

(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2018-77950

(P2018-77950A)

(43) 公開日 平成30年5月17日(2018.5.17)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
 HO 1 J 37/20 (2006.01) HO 1 J 37/20 A 5 C 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-217168 (P2016-217168)	(71) 出願人	000004271 日本電子株式会社 東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号
(22) 出願日	平成28年11月7日(2016.11.7)	(74) 代理人	100090387 弁理士 布施 行夫
		(74) 代理人	100090398 弁理士 大淵 美千栄
		(72) 発明者	川村 節久 東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本電子株式会社内
		Fターム(参考)	5C001 AA02 AA05 CC03

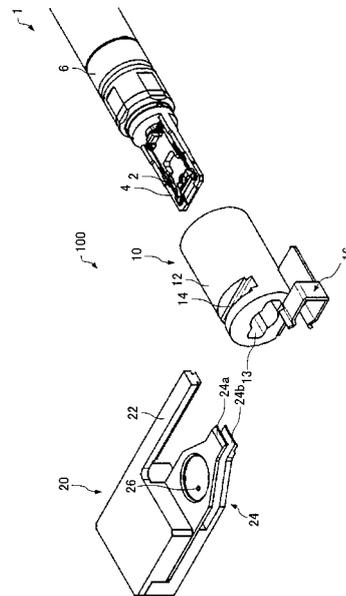
(54) 【発明の名称】 試料台支持具

(57) 【要約】

【課題】 試料台の破損を防ぐことができ、かつ、作業が行いやすい試料台支持具を提供する。

【解決手段】 試料台支持具100では、試料を保持する試料台2と、試料台2が取り付けられているフレーム4と、を備えた試料ホルダー1の試料台2を支持するための試料台支持具であって、フレーム4を挟むフレーム挟持部24と、フレーム挟持部24に設けられ、フレーム挟持部24がフレーム4を挟んだ状態において試料台2に当接する突起部26と、を含む。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

試料を保持する試料台と、前記試料台が取り付けられているフレームと、を備えた試料ホルダーの前記試料台を支持するための試料台支持具であって、

前記フレームを挟むフレーム挟持部と、

前記フレーム挟持部に設けられ、前記フレーム挟持部が前記フレームを挟んだ状態において前記試料台に当接する突起部と、

を含む、試料台支持具。

## 【請求項 2】

請求項 1 において、

10

前記試料ホルダーに装着可能に構成されている第 1 部材と、

前記フレーム挟持部および前記突起部を含む第 2 部材と、

を含み、

前記第 1 部材には、前記第 2 部材をスライド可能に案内するガイド部が設けられている、試料台支持具。

## 【請求項 3】

請求項 2 において、

前記フレーム挟持部は、

前記フレームを一方側から挟む第 1 部分と、

前記フレームを他方側から挟む第 2 部分と、

20

を有し、

前記第 1 部材には、前記第 1 部分および前記第 2 部分を挟み、前記第 1 部分と前記第 2 部分との間の距離が小さくなるように弾性変形させる挟持部が設けられ、

前記突起部は、前記第 2 部分に設けられ、

前記挟持部が前記第 1 部分および前記第 2 部分を弾性変形させることにより、前記第 1 部分と前記第 2 部分とが前記フレームを挟み込むとともに、前記突起部が前記試料台に当接する、試料台支持具。

## 【請求項 4】

請求項 3 において、

前記ガイド部を用いて前記第 2 部材を前記第 1 部材に対してスライドさせることにより、前記第 1 部分および前記第 2 部分が前記挟持部に挟まれる、試料台支持具。

30

## 【請求項 5】

請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項において、

前記試料ホルダーは、前記フレームが先端部に固定されているシャフト部を備え、

前記第 1 部材は、前記試料ホルダーが挿入される開口部を有している、試料台支持具。

## 【請求項 6】

請求項 5 において、

前記試料ホルダーが前記開口部に挿入されることにより、前記第 1 部材が前記試料ホルダーに対して位置決めされる、試料台支持具。

40

## 【請求項 7】

請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項において、

前記試料ホルダーは、軸部材に対して着脱可能なカートリッジ式の試料ホルダーであり、

前記第 1 部材は、前記試料ホルダーを着脱可能に構成された試料ホルダー取付部を有する、試料台支持具。

## 【請求項 8】

請求項 7 において、

前記試料ホルダーが前記試料ホルダー取付部に取り付けられることにより、前記第 1 部材が前記試料ホルダーに対して位置決めされる、試料台支持具。

## 【請求項 9】

50

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項において、  
前記試料ホルダーは、透過電子顕微鏡用の試料ホルダーである、試料台支持具。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項において、  
前記試料ホルダーは、前記試料台を傾斜可能に支持する軸部材を備えている、試料台支持具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、試料台支持具に関する。

10

【背景技術】

【0002】

透過電子顕微鏡 (TEM) や走査透過電子顕微鏡 (STEM) 等の電子顕微鏡では、試料ホルダーに試料を装着し、試料が装着された試料ホルダーを電子顕微鏡に挿入して試料を電子顕微鏡の試料室に導入する。

【0003】

このような電子顕微鏡用の試料ホルダーとして、互いに直交する二軸まわりに試料を傾斜させることができる二軸傾斜ホルダーが知られている (例えば特許文献 1 参照)。このような試料ホルダーは、試料を保持する試料台を、試料ホルダーの軸方向に垂直な軸まわりに回転させる傾斜機構を備えている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 204074 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のような傾斜機構を備えた試料ホルダーでは、試料台が傾斜可能に支持されているため、試料を交換する際に試料台に力が加わると試料台が壊れてしまうおそれがある。そのため、従来、試料ホルダーに装着された試料を交換する際には、試料台を支持するための試料交換台を用いて、試料台が試料交換台に支持された状態で試料交換が行われていた。

30

【0006】

図 15 は、試料ホルダー 1 をホルダーケース 1000 に載置した様子を模式的に示す斜視図である。図 16 は、試料ホルダー 1 の先端部を模式的に示す斜視図である。図 17 は、試料ホルダー 1 の載置台 1006 に試料交換台 1010 を載置した様子を模式的に示す斜視図である。

【0007】

図 15 および図 16 に示すように、試料ホルダー 1 は、試料台 2 と、フレーム 4 と、シャフト部 6 と、を含んで構成されている。試料台 2 は、試料を保持するためのものである。試料は、試料固定プレート 3a と試料台 2 との間に挟まれている。試料は、試料固定プレート 3a が板パネ 3 によって押圧されることにより固定される。試料台 2 は、フレーム 4 に、シャフト部 6 の軸方向に垂直な軸まわりに回転可能 (傾斜可能) に支持されている。

40

【0008】

ホルダーケース 1000 は、試料ホルダー 1 を支持するためのものである。ホルダーケース 1000 は、ベース部 1002 と、試料ホルダー支持部 1004 と、載置台 1006 と、試料交換台 1010 と、を含んで構成されている。

【0009】

ホルダーケース 1000 において、試料ホルダー 1 は、試料ホルダー支持部 1004 に

50

よって支持される。ベース部 1002 には、試料交換台 1010 を載置するための載置台 1006 が設けられている。

【0010】

試料交換台 1010 は、試料ホルダー 1 において試料の取り付け、取り外しを行う際に用いられる。試料交換台 1010 は、試料ホルダー 1 において試料の取り付け、取り外しを行う際には、載置台 1006 に載置される。

