

(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2010-85188

(P2010-85188A)

(43) 公開日 平成22年4月15日(2010.4.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G O 1 C 15/00 (2006.01)	G O 1 C 15/00 1 O 5 S	
G O 1 C 15/02 (2006.01)	G O 1 C 15/00 1 O 3 C	
G O 1 C 9/06 (2006.01)	G O 1 C 15/02	
	G O 1 C 9/06 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-253372 (P2008-253372)	(71) 出願人	000128566
(22) 出願日	平成20年9月30日 (2008. 9. 30)		株式会社オーディオテクニカ
			東京都町田市成瀬2206番地
		(74) 代理人	100088856
			弁理士 石橋 佳之夫
		(74) 代理人	100141173
			弁理士 西村 啓一
		(72) 発明者	玉村 明人
			東京都町田市成瀬2206番地 株式会社
			オーディオテクニカ内

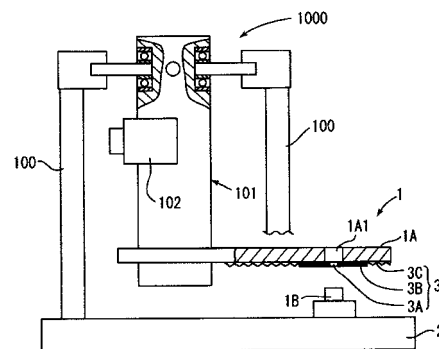
(54) 【発明の名称】 レーザ墨出し器

(57) 【要約】

【課題】 傾斜センサーの初期設定、つまり、光学センサーとこれに検知対象部との対向位置合わせにおける問題に鑑み、簡単な作業により精度良く初期設定が行える構成を備えたレーザ墨出し器を提供する。

【解決手段】 傾斜センサー1を備えたレーザ墨出し器において、レーザユニットホルダ101はセンサープレート1Aを備え、傾斜センサー1は、センサープレート1Aに向かって光を出射する発光部と、その反射光または透過光を受光する受光部を備えた光学センサー1Bであり、センサープレート1Aは、光学センサー1Bとの対向位置に光透過部3Aを備えるとともに、光透過部3Aを中心にして外側に向かい光学センサー1Bからの出射光の反射量もしくは透過量を複数段階に異ならせた領域を有する被検出部3を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レーザユニットを備えたレーザユニットホルダが懸垂支持され、前記レーザユニットホルダの傾斜度を検知する傾斜センサーを備えたレーザ墨出し器において、

前記レーザユニットホルダはセンサプレートを備え、

前記傾斜センサーは、前記センサプレートに向かって光を出射する発光部と、その反射光または透過光を受光する受光部を備えた光学センサーであり、

前記センサプレートは、前記光学センサーとの対向位置に光透過部を備えるとともに、この光透過部を中心にして外側に向かい前記光学センサーからの出射光の反射量もしくは透過量を複数段階に異ならせた領域を有する被検出部を備えていることを特徴とするレーザ墨出し器。 10

【請求項 2】

前記被検出部は、中心部の光透過部を中心として外側に向かい順次反射率が高くなる領域で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のレーザ墨出し器。

【請求項 3】

前記被検出部は、中心部の光透過部を中心として外側に向かい順次透過率が低くなる領域で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のレーザ墨出し器。

【請求項 4】

前記被検出部における前記光透過部に隣接する領域は、墨出し作業が許容される傾斜角度に対応したサイズで形成されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のレーザ墨出し器。 20

【請求項 5】

前記被検出部は、前記光透過部に隣接する反射率もしくは透過率の違う領域を、中心部の光透過部に近いと予測できる領域として用いられることを特徴とする請求項 2、3 または 4 に記載のレーザ墨出し器。

【請求項 6】

前記光透過部は、センサプレートに設けられた開口である請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のレーザ墨出し器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、レーザ墨出し器に関し、さらに詳しくは、レーザ墨出し器の傾斜センサーの構成に関する。

【背景技術】**【0002】**

建築現場での作業の一つに柱や壁を構築する際の鉛直度や水平度の基準を出す墨出し作業がある。

墨出し作業に用いられる装置としては、レーザ光を用いたレーザ墨出し器が知られている。

【0003】

40

レーザ墨出し器は、半導体レーザから出射されるレーザービームをコリメータレンズにより平行光束とするとともにその平行光束を円柱状のロッドレンズを透過させることにより一方向にのみ収束させて壁や天井あるいは床などに対して鉛直方向または水平方向の輝線として照射することができる装置である。この場合の鉛直方向または水平方向での輝線は、半導体レーザからの光路に配置されるロッドレンズの中心線の向きを水平方向または垂直方向に設定することでそれぞれの方向に設定される。

