

(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2004-237371

(P2004-237371A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 3 G 1/38

B 2 1 J 13/02

B21K 1/56

F 1 6 B 25/00

F I

B 2 3 G 1/38

B 2 1 J 13/02

B 2 1 K 1/56

F 1 6 B 25/00

テーマコード (参考)

4E087

G

$$\mathbf{Z}$$

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-26557 (P2003-26557)

(22) 出願日 平成15年2月4日 (2003.2.4)

(71) 出願人 391011102

株式会社岡本工作機械製作所

群馬県安中市郷原2993番地

(72) 發明者 三澤 喬

神奈川県厚木市上依知3009番地 技研

株式会社内

(72) 発明者 久保 富美夫

神奈川 県厚木市上依知3009番地 株式

会社岡本工作機械製作所内

F ターム (参考) 4E087 CA19 HA51

(54) 【発明の名称】 金型部材にねじ状溝を成形する研削装置およびねじ材圧造用成形金型

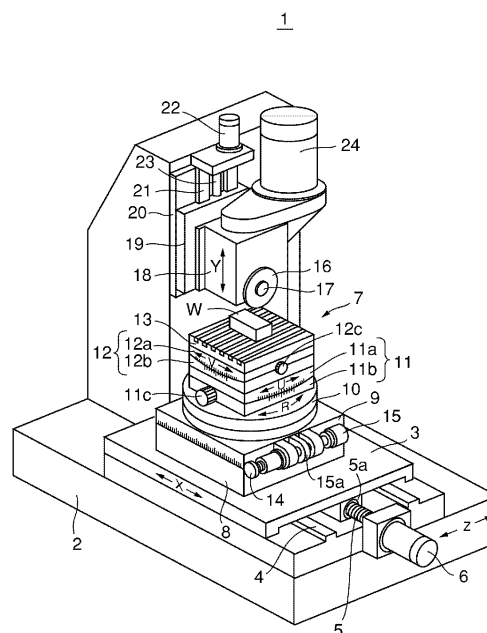
(57) 【要約】

【課題】木ねじのようなねじ材のねじ部を圧造で成形できる圧造金型の溝成形用入れ子を研削加工できる研削装置の提供。

【解決手段】ねじ状溝を研削する砥石車１６を回転自在に軸承する砥石軸、該砥石軸を垂直方向（Ｙ軸方向）に昇降する昇降機構１９、２０、２１、２２、左右方向（Ｘ軸方向）に移動可能なテーブル３、該テーブル上に取り付けられたスイベル７のロータリーテーブル１０上に左右方向（Ｖ軸方向）に旋回可能に取り付けられた第１スイベル機構１１と、該第１スイベル機構上に前後方向（Ｕ軸方向）に旋回可能に取り付けられた第２スイベル機構１２、該第２スイベル機構上に固定された電磁チャック１３とを備える金型部材にねじ状溝を成形する研削装置１。ロータリーテーブルの旋回によりワークをねじ山のピッチ角の成形に適した位置に定めることができ、第１スイベル機構と第２スイベル機構の旋回によりねじ山のテーパ部の成形に適した位置に定めることができる。

【撰次図】

图 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ねじ状溝を研削する砥石車を回転自在に軸承する砥石軸、該砥石軸を垂直方向（Y軸方向）に昇降する昇降機構、左右方向（X軸方向）に移動可能なテーブル、該テーブル上に取り付けられたスイベルのロータリーテーブル上に左右方向（V軸方向）に旋回可能に取り付けられた第1スイベル機構と、該第1スイベル機構上に前後方向（U軸方向）に旋回可能に取り付けられた第2スイベル機構、該第2スイベル機構上に固定された電磁チャックとを備える金型部材にねじ状溝を成形する研削装置。

