

(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2009-192555

(P2009-192555A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(51) Int.Cl.
G03B 21/14 (2006.01)F1
G03B 21/14テーマコード (参考)
2K103

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-29910 (P2008-29910)
(22) 出願日 平成20年2月12日 (2008.2.12)(71) 出願人 000005430
フジノン株式会社
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
番地
(74) 代理人 100075281
弁理士 小林 和憲
(74) 代理人 100095234
弁理士 飯嶋 茂
(72) 発明者 宮田 保幸
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
番地 フジノン株式会社内
Fターム(参考) 2K103 AA01 AA07 AA14 AA17 AA25
AB04 BC26 CA26 CA32 CA34

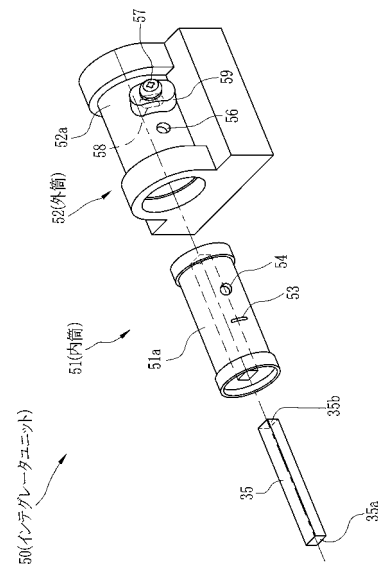
(54) 【発明の名称】 インテグレートユニット及びプロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】プロジェクタに組み込まれる投映ユニットの組立が完成した状態でインテグレートユニットを分解することなくロッドインテグレータの位置と角度を調整することを可能にする。

【解決手段】照明光の光軸上に配置され入射した光の照度分布を均一化して射出するロッドインテグレータ35を内筒51に収容する。内筒51を光軸に対して回転可能に保持するとともに光軸と平行な方向に直進移動可能に保持する外筒52を備える。外筒52に設けられた貫通穴58を通して固定ネジ57を内筒51のネジ穴54に螺合させる。固定ネジ57を操作して内筒51を回転させ角度を調節する。外筒52の外壁面52aに設けられたガイド穴56から差し込まれた位置調整治具の凸部を、内筒51に設けられた調整溝53に嵌合させて内筒51の位置を調節する。ロッドインテグレータ35の位置調整が終了した後に固定ネジ57を締めつけて内筒51を外筒52に固定する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光を照射する光源の光軸上に設けられ、入射した光の照度分布を均一化して射出するロッドインテグレータと、

前記ロッドインテグレータを固定収容した内筒と、

前記内筒を前記光軸に対して回転可能に保持するとともに前記光軸と平行な方向に直進移動可能に保持する外筒と、

を備えたことを特徴とするインテグレータユニット。

【請求項 2】

前記内筒は、前記外筒に設けられた貫通穴を通して前記光軸と垂直な方向から差し込まれ前記光軸に対する回転角を調節する角度調節用操作部材を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のインテグレータユニット。

10

【請求項 3】

前記角度調節用操作部材は、前記内筒に設けられたネジ穴と螺合して前記内筒を前記外筒に固定する固定部材であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のインテグレータユニット。

【請求項 4】

前記内筒は、前記光軸と垂直な方向で設けられた調整溝を外壁面に備え、

前記外筒は、前記光軸と垂直な方向から差し込まれる位置調整治具が中心位置を維持したまま回転可能に保持されるガイド穴を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のインテグレータユニット。

20

【請求項 5】

前記請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のインテグレータユニットを備えたことを特徴とするプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、照明光源から照射された照明光の照度分布を均一化するインテグレータユニット及びインテグレータユニットを備えたプロジェクタに関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

画像が付与された光をスクリーンに投射してスクリーン上で画像を表示するプロジェクタとして、光変調装置であるデジタルマイクロミラーデバイス（以下、DMD という）を用いたものが知られている。この DMD を用いたデジタルライトプロセッシング（以下、DLP という）方式プロジェクタでは、光源装置から射出された光（照明光）を、照明光学系を通して DMD に照射する。DMD は、光入射面（光変調領域あるいは画素領域とも呼ぶ。）に照射された光を、画像信号（画像情報）に応じて変調し、画像を表す画像光として射出する。DMD から射出された画像光は、投射光学系によってスクリーン上に投射される。

