

(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2019-70531  
(P2019-70531A)

(43) 公開日 令和1年5月9日(2019.5.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO 1 N 1/36 (2006.01)	GO 1 N 1/28 R	2 G O 5 2
GO 1 N 1/32 (2006.01)	GO 1 N 1/32 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2017-195390 (P2017-195390)	(71) 出願人	504196300 国立大学法人東京海洋大学 東京都港区港南4丁目5番7号
(22) 出願日	平成29年10月5日 (2017.10.5)	(74) 代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100188558 弁理士 飯田 雅人
		(74) 代理人	100154852 弁理士 酒井 太一
		(72) 発明者	ストルスマン・カルロス・アウグスト 東京都港区港南4-5-7 国立大学法人 東京海洋大学内
		Fターム(参考)	2G052 AA35 DA15 DA22 DA33 EC11 FA02 FA03 HA04 HA12 HC02

(54) 【発明の名称】 試料ブロック支持部材、耳石切片作製方法

(57) 【要約】

【課題】横断面核入り切片や縦断面核入り切片を容易に効率良く作製できる技術の提供。

【解決手段】耳石を樹脂中に包埋した試料ブロック20の支持に使用される試料ブロック支持部材であって、試料ブロック20に当接される底面12を有する板状本体11と、板状本体11の底面12から突出され試料ブロック20の支持部材当接面23から窪む嵌合凹部24に挿脱可能に嵌め込まれる3以上の嵌合突部13とを有する試料ブロック支持部材10、これを用いた耳石切片作製方法を提供する。

【選択図】 図2

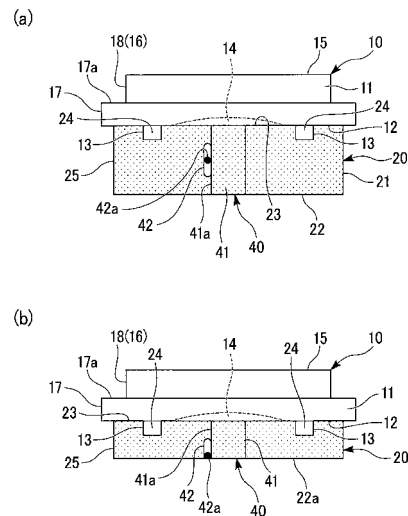


図2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

耳石を樹脂中に包埋した試料ブロックの支持に使用される試料ブロック支持部材であって、

前記試料ブロックに当接される底面を有する板状本体と、前記板状本体の前記底面から突出され、前記板状本体の前記底面が当接される前記試料ブロックの支持部材当接面から窪む嵌合凹部に挿脱可能に嵌め込まれる 3 以上の嵌合突部とを有する試料ブロック支持部材。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の試料ブロック支持部材において、

前記板状本体の上面側に取り付けられた錘をさらに有する試料ブロック支持部材。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の試料ブロック支持部材において、

前記板状本体の前記底面に、水膜を形成することで前記水膜の表面張力によって前記底面に当接させた前記試料ブロックの前記支持部材当接面の前記板状本体の前記底面からの離脱抵抗力を得る水膜形成用凹部が形成されている試料ブロック支持部材。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の試料ブロック支持部材の前記嵌合突部を、耳石を樹脂中に包埋した試料ブロックの前記板状本体の前記底面が当接される支持部材当接面から窪む凹部にそれぞれ嵌め込んで、前記試料ブロック支持部材に前記試料ブロックを支持し、前記試料ブロックの前記支持部材当接面とは反対の底面を研磨部材に接触させて研磨する耳石切片作製方法。

20

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載の耳石切片作製方法において、

前記試料ブロック支持部材上に設けられる錘と、前記研磨部材から上方に離隔させて支持され前記試料ブロック支持部材をその上側に設けられた前記錘とともに下降可能に収容する収容筒と、前記錘に連結され前記錘から前記収容筒の上方へ突出する突出部材によって前記収容筒上に支持され前記収容筒にその上方から当接することで前記錘の下降を規制するストッパ部材とを有する試料押圧用ユニットを用い、

前記試料ブロックを下側に支持した前記試料ブロック支持部材をその上側に設けられた前記錘とともに前記収容筒に収容して前記ストッパ部材を前記収容筒から上方へ離隔させて配置し、前記研磨部材に接触させた前記試料ブロックの研磨をその進行に伴い前記錘とともに下降する前記ストッパ部材が前記収容筒に当接するまで継続する耳石切片作製方法。

30

## 【請求項 6】

請求項 5 に記載の耳石切片作製方法において、

前記突出部材はマイクロメータであり、前記ストッパ部材は前記マイクロメータのスリーブに取り付けられ、前記錘には前記マイクロメータの前記スリーブから突出するスピンドルの先端部が連結されている耳石切片作製方法。

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の試料ブロック支持部材の前記嵌合突部を、耳石を樹脂中に包埋したおもて側研磨用試料ブロックの前記板状本体の前記底面が当接される裏面から窪む嵌合凹部に嵌め込んで、前記試料ブロック支持部材に前記おもて側研磨用試料ブロックを支持し、前記おもて側研磨用試料ブロックの前記裏面とは反対のおもて面を研磨しておもて側研磨面を形成するおもて側研磨工程と、

前記おもて側研磨工程の完了後、前記おもて側研磨用試料ブロックをそのおもて側研磨面が下側の向きで三次包埋用型に挿入して前記三次包埋用型の底壁上に複数突出された凹部形成用突起上に載置し、前記三次包埋用型内に充填した硬化性の液状樹脂材料を硬化させて、前記おもて側研磨用試料ブロックに前記おもて側研磨面を覆う裏側研磨用包埋樹脂部を形成した構成の裏側研磨用試料ブロックを得る裏側研磨用ブロック作製工程と、

40

50

前記裏側研磨用試料ブロックの前記裏面研磨用包埋樹脂部に前記凹部形成用突起によって形成された嵌合凹部に前記試料ブロック支持部材の前記嵌合突部を嵌め込んで、前記試料ブロック支持部材に前記裏側研磨用試料ブロックを支持し、前記裏側研磨用試料ブロックの前記嵌合凹部が開口する側とは反対の側に露呈させた前記おもて側研磨用試料ブロックの裏面を研磨して裏側研磨面を形成し、前記おもて側研磨面と前記裏側研磨面との間に耳石核が存在する耳石切片を得る裏側研磨工程とを有する耳石切片作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、魚類の耳石を樹脂に包埋した試料ブロックの研磨時の支持に好適に用いることができる試料ブロック支持部材、耳石切片作製方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

魚類の耳石は、脳下部、三半規管にある炭酸カルシウムの結晶からなる生体鉱物であり、魚類の年齢推定等に利用されている。耳石は、魚類の成長とともに木の年輪の如く輪紋（リング状の紋様）が形成されるため、輪紋の数から年齢を知ることができる。また、輪紋を顕微鏡等にて拡大して観察すると、一日毎に形成される輪紋（日輪）を観察可能である。日輪の観察結果は、資源解析の他、稚魚の成長過程の観察など、幅広く研究に利用されるようになっている。

【0003】

20

耳石の輪紋を観察、解析するには、耳石をエポキシ樹脂等の樹脂に包埋した包埋体を作成し、この包埋体をスライスして得た切片の耳石切断面を観察することが行われている。

従来、包埋体の作成は、包埋用樹脂を形成する硬化性の液状樹脂材料を容器に流し込み、ピンセット等を用いて耳石を容器内の液状樹脂材料中に配置、包埋した後、容器内の液状樹脂材料を硬化させて包埋用樹脂を形成し、包埋用樹脂中に耳石を固定することが広く行われている。

包埋用樹脂を形成する樹脂は2液型エポキシ樹脂が一般的である。

【0004】

耳石は概ね楕円板状である。また、耳石は、その中心の核（耳石核）を通る横断面（楕円板状の耳石の長軸に垂直の断面）の輪紋数が、年齢を表す確度が最も高いことが知られている。このため、概ね楕円板状の耳石の核を介して両側を耳石の長軸方向に垂直に切断して、耳石核を含む薄板状の切片（以下、横断面核入り切片、とも言う）を作成することが多い。

30

【0005】

しかしながら、従来の包埋体の作成方法では、耳石の包埋体内における傾きや位置を一定に保つことが困難である。また、このことから、作成した包埋体を楕円板状の耳石の長軸に垂直に精度良く切断して横断面核入り切片を作製することは容易でなく、観察、解析に必要な形成精度を確保できないケースも多々生じる。

【0006】

なお、耳石の輪紋の解析では、横断面核入り切片だけでなく、耳石の核を介して両側を楕円板状の耳石の短軸に垂直に切断して耳石核を含む薄板状の切片（以下、縦断面核入り切片、とも言う）の使用も少なくない。しかしながら、縦断面核入り切片の作製は、楕円板状の耳石の短軸に垂直に切断、すなわち耳石の長軸に沿って切断するものであり、横断面核入り切片に比べて耳石の切断長が長い（例えば2倍以上）ことが多い。このため、縦断面核入り切片の作製では、横断面核入り切片の作製に比べて、輪紋の観察、解析に必要な形成精度を確保した耳石切断面を安定に形成することが難しく、観察、解析に必要な形成精度を確保できないケースがより発生しやすい。

40

【0007】

ところで、試料の研磨について、特許文献1には、試料を埋め込んだ樹脂の側周に雄ねじを螺設した試料封入体を作製し、この試料封入体を内面に雌ねじを有する筒状治具に螺

50

合挿入し、試料封入体に筒状治具先端から突出させた部分（以下、突出先端部、とも言う）を確保し、試料封入体の突出先端部を、筒状治具先端がサンドペーパー等の研磨部材表面に当接するまで研磨する技術が開示されている。特許文献1では、試料封入体の突出先端部を、筒状治具先端が研磨部材表面に当接するまで研磨することで、試料を過不足なく研磨できるとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平10-153537号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1記載の技術では、筒状治具内側に螺合挿入した試料封入体にながたつきが無いように、試料封入体の樹脂側周の雄ねじの形成精度を確保することは容易でない。このため、試料封入体の筒状治具に対するがたつきによって、試料に形成される研磨面形状が安定せず、耳石研磨面の輪紋の観察、解析の精度担保が難しい。

また特許文献1記載の技術では、試料封入体の突出先端部を筒状治具先端が研磨部材表面に当接するまで研磨したときには、試料封入体に筒状治具先端から突出した部分がなくなるため、試料封入体の筒状治具からの取り出しが困難である。

特許文献1記載の技術を横断面核入り切片や縦断面核入り切片の作製に適用することは困難である。

20

【0010】

本発明の態様が解決しようとする課題は、横断面核入り切片や縦断面核入り切片を容易に効率良く作製できる試料ブロック支持部材、耳石切片作製方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明では以下の態様を提供する。

第1の態様の試料ブロック支持部材は、耳石を樹脂中に包埋した試料ブロックの支持に使用される試料ブロック支持部材であって、前記試料ブロックに当接される底面を有する板状本体と、前記板状本体の前記底面から突出され、前記板状本体の前記底面が当接される前記試料ブロックの支持部材当接面から窪む嵌合凹部に挿脱可能に嵌め込まれる3以上の嵌合突部とを有する。

30

試料ブロック支持部材は前記板状本体の上面側に取り付けられた錘をさらに有していても良い。錘は例えば板状本体に着脱可能に取り付けられる。但し、錘は板状本体に固定された一体型となっても良い。

試料ブロック支持部材は、前記板状本体の前記底面に、水膜を形成することで前記水膜の表面張力によって前記底面に当接させた前記試料ブロックの前記支持部材当接面の前記板状本体の前記底面からの離脱抵抗力を得る水膜形成用凹部が形成されていても良い。

第2の態様の耳石切片作製方法は、試料ブロック支持部材は、試料ブロック支持部材の前記嵌合突部を、耳石を樹脂中に包埋した試料ブロックの前記板状本体の前記底面が当接される支持部材当接面から窪む凹部にそれぞれ嵌め込んで、前記試料ブロック支持部材に前記試料ブロックを支持し、前記試料ブロックの前記支持部材当接面とは反対の底面を研磨部材に接触させて研磨する。

