

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4227745号  
(P4227745)

(45) 発行日 平成21年2月18日(2009.2.18)

(24) 登録日 平成20年12月5日(2008.12.5)

(51) Int. Cl. F 1  
B 2 3 D 77/04 (2006.01) B 2 3 D 77/04

請求項の数 19 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-563263 (P2001-563263)	(73) 特許権者	502316371
(86) (22) 出願日	平成13年2月17日(2001.2.17)		ディーハルト アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2003-525136 (P2003-525136A)		スイス ツェーハー・4657 ドウリケ
(43) 公表日	平成15年8月26日(2003.8.26)		ン インドゥストリーシュトラーセ 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2001/001772	(74) 代理人	100091867
(87) 国際公開番号	W02001/064378		弁理士 藤田 アキラ
(87) 国際公開日	平成13年9月7日(2001.9.7)	(72) 発明者	ビュティカー オットー
審査請求日	平成17年1月7日(2005.1.7)		スイス ツェーハー・4617 グンツゲ
(31) 優先権主張番号	100 09 728.6		ン アルメント 58
(32) 優先日	平成12年3月1日(2000.3.1)	(72) 発明者	クリストフェル ヨーン
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		スイス ツェーハー・5073 ギプフ・
			オーバーフリック ブローマットヘーエ
			15

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 案内シャンクを備えたリーマ仕上げ工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに軸方向に間隔をおいて配置された工作物の複数の穴をリーマ仕上げするためのリーマ仕上げ工具であって、機械主軸に固定可能でありかつ外側の支持要素(18)によって加工すべき工作物(12)の予め加工された穴(14)および/またはガイドブッシュ(20)内に支持可能である案内シャンク(16)と、この案内シャンクの端面側の端部に同軸に接続しかつ切刃(28)と場合によって付加的な支持要素を有するリーマヘッド(26)とを備えたリーマ仕上げ工具において、リーマヘッド(26)がセルフセンタリング式締付け機構(30)によって案内シャンク(16)に連結可能であることと、締付け機構(30)の近くに位置決めされた支持要素(18)の少なくとも一部が締付け過程の際に標準寸法よりも小さな直径から設定された標準寸法の直径に半径方向に拡張可能であることを特徴とするリーマ仕上げ工具。

【請求項 2】

セルフセンタリング式締付け機構(30)が案内シャンク(16)内に同心的に配置されかつリング状の端面(32)によって画成されたテーパ収容部(34)と、リーマヘッド(26)から後方に同軸的に突出しかつリング状の端面(36)によって画成された、テーパ収容部(34)に差込み可能なテーパピン(38)と、リーマヘッド(26)から案内シャンク(16)の同軸のめねじ(44)にねじ込み可能な締付けボルト(40)とを備え、リーマヘッド(26)と案内シャンク(16)がその端面(32, 36)の範囲に、締付けられていない状態で、所定の間隔ゲージ寸法(a)を有し、締付けられた状態

10

20

でテーパ収容部(34)とこの範囲において外側に配置された支持要素(18)を標準寸法に弾性的に拡張しながら互いに接触することを特徴とする請求項1記載のリーマ仕上げ工具。

【請求項3】

案内シャンク(16)がテーパ収容部(34)とリング状の端面(32)の間に配置された六角穴(46)を備えていることと、リーマヘッド(26)がテーパピン(38)とリング状端面(36)の間に配置された、六角穴(46)と相補的な六角ボルト部(48)を備えていることを特徴とする請求項2記載のリーマ仕上げ工具。

