

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5013134号  
(P5013134)

(45) 発行日 平成24年8月29日 (2012. 8. 29)

(24) 登録日 平成24年6月15日 (2012. 6. 15)

(51) Int. Cl. F 1  
B 2 3 Q 3/18 (2006. 01) B 2 3 Q 3/18 Z

請求項の数 10 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-108634 (P2009-108634)</p> <p>(22) 出願日 平成21年4月28日 (2009. 4. 28)</p> <p>(65) 公開番号 特開2010-253649 (P2010-253649A)</p> <p>(43) 公開日 平成22年11月11日 (2010. 11. 11)</p> <p>審査請求日 平成23年6月9日 (2011. 6. 9)</p> <p>早期審査対象出願</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 309017895 株式会社本間製作所 埼玉県熊谷市三ヶ尻5361</p> <p>(74) 代理人 100105647 弁理士 小栗 昌平</p> <p>(74) 代理人 100105474 弁理士 本多 弘徳</p> <p>(74) 代理人 100108589 弁理士 市川 利光</p> <p>(72) 発明者 本間 一夫 埼玉県熊谷市三ヶ尻5361番地 株式会社本間製作所内</p> <p>審査官 五十嵐 康弘</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被締結材の保持具及び被締結材の位置決め締結装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

X軸、X軸に直交するY軸及び両軸に直交するZ軸の各軸方向に被締結材の位置決めをするとともにX軸及びY軸で形成される平面内において被締結材のZ軸周りの位置決めをする被締結材の位置決め締結装置のための被締結材の保持具であって、

前記保持具は、被締結材を一面に固定する固定部と、X軸方向及びY軸方向に被締結材を位置決めをするとともにZ軸を形成する軸芯を有し前記固定部の一面に対向する他面から他面側へ向かい突出した固定軸と、前記固定部の他面側に配置され前記固定軸の軸芯に直交する第1の基準面とを備え、

前記固定部に一体に形成された前記固定軸はその自由端に向かい一定の角度で縮小するとともに当該固定軸と同芯に形成された先細りの角錐部を有し、前記角錐部の軸芯に直交する断面視において当該角錐部の各辺の交差角度は同一でかつ隣接する各辺の端同士は中心から眺めて外側へ膨出する曲線で連結されており、

前記位置決め締結装置は前記保持具を着脱可能に締結する締結具を備え、

前記締結具は、一面と前記一面に対向する他面を有し、前記一面に開口するとともに前記固定軸の角錐部に対応し前記角錐部の外周面が全て密着可能に形成された内面を有する固定孔と、前記固定孔の軸芯に直交するとともに前記第1の基準面が当接可能に前記一面側に形成された第2の基準面と、前記固定孔に挿入された前記固定軸を他面側へ引く締結部とを有し、

更に、前記固定軸は、前記固定軸が前記固定孔に挿入され前記角錐部の外周面が前記固

10

20

定孔の内面に嵌合し前記被締結材がX軸方向及びY軸方向に位置決めされた位置決め状態のとき前記第1の基準面と前記第2の基準面との間には一定の間隙が形成されるよう構成されているとともに、その後締結部により前記固定軸が前記締結具の他面側へ引かれたとき前記角錐部が弾性的に変形して前記角錐部の外周面と前記固定孔の内面との嵌合を維持しつつ前記固定軸が前記固定孔へ更に引き込まれ、その後前記第1の基準面と第2の基準面とが当接するよう構成され、

前記角錐部の軸心に直交する断面視において前記角錐部はその外縁に弾性壁部を有することを特徴とする保持具。

【請求項2】

前記角錐部の軸心に直交する断面視において前記弾性壁部は前記角錐部の中心に対し対称に形成されている請求項1に記載の保持具。

10

【請求項3】

前記角錐部の軸心に直交する断面視において前記弾性壁部には薄肉部が形成されている請求項1又は2に記載の保持具。

【請求項4】

前記角錐部の軸心に沿う断面視において前記角錐部の基端には前記弾性壁部より厚い肉厚部が形成されている請求項1乃至3のいずれか1項に記載の保持具。

【請求項5】

X軸、X軸に直交するY軸及び両軸に直交するZ軸の各軸方向に被締結材の位置決めをするとともにX軸及びY軸で形成される平面内において被締結材のZ軸周りの位置決めをする被締結材の位置決め締結装置であって、

20

被締結材の保持具と、前記保持具を着脱可能に締結する締結具とを備え、

前記保持具は、被締結材を一面に固定する固定部と、X軸方向及びY軸方向に被締結材を位置決めをするとともにZ軸を形成する軸芯を有し前記固定部の一面に対向する他面から他面側へ向かい突出した固定軸と、前記固定部の他面側に配置され前記固定軸の軸芯に直交する第1の基準面とを備え、

前記固定部に一体に形成された前記固定軸はその自由端に向かい一定の角度で縮小するとともに当該固定軸と同芯に形成された先細りの角錐部を有し、前記角錐部の軸芯に直交する断面視において当該角錐部の各辺の交差角度は同一でかつ隣接する各辺の端同士は中心から眺めて外側へ膨出する曲線で連結されており、

30

前記締結具は、一面と前記一面に対向する他面を有し、前記一面に開口するとともに前記固定軸の角錐部に対応し前記角錐部の外周面が全て密着可能に形成された内面を有する固定孔と、前記固定孔の軸芯に直交するとともに前記第1の基準面が当接可能に前記一面側に形成された第2の基準面と、前記固定孔に挿入された前記固定軸を他面側へ引く締結部とを有し、

更に、前記固定軸又は前記固定孔は、前記固定軸が前記固定孔に挿入され前記角錐部の外周面が前記固定孔の内面に嵌合し前記被締結材がX軸方向及びY軸方向に位置決めされた位置決め状態のとき前記第1の基準面と前記第2の基準面との間には一定の間隙が形成されるよう構成されているとともに、その後締結部により前記固定軸が前記締結具の他面側へ引かれたとき前記角錐部又は前記固定孔が弾性的に変形して前記角錐部の外周面と前記固定孔の内面との嵌合を維持しつつ前記固定軸が前記固定孔へ更に引き込まれ、その後前記第1の基準面と第2の基準面とが当接するよう構成され、