40

この耳石切片作製方法は、前記試料ブロック支持部材上に設けられる錘と、前記研磨部材から上方に離隔させて支持され前記試料ブロック支持部材をその上側に設けられた前記錘とともに下降可能に収容する収容筒と、前記錘に連結され前記錘から前記収容筒の上方へ突出する突出部材によって前記収容筒上に支持され前記収容筒にその上方から当接することで前記錘の下降を規制するストッパ部材とを有する試料押圧用ユニットを用い、前記試料ブロックを下側に支持した前記試料ブロック支持部材をその上側に設けられた前記錘とともに前記収容筒に収容して前記ストッパ部材を前記収容筒から上方へ離隔させて配置

50

し、前記研磨部材に接触させた前記試料ブロックの研磨をその進行に伴い前記錘とともに下降する前記ストッパ部材が前記収容筒に当接するまで継続しても良い。

前記突出部材はマイクロメータであり、前記ストッパ部材は前記マイクロメータのスリーブに取り付けられ、前記錘には前記マイクロメータの前記スリーブから突出するスピンドルの先端部が連結されていても良い。

第2の態様の耳石切片作製方法は、上述した試料ブロック支持部材の前記嵌合突部を、耳石を樹脂中に包埋したおもて側研磨用試料ブロックの前記板状本体の前記底面が当接される裏面から窪む嵌合凹部に嵌め込んで、前記試料ブロック支持部材に前記おもて側研磨用試料ブロックを支持し、前記おもて側研磨用試料ブロックの前記裏面とは反対のおもて面を研磨しておもて側研磨面を形成するおもて側研磨工程と、前記おもて側研磨工程の完了後、前記おもて側研磨用試料ブロックをそのおもて側研磨面が下側の向きで三次包埋用型に挿入して前記三次包埋用型の底壁上に複数突出された凹部形成用突起上に載置し、前記三次包埋用型内に充填した硬化性の液状樹脂材料を硬化させて、前記おもて側研磨用試料ブロックに前記おもて側研磨面を覆う裏側研磨用包埋樹脂部を形成した構成の裏側研磨用試料ブロックを得る裏側研磨用ブロック作製工程と、前記裏側研磨用試料ブロックの前記裏面研磨用包埋樹脂部に前記凹部形成用突起によって形成された嵌合凹部に前記試料ブロック支持部材の前記嵌合突部を嵌め込んで、前記試料ブロック支持部材に前記裏側研磨用試料ブロックを支持し、前記裏側研磨用試料ブロックの前記嵌合凹部が開口する側とは反対の側に露呈させた前記おもて側研磨用試料ブロックの裏面を研磨して裏側研磨面を形成し、前記おもて側研磨面と前記裏側研磨面との間に耳石核が存在する耳石切片を得る裏側研磨工程とを有する。

10

20

【発明の効果】

【0012】

本発明の態様に係る試料ブロック支持部材、耳石切片作製方法によれば、試料ブロック支持部材の3以上の嵌合突部をそれぞれ試料ブロックの嵌合凹部に嵌め込むことで、試料ブロック支持部材によって試料ブロックを支持した状態で試料ブロックの研磨を行える。試料ブロック支持部材は、3以上の嵌合突部をそれぞれ試料ブロックの嵌合凹部に嵌め込むことで、試料ブロックをがたつくことなく安定支持できる。このため、試料ブロックの研磨精度の確保が容易であり、耳石の輪紋の観察、解析に必要な形成精度を確保した耳石研磨面を容易かつ安定に形成できる。

30

また、試料ブロック支持部材の嵌合突起は試料ブロックの嵌合凹部に挿脱可能である。試料ブロック支持部材は、おもて側研磨工程の後に、試料ブロックに嵌合凹部を有する裏側研磨用包埋樹脂部を形成する裏側研磨用ブロック作製工程、及び裏側研磨工程を行う耳石切片作製方法を実施する際に、おもて側研磨工程での試料ブロックの支持、及び裏側研磨工程での裏側研磨用試料ブロックの支持の両方に使用可能である。つまり、試料ブロック支持部材は、おもて側研磨工程にて支持していた試料ブロックを取り外して、裏側研磨用試料ブロックの支持に使用することができる。

本発明の態様に係る試料ブロック支持部材及び耳石切片作製方法は、横断面核入り切片及び縦断面核入り切片を容易に効率良く作製することに有効に寄与する。

試料ブロック支持部材は、板状本体の底面に水膜形成用凹部が形成されているものを採用することも可能である。板状本体の底面に水膜形成用凹部が形成された試料ブロック支持部材は、板状本体と、嵌合突起を嵌合凹部に嵌合させて支持した試料ブロックとに接する水膜を水膜形成用凹部に形成することで、水膜の表面張力によって試料ブロックの板状本体からの離脱抵抗力を高めることができる。その結果、研磨中の試料ブロックの試料ブロック支持部材による支持状態を安定化でき、研磨精度の安定、向上が可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の1実施形態に係る試料ブロック支持部材を示す図であって、(a)は正面図、(b)は板状本体上面側から見た斜視図、(c)は板状本体底面側から見た斜視図である。

50

【図 2】本発明の 1 実施形態に係る耳石切片作製方法のおもて側研磨工程を説明する図であって、(a) は図 1 の試料ブロック支持部材におもて側研磨用試料ブロックを支持した状態、(b) は図 2 (a) のおもて側研磨用試料ブロックのおもて面側の研磨を完了した状態を示す図である。

【図 3】本発明の 1 実施形態に係る耳石切片作製方法の裏側研磨工程を説明する図であって、(a) は図 1 の試料ブロック支持部材に裏側研磨用試料ブロックを支持した状態、(b) は図 3 (a) の裏側研磨用試料ブロックの裏面側の研磨を完了した状態を示す図である。

【図 4】おもて側研磨用試料ブロックの作製に使用する一次包埋ブロックを示す図であって、(a) は全体斜視図、(b) は側面図である。

【図 5】本発明の 1 実施形態に係る耳石切片作製方法のおもて側研磨用ブロック作製工程にて使用する二次包埋用型を示す部分破断斜視図である。

【図 6】本発明の 1 実施形態に係る耳石切片作製方法のおもて側研磨用ブロック作製工程を説明する図であって、図 5 の二次包埋用型を使用しておもて側研磨用試料ブロックを作製した状態を示す正断面図である。

【図 7】本発明の 1 実施形態に係る耳石切片作製方法のおもて側研磨工程を試料押圧用ユニットを用いて実施する場合を説明する図であって、(a) は研磨前セット完了状態を示す正断面図、(b) は図 7 (a) のおもて側研磨用試料ブロックのおもて面側からの研磨を完了した状態を示す正断面図である。

【図 8】本発明の 1 実施形態に係る耳石切片作製方法の裏側研磨用ブロック作製工程にて使用する三次包埋用型を示す部分破断斜視図である。

【図 9】本発明の 1 実施形態に係る耳石切片作製方法の裏側研磨用ブロック作製工程を説明する図であって、図 8 の三次包埋用型を使用して裏側研磨用試料ブロックを作製した状態を示す正断面図である。

【図 10】本発明の 1 実施形態に係る耳石切片作製方法の裏側研磨工程を試料押圧用ユニットを用いて実施する場合を説明する図であって、おもて側研磨用試料ブロックの裏面側からの研磨を完了した状態を示す正断面図である。

【図 11】別態様の試料ブロック支持部材を示す図であって、(a) は正面図、(b) は板状本体底面から見た斜視図である。

【図 12】図 11 (a) ~ (c) に例示した試料ブロック支持部材を用いて組み立てた試料ブロック支持ユニット、試料押圧用ユニットを使用しておもて側研磨工程を実施する場合の研磨前セット完了状態を示す正断面図である。

【図 13】図 12 の試料押圧用ユニットを使用して裏側研磨工程を実施する場合のおもて側研磨用試料ブロックの裏面側からの研磨を完了した状態を示す正断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態に係る試料ブロック支持部材及び耳石切片作製方法について、図面を参照して説明する。

図 1 (a) ~ (c) は、ここで説明する 1 実施形態の試料ブロック支持部材 10 を示す。

図 2 (a)、(b) は試料ブロック支持部材 10 におもて側研磨用試料ブロック 20 を支持した状態、図 3 (a)、(b) は試料ブロック支持部材 10 に裏側研磨用試料ブロック 30 を支持した状態、を示す。

図 2 (a)、(b)、図 3 (a)、(b) に示すように、試料ブロック支持部材 10 は、試料ブロック (おもて側研磨用試料ブロック 20、裏側研磨用試料ブロック 30) の支持に利用できる。

【0015】

図 1 (a) ~ (c) に示す試料ブロック支持部材 10 は、板状本体 11 と、板状本体 11 の片面 (底面 12) から突出された 3 以上 (図 1 (a) ~ (c) では 4 つ) の嵌合突部 13 とを有する。

10

20

30

40

50

## 【0016】

図1(a)～(c)に示す試料ブロック支持部材10の板状本体11は具体的には円板状に形成されている。

板状本体11の底面12及び上面15は互いに平行に形成されている。

## 【0017】

本明細書では板状本体11の底面12(以下、板状本体底面、とも言う)を試料ブロック支持部材10の底面として扱う。

図1(a)～(c)に示すように、試料ブロック支持部材10の底面12(板状本体11の底面12)の中央部には水膜形成用凹部14が形成されている。図2(a)、(b)、図3(a)、(b)に示すように、水膜形成用凹部14は、水膜を形成することで水膜の表面張力によって、試料ブロック支持部材10の板状本体底面12に当接させた試料ブロックの試料ブロック支持部材10からの離脱抵抗力を得るものである。

なお、試料ブロック支持部材10の底面12を当接させて支持した試料ブロックは、板状本体11の底面12から剥がすように試料ブロック支持部材10に対して強く引っ張ることで、手指で試料ブロック支持部材10から離脱させることができる。

## 【0018】

図1(b)、(c)に示すように、嵌合突部13は、板状本体11の底面12の水膜形成用凹部14の周囲の板状本体11周方向に均等の3以上の箇所(図1(b)、(c)では具体的には4箇所)に分散配置して設けられている。

## 【0019】

図2(a)に示すように、おもて側研磨用試料ブロック20(以下、おもて側研磨用ブロック、とも言う)は、樹脂ブロック41に耳石42を接着固定した一次包埋ブロック40をその周囲を覆う樹脂21によって包埋したものである。

一次包埋ブロック40の周囲を覆う樹脂21を、以下、二次包埋樹脂部、とも言う。

## 【0020】

図4(a)、(b)に示すように、一次包埋ブロック40は、直方体状の樹脂ブロック41の片面の中央部に耳石42を接着固定したものである。耳石42は概ね楕円板状であり、その片面を樹脂ブロック41の6面のひとつに重ね合わせるようにして樹脂ブロック41に接着固定されている。

一次包埋ブロック40は直方体状に形成されている。

## 【0021】

図4(a)に示すように、樹脂ブロック41の耳石42を接着固定する面41a(耳石固定面)には、耳石固定面41aにおける耳石42の位置及び向きを決めるための目印となる、例えば、横ライン44a、縦ライン44b、高さ確認マーキング44c、核用補助マーキング44dが、インク等によって形成されていることが望ましい。

## 【0022】

耳石固定面41aは長方形に形成されている。横ライン44aは耳石固定面41aの長辺方向、縦ライン44bは耳石固定面41aの短辺方向に延在形成されている。横ライン44aは耳石固定面41aの短辺方向中央、縦ライン44bは耳石固定面41aの長辺方向中央に位置する。

横ライン44aと縦ライン44bとは耳石固定面41aの中央にて互いに垂直に交差する向きで延在形成される。但し、横ライン44a及び縦ライン44bは、その延在方向における交差位置(具体的には横ライン44a及び縦ライン44bの仮想延長同士の交点)付近(横ライン44a及び縦ライン44bの仮想延長同士の交点及びその近傍)には形成しない。横ライン44a及び縦ライン44bのその延在方向における仮想延長同士の交点を、以下、位置決め中心点、とも言う。

## 【0023】

高さ確認マーキング44cは、横ライン44aに平行な短い線状に形成されている。高さ確認マーキング44cは、縦ライン44bを介して両側に4箇所ずつ、耳石固定面41aの計8箇所に形成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

以下、横ライン 4 4 a 方向を横方向、縦ライン 4 4 b 方向を縦方向、とも言う。また、高さ確認マーキング 4 4 c の縦ライン 4 4 b からの離隔距離を横方向離隔距離、高さ確認マーキング 4 4 c の横ライン 4 4 a からの離隔距離を、縦方向離隔距離、とも言う。

