

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-54143

(P2013-54143A)

(43) 公開日 平成25年3月21日(2013.3.21)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14 Z	2H043
G02B 7/18 (2006.01)	G02B 7/18 A	2H088
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H149
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H191
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335	2K103
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号 特願2011-191192 (P2011-191192)
 (22) 出願日 平成23年9月2日 (2011.9.2)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖
 (72) 発明者 愛甲 禎久
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内
 Fターム(参考) 2H043 BA00
 2H088 EA14 EA16 HA13 HA15 HA18
 HA20 HA21 HA23 HA24 MA20
 2H149 AA17 AB00 AB26 BA04

最終頁に続く

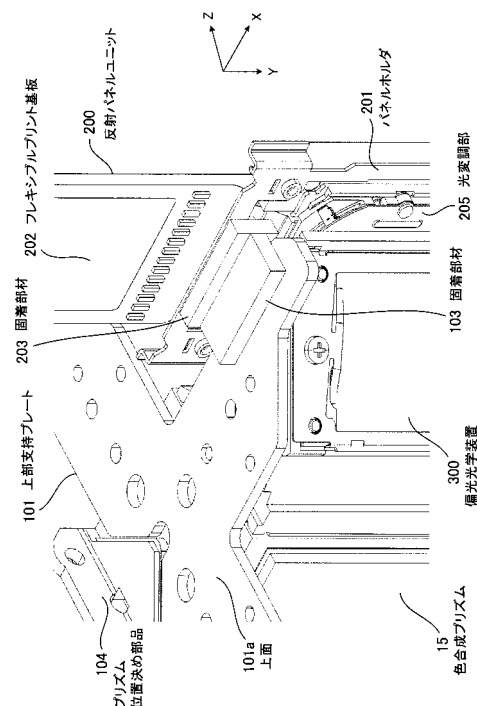
(54) 【発明の名称】 光学装置、投影装置、および光学装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 投影装置のレジストレーションを高精度に調整可能とする。

【解決手段】 投影装置は、反射パネルユニット、プリズムユニット、および反射パネルユニットをプリズムユニットに固着する固着部材を有する光学装置を備える。反射パネルユニットは、反射型光変調素子を備える。プリズムユニットは、反射型光変調素子が変調した光を出射する偏光光学装置、および偏光光学装置の出射光を入射して合成出力する色合成プリズムを備える。固着部材は、第1の面とその第1の面に交差する第2の面を有し、第1の面および第2の面がそれぞれ反射パネルユニットの第3の面およびプリズムユニットの第4の面に接着層を介して接着される。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

反射型光変調素子を備える反射パネルユニットと、
前記反射型光変調素子を変調した光を出射する偏光光学装置、および前記偏光光学装置から前記光を入射して合成出力する色合成プリズムを備えるプリズムユニットと、
前記反射パネルユニットを前記プリズムユニットに固着する第 1 の固着部材と、
を有し、
前記第 1 の固着部材は、第 1 の面および前記第 1 の面に交差する第 2 の面を有し、
前記反射パネルユニットおよび前記プリズムユニットはそれぞれ、前記第 1 の面および前記第 2 の面が接着層を介して接着される第 3 の面および第 4 の面を有する、
光学装置。

10

【請求項 2】

前記接着層には、光硬化型樹脂が用いられ、
前記第 1 の固着部材には、前記接着層が硬化する光に対して透明な材料が用いられる請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 3】

前記第 1 の固着部材にガラスが用いられる請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 4】

前記反射パネルユニットは、前記第 3 の面を有する第 2 の固着部材を備える請求項 1 に記載の光学装置。

20

【請求項 5】

前記第 2 の固着部材にガラスが用いられる請求項 4 に記載の光学装置。

【請求項 6】

前記プリズムユニットは、前記偏光光学装置と前記色合成プリズムを支持し、前記第 4 の面を有する支持プレートを備える請求項 1 に記載の光学装置。

【請求項 7】

光源と、
前記光源からの出射光を波長帯域にしたがい分離する分離光学系と、
前記分離光学系で分離された光を変調し、変調光を合成して出射する光学装置と、
前記光学装置からの出射光を投影出力する投影部と、
を備え、
前記光学装置は、
反射型光変調素子を備える反射パネルユニットと、
前記反射型光変調素子を変調した光を出射する偏光光学装置、および前記偏光光学装置から前記光を入射して合成出力する色合成プリズムを備えるプリズムユニットと、
前記反射パネルユニットを前記プリズムユニットに固着する固着部材と、
を有し、
前記固着部材は、第 1 の面および前記第 1 の面に交差する第 2 の面を有し、
前記反射パネルユニットおよび前記プリズムユニットはそれぞれ、前記第 1 の面および前記第 2 の面が接着層を介して接着される第 3 の面および第 4 の面を有する、
投影装置。

30

40

【請求項 8】

反射型光変調素子を備える反射パネルユニットを準備する工程と、
前記反射型光変調素子を変調する光を出射する偏光光学装置、および前記偏光光学装置から前記光を入射して合成出力する色合成プリズムを備えるプリズムユニットを準備する工程と、
第 1 の面および前記第 1 の面に交差する第 2 の面を有する固着部材を、前記第 1 の面および前記第 2 の面がそれぞれ接着層を介して前記反射パネルユニットの第 3 の面および前記プリズムユニットの第 4 の面に対向するように配置する工程と、
前記反射パネルユニットを、前記第 1 の面に沿って移動させ、または前記固着部材と共

50

に前記第４の面に沿って移動させて、前記反射パネルユニットの前記プリズムユニットに対する位置を調整する工程と、

前記反射パネルユニットの位置を調整した後、前記反射パネルユニットおよび前記プリズムユニットを前記接着層で接着固定する工程と、

を有する光学装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本技術は、光学装置、投影装置、および光学装置の製造方法に関する。

【背景技術】

10

【０００２】

映像表示装置の１つとして、３板式の投射型表示装置（投影装置）が知られている。３板式の投影装置は、光源からの白色光をＲＧＢ（赤色、緑色、青色）の３原色光に分解し、各色光をそれぞれに対応して設けられた光変調素子に入射して変調し、変調された各色光を色（光）合成プリズムなどで光学的に合成して、スクリーン上に投射する。このような投影装置には、たとえば、光変調素子として透過型光変調素子を用いたものや、ＤＭＤ（Digital Micromirror Device）を用いたものが知られている。近年では、より高解像度化が可能な、反射型光変調素子を備えた反射型液晶パネル（反射パネルユニット）を用いた投影装置も実用化されている。

【０００３】

20

反射パネルユニットを用いた投影装置の組み立てにおいては、ＲＧＢの各色光がスクリーン上の正位置で重ならずにずれる、いわゆるレジストレーションずれが生じないように、反射パネルユニットを、色合成プリズムなどに対する位置を調整したうえで、固定することがおこなわれている。反射パネルユニットの固定には、たとえば、半田や接着剤が用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００８－１９７１８５号公報

【特許文献２】特開２００７－２６４４１９号公報

30

【特許文献３】特開２００７－１９９４８６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかし、反射パネルユニットを用いた投影装置では、その組み立て時に、反射パネルユニットをレジストレーションずれが生じないような位置に精度良く固定することができない場合があった。また、一旦固定した反射パネルユニットの位置が、投影装置の使用に伴う温度上昇による構成部品の熱膨張によってずれてしまい、レジストレーションずれが生じる場合があった。