【0011】

試料交換台 1010 には、試料ホルダー 1 の試料台 2 を支持するための支持台 1012 が設けられている。支持台 1012 は、高さ H (図 17 参照) が調整可能に構成されている。支持台 1012 の高さ H は、試料ホルダー 1 が試料ホルダー支持部 1004 で支持されている状態において、試料台 2 の下面に触れる程度の高さにあらかじめ調整されている。

10

【0012】

図 18 は、試料交換台 1010 を用いて試料を交換している様子を模式的に示す斜視図である。

【0013】

図 18 に示すように、試料交換台 1010 が載置台 1006 に置かれた状態で (図 17 参照)、試料ホルダー 1 を試料ホルダー支持部 1004 に置くと、支持台 1012 が試料台 2 に当接し、試料台 2 は支持台 1012 によって支持される。このように、試料台 2 が支持台 1012 によって支持された状態で、試料ホルダー 1 の試料台 2 に試料を取り付けたり試料台 2 に固定された試料を取り外したりすることで、試料台 2 の破損を防ぐことができる。

20

【0014】

試料ホルダー 1 は、円柱状の部材であるため、ホルダーケース 1000 の試料ホルダー支持部 1004 に支持されている状態で、自由に回転できる。しかしながら、試料の取り付け、取り外しを行う際には、試料ホルダー 1 の試料台 2 が支持台 1012 の上面に対して平行になるように、試料ホルダー 1 を試料ホルダー支持部 1004 に置く必要がある。そのため、作業者は、常に、試料台 2 が上を向いた状態で作業を行わなければならない、作業が行いにくいという問題があった。

【0015】

本発明は、以上のような問題点に鑑みてなされたものであり、本発明のいくつかの態様に係る目的の 1 つは、試料台の破損を防ぐことができ、かつ、作業が行いやすい試料台支持具を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0016】

(1) 本発明に係る試料台支持具は、

試料を保持する試料台と、前記試料台が取り付けられているフレームと、を備えた試料ホルダーの前記試料台を支持するための試料台支持具であって、

前記フレームを挟むフレーム挟持部と、

前記フレーム挟持部に設けられ、前記フレーム挟持部が前記フレームを挟んだ状態において前記試料台に当接する突起部と、を含む。

40

【0017】

このような試料台支持具では、フレーム挟持部によって試料ホルダーに固定された状態で、突起部が試料台を支持することができる。そのため、このような試料台支持具では、試料ホルダーの置き方によらず、突起部が試料台を支持することができる。したがって、このような試料台支持具によれば、試料ホルダーを作業が行いやすいように載置して、試料の取り付け、取り外しの作業を行うことができるため、作業が行いやすい。また、このような試料台支持具によれば、突起部が試料台を支持しているため、作業中に試料台が破損することを防ぐことができる。

50

## 【0018】

(2) 本発明に係る試料台支持具において、  
前記試料ホルダーに装着可能に構成されている第1部材と、  
前記フレーム挟持部および前記突起部を含む第2部材と、  
を含み、  
前記第1部材には、前記第2部材をスライド可能に案内するガイド部が設けられていてもよい。

## 【0019】

このような試料台支持具では、第1部材を試料ホルダーに装着することで第1部材が試料ホルダーに対して位置決めされる。また、第2部材がガイド部に案内されることにより、第2部材は第1部材に対して位置決めされる。そのため、このような試料台支持具では、容易に、試料台に対して突起部を位置決めすることができる。

10

## 【0020】

(3) 本発明に係る試料台支持具において、  
前記フレーム挟持部は、  
前記フレームを一方側から挟む第1部分と、  
前記フレームを他方側から挟む第2部分と、  
を有し、  
前記第1部材には、前記第1部分および前記第2部分を挟み、前記第1部分と前記第2部分との間の距離が小さくなるように弾性変形させる挟持部が設けられ、  
前記突起部は、前記第2部分に設けられ、  
前記挟持部が前記第1部分および前記第2部分を弾性変形させることにより、前記第1部分と前記第2部分とが前記フレームを挟み込むとともに、前記突起部が前記試料台に当接してもよい。

20

## 【0021】

このような試料台支持具では、第1部分と第2部分とがフレームを挟み込むため、第1部分および第2部分が突起部を試料台に衝突させないためのストッパーとして機能する。したがって、このような試料台支持具では、突起部を試料台に当接させる際に、突起部が試料台に衝突して試料台が破損することを防ぐことができる。

## 【0022】

(4) 本発明に係る試料台支持具において、  
前記ガイド部を用いて前記第2部材を前記第1部材に対してスライドさせることにより、前記第1部分および前記第2部分が前記挟持部に挟まれてもよい。

30

## 【0023】

このような試料台支持具では、突起部を試料台に当接させる際に、突起部が試料台に衝突して試料台が破損することを防ぐことができる。

## 【0024】

(5) 本発明に係る試料台支持具において、  
前記試料ホルダーは、前記フレームが先端部に固定されているシャフト部を備え、  
前記第1部材は、前記試料ホルダーが挿入される開口部を有していてもよい。

40

## 【0025】

このような試料台支持具では、シャフト部を備える試料ホルダーの試料台の破損を防ぐことができ、かつ、作業が行いやすい。

## 【0026】

(6) 本発明に係る試料台支持具において、  
前記試料ホルダーが前記開口部に挿入されることにより、前記第1部材が前記試料ホルダーに対して位置決めされてもよい。

## 【0027】

(7) 本発明に係る試料台支持具において、  
前記試料ホルダーは、シャフト部に対して着脱可能なカートリッジ式の試料ホルダーで

50

あり、

前記第 1 部材は、前記試料ホルダーを着脱可能に構成された試料ホルダー取付部を有してもよい。

【0028】

このような試料台支持具では、カートリッジ式の試料ホルダーの試料台の破損を防ぐことができ、かつ、作業が行いやすい。

【0029】

(8) 本発明に係る試料台支持具において、

前記試料ホルダーが前記試料ホルダー取付部に装着されることにより、前記第 1 部材が前記試料ホルダーに対して位置決めされてもよい。

10

【0030】

(9) 本発明に係る試料台支持具において、

前記試料ホルダーは、透過電子顕微鏡用の試料ホルダーであってもよい。

【0031】

(10) 本発明に係る試料台支持具において、

前記試料ホルダーは、前記試料台を傾斜可能に支持する軸部材を備えていてもよい。

【0032】

このような試料台支持具では、軸部材によって傾斜可能に支持された試料台の破損を防ぐことができ、かつ、作業が行いやすい。

【図面の簡単な説明】

20

【0033】

【図 1】第 1 実施形態に係る試料台支持具を模式的に示す斜視図。

【図 2】試料ホルダーの先端部を模式的に示す斜視図。

【図 3】試料ホルダーを模式的に示す断面図。

【図 4】試料ホルダー装着部材を模式的に示す正面図。

【図 5】試料ホルダーに試料ホルダー装着部材が装着された状態を模式的に示す斜視図。

【図 6】フレーム支持部材を模式的に示す正面図。

【図 7】フレーム支持部材が試料ホルダー装着部材に取り付けられた状態を模式的に示す斜視図。

【図 8】フレーム支持部材が試料ホルダー装着部材に取り付けられた状態を模式的に示す正面図。

30

【図 9】突起部が試料台を支持している様子を模式的に示す平面図。

【図 10】突起部が試料台を支持している様子を模式的に示す断面図。

【図 11】第 2 実施形態に係る試料台支持具の構成を模式的に示す斜視図。

【図 12】第 2 実施形態に係る試料台支持部の使用方法を説明するための図。

【図 13】第 2 実施形態に係る試料台支持部の使用方法を説明するための図。

【図 14】第 2 実施形態に係る試料台支持部の使用方法を説明するための図。

【図 15】試料ホルダーをホルダーケースに載置した様子を模式的に示す斜視図。

【図 16】試料ホルダーの先端部を模式的に示す斜視図。

【図 17】試料ホルダーの載置台に試料交換台を載置した様子を模式的に示す斜視図。

40

【図 18】試料交換台を用いて試料を交換している様子を模式的に示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また、以下で説明される構成の全てが本発明の必須構成要件であるとは限らない。

