

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4835701号
(P4835701)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 L 21/67 (2006.01)	HO 1 L 21/68 L
HO 1 L 31/12 (2006.01)	HO 1 L 31/12 G

請求項の数 3 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-14769 (P2009-14769)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成21年1月26日(2009.1.26)		オムロン株式会社
(62) 分割の表示	特願2001-85396 (P2001-85396)		京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町
	の分割		801番地
原出願日	平成13年3月23日(2001.3.23)	(74) 代理人	100083954
(65) 公開番号	特開2009-135514 (P2009-135514A)		弁理士 青木 輝夫
(43) 公開日	平成21年6月18日(2009.6.18)	(72) 発明者	片山 哲幸
審査請求日	平成21年2月13日(2009.2.13)		京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
		審査官	沼生 泰伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハ検出用センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ビームを出射する投光部と、検出領域からの光ビームを受光する受光部とを備えたセンサ部と、

前記投光部の光ビームを入射光とし、それを反射するリフレクタとを備え、

前記センサ部と前記リフレクタは、ウェハカセットの出入口を移動できる移動体に搭載されるものであり、

前記センサ部は、前記投光部と前記受光部の並び方向がウェハの厚み方向に対して垂直方向になりかつ前記投光部と前記ウェハとの距離が前記受光部と前記ウェハとの距離より短くなるように配置された状態で、前記リフレクタは、入射した光ビームを受光部へ反射する状態で、それぞれ使用できるように移動体に搭載され、

センサ部とリフレクタ部との間の検出領域にウェハが存在する際に、投光部から出射された光ビームがリフレクタに到達する前にウェハにより遮られて受光部の受光量が減ったことを検出することによって前記ウェハの有無を検出する、ことを特徴とするウェハ検出用センサ。

【請求項2】

光ビームを出射する投光部と検出領域からの光ビームを受光する受光部とを備えたセンサ部と、前記投光部の光ビームを入射光としその光を反射させると共に前記受光部に入射させるようにするリフレクタと、前記センサ部に接続され、投光素子と受光素子と所定の検出回路とを備えたアンプ部とを備え、前記センサ部と前記リフレクタとの間の検出領域

10

20

にウェハが存在する場合に、該ウェハが光ビームを遮って受光部の受光量が減ったことを検出することによってウェハの有無を検出するウェハ検出用センサであって、

前記センサ部は、

その軸線方向に沿って、投光側光ファイバー挿入孔部および受光側光ファイバー挿入孔部が平行に形成され、

前記投光側光ファイバー挿入孔部に挿入され、前記アンプ部の前記投光素子の光を導光する投光側光ファイバーと、前記受光側光ファイバー挿入孔部に挿入され、前記アンプ部の前記受光素子へ光を導光する受光側光ファイバーとが備えられ、

前記投光側光ファイバー挿入孔部と直交するように連通する投光口部および前記受光側光ファイバー挿入孔部と直交するように連通する受光口部が前記センサ部の一側面において開口するように平行に前記センサ部に設けられ、

10

前記投光口部と前記投光側光ファイバー挿入孔部との直交部に光軸を直角に曲げる投光用反射部材と、

前記受光口部と前記受光側光ファイバー挿入孔部との直交部に光軸を直角に曲げる受光用反射部材とが装着され、

使用状態において、前記投光側光ファイバー挿入孔部及び前記受光側光ファイバー挿入孔部の並び方向、前記投光側光ファイバーと前記受光側光ファイバーとの並び方向、前記投光口部と前記受光口部との並び方向、前記投光用反射部材と前記受光用反射部材との並び方向のいずれもが、前記ウェハの厚み方向に対して垂直な方向となるようにし、かつ前記投光部と前記ウェハとの距離が前記受光部と前記ウェハとの距離より短くなるように前記センサ部をウェハカセット出入口を移動する移動体に搭載可能に構成した、
ことを特徴とするウェハ検出用センサ。

20

【請求項 3】

前記センサ部は、前記投光側光ファイバー挿入孔部に挿入した前記投光側光ファイバーおよび前記受光側光ファイバー挿入孔部に挿入した前記受光側光ファイバーを介して前記アンプ部に接続されており、

該アンプ部は、前記投光部を前記投光側光ファイバーを介して投光する投光回路および前記投光回路で発生したパルス信号と前記受光側光ファイバーを介して受光する受光信号を比較判定する演算回路と、該演算回路により検出体があると判定された場合に検出信号を出力する出力部とを有して構成した、

30

ことを特徴とする、請求項 2 に記載のウェハ検出用センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェハ検出用センサに関するものである。

【背景技術】

【0002】

ウェハカセット内のウェハの有無を検出する場合、ウェハ搬送用アーム上にセンサを取り付けて検出を行う場合が多い。

【0003】

40

そして、検出手段としてのウェハ検出用センサは、狭視界タイプ（投光ビームのビーム径が小さいもの）の透過形センサが多く用いられる。この狭視界タイプを使用するのは、ウェハカセット内において、被検出体としてのウェハの上下に位置する他のウェハの反射光の影響を受けず、被検出体としてのウェハを検出するためである。

【0004】

すなわち、図 11 に示すように、透過形センサ 40 は投光部 41 と受光部 42 とで構成しており、投光部 41 は保持体としてのアーム 43 に保持されており、受光部 42 は保持体としてのアーム 44 に保持されていて、所定の間隔をおいて相対峙している。そして、投光部 41 より投光された投光ビーム F が受光部 42 で受光されるようになっている。

【0005】

50

また、複数枚のウェハ４５は、ウェハカセット（図示せず）内に上下方向に所定の間隔をおいて出入れ可能に収納してあり、透過形センサ４０はウェハカセットの出入口で上下方向に移動できる移動体（図示せず）に搭載されている。

【０００６】

したがって、移動体が下方向に移動することで、透過形センサ４０はウェハカセットの出入口で下方向に移動する。

【０００７】

この透過形センサ４０の下方向への移動により、ウェハ４５の端面４５Ａが横から投光ビームＦを遮り受光部４２で受光できず、このために、アンプ部（図示せず）において、検出体（ウェハ４５）があると判定される。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

しかしながら、上記した従来のウェハ検出用センサでは狭視界タイプの透過形センサを用いるために、その投光ビームＦのビーム径が小さくなって、光軸調整が必要であり、投、受光部４１、４２のそれぞれ２ヶ所に光軸調整機構を設けなければならないという問題点があった。

【０００９】

一方、ウェハ検出用センサに回帰形ではなく、単に、投光部からウェハ４５に光を当てて、このウェハ４５からの反射光を受光するタイプの反射形センサを使用すれば、光軸調整機構は少なくできるが、ウェハ４５の表面の状態により反射率が小さいものや、特定波長を吸収するウェハ４５もあることから安定したウェハ４５の検出ができないという問題点があった。

20

【００１０】

本発明は、上記の問題点に着目して成されたものであって、その目的とするところは、ウェハを確実に検出でき、且つ投受光側両方の光軸調整機構が不用になり、調整時間を少なくすることが可能な回帰形のウェハ検出用センサを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記の目的を達成するために、本発明に係るウェハ検出用センサは、光ビームを出射する投光部と、検出領域からの光ビームを受光する受光部とを備えたセンサ部と、前記投光部の光ビームを入射光とし、それを反射するリフレクタとを備え、前記センサ部と前記リフレクタは、ウェハカセットの出入口を移動できる移動体に搭載されるものであり、前記センサ部は、前記投光部と前記受光部の並び方向がウェハの厚み方向に対して垂直方向になりかつ前記投光部と前記ウェハとの距離が前記受光部と前記ウェハとの距離より短くなるように配置された状態で、前記リフレクタは、入射した光ビームを受光部へ反射する状態で、それぞれ使用できるように移動体に搭載され、センサ部とリフレクタ部との間の検出領域にウェハが存在する際に、投光部から出射された光ビームがリフレクタに到達する前にウェハにより遮られて受光部の受光量が減ったことを検出することによって前記ウェハの有無を検出するというものである。