【０００６】

40

本技術は、このような点に鑑みてなされたものであり、レジストレーションが高精度に調整されて組み立てられ、かつ、使用時の温度上昇に起因したレジストレーションずれの発生を抑えた光学装置および投影装置を提供することを目的とする。また、そのような光学装置の製造方法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】

【０００７】

上記課題を解決するために、反射パネルユニット、プリズムユニット、および反射パネルユニットをプリズムユニットに固着する固着部材を有する光学装置が提供される。反射パネルユニットは、反射型光変調素子を備える。プリズムユニットは、反射型光変調素子

50

が変調した光を出射する偏光光学装置、および偏光光学装置の出射光を入射して合成出力

する色合成プリズムを備える。固着部材は、第 1 の面とその第 1 の面に交差する第 2 の面を有し、この第 1 の面および第 2 の面がそれぞれ反射パネルユニットの第 3 の面およびプリズムユニットの第 4 の面に接着層を介して接着される。

【 0 0 0 8 】

さらに、上記課題を解決するために、光源、分離光学系、光学装置および投影部を備える投影装置が提供される。分離光学系は、光源からの出射光を波長帯域にしたがい分離する。光学装置は、分離光学系で分離された光を変調し、変調光を合成して出射する。光学装置は、反射パネルユニット、プリズムユニット、および反射パネルユニットをプリズムユニットに固着する固着部材を有する。反射パネルユニットは、反射型光変調素子を備える。プリズムユニットは、反射型光変調素子を変調した光を出射する偏光光学装置、および偏光光学装置の出射光を入射して合成出力する色合成プリズムを備える。固着部材は、第 1 の面とその第 1 の面に交差する第 2 の面を有し、この第 1 の面および第 2 の面がそれぞれ反射パネルユニットの第 3 の面およびプリズムユニットの第 4 の面に接着層を介して接着される。投影装置の投影部は、光学装置からの出射光を投影出力する。

【 0 0 0 9 】

また、上記課題を解決するために、反射パネルユニットを準備する工程、偏光光学装置および色合成プリズムを備えるプリズムユニットを準備する工程、反射パネルユニットをプリズムユニットに固着する工程を有する光学装置の製造方法が提供される。反射パネルユニットをプリズムユニットに固着する際には、第 1 の面とその第 1 の面に交差する第 2 の面を有する固着部材を、第 1 の面および第 2 の面がそれぞれ接着層を介して反射パネルユニットの第 3 の面およびプリズムユニットの第 4 の面に対向するように配置する。そして、その反射パネルユニットを、固着部材の第 1 の面に沿って移動させ、または固着部材と共にプリズムユニットの第 4 の面に沿って移動させて、反射パネルユニットのプリズムユニットに対する位置を調整する。反射パネルユニットの位置調整後、反射パネルユニットおよびプリズムユニットを各面間の接着層で接着固定する。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 0 】

開示の技術によれば、レジストレーションが高精度に調整されて組み立てられ、かつ、使用時の温度上昇に起因したレジストレーションずれの発生を抑えた光学装置および投影装置が実現可能になる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 投影装置の構成例を示す図である。

【 図 2 】 光学装置の一例の斜視図である。

【 図 3 】 光学装置の一例の分解斜視図（その 1）である。

【 図 4 】 光学装置の一例の分解斜視図（その 2）である。

【 図 5 】 反射パネルユニットの一例の要部拡大図である。

【 図 6 】 反射パネルユニットの固着方法の説明図（その 1）である。

【 図 7 】 反射パネルユニットの固着方法の説明図（その 2）である。

【 図 8 】 反射パネルユニットの固着方法の説明図（その 3）である。

【 図 9 】 反射パネルユニットの固着方法の説明図（その 4）である。

【 図 1 0 】 反射パネルユニットの固着方法の説明図（その 5）である。

【 図 1 1 】 反射パネルユニットの固着方法の説明図（その 6）である。

【 図 1 2 】 反射パネルユニットの固着方法の説明図（その 7）である。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 形 態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本技術の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図 1 は投影装置の構成例を示す図である。

投影装置 1 は、光源 2、リフレクタ 3、フライアイレンズ 4、フライアイレンズ 5、偏光ビームスプリッタ（偏光素子）6、コンデンサーレンズ 7、分離合成光学系（後述の光

10

20

30

40

50

学装置を含む)、および投影レンズ(投影部)16を有している。

【0013】

光源2は、たとえば、超高圧水銀ランプやメタルハライドランプなどのHID(High Intensity Discharge)ランプであり、白色光を出射する。光源2は、リフレクタ3の焦点位置に配置され、リフレクタ3は、光源2から出射した白色光を反射して略平行光を生成する。

【0014】

リフレクタ3で反射した略平行光は、フライアイレンズ4およびフライアイレンズ5に入射し、偏光ビームスプリッタ6に出射される。フライアイレンズ4およびフライアイレンズ5は、後述する反射型光変調素子14に入射する光の照度を均一化する。

10

【0015】

偏光ビームスプリッタ6は、出射光の偏光軸を所定方向に揃える。たとえば、偏光ビームスプリッタ6は、s偏光とp偏光を含む光を入射して、p偏光を出射する。コンデンサーレンズ7は、偏光ビームスプリッタ6の出射光を入射して集光する。コンデンサーレンズ7を出射した白色光は、分離合成光学系に入射する。

【0016】

分離合成光学系は、コンデンサーレンズ7からの入射光をRGBの各色光に分離する光学系(分離光学系)を有し、当該光学系で分離した各色光を、それぞれに対応して設けられた反射型光変調素子14(14R, 14G, 14B)で空間変調した後に合成して、その出射光により投影画像を形成する。

20

【0017】

分離合成光学系は、ダイクロイックミラー8、ダイクロイックミラー9、ミラー(反射ミラー)10、フィールドレンズ11、反射型偏光素子12、光学補償素子13、反射型光変調素子14(14R, 14G, 14B)、および色合成プリズム15を有している。

【0018】

ダイクロイックミラー8およびダイクロイックミラー9は、RGBの各色光をその波長帯域により選択的に透過、または反射する。ダイクロイックミラー8は、赤色波長帯域の光を透過し、緑色波長帯域および青色波長帯域の光を反射する。ダイクロイックミラー9は、青色波長帯域の光を透過し、緑色波長帯域の光を反射する。これにより、白色光は、RGBの3原色に色分離される。ミラー10は、赤色波長帯域の光を反射する。反射型偏光素子12は、色分離された光束を偏光する。反射型光変調素子14Rは、赤色波長帯域の光を空間変調する。反射型光変調素子14Gは、緑色波長帯域の光を空間変調する。反射型光変調素子14Bは、青色波長帯域の光を空間変調する。

30

【0019】

ダイクロイックミラー8およびダイクロイックミラー9によって色分離された光束はそれぞれ、フィールドレンズ11に入射され、反射型偏光素子12に入射されて偏光された後、反射型光変調素子14R、反射型光変調素子14G、反射型光変調素子14Bに入射する。

【0020】

反射型光変調素子14R、反射型光変調素子14G、および反射型光変調素子14Bで光変調され、反射されたRGBの各色光は、光学補償素子13で光学補償(位相変調量の微調整)された後、反射型偏光素子12に入射する。光学補償素子13は、より好適な光学補償を得るため、対となる反射型光変調素子14に対して所定の傾きを有して設けられる。反射型光変調素子14から反射型偏光素子12に入射したRGBの各色光は、光変調の度合いにより、一部は透過して光源2の方向に戻り、一部は反射して色合成プリズム15に入射する。なお、光学補償素子13は、その材料として、たとえば、サファイア、水晶、TAC(トリアセチルセルロース)などの各種材料を用いることができる。