【0003】

40

このようなプロジェクタでは、通常、光源装置から DMD までの間の照明光学系の光路中にロッドインテグレータやリレーレンズを配置する。下記特許文献 1 に示されるように、ロッドインテグレータとしては、反射コーティングが施されたガラス板を、その反射面が内側となるように矩形状に組み合わせた中空ロッドや、断面が矩形をした細長い柱状のプリズムがよく用いられる。ロッドインテグレータに入射した光は、内面での全反射を繰り返すことによって照度分布が均一化され、ロッドインテグレータから射出するときには照度分布が均一な光束となり、リレーレンズ（リレー光学系）等を介して DMD に照射される。

【0004】

また、DMD の照明領域は、通常、ロッドインテグレータと DMD との間に設けられた

50

リレーレンズによって、ロッドインテグレータの光射出面における光の像が D M D 上で結像されることにより照明される領域となっている。

【 0 0 0 5 】

プロジェクタによる投映画像はより明るいことが好ましく、光源装置から射出された照明光がより効率良く D M D の光変調領域全域に照射されることが望まれる。この要望を満たすために、ロッドインテグレータの位置調整を行うようにしたプロジェクタが下記特許文献 2 に示されている。ここでは、ロッドインテグレータは、位置調整された後、接着剤によって固定されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 3 5 4 9 2 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 0 8 5 7 8 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

D M D に照射される照明光は、品質の良い画像をスクリーン上に表示させるために、照度分布が均一であるだけでなく、明るくなければならない。そのため、光源には、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等の高輝度放電ランプを用いるのが一般的である。そして、その照明光は D M D の全域を照射することが重要で、D M D の全域を超えて照射すれば照明光が無駄になり照度が落ちてしまい、全域を照射できなければ照射されなかった部分の画像が欠けてしまうことになる。

【 0 0 0 7 】

D L P 光学系の場合、実機で投映を行わないと明るさなどの確認が行えない。しかし、前述の特許文献に開示されているように、従来のプロジェクタでは、D M D に照射される光束が D M D の全面をカバーするようにロッドインテグレータを調整し固定するが、調整後にインテグレータユニットをプロジェクタに組み込んだとき、D M D に照射される照明光が D M D の全面をカバーしていなかったり、D M D より広い範囲を照射していることがある。また、調整時にインテグレータユニットが回転し、インテグレータユニットから射出される矩形の光が D M D の矩形と一致せず四隅が照射されないことがある。このような場合はインテグレータユニットを分解して再度調整しなければならなかった。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記問題を解決するために、プロジェクタの筐体に組み込まれる投映ユニットの組立が完成した状態で、インテグレータユニットを分解することなく、インテグレータユニットから射出される矩形の照明光が D M D と一致するようにロッドインテグレータの位置と角度を調節可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明のインテグレータユニットは、照明光を照射する光源の光軸上に配置され入射した光の照度分布を均一化して射出するロッドインテグレータを内筒に収容する。前記内筒を前記光軸に対して回転可能に保持するとともに前記光軸と平行な方向に直進移動可能に保持する外筒を備える。前記外筒に設けられた貫通穴を通して前記光軸と垂直な方向から差し込まれ前記光軸に対する回転角を調節する角度調節用操作部材を前記内筒に設ける。前記角度調節用操作部材は先端に設けられたネジ部が前記内筒に設けられたネジ穴と螺合して前記内筒に取り付けられ、前記内筒の位置が調整された後に締めつけられることによって前記内筒を前記外筒に固定する固定部材として作用する。

【 0 0 1 0 】

前記外筒には前記光軸と垂直な方向から位置調整治具が差し込まれるガイド穴が設けられ、位置調整治具が中心位置を維持したまま回転可能に保持される。前記内筒は前記光軸と垂直な方向で設けられた調整溝を外壁面に備え、該調整溝に前記位置調整治具の先端に設けられた凸部が係合する。前記凸部は前記位置調整治具の回転中心から外れた位置に設けられており前記位置調整治具が回転すると凸部は位置を変える。これによって凸部と係合する前記調整溝は前記光軸の方向に移動させられ前記内筒が光軸方向に移動する。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0011】