30

40

【００１２】

また、上記の目的を達成するために、本発明に係るウェハ検出用センサは、光ビームを出射する投光部と検出領域からの光ビームを受光する受光部とを備えたセンサ部と、前記投光部の光ビームを入射光としその光を反射させると共に前記受光部に入射させるようにするリフレクタと、前記センサ部に接続され、投光素子と受光素子と所定の検出回路とを備えたアンプ部とを備え、前記センサ部と前記リフレクタとの間の検出領域にウェハが存在する場合に、該ウェハが光ビームを遮って受光部の受光量が減ったことを検出することによってウェハの有無を検出するウェハ検出用センサであって、前記センサ部が、その軸線方向に沿って、投光側光ファイバー挿入孔部および受光側光ファイバー挿入孔部が平行に形成され、前記投光側光ファイバー挿入孔部に挿入され、前記アンプ部の前記投光素子

50

の光を導光する投光側光ファイバーと、前記受光側光ファイバー挿入孔部に挿入され、前記アンプ部の前記受光素子へ光を導光する受光側光ファイバーとが備えられ、前記投光側光ファイバー挿入孔部と直交するように連通する投光口部および前記受光側光ファイバー挿入孔部と直交するように連通する受光口部が前記センサ部の一側面において開口するように平行に前記センサ部に設けられ、前記投光口部と前記投光側光ファイバー挿入孔部との直交部に光軸を直角に曲げる投光用反射部材と、前記受光口部と前記受光側光ファイバー挿入孔部との直交部に光軸を直角に曲げる受光用反射部材とが装着され、使用状態において、前記投光側光ファイバー挿入孔部及び前記受光側光ファイバー挿入孔部の並び方向、前記投光側光ファイバーと前記受光側光ファイバーとの並び方向、前記投光口部と前記受光口部との並び方向、前記投光用反射部材と前記受光用反射部材との並び方向のいずれもが、前記ウェハの厚み方向に対して垂直な方向となるようにし、かつ前記投光部と前記ウェハとの距離が前記受光部と前記ウェハとの距離より短くなるように前記センサ部をウェハカセット出入口を移動する移動体に搭載可能に構成したものである。

10

【0013】

また、上記の目的を達成するために、本発明に係るウェハ検出用センサは、前記センサ部は、前記投光側光ファイバー挿入孔部に挿入した前記投光側光ファイバーおよび前記受光側光ファイバー挿入孔部に挿入した前記受光側光ファイバーを介して前記アンプ部に接続されており、該アンプ部は、前記投光部を前記投光側光ファイバーを介して投光する投光回路および前記投光回路で発生したパルス信号と前記受光側光ファイバーを介して受光する受光信号を比較判定する演算回路と、該演算回路により検出体があると判定された場合に検出信号を出力する出力部とを有して構成したものである。

20

【0014】

そして、センサ部がアンプ内蔵タイプであってもよいし、センサ部が、アンプ部に光ファイバーにより接続された光ファイバータイプであって、アンプ部の投光素子が発した光を投光側光ファイバーで伝送してセンサ部において投光ビームとしてリフレクタ側に出射するようにしてもよい。そして、投光ビームの光軸と受光ビームの光軸を変えるリフレクタが直角プリズムであることが好ましい。なお、リフレクタが2つのミラーを直角に配置した構成であってもよいし、また、リフレクタは光軸を変える1枚物のミラーでもよい。

【0015】

センサ部とは、投光部より投光ビームを出して、この投光ビームの反射光（受光ビーム）を受光部で受光する回帰反射形のセンサ部である。また、直角プリズムとは、入射光が（直角プリズムの斜面部）から入射し、反射率の高い面、例えば鏡面である（直角プリズムの直角部を形成する一方の面部）、及び反射率の高い面、例えば鏡面である（直角プリズムの直角部を形成する他方の面部）で合計2回反射して、この反射光を入射光に平行に出射するものである。また、アンプ内蔵タイプとは、センサ部がアンプ部を内蔵している場合であり、光ファイバータイプとは、センサ部がアンプ部に光ファイバーにより接続された場合である。

30

【0016】

また、アンプ部は、投光素子の投光回路と、受光素子から供給される受光信号を増幅する増幅回路と、投光回路にパルスが発生させるパルス発生部と増幅回路で増幅された受光信号を比較判定する比較判定部とを有する演算回路と、演算回路の比較判定部で検出体があると判定された場合に、検出信号を、例えば、外部出力機器に出力する出力部と、表示部と、電源入力部とを有するものであることが好ましい。

40

【0017】

かかる構成により、投光部が出射した光ビームは投光部に近いために、まだ回析広がりが小さいのでさほど広がっていきなくビーム径が小さい。それに対し、受光部が受光した光ビームは投光部より離れているので、回析広がりが大きく光ビームが広がっていてビーム径が大きい。光ビームが広がっている受光部が受光した光ビームでウェハの検出を行うと、被検出体であるウェハの上下に位置する他のウェハからの反射があり、ウェハの検出に

50

悪影響がある。そこで、ウェハの検出は光束径が小さい投光部が出射した光ビームで行うことが得策である。

【0018】

このように、回析広がりが小さい投光部が出射した光ビームをウェハの検出に使用することで、リフレクタ反射後の受光部が受光した光ビームの広がりによる被検出体であるウェハの上下に位置する他のウェハの影響を小さくできて、ウェハの検出が安定したものになり、ウェハカセット内のウェハの有無を検出することができる。

【0019】

また、ウェハの端部が投光部より出射した光ビームを遮った場合、当該光ビームがウェハの端部の表面に反射されるが、ウェハの端面は必ずしも平面ではなく、すなわち、ウェハ厚み方向にウェハの端面はストレート形状とは限らず曲率をもっており、また、端面にも成膜時の膜材質が回り込んでいるため、必ずしも反射率が高くない。したがって、投光部からの光ビームがウェハの端面にあたっても、受光側に戻る光の量ははるかに少なく誤動作しにくいものになる。

10

【0020】

しかも、リフレクタとして直角プリズムを使用した場合、直角プリズムは寸法精度が高いために、基本的にセンサ部のみの調整でよいことになり、従来の狭視界タイプ透過形のウェハ検出用センサで必要であった投、受光側両方の光軸調整不用になり、調整時間を少なくすることができる。

【0021】

20

また、本発明に係るウェハ検出用センサは、上記した本発明に係るウェハ検出用センサにおいて、センサ部とリフレクタとを所定の間隔において相対峙させて構成するようにした。

【0022】

かかる構成により、配線は片方、すなわち、センサ部しか必要ないため、ウェハ検出用センサの取付けが容易になり、配線工数も削減できる。

【0023】

また、本発明に係るウェハ検出用センサは、上記した本発明に係るウェハ検出用センサにおいて、投受光側が、センサ部からの投光部が出射した光ビームをリフレクタ側に向かうように屈折させ且つリフレクタから反射された光ビームをセンサ部の受光部に入射させるセンサ側プリズムを有する。そして、リフレクタが直角プリズムであることが好ましい。

30

【0024】

かかる構成により、プリズムの形状、配置によっては、2ヶ以上のプリズムを使用することによるウェハ検出が可能であり、センサ部をある程度距離を離れた場所からの検出も可能である。しかも、センサ側保持体が、その先側にセンサ側プリズム（直角プリズム）のみを配置するようになることから、このセンサ側保持体の厚さを薄くすることができて、例えば、ウェハ検出用センサをロボットに搭載する場合などに有利になる。

【発明の効果】

【0025】

40

以上説明したように、本発明に係るウェハ検出用センサによれば、回析広がりが小さい投光ビームをウェハの検出に使用することで、リフレクタ反射後の受光ビームの広がりによる被検出体であるウェハの上下に位置する他のウェハの影響を小さくできて、ウェハの検出が安定したものになり、ウェハカセット内のウェハの有無を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に係るウェハ検出用センサ（実施するための形態1）の概略的な構成説明図である。

