(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9月26日(26.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/195751 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 27/01 (2006.01) *G03B 21/14* (2006.01)
B60K 35/23 (2024.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/010420

(22) 国際出願日： 2024年3月18日(18.03.2024)

(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 2023-047227 2023年3月23日(23.03.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社小糸製作所 (**KOITO MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川５丁目１番１８号 住友不動産大崎ツインビル東館 Tokyo (JP).

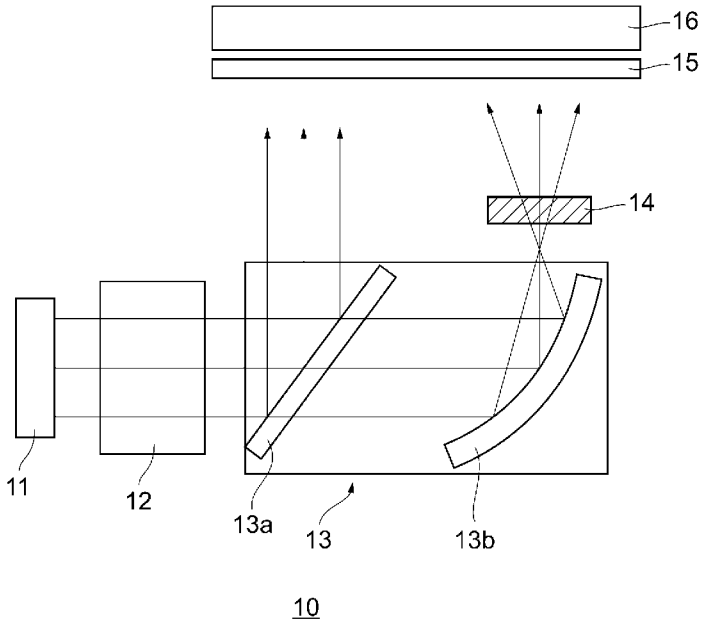
(72) 発明者: 小 澤 一 嘉 (**OZAWA, Kazuyoshi**); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP). 津田 俊明 (**TSUDA, Toshiaki**); 〒4248764 静岡県静岡市清水区北脇５００番地 株式会社小糸製作所静岡工場内 Shizuoka (JP).

(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:** IMAGE PROJECTION DEVICE

(54) 発明の名称： 画像投影装置



(57) **Abstract:** Provided is an image projection device with which use efficiency of irradiation light can be improved. An image projection device (10) comprises: a light source (11) that emits unpolarized irradiation light; a reflection-type polarization part (13a) that reflects polarized light in a first direction of the irradiation light and transmits polarized light in a second direction perpendicular to the first direction; a reflection mirror (13b) that reflects the light transmitted through the reflection-type polarization part (13a); and a half-wave plate (14) that is disposed on the path of the light reflected

WO 2024/195751 A1

［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)）

by either the reflection-type polarization part (13a) or the reflection mirror (13b). The reflection-type polarization part (13a) or the reflection mirror (13b) that reflects the light to be incident on the half-wave plate (14) has a reflection surface formed into a curved surface.

(57) 要約：照射光の利用効率を高めることが可能な画像投影装置を提供する。無偏光な照射光を照射する光源（１１）と、照射光の第１方向の偏光を反射し、第１方向に垂直な第２方向の偏光を透過する反射型偏光部（１３ａ）と、反射型偏光部（１３ａ）を透過した光を反射する反射鏡（１３ｂ）と、反射型偏光部（１３ａ）または反射鏡（１３ｂ）の何れか一方で反射された光の経路上に配置された二分の一波長板（１４）とを有し、二分の一波長板（１４）に入射する光を反射する反射型偏光部（１３ａ）または反射鏡（１３ｂ）は、反射面が曲面に形成されている画像投影装置（１０）。

明　細　書

発明の名称 ： 画像投影装置

技術分野

[0001] 本発明は、画像投影装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、車両内に各種情報を表示する装置として、アイコンを点灯表示する計器盤が用いられている。また、表示する情報量の増加とともに、計器盤に画像表示装置を埋め込むことや、計器盤全体を画像表示装置で構成することも提案されている。

[0003] しかし、計器盤は車両のフロントガラス（ウィンドシールド）より下方に位置しているため、計器盤に表示された情報を運転者等の搭乗者が視認するには、運転中に視線を下方に移動させる必要があり好ましくない。そこで、フロントガラスに画像を投影して、搭乗者が車両の前方を視認したときに情報を読み取れるようにするヘッドアップディスプレイ（以下ＨＵＤ：Ｈｅａｄ　Ｕｐ　Ｄｉｓｐｌａｙ）のような画像投影装置が提案されている（例えば、特許文献１，２を参照）。

[0004] 特許文献１，２の画像投影装置は、画像照射部が画像を含んだ照射光を照射し、自由曲面ミラー等で照射光を反射させて、ウィンドシールド等の表示部を介して空間中に画像が結像するように搭乗者の視点の位置に到達させる。これにより、搭乗者は視点に入射した照射光によって、奥行き方向における結像位置に画像が表示されているように認識することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１９－１１９２４８号公報

特許文献2：特開２０１９－１１９２６２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このような従来の画像投影装置では、液晶表示装置等の画像表示部を用いて投影画像を表示し、画像表示部の背面側から照射光を照射して画像光を投影している。しかし、液晶表示装置等の画像表示部では、特定方向の偏光のみを透過するため、無偏光の照射光が入射した場合には、特定方向以外の偏光は画像の投影に利用されず光の利用効率が低下する。

[0007] 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、照射光の利用効率を高めることが可能な画像投影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