40

前記角錐部の軸心に直交する断面視において前記角錐部はその外縁に弾性壁部を有することを特徴とする位置決め締結装置。

【請求項6】

前記角錐部の軸心に直交する断面視において前記角錐部の中心に対し前記弾性壁部は対称に形成されている請求項5に記載の位置決め締結装置。

【請求項7】

前記角錐部の軸心に直交する断面視において前記弾性壁部には薄肉部が形成されている請求項5又は6に記載の位置決め締結装置。

50

## 【請求項 8】

前記角錐部の軸心に沿う断面視において前記角錐部の基端には前記弾性壁部より厚い肉厚部が形成されている請求項5乃至7のいずれか1項に記載の位置決め締結装置。

## 【請求項 9】

前記締結部は、前記固定軸の軸心に沿い当該固定軸に設けられた雌ネジ部に螺合する雄ネジ部を一端に、前記雄ネジ部を回転させる回転部を他端に有するとともに所定の間隔で離隔した一对のフランジ部を前記雄ネジ部と前記回転部との間に有し、前記雌ネジ部に前記雄ネジ部が螺合されて前記固定軸に固定された状態で前記締結具の固定孔を挿通可能な第1締結部材と、

前記固定軸が前記固定孔に挿入され前記保持具が位置決め状態のときに前記締結具の一面に開口する挿入穴部から挿入され前記フランジ部の間に嵌入可能な第2締結部材とを有する請求項5乃至8のいずれか1項に記載の位置決め締結装置。

10

## 【請求項 10】

前記挿入穴部は、前記固定孔の軸芯に直交する断面視において前記固定孔の一辺に対応する方向にのみ形成されている請求項9に記載の位置決め締結装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、X軸、X軸に直交するY軸及び両軸に直交するZ軸の各軸方向に被締結材の位置決めをするとともにX軸及びY軸で形成される平面内において被締結材のZ軸周りの位置決めをするための被締結材の保持具及び被締結材の位置決め締結装置に係わる技術分野に属する発明である。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

上記技術分野に属する発明が例えば特許文献1にクランプ装置として開示されている。特許文献1のクランプ装置は、「クランプチャックと、このクランプチャックに釈放可能に連結できるようにした加工片支持体とを具え、前記加工片支持体は平坦底面を有すると共に、この平坦底面から突出するクランプピンを具え、前記クランプチャックは前記加工片支持体の前記クランプピンを収容するため円錐挿入部を有する中心開口を具え、前記クランプピンはX方向、及び/又はY方向に前記クランプピンの位置を配列するため前記中心開口の前記円錐挿入部の形状に、形状が対応する少なくとも1個の表面部を具え、更に前記クランプチャックは前記中心開口内に前記加工片支持体の前記クランプピンをクランプ状態に固着するためのクランプユニットと、Z方向の止め部材として作用する少なくとも1個の表面部とを具えるクランプ装置において、前記加工片支持体の前記クランプピンが前記クランプチャックの前記中心開口内に挿入され、前記クランプピンの前記少なくとも1個の表面部が前記中心開口の前記円錐挿入部に掛合し、これにより前記クランプピンがX方向、及び/又はY方向に前記クランプチャックに対して配列された後、前記クランプユニットを作動させる前、前記加工片支持体の前記平坦底面とZ方向の止め部材として作用する前記クランプチャックの前記表面部との間に隙が存在するように、前記クランプピンの寸法を定め、これにより、前記クランプピン、及び/又は前記クランプチャックの前記中心開口の周りの領域が前記クランプユニットを作動させた際、弾性的に変形し、前記クランプピンを前記中心開口内に更に引き入れ、同時に、前記加工片支持体をZ方向の止め部材として作用する前記クランプチャックの前記表面部に向け引っ張り、前記加工片支持体の前記平坦底部がZ方向の止め部材として作用する前記クランプチャックの前記表面部上に静止する」よう構成されている。

30

40

この特許文献1のクランプ装置は、かかる構成を採用することで、「クランプチャックと、このクランプチャックに釈放可能に連結された加工片支持体とを具え、クランプチャックはパレット化したシステムに特に適しており、個々のクランプチャックが非常に堅牢で、剛固なクランプ装置を得る」こと、「クランプチャックと、このクランプチャックに釈放可能に連結された加工片支持体とを具え、隙が無い状態で、クランプピンをX方向

50

、及び/又はY方向に配列するクランプ装置を得る」こと、「クランプチャックと、このクランプチャックに釈放可能に連結された加工片支持体とを具え、クランプピンをX方向、及び/又はY方向に配列した後、別個の弾性手段を設ける必要なく、クランプピン、及び加工片支持体のZ方向の移動が可能なクランプ装置を得る」こと、これら3つの課題を解消する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-200326号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、X軸、X軸に直交するY軸及び両軸に直交するZ軸の各軸方向に被締結材の位置決めをするとともにX軸及びY軸で形成される平面内において被締結材のZ軸周りの位置決めをするための被締結材の保持具及び被締結材の位置決め締結装置に係わり、上記従来技術を鑑みてなされた発明であって、改良された被締結材の保持具及び被締結材の位置決め締結装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

かかる課題を解決する本発明の第1の態様は、被締結材の保持具に係わる発明である。すなわち、X軸、X軸に直交するY軸及び両軸に直交するZ軸の各軸方向に被締結材の位置決めをするとともにX軸及びY軸で形成される平面内において被締結材のZ軸周りの位置決めをする被締結材の位置決め締結装置のための被締結材の保持具であって、保持具は、被締結材を一面に固定する固定部と、X軸方向及びY軸方向に被締結材を位置決めをするとともにZ軸を形成する軸芯を有し固定部の一面に対向する他面から他面側へ向かい突出した固定軸と、固定部の他面側に配置され固定軸の軸芯に直交する第1の基準面とを備え、固定部に一体に形成された固定軸はその自由端に向かい一定の角度で縮小するとともに固定軸と同芯に形成された先細りの角錐部を有し、角錐部の軸芯に直交する断面視において角錐部の各辺の交差角度は同一でかつ隣接する各辺の端同士は中心から眺めて外側へ膨出する曲線で連結されており、位置決め締結装置は保持具を着脱可能に締結する締結具を備え、締結具は、一面とその一面に対向する他面を有し、前記一面に開口するとともに固定軸の角錐部に対応し角錐部の外周面が全て密着可能に形成された内面を有する固定孔と、固定孔の軸芯に直交するとともに第1の基準面が当接可能に前記一面側に形成された第2の基準面と、固定孔に挿入された前記固定軸を他面側へ引く締結部とを有し、更に、固定軸は、固定軸が固定孔に挿入され角錐部の外周面が固定孔の内面に嵌合し被締結材がX軸方向及びY軸方向に位置決めされた位置決め状態のとき第1の基準面と第2の基準面との間には一定の間隙が形成されるよう構成されているとともに、その後締結部により固定軸が締結具の他面側へ引かれたとき角錐部が弾性的に変形して角錐部の外周面と固定孔の内面との嵌合を維持しつつ固定軸が固定孔へ更に引き込まれ、その後第1の基準面と第2の基準面とが当接するよう構成され、角錐部の軸心に直交する断面視において角錐部はその外縁に弾性壁部を有することを特徴とする保持具である。

