

(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
2024年2月15日(15.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/034458 A1

(51) 国際特許分類:

F21V 5/04 (2006.01) *G02B 3/00* (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01)

京都品川区北品川5丁目1番18号 住友不動産大崎ツインビル東館 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/028084

(22) 国際出願日: 2023年8月1日(01.08.2023)

(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 2022-128517 2022年8月10日(10.08.2022) JP

(72) 発明者: 野村 圭一郎 (**NOMURA, Keiichiro**);
〒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). 豊嶋 隆延 (**TOYOSHIMA, Takanobu**);
〒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).

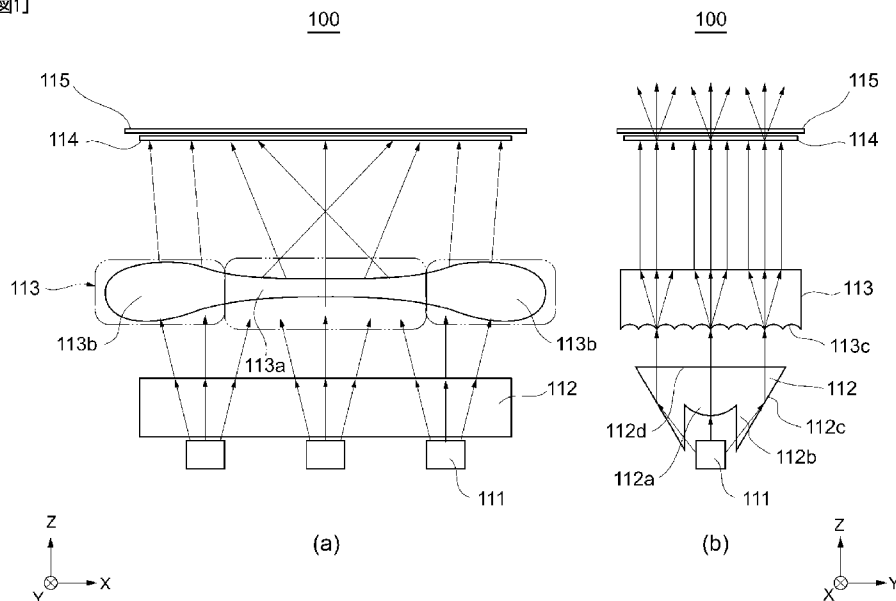
(74) 代理人: 藤岡 隆浩 (**FUJIOKA, Takahiro**);
〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅5丁目23番地17号 名駅フォレストビル3階 Aichi (JP).

(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,

(54) Title: OPTICAL MEMBER AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 光学部材および照明装置

[図1]



(57) Abstract: Provided are an optical member and an illumination device that make it possible to achieve a uniform light allocation distribution in a predetermined direction, and improved light utilization efficiency. An optical member (113) comprises a light incident surface on which light is incident, and a light exit surface disposed opposite the light incident surface. The light incident surface and the light exit surface are formed along a predetermined direction. The optical member (113) includes a central region (113a) positioned at the center in the predetermined direction, and side

[続葉有]

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

regions (113b) that are positioned on both sides of the central region (113a) along the predetermined direction. The central region (113a) has a negative optical power, and the side regions (113b) have a positive optical power.

(57) 要約: 所定方向に沿って配光分布を均一化するとともに、光の利用効率を向上させることが可能な光学部材および照明装置を提供する。光が入射する光入射面と、光入射面と対向して配された光出射面を有し、光入射面および光出射面は、所定方向に沿って形成されており、所定方向の中央に位置する中央領域(113a)と、所定方向に沿って中央領域(113a)の両側に位置する両側領域(113b)とを有し、中央領域(113a)は負の光学的パワーを有し、両側領域(113b)は正の光学的パワーを有する光学部材(113)。

明 細 書

発明の名称：光学部材および照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、光学部材および照明装置に関する。

背景技術

[0002] 従来全反射を利用したレンズ、いわゆるＴＩＲレンズを用いた光源装置が知られている。ＴＩＲレンズは中央部に配置された屈折部、および屈折部の周囲に配置された反射部を備えている。ＴＩＲレンズを用いた光源装置を開示した文献として、例えば特許文献１が知られている。

[0003] 特許文献１に開示された光学ユニット（光源装置）は複数の光源（発光素子）、複数の光源上に各々配置されたコリメートレンズの機能を有する複数の光学手段（ＴＩＲレンズ）、複数の光学手段の出射面側に配置された複数のレンズアレイを備え、複数の異なる配光パターンを形成している。特許文献１に開示された光学ユニットの用途は、主に車両用灯具である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０２１－１８９３０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記のような光源装置は例えば車両等に搭載されるヘッドアップディスプレイ（以下、「ＨＵＤ」という場合がある）の照明装置（バックライト）として用いられる場合もある。ＨＵＤに用いる光源装置においては、特に明るく、むらのない、すなわち、高輝度で均一な輝度分布であることが求められる。換言すれば、光束の利用効率が高く、適切な配光であることが求められる。上記のＴＩＲレンズは、発光素子からの出射光において出射軸とのなす角度（指向角）が大きく外側に広がる光も集光させることができるので、この目的に適合する光学手段として用いられる場合も多い。

[0006] 図9は、従来のTIRレンズを用いた照明装置の概要と光照射について説明する模式図である。図9に示すように、従来の照明装置は複数の発光素子1と、TIRレンズ2と、配光調整レンズ3と、拡散シート4と、表示部5を備えている。図中における矢印は、各発光素子1から照射される光の進行方向を模式的に示している。

[0007] 複数の発光素子1は図中横方向（所定方向）に沿って配列されており、TIRレンズ2方向に光を照射する。TIRレンズ2は図中横方向に延伸して形成されており、図9の紙面に対して垂直な方向（第2方向）において発光素子1からの光をコリメートする。配光調整レンズ3は、TIRレンズ2を介した発光素子1からの光を屈折して、拡散シート4および表示部5に対して照射する。拡散シート4は照射された光を拡散または散乱しながら透過する。表示部5は、液晶表示装置等の光を透過して画像を表示する部分であり、拡散シート4で拡散された背面側からの光によって画像表示を行う。

[0008] 図9に示した従来技術の照明装置では、一例として配光調整レンズ3として図中横方向（所定方向）の全域にわたって光入射面および光出射面が凹形状である凹レンズを用いている。これにより、TIRレンズ2を透過した光の照射範囲を所定方向に沿って拡大して、拡散シート4および表示部5における広い範囲を良好に照射することができる。

[0009] しかし、配光調整レンズ3として凹レンズを用いることで、TIRレンズ2および配光調整レンズ3の所定方向における両端に入射した光はさらに外部方向に拡大されるため、光の一部が拡散シート4および表示部5の範囲外に進行して、発光素子1からの出射光の利用効率が低下してしまうという問題があった。

[0010] そこで本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであり、所定方向に沿って配光分布を均一化するとともに、光の利用効率を向上させることが可能な光学部材および照明装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するために、本発明の光学部材は、光が入射する光入射面

と、前記光入射面と対向して配された光出射面を有し、前記光入射面および前記光出射面は、所定方向に沿って形成されており、前記所定方向の中央に位置する中央領域と、前記所定方向に沿って前記中央領域の両側に位置する両側領域とを有し、前記中央領域は負の光学的パワーを有し、前記両側領域は正の光学的パワーを有することを特徴とする。

[0012] このような本発明の光学部材では、光学部材が所定方向の中央領域で負の光学的パワーを有し、両側領域で正の光学的パワーを有することで、中央領域の近傍では光を拡大しつつ両側領域では光を照射範囲内に集め、所定方向に沿って配光分布を均一化するとともに、光の利用効率を向上させることが可能となる。

[0013] また、本発明の一態様では、前記中央領域は、前記所定方向において中心近傍が薄く端部が厚い凹レンズ形状であり、前記両側領域は、前記所定方向において端部が薄い凸レンズ形状である。

[0014] また、本発明の一態様では、前記中央領域は、前記所定方向において前記光入射面および前記光出射面が前記光の入射方向に湾曲したメニスカスレンズ形状である。

[0015] また、本発明の一態様では、前記光入射面または前記光出射面には、前記所定方向と直交する2軸方向に沿って凹凸が繰り返されるレンチキュラ一部が形成されている。