【請求項 2】

ねじ状溝を研削した金型部材の複数を、ねじ部材の軸線方向に対してその両側面を切り取り断面90度角のセグメント4個または切り取り断面60度角のセグメント6個または45度角のセグメント8個のねじ状溝形成金型部材を製造し、ついでこの4セグメントまたは6セグメントまたは8セグメントのねじ状溝形成金型部材をねじ材の軸線方向に少しづつづらして面合わせしてセグメントが形成したブロック内部に螺旋状の雌ねじ溝を有するねじ部のキャビティを形成した後、このブロックをねじ材の軸線方向に対して垂直に切断し、これら切断されたブロックのセグメント2個づつまたは3個づつまたは4個づつを固定金型母材と移動金型母材内にねじ頭成形金型部材とともに挿入して固定金型と移動金型を調製し、この両金型で線材を圧造してねじ材のねじ部を形成することを可能としたねじ材圧造用成形金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、線材を圧造して木ねじなどのねじ材を成形するに用いる圧造金型の入れ子にねじ状溝を研削する研削装置、および該ねじ状溝が成形された入れ子をねじ部形成用金型部材とし、これにねじの頭部を圧造する入れ子とを組み合わせる金型母材に挿入したねじ材圧造用成形金型に関する。。

【0002】

【従来の技術】

図4に示すJIS B-1112-1995に規格される木ねじのように、頭部とこの下にフラット部とねじ山を長手方向に備えるねじ材は、木工家具の製造、携帯電話、音響製品、電化製品、通信機器等に利用されている。この規格によると木ねじのねじ山の角度は通常45～55度、ねじ部には適当なテーパを付け、ねじの谷の径と外径との比は、ねじ部のほぼ中央部において0.65～0.75とし、ねじ山は最先端までなければならないと規定している。

ねじ材の軸線104に対するねじ山のピッチ角度 θ は、図4では約78度となっている。市販されているねじ材には、ねじ山のピッチ角度が78度とは異なった木ねじもあれば、ねじ山が最先端までではないリーマ付きドリルねじ、タッピンねじ、止めねじもある。また、頭部の形状も丸状であったり、皿状であったりする。さらに、フラット部が無いねじ材もある。

【0003】

従来、頭部とねじ部を備えるねじ材の製造方法としては、鋼線、銅線、ステンレス線のような金属線材を適切な長さに切断し、圧造金型で線材の端に頭部とフラット部を成形するヘッダ工程と、ついで、頭部が形成された線材の脚部を固定ローリングダイと移動ローリングダイ間に転がして線材に雄ねじ山を多数形成させるローリング（転造）工程を経て製造される（例えば、特許文献1および特許文献2参照）。また、頭部を圧造し、ねじ部を転造した後、リーマと先端ドリル部を圧造してねじ材を生産することも知られている（例えば、特許文献3参照）

【0004】

【特許文献1】

特開平7-259833号公報（第3欄41行から第5欄17行および図5、図6）。

10

20

30

40

50

【特許文献2】

特開2001-9638号公報（第2頁段落0001から段落0004の記載および図5、図6）。

【特許文献3】

特開平10-314882号公報（第4頁段落0013から0015の記載および図1、図6）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

携帯電話、移動端末の小型化に連れてねじ材も小さく、強度が大きく、寸法制度の精密なものが市場から望まれている。

10

しかしながら、従来のねじ材のねじ部は転造（ローリング）で製造されており、締付強度および寸法精度の向上が望まれている。ドリル刃を用いて圧造金型部材を切削加工すること考えられるが、表面平坦性が悪く、寸法精度が出ない。

【0006】

本発明は、切削加工よりは平坦性がよい研削加工によりワークにねじ用溝を加工することができる研削装置の提供および、ねじ部を圧造で生産できる圧造金型の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、ねじ状溝を研削する砥石車を回転自在に軸承する砥石軸、該砥石軸を垂直方向（Y軸方向）に昇降する昇降機構、左右方向（X軸方向）に移動可能なテーブル、該テーブル上に取り付けられたスイベルのロータリーテーブル上に左右方向（V軸方向）に旋回可能に取り付けられた第1スイベル機構と、該第1スイベル機構上に前後方向（V軸方向）に旋回可能に取り付けられた第2スイベル機構、該第2スイベル機構上に固定された電磁チャックとを備える金型部材にねじ状溝を成形する研削装置を提供するものである。

20

【0008】

砥石車による溝の研削加工であるので、切削加工よりは寸法精度のよいねじ溝を形成できる。ロータリーテーブルの回転により加工される金型部材（ワーク）をねじ山のピッチ角度 θ に適した位置に移動できる。第1スイベル機構1と第2スイベル機構の動きを同期させることによりワークがねじ山のピッチP分移動する間にねじ部頂上部に適当なテーパを形成することができる。

