

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4618585号
(P4618585)

(45) 発行日 平成23年1月26日 (2011. 1. 26)

(24) 登録日 平成22年11月5日 (2010. 11. 5)

(51) Int. Cl.	F 1
G 0 3 B 21/14 (2006. 01)	G 0 3 B 21/14 E
G 0 2 F 1/1335 (2006. 01)	G 0 2 F 1/1335
G 0 2 F 1/13 (2006. 01)	G 0 2 F 1/13 5 0 5

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-264442 (P2007-264442)	(73) 特許権者	300016765
(22) 出願日	平成19年10月10日 (2007. 10. 10)		N E Cディスプレイソリューションズ株式
(65) 公開番号	特開2009-92997 (P2009-92997A)		会社
(43) 公開日	平成21年4月30日 (2009. 4. 30)		東京都港区芝浦四丁目13番23号
審査請求日	平成20年11月12日 (2008. 11. 12)	(74) 代理人	100123788
			弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100106138
			弁理士 石橋 政幸
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	福永 博昭
			東京都港区芝浦四丁目13番23号 N E
			Cディスプレイソリューションズ株式会社
			内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ユニットおよび投写型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホルダに固定された第一のレンズアレイおよび第二のレンズアレイを備え、前記第一のレンズアレイから出射された光が前記ホルダ内を通過して前記第二のレンズアレイに入射する光学ユニットであって、

主面の一部の領域が前記ホルダの第一の面に当接した状態で該ホルダに固定された第一の枠状金属板と、

主面の一部の領域が前記ホルダの前記第一の面とは反対側の第二の面に当接した状態で該ホルダに固定された第二の枠状金属板と、を有し、

前記第一のレンズアレイは、そのレンズ成形面が前記第一の枠状金属板の前記主面のうち、前記ホルダの前記第一の面と当接していない領域に固定されることによって光軸方向に対して位置決めされ、

前記第二のレンズアレイは、そのレンズ成形面が前記第二の枠状金属板の前記主面のうち、前記ホルダの前記第二の面と当接していない領域に固定されることによって前記光軸方向に対して位置決めされ、

前記ホルダに、前記第一のレンズアレイおよび前記第二のレンズアレイの第一の側面に当接して、前記第一のレンズアレイおよび前記第二のレンズアレイを前記光軸方向と直交する第二の方向に対して位置決めする第一の基準面が設けられ、

前記ホルダに、前記第一のレンズアレイおよび前記第二のレンズアレイの前記第一の側面とは異なる第二の側面に当接して、前記第一のレンズアレイおよび前記第二のレンズア

10

20

レイを前記光軸方向および前記第二の方向と直交する第三の方向に対して位置決めする第二の基準面が設けられ、

前記第一の枠状金属板および前記第二の枠状金属板に、前記第一のレンズアレイおよび前記第二のレンズアレイの前記第一の側面と前記第一の基準面との当接箇所を露出させる開口部または切り欠きと、前記第一のレンズアレイおよび前記第二のレンズアレイの前記第二の側面と前記第二の基準面との当接箇所を露出させる開口部または切り欠きとが設けられていることを特徴とする光学ユニット。

【請求項 2】

前記第二のレンズアレイから出射された光の一部を選択的に遮光する遮光板と、前記遮光板を通過した光の偏光方向を変換する偏光変換素子とを有し、

前記遮光板の一方の主面は、前記ホルダの前記第二の面のうち、前記第二の枠状金属板と当接していない領域に当接し、

偏光変換素子は、前記遮光板の他方の主面に当接した状態で該遮光板に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ユニット。

【請求項 3】

前記ホルダは、一組の固定側金型および可動側金型からなる成形用型体を用いた射出成形によって形成され、

前記第一の面および前記第二の面は、前記固定側金型および前記可動側金型の、前記固定側金型に対する前記可動側金型の移動方向に直交する成形面によってそれぞれ形成されたものであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の光学ユニット。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の光学ユニットを含む照明光学系を有する投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源から出射された光を投写型表示装置の画像形成素子に照射するための光学系を構成する光学ユニットと該光学ユニットを備えた投写型表示装置とに関するものである。

【背景技術】

【0002】

投写型表示装置は、光源から出射された光（照明光）を映像信号に基づいて変調し、変調された光をスクリーンに投射する。照明光の変調には、液晶パネルや DMD（Digital Micro-mirror Device）などの画像形成素子が用いられる。ここで、より高品位の画像を得るためには、照明光の輝度分布を均一化させる必要がある。さらに、画像形成素子が液晶パネルである場合には、照明光の偏光方向を所定方向に統一する必要がある。そこで、照明光を画像形成素子（液晶パネル）に導く照明光学系には、輝度分布の均一化や偏光方向の統一などの機能を有する光学ユニットが含まれる。一般的な投写型表示装置が備える照明光学系について図 1 2 を参照して詳しく説明する。

【0003】

図 1 2 に示すように、光源 110 から出射された照明光は、リフレクタ 120 で反射され、第一のインテグレートレンズ 112、第二のインテグレートレンズ 113、偏光変換素子 115 およびフィールドレンズ 165 を通過する。第一のインテグレートレンズ 112 および第二のインテグレートレンズ 113 は、微小なレンズがマトリックス状に配置されたレンズアレイ（フライアイレンズ）であり、第一のインテグレートレンズ 112 は、入射した照明光（光束）を複数の光束に分割する。第二のインテグレートレンズ 113 は、フィールドレンズ 165 とともに、第一のインテグレートレンズ 112 の各微小レンズの像を後述する液晶パネル上に結像させる。また、偏光変換素子 115 は、フィールドレンズ 165 に入射する照明光を所定の偏光光に変換する（ここでは、S 偏光光に変換するものとする。）。偏光変換された照明光（S 偏光光）は、ダイクロイックミラー 161 に