【図2】同ウェハ検出用センサ（実施するための形態1）に用いるアンプ部の構成説明図である。

50

【図 3】同ウェハ検出用センサ（実施するための形態 1）に用いるリフレクタとしての直角プリズムの説明図である。

【図 4】ウェハカセットに収納されたウェハの検出方法の説明図である。

【図 5】本発明に係るウェハ検出用センサ（実施するための形態 2）の概略的な構成説明図である。

【図 6】同ウェハ検出用センサ（実施するための形態 2）の構成説明図である。

【図 7】同ウェハ検出用センサ（実施するための形態 2）に用いるアンプ部の構成説明図である。

【図 8】本発明に係るウェハ検出用センサ（実施するための形態 3）の概略的な構成説明図である。

10

【図 9】同ウェハ検出用センサ（実施するための形態 3）に用いるセンサ側プリズムの説明図である。

【図 10】2つのミラーを組み合わせたリフレクタの説明図である。

【図 11】従来のウェハ検出用センサの概略的な構成説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明を実施するための形態を図面に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0028】

本発明に係るウェハ検出用センサを実施するための形態 1を図 1乃至図 4に示す。

20

【0029】

本発明に係るウェハ検出用センサ 30は、投、受光ともに狭視界（投光ビームの光束が小さいもの）の光学系を備えた回帰反射形のセンサ部 1と、リフレクタとして用いられる寸法精度の高い直角プリズム 2とで構成してある。このセンサ部 1は光ビームを出射して投光ビームを形成する投光部と、検出領域からの光である受光ビームを受光する受光部とを有する。

【0030】

すなわち、センサ部 1はアンプ内蔵タイプであり、センサ側保持体 13Aに保持されている。このセンサ部 1のセンサ本体 1Aの一側には投光部である投光口部 3と受光部である受光口部 4とが、センサ本体 1Aの軸線方向に所定の距離だけ離して設けてある。そして、投光口部 3には投光素子 14が、受光口部 4には受光素子 16がそれぞれ配置してある。

30

【0031】

そして、アンプ部 25においては、図 2に示すように、投光素子 14の投光回路 15と、受光素子 16から供給される受光信号を増幅する増幅回路 17と、投光回路 15にパルスが発生させるパルス発生部（図示せず）と増幅回路 17で増幅された受光信号を比較判定する比較判定部（図示せず）とを有する演算回路 18と、演算回路 18の比較判定部で検出体があると判定された場合に、検出信号を、例えば、外部出力機器（図示せず）に出力する出力部 19と、表示部 20と、電源入力部 21とを有する。

【0032】

40

また、リフレクタとして用いられる直角プリズム 2はリフレクタ側保持体 13Bに保持されている。この直角プリズム 2では、図 3に示すように入射光 aはB面（直角プリズム 2の斜面部）から入射し、反射率の高い、例えば鏡面であるA面（直角プリズム 2の直角部を形成する一方の面部）、及び反射率の高い、例えば鏡面であるC面（直角プリズム 2の直角部を形成する他方の面部）で合計 2回反射して、この反射光 bを入射光 aに平行に出射するものである。

【0033】

そして、センサ部 1と直角プリズム 2とは所定の間隔をおいて相対峙していて、投光口部 3より投光された投光ビーム Fが、直角プリズム 2では入射光 aとしてB面から入射しA面及びC面で合計 2回反射して、この反射光 bが入射光 aに平行に出射し、受光ビーム

50

F - 1 となって受光口部 4 に入るように配置してある。

【 0 0 3 4 】

そして、ウェハ検出用センサ 3 0 とウェハ 2 2 とは図 1 及び図 4 のように配置される。すなわち、複数枚のウェハ 2 2 はウェハカセット 2 3 内に上下方向に所定の間隔をおいて出入れ可能に収納してある。

【 0 0 3 5 】

また、ウェハ検出用センサ 3 0 は、ウェハカセット 2 3 の出入口 2 4 で上下方向に移動できる移動体（図示せず）に搭載されている。

【 0 0 3 6 】

この場合、ウェハ検出用センサ 3 0 は狭視界タイプであって、その投光ビーム F のビーム径は小さく（回析広がり小さく）、また、受光ビーム F - 1 は投光ビーム F に比べてそのビーム径に広がりがあるために、ウェハ 2 2 の検出には投光ビーム F を使用している。

10

【 0 0 3 7 】

投光ビーム F は投光部に近いために、まだ回析広がり小さいのでさほど広がってなくビーム径が小さい。それに対し、受光ビーム F - 1 は投光部より離れているので、回析広がりが大きく光ビームが広がってビーム径が大きい。光ビームが広がっている受光ビーム F - 1 でウェハ 2 2 の検出を行うと、被検出体であるウェハ 2 2 の上下に位置する他のウェハ 2 2 からの反射があり、ウェハ 2 2 の検出に悪影響がある。そこで、ウェハ 2 2 の検出はビーム径が小さい投光ビーム F で行うことが得策である。

20

【 0 0 3 8 】

次に、上記のように構成されたウェハ検出用センサ 3 0 によるウェハ 2 2 の検出を説明する。

【 0 0 3 9 】

アンプ部 2 5 において電源の投入により、演算回路 1 8 のパルス発生部が投光回路 1 5 を起動してパルスを発生させ、このパルスに基づいて投光素子 1 4 がオン作動して光を発生させる。この光はセンサ部 1 において投光ビーム F となり、投光口部 3 より直角プリズム 2 側に出射される。

【 0 0 4 0 】

投光口部 3 より出射された投光ビーム F は、直角プリズム 2 では入射光 a として B 面から入射し A 面及び C 面で合計 2 回反射して、この反射光 b が入射光 a に平行に出射し、受光ビーム F - 1 となって受光口部 4 に入る。

30

【 0 0 4 1 】

この受光ビーム F - 1 は受光素子 1 6 により受光される。この受光素子 1 6 は受光を光電変換し受光信号として出力し、この受光信号は増幅回路 1 7 により増幅されて演算回路 1 8 に送られる。

【 0 0 4 2 】

ウェハ検出用センサ 3 0 は、ウェハカセット 2 3 の出入口 2 4 で上下方向に移動できる移動体に搭載されているために、この移動体が下方向に移動することで、ウェハ検出用センサ 3 0 は、図 4 の矢印に示すように下方向に移動する。

40

【 0 0 4 3 】

このウェハ検出用センサ 3 0 の下方向への移動により、ウェハ 2 2 の端面 2 2 A が横から投光ビーム F を遮る。このために、受光ビーム F - 1 が発生せず、演算回路 1 8 の比較判定部において、検出体（ウェハ 2 2 ）があると判定され、検出信号が出力部 1 9 に送られ、また、表示部 2 0 において検出体（ウェハ 2 2 ）の検出状態が表示される。

【 0 0 4 4 】

上記したように、ウェハ検出用センサ 3 0 とウェハ 2 2 との位置関係を図 1 のように配置することで、ビーム径の小さい投光ビーム F をウェハ 2 2 の検出に使用するようにしたために、直角プリズム 2 により反射した後の受光ビーム F - 1 の広がりによる被検出体であるウェハ 2 2 の上下に位置する他のウェハ 2 2 の影響を小さくできる。このために、ウ

50

ェハ２２の検出が安定したものになり、狭視界タイプの検出性能を損なうことなく、ウェハカセット２３内のウェハ２２の有無を検出することができる。

【００４５】

また、ウェハ２２の端面２２Ａが投光ビームＦを遮った場合、投光ビームＦがウェハ２２の端面２２Ａの表面に反射されるが、ウェハ２２の端面２２Ａは必ずしも平面ではなく、すなわち、ウェハ厚み方向にウェハ２２の端面２２Ａはストレート形状とは限らず曲率をもっており、また、端面２２Ａにも成膜時の膜材質が回り込んでいるため、必ずしも反射率が高くない。したがって、投光ビームＦがウェハ２２の端面２２Ａにあたっても、受光側に戻る光の量ははるかに少なく、このことでセンサ部１は誤動作することはない。