30

【0009】

請求項2の発明は、ねじ状溝を研削した金型部材の複数を、ねじ部材の軸線方向に対してその両側面を切り取り断面90度角のセグメント4個または切り取り断面60度角のセグメント6個または切り取り断面45度角のセグメント8個のねじ状溝形成金型部材を製造し、ついでこの4セグメントまたは6セグメントまたは8セグメントのねじ状溝形成金型部材をねじ材の軸線方向に少しづつづらして面合わせしてセグメントが形成したブロック内部に螺旋状の雌ねじ溝を有するねじ部のキャビティを形成した後、このブロックをねじ材の軸線方向に対して垂直に切断し、これら切断されたブロックのセグメント2個づつまたは3個づつまたは4個づつを固定金型母材と移動金型母材内にねじ頭成形金型部材とともに挿入して固定金型と移動金型を調製し、この両金型で線材を圧造してねじ材のねじ部を形成することを可能としたねじ材圧造用成形金型を提供するものである。

40

【0010】

一対の固定金型と移動金型間に線材を挟み、圧造（冷間鍛造）することによりねじ材のねじ部、金型によっては、頭部、フラット部、リーマ部を製造できる。固定金型と移動金型は金型母材を面合わせするので、挿入された入れ子のセグメントはセグメントが2個または3個または4個組み合わせられた際、雌ねじ状溝の形成された内面側の型合わせ面が180度の平面を成す。

ねじ材のねじ山は螺旋状であるので、各セグメントを組み合わせるブロック化した雌ねじ

50

状溝が連続した螺旋状となるように各セグメントを少しづつづらして面合わせし、ついでこのブロックをねじ部材の軸線方向に対して垂直に切断して入れ子を製造する。

【0011】

【発明の実施の形態】

【実施例】

以下、図面を用いて本発明を更に詳細に説明する。図1は本発明のねじ状溝研削装置の斜視図、図2は圧造金型の斜視図、図3はねじ部形成圧造金型の組み立て工程を示す説明図、および図4はJIS B-1112-1995に示される丸木ねじの正面図である。

【0012】

図4に示されるJIS B-1112-1995の丸木ねじ100において、101はねじ山（ねじ山の条数 n は12個）、102は頭部、103はフラット部、104は丸木ねじの中心軸線（長手方向軸）、 P はピッチ幅、 P_w はねじ山間の谷部の長さ、 K は頭部厚さ、 l はフラット部とねじ部を合わせた長さ、 Q はねじ山のテーパ部、 H は丸木ねじの中心線からねじ山頂部までの垂直高さ、 h は丸木ねじの軸線からねじ山のテーパが始まる位置（谷部）までの垂直高さを示す。JIS B1112-1995規格ではねじ材の谷の径と外径との比は、ねじ部のほぼ中央部において0.65～0.75と規定している。

【0013】

図1に示すねじ状溝研削装置1において、2はベース、3は左右方向（ X 軸方向）に移動可能なテーブル、4はガイドレール、5はボールネジ、6はサーボモータである。テーブル3下面には、螺合体5aが固定され、サーボモータ6の駆動回転力を受けて回転するボールネジ5の駆動力を受けて左右に移動できる。

【0014】

7はスイベル、8は基台、9は θ ステージ機構、10はロータリーテーブル、11は第1スイベル機構、12は第2スイベル機構、13は電磁チャック、 w はワークである金型部材、14は微動クランプ、15はマイクロメータヘッド、15aは突出片15aである。

【0015】

スイベル7は、被加工物のワークを固定する電磁チャック13を水平方向、垂直方向に旋回可能に取り付ける保持具である。基台8上に設けられた θ ステージ機構9はロータリーテーブル10を中心点を軸に水平方向（ R ）に旋回可能とするもので、微動クランプ14と、マイクロメータヘッド15と、突出片15aと旋回角度目盛と、微動クランプ14が備えられている反対側に備えられた図示されていない粗動クランプを備える。

粗動クランプを緩めると、ロータリーテーブル10は基台8に対して自由に旋回可能となるので、粗動クランプを緩め、ロータリーテーブルを目標位置（ねじ山のピッチ角度 θ ）の近傍に旋回し、しかる後、粗動クランプを締結する。

突出片15aは、クランプ14とマイクロメータヘッド15に挟み込まれており、マイクロメータヘッド15を回すことによりロータリーテーブルの接線方向に押されてわずかに旋回し、ロータリーテーブル10の旋回角度位置を正確に調整できる。