[0016] また上記課題を解決するために、本発明の照明装置は、上記何れか一つの態様の光学部材と、前記光入射面側に配置された複数の発光部と、前記光学部材と前記発光部の間に配置されたコリメートレンズを有することを特徴とする。

[0017] また、本発明の一態様では、複数の前記発光部は、前記所定方向に沿って配置されており、前記コリメートレンズは、前記所定方向と直交する第2方向に沿った中央に配置された屈折部と、前記屈折部の両脇に配置された反射部を備えた内部全反射レンズである。

[0018] また、本発明の一態様では、前記内部全反射レンズは、前記所定方向に前

記屈折部および前記反射部が延伸されている。

発明の効果

[0019] 本発明では、所定方向に沿って配光分布を均一化するとともに、光の利用効率を向上させることが可能な光学部材および照明装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]第1実施形態に係る照明装置100の概要を模式的に説明する図であり、図1(a)は所定方向に沿った模式断面図であり、図1(b)は第2方向に沿った模式断面図である。

[図2]第2実施形態に係る照明装置200の概要を模式的に説明する図であり、所定方向に沿った模式断面図である。

[図3]照明装置100、200における光の進行について説明する模式図であり、図3(a)は配光調整レンズ113を示し、図3(b)は配光調整レンズ213を示している。

[図4]光学的パワーの正負が切り替わる境界近傍での光の進行について説明する模式図であり、図4(a)は配光調整レンズ113を示し、図4(b)は配光調整レンズ213を示している。

[図5]配光調整レンズ213における最大の厚みを有する範囲213dを模式的に示す図である。

[図6]照明装置100、200での虚像表示と輝度を示す図であり、図6(a)は照明装置100で得られる虚像を示し、図6(b)は照明装置200で得られる虚像を示し、図6(c)は照明装置100の輝度分布を示し、図6(d)は照明装置200の輝度分布を示している。

[図7]照明装置100、200の輝度分布を示すグラフであり、図7(a)は照明装置100の相対輝度分布を示し、図7(b)は照明装置200の相対輝度分布を示している。

[図8]配光調整レンズ213の光入射面にレンチキュラー部213cを設けた場合を示す図であり、図8(a)は所定方向に沿った模式断面図であり、図

8（b）は模式斜視図である。

[図9]従来のTIRレンズを用いた照明装置の概要と光照射について説明する模式図である。

発明を実施するための形態

[0021] （第1実施形態）

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。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、同一の符号を付すものとし、適宜重複した説明は省略する。図1は、本実施形態に係る照明装置100の概要を模式的に説明する図であり、図1（a）は所定方向に沿った模式断面図であり、図1（b）は第2方向に沿った模式断面図である。図1（a）における横方向をx軸方向（所定方向）とし、縦方向をz軸方向とし、紙面に垂直な方向をy軸方向（第2方向）とする。また、図1（b）における横方向はy軸方向に対応し、縦方向はz軸方向に対応し、紙面に垂直な方向はx軸方向に対応している。図1（a）（b）に示すように、照明装置100は、発光素子111と、TIRレンズ112と、配光調整レンズ113と、拡散シート114と、表示部115を有している。

[0022] 発光素子111は、配線が形成された搭載基板（図示省略）に搭載されて、駆動回路によって電流が供給されることで所定の色で発光する電子部品である。発光素子111は複数個がx軸方向（所定方向）に沿って配置されており、本発明における発光部に相当している。ここではx軸方向に沿って配置とは、実質的にx軸方向と見做せる場合を含み、数度の傾斜や千鳥状の配置等であってもよい。発光素子111の具体的な構造は限定されないが、一次光を発光する発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）と、一次光の一部を二次光に波長変換する波長変換部材を組み合わせたLEDパッケージを用いることができる。また、発光ダイオードの材料も限定されず、公知の材料および構造を用いることができる。一例としては、青色光を発光するGaN系LEDを用いることができる。また、波長変換部材の材料も限定されず、一例としては青色光で励起されて黄色光を発

光するＹＡＧ系蛍光体材料等を用いることができる。なお、本実施形態では発光素子１１１の配列数を１列としているが、２列以上であってもよい。また発光素子１１１はＬＥＤに限らず半導体レーザー等であってもよい。

[0023] ＴＩＲレンズ１１２は、複数の発光素子１１１と配光調整レンズ１１３の間に配置され、発光素子１１１の配列方向（ｘ軸方向）に沿って延伸されている。また、ＴＩＲレンズ１１２は、ｘ軸方向と直交するｙ軸方向（第２方向）において、中央に配置された屈折部１１２ａと、屈折部１１２ａの両脇に配置された反射部１１２ｂを備えている。また、反射部１１２ｂはｙ軸方向の外側面が傾斜した反射面１１２ｃを有している。また、屈折部１１２ａおよび反射部１１２ｂの配光調整レンズ１１３と対向する面は出射面１１２ｄを有している。発光素子１１１から照射された光の一部は、屈折部１１２ａに入射して屈折率差に応じて屈折され、屈折部１１２ａ内を透過して出射面１１２ｄから配光調整レンズ１１３に照射される。また、発光素子１１１から照射された光の他の一部は、屈折部１１２ａと反射部１１２ｂの境界に設けられた内側面から反射部１１２ｂに入射し、反射面１１２ｃで全反射されて出射面１１２ｄから配光調整レンズ１１３に照射される。

[0024] 図１（ｂ）に示したように、ＴＩＲレンズ１１２はｙ軸方向において、内部全反射（ＴＩＲ：Ｔｏｔａｌ Ｉｎｔｅｒｎａｌ Ｒｅｆｌｅｃｔｉｏｎ）により、大きな指向角を有する発光素子１１１からの出射光を集光し、例えば平行光、あるいは平行光に近い光（以下、両者を併せて「略平行光」という）として出射するコリメートレンズとしての機能を有する。したがって、ＴＩＲレンズ１１２は、本発明における内部全反射レンズに相当している。発光素子１１１からの指向角が大きい出射光とは、例えば図１（ｂ）においてｙ軸方向の外側に広がる光である。すなわち、ＴＩＲレンズ１１２は発光素子１１１からの出射光を効率よく集光することができる。

[0025] 配光調整レンズ１１３は、ＴＩＲレンズ１１２の出射面１１２ｄ側に配置されており、光が入射する光入射面と、光入射面と対向して配された光出射面を有している。また配光調整レンズ１１３は、ｘ軸方向に沿って延伸して

形成されており、中央領域 1 1 3 a と、両側領域 1 1 3 b とを有している。また、配光調整レンズ 1 1 3 の光入射面側には、y 軸方向に沿って凹凸が繰り返されるレンチキュラー部 1 1 3 c が形成されている。本実施形態ではレンチキュラー部 1 1 3 c を光入射面側に設けた例を示しているが、レンチキュラー部 1 1 3 c を光出射面側に設けるとしてもよく、レンチキュラー部 1 1 3 c を省略するとしてもよい。

[0026] 中央領域 1 1 3 a は、x 軸方向の中央に位置しており、負の光学的パワーを有する部分である。また、両側領域 1 1 3 b は、中央領域 1 1 3 a の両側に位置しており、正の光学的パワーを有する部分である。中央領域 1 1 3 a と両側領域 1 1 3 b の境界は、形状の上では明確に定まらない場合があるが、光入射面側から平行光が入射した場合に、光出射面側から出射する光が拡大する領域が中央領域 1 1 3 a に相当し、光が集光される領域が両側領域 1 1 3 b に相当する。したがって、配光調整レンズ 1 1 3 は本発明における光学部材に相当している。中央領域 1 1 3 a および配光調整レンズ 1 1 3 の具体的な形状は限定されないが、図 1 (a) に示したような、中心近傍が薄く端部が厚い凹レンズ形状の中央領域 1 1 3 a と、端部が薄い凸レンズ形状の両側領域 1 1 3 b の組み合わせを用いることができる。

[0027] T I R レンズ 1 1 2 および配光調整レンズ 1 1 3 は、両者相まって発光素子 1 1 1 から出射した光を照明対象の照明領域に導く機能を有する。本実施形態では照明領域の一例として拡散シート 1 1 4 の裏面（発光素子 1 1 1 側の面）としている。しかしながら、どこを照明領域とするかは光源装置の仕様等を勘案して決定すればよく、例えば表示部 1 1 5 の裏面を直接照射するとしてもよい。T I R レンズ 1 1 2 および配光調整レンズ 1 1 3 は、例えばアクリル樹脂等の樹脂、ガラス等によって形成されている。