40

【0021】

色合成プリズム15は、緑色波長帯域の入射光を透過し、赤色波長帯域および青色波長帯域の入射光を投影レンズ16方向に反射するように構成されている。色合成プリズム1

50

5 は、たとえば、複数のガラスプリズム（４つの略同形状の直角二等辺プリズム）を接合することによって構成されており（プリズムブロック）、各ガラスプリズムの接合面には、所定の光学特性を有する第１、第２の２つの干渉フィルタが形成されている。第１の干渉フィルタは、青色波長帯域の入射光を反射し、赤色波長帯域および緑色波長帯域の入射光を透過する。第２の干渉フィルタは、赤色波長帯域の入射光を反射し、緑色波長帯域および青色波長帯域の入射光を透過する。これにより、反射型光変調素子１４Ｒ、反射型光変調素子１４Ｇ、および反射型光変調素子１４Ｂによって変調されたＲＧＢの各色光は、色合成プリズム１５で合成されて、投影レンズ１６に入射する。

【００２２】

投影レンズ１６は、分離合成光学系からの出射光を所定の倍率に拡大してスクリーン（図示せず）に映像を投影する。

【００２３】

次に、上記のような投影装置１が備える光学装置の一例について説明する。

図２は光学装置の一例の斜視図である。図３及び図４は光学装置の一例の分解斜視図である。

【００２４】

光学装置１００は、上記のダイクロイックミラー８、ダイクロイックミラー９、ミラー（反射ミラー）１０、フィールドレンズ１１とともに、投影装置１の分離合成光学系を構成する。光学装置１００は、ＲＧＢに色分離された各色光を反射型光変調素子１４で空間変調した後に合成して、その出射光により投影画像を形成する。

【００２５】

光学装置１００は、図２及び図３に示すように、プリズムユニット１５０、第１反射パネルユニット２００ａ、第２反射パネルユニット２００ｂ、第３反射パネルユニット２００ｃを備える。

【００２６】

第１反射パネルユニット２００ａは、上記の光学補償素子１３及び反射型光変調素子１４Ｂを備え、青色波長帯域の光変調をおこなう。第２反射パネルユニット２００ｂは、上記の光学補償素子１３および反射型光変調素子１４Ｇを備え、緑色波長帯域の光変調をおこなう。第３反射パネルユニット２００ｃは、上記の光学補償素子１３および反射型光変調素子１４Ｒを備え、赤色波長帯域の光変調をおこなう。

【００２７】

３つの反射パネルユニット２００（第１反射パネルユニット２００ａ、第２反射パネルユニット２００ｂ、第３反射パネルユニット２００ｃ）はそれぞれ、額縁状のパネルホルダ２０１に保持された、光学補償素子１３および反射型光変調素子１４（１４Ｂ，１４Ｇ，１４Ｒ）を含むユニット（後述の光変調部２０５）を備える。さらに、反射パネルユニット２００はそれぞれ、反射型光変調素子１４に電氣的に接続されたフレキシブルプリント基板２０２を備える。さらにまた、反射パネルユニット２００はそれぞれ、パネルホルダ２０１の上縁部と下縁部にそれぞれ固着部材２０３を備える。固着部材２０３は、たとえば、直方体形状とされ、その一表面（側面）で、所定のパネルホルダ２０１の、所定の位置に、接着して固定される。

【００２８】

なお、固着部材２０３のパネルホルダ２０１への接着には、種々の接着剤を用いることができる。固着部材２０３の接着には、たとえば、紫外線（Ultra Violet；UV）硬化型樹脂等の光硬化型樹脂を用いることができる。このような光硬化型樹脂を用いる場合、固着部材２０３には、その光硬化型樹脂の硬化に用いる光に対して透明な材料が用いられる。このような材料としては、たとえば、ガラスを挙げることができる。

【００２９】

プリズムユニット１５０は、図４に示すように、色合成プリズム１５と、色合成プリズム１５の周囲三方（光の入射面）に配置された３つの偏光光学装置３００を備える。色合成プリズム１５は、複数のガラスプリズムが接合されたプリズムブロック１１０と、その

10

20

30

40

50

プリズムブロック 110 の偏光光学装置 300 が配置される面（光の入射面）にそれぞれ設けられた偏光板 111 およびガラス板 112 を備える。偏光光学装置 300 は、たとえば、その外形が略三角柱状（内部は中空）となるように構成され、その傾斜面に相当する部分に上記の反射型偏光素子 12 が設けられる。このような略三角柱状の偏光光学装置 300 は、傾斜面相当の部分と向き合う、交差 2 面相当の部分のうち、一方の面に相当する部分が色合成プリズム 15 の一の面に向けられて配置され、他方の面に相当する部分に、上記の反射パネルユニット 200 が取り付けられる（図 2 及び図 3）。

【0030】

プリズムユニット 150 において、色合成プリズム 15 と 3 つの偏光光学装置 300 は、図 4 に示すように、上部支持プレート 101 と下部支持プレート 102 の間に挟まれ、上部支持プレート 101 と下部支持プレート 102 に支持されて固定される。3 つの偏光光学装置 300 と下部支持プレート 102 の間には、色合成プリズム 15 に対する各偏光光学装置 300 の位置（高さ）を調節するスペーサプレート 106 が配置される。また、プリズムユニット 150 は、プリズム位置決め部品 104 によって投影レンズ 16 との位置関係が決められるようになっている。

10

【0031】

上部支持プレート 101 および下部支持プレート 102 には、図 2 ~ 図 4 に示すように、3 つの反射パネルユニット 200 が取り付けられる位置にそれぞれ、固着部材 103 が配置される。固着部材 103 は、上部支持プレート 101 および下部支持プレート 102 の表面に接着固定されるとともに、上記の反射パネルユニット 200 の固着部材 203 に接着固定される。このような固着部材 103 により、3 つの反射パネルユニット 200 がプリズムユニット 150 に固定（固着）される。

20

【0032】

なお、固着部材 103 の上部支持プレート 101 および下部支持プレート 102 の表面への接着、ならびに反射パネルユニット 200 の固着部材 203 への接着には、種々の接着剤を用いることができる。固着部材 103 の接着には、たとえば、UV 硬化型樹脂等の光硬化型樹脂を用いることができる。このような光硬化型樹脂を用いる場合、固着部材 103 には、その光硬化型樹脂の硬化に用いる光に対して透明な材料が用いられる。このような材料としては、たとえば、ガラスを挙げることができる。

【0033】

反射パネルユニット 200 は、プリズムユニット 150 の組み立て後、レジストレーションの調整をおこない、固着部材 203 と上部支持プレート 101 および下部支持プレート 102 とに上記の固着部材 103 を接着することで、プリズムユニット 150 に固着される。

30

【0034】

ところで、反射パネルユニットを、上記のような固着部材 103 および固着部材 203 を用いずに、半田や、UV 硬化型樹脂などの接着剤を用いて、プリズムユニットに固着することで、光学装置を組み立てる方法がある。このような光学装置の組み立て方法では、たとえば、次のようにして反射パネルユニットがプリズムユニットに固着される。

【0035】

即ち、反射パネルユニットは、レジストレーションずれが生じないように、その反射型光変調素子の画素面内方向（X，Y 方向）とフォーカス方向（Z 方向）の位置を調整（画素位置調整とフォーカス調整）しながら、プリズムユニットに固着される。その際、プリズムユニットには、反射パネルユニットを固着するための固着用部位（1 箇所）を予め設けておき、反射パネルユニットは、所定の位置調整をおこなって、当該固着用部位に、半田や接着剤を用いて固着される。