【0035】

1. 第 1 実施形態

1.1. 試料台支持具

まず、第 1 実施形態に係る試料台支持具について図面を参照しながら説明する。図 1 は

50

、第1実施形態に係る試料台支持具100を模式的に示す斜視図である。

【0036】

試料台支持具100は、透過電子顕微鏡用の試料ホルダー1の試料台2を支持するためのものである。試料台支持具100は、例えば、試料ホルダー1において試料台2に試料を取り付けたり、試料台2から試料を取り外したりする場合に用いられる。試料台支持具100は、図1に示すように、試料ホルダー装着部材(第1部材の一例)10と、フレーム支持部材(第2部材の一例)20と、を含んで構成されている。

【0037】

(1) 試料ホルダー

図2は、試料ホルダー1の先端部を模式的に示す斜視図である。なお、図2には、互いに直交する3つの軸として、X軸、Y軸、Z軸を図示している。なお、X軸は試料ホルダー1の軸方向であり、Z軸は試料台2の上面に垂直な方向である。

10

【0038】

試料ホルダー1は、図2に示すように、試料台2と、フレーム4と、シャフト部6と、を含んで構成されている。

【0039】

試料台2は、試料を保持するためのものである。試料台2は、板状の部材である。試料台2には、試料の径よりも小さい径の貫通孔が形成されている。当該貫通孔は、試料ホルダー1が電子顕微鏡に導入された場合に、電子線を通過させるための孔である。

【0040】

試料は、試料固定プレート3aと試料台2との間に挟まれている。試料は、試料固定プレート3aが板バネ3によって押圧されることにより固定される。なお、試料の試料台2への固定方法は、これに限定されない。例えば、図示はしないが、試料固定プレートをねじによって試料台に固定することで、試料を試料台2に固定してもよい。

20

【0041】

フレーム4は、第1側枠部4aと、第2側枠部4bと、前方端枠部4cと、を有している。第1側枠部4aおよび第2側枠部4bは、互いに平行にX軸に沿って延出している。前方端枠部4cは、第1側枠部4aの先端部と第2側枠部4bの先端部とを接続している。第1側枠部4aと第2側枠部4bとの間に試料台2が配置されている。

【0042】

試料台2は、フレーム4に傾斜可能に取り付けられている。試料台2とフレーム4とは、2つのピン5(軸部材の一例)によって接続されている。具体的には、2つのピン5のうち一方のピン5は、第1側枠部4aから-Y方向に延出して試料台2に接続されている。また、他方のピン5は、第2側枠部4bから+Y方向に延出して試料台2に接続されている。試料台2は、この2つのピン5を傾斜軸(回転軸)として傾斜可能に支持されている。すなわち、試料台2は、Y軸に平行な軸を傾斜軸(回転軸)として傾斜可能である。

30

【0043】

試料台2の厚さは、第1側枠部4aの厚さおよび第2側枠部4bの厚さよりも小さい。試料台2の上面は、第1側枠部4aの上面および第2側枠部4bの上面よりも下に位置し、試料台2の下面は、第1側枠部4aの下面および第2側枠部4bの下面よりも上に位置している。

40

【0044】

図3は、試料ホルダー1を模式的に示す断面図である。

【0045】

試料ホルダー1は、図3に示すように、試料台2を傾斜させる傾斜機構8を備えている。傾斜機構8は、試料台2を、ピン5(図2参照)を軸として傾斜させる。

【0046】

傾斜機構8は、モーター軸82と、カップリング86と、送りねじ87と、シャフト88と、バルクランク89と、ピン5と、を含んで構成されている。

50

## 【 0 0 4 7 】

モーター軸 8 2 は、シャフト部 6 内に設けられている。モーター軸 8 2 は、カップリング 8 6 を介して、送りねじ 8 7 に接続されている。

## 【 0 0 4 8 】

モーター軸 8 2 は、図示しないモーターによって回転が付与される。モーター軸 8 2 には、シャフト部 6 の内面とモーター軸 8 2 との間を封止するための Oリング 8 4 が装着されている。

## 【 0 0 4 9 】

カップリング 8 6 は、伸縮可能となっている。カップリング 8 6 は、送りねじ 8 7 の直線的な移動を吸収することができる。

10

## 【 0 0 5 0 】

送りねじ 8 7 は、モーター軸 8 2 によって回転し、軸方向に移動する。送りねじ 8 7 の先端は、シャフト 8 8 に接している。

## 【 0 0 5 1 】

シャフト 8 8 は、送りねじ 8 7 とベルクランク 8 9 との間に設けられている。シャフト 8 8 は、送りねじ 8 7 が軸方向に移動することにより、当該軸方向に移動する。シャフト 8 8 の端部は、ベルクランク 8 9 の一方のアーム 8 9 a に接している。

## 【 0 0 5 2 】

ベルクランク 8 9 は、互いに異なる方向に延出するアーム 8 9 a , 8 9 b を有している。ベルクランク 8 9 は、ピン 8 9 c で回転可能に固定されている。シャフト 8 8 が軸方向に移動することで、ベルクランク 8 9 はピン 8 9 c を中心として回転する。この回転によって、アーム 8 9 b に固定されたピン 9 0 に接触して保持された試料台 2 が回転（傾斜）する。

20

## 【 0 0 5 3 】

( 2 ) 試料ホルダー装着部材 ( 第 1 部材 )

図 4 は、試料ホルダー装着部材 1 0 を模式的に示す正面図である。図 5 は、試料ホルダー 1 に試料ホルダー装着部材 1 0 が装着された状態を模式的に示す斜視図である。

## 【 0 0 5 4 】

試料ホルダー装着部材 1 0 は、試料ホルダー 1 に装着可能に構成されている。試料ホルダー装着部材 1 0 は、筒状部 1 2 と、ガイド溝 1 4 ( ガイド部の一例 ) と、挟持部 1 6 と、を含んで構成されている。

30

## 【 0 0 5 5 】

筒状部 1 2 は、円筒状に形成されている。筒状部 1 2 には、筒状部 1 2 を軸方向に貫通する開口部 1 3 が設けられている。開口部 1 3 には、図 5 に示すように、試料ホルダー 1 が挿入される。