【００４６】

また、ウェハ検出用センサ３０は、センサ部１と直角プリズム２とは所定の間隔をおいて相対峙させた構成であるために、配線は片方、すなわち、センサ部１しか必要ないため、ウェハ検出用センサ３０の取付けが容易になり、配線工数も削減できる。しかも、直角プリズム２は寸法精度が高いために、基本的にセンサ部１のみの調整でよいことになり、従来の狭視界の透過形タイプのウェハ検出用センサで必要であった投、受光側両方の光軸調整が不用になるし、光軸調整時間が短くなる。

【実施例２】

【００４７】

本発明に係るウェハ検出用センサを実施するための形態２を図５乃至図７に示す。

【００４８】

本発明に係るウェハ検出用センサ３０は、投、受光ともに狭視界（投光ビームの光束径が小さいもの）の光学系を備えた回帰反射形のセンサ部１と、リフレクタとして用いられる寸法精度の高い直角プリズム２とで構成してある。

【００４９】

すなわち、センサ部１は、アンプ部２５－１に光ファイバーにより接続された光ファイバータ입であり、センサ側保持体１３Ａに保持されている。すなわち、図６に示すように、センサ部１のセンサ本体１Ａには、その軸線方向に沿う投光側光ファイバー挿入孔部３Ａ及び受光側光ファイバー挿入孔部４Ａとが平行に形成してある。そして、センサ本体１Ａの一側面には、センサ本体１Ａの軸線方向とは直角方向に沿う投光口部３と受光口部４とが設けてあり、投光口部３は投光側光ファイバー挿入孔部３Ａに直交しており、受光口部４は受光側光ファイバー挿入孔部４Ａに直交している。

【００５０】

また、投光口部３と投光側光ファイバー挿入孔部３Ａとの直交部５には投光側ミラー６が装着してあり、受光口部４と受光側光ファイバー挿入孔部４Ａとの直交部７には受光側ミラー８が装着してある。

【００５１】

そして、投光側光ファイバー挿入孔部３Ａには、先端部に投光レンズ９を有する投光側光ファイバー１０が挿入してあり、受光側光ファイバー挿入孔部４Ａには先端部に受光レンズ１１を有する受光側光ファイバー１２が挿入してある。

【００５２】

投、受光側光ファイバー１０、１２は、図７に示すアンプ部２５－１に接続してある。このアンプ部２５－１は、投光側光ファイバー１０に光を入射する投光素子（発光素子）１４と、この投光素子１４の投光回路１５と、受光側光ファイバー１２から出射された受光を受光し光電変換する受光素子１６と、この受光素子１６から供給される受光信号を増幅する増幅回路１７と、投光回路１５にパルスが発生させるパルス発生部（図示せず）と増幅回路１７で増幅された受光信号を比較判定する比較判定部（図示せず）とを有する演算回路１８と、演算回路１８の比較判定部で検出体があると判定された場合に、検出信号を、例えば、外部出力機器（図示せず）に出力する出力部１９と、表示部２０と、電源入力部２１とを有する。

【００５３】

また、リフレクタとして用いられる直角プリズム 2 はリフレクタ側保持体 1 3 B に保持されている。この直角プリズム 2 は、入射光 a は B 面から入射し A 面及び C 面で合計 2 回反射して、この反射光 b を入射光 a に平行に出射するものである。

【 0 0 5 4 】

そして、センサ部 1 と直角プリズム 2 とは所定の間隔をおいて相対峙していて、投光口部 3 より投光された投光ビーム F が、直角プリズム 2 では入射光 a として B 面から入射し A 面及び C 面で合計 2 回反射して、この反射光 b が入射光 a に平行に出射し、受光ビーム F - 1 となって受光口部 4 に入るように配置してある。そして、他の構成は、上記した本発明を実施するための形態 1 の場合と同じであるために、説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

次に、上記のように構成されたウェハ検出用センサ 3 0 によるウェハ 2 2 の検出を説明する。

【 0 0 5 6 】

アンプ部 2 5 - 1 において電源の投入により、演算回路 1 8 のパルス発生部が投光回路 1 5 を起動してパルスを発生させ、このパルスに基づいて投光素子 1 4 がオン作動して光を発生させる。この光は投光側光ファイバー 1 0 で伝送されてセンサ部 1 において投光レンズ 9 より収束されて投光ビーム F となる。この投光ビーム F は投光側ミラー 6 で直角に屈折された後、投光口部 3 より直角プリズム 2 側に出射される。

【 0 0 5 7 】

投光口部 3 より出射された投光ビーム F は、直角プリズム 2 では入射光 a として B 面から入射し A 面及び C 面で合計 2 回反射して、この反射光 b が入射光 a に平行に出射し、受光ビーム F - 1 となって受光口部 4 に入る。

【 0 0 5 8 】

この受光ビーム F - 1 は受光側ミラー 8 で直角に屈折された後、受光レンズ 1 1 に入射して平行光になり、この平行光は受光側光ファイバー 1 2 に伝送されてアンプ部 2 5 - 1 の受光素子 1 6 により受光される。この受光素子 1 6 は受光を光電変換し受光信号として出力し、この受光信号は増幅回路 1 7 により増幅されて演算回路 1 8 に送られる。

【 0 0 5 9 】

ウェハ検出用センサ 3 0 は、ウェハカセット 2 3 の出入口 2 4 で上下方向に移動できる移動体に搭載されているために、この移動体が下方向に移動することで、ウェハ検出用センサ 3 0 は下方向に移動する。

【 0 0 6 0 】

このウェハ検出用センサ 3 0 の下方向への移動により、ウェハ 2 2 の端面 2 2 A が横から投光ビーム F を遮る。このために、受光ビーム F - 1 が発生せず、演算回路 1 8 の比較判定部において、検出体 (ウェハ 2 2) があると判定され、検出信号が出力部 1 9 に送られ、また、表示部 2 0 において検出体 (ウェハ 2 2) の検出状態が表示される。

【 0 0 6 1 】

上記したように、ウェハ検出用センサ 3 0 とウェハ 2 2 との位置関係を図 5 のように配置することで、ビーム径の小さい投光ビーム F をウェハ 2 2 の検出に使用するようにしたために、直角プリズム 2 により反射した後の受光ビーム F - 1 の広がりによる被検出体であるウェハ 2 2 の上下に位置する他のウェハ 2 2 の影響を小さくできる。このために、ウェハ 2 2 の検出が安定したものになり、ウェハカセット 2 3 内のウェハ 2 2 の有無を検出することができる。

【 0 0 6 2 】

また、ウェハ 2 2 の端面 2 2 A が投光ビーム F を遮った場合、投光ビーム F がウェハ 2 2 の端面 2 2 A の表面に反射されるが、上記した本発明を実施するための形態 1 の場合と同様に、受光側に戻る光の量ははるかに少なく、このことでセンサ部 1 が誤動作することはない。

【 0 0 6 3 】

また、ウェハ検出用センサ 3 0 は、センサ部 1 と直角プリズム 2 とは所定の間隔をおい

10

20

30

40

50

て相対峙させた構成であるために、上記した本発明を実施するための形態 1 の場合と同様に、ウェハ検出用センサ 30 の取付けが容易になり、配線工数も削減できる。しかも、直角プリズム 2 は寸法精度が高いために、基本的にセンサ部 1 のみの調整でよいことになり、従来の狭視界タイプ透過形のウェハ検出用センサで必要であった投、受光側両方の光軸調整が不用になるし、光軸調整時間が短くなる。

