

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 7 月 18 日 (18.07.2002)

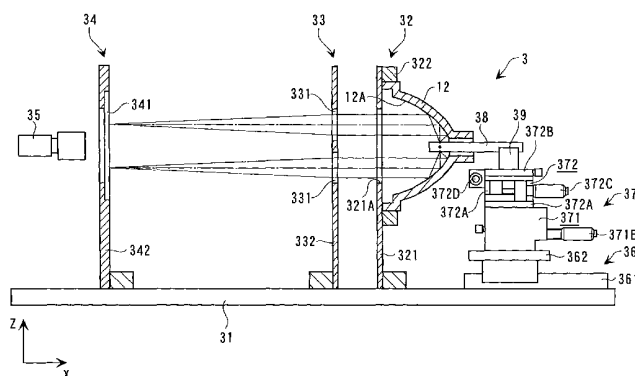
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/055925 A2

- (51) 国際特許分類: **F21K** Nagano (JP). 篠原 一人 (SHINOHARA, Kazuto) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県 諏訪市 大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 藤澤 尚平 (FUJISAWA, Shohei) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県 諏訪市 大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/00072
- (22) 国際出願日: 2002 年 1 月 10 日 (10.01.2002)
- (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2001-3677 2001 年 1 月 11 日 (11.01.2001) JP
特願2001-50316 2001 年 2 月 26 日 (26.02.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0811 東京都 新宿区 西新宿二丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 木下 實三, 外 (KINOSHITA, Jitsuzo et al.); 〒167-0051 東京都 杉並区 荻窪五丁目 2 番 1 3 号 荻窪 T Mビル 3 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書なし; 報告書を受け取り次第公開される。
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩垂 与志司 (IWADARE, Yoshiji) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県 諏訪市 大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LIGHT SOURCE APPARATUS, ITS MANUFACTURING METHOD AND APPARATUS, REFLECTOR FOCAL POINT LOCATING METHOD AND APPARATUS, FOCAL POINT LOCATING LIGHT SOURCE, DISCHARGE LAMP EMISSION POSITION LOCATING METHOD AND APPARATUS, AND DISCHARGE LAMP-REFLECTOR POSITIONING METHOD AND APPARATUS

(54) 発明の名称: 光源装置、その製造方法および製造装置、リフレクタの焦点位置検出方法および検出装置、焦点位置検出用光源、放電ランプの発光位置検出方法および検出装置、放電ランプとリフレクタとの位置決め方法および位置決め装置



(57) Abstract: The light emitted from a focal point locating light source (38) and reflected from a reflector (12) is projected onto a screen (341) and the projected image on the screen (341) is imaged by a focal point locating camera (35). With reference to the projected image, the

[続葉有]



focal point locating light source (38) is moved by means of a position adjusting system (37) so as to place the focal point locating light source (38) at the focal point of the reflector (12). The position of the placed focal position locating light source (38) is made the focal position of the reflector (12). Conventional measurement by means of a three-dimensional measurement instrument is unnecessary since the projected image on the screen (341) imaged by the focal point locating camera (35) is used so as to locate the focal point of the reflector (12), thereby improving the work efficiency.

(57) 要約:

焦点位置検出用光源 38 から出射してリフレクタ 12 に反射された光をスクリーン 341 上に投写して、焦点位置検出用カメラ 35 により、スクリーン 341 上の投写画像を検出する。この投写画像に基づいて、位置調整系 37 により焦点位置検出用光源 38 を移動させることで、焦点位置検出用光源 38 をリフレクタ 12 の焦点位置に配置し、この時の焦点位置検出用光源 38 の位置をリフレクタ 12 の焦点位置として検出した。リフレクタ 12 の焦点位置検出にあたって焦点位置検出用カメラ 35 で検出したスクリーン 341 上の投写画像を利用しているから、従来のような三次元測定機による測定が不要になり、作業効率を良好にできる。

明 細 書

光源装置、その製造方法および製造装置、リフレクタの焦点位置検出方法および
検出装置、焦点位置検出用光源、放電ランプの発光位置検出方法および検出装置、
5 放電ランプとリフレクタとの位置決め方法および位置決め装置

技術分野

本発明は、光源装置、その製造方法および製造装置、リフレクタの焦点位置検
出方法および検出装置、焦点位置検出用光源、放電ランプの発光位置検出方法お
10 よび検出装置、放電ランプとリフレクタとの位置決め方法および位置決め装置に
関する。

背景技術

従来、会議、学会、展示会等でのプレゼンテーションにプロジェクタを用いる
15 ことが知られている。このようなプロジェクタでは、光源装置から出射した光束
を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、当該光学像を拡大投写している。

ここで、光源装置としては、放電ランプ等の光源ランプと、この光源ランプか
らの光線を反射するリフレクタとを含んで構成されたものがある。このような光
源装置の製造工程では、リフレクタと光源ランプとの位置関係が最適となるよう
20 に、すなわち、リフレクタの焦点位置と光源ランプの発光位置とが略一致するよ
うに、互いの位置の調整（アライメント調整）をしなければならない。

しかし、リフレクタの形状は個々でばらついているため、リフレクタの焦点位
置もリフレクタごとに異なってくる。従って、リフレクタの焦点位置を求めるに
あたっては、個々のリフレクタ形状を三次元測定機により測定し、この測定結果
25 に基づいて各リフレクタごとにその焦点位置を算出している。

しかし、上述したような三次元測定機による測定では、時間および手間がかかっ
て作業効率が悪いという問題がある。

このため、三次元測定機による測定を要しない以下の光源ランプとリフレクタ
との位置調整方法が従来から採用されている。

まず、光源ランプをリフレクタ内に仮設置し、この状態のまま、実際のプロジェクタと同じ構造の光学ユニットを有した調整治具にセットした後、一对の電極間に放電を生じさせて光源ランプを点灯させる。光源ランプが十分に暖まり、その照度が安定してきた後、前記光学ユニットを通して投写される投写光の照度測定
5 を行う。

そして、このようにして測定した投写光の照度が最大となるように光源ランプとリフレクタとの互いの位置を調整した後、光源ランプとリフレクタとをセメント等で固定する。

しかしながら、上述したような光源ランプとリフレクタとの位置調整方法では、
10 実際にスクリーン上に投写される光の照度具合を確認しながら光源ランプとリフレクタとの位置調整を行っているので、光源ランプを必ず点灯（照度が安定した状態の点灯）させなければならない。

このため、光源ランプを点灯させてその照度が安定するまでの時間が必要になるとともに、位置を調整した後には、高温となった光源ランプが冷えるまで次の
15 固定作業ができない等、作業効率が悪いという問題がある。

本発明の目的は、光源装置の製造工程における作業効率を良好にできる光源装置、その製造方法および製造装置、リフレクタの焦点位置検出方法および検出装置、焦点位置検出用光源、放電ランプの発光位置検出方法および検出装置、放電ランプとリフレクタとの位置決め方法および位置決め装置を提供することにあ
20 る。

発明の開示

本発明のリフレクタの焦点位置検出装置は、上記目的を達成するために、以下の構成を備える。

25 本発明のリフレクタの焦点位置検出装置は、リフレクタを保持するリフレクタ保持手段と、このリフレクタ保持手段で保持されたリフレクタの焦点位置近傍で点灯する検出用光源と、この検出用光源から出射して前記リフレクタに反射された反射光が投写されるスクリーンと、このスクリーン上に投写される反射光の情報を検出する反射光情報検出手段と、前記リフレクタ保持手段によって保持され

た前記リフレクタに対して前記検出用光源を相対移動させる第1相対移動手段とを備えていることを特徴とするものである。

この発明によれば、まず、検出用光源から出射してリフレクタに反射された光をスクリーン上に投写して、反射光情報検出手段により、当該スクリーン上に投写された反射光の情報を検出する。次いで、反射光情報検出手段で検出した反射光情報に基づいて、第1相対移動手段により、リフレクタに対して検出用光源を相対移動させることで検出用光源をリフレクタの焦点位置に配置することができるようになる。そして、このようにして配置された検出用光源の座標値を検出すれば、リフレクタの焦点位置を検出できる。

また、リフレクタの焦点位置の検出にあたって、反射光情報検出手段で検出したスクリーン上の平面的な（二次元的な）反射光情報を利用しているから、三次元測定機による測定が不要になり、従来と異なって時間および手間を省くことができ、作業効率を良好にできる。

本発明のリフレクタの焦点位置検出装置では、前記スクリーンが透過部材から形成されていることが望ましい。

このような構成によれば、スクリーンが透過部材から形成されているため、スクリーンの反射光投写面の反対側の面から、スクリーンを透過した反射光情報を得ることができる。これにより、反射光情報検出手段をスクリーンの反射光投写面側の反対側に設置できて、スクリーンの反射光投写面側に配置されるリフレクタ等との位置関係を気にせずに反射光情報検出手段を設置できるようになり、設計の自由度を向上させることができる。

本発明のリフレクタの焦点位置検出方法は、上記目的を達成するために、以下の工程を備える。

本発明のリフレクタの焦点位置検出方法は、リフレクタの焦点位置近傍で検出用光源を点灯する光源点灯工程と、この光源点灯工程で検出用光源を点灯した後、当該検出用光源から出射されて前記リフレクタに反射されてスクリーン上に投写された反射光の情報を検出する反射光情報検出工程と、この反射光情報検出工程で得た反射光の情報に基づき、前記リフレクタに対して前記検出用光源を相対移

動させる第1位置調整工程とを備えていることを特徴とするものである。

この発明によれば、まず、検出用光源から出射してリフレクタに反射された光をスクリーン上に投写し、当該スクリーン上に投写された反射光の情報を検出する。次いで、この反射光情報に基づいて、リフレクタに対して検出用光源を相対
5 移動させることで検出用光源をリフレクタの焦点位置に配置する。そして、このようにして配置された検出用光源の座標値を検出すれば、リフレクタの焦点位置を検出できるようになる。

リフレクタの焦点位置の検出にあたっては、スクリーン上に投写された平面的な反射光情報を利用しているので、三次元測定機による測定が不要になり、従来
10 と異なって時間および手間を省くことができ作業効率を良好にできる。

本発明の光源装置の製造方法は、上記目的を達成するために、以下の工程を備える。

本発明の光源装置の製造方法は、光源ランプと、この光源ランプから出射された光線を反射するリフレクタとを備えた光源装置の製造方法であって、上述した
15 リフレクタの焦点位置検出方法を用いて前記リフレクタの焦点位置を検出する焦点位置検出工程と、前記リフレクタおよび／または前記光源ランプを移動させて、前記焦点位置検出工程で検出した前記リフレクタの前記焦点位置と前記光源ランプの発光位置とを略一致させる第2位置調整工程とを備えていることを特徴とするものである。
20

この発明によれば、上述したリフレクタの焦点位置検出方法を用いてリフレクタの焦点位置を検出した後、このリフレクタの焦点位置に光源ランプの発光位置がくるようにリフレクタと光源ランプとのアライメント調整を行う。

このようにすれば、リフレクタと光源ランプのアライメント調整にあたって、
25 三次元測定機によるリフレクタの焦点位置検出作業を不要にでき、従来と異なって時間および手間を省くことができ作業効率を良好にできる。

また、リフレクタの焦点位置検出には、光源ランプとは別個の検出用光源を使用しているから、光源ランプを点灯せずに済み、光源ランプを点灯してその照度が安定するまでの時間を不要にできるとともに、アライメント調整後には光源ラ

ンプが冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできる。

本発明の光源装置は、上記目的を達成するために、以下の構成を備える。

本発明の光源装置は、上述した光源装置の製造方法で製造されたことを特徴とするものである。

この発明によれば、上述した光源装置の製造方法における作用・効果と略同様の作用・効果を奏する光源装置を得ることができる。

本発明の光源装置の製造装置は、上記目的を達成するために、以下の構成を備える。

本発明の光源装置の製造装置は、光源ランプと、この光源ランプから出射された光線を反射するリフレクタとを備えた光源装置の製造装置であって、上述したうちのいずれかのリフレクタの焦点位置検出装置と、前記光源ランプを保持する光源保持手段と、前記リフレクタ保持手段によって保持された前記リフレクタに対して前記光源ランプを相対移動させる第2相対移動手段とを備えていることを特徴とするものである。

この発明によれば、まず、上述したうちのいずれかのリフレクタの焦点位置検出装置によってリフレクタの焦点位置を検出する。次いで、この検出した焦点位置に基づいて、第2相対移動手段により、リフレクタに対して光源ランプを相対移動させてリフレクタと光源ランプとのアライメント調整を行う。

このようにすれば、リフレクタと光源ランプのアライメント調整にあたって、三次元測定機によるリフレクタの焦点位置検出を不要にでき、従来と異なって時間および手間を省くことができ作業効率を良好にできる。

また、リフレクタの焦点位置検出には、光源ランプとは別個の検出用光源を使用しているから、光源ランプを点灯せずに済み、光源ランプを点灯してその照度が安定するまでの時間を不要にできるとともに、アライメント調整後には光源ランプが冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできる。

本発明の光源装置の製造装置では、前記光源ランプは、対向する一対の電極間に生じる放電によって点灯する放電ランプであるとともに、前記光源ランプの発

光位置を検出する発光位置検出装置を備え、この発光位置検出装置は、前記光源保持手段で保持される前記光源ランプの前記一对の電極の撮像情報を取得する撮像手段と、前記撮像情報に基づいて前記一对の電極間を結ぶ最短経路を検出する推定放電経路検出手段と、この推定放電経路検出手段で検出した前記最短経路の中心点の座標値を前記光源ランプの発光位置の座標値として求める発光位置算出手段とを備えていることが望ましい。

この発明によれば、発光位置検出装置では、まず、光源保持手段で光源ランプを保持した状態で、撮像手段により、一对の電極の撮像情報を取得する。次いで、この撮像情報から推定放電経路検出手段によって一对の電極間を結ぶ最短経路を検出し、発光位置算出手段によって最短経路の中心点の座標値、すなわち光源ランプの発光位置の座標値を求めている。

光源ランプの一对の電極間に生じる放電の経路は、通常、一对の電極間を結ぶ最短経路と略一致するから、このような最短経路の中心点の位置を求めれば、光源ランプの発光位置を求めることができる。一对の電極間を結ぶ最短経路および光源ランプの発光位置を撮像情報から求めているので、光源ランプを点灯させることなく、光源ランプの発光位置を求めることができる。

そして、光源ランプをリフレクタに対して設置する際、焦点位置検出装置でリフレクタの焦点位置を求め、一方、発光位置検出装置で光源ランプの発光位置を求めた後、光源ランプの発光位置がリフレクタの焦点位置にくるように光源ランプとリフレクタとを位置決めすれば、光源ランプを点灯させることなくかつ高精度に光源装置のアライメント調整を行うことができる。

従って、光源ランプとリフレクタとの位置決め作業にあたって、光源ランプを点灯させる必要がないため、光源ランプを点灯させてその照度が安定するまでの時間を不要にできるとともに、位置を調整した後には光源ランプが冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできるようになる。

本発明のリフレクタの焦点位置検出用光源は、上記目的を達成するために、以下の構成を備える。

本発明のリフレクタの焦点位置検出用光源は、光を発する発光素子と、頂点お

よび錐面を有した錐体状に形成されるとともに前記錐面の前記頂点近傍部分で前記発光素子から発した光を反射する反射部材と、これら発光素子および反射部材が内部に収められるハウジングとを備え、前記ハウジングには、前記反射部材からの反射光を通して外部に出射するための孔部が形成されていることを特徴とするものである。

この発明によれば、発光素子からの光は反射部材の錐面で反射され、ハウジングの孔部を通して外部に出射される。反射部材は、錐面の頂点近傍部分で発光素子からの光を反射してハウジング外部に出射しているから、反射部材の頂点を点光源の位置とみなすことができる。従って、このような焦点位置検出用光源を利用すれば、点光源を容易かつ簡単に構成できる。

本発明のリフレクタの焦点位置検出用光源では、前記反射部材が反射プリズムから形成されていることが望ましい。

この発明によれば、反射部材を反射プリズムから構成しているから、光を反射する錐面を容易に滑らかに形成できて、反射面の精度を良好にできる。

本発明のリフレクタの焦点位置検出用光源では、前記反射部材の前記錐面が前記発光素子から発した光線方向に対して角度調節可能に設けられていることが好ましい。

この発明によれば、反射部材の錐面が発光素子から発した光線方向に対して角度調節可能に設けられているから、反射部材で反射する光の出射方向を任意に調節できて、たとえばリフレクタの反射面の任意の部分に光を反射させることができる。

従って、このようなリフレクタの焦点位置検出用光源をリフレクタの焦点位置の検出に利用した場合、反射部材の錐面の角度を複数回変更し、変更するごとにスクリーン上に投写された反射光情報を検出することで、リフレクタの反射面の情報を広い範囲で得ることができ、このような広範囲な情報に基づいてリフレクタの焦点位置を検出すれば、焦点位置の検出精度を向上させることができる。

なお、1つの反射部材において、その錐面の角度を調節可能としてもよく、また、錐面の角度が異なる複数の反射部材を用意しておき、反射部材を交換することで、反射部材の角度を調節可能としてもよい。

本発明のリフレクタの焦点位置検出用光源では、前記発光素子と前記反射部材との間には光ファイバーケーブルが配置され、前記発光素子から発した光は前記光ファイバーケーブルに入射し、当該光ファイバーケーブルから出射した光が前記反射部材に反射されるように構成されていることが望ましい。

- 5 この発明によれば、発光素子から発した光は、光ファイバーケーブルを介して反射部材に入射しているため、発光素子から発した拡散光が直接ハウジングの孔部から外部へ漏れるのを防止でき、反射部材からの反射光のみを孔部から外部へと出射できるようになる。

- 10 本発明のリフレクタの焦点位置検出用光源では、前記発光素子が発光ダイオードであることが望ましい。

この発明によれば、発光素子を発光ダイオードで構成したため、発光素子を点灯してその照度が安定するまでの時間を短縮できるとともに、点灯による発熱をなくすことができ、消灯後の冷却時間を不要にできる。

- 15 本発明の放電ランプの発光位置検出方法は、上記目的を達成するために、以下の方法を採用する。

- 本発明の放電ランプの発光位置検出方法は、対向する一对の電極間に生じる放電によって点灯する放電ランプの発光位置検出方法であって、前記一对の電極の撮像情報を取得し、この撮像情報に基づいて前記一对の電極間を結ぶ最短経路を
20 検出し、この最短経路の中心点を前記放電ランプの発光位置として検出することを特徴とするものである。

この発明によれば、まず、一对の電極の撮像情報を取得し、この撮像情報に基づいて一对の電極間を結ぶ最短経路を求め、次に、この最短経路の中心点位置を放電ランプの発光位置として求めている。

- 25 放電ランプの一对の電極間に生じる放電経路は、通常、一对の電極間を結ぶ最短経路と略一致するから、このような最短経路の中心点の位置を求めれば、放電ランプの発光位置（発光の中心点位置）を求めることができる。このような一对の電極間を結ぶ最短経路および放電ランプの発光位置を撮像情報から求めているので、放電ランプを点灯させる必要がない。

そして、放電ランプをたとえば上述したようなランプユニットを構成するリフレクタに対して設置する際、まず、放電ランプの発光位置を本発明の方法で求め、このようにして求めた発光位置がリフレクタの焦点位置にくるように、すなわちリフレクタの放射光の照度が略最大となるように放電ランプとリフレクタとを位置決めすれば、放電ランプを点灯させることなくランプユニットのアライメント調整を行うことができる。

従って、放電ランプとリフレクタとの位置決め作業にあたって、放電ランプを点灯させる必要がないため、放電ランプを点灯させてその照度が安定するまでの時間が不要になるとともに、位置を調整した後には放電ランプが冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできるようになる。

本発明の放電ランプの発光位置検出方法では、前記放電ランプに使用される標準的な電極の標準撮像情報を予め取得しておき、前記撮像情報を前記標準撮像情報と比較して前記一对の電極形状を判定することが望ましい。

この発明によれば、放電ランプに使用される標準的な電極の標準撮像情報を予め取得しておき、後に取得した撮像情報を当該標準撮像情報と比較して一对の電極形状を判定するから、たとえば高圧水銀ランプ等のように内部に水銀等の液体が封入された放電ランプであった場合、当該液体が電極に付着していても正確に電極形状を判定でき、一对の電極間の最短経路をより正確に求められるようになる。

