

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6271474号  
(P6271474)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

(51) Int.Cl. F 1  
**G O 1 D 5/12 (2006.01)** G O 1 D 5/12 Q

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-136011 (P2015-136011)	(73) 特許権者	390014281
(22) 出願日	平成27年7月7日(2015.7.7)		ドクトル・ヨハネス・ハイデンハイン・ゲ
(65) 公開番号	特開2016-24189 (P2016-24189A)		ゼルシヤフト・ミット・ベシユレンクテル
(43) 公開日	平成28年2月8日(2016.2.8)		・ハフツング
審査請求日	平成29年6月30日(2017.6.30)		DR. JOHANNES HEIDEN
(31) 優先権主張番号	10 2014 213 955.4		HAIN GESELLSCHAFT M
(32) 優先日	平成26年7月17日(2014.7.17)		IT BESCHRANKTER HAF
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		TUNG
早期審査対象出願			ドイツ連邦共和国、83301 トラウン
			ロイト、ドクトル・ヨハネス・ハイデンハ
			インーストラーセ、5
		(74) 代理人	100069556
			弁理士 江崎 光史
		(74) 代理人	100111486
			弁理士 鍛冶澤 實
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査装置と組み付け支援部材とを有する装置及びこの走査装置を組み付けるための方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

走査装置(2)とこの走査装置(2)を調整するための組み付け支援部材(3, 3.1, 3.3)とを有する装置において、

前記走査装置(2)が、この走査装置(2)を支持する前記組み付け支援部材(3, 3.1, 3.3)によって基準要素(4, 4.1)の回転軸(D)を中心に旋回可能であり、この組み付け支援部材(3, 3.1, 3.3)が、前記走査装置(2)と一緒に回転しない嵌合部分を形成するように、前記走査装置(2)を前記組み付け支援部材(3, 3.1, 3.3)で保持するために、前記組み付け支援部材(3, 3.1, 3.3)は形成されている、

この組み付け支援部材(3, 3.1, 3.3)は、手段(31, 32; 31.1, 32.1, 32.2)を有し、前記手段(31, 32; 31.1, 32.1, 32.2)は、前記走査装置(2)を前記基準要素(4, 4.1)に押し付けること、及び

前記組み付け支援部材(3, 3.1, 3.3)が、前記走査装置(2)を調整した後にこの走査装置(2)から取り外し可能であるように、この組み付け支援部材(3, 3.1, 3.3)は形成されていることを特徴とする装置。

## 【請求項 2】

前記走査装置(2)は、前記基準要素(4, 4.1)と一緒に嵌合部分を形成するように構成されていて、当該嵌合部分は、前記回転軸(D)に対して直角の方向に前記走査装置(2)を前記基準要素(4, 4.1)に対して拘束するが、前記回転軸(D)を中心と

した回転運動を可能にする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

凹部 (22) が、前記嵌合部分を形成するために前記走査装置 (2) の外壁 (21) に設けられていて、前記基準要素 (4, 4.1) が、前記凹部 (22) に当接可能である請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記凹部 (22) は、V 形の溝である請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) は、互いに対向する少なくとも 2 つのアーム (31; 32; 31.1, 32.1, 32.2) を有し、これらのアーム (31; 32; 31.1, 32.1, 32.2) が、前記走査装置 (2) の対向する少なくとも 2 つの側面を挟持するように包囲し、この走査装置 (2) を前記基準要素 (4, 4.1) に嵌合させるため、これらのアーム (31; 31.1, 31.2) のうちの少なくとも 1 つのアームが弾性に形成されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の装置。

10

【請求項 6】

前記組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) は、前記基準要素 (4, 4.1) と一緒に嵌合部分を形成するように構成されていて、当該嵌合部分は、前記回転軸 (D) に対して直角の方向に前記組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) を前記基準要素 (4, 4.1) に対して拘束するが、前記回転軸 (D) を中心とした前記組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) の回転運動を可能にする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の装置。