## 【 0 0 5 6 】

開口部 1 3 には、試料ホルダー 1 が挿入される。開口部 1 3 に試料ホルダー 1 を挿入することにより、試料ホルダー装着部材 1 0 を試料ホルダー 1 に装着することができる。開口部 1 3 は、試料ホルダー 1 が挿入された場合に、試料ホルダー 1 と試料ホルダー装着部材 1 0 との相対的な位置関係が常に同じになるように形成されている。すなわち、試料ホルダー装着部材 1 0 が試料ホルダー 1 に装着された場合、試料ホルダー装着部材 1 0 は試料ホルダー 1 に対して位置決される。例えば、開口部 1 3 は、試料ホルダー 1 を試料ホルダー 1 の軸方向 ( X 方向 ) から見たときの形状に沿った形状を有している。また、例えば、開口部 1 3 は、所定の位置までしか試料ホルダー 1 が挿入できないように形成されている。これにより、試料ホルダー装着部材 1 0 が試料ホルダー 1 に装着された場合に、試料ホルダー装着部材 1 0 が試料ホルダー 1 に対して位置決めされる。

40

## 【 0 0 5 7 】

筒状部 1 2 の外周面には、ガイド溝 1 4 が設けられている。ガイド溝 1 4 は、フレーム支持部材 2 0 をスライド可能に案内する。

## 【 0 0 5 8 】

50

ガイド溝 1 4 には、フレーム支持部材 2 0 のレール部 2 2 が嵌合される。ガイド溝 1 4 は、レール部 2 2 を摺動可能に案内する。試料ホルダー装着部材 1 0 が試料ホルダー 1 に装着された場合、ガイド溝 1 4 は、Y 軸に沿って延在する。

【 0 0 5 9 】

筒状部 1 2 には、挟持部 1 6 が取り付けられている。挟持部 1 6 は、上側ガイド部 1 6 a と、下側ガイド部 1 6 b と、を含んで構成されている。挟持部 1 6 は、上側ガイド部 1 6 a と下側ガイド部 1 6 b とによって、フレーム支持部材 2 0 のフレーム挟持部 2 4 を挟んで弾性変形させる。

【 0 0 6 0 】

( 3 ) フレーム支持部材 ( 第 2 部材 )

図 6 は、フレーム支持部材 2 0 を模式的に示す正面図である。図 7 は、フレーム支持部材 2 0 が試料ホルダー装着部材 1 0 に取り付けられた状態を模式的に示す斜視図である。図 8 は、フレーム支持部材 2 0 が試料ホルダー装着部材 1 0 に取り付けられた状態を模式的に示す正面図である。

【 0 0 6 1 】

フレーム支持部材 2 0 は、試料ホルダー装着部材 1 0 に取り付けられる。フレーム支持部材 2 0 は、試料ホルダー装着部材 1 0 に取り付けられた状態で、試料ホルダー 1 のフレーム 4 および試料台 2 を支持する。フレーム支持部材 2 0 は、レール部 2 2 と、フレーム挟持部 2 4 と、突起部 2 6 と、を含んで構成されている。

【 0 0 6 2 】

レール部 2 2 は、試料ホルダー装着部材 1 0 のガイド溝 1 4 に摺動可能に嵌合される。レール部 2 2 をガイド溝 1 4 に嵌め合わせて摺動させることで、フレーム支持部材 2 0 が試料ホルダー装着部材 1 0 に対してスライドする ( シフトする ) 。これにより、フレーム支持部材 2 0 を試料ホルダー 1 に対して位置決めできる。

【 0 0 6 3 】

フレーム挟持部 2 4 は、試料ホルダー 1 のフレーム 4 を挟んで、フレーム支持部材 2 0 を試料ホルダー 1 に固定するための部材である。フレーム挟持部 2 4 は、フレーム 4 を一方側 ( 図示の例では + Y 方向側 ) から挟む上爪部 ( 第 1 部分 ) 2 4 a と、フレーム 4 を他方側 ( 図示の例では - Y 方向側 ) から挟む下爪部 ( 第 2 部分 ) 2 4 b と、を有している。

【 0 0 6 4 】

上爪部 2 4 a および下爪部 2 4 b は、板状の部材である。上爪部 2 4 a および下爪部 2 4 b は、互いに対向して配置されている。上爪部 2 4 a および下爪部 2 4 b の材質は、例えば、弾性変形する樹脂である。

【 0 0 6 5 】

上爪部 2 4 a には、開口部が設けられている。開口部は試料台 2 を露出させるためのものであり、開口部を介して試料台 2 に試料を取り付けたり、試料台 2 から試料を取り外したりすることができる。

【 0 0 6 6 】

下爪部 2 4 b には、突起部 2 6 が設けられている。突起部 2 6 は、下爪部 2 4 b の試料台 2 側を向く面から突出した部分である。突起部 2 6 は、フレーム挟持部 2 4 がフレーム 4 を挟んだ状態において試料に当接する。突起部 2 6 は、例えば、高さ、すなわち、下爪部 2 4 b の試料台 2 側を向く面からの突出量が調整可能に構成されている。突起部 2 6 は、例えば、下爪部 2 4 b を貫通する金属製のねじである。突起部 2 6 は、2 つ設けられている。

【 0 0 6 7 】

なお、突起部 2 6 は、ねじに限定されず、下爪部 2 4 b から突出する部材であればよい。また、突起部 2 6 の材質は、金属に限定されず、樹脂等であってもよい。また、突起部 2 6 の数は特に限定されない。例えば、突起部 2 6 は、1 つであってもよいし、3 つ以上であってもよい。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

図 8 に示すように、レール部 2 2 をガイド溝 1 4 に嵌め合わせてフレーム支持部材 2 0 を試料ホルダー装着部材 1 0 に対してスライドさせると、上爪部 2 4 a と下爪部 2 4 b とは、試料ホルダー装着部材 1 0 の挟持部 1 6 に挟まれる。これにより、上爪部 2 4 a および下爪部 2 4 b とは弾性変形し、上爪部 2 4 a と下爪部 2 4 b との間の距離が小さくなる。具体的には、上爪部 2 4 a が上側ガイド部 1 6 a に当接することによって下方方向に弾性変形し、下爪部 2 4 b が下側ガイド部 1 6 b に当接することによって上方方向に弾性変形する。この結果、上爪部 2 4 a と下爪部 2 4 b との間の距離が小さくなる。

【 0 0 6 9 】

フレーム支持部材 2 0 を所定の位置まで（例えばレール部 2 2 の基端部がガイド溝 1 4 に到達するまで）スライドさせることで、上爪部 2 4 a と下爪部 2 4 b がフレーム 4（第 1 側枠部 4 a および第 2 側枠部 4 b）を挟み込むとともに、突起部 2 6 が試料台 2 に当接する。これにより、試料台 2 が突起部 2 6 で支持され、試料台 2 が固定される。