20

本発明の放電ランプの発光位置検出方法は、対向する一对の電極間に生じる放電によって点灯する放電ランプの発光位置検出方法であって、前記放電ランプの前記一对の電極間に微少放電を生じさせ、この微少放電経路の撮像情報を取得し、この撮像情報に基づいて前記微少放電経路の中心点を前記放電ランプの発光位置として検出することを特徴とするものである。

25

この発明によれば、一对の電極間に発生した微少放電経路の撮像情報を取得し、この撮像情報から微少放電経路の中心点を求め、この中心点位置を放電ランプの発光位置として求めている。

このように、微少放電を利用しているから、放電ランプの温度がほとんど上昇

しない状態で放電ランプの発光位置を求めることができる。

そして、放電ランプをたとえば上述したようなランプユニットを構成するリフレクタに対して設置する際、まず、放電ランプの発光位置を本発明の方法で求め、このようにして求めた発光位置がリフレクタの焦点位置にくるように、すなわち

5 リフレクタの放射光の照度が略最大となるように放電ランプとリフレクタとを位置決めすれば、放電ランプの温度がほとんど上昇することなくランプユニットのアライメント調整を行うことができる。

従って、放電ランプとリフレクタとの位置決め作業にあたって、微少放電を利用しているので、放電ランプを点灯してその照度が安定するまでの時間が不要となり、また、放電ランプの温度がほとんど上昇しないので、位置を調整した後は放電ランプが冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできるようになる。

10

本発明の放電ランプの発光位置検出方法では、前記微少放電を複数回生じさせて複数の前記微少放電経路を求め、前記複数の微少放電経路のそれぞれの中心点を検出し、これら複数の中心点の平均位置を前記放電ランプの発光位置として求めることが望ましい。

15

この発明によれば、複数の微少放電経路からそれぞれの中心点を検出し、これら複数の中心点の平均位置を放電ランプの発光位置として求めているため、放電ランプの発光位置をより正確に求められるようになる。

20

本発明の放電ランプとリフレクタとの位置決め方法は、上記目的を達成するために、以下の方法を採用する。

本発明の放電ランプとリフレクタとの位置決め方法は、放電ランプと、焦点を有しかつ前記放電ランプから放射された光線を反射するリフレクタとの位置決めを行う放電ランプとリフレクタとの位置決め方法であって、上述したいずれかの放電ランプの発光位置検出方法を用いて前記放電ランプの発光位置を検出し、前記放電ランプの発光位置を前記リフレクタの前記焦点の位置に配置することを特徴とするものである。

25

この発明によれば、上述したいずれかの放電ランプの発光位置検出方法を用い

て放電ランプの発光位置を検出し、このようにして求めた発光位置がリフレクタの焦点位置にくるように放電ランプとリフレクタとを位置決めしている。

従って、放電ランプとリフレクタとの位置決め作業にあたって、放電ランプを点灯させてその照度が安定するまでの時間を不要にできるとともに、位置を調整
5 した後には放電ランプが冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできる。

本発明の放電ランプとリフレクタとの位置決め方法は、放電ランプと、この放電ランプから放射された光線を反射するリフレクタとの位置決めを行う放電ランプとリフレクタとの位置決め方法であって、上述したいずれかの放電ランプの発
10 光位置検出方法を用いて前記放電ランプの発光位置を検出する検出作業工程と、前記放電ランプと、前記リフレクタとを互いに独立した状態で固定用部材にそれぞれ固定する固定作業工程と、前記発光位置に基づいて、前記放電ランプおよび／または前記リフレクタの前記固定用部材に対する取付位置を調整する調整作業工程とを備えていることを特徴とするものである。

15 この発明によれば、たとえば、固定用部材にリフレクタを予め固定しておき、上述したいずれかの放電ランプの発光位置検出方法を用いて放電ランプの発光位置を検出する。そして、求めた放電ランプの発光位置に基づいて、放電ランプの固定用部材に対する取付位置を調整し、放電ランプとリフレクタとの位置決めを行う。

20 このようにすれば、放電ランプとリフレクタとの位置決め作業にあたって、放電ランプを点灯させてその照度が安定するまでの時間を不要にできるとともに、位置を調整した後には放電ランプが冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできる。

本発明の放電ランプとリフレクタとの位置決め方法では、前記一対の電極の撮
25 像情報を異なる撮影方向から複数取得し、前記一対の電極のうち、いずれか一方の電極に対する他方の電極のずれ方向を検出することが望ましい。

この発明によれば、異なる撮影方向から複数の撮像情報を取得し、これら撮像情報に基づいて一対の電極の軸ずれ方向を検出し、たとえば、この軸ずれ方向を所定の方向に揃えれば、放電ランプとリフレクタとから構成されるランプユニッ

トの照度具合を良好にすることができる。

なお、軸ずれ方向をいずれの方向に揃えるかは、前記ランプユニットが使用される光学系に応じて決定すればよい。

- 5 本発明の放電ランプの発光位置検出装置は、上記目的を達成するために、以下の構成を備える。

本発明の放電ランプの発光位置検出装置は、対向する一对の電極間に生じる放電によって点灯する放電ランプの発光位置検出装置であって、前記放電ランプを保持する放電ランプ保持手段と、この放電ランプ保持手段で保持される前記放電
10 ランプの前記一对の電極の撮像情報を取得する撮像手段と、前記撮像情報に基づいて前記一对の電極間を結ぶ最短経路を検出する推定放電経路検出手段と、この推定放電経路検出手段で検出した前記最短経路の中心点の座標値を前記放電ランプの発光位置の座標値として求める発光位置算出手段とを備えていることを特徴とするものである。

- 15 この発明によれば、まず、放電ランプ保持手段で放電ランプを保持した状態で、撮像手段により、一对の電極の撮像情報を取得する。次いで、この撮像情報から推定放電経路検出手段によって一对の電極間を結ぶ最短経路を検出し、発光位置算出手段によって最短経路の中心点の座標値、すなわち放電ランプの発光位置の座標値を求めている。

- 20 放電ランプの一对の電極間に生じる放電の経路は、通常、一对の電極間を結ぶ最短経路と略一致するから、このような最短経路の中心点の位置を求めれば、放電ランプの発光位置を求めることができる。一对の電極間を結ぶ最短経路および放電ランプの発光位置を撮像情報から求めているので、放電ランプを点灯させることなく、放電ランプの発光位置を求めることができる。

- 25 そして、放電ランプをたとえば上述したようなランプユニットを構成するリフレクタに対して設置する際、まず、放電ランプの発光位置を本発明の検出装置で求め、このようにして求めた発光位置がリフレクタの焦点位置にくるように、すなわちリフレクタの放射光の照度が略最大となるように放電ランプとリフレクタとを位置決めすれば、放電ランプを点灯させることなくランプユニットのアライ

メント調整を行うことができる。

従って、放電ランプとリフレクタとの位置決め作業にあたって、放電ランプを点灯させる必要がないため、放電ランプを点灯させてその照度が安定するまでの時間を不要にできるとともに、位置を調整した後には放電ランプが冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできるようになる。

本発明の位置決め装置は、上記目的を達成するために、以下の構成を備える。

本発明の位置決め装置は、対向する一対の電極間に生じる放電によって点灯する放電ランプと、この放電ランプから放射された光線を反射するリフレクタとの位置決めを行う位置決め装置であって、上述の発光位置検出装置と、前記リフレクタを保持するリフレクタ保持手段と、このリフレクタ保持手段によって保持されたリフレクタに対して前記放電ランプを相対移動させる相対移動手段とを備えていることを特徴とするものである。

この発明によれば、まず、上述の発光位置検出装置を用いて放電ランプの発光位置を検出する。次に、この検出した発光位置に基づいて、リフレクタ保持手段で保持されたリフレクタに対して、相対移動手段によって放電ランプを相対移動させて放電ランプとリフレクタとの位置決めを行う。

従って、放電ランプとリフレクタとの位置決め作業にあたって、放電ランプを点灯させる必要がないため、放電ランプを点灯させてその照度が安定するまでの時間を不要にできるとともに、位置を調整した後には放電ランプが冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の第1実施形態に係るプロジェクタの光学系を模式的に示す平面図である。

図2は前記第1実施形態における光源装置を示す断面図である。

図3は前記第1実施形態における光源ランプを示す断面図である。

図4は前記第1実施形態における光源ランプの一対の電極を拡大して示す図である。

図 5 は前記第 1 実施形態における焦点位置検出装置を示す平面図である。

図 6 は前記第 1 実施形態における焦点位置検出装置を示す側面図である。

図 7 は前記第 1 実施形態における焦点位置検出用光源を示す断面図である。

図 8 は前記第 1 実施形態における焦点位置検出用光源を示す斜視図である。

- 5 図 9 は前記第 1 実施形態における焦点位置検出用光源の一部を拡大して示す断面図である。

図 10 は前記第 1 実施形態における集光レンズ部を示す正面図である。

図 11 は前記第 1 実施形態におけるスクリーンを示す正面図である。

- 10 図 12 は前記第 1 実施形態におけるスクリーンに投写された像を示すための正面図である。

図 13 は前記第 1 実施形態におけるスクリーンに投写された他の像を示すための正面図である。

図 14 は前記第 1 実施形態におけるリフレクタの焦点位置検出の手順を説明するフローチャートである。

- 15 図 15 は本発明の第 2 実施形態に係る光源装置の製造装置を示す平面図である。

図 16 は前記第 2 実施形態における製造装置を示す側面図である。

図 17 は前記第 2 実施形態における発光位置検出系を示す概略構成図である。

- 20 図 18 は前記第 2 実施形態における第 1 カメラによる画像を示した模式図である。

図 19 は前記第 2 実施形態における第 2 カメラによる画像を示した模式図である。

図 20 は前記第 2 実施形態における光源装置の製造手順を説明するフローチャートである。

- 25 図 21 は本発明の第 3 実施形態に係る位置決め装置を示す平面図である。

図 22 は前記実施形態における位置決め装置を示す側面図である。

図 23 は前記実施形態における位置決め装置を示す背面図である。

図 24 は本発明の第 4 実施形態の要部を示す概略構成図である。

図 25 は本発明の変形例の要部を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の第1および第2実施形態を図面に基づいて説明する。

[第1実施形態]

5 〔1. プロジェクタにおける光学ユニットの全体説明〕

図1には、本発明の第1実施形態に係るプロジェクタ1に用いられる光学ユニット4が模式的に示されている。

光学ユニット4は、光源から出射された光束を、光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成するユニットであり、インテグレータ照明光学系41、色
10 分離光学系42、リレー光学系43、電気光学装置44、クロスダイクロックプリズム45、および投写レンズ46を備えている。

インテグレータ照明光学系41は、電気光学装置44を構成する3枚の液晶パネル441（色光毎に液晶パネル441R、441G、441Bと示す）の画像形成領域に光束を供給するための光学系であり、光源装置であるランプユニット
15 10と、UVフィルタ418と、第1レンズアレイ414と、第2レンズアレイ416と、偏光変換素子415と、重畳レンズ419と、反射ミラー424とを備えている。

このうちのランプユニット10は、放射状の光線を出射する光源ランプである放電ランプ11と、この放電ランプ11から出射された光を反射するリフレクタ
20 12と、これら放電ランプ11およびリフレクタ12が取り付けられる図示しないランプハウジングとを有している。放電ランプ11としては、高圧水銀ランプ、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ等、内部に水銀が封入されたランプを用いることが多い。リフレクタ12としては放物面鏡が用いられている。

なお、リフレクタ12には楕円面鏡が用いられることもある。この場合、UV
25 フィルタ418と第1レンズアレイ414との間には、点線で示したように並行化レンズ413を配置して反射光の補正を行うことが望ましい。

なお、このようなランプユニット10の構造については、後に詳細に説明する。

第1レンズアレイ414は、光軸方向から見て略矩形状の輪郭を有する小レンズ414Aがマトリクス状に配列された構成を有している。各小レンズ414A

は、放電ランプ 1 1 から出射されて UV フィルタ 4 1 8 を通る光束を、複数の部分光束に分割している。各小レンズ 4 1 4 A の輪郭形状は、液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域の形状と略相似形をなすように設定されている。たとえば、液晶パネル 4 4 1 の画像形成領域のアスペクト比（横と縦の寸法の比率）が 4 : 3 であるならば、各小レンズ 4 1 4 A のアスペクト比も 4 : 3 に設定する。

第 2 レンズアレイ 4 1 6 は、第 1 レンズアレイ 4 1 4 と略同様な構成を有しており、小レンズ 4 1 6 A がマトリクス状に配列された構成を有している。この第 2 レンズアレイ 4 1 6 は、重畳レンズ 4 1 9 とともに、第 1 レンズアレイ 4 1 4 の各小レンズ 4 1 4 A の像を液晶パネル 4 4 1 上に結像させる機能を有している。

偏光変換素子 4 1 5 は、第 2 レンズアレイ 4 1 6 と重畳レンズ 4 1 9 との間に配置されるとともに、第 2 レンズアレイ 4 1 6 からの光を 1 種類の偏光光に変換するものであり、これにより、電気光学装置 4 4 での光の利用効率が高められている。

具体的に、偏光変換素子 4 1 5 によって 1 種類の偏光光に変換された各部分光は、重畳レンズ 4 1 9 によって電気光学装置 4 4 の液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B 上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネル 4 4 1 を用いた本実施形態のプロジェクタ 1（電気光学装置 4 4）では、1 種類の偏光光しか利用できないため、他種類のランダムな偏光光を発する放電ランプ 1 1 からの光のほぼ半分が利用されない。

そこで、偏光変換素子 4 1 5 を用いることにより、放電ランプ 1 1 からの出射光を全て 1 種類の偏光光に変換し、電気光学装置 4 4 での光の利用効率を高めている。なお、このような偏光変換素子 4 1 5 は、たとえば特開平 8 - 3 0 4 7 3 9 号公報等に紹介されている。

色分離光学系 4 2 は、2 枚のダイクロイックミラー 4 2 1, 4 2 2 と、反射ミラー 4 2 3 とを備え、これらのダイクロイックミラー 4 2 1, 4 2 2 によりインテグレート照明光学系 4 1 から出射された複数の部分光束を赤、緑、青の 3 色の色光に分離する機能を有している。

リレー光学系 4 3 は、入射側レンズ 4 3 1、リレーレンズ 4 3 3、および反射

ミラー 4 3 2, 4 3 4 を備え、色分離光学系 4 2 で分離された色光のうち、青色光を液晶パネル 4 4 1 B まで導く機能を有している。

ここで、色分離光学系 4 2 のダイクロイックミラー 4 2 1 では、インテグレート照明光学系 4 1 から出射された光束の青色光と緑色光とが反射するとともに、
5 赤色光が透過する。ダイクロイックミラー 4 2 1 によって透過した赤色光は、反射ミラー 4 2 3 で反射し、フィールドレンズ 4 1 7 を通って赤色用の液晶パネル 4 4 1 R に達する。このフィールドレンズ 4 1 7 は、第 2 レンズアレイ 4 1 6 から出射された各部分光束をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換する。他の液晶パネル 4 4 1 G、4 4 1 B の前に設けられたフィールドレンズ 4 1 7 も
10 同様である。

ダイクロイックミラー 4 2 1 で反射した青色光と緑色光のうちで、緑色光はダイクロイックミラー 4 2 2 によって反射し、フィールドレンズ 4 1 7 を通って緑色用の液晶パネル 4 4 1 G に達する。一方、青色光はダイクロイックミラー 4 2 2 を透過してリレー光学系 4 3 を通り、さらにフィールドレンズ 4 1 7 を通って
15 青色光用の液晶パネル 4 4 1 B に達する。なお、青色光にリレー光学系 4 3 が用いられているのは、青色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長いため、光の拡散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ 4 3 1 に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ 4 1 7 に伝えるためである。

20 電気光学装置 4 4 は、3 枚の光変調装置となる液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B を備え、これらは、例えば、ポリシリコン T F T をスイッチング素子として用いたものであり、色分離光学系 4 2 で分離された各色光は、これら 3 枚の液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B によって、画像情報に応じて変調されて光学像を形成する。

25 クロスダイクロイックプリズム 4 5 は、3 枚の液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B から出射された各色光ごとに変調された画像を合成してカラー画像を形成するものである。

なお、プリズム 4 5 には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4 つの直角プリズムの界面に沿って略 X 字状に形成され、こ

これらの誘電体多層膜によって3つの色光が合成される。そして、プリズム45で合成されたカラー画像は、投写レンズ46から出射され、スクリーン上に拡大投写される。

〔2. ランプユニットの構造〕

5 ランプユニット10は、プロジェクタ1の図示しない筐体（ライトガイド）内部に収納されており、図2に示すように、放電ランプ11と、この放電ランプ11から放射された光線を揃えて出射するリフレクタ12と、これら放電ランプ11およびリフレクタ12が取り付けられる図示しないランプハウジングとを含んで構成されている。

10 放電ランプ11は、図3に示すように、ガラス製の本体111と、この本体111の内部に収納された一対の電極112とを備えている。

本体111の中央部分111Aは、膨らんでいて中空となっており、この中央部分111A内部に微量の水銀が封入されている。

一対の電極112は、ちょうどこの中央部分111Aの内部で対向しており、
15 一対の電極112間の放電によって放電ランプ11が点灯するようになっている。ここで、図4に示すような一対の電極112間に生じる放電経路112Aの略中心の点を、放電ランプ11の発光位置112Bとする。なお、放電ランプ11の発光位置112Bとは、放電ランプ11の発光の略中心位置のことである。

図2に戻って、リフレクタ12は、カップ状に形成され、内面が焦点Fを有した放物面状に形成されて反射面12Aとされており、焦点F位置に光源が配置されると当該光源から発した光を反射して平行光を出射するようになっている。

このようなリフレクタ12は、図中左側（光出射側）に開口しており、図中右側に底部分が配置されている。

リフレクタ12の底部分の中央には、放電ランプ11を挿通するための挿通孔
25 12Bが形成されている。この挿通孔12Bに放電ランプ11を挿通してリフレクタ12内部に放電ランプ11の中央部分111Aを配置した後、挿通孔12Bにセメント等の接着剤12Cを充填することにより、放電ランプ11をリフレクタ12に固定している。

一方、リフレクタ12の開口には、保護ガラス板14が取り付けられている。

これにより、リフレクタ 1 2 の光出射側が保護ガラス板 1 4 によって覆われることとなつて、放電ランプ 1 1 が万一破裂しても破片がリフレクタ 1 2 の外部に飛び散らないようになっている。

このような構成を有するランプユニット 1 0 の製造にあたって、放電ランプ 1 1 とリフレクタ 1 2 との位置関係が最適となるように、すなわち、リフレクタ 1 2 の焦点 F 位置と放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B とが略一致するように位置決め操作（アライメント調整）がなされる。

この放電ランプ 1 1 およびリフレクタ 1 2 のアライメント調整を行うにあたって、放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B およびリフレクタ 1 2 の焦点 F の位置をそれぞれ検出する必要がある、このうちリフレクタ 1 2 の焦点位置の検出は、図 5 および図 6 に示す焦点位置検出装置 3 を用いて行っている。

〔 3 . リフレクタの焦点位置検出装置の構造 〕

図 5 には焦点位置検出装置 3 の平面図、図 6 にはその側面図がそれぞれ示されている。

この焦点位置検出装置 3 は、基台 3 1 を備え、この基台 3 1 上にはリフレクタ保持手段 3 2 と、集光レンズ部 3 3 と、スクリーン部 3 4 と、反射光情報検出手段としての焦点位置検出用カメラ 3 5 と、第 1 相対移動手段としての X 方向移動機構 3 6 および位置調整機構 3 7 と、焦点位置検出用光源 3 8 とがそれぞれ配置されている。

リフレクタ保持手段 3 2 は、基台 3 1 上に立設された支持板 3 2 1 を備え、この支持板 3 2 1 の図中右側には、リフレクタ 1 2 の開口側が着脱自在に取付可能とされたリフレクタ保持部材 3 2 2 が設けられている。また、支持板 3 2 1 には、リフレクタ 1 2 の開口に対応した位置に、リフレクタ 1 2 からの反射光を通すための孔部 3 2 1 A が形成されている。