本発明のインテグレートユニットによれば、プロジェクタの筐体に組み込まれる投映ユニットの組立が完成した状態で、インテグレートユニットを分解することなく調節し、インテグレートユニットから射出される矩形の照明光をDMDと完全に一致するように照射させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1において、プロジェクタ10は、筐体11の前面に拡散透過型のスクリーン12が設けられ、その背面に形成された画像を前面側から観賞することができる。筐体11の内部には投映ユニット13が組み込まれている。投映ユニット13からは画像光が投映され、画像光はミラー15, 16を反射してスクリーン12の背面側に結像する。プロジェクタ10は、テレビ信号の周波数を振り分けるチューナー回路、映像及び音声の再生用回路等が備えられ、大画面テレビジョンとして使用することができる。

【0013】

図2において、投映ユニット13は、マイクロコンピュータ20を備えた制御部21と、光学系とからなる。光学系は、光源部22, 照明光学系23, 全反射プリズム24, DMD25, 投映光学系26を備えている。投映ユニット13は、3色の画像光を1つのDMD25で生成する単板式を採用している。制御部21は、映像信号受信部27に入力される映像信号に基づいて、投映ユニット13の各部を統括的に制御する。映像信号受信部27には、チューナー回路や映像入力端子から、例えば、コンポジット信号やコンポーネント信号などの映像信号が入力される。

【0014】

光源部22は、光源31と、この光源31が放射する照明光を照明光学系23に向けて反射するリフレクタ32とからなる。光源31としては、例えば、キセノン管や水銀灯などの白色光源が使用される。照明光学系23は、コンデンサレンズ33, カラーホイール34, ロッドインテグレート35, リレーレンズ36, 37からなる。

【0015】

カラーホイール34は、光源部22から放射されコンデンサレンズ33によって集光された照明光束をB, G, Rの3色に時分割で分離する。カラーホイール34は、略円板形状の基板に、B光のみを透過するBフィルタ, G光のみを透過するGフィルタ, R光のみを透過するRフィルタの3色のフィルタを基板の回転中心からほぼ等距離に配置したものである。カラーホイール34は、カラーホイール駆動部38によって駆動され、その回転開始のタイミングや回転速度は、マイクロコンピュータ20によって制御される。このカラーホイール34が回転することにより、各色のフィルタが選択的に光路内に順次挿入される。これにより、照明光がB, G, Rの3色に時分割で色分離され、分離された各色の光が順次DMD25に向けて照射される。

【0016】

ロッドインテグレート35は、カラーホイール34で分離された各色の光束の密度を均一化することにより、DMD25の受光面の光強度分布を、その中心から周辺部まで均一にする。ロッドインテグレート35は、例えば、断面が矩形をした、ガラス製の角柱状のプリズムである。ロッドインテグレート35に入射した光束は、その内部で全反射を繰り返して重畳される。これにより、ロッドインテグレート35を射出した光は、その照度が均一化された照明光となる。

【0017】

リレーレンズ36, 37は、ロッドインテグレート35を射出した照明光を全反射プリズム24に中継する。全反射プリズム24は、例えば、エアギャップを挟んで同じ屈折率の2つの三角プリズムを対向配置し、それら2つの三角プリズムの対向配置された面に反射面24aが形成される。照明光は、反射面24aに対する入射角が臨界角よりも大きいため、反射面24aで全反射してDMD25に入射する。

【 0 0 1 8 】

DMD 25 は、投映ユニット 13 に入力された映像信号に基づいて、マイクロコンピュータ 20 に接続された DMD 駆動部 39 によって駆動される。DMD 25 は、受光面に画素に対応する多数のミラー素子がマトリックス状に配列されている。各ミラー素子は、前記映像信号に基づいて、角度を変化させることにより、受光した照明光の反射方向を変化させる。画素を明るく表示させる場合には、ミラー素子をオン位置に変位させて受光した光を on 光として投映光学系 26 に向けて反射させる。他方、画素を暗く表示する場合には、ミラー素子をオフ位置に変位させて受光した光を off 光として投映光学系 26 から外れた方向に向けて反射させる。照明光は、投映光学系 26 に向かう on 光が集合した画像光に変調され、全反射プリズム 24 を透過し、投映光学系 26 に入射する。