20

30

40

【0007】

また、本発明の第2の態様は、上記保持具と締結具とが組み込まれた被締結材の位置決め締結装置に係わる発明である。すなわち、X軸、X軸に直交するY軸及び両軸に直交するZ軸の各軸方向に被締結材の位置決めをするとともにX軸及びY軸で形成される平面内において被締結材のZ軸周りの位置決めをする被締結材の位置決め締結装置であって、被締結材の保持具と、保持具を着脱可能に締結する締結具とを備え、保持具は、被締結材を一面に固定する固定部と、X軸方向及びY軸方向に被締結材を位置決めをするとともにZ軸を形成する軸芯を有し固定部の一面に対向する他面から他面側へ向かい突出した固定軸と、固定部の他面側に配置され固定軸の軸芯に直交する第1の基準面とを備え、固定部に

50

一体に形成された固定軸はその自由端に向かい一定の角度で縮小するとともに固定軸と同芯に形成された先細りの角錐部を有し、角錐部の軸芯に直交する断面視において角錐部の各辺の交差角度は同一でかつ隣接する各辺の端同士は中心から眺めて外側へ膨出する曲線で連結されており、締結具は、一面とその一面に対向する他面を有し、前記一面に開口するとともに固定軸の角錐部に対応し角錐部の外周面が全て密着可能に形成された内面を有する固定孔と、固定孔の軸芯に直交するとともに第1の基準面が当接可能に前記一面側に形成された第2の基準面と、固定孔に挿入された固定軸を他面側へ引く締結部とを有し、更に、固定軸又は固定孔は、固定軸が固定孔に挿入され角錐部の外周面が固定孔の内面に嵌合し被締結材がX軸方向及びY軸方向に位置決めされた位置決め状態のとき第1の基準面と第2の基準面との間には一定の間隙が形成されるよう構成されているとともに、その後締結部により固定軸が締結具の他面側へ引かれたとき角錐部又は固定孔が弾性的に変形して角錐部の外周面と固定孔の内面との嵌合を維持しつつ固定軸が固定孔へ更に引き込まれ、その後第1の基準面と第2の基準面とが当接するよう構成され、角錐部の軸心に直交する断面視において角錐部はその外縁に弾性壁部を有することを特徴とする位置決め締結装置である。

10

## 【0008】

かかる第1及び第2態様の保持具及び位置決め締結装置の奏する作用・効果について、第2の態様である位置決め締結装置を例として以下説明する。

## 【0009】

保持具は、その固定部の一面に被締結材を固定して保持する。なお、被締結材は例えばボルト等による螺結その他周知の固定方法で固定部に固定すればよいが、X軸及びY軸方向に対し被締結材を所望の姿勢で固定できるよう、固定部には位置あわせのための基準面を設けておくことが好ましい。この保持具を着脱可能に締結する締結具は、例えば工作機械や検査装置のテーブル等の加工・検査領域内に周知の固定手段で位置決め固定され、その位置で保持具は着脱、締結される。

20

## 【0010】

保持具は、その固定部に一体に形成された固定軸が締結具の固定孔に一面に開口から挿入される。ここで、固定孔の内面は保持具の角錐部に対応し、角錐部の外周面が全て密着可能なよう形成されているので、角錐部は固定孔の内面に嵌合する。このとき、保持具の固定部に固定された被締結材はX軸方向及びY軸方向に位置決めされた位置決め状態となるが、第1の基準面と第2の基準面との間には一定の間隙が形成されており両面は当接していないのでZ軸方向には被締結材は位置決めされていない。この後、締結部は固定軸を他面側、すなわち固定軸の自由端側に向かい引くが、嵌合して互いに密着している角錐部又は固定孔はこの引張力により弾性的に変形する。その結果、両者の嵌合は維持されつつ固定軸は更に固定孔へ更に引き込まれ、その後、第1の基準面と第2の基準面とが当接する。この締結過程により、X軸方向及びY軸方向の位置決め状態が保持されつつ被締結材はZ軸方向にも位置決めされ、X軸・Y軸・Z軸の各軸方向に極めて高精度に被締結材は位置決めされる。

30

## 【0011】

ここで、固定軸の角錐部は、その軸芯に直交する断面視においてその各辺の交差角度は同一となるよう構成され、固定孔の内面は角錐部に対応して形成されている。したがって、軸心すなわちZ軸周りに角錐部を位置あわせして固定軸を固定孔に挿着した後、上記締結過程を経ることにより設定した交差角度に応じてZ軸周りにも被締結体は高精度に位置決めされる。さらに、角錐部の隣接する各辺の端同士は中心から眺めて外側へ膨出する曲線で連結され、固定孔の内面は角錐部に対応し角錐部の外周面が全て密着可能なよう形成されているので、角錐部の外周面と固定孔の内面とが嵌合したとき両面は全て密着する状態となる。したがって、上記締結過程において固定軸を固定孔へ引き込む際にも両面の接触状態は全体に渡り常に一定で一様となる。その結果、固定軸の引き込み動作の過程で両面が磨耗したとしても全体的に均一に磨耗し局所的な磨耗を回避できるので、局所的な磨耗に起因する位置決め精度の劣化やメンテナンスコストの上昇などを抑制することができ