[0028] 拡散シート 1 1 4 は、配光調整レンズ 1 1 3 と表示部 1 1 5 の間に配置されて、配光調整レンズ 1 1 3 から照射された光を拡散または散乱しながら透過する光学部材である。したがって拡散シート 1 1 4 は、T I R レンズ 1 1 2 および配光調整レンズ 1 1 3 で偏向した指向性の高い光を拡散させて表示

部 1 1 5 に出射し、表示部 1 1 5 がより均一に照明されるように機能する。
拡散シート 1 1 4 の具体的な材料や構成は限定されず、樹脂に光散乱粒子を分散した略板状のものをを用いるとしてもよく、樹脂材料の表面に微小な凹凸を形成した構造のシートを用いるとしてもよい。

[0029] 表示部 1 1 5 は、図示しない制御部からの画像信号に応じて画像を表示する装置である。表示部 1 1 5 の具体的な構成は限定されないが、背面側（発光素子 1 1 1 側）からの光を透過して画像を表示する液晶表示装置等を用いることができる。

[0030] 図 1 (a) (b) に示したように、発光素子 1 1 1 から照射された光は、 x 軸方向および y 軸方向に拡大しながら T I R レンズ 1 1 2 に入射する。また図 1 (a) に示したように、T I R レンズ 1 1 2 は、屈折部 1 1 2 a と反射部 1 1 2 b の構造が x 軸方向に沿って延伸されているため、 x 軸方向に広がった光はそのまま出射面 1 1 2 d から配光調整レンズ 1 1 3 に向けて拡大して照射される。配光調整レンズ 1 1 3 の中央領域 1 1 3 a に入射した光は、負の光学的パワーを受けてより拡大する方向に屈折され、拡散シート 1 1 4 および表示部 1 1 5 の中央近傍に対して広い範囲で照射される。配光調整レンズ 1 1 3 の両側領域 1 1 3 b に入射した光は、正の光学的パワーを受けて集光する方向に屈折され、拡散シート 1 1 4 および表示部 1 1 5 の両側近傍に対して集光または平行光で照射される。

[0031] また図 1 (b) に示したように、T I R レンズ 1 1 2 は y 軸方向において屈折部 1 1 2 a と反射部 1 1 2 b が設けられているため、 y 軸方向に対してはコリメートレンズとして機能して出射面 1 1 2 d から略平行光として光が照射される。 y 軸方向でコリメートされた光は、配光調整レンズ 1 1 3 の光入射面に設けられたレンチキュラー部 1 1 3 c で屈折された後に拡散シート 1 1 4 に照射される。

[0032] 複数の発光素子 1 1 1 は x 軸方向に配列されているため、複数の発光素子 1 1 1 からの光が重なり合って到達する x 軸中央近傍は光の強度が相対的に大きくなり、端部の発光素子 1 1 1 からの光のみが到達する x 軸両端近傍は

光の強度が相対的に小さくなる傾向がある。しかし、本実施形態の照明装置 100 では、配光調整レンズ 113 の中央領域 113 a で負の光学的パワーを光に与え、x 軸中央に入射する光を拡大して、出射光の配光分布を広げることができる。また、配光調整レンズ 113 の両側領域 113 b で正の光学的パワーを光に与え、x 軸両端に入射する光を集光して、拡散シート 114 の範囲内に照射される光量を多くすることができる。したがって、配光調整レンズ 113 を介して拡散シート 114 に照射される光は、x 軸方向に沿って配光分布を均一化されるとともに、光の利用効率が向上する。

[0033] 上述したように、本実施形態の配光調整レンズ 113 および照明装置 100 では、配光調整レンズ 113 が x 軸方向の中央領域 113 a で負の光学的パワーを有し、両側領域 113 b で正の光学的パワーを有することで、中央領域 113 a の近傍では光を拡大しつつ両側領域 113 b では光を照射範囲内に集め、x 軸方向に沿って配光分布を均一化するとともに、光の利用効率を向上させることが可能となる。

[0034] (第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について図 2 を用いて説明する。第 1 実施形態と重複する内容は説明を省略する。図 2 は、本実施形態に係る照明装置 200 の概要を模式的に説明する図であり、所定方向に沿った模式断面図である。図 2 に示したように、照明装置 200 は、発光素子 211 と、TIR レンズ 212 と、配光調整レンズ 213 と、拡散シート 214 と、表示部 215 を有している。TIR レンズ 212 の y 軸方向に沿った屈折部 112 a と反射部 112 b の構造は第 1 実施形態と同様であり、説明を省略する。

[0035] 本実施形態の照明装置 200 においても、配光調整レンズ 213 は、x 軸方向に沿って延伸して形成されており、中央領域 213 a と、両側領域 213 b とを有している。また、中央領域 213 a は負の光学的パワーを有し、両側領域 113 b は正の光学的パワーを有している。図 2 に示すように本実施形態では、中央領域 213 a は、x 軸方向において光入射面および光出射面が発光素子 211 方向（光の入射方向）に湾曲しており、メニスカスレン

ズ形状を有している。

[0036] 本実施形態の配光調整レンズ 2 1 3 および照明装置 2 0 0 でも、配光調整レンズ 2 1 3 が x 軸方向の中央領域 2 1 3 a で負の光学的パワーを有し、両側領域 2 1 3 b で正の光学的パワーを有することで、中央領域 2 1 3 a の近傍において光を拡大しつつ両側領域 2 1 3 b において光を照射範囲内に集め、x 軸方向に沿って配光分布を均一化するとともに、光の利用効率を向上させることが可能となる。

[0037] (配光分布の均一化についての説明)

図 3 は、照明装置 1 0 0, 2 0 0 における光の進行について説明する模式図であり、図 3 (a) は配光調整レンズ 1 1 3 を示し、図 3 (b) は配光調整レンズ 2 1 3 を示している。図 3 (a) (b) では、中央領域 1 1 3 a, 2 1 3 a のうち、両側領域 1 1 3 b, 2 1 3 b との境界近傍において負の光学的パワーを受ける光の経路について模式的に示している。配光調整レンズ 1 1 3, 2 1 3 の中央領域 1 1 3 a, 2 1 3 a および両側領域 1 1 3 b, 2 1 3 b において、入射した光がそれぞれ負の光学的パワーと正の光学的パワーを受け、x 軸方向に沿って配光分布を均一化するとともに、光の利用効率を向上させることが可能なことは第 1 実施形態と同様である。

[0038] 図 3 (a) に示したように、照明装置 1 0 0 の配光調整レンズ 1 1 3 では、中央領域 1 1 3 a が凹レンズ形状であり、両側領域 1 1 3 b が凸レンズ形状であるため、両者の境界において光入射面と光出射面の曲率変化が大きくなる。特に、中央領域 1 1 3 a のうち両側領域 1 1 3 b の近傍では、中央領域 1 1 3 a の中央よりも負の光学的パワーが大きくなり、拡散シート 1 1 4 よりも外側に進行する光が生じる。特に、中央領域 1 1 3 a を挟んで反対側に配置された発光素子 1 1 1 から入射した光については、光の進行方向が拡散シート 1 1 4 内に収まるように適切に設定することが困難である。

[0039] 図 3 (b) に示したように、照明装置 2 0 0 の配光調整レンズ 2 1 3 では、中央領域 2 1 3 a がメニスカスレンズ形状であり、両側領域 2 1 3 b が凸レンズ形状であるため、両者の境界において光入射面と光出射面の曲率変化

を配光調整レンズ 1 1 3 よりも小さくできる。したがって、中央領域 2 1 3 a における負の光学的パワーは当該領域全体で同程度となり、拡散シート 2 1 4 よりも外側に進行する光を抑制することができる。特に、中央領域 2 1 3 a を挟んで反対側に配置された発光素子 2 1 1 から入射した光についても、光の進行方向が拡散シート 2 1 4 内に収まるように設定することができ、拡散シート 2 1 4 内に入射する光量を増加させて、さらなる均一化を図ることができる。