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の画像投影装置は、無偏光な照射光を照射する光源と、前記照射光の第１方向の偏光を反射し、前記第１方向に垂直な第２方向の偏光を透過する反射型偏光部と、前記反射型偏光部を透過した光を反射する反射鏡と、前記反射型偏光部または前記反射鏡の何れか一方で反射された光の経路上に配置された二分の一波長板とを有し、前記二分の一波長板に入射する光を反射する前記反射型偏光部または前記反射鏡は、反射面が曲面に形成されていることを特徴とする。

[0009] このような本発明の画像投影装置では、光源からの照射光は反射型偏光部と反射鏡と二分の一波長板で所定方向に偏光したバックライト光に変換される。また、画像表示部に到達するバックライト光の偏光方向は、画像表示部での画像表示に用いられる偏光方向と一致しているため、画像表示部で吸収されてしまう偏光成分は少なく、光の利用効率を向上させることが可能となる。また、反射型偏光部または反射鏡は、反射面が曲面に形成されているため、二分の一波長板に照射光を集光して入射させることができ、二分の一波長板の面積を小さくすることが可能となる。

[0010] また、本発明の一態様では、平面視において、前記二分の一波長板の面積は、前記二分の一波長板に入射する光を反射する前記反射型偏光部または前記反射鏡の面積よりも小さい。

[0011] また、本発明の一態様では、前記反射型偏光部で反射された光、および前記反射鏡で反射された光が入射する拡散板を有する。

[0012] また、本発明の一態様では、前記二分の一波長板に入射する光は、前記拡散板に到達する前に集光され、光径が拡大しながら前記拡散板に到達する。

[0013] また、本発明の一態様では、前記拡散板において、前記反射型偏光部で反射された光の照射領域と、前記反射鏡で反射された光の照射領域が少なくとも一部重なり合う。

[0014] また、本発明の一態様では、前記反射型偏光部で反射された光、および前記反射鏡で反射された光が入射し、画像を表示する画像表示部と、前記画像表示部から照射された画像光を表示部に対して投影する投影光学部を有する。

発明の効果

[0015] 本発明では、照射光の利用効率を高めることが可能な画像投影装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第１実施形態に係る画像投影装置１００を用いた虚像Ｐの投影を説明する模式図である。

[図2]第１実施形態に係る画像照射部１０の概要を説明する模式断面図である。

[図3]第１実施形態に係る画像照射部１０の概要を説明する模式平面図である。

[図4]第２実施形態に係る画像照射部１０の概要を説明する模式断面図である。

[図5]第３実施形態に係る画像照射部１０の概要を説明する模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] （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。以下の説明では、本発明に係る画

像投影装置１００を、車両等に搭載されるＨＵＤに適用した形態を例示して説明する。図１は、本実施形態に係る画像投影装置１００を用いた虚像Ｐの投影を説明する模式図である。図１に示すように、画像投影装置１００から投影された画像光は、ウィンドシールド（表示部）ＷＳで反射されて運転者の視点位置に照射される。運転者は、画像光が入射してきた光路の延長上（破線方向）に結像された虚像Ｐを視認する。本実施形態では画像投影装置１００が画像光を投影して一つの虚像Ｐが結像される例を示しているが、虚像Ｐの数は限定されない。

[0018] 図１に示すように画像投影装置１００は、画像照射部１０と、第１ミラー２０と、第２ミラー３０を備えている。画像投影装置１００では、各部と情報通信可能に接続された制御部（図示省略）を用いて各部を制御している。制御部の構成は限定されないが、一例として情報処理を行うためのＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）や、メモリ装置、記録媒体、情報通信装置等を備えるものが挙げられる。制御部は、予め定められたプログラムに従って各部の動作を制御し、画像を含んだ情報（画像情報）を画像照射部１０に送出する。

[0019] 画像照射部１０は、制御部からの画像情報に基づいて、画像を含んだ光を画像光として第１ミラー２０に対して照射する部分である。画像照射部１０の詳細については後述する。

[0020] 第１ミラー２０は、画像照射部１０から到達した画像光を第２ミラー３０方向に反射する光学部材である。図１に示した例では第１ミラー２０を凹面の反射鏡として例を示しているが、平面または凸面の反射鏡を用いるとしてもよい。また、第１ミラー２０を曲面で構成する場合には、曲率が一定なものに限定されず、回転放物面や楕円面、自由曲面ミラー等を用いることができる。

[0021] 第２ミラー３０は、第１ミラー２０から到達した画像光をウィンドシールドＷＳ方向に反射する光学部材である。図１に示した例では、第２ミラー３０として画像光を虚像Ｐとして投影するために必要な光学設計された凹面形

状の自由曲面ミラーを示している。

[0022] 第１ミラー２０および第２ミラー３０の反射面は、ウィンドシールドＷＳを介して画像光を虚像Ｐとして投影するために、運転者の視点方向に光径が拡大するように設計されている。ここで、視点方向に光径が拡大するとは、反射後に光径が一貫して拡大する場合だけでなく、光径が縮小して中間地点において結像した後に拡大する場合も含む。第１ミラー２０および第２ミラー３０の組み合わせは、ウィンドシールドＷＳを介して画像光を投影する機能を有しており、本発明における投影光学部に相当している。

[0023] 図１では、画像光の光路を一本の直線として描いている。しかし、実際の画像光は、画像照射部１０において所定の面積で表示されたものであり、進行方向に垂直な方向に所定の面積をもっている。また、画像光は、第１ミラー２０で反射されて光径が縮小されながら進行し、第１ミラー２０と第２ミラー３０の間の中間結像位置Ｆ（図示省略）において中間結像されるとしてもよい。