40

【0036】

ここで、反射パネルユニットとプリズムユニットの間には、位置調整時に反射パネルユニットを X，Y，Z 方向に移動させることができるように、一定のクリアランスが必要になる。反射パネルユニットの固着には、そのような位置調整に必要なプリズムユニット（

50

固着用部位)とのクリアランスが確保されるように、一定の厚み(量)の半田や接着剤が用いられる。

【0037】

一方、組み立て後の光学装置を備える投影装置では、その構成によっては、その使用に伴う光学装置の温度上昇によってその構成部品や構成部材が熱膨張し、反射パネルユニットとプリズムユニット(色合成プリズム)の位置関係がずれ、レジストレーションずれが生じ得ることが知られている。

【0038】

固着部材103および固着部材203を用いず、上記のように反射パネルユニットをプリズムユニットの固着用部位に半田で固着した場合には、そのような投影装置の使用に伴う光学装置の温度上昇に起因したレジストレーションずれが比較的生じ難い。しかし、半田は、光学装置の組み立て時に反射パネルユニットの位置をレジストレーションずれが生じないように調整する際、一旦溶融(この間にレジストレーションが調整)された後に冷却されて固化される。半田を用いた時のレジストレーションの調整においては、このような半田冷却前後で反射パネルユニットの位置変動が比較的生じ易く、X、Y、Z方向の位置をすべて高精度に合わせることができず、レジストレーションの調整を高精度におこなうことができない場合がある。

【0039】

固着部材103および固着部材203を用いず、上記のように反射パネルユニットをプリズムユニットの固着用部位に接着剤で固着する場合には、接着剤をUV照射などで硬化しても、固着に半田を用いた時のような光学装置の組み立て時における反射パネルユニットの位置変動が比較的生じ難い。しかし、接着剤を用いた場合、投影装置の使用に伴う光学装置の温度上昇に起因したレジストレーションずれが比較的生じ易く、固着部位の接着剤の量が多くなるほど(接着剤の層が厚くなるほど)、そのようなレジストレーションずれが生じ易くなる。

【0040】

これに対し、上記のような固着部材103および固着部材203を用いると、高精度にレジストレーションを調整して光学装置100を組み立てることが可能になり、さらに、投影装置1の使用に伴う光学装置100の温度上昇に起因したレジストレーションずれの発生を抑えることが可能になる。以下、これらの点について、光学装置100の組み立て工程の一例とともに説明する。

【0041】

光学装置100の組み立てにおいては、上記の図3に示したような各部品が準備され、プリズムユニット150が組み立てられる。その際は、まず色合成プリズム15の周囲三方の光入射面(偏光板111およびガラス板112の配置面)にそれぞれ、反射型偏光素子12を含む偏光光学装置300を所定の向きで配置する。そして、これらの色合成プリズム15と偏光光学装置300を、スペーサプレート106とともに、上部支持プレート101と下部支持プレート102の間に挟み、固定する。たとえば、上部支持プレート101および下部支持プレート102と、偏光光学装置300とを、ねじ止めによって固定する。上部支持プレート101および下部支持プレート102には、プリズム位置決め部品104を取り付ける。たとえばこのようにして、光学装置100のプリズムユニット150が組み立てられる。

【0042】

また、光学装置100の組み立てにおいては、上記のようなプリズムユニット150とともに、上記の図2および図3、ならびに次の図5に示すような反射パネルユニット200が準備される。なお、図5は反射パネルユニットの一例の要部拡大図である。

【0043】

反射パネルユニット200は、図5に示すように、上記の光学補償素子13および反射型光変調素子14を含む光変調部205を備え、このような光変調部205がパネルホルダ201で保持される。フレキシブルプリント基板202は、光変調部205の反射型光

10

20

30

40

50

変調素子 1 4 に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 4 】

このようなアセンブリの、パネルホルダ 2 0 1 表面の所定位置に、光変調部 2 0 5 を挟んで一对の固着部材 2 0 3 を接着固定する。たとえば、固着部材 2 0 3 にガラス、接着剤に UV 硬化型樹脂を用い、固着部材 2 0 3 を、UV 硬化型樹脂を介してパネルホルダ 2 0 1 表面の所定位置に配置し、そこに UV 照射をおこなう。UV は、ガラスの固着部材 2 0 3 を透過し、UV 硬化型樹脂を硬化させる。これにより、パネルホルダ 2 0 1 に固着部材 2 0 3 を接着固定した反射パネルユニット 2 0 0 が得られる。

【 0 0 4 5 】

このようにして得られた反射パネルユニット 2 0 0 を、上記のようにして組み立てられたプリズムユニット 1 5 0 に固着する。その際、反射パネルユニット 2 0 0 は、レジストレーションの調整をおこなって、その固着部材 2 0 3、および固着部材 1 0 3 を用いて、組み立て後のプリズムユニット 1 5 0 に固着される。

10

【 0 0 4 6 】

図 6 ~ 図 1 2 は反射パネルユニットの固着方法の説明図である。

なお、ここではプリズムユニット 1 5 0 の上部支持プレート 1 0 1 側での反射パネルユニット 2 0 0 の固着を例にして説明する。図 6 は反射パネルユニットとプリズムユニットの固着部の拡大斜視図である。図 7 は固着部材と反射パネルユニットおよび上部支持プレートとの固着部断面の一例の模式図である。図 8 ~ 図 1 2 は固着時のプリズムユニットの挙動を説明する図である。

20

【 0 0 4 7 】

プリズムユニット 1 5 0 に反射パネルユニット 2 0 0 を固着する際は、図 6 に示すように、反射パネルユニット 2 0 0 の固着部材 2 0 3 と、上部支持プレート 1 0 1 の上面 1 0 1 a とに、接着剤（接着層）を介して固着部材 1 0 3 を配置する。固着部材 1 0 3 は、図 7 に示すように、その下面 1 0 3 a が、接着剤 4 0 0 a を介して上部支持プレート 1 0 1 の上面 1 0 1 a に対向するように配置され、その一側面 1 0 3 b が、接着剤 4 0 0 b を介して反射パネルユニット 2 0 0 の固着部材 2 0 3 の一側面 2 0 3 b に対向するように配置される。この固着部材 1 0 3 の配置段階では、接着剤 4 0 0 a および接着剤 4 0 0 b はいずれも未硬化の状態である。

【 0 0 4 8 】

30

このようにして固着部材 1 0 3 を配置した後、反射パネルユニット 2 0 0 の位置の調整（レジストレーションの調整）をおこなう。

【 0 0 4 9 】

その際、たとえば XY 面内（反射型光変調素子 1 4 の画素面内）方向のうち、X 方向については、図 8 に示すようにして反射パネルユニット 2 0 0 の位置を調整する。即ち、反射パネルユニット 2 0 0 と固着部材 1 0 3 とを互いに接着剤 4 0 0 b 側に押圧し、かつ、固着部材 1 0 3 を接着剤 4 0 0 a 側に押圧した状態とする。そして、その状態から、固着部材 1 0 3 が接着剤 4 0 0 a を介して上部支持プレート 1 0 1 の上面 1 0 1 a に沿って移動するように、反射パネルユニット 2 0 0 を X 方向に移動させる。