[0040] 図 4 は、光学的パワーの正負が切り替わる境界近傍での光の進行について説明する模式図であり、図 4 (a) は配光調整レンズ 1 1 3 を示し、図 4 (b) は配光調整レンズ 2 1 3 を示している。配光調整レンズ 1 1 3 では図 4 (a) に示したように、中央領域 1 1 3 a において光入射面の端部に斜め方向に入射した光の一部は、負の光学的パワーを強く受けて x 軸方向外側に広がり、両側領域 1 1 3 b の光出射面から出射される場合がある。両側領域 1 1 3 b では正の光学的パワーを強く受けるため、さらに x 軸方向外側に向かって光が進行することとなる。

[0041] それに対して配光調整レンズ 2 1 3 では図 4 (b) に示したように、中央領域 2 1 3 a において光入射面の端部に斜め方向に入射した光は、負の光学的パワーを受けるが、両側領域 2 1 3 b の光出射面においてより中央領域 2 1 3 a に近い側に到達して出射される。したがって、両側領域 2 1 3 b で受ける正の光学的パワーは配光調整レンズ 1 1 3 よりも弱くなり、x 軸方向外側に向かう光の角度を小さくして、拡散シート 2 1 4 の範囲内にすることができる。

[0042] 図 5 は、配光調整レンズ 2 1 3 における最大の厚みを有する範囲 2 1 3 d を模式的に示す図である。図 5 では、配光調整レンズ 2 1 3 として光学的パワーを有する部分だけを示しているが、適切に保持および固定するための保持部材を配光調整レンズ 2 1 3 と一体に形成するとしてもよい。保持部材が配光調整レンズ 2 1 3 と一体に形成されている場合には、配光調整レンズ 2 1 3 の厚みとは、光学的パワーを有して光の屈折に寄与する部分の厚みを示

す。配光調整レンズ 2 1 3 は、メニスカスレンズ形状の中央領域 2 1 3 a と凸レンズ形状の両側領域 2 1 3 b を有しており、x 軸方向の何れかの位置において z 軸方向での厚みが最大値を有している。この配光調整レンズ 2 1 3 が最大の厚みを有する位置を最厚位置とする。x 軸方向での中央を 0 % とし両端を 1 0 0 % と表現した場合には、最厚位置が 5 % 以上 9 5 % 以内の範囲 2 1 3 d 内に存在することが好ましい。最厚位置が範囲 2 1 3 d よりも小さい場合には、中央領域 2 1 3 a による光の拡大が不十分になる。また、最厚位置が範囲 2 1 3 d よりも大きい場合には、両側領域 2 1 3 b での集光が不十分になり拡散シート 2 1 4 よりも外側に到達する光量が増加してしまう。図 5 では中央領域 2 1 3 a がメニスカスレンズ形状の配光調整レンズ 2 1 3 のみを示しているが、中央領域 1 1 3 a が凹レンズ形状の配光調整レンズ 1 1 3 でも同様である。また、図 5 では配光調整レンズ 2 1 3 として左右対称形状の例を示したが、左右非対称であってもよく、左右それぞれの範囲 2 1 3 d における最大の厚さおよび最厚位置が異なってもよい。

[0043] 図 6 は、照明装置 1 0 0, 2 0 0 での虚像表示と輝度を示す図であり、図 6 (a) は照明装置 1 0 0 で得られる虚像を示し、図 6 (b) は照明装置 2 0 0 で得られる虚像を示し、図 6 (c) は照明装置 1 0 0 の輝度分布を示し、図 6 (d) は照明装置 2 0 0 の輝度分布を示している。図 6 (a) ~ 図 6 (d) に示した虚像および輝度断面は、照明装置 1 0 0, 2 0 0 を HUD 装置のバックライトとして用い、運転者の目が存在しうると想定される領域(アイボックス)の左端から見たものである。図 6 (a) ~ 図 6 (d) に示したように、虚像および虚像輝度のどちらにおいても、x 軸方向に対して均一な配光分布で光照射されていることが理解できる。特に、図 6 (b) (d) に示した照明装置 2 0 0 では、配光調整レンズ 2 1 3 の中央領域 2 1 3 a がメニスカスレンズ形状であるため、図中右端の領域においてより配光分布の均一性が向上している。

[0044] 図 7 は、照明装置 1 0 0, 2 0 0 の輝度分布を示すグラフであり、図 7 (a) は照明装置 1 0 0 の相対輝度分布を示し、図 7 (b) は照明装置 2 0 0

の相対輝度分布を示している。図 7 (a) (b) に示した相対輝度分布は、図 6 (c) (d) に実線で示したように、拡散シート 1 1 4, 2 1 4 の y 軸方向における中央で測定した。図 7 (a) (b) に示したように、配光調整レンズ 1 1 3, 2 1 3 の何れにおいても、広い範囲にわたって相対輝度を 0.7 以上で照射しており、x 軸方向に沿って配光分布を均一化し、光の利用効率を向上できていることがわかる。特に、図 7 (b) に示した配光調整レンズ 2 1 3 を用いた場合には、両端近傍においても相対輝度を 0.7 以上で照射できている、より配光分布の均一化と光の利用効率を向上できる。

[0045] 図 8 は、配光調整レンズ 2 1 3 の光入射面にレンチキュラー部 2 1 3 c を設けた場合を示す図であり、図 8 (a) は所定方向に沿った模式断面図であり、図 8 (b) は模式斜視図である。図 8 に示したようにレンチキュラー部 2 1 3 c は、光入射面の y 軸方向に周期的な凹凸形状として形成されており、x 軸方向に沿って当該凹凸形状が延伸されている。図 8 ではレンチキュラー部 2 1 3 c を光入射面側に設けた例を示しているが、レンチキュラー部 2 1 3 c を光出射面側に設けるとしてもよく、光入射面側と光出射面側の両方に設けるとしてもよい。配光調整レンズ 2 1 3 の y 軸方向に凹凸形状のレンチキュラー部 2 1 3 c を設けることで、y 軸方向に対する配光分布を調整することができる。

[0046] (第 3 実施形態)

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。第 1 実施形態と重複する内容は説明を省略する。第 1 実施形態および第 2 実施形態では、配光調整レンズ 1 1 3, 2 1 3 として中央領域 1 1 3 a, 2 1 3 a と両側領域 1 1 3 b, 2 1 3 b の光入射面および光出射面が滑らかに連続して形成された例を示したが、x 軸方向に複数の区分に分割して段差を設けたフレネルレンズ形状としてもよい。

[0047] 配光調整レンズ 1 1 3, 2 1 3 をフレネルレンズ形状としても、光入射面と光出射面の形状を適切に設計することで、中央領域 1 1 3 a, 2 1 3 a では負の光学的パワーを有し、両側領域 1 1 3 b, 2 1 3 b では正の光学的パ

ワーを有することができる。また、配光調整レンズ 113, 213 をフレネルレンズ形状とすることで、薄型化を図ることが可能となる。

[0048] (第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態について説明する。第1実施形態と重複する内容は説明を省略する。第1実施形態および第2実施形態では、配光調整レンズ 113, 213 として y 軸方向に中央領域 113a, 213a および両側領域 113b, 213b が延伸された四辺形状のものを示したが、配光調整レンズ 113, 213 を円形状としてもよい。

[0049] 配光調整レンズ 113, 213 を円形状とした場合には、円形の中心近傍が中央領域 113a, 213a となり負の光学的パワーを有し、外周近傍が両側領域 113b, 213b となり正の光学的パワーを有するものとなる。この場合、TIR レンズ 112, 212 も円形状のものを採用することが好ましい。また、TIR レンズ 112, 212 とは異なる形状のコリメートレンズを採用してもよい。

[0050] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0051] 本国際出願は、2022年8月10日に提出された日本国特許出願である特願2022-128517号に基づく優先権を主張するものであり、当該日本国特許出願である特願2022-128517号の全内容は、本国際出願に援用される。

[0052] 本発明の特定の実施の形態についての上記説明は、例示を目的として提示したものである。それらは、網羅的であったり、記載した形態そのままに本発明を制限したりすることを意図したものではない。数多くの変形や変更が、上記の記載内容に照らして可能であることは当業者に自明である。