[0024] ウィンドシールドＷＳは、車両の運転席前方に設けられて可視光を透過する部分である。ウィンドシールドＷＳは、車両の内側面では画像投影装置１００から入射した画像光を視点方向に対して反射し、車両の外部からの光を視点方向に対して透過するため、本発明における表示部に相当している。ここでは表示部としてウィンドシールドＷＳを用いた例を示したが、ウィンドシールドＷＳとは別に表示部としてコンバイナーを用意し、画像投影装置１００からの光を視点方向に反射するとしてもよい。また、車両の前方に位置するものに限定されず、搭乗者の視点に対して画像を投影するものであれば側方や後方に配置するとしてもよい。

[0025] 虚像Ｐは、ウィンドシールドＷＳで反射された画像光が搭乗者の視点（アイボックス）に到達した際に、空間中に結像されたように表示される画像である。虚像Ｐが結像される位置は、画像投影装置１００に含まれる投影光学部とウィンドシールドＷＳの合成焦点距離によって決まる。

[0026] 図２は、本実施形態に係る画像照射部１０の概要を説明する模式断面図で

ある。図２に示すように、本実施形態の画像照射部１０は、光源１１と、プライマリーレンズ１２と、偏光変換素子１３と、二分の一波長板１４と、拡散板１５と、画像表示部１６を備えている。本実施形態では、偏光変換素子１３は反射型偏光部１３ａと反射鏡１３ｂを内部に備えたプリズムである。ここでは二分の一波長板１４と偏光変換素子１３を分離して配置した例を示したが、プリズムの光出射面に二分の一波長板１４を貼り付けて、反射型偏光部１３ａと、反射鏡１３ｂと、二分の一波長板１４の組み合わせで偏光変換素子１３を構成するとしてもよい。

[0027] 光源１１は、プライマリーレンズ１２、偏光変換素子１３、二分の一波長板１４、拡散板１５を介して照射光を画像表示部１６に照射する部材である。光源１１は、一例としてはＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ：発光ダイオード）等の半導体発光素子であり、予め定められた方向（図２の紙面奥行き方向）に配列されている。光源１１の発光色は特に限定されないが、本実施形態では一例として白色としている。なお、本実施形態では光源１１の配列数を１列としているが、２列以上であってもよい。また光源１１はＬＥＤに限らず半導体レーザや有機ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏ　Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）素子等であってもよい。

[0028] プライマリーレンズ１２は、複数の光源１１の光出射方向に配置され、光源１１から照射された照射光を集光し、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）として出射する機能を有する光学部材である。またプライマリーレンズ１２は、複数の光源１１の配列方向に沿って延伸されている。本実施形態ではプライマリーレンズ１２の一例として、中央に光を屈折する屈折部が設けられ、屈折部の両側に光を反射する反射部が設けられたＴＩＲ（Ｔｏｔａｌ　Ｉｎｔｅｒｎａｌ　Ｒｅｆｌｅｃｔｉｏｎ）レンズを用いている。図２ではプライマリーレンズ１２として光源１１の配列方向に延伸された形状を示しているが、光源１１毎に複数のコリメートレンズを設けるとしてもよい。また、光源１１からの光を略平行光にすることができればレンズに限定されず、リフレクタとレンズの組み

合わせやリフレクタ単体で略平行光とする構成を採用してもよい。

[0029] 反射型偏光部１３ａは、プリズムの内部において、第１方向の偏光を反射し、第１方向に直交する第２方向の偏光を透過する光学部材である。反射型偏光部１３ａが透過する偏光方向は限定されず、最終的に画像表示部１６に対して照射されるバックライト光に要求される偏光方向に適合させる必要がある。一例としては図２における横方向の偏光（例えばｐ偏光）を透過し、紙面に垂直な方向の偏光（例えばｓ偏光）を反射するとしてもよい。反射型偏光部１３ａは、光源１１から照射される光の進行方向に対して所定角度だけ傾斜して配置されている。

[0030] 反射鏡１３ｂは、プリズムの内部において反射面が曲面に形成され、入射した光を反射する光学部材である。反射鏡１３ｂの曲面形状は限定されないが、後述するように反射鏡１３ｂで反射された光を二分の一波長板１４に効果的に集光できる曲率を有することが好ましい。図２に示した例では、反射鏡１３ｂは、反射型偏光部１３ａを透過した光の進行方向に対して所定角度だけ傾斜して配置されている。ここで、凹面形状の反射鏡１３ｂが所定角度だけ傾斜するとは、入射した光の進行方向と、反射する光の進行方向が交差することを意味している。図２に示した例では、反射型偏光部１３ａと反射鏡１３ｂは光源１１から照射された光の進行方向に対して４５度傾斜して配置されており、バックライト光における反射型偏光部１３ａで反射された光と、反射鏡１３ｂで反射された光の進行方向が同じである。

[0031] 二分の一波長板１４は、反射型偏光部１３ａまたは反射鏡１３ｂで反射された照射光の経路上に配置され、スロー軸とファスト軸における屈折率が異なる複屈折材料で構成された光学部材である。また、二分の一波長板１４は、入射した光が出射するまでに光の波長の半分だけスロー軸とファスト軸で位相差が生じるように設計されている。また、二分の一波長板１４のスロー軸とファスト軸は、到達した照射光の偏光方向に対して４５度異なる向きに配置されている。また、二分の一波長板１４は、光の波長に対し正確に５０％の位相差である必要はなく、５０％に近い位相差を生じさせるものであれ

ば、面内における偏光方向の回転という機能を発揮することができる。後述するように、二分の一波長板１４に入射する照射光は、凹形状の反射面で集光されており、二分の一波長板１４に対する入射角度が垂直とは限らないため、角度依存性の小さな二分の一波長板１４を用いることが好ましい。