X 方向移動機構 3 6 は、基台 3 1 上に設けられかつ X 方向へ平行に延びた 2 本の X 方向レール 3 6 1 と、これら X 方向レール 3 6 1 の長手方向（X 方向）に沿って摺動可能に設けられた X 方向テーブル 3 6 2 とを含んで構成されている。

位置調整機構 3 7 は、X 方向テーブル 3 6 2 上に配置された Z 方向微調整機構 3 7 1 と、この Z 方向微調整機構 3 7 1 上に配置された X Y 方向微調整機構 3 7

2 とを含んで構成されており、X Y 方向微調整機構 3 7 2 上には、光源保持手段である放電ランプ保持手段 3 9 を介して焦点位置検出用光源 3 8 が着脱自在に取付可能とされている。

5 これら Z 方向微調整機構 3 7 1 および X Y 方向微調整機構 3 7 2 は、従来技術を用いた機構を利用すればよく、本実施形態では具体的に以下のような機構を用いている。

10 Z 方向微調整機構 3 7 1 は、Z ステージ 3 7 1 A およびマイクロメータヘッド 3 7 1 B を含んで構成され、マイクロメータヘッド 3 7 1 B のスピンドルの進退に伴って Z ステージ 3 7 1 A が Z 方向へ駆動されるようになっている。また、Z ステージ 3 7 1 A 上に X Y 方向微調整機構 3 7 2 が設置されている。

15 X Y 方向微調整機構 3 7 2 は、X ステージ 3 7 2 A、Y ステージ 3 7 2 B、X 方向用マイクロメータヘッド 3 7 2 C、および Y 方向用マイクロメータヘッド 3 7 2 D を含んで構成され、各マイクロメータヘッド 3 7 2 C、3 7 2 D の各スピンドルの進退に伴って X ステージ 3 7 2 A および Y ステージ 3 7 2 B がそれぞれ X および Y 方向へ駆動されるようになっている。

なお、本実施形態では、Z 方向微調整機構 3 7 1 および X Y 方向微調整機構 3 7 2 に、マイクロメータヘッド 3 7 1 B、3 7 2 C、3 7 2 D を用いて駆動方式を手動式としたが、たとえばステッピングモータ等を用いて駆動方式を自動式としてもよい。

20 焦点位置検出用光源 3 8 は、図 7 および図 8 に示すように、両端が塞がれた円筒状のハウジング 3 8 1 を有している。このハウジング 3 8 1 内には、図中右側に発光素子としての発光ダイオード 3 8 2 が設置され、図中左側に先端が略円錐状に形成された反射部材としての反射プリズム 3 8 3 が設置されており、これら発光ダイオード 3 8 2 と反射プリズム 3 8 3 との間には光ファイバーケーブル 3 8 4 が配置されている。

25 ハウジング 3 8 1 内部には、発光ダイオード 3 8 2 と光ファイバーケーブル 3 8 4 との間に隔壁 3 8 5 が設けられ、この隔壁 3 8 5 には光ファイバーケーブル 3 8 4 の径よりも若干小さい径を有する孔部 3 8 5 A が形成されている。なお、ハウジング 3 8 1 および隔壁 3 8 5 は不透過性の材料から形成されている。

また、ハウジング 381 の周面には、反射プリズム 383 からの反射光を通して外部へ出射するための 4 つの孔部 381 A がハウジング 381 の周方向に沿って設けられており、これら 4 つの孔部 381 A は互いに略 90° ずつ間隔をあけて配置されている。

- 5 発光ダイオード 382 は、電圧を印加すると発光する発光素子であり、発光に際しての発熱がないという特徴を有している。

反射プリズム 383 は、その先端が頂点 383 A および錐面 383 B を有する円錐状に形成されており、この先端側が発光ダイオード 382 と対向するように配置されている。図 9 に拡大して示すように、錐面 383 B と、光ファイバーケーブル 384 から出射される光の光路とがなす角度は略 45° となっており、錐面 383 B の頂点 383 A 近傍部分には、光ファイバーケーブル 384 からの光を反射可能なように研磨された反射面 383 C が形成されている。なお、本実施形態では、反射面 383 C の錐面 383 B の傾斜方向に沿った長さが 1 mm とされている。この反射面 383 C に対応した位置に前述した 4 つの孔部 381 A が配置されている。

光ファイバーケーブル 384 は、径が小さいものであり、たとえば本実施形態では径が 0.5 mm とされている。光ファイバーケーブル 384 の右端には、発光ダイオード 382 から発した光のうち、隔壁 385 の孔部 385 A を通った一部の光が入射し、この光は、光ファイバーケーブル 384 の内部を通過して左端から反射プリズム 383 に向かって出射される。

このような構成を有する焦点位置検出用光源 38 では、発光ダイオード 382 から発した光の一部は、隔壁 385 の孔部 385 A および光ファイバーケーブル 384 を順に通った後、反射プリズム 383 の錐面 383 B（反射面 383 C）に反射され、ハウジング 381 の孔部 381 A を通って外部に出射される。

- 25 発光ダイオード 382 からの光は、隔壁 385 の孔部 385 A および光ファイバーケーブル 384 を通ることにより、あまり拡散することなく反射プリズム 383 の錐面 383 B に達することができる。これにより、光を反射プリズム 383 の錐面 383 B の頂点 383 A により近い部分で反射することができるから、反射プリズム 383 で反射された反射光を反射プリズム 383 の頂点 383 A か

ら発した光とみなすことができ、反射プリズム 3 8 3 の頂点 3 8 3 A を点光源の点とみなすことができる。

このような焦点位置検出用光源 3 8 でハウジング 3 8 1 の 4 つの孔部 3 8 1 A から 4 方向へ光が出射され、この光は、焦点位置検出用光源 3 8 がリフレクタ 1 2 内に挿入された際、リフレクタ 1 2 の反射面で反射されて集光レンズ部 3 3 へ入射するようになっている。

集光レンズ部 3 3 は、図 1 0 にも示すように、4 枚の集光レンズ 3 3 1 と、基台 3 1 上に立設されて 4 枚の集光レンズ 3 3 1 を保持する集光レンズ保持部材 3 3 2 とを含んで構成されている。

4 枚の集光レンズ 3 3 1 は、焦点位置検出用光源 3 8 から 4 方向に出射されてリフレクタ 1 2 で反射された光の各光路上に配置されている。

集光レンズ 3 3 1 を通った光は、スクリーン部 3 4 のスクリーン 3 4 1 上に投写されるようになっている。

スクリーン部 3 4 は、図 1 1 にも示すように、すりガラス製のスクリーン 3 4 1 と、基台 3 1 上に立設されてスクリーン 3 4 1 を保持するスクリーン保持部材 3 4 2 とを含んで構成されている。

スクリーン 3 4 1 と集光レンズ 3 3 1 とは所定距離を隔てて配置されており、この所定距離は、集光レンズ 3 3 1 に平行光が入射したとき、集光レンズ 3 3 1 から出射した光がちょうどスクリーン 3 4 1 上で集光するように設定されている。

具体的には、焦点位置検出用光源 3 8 の反射プリズム 3 8 3 の頂点 3 8 3 A がリフレクタ 1 2 の略焦点 F 位置に配置されたときに各集光レンズ 3 3 1 を通った光がスクリーン 3 4 1 上で結像する距離に設定されている。つまり、焦点位置検出用光源 3 8 が最適な位置に配置されたときには、スクリーン 3 4 1 上に反射プリズム 3 8 3 の先端形状の像が 4 つ投写されることとなる（図 1 2 参照）。

スクリーン 3 4 1 には、図 1 1 に示すように、前述した 4 つの反射プリズム 3 8 3 の先端形状の像が投写される箇所にそれぞれ略円状のマーキング 3 4 3 が施されており、各マーキング 3 4 3 の中心点 3 4 3 A は、スクリーン 3 4 1 に投写された反射プリズム 3 8 3 の先端形状の像の頂点がかかる位置とされている。なお、

焦点位置検出用光源 3 8 がリフレクタ 1 2 の略焦点 F 位置に配置されたときであつても、リフレクタ 1 2 の反射面 1 2 A 形状や、反射プリズム 3 8 3 の先端の円錐形状がそれぞれ設計上の理想形状からずれていた場合には、スクリーン 3 4 1 上に投写された反射プリズム 3 8 3 の先端形状の像の頂点がマーキング 3 4 3 の中心点 3 4 3 A の位置からずれることもある。

このようなスクリーン 3 4 1 では、焦点位置検出用光源 3 8 がリフレクタ 1 2 の略焦点 F 位置に配置された場合、リフレクタ 1 2 からは平行光が出射されるので、図 1 2 に示すような反射プリズム 3 8 3 のぼやけていない先端形状の画像 A が 4 つ投写されることとなる。

10 一方、焦点位置検出用光源 3 8 がリフレクタ 1 2 の焦点 F 位置からずれて配置された場合、リフレクタ 1 2 からは平行光が出射されないので、集光レンズ 3 3 1 から出射した光がスクリーン 3 4 1 上で集光せず、たとえば図 1 3 に示すような反射プリズム 3 8 3 のぼやけた先端形状の画像 B が 4 つ投写される。

焦点位置検出用カメラ 3 5 は、いわゆる C C D (Charge Coupled Device) カ
15 メラであり、スクリーン 3 4 1 の光入射側 (図 5, 6 中右側) の反対側 (図 5, 6 中左側) に配置され、スクリーン 3 4 1 に投写された像 (投写像) を検出して電気信号として出力するものである。この焦点位置検出用カメラ 3 5 は、投写像を高精度に検出するために、ズーム・フォーカス機構を備え、遠隔制御により自由にズーム・フォーカスを調整できるようになっている。

20 なお、本実施形態では、スクリーン 3 4 1 に投写される 4 つの像を 1 台の焦点位置検出用カメラ 3 5 で同時に検出するように構成しているが、4 台の焦点位置検出用カメラを設けて各カメラで各像を検出するようにしてもよい。

このような焦点位置検出用カメラ 3 5 は、C P U および記憶装置を備えたコンピュータ 5 0 (図 5) と電氣的に接続されており、このコンピュータ 5 0 により
25 焦点位置検出用カメラ 3 5 で取得した撮像情報の処理が行われている。

具体的に、コンピュータ 5 0 では、焦点位置検出用カメラ 3 5 で取得した投写像が、ぼやけた像であるか否かを識別している。

投写像の識別の方法としては、種々のものが考えられるが、本実施形態では、具体例として以下の 2 つの手法を挙げる。

第1の手法としては、パターン認識を利用した方法が挙げられる。コンピュータ50の記憶装置で、スクリーン341上に投写される反射プリズム383の投写像の理想形状（本実施形態では略三角形）をパターン形状として予め記憶させておき、このパターン形状と焦点位置検出用カメラ35で取得した投写像の形状とを比較して互いの差がより小さいときに、焦点位置検出用光源38がリフレクタ12の焦点F位置上に設置されているものとみなす方法である。なお、投写像がぼやけていればぼやけているほどパターン形状との差が大きくなる。

第2の手法としては、画像の輝度を利用する方法が挙げられる。焦点位置検出用カメラ35からの投写像の情報において、スクリーン341上に反射光が投写されると像が形成されている部分の輝度値が他の部分と比べると小さくなる。このことを利用し、スクリーン341のマーキング343内において、所定値以下の輝度値を有する画素数の数が最も少なかったときに、焦点位置検出用光源38がリフレクタ12の焦点F位置上に設置されているものとみなす。なお、本実施形態では、輝度値とは、焦点位置検出用カメラ35から得られた映像信号の濃度値のことであり、本実施形態では、輝度値が小さいほど像が濃いことを示し、輝度値が大きいほど像が淡いことを示している。従って、投写像がぼやけていればいるほど、スクリーン341のマーキング内において、像が形成されている部分の割合が大きくなるから、所定値以下の輝度値を有する画素数の数が増える。

〔4. 焦点F位置の検出作業〕

次に、本実施形態に係る焦点位置検出装置3を用いたリフレクタ12の焦点F位置の検出作業を、図14のフローチャートに沿って説明する。

1) まず、リフレクタ12をリフレクタ保持手段32に固定するとともに、焦点位置検出用光源38を放電ランプ保持手段39を介して位置調整機構37のYステージ372Bに固定する（処理S1）。

2) X方向移動機構36のX方向テーブル362を図5, 6中左側に移動させることにより、焦点位置検出用光源38をリフレクタ12内に挿入した後、位置調整機構37により、焦点位置検出用光源38の位置をXYZ方向にそれぞれ微調整して、反射プリズム383の頂点383Aをリフレクタ12の焦点F位置近傍に配置する（処理S2）。

3) 焦点位置検出用光源 38 の発光ダイオード 38 2 に電圧を印加して点灯する (処理 S 3)。すると、焦点位置検出用光源 38 から出射した光がリフレクタ 1 2 に反射され、集光レンズ 3 3 1 を通ってスクリーン 3 4 1 上に投写され、当該スクリーン 3 4 1 上に投写像が形成される。

5 4) スクリーン 3 4 1 上に形成された投写像を目視により観察し (処理 S 4)、投写像がぼやけているようであれば、焦点位置検出用光源 38 を微小移動させてその位置を調整する (処理 S 5)。

5) 一方、目視により投写像のぼけが少ないと確認されたときには、焦点位置検出用光源 38 を移動させないで (処理 S 5)、焦点位置検出用カメラ 3 5 のズーム・フォーカスを調整した後、焦点位置検出用カメラ 3 5 によって、スクリーン 3 4 1 上に形成された投写像の情報を取得する (処理 S 6)。

6) 焦点位置検出用カメラ 3 5 からの撮像情報に基づいて、コンピュータ 5 0 により、画像処理演算を行う (処理 S 7)。具体的に、たとえば上述した第 1 の手法では、コンピュータ 5 0 の記憶装置で予め記憶されたパターン形状と投写像との比較を行ったり、あるいは、上述した第 2 の手法では、スクリーン 3 4 1 のマーキング 3 4 3 内において所定値以下の輝度値を有する画素数の計測を行ったりする。

7) 焦点位置検出用光源 38 の現在位置の座標値を検出する (処理 S 8)。

8) 前述した画像処理演算の演算結果データ (パターン形状と投写像との差の大きさに関するデータや、マーキング 3 4 3 内における所定値以下の輝度値を有する画素数に関するデータ等) と焦点位置検出用光源 38 の位置データとを対応させた状態で、この情報をコンピュータ 5 0 の記憶装置に保存しておく (処理 S 9)。

9) 焦点位置検出用光源 38 の現在位置から各方向にそれぞれ微小移動させて (処理 S 10)、処理 S 4 ~ S 10 までの手順を複数回繰り返し行う。

そして、複数回データを採取した後 (処理 S 10)、スクリーン 3 4 1 上の投写像のぼやけ方が最も小さいときの焦点位置検出用光源 38 における反射プリズムの頂点の位置をリフレクタの焦点位置としてコンピュータ 5 0 の記憶装置に保存する (処理 S 11)。なお、投写像のぼやけ方が最も小さいときとは、上述の

第1の手法ではパターン形状と投写像との差が最も小さいときのことであり、一方、第2の手法ではマーキング343内における所定値以下の輝度値を有する画素数が最も少ないときのことである。

〔5. 効果〕

5 上述のような本実施形態によれば、次のような効果がある。

(1)焦点位置検出用光源38から出射してリフレクタ12に反射された光をスクリーン341上に投写して、焦点位置検出用カメラ35により、スクリーン上341に投写された反射光の情報を検出する。次いで、焦点位置検出用カメラ35で検出した反射光情報に基づいて、位置調整機構37により、リフレクタ12
10 に対して焦点位置検出用光源38を移動させることで当該焦点位置検出用光源38をリフレクタ12の焦点F位置に配置し、このときの焦点位置検出用光源38の反射プリズム383の頂点383A位置を、リフレクタの焦点F位置として検出している。

リフレクタ12の焦点F位置検出にあたって、焦点位置検出用カメラ35で検
15 出したスクリーン341上の平面的な反射光情報を利用しているから、三次元測定機による測定が不要になり、従来と異なって時間および手間を省くことができ、作業効率を良好にできる。

(2)スクリーン341がすりガラスから形成されているため、スクリーン341の反射光投写面の反対側の面から、スクリーン341を透過した反射光情報を
20 得ることができる。これにより、焦点位置検出用カメラ35をスクリーン341の反射光投写面側の反対側に設置できて、スクリーン341の反射光投写面側に配置されるリフレクタ12等との光学的干渉を気にせずに済み、設計の自由度を向上させることができる。

(3)焦点位置検出用光源38において、発光ダイオード382からの光は反射
25 プリズム383の錐面383Bで反射され、ハウジング381の孔部381Aを通過して外部に出射される。反射プリズム383は、錐面383Bの頂点383A近傍部分で発光ダイオード382からの光を反射してハウジング381外部に出射しているから、反射プリズム383の頂点383Aをいわゆる点光源の位置とみなすことができる。従って、このような焦点位置検出用光源38を利用すれば、

点光源を容易かつ簡単に構成できる。

(4)焦点位置検出用光源 38 において、発光ダイオード 382 から発した光を反射する反射部材を反射プリズム 383 から構成しているから、光を反射する錐面 383B を容易に滑らかに形成できて、反射面の精度を良好にできる。

5 (5)焦点位置検出用光源 38 において、発光ダイオード 382 から発した光は、光ファイバーケーブル 384 を介して反射プリズム 383 に入射しているため、発光ダイオード 382 から発した拡散光が直接ハウジング 381 の孔部 381A から外部へ漏れるのを防止でき、反射プリズム 383 からの反射光のみを孔部 381A から外部へと出射できるようになる。

10 (6)焦点位置検出用光源 38 において、発光素子を発光ダイオード 382 で構成したため、発光素子を点灯してその照度が安定するまでの時間を短縮できるとともに、発光素子の点灯による発熱をなくすことができ、消灯後の冷却時間を不要にできる。

15 [第 2 実施形態]

図 15 および図 16 には、本発明の第 2 実施形態に係る光源装置の製造装置 2 の平面図および側面図がそれぞれ示されている。

本実施形態の製造装置 2 は、前述した第 1 実施形態のリフレクタの焦点位置検出装置を含んで構成された装置であるので、第 1 実施形態と同様の構成である部分については、同一の符号を付してその説明を省略、または簡略にする。

なお、本実施形態の製造装置 2 は、本発明に基づいて放電ランプとリフレクタとの位置調整を行う位置決め装置でもある。

製造装置 2 は、基台 21 と、この基台 21 上にそれぞれ配置された発光位置検出装置としての発光位置検出系 22、XY 方向移動系 23、位置調整系 24、および焦点位置検出系 30 とを含んで構成されている。なお、XY 方向移動系 23 および位置調整系 24 を合わせた機構が、本発明に係る第 1 相対移動手段および第 2 相対移動手段である。

発光位置検出系 22 は、基台 21 上の図 15 中上部中央に配置された撮像手段としての 2 台の第 1 カメラ 221 および第 2 カメラ 222 を備え、第 1 カメラ 2

21の撮影方向は水平方向、第2カメラ222の撮影方向は垂直方向とされている。第1および第2カメラ221, 222としては、いわゆるCCD (Charge Coupled Device) カメラが用いられている。

5 これら第1および第2カメラ221, 222は、基台21上にそれぞれ立設された支柱223Aに側面略L字状のブラケット223Bを介して取り付けられている。

第1および第2カメラ221, 222で取得した撮像情報は、図17に示される画像処理装置225に取り込まれるようになっている。

10 画像処理装置225は、第1および第2カメラ221, 222からの信号が入力される入力部225Aと、この入力部225Aからの信号を画像処理して画像情報に変換するとともに、この画像情報に基づいて種々の比較演算を行う画像処理部226と、この画像処理部226からの画像情報をディスプレイ等の表示装置に出力する出力部225Bと、パターン記憶部227とを備えている。なお、
15 図示は省略するが、画像処理装置225は、上記構成に加えて上述した第1実施形態のコンピュータ50の機能を備えており、焦点位置検出用カメラ35にも電気的に接続されている。