10

【 0 0 1 9 】

投映光学系 26 は、光軸上に配置された複数のレンズ群と、変倍や焦点調節を行うためのレンズ移動機構とを備えている。なお、図面上では、鏡筒 41 内に 1 枚の投映レンズ 42 を配置した形に簡略化している。DMD 25 によって生成された画像光は、投映光学系 26 によってスクリーン 12 上に結像される。

【 0 0 2 0 】

照明光学系 23 の光路と投映光学系 26 の光路の内部には、第 1 可変絞り機構 43 及び第 2 可変絞り機構 44 がそれぞれ設けられている。第 1 可変絞り機構 43 及び第 2 可変絞り機構 44 は、それぞれの絞り径を調節することで照明光及び画像光の光量を調節し、スクリーン 12 に表示される画像の明るさを変化させる。

20

【 0 0 2 1 】

第 1 可変絞り機構 43 は、駆動部 45 によって駆動される。駆動部 45 は、パルスモータあるいは DC モータを使用する。第 1 可変絞り機構 43 と第 2 可変絞り機構 44 は同じ構成であるが、第 1 可変絞り機構 43 の開放絞り径は、第 2 可変絞り機構 44 の開放絞り径より大きく、それぞれの絞り径が開放絞り位置にある時は、画像光の光束の直径は照明光よりも小さくなる。

【 0 0 2 2 】

絞り制御部 46 は、輝度レベル算出部 47, LUT (ルックアップテーブルメモリ) 48, パルスカウンタ 49 が設けられている。輝度レベル算出部 47 は、受信した映像信号に基づいて各フレームの輝度レベルを算出する。輝度レベルは、例えば、フレームを構成する各画素の平均輝度を求めることにより算出される。つまり、白い部分が多いフレームは輝度レベルが高く、黒い部分が多いフレームは輝度レベルが低くなる。

30

【 0 0 2 3 】

LUT 48 には、算出されたフレームの輝度レベルに対応して、第 1 可変絞り機構 43 及び第 2 可変絞り機構 44 のそれぞれに対する絞り値が設定されており、輝度レベルが高いほど絞り径は大きく、輝度レベルが低いほど絞り径は小さい。このことは、輝度レベルが高い映像は明るさを重視した方が白い部分など明るい部分がより輝くので光量を多くし、輝度レベルが低い映像は明るさを抑えた方が黒い部分が鮮やかに写るので光量を少なくした方がよいためである。

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、ロッドインテグレータ 35 は内筒 51 に収容され、内筒 51 が外筒 52 に組込まれてインテグレータユニット 50 を構成し、照明光学系 23 に配置される。図 4 ~ 6 に示すように、内筒 51 は遮光性を有する材質で形成され外壁面 51a に調整溝 53 とネジ穴 54 が設けられている。外筒 52 の外壁面 52a の前記調整溝 53 に対応する位置に前記調整溝 53 と係合する凸部 55a を備えた位置調整治具 55 (図 7 参照)の先端部 55b が差し込まれるガイド穴 56 が設けられ、その横に前記ネジ穴 54 と螺合する固定ネジ (角度調節用操作部材、固定部材) 57 が貫通する貫通穴 58 が設けられている。貫通穴 58 は固定ネジ 57 の周囲に十分な隙間が確保されるように大きく設定されている。固定ネジ 57 は前記外壁面 52a に沿った湾曲面を有する座金 59 を備え、座金 59 によって貫通穴 58 を覆っている。

40

50

【 0 0 2 5 】

次に、上記実施形態の作用について説明する。図 2 に戻って、投映ユニット 1 3 に映像信号が入力されると、マイクロコンピュータ 2 0 は、各部を制御して、投映を開始する。DMD 駆動部 3 9 は、映像信号に基づいて DMD 2 5 を駆動する。この DMD 2 5 の駆動タイミングに合わせて、カラーホイール駆動部 3 8 はカラーホイール 3 4 を回転させ、絞り制御部 4 6 は駆動部 4 5 を介して絞り制御を行う。

【 0 0 2 6 】

光源部 2 2 が発した光はカラーホイール 3 4 で各色に時分割されてロッドインテグレータ 3 5 の入射面 3 5 a に入射する。ロッドインテグレータ 3 5 は入射面 3 5 a から入射した光を、その内部で全反射を繰り返すことによって光束の密度を均一化し、射出面 3 5 b より射出する。射出された光はリレーレンズ 3 6 , 3 7 を通って全反射プリズム 2 4 に入射し反射面 2 4 a で反射して DMD 2 5 を照射する。