【実施例 3】

【0064】

本発明に係るウェハ検出用センサを実施するための形態 3 を図 8 及び図 9 に示す。

【0065】

本発明に係るウェハ検出用センサ 30 を実施するための形態 3 は、その投、受光側にセンサ側プリズムである直角プリズム 31 とセンサ部 32 とを配置し、リフレクタとしてリフレクタ側プリズムである直角プリズム 33 を配置した構成である。

【0066】

すなわち、ウェハ検出用センサ 30 の投、受光側に使用する直角プリズム 31 は、90 度反射プリズムとしての使用である。すなわち、図 9 に示すように、この 90 度反射プリズムは、光が C 面（直角プリズム 31 の直角部を形成する他方の面部）に垂直に入射し B 面（直角プリズム 31 の斜面部）で反射して A 面（直角プリズム 31 の直角部を形成する一方の面部）に垂直に出射するものである。また、センサ部 32 は、上記した本発明に係るウェハ検出用センサを実施するための形態 1 又は 2 におけるセンサ部 1 と同構成のものである。

【0067】

そして、直角プリズム 31 とセンサ部 32 とは、センサ側保持体 13A の先部と基部とに配置してある。すなわち、直角プリズム 31 は、その A 面を、リフレクタ側保持体 13B に保持された直角プリズム 33 の B 面に対向させ、また、センサ部 32 は、その投、受光口部 3、4 を直角プリズム 31 の C 面に対向させてセンサ側保持体 13A に設けてある。

【0068】

したがって、投光口部 3 より出射された光は、直角プリズム 31 では入射光 a として C 面から入射し B 面で反射して、この反射光 b が A 面から入射光 a に対して直角に出射して投光ビーム F になる。この投光ビーム F は直角プリズム 33 では入射光 a' として B 面から入射し A 面及び C 面で合計 2 回反射して、この反射光 b' が入射光 a' に平行に出射して受光ビーム F - 1 となる。

【0069】

この受光ビーム F - 1 は直角プリズム 31 では、入射光 a'' として A 面から入射し B 面で反射して、この反射光 b'' が C 面から入射光 a'' に対して直角に出射して受光口部 4 に入り、上記した本発明に係るウェハ検出用センサを実施するための形態 1 又は 2 におけるセンサ部 1 と同様にしてアンプ部 25 又は 25 - 1 において処理される。

【0070】

ウェハ検出用センサ 30 は、ウェハカセット 23 の出入口 24 で上下方向に移動できる移動体に搭載されているために、この移動体が下方向に移動することで、ウェハ検出用センサ 30 は下方向に移動する。

【0071】

このウェハ検出用センサ 30 の下方向への移動により、ウェハ 22 の端面 22A が横から投光ビーム F を遮る。このために、受光ビーム F - 1 が発生せず、演算回路 18 の比較判定部において、検出体（ウェハ 22）があると判定され、検出信号が出力部 19 に送られ、また、表示部 20 において検出体（ウェハ 22）の検出状態が表示される。

【0072】

上記したように、ウェハ検出用センサ 30 とウェハ 22 との位置関係を図 8 のように配置することで、ビーム径の小さい投光ビーム F をウェハ 22 の検出に使用するようにしたために、直角プリズム 33 により反射した後の受光ビーム F - 1 の広がりによる被検出体

であるウェハ 2 2 の上下に位置する他のウェハ 2 2 の影響を小さくできる。このために、ウェハ 2 2 の検出が安定したものになり、ウェハカセット 2 3 内のウェハ 2 2 の有無を検出することができる。

【 0 0 7 3 】

また、ウェハ 2 2 の端面 2 2 A が投光ビーム F を遮った場合、投光ビーム F がウェハ 2 2 の端面 2 2 A の表面に反射されるが、上記した本発明を実施するための形態 1 の場合と同様に、受光側に戻る光の量ははるかに少なく、センサ部 1 は誤動作することはない。

【 0 0 7 4 】

また、本発明に係るウェハ検出用センサ 3 0 を実施するための形態 3 では、その投、受光側に、センサ部 3 2 と、このセンサ部 3 2 からの投光ビーム F をリフレクタとしての直角プリズム 3 3 に向かうように屈折させ、且つ直角プリズム 3 3 から反射された受光ビーム F - 1 をセンサ部 3 2 の受光口部 4 に入射させる直角プリズム 3 1 とを配置し、リフレクタとして直角プリズム 3 3 を配置した構成のように、プリズムの形状、配置によっては、2 ヶ以上のプリズムを使用することによるウェハ 2 2 の検出が可能であり、センサ部 3 2 をある程度距離を離れた場所からの検出も可能である。しかも、センサ側保持体 1 3 A が、その先側に直角プリズム 3 1 のみを配置することになることから、このセンサ側保持体 1 3 A の厚さを薄くすることができて、例えば、ウェハ検出用センサ 3 0 をロボットに搭載する場合などに有利になる。

【 0 0 7 5 】

なお、上記した本発明に係るウェハ検出用センサを実施するための形態 1、2、3 において、リフレクタとして直角プリズム 2、3 3 を用いたが、リフレクタとして図 1 0 に示すような 2 つのミラー 3 5、3 6 を直角に配置した構成のものを使用することも可能であるし、また、リフレクタとして光軸を変える 1 枚物のミラーでもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 6 】

本発明は、回折広がり小さい投光ビームをウェハの検出に使用することで、リフレクタ反射後の受光ビームの広がりによる被検出体であるウェハの上下に位置する他のウェハの影響を小さくできて、ウェハの検出が安定したものになり、ウェハカセット内のウェハの有無を検出することができるため、ウェハ検出用センサ等に好適である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

- | | |
|-------|----------------|
| 1 | センサ部 |
| 1 A | センサ本体 |
| 2 | 直角プリズム (リフレクタ) |
| 3 | 投光口部 (投光部) |
| 3 A | 投光側光ファイバー挿入孔部 |
| 4 | 受光口部 (受光部) |
| 4 A | 受光側光ファイバー挿入孔部 |
| 5 | 直交部 |
| 6 | 投光側ミラー |
| 7 | 直交部 |
| 8 | 受光側ミラー |
| 9 | 投光レンズ |
| 1 0 | 投光側光ファイバー |
| 1 1 | 受光レンズ |
| 1 2 | 受光側光ファイバー |
| 1 3 A | センサ側保持体 |
| 1 3 B | リフレクタ側保持体 |
| 1 4 | 投光素子 |
| 1 5 | 投光回路 |

10

20

30

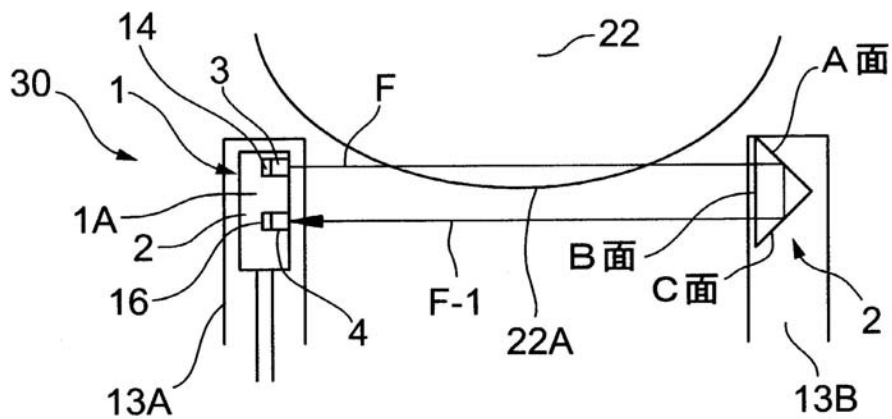
40

50

1 6	受光素子
1 7	増幅回路
1 8	演算回路
1 9	出力部
2 0	表示部
2 1	電源入力部
2 2	ウェハ（検出体）
2 2 A	端面
2 3	ウェハカセット
2 4	出入口
2 5	アンプ部
2 5 - 1	アンプ部
3 0	ウェハ検出用センサ
3 1	直角プリズム（センサ側プリズム）
3 2	センサ部
3 3	直角プリズム（リフレクタ側プリズム）
F	投光ビーム
F - 1	受光ビーム