## 【 0 0 2 5 】

縦ライン 4 4 b の片側の 4 箇所の高さ確認マーキング 4 4 c は、縦ライン 4 4 b からの離隔距離が第 1 の横方向離隔距離で縦方向の位置が互いに異なる 2 箇所と、第 1 の横方向離隔距離よりも長い第 2 の横方向離隔距離で縦方向の位置が互いに異なる 2 箇所とに形成されている。縦ライン 4 4 b から第 1 の横方向離隔距離の 2 箇所の高さ確認マーキング 4 4 c は、横ライン 4 4 a を介して両側にそれぞれ横ライン 4 4 a から第 1 の縦方向離隔距離の位置に形成されている。縦ライン 4 4 b から第 2 の横方向離隔距離の 2 箇所の高さ確認マーキング 4 4 c は、横ライン 4 4 a を介して両側にそれぞれ横ライン 4 4 a から第 1 の縦方向離隔距離よりも長い第 2 の縦方向離隔距離の位置に形成されている。

10

縦ライン 4 4 b を介して両側に 4 箇所ずつの高さ確認マーキング 4 4 c は縦ライン 4 4 b を介して線対称の位置、となるように配置されている。

## 【 0 0 2 6 】

核用補助マーキング 4 4 d は、位置決め中心点の近傍から 4 方向に放射状に伸びる短い線状に形成されている。各核用補助マーキング 4 4 d は、位置決め中心点付近には形成されておらず、位置決め中心点から僅かに離隔した位置から位置決め中心点とは逆側へ延在形成されている。4 つの核用補助マーキング 4 4 d は、それぞれ位置決め中心点から横ライン 4 4 a 及び縦ライン 4 4 b の両方に 4 5 度傾斜するように形成されている。

20

なお、耳石核 4 2 a 位置決め用の目印は、例えば位置決め中心点に形成した点表示と、位置決め中心点を中心とする円周上に位置する円形ラインとで構成されるもの等、適宜変更が可能である。

## 【 0 0 2 7 】

図 4 ( a ) に示す樹脂ブロック 4 1 の耳石固定面 4 1 a において、位置決め中心点付近は、横ライン 4 4 a、縦ライン 4 4 b、核用補助マーキング 4 4 d の端部によって取り囲まれ、横ライン 4 4 a、縦ライン 4 4 b、核用補助マーキング 4 4 d が形成されていない領域となっている。以下、この領域を耳石核位置合わせ領域とも言う。

耳石核位置合わせ領域には高さ確認マーキング 4 4 c も形成されていない。

30

耳石核位置合わせ領域には、耳石固定面 4 1 a における耳石 4 2 の位置及び向きを決めるための目印が形成されていない。

## 【 0 0 2 8 】

図 4 ( a )、( b ) において、楕円板状の耳石 4 2 は、その長軸が耳石固定面 4 1 a の縦ライン 4 4 b と平行、短軸が耳石固定面 4 1 a の横ライン 4 4 a と平行になるようにして、長軸と短軸との交点付近に位置する耳石核 4 2 a を耳石核位置合わせ領域の中央 ( 位置決め中心点 ) に位置合わせした状態で、接着用樹脂を用いて耳石固定面 4 1 a に包埋、接着されている。

なお、一次包埋ブロック 4 0 は、耳石 4 2 を、その長軸が耳石固定面 4 1 a の横ライン 4 4 a と平行、短軸が耳石固定面 4 1 a の縦ライン 4 4 b と平行になるようにして、他は図 4 ( a )、( b ) に示す一次包埋ブロック 4 0 と同様にして樹脂ブロック 4 1 の耳石固定面 4 1 a に接着固定した構成も採用可能である。

40

## 【 0 0 2 9 】

横ライン 4 4 a、縦ライン 4 4 b、高さ確認マーキング 4 4 c、核用補助マーキング 4 4 d といった目印が形成された耳石固定面 4 1 a の中央部に耳石核位置合わせ領域が確保された樹脂ブロック 4 1 は、耳石 4 2 を位置決め中心点に位置合わせする作業において、まず、耳石核 4 2 a が耳石核位置合わせ領域内に位置するように耳石 4 2 を概略位置決めした後、耳石 4 2 位置を微調整して耳石核 4 2 a を位置決め中心点に精密に位置合わせするといった手順が可能である。耳石核 4 2 a が耳石核位置合わせ領域内に位置するように耳石 4 2 を概略位置決めした後、耳石 4 2 位置を微調整する手順であれば、耳石核 4 2 a

50



の位置決め中心点に対する位置合わせを効率良く行える。

また、樹脂ブロック 4 1 の形成樹脂は、種々の方向からの耳石 4 2 の観察を可能にするために透明なものを用いる。耳石核 4 2 a を耳石核位置合わせ領域中央の位置決め中心点に位置合わせして樹脂ブロック 4 1 に耳石 4 2 を固定した一次包埋ブロックは、例えば、樹脂ブロック 4 1 の耳石固定面 4 1 a とは逆側の面から耳石 4 2 の耳石核 4 2 a 付近を観察する場合や、樹脂ブロック 4 1 の耳石固定面 4 1 a とは逆の側から光照射しながら耳石固定面 4 1 a 側から耳石 4 2 の耳石核 4 2 a 付近を観察する場合に、横ライン 4 4 a、縦ライン 4 4 b、高さ確認マーキング 4 4 c、核用補助マーキング 4 4 d といった目印が観察の邪魔にならず、観察精度の向上に寄与する、といった利点もある。

【 0 0 3 0 】

10

図 2 ( a )、( b )、図 3 ( a )、( b )において、おもて側研磨用ブロック 2 0 は円板状に形成されている。

図 2 ( a )、図 3 ( a )において、一次包埋ブロック 4 0 は、樹脂ブロック 4 1 の耳石固定面 4 1 a がおもて側研磨用ブロック 2 0 の両面 (おもて面 2 2 及び裏面 2 3 ) に垂直となる向きで、おもて側研磨用ブロック 2 0 の面方向中央部に設けられている。

図 2 ( a )に示すおもて側研磨用ブロック 2 0 において、一次包埋ブロック 4 0 の樹脂ブロック 4 1 の上下 (図 2 ( a )においては上側が上、下側が下) の端面は、二次包埋樹脂部 2 1 のおもて側研磨用ブロック 2 0 板厚方向両側の面と面一に配置され、おもて側研磨用ブロック 2 0 の両面 (おもて面 2 2 及び裏面 2 3 ) の一部を構成している。

【 0 0 3 1 】

20

図 2 ( a )に示すおもて側研磨用ブロック 2 0 の片面 (裏面 2 3 ) の周方向の 3 以上の箇所 (具体的には 4 箇所) には、試料ブロック支持部材 1 0 の嵌合突部 1 3 が挿脱可能に嵌め込まれる嵌合凹部 2 4 が形成されている。嵌合凹部 2 4 は、おもて側研磨用ブロック 2 0 の二次包埋樹脂部 2 1 におもて側研磨用ブロック 2 0 の裏面 2 3 から窪んで形成されている。また、嵌合凹部 2 4 は、試料ブロック支持部材 1 0 の嵌合突部 1 3 に対応する位置に形成されている。

【 0 0 3 2 】

図 2 ( a )、( b )において、試料ブロック支持部材 1 0 は、各嵌合突部 1 3 をおもて側研磨用ブロック 2 0 の嵌合凹部 2 4 に嵌め込み、底面 1 2 をおもて側研磨用ブロック 2 0 の裏面 2 3 に当接させて、おもて側研磨用ブロック 2 0 を支持している。

30

おもて側研磨用ブロック 2 0 の、試料ブロック支持部材 1 0 の底面 1 2 を当接させる面を支持部材当接面、支持部材当接面とは反対の側の面を底面とも言う。図 2 ( a )、( b )のおもて側研磨用ブロック 2 0 においてはその裏面 2 3 を支持部材当接面、おもて面 2 2 を底面、として用いる。

【 0 0 3 3 】

図 3 ( a )に示すように、裏側研磨用試料ブロック 2 0 (以下、裏側研磨用ブロック、とも言う) は、おもて面 2 2 の研磨によっておもて側研磨面 2 2 a を形成したおもて側研磨用ブロック 2 0 を用い、おもて側研磨用ブロック 2 0 のおもて側研磨面 2 2 a 及び側周面 2 5 を覆う裏側研磨用包埋樹脂部 3 1 (以下、「三次包埋樹脂部」とも言う) を形成したものである。

40

以下、裏側研磨用包埋樹脂部 3 1 (三次包埋樹脂部) を形成し、おもて側を包埋する工程を「三次包埋」とも言う。

【 0 0 3 4 】

裏側研磨用ブロック 3 0 はおもて側研磨用ブロック 2 0 の外形に沿う円板状に形成されている。

三次包埋樹脂部 3 1 は、おもて側研磨用ブロック 2 0 の裏面 2 3 側には形成されていない。裏側研磨用ブロック 3 0 において、おもて側研磨用ブロック 2 0 の裏面 2 3 は三次包埋樹脂部 3 1 に覆われず露呈されている。

【 0 0 3 5 】

図 3 ( a )に示す裏側研磨用ブロック 3 0 の三次包埋樹脂部 3 1 におけるおもて側研磨

50

用ブロック 20 のおもて側研磨面 22 a に沿って延在形成された部分を、以下、研磨面カバー壁部 32、とも言う。

研磨面カバー壁部 32 のおもて側研磨面 22 a とは反対の側の面は、おもて側研磨面 22 a に平行に延在する支持部材当接面 33 を形成している。

【0036】

研磨面カバー壁部 32 には、試料ブロック支持部材 10 の嵌合突部 13 が挿脱可能に嵌め込まれる嵌合凹部 34 が形成されている。

嵌合凹部 34 は、研磨面カバー壁部 32 の 3 以上の箇所（具体的には 4 箇所）に支持部材当接面 33 から窪んで形成されている。また、嵌合凹部 34 は、試料ブロック支持部材 10 の嵌合突部 13 に対応する位置に形成されている。

10

【0037】

図 3 (a)、(b) において、試料ブロック支持部材 10 は、各嵌合突部 13 を裏側研磨用ブロック 30 の嵌合凹部 34 に嵌め込み、底面 12 を裏側研磨用ブロック 30 の支持部材当接面 33 に当接させて裏側研磨用ブロック 30 を支持している。

図 3 (a) において、裏側研磨用ブロック 30 の支持部材当接面 33 とは反対の側（底面側）には、おもて側研磨用ブロック 20 の裏面 23 が露呈されている。

【0038】

次に、試料ブロック支持部材 10 を用いた耳石切片作製方法について説明する。

ここで説明する耳石切片作製方法は、まず、一次包埋ブロック 40 の周囲に二次包埋樹脂部 21 を形成して図 2 (a) に示すおもて側研磨用ブロック 20 を作製するおもて側研磨用ブロック作製工程を実施する。

20

【0039】

おもて側研磨用ブロック作製工程では、まず、一次包埋ブロック 40 を作製し、図 5 に示すように、二次包埋用型 51 内に入れた一次包埋ブロック 40 を、その樹脂ブロック 41 の耳石固定面 41 a が二次包埋用型 51 の底壁 51 a 上面に垂直になる向きで二次包埋用型 51 の底壁 51 a 上に設置する。

【0040】

図 4 (a)、(b) に示すように、一次包埋ブロック 40 は、耳石 42 を、その耳石核 42 a を樹脂ブロック 41 の位置決め中心点に位置合わせした状態で、樹脂ブロック 41 の耳石固定面 41 a に接着用樹脂を用いて包埋、接着して作製する。

30

図 4 (a)、(b) に示す一次包埋ブロック 40 は、耳石 42 を、その長軸が耳石固定面 41 a の縦ライン 44 b と平行、短軸が耳石固定面 41 a の横ライン 44 a と平行になるようにして、長軸と短軸との交点付近に位置する耳石核 42 a を位置決め中心点に位置合わせした状態で、接着用樹脂を用いて耳石固定面 41 a に包埋、接着して作製する。