【0004】

レーザ墨出し器には、上記のレーザ光源や各光学素子を纏めて保持しているレーザユニットホルダを吊り下げるためのジンバル機構あるいはジャイロ機構が装備されており、ジンバル機構あるいはジャイロ機構によって、設置面の傾きに拘わらず、レーザユニットホ 50

ルダを鉛直方向の姿勢に維持させるようになっている。

【0005】

ところで、レーザ墨出し器は、設置面の傾斜による墨出し精度への影響を上述したジンバル機構やジャイロ機構によってある程度は吸収できるものの、その傾斜が所定量以上となるとレーザ光源からの出射光が正確に水平方向や垂直方向に指向できなくなる場合がある。

【0006】

そこで、設置面の角度が所定以上になると警報を発して墨出し作業を行わせないようにした構成が提案されている（例えば、特許文献1）。

特許文献1には、墨出し器の支持脚架台に設けたリングの中央にセンサーを揺動可能に支持し、センサーがリングに接触するとこれを過剰な傾きと検知し警報する構成が開示されている。

10

【0007】

一方、傾きを検知する構成としては、水準センサーを設けて設置角度を検知する構成（例えば、特許文献1）、あるいは、液体中に気泡を封入した容器を用い、容器の傾斜に応じて気泡を透過する光学的变化を検知する構成がある（例えば、特許文献2、3参照）。

特許文献2には、透過型の光学センサーと、この光軸中に配置されて液体が封入された容器とを備えた水準センサーを用い、光学センサーが備えている受光センサーにより、水準センサーの鉛直方向に対するずれ（水平度）を検知するようにした構成が記載されている。

20

【0008】

特許文献3には、液中に気泡を充填した容器をはさんで一方側に光源を、そして他方側に受光素子であるフォトダイオードを複数の分割領域に配置した受光素子を配置し、傾斜により変化する気泡を介した受光素子側での受光位置を割り出して傾斜を検知する構成が開示されている。

【0009】

【特許文献1】特開2007-285710号

【特許文献2】特開平10-176924号公報

【特許文献3】特開平9-257474号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記特許文献に開示されている構成においては、いずれも、墨出し作業に際してレーザ墨出し器を設置する際の傾斜を割り出すことができるようになっている。しかし、傾斜状態を検知するためには、傾斜センサーの鉛直方向のずれないしは水平度に基準が設定されていなければ誤検知を招く。

【0011】

そこで、レーザ墨出し器の組み立て時に傾斜センサーの水平度を精度良く設定し、レーザ墨出し器が水平面に設置されているとき、垂直方向の輝線または水平方向の輝線が精度良く照射されるように調整することが必要となる。

40

【0012】

従来、傾斜センサーの水平度の基準設定は、レーザ墨出し器の組み立て時に水平度の基準面を有する定盤などに載置された状態で調整しながら行われる。その一例として、図4に示す方法がある。

【0013】

図4において、レーザ墨出し器の内部には複数の柱100が設けられて門形に形成されており、各柱100の上端部には水平方向の互いに直交する2軸を備えたジンバル機構あるいはジャイロ機構（以下「ジンバル機構」という）が取り付けられ、このジンバル機構によりレーザユニットホルダ101が揺動可能に懸垂支持されている。レーザユニットホルダ101には、レーザ出射部102が設けてある。

50

【 0 0 1 4 】

レーザユニットホルダ 1 0 1 の揺動端（下端）側には、傾斜センサー 1 0 3 の一部を構成するセンサプレート 1 0 3 A が水平方向に張り出させて設けられている。

傾斜センサー 1 0 3 は、上述したセンサプレート 1 0 3 A とこれに形成された開口 1 0 3 A 1 を光軸線上に位置させている反射型光学センサー 1 0 3 B とで構成されている。

センサプレート 1 0 3 A には反射型光学センサー 1 0 3 B に対向する面で、開口 1 0 3 A 1 を中心にしてその周囲の所定範囲内を反射面とした反射領域 1 0 3 C が形成されている。

反射領域 1 0 3 C は、過度の傾斜状態であることを検知するための部分であり、開口 1 0 3 A 1 のサイズを墨出しが可能な傾斜に対応するサイズとし、開口 1 0 3 A 1 を外れた位置に光源からの光が反射した場合に墨出し不能であることを警報することができるようになっている。