[0032] 拡散板１５は、画像表示部１６の背面側に配置され、バックライト光を拡散して透過する光学部材である。拡散板１５は、プライマリーレンズ１２で偏向した指向性の高い光を拡散させて画像表示部１６に出射し、画像表示部１６がより均一に照明されるように機能する。拡散板１５としては、偏光変換素子１３で変換されたバックライト光の偏光方向を維持したまま拡散して透過する光学部材を用いることが好ましい。

[0033] 画像表示部１６は、偏光変換素子１３から照射されたバックライト光が背面から入射し、画像情報によって変調した光を出射面から出射する空間光変調部として機能する。画像表示部１６の具体的な構成は限定されないが、一例としては、背面から入射した光を透過して表面から出射する透過型液晶表示装置を用いることができる。透過型液晶表示装置では、裏面側に入射した所定方向の偏光のみが透過されるため、偏光変換素子１３における偏光方向を当該所定方向と一致させる。

[0034] 上述した画像投影装置１００では、光源１１から照射された照射光は偏光方向が限定されていない無偏光である。光源１１から照射された照射光は、プライマリーレンズ１２に入射してコリメートされ、偏光変換素子１３の入射面に入射する。偏光変換素子１３に入射した照射光は、第１方向の偏光が反射型偏光部１３ａで拡散板１５方向に反射され、第２方向の偏光が反射型偏光部１３ａを透過する。ここで、反射型偏光部１３ａで反射される照射光の偏光は、画像表示部１６が透過する第１方向に偏光している。また、反射型偏光部１３ａを透過する照射光の偏光は、第１方向にほぼ直交する第２方向に偏光している。

[0035] 反射型偏光部１３ａを透過した照射光は、反射鏡１３ｂで反射および集光されて二分の一波長板１４に入射する。二分の一波長板１４に入射した照射

光は、偏光方向が９０度回転されて、第１方向に偏光したバックライト光として拡散板１５に入射する。拡散板１５では、第１方向に偏光したバックライト光は拡散および透過される。これにより、画像表示部１６の背面には第１方向に偏光したバックライト光が均一に照射される。図２では反射鏡１３ｂを曲面形状として、二分の一波長板１４を反射鏡１３ｂの光出射面側に配置した例を示したが、反射型偏光部１３ａを曲面形状として二分の一波長板１４を反射型偏光部１３ａの光出射面側に配置するとしてもよい。

[0036] 図３は、本実施形態に係る画像照射部１０の概要を説明する模式平面図である。図３における左右方向は図２における左右方向に対応し、図３における上下方向は図２における紙面に垂直な方向に対応している。図３に示したように、平面視において二分の一波長板１４の面積は、反射鏡１３ｂの面積よりも小さくなっている。図２および図３に示した例では、反射鏡１３ｂの反射面を凹形状となる曲面で構成しているため、二分の一波長板１４に対して照射光を集光することができる。これにより、二分の一波長板１４の面積を小さくしても、第２方向の偏光を良好に第１方向の偏光に変換してバックライト光として照射することができる。

[0037] また、図２に示したように、反射鏡１３ｂで反射されて二分の一波長板１４に入射した照射光は、拡散板１５に到達する前に集光され、光径が拡大しながら拡散板１５に到達している。これにより、拡散板１５から画像表示部１６に照射されるバックライト光も光径が拡大し、より広い範囲に均一に光を照射することが可能となる。図２では、反射鏡１３ｂと二分の一波長板１４の間において照射光が集光された例を示している。この場合には、集光された後に拡散板１５に照射光が到達する間に光径が拡がる距離を確保することができて好ましい。また、二分の一波長板１４の内部において集光されるとしてもよい。この場合には、二分の一波長板１４の面積を最小化することができる。また、二分の一波長板１４で偏光と拡散板１５の間において照射光が集光されるとしてもよい。この場合には、二分の一波長板１４への照射光の入射角度が垂直に近くなり、二分の一波長板１４の光学設計が容易にな

る。

[0038] 上述したように、本実施形態の画像投影装置１００では、光源１１からの照射光は反射型偏光部１３ａと反射鏡１３ｂと二分の一波長板１４で所定方向に偏光したバックライト光に変換される。また、画像表示部１６に到達するバックライト光の偏光方向は、画像表示部１６での画像表示に用いられる偏光方向と一致しているため、画像表示部１６で吸収されてしまう偏光成分は少なく、光の利用効率を向上させることが可能となる。また、反射型偏光部１３ａまたは反射鏡１３ｂは、反射面が曲面に形成されているため、二分の一波長板１４に照射光を集光して入射させることができ、二分の一波長板１４の面積を小さくすることが可能となる。

[0039] （第２実施形態）

次に、本発明の第２実施形態について図４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４は、本実施形態に係る画像照射部１０の概要を説明する模式断面図である。図４に示すように、本実施形態の画像照射部１０は、光源１１と、プライマリーレンズ１２と、反射型偏光部１７と、反射鏡１８と、二分の一波長板１４と、拡散板１５と、画像表示部１６を備えている。本実施形態では、偏光変換素子１３をプリズムで構成せず、反射型偏光部１７と、反射鏡１８とをそれぞれ薄板状の独立した部材で構成した点が第１実施形態と異なっている。

[0040] 反射型偏光部１７は、光を透過する薄板状の材料で構成され、第１方向の偏光を反射し、第１方向に直交する第２方向の偏光を透過する光学部材である。反射型偏光部１７が透過する偏光方向は限定されず、最終的に画像表示部１６に対して照射されるバックライト光に要求される偏光方向に適合させる必要がある。反射鏡１８は、反射面が曲面に形成され、入射した光を反射する薄板状の光学部材である。反射鏡１８を構成する材料は限定されず、例えばアルミニウム等の高反射性金属を用いるとしてもよく、樹脂で構成された曲面板に高反射膜を形成した構造を用いるとしてもよい。図４では図示を省略しているが、反射型偏光部１７、反射鏡１８および二分の一波長板１４