40

50

る。さらに、上記締結過程において固定軸が固定孔へ引き込まれ、角錐部の外周面と固定孔の内面とはその全面に各々高い面圧を受けた状態で隙間無く密着する状態となり、加えて固定軸は固定部に一体に設けられているので、被締結材は保持具を介して締結具に高い剛性で強固に締結される。その結果、例えば被締結材が被加工片である場合には、振動の発生を抑制して被加工片の重切削や重研削を行うことが可能となる。したがって、例えば、図10(a)に示すように、断面視において角部にRが設けられた固定軸82を本体部83の固定孔に嵌合させたときに隙間84が形成される構成や、同図(b)に示すように、角部に逃げが設けられた本体部93の固定孔に固定軸92を嵌合させたときに隙間94が形成される構成、すなわち固定軸と固定孔とが全面で密着しない構成は本発明の範囲外となる。

10

#### 【0012】

上記締結過程において固定孔に対する角錐部の弾性変形の追従性を高めX軸方向及びY軸方向並びにZ軸周りの位置決め精度を向上させるためには、角錐部の軸心に直交する断面視において角錐部はその外縁に弾性壁部を有するよう構成し、締結過程で角錐部に作用する応力に対し所定の弾性変形能を角錐部に付与することが望ましい。なお、かかる構成を採用することで、締結過程において過大な引張力を作用させなくても角錐部を変形させることができ、機械力を利用せず人力で被締結材を締結可能なコンパクトで操作性に優れた位置決め締結装置を具現することができる。さらに、角錐部の軸心に直交する断面視において上記弾性壁部に薄肉部を形成しても、同様な作用を期待することができる。更に加えて、角錐部の軸心に直交する断面視において角錐部の中心に対し弾性壁部を対称に形成すれば、角錐部の弾性変形が均一となるので望ましい。

20

#### 【0013】

さらに、角錐部の軸心に沿う断面視において角錐部の基端には弾性壁部より厚い厚肉部が形成されていることが望ましい。かかる好ましい構成によれば、上記説明したように固定孔に対する角錐部の変形の追従性と締結過程の操作性を弾性壁部で高める一方で、角錐部の基端に設けられた厚肉部で所定の剛性を確保することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

課題を解決する手段に記載したように、本発明に係わる被締結材の保持具及び被締結材の位置決め締結装置は上記のように構成したので、その課題を解消ことができ、特に繰り返し着脱を行って角度割出を行いつつX～Z軸方向に位置決めを行う際においても被締結材の位置決め作業を迅速に、かつ高精度に行いうる保持具及び位置決め締結装置を提供することができる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0015】

【図1】本発明に係わる位置決め締結装置の斜視図である。

【図2】図1の保持具の正面図、平面図、底面図である。

【図3】図2の断面図である。

【図4】図1の保持具の変形例を示す図である。

【図5】図1の締結具の正面図、平面図、底面図である。

40

【図6】図1の締結具の側面図である。

【図7】図1の締結部の正面図である。

【図8】図1の位置決め締結装置の作動状況を示す図である。

【図9】図1の保持具の変形例を示す図である。

【図10】本発明から除外される位置決め締結装置の形態を示す図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0016】

本発明についてその実施態様に基づき図面を参照しつつ説明する。なお、以下実施態様に係る位置決め締結装置は、例えば工作機械である旋盤、フライス盤、研削盤、放電加工機、レーザー加工機や、測定装置である3次元測定器、表面粗さ測定器、その他既知の

50

産業機器において被締結材を位置的に固定するため使用されるが、以下の説明では具体的な産業機器は例示せず位置決め締結装置について説明をする。さらに、本発明は、以下説明する実施態様であるに位置決め締結装置に限定されることなく、それを構成する保持具及び締結具は個々に実施することができ、更にそれらと同一性の範囲において適宜変形して実施することもできる。

**【 0 0 1 7 】**

本発明の実施態様である図 1 に示す位置決め締結装置 1 0 において、符号 2 0 は被締結材を保持する保持具であり、符号 3 0 は保持具 2 0 が着脱自在に締結される締結具である。この保持具 2 0 と締結具 3 0 は、いずれもステンレス鋼や工具鋼など熱処理により比較的硬度を高めることができると同時に韌性の高い材料で構成されている。

10

**【 0 0 1 8 】**

(保持具)

まず、位置決め締結装置 1 0 の第 1 の構成要素である保持具 2 0 について図 1 ~ 3 を参照して説明する。保持具 2 0 は、図 1 ・ 2 に示すように、固定部 2 1、角錐部 2 3 を含む固定軸 2 2、及び第 1 の基準面 2 4 を有している。以下、保持具 2 0 の各構成要素について説明する。

**【 0 0 1 9 】**

(固定部)

矩形平板状の固定部 2 1 は、被締結材を固定する一面(以下固定面という。) 2 1 1 を有し、その固定面 2 1 1 には固定部 2 1 を厚み方向に貫通する 4 個の貫通孔 2 1 2 が四隅に、更に 4 個の貫通ネジ孔 2 1 3 が中央部に形成されている。この貫通孔 2 1 2 と貫通ネジ孔 2 1 3 は被締結材を固定面 2 1 1 に固定する際に利用される。

20

**【 0 0 2 0 】**

なお、被締結材を固定する際の基準面を固定部 2 1 に設けておくことが好ましい。この基準面は、完成した保持具 2 0 を締結具 3 0 に締結し、下記詳述する保持具 2 0 と締結具 3 0 との嵌合で定まる X 軸・Y 軸に沿い保持具 2 0 の固定面 2 1 1 や側面に両軸に対応する基準面を形成し、更に固定面 2 1 1 を平面研削等で平坦に加工し Z 軸方向の基準面を形成することで好ましく設けることができる。

**【 0 0 2 1 】**

(固定軸)