【 0 0 5 0 】

40

XY 面内方向のうち、Y 方向については、図 9 に示すようにして反射パネルユニット 2 0 0 の位置を調整する。即ち、反射パネルユニット 2 0 0 と固着部材 1 0 3 とを互いに接着剤 4 0 0 b 側に押圧し、かつ、固着部材 1 0 3 を接着剤 4 0 0 a 側に押圧した状態とする。そして、その状態から、反射パネルユニット 2 0 0 の固着部材 2 0 3 の側面 2 0 3 b が接着剤 4 0 0 b を介して固着部材 1 0 3 の側面 1 0 3 b に沿って移動するように、反射パネルユニット 2 0 0 を Y 方向に移動させる。

【 0 0 5 1 】

XY 面内の回転方向については、図 1 0 に示すようにして反射パネルユニット 2 0 0 の位置を調整する。即ち、反射パネルユニット 2 0 0 と固着部材 1 0 3 とを互いに接着剤 4 0 0 b 側に押圧し、かつ、固着部材 1 0 3 を接着剤 4 0 0 a 側に押圧した状態とする。そ

50

して、その状態から、反射パネルユニット 200 の固着部材 203 の側面 203b が接着剤 400b を介して固着部材 103 の側面 103b に沿って移動するように、反射パネルユニット 200 を X Y 面内回転方向に移動させる。

【0052】

Z 方向（フォーカス方向）については、図 11 のようにして反射パネルユニット 200 の位置を調整する。即ち、反射パネルユニット 200 と固着部材 103 とを互いに接着剤 400b 側に押圧し、かつ、固着部材 103 を接着剤 400a 側に押圧した状態とする。そして、その状態から、固着部材 103 が接着剤 400a を介して上部支持プレート 101 の上面 101a に沿って移動するように、反射パネルユニット 200 と固着部材 103 とを一緒に Z 方向に移動させる。

10

【0053】

X Z 面内の回転方向（あおり方向）については、図 12 のようにして反射パネルユニット 200 の位置を調整する。即ち、反射パネルユニット 200 と固着部材 103 とを互いに接着剤 400b 側に押圧し、かつ、固着部材 103 を接着剤 400a 側に押圧した状態とする。そして、その状態から、固着部材 103 が接着剤 400a を介して上部支持プレート 101 の上面 101a に沿って移動するように、反射パネルユニット 200 と固着部材 103 とを一緒に X Z 面内回転方向に移動させる。

【0054】

このような方法により、反射パネルユニット 200 の X, Y, Z 方向の位置調整、即ち画素位置調整とフォーカス調整（レジストレーション調整）をおこなうことができる。

20

【0055】

反射パネルユニット 200 の位置調整段階では、接着剤 400a および接着剤 400b が未硬化であるため、上記のような固着部材 103 の、上部支持プレート 101 の上面 101a に沿った移動、反射パネルユニット 200（固着部材 203）の、固着部材 103 の側面 103b に沿った移動が円滑におこなえるようになっている。また、このような上部支持プレート 101 の上面 101a に沿った固着部材 103 の移動、固着部材 103 に沿った反射パネルユニット 200 の移動の際、接着剤 400a および接着剤 400b は、固着部材 103 の下面 103a、側面 103b に、均一性良く、薄く、濡れ広がるようになる。

【0056】

30

上記のようにして反射パネルユニット 200 の位置を調整した後は、その調整した位置を保持して UV 照射をおこない、接着剤 400a および接着剤 400b を硬化させる。固着部材 103 および固着部材 203 に共にガラスのような UV に対して透明な材料を用いていることで、UV 照射によって 2 箇所の接着剤 400a および接着剤 400b を一緒に硬化させることができる。

【0057】

上記のような方法により、反射パネルユニット 200 が、その X, Y, Z 方向の位置を精度良く調整されて、プリズムユニット 150 に固着される。なお、ここでは上部支持プレート 101 側での反射パネルユニット 200 の固着を例にして説明したが、反射パネルユニット 200 は、これと同様にして下部支持プレート 102 側でもプリズムユニット 150 に固着される。

40

【0058】

上記の固着方法では、反射パネルユニット 200 の X, Y 方向の位置を、固着部材 103 の側面 103b の接着剤 400b によって固定することができ、反射パネルユニット 200 の Z 方向の位置を、固着部材 103 の下面 103a の接着剤 400a によって固定することができる。このように上記の固着方法では、反射パネルユニット 200 をプリズムユニット 150 に対して固着する部位を、X, Y 方向の位置を固定する部位と、Z 方向の位置を固定する部位の、2 つに分割する。

【0059】

この固着方法では、反射パネルユニットとプリズムユニットの間を 1 箇所の固着部位で

50

固着するときのように、位置調整に要するクリアランスに応じた一定の厚み（量）の半田や接着剤を設けることは不要になる。固着部材 103 と上部支持プレート 101 および下部支持プレート 102 とを接着する接着剤 400a の厚み、ならびに固着部材 103 と反射パネルユニット 200 の固着部材 203 とを接着する接着剤 400b の厚みは、充分薄くすることができる。そのため、反射パネルユニット 200 の固着に半田を用いたり、厚い接着剤を用いたりした場合に比べて、反射パネルユニット 200 の位置調整を高精度におこない、レジストレーションの調整を高精度におこなうことができる。また、接着剤 400a および接着剤 400b の厚みを薄くすることができるため、投影装置 1 の使用時に光学装置 100 の温度が上昇した場合にも、反射パネルユニット 200 の位置ずれ、それによるレジストレーションずれを効果的に抑制することができる。たとえば、反射パネルユニット 200 の位置ずれを、X, Y, Z の各方向について 0.1mm 以下に抑えることができる。

【0060】

さらに、プリズムユニット 150 と反射パネルユニット 200 の間の接着面積は、固着部材 103 の下面 103a および側面 103b のサイズとすることができ、充分大きく確保することができる。そのため、プリズムユニット 150 と反射パネルユニット 200 との接着強度を向上させることができる。

【0061】

また、プリズムユニット 150 と反射パネルユニット 200 の間を固着する固着部材 103 および固着部材 203 には、上記のように、ガラスを用いることができる。ガラスの固着部材 103 および固着部材 203 は、プリズムブロック 110 同様、低い線膨張係数を示す。そのため、投影装置 1 の使用時に光学装置 100 の温度が上昇した場合にも、固着部材 103 自体、固着部材 203 自体の熱膨張を抑え、反射パネルユニット 200 の位置ずれ、それによるレジストレーションずれを効果的に抑制することができる。

【0062】

なお、以上の説明では、反射パネルユニット 200 に、固着部材 103 と接着剤 400b を介して接着される固着部材 203 を設けるようにした。このほか、反射パネルユニット 200 の、固着部材 103 の側面 103b と対向する領域に、平坦な領域があれば、固着部材 203 を設けずに、上記のような固着をおこなうようにしてもよい。

【0063】

また、上記のように、固着部材 103 を用いたプリズムユニット 150 と反射パネルユニット 200 の固着は、その固着部材 103 の下面 103a と側面 103b においておこなわれる。したがって、下面 103a の面積および側面 103b の面積を大きくするほど、それぞれプリズムユニット 150 および反射パネルユニット 200 との接着面積を大きくすることができる。以上の説明では固着部材 103 として一定サイズの直方体形状のものを例示したが、このような接着面積の観点から、そのサイズ、形状を設定するようにしてもよい。同様に、反射パネルユニット 200 に設ける固着部材 203 についても、固着部材 103 との接着面積の観点から、そのサイズ、形状を設定するようにしてもよい。