20

【請求項 7】

前記組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) は、少なくとも 1 つの孔 (34) を有し、前記組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) を、前記回転軸 (D) を中心に旋回させるための工具 (6) が、当該孔 (34) 内へ挿入可能である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 8】

前記組み付け支援部材 (3.1) を、前記回転軸 (D) を中心に旋回させるため、柄 (9) が、前記組み付け支援部材 (3.1) に成形されている請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 9】

エンコーダが、スケール (1, 1.3) と請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の装置とを有する当該エンコーダ。

30

【請求項 10】

以下の：

- ・回転軸 (D) を有する基準要素 (4, 4.1) を提供する方法ステップと、
- ・組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) が、走査装置 (2) を前記基準要素 (4, 4.1) に押し付け、この組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) が、前記走査装置 (2) と一緒に回転しない嵌合部分を形成するように、前記走査装置 (2) を前記組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) に嵌合させる方法ステップと、
- ・前記走査装置 (2) を支持する前記組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) が、前記基準要素 (4, 4.1) の回転軸 (D) を中心に旋回されることによって、前記走査装置 (2) を調整する方法ステップと、
- ・前記走査装置 (2) を、当該調整された回転位置で物体 (5) に不動に固定する方法ステップと、
- ・前記組み付け支援部材 (3, 3.1, 3.3) を前記走査装置 (2) から取り外す方法ステップとを有する、エンコーダの前記走査装置 (2) を前記物体 (5) に組み付けるための方法。

40

【請求項 11】

前記基準要素 (4) の提供は、この基準要素 (4) が前記物体 (5) に取り付けられることによって実行される請求項 10 に記載の前記走査装置 (2) を組み付けるための方法

50

。

【請求項 1 2】

前記基準要素（４．１）の提供は、この基準要素（４．１）が物体（７）に取り付けられることによって実行され、スケール（１）が、この物体（７）に配置されていて、このスケール（１）は、位置測定時に前記走査装置（２）によって走査される請求項 1 0 に記載の前記走査装置（２）を組み付けるための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項 1 に記載の上位概念による走査装置と組み付け支援部材とを有する装置に関する。 10

【０００２】

さらに、本発明は、請求項 1 0 に記載の走査装置を組み付けるための方法に関する。

【背景技術】

【０００３】

エンコーダが、特に、工作機械において加工すべき未加工品に対する工具の相対位置を測定するために使用され、三次元測定機において被検査物体の位置及び寸法を算出するために使用され、半導体産業においても使用され、例えばウエハーステッパ及びボンダーにおいて使用される。この場合、スケールが、駆動装置（例えば、リニアモータ）に直接に取り付けられるか、又は、スケールが、駆動装置によって駆動される装置に取り付けられる。エンコーダの走査装置が、移動する当該スケールに対して不動に別の機械の一部に配置されている。当該別の機械の一部の位置が測定されなければならない。 20

【０００４】

エンコーダのより高い分解能又は精度が、常に要求されているために、スケールに対する走査装置の精密な整合が、常により重要である。当該要求される整合を達成するため、様々な対策が知られている。

【０００５】

このような種類の走査装置及びエンコーダは、例えば欧州特許出願公開第 0 3 9 7 9 7 0 号明細書に記載されている。当該走査装置を組み付けるため、組み付け支援部材が、被測定物体と当該走査装置との間の構造部材として設けられている。この組み付け支援部材は、ピンを有する。調整ネジを用いることで、当該走査装置が、偏心突起部材と一緒にこのピンを中心に回転可能又は旋回可能である。１つの組み付け支援部材の当該中間接続部分は、比較的広い設置スペースを必要とする。さらに、遊びのない調整を達成するため、製造ばらつきに対する要求は大きい。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献 1】 欧州特許出願公開第 0 3 9 7 9 7 0 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【０００７】