締結具 3 0 の固定孔 3 3 との嵌合により X 軸方向及び Y 軸方向に位置決めされる固定軸 2 2 は Z 軸を構成する軸芯 2 3 7 を有し、固定部 2 1 の固定面 2 1 1 に対向する下面(他面)から下方に向かい突出しており、接続部分がなく固定部 2 1 と一体に形成されている。そして、固定軸 2 2 は、自由端に向い一定のテーパ角度  $\theta$  で縮小する角錐部 2 3 を有しており、この角錐部 2 3 の軸芯は固定軸 2 2 の軸芯 2 3 7 と同一軸となるよう形成されている。なお、固定軸 2 2 には、角錐部 2 3 の先端に他の要素、例えば固定軸 2 2 の固定孔 3 3 への案内を容易にするため角錐部 2 3 よりもテーパ角度が大きな第 2 の角錐部を設けたり、固定軸 2 2 を固定孔 3 3 へ引き込むための締結部が固定軸 2 2 を保持するための保持部を設けたりしてもよいが、本態様の固定軸 2 2 は角錐部 2 3 と同一体として構成されており他の部材は設けられていない。

30

40

**【 0 0 2 2 】**

上記テーパ角度は、位置決め締結装置 1 0 の大きさやそれを構成する材料などの諸設計条件により適宜設定されるが、好ましくは  $5^\circ$  以下、更に好ましくは  $1^\circ$  以下、更に好ましくは  $0.5^\circ$  以下とする。また、角錐部 2 3 の外周面は、比較的大きな面圧をうけつつ固定孔 3 3 の内面と摺動するため使用が進むにつれ磨耗する。したがって、この磨耗を防止する観点から、角錐部 2 3 の外周面に研削加工を施して平滑面としたり、表面焼入処理、浸炭・窒化処理、DLC 等の高硬度膜形成処理その他表面硬化処理を施して所定の硬度を付与しておくことが好ましい。

**【 0 0 2 3 】**

角錐部 2 3 の構成について図 3 も参照して更に詳述する。図 2 ( b ) において角錐部 2

50

3の軸芯237に直交するB-B断面図である図3(a)に示すように、本態様の角錐部23は、断面視において4辺231a・231b・231c・231dとを有し、その4辺231a~231dは隣接する辺同士(例えば231bと231c)の交差角度 $\alpha$ がいずれも90度となるように配置され、角錐部23の断面視は概略正四角形状である。そして、この4辺231a~231dは、その隣接する辺同士の端が直接結合せず、中心Oから見て外側に膨出した曲線、本態様では円弧232a・232b・232c・232dにより滑らかに結合されている。この円弧232a~232dの大きさは、角錐部23の加工創生の容易性などを考慮し適宜設定される。なお、符号235は、角錐部23の中央に形成された雌ネジ部であり、締結部34の雄ネジ部が螺合する。

#### 【0024】

10

角錐部23には、その断面視において4個の貫通孔233a・233b・233c・233dが形成されている。この断面円形状の4個の貫通孔233a~233dは、角錐部23の中心Oと各辺231a~231dのうち隣接する辺(例えば辺231aと231a)の交点Jを結ぶ直線状に各々の中心O2が位置するとともに中心Oに対して同心となるよう90°の角度で割り付けて配置されており、もって角錐部23の中心Oに対し貫通孔233a~233dは対称に配置される。しかして、この貫通孔233a~233dと角錐部23の外周面との間には肉厚が薄く弾性変形し易い弾性壁部238が、角錐部23の外縁部分に中心Oに対して対称に配置される。

#### 【0025】

20

さらに、図3(a)のC部を拡大した部分拡大断面図である同図(b)に示すように、角錐部23の各辺231a~231dには直線部分にたいして深さtだけ滑らかに凹んだ凹部234a~234dが各々形成されており、この凹部234a~234dにより上記対称配置された弾性壁部238には薄肉部が形成される。なお、この凹部234a~234dは、このように薄肉部を構成するだけでなく、例えば大型の位置決め締結装置であって各辺231a~231dの長さが比較的長い場合に、各辺231a~231dを高い直線度(各辺に対応する角錐部23の各面においては平面度)で形成するにあたり有利となる。

#### 【0026】

また、図2(a)において角錐部23の軸芯に沿うO-A断面図を図2(b)の右側に示すように、角錐部23の自由端面に開口した貫通孔233a~233dの深さは、固定部21の下面からの角錐部23の突出長さLより浅い深さdであり、もって、角錐部23の基端には弾性壁部238よりも厚い肉厚部236が形成されている。なお、固定部21に設けられた4個の貫通ネジ孔213は、図示するように各々貫通孔233a~233dに通じるように配置されている。

30

#### 【0027】

(第1の基準面)

図2(b)(c)に示すように、固定軸22の軸芯237に直交する第1の基準面24は、固定部21の下面から下方に突起するとともに軸芯237と同芯に形成された円環突起部の下面として設けられている。この第1の基準面24は、締結具30の上面である第2の基準面38に当接することで保持具20に保持された被締結材のZ軸方向の位置決めを行うために使用される。なお、本態様の第1の基準面24は、形成の容易性から上記構成としたが、固定軸22の軸芯237に直交する平面が形成されればよい。すなわち、固定部21の下面そのものを第1の基準面としてもよいし、図2(c)において符号24aで示す点線の第1基準面のように、中心Oと同芯に配置された3個の突起部の下面を第1の基準面としてもよい。

40

#### 【0028】

(締結具)

次に、位置決め締結装置10の第2の構成要素である締結具30について図1、4~6を参照して説明する。締結具30は、図1に示すように、上記固定軸22が挿入される固定孔33が形成された本体部31、固定孔33へ挿入された固定軸22を下方側へ引く締

50

結部 3 4 とで構成されている。締結具 3 0 は、本体部 3 1 に設けられた図示しない周知の固定部材で工作機械のテーブル等の所定位置に固定される。以下、本体部 3 1、締結部 3 4 の構成について説明する。

【 0 0 2 9 】

( 本体部 )