10

【 0 0 2 7 】

このとき、DMD 2 5 に照射された光が、DMD 2 5 の全領域に過不足なく照射されれば問題はないが、図 8 に示すように DMD 2 5 の全域 2 5 a より広い範囲 2 5 b を照射すれば照明光が無駄になり照度が落ちてしまい、図 9 に示すように DMD 2 5 の全域 2 5 a より狭い範囲 2 5 c を照射すれば照射されなかった部分の画像が欠けてしまうことになる。この DMD 2 5 を照射する範囲の調整は、照明光学系 2 3 の中でのロッドインテグレータ 3 5 の相対位置を調整することで行う。

【 0 0 2 8 】

20

投映ユニット 1 3 によってスクリーン 1 2 に調整用の画像を投映し、この画像を見ながらロッドインテグレータ 3 5 の位置を調整する。図 6 に示すように、外筒 5 2 に設けられた前記ガイド穴 5 6 に位置調整治具 5 5 の先端部 5 5 b を差し込み、先端部 5 5 b の端面に設けられた凸部 5 5 a を、内筒 5 1 に設けられた前記調整溝 5 3 に嵌合させる。このとき前記固定ネジ 5 7 は緩めた状態にしておく。

【 0 0 2 9 】

図 1 0 ~ 図 1 2 に示すように、前記位置調整治具 5 5 を回転させると、前記先端部 5 5 b は外周が前記ガイド穴 5 6 によってガイドされているのでその位置で回転する。このとき前記凸部 5 5 a は、前記位置調整治具 5 5 の先端面の偏芯位置に設けられているので、前記ガイド穴 5 6 の中で円弧状に移動する。例えば、ロッドインテグレータ 3 5 を調整溝 5 3 が図 1 0 に示す位置にある状態から F の方向に移動させる場合は前記位置調整治具 5 5 を反時計方向に回転させる。凸部 5 5 a が α ° 回転して調整溝 5 3 を x だけ移動させると調整溝 5 3 は図 1 1 に示す位置になる。こうして内筒 5 1 が F の方向に x だけ移動するのでロッドインテグレータ 3 5 も F の方向に x だけ移動することになる。ここで、内筒 5 1 が前後に移動すると内筒 5 1 に取り付けられた固定ネジ 5 7 も移動するが、外筒 5 2 に設けられた貫通穴 5 8 は固定ネジ 5 7 の移動に対して十分な隙間が設けられているため、内筒 5 1 の移動によって固定ネジ 5 7 が貫通穴 5 8 の内壁に当接することはない。

30

【 0 0 3 0 】

また、図 1 0 に示す位置からロッドインテグレータ 3 5 を H の方向に移動させる場合は、前記位置調整治具 5 5 を時計方向に回転させさせる。凸部 5 5 a が β ° 回転して調整溝 5 3 を y だけ移動させると調整溝 5 3 は図 1 2 に示す位置になる。こうして内筒 5 1 が H の方向に y だけ移動するのでロッドインテグレータ 3 5 も H の方向に y だけ移動することになる。このようにロッドインテグレータ 3 5 の位置を移動させると前記 DMD 2 5 までの距離が変化し、ロッドインテグレータ 3 5 から射出された光の DMD 2 5 を照射する範囲を調整することができる。

40

【 0 0 3 1 】

上記の調整によってスクリーン 1 2 に投映された調整用の画像が DMD 2 5 の全域 2 5 a と一致していた場合は調整完了となるが、図 1 3 に示す画像 2 5 d のように、投映された調整用の画像が DMD 2 5 の全域 2 5 a に対して僅かに回転しズレてしまう場合がある。このときは、図 1 4 に示すように、緩めてある固定ネジ 5 7 を矢印 J で示すどちらかの

50

方向に動かして内筒 5 1 を回転させる。ここで外筒 5 2 に設けられた貫通穴 5 8 は固定ネジ 5 7 の移動に対して十分に大きいため固定ネジ 5 7 が貫通穴 5 8 の内壁に当接することはない。こうしてロッドインテグレータ 3 5 の位置調整が完了したら、固定ネジ 5 7 を回して締めつけ内筒 5 1 を外筒 5 2 に固定する。