パターン記憶部227は、放電ランプ11に使用される電極112の形状のパターン情報を記憶しており、このようなパターン情報は、第1および第2カメラ221, 222で取得した標準撮像情報から得られている。ここで、標準撮像画
20 像の取得に用いられる電極は、本体111内に収められていない状態の電極であり、水銀等が付着していない電極である。

画像処理部226は、パターン認識手段226A、推定放電経路検出手段226B、および発光位置算出手段226Cを備えている。

25 パターン認識手段226Aでは、第1および第2カメラ221, 222が取得した撮像情報が送られると、この撮像情報に基づく電極112形状と、パターン記憶部227で記憶されている標準撮像情報に基づいた電極形状のパターンとを比較して、電極112の形状を認識している。つまり、パターン認識手段226Aでは、いわゆるパターンマッチングが行われている。

前記撮像情報に基づく電極112は、本体111内に収められた状態であるか

ら、水銀が付着していて電極 1 1 2 形状の輪郭線が明確となっていない場合がある。このため、パターン認識手段 2 2 6 A において、撮像情報に基づく電極 1 1 2 形状と標準撮像情報に基づくパターンとを比較して、電極 1 1 2 の形状を認識することで、電極 1 1 2 に水銀が付着していても電極 1 1 2 の形状を正確に検出
5 できるようになっている。

推定放電経路検出手段 2 2 6 B は、パターン認識手段 2 2 6 A で検出された一対の電極 1 1 2 の形状情報に基づいて、当該一対の電極 1 1 2 の最も近接し合うそれぞれの突端の位置を検出し、この突端同士を結ぶ最短経路を検出している。この最短経路は、前述した一対の電極 1 1 2 間の放電経路 1 1 2 A (図 4) と略
10 一致するものであり、このような最短経路を放電経路 1 1 2 A として推定する。

発光位置算出手段 2 2 6 C は、推定放電経路検出手段 2 2 6 B で検出した最短経路 (推定放電経路) の中心点の座標値を算出するものであり、このような中心点を放電ランプ 1 1 の発光位置 (発光の中心点) 1 1 2 B (図 4) の座標値として求めている。

15 このようにして算出された放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B の座標情報は、出力部 2 2 5 B によって電極 1 1 2 の画像情報とともにディスプレイ等の表示装置に出力される。そして、表示装置には、当該画像情報に基づいた電極 1 1 2 の画像、および座標情報に基づいた発光位置 1 1 2 B の X Y Z 座標値が表示される。

ここにおいて、画像処理部 2 2 6 から表示装置に出力表示された画像が、図 1
20 8 の画像 C および図 1 9 の画像 D であった場合、これら画像 C および画像 D より、一対の電極 1 1 2 間の推定放電経路 (最短経路) 1 1 2 C が傾いていることが分かる。すなわち、対向する一対の電極 1 1 2 に軸ずれが生じていることが分かる。

このような一対の電極 1 1 2 の軸ずれは、放電ランプ 1 1 の製造過程において生じることがあり、プロジェクタ 1 の照度具合にも大きく影響する。

25 このため、電極 1 1 2 の軸ずれがプロジェクタ 1 の照度に影響しないように、電極 1 1 2 の軸ずれ方向をある一定の方向に揃えることが必要となる。

電極 1 1 2 の軸ずれをいずれの方向に揃えるかは、プロジェクタの光学系の構成によって異なるので、その光学系に対応させて電極 1 1 2 の軸ずれ補正が行われる。

本実施形態でのプロジェクタ 1 の光学系において、たとえば Z 方向への軸ずれに対する許容範囲が大きく、Y 方向への軸ずれに対する許容範囲が小さい場合、図 1 8、図 1 9 に示す方向にずれた電極はもともと Z 方向のずれ量が大きく、このずれがそのまま許容されるから、軸ずれ補正は行われない。

5 一方、他のプロジェクタの光学系において、たとえば Z 方向への軸ずれに対する許容範囲が小さく、Y 方向への軸ずれに対する許容範囲が大きい場合には、後述する回転調整系 2 4 5 によって長手方向を軸に放電ランプ 1 1 を略 90° 回転させることで、一对の電極 1 1 2 の軸ずれ方向を補正できるようになる。つまり、Y 方向への軸ずれを大きくして、Z 方向への軸ずれを小さくすることができる。

10 図 1 5 および図 1 6 に戻って、XY 方向移動系 2 3 は、基台 2 1 上に設けられかつ Y 方向へ平行に延びた 2 本の Y 方向レール 2 3 1 と、これら Y 方向レール 2 3 1 の長手方向（Y 方向）に沿って摺動可能に設けられた Y 方向テーブル 2 3 2 と、この Y 方向テーブル 2 3 2 上に配置されかつ X 方向へ平行に延びた 2 本の X 方向レール 3 6 1 と、これら X 方向レール 3 6 1 の長手方向（X 方向）に沿って
15 摺動可能に設けられた X 方向テーブル 3 6 2 とを含んで構成されている。

位置調整系 2 4 は、X 方向テーブル 3 6 2 上に配置された Z 方向微調整機構 3 7 1 と、この Z 方向微調整機構 3 7 1 上に配置された XY 方向微調整機構 3 7 2 と、この XY 方向微調整機構 3 7 2 上に水平部分に取り付けられた側面略 L 字状のブラケット 2 4 3 と、このブラケット 2 4 3 の垂直部分の図 1 6 中左側に取り
20 付けられた傾斜調整系 2 4 4 と、この傾斜調整系 2 4 4 の図 1 6 中左側に取り付けられた回転調整系 2 4 5 と、この回転調整系 2 4 5 の図 1 6 中左側に取り付けられかつ放電ランプ 1 1 の端部および焦点位置検出用光源 3 8 の端部を保持可能な光源保持手段 2 4 6 とを含んで構成されている。

なお、Z 方向微調整機構 3 7 1 および XY 方向微調整機構 3 7 2 は、前述の第
25 1 実施形態と同一の構成なのでその説明を省略する。

傾斜調整系 2 4 4 および回転調整系 2 4 5 は、従来技術を用いた機構を利用すればよく、本実施形態では具体的に以下のような機構を用いている。

傾斜調整系 2 4 4 は、第 1 ステージ 2 4 4 A および第 2 ステージ 2 4 4 B と、これらステージ 2 4 4 A、2 4 4 B をそれぞれ傾斜させる第 1 ハンドル 2 4 4 C

および第2ハンドル244Dとを含んで構成されており、第1ハンドル244Cを回動させることにより第1ステージ244AがY方向に沿った軸を中心に傾斜され、第2ハンドル244Dを回動させることにより第2ステージ244BがZ方向に沿った軸を中心に傾斜されるようになっている。

5 回転調整系245は、X方向に沿った軸を回転軸とする回転テーブル245Aおよびマイクロメータヘッド245Bを含んで構成され、作業者が手で直接回転テーブル245Aを±180°粗動回転させることができるとともに、マイクロメータヘッド245Bのスピンドルの進退に伴って回転テーブル245Aを微動回転させることができるようになっている。

10 なお、本実施形態では、Z方向微調整機構371、XY方向微調整機構372、傾斜調整系244、および回転調整系245に、マイクロメータヘッドやハンドルを用いて駆動方式を手動式としたが、たとえばステッピングモータ等を用いて駆動方式を自動式としてもよい。

15 焦点位置検出系30は、リフレクタ保持手段32と、集光レンズ部33と、スクリーン部34と、反射光情報検出手段としての焦点位置検出用カメラ35とを備えている。なお、これらリフレクタ保持手段32、集光レンズ部33、スクリーン部34、および焦点位置検出用カメラ35は、前述の第1実施形態のものと同一の構成なのでその説明を省略する。

20 次に、本実施形態における製造装置2を用いたランプユニット10の製造手順を、図20に示すフローチャートに沿って説明する。

1) まず、リフレクタ12の焦点F位置の検出作業を行うにあたって、XY方向移動系23のY方向テーブル232を図15中下方へスライドさせ(処理S12)、この後、上述の第1実施形態の図14で説明したようにリフレクタ12の焦点F位置を検出する(処理S13)。

25 2) リフレクタ12の焦点F位置を検出した後、XY方向移動系23のX方向テーブル362を図15中右方向へスライドさせ、焦点位置検出用光源38を光源保持手段246から取り外し、放電ランプ11を取り付ける(処理S14)。

3) 次いで、放電ランプ11の発光位置112Bを検出するために、第1および第2カメラ221、222付近へ移動させる。つまり、XY方向移動系23の

Y方向テーブル232を図15中上方へ移動させ、X方向テーブル362を図15中左方へ移動させる（処理S15）。

4）この後、第1および第2カメラ221、222によって放電ランプ11の
5 一対の電極112の撮像情報を取得し（処理S16）、パターン認識手段226
Aにおいて、撮像情報に基づく電極112形状とパターン記憶部227で記憶さ
れている標準撮像情報に基づくパターンとを比較して、電極112の形状を検出
する（処理S17）。

5）次に、撮像情報の電極112の形状情報に基づいて、推定放電経路検出手
10 段226Bで一対の電極112間の最短経路（すなわち放電経路112A）を検
出して（処理S18）、発光位置算出手段226Cによって最短経路の中心点位
置（すなわち発光位置112B）を求め、電極112の画像とともに発光位置1
12Bの座標情報がディスプレイ等の表示装置に出力表示される（処理S19）。
なお、作業者は、表示装置に表示された電極112の位置関係に基づき、必要に
応じて回転調整系245によって放電ランプ11の軸ずれ補正を行う。

15 6）以上のようにして、リフレクタ12の焦点F位置および放電ランプ11の
発光位置112Bを求めた後、これらの座標情報に基づいて、リフレクタ12の
焦点F位置と放電ランプ11の発光位置112Bとが一致するように、リフレク
タ12に対する放電ランプ11の位置決めを行う（処理S20）。

具体的には、まず、XY方向移動系23のX方向テーブル362を図15中右
20 方へ移動させ、Y方向テーブル232を図15中下方へ移動させた後、X方向テ
ーブル362を図15中左方へ移動させて放電ランプ11をリフレクタ12の近傍
に配置させる。そして、位置調整系24の各機構371、372によって放電ラ
ンプ11の位置の微調整を行い、放電ランプ11の発光位置112Bとリフレク
タ12の焦点F位置とを略一致させる。

25 このようにして放電ランプ11とリフレクタ12とを位置決めした後、リフレ
クタ12の挿通孔12B内にセメント等の接着剤12Cを充填することにより、
放電ランプ11をリフレクタ12に固定する。

上述のような本実施形態によれば、前述の第1実施形態の効果（1）～（6）
に加えて、次のような効果がある。

(7) リフレクタ 12 の焦点 F 位置検出には、放電ランプ 11 とは別個の焦点位置検出用光源 38 を用いたから、放電ランプ 11 を点灯せずに済み、光源ランプを点灯してその照度が安定するまでの時間を不要にできるとともに、アライメント調整後には光源ランプが冷えるまで待つ必要もなくなって、ランプユニット 10 の製造作業効率を良好にできる。

(8) 製造装置 2 の発光位置検出系 22 において、まず、一对の電極 112 の撮像情報を取得し、この撮像情報に基づいて一对の電極 112 間を結ぶ最短経路を求め、次に、この最短経路の中心点位置を放電ランプ 11 の発光位置 112B として求めている。このように、一对の電極 112 間を結ぶ最短経路および放電ランプ 11 の発光位置 112B を撮像情報から求めているので、放電ランプ 11 を点灯させる必要がない。

そして、求めた発光位置 112B がリフレクタ 12 の焦点 F 位置にくるように、すなわちリフレクタ 12 の放射光の照度が略最大となるように放電ランプ 11 とリフレクタ 12 とを位置決めしているから、放電ランプ 11 を点灯させることなくかつ高精度にランプユニット 10 のアライメント調整を行うことができる。

従って、放電ランプ 11 とリフレクタ 12 との位置決め作業にあたって、放電ランプ 11 を点灯させる必要がないため、放電ランプ 11 を点灯させてその照度が安定するまでの時間が不要になるとともに、位置を調整した後には放電ランプ 11 が冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできる。

20

[第 3 実施形態]

図 21 には本実施形態の位置決め装置 2A の平面図、図 22 にはその側面図、図 23 にはその背面図がそれぞれ示されている。

本実施形態の位置決め装置 2A は、本発明に基づいて光源とリフレクタの位置決めを行うものであるが、基本構成は前述した第 2 実施形態の光源装置の製造装置 2 と同様であり、同じ部分については同符号を付して説明を省略する。

位置決め装置 2A は、基台 21 と、この基台 21 上にそれぞれ配置された発光位置検出装置としての発光位置検出系 22、相対移動手段としての XY 方向移動系 23、相対移動手段としての位置調整系 24、照度測定系 25、およびリフレ

クタ保持手段 2 6 とを含んで構成されている。

このうち、発光位置検出系 2 2、X Y 方向移動系 2 3、位置調整系 2 4 は先に第 2 実施形態で説明した通りである。一方、第 2 実施形態の光源装置の製造装置 2 にあった焦点位置検出系 3 0 は本実施形態の位置決め装置 2 A にはなく、代り
5 に設けられた照度測定系 2 5 およびリフレクタ保持手段 2 6 は位置決め装置 2 A に独自の構成である。以下、照度測定系 2 5 およびリフレクタ保持手段 2 6 について説明する。

照度測定系 2 5 は、放電ランプ 1 1 を点灯可能な図示しない電源供給装置と、基台 2 1 上に配置されかつ X 方向へ延びた 1 本の支持レール 2 5 1（いわゆるオ
10 プティカルベンチ等）と、この支持レール 2 5 1 の長手方向（X 方向）に沿って摺動可能にそれぞれ設けられた複数（たとえば本実施形態では 4 つ）のスライダ 2 5 2 とを含んで構成されている。

複数のスライダ 2 5 2 には、それぞれホルダ 2 5 3 を介して光学部品が取付可能とされ、図 2 1 および図 2 2 中左側のスライダ 2 5 2 から順に、投写レンズ 4
15 6、フィールドレンズ 4 1 7、偏光変換素子 4 1 5 および第 2 レンズアレイ 4 1 6 からなるユニット、第 1 レンズアレイ 4 1 4、平行化レンズ 4 1 3 がそれぞれ取り付けられている。これらの光学部品 4 6、4 1 7、4 1 5、4 1 6、4 1 4、4 1 3 間の各距離は、図 1 の模式図で示すプロジェクタ 1 の当該光学部品 4 6、4 1 7、4 1 5、4 1 6、4 1 4、4 1 3 間の各距離と略同等に設定されている。

20 ただし、照度測定系 2 5 は、放電ランプ 1 1 とリフレクタ 1 2 との位置決めのために用いられるのではなく、リフレクタ 1 2 からの反射光の照度具合を確認するために設けられている。

リフレクタ保持手段 2 6 は、X Y 方向移動系 2 3 の Y 方向テーブル 2 3 2 上に立設された支持板 2 6 1 を備え、この支持板 2 6 1 には、放電ランプ 1 1 が挿通
25 可能な挿通孔 2 6 1 A が形成されている。支持板 2 6 1 の図 2 1 および図 2 2 中左側には、挿通孔 2 6 1 A に対応した位置に円筒部材 2 6 2 が取り付けられている。ここで、支持板 2 6 1 の挿通孔 2 6 1 A の軸方向と円筒部材 2 6 2 の軸方向とは略一致している。

円筒部材 2 6 2 の外周には、ベアリング 2 6 3 を介してリング部材 2 6 4 が設

けられ、このリング部材 2 6 4 と円筒部材 2 6 2 との軸方向は一致しており、当該軸を中心にリング部材 2 6 4 が円筒部材 2 6 2 に対して回転可能とされている。

リング部材 2 6 4 の図中左側には 2 本のシャフト 2 6 5 を介してリング状のリフレクタ保持部材 2 6 6 が取り付けられている。このリフレクタ保持部材 2 6 6 の図中右側の面には、リフレクタ 1 2 の開口側の形状に対応した形状が形成され、リフレクタ 1 2 の開口側がリフレクタ保持部材 2 6 6 に着脱自在に取付可能とされている。

次に、本実施形態の作用を説明する。

10 まず、放電ランプ保持手段 2 4 6 およびリフレクタ保持手段 2 6 によって、放電ランプ 1 1 およびリフレクタ 1 2 をそれぞれ保持する。ここで、放電ランプ 1 1 は、リフレクタ 1 2 に挿入された状態となる。

次に、放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B を検出するため、放電ランプ 1 1 を第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 付近へ移動させる。つまり、X Y 方向移動系 2 3 の Y 方向テーブル 2 3 2 を図 2 1 中上方へ移動させ、次いで、X 方向テーブル 2 3 4 を図 2 1 中左方へ移動させる。

この後、第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 によって放電ランプ 1 1 の一対の電極 1 1 2 の撮像情報を取得し、パターン認識手段 2 2 6 A において、撮像情報に基づく電極 1 1 2 形状とパターン記憶部 2 2 7 で記憶されている標準撮像情報に基づくパターンとを比較して、電極 1 1 2 の形状を検出する。

すると、撮像情報の電極 1 1 2 の形状情報に基づいて、推定放電経路検出手段 2 2 6 B で一対の電極 1 1 2 間の最短経路（すなわち放電経路 1 1 2 A）を検出し、発光位置算出手段 2 2 6 C によって最短経路の中心点位置（すなわち発光位置 1 1 2 B）を求められ、電極 1 1 2 の画像とともに発光位置 1 1 2 B の座標情報がディスプレイ等の表示装置に出力表示される。

作業者は、表示装置に表示された電極 1 1 2 の位置関係に基づき、必要に応じて回転調整機構 2 4 5 によって放電ランプ 1 1 の軸ずれ補正を行う。

また、作業者は、発光位置 1 1 2 B の座標情報に基づいて、リフレクタ 1 2 の焦点 F 位置と放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B とが一致するように、リフレク

タ 1 2 に対する放電ランプ 1 1 の位置決めを行う。

具体的には、まず、X Y 方向移動系 2 3 の X 方向テーブル 2 3 4 を図 2 1 中右方へ移動させ、放電ランプ 1 1 をリフレクタ 1 2 の近傍に配置させる。そして、位置調整系 2 4 の各機構 2 4 1, 2 4 2, 2 4 4 によって放電ランプ 1 1 の位置
5 および姿勢の微調整を行い、放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B とリフレクタ 1 2 の焦点 F 位置とを略一致させる。

なお、リフレクタ 1 2 の焦点 F の X Y Z 座標位置は、予め既知であり、たとえば原点 (0, 0, 0) に位置合わせされている。

このようにして放電ランプ 1 1 とリフレクタ 1 2 とを位置決めした後、リフレ
10 クタ 1 2 の挿通孔 1 2 B 内にセメント等の接着剤 1 2 C を充填することにより、放電ランプ 1 1 をリフレクタ 1 2 に固定する。

ここで、接着剤 1 2 C で放電ランプ 1 1 とリフレクタ 1 2 とを固定する前に、照度測定系 2 5 において、リフレクタ 1 2 の反射光の照度具合を確認してもよい。

照度具合の確認を行う際には、放電ランプ 1 1 とリフレクタ 1 2 とを位置決め
15 した状態で、X Y 方向移動系 2 3 の Y 方向テーブル 2 3 2 を図 2 1 中下方へ移動させ、照度測定系 2 5 の略光軸 P (X 方向に沿った軸) 上に放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B (リフレクタ 1 2 の焦点 F) を配置する。そして、放電ランプ 1 1 を点灯して、平行化レンズ 4 1 3、第 1 レンズアレイ 4 1 4、第 2 レンズアレイ 4 1 6、偏光変換素子 4 1 5、フィールドレンズ 4 1 7、および投写レンズ 4
20 6 を通った光の照度具合を確認できるようになる。

上述のような本実施形態によれば、前述の第 2 実施形態の効果 (8) に加えて、次のような効果がある。

(9) 発光位置検出系 2 2 において、放電ランプ 1 1 に使用される標準的な電極の標準撮像情報を予め取得しておき、後に取得した撮像情報を当該標準撮像情報
25 と比較して一対の電極 1 1 2 の形状を判定するから、電極 1 1 2 に水銀が付着していても正確に電極形状を判定でき、一対の電極間の最短経路 (推定放電経路) およびその中心位置 (発光位置 1 1 2 B) をより正確に求めることができる