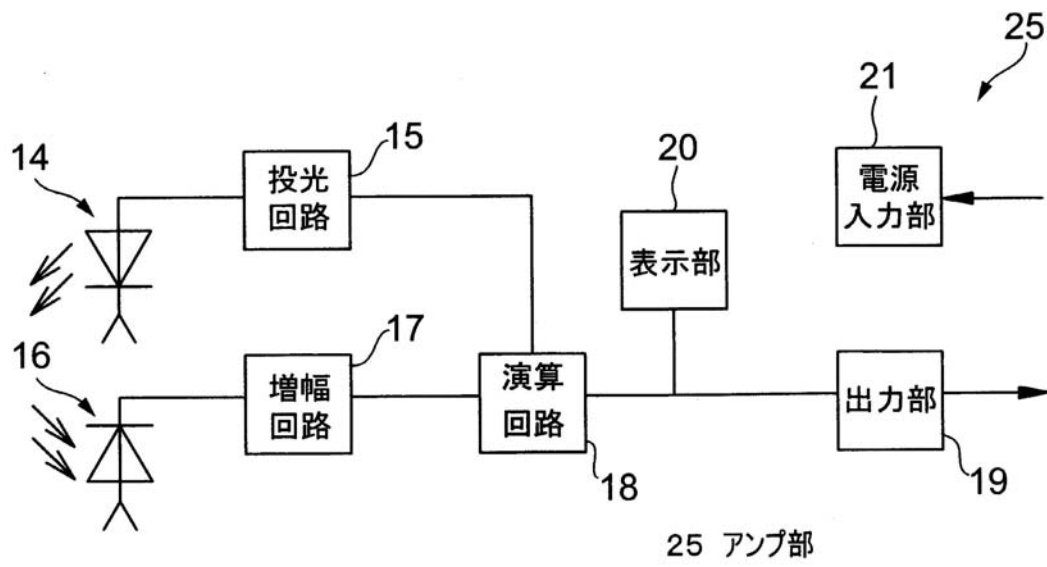
10

【図 1】

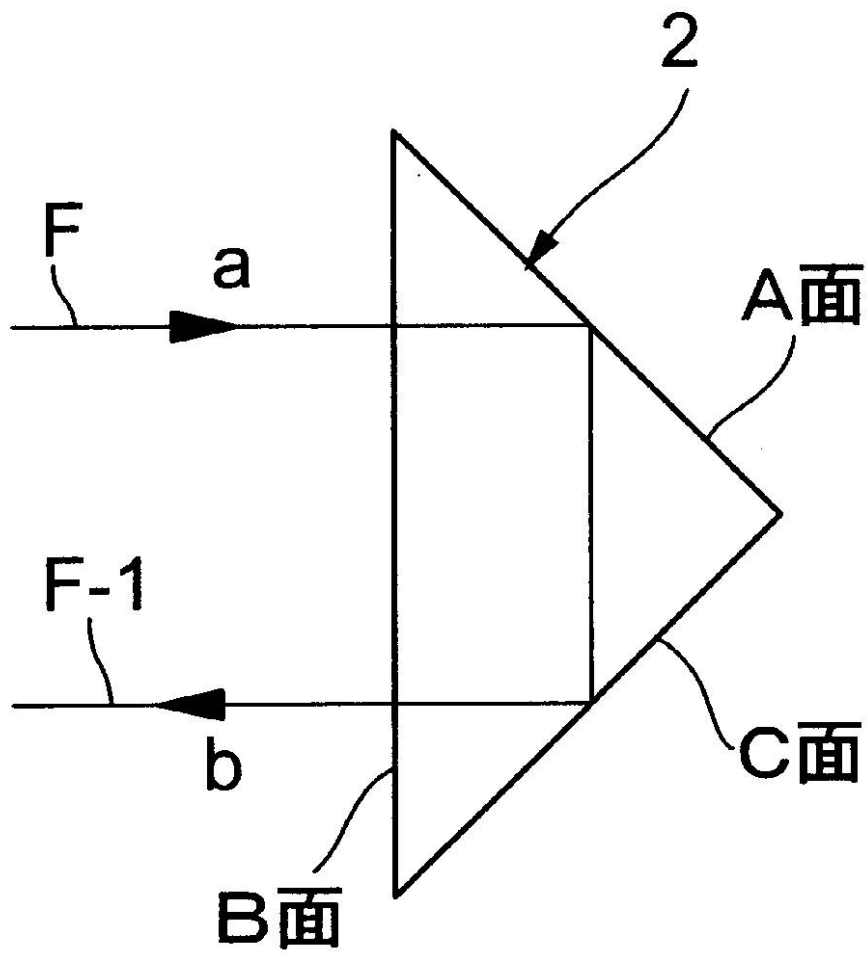


1	センサ部	14	投光素子
1A	センサ本体	16	受光素子
2	直角プリズム(リフレクタ)	22	ウェハ
3	投光口部(投光部)	22A	端面
4	受光口部(受光部)	30	ウェハ検出用センサ
13A	センサ側保持体	F	投光ビーム
13B	リフレクタ側保持体	F-1	受光ビーム