図 1 及び 4 に示すように、矩形ブロック状の本体部 3 1 の中央部には、その上面 ( 一面 ) 3 8 に開口した開口部 3 2 から下方に垂設された固定孔 3 3 が形成されている。この固定孔 3 3 は、保持具 2 0 の角錐部 2 3 に対応し角錐部 2 3 の外周面が全て密着可能なよう形成されている。すなわち、固定孔 3 3 の内面は、角錐部 2 3 と同じテーパ角度  $1^\circ$  で上方に向かって開いた略角錐状に形成され、その軸芯の直交する断面視の形状は、角錐部 2 3 と同様に、4 辺の直線で構成され隣接する辺同士の交差角度が  $90^\circ$  であり、加えて隣接する辺同士を結合する円弧とを有する略正形状である。なお、薄肉部を設けるため角錐部 2 3 の外周面には凹部 2 3 4 a ~ 2 3 4 d を設けたが、固定孔 3 3 にはこの凹部 2 3 4 a ~ 2 3 4 d に対応する凸部は必ずしも設けなくてもよい。また、本体部 3 1 を貫通する固定孔 3 3 は本体部 3 1 の下面 ( 他面 ) に開口するが、固定孔 3 1 の深さは、図 4 ( b ) に示すように、締結部 3 4 の第 1 締結部材 3 4 1 が固定軸 2 2 の自由端面に接続された状態で角錐部 2 3 が固定孔 3 3 に嵌合したとき、本体部 3 1 の下面から第 1 締結部材 3 4 1 が突出しない深さである。

10

【 0 0 3 0 】

本体部 3 1 の上面 3 8 は、本態様においては第 2 の基準面として機能するよう、固定孔 3 3 の軸芯に対し直交する平面として構成されており、この第 2 の基準面 3 8 に保持具 2 0 の第 1 の基準面 2 4 が当接することで Z 軸方向における被締結材の位置決めを行う。なお、第 2 の基準面の態様はこれに限定されることなく、上記第 1 の基準面と同様に、固定孔 3 3 の軸芯に直交する平面が形成されればよい。

20

【 0 0 3 1 】

ここで、図 4 ( b ) に示すように、作業者の操作力及び被締結材を含む保持具 2 0 の重量以外の外力が何ら作用しない状態で保持具 2 0 が締結具 3 0 に組み合わせられ、角錐部 2 3 の外周面が固定孔 3 3 の内面に嵌合したとき、第 1 の基準面 2 4 と第 2 の基準面 3 8 との間に所定の間隙  $g$ 、好ましくは  $0.3 \text{ mm}$  以下の間隙  $g$  が形成されるよう角錐部 2 3 又は固定孔 3 3 は構成されている。具体的には、図 5 ( b ) に示すように、第 1 の基準面 2 4 と第 2 の基準面 3 8 とを当接させた状態のときの軸芯に直交するいずれの断面においても、角錐部 2 3 の大きさが固定孔 3 3 よりも寸法  $f$  だけ大きくなるよう設定してある ( なお、図 5 ( b ) では理解のため寸法  $f$  は誇張して表示しているが、実際の寸法はテーパ角度が  $1^\circ$  の場合でも  $1 \text{ mm}$  以下である。 ) 。

30

【 0 0 3 2 】

なお、本体部 3 1 には、下記締結部 3 4 の第 2 締結部材 3 4 2 を挿入するための挿入孔部 3 5 と、第 1 締結部材 3 4 1 を回転させるための工具 3 6 を挿入する底部開口 3 7 が設けられているが、これらの詳細な構成は次の締結部の項で説明する。

【 0 0 3 3 】

( 締結部 )

締結部 3 4 は、図 1 に示すように、第 1 締結部材 3 4 1 と第 2 締結部材 3 4 2 とで構成されている。図 6 ( a ) に示すように、略円柱形状の第 1 締結部材 3 4 1 は、左端 ( 一端 ) に形成された雄ネジ部 3 4 3 と、右端 ( 他端 ) に雄ネジ部 3 4 3 と同一軸芯に形成された六角頭である回転部 3 4 4 と、これらの間に形成され所定の間隔  $L_1$  で離隔した一对のフランジ部 3 4 5 とで構成され、このフランジ部 3 4 5 の間には直径  $D$  の軸部 3 4 6 が形成されている。上記雄ネジ部 3 4 3 は、固定軸 2 2 の自由端面に形成された雌ネジ部 2 3 5 ( 図 2 ( b ) ( c ) 参照 ) に螺合可能に形成されており、更にその長さは雌ネジ部 2 3 5 の深さより短い。そして、第 1 締結部材 3 4 1 は、図 4 ( b ) 及びその右側面断面図である図 5 ( a ) に示すように、雌ネジ部 2 3 5 に雄ネジ部 3 4 3 が所定長さまで螺合された状態で保持具 2 0 とともに固定孔 3 3 に挿入され、角錐部 2 3 と固定孔 3 3 とが嵌合

40

50

した状態のとき軸芯方向においてフランジ部 3 4 5 と回転部 3 4 4 が所定の停止位置で位置決めされるよう構成されている。

【 0 0 3 4 】

そして、本体部 3 1 には、図 4 ( b ) 及び図 5 ( a ) に示すように上記フランジ部 3 4 5 の停止位置に対応した位置に挿入孔部 3 5 が設けられている。挿入孔部 3 5 は、フランジ部 3 4 5 の間隙 L 1 よりも僅かに大きな開口高さを有し、本体部 3 1 の前面と後面に開口するよう本体部 3 1 を貫通する状態で形成されている。

【 0 0 3 5 】

さらに、本体部 3 1 には、上記回転部 3 4 4 の停止位置に対応した位置、すなわち本体部 3 1 の底部に固定孔 3 3 の底部を含むよう底部開口 3 7 が形成されている。底部開口 3 7 は、これに挿入される工具 3 6 ( 図 5 参照 ) の厚みよりも大きな開口高さを有し、その平面視の大きさは図 4 ( c ) に示すように挿入される工具 3 6 が旋回操作可能な大きさである。

【 0 0 3 6 】

第 2 締結部材 3 4 2 について説明する。第 1 締結部材 3 4 1 と協働して締結部 3 4 を構成する第 2 締結部材 3 4 2 は、図 6 ( b ) に示すように、第 1 締結部材 3 4 1 のフランジ部 3 4 5 の間隙に緩嵌可能なようにその間隙の幅 L 1 よりも僅かに薄い厚みを有する板状体である。また、第 2 締結部材 3 4 2 の幅 L 2 は、本体部 3 1 に設けられた挿入孔部 3 5 の幅より僅かに小さく形成されている。さらに、第 2 締結部材 3 4 2 の右端には、第 1 締結部材 3 4 1 の軸部 3 4 6 の直径 D よりも僅かに大きな幅 L 3 で溝状の切欠 3 4 8 が設けられており、切欠 3 4 8 の長さは、図 5 ( a ) に示すように、停止位置に位置する第 1 締結部材 3 4 1 のフランジ部を包含可能な長さである。