【 0 0 3 2 】

上記実施形態では、固定ネジ 5 7 を締め付けると内筒 5 1 が外筒 5 2 に固定される構造としたが、固定ネジ 5 7 が外筒 5 2 を締め付けない構造にして、固定ネジ 5 7 を内筒 5 1 に固定された角度調整用操作部材としてのみ作用するようにしても良い。この場合は、別に固定用のネジを設けると良い。

【 0 0 3 3 】

上記実施形態では、画像表示パネルとして D M D を備えているが、反射型又は透過型の液晶表示パネルを備えたものでもよい。また、プロジェクタ 1 0 は、1 枚の画像表示パネルを備えた単板式であるが 3 枚の画像表示パネルを備えた三板式であってもよい。

【 0 0 3 4 】

上記実施形態では、変調素子として D M D を用いる場合について説明したが、本発明はこれに限るものではなく、反射コーティングが施されたガラス板による中空ロッドあるいは柱状プリズムによる中空ロッドなど、インテグレータを使用したものであれば、適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図 1】本発明を実施したプロジェクタの構成を示す斜視図である。

【図 2】投映ユニットの構成を示す図である。

【図 3】インテグレータユニットの構成を示す分解斜視図である。

【図 4】インテグレータユニットの側面図である。

【図 5】外筒の A - C 断面と内筒の構成を示す図である。

【図 6】図 4 の D - E 断面と位置調整治具を示す図である。

【図 7】位置調整治具の外観図である。

【図 8】照明光が照射された調整用画像が D M D の全域より広い範囲を示す図である。

【図 9】照明光が照射された調整用画像が D M D の全域より狭い範囲を示す図である。

【図 1 0】位置調整治具の凸部と調整溝の位置を示す説明図である。

【図 1 1】位置調整治具による内筒の移動についての説明図である。

【図 1 2】位置調整治具による内筒の移動についての説明図である。