10

【 0 0 1 5 】

このような傾斜センサーの構成としては、上述した反射型光学センサーを用いるだけでなく、図 5 に示すような透過型光学センサーユニット 1 0 4 を用いたものも考えられる。また、開口 1 0 3 A 1 の範囲を墨出し可能な傾斜範囲として検知する場合、図 6 に示すように、上記開口 1 0 3 A 1 に代えて、開口 1 0 3 A 1 に相当する位置の反射度合いをそれ以外の反射度合いと異ならせて、反射度合いを反射型光学センサーで検知する方式なども考えられる。例えば、反射面の反射率を 2 段階に分け、墨出し可能な傾斜範囲に対応する範囲の反射率を $R F 1$ とし、その周囲の反射率を $R F 2$ としたとき、 $R F 1 > R F 2$ とする。

20

【 0 0 1 6 】

このような傾斜センサーを備えたレーザ墨出し器においては、初期状態としての光学センサーの位置が開口 1 0 3 A 1 に対向していること、あるいは、反射面の反射度合いが他の領域での反射度合いと違う面（上記の例で、反射率 $R F 1$ の範囲）と対応していることが必要となる。

【 0 0 1 7 】

レーザ墨出し器に作用する設置面の傾斜は 2 軸方向であるので、光学センサーと開口部あるいは反射度合いの違う反射面との対向位置合わせは、概ね、目分量に頼って光学センサーの位置を変化させながら調整している。すなわち、上記開口 1 0 3 A 1、あるいは反射率 $R F 1$ の範囲の中心を求めて調整する。しかし、上記開口 1 0 3 A 1、あるいは反射率 $R F 1$ の範囲は、ある程度の広がりがあり、その中心位置がわからないため、中心位置に調整したつもりでも上記の範囲でばらつき、高い精度で調整することができず、センサーの位置精度に信頼性が得られないのが現状である。

30

【 0 0 1 8 】

そこで、上記開口 1 0 3 A 1、あるいは反射率 $R F 1$ の範囲をごく狭い範囲に狭め、これらを検知することができるようにセンサーの位置を調整することが考えられる。しかしながら、いわば手探り状態で上記開口 1 0 3 A 1、あるいは反射率 $R F 1$ の範囲を探しながら調整することになるので、調整作業に時間がかかる難点がある。

【 0 0 1 9 】

40

本発明の目的は、上記従来のレーザ墨出し器における問題、特に傾斜センサーの初期設定、つまり、光学センサーとこのセンサーによる検知対象部との対向位置合わせにおける問題に鑑み、簡単な作業により精度良く初期設定が行える構成を備えたレーザ墨出し器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 0 】

この目的を達成するため、本発明は次の特徴を備えている。

(1) レーザユニットを備えたレーザユニットホルダが懸垂支持され、前記レーザユニットホルダの傾斜度を検知する傾斜センサーを備えたレーザ墨出し器において、

前記レーザユニットホルダはセンサプレートを備え、

50

前記傾斜センサーは、前記センサプレートに向かって光を出射する発光部と、その反射光または透過光を受光する受光部を備えた光学センサーであり、

前記センサプレートは、前記光学センサーとの対向位置に光透過部を備えるとともに、この光透過部を中心にして外側に向かい前記光学センサーからの出射光の反射量もしくは透過量を複数段階に異ならせた領域を有する被検出部を備えていることを特徴としている。