10

【 0 0 7 0 】

下爪部 2 4 b の先端部には、薄板部 2 4 1 と、薄板部 2 4 1 よりも厚い厚板部 2 4 2 とが形成されている。薄板部 2 4 1 は、厚板部 2 4 2 よりも下爪部 2 4 b の先端部側に位置している。上爪部 2 4 a と下爪部 2 4 b との間の距離は、薄板部 2 4 1 に下側ガイド部 1 6 b が当接しているときよりも、厚板部 2 4 2 に下側ガイド部 1 6 b が当接しているときのほうが小さくなる。すなわち、上爪部 2 4 a と下爪部 2 4 b との間の距離は、2 段階で小さくなる。これにより、突起部 2 6 がフレーム 4（第 2 側枠部 4 b）を通過するまでは、上爪部 2 4 a と下爪部 2 4 b との間の距離を大きくして突起部 2 6 がフレーム 4（第 2 側枠部 4 b）に衝突することを防ぐことができる。そして、突起部 2 6 がフレーム 4（第 2 側枠部 4 b）を通過した後は、上爪部 2 4 a と下爪部 2 4 b との間の距離を小さくして、突起部 2 6 を試料台 2 に当接させることができる。

20

【 0 0 7 1 】

図 9 は、突起部 2 6 が試料台 2 を支持している様子を模式的に示す平面図である。図 1 0 は、突起部 2 6 が試料台 2 を支持している様子を模式的に示す図 9 の X - X 線断面図である。なお、図 9 および図 1 0 では、上爪部 2 4 a、下爪部 2 4 b、突起部 2 6、フレーム 4、および試料台 2 以外の部材の図示を省略している。

【 0 0 7 2 】

図 9 および図 1 0 に示すように、試料台 2 は、2 つの突起部 2 6 で支持されている。2 つの突起部 2 6 は、図 9 に示すように平面視において試料台 2 の回転軸（傾斜軸）L の一方側と他方側にそれぞれ配置されている。これにより、試料台 2 に力が加わった場合でも、試料台 2 が傾斜することを防ぐことができ、より確実に試料台 2 の破損を防ぐことができる。なお、2 つの突起部 2 6 の位置は、試料台 2 を支持することができれば、限定されない。

30

【 0 0 7 3 】

1 . 2 . 試料台支持具の使用法

次に、第 1 実施形態に係る試料台支持具の使用法について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 7 4 】

まず、図 1 に示すように、試料ホルダー装着部材 1 0 およびフレーム支持部材 2 0 を準備する。

40

【 0 0 7 5 】

次に、図 5 に示すように、試料ホルダー装着部材 1 0 の開口部 1 3 に試料ホルダー 1 を挿入して、試料ホルダー 1 に試料ホルダー装着部材 1 0 を装着する。これにより、試料ホルダー装着部材 1 0 に対して試料ホルダー 1 が位置決めされる。

【 0 0 7 6 】

次に、図 7 に示すように、試料ホルダー装着部材 1 0 のガイド溝 1 4 にレール部 2 2 を嵌め合わせて、フレーム支持部材 2 0 を試料ホルダー装着部材 1 0 に対してスライドさせる。これにより、フレーム支持部材 2 0 の上爪部 2 4 a および下爪部 2 4 b が試料ホルダ

50

ー装着部材 10 の挟持部 16 に挟まれて弾性変形し、上爪部 24 a と下爪部 24 b との間の距離が小さくなる。

【0077】

そして、レール部 22 の基端部がガイド溝 14 に到達するまで、フレーム支持部材 20 を試料ホルダー装着部材 10 に対してスライドさせることにより、上爪部 24 a と下爪部 24 b とがフレーム 4 を挟み込むとともに、突起部 26 が試料台 2 に当接する。これにより、試料台 2 が突起部 26 によって支持される。

【0078】

この状態で、試料台 2 に試料を取り付けたり、試料台 2 から試料を取り外したりすることができる。試料台 2 は、突起部 26 に支持されているため、作業中に試料台 2 に力が加わることによる試料台 2 の破損を防ぐことができる。

【0079】

試料台支持具 100 は、例えば、以下の特徴を有する。

【0080】

試料台支持具 100 は、フレーム 4 を挟むフレーム挟持部 24 と、フレーム挟持部 24 に設けられ、フレーム挟持部 24 がフレーム 4 を挟んだ状態において試料台 2 に当接する突起部 26 と、を含む。そのため、試料台支持具 100 では、フレーム挟持部 24 によって試料ホルダー 1 に固定された状態で、突起部 26 が試料台 2 を支持することができる。これにより、試料ホルダー 1 の置き方によらず、突起部 26 が試料台 2 を支持することができる。したがって、試料台支持具 100 によれば、試料ホルダー 1 を作業が行いやすいように載置して、試料の取り付け、取り外しの作業を行うことができるため、作業が行いやすい。

【0081】

図 18 に示す従来手法では、試料台が水平になるように試料ホルダーをにおいて試料の取り付け、取り外しを行わなければならなかったところ、試料台支持具 100 では、試料台 2 を任意の方向に向けて作業を行うことができる。例えば、試料台支持具 100 では、試料台 2 を作業側に向けて作業を行うことが可能である。

【0082】

また、図 18 に示す従来技術では、試料交換台の高さ H を調整しなければならなかったが、試料台支持具 100 によれば、そのような調整が不要である。

【0083】

試料台支持具 100 では、試料ホルダー 1 が装着される試料ホルダー装着部材 10 にはフレーム支持部材 20 をスライド可能に案内するガイド溝 14 が設けられている。そのため、このような試料台支持具 100 では、試料ホルダー装着部材 10 を試料ホルダー 1 に装着することで試料ホルダー装着部材 10 が試料ホルダー 1 に対して位置決めされる。また、フレーム支持部材 20 がガイド溝 14 に案内されることにより、フレーム支持部材 20 が試料ホルダー装着部材 10 (すなわち試料ホルダー 1) に対して位置決めされる。したがって、試料台支持具 100 では、容易に、試料台 2 に対して突起部 26 を位置決めすることができる。

【0084】

試料台支持具 100 では、フレーム挟持部 24 は上爪部 24 a と下爪部 24 b とを有し、試料ホルダー装着部材 10 には、上爪部 24 a と下爪部 24 b を挟み、上爪部 24 a と下爪部 24 b との間の距離が小さくなるように、弾性変形させる挟持部 16 が設けられ、挟持部 16 が上爪部 24 a と下爪部 24 b を弾性変形させることにより、上爪部 24 a と下爪部 24 b とがフレーム 4 を挟み込むとともに、突起部 26 が試料台 2 に当接する。試料台支持具 100 では、上爪部 24 a と下爪部 24 b とがフレーム 4 を挟み込むため、上爪部 24 a および下爪部 24 b が突起部 26 を試料台 2 に衝突させないためのストッパーとして機能する。したがって、試料台支持具 100 では、突起部 26 を試料台 2 に当接させる際に、突起部 26 が試料台 2 に衝突して試料台 2 が破損することを防ぐことができる。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 5 】

試料台支持具 1 0 0 では、ガイド溝 1 4 を用いてフレーム支持部材 2 0 を試料ホルダー装着部材 1 0 に対してスライドさせることにより、上爪部 2 4 a および下爪部 2 4 b が挟持部 1 6 に挟まれる。そのため、試料台支持具 1 0 0 では、突起部 2 6 を試料台 2 に当接させる際に、突起部 2 6 が試料台 2 に衝突して試料台 2 が破損することを防ぐことができる。

## 【 0 0 8 6 】

## 2 . 第 2 実施形態

## 2 . 1 . 試料台支持具

次に、第 2 実施形態に係る試料台支持具について、図面を参照しながら説明する。図 1 1 は、第 2 実施形態に係る試料台支持具 2 0 0 の構成を模式的に示す斜視図である。以下、第 2 実施形態に係る試料台支持具 2 0 0 において、上述した第 1 実施形態に係る試料台支持具 1 0 0 の構成部材と同様の機能を有する部材については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