【0041】

接着用樹脂は、これを形成する硬化性の液状樹脂材料の硬化により、樹脂ブロック 41 の耳石固定面 41 a に耳石 42 を接着固定する。

接着用樹脂は、紫外線硬化性樹脂を好適に使用できる。

紫外線硬化性樹脂は、2液型エポキシ等の反応硬化性樹脂材料に比べて短時間で硬化させることができ、一次包埋ブロック 40 の作製時間の間短縮の点で有利である。また、紫外線硬化性樹脂である接着用樹脂の使用は、樹脂ブロック 41 の耳石固定面 41 a の位置決め中心点に耳石 42 を位置合わせした後、接着用樹脂を形成する液状樹脂材料を紫外線照射によって速やかに硬化させることで、耳石 42 を樹脂ブロック 41 に対する位置ずれを生じることなく接着固定することに有利である。

40

【0042】

図 5 では、一次包埋ブロック 40 の樹脂ブロック 41 の耳石固定面 41 a の縦ライン 44 b 及び耳石 42 の長軸が上下方向（図 5 上下）に延在する向きで、一次包埋ブロック 40 を二次包埋用型 51 の底壁 51 a 上に設置している。但し、一次包埋ブロック 40 は、その樹脂ブロック 41 の耳石固定面 41 a の横ライン 44 a 及び耳石 42 の短軸が上下方向に延在する向きで、二次包埋用型 51 の底壁 51 a 上に設置しても良い。

50

## 【 0 0 4 3 】

図 5 に示すように、二次包埋用型 5 1 は、円筒状の側壁部 5 1 b にその軸線方向片端を塞ぐ底壁 5 1 a が設けられた有底円筒状に形成されている。

二次包埋用型 5 1 の底壁 5 1 a 上（底壁 5 1 a の上面上）には、おもて側研磨用ブロック 2 0 の嵌合凹部 2 4 を形成するための凹部形成用突部 5 1 c が突出されている。

凹部形成用突部 5 1 c は、おもて側研磨用ブロック 2 0 の 3 以上の嵌合凹部 2 4 に対応させて、嵌合凹部 2 4 と同数が、嵌合凹部 2 4 相互の位置関係に対応させて設けられている。

## 【 0 0 4 4 】

一次包埋ブロック 4 0 は、凹部形成用突部 5 1 c を避けて、二次包埋用型 5 1 の円形の底壁 5 1 a 上面の中央部に載置する（図 6 参照）。

次いで、二次包埋用型 5 1 内に二次包埋樹脂部 2 1 形成用の液状樹脂材料を流し込み、この液状樹脂材料を硬化させて一次包埋ブロック 4 0 に一体化された二次包埋樹脂部 2 1（図 6 参照）を形成する。

二次包埋樹脂部 2 1 形成用の液状樹脂材料は、例えば紫外線硬化性のものを使用し、二次包埋用型 5 1 内に流し込んだ後、紫外線を照射して硬化させる。

なお、二次包埋樹脂部 2 1 形成用の液状樹脂材料は硬化性のものであれば良く、例えば、湿気硬化性のもの、2 液型、3 液型等の反応硬化性のもの等であっても良い。但し、紫外線硬化性の液状樹脂材料は、2 液型エポキシ等の反応硬化性樹脂材料や湿気硬化性樹脂材料に比べて短時間で硬化させることができ、二次包埋樹脂部 2 1 形成に要する時間短縮の点で有利である。

## 【 0 0 4 5 】

二次包埋用型 5 1 内に流し込んだ液状樹脂材料を硬化させて二次包埋樹脂部 2 1 を形成すればおもて側研磨用ブロック 2 0 が得られる。

おもて側研磨用ブロック 2 0 の二次包埋樹脂部 2 1 には、二次包埋用型 5 1 の凹部形成用突部 5 1 c に対応する嵌合凹部 2 4 が形成される。

おもて側研磨用ブロック 2 0 は、作製完了後、二次包埋用型 5 1 から取り出して使用する。

## 【 0 0 4 6 】

おもて側研磨用ブロック作製工程が完了したら、次に、図 2（a）に示すように、おもて側研磨用ブロック作製工程にて作製したおもて側研磨用ブロック 2 0 を試料ブロック支持部材 1 0 に支持させ、この支持状態を維持したままおもて側研磨用ブロック 2 0 のおもて面 2 2 を研磨するおもて側研磨工程を実施する。

おもて側研磨工程では、おもて側研磨用ブロック 2 0 のおもて面 2 2 の研磨によっておもて側研磨面 2 2 a（図 2（b）参照）を形成する。おもて側研磨用ブロック 2 0 のおもて面 2 2 の研磨は、研磨盤等の研磨部材表面へのおもて面 2 2 の接触、摺動によって行う。

## 【 0 0 4 7 】

図 7（a）、（b）は、おもて側研磨用ブロック 2 0 を研磨部材 5 2 表面へ押圧する試料押圧用ユニット 6 0 を使用するおもて側研磨用ブロック研磨工程を説明する図である。

図 7（a）、（b）に示すように、試料押圧用ユニット 6 0 は、試料ブロック支持部材 1 0 上に設置される錘 6 1 と、試料ブロック支持部材 1 0 及び錘 6 1 を収容する収容筒 6 2 と、錘 6 1 上に設けられたマイクロメータ 6 3 と、マイクロメータ 6 3 の胴筒 6 3 a に固定されたストッパ部材 6 4 と、収容筒ホルダ 6 5 とを有する。

## 【 0 0 4 8 】

錘 6 1 は、鉄、銅等のアルミニウムに比べて比重が大きい金属製の部材である。

錘 6 1 は、試料ブロック支持部材 1 0 上に設置することで、試料ブロック支持部材 1 0 下側に支持されたおもて側研磨用ブロック 2 0 に研磨部材 5 2 表面への押圧力を作用させる。

## 【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

錘 6 1 は、試料ブロック支持部材 1 0 に固定せずに試料ブロック支持部材 1 0 上に載置して使用することも可能である。

但し、ここで説明する耳石切片作製方法では、図 7 ( a )、( b ) に示すように、ホットメルト接着剤 8 1 を用いて試料ブロック支持部材 1 0 上に錘 6 1 を接着固定して組み立てた試料ブロック支持ユニット 8 0 を使用する。図 7 ( a )、( b ) に示す試料押圧用ユニット 6 0 は試料ブロック支持ユニット 8 0 を含む。

【 0 0 5 0 】

ホットメルト接着剤 8 1 は、接着性を有する熱可塑性樹脂によって形成されている。

ホットメルト接着剤 8 1 は、試料ブロック支持部材 1 0 の板状本体 1 1 の上面 1 5 ( 以下、板状本体上面、とも言う ) と、試料ブロック支持部材 1 0 上の錘 6 1 との間に層状に形成されている。

10

【 0 0 5 1 】

ホットメルト接着剤 8 1 は熱可塑性樹脂によって形成されている。

試料ブロック支持ユニット 8 0 は、試料ブロック支持部材 1 0 と錘 6 1 との間に設けた熱熔融状態のホットメルト接着剤 8 1 の冷却固化によって試料ブロック支持部材 1 0 上に錘 6 1 を接着固定して組み立てられる。

試料ブロック支持ユニット 8 0 は、ホットメルト接着剤 8 1 を加熱軟化させることで錘 6 1 を試料ブロック支持部材 1 0 から取り外すことができる。ホットメルト接着剤 8 1 は、錘 6 1 を試料ブロック支持部材 1 0 に固定可能かつ着脱可能に取り付ける取り付け材として機能する。

20

【 0 0 5 2 】

試料ブロック支持ユニット 8 0 は、試料ブロック支持部材 1 0 の各嵌合突部 1 3 をおもて側研磨用ブロック 2 0 の嵌合凹部 2 4 に嵌め込むことでおもて側研磨用ブロック 2 0 を試料ブロック支持部材 1 0 に支持できる。また、試料ブロック支持ユニット 8 0 は、試料ブロック支持部材 1 0 に支持されたおもて側研磨用ブロック 2 0 の嵌合凹部 2 4 に嵌め込まれている嵌合突部 1 3 を嵌合凹部 2 4 から強制的に引き抜くことでおもて側研磨用ブロック 2 0 を取り外すことができる。試料ブロック支持部材 1 0 は、各嵌合突部 1 3 のおもて側研磨用ブロック 2 0 の嵌合凹部 2 4 に対する挿脱によっておもて側研磨用ブロック 2 0 の着脱を切り換えることができる。

30

【 0 0 5 3 】

試料ブロック支持ユニット 8 0 は、試料ブロック支持部材 1 0 の各嵌合突部 1 3 を裏側研磨用ブロック 3 0 の嵌合凹部 3 4 に嵌め込むことで裏側研磨用ブロック 3 0 を試料ブロック支持部材 1 0 に支持できる。また、試料ブロック支持ユニット 8 0 は、試料ブロック支持部材 1 0 に支持された裏側研磨用ブロック 3 0 の嵌合凹部 3 4 に嵌め込まれている嵌合突部 1 3 を嵌合凹部 3 4 から強制的に引き抜くことで裏側研磨用ブロック 3 0 を取り外すことができる。試料ブロック支持部材 1 0 は、各嵌合突部 1 3 の裏側研磨用ブロック 3 0 の嵌合凹部 3 4 に対する挿脱によって裏側研磨用ブロック 3 0 の着脱を切り換えることができる。

40

【 0 0 5 4 】

本明細書においては、錘 6 1 が固定された試料ブロック支持部材 1 0、すなわち試料ブロック支持ユニット 8 0 も試料ブロック支持部材として扱う。

【 0 0 5 5 】

図 1 ( a ) ~ ( c )、図 7 ( a )、( b ) に示すように、試料ブロック支持部材 1 0 の板状本体 1 1 は、円板状の主板部 1 6 と、主板部 1 6 の側周全周にわたって突出されたフランジ部 1 7 とを有する。

主板部 1 6 は、フランジ部 1 7 よりも底面 1 2 とは逆側に位置する部分である突台部 1 8 を有する。

板状本体底面 1 2 は、板状本体 1 1 の主板部 1 6 からフランジ部 1 7 にわたって延在形成された平坦面である。水膜形成用凹部 1 4 は、板状本体 1 1 の主板部 1 6 ( 以下、板状本体主板部、とも言う ) に板状本体底面 1 2 から窪んで形成されている。板状本体底面 1

50

2 は、水膜形成用凹部 1 4 の周囲に形成された平坦面である。

【 0 0 5 6 】

図 1 ( a ) ~ ( c )、図 7 ( a )、( b ) に示すように、板状本体上面 1 5 は、突台部 1 8 の板状本体底面 1 2 とは逆側の面である。板状本体上面 1 5 は、板状本体上面 1 5 と平行に形成されている。

また、フランジ部 1 7 の板状本体底面 1 2 とは逆側の面 1 7 a ( フランジ部上面 ) も板状本体上面 1 5 と平行に形成されている。

【 0 0 5 7 】

図 7 ( a )、( b ) に示すように、錘 6 1 には、試料ブロック支持部材 1 0 に当接させる円筒状の当接筒部 6 1 a が形成されている。図 7 ( a )、( b ) に示す錘 6 1 は中実部 6 1 b と中実部 6 1 b から突出する当接筒部 6 1 a とを有する。図 7 ( a )、( b ) に示す錘 6 1 の中実部 6 1 b は具体的には円柱状に形成されている。錘 6 1 の中実部 6 1 b は中実部 6 1 b の軸線方向片端の外周部から中実部 6 1 b に同軸に突出している。

10

【 0 0 5 8 】

当接筒部 6 1 a の突端面は、当接筒部 6 1 a の中心軸線に垂直に形成されている。

当接筒部 6 1 a の内側には、試料ブロック支持部材 1 0 の突台部 1 8 を収容可能な突台部収容凹部 6 1 c が確保されている。当接筒部 6 1 a の内周面は試料ブロック支持部材 1 0 の突台部 1 8 の円筒面状の側周面に比べて若干径大の円筒面に形成されている。

【 0 0 5 9 】

なお、錘 6 1 の中実部 6 1 b は円柱状に限定されず、例えば、正三角形、正方形、正六角形、正八角形等の正多角形の断面形状で延在する柱状 ( 正多角形柱状 ) 等であっても良い。

