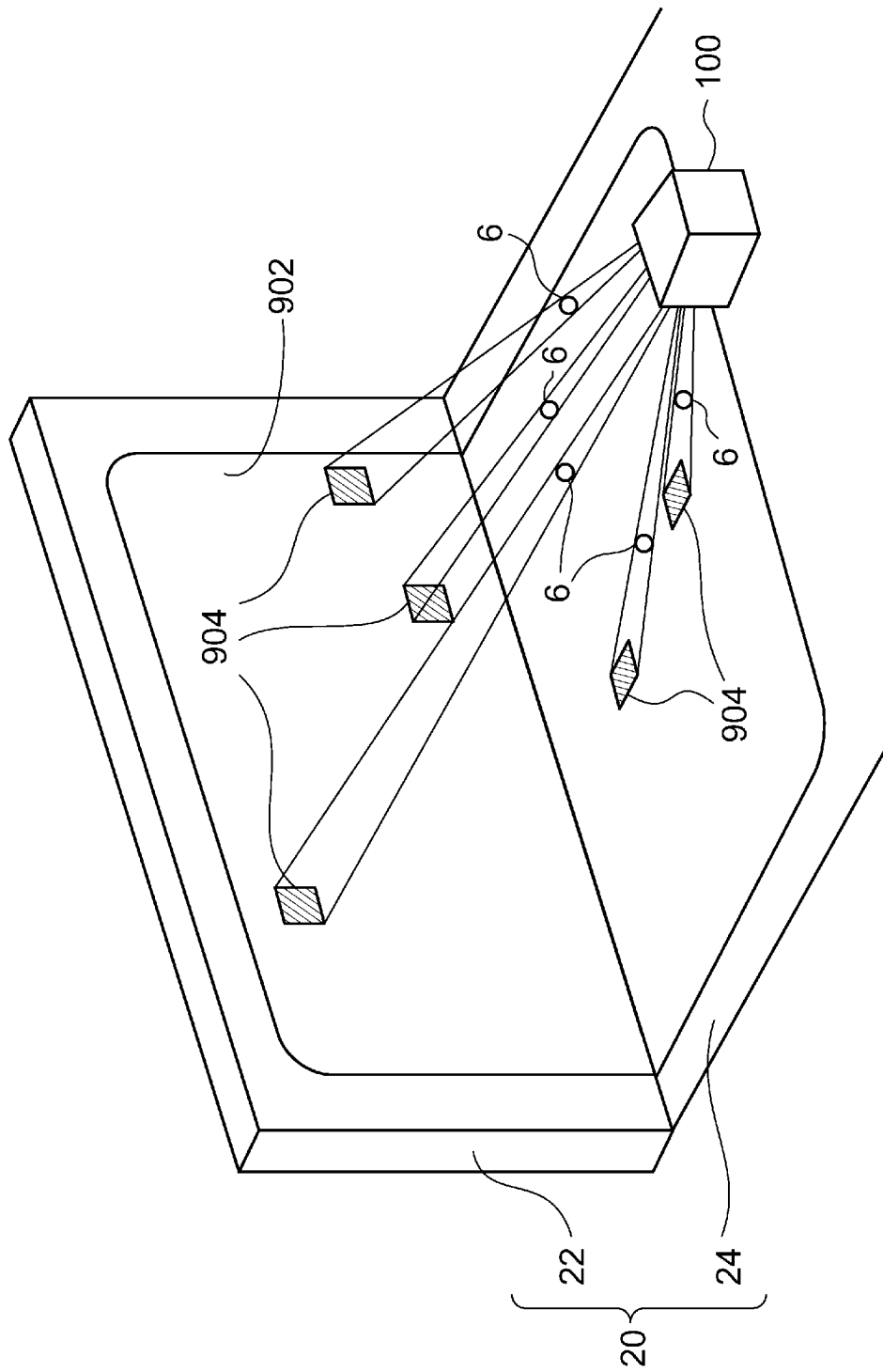
(b)