【請求項4】

セルフセンタリング式締付け機構(30)がリーマヘッド(26)内に同心的に配置されかつリング状の端面(36)によって画成されたテーパ収容部(34)と、案内シャンク(16)から前方に同軸的に突出しかつリング状の端面(32)によって画成された、テーパ収容部(34)に差込み可能なテーパピン(38)と、リーマヘッド(26)から案内シャンク(16)の同軸のめねじ(44)にねじ込み可能な締付けボルト(40)とを備え、リーマヘッド(26)と案内シャンク(16)がその端面(32, 36)の範囲に、締付けられていない状態で、所定の間隔ゲージ寸法(a)を有し、締付けられた状態でテーパ収容部(34)とこの範囲において外側に配置された支持要素(18)を標準寸法に弾性的に拡張しながら互いに接触することを特徴とする請求項1記載のリーマ仕上げ工具。

10

【請求項5】

リーマヘッド(26)がテーパ収容部(34)とリング状の端面(36)の間に配置された六角穴(46)を備えていることと、案内シャンク(16)がテーパピン(38)とリング状端面(32)の間に配置された、六角穴(46)と相補的な六角ボルト部(48)を備えていることを特徴とする請求項4記載のリーマ仕上げ工具。

20

【請求項6】

締付けボルト(30)がリーマヘッド(26)と案内シャンク(16)の逆向きのめねじ(42, 44)にねじ込まれた差動ねじとして形成されていることを特徴とする請求項2～5のいずれか一つに記載のリーマ仕上げ工具。

【請求項7】

間隔ゲージ寸法(a)が0.01～0.06mmであることを特徴とする請求項2～6のいずれか一つに記載のリーマ仕上げ工具。

30

【請求項8】

テーパピン(38, 38)とテーパ収容部(34, 34)の円錐角が8～16°であることを特徴とする請求項2～7のいずれか一つに記載のリーマ仕上げ工具。

【請求項9】

締付けボルトが締付け状態で $D = X + d$ の締付けトルクで締付けられ、Xが端面の当接の瞬間の締付けトルクであり、dが摩擦連結を生じるための0.4～4Nmの追加トルクであることを特徴とする請求項2～8のいずれか一つに記載のリーマ仕上げ工具。

【請求項10】

支持要素がガイド条片(18)として形成されていることを特徴とする請求項1～9のいずれか一つに記載のリーマ仕上げ工具。

40

【請求項11】

リーマヘッド(26)が周囲にわたって特に均一なピッチで分配配置された複数の切刃(28)を備え、案内シャンク(26)が同じ数のガイド条片(18)を備え、このガイド条片が周囲にわたって分配配置され、かつ軸線に平行に延びており、ガイド条片(18)が空間的に付設された切刃(28)に対してそれぞれ周方向にずらして配置されていることを特徴とする請求項10記載のリーマ仕上げ工具。

【請求項12】

リーマヘッド側の端面(36)とシャンク側の端面(32)が周方向において中断していないことを特徴とする請求項2～11のいずれか一つに記載のリーマ仕上げ工具。

50

## 【請求項 13】

請求項 2, 3, 6 ~ 12 のいずれか一つに記載のリーマ仕上げ工具のための案内シャンク (16) を製作するための方法において、特にガイド条片として形成された支持要素 (18) と端面側のテーパ収容部 (34) とを有する予め製作された案内シャンク (16) が、テーパピンとこのテーパピンをリング状に画成する端面を有する研削アーバに嵌められ、中央の締付け機構によってシャンク側の支持要素 (18) を部分的に半径方向に拡張しながら支持要素に締付けられ、続いて研削して予め定めた標準寸法の直径を生じ、そして再び研削アーバから取り外されることを特徴とする方法。

## 【請求項 14】

案内シャンクが特に 0.01 ~ 0.06mm の設定された間隔ゲージ寸法を維持しながら研削アーバのテーパピンに嵌められ、所定の締付け力でテーパピンの端面に当接するまで締付けられることを特徴とする請求項 13 記載の方法。