20

当接筒部 6 1 a は、例えば、外周が正多角形または円形、かつ内周が外周に同軸の正多角形または円形の断面形状で延在する、円筒状以外の筒状であっても良い。

但し、錘 6 1 は、中実部 6 1 b の中心軸線が当接筒部 6 1 a の中心軸線の同軸上に位置する構成を採用する。

【 0 0 6 0 】

図 7 ( a )、( b ) に示すように、試料ブロック支持ユニット 8 0 の錘 6 1 は、当接筒部 6 1 a の突端面を試料ブロック支持部材 1 0 のフランジ部上面 1 7 a に当接させ、当接筒部 6 1 a 内側の突台部収容凹部 6 1 c 内に収容した試料ブロック支持部材 1 0 の突台部 1 8 の側周面と当接筒部 6 1 a 内周面との間に設けられたホットメルト接着剤 8 1 によって試料ブロック支持部材 1 0 に接着固定されている。

30

図 7 ( a )、( b ) において、ホットメルト接着剤 8 1 は、当接筒部 6 1 a 内側の突台部収容凹部 6 1 c 内に収容された試料ブロック支持部材 1 0 の突台部 1 8 の側周面と当接筒部 6 1 a 内周面 ( 突台部収容凹部 6 1 c 内周面 ) との間のみに設けられている。

【 0 0 6 1 】

図 7 ( a )、( b ) に示すように、錘 6 1 の当接筒部 6 1 a の突端面が試料ブロック支持部材 1 0 のフランジ部上面 1 7 a に当接された状態において、中実部 6 1 b の突台部収容凹部 6 1 c に臨む中実部底面 6 1 d は、試料ブロック支持部材 1 0 の突台部 1 8 上面で板状本体上面 1 5 から離隔した位置にクリアランス 8 2 を介して配置される

40

錘 6 1 の中実部底面 6 1 d は、試料ブロック支持部材 1 0 の板状本体上面 1 5 に当接されない。

【 0 0 6 2 】

仮に、錘 6 1 の当接筒部 6 1 a の突端面が試料ブロック支持部材 1 0 のフランジ部上面 1 7 a に当接された状態において錘 6 1 a の中実部底面 6 1 d が板状本体上面 1 5 に当接される構成であれば、板状本体上面 1 5 の形成誤差が錘 6 1 の試料ブロック支持部材 1 0 の板状本体 1 1 中心軸線に対する固定向きに影響を与える可能性がある。すなわち、錘 6 1 a の中実部底面 6 1 d が板状本体上面 1 5 に当接されたとき、板状本体上面 1 5 の形成誤差によって錘 6 1 a の中心軸線 ( 当接筒部 6 1 a の中心軸線に一致 ) が試料ブロック支持部材 1 0 の板状本体 1 1 中心軸線に対して傾斜する可能性がある。錘 6 1 a の中心軸線

50

が試料ブロック支持部材 10 の板状本体 11 中心軸線に対して傾斜すると、錘 61 の重量が試料ブロック支持部材 10 の一部に局所的に集中して作用し、試料ブロックの研磨精度の低下の原因となる。

【0063】

これに対して、錘 61 の当接筒部 61 a の突端面が試料ブロック支持部材 10 のフランジ部上面 17 a に当接された状態において、錘 61 a の中実部底面 61 d が板状本体上面 15 から離隔した位置に配置される構成であれば、板状本体上面 15 の形成誤差が試料ブロック支持部材 10 の板状本体 11 中心軸線に対する錘 61 の固定向きに影響を与えることを確実に回避できる。この構成では、試料ブロック支持ユニット 80 を組み立てる際に、錘 61 の当接筒部 61 a の突端面を試料ブロック支持部材 10 のフランジ部上面 17 a に当接させるだけで、錘 61 a をその中心軸線が試料ブロック支持部材 10 に対して板状本体 11 中心軸線に平行となる向きにすることを容易かつ確実に実現できる。その結果、錘 61 の重量の試料ブロック支持部材 10 への局所的な偏在、それによる試料ブロックの研磨精度の低下を防止でき、試料ブロックの研磨精度の安定確保が可能となる。

10

【0064】

また、錘 61 の当接筒部 61 a の突端面が試料ブロック支持部材 10 のフランジ部上面 17 a に当接された状態において、錘 61 a の中実部底面 61 d が板状本体上面 15 から離隔した位置に配置される構成であれば、板状本体上面 15 の形成精度が低くて済み、試料ブロック支持部材 10 の製造コストの低下が可能となる等の利点がある。

【0065】

試料ブロック支持ユニット 80 を組み立てるには、例えば、試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 外面及び錘 61 の突台部収容凹部 61 c 内面の一方または両方に加熱溶融させたホットメルト接着剤 81 を塗布しておき、錘 61 の突台部収容凹部 61 c 内に試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 を収容し、当接筒部 61 a の突端面を試料ブロック支持部材 10 のフランジ部上面 17 a に当接させる。次いで、ホットメルト接着剤 81 を冷却固化させて、錘 61 を試料ブロック支持部材 10 に接着固定する。

20

【0066】

ホットメルト接着剤 81 は、試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 外面及び錘 61 の突台部収容凹部 61 c 内面の一方または両方に冷却固化状態で層状に設けておき、錘 61 の突台部収容凹部 61 c 内に試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 を収容し、当接筒部 61 a の突端面を試料ブロック支持部材 10 のフランジ部上面 17 a に当接させた後に錘 61 の加熱等によって加熱溶融させ、次いで、冷却固化させて、錘 61 と試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 との間の接着固定を実現するようにしても良い。

30

錘 61 と試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 との間のホットメルト接着剤 81 による接着固定は、錘 61 の突台部収容凹部 61 c 内に試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 を収容し、当接筒部 61 a の突端面を試料ブロック支持部材 10 のフランジ部上面 17 a に当接させ、何等かの方法で試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 外面と錘 61 の突台部収容凹部 61 c 内面との間に設けられたホットメルト接着剤 81 を熱溶融状態から冷却固化することによって実現する。

【0067】

図 7 ( a )、( b ) に示す組み立て状態の試料ブロック支持ユニット 80 のホットメルト接着剤 81 は、錘 61 の突台部収容凹部 61 c 内周面と試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 の側周面との間に設けられたホットメルト接着剤 81 を熱溶融状態から冷却固化して形成される。

40

【0068】

上述のように、図 7 ( a )、( b ) において、ホットメルト接着剤 81 は、当接筒部 61 a 内側の突台部収容凹部 61 c 内に収容された試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 の側周面と当接筒部 61 a 内周面との間のみ設けられている。

仮に、錘 61 の中実部底面 61 d と試料ブロック支持部材 10 の板状本体上面 15 との間にホットメルト接着剤 81 を設けた場合は、このホットメルト接着剤 81 の層厚に、試

50

料ブロック支持ユニット 80 の組み立て状態における錘 61 の中実部底面 61 d と試料ブロック支持部材 10 の板状本体上面 15 との間の距離よりも大きい箇所が存在すると、錘 61 a の中心軸線の試料ブロック支持部材 10 の板状本体 11 中心軸線に対する傾斜の原因になる可能性がある。また、錘 61 の中実部底面 61 d と試料ブロック支持部材 10 の板状本体上面 15 との間に設けたホットメルト接着剤 81 は、その層厚が、試料ブロック支持ユニット 80 の組み立て状態における錘 61 の中実部底面 61 d と試料ブロック支持部材 10 の板状本体上面 15 との間の距離よりも小さければ、錘 61 と試料ブロック支持部材 10 との接着固定に寄与しない。

【0069】

図 7 (a)、(b) に示すように、ホットメルト接着剤 81 を、当接筒部 61 a 内側の突台部収容凹部 61 c 内に收容された試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 の側周面と当接筒部 61 a 内周面との間のみに設ける構成は、ホットメルト接着剤 81 の層厚が錘 61 の試料ブロック支持部材 10 に対する固定向きに影響を与えない。ホットメルト接着剤 81 を、当接筒部 61 a 内側の突台部収容凹部 61 c 内に收容された試料ブロック支持部材 10 の突台部 18 の側周面と当接筒部 61 a 内周面との間のみに設ける構成は、錘 61 a をその中心軸線が試料ブロック支持部材 10 に対して板状本体 11 中心軸線に平行となる向きで試料ブロック支持部材 10 に接着固定する点で有利である。

【0070】

図 7 (a)、(b) に示すように、收容筒 62 は、試料ブロック支持部材 10 をその上側 (図 7 (a)、(b) においては上側が上、下側が下) に固定された錘 61 とともに收容する收容筒本体 62 a と、收容筒本体 62 a の片端に固定された天板部 62 b とを有する。

收容筒本体 62 a は円筒状に形成されている。

天板部 62 b はリング板状に形成されている。天板部 62 b は、收容筒本体 62 a の上端部に固定され、收容筒本体 62 a の上端部から收容筒本体 62 a の中心軸線方向に張り出すように設けられている。

【0071】

図 7 (a)、(b) に示すように、收容筒ホルダ 65 は、図示略の支持材によって研磨部材 52 から若干上方へ離隔した位置に支持されている。收容筒ホルダ 65 は、その上下に貫通する筒收容孔 65 a に挿入された收容筒 62 を研磨部材 52 から若干上方へ離隔した位置に支持する。

【0072】

收容筒 62 の收容筒本体 62 a は、收容筒ホルダ 65 の筒收容孔 65 a にその上方から挿脱可能に挿入される。收容筒本体 62 a は、收容筒 62 の側周に突出されたストッパ用突部 62 c が收容筒ホルダ 65 の筒收容孔 65 a 周囲の上面に当接する位置まで挿入され、ストッパ用突部 62 c が收容筒ホルダ 65 上面に当接する位置から下方への移動が規制される。また、收容筒ホルダ 65 の筒收容孔 65 a に挿入された收容筒本体 62 a は、筒收容孔 65 a 内周面によってその軸線が上下方向に延在する向きに支持される。

なお、図 7 (a)、(b) において、收容筒 62 のストッパ用突部 62 c は、具体的には、收容筒 62 の天板部 62 b の一部が收容筒本体 62 a 側周面よりも外側へ突出された部分である。

【0073】

図 7 (a)、(b) に示すように、試料ブロック支持部材 10 は、平坦な底面 12 が收容筒本体 62 a の中心軸線に垂直となる向きで收容筒 62 に收容される。

また、試料ブロック支持部材 10 は、その下側に支持したおもて側研磨用ブロック 20、及び板状本体 11 上に固定された錘 61 とともに、收容筒 62 にその收容筒本体 62 a の中心軸線方向に移動可能に收容される。

【0074】

なお、おもて側研磨用ブロック 20 は、その外径が、試料ブロック支持部材 10 の板状本体 11 の外径に比べて径小の円板状に形成されている。また、おもて側研磨用ブロック

10

20

30

40

50

20は、その嵌合凹部24への試料ブロック支持部材10の嵌合突部13の嵌合によって、試料ブロック支持部材10のリング板状の板状本体11と互いの中心軸線を一致させて支持される。このため、試料ブロック支持部材10の下側に支持されたおもて側研磨用ブロック20は、その全体が試料ブロック支持部材10の板状本体11の下側に配置され、板状本体11からその径方向にはみだす部分が存在しない。

【0075】

マイクロメータ63は、胴筒63aと、胴筒63aの外周に回転自在に設けられた円筒状のシンプル63bと、胴筒63a先端から突出されたスピンドル63cとを有する。

スピンドル63cは、収容筒62のリング板状の天板部62b内側に通されている。また、マイクロメータ63は、スピンドル63cの先端部を錘61に連結して、スピンドル63cが胴筒63a先端から下方に突出する向きで錘61上に設けられている。

マイクロメータ63は、錘61及び天板部62b内周面によって、胴筒63aの中心軸線が上下方向に延在する向きで支持される。

【0076】

マイクロメータ63の胴筒63a先端からのスピンドル63cの突出寸法は、胴筒63aに対するシンプル63bの回転操作によって調整される。

図7(a)に示すように、マイクロメータ63の胴筒63a先端からのスピンドル63cの突出寸法は、収容筒62の天板部62bを錘61上面に当接させたときに、ストッパ部材64を収容筒62(具体的にはその天板部62b)からその上方へ離隔させた位置に配置されるように調整する。