は、保持部材を用いて画像投影装置１００の筐体に固定されている。

[0041] 本実施形態では、反射型偏光部１７と反射鏡１８を独立した部材で構成しているため、光源１１から照射される光に対する位置や傾斜角度を変更することが容易であり、光学設計の自由度を向上させることができる。また、プリズムを用いないため、画像照射部１０の軽量化を図ることが可能となる。

[0042] （第３実施形態）

次に、本発明の第３実施形態について図５を用いて説明する。第１実施形態または第２実施形態と重複する内容は説明を省略する。図５は、本実施形態に係る画像照射部１０の概要を説明する模式断面図である。本実施形態では、反射型偏光部１３ａで反射された光の照射領域と、反射鏡１３ｂで反射された光の照射領域が、拡散板１５において少なくとも一部重なり合う点が第１実施形態と異なっている。

[0043] 図５に示したように本実施形態では、光源１１から照射された照射光は、プライマリーレンズ１２を透過した後にも照射範囲が拡大していき、反射型偏光部１３ａで反射されたバックライト光も照射範囲が拡大して拡散板１５まで到達する。また、反射鏡１３ｂの曲率も小さく設定されており、反射鏡１３ｂの反射面で反射された照射光は、二分の一波長板１４と反射鏡１３ｂの間で集光された後に光径が拡大して拡散板１５まで到達する。これにより、反射型偏光部１３ａで反射されたバックライト光と、反射鏡１３ｂで反射されて二分の一波長板１４を透過したバックライト光は、拡散板１５における照射領域が一部重なりあう。

[0044] したがって、反射型偏光部１３ａで反射されたバックライト光の照射領域と、反射鏡１３ｂで反射されたバックライト光の照射領域は、拡散板１５において境界が分離せず、暗部の発生や輝度ムラを抑制することができる。また、反射型偏光部１３ａで反射されたバックライト光と、反射鏡１３ｂで反射されたバックライト光の拡がりを適切に設定することで、第１ミラー２０および第２ミラー３０で構成される投影光学部の光学設計に適した配光を実現することができる。

[0045] 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。

[0046] 本国際出願は、２０２３年３月２３日に出願された日本国特許出願である特願２０２３－０４７２２７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２０２３－０４７２２７号の全内容は、本国際出願に援用される。

[0047] 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

[0048] １００…画像投影装置

１０…画像照射部

２０…第１ミラー

３０…第２ミラー

１１…光源

１２…プライマリーレンズ

１３…偏光変換素子

１３ａ，１７…反射型偏光部

１３ｂ，１８…反射鏡

１４…二分の一波長板

１５…拡散板

１６…画像表示部

請求の範囲

[請求項1] 無偏光な照射光を照射する光源と、

前記照射光の第１方向の偏光を反射し、前記第１方向に垂直な第２方向の偏光を透過する反射型偏光部と、

前記反射型偏光部を透過した光を反射する反射鏡と、

前記反射型偏光部または前記反射鏡の何れか一方で反射された光の経路上に配置された二分の一波長板とを有し、

前記二分の一波長板に入射する光を反射する前記反射型偏光部または前記反射鏡は、反射面が曲面に形成されていることを特徴とする画像投影装置。

[請求項2] 請求項１に記載の画像投影装置であって、

平面視において、前記二分の一波長板の面積は、前記二分の一波長板に入射する光を反射する前記反射型偏光部または前記反射鏡の面積よりも小さいことを特徴とする画像投影装置。