本発明の課題は、簡単な組み付けが高い精度で可能になる、エンコーダの走査装置と組み付け支援部材とを有する装置を提供することにある。

【０００８】

さらに、本発明の課題は、走査装置とスケールとの間の整合の当該要求された精度が可能になる、上記の可能な限り簡単な組み付けのための方法を提供することにある。

【０００９】

本発明のその他の詳細及び利点を、図面に関連する実施の形態の以下の記載に基づいて説明する。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 1 0 】

この装置の課題は、請求項 1 に記載の特徴を有する装置によって解決される。

## 【 0 0 1 1 】

この方法の課題は、請求項 1 0 に記載の特徴を有する方法によって解決される。

## 【 0 0 1 2 】

本発明の装置及び方法の好適な構成は、従属請求項に記載されている対策から得られる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 測長装置のスケールと走査装置とを示す。

10

【 図 2 】 第 1 組み付けステップ時の走査装置を示す。

【 図 3 】 組み付け支援部材を示す。

【 図 4 】 第 2 組み付けステップ時の組み付け支援部材を有する走査装置を示す。

【 図 5 】 調整された状態にある走査装置を示す。

【 図 6 】 第 1 組み付けステップを実行するための別の可能性を示す。

【 図 7 】 工具を用いて走査装置を調整するための可能性を示す。

【 図 8 】 組み付け支援部材の第 2 の実施の形態を示す。

【 図 9 】 第 2 組み付けステップ時の図 8 による組み付け支援部材を有する走査装置を示す。

【 図 1 0 】 測角装置の場合の本発明の応用を示す。

20

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 4 】

以下に、本発明の第 1 の実施の形態を図 1 ~ 5 及び図 7 に基づいて説明する。

## 【 0 0 1 5 】

図示されたエンコーダは、測長装置として構成されていて、スケール 1 と、このスケール 1 に対して測定方向 X に相対移動可能な走査装置 2 とを示す。このスケール 1 は、走査装置 2 の検出装置によって走査可能であるインクリメンタル測定目盛 1 1 を支持する。当該測定目盛 1 1 の走査時に、当該検出装置が、位置に応じた電気周期測定信号を公知の方法で生成する。この場合、当該走査装置 2 が、走査ビーム束に対して透過な走査窓 2 3 を有する。この走査窓 2 3 は、位置測定時に走査すべきスケール 1 の方向に向けられ、それ故に図 1 では目視不可能である。スケール 1 がない図 2 , 4 , 5 及び 7 による平面図は、走査装置 2 の走査窓 2 3 を示す。

30

## 【 0 0 1 6 】

走査装置 2 を被測定物体 5 に組み付ける場合、走査原理の種類に応じて且つ測定物体 1 の目盛周期 1 1 に応じて、所定の組み付け寸法を保持する必要がある。当該組み付け寸法は、エンコーダの製造業者によって予め設定され、被測定物体 5 への組み付け時に使用者によって保持される必要がある。図 1 において測定方向 X に対して直角に示された方向 Z 及び方向 Y の組み付け寸法は、通常は、係止部材と間隔保持片とによって比較的簡単に保持することができる。しかし、スケール 1 に対する走査装置 2 の角度整合を調整することは比較的困難であることが分かっている。この場合、当該角度位置は、R である。この角度位置 R は、軸 Z を中心とした回転角度である。この場合、Z は、測定目盛 1 1 の面に対して直角に配向されている。すなわち、当該方向 Z は、スケール 1 が走査装置 2 によって走査される方向である。当該角度 R は、ヨー角度又はモアレ角度とも記され、当該角度の調整は、モアレ調整と記される。この角度整合は、走査装置 2 とスケール 1 との任意の組み合わせに対して別々に調整することができる。

40

## 【 0 0 1 7 】

上記の発明によれば、走査装置 2 に要求される角度位置又は回転位置、すなわち角度 R が、組み付け支援部材 3 を使用して調整される。この走査装置 2 の電気走査信号が、当該調整中に監視される。複数の走査信号の振幅及び / 又は相互の位相合わせが、走査信号、すなわち走査装置 2 とスケール 1 との間で要求される整合の良し悪しに対する目安である