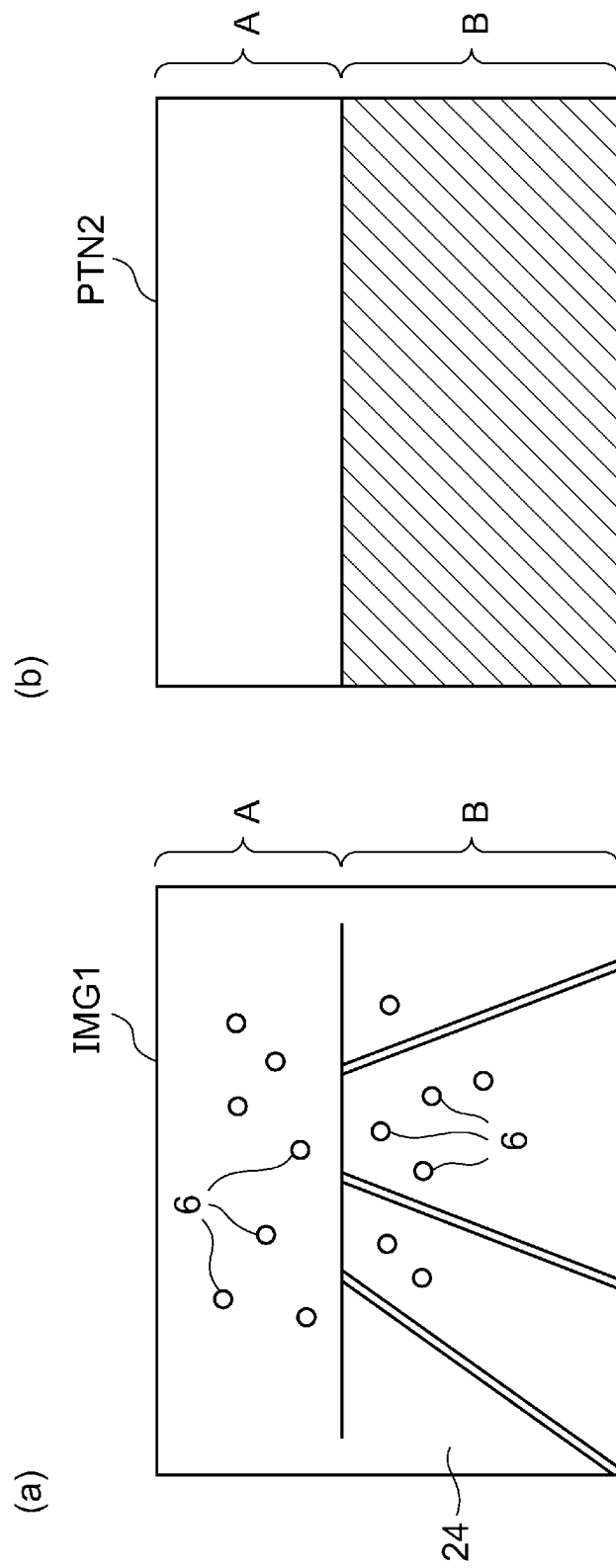
[図3]



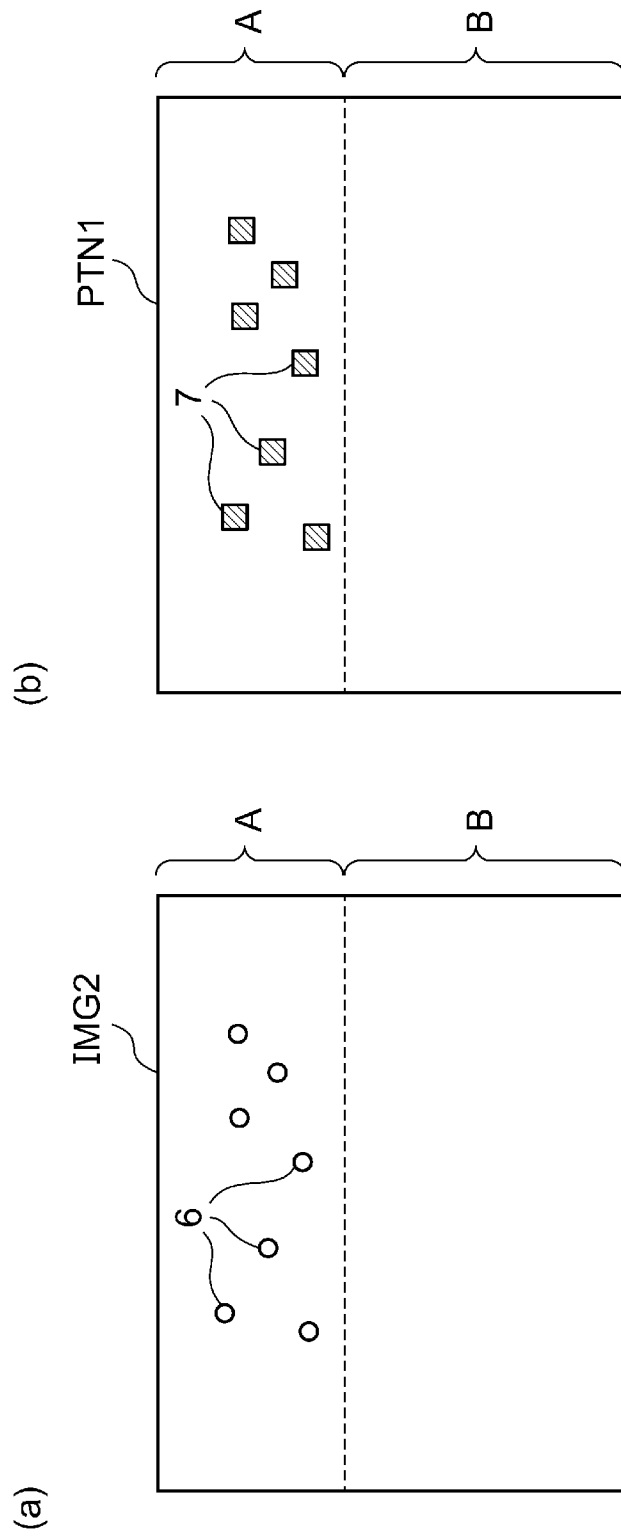
[図4]