符号の説明

[0053] 100, 200…照明装置

1 1 1, 2 1 1 …発光素子
1 1 2, 2 1 2 …T I Rレンズ
1 1 2 a …屈折部
1 1 2 b …反射部
1 1 2 c …反射面
1 1 2 d …出射面
1 1 3, 2 1 3 …配光調整レンズ
1 1 3 a, 2 1 3 a …中央領域
1 1 3 b, 2 1 3 b …両側領域
1 1 3 c, 2 1 3 c …レンチキュラー部
1 1 4, 2 1 4 …拡散シート
1 1 5, 2 1 5 …表示部
2 1 3 d …範囲

請求の範囲

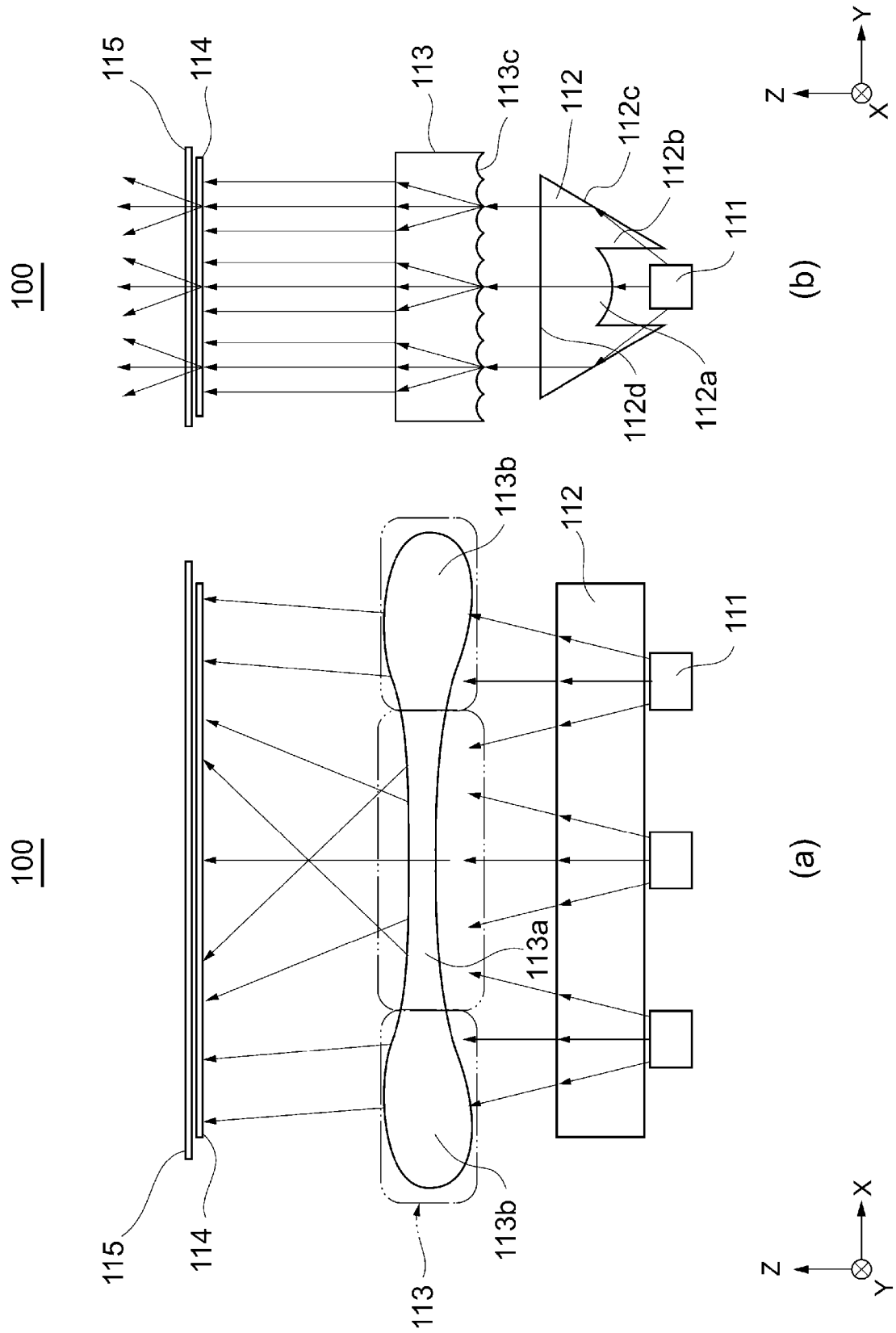
- [請求項1] 光が入射する光入射面と、前記光入射面と対向して配された光出射面を有し、
前記光入射面および前記光出射面は、所定方向に沿って形成されており、
前記所定方向の中央に位置する中央領域と、
前記所定方向に沿って前記中央領域の両側に位置する両側領域とを有し、
前記中央領域は負の光学的パワーを有し、前記両側領域は正の光学的パワーを有することを特徴とする光学部材。
- [請求項2] 請求項1に記載の光学部材であって、
前記中央領域は、前記所定方向において中心近傍が薄く端部が厚い凹レンズ形状であり、
前記両側領域は、前記所定方向において端部が薄い凸レンズ形状であることを特徴とする光学部材。
- [請求項3] 請求項1に記載の光学部材であって、
前記中央領域は、前記所定方向において前記光入射面および前記光出射面が前記光の入射方向に湾曲したメニスカスレンズ形状であることを特徴とする光学部材。
- [請求項4] 請求項1から3の何れか一つに記載の光学部材であって、
前記光入射面または前記光出射面には、前記所定方向と直交する第2方向に沿って凹凸が繰り返されるレンチキュラー部が形成されていることを特徴とする光学部材。
- [請求項5] 請求項1から3の何れか一つに記載の光学部材と、
前記光入射面側に配置された複数の発光部と、
前記光学部材と前記発光部の間に配置されたコリメートレンズを有することを特徴とする照明装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の照明装置であって、

複数の前記発光部は、前記所定方向に沿って配置されており、
前記コリメートレンズは、前記所定方向と直交する第2方向に沿った中央に配置された屈折部と、前記屈折部の両脇に配置された反射部を備えた内部全反射レンズであることを特徴とする照明装置。

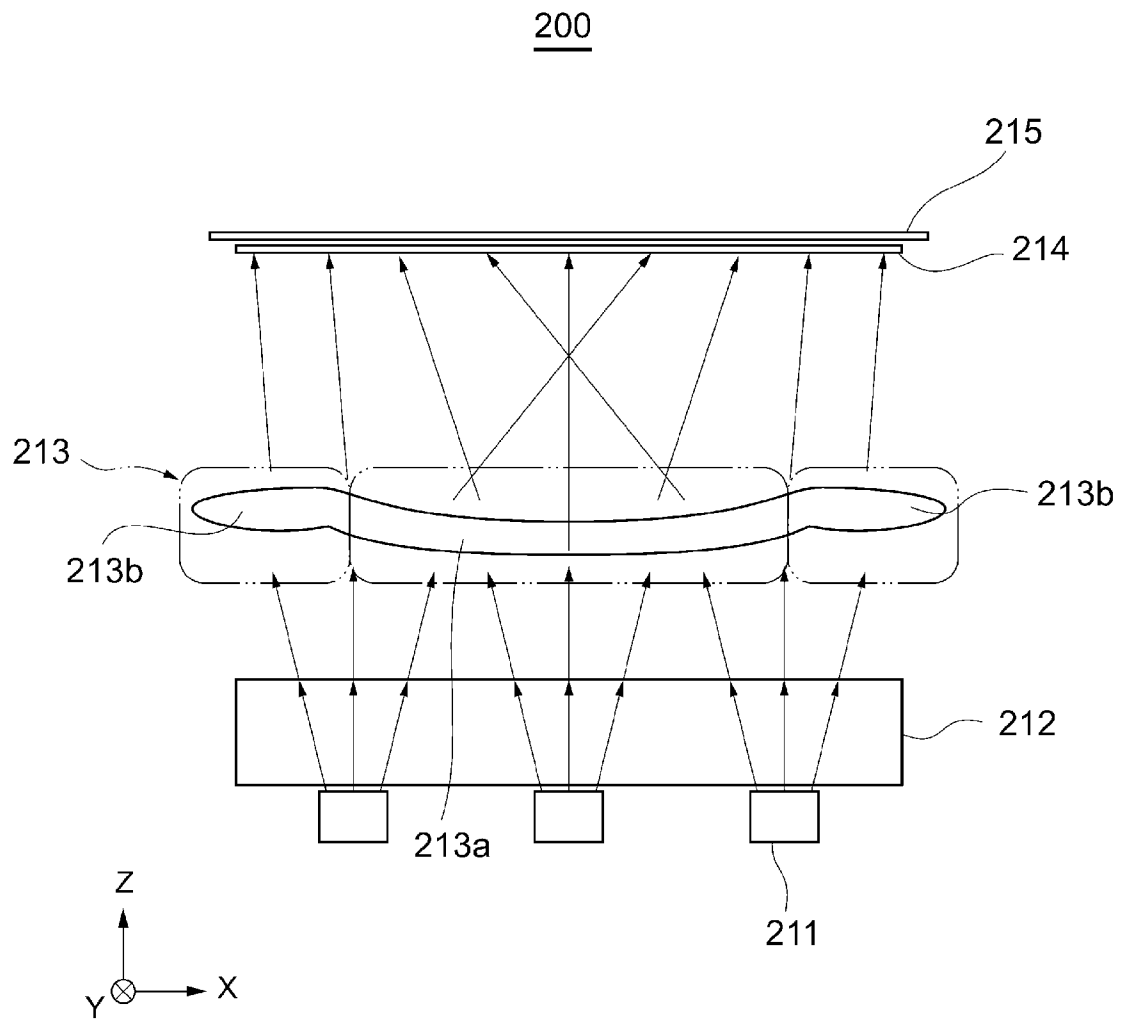
[請求項7]