50

。

## 【0018】

走査装置 2 が、基準要素 4 の回転軸 D を中心に回転可能であるように、上記の組み付け支援部材 3 は形成されている。したがって、当該回転軸 D が、図 1 に示された軸 Z に対して平行に延在する。

## 【0019】

図 2 は、第 1 組み付けステップ時の走査装置 2 を示す。この場合、基準要素 4 は、被測定物体 5 に不動に固定されているピンである。この基準要素 4 は、回転軸 D を形成する。当該走査装置 2 は、モアレ角度を調整するためにこの回転軸 D を中心に回転される。当該ピンの代わりに、スリーブが使用されてもよい。

10

## 【0020】

このため、走査装置 2 は、基準要素 4 との当接による嵌合部分を形成するように構成されている。当該嵌合部分は、回転軸 D に対して直角の方向 X, Y にこの走査装置 2 をこの基準要素 4 に対して拘束する。当該嵌合部分によって一義的に規定されたこの回転軸 D を中心にした回転運動が、当該拘束によって可能である。この嵌合部分は、好ましくは凹部 22 が走査装置 2 の外壁 21 に設けられていることによって形成される。この凹部 22 は、例えば V 形の溝又は刻み目として形成されていて、円形の基準要素 4 の外面がこの凹部 22 内へ挿入可能であり、当該円形の基準要素 4 の外面と一緒にピボット軸受を形成する。この凹部 22 は、当該走査装置の重心に可能な限り近くに、すなわち走査窓 23 に対して可能な限り短い離間で配置されている。

20

## 【0021】

本発明によれば、図 3 に詳しく示された組み付け支援部材 3 が設けられている。走査装置 2 が、この走査装置 2 を支持する当該組み付け支援部材 3 によって基準要素 4 の回転軸 D を中心に旋回可能であるように、この走査装置 2 をこの組み付け支援部材 3 で保持するために、この組み付け支援部材 3 は形成されている。組み付け支援部材 3 が、走査装置 2 を基準要素 4 に押し付けるように、当該保持は実行される。基準要素 4 に対する走査装置 2 の遊びのない当接が、当該押し付けによって保証される。また、組み付け支援部材 3 が、走査装置 2 と一緒に回転しない嵌合部分を形成するように、当該保持は実行される。当該嵌合部分は、走査装置 2 が組み付け支援部材 3 によって回転軸 D を中心に回転可能であることを保証する。図 4 には、当該さらなる組み付けステップが示されている。このステップでは、組み付け支援部材 3 が、方向 + X に走査装置 2 へ向けて押し開けられていて、この組み付け支援部材 3 が、この走査装置 2 をピン形の基準要素 4 に押し付け、回転しない嵌合部分が、この組み付け支援部材 3 とこの走査装置 2 との間に形成されている。

30

## 【0022】

組み付け支援部材 3 は、互いに対向している 2 つのアーム 31, 32 を有する。これらのアーム 31, 32 は、走査装置 2 を把持し、この走査装置 2 は、このアーム 31 とこのアーム 32 との間に挟持されるように収容されて保持される。当該挟持力を生成するため、これらの 2 つのアーム 31, 32 のうちの少なくとも 1 つのアームが、弾性バネ状に形成されている。その結果、当該走査装置 2 が、基準要素 4 に押し付けられる。一方では、走査装置 2 が、組み付け支援部材 3 で挟持されるように保持され、他方では、この走査装置 2 が、基準要素 4 に押し付けられるように、当該アーム 31 及び 32 が、力 F1 及び反作用力 F2 を生成する。図 4 から分かるように、不動の拘束が、方向 X, Y に、すなわち回転軸 D に対して直角に保証されるように、組み付け支援部材 3 も、当該図示された組み付け位置で基準要素 4 に嵌合するように固定されていると、特に有益である。当該嵌合部分は、基準要素 4 の円形の外面と、組み付け支援部材 3 の、特に同様に V 形の溝又は刻み目としての、対応する凹部 33 とによって形成されている。したがって、走査装置 2 が、基準要素 4 と組み付け支援部材 3 のアーム 32 との間に嵌合されていて、この基準要素 4 が、この走査装置 2 とこの組み付け支援部材 3 のアーム 31 との間に嵌合されている。