【0016】

第1スイベル機構11および第2スイベル機構12は、それぞれ垂直方向に旋回可能な旋回ステージ11a、12aと、この旋回ステージを旋回可能に支持する支持台11b、12bと、旋回ステージを支持台側に固定するクランプ11c、12cと、旋回ステージの旋回位置を調整するための図示されていないハンドルを備える。

【0017】

第1スイベル機構11および第2スイベル機構12の支持台11b、12bは、 θ ステージ機構9のロータリーテーブル10の上に取り付け固定されている。第1スイベル機構11および第2スイベル機構12の旋回ステージ11a、12aは、 θ ステージ機構9のロータリーテーブル10の旋回中心軸線（垂線）とは直交する旋回中心軸線（水平線）の回りに旋回可能となっている。第1スイベル機構11および第2スイベル機構12の旋回ステージ11a、12aを旋回させるとそれぞれの旋回ステージが上下方向に旋回するので

、電磁チャックに固定されている金型部材 w の傾斜角度を調製できる。すなわち、図 1 において、 V 軸方向に平行にワーク w のねじ材の長手方向軸線 104 が存在するようにワークが置かれると、第 1 スイベル機構はねじ山のテーパ角度を調整し、第 2 スイベル機構はねじ材の長手方向軸線 104 に対し垂直面の研削されるワーク角度を調整する。

【0018】

具体的には、ねじ山のテーパ角度が 45 度のとき、第 1 スイベル機構は 0 度を中心に $+22.5$ 度と -22.5 度の間の 45 度を往復旋回する。すなわち、0 度から 22.5 度旋回した後、逆方向に旋回を始め、0 度を経て -22.5 度まで旋回し、そこから再び、 $+22.5$ 度まで逆方向に旋回し、以下、この旋回揺動を繰り返す。研削終了点では、0 度まで戻し、ついで砥石車を上昇させる。

10

第 2 スイベル機構は、研削される金型部材 8 個で 1 個のねじ材のキャビティを形成するときは、第 2 スイベル機構は 0 度を中心に $+22.5$ 度と -22.5 度の間の 45 度を往復旋回する。すなわち、0 度から 22.5 度旋回した後、逆方向に旋回を始め、0 度を経て -22.5 度まで旋回し、そこから再び、 $+22.5$ 度まで逆方向に旋回し、以下、この旋回揺動を繰り返す。

金型部材 6 個で 1 個のねじ材のキャビティを形成するときは、0 度を中心に $+30$ 度と -30 度の間の 60 度を往復旋回する。すなわち、0 度から $+30$ 度旋回した後、逆方向に旋回を始め、0 度を経て -30 度まで旋回し、そこから再び、 $+30$ 度まで逆方向に旋回し、以下、この旋回揺動を繰り返す。

金型部材 4 個で 1 個のねじ材のキャビティを形成するときは、0 度を中心に $+45$ 度と -45 度の間の 90 度を往復旋回する。すなわち、0 度から $+45$ 度旋回した後、逆方向に旋回を始め、0 度を経て -45 度まで旋回し、そこから再び、 $+45$ 度まで逆方向に旋回し、以下、この旋回揺動を繰り返す。

20

研削終了点では、0 度まで戻し、ついで砥石車を上昇させる。

【0019】

基台 8、 θ ステージ機構 9 および 1 個のスイベル機構 11 を備えたスイベルは、栄精密工業株式会社、株式会社三協精機製作所などから入手できるので、このスイベルの第 1 スイベル機構 11 上に更に第 2 スイベル機構 12 と電磁チャック 13 を載せて図 1 に示すスイベル 7 を完成させる。第 1 スイベル機構 11 の旋回ステージ 11a および第 2 スイベル機構 12 の旋回ステージ 12a が直交するように載せ、第 1 スイベル機構 11 の旋回ステージ 11a および第 2 スイベル機構 12 の旋回ステージ 12a の動きが同期するよう図示されていないウヲム歯車を歯車ボックス内で噛み合わせてある。