入射する。ダイクロイックミラー１６１は、入射した照明光のうち赤色光（Ｒ）のみを反射する。すなわち、照明光から赤色光が分離される。ダイクロイックミラー１６１を通過した照明光は、ダイクロイックミラー１６２に入射する。ダイクロイックミラー１６２は、入射した照明光のうち緑色光（Ｇ）のみを反射する。すなわち、照明光から緑色光と青色光（Ｂ）が分離される。

【０００４】

ダイクロイックミラー１６１によって分離された赤色光は、反射ミラー１７１とコンデンサレンズ１８９Ｒを経て赤色液晶パネル１９１Ｒに入射する。ダイクロイックミラー１６２によって分離された緑色光は、コンデンサレンズ１８９Ｇを経て緑色液晶パネル１９１Ｇに入射する。ダイクロイックミラー１６２を通過した青色光は、リレーレンズ１８１、１８２および反射ミラー１７２、１７３から構成されるリレー光学系を経て青色液晶パネル１９１Ｂに入射する。

10

【０００５】

以上のようにして各液晶パネル１９１Ｒ、１９１Ｇ、１９１Ｂに入射した色光は、それぞれの液晶パネルによって光変調を受ける。変調された光は、クロスダイクロイックプリズム１９３に入射して合成される。合成された光は、投写レンズ１９４によって不図示の投写面に向けて投写される。

【０００６】

ここで、投写面上に投写される映像の明るさや色合いの均一性は、照明光の偏光状態、輝度分布の均一度、液晶パネルへの入射角度、入射位置に依存する。そして、照明光の偏光状態などは、照明光学系を構成する光学素子の位置精度に大きく依存する。そこで、照明光学系を構成する光学素子の取付け精度を向上させるための技術が複数提案されている。

20

【０００７】

特許文献１には、第一のインテグレートレンズおよび第二のインテグレートレンズを３軸方向に対して位置決めするための基準面を備えたホルダに搭載して一体化させた光学ユニットが記載されている。特許文献１に記載されているホルダは、第一のインテグレートレンズが固定される第一面と、第二のインテグレートレンズが固定される第二面とを有し、第一面には、第一のインテグレートレンズを光軸方向に対して位置決めするための基準面が形成され、第二面には、第二のインテグレートレンズを光軸方向に対して位置決めするための基準面が形成されている。

30

【０００８】

ここで、金型を用いた射出成形によって製造されるレンズアレイは、レンズ成形面側の精度を優先して製造される。従って、第一のインテグレートレンズおよび第二のインテグレートレンズを高精度で位置決めするためには、それぞれのレンズ成形面を基準面とするのが望ましい。そこで、特許文献１には、第一のインテグレートレンズのレンズ成形面を基枠の第一面に設けられた基準面に当接させて光軸方向の位置決めを行うことが記載されている。また、第二のインテグレートレンズのレンズ成形面を基枠の第二面に設けられた基準面に当接させて光軸方向の位置決めを行うことが記載されている。

【特許文献１】特開２００５－３５２３４９号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

特許文献１に記載されている技術によれば、互いのレンズ成形面がホルダを挟んで対向する向きで２つのインテグレートレンズが配置される場合には、それらインテグレートレンズを高精度で位置決めすることができる。

【００１０】

しかし、上記のとおり、レンズアレイは、そのレンズ成形面側の精度を優先して製造されている。換言すれば、レンズ成形面と反対側の面（以下「背面」）の精度は、レンズ成形面に比べて低い。従って、インテグレートレンズがその背面をホルダ側に向けて配置さ

50

れる場合には、該インテグレータレンズの位置決め精度が低下する。

【0011】

本発明の目的は、レンズアレイの最も精度の高い面がホルダに直に接触していなくとも、該レンズアレイが高精度で位置決めされている光学ユニットを実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の光学ユニットは、ホルダに固定された第一のレンズアレイおよび第二のレンズアレイを備え、前記第一のレンズアレイから出射された光が前記ホルダ内を通過して前記第二のレンズアレイに入射する光学ユニットである。本発明の光学ユニットは、主面の一部の領域が前記ホルダの第一の面に当接した状態で該ホルダに固定された第一の枠状金属板を有し、前記第一のレンズアレイは、そのレンズ成形面が前記第一の枠状金属板の前記主面のうち、前記ホルダの前記第一の面と当接していない領域に固定されることによって光軸方向に対して位置決めされている。

10

【発明の効果】

【0013】

レンズアレイのレンズ成形面がホルダに直に接触していなくとも、該レンズアレイが高精度で位置決めされている光学ユニットが実現される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の光学ユニットの実施形態の一例について図面を参照して詳細に説明する。本実施形態に係る光学ユニットは、投写型表示装置の照明光学系を構成するものであって、光源から出射された光の輝度分布を均一化させて画像形成素子に照射する機能を有する。尚、図1は、本実施形態に係る光学ユニット1の斜視図、図2は6面図、図3は分解斜視図である。

20

【0015】

まず、主に図3を参照しながら光学ユニット1の構成要素について概説する。本実施形態に係る光学ユニット1は、光源2から出射される光の光軸に沿って配置された、第一の枠状金属板10、第一のインテグレータレンズ11、インテグレータホルダ（以下「ホルダ12」）、遮光部材13、第二のインテグレータレンズ14、第二の枠状金属板15、遮光板16および偏光変換素子17を有する。これら構成要素のうち、ホルダ12以外の構成要素は、ホルダ12に直接的または間接的に固定されて一体化されている。