[請求項3] 請求項１に記載の画像投影装置であって、

前記反射型偏光部で反射された光、および前記反射鏡で反射された光が入射する拡散板を有することを特徴とする画像投影装置。

[請求項4] 請求項３に記載の画像投影装置であって、

前記二分の一波長板に入射する光は、前記拡散板に到達する前に集光され、光径が拡大しながら前記拡散板に到達することを特徴とする画像投影装置。

[請求項5] 請求項３に記載の画像投影装置であって、

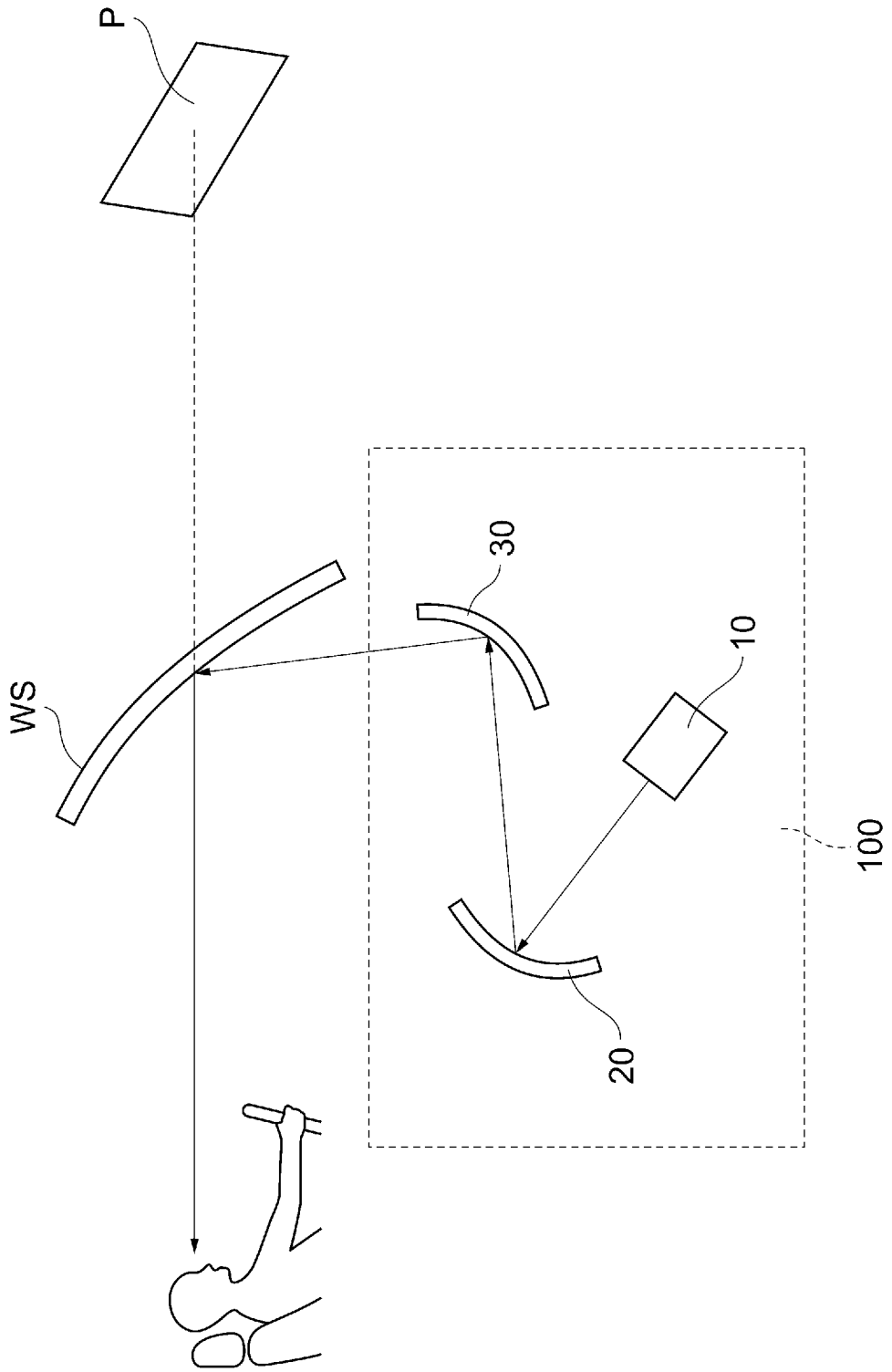
前記拡散板において、前記反射型偏光部で反射された光の照射領域と、前記反射鏡で反射された光の照射領域が少なくとも一部重なり合うことを特徴とする画像投影装置。

[請求項6] 請求項１から５の何れか一つに記載の画像投影装置であって、

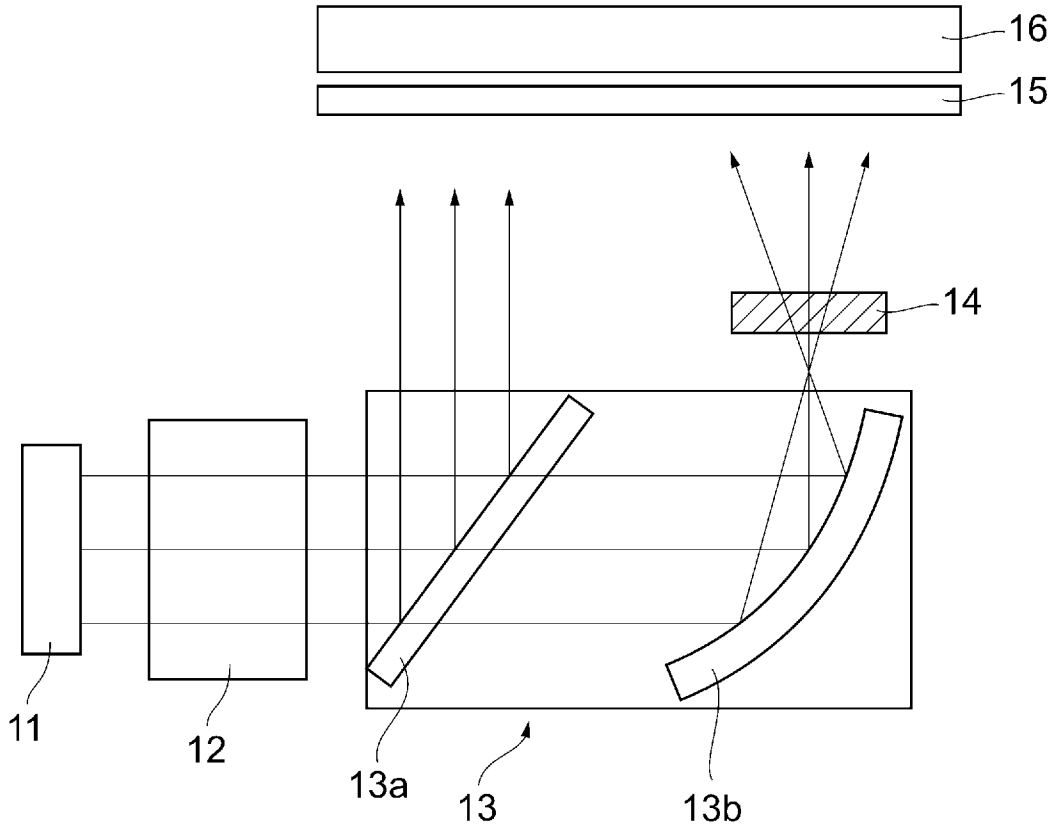
前記反射型偏光部で反射された光、および前記反射鏡で反射された光が入射し、画像を表示する画像表示部と、