30

【0020】

図 1 において、16 は砥石車、17 はフランジで砥石軸に固定された砥石車を締め付けている。18 は砥石軸頭で上下方向 (Y 軸方向) に昇降自在にスライド板 19 に固定されている。スライド板 22 は取り付け板 20 の表面に垂直方向に設けられた案内レール 21 上を上下方向に移動できる。ボールネジ 23 を介してサーボモータ 22 の駆動を受け、案内レール 21 上を上下方向に移動できる。

図示されていない砥石軸はモータ 24 の回転駆動力を受け、砥石車 16 を回転させる。

【0021】

40

砥石車 16 としては、ダイヤモンド砥石、CBN 砥石が、ワーク素材としてはタングステン・カーボン合金、タングステン・モリブデン合金、ステンレス鋼、ニッケル・クロム鋼が挙げられる。砥石車 16 の軸線方向厚さは、ねじ材の谷部の長さ P_w より薄い厚さ、例えば $0.2 P_w \sim 0.85 P_w$ であり、かつ、 $(P - P_w)$ に近い厚みである。砥石車 16 の直径は $30 \sim 180$ mm で充分である。

【0022】

ねじ材のねじ部の入れ子 (金型部材) を成形するには、図 1 に示す研削装置 1 を用い、先ず、電磁チャック 13 上に長尺状ワーク w を載せて固定し、スイベル 7 の θ ステージ機構 9 を利用してロータリーテーブル 10 をねじ山のピッチ角 θ 回転させる。ピッチ角 θ が $1 \sim 45$ 度のときはそのピッチ角 θ 分だけ旋回させる。ピッチ角 θ が 45 度を越え、 90 度

50

未満の場合は、 $(90 - \theta)$ 度分回転させる。図 4 で示す丸木ねじではピッチ角 θ は 78 度であるので、 12 度分ロータリーテーブル 10 を回転する。

【0023】

この研削装置 1 では、固定金型、移動金型ともねじ部用の雌ねじ溝を金型部材に一度の研削加工で完成できるものではない。よって、作業者は、先ず、ねじ山のキャビティを形成するのに幾つ (n 個) のセグメント (金型部材) を用いるか決める。例えば、断面 90 度角のセグメント 4 個、切り取り断面 60 度角のセグメント 6 個、あるいは 45 度角のセグメント 8 個の中から選択する。

【0024】

次に、作業者はねじ状溝形成金型部材ねじ山 101 の条数 m 、ピッチ幅 P 、ピッチ角度 θ 10、ねじ山の谷部の幅 P_w 、ねじの中心線からねじ山頂部までの垂直高さ H 、丸木ねじの中心線からねじ山のテーパが始まる位置 (谷部) までの垂直高さ h 、ねじ材の谷の径と外径との比がねじ部のほぼ中央部において $0.65 \sim 0.75$ をよく記憶し、砥石車の昇降距離、左右テーブル 3 の送り、第 1 スイベル機構 11 と第 2 スイベル機構のスイベル角に注意して加工操作すべきである。

【0025】

作業者は、ねじ山のテーパ角度 γ は、

$$\tan \gamma = \tan 22.5 = (P - P_w) / 2 (H_i - h_i)$$

で近似できることに留意すべきである。なお、 i は i 番目のねじ山を示し、 H_i はねじ材の軸線 104 から i 番目のねじ山の頂部までの垂直高さを、 h_i はねじ材の軸線 104 から i 番目のねじ山の谷部までの垂直高さを意味する。 20

【0026】

金型部材に雌溝 (丸木ねじの谷部の幅 P_w は 2.5 mm 、ピッチ角 78 度、テーパ角 45 度) を加工する研削砥石車 16 として、直径が 150 mm 、厚み 1.0 mm 、先端が $0.5 R$ の丸型平砥石を用い、セグメント数が 8 個の金型部材を加工する例を以って、1 金型部材セグメントに溝加工する例を次に示す。

モータ 24 を駆動することで砥石基準点位置にある砥石車 16 を回転させ、次いで、モータ 22 を稼動して砥石車を下降させ、前記ねじ山のピッチ角 θ が 78 度に対応する角度 12 度 ($90 - 78 = 12$) だけ θ ステージ機構 9 によりロータリーテーブルを回転させることにより回転されたワーク w 表面 (研削開始点) に触れさせ、そのまま砥石車を下降させつつ、ねじの中心線からねじ山のテーパが始まる位置 (谷部) までの垂直高さ h_i ま 30 でシフトプランジ研削を続行し、垂直高さ h_i の谷部に相当する溝をワークに加工する。