30

【0016】

第一のインテグレータレンズ11および第二のインテグレータレンズ14は、格子状に配列された複数のレンズ（複数のレンズを総称して「レンズ群」という場合もある。）が設けられたレンズアレイ（フライアイレンズ）である。以下の説明では、第一のインテグレータレンズ11および第二のインテグレータレンズ14においてレンズ群が形成されている面を「レンズ成形面」、レンズ成形面と反対側の面を「背面」と呼んで区別する。

【0017】

第一のインテグレータレンズ11は、ホルダ12の第一の面A（以下「第一面A」）の上に、直交する3軸方向（X、Y、Z軸方向）に対して位置決めされて固定されている。一方、第二のインテグレータレンズ14、遮光板16および偏光変換素子17は、ホルダ12の第一面Aと反対側の第二の面B（以下「第二面B」）の上に、同じく3軸方向に対して位置決めされて固定されている。また、遮光部材13は、ホルダ12の内側に、同じく3軸方向に対して位置決めされて固定されている。ここで、図1、図2などに明示されているように、Z軸は光軸と平行であり、X軸およびY軸は、Z軸に対して直交し、かつ、互いに直交している。以下の説明では、Z軸方向を「光軸方向」、X軸方向を「左右方向」、Y軸方向を「上下方向」という場合もある。

40

【0018】

次に、ホルダ12の構造について説明した上で、上記各構成要素のホルダ12への固定構造について詳しく説明する。ホルダ12は、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポ

50

リカーボネート、ポリエーテルイミド（PEI）などのエンジニアリングプラスチック樹脂材料からなる方形枠状の部材である。ホルダ 1 2 の成形には、射出成形法が用いられる。射出成形法とは、高温のシリンダによって溶融された樹脂材料を成型用金型に流し込んで成型品を成形する製法である。成型用金型は、一組の固定側金型および可動側金型を有し、これら金型の間に形成されるキャビティ内に樹脂材料が流し込まれる。かかる製法によって成形された成形品では、可動側金型および固定用金型の各成形面に面した部位であって、可動側金型の移動方向に直交する成形面によって成形された部位の精度が最も高くなる。本実施形態におけるホルダ 1 2 は、その第一面 A および第二面 B が固定側金型および可動側金型の各成形面であって、可動側金型の移動方向に直交する成形面によって成形されたものである。従って、ホルダ 1 2 の第一面 A および第二面 B は、他の面に比べて寸法精度や面精度が高い。そして、ホルダ 1 2 の第一面 A は、第一のインテグレートレンズ 1 1 を光軸方向に対して位置決めするための基準面（基準面 Z 1）として機能する。また、ホルダ 1 2 の第二面 B は、第二のインテグレートレンズ 1 4 を光軸方向に対して位置決めするための基準面（基準面 Z 2）として機能する。

【0019】

また、ホルダ 1 2 の内側であって、光入射側の端部には、第一のインテグレートレンズ 1 1 を左右方向および上下方向に対して位置決めするための基準面 X 1、Y 1 が設けられている（図 4）。また、ホルダ 1 2 の内側であって、光出射側の端部には、第二のインテグレートレンズ 1 4 を左右方向および上下方向に対して位置決めするための基準面 X 2、Y 2 が設けられている（図 7）。

【0020】

次に、各構成要素のホルダ 1 2 への固定構造について詳しく説明する。まず、第一のインテグレートレンズ 1 1 の固定構造について主に図 4 を参照して説明する。図 4 は、光学ユニット 1 を光入射側から見た分解斜視図である。但し、一部の構成要素の図示は省略されている。

【0021】

第一のインテグレートレンズ 1 1 は、第一の枠状金属板 1 0 に固定されており、第一のインテグレートレンズ 1 1 が固定された第一の枠状金属板 1 0 が螺子 2 0（図 3）によってホルダ 1 2 の第一面 A に固定されている。より具体的には、第一の枠状金属板 1 0 は、中央に開口部 1 0 a が設けられた方形枠状に形成されており、第一のインテグレートレンズ 1 1 は、そのレンズ群が第一の枠状金属板 1 0 の開口部 1 0 a の内側に嵌め込まれ、レンズ群の周囲のレンズ成形面 1 1 a が第一の枠状金属板 1 0 に接着されている。以下の説明では、第一の枠状金属板 1 0 の 2 つの主面のうち、第一のインテグレートレンズ 1 1 のレンズ成形面 1 1 a が接着されている側の面を「裏面」、反対側の面を「表面」と呼んで区別する。すなわち、互いに当接した第一のインテグレート 1 1 のレンズ成形面 1 1 a と第一の枠状金属板 1 0 の裏面とが接着されている。ここで、第一のインテグレートレンズ 1 1 のレンズ成形面 1 1 a が背面に比べて寸法精度や面精度が高いことは既述のとおりである。すなわち、第一のインテグレートレンズ 1 1 は、相対的に精度の高いレンズ成形面 1 1 a を基準面として第一の枠状金属板 1 0 に対して機械的に位置決めされた上で、第一の枠状金属板 1 0 に固定されている。