前記画像表示部から照射された画像光を表示部に対して投影する投影光学部を有することを特徴とする画像投影装置。

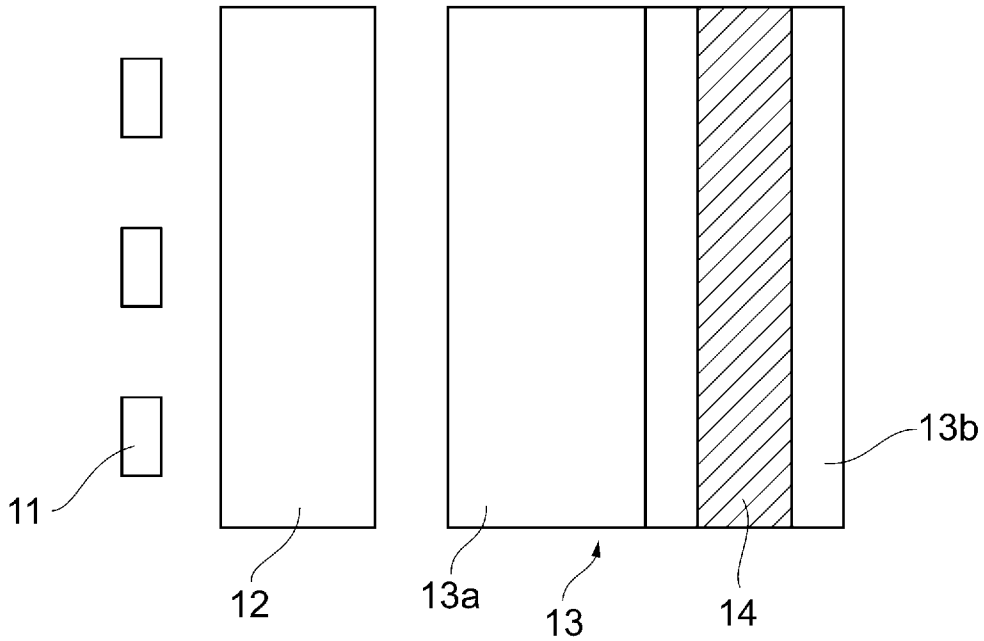
[図1]



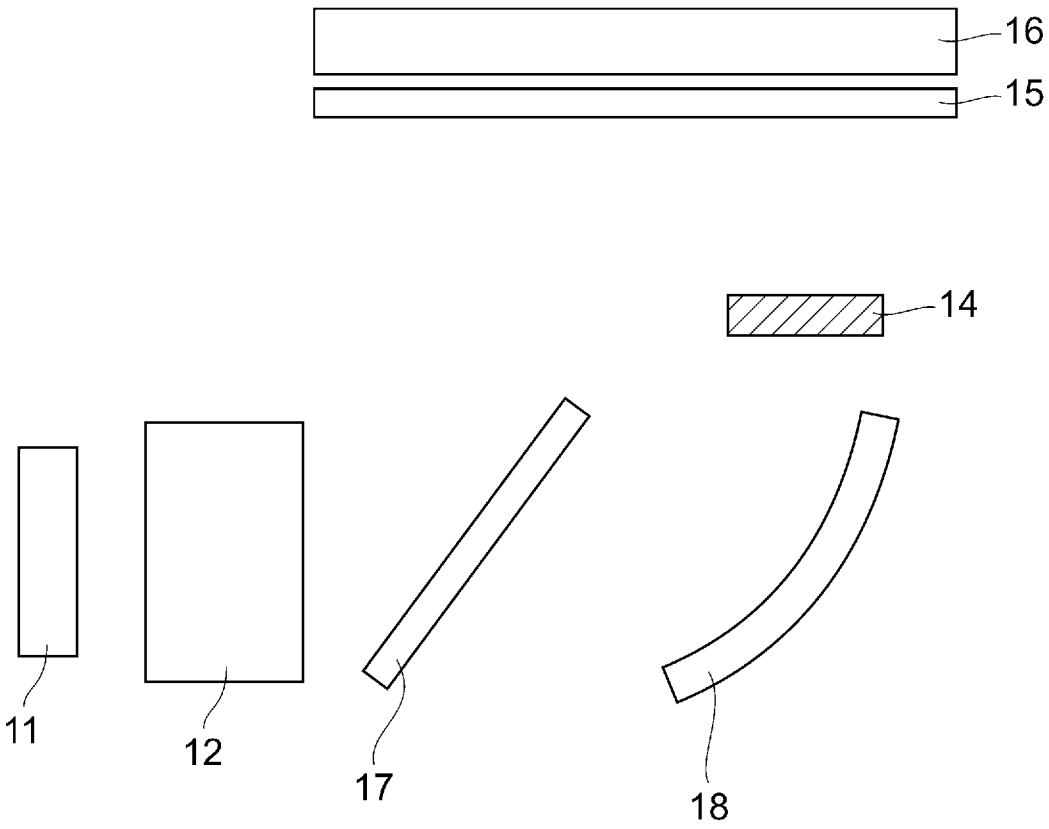
[図2]



[図3]