10

## 【請求項 15】

案内シャンク (16) が差動ねじによって所定の締付け力で研削アーバのテーパピンに締付けられることを特徴とする請求項 13 または 14 記載の方法。

## 【請求項 16】

請求項 4 ~ 12 のいずれか一つに記載のリーマ仕上げ工具のためのリーマヘッド (26) を製作するための方法において、特にガイド条片として形成された支持要素 (18) と後側のテーパ収容部 (34) とを有する予め製作されたリーマヘッド (26) が、テーパピンとこのテーパピンをリング状に画成する端面を有する研削アーバに嵌められ、中央の締付け機構によってリーマヘッド側の支持要素 (18) を部分的に半径方向に拡張しながら支持要素に締付けられ、続いて研削して予め定めた標準寸法の直径を生じ、そして再び研削アーバから取り外されることを特徴とする方法。

20

## 【請求項 17】

リーマヘッドが特に 0.01 ~ 0.06mm の設定された間隔ゲージ寸法を維持しながら研削アーバのテーパピンに嵌められ、所定の締付け力でテーパピンの端面に当接するまで締付けられることを特徴とする請求項 16 記載の方法。

## 【請求項 18】

リーマヘッドが差動ねじによって所定の締付け力で研削アーバのテーパピンに締付けられることを特徴とする請求項 13 ~ 17 のいずれか一つに記載の方法。

30

## 【請求項 19】

差動ねじが締付け過程の際に先ず最初に、端面に当接するまで締付けトルク X でねじ込まれ、そして摩擦連結するために 0.4 ~ 4 Nm の追加トルクが加えられることを特徴とする請求項 15 ~ 18 のいずれか一つに記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は、互いに軸方向に間隔をおいて配置された工作物の複数の穴をリーマ仕上げするためのリーマ仕上げ工具に関し、更に詳しくは、機械主軸に固定可能でありかつ外側の支持要素によって加工すべき工作物の予め加工された穴およびまたはガイドブッシュ内に支持可能である案内シャンクと、この案内シャンクの端面側の端部に同軸に接続しかつ切削と場合によって付加的な支持要素を有するリーマヘッドとを備えたリーマ仕上げ工具に係る。

40

## 【0002】

カム軸軸承穴とクランク軸軸承穴をリーマ仕上げする際に、要求される一直線上の並びを達成するために、長い案内シャンクを備えたリーマ仕上げ工具が必要である。この案内シャンクは予め製作した穴内で支持される。この種の公知のリーマ仕上げ工具の場合には、リーマヘッドは案内シャンクに一体に連結されている。この場合、切削の後加工が比較的面倒であるという欠点がある。切削が摩耗すると、機械の工具全体を交換しなければならない。

## 【0003】

50

これから出発して、本発明の根底をなす課題は、摩耗した場合に簡単に交換することができる、冒頭に述べた種類の案内シャンクを備えたリーマ仕上げ工具を開発することである。

#### 【0004】

この課題を解決するために、請求項1に記載した特徴を提案する。本発明の有利な実施形および発展形態は従属請求項から明らかである。

本発明による解決策は、リーマヘッドがセルフセンタリング式締付け機構によって案内シャンクに連結可能であることと、締付け機構の近くに位置決めされた支持要素の少なくとも一部が締付け過程の際に標準寸法よりも小さな直径から設定された標準寸法の直径に半径方向に拡張可能であるという思想に基づいている。これを可能にするために、本発明の第1の実施形では、セルフセンタリング式締付け機構が案内シャンク内に同心的に配置されかつリング状の端面によって画成されたテーパ収容部と、リーマヘッドから後方に同軸的に突出しかつリング状の端面によって画成された、テーパ収容部に差込み可能なテーパピンと、リーマヘッドから案内シャンクの同軸のめねじにねじ込み可能な締付けボルトとを備え、リーマヘッドと案内シャンクがその端面の範囲に、締付けられていない状態で、所定の間隔ゲージ寸法を有し、締付けられた状態でテーパ収容部とこの範囲において外側に配置された支持要素を標準寸法に弾性的に拡張しながら互いに接触することが提案される。案内シャンクとリーマヘッドの回転連動は、案内シャンクがテーパ収容部とリング状の端面の間に配置された六角穴を備え、リーマヘッドがテーパピンとリング状端面の間に配置された、六角穴と相補的な六角ボルト部を備えていることにより、大幅に改善される。