【0022】

さらに、第一の枠状金属板 1 0 は、第一のインテグレートレンズ 1 1 よりも大きく、第一の枠状金属板 1 0 の裏面の外周部分は第一のインテグレート 1 1 のレンズ成形面 1 1 a よりも外側にはみ出している。そして、第一の枠状金属板 1 0 の裏面のうち、第一のインテグレート 1 1 のレンズ成形面 1 1 a と重複していない領域には、複数の穴 1 0 b が形成され、それら穴 1 0 b に挿入された螺子 2 0（図 3）によって、第一の枠状金属板 1 0 がホルダ 1 2 に固定されている。ここで、螺子 2 0 がねじ込まれる螺子穴 1 2 a は、ホルダ 1 2 の第一面 A に形成されており、第一の枠状金属板 1 0 の裏面は、螺子穴 1 2 a の周囲の面に直に接触している。すなわち、ホルダ 1 2 の第一面 A のうち、螺子穴 1 2 a の周囲の面が第一の枠状金属板 1 0 を光軸方向に対して位置決めする基準面 Z 1 として機能して

いる。このことは、第一の枠状金属板10に固定されている第一のインテグレートレンズ11が基準面Z1を基準として光軸方向に対して位置決めされていることを意味する。尚、図4を参照すると、基準面Z1は、第一面Aの他の部分に比べて一段高くなっている。しかし、基準面Z1と第一面Aの他の部分とは、互いに平行な面であって、可動側金型の移動方向に直交する成形面によって同時に成形された面である。よって、基準面Z1と第一面Aの他の部分とは、光軸方向に対する位置決めのための基準面としては等価である。

【0023】

さらに、第一のインテグレートレンズ11の直交する2つの側面11b、11cは、ホルダ12の基準面X1、Y1にそれぞれ当接している。尚、図5に示すように、第一の枠状金属板10には、第一のインテグレートレンズ11の側面11bとホルダ12の基準面X1との接触状態を外部から確認するための確認窓10cが2つ設けられている。また、第一のインテグレートレンズ11の他の側面11cとホルダ12の基準面Y1との接触状態を外部から確認するための切り欠き10dも2つ設けられている。

【0024】

第一のインテグレートレンズ11（第一の枠状金属板10）をホルダ12に固定するには次の手順による。すなわち、図5（a）に示すように、第一の枠状金属板10の裏面をホルダ12の基準面Z1に宛がって光軸方向の位置決めを行う。次いで、第一の枠状金属板10の裏面とホルダ12の基準面Z1との接触を維持したまま、第一の枠状金属板10を左右方向および上下方向に移動（基準面Z1上でスライド）させて、第一のインテグレートレンズ11の側面11bを基準面X1に当接させ、側面11cを基準面Y1に当接させる。この際、確認窓10cや切り欠き10dから側面11b、11cと基準面X1、Y1との接触状態を確認することができる。その後、図5（b）に示すように、第一の枠状金属板10のそれぞれの穴10b（図5a）に螺子20を挿入し、挿入された螺子20をホルダ12の螺子穴12a（図5a）にねじ込む。以上により、第一のインテグレートレンズ11は、直交する3軸方向（X、Y、Z軸方向）に対して正確に位置決めされてホルダ12に固定される。

【0025】

以上の説明から分かるように、本発明の特徴の一つは、第一のインテグレートレンズ11の光軸方向における位置決め構造にある。すなわち、ホルダ12の第一面Aが他の部位に比べて高精度であること、第一のインテグレートレンズ11のレンズ成形面11aは背面に比べて高精度であること、は既述のとおりである。従って、ホルダ12の第一面Aに第一のインテグレートレンズ11のレンズ成形面11aを当接させて位置決めを行えば、光軸方向に対する位置決め精度を向上させることができる。しかし、第一のインテグレートレンズ11は、その背面がホルダ12の第一面Aと対向する向きで配置される。よって、第一のインテグレートレンズ11のレンズ成形面11aを第一面Aに当接させることはできない。そこで本発明では、精度の高いレンズ成形面11aを基準面として第一のインテグレートレンズ11を第一の枠状金属板10に対して位置決めし、その第一の枠状金属板10をホルダ12の第一面Aを基準面として位置決めすることによって、第一のインテグレートレンズ11の光軸方向における位置決め精度を向上させている。

【0026】

次に、図6を参照して遮光部材13およびその固定構造について説明する。図6は、光学ユニット1を光出射側から見た分解斜視図である。但し、一部の構成要素の図示は省略されている。遮光部材13は、光の出射側に向けて略90°折り曲げられた4つの側面部13aを有する。この遮光部材13は、ホルダ12の内側に配置されており、各側面部13aがホルダ12の対応する内面を覆っている。さらに、各側面部13aには係止穴13bがそれぞれ設けられており、それら係止穴13bに、ホルダ12の各内面に突設された係止突起12aが嵌合している。尚、側面部13aの一部または全部を内側に弾性変形させると、係止突起12aと係止穴13bとの嵌合が解除され、遮光部材13をホルダ12から引き出すことができる。

【0027】

ここで、ホルダ１２の内面の大部分は、遮光部材１３の側面部１３ａによって覆われている。しかし、少なくとも、基準面Ｘ１、Ｘ２、Ｙ１、Ｙ２は覆われることなく露出している。

【００２８】

次に図７を参照して第二のインテグレートレンズ１４のホルダ１２への固定構造について説明する。もっとも、第二のインテグレートレンズ１４の固定構造は、第一のインテグレートレンズ１１の固定構造と実質的に同一である。すなわち、第二のインテグレートレンズ１４は、機械的に位置決めされて第二の枠状金属板１５に固定されている。具体的には、第二のインテグレートレンズ１４のレンズ群が第二の枠状金属板１５の開口部１５ａに嵌め込まれ、レンズ群の周囲のレンズ成形面１４ａが第二の枠状金属板１５の裏面に接