【0021】

(2) 前記被検出部は、中心部の光透過部を中心として外側に向かい順次反射率が高くなる領域で構成されていることを特徴としている。

【0022】

(3) 前記被検出部は、中心部の光透過部を中心として外側に向かい順次透過率が低くなる領域で構成されていることを特徴としている。

【0023】

(4) 前記被検出部における前記光透過部に隣接する領域は、墨出し作業が許容される傾斜角度に対応したサイズで形成されていることを特徴としている。

【0024】

(5) 前記被検出部は、前記光透過部に隣接する反射率もしくは透過率の違う領域を、中心部の光透過部に近いと予測できる領域として用いられることを特徴としている。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、センサプレートは、光学センサーとの対向位置に光透過部を備えるとともに、この光透過部を中心にして外側に向かい前記光学センサーからの出射光の反射量もしくは透過量を複数段階に異ならせた領域を有する被検出部を備えているため、光透過部に隣接する領域は、墨出し器の傾斜角が墨出し作業を許容できる範囲内であることを検知できる領域であるとともに、光透過部に近いことを予測させる領域となる。したがって、レーザ墨出し器を組み立て、レーザユニットホルダのバランス調整が終わった後、傾斜センサーを構成する光センサーの位置調整時には、光センサーの受光部の出力を観察しながら、まず、光センサーが光透過部に隣接する領域に対向するように調整し、次に、光センサーが光透過部に対向するように調整することができる。以上のような光センサーの調整手順をとることができるため、光センサーを目標の中心位置に対向するように調整することが可能であり、従来のように、光センサーの位置が調整後もがばらつくという問題を解消することができる。また、上記のように光センサーを目標の中心位置に対向するように位置調整するに当たり、光透過部に隣接する領域に対向するように調整した後、光透過部に対向する位置に絞り込むことができるので、従来のように目分量で予測しながら光センサーの位置を調整するよりも、光センサーの位置調整が容易であり、確実でもある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、図面により本発明を実施するための最良の形態について説明する。

図1は、本実施形態によるレーザ墨出し器1000に装備されている傾斜センサー1の要部を示す模式図である。

【0027】

同図において傾斜センサー1は、図4に示した従来例と同様に、ジンバル機構によって懸垂され振り子状態で揺動可能なレーザユニットホルダ101を備えている。レーザユニットホルダ101の揺動端部(下端部)に一体化されてセンサプレート1Aが設けられている。ジンバル機構は、支持台2の上に門形に立てられた複数の柱100の上端部に支持されている。支持台2には光学センサー1Bが上記センサプレート1Aと対向して配置され、光学センサー1Bとセンサプレート1Aで傾斜センサー1を構成している。

図1に示す光学センサー1Bは、発光部と受光部とを隣接して備えた反射型が用いられ、センサプレート1Aの下面に対向させて支持台2の上に配置されている。

【0028】

10

20

30

40

50

センサプレート 1 A の光学センサー 1 B と対向する面には、センサプレート 1 A に形成されている開口 1 A 1 と光学センサー 1 B との対向位置関係を整合させるための被検出部 3 が設けられている。上記開口 1 A 1 は光透過部であり、被検出部 3 は光の反射部となっていて、次に説明するように、領域によって反射率が段階的に異なっている。

【 0 0 2 9 】

被検出部 3 は、開口 1 A 1 の中心位置に対応する位置を基準として、光学センサー 1 B からの出射光の反射率を半径方向に複数段階に異ならせた同心円状の領域で構成されている。

より具体的に説明すると、被検出部 3 は、センサプレート 1 A の円形の開口 1 A 1 の中心に対向する位置に貫通孔などによる光透過部、すなわち、反射型の光学センサー 1 B から見れば無反射部 3 A が設けられ、無反射部 3 A から外側に向かって順次反射率が高くなる同心円状の領域 3 B , 3 C が設けられて構成されている。なお、図 1 においては、領域 3 C、つまり、最も反射率が高い領域を、便宜上ジグザグ状に示しているが、鏡面仕上げなどによって反射率を高める処理が施されている。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、被検出部 3 を光学センサー 1 B 側から見た図である。同図において、センサプレート 1 A の開口 1 A 1 に対向する位置には、貫通孔で構成された無反射部 3 A が、そして、その外側に向かって低反射率を有する領域 3 B と高反射率を有する領域 3 C がそれぞれ連続して設けられている。図 2 では、上記領域 3 C が他の領域 3 A , 3 B に対し偏心しているが、これらの領域は互いに同心円をなすように形成するのが望ましい。

【 0 0 3 1 】

低反射率を有する領域 3 B、換言すれば、開口 1 A 1 に対向する光透過部 3 A に隣接する領域は、レーザ墨出し器の使用が可能な傾斜角度に対応するサイズに形成されている。この領域 3 B からの反射光を光学センサー 1 b により検知することで、墨出し作業が可能な傾斜角度範囲内であることがわかるとともに、光学センサー 1 B と開口 1 A 1 との対向位置が整合する状態に近づいていることを予測させる領域として用いることができる。

レーザ墨出し器自体の構成は、従来知られているレーザ墨出し器の構成と同じであるから、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 2 】