【図 1 3】照明光が照射された調整用画像が D M D の全域に対して傾いたことを示す図である。

【図 1 4】固定ネジの構成を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

1 0 プロジェクタ

1 2 スクリーン

1 3 投映ユニット

1 5 , 1 6 ミラー

2 2 光源部

2 3 照明光学系

2 4 全反射プリズム

2 5 D M D

2 6 投映光学系

3 5 ロッドインテグレータ

3 5 a 入射面

3 5 b 射出面

3 6 , 3 7 リレーレンズ

10

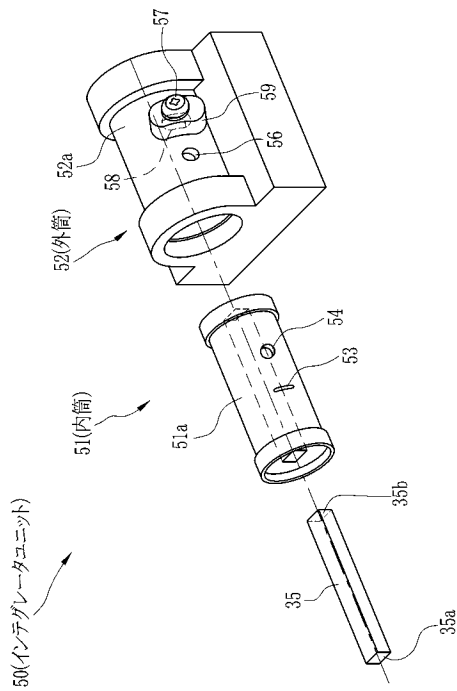
20

30

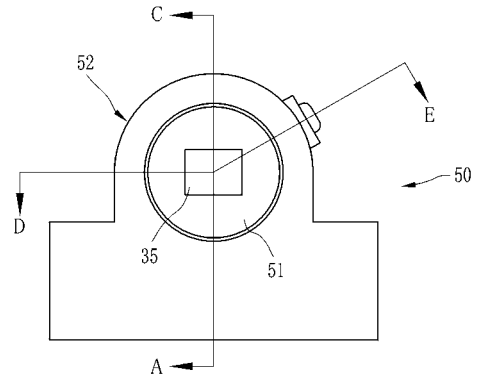
40

50

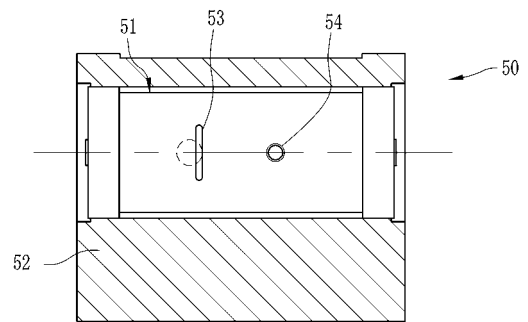
【図 3】



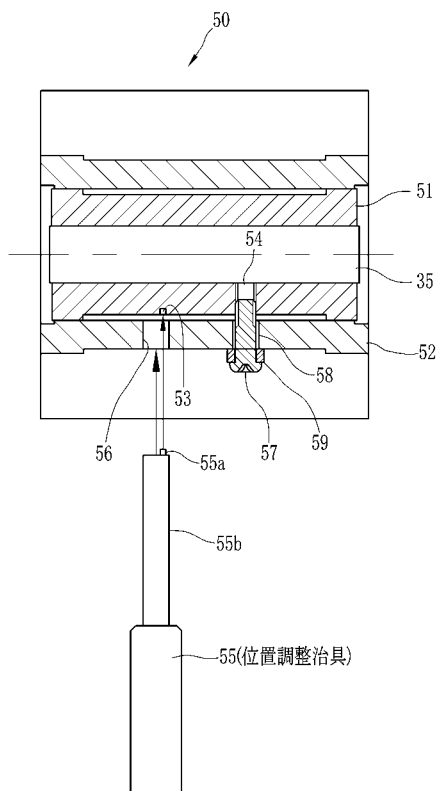
【図 4】



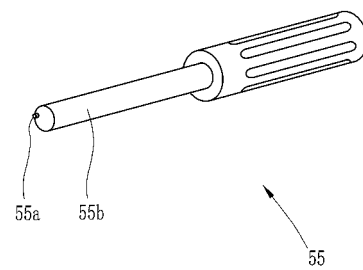
【図 5】



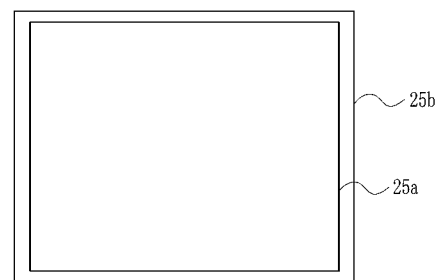
【図 6】



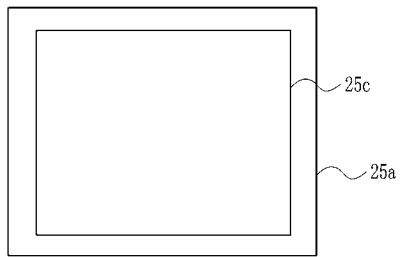
【図 7】



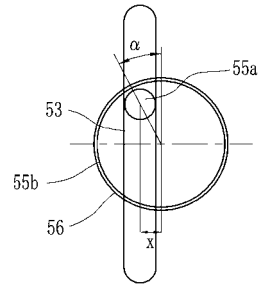
【図 8】



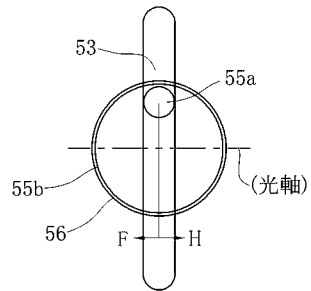
【図 9】



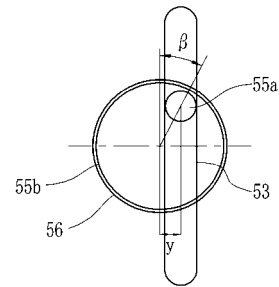
【図 11】



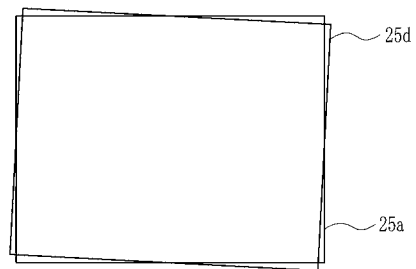
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