(10) 発光位置検出系 2 2 では、第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 によって、水平方向および垂直方向の二方向からの撮像情報を取得し、これら撮像情報

に基づいて一対の電極 1 1 2 の軸ずれ方向を検出し、この軸ずれ方向をプロジェクタ 1 の光学系に対応して所定の方法に揃えているため、放電ランプ 1 1 とリフレクタ 1 2 とから構成されるランプユニット 1 0 の照度具合を良好にすることができる。

5 [第 4 実施形態]

図 2 4 には、本発明の第 4 実施形態に係る発光位置検出系 2 7 が示されている。本実施形態は、前述の第 3 実施形態における発光位置検出系 2 2 に換えて、発光位置検出系 2 7 を用いたものであり、他の構成（たとえば X Y 方向移動系、位置調整系、プロジェクタの構成等）は前述の第 3 実施形態と略同様であるから同符
10 号を用いてその説明を省略または簡略にする。

発光位置検出系 2 7 は、第 1 カメラ 2 2 1 および第 2 カメラ 2 2 2 と、これら第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 で取得した撮像情報が取り込まれる画像処理装置 3 2 4 とを備えている。なお、第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 は、前述の第 3 実施形態と略同一のものなのでその説明を省略する。

15 これら第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 では、放電ランプ 1 1 の一対の電極 1 1 2 間に微少放電を生じさせた際の微少放電経路の撮像情報を取得している。ここで、微少放電は複数回発生させ、複数の微少放電経路の撮像情報が取得されている。このようにして第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 で取得した撮像情報は、画像処理装置 3 2 4 に取り込まれるようになっている。

20 画像処理装置 3 2 4 は、第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 からの信号が入力される入力部 2 2 5 A と、この入力部 2 2 5 A からの信号を演算処理する画像処理部 2 2 8 と、この画像処理部 2 2 8 からの出力信号をディスプレイ等の表示装置に出力する出力部 2 2 5 B とを備えている。

画像処理部 2 2 8 は、微少放電経路検出手段 2 2 8 A、および発光位置算出手
25 段 2 2 8 B を備えている。

微少放電経路検出手段 2 2 8 A は、入力部 2 2 5 A から入力された撮像情報から複数の微少放電経路の座標値を求めている。

発光位置算出手段 2 2 8 B は、微少放電経路検出手段 2 2 8 A で検出した複数の微少放電経路の各中心点の座標値を算出した後、これら複数の中心点の平均位

置を放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B として求めている。

このようにして算出された放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B の座標情報、および前記撮像情報に基づいた電極 1 1 2 の画像は、出力部 2 2 5 B によってディスプレイ等の表示装置に出力表示される。

- 5 なお、本実施形態において、作業者が表示装置に表示された微少放電経路から一対の電極 1 1 2 の軸ずれ方向を検出し、前述の第 3 実施形態と同様に軸ずれ方向を所定の方向に揃えることで、ランプユニット 1 0 の照度具合を良好にできるようにする。

- 10 上述のような本実施形態によれば、前述の第 3 実施形態の効果 (8)、(10)に加えて、次のような効果がある。

(11) 発光位置検出系 2 7 において、一対の電極 1 1 2 間に発生した微少放電の経路の画像を第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 で取得し、これら画像から微少放電経路の中心点を求め、この中心点位置を放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B として求めている。

- 15 このように、微少放電を利用して放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B を求めているから、放電ランプ 1 1 の温度がほとんど上昇しない状態で放電ランプ 1 1 の発光位置を求めることができる。

- そして、求めた発光位置 1 1 2 B がリフレクタ 1 2 の焦点 F 位置にくるように、すなわちリフレクタ 1 2 の放射光の照度が略最大となるように放電ランプ 1 1 と
20 リフレクタ 1 2 とを位置決めしているから、放電ランプ 1 1 の温度がほとんど上昇することなくランプユニット 1 0 のアライメント調整を行うことができる。
従って、放電ランプ 1 1 とリフレクタ 1 2 との位置決め作業にあたって、放電ランプ 1 1 の温度がほとんど上昇しないため、放電ランプ 1 1 を点灯してその照度が安定するまでの時間、および位置決め作業後に放電ランプ 1 1 を消灯して冷える
25 までの時間が不要になり、位置決め作業にかかる時間を短縮できるようになる。

(12) 微少放電を複数回生じさせ、発光位置算出手段 2 2 8 B において、複数の微少放電経路からそれぞれの中心点を検出してこれら複数の中心点の平均位置を放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B として求めているため、放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B をより正確に求めることができる。

〔他の実施形態〕

なお、本発明は前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良は、本発明に含まれるものである。

- 5 たとえば、前記各実施形態では、撮影方向が水平方向および垂直方向である 2 台の第 1 および第 2 カメラ 2 2 1, 2 2 2 を用いたが、撮影方向が異なる 3 台以上のカメラを用いてもよく、また、撮影方向も水平および垂直方向に限らない。

また、1 台のカメラを用い、たとえば上述した回転調整機構 2 4 5 で放電ランプ 1 1 を回転させることで、一対の電極 1 1 2 を異なる方向から映した複数の撮
10 像情報を得てもよい。このような場合でも、放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B だけでなく、対向する一対の電極 1 1 2 の軸ずれを検出できる。そのうえ、使用するカメラが 1 台で済むから、コスト削減が可能となる。

前記各実施形態では、リフレクタ 1 2 に放電ランプ 1 1 を固定するタイプのランプユニット 1 0 に位置決め装置 2 A を用いたが、たとえば図 2 5 に示すような
15 ランプユニット 1 0 A に位置決め装置 2 A を用いてもよい。

図 2 5 において、ランプユニット 1 0 A は、放電ランプ 1 1 と、リフレクタ 1 2 と、これら放電ランプ 1 1 およびリフレクタ 1 2 が互いに独立した状態でそれぞれ固定される固定用部材としてのランプハウジング 1 3 とを含んで構成されている。なお、放電ランプ 1 1 およびリフレクタ 1 2 については、前記各実施形態
20 のものと略同一のものなのでその説明を省略する。

ランプハウジング 1 3 は、プロジェクタ 1 の図示しない筐体に取り付けられる基台部 1 3 1 と、この基台部 1 3 1 上に対向してそれぞれ立設配置されたリフレクタ保持部 1 3 2 および放電ランプ保持部 1 3 3 とを有している。

このうち、リフレクタ保持部 1 3 2 は、枠体状に形成されてリフレクタ 1 2 の
25 開口側が取り付けられている。

一方、放電ランプ保持部 1 3 3 には挿通孔 1 3 3 A が形成され、この挿通孔 1 3 3 A に放電ランプ 1 1 が挿通された状態でセメント等の接着剤 1 3 3 B が充填されることで放電ランプ 1 1 が放電ランプ保持部 1 3 3 に取り付けられている。

放電ランプ 1 1 は、リフレクタ 1 2 を貫通した状態でランプハウジング 1 3 に

位置決め固定されている。

このような構成のランプユニット 10 A において、まず、たとえば、保護ガラス板 14 を挟んだ状態でランプハウジング 13 のリフレクタ保持部 132 にリフレクタ 12 を予め固定しておき、適宜なランプハウジング保持手段を介してランプハウジング 13 を Y 方向テーブル 232 上にセットする。

次に、前述した発光位置検出系 22、27 の放電ランプ 11 の発光位置 112 B を検出する。そして、求めた放電ランプ 11 の発光位置 112 B に基づいて、放電ランプ 11 のランプハウジング 13 に対する取付位置を位置調整系 24 によって調整し、放電ランプ 11 とリフレクタ 12 との位置決めを行う。

10 このようにすれば、放電ランプ 11 とリフレクタ 12 との位置決め作業にあたって、放電ランプ 11 を点灯してその照度が安定するまでの時間、および放電ランプ 11 を消灯して冷えるまでの時間が不要となるから、位置決め作業にかかる時間を短縮できる。

前記第 3 実施形態では、発光位置検出系 22 にパターン認識手段 226 A およ
15 びパターン記憶部 227 を設け、パターンマッチングによって電極 112 の形状を判定しているが、パターンマッチングを行わずに、撮像情報に基づいた電極 112 の形状をそのまま認識して電極 112 の形状を検出するようにしてもよく、このような場合も本発明に含まれる。

更に、前記各実施形態では、反射プリズム 383 の錐面 383 B の発光ダイオード 382 から発した光線方向に対する角度を一定（略 45°）としたが、たとえば、錐面の角度が異なる複数の反射プリズムを用意しておき、反射プリズムを交換することで反射プリズムの錐面の角度を調節可能にしてもよい。

このようにすれば、反射プリズムの錐面が発光ダイオード 382 から発した光線方向に対して角度調節可能に設けられることとなるから、反射プリズムで反射する光の出射方向を任意に調節できて、たとえばリフレクタ 12 の反射面 12 A
25 の任意の部分に光を反射させることができる。そして、このことをリフレクタ 12 の焦点 F 位置の検出に利用した場合、反射プリズムを複数回交換し、交換するごとにスクリーン上に投写された反射光情報を検出することで、リフレクタ 12 の反射面 12 A の情報を広い範囲で得ることができ、このような広範囲な情報に

基づいてリフレクタ 1 2 の焦点 F 位置を検出すれば、焦点 F 位置の検出精度を向上させることができる。

前記各実施形態では、反射プリズム 3 8 3 の先端形状を円錐状としたが、角錐状に形成してもよく、要するに錐体状に形成されていればよい。

- 5 前記各実施形態では、焦点位置検出用光源 3 8 の発光素子を発光ダイオード 3 8 2 で構成したが、本発明に係る発光素子はこれに限定されるものではなく、シリコン発光素子等の種々の発光素子を用いてよい。

- 前記各実施形態では、焦点位置検出用光源 3 8 において、発光ダイオード 3 8 2 と反射プリズム 3 8 3 との間に光ファイバーケーブル 3 8 4 が配置されていた
10 が、この光ファイバーケーブル 3 8 4 は必ずしも設ける必要はなく設けられない場合も本発明に含まれる。

前記各実施形態では、焦点位置検出用光源 3 8 において、反射部材として反射プリズム 3 8 3 を用いたが、本発明に係る反射部材はこれに限定されるものではなく、発光素子から発した光を反射できる適宜なミラーを適用してよい。

- 15 前記第 2 実施形態では、表示装置に出力表示された画像に基づいて、放電ランプ 1 1 の一対の電極 1 1 2 の軸ずれ方向を所定方向に揃えていたが、たとえば、軸ずれ方向を所定方向に揃えるために必要な放電ランプ 1 1 の回転角度の情報を表示装置に出力するような軸ずれ検出手段を設けてもよく、このような場合には、画像処理部 2 2 6 に二点鎖線で示す軸ずれ検出手段 2 2 6 D（図 1 7 参照）を設
20 ければよい。

- 前記各実施形態では、反射面 1 2 A が放物面状に形成されたリフレクタ 1 2 を用いたが、本発明のリフレクタはこれに限定されるものではなく、反射面が楕円面状に形成されたリフレクタを用いてもよく、このような場合には、リフレクタと第 1 レンズアレイ 4 1 4 との間に平行化レンズを配置することが必要となる。
25 また、第 1 実施形態の焦点位置検出装置 3 および第 2 実施形態の製造装置 2 において、リフレクタと集光レンズ 3 3 1 との間にも平行化レンズを配置することが必要となる。

なお、楕円面を有したリフレクタを用いた場合にも、当該リフレクタの焦点位置と放電ランプ 1 1 の発光位置とを略一致させた状態でリフレクタと放電ランプ

1 1 との位置決めを行う。

前記各実施形態では、スクリーン部 3 4 のスクリーン 3 4 1 をすりガラスから構成したが、他の透過部材から構成してもよく、また、不透過性の部材から構成してもよい。しかし、スクリーンを透過性の部材から構成した方が、焦点位置検
5 出用カメラ 3 5 をスクリーン 3 4 1 の反射光投写面側の反対側に設置できて、スクリーン 3 4 1 の反射光投写面側に配置されるリフレクタ 1 2 等との位置関係を気にせずに焦点位置検出用カメラ 3 5 を設置できるようになり、設計の自由度を向上させることができる。

前記第 2 実施形態では、発光位置検出系 2 2 において、放電ランプ 1 1 の一対
10 の電極 1 1 2 間の最短経路を放電経路 1 1 2 A として推定し、発光位置 1 1 2 B を検出したが、一対の電極 1 1 2 間に微小放電を生じさせ、この微小放電経路の中心点を発光位置 1 1 2 B として検出するように構成してもよい。このような場合、放電ランプ 1 1 の発光位置 1 1 2 B の検出にあたって、微小放電を利用している
15 るので、放電ランプ 1 1 を点灯してその照度が安定するまでの時間が不要となり、また、放電ランプ 1 1 の温度がほとんど上昇しないので、位置を調整した後は放電ランプ 1 1 が冷えるまで待つ必要もなくなって、作業効率を良好にできるようになる。

前記各実施形態では、リフレクタ 1 2 に放電ランプ 1 1 を接着固定するタイプのランプユニット 1 0 に製造装置 2 および焦点位置検出装置 3 を用いたが、たと
20 えば、光源ランプと、リフレクタと、これら光源ランプおよびリフレクタが互いに独立した状態でそれぞれ固定される固定用部材とを含んで構成されたタイプの光源装置に用いてもよい。

本発明のプロジェクタとしては、光変調装置として液晶パネルを用いたものに限らず、例えば、プラズマ素子や、マイクロミラーを用いた光変調装置を備えた
25 ものや、入射した光を反射しつつ変調して出射する反射型の光変調装置を備えたものや、単板式、二枚式、リアタイプのものが採用できる。要するに、光源ランプから出射された光束を、画像情報に応じて変調して光学像を形成し、該光学像を拡大投写するプロジェクタであれば、この構成等は、実施に当たって適宜決めればよい。

産業上の利用可能性

本発明は、光源装置、その製造方法および製造装置、リフレクタの焦点位置検出方法および検出装置、焦点位置検出用光源、放電ランプの発光位置検出方法および検出装置、放電ランプとリフレクタとの位置決め方法および位置決め装置として利用でき、特に画像を拡大投影するプロジェクタの光源に利用できる。

請求の範囲

1. リフレクタを保持するリフレクタ保持手段と、
このリフレクタ保持手段で保持されたリフレクタの焦点位置近傍で点灯する検
5 出用光源と、
この検出用光源から出射して前記リフレクタに反射された反射光が投写される
スクリーンと、
このスクリーン上に投写される反射光の情報を検出する反射光情報検出手段
と、
- 10 前記リフレクタ保持手段によって保持された前記リフレクタに対して前記検出
用光源を相対移動させる第1相対移動手段とを備えていることを特徴とするリフ
レクタの焦点位置検出装置。
2. 請求項1に記載のリフレクタの焦点位置検出装置において、
前記スクリーンは、透過部材から形成されていることを特徴とするリフレクタ
15 の焦点位置検出装置。
3. リフレクタの焦点位置近傍で検出用光源を点灯する光源点灯工程と、
この光源点灯工程で検出用光源を点灯した後、当該検出用光源から出射されて
前記リフレクタに反射されてスクリーン上に投写された反射光の情報を検出する
反射光情報検出工程と、
- 20 この反射光情報検出工程で得た反射光の情報に基づき、前記リフレクタに対し
て前記検出用光源を相対移動させる第1位置調整工程とを備えていることを特徴
とするリフレクタの焦点位置検出方法。
4. 光源ランプと、この光源ランプから出射された光線を反射するリフレクタ
とを備えた光源装置の製造方法であって、
- 25 請求項3に記載のリフレクタの焦点位置検出方法を用いて前記リフレクタの焦
点位置を検出する焦点位置検出工程と、
前記リフレクタおよび／または前記光源ランプを移動させて、前記焦点位置検
出工程で検出した前記リフレクタの前記焦点位置と前記光源ランプの発光位置と
を略一致させる第2位置調整工程とを備えていることを特徴とする光源装置の製

造方法。

5. 請求項 4 に記載の光源装置の製造方法で製造されたことを特徴とする光源装置。

6. 光源ランプと、この光源ランプから出射された光線を反射するリフレクタ

5 とを備えた光源装置の製造装置であって、

請求項 1 または請求項 2 に記載のリフレクタの焦点位置検出装置と、

前記光源ランプを保持する光源保持手段と、

前記リフレクタ保持手段によって保持された前記リフレクタに対して前記光源
ランプを相対移動させる第 2 相対移動手段とを備えていることを特徴とする光源
10 装置の製造装置。

7. 請求項 6 に記載の光源装置の製造装置において、

前記光源ランプは、対向する一対の電極間に生じる放電によって点灯する放電
ランプであるとともに、

前記光源ランプの発光位置を検出する発光位置検出装置を備え、

15 この発光位置検出装置は、前記光源保持手段で保持される前記光源ランプの前
記一対の電極の撮像情報を取得する撮像手段と、

前記撮像情報に基づいて前記一対の電極間を結ぶ最短経路を検出する推定放電
経路検出手段と、

この推定放電経路検出手段で検出した前記最短経路の中心点の座標値を前記光
20 源ランプの発光位置の座標値として求める発光位置算出手段とを備えていること
を特徴とする光源装置の製造装置。

8. 光を発する発光素子と、

頂点および錐面を有した錐体状に形成されるとともに前記錐面の前記頂点近傍
部分で前記発光素子から発した光を反射する反射部材と、

25 これら発光素子および反射部材が内部に収められるハウジングとを備え、

前記ハウジングには、前記反射部材からの反射光を通して外部に出射するため
の孔部が形成されていることを特徴とするリフレクタの焦点位置検出用光源。

9. 請求項 8 に記載のリフレクタの焦点位置検出用光源において、

前記反射部材は、反射プリズムから形成されていることを特徴とするリフレク

タの焦点位置検出用光源。

10. 請求項8または請求項9に記載のリフレクタの焦点位置検出用光源において、

5 前記反射部材の前記錐面は、前記発光素子から発した光線方向に対して角度調節可能に設けられていることを特徴とするリフレクタの焦点位置検出用光源。

11. 請求項8ないし請求項10のいずれかに記載のリフレクタの焦点位置検出用光源において、

10 前記発光素子と前記反射部材との間には光ファイバーケーブルが配置され、
前記発光素子から発した光は前記光ファイバーケーブルに入射し、当該光ファイバーケーブルから出射した光が前記反射部材に反射されるように構成されていることを特徴とするリフレクタの焦点位置検出用光源。

12. 請求項8ないし請求項11のいずれかに記載のリフレクタの焦点位置検出用光源において、

15 前記発光素子は、発光ダイオードであることを特徴とするリフレクタの焦点位置検出用光源。

13. 対向する一对の電極間に生じる放電によって点灯する放電ランプの発光位置検出方法であって、

前記一对の電極の撮像情報を取得し、

この撮像情報に基づいて前記一对の電極間を結ぶ最短経路を検出し、

20 この最短経路の中心点を前記放電ランプの発光位置として検出することを特徴とする放電ランプの発光位置検出方法。

14. 請求項13に記載の放電ランプの発光位置検出方法において、

前記放電ランプに使用される標準的な電極の標準撮像情報を予め取得しておき、

25 前記撮像情報を前記標準撮像情報と比較して前記一对の電極形状を判定することを特徴とする放電ランプの発光位置検出方法。

15. 対向する一对の電極間に生じる放電によって点灯する放電ランプの発光位置検出方法であって、

前記放電ランプの前記一对の電極間に微少放電を生じさせ、

この微小放電経路の撮像情報を取得し、

この撮像情報に基づいて前記微小放電経路の中心点を前記放電ランプの発光位置として検出することを特徴とする放電ランプの発光位置検出方法。

16. 請求項15に記載の放電ランプの発光位置検出方法において、
- 5 前記微小放電を複数回生じさせて複数の前記微小放電経路を求め、
前記複数の微小放電経路のそれぞれの中心点を検出し、
これら複数の中心点の平均位置を前記放電ランプの発光位置として求めることを特徴とする放電ランプの発光位置検出方法。
17. 放電ランプと、焦点を有しかつ前記放電ランプから放射された光線を反
- 10 射するリフレクタとの位置決めを行う放電ランプとリフレクタとの位置決め方法であって、