【0064】

なお、本技術は、以下のような構成も採ることができる。

- (1) 反射型光変調素子を備える反射パネルユニットと、
前記反射型光変調素子が出射する偏光光学装置、および前記偏光光学装置から前記光を入射して合成出力する色合成プリズムを備えるプリズムユニットと、
前記反射パネルユニットを前記プリズムユニットに固着する第 1 の固着部材と、
を有し、
前記第 1 の固着部材は、第 1 の面および前記第 1 の面に交差する第 2 の面を有し、
前記反射パネルユニットおよび前記プリズムユニットはそれぞれ、前記第 1 の面および前記第 2 の面が接着層を介して接着される第 3 の面および第 4 の面を有する、
光学装置。
- (2) 前記接着層には、光硬化型樹脂が用いられ、

前記第 1 の固着部材には、前記接着層が硬化する光に対して透明な材料が用いられる前記 (1) に記載の光学装置。

(3) 前記第 1 の固着部材にガラスが用いられる前記 (1) または (2) に記載の光学装置。

(4) 前記反射パネルユニットは、前記第 3 の面を有する第 2 の固着部材を備える前記 (1) から (3) のいずれかに記載の光学装置。

(5) 前記第 2 の固着部材にガラスが用いられる前記 (4) に記載の光学装置。

(6) 前記プリズムユニットは、前記偏光光学装置と前記色合成プリズムを支持し、前記第 4 の面を有する支持プレートを備える前記 (1) から (5) のいずれかに記載の光学装置。

(7) 光源と、

前記光源からの出射光を波長帯域にしたがい分離する分離光学系と、

前記分離光学系で分離された光を変調し、変調光を合成して出射する光学装置と、

前記光学装置からの出射光を投影出力する投影部と、

を備え、

前記光学装置は、

反射型光変調素子を備える反射パネルユニットと、

前記反射型光変調素子が出射する偏光光学装置、および前記偏光光学装置から前記光を入射して合成出力する色合成プリズムを備えるプリズムユニットと、

前記反射パネルユニットを前記プリズムユニットに固着する固着部材と、

を有し、

前記固着部材は、第 1 の面および前記第 1 の面に交差する第 2 の面を有し、

前記反射パネルユニットおよび前記プリズムユニットはそれぞれ、前記第 1 の面および前記第 2 の面が接着層を介して接着される第 3 の面および第 4 の面を有する、

投影装置。

(8) 反射型光変調素子を備える反射パネルユニットを準備する工程と、

前記反射型光変調素子が出射する偏光光学装置、および前記偏光光学装置から前記光を入射して合成出力する色合成プリズムを備えるプリズムユニットを準備する工程と、

第 1 の面および前記第 1 の面に交差する第 2 の面を有する固着部材を、前記第 1 の面および前記第 2 の面がそれぞれ接着層を介して前記反射パネルユニットの第 3 の面および前記プリズムユニットの第 4 の面に対向するように配置する工程と、

前記反射パネルユニットを、前記第 1 の面に沿って移動させ、または前記固着部材と共に前記第 4 の面に沿って移動させて、前記反射パネルユニットの前記プリズムユニットに対する位置を調整する工程と、

前記反射パネルユニットの位置を調整した後、前記反射パネルユニットおよび前記プリズムユニットを前記接着層で接着固定する工程と、

を有する光学装置の製造方法。

【 0 0 6 5 】

なお、上述の実施の形態は、実施の形態の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更を加えることができる。

【 0 0 6 6 】

さらに、上述の実施の形態は、多数の変形、変更が当業者にとって可能であり、説明した正確な構成および応用例に限定されるものではない。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

1 …… 投影装置、 2 …… 光源、 3 …… リフレクタ、 4 , 5 …… フライアイレンズ、 6 …… 偏光ビームスプリッタ、 7 …… コンデンサーレンズ、 8 , 9 …… ダイクロイックミラー、 1 0 …… ミラー、 1 1 …… フィールドレンズ、 1 2 …… 反射型偏光素子、 1 3 …… 光学補償素子、 1 4 , 1 4 R , 1 4 G , 1 4 B …… 反射型光変調素子、 1 5 …… 色合成プリズ

10

20

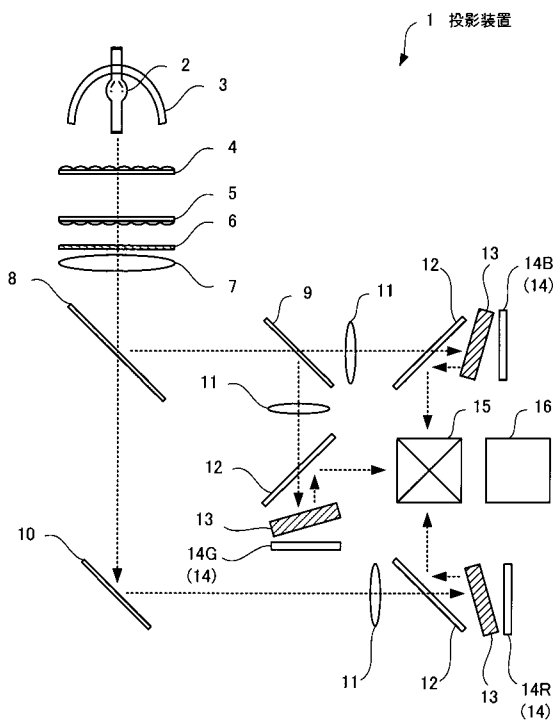
30

40

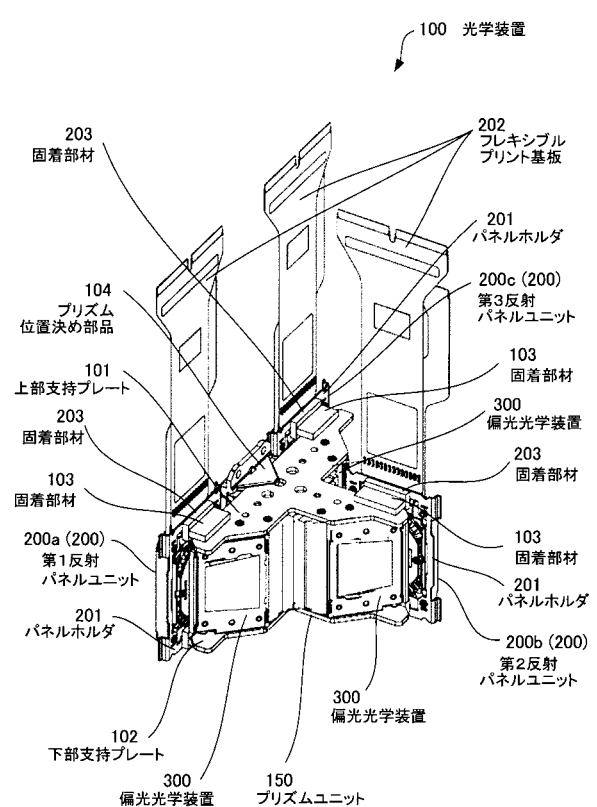
50

ム、16.....投影レンズ、100.....光学装置、101.....上部支持プレート、101a.....上面、102.....下部支持プレート、103, 203.....固着部材、103a.....下面、103b, 203b.....側面、104.....プリズム位置決め部品、106.....スペーサプレート、110.....プリズムブロック、111.....偏光板、112.....ガラス板、150.....プリズムユニット、200, 200a, 200b, 200c.....反射パネルユニット、201.....パネルホルダ、202.....フレキシブルプリント基板、205.....光変調部、300.....偏光光学装置、400a, 400b.....接着剤