請求項6に記載の照明装置であって、
前記内部全反射レンズは、前記所定方向に前記屈折部および前記反射部が延伸されていることを特徴とする照明装置。

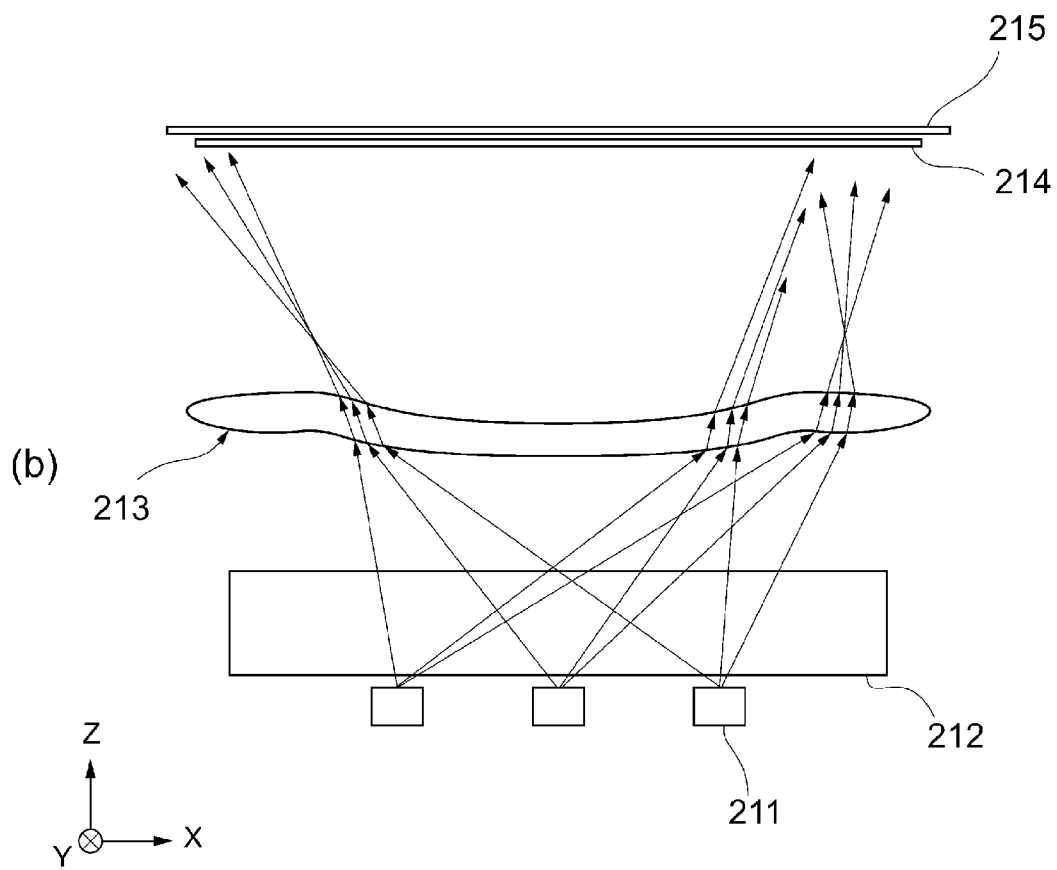
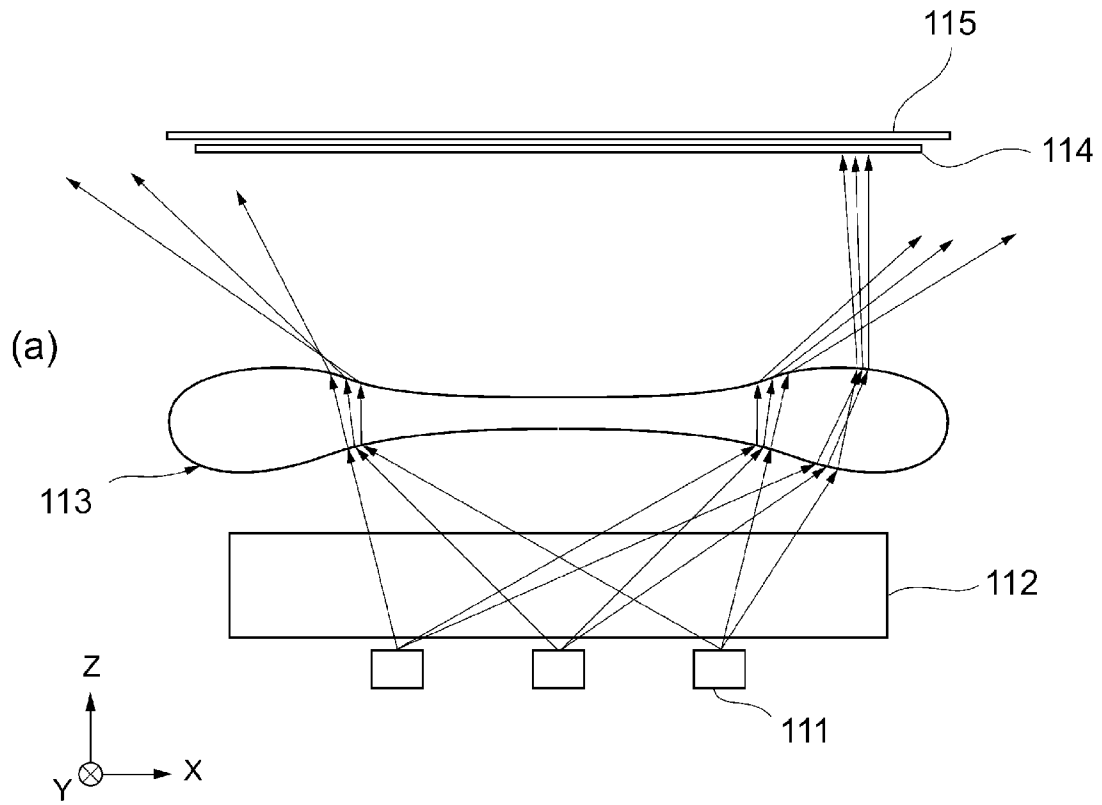
[図1]