本実施形態は以上のような構成であるから、光学センサー 1 B と開口 1 A 1 との位置合わせは、レーザ墨出し器が組み立てられ、レーザユニットホルダ 1 0 1 のバランス調整が行われた後に、定盤上にレーザ墨出し器が載置されて実行される。すなわち、レーザ墨出し器が定盤上に載置されている時にはレーザユニットホルダ 1 0 1 の水平度は標準化されているので、このとき、センサユニット 1 B の発光素子から出射される光束がセンサプレート 1 A 側の開口 1 A 1 に至り、光束が透過するように光学センサー 1 B との対向関係を調整することになる。

【 0 0 3 3 】

本実施形態では、光学センサー 1 B からの出力を観察しながら、低反射率を有する領域 3 B からの出力が得られた際に光透過部 3 A が近くに位置していることを予測することができる。

従って、低反射率を有する領域 3 B に光学センサー 1 B が対向している状態で光学センサー 1 B からの出力を観察しながら、光透過部（無反射部）3 A に対向したときの出力変化を得ることにより、開口 1 A 1 に対する光学センサー 1 B の対向位置が整合されたことを確認することができる。換言すれば、本実施形態における被検出部 3 が、光学センサー 1 B の位置精度が悪く実用に耐えられない領域から、実用には耐えるが光学センサー 1 B の位置精度がラフな領域、光学センサー 1 B の位置が最も精度良く調整されている領域まで、段階的に分けられていることを特徴とする。こうすることにより、光学センサー 1 B の位置調整を、精度がラフな領域から、最終的には最も高い精度に向かって絞り込みながら行うことができ、センサ 1 B の位置にばらつきのない高精度の調整が可能となる。

【 0 0 3 4 】

一方、低反射率を有する領域 3 B は、墨出し作業が許容される傾斜角に対応したサイズに形成されている。このため、レーザ墨出し器を建築現場などに設置した後は、その領域 3 B からの出力の有無を観察することで設置した箇所での傾斜度合いを検知できる。

所定以上の傾斜であれば、反射率の最も高い領域 3 C からの反射光が光学センサー 1 B に入射するので、この状態では墨出し作業を行わせないように、警報を発する、あるいは、光源ユニットの電源を切るなどの処置をとる。

【 0 0 3 5 】

本実施形態においては、光透過部 3 A に隣接する低反射率を有する領域 3 B を傾斜検知領域とするとともに、組み立て時での開口 1 A 1 と光学センサー 1 B との位置合わせ領域とすることができるので、特別な位置合わせ構造を付設する必要がなく、構成の簡略化が可能となる。

10

【 0 0 3 6 】

本発明は、上述した反射型の光学センサーを対象とするだけでなく透過型の光学センサーを適用することも可能である。以下、図 3 においてこの実施形態を説明する。

図 3 において、符号 4 は、傾斜センサー 1 の一部を構成する透過型の光学センサーを示す。レーザユニットホルダ 1 0 1 と一体に設けられているセンサープレート 1 A には開口 1 A 2 が形成されている。センサープレート 1 A の表面は、高い反射率を有する面とされている。

【 0 0 3 7 】

センサープレート 1 A には、開口 1 A 2 の中心を基準として、開口 1 A 2 よりもわずかに大きいサイズで段部が形成されており、この段部内には墨出し作業を許容する傾斜角度を検知できるサイズで構成された低反射率部材 3 B ' が嵌め込まれている。この低反射率部材 3 B ' は、後述する光透過部 3 A と合わせて開口 1 A 2 と透過型光学センサー 4 との対向位置合わせを行う被検出部 3 ' として用いられる。

20

低反射率部材 3 B ' の中心には、光透過部としての貫通孔で構成された光透過部 3 A が設けられている。

【 0 0 3 8 】

以上、要するに、透過型光学センサー 4 の位置精度が悪く実用に耐えられない領域であるセンサープレート 1 A の表面に上記センサー 4 からの光が投射される領域から、実用には耐えるが光学センサー 1 B の位置精度がラフな領域である低反射率部材 3 B ' に上記センサー 4 からの光が投射される領域、光学センサー 1 B の位置が最も精度良く調整されている領域である上記光透過部 3 A に上記センサー 4 からの光が投射される領域まで、段階的に分けられている。したがって、この実施形態においても、前記実施形態と同様に、光学センサー 4 の位置調整を、精度がラフな領域から、最終的には最も高い精度に向かって絞り込みながら行うことができ、センサー 4 の位置にばらつきのない高精度の調整が可能となる。