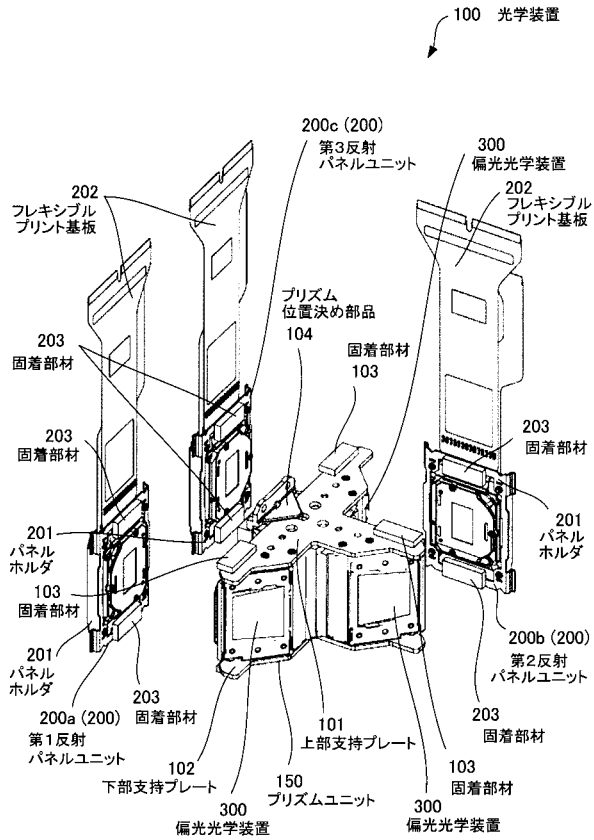
【図1】



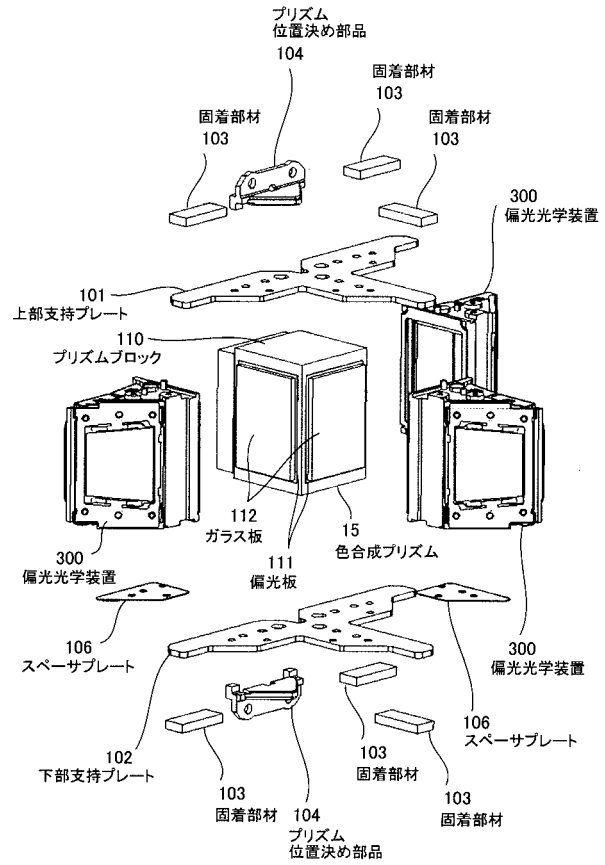
【図2】



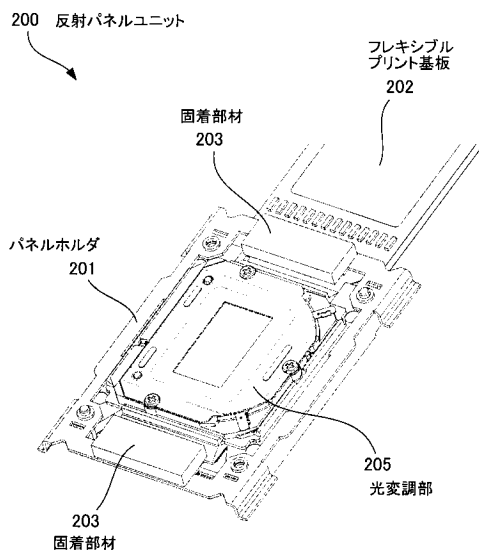
【図 3】



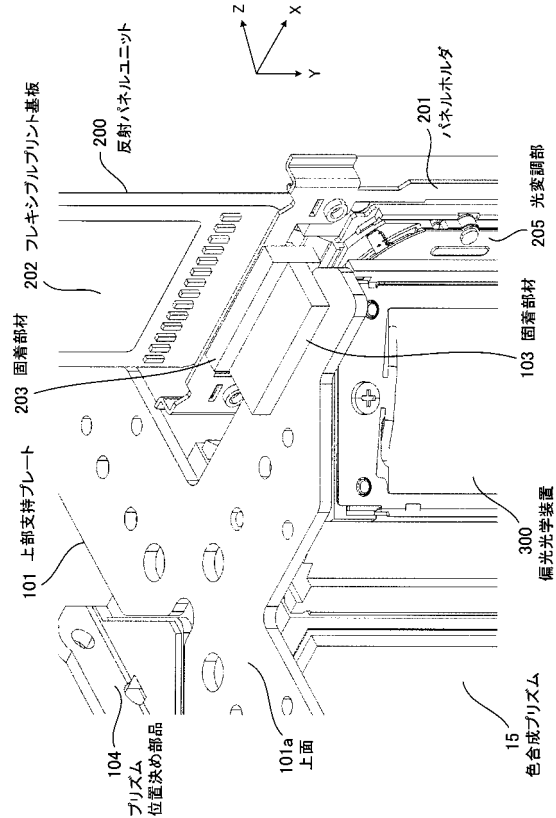
【図 4】



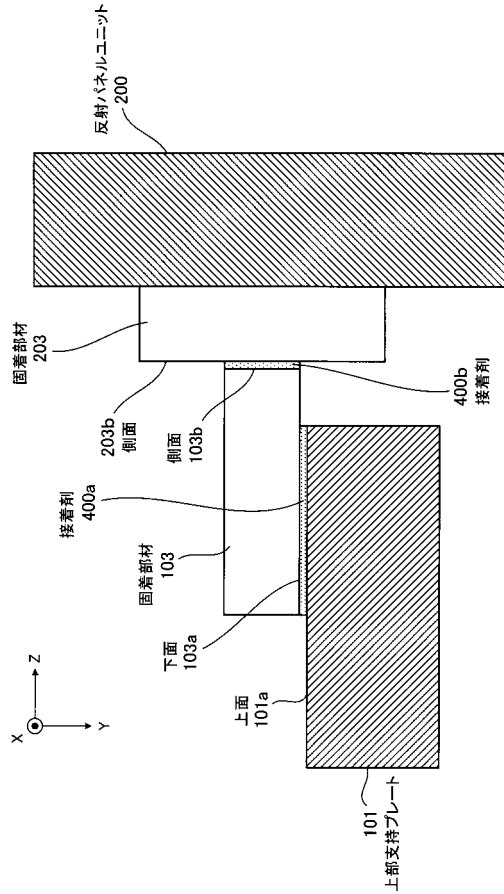
【図 5】



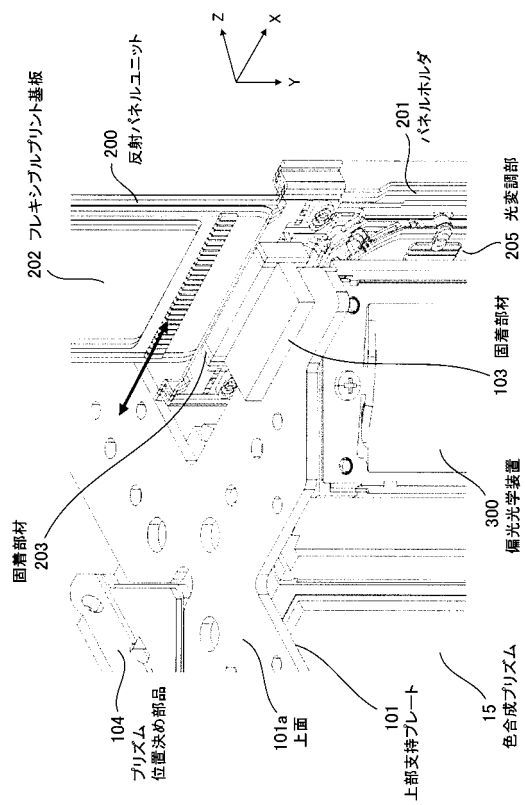
【図 6】



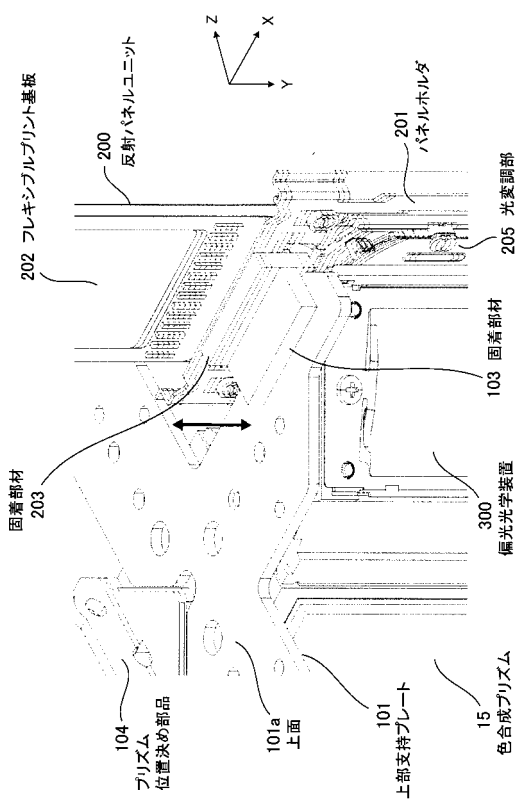
【 図 7 】