【0077】

ストッパ部材64は、マイクロメータ63の胴筒63a先端部に固定され、胴筒63a先端部から水平方向に張り出されている。

ストッパ部材64は、マイクロメータ63の胴筒63aによって収容筒62上に支持されている。

マイクロメータ63は、錘61から収容筒62上方へ突出されて、ストッパ部材64を収容筒62上に支持する突出部材として機能する。

【0078】

図7(a)、(b)に例示した試料押圧用ユニット60を使用するおもて側研磨用ブロック研磨工程は、まず、図7(a)に示すように、収容筒ホルダ65に支持された収容筒62内に、試料ブロック支持部材10がその下側に支持したおもて側研磨用ブロック20及び板状本体11上に固定された錘61とともに収容され、かつおもて側研磨用ブロック20のおもて面22を研磨装置の研磨部材52上に載置した状態とする。図7(a)に示す状態を、以下、研磨前セット完了状態、とも言う。

【0079】

図7(a)に示す研磨前セット完了状態において、試料ブロック支持部材10は、平坦な底面12が収容筒本体62aの中心軸線に垂直となる向きで収容筒62に収容される。

ストッパ部材64は、マイクロメータ63の胴筒63a先端からのスピンドル63cの突出寸法調整(シンプル63bの回転操作)によって、収容筒62(具体的にはその天板部62b)からその上方へ離隔させた位置に配置する。

【0080】

次に、研磨装置の研磨部材52の回転駆動によっておもて側研磨用ブロック20のおもて面22を研磨し、おもて側研磨用ブロック20における耳石42の耳石核42aから下側に位置する樹脂(樹脂ブロック41及び二次包埋樹脂部21の形成樹脂)を除去していく。

このとき、おもて側研磨用ブロック20には、その上側の試料ブロック支持部材10、錘61、マイクロメータ63、ストッパ部材64の質量(重量)が、おもて側研磨用ブロック20を研磨部材52に押圧する押圧力として作用する。但し、錘61及びマイクロメータ63は、その全体が金属製、あるいは金属製部分が多い構成であるのに対して、全体が樹脂製の試料ブロック支持部材10は格段に軽量である。本明細書では、試料ブロック

10

20

30

40

50



支持部材 10 の質量（重量）は、実質的に、おもて側研磨用ブロック 20 を研磨部材 52 に押圧する押圧力を生じないものとして扱う。

【0081】

おもて側研磨用ブロック 20 における耳石 42 の耳石核 42 a から下側に位置する樹脂の除去が進行していくと、それに伴い、おもて側研磨用ブロック 20 上の試料ブロック支持部材 10、錘 61、マイクロメータ 63、ストップ部材 64 が下降していく（図 7（b）参照）。

図 7（b）に示すように、錘 61、マイクロメータ 63、ストップ部材 64 の下降は、ストップ部材 64 が収容筒 62（具体的にはその天板部 62 b）に当接することで停止する。その結果、おもて側研磨用ブロック 20 に、錘 61、マイクロメータ 63、ストップ部材 64 の質量（重量）が作用しなくなり、おもて側研磨用ブロック 20 の研磨が停止した状態となる。

【0082】

図 7（b）に示すように、おもて側研磨工程では、おもて側研磨面 22 a を、おもて側研磨用ブロック 20 内の耳石 42 の核 42 a（耳石核）の外周面付近に位置するように形成する。ここで、おもて側研磨面 22 a を耳石核 42 a の外周面付近に位置するように形成することは、耳石核 42 a 外周部をおもて側研磨面 22 a に僅かに露呈させるか、あるいは耳石核 42 a とおもて側研磨面 22 a との間に耳石核 42 a 以外の耳石 42 形成物のごく僅かだけ層状に残るようにおもて側研磨面 22 a を形成することを指す。

【0083】

図 7（a）に示す研磨前セット完了状態では、おもて側研磨用ブロック 20 の研磨によって形成されるおもて側研磨面 22 a が、研磨の進行によって、おもて側研磨用ブロック 20 内の耳石 42 の核 42 a（耳石核）外周部を僅かに露呈させるか、あるいは耳石核 42 a との間に耳石核 42 a 以外の耳石 42 形成物のごく僅かだけ層状に残る位置に達したときに、ストップ部材 64 が収容筒 62 に当接する（図 7（b）参照）ように、収容筒 62 からストップ部材 64 までの上下方向の離隔距離を調整しておく。

【0084】

おもて側研磨工程は、ストップ部材 64 が収容筒 62 に当接する位置までおもて側研磨面 22 a を研磨したところで完了する。

【0085】

図 4（a）、（b）を参照して説明した通り、一次包埋ブロック 40 は、耳石核 42 a を耳石固定面 41 a の位置決め中心点に位置合わせして、耳石 42 を樹脂ブロック 41 に接着固定して作製されている。また、図 5 を参照して説明したように、おもて側研磨用ブロック作製工程では、一次包埋ブロック 40 をその樹脂ブロック 41 の耳石固定面 41 a が二次包埋用型 51 の底壁 51 a 上面に垂直になる向きで二次包埋用型 51 の底壁 51 a 上に設置した状態で二次包埋樹脂部 21 を形成しておもて側研磨用ブロック 20 を作製する。

おもて側研磨用ブロック 20 のおもて面 22 から耳石核 42 a までの離隔距離は、一次包埋ブロック 40 の作製段階で決まる。

【0086】

また、おもて側研磨工程では、試料押圧用ユニット 60 のマイクロメータ 63 の操作（シンプル 63 b の回転操作）によって、セット研磨前セット完了状態における収容筒 62 からストップ部材 64 までの上下方向の離隔距離を高精度に調整できる。

したがって、おもて側研磨工程では、試料押圧用ユニット 60 のマイクロメータ 63 の操作によってセット研磨前セット完了状態における収容筒 62 からストップ部材 64 までの上下方向の離隔距離を調整することで、おもて側研磨面 22 a を、おもて側研磨用ブロック 20 内の耳石 42 の核 42 a（耳石核）の外周面付近に位置するように形成することを容易に効率良く実現できる。

【0087】

一次包埋ブロック 40 の樹脂ブロック 41、樹脂ブロック 41 に耳石 42 を包埋、接着

10

20

30

40

50

する接着用樹脂、二次包埋樹脂部 2 1 の形成樹脂は透明なものを用いる。

おもて側研磨用ブロック 2 0 は、その外側から、耳石 4 2、横ライン 4 4 a、縦ライン 4 4 b、高さ確認マーキング 4 4 c、核用補助マーキング 4 4 d を観察可能である。

おもて側研磨工程では、おもて面 2 2 側からのおもて側研磨用ブロック 2 0 の研磨途中で、横ライン 4 4 a、縦ライン 4 4 b、高さ確認マーキング 4 4 c、核用補助マーキング 4 4 d を観察することで、おもて側研磨面 2 2 a から耳石核 4 2 a までの距離を容易に推定できる。その結果、セット研磨前セット完了状態における収容筒 6 2 からストッパ部材 6 4 までの上下方向の離隔距離の調整ミス等による過剰研磨や研磨不足等を回避できる。

【 0 0 8 8 】

試料ブロック支持部材 1 0 に取り付けたおもて側研磨用ブロック 2 0 は、その嵌合凹部 2 4 への試料ブロック支持部材 1 0 の嵌合突部 1 3 の嵌合によって、試料ブロック支持部材 1 0 に対する支持状態を安定に保つことができ、研磨中の向きの変動等を防止できる。

また、おもて側研磨用ブロック 2 0 は、試料ブロック支持部材 1 0 に取り付けの際に、試料ブロック支持部材 1 0 の水膜形成用凹部 1 4 を水で濡らしておき、試料ブロック支持部材 1 0 の板状本体底面 1 2 に当接させたおもて側研磨用ブロック 2 0 と水膜形成用凹部 1 4 内面とに接する水膜を形成することが好ましい。おもて側研磨用ブロック 2 0 は、水膜の形成により、試料ブロック支持部材 1 0 の板状本体 1 1 からの離脱抵抗力を高めることができる。

【 0 0 8 9 】

試料ブロックと試料ブロック支持部材 1 0 の水膜形成用凹部 1 4 内面との間に形成した水膜は、その表面張力によって、試料ブロック支持部材 1 0 の板状本体底面 1 2 に当接させた試料ブロックの支持部材当接面の板状本体 1 1 からの離脱抵抗力を発生する。

試料ブロック支持部材 1 0 は、水膜形成用凹部 1 4 を水で濡らすだけで、底面 1 2 を当接させて支持した試料ブロックを離脱しにくくでき、試料ブロックの支持安定性を高めることができる。

このことは、おもて側研磨用ブロック 2 0 以外の試料ブロックを用いた場合も同様である。

【 0 0 9 0 】

おもて側研磨工程が完了したら、試料ブロック支持部材 1 0 からおもて側研磨用ブロック 2 0 を取り外し、次いで、おもて側研磨用ブロック 2 0 に三次包埋樹脂部 3 1 を形成（図 3 ( a ) 参照。三次包埋を行なう）して裏側研磨用試料ブロック 3 0 を得る裏側研磨用ブロック作製工程を実施する。

裏側研磨用ブロック作製工程では、図 9 に示すように、おもて側研磨用ブロック 2 0 をおもて側研磨面 2 2 a が下面となる向きで三次包埋用型 5 3 に入れ、おもて側包埋用 5 3 の底壁 5 3 a 上（底壁 5 3 a の上面上）に突出されている 3 以上（ここでは 4 つ）の凹部形成用突部 5 3 c 上に載置する。

【 0 0 9 1 】

図 8 に示すように、三次包埋用型 5 3 は、円筒状の側壁部 5 3 b にその軸線方向片端を塞ぐ底壁 5 3 a が設けられた有底円筒状に形成されている。三次包埋用型 5 3 は凹部形成用突部 5 3 c を含む。

おもて側包埋用 5 3 の底壁 5 3 a 上（底壁 5 3 a の上面上）に突出された凹部形成用突部 5 3 c は、裏側研磨用ブロック 3 0 の嵌合凹部 3 4（図 3 ( a )、図 9 参照）を形成する役割を果たす。

凹部形成用突部 5 3 c は、裏側研磨用ブロック 3 0 の 3 以上の嵌合凹部 3 4 に対応させて、嵌合凹部 3 4 と同数が、嵌合凹部 3 4 相互の位置関係に対応させて設けられている。

【 0 0 9 2 】

三次包埋用型 5 3 は、二次包埋用型 5 1 に比べて、側壁部 5 3 b 内径及び底壁 5 3 a の側壁部 5 3 b 内側空間に臨む部分の外径を若干大きくした点のみが異なる。

図 9 に示すように、三次包埋用型 5 3 の側壁部 5 3 b の内径はおもて側研磨用ブロック 2 0 外径に比べて若干大きい。おもて側研磨用ブロック 2 0 は、三次包埋用型 5 3 の側壁

10

20

30

40

50

部 5 3 b 内周面との間に隙間を確保して凹部形成用突部 5 3 c 上に載置する。

次いで、三次包埋用型 5 3 内に三次包埋樹脂部 3 1 形成用の液状樹脂材料を流し込み、この液状樹脂材料を硬化させておもて側研磨用ブロック 2 0 に一体化された三次包埋樹脂部 3 1 を形成する。

【 0 0 9 3 】

図 9 に示すように、液状樹脂材料は、凹部形成用突部 5 3 c によっておもて側研磨用ブロック 2 0 のおもて側研磨面 2 2 a とおもて側包埋用 5 3 の底壁 5 3 a との間に確保された隙間、及びおもて側研磨用ブロック 2 0 の側周面と三次包埋用型 5 3 の側壁部 5 3 b 内周面との間に確保された隙間にも入り込ませて硬化させる。

おもて側研磨用ブロック 2 0 のおもて側研磨面 2 2 a とおもて側包埋用 5 3 の底壁 5 3 a との間に確保された隙間に入り込ませて硬化させた液状樹脂材料は研磨面カバー壁部 3 2 を形成する。

おもて側研磨用ブロック 2 0 の側周面と三次包埋用型 5 3 の側壁部 5 3 b 内周面との間に確保された隙間にも入り込ませて硬化させた液状樹脂材料は側周カバー壁部 3 5 を形成する。

【 0 0 9 4 】

なお、側周カバー壁部 3 5 は、おもて側研磨用ブロック 2 0 の側周面全体を覆うように形成する必要はない。図 9 では、側周カバー壁部 3 5 を、おもて側研磨用ブロック 2 0 の側周面のおもて側（おもて側研磨面 2 2 a が形成されている側）から一部の領域のみを覆うように形成した構成を示す。