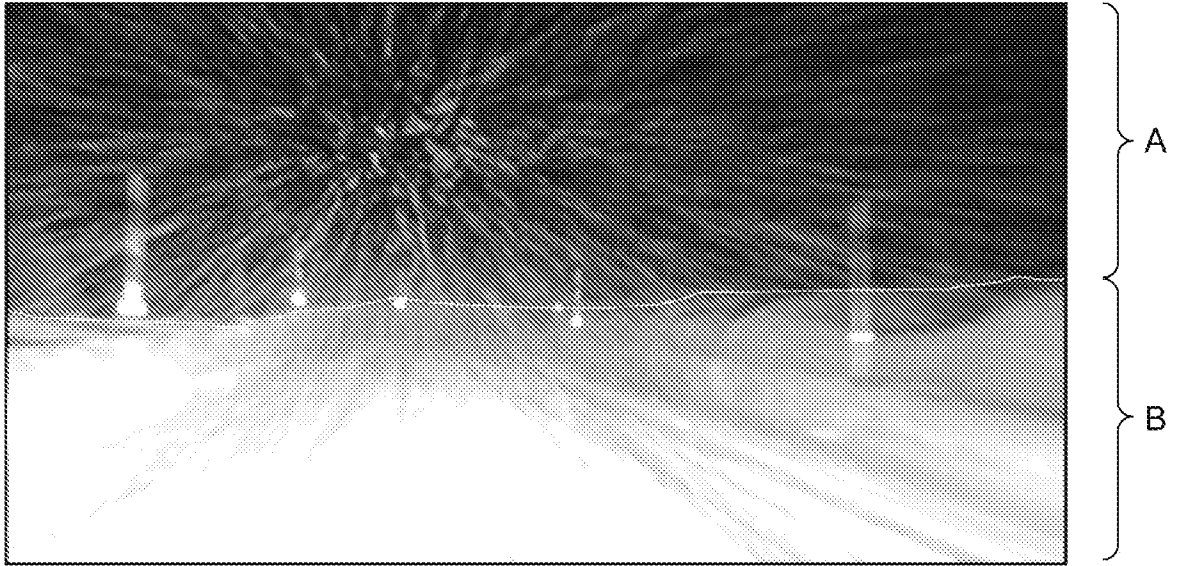
[図5]