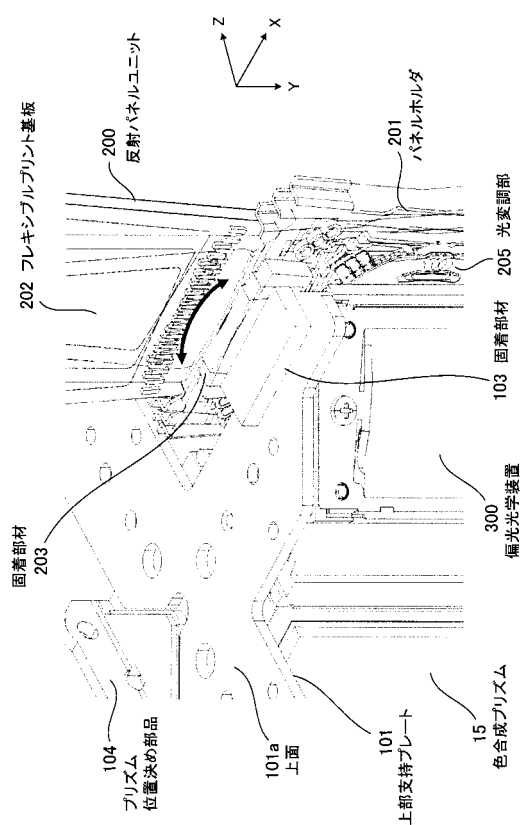
【 図 8 】



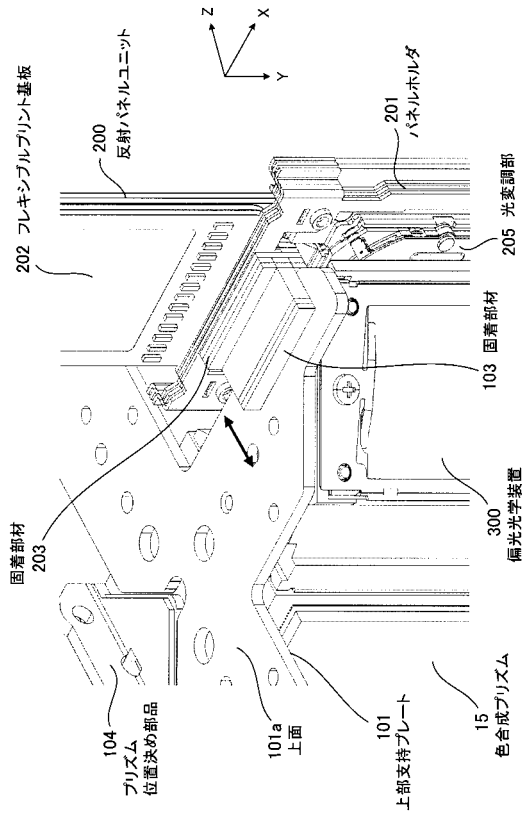
【 図 9 】



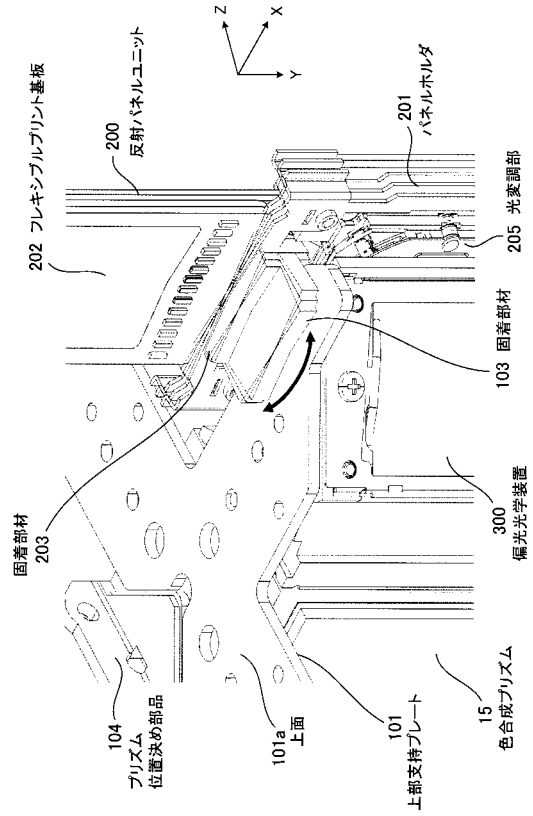
【 図 1 0 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H191 FA01X FA11X FA11Z FA24X FA29Z FA30X FA52X FA56X FA56Z FA87Z
FB04 FB12 FC33 FD32 FD33 FD34 GA23 LA02 LA04 MA13
2K103 AA01 AA04 AA14 AB10 BC03 BC08 BC14 CA14 CA26