#### 【0005】

本発明の第2の実施形によれば、第1の実施形に対して運動力学的に反転して、セルフセンタリング式締付け機構がリーマヘッド内に同心的に配置されかつリング状の端面によって画成されたテーパ収容部と、案内シャンクから前方に同軸的に突出しかつリング状の端面によって画成された、テーパ収容部に差込み可能なテーパピンと、リーマヘッドから案内シャンクの同軸のめねじにねじ込み可能な締付けボルトとを備え、リーマヘッドと案内シャンクがその端面の範囲に、締付けられていない状態で、所定の間隔ゲージ寸法を有し、締付けられた状態でテーパ収容部とこの範囲において外側に配置された支持要素を標準寸法に弾性的に拡張しながら互いに接触することが提案される。案内シャンクとリーマヘッドの回転連動は、リーマヘッドがテーパ収容部とリング状の端面の間に配置された六角穴を備え、案内シャンクがテーパピンとリング状端面の間に配置された、六角穴と相補的な六角ボルト部を備えていることにより、大幅に改善される。

#### 【0006】

締付けボルトは好ましくは、リーマヘッドと案内シャンクの逆向きのめねじにねじ込まれた差動ねじとして形成されている。

試験の結果、最適な間隔ゲージ寸法が0.01~0.06mm、特に0.02~0.04mmであり、テーパピンとテーパ収容部の円錐角が8~16°であることが判った。平面接触の範囲における反りを回避するために、締付けボルトが締付け状態で $D = X + d$ の締付けトルクで締付けられ、 $X$ が端面の当接の瞬間の締付けトルクであり、 $d$ が摩擦連結を生じるための0.4~4Nmの追加トルクであることが重要である。

#### 【0007】

支持要素がガイド条片として形成されていると有利である。本発明の有利な実施形では、リーマヘッドが周囲にわたって特に均一なピッチで分配配置された複数、特に4~6個の切刃を備え、案内シャンクが同じ数のガイド条片を備え、このガイド条片が周囲にわたって分配配置され、かつ軸線に平行に延びており、ガイド条片が空間的に付設された切刃に対してそれぞれ周方向にずらして配置されている。この手段により、加工すべき穴内の高い表面品質が達成可能である。これに関して一層の改善は、リーマヘッド側の端面とシャンク側の端面が周方向において中断していないこと、すなわちこの範囲において横溝または横ピンが配置されていないことによって達成される。

## 【0008】

本発明によるリーマ仕上げ工具のための案内シャンクを製作するための有利な方法は第1の実施形に従って、支持要素またはガイド条片と端面側のテーパ収容部とを有する予め製作された案内シャンクが、テーパピンとこのテーパピンをリング状に画成する端面を有する研削アーバに嵌められ、中央の締付け機構によってシャンク側の支持要素またはガイド条片を部分的に半径方向に拡張しながら支持要素またガイド条片に締付けられ、続いて研削して予め定めた標準寸法の直径を生じ、そして再び研削アーバから取り外される。切削すべき案内シャンクは特に0.01~0.06mmの設定された間隔ゲージ寸法を維持しながら研削アーバのテーパピンに嵌められ、所定の締付け力でテーパピンの端面に当接するまで締付けられる。そのために、案内シャンクが差動ねじによって所定の締付け力で研削アーバのテーパピンに締付けられると有利である。