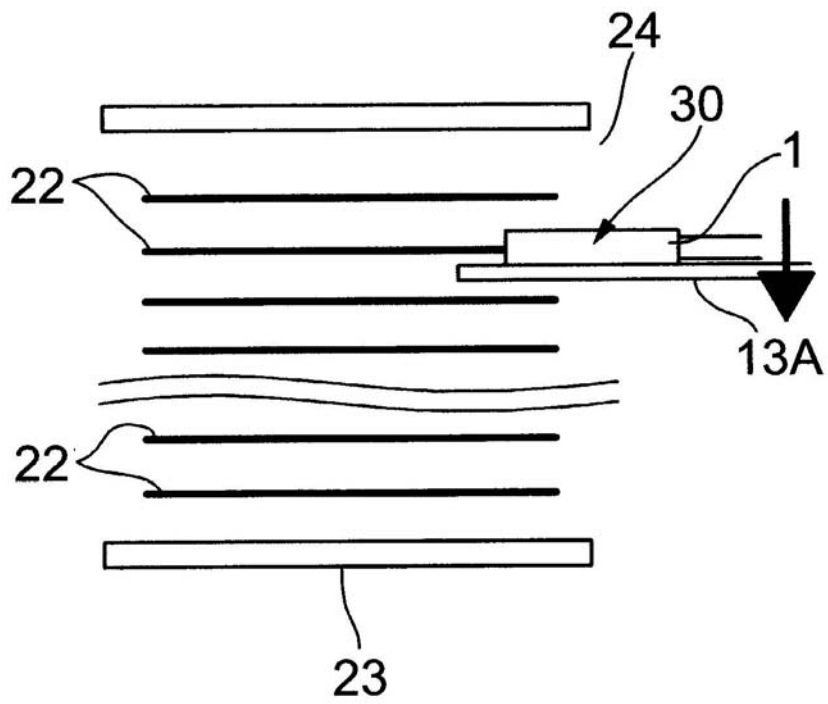
【図2】



【図3】

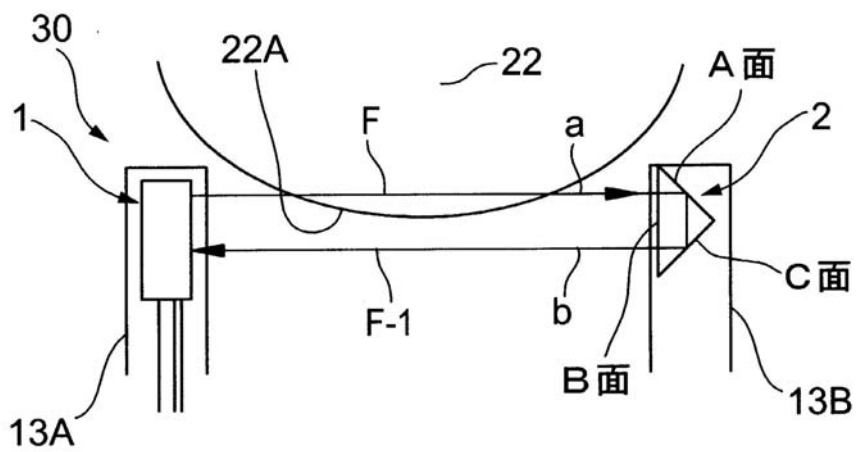


【図 4】

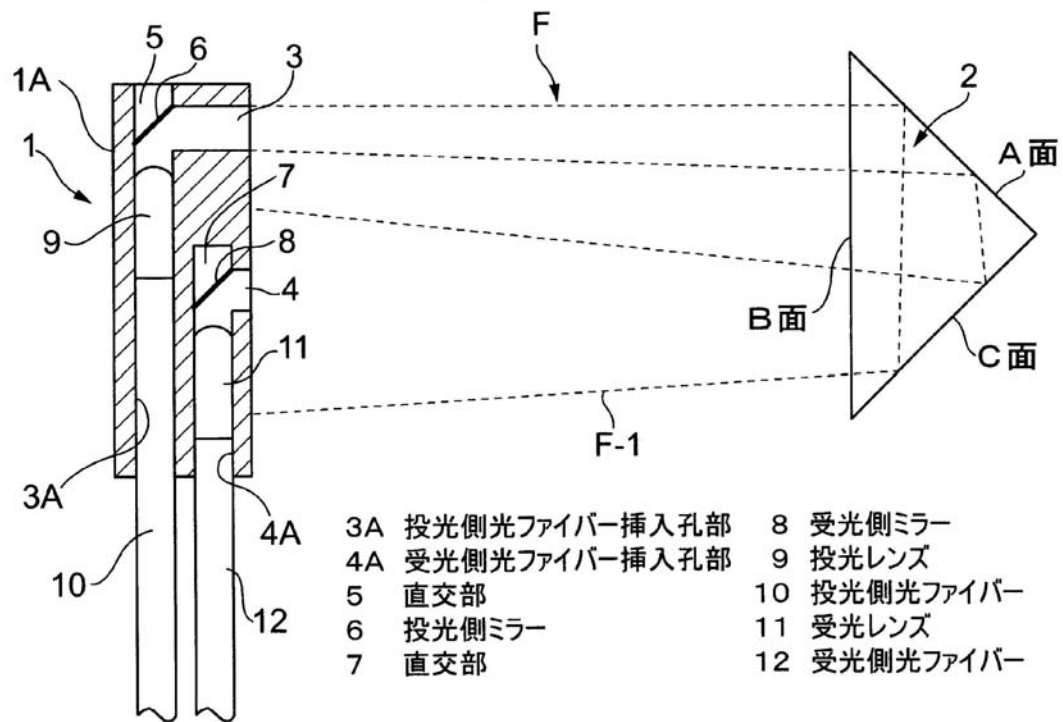


23 ウエハカセット
24 出入口

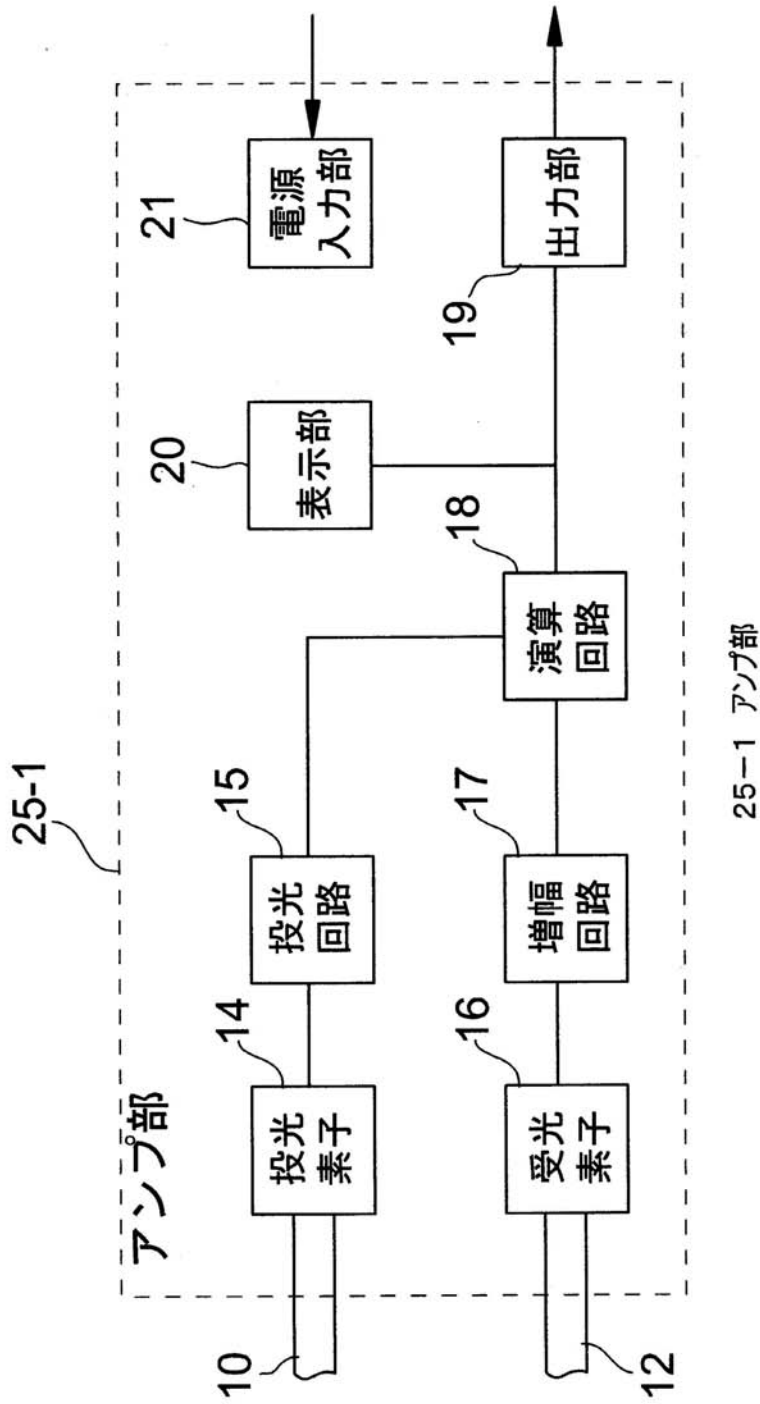
【図 5】



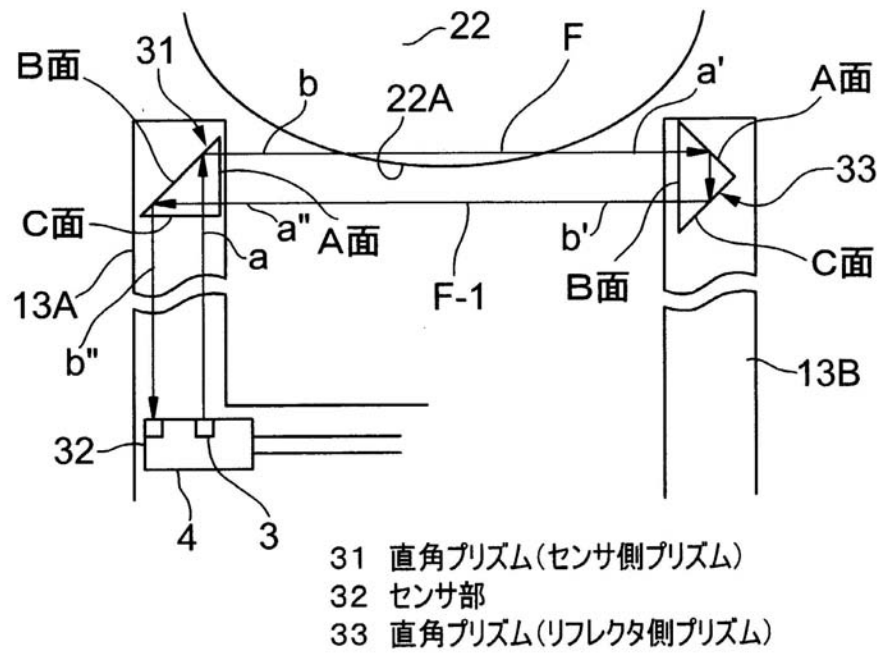
【図 6】



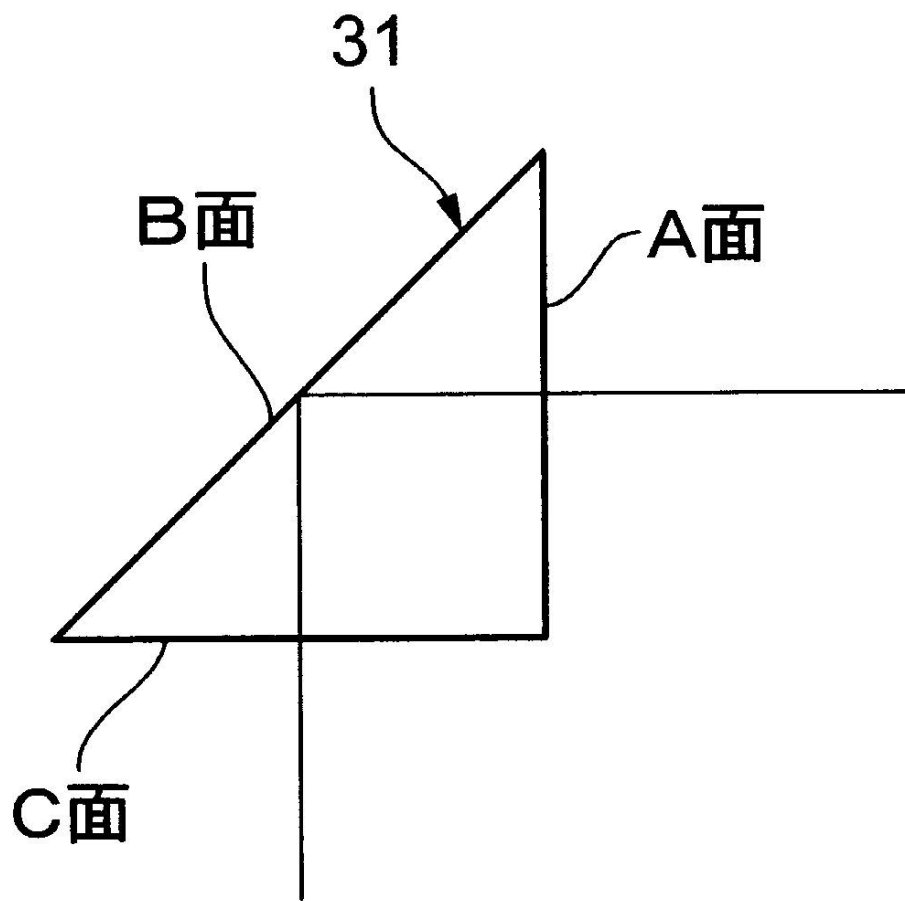
【図 7】



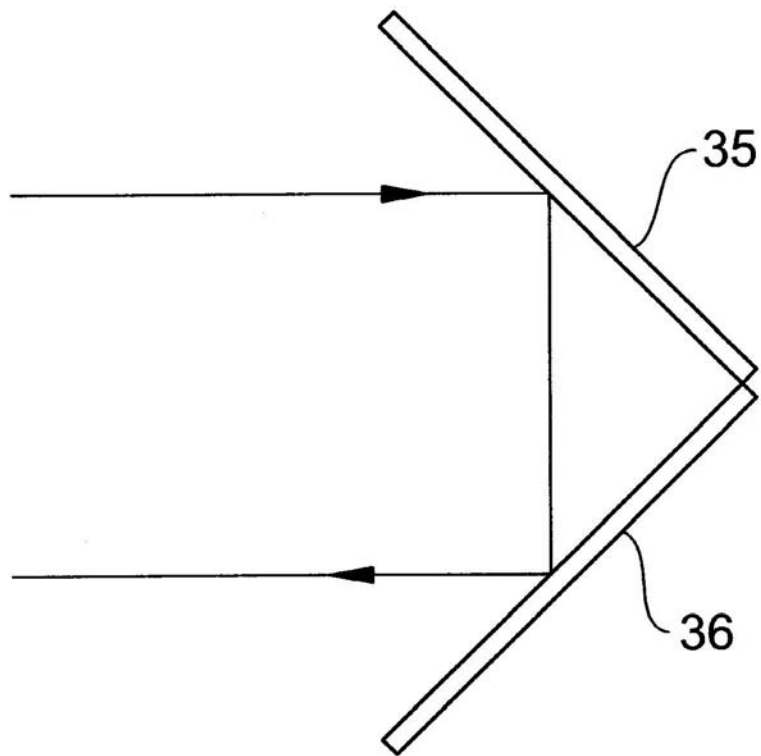
【図 8】



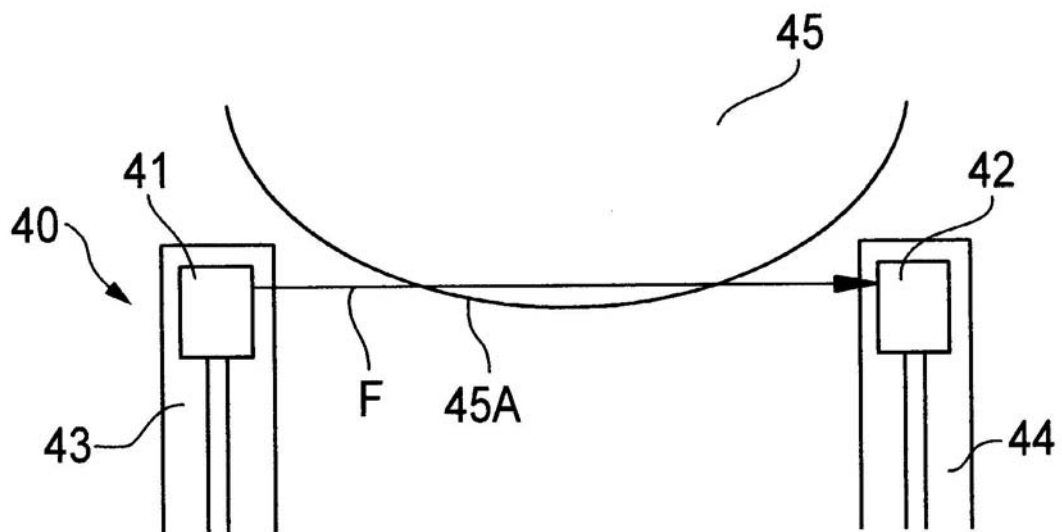
【図 9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 8 - 0 8 3 8 3 3 (J P , A)
国際公開第 9 8 / 0 4 2 0 1 8 (W O , A 1)
特開平 1 0 - 0 7 0 1 7 6 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 4 5 2 4 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 0 4 8 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 2 3 5 5 5 (J P , A)
特開平 0 6 - 3 3 8 5 5 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 6 7 - 2 1 / 6 8 7
B 6 5 G 4 9 / 0 0 - 4 9 / 0 8
H 0 1 L 3 1 / 1 2