また、三次包埋樹脂部 3 1 は、側周カバー壁部 3 5 が無く、研磨面カバー壁部 3 2 のみからなる構成も採用可能である。

【 0 0 9 5 】

三次包埋樹脂部 3 1 形成用の液状樹脂材料は、例えば紫外線硬化性のものを使用し、三次包埋用型 5 3 内に流し込んだ後、紫外線を照射して硬化させる。

なお、三次包埋樹脂部 3 1 形成用の液状樹脂材料は硬化性のものであれば良く、例えば、湿気硬化型のもの、2 液型、3 液型等の反応硬化性のもの等であっても良い。

【 0 0 9 6 】

三次包埋用型 5 3 内に流し込んだ液状樹脂材料を硬化させて三次包埋樹脂部 3 1 を形成すれば裏側研磨用ブロック 3 0 が得られる。

図 3 ( a ) に示すように、裏側研磨用ブロック 3 0 の三次包埋樹脂部 3 1 には、三次包埋用型 5 3 の凹部形成用突部 5 3 c に対応する嵌合凹部 3 4 が形成される。

裏側研磨用ブロック 3 0 は、作製完了後、三次包埋用型 5 3 から取り出して使用する。

【 0 0 9 7 】

裏側研磨用ブロック作製工程が完了したら、次に、図 3 ( a ) に示すように、裏側研磨用ブロック作製工程にて作製した裏側研磨用ブロック 3 0 を試料ブロック支持部材 1 0 に支持させ、この支持状態を維持したままおもて側研磨用ブロック 2 0 の裏面 2 3 を研磨する裏側研磨工程を実施する。

裏側研磨工程では、おもて側研磨用ブロック 2 0 の裏面 2 3 の研磨によって裏側研磨面 2 3 a ( 図 3 ( b ) 参照 ) を形成する。おもて側研磨用ブロック 2 0 の裏面 2 3 の研磨は、研磨盤等の研磨部材表面への裏面 2 3 の接触、摺動によって行う。

【 0 0 9 8 】

裏面研磨工程では、おもて側研磨用ブロック 2 0 の裏面 2 3 からの研磨によって、裏側研磨用ブロック 3 0 における耳石 4 2 の耳石核 4 2 a から下側 ( 図 3 ( a ) において下側 ) に位置する樹脂 ( 樹脂ブロック 4 1 、二次包埋樹脂部 2 1 、側周カバー壁部 3 5 の形成樹脂 ) を除去していく。

裏面研磨工程では、図 3 ( b ) に示すように、裏側研磨面 2 3 a を、おもて側研磨用ブロック 2 0 内の耳石 4 2 の核 4 2 a ( 耳石核 ) の外周面付近に位置するように形成する。ここで、裏側研磨面 2 3 a を耳石核 4 2 a の外周面付近に位置するように形成することは、耳石核 4 2 a 外周部を裏側研磨面 2 3 a に僅かに露呈させるか、あるいは耳石核 4 2 a

10

20

30

40

50

と裏側研磨面 2 3 a との間に耳石核 4 2 a 以外の耳石 4 2 形成物がごく僅かだけ層状に残るように裏側研磨面 2 3 a を形成することを指す。

【 0 0 9 9 】

側周カバー壁部 3 5 の形成樹脂は透明なものを用いる。

これにより、研磨途中において、裏側研磨用ブロック 3 0 外側から耳石 4 2、横ライン 4 4 a、縦ライン 4 4 b、高さ確認マーキング 4 4 c、核用補助マーキング 4 4 d を観察することを可能にする。

【 0 1 0 0 】

図 3 ( b ) に示すように、裏面研磨工程が完了すれば、おもて側研磨面 2 2 a と裏側研磨面 2 3 a との間に耳石核 4 2 a が存在する構成の薄板状の耳石切片 4 3 ( 核入り耳石切片 ) が得られる。

10

【 0 1 0 1 】

図 1 0 に示すように、裏面研磨工程は、図 7 ( a )、( b ) を参照して説明した試料押圧用ユニット 6 0 を使用して実施することがより好適である。

裏面研磨工程を試料押圧用ユニット 6 0 を使用して実施すれば、マイクロメータ 6 3 の操作によってセット研磨前セット完了状態における収容筒 6 2 からストッパ部材 6 4 までの上下方向の離隔距離を調整することで、裏側研磨面 2 3 a を、おもて側研磨用ブロック 2 0 内の耳石 4 2 の核 4 2 a ( 耳石核 ) の外周面付近に位置するように形成することを容易に効率良く実現できる。

【 0 1 0 2 】

20

耳石切片作製方法は、裏面研磨工程の完了によって完了する。

耳石切片作製方法が完了したら、試料ブロック支持部材 1 0 から裏側研磨用ブロック 3 0 を取り外して、耳石 4 2 の観察等を行なう。

三次包埋樹脂部 3 1 の形成樹脂は透明なものを用いる。

これにより、試料ブロック支持部材 1 0 から取り外した裏側研磨用ブロック 3 0 の耳石 4 2 の観察を裏側研磨面 2 3 a とは逆の側、すなわち三次包埋樹脂部 3 1 の研磨面カバー壁部 3 2 側から行なうことが可能となる。

【 0 1 0 3 】

( 試料ブロック支持部材、試料ブロック支持ユニットの変形例 )

図 1 1 ( a ) ~ ( c ) は、変形例の試料ブロック支持部材 9 0 を示す。

30

図 1 1 ( a ) ~ ( c ) に示す試料ブロック支持部材 9 0 は、円板状 ( 中実形状 ) の板状本体 9 1 と、板状本体 9 1 の底面 9 2 ( 以下、板状本体底面、とも言う ) から突出された 3 以上の嵌合突起 9 3 と、板状本体 9 1 の上面 9 5 ( 以下、板状本体上面、とも言う ) 中央部から突出された雄ねじ軸部 9 6 とを有する。

【 0 1 0 4 】

板状本体 9 1 には、その底面 9 2 から窪む水膜形成用凹部 9 4 が形成されている。

水膜形成用凹部 9 4 は、板状本体底面 9 2 の中央部に形成されている。

3 以上の嵌合突起 9 3 及び水膜形成用凹部 9 4 の板状本体底面 9 2 における位置関係は、図 1 ( a ) ~ ( c ) を参照して説明した試料ブロック支持部材 1 0 の嵌合突起 1 3 及び水膜形成用凹部 1 4 の板状本体底面 1 2 における位置関係と同様である。

40

雄ねじ軸部 9 6 は、板状本体底面 9 2 と平行な板状本体上面 9 5 から板状本体上面 9 5 に垂直に突出形成されている。

【 0 1 0 5 】

図 1 2、図 1 3 は、図 1 1 ( a ) ~ ( c ) に例示した試料ブロック支持部材 9 0 を用いて組み立てた試料ブロック支持ユニット 8 0 A ( 変形例の試料ブロック支持ユニット )、及びこの試料ブロック支持ユニット 8 0 A を使用した試料押圧用ユニット 6 0 A を示す。

試料押圧用ユニット 6 0 A は、図 7 ( a )、( b ) 参照して説明した試料押圧用ユニット 6 0 について試料ブロック支持ユニット 8 0 を図 1 2、図 1 3 に示す試料ブロック支持ユニット 8 0 A に変更したものである。

図 1 2、図 1 3 に示す試料ブロック支持ユニット 8 0 A は、試料ブロック支持部材 9 0

50

と、試料ブロック支持部材 90 の雄ねじ軸部 96 に螺着された錘 61 A とを有する。

錘 61 A は、図 7 ( a )、( b ) 参照して説明した試料ブロック支持ユニット 80 の錘 61 に、試料ブロック支持部材 90 の雄ねじ軸部 96 をねじ込み可能な雌ねじ孔 61 e を形成したものである。

【 0 1 0 6 】

図 1 2、図 1 3 に示す試料ブロック支持ユニット 80 A において、錘 61 A は、その雌ねじ孔 61 e 内周のねじ溝と試料ブロック支持部材 90 の雄ねじ軸部 96 側周のねじ山との螺合によって雄ねじ軸部 96 に螺着されている。

また、図 1 2、図 1 3 に示す試料ブロック支持ユニット 80 A において、錘 61 A は、雌ねじ孔 61 e への試料ブロック支持部材 90 の雄ねじ軸部 96 のねじ込みによって当接筒部 61 a 先端の突端面を試料ブロック支持部材 90 の板状本体上面 95 に当接させて、試料ブロック支持部材 90 の板状本体 91 に締め付け固定されている。

【 0 1 0 7 】

試料ブロック支持ユニット 80 A は、錘 61 A に対する試料ブロック支持部材 90 の回転操作によって、錘 61 A に対する試料ブロック支持部材 90 の脱着が可能である。

試料ブロック支持ユニット 80 A は、試料ブロック支持部材 90 を錘 61 A の雌ねじ孔 61 e への雄ねじ軸部 96 のねじ込み時とは逆向きに回転操作することで、試料ブロック支持部材 90 を錘 61 A から取り外すことができる。試料ブロック支持ユニット 80 A は、試料ブロック支持部材 90 を錘 61 A から取り外すことで、錘 61 A に取り付ける試料ブロック支持部材 90 の交換、試料ブロック支持部材 90 に取り付ける錘 61 A の交換が可能である。

試料ブロック支持部材 90 の雄ねじ軸部 96 は、錘 61 A を試料ブロック支持部材 90 に固定可能かつ着脱可能に取り付ける取り付け材として機能する。

【 0 1 0 8 】

試料ブロック支持ユニット 80 A の試料ブロック支持部材 90 は、図 7 ( a )、( b ) 参照して説明した試料ブロック支持ユニット 80 の試料ブロック支持部材 10 と同様に、試料ブロックの着脱が可能である。

図 1 2、図 1 3 に示すように、試料ブロック支持ユニット 80 A を有する試料押圧用ユニットは、耳石切片作製方法のおもて側研磨工程、裏側研磨工程に用いることができる。

図 1 2 はおもて側研磨工程を試料押圧用ユニット 60 A を用いて実施する場合の研磨前セット完了状態を示す正断面図、図 1 3 は裏側研磨工程を試料押圧用ユニット 60 A を用いて実施する場合を説明する図であって、おもて側研磨用試料ブロックの裏面側からの研磨を完了した状態を示す正断面図である。

【 0 1 0 9 】

以上、本発明を最良の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上述の最良の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

例えば、試料ブロック支持部材は、板状本体に水膜形成用凹部が形成されていない構成も採用可能である。但し、試料ブロック支持部材は、板状本体に水膜形成用凹部が形成されている構成の方が、板状本体からの試料ブロックの離脱抵抗力向上の点で好ましい。

試料ブロック支持部材は、板状部材上に錘を着脱可能に取り付ける構成に限定されず、板状部材上に錘が固定、一体化された構成も採用可能である。板状部材に対する錘の固定、一体化は、例えば接着剤による接着固定、試料ブロック支持部材の樹脂成形時の金属製の錘のインサートモールド成形等を採用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 0 】

10 ... 試料ブロック支持部材、11 ... 板状本体、12 ... (板状本体の) 底面、13 ... 嵌合突起、14 ... 水膜形成用凹部、15 ... (板状本体の) 上面、16 ... 主板部、17 ... フランジ部、18 ... 突台部、20 ... 試料ブロック、おもて側研磨用試料ブロック、30 ... 試料ブロック、裏側研磨用試料ブロック、31 ... 裏側研磨用包埋樹脂部 (三次包埋樹脂部)、40 ... 一次包埋ブロック、41 ... 樹脂ブロック、42 ... 耳石、42 a ... 耳石核、43 ... 耳

10

20

30

40

50

石切片、5 1 ...二次包埋用型、5 2 ...研磨部材、5 3 ...三次包埋用型、6 0、6 0 A ... 試料押圧用ユニット、6 1、6 1 A ... 錘、6 1 e ... 雌ねじ孔、6 2 ... 収容筒、6 3 ... マイクロメータ、6 4 ... ストップ部材、8 0、8 0 A ... 試料ブロック支持ユニット、8 1 ... ホットメルト接着剤（取り付け材）、9 0 ... 試料ブロック支持部材、9 1 ... 板状本体、9 2 ...（板状本体の）底面、9 3 ... 嵌合突起、9 4 ... 水膜形成用凹部、9 5 ...（板状本体の）上面、9 6 ... 雄ねじ軸部（取り付け材）。