10

【００２９】

また、螺子２１がねじ込まれる螺子穴１２ｃは、ホルダ１２の第二面Ｂに形成されており、第二の枠状金属板１５の裏面の外周部分は、螺子穴１２ｃの周囲の面に直に接触している。すなわち、ホルダ１２の第二面Ｂのうち、螺子穴１２ｃの周囲の面が第二の枠状金属板１５を光軸方向に対して位置決めする基準面Ｚ２として機能している。このことは、第二の枠状金属板１５に固定されている第二のインテグレートレンズ１４が基準面Ｚ２を基準として光軸方向に対して位置決めされていることを意味する。尚、図７を参照すると、基準面Ｚ２は、第二面Ｂの他の部分に比べて一段高くなっている。しかし、基準面Ｚ２と第二面Ｂの他の部分とは、互いに平行な面であって、可動側金型の移動方向に直交する成形面によって同時に成形された面である。よって、光軸方向に対する位置決めのための基準面としては、基準面Ｚ２と第二面Ｂの他の部分とは等価である。

20

【００３０】

第二のインテグレートレンズ１４（第二の枠状金属板１５）をホルダ１２に固定する際の手順も、第一のインテグレートレンズ１１（第一の枠状金属板１０）をホルダ１２に固定する際の手順と同一である。すなわち、第二の枠状金属板１５の裏面をホルダ１２の基準面Ｚ２に当接させて光軸方向の位置決めを行う。次いで、第二の枠状金属板１５の裏面とホルダ１２の基準面Ｚ２との接触を維持したまま、第二の枠状金属板１５を左右方向および上下方向に移動（基準面Ｚ２上でスライド）させて、第二のインテグレートレンズ１４の側面１４ｂをホルダ１２の基準面Ｘ２に当接させ、側面１４ｃを基準面Ｙ２に当接させる。この際、第二の枠状金属板１５に設けられている確認窓１５ｃ、１５ｄから側面１４ｂ、１４ｃと基準面Ｘ２、Ｙ２との接触状態を確認することができる。その後、図８に示すように、第二の枠状金属板１５のそれぞれの穴１５ｂ（図７）に螺子２１を挿入し、挿入された螺子２１をホルダ１２の螺子穴１２ｃ（図７）にねじ込む。以上により、第二のインテグレートレンズ１４は、直交する３軸方向（Ｘ、Ｙ、Ｚ軸方向）に対して正確に位置決めされてホルダ１２に固定される。

30

【００３１】

以上の説明から分かるように、本発明の特徴の他の一つは、第二のインテグレートレンズ１４の光軸方向における位置決め構造にある。すなわち、ホルダ１２の第二面Ｂが他の部位に比べて高精度であること、第二のインテグレートレンズ１４のレンズ成形面１４ａは背面に比べて高精度であること、は既述のとおりである。従って、ホルダ１２の第二面Ｂに第二のインテグレートレンズ１４のレンズ成形面１４ａを当接させて位置決めを行えば、光軸方向に対する位置決め精度を向上させることができる。しかし、第二のインテグレートレンズ１４は、その背面がホルダ１２の第二面Ｂと対向する向きで配置される。よって、第二のインテグレートレンズ１４のレンズ成形面１４ａを第二面Ｂに当接させることはできない。そこで本発明では、精度の高いレンズ成形面１４ａを基準面として第二のインテグレートレンズ１４を第二の枠状金属板１５に対して位置決めし、その第二の枠状金属板１５をホルダ１２の第二面Ｂを基準面として位置決めすることによって、第二のインテグレートレンズ１４の光軸方向における位置決め精度を向上させている。

40

50

【0032】

以上のようにして第一のインテグレータレンズ11および第二のインテグレータレンズ14が取り付けられたホルダ12を図9に示す。図9(a)は、第一のインテグレータレンズ側から見た斜視図であり、同図(b)は第二のインテグレータレンズ側から見た斜視図である。図9(a)に示すように、第一の枠状金属板10の確認窓10cの一方からは、ホルダ12の第一面Aに設けられている第一の逆付け防止ピン12dが突出している。また、図9(b)に示すように、第二の枠状金属板15の確認窓15cの一方からは、ホルダ12の第二面Bに設けられている第二の逆付け防止ピン12eが突出している。これら逆付け防止ピン12d、12eが所定の確認窓から突出していることによって、第一のインテグレータレンズ11および第二のインテグレータレンズ14が左右上下を間違えることなくホルダ12に固定されたことが確認される。

10

【0033】

次に図10を参照して偏光変換素子17のホルダ12への固定構造について説明する。偏光変換素子17は予め機械的に位置合わせされた上で、光入射面が遮光板16の一方の主面に接着されている。そして、偏光変換素子17と一体化された遮光板16は、偏光変換素子17が接着されている主面と反対側の主面(裏面)がホルダ12の第二面Bに当接した状態でホルダ12に固定されている。より具体的には、遮光板16に設けられた穴16aに挿入された螺子22(図3)がホルダ12の第二面Bに設けられた螺子穴12fにねじ込まれており、遮光板16の裏面は、螺子穴12fの周囲の面に直に接触している。すなわち、ホルダ12の第二面Bのうち、螺子穴12fの周囲の面が遮光板16を光軸方向に対して位置決めする基準面Z3として機能している。このことは、遮光板16に固定されている偏光変換素子17が基準面Z3を基準として光軸方向に対して位置決めされていることを意味する。尚、図10を参照すると、基準面Z3は、基準面Z2を含む第二面Bの他の部分よりも高くなっている。しかし、基準面Z3と第二面Bの他の部分とは、互いに平行な面であって、可動側金型の移動方向に直交する成形面によって同時に成形された面である。よって、光軸方向に対する位置決めのための基準面としては、基準面Z3と第二面Bの他の部分とは等価である。また、基準面Z3は、基準面Z2に対しても等価である。