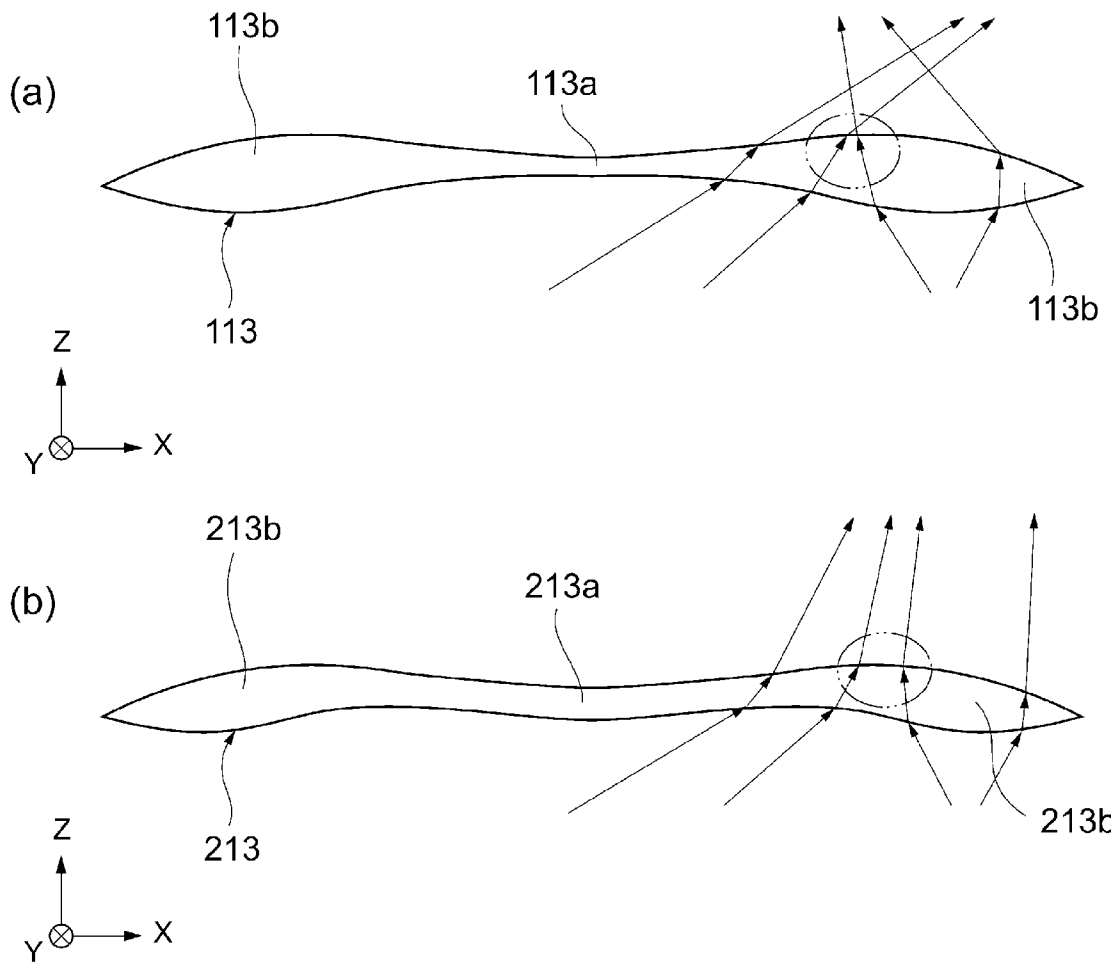
[図2]



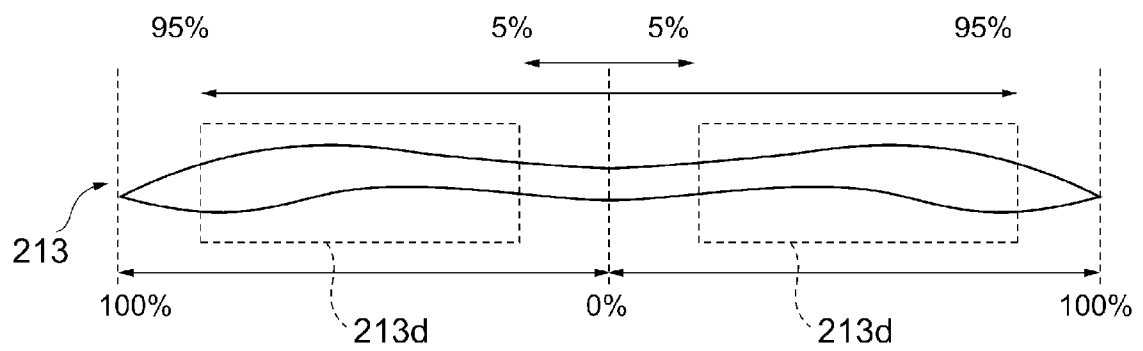
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

虚像



(a)



(b)

輝度断面

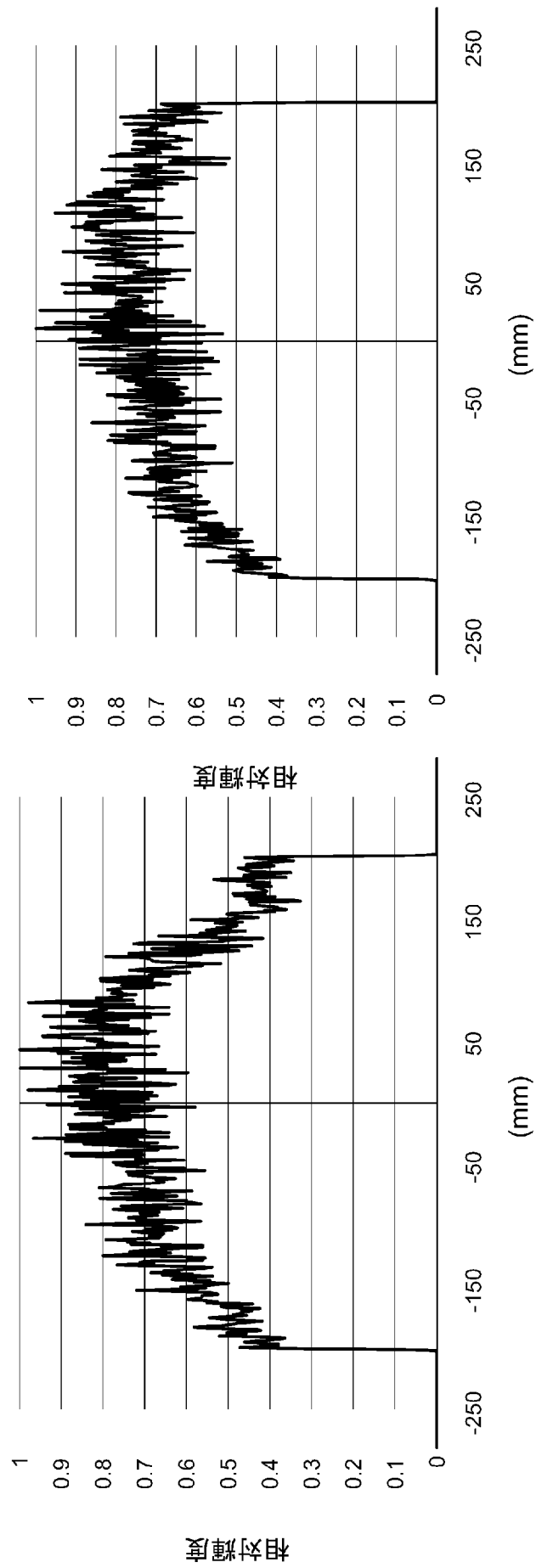


(c)



(d)