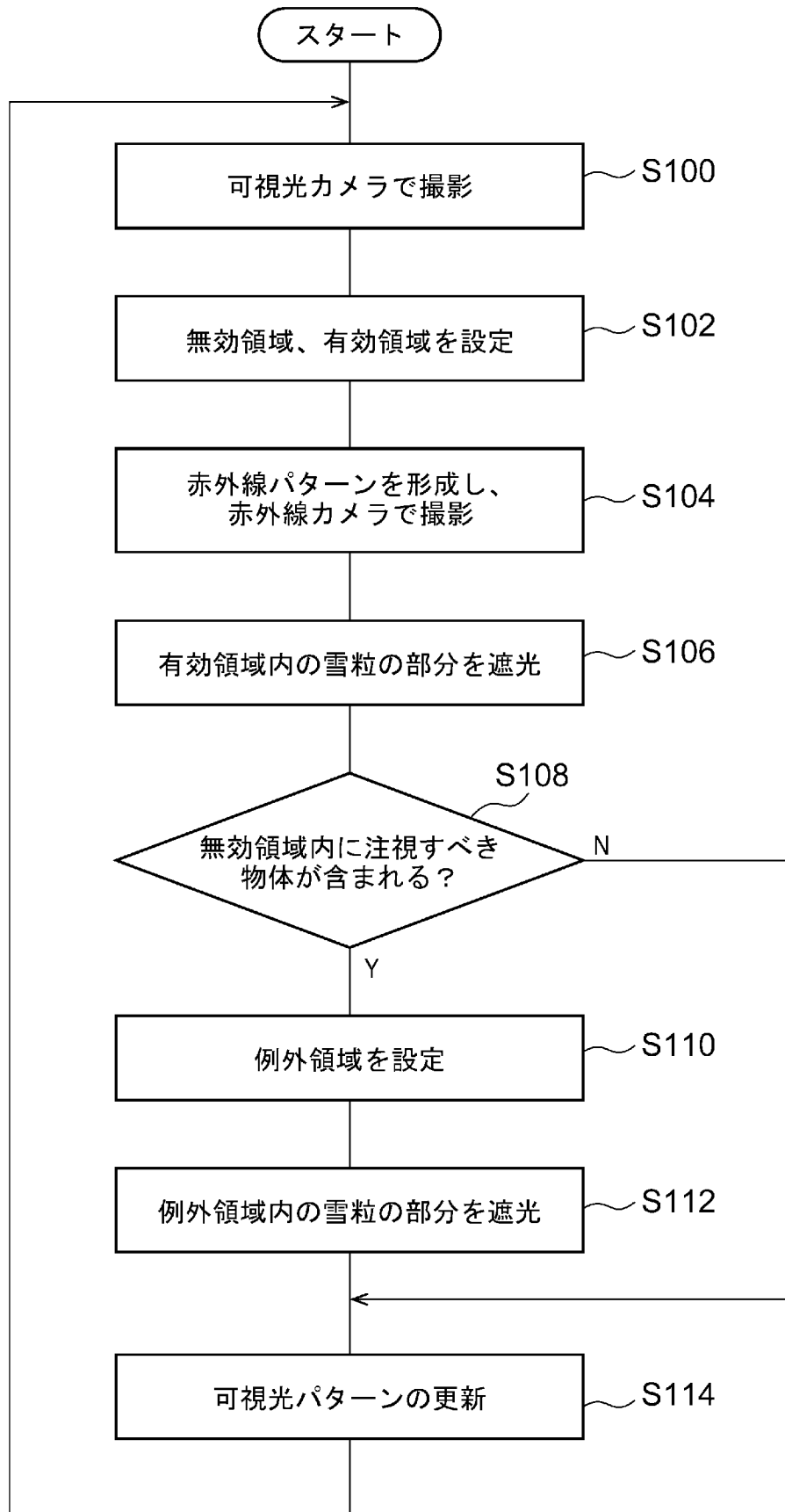
[図6]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/027942

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. B60Q1/08 (2006.01) i, B60Q1/14 (2006.01) i, B60Q1/24 (2006.01) i  
 FI: B60Q1/08, B60Q1/14 A, B60Q1/24 Z

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)

Int. Cl. B60Q1/08, B60Q1/14, B60Q1/24

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.
A	JP 2017-193277 A (TOKAI RIKA CO., LTD.) 26 October 2017, paragraphs [0018]-[0072], fig. 1-8	1-7
A	JP 2012-51488 A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 15 March 2012, paragraphs [0011]-[0026], fig. 1-5	1-7
A	JP 2013-189072 A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 26 September 2013, paragraphs [0011]-[0029], fig. 1-7	1-7

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  
29.07.2020

Date of mailing of the international search report  
24.09.2020

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**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/027942

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-193277 A	26.10.2017	(Family: none)	
JP 2012-51488 A	15.03.2012	(Family: none)	
JP 2013-189072 A	26.09.2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60Q 1/08(2006.01)i; B60Q 1/14(2006.01)i; B60Q 1/24(2006.01)i FI: B60Q1/08; B60Q1/14 A; B60Q1/24 Z		
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）） B60Q1/08; B60Q1/14; B60Q1/24 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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
A	JP 2017-193277 A (株式会社東海理化電機製作所) 26.10.2017 (2017 - 10 - 26) [0018] - [0072]、図1-8	1-7
A	JP 2012-51488 A (株式会社小糸製作所) 15.03.2012 (2012 - 03 - 15) [0011] - [0026]、図1-5	1-7
A	JP 2013-189072 A (株式会社小糸製作所) 26.09.2013 (2013 - 09 - 26) [0011] - [0029]、図1-7	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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	29.07.2020	国際調査報告の発送日 24.09.2020
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）  竹中 辰利 3X 9197  電話番号 03-3581-1101 内線 3371	

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/027942

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2017-193277 A	26.10.2017	(ファミリーなし)	
JP 2012-51488 A	15.03.2012	(ファミリーなし)	
JP 2013-189072 A	26.09.2013	(ファミリーなし)	