40

## 【0023】

上記の図示された実施の形態では、走査装置 2 の走査窓 23 及び凹部 22 が、(方向 X

50

に見て)中央に配置されていない。この場合、組み付け支援部材3を、反対に方向-Xから走査装置2へ向けても押し開け得ることを可能にするため、もう1つの凹部35が、この組み付け支援部材3内に存在する。この組み付け支援部材3が、図4に示された方向-Xに押し開けられると、この凹部35は、基準要素4に嵌合するようにこの基準要素4と協働する。

#### 【0024】

組み付け及び調整工程中の走査装置2の操作性が、組み付け支援部材3だけを設けることによって改良されている。しかし、当該操作性は、適切な対策によってさらに改良され得る。このため、図3に示されているように、回転軸Dに対して直角に延在する少なくとも1つの孔34が、組み付け支援部材3に設けられている。図7に示されているように、組み付け支援部材3を、この組み付け支援部材3内に嵌合された走査装置2と一緒に、当該回転軸Dを中心に非常に精密に旋回させるため、工具6、例えばスクリュードライバーが、可能な限り正確に嵌入可能であるように、この孔34は寸法取りされている。このような構造は、特に狭隘な組み付け状況に対して適している。このような複数の孔34を設けることが有益であり得る。当該孔34は、X-Y平面内の異なる側又は方向からアクセスできる。

#### 【0025】

上記の組み付け支援部材3が、走査装置2を被測定物体5に対して調整及び組み付けした後にこの走査装置2から取り外し可能であるように、この組み付け支援部材3は形成されている。この組み付け支援部材3は、2つのアーム31, 32の挟持力に打ち勝ちながら回転軸Dに対して垂直の方向に、好ましくは測定方向Xに走査装置2と基準要素4とから取り外され得る。スペースの理由から必要である場合、この基準要素4も、当該被測定物体5から取り外され得る。当該被測定物体5に対して実行された調整後の不動に固定された走査装置2が、図5に示されている。この被測定物体5に対する当該不動の固定は、例えば図示されなかったねじ止め又は接着によって実行され得る。

#### 【0026】

図6は、基準要素を形成するための別の可能性を示す。この例では、基準要素4.1が、被測定物体5に設けられている。スケール1が、この被測定物体7に固定されている。このとき、この基準要素4.1は、一方では、スケール1を配向するための係止部材として使用され得、他方では、走査装置2を本発明にしたがって調整するためにも使用され得る。

#### 【0027】

以下に、別の組み付け支援部材3.1を図8及び9に基づいて説明する。この場合、上記の実施の形態の場合と同様に作用する構成部材は、同じ符号を付記されている。

#### 【0028】

上記の組み付け支援部材3.1は、同様に2つのアーム31, 32を有する。これらのアーム31, 32は、中間空間を形成する。この中間空間内では、一方では、走査装置2が嵌合されて保持されていて、他方では、この走査装置2は、基準要素4に押し付けられる。上記の組み付け支援部材3とは違って、この組み付け支援部材3.1では、柄9が一体成形されている。この柄9は、当該アーム31, 32の延長部分として形成されている。一方では、この柄9が、グリップとレバーとを形成することによって、この柄9は、当該組み付け支援部材3.1の調整を容易にでき、他方では、走査装置2からの当該組み付け支援部材3.1の取り外しを容易にするため、挟持力も除去され得る。したがって、当該機能は、洗濯バサミに匹敵する。

#### 【0029】

本発明は、測角装置でも使用可能である。以下に、1つの実施の形態を図10に基づいて詳しく説明する。同様に、走査装置2が、角度を測定するために設けられている。この走査装置2は、スケール1.3の測定目盛11.3を走査する。この場合には、このスケール1.3は、目盛板として構成されている。この代わりに、このスケール1.3は、ドラムとして構成されてもよい。この場合、当該測定目盛は、その前面又はその外側面上に

設けられ得る。この場合にも、当該走査装置 2 が、被測定物体への組み付け時に製造業者によって既定の精度で組み付け可能である。このため、同様に、組み付け支援部材 3 . 3 が設けられている。当該走査装置 2 が、この組み付け支援部材 3 . 3 によって基準要素 4 の回転軸 D を中心に回転可能である。当該走査装置 2 の外壁が、凹部 2 2 を刻み目として有する。既に上述したように、この凹部 2 2 は、この基準要素 4 の円形の表面によって嵌合部分を形成する。上記の例とは違って、当該組み付け支援部材 3 . 3 のアーム 3 1 . 1 , 3 2 . 1 , 3 2 . 2 は、走査装置 2 を把持するために若干異なって形成されている。この走査装置 2 を当該組み付け支援部材 3 . 3 に挟持し且つこの走査装置 2 を当該基準要素 4 に押し付けるための力 F 1 , F 2 が、2つのアーム形部材 3 2 . 1 , 3 2 . 2 を通じて印加される。この場合、一方では、走査装置 2 を基準要素 4 の片側に遊びなしに押し付けるため、他方では、組み付け支援部材 3 をこの基準要素 4 のその対向する側に遊びなしに押し付けるため、アーム 3 1 . 1 が、対抗保持部材として作用する。

10

#### 【 0 0 3 0 】

上記の挟持力 F 1 , F 2 は、請求項 1 に記載の組み付け支援部材 3 , 3 . 1 , 3 . 3 の手段によって印加される。これらの手段は、走査装置 2 を基準要素 4 , 4 . 1 に押し付ける力を印加する。この場合、用語である押し付けるには、押し当てるという意味がある。この場合、遊びのない接触を、基準要素 4 , 4 . 1 を中心とした走査装置 2 の回転中にも保証するため、当該手段が、弾性であるか又はバネ状であると有益である。当該力が、アーム 3 1 , 3 2 , 3 1 . 1 , 3 2 . 1 , 3 2 . 2 のうちの少なくとも1つのアームの弾性構造又はバネ状構造によって生成されていると特に有益である。当該アームは、走査装置 2 をその組み付け支援部材 3 , 3 . 1 , 3 . 3 に挟持するように保持する。

20

#### 【 0 0 3 1 】

本発明は、特に好適な光電式の走査原理に基づいて例示的に説明してある。この場合、走査装置 2 は、走査ビーム束に対して透過な走査窓 2 3 を有する。この走査窓 2 3 は、位置測定時に走査すべきスケール 1 の方向に向けられている。しかし、本発明は、当該光電式の走査原理に限定されていなく、電磁誘導式の走査原理、磁気式の走査原理又は静電容量式の走査原理でも問題なく使用可能である。

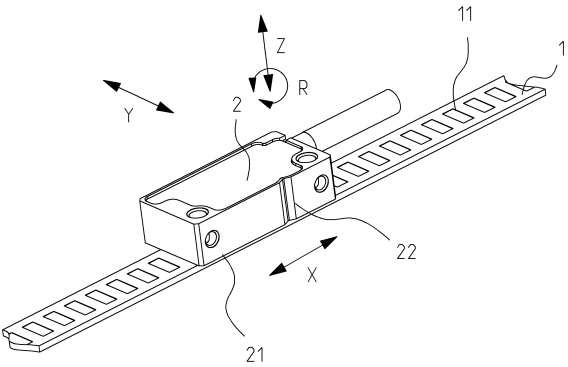
#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 3 2 】

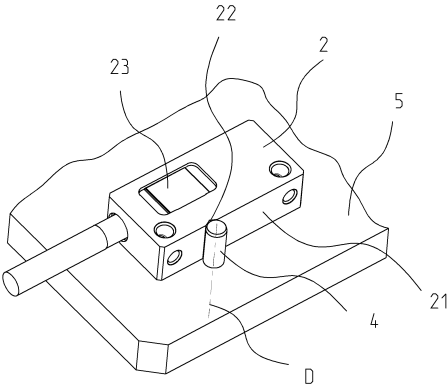
- |         |          |    |
|---------|----------|----|
| 1       | スケール     | 30 |
| 2       | 走査装置     |    |
| 3       | 組み付け支援部材 |    |
| 3 . 1   | 組み付け支援部材 |    |
| 3 . 3   | 組み付け支援部材 |    |
| 4       | 基準要素     |    |
| 4 . 1   | 基準要素     |    |
| 5       | 被測定物体    |    |
| 6       | 工具       |    |
| 7       | 被測定物体    |    |
| 9       | 柄        | 40 |
| 1 1     | 測定目盛     |    |
| 1 1 . 3 | 測定目盛     |    |
| 2 1     | 外壁       |    |
| 2 2     | 凹部       |    |
| 2 3     | 走査窓      |    |
| 3 1     | アーム      |    |
| 3 1 . 1 | アーム      |    |
| 3 2     | アーム      |    |
| 3 2 . 1 | アーム形部材   |    |
| 3 2 . 2 | アーム形部材   | 50 |

- 3 3      凹部
- 3 4      孔
- 3 5      凹部

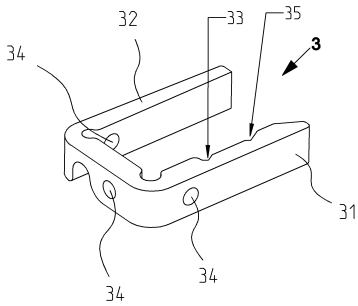
【図 1】



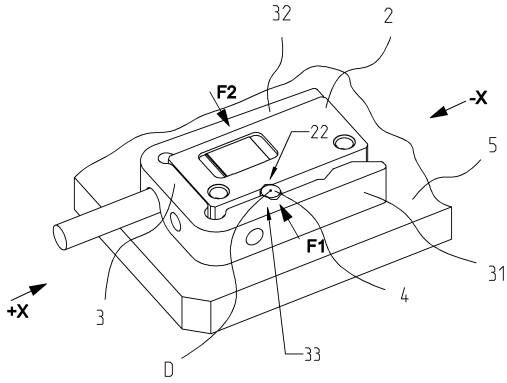
【図 2】



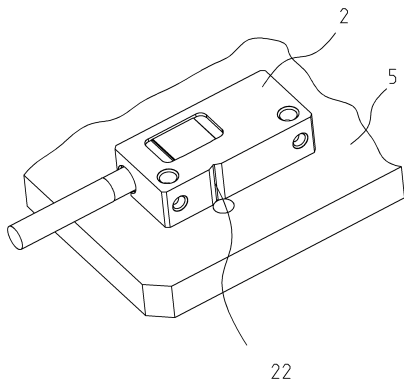
【図 3】



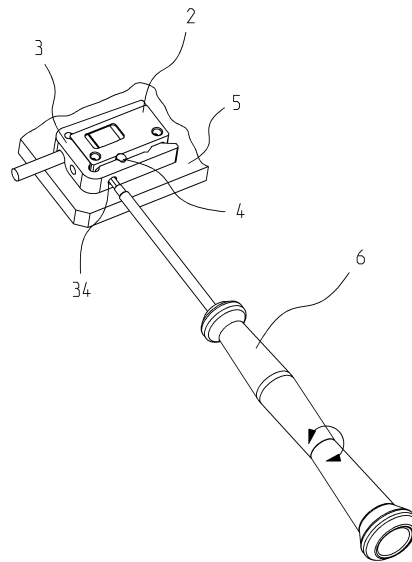
【図 4】



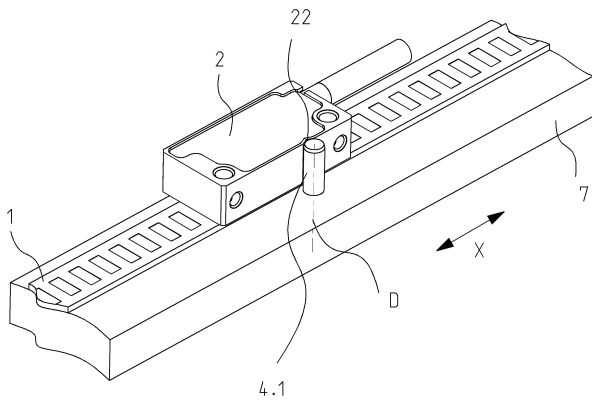
【図 5】



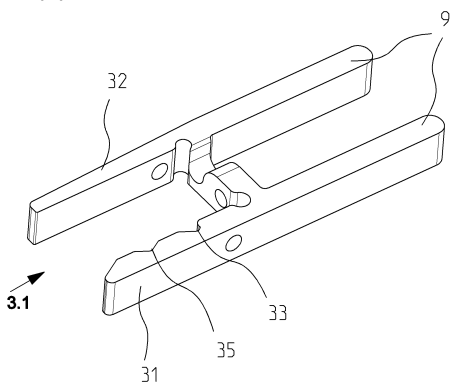
【図 7】



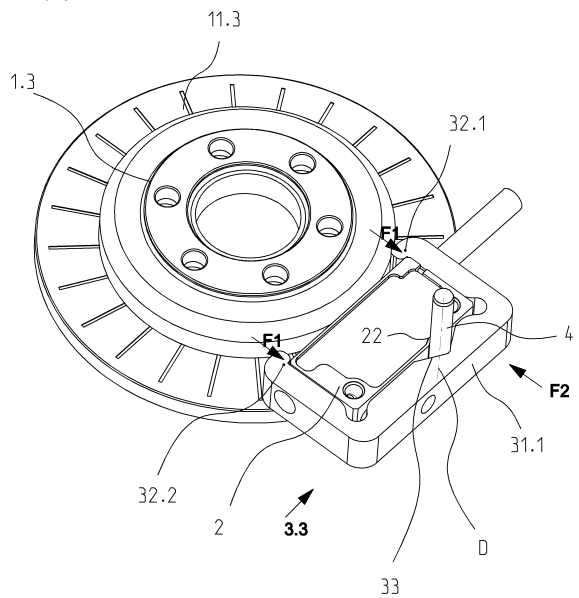
【図 6】



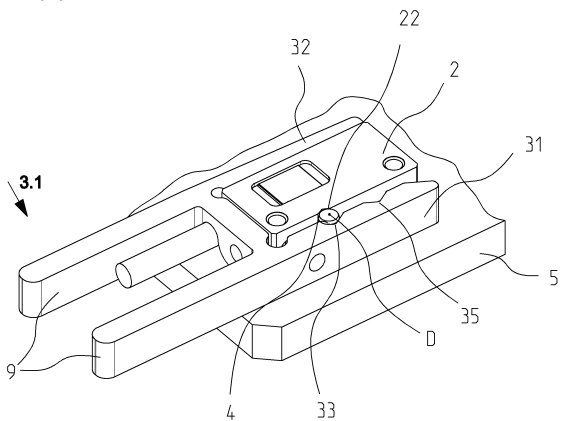
【図 8】



【図 10】



【図 9】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100173521

弁理士 篠原 淳司

(74)代理人 100191835

弁理士 中村 真介

(74)代理人 100153419

弁理士 清田 栄章

(72)発明者 マルクス・キューラー

ドイツ連邦共和国、8 3 3 6 5 ヌスドルフ、ゾンライテ、4

(72)発明者 ヴォルフガング・プーヒャー

ドイツ連邦共和国、8 3 2 7 8 トラウンシュタイン、ブーフライテ、8

審査官 吉田 久

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 9 7 8 0 2 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 1 3 2 8 4 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 7 - 1 2 7 5 3 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 D 5 / 0 0 - 5 / 3 8

G 0 1 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 0、

2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 2

G 0 1 C 3 / 0 0 - 3 / 3 2