【 図 1 】

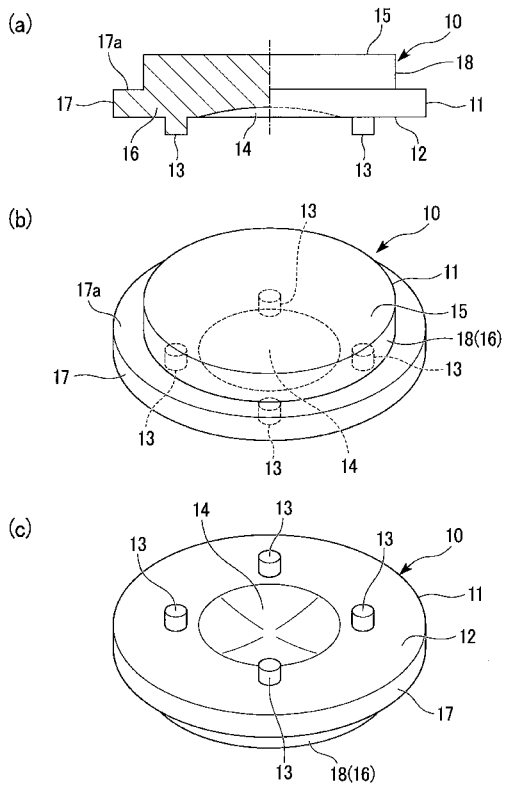


図 1

【 図 2 】

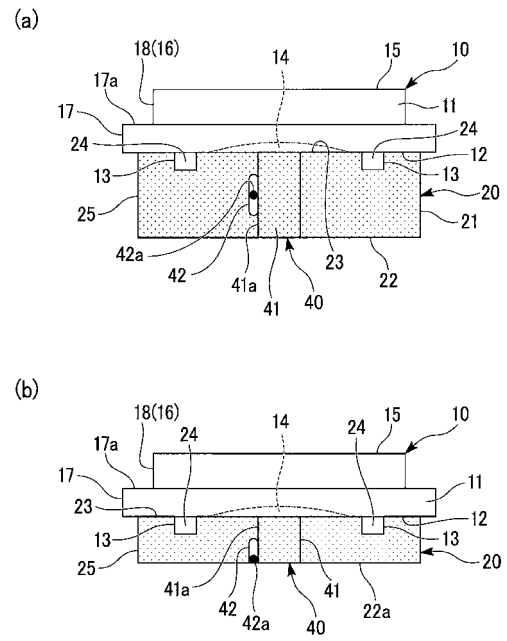


図 2

【 図 3 】

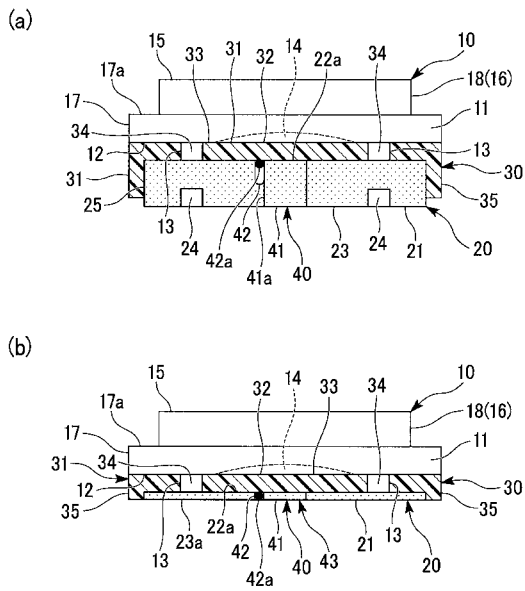


図 3

【 図 4 】

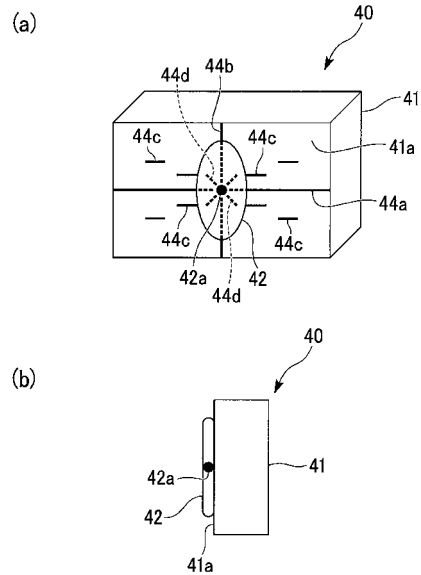


図 4

【 図 5 】

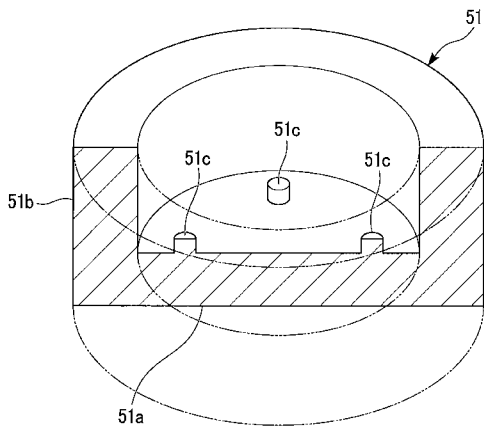


図 5

【 図 6 】

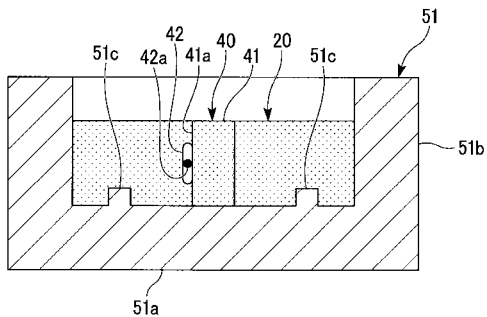


図 6

【 図 7 】

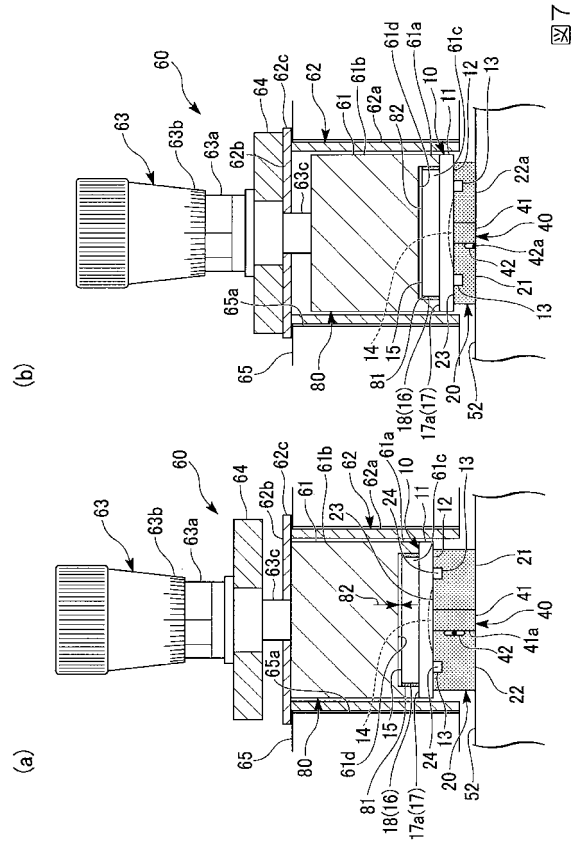


図 7

【 図 8 】

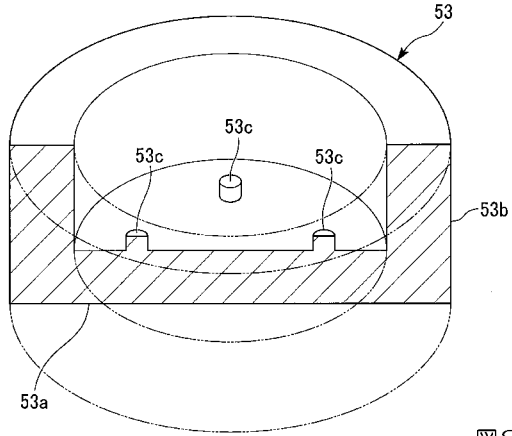


図 8

【 図 9 】

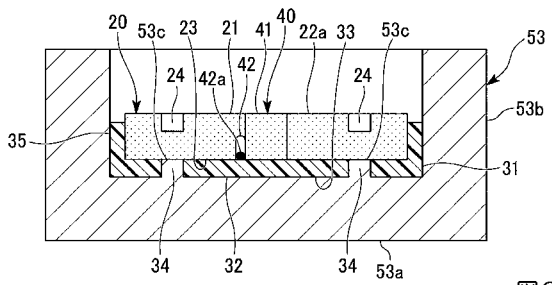


図 9

【 図 10 】

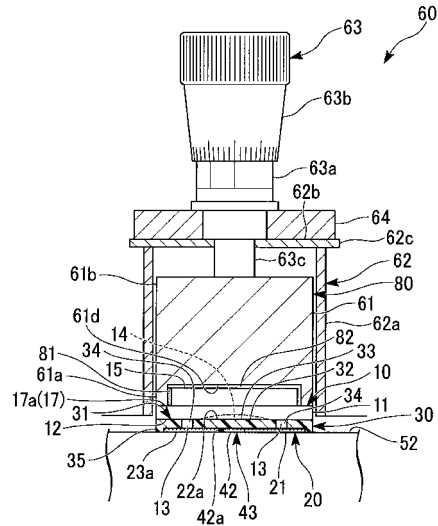


図 10

【 図 11 】

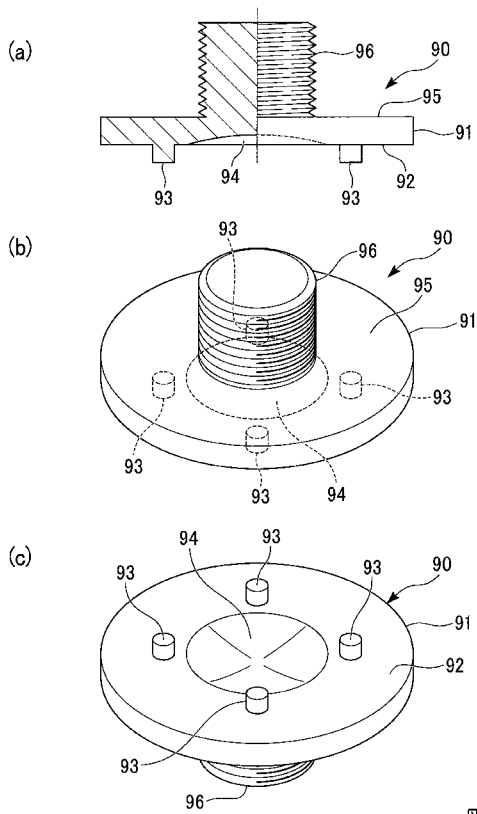


図 11

【 図 12 】

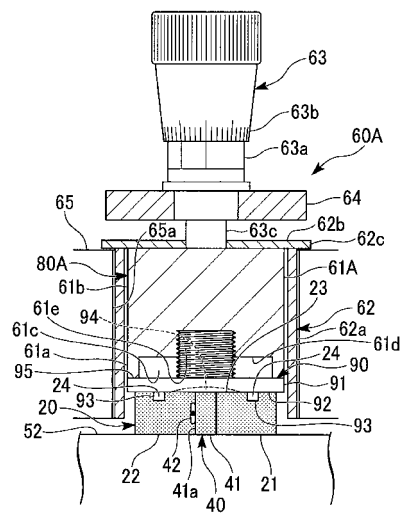


図 12



【 図 1 3 】

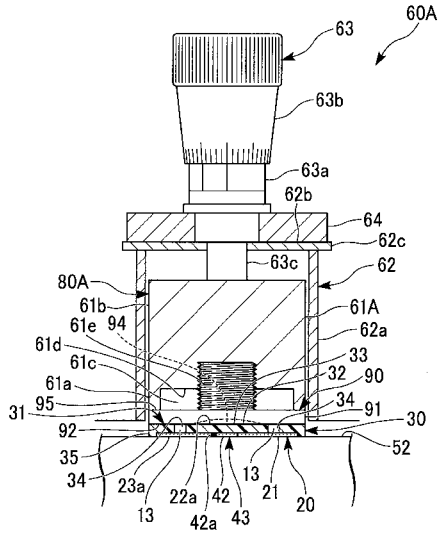


図 1 3