10

## 【 0 0 8 7 】

上述した第 1 実施形態に係る試料台支持具 1 0 0 は、図 1 に示すように、試料台 2 と、フレーム 4 と、シャフト部 6 と、を含んで構成されている試料ホルダー 1 の試料台 2 を支持するためのものであった。

## 【 0 0 8 8 】

これに対して、試料台支持具 2 0 0 は、図 1 1 に示すように、カートリッジ式の試料ホルダー 1 を支持するためのものである。

20

## 【 0 0 8 9 】

## ( 1 ) 試料ホルダー

カートリッジ式の試料ホルダー 1 は、試料台 2 と、フレーム 4 と、を含んで構成されている。カートリッジ式の試料ホルダー 1 は、シャフト部（図示せず）に対して着脱可能に構成されている。当該シャフト部の先端部に試料ホルダー 1 を取り付けることによって、第 1 実施形態に示した試料ホルダー 1（図 1 等参照）と同様の構成にすることができ、同様の機能を有することができる。

## 【 0 0 9 0 】

カートリッジ式の試料ホルダー 1 では、複数の試料ホルダー 1 を 1 つのラック（図示せず）に収容することができるため、例えば、複数の試料ホルダー 1 が収容されたラックを電子顕微鏡内に導入して、効率よく試料の観察、分析等を行うことができる。

30

## 【 0 0 9 1 】

## ( 2 ) 試料ホルダー装着部材（第 1 部材）

試料ホルダー装着部材 1 0 は、ガイド溝 1 4 と、挟持部 1 6 と、本体部 2 1 2 と、試料ホルダー取付部 2 1 3 と、棒状部材 2 1 6 と、を含んで構成されている。

## 【 0 0 9 2 】

本体部 2 1 2 は、棒状部材 2 1 6 の先端部に設けられている。本体部 2 1 2 には、ガイド溝 1 4 と、試料ホルダー取付部 2 1 3 と、が設けられている。

## 【 0 0 9 3 】

試料ホルダー取付部 2 1 3 は、試料ホルダー 1 を着脱可能に構成されている。試料ホルダー 1 を試料ホルダー取付部 2 1 3 に装着することによって、試料ホルダー 1 が試料ホルダー装着部材 1 0 に対して位置決めされる。

40

## 【 0 0 9 4 】

棒状部材 2 1 6 は、本体部 2 1 2 を支持している。棒状部材 2 1 6 によって、試料ホルダー 1 に触れることなく、試料ホルダー 1 を持ち運ぶことができる。

## 【 0 0 9 5 】

## ( 3 ) フレーム支持部材（第 2 部材）

試料台支持具 2 0 0 におけるフレーム支持部材 2 0 の構成は、上述した第 1 実施形態に係る試料台支持具 1 0 0 におけるフレーム支持部材 2 0 の構成と同じであり、その説明を

50

省略する。

【0096】

2.2. 試料台支持具の使用法

次に、第2実施形態に係る試料台支持具の使用法について図面を参照しながら説明する。図12～図14は、第2実施形態に係る試料台支持具200の使用法を説明するための図である。

【0097】

まず、図11に示すように、試料ホルダー装着部材10およびフレーム支持部材20を準備する。

【0098】

次に、図12に示すように、試料ホルダー1を試料ホルダー装着部材10の試料ホルダー取付部213に取り付けて、試料ホルダー1を試料ホルダー装着部材10を装着する。これにより、試料ホルダー装着部材10に対して試料ホルダー1が位置決めされる。

【0099】

次に、図12および図13に示すように、試料ホルダー装着部材10のガイド溝14にレール部22を嵌め合わせて、フレーム支持部材20を試料ホルダー装着部材10に対してスライドさせる。これにより、フレーム支持部材20の上爪部24aおよび下爪部24bが試料ホルダー装着部材10の挟持部16に挟まれて弾性変形し、上爪部24aと下爪部24bとの間の距離が小さくなる。

【0100】

そして、レール部22の基端部がガイド溝14に到達するまで、フレーム支持部材20を試料ホルダー装着部材10に対してスライドさせることにより、上爪部24aと下爪部24bとがフレーム4を挟み込むとともに、突起部26が試料台2に当接する。これにより、試料台2が突起部26によって支持される。

【0101】

次に、図14に示すように、試料ホルダー装着部材10およびフレーム支持部材20が装着された試料ホルダー1を、試料ホルダー支持台201に載置する。この状態で、試料台2に試料を取り付けたり、試料台2から試料を取り外したりすることができる。試料台2は、突起部26に支持されているため、作業中に試料台2に力が加わることによる試料台2の破損を防ぐことができる。

【0102】

試料台支持具200は、例えば、以下の特徴を有する。

【0103】

試料台支持具200では、試料ホルダー装着部材10は試料ホルダー1を着脱可能に構成された試料ホルダー取付部213を有する。また、試料台支持具200では、試料ホルダー1が試料ホルダー取付部213に取り付けられることにより、フレーム支持部材20が試料ホルダー1に対して位置決めされる。そのため、試料台支持具200では、試料ホルダー1が、カートリッジ式の試料ホルダーである場合でも、上述した第1実施形態に係る試料台支持具100と同様の作用効果を奏することができる。

【0104】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0105】

例えば、上述した第1実施形態および第2実施形態では、試料台支持具100、200を透過電子顕微鏡用の試料ホルダーに適用した例について説明したが、本発明に係る試料台支持具は、試料台と試料台を支持するフレームとを備えたその他の試料ホルダーに対しても適用可能である。本発明に係る試料台支持具は、例えば、走査透過電子顕微鏡（STEM）用の試料ホルダー、走査電子顕微鏡（SEM）用の試料ホルダー、集束イオンビーム装置（FIB装置）用の試料ホルダーにも適用可能である。

【0106】

10

20

30

40

50

また、例えば、上述した第 1 実施形態および第 2 実施形態では、試料台支持具 1 0 0 , 2 0 0 を試料台 2 が傾斜可能に支持されている試料ホルダー 1 に適用した例について説明したが、本発明に係る試料台支持具は、試料台 2 が傾斜可能に支持されていない試料ホルダーに対しても使用可能である。

【 0 1 0 7 】

また、例えば、上述した第 1 実施形態および第 2 実施形態では、ガイド溝 1 4 がフレーム支持部材 2 0 をスライド可能に案内するガイド部として機能する例について説明したが、本発明に係る試料台支持具では、フレーム支持部材 2 0 をスライド可能に案内することができればガイド部の構成は特に限定されない。

【 0 1 0 8 】

なお、上述した実施形態及び変形例は一例であって、これらに限定されるわけではない。例えば各実施形態及び各変形例は、適宜組み合わせることが可能である。

【 0 1 0 9 】

本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法および結果が同一の構成、あるいは目的及び効果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 0 】