【 0 0 3 7 】

上記保持具 2 0 及び締結具 3 0 で構成された位置決め締結装置 1 0 の使用方法について図 1 及び 7 を参照して説明する。図 7 ( a ) に示すように、作業者は、固定部 2 1 の固定面 2 1 1 に被締結材 W を所定の姿勢で固定するとともに固定軸 2 2 に第 1 接合部材 3 4 1 を螺合する。次いで、作業者は、軸芯 ( Z 軸 ) 2 3 7 周りに被締結材 W が所定の姿勢となるよう固定孔 3 3 に対し角錐部 2 3 を水平面内において位置あわせし、その後固定軸 2 2 を固定孔 3 3 に挿入する。すると、角錐部 2 3 の外周面は固定孔 3 3 の内面と嵌合され、X 軸方向及び Y 軸方向並びに Z 軸周りに被締結材 W は位置決めされた位置決め状態となる。しかしながら、第 1 の基準面 2 4 と第 2 の基準面 3 8 との間には間隙 g が形成され、Z 軸方向には依然として被締結材 W は位置決めされていない。

【 0 0 3 8 】

次いで、図 7 ( b ) に示すように、作業者は、位置決め状態にある角錐部 2 3 と固定孔 3 3 との嵌合により停止位置に位置する第 1 締結部材 3 4 1 のフランジ部 3 4 5 の間隙に、本体部 3 1 に設けた挿入孔部 3 5 を通じて第 2 締結部材 3 4 2 を嵌入する。そして、作業者は、第 1 締結部材 3 4 1 の回転部 3 4 4 を回転可能な工具 3 6 ( 例えばスパナ、図 1 参照 ) で当該回転部 3 4 4 を図示矢印方向に回転させる。第 1 締結部材 3 4 1 は、フランジ部 3 4 5 に嵌入れされた第 2 締結部材 3 4 2 で軸芯方向の移動を規制されているので、螺合する雄ネジ部 3 4 3 を介して雌ネジ部 2 3 5 に推力を下方に作用しめる。すると、雌ネジ部 2 3 5 の形成された保持具 2 0 は下方に所定の引張力で引かれ、嵌合している角錐部 2 3 の外周面及び固定孔 3 3 の内面の両面にはテーパ角度  $\theta$  で定まる面圧が作用して角錐部 2 3 又は固定孔 3 3 は弾性的に変形する。ここで、本態様の角錐部 2 3 には弾性壁部 2 3 8 が設けられているので、この弾性壁部 2 3 8 の X 軸方向及び Y 軸方向の弾性変形により角錐部 2 3 が主体として変形しながら、位置決め状態にある角錐部 2 3 は固定孔 3 3 を更に下方に引き込まれる。この締結過程を経て、第 1 の基準面 2 4 と第 2 の基準面 3 8 とが当接し Z 軸方向の位置決めが完了する。

【 0 0 3 9 】

上記位置決め状態の後の締結過程により X 軸、Y 軸、Z 軸及び Z 軸周りの全ての位置決めが完了した後、被締結体 W は加工や検査などの処理を受ける。この処理が終了した後、

10

20

30

40

50

作業者は、締結過程とは逆方向に第1締結部材341の回転部344を回転させ、保持具20を締結具30から離脱させる。ついで、作業者は、軸芯（Z軸）237周りに被締結材Wが次の姿勢（例えば前回の姿勢に対し90°旋回した姿勢）となるよう固定孔33に対し角錐部23を水平面内において位置あわせし、その後固定軸22を固定孔33に挿入する。以下、上記と同様に作業を行う。

#### 【0040】

なお、上記説明した態様の角錐部23は上記のように4個の貫通孔233a~233dを配置しているが、その変形例である図8に示す角錐部43のように構成することもできる。図8(a)に示す角錐部43の軸芯237に直交するE-E断面図である同図(b)に示すように、角錐部43には、雌ネジ部235を形成するための円柱状のボス部439を中心に残し、外周面が角錐部43の外周形状に沿う略矩形枠状の有底孔433がボス部439と同軸に形成されており、一定の厚みを有する有底孔433の外壁が弾性壁部438を構成している。このように、弾性壁部438の厚みを一定とすることで、上記締結過程において弾性壁部438は均一に弾性変形するので、X軸方向及びY軸方向並びにZ軸周りの位置決めをさらに高精度に行うことができる。加えて、このような形態の弾性壁部438は、特に大型の被締結材を締結するため位置決め締結装置が大型化した場合、保持具を軽量化して操作性を向上できるという利点がある。

#### 【0041】

さらに、本態様の位置決め締結装置では、軸芯に直交する断面視における固定軸及び固定孔の形状を上記のように大略正四角形状としたが、この形状はZ軸周りにおける被締結材の所望の割出角度に応じて適宜な正多角形とすればよい。すなわち、被締結材の割出角度を60°とする場合には、図9に示す角錐部53のように、軸芯に直交する断面視において6辺531a~531fとを有し、その6辺531a~531fは隣接する辺同士の交差角度がいずれも120度となるように配置し、この6辺531a~531fの端を円弧532a~532fにより結合した略正六角形状とし、固定孔は、この角錐部53に対応し角錐部の外周面が全て密着可能に形成された内面を有するよう形成すればよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0042】

- 10 位置決め締結装置
- 20 保持具
- 21 固定部
- 22 固定軸
- 23 (33、43、53) 角錐部
- 24 第1の基準面
- 30 締結具
- 31 本体部
- 32 開口部
- 33 固定孔
- 34 締結部
- 35 挿入孔部
- 36 工具
- 37 底部開口