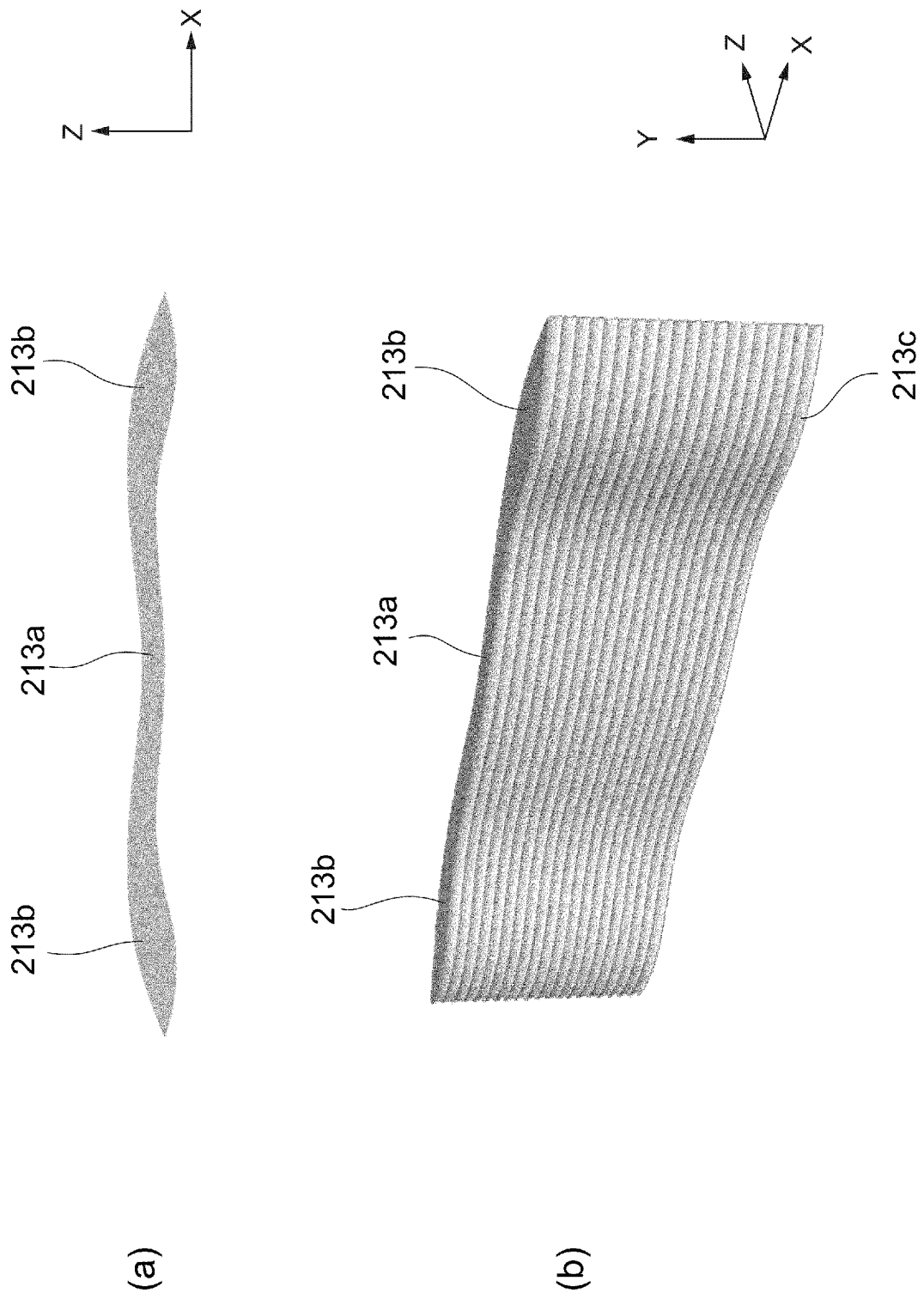
[図7]



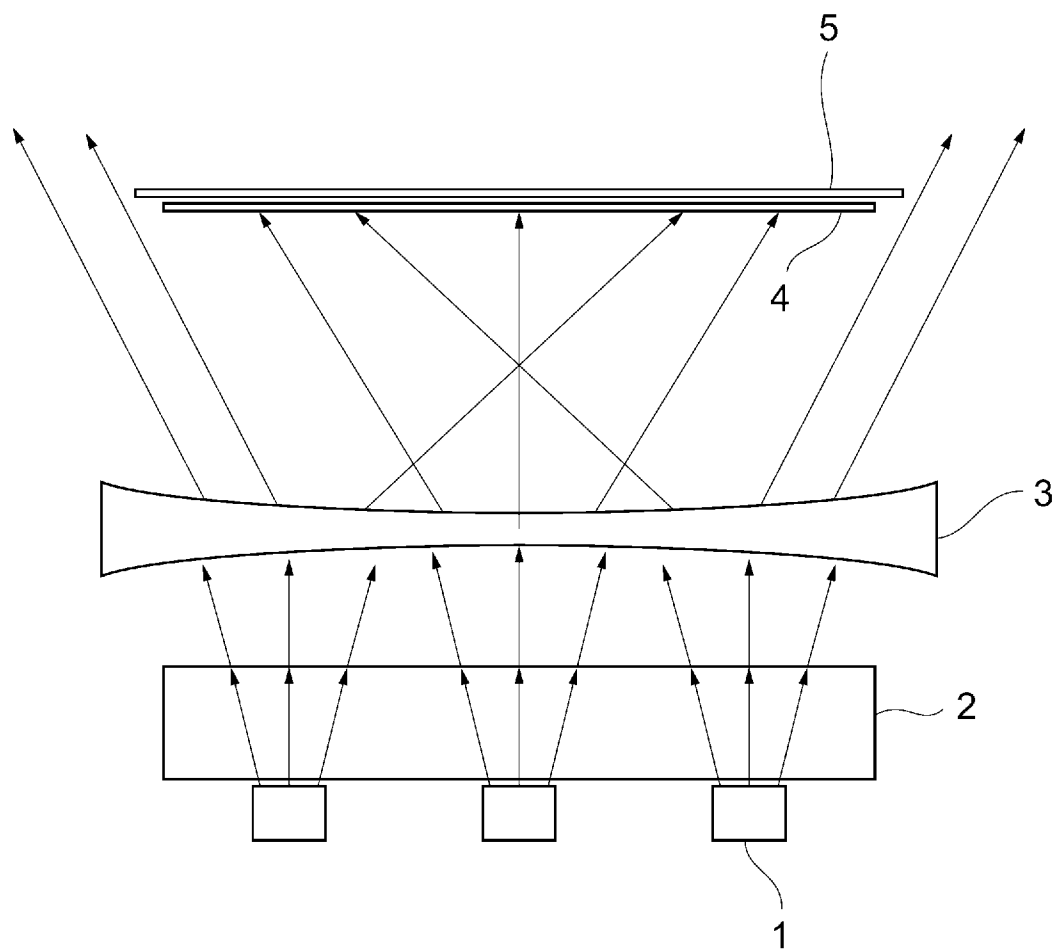
(a)

(b)

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/028084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F21V 5/04**(2006.01)i; **F21S 2/00**(2016.01)i; **G02B 3/00**(2006.01)i

FI: F21V5/04 100; G02B3/00; F21S2/00 481

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)

F21V5/04; F21S2/00; G02B3/00

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2006-286608 A (NICHIA CORP.) 19 October 2006 (2006-10-19) paragraphs [0010]-[0046], fig. 1-15	1-3
Y		4-7
Y	JP 2017-536564 A (PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V.) 07 December 2017 (2017-12-07) paragraphs [0034], [0041]-[0090], fig. 1-7	4-7
Y	JP 2021-189306 A (KOITO MANUFACTURING CO., LTD.) 13 December 2021 (2021-12-13) paragraphs [0027]-[0069], fig. 1, 2	6-7



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

07 September 2023

Date of mailing of the international search report

19 September 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

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/JP2023/028084

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2006-286608	A	19 October 2006	US 2006/0198144 A1 paragraphs [0032]-[0090], fig. 1-15 CN 1831422 A	
JP	2017-536564	A	07 December 2017	US 2017/0292682 A1 paragraphs [0038], [0049]- [0107], fig. 1-7 CN 107076881 A	
JP	2021-189306	A	13 December 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F21V 5/04(2006.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; G02B 3/00(2006.01)i FI: F21V5/04 100; G02B3/00; F21S2/00 481		
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）） F21V5/04; F21S2/00; G02B3/00		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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	JP 2006-286608 A（日亜化学工業株式会社）19.10.2006（2006-10-19） [0010] - [0046], [図1] - [図15]	1-3
Y		4-7
Y	JP 2017-536564 A（フィリップス ライティング ホールディング ビー ヴィ） 07.12.2017（2017-12-07） [0034], [0041] - [0090], [図1] - [図7]	4-7
Y	JP 2021-189306 A（株式会社小糸製作所）13.12.2021（2021-12-13） [0027] - [0069], [図1] - [図2]	6-7
☐ 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、一般的技术水準を示すもの "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 07.09.2023	国際調査報告の発送日 19.09.2023	
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） 塩治 雅也 3X 3630 電話番号 03-3581-1101 内線 3371	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/028084

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2006-286608	A	19.10.2006	US 2006/0198144 A1 [0032] - [0090], [図1] - [図15] CN 1831422 A	
JP	2017-536564	A	07.12.2017	US 2017/0292682 A1 [0038], [0049] - [0107], [図1] - [図7] CN 107076881 A	
JP	2021-189306	A	13.12.2021	(ファミリーなし)	