30

【 0 0 3 9 】

以上説明した各実施形態では、光の反射率または透過率を段階的に異ならせた領域を設定するに当たり、センサープレートに形成した開口を利用し、その中心を光学センサーの位置合わせの目標としているが、必ずしも上記開口を利用する必要はない。すなわち、光の反射を利用した光学センサーの場合は、光の反射率を段階的に異ならせた領域を同心円状に有していればよく、例えば、センサープレートの光学センサーとの対向面に上記領域を段階的に設定したシールを貼り付け、あるいは上記領域をペイントなどで段階的に描いてもよい。また、光の透過を利用した光学センサーの場合は、光の透過率を段階的に異ならせた領域を同心円状に配置した板状の光学的な被検出部をセンサープレートに取り付け、上記被検出部を挟んで光学センサーの発光部と受光部配置してもよい。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】本発明の実施形態によるレーザ墨出し器に装備されている傾斜センサーの要部構成を示す模式図である。

50

【図 2】図 1 に示した傾斜センサーに用いられる位被検出部の詳細を説明するための図である。

【図 3】図 1 に示した傾斜センサーに用いられる光学センサーの別形式を用いた実施形態を図 1 に準じて示す模式図である。

【図 4】傾斜センサーの要部構成に関する従来例を示す模式図である。

【図 5】図 4 に示した要部構成に用いられる光学センサーの変形例を示す模式図である。

【図 6】図 4 に示した要部構成の一部変形例を示す模式図である。

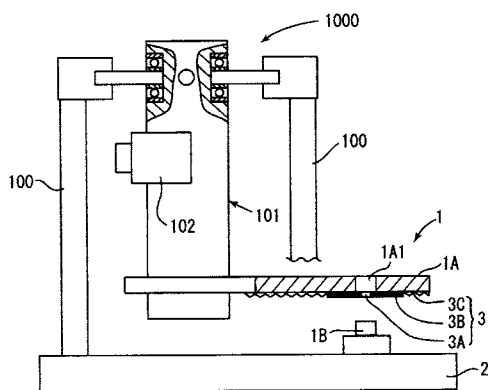
【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

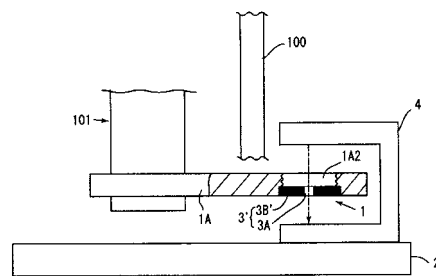
- 1 傾斜センサー
- 1 A センサープレート
- 1 A 1 , 1 A 2 開口
- 1 B , 4 光学センサー
- 3 被検出部
- 3 A 光透過部
- 3 B 低反射率を有する領域
- 3 C 高反射率を有する領域
- 1 0 1 レーザユニットホルダ
- 1 0 0 0 レーザ墨出し器

10

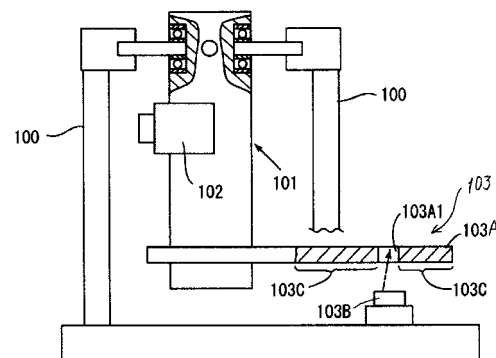
【 図 1 】



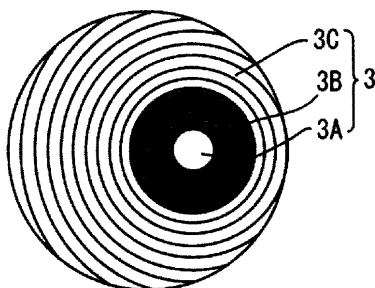
【 図 3 】



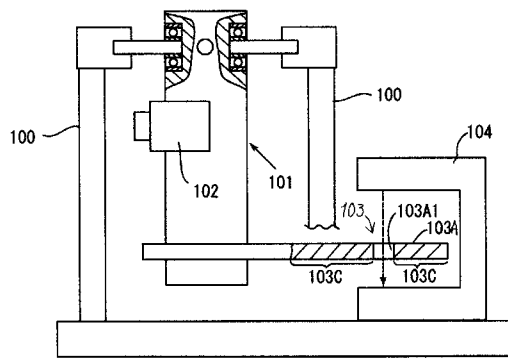
【 図 4 】



【 図 2 】



【図 5】



【図 6】