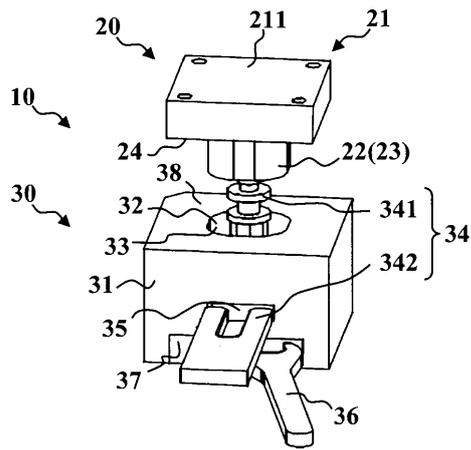
10

20

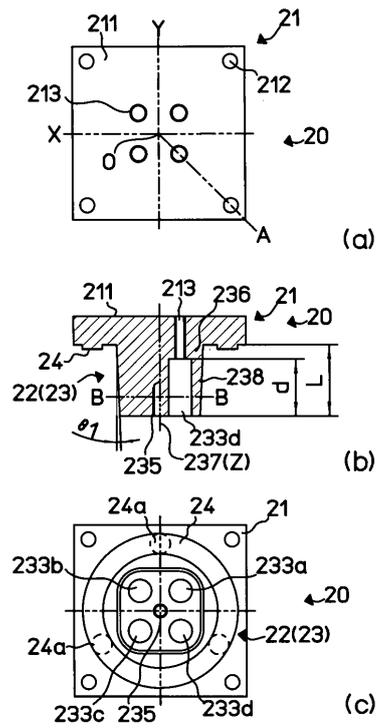
30

40

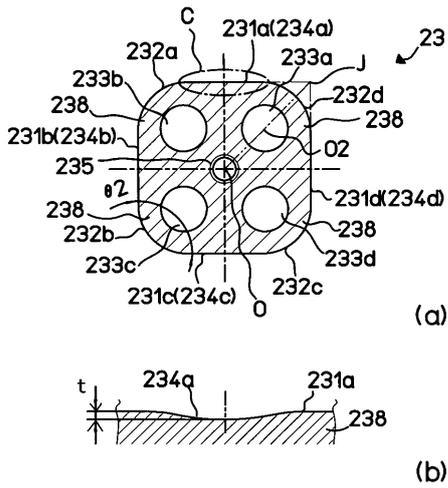
【 図 1 】



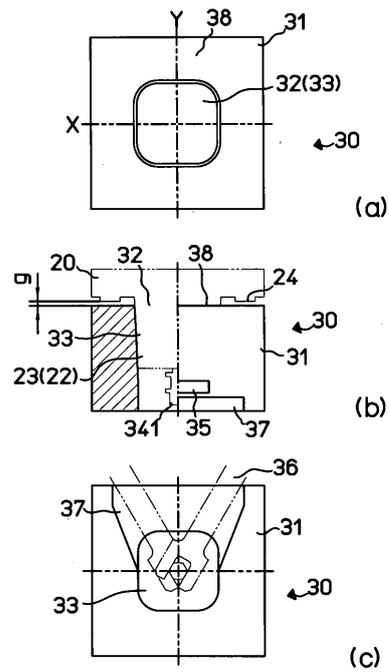
【 図 2 】



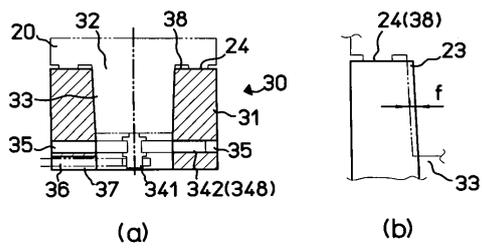
【 図 3 】



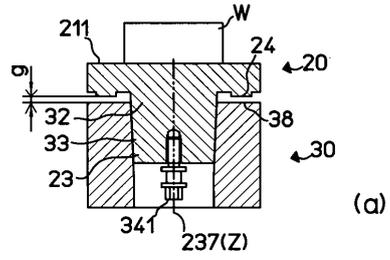
【 図 4 】



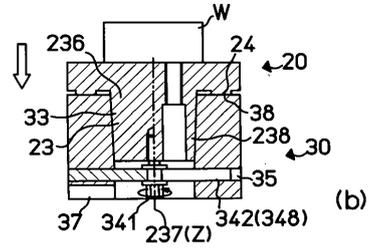
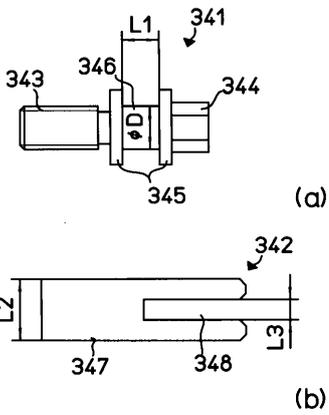
【 図 5 】



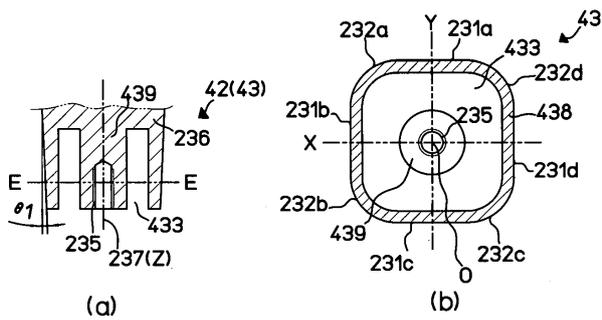
【 図 7 】



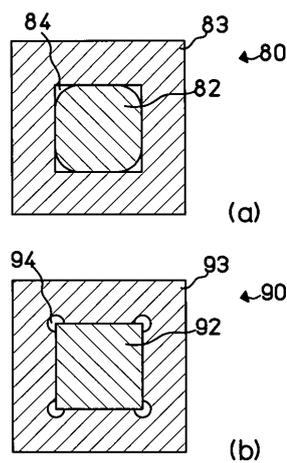
【 図 6 】



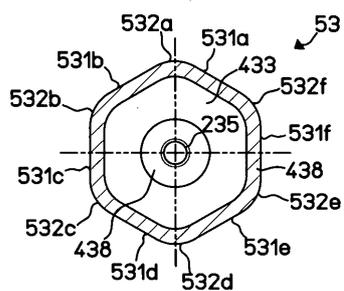
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-200326(JP,A)  
国際公開第1998/028100(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 3/00 - 3/154

B23Q 3/16 - 3/18