【0027】

ついで、第 1 スイベル機構の回転を 0 度から $+22.5$ 度へ、ついで逆方向に -22.5 度へとこの揺動回転を繰り返えすとともに、第 2 スイベル機構の回転を 0 度から $+22.5$ 度へ、ついで逆方向に -22.5 度へとこの揺動回転を繰り返えし、ねじ山に相当する深さ H_i の雌ねじ溝をワークに研削し、ついで、それぞれのスイベル機構の角度を 0 度に戻し、砥石車を上昇させてワークより遠ざける。この工程では、 i が 1 番目のねじ山の ($H_1 - h_1$) の深さの雌溝が研削される。

【0028】

ついで、サーボモータ 6 を駆動して左右テーブル 3 をねじ山のピッチ P 幅だけ右方向に移動させ、前記砥石車を下降させつつ、金型部材に接触させ、前記と同様にして $i = 2$ のねじ山の溝加工を行う。 40

【0029】

以下、同様にして $i = m$ 番目までの溝を研削したら砥石車を上昇させ、回転している砥石車をワークより遠ざける。 m 個のねじ山溝が金型部材 w に研削されたら、金型部材 w を電磁チャックより取り外す。

ねじ山溝に続いて深さ $d/2$ のフラット部 103 用溝をも金型部材に加工するときは、より幅広の別の砥石車と取り替え、ワークをピッチ幅だけ更に移動させ、角度 12 度 ($90 - 78 = 12$) だけ θ ステージ機構 9 によりロータリーテーブルを回転させた後、砥石車 50

を下降させ旋回されたワークw表面に触れさせ、そのまま砥石車を下降させつつ、 $d/2$ の長さまで下降させて溝研削を行い、ついで、砥石車を上昇させ、砥石幅よりは若干短くワークを右方向に移動させ、以下、砥石車を下降させつつ、 $d/2$ の長さまで下降させて溝研削を行い、ついで、砥石車を上昇させ、砥石幅よりは若干短くワークを右方向に移動させるシフトプランジ研削を行い、 $1/31$ より若干幅広い半円柱状溝を加工する。

【0030】

このようにして、第1の金型部材セグメントに雌ねじ溝が成形されたら、以下同様にして所望の個数 $n=8$ 個の金型部材セグメントに雌ねじ溝を、必要によりフラット部用溝を研削加工する。

【0031】

前記金型部材であるこれら分割セグメントwに雌ねじ溝加工した後、各々 n 個のセグメントを中心角が90度、60度、または45度となるよう旋盤を用いて切断加工(図3a)し、ついでこの4セグメントまたは6セグメントまたは8セグメントのねじ状溝形成金型部材をねじ材の軸線方向104に少しづつ、具体的には $(P-P_w)/n$ づつづらして面合わせしてセグメントが形成したブロックB内部に螺旋状の雌ねじ溝を有するねじ部のキャビティ、必要によりフラット部のキャビティを形成した後、このブロックをねじ材の軸線方向に対して垂直に切断し(図3b参照。図3ではセグメント数 $n=8$ 個の例を示す)、これら切断されたブロックのセグメント2個づつまたは3個づつまたは4個づつを固定金型母材(型枠)34と移動金型母材(型枠)35内にねじ頭成形金型部材36とともに挿入して固定金型31と移動金型32を調製する。

【0032】

この両金型31, 32で線材40を挟持して圧造することによりねじ材のねじ部を形成することが可能となる。

具体的には、図2に示す固定金型31、移動金型32および頭部成形金型33よりなる圧造金型30を用いて金属線材40より図4に示すねじ材100を製造するには、所望長さの金属線材40を固定金型31側に接触させ、ついで移動金型32を固定金型側に移動して型締めして金属線材40を固定金型31と移動金型32で圧造してねじ部、フラット部および頭部の一部を成形し、ついで上方より頭部成形金型33を下降させ、型締めしている固定金型31と移動金型32の頂部に圧接させ、ねじ材の頭部を完全な形へと鍛造する。