請求項13ないし請求項16のいずれかに記載の放電ランプの発光位置検出方法を用いて前記放電ランプの発光位置を検出し、

- 前記放電ランプの発光位置を前記リフレクタの前記焦点の位置に配置すること
- 15 を特徴とする放電ランプとリフレクタとの位置決め方法。

18. 放電ランプと、この放電ランプから放射された光線を反射するリフレクタとの位置決めを行う放電ランプとリフレクタとの位置決め方法であって、

請求項13ないし請求項16のいずれかに記載の放電ランプの発光位置検出方法を用いて前記放電ランプの発光位置を検出する検出作業工程と、

- 20 前記放電ランプと、前記リフレクタとを互いに独立した状態で固定用部材にそれぞれ固定する固定作業工程と、

前記発光位置に基づいて、前記放電ランプおよび／または前記リフレクタの前記固定用部材に対する取付位置を調整する調整作業工程とを備えていることを特徴とする放電ランプとリフレクタとの位置決め方法。

- 25 19. 請求項17または請求項18に記載の放電ランプとリフレクタとの位置決め方法において、

前記一对の電極の撮像情報を異なる撮影方向から複数取得し、

前記一对の電極のうち、いずれか一方の電極に対する他方の電極のずれ方向を検出することを特徴とする放電ランプとリフレクタとの位置決め方法。

20. 対向する一対の電極間に生じる放電によって点灯する放電ランプの発光位置検出装置であって、

前記放電ランプを保持する放電ランプ保持手段と、

この放電ランプ保持手段で保持される前記放電ランプの前記一対の電極の撮像

5 情報を取得する撮像手段と、

前記撮像情報に基づいて前記一対の電極間を結ぶ最短経路を検出する推定放電経路検出手段と、

この推定放電経路検出手段で検出した前記最短経路の中心点の座標値を前記放電ランプの発光位置の座標値として求める発光位置算出手段とを備えていること

10 を特徴とする発光位置検出装置。

21. 対向する一対の電極間に生じる放電によって点灯する放電ランプと、この放電ランプから放射された光線を反射するリフレクタとの位置決めを行う位置決め装置であって、

請求項20に記載の発光位置検出装置と、

15 前記リフレクタを保持するリフレクタ保持手段と、

このリフレクタ保持手段によって保持されたリフレクタに対して前記放電ランプを相対移動させる相対移動手段とを備えていることを特徴とする位置決め装置。

図 1

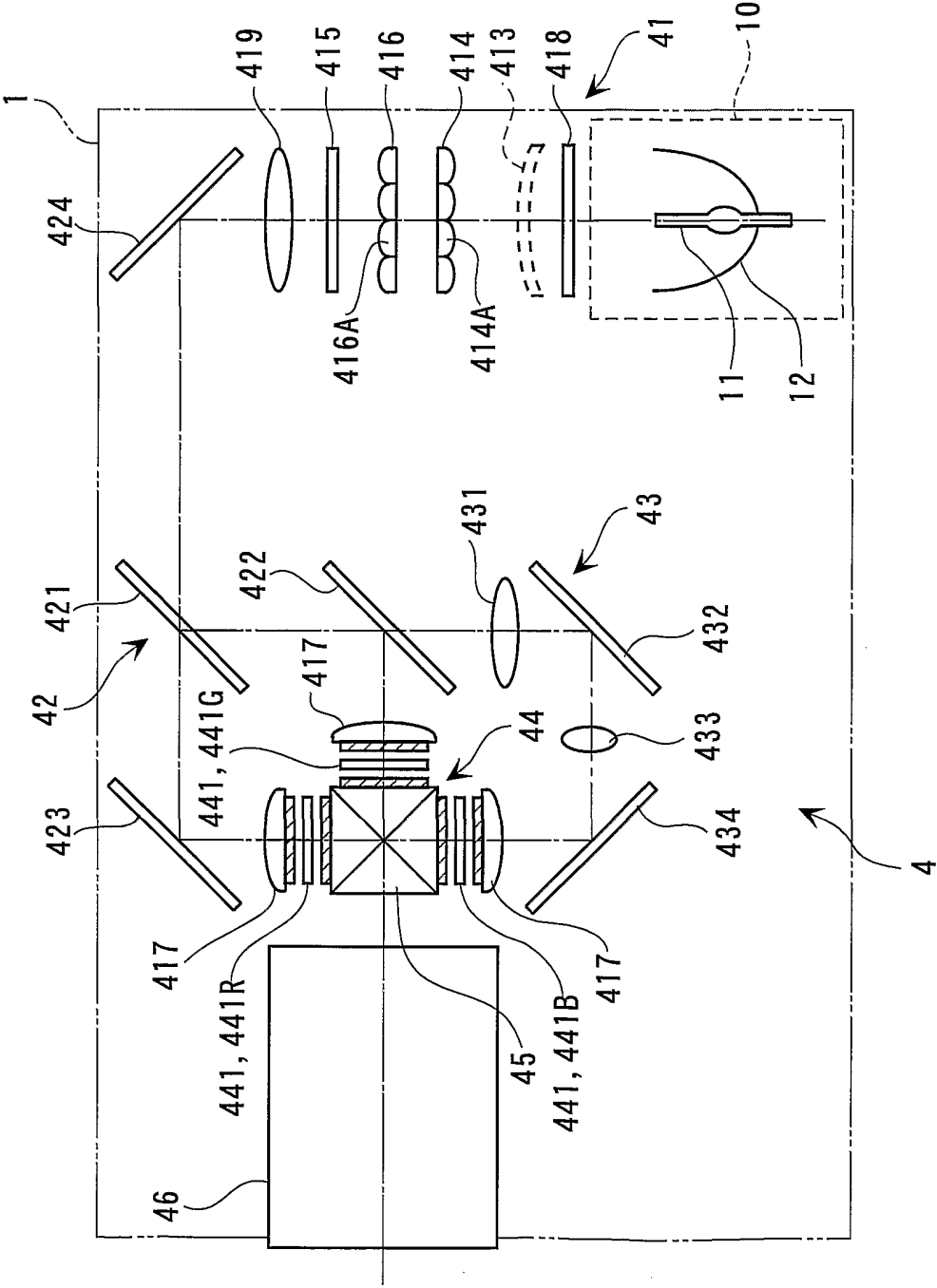
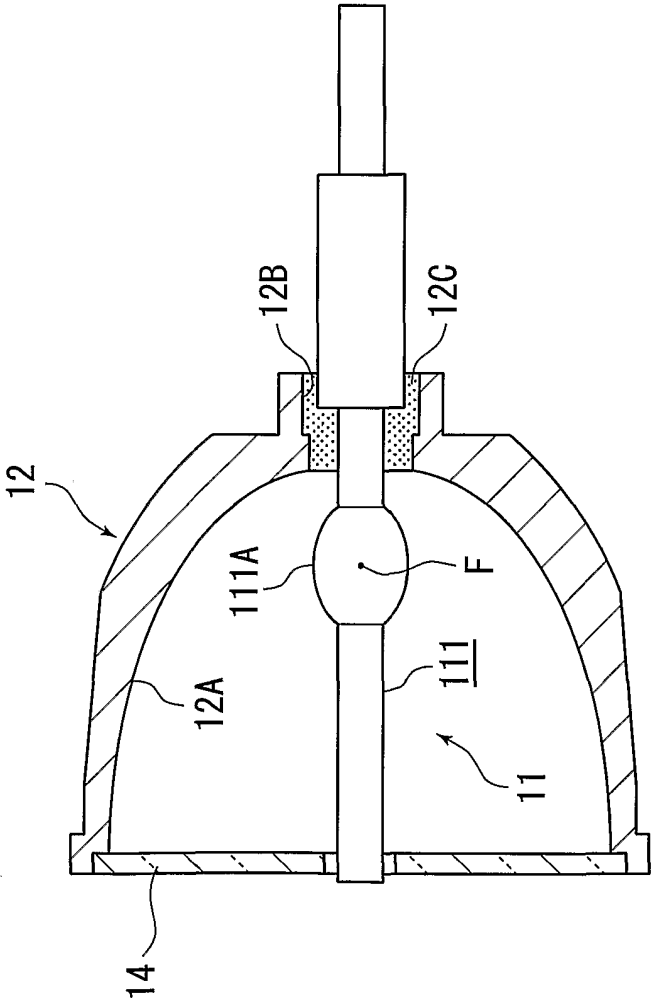


図 2



3/23

図 3

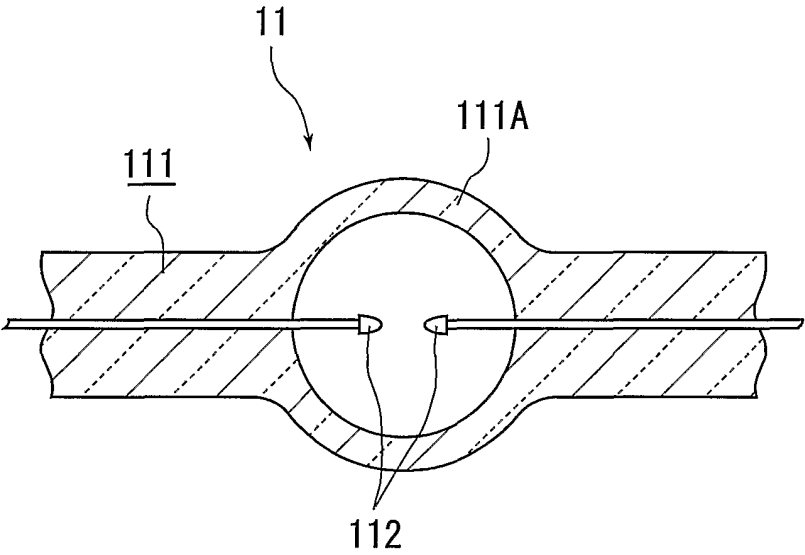


図 4

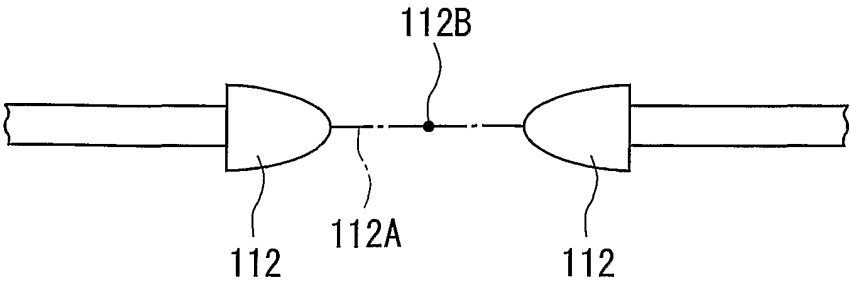
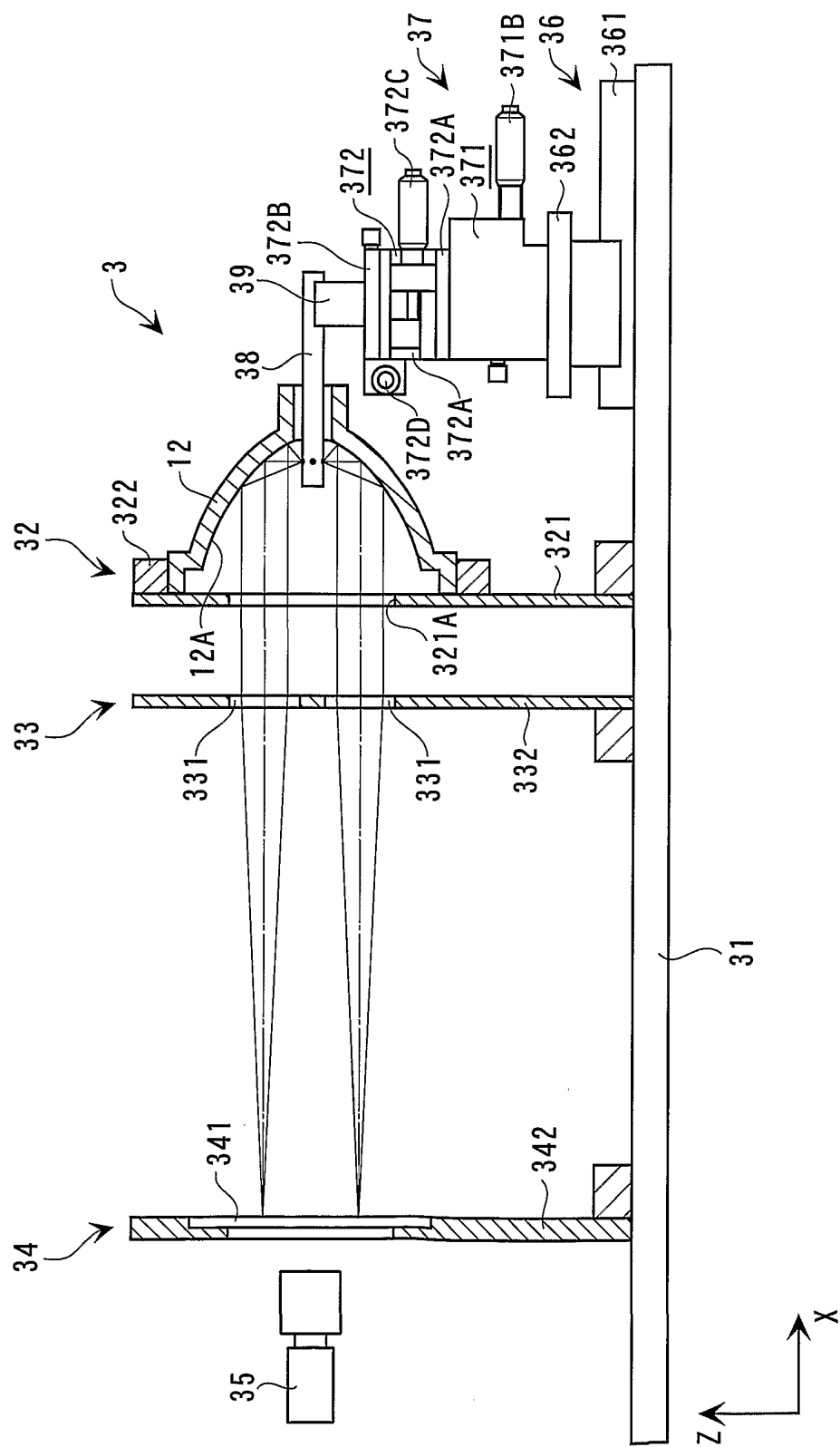
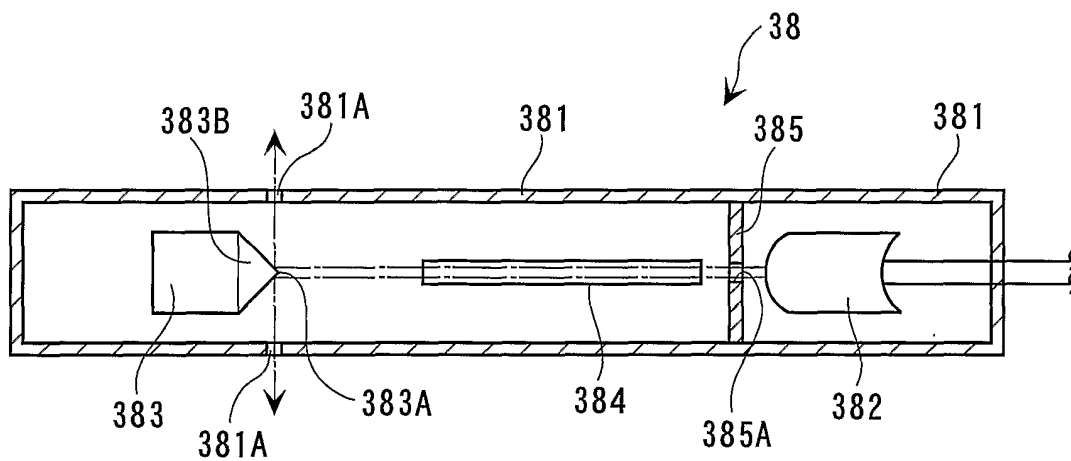


図 6



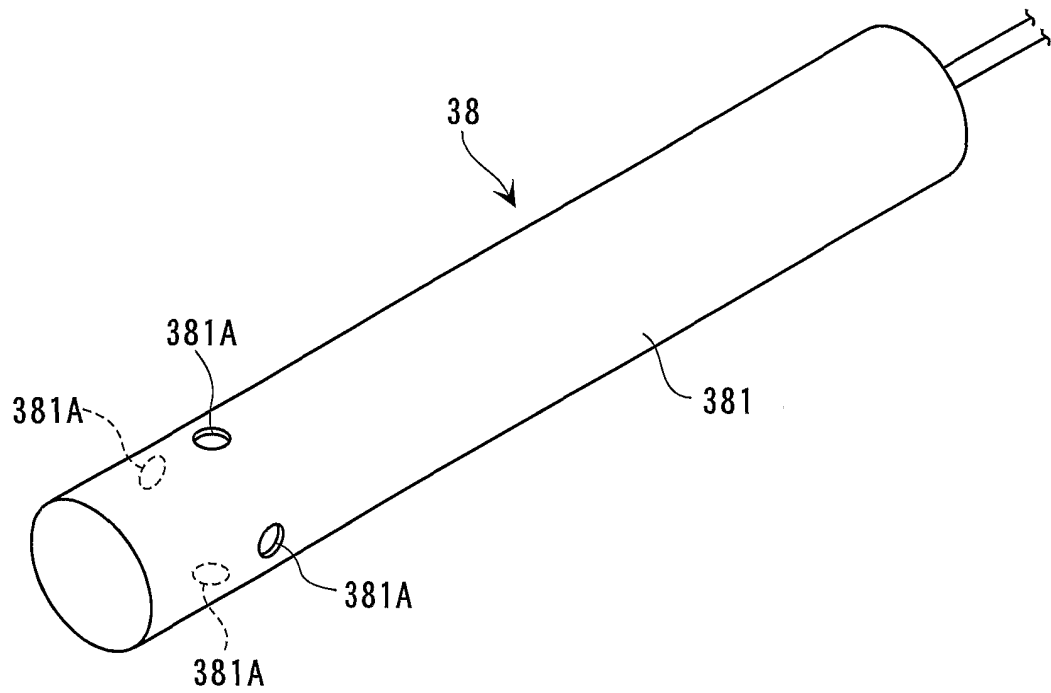
6/23

図 7



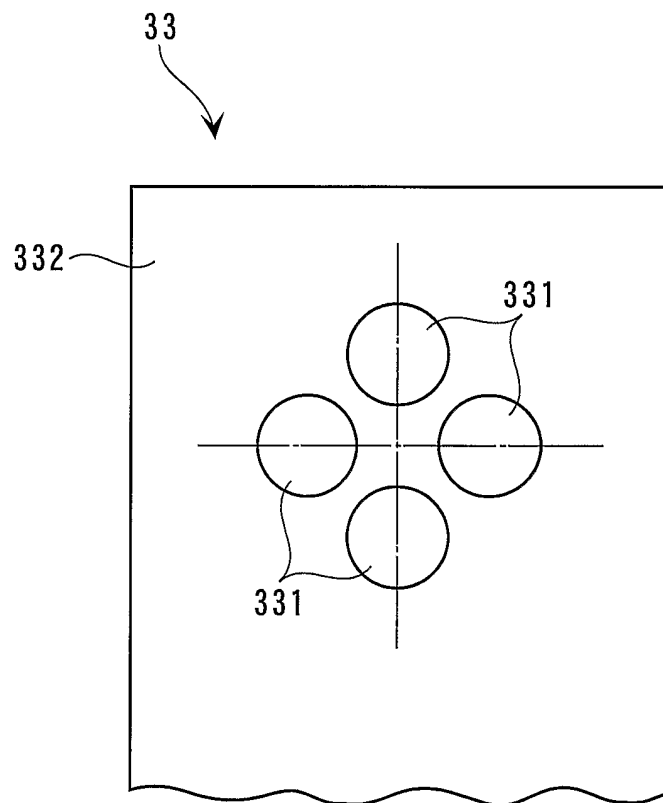
7/23

図 8



9/23

図 10



10/23

図 1 1

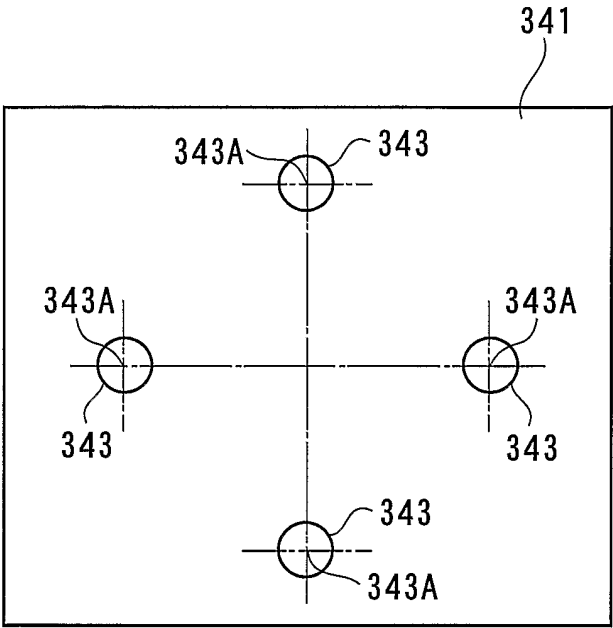
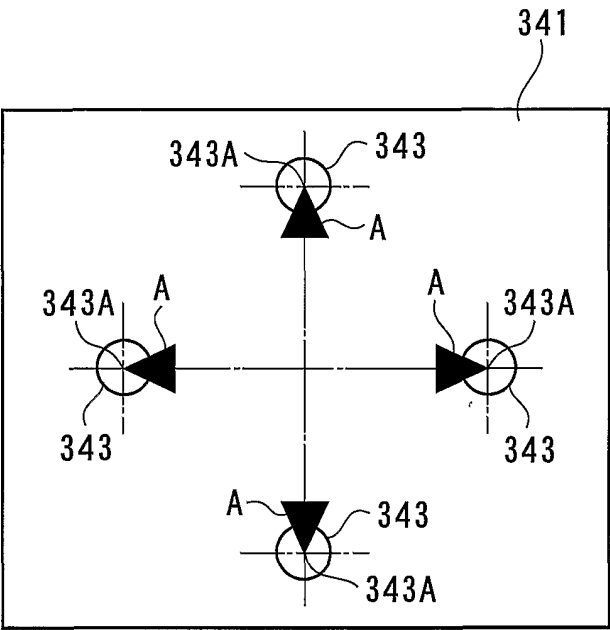