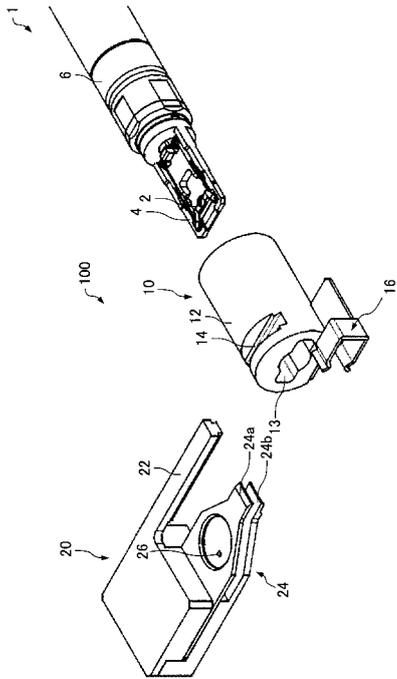
1 ... 試料ホルダー、 2 ... 試料台、 3 ... 板バネ、 3 a ... 試料固定プレート、 4 ... フレーム、 4 a ... 第 1 側枠部、 4 b ... 第 2 側枠部、 4 c ... 前方端枠部、 5 ... ピン、 6 ... シャフト部、 8 ... 傾斜機構、 1 0 ... 試料ホルダー装着部材、 1 2 ... 筒状部、 1 3 ... 開口部、 1 4 ... ガイド溝、 1 6 ... 挟持部、 1 6 a ... 上側ガイド部、 1 6 b ... 下側ガイド部、 2 0 ... フレーム支持部材、 2 2 ... レール部、 2 4 ... フレーム挟持部、 2 4 a ... 上爪部、 2 4 b ... 下爪部、 2 6 ... 突起部、 8 2 ... モーター軸、 8 4 ... オリング、 8 6 ... カップリング、 8 7 ... 送りねじ、 8 8 ... シャフト、 8 9 ... ベルクランク、 8 9 a ... アーム、 8 9 b ... アーム、 8 9 c ... ピン、 9 0 ... ピン、 1 0 0 ... 試料台支持具、 2 0 0 ... 試料台支持具、 2 0 1 ... 試料ホルダー支持台、 2 1 2 ... 本体部、 2 1 3 ... 試料ホルダー取付部、 2 1 6 ... 棒状部材、 2 4 1 ... 薄板部、 2 4 2 ... 厚板部、 1 0 0 0 ... ホルダーケース、 1 0 0 2 ... ベース部、 1 0 0 4 ... 試料ホルダー支持部、 1 0 0 6 ... 載置台、 1 0 1 0 ... 試料交換台、 1 0 1 2 ... 支持台