先にねじ材の頭部を圧造し、ついで、固定金型31と移動金型32で頭部が形成された線材を圧造してねじ山、フラット部を成形してもよい。

【0033】

【発明の効果】

本発明の金型部材にねじ状溝を成形する研削装置は、ねじ材圧造用成形金型のねじ山を形成する入れ子を研削加工することができ、この入れ子を挿入したねじ材圧造用成形金型を用いて、線材を圧造してねじ山を成形することができる。圧造で成形されたねじ山は、従来法の転造で成形されたねじ山より寸法精度、表面平滑度、機械強度が良好である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の金型部材にねじ状溝を成形する研削装置の斜視図である。

【図2】圧造金型の斜視図である。

【図3】金型部材セグメントより圧造金型を組み立てる工程を示す説明図である。

【図4】丸木ねじの正面図である。

【符号の簡単な説明】

1	研削装置
w	ワーク
3	左右移動テーブル
7	スイベル
10	ロータリーテーブル
11	第1スイベル機構

10

20

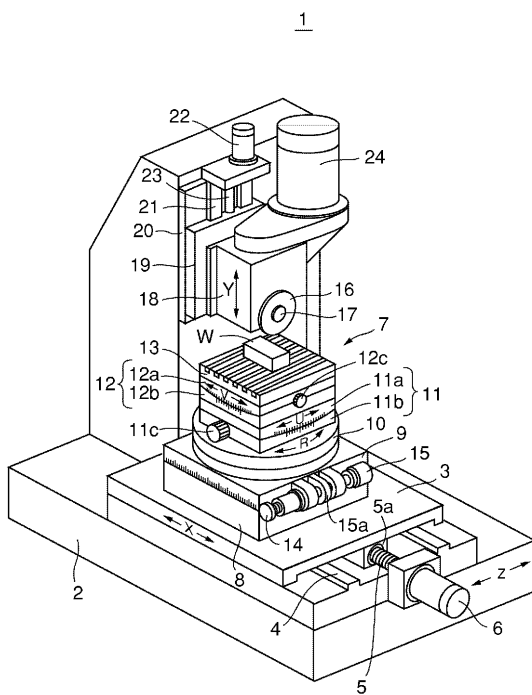
30

40

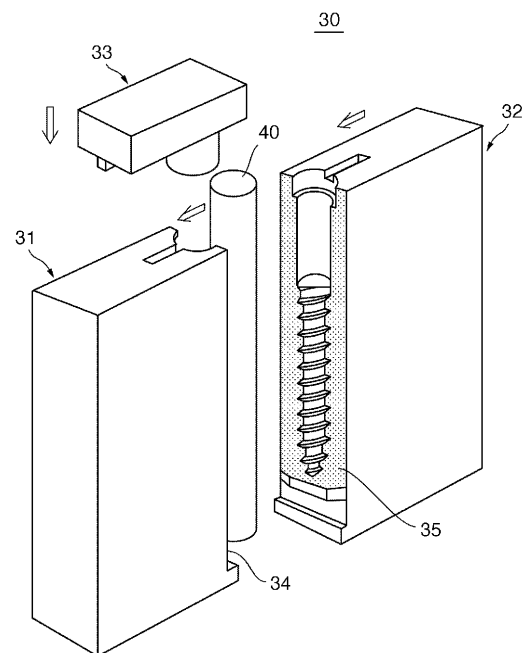
50

1 2	第 2 スイベル機構
1 3	電磁チャック
1 6	砥石車
3 0	圧造金型
3 1	固定金型
3 2	移動金型
3 3	頭部成形金型
1 0 0	ねじ材
1 0 1	ねじ山
1 0 2	頭部
1 0 3	フラット部
1 0 4	ねじ材の軸線

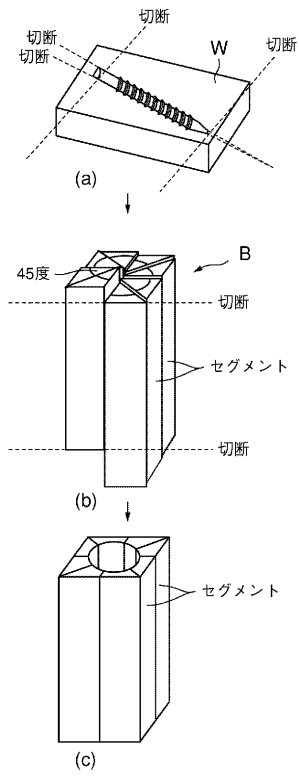
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

丸木ねじ 100