20

【0034】

尚、遮光板16は、厚み0.5mmのアルミニウム板であって、第二のインテグレータレンズ14から出射された光を選択的に透過させる複数のスリット16bを備えている。

30

【0035】

図11は、本実施形態に係る光学ユニット1が投写型表示装置の光学エンジン30に組み込まれる際の様子を示す斜視図である。光学ユニット1(ホルダ12)は、その底部に設けられた位置決めピン12g(図2)が光学エンジン30の底部に設けられている不図示の位置決め穴に嵌合され、螺子31によって光学エンジン30に固定される。

【0036】

本明細書では、2つのレンズアレイが互いの背面が対向する向きでホルダに固定された例を示した。しかし、一方のレンズアレイの背面と他方のレンズアレイのレンズ成形面とが対向する向きで2つのレンズアレイをホルダに固定してもよい。この場合、レンズ成形面をホルダ側に向けて配置されるレンズアレイの位置決めには該レンズ成形面をそのまま利用することができる。よって、一方のレンズアレイの背面と他方のレンズアレイのレンズ成形面とが対向する向きで2つのレンズアレイをホルダに固定する場合には、背面をホルダ側に向けて配置されるレンズアレイについてのみ枠状金属板を介してホルダに位置決めすれば足りる。

40

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の光学ユニットの実施形態の一例を示す外観斜視図である。

【図2】図1の示す光学ユニットの6面図である。

【図3】図1の示す光学ユニットの分解斜視図である。

50

【図４】図１の示す光学ユニットを光入射側から見た一部省略の分解斜視図である。

【図５】図１の示す光学ユニットを光入射側から見た平面図であり、（a）は第一の枠状金属板がホルダに固定される前の平面図、（b）第一の枠状金属板がホルダに固定された後の平面図である。