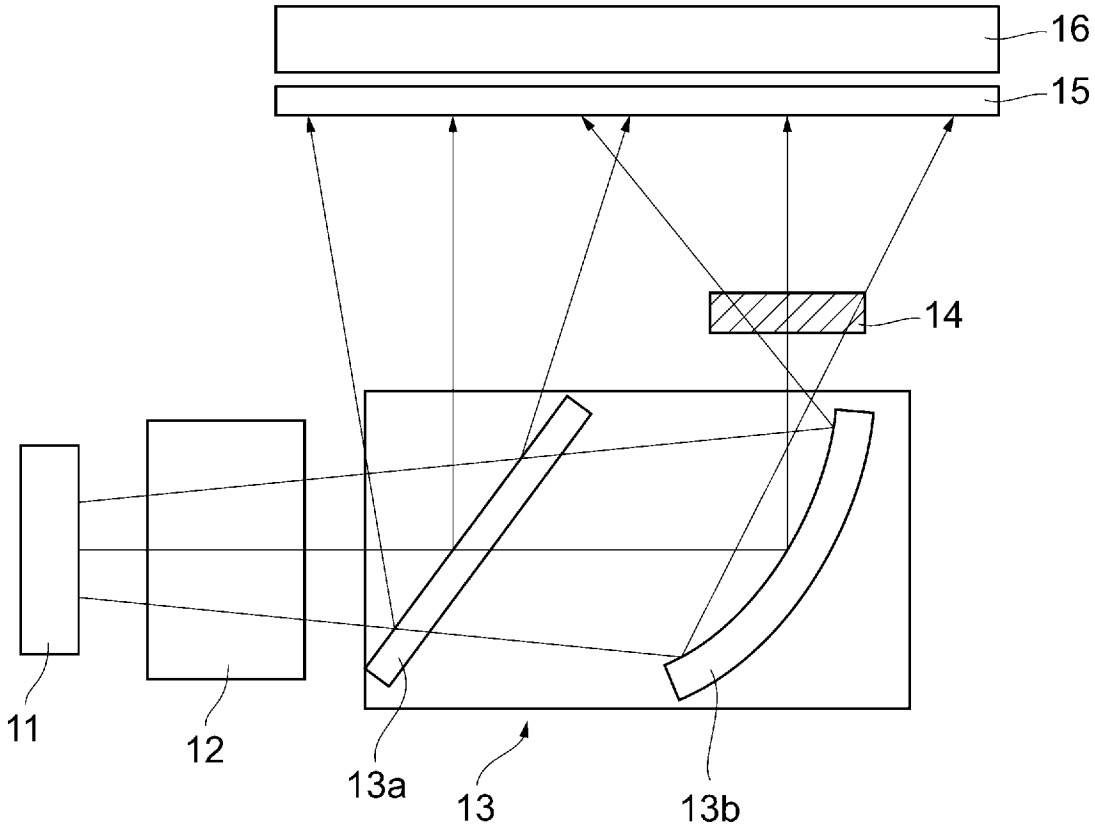


[図4]



10

[図5]



10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/010420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/01(2006.01)i; ***B60K 35/23***(2024.01)i; ***G03B 21/14***(2006.01)i
FI: G02B27/01; B60K35/23; G03B21/14 A

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)

G02B27/01; B60K35/23; G03B21/14; G02F1/13357

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2019-3081 A (MAXELL LTD.) 10 January 2019 (2019-01-10) paragraphs [0012]-[0019], [0061]-[0066], fig. 25-26	1, 3, 5-6
A		2, 4
Y	CN 213092015 U (FUTURUS TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 April 2021 (2021-04-30) paragraphs [0053]-[0057], [0080]-[0081], [0129], [0131], fig. 6-7	1, 3, 5-6
Y	US 2012/0127401 A1 (BIERNATH, Rolf W.) 24 May 2012 (2012-05-24) paragraphs [0021]-[0022], [0030]-[0031], fig. 5	1, 3, 5-6
Y	JP 2000-3611 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 07 January 2000 (2000-01-07) paragraphs [0051]-[0058], fig. 1, 25, 85	1, 3, 5-6

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
01 May 2024	**21 May 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/010420

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2019-3081 A	10 January 2019	US 2019/0265472 A1 paragraphs [0063]-[0070], [0112]-[0117], fig. 25-26 WO 2018/066437 A1 CN 109790959 A CN 114690431 A	
CN 213092015 U	30 April 2021	(Family: none)	
US 2012/0127401 A1	24 May 2012	WO 2012/071167 A1 TW 201229635 A	
JP 2000-3611 A	07 January 2000	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/010420

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 27/01(2006.01)i; B60K 35/23(2024.01)i; G03B 21/14(2006.01)i
FI: G02B27/01; B60K35/23; G03B21/14 A

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））

G02B27/01; B60K35/23; G03B21/14; G02F1/13357

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2019-3081 A (マクセル株式会社) 10.01.2019 (2019-01-10) 段落0012-0019,0061-0066, 図25-26	1,3,5-6
A		2,4
Y	CN 213092015 U (FUTURUS TECHNOLOGY CO., LTD.) 30.04.2021 (2021-04-30) 段落0053-0057,0080-0081,0129,0131, 図6-7	1,3,5-6
Y	US 2012/0127401 A1 (BIERNATH ROLF W.) 24.05.2012 (2012-05-24) 段落0021-0022,0030-0031, 図5	1,3,5-6
Y	JP 2000-3611 A (松下電器産業株式会社) 07.01.2000 (2000-01-07) 段落0051-0058, 図1,25,85	1,3,5-6

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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	国際調査報告の発送日
01.05.2024	21.05.2024

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）

植田　裕美子 2L 1949

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

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/JP2024/010420

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-3081 A	10.01.2019	US 2019/0265472 A1 段落0063-0070,0112-0117, 図25-26 WO 2018/066437 A1 CN 109790959 A CN 114690431 A	
CN 213092015 U	30.04.2021	（ファミリーなし）	
US 2012/0127401 A1	24.05.2012	WO 2012/071167 A1 TW 201229635 A	
JP 2000-3611 A	07.01.2000	（ファミリーなし）	