図 1 2



12/23

図 1 3

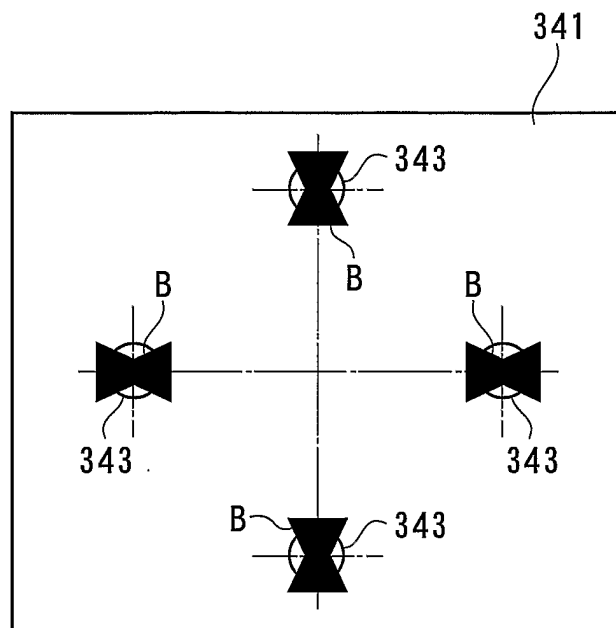
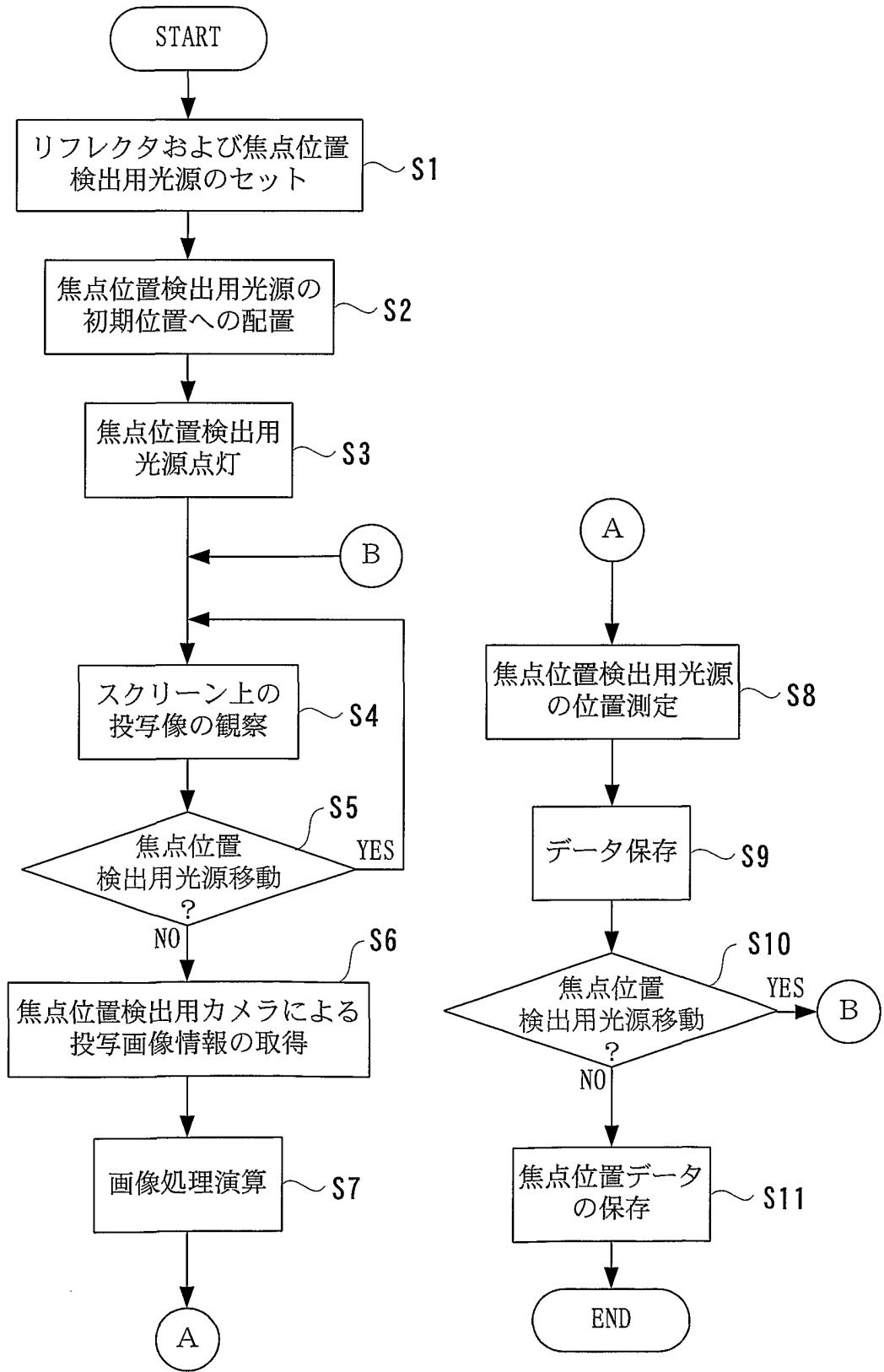


図 1 4



14/23

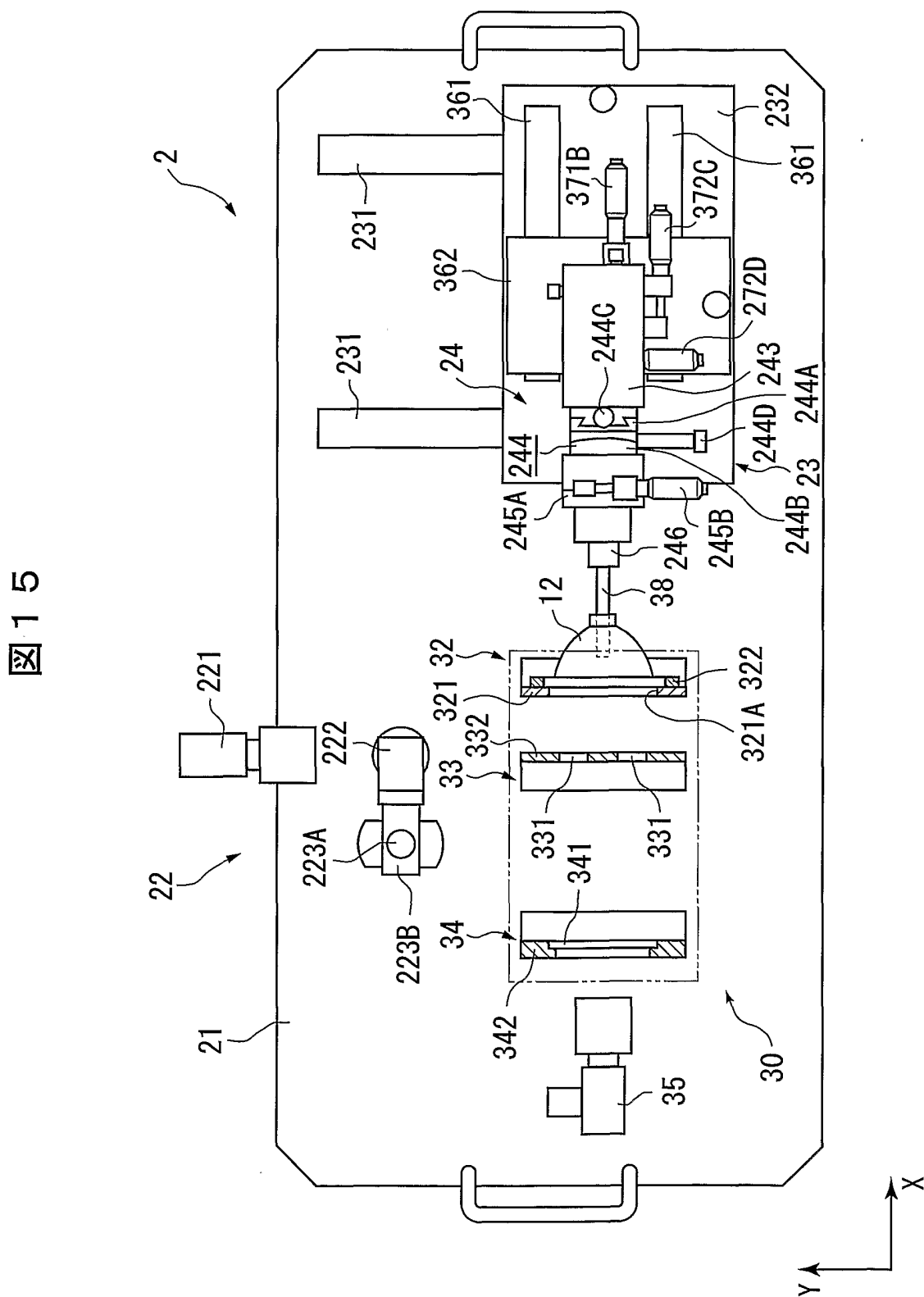
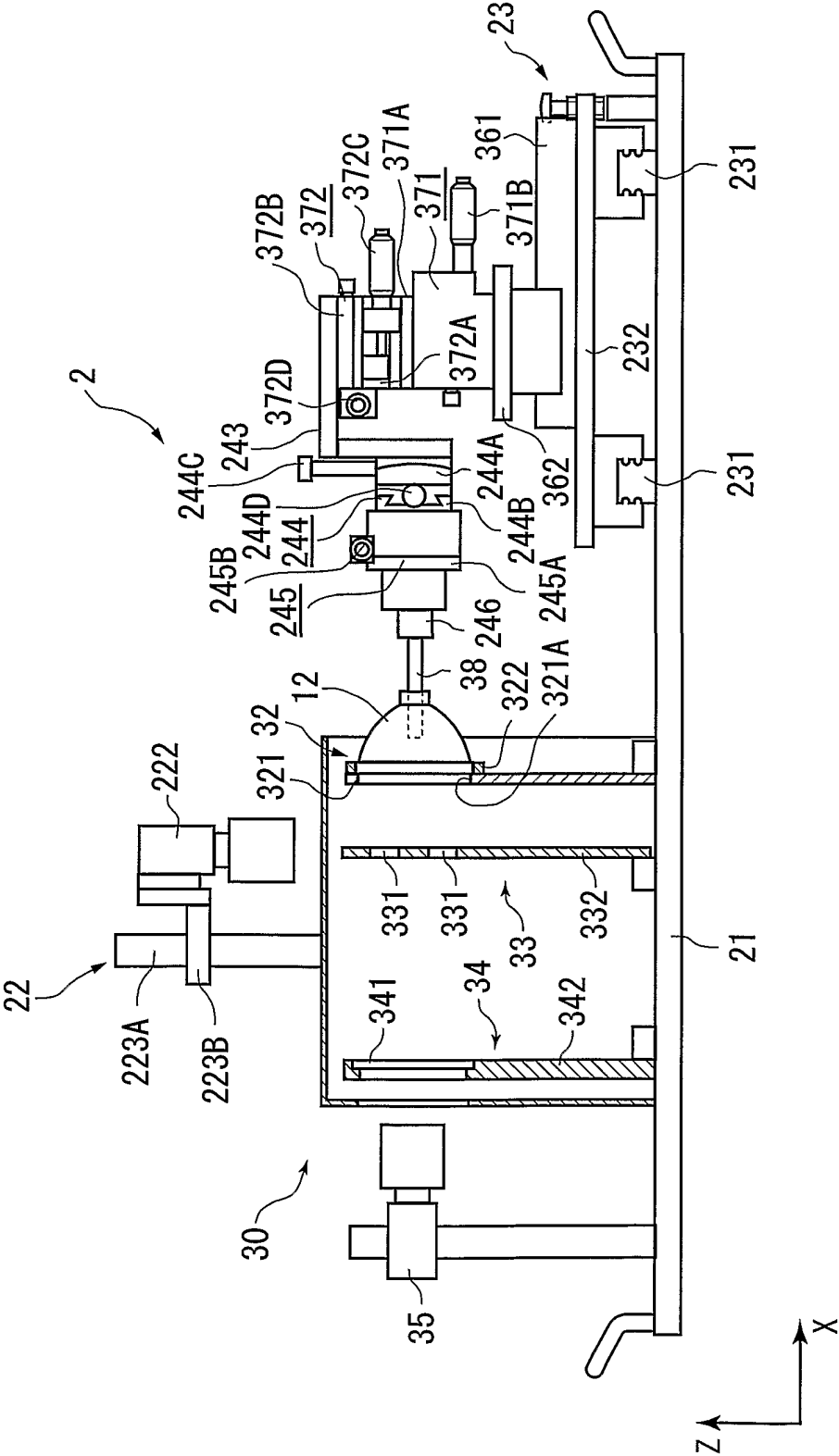
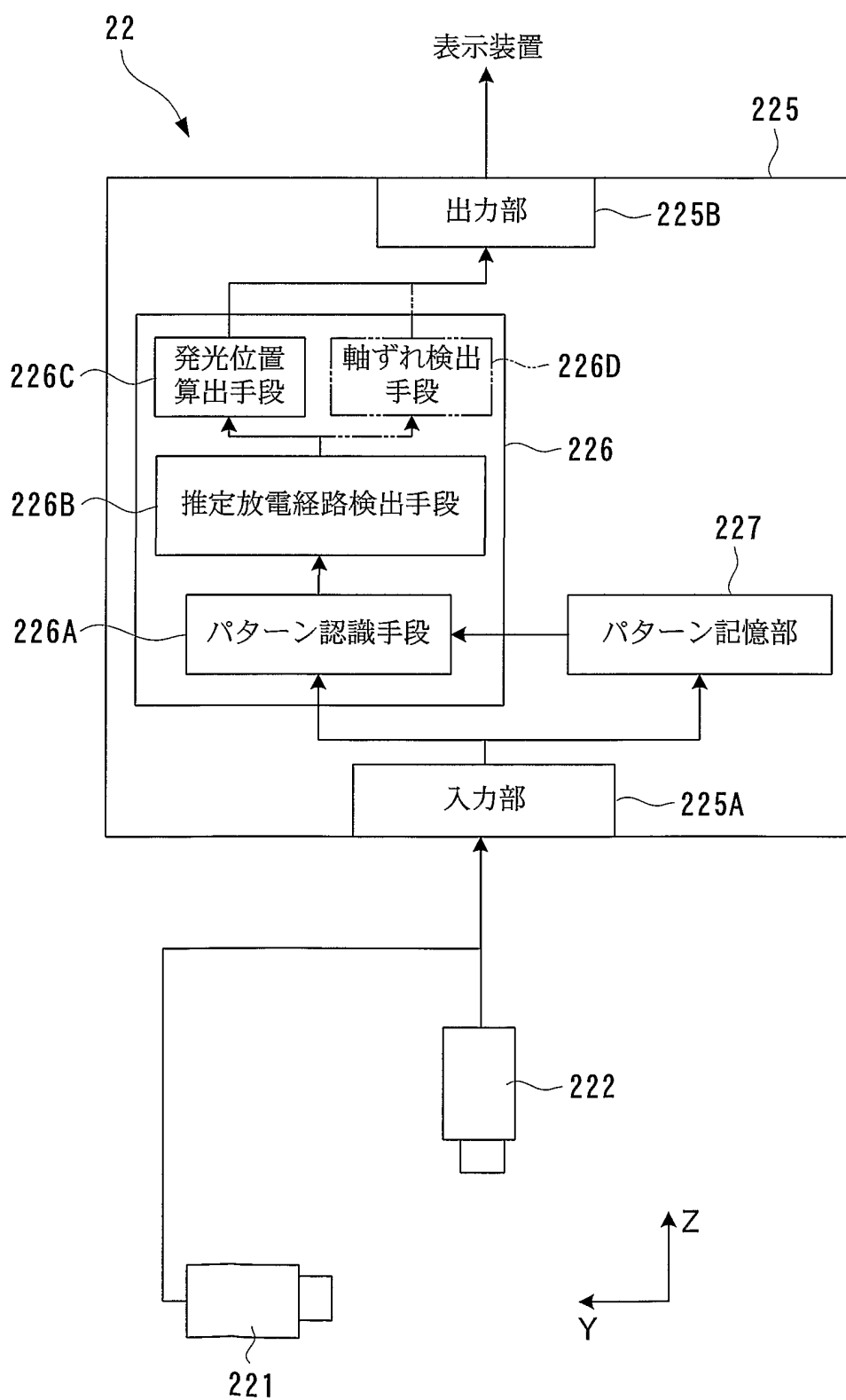


图 16



16/23

図 17



17/23

図 1 8

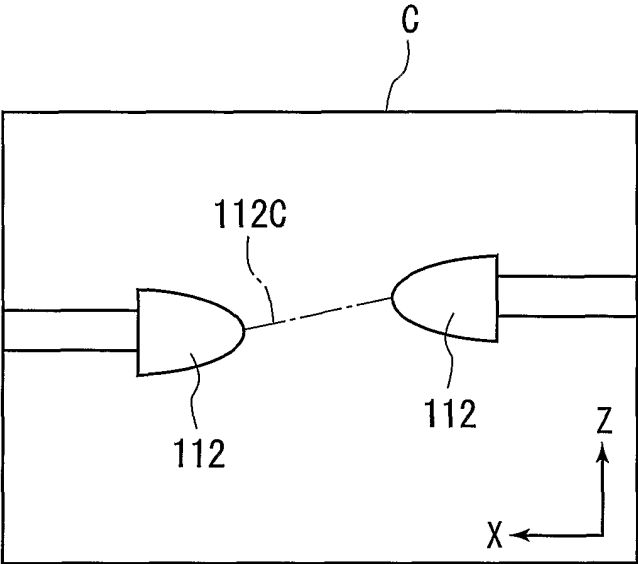
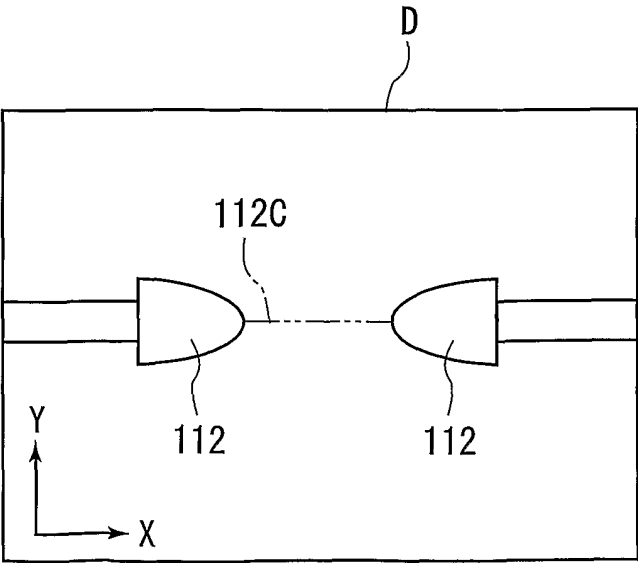