【図６】図１の示す光学ユニットを光出射側から見た一部省略の分解斜視図である。

【図７】図１の示す光学ユニットを光出射側から見た一部省略の分解斜視図である。

【図８】図１の示す光学ユニットを光出射側から見た平面図である。

【図９】第一および第二のインテグレートレンズが固定されたホルダの斜視図であって、（a）は光入射側から見た斜視図、（b）は光出射側から見た斜視図である。

【図１０】図１の示す光学ユニットを光出射側から見た一部省略の分解斜視図である。

10

【図１１】図１の示す光学ユニットを投写型表示装置の光学エンジンに組み込む様子を示す斜視図である。

【図１２】投写型表示装置の概略構造を示す模式図である。

【符号の説明】

【００３８】

１ 光学ユニット

１０ 第一の枠状金属板

１１ 第一のインテグレートレンズ

１２ ホルダ

１３ 遮光部材

１４ 第二のインテグレートレンズ

１５ 第二の枠状金属板

１６ 遮光板

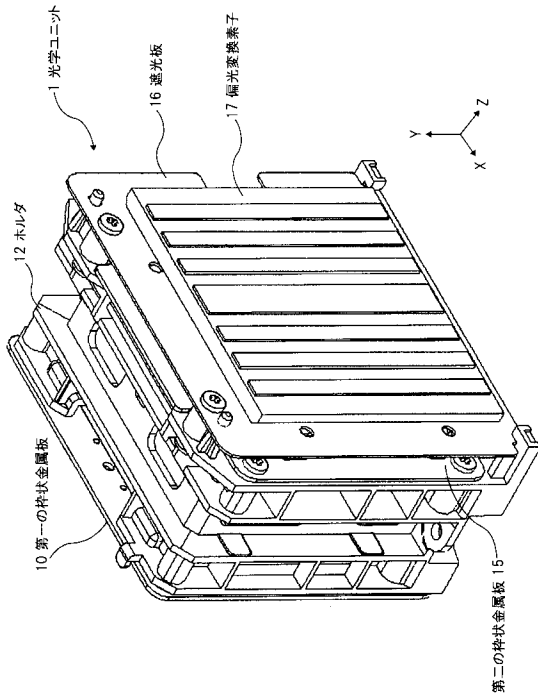
１７ 偏光変換素子

A 第一面

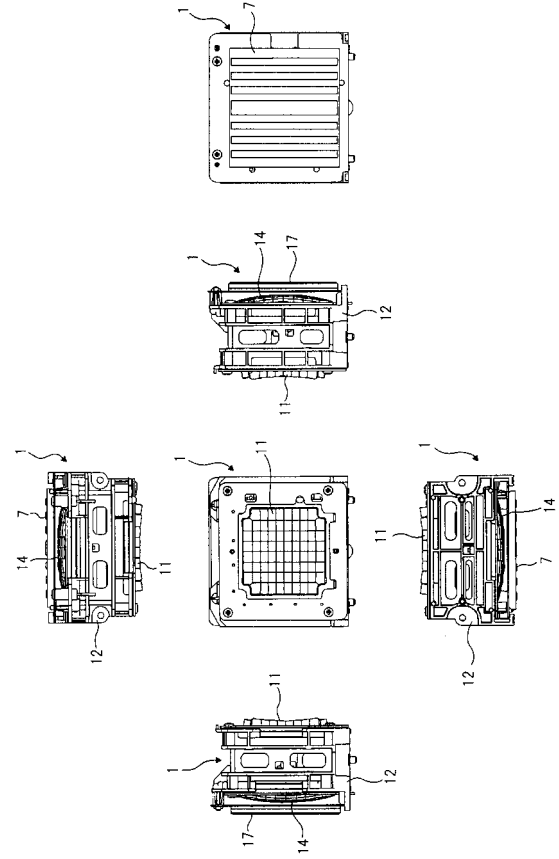
B 第二面

20

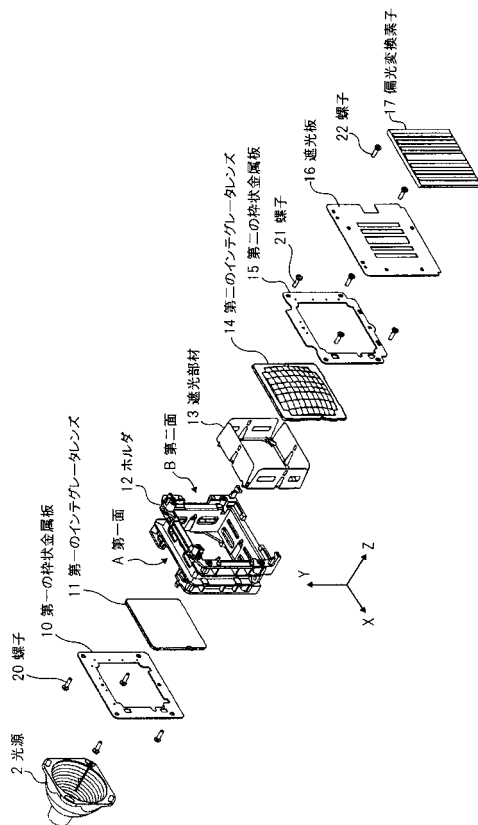
【図 1】



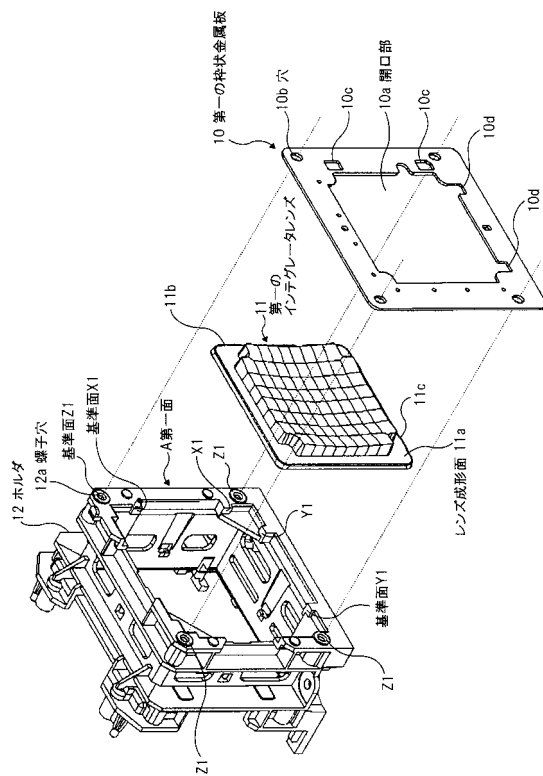