10

## 【0009】

上記と代替的に、本発明のリーマ仕上げ工具のリーマヘッドを製作するために、第2の実施の形態に従い、支持要素またはガイド条片と後側のテーパ収容部とを有する予め製作されたリーマヘッドが、テーパピンとこのテーパピンをリング状に画成する端面を有する研削アーバに嵌められ、中央の締付け機構によってリーマヘッド側の支持要素またはガイド条片を部分的に半径方向に拡張しながら支持要素またはガイド条片に締付けられ、続いて研削して予め定めた標準寸法の直径を生じ、そして再び研削アーバから取り外されることが提案される。その際、切削すべきリーマヘッドが特に0.01~0.06mmの設定された間隔ゲージ寸法を維持しながら研削アーバのテーパピンに嵌められ、所定の締付け力でテーパピンの端面に当接するまで締付けられると合目的である。そのために、リーマヘッドが差動ねじによって所定の締付け力で研削アーバのテーパピンに締付けられると有利である。差動ねじが締付け過程の際に $D = X + d$ の締付けトルクで締付けられ、 $X$ が端面の当接の瞬間の締付けトルクであり、 $d$ が摩擦連結を生じるための0.4~4Nmの追加トルクであると、最良の再現精度が達成される。

20

## 【0010】

次に、図に略示した実施の形態に基づいて本発明を詳しく説明する。

図1に示したリーマ仕上げ工具10は、軸方向に互いに離して円筒ヘッド12に配置され互いに一直線に並ぶカム軸軸承穴14をリーマ仕上げするためのものである。要求される一直線上の並びを達成するために、リーマ仕上げ工具10は長い案内シャンク16を備えている。この案内シャンクは、案内シャンク16の周囲に分配配置された軸線平行なガイド条片18によって、それぞれ予め形成された穴14と場合によっては機械に固定配置されたガイドブッシュ20内に支持されている。案内シャンク16は機械側の端部に、図示していない機械主軸に接続するための締付け軸22を備えている。この締付け軸は図示した実施の形態では中空軸テーパ部として形成されている。更に、一直線上の並びの誤差を補正することができる補正ホルダ24が設けられている。

30

## 【0011】

案内シャンク16はその端面側の端部に、リーマヘッド26を備えている。このリーマヘッドは周方向において互いに離隔された複数の切刃28を備えている。この切刃28はシャンク寄りのその端部に案内機能を有する。基本的には、切刃28はそのシャンク側の端部が切削ヘッドの範囲においてガイド条片に接続していてもよい。リーマヘッド26は案内シャンク16から分離された部品として形成されている。図2, 3から明らかなように、リーマヘッド26はセルフセンタリング式締付け機構によって案内シャンク16に連結可能である。締付け過程の際に、弾力的な変形をもたらす初期応力が締付け機構の範囲内に発生するので、高い精度要求のためには、締付け機構の近くに位置する支持要素の少なくとも一部が締付け過程の際に、標準寸法よりも小さな直径から設定された標準寸法の直径に半径方向に拡張可能であることが重要である。

40

## 【0012】

図2に示した実施の形態の場合、セルフセンタリング式締付け機構30は、案内シャンク16内に同心的に配置されリング状の端面32によって画成されたテーパ収容部34と

50

、リーマヘッド26を越えて後方に同軸に突出しリング状の端面36によって画成され、そしてテーパ収容部34に差込み可能なテーパピン38と、リーマヘッド26と案内シャンク16の逆向きのめねじ42, 44にねじ込まれる差動ねじとして形成された締付けねじ40とを備えている。回転運動のために、案内シャンク16はテーパ収容部34とリング状端面32の間に配置された六角穴46を備え、リーマヘッド26はテーパピン38とリング状端面36の間に配置された、六角穴46に対して相補的な六角ボルト部48を備えている。

図3に示した締付け機構は、テーパ収容部34が後側においてリーマヘッド26に設けられ、テーパピン38が端面側から突出するように案内シャンク16に設けられている点だけが図2の締付け機構と異なっている。これに対応して、六角穴46がリーマヘッドに設けられ、六角ボルト部48が案内シャンク16に設けられている。両者の場合、締付け過程の際、締付けボルト40はリーマヘッド26の端面からリーマヘッドの穴50を通過して操作される。

#### 【0013】

リーマヘッド26と案内シャンク16はその端面32, 36の範囲において、締付けられていない状態で、好