図 1 9



18/23

図 20

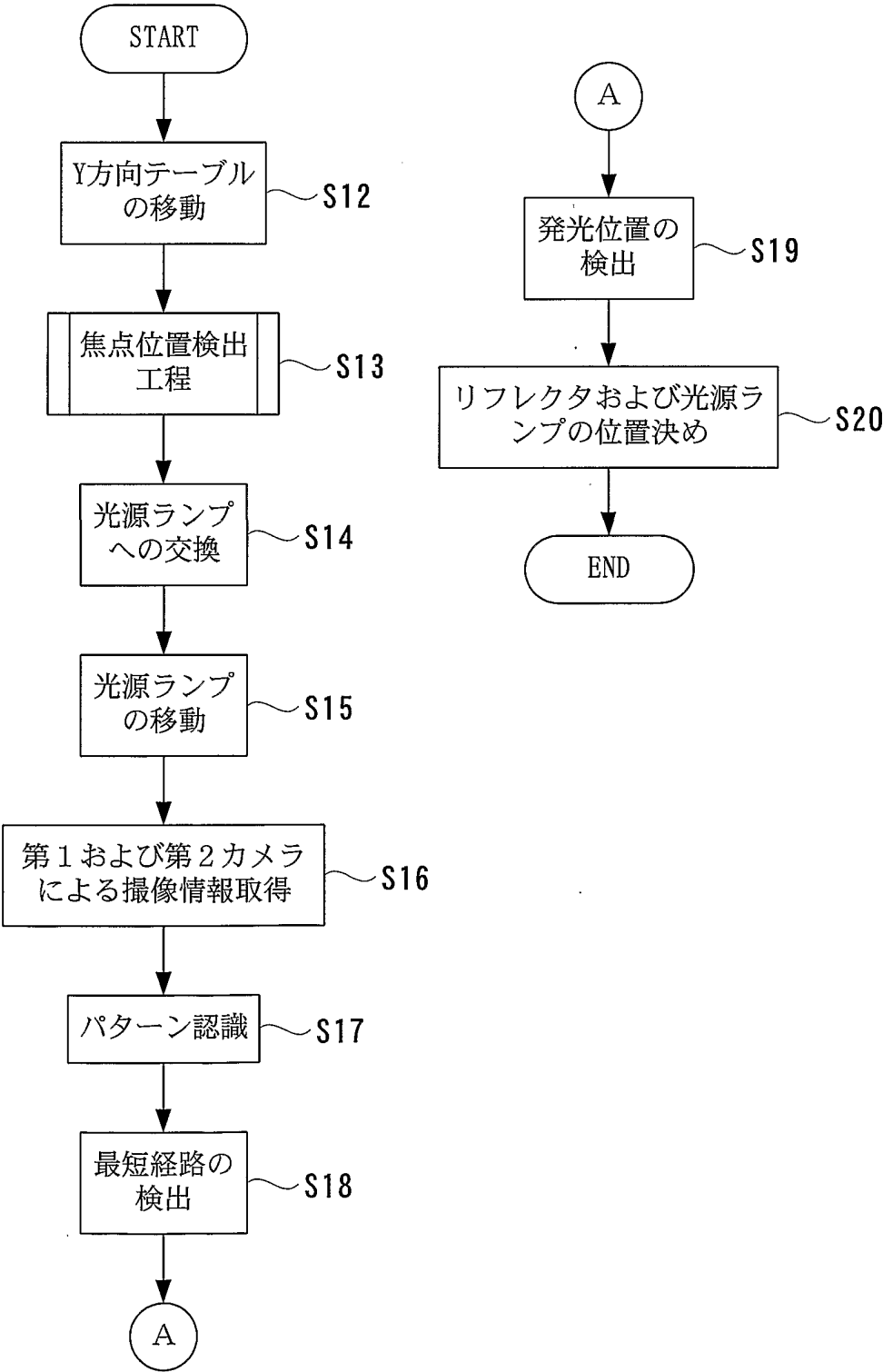


図 2 1

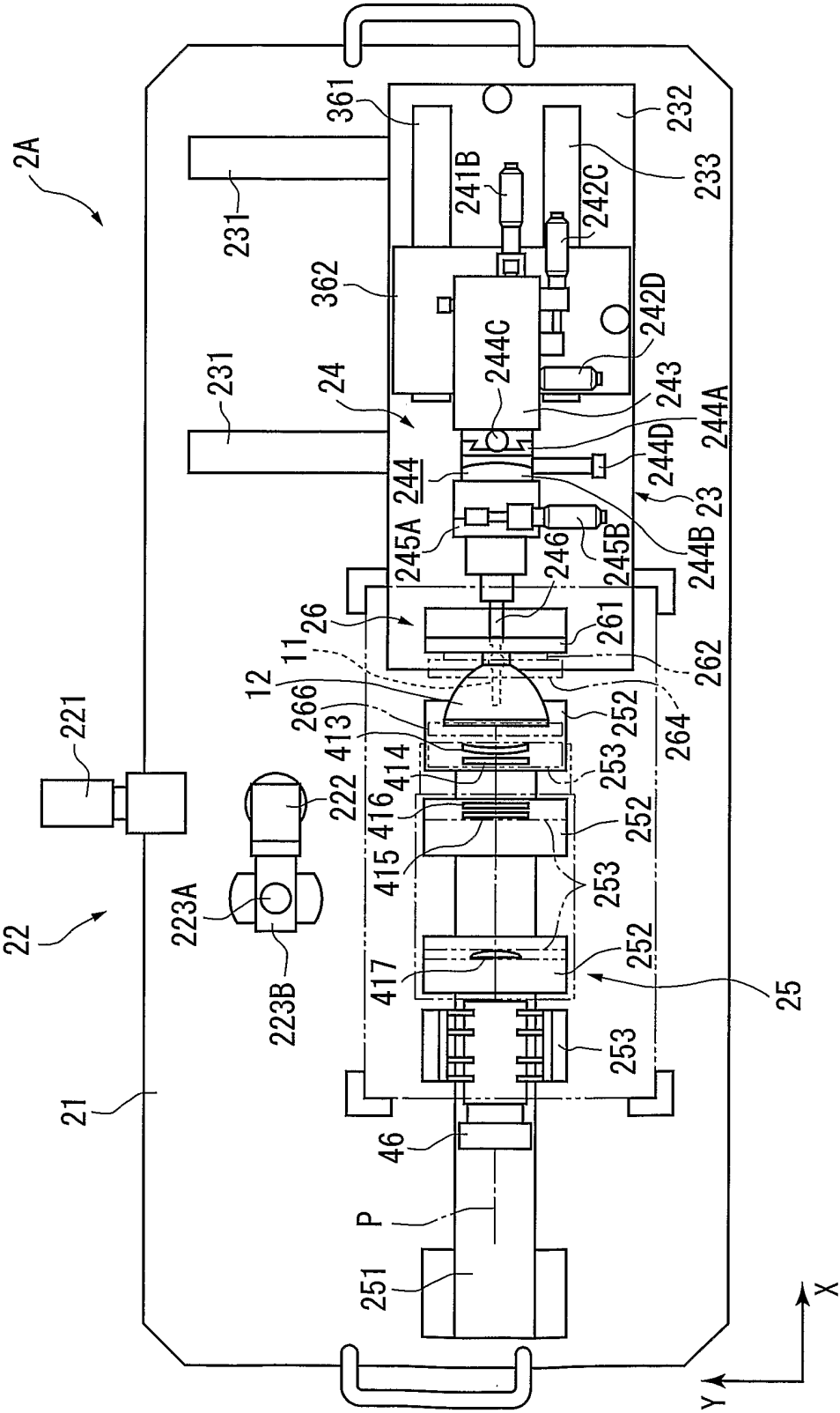


図 2 2

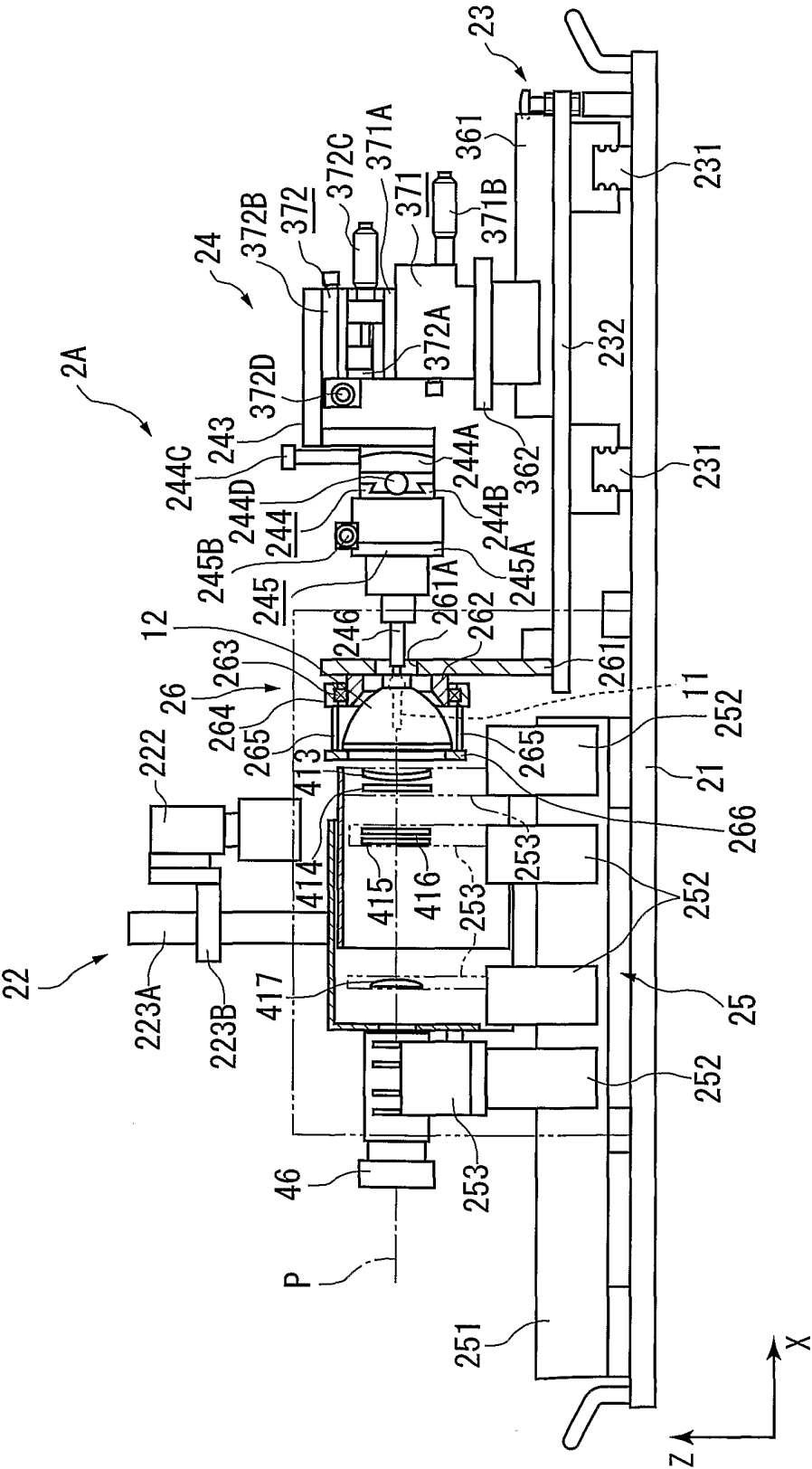
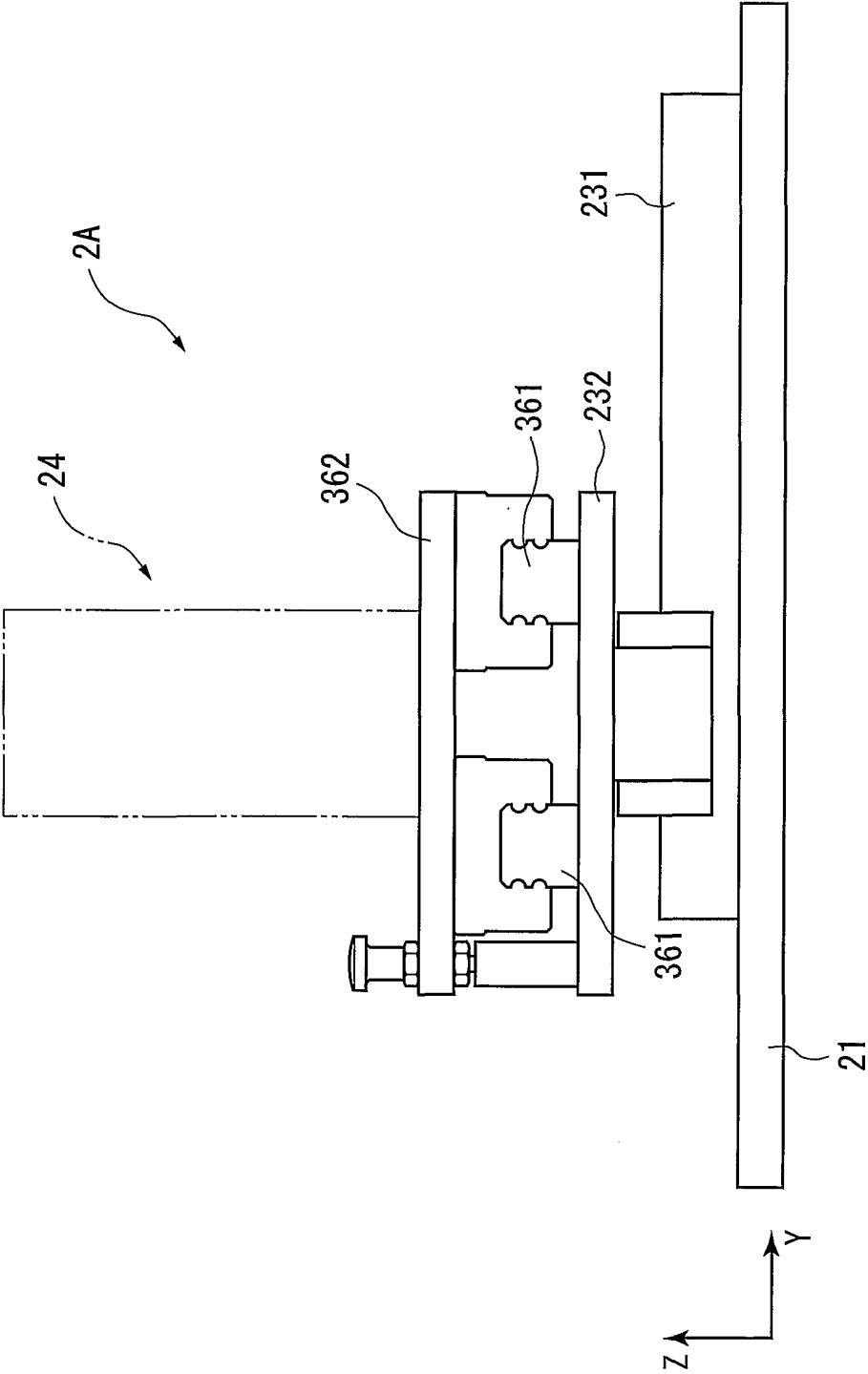


図 2 3



22/23

図 2 4

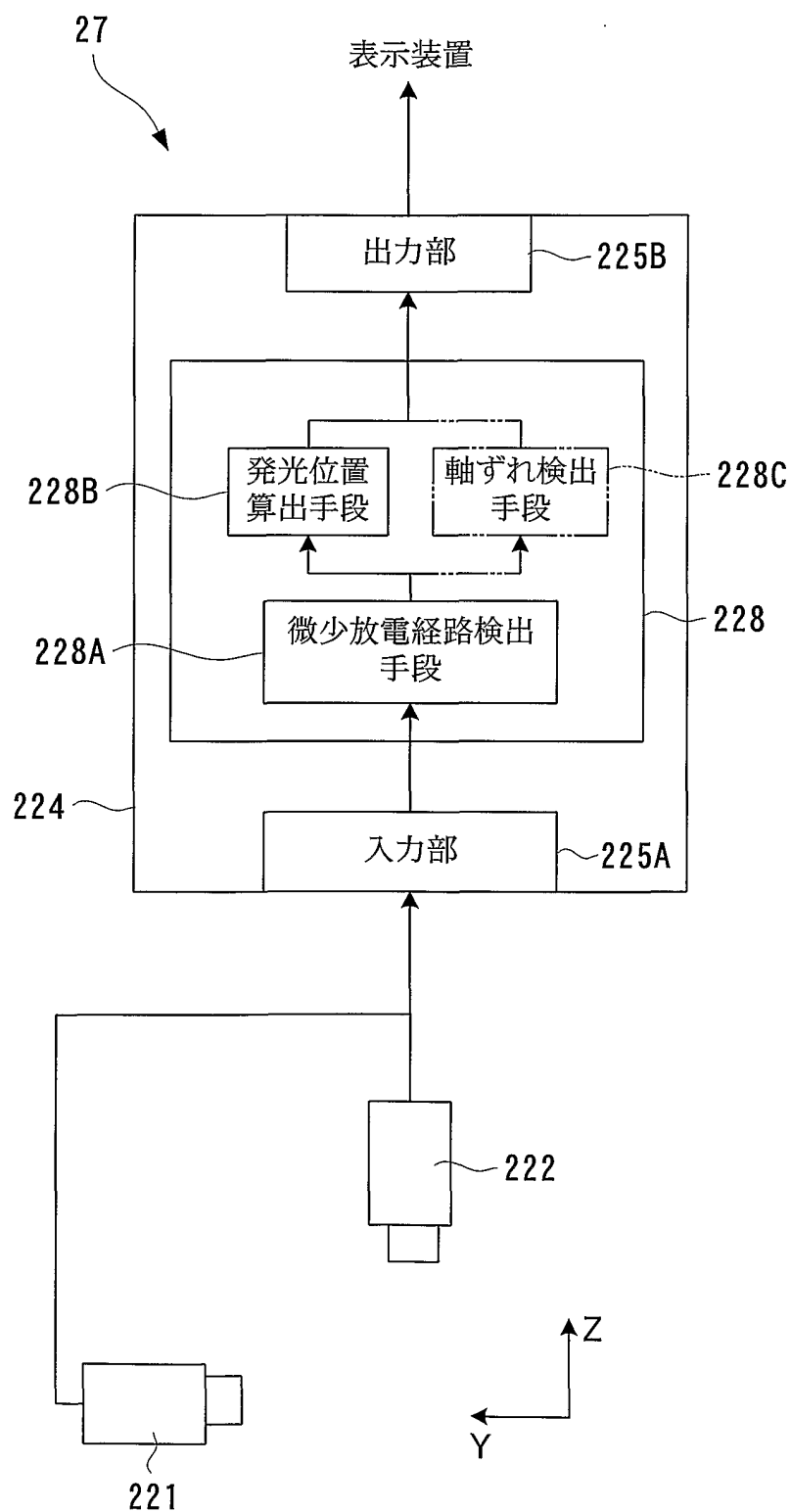


図 25