【図 2】



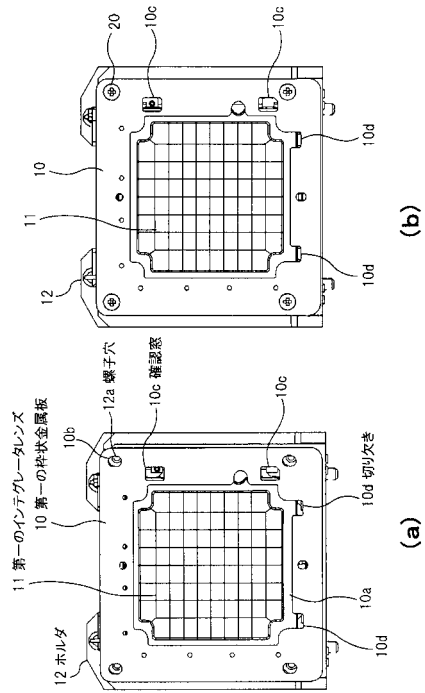
【図 3】



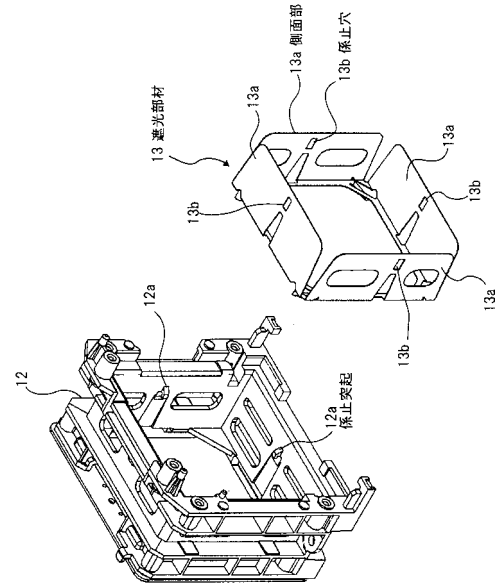
【図 4】



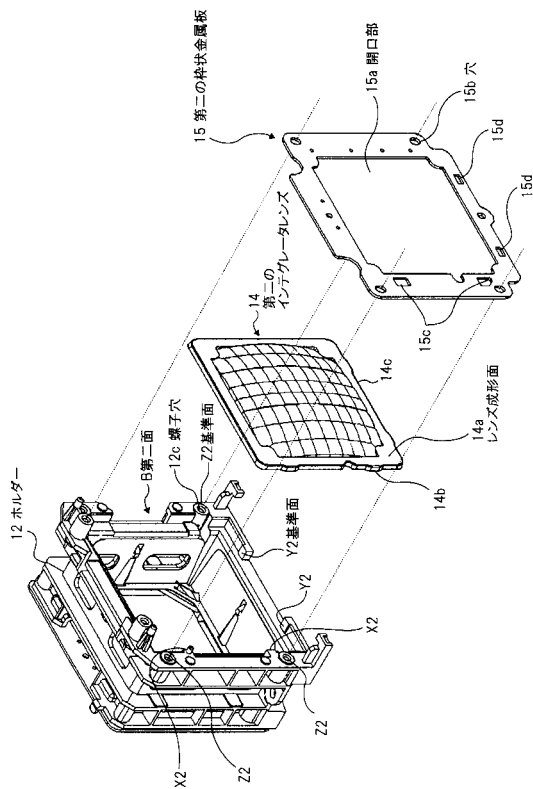
【図 5】



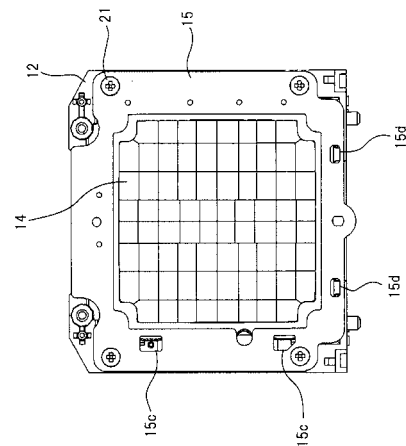
【図 6】



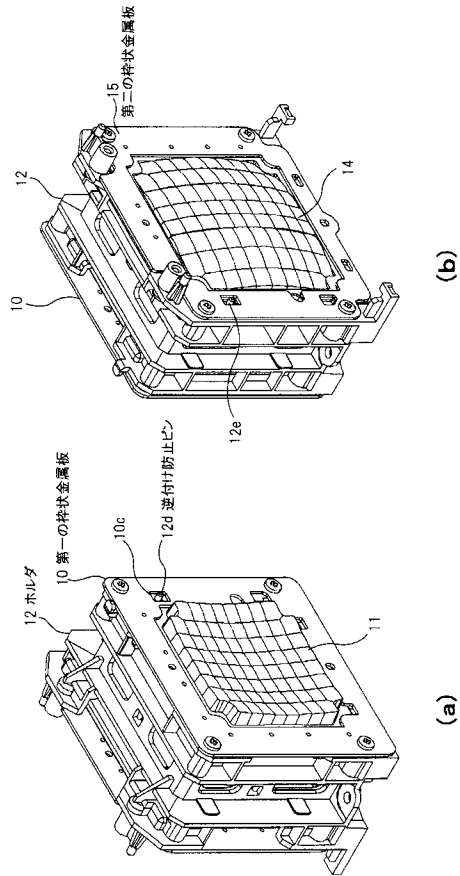
【図 7】



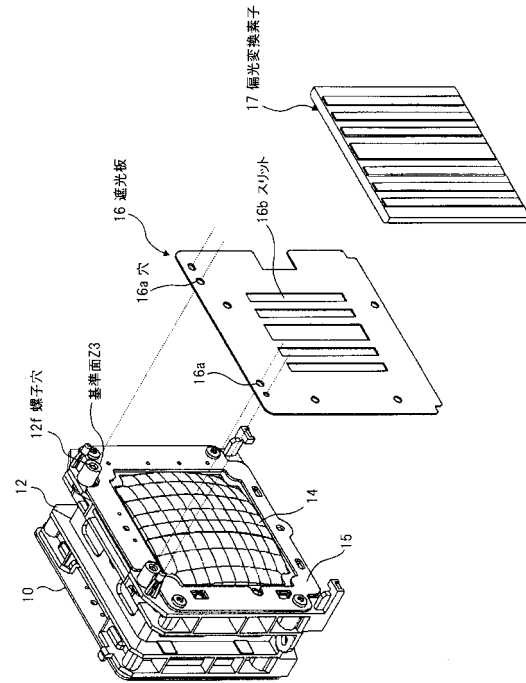
【図 8】



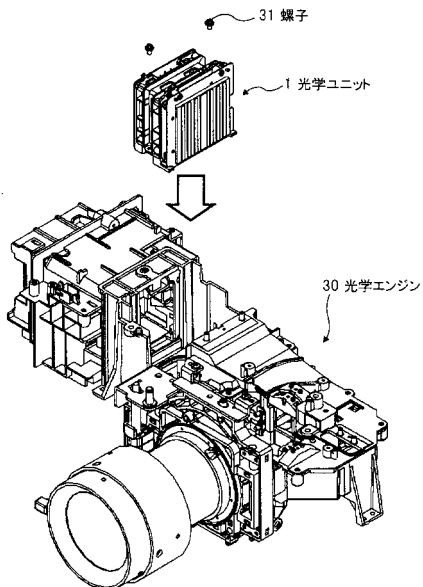
【図 9】



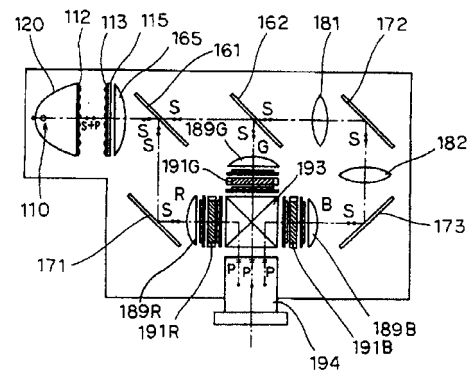
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 岡田 隆之

東京都港区芝浦四丁目13番23号 NECディスプレイソリューションズ株式会社内

審査官 小野 博之

(56)参考文献 特開平02-096703 (JP, A)

特開2005-352349 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/14

G02F 1/13

G02F 1/1335