10

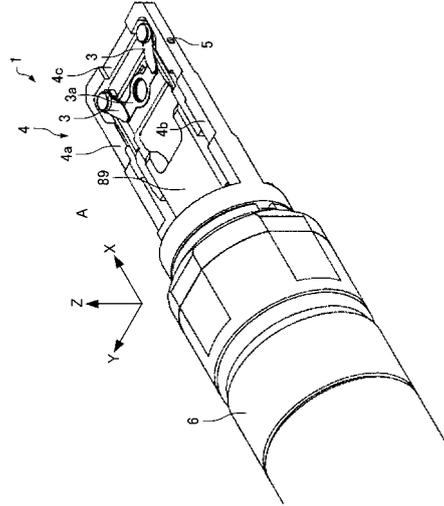
20

30

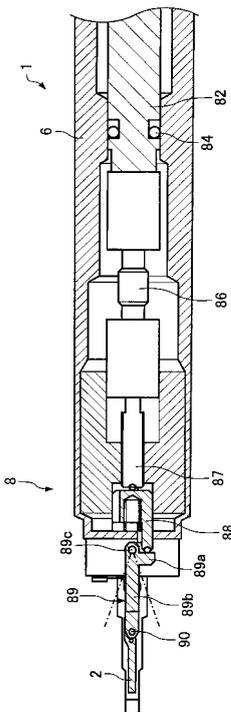
【 図 1 】



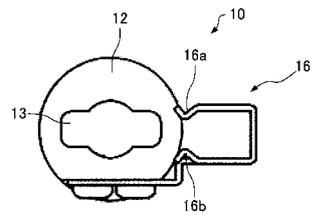
【 図 2 】



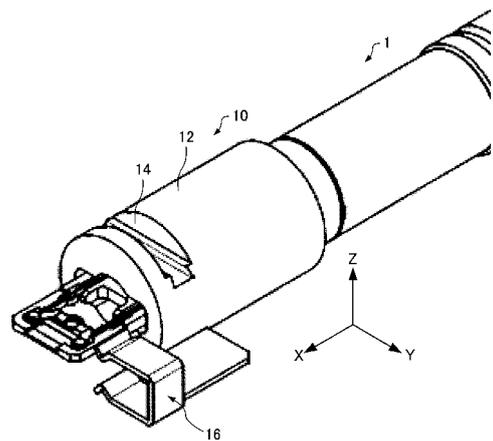
【 図 3 】



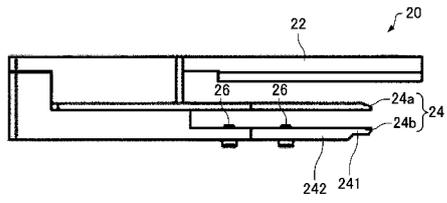
【 図 4 】



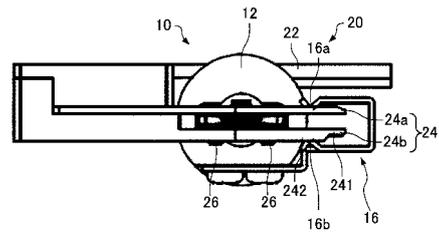
【 図 5 】



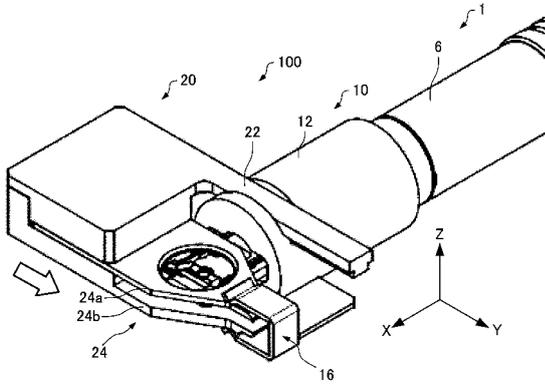
【 図 6 】



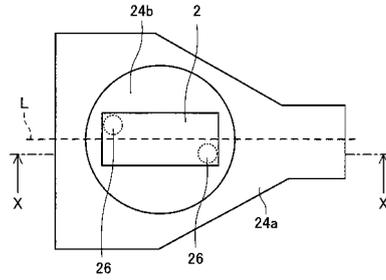
【 図 8 】



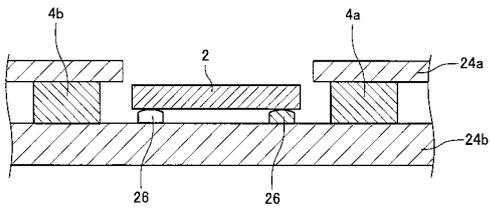
【 図 7 】



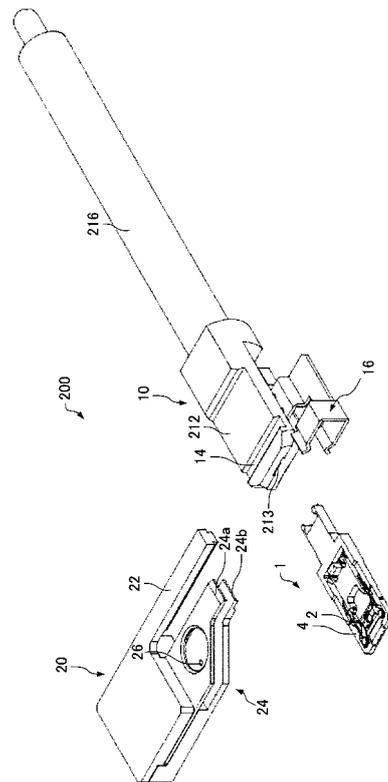
【 図 9 】



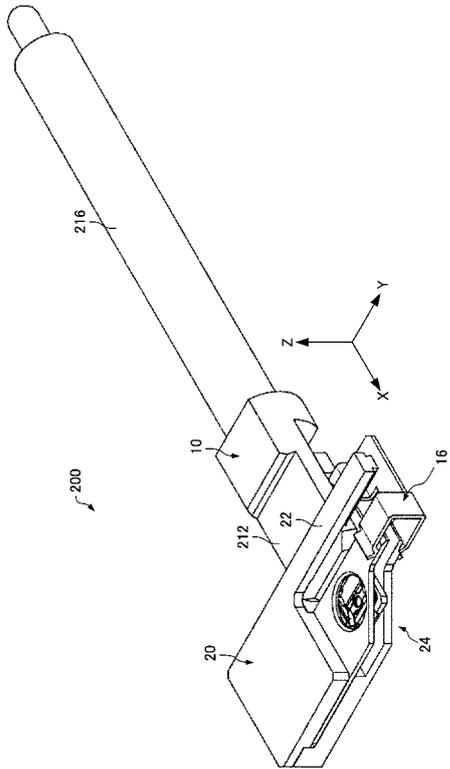
【 図 10 】



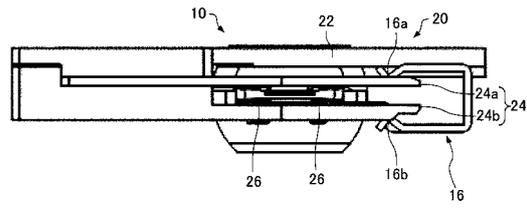
【 図 11 】



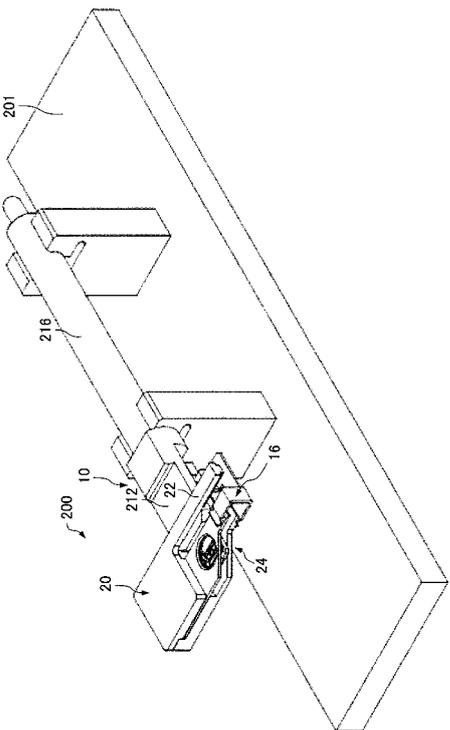
【図 1 2】



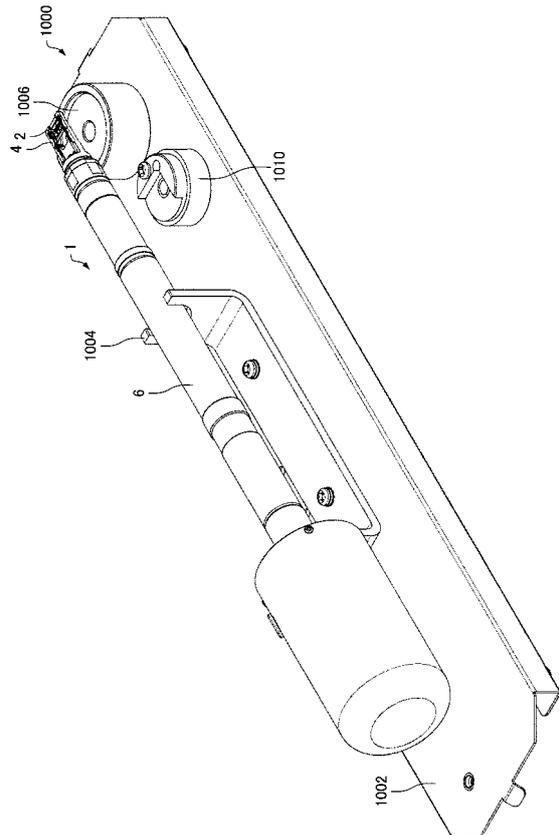
【図 1 3】



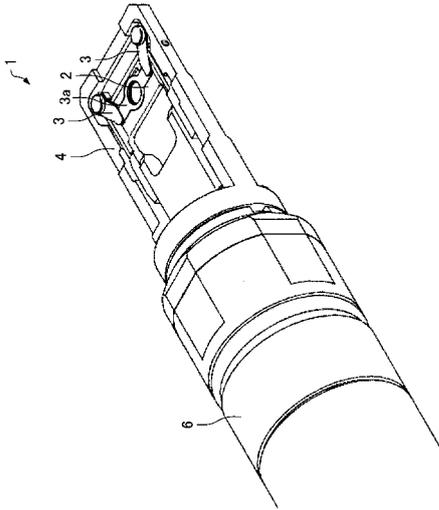
【図 1 4】



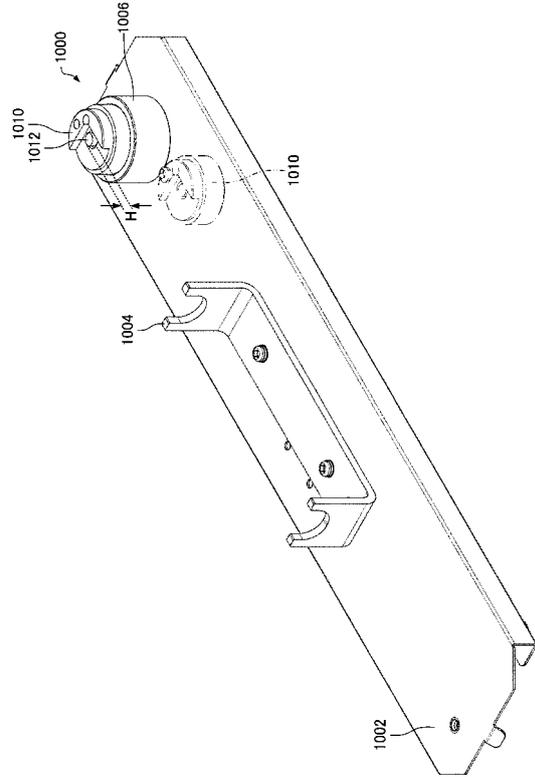
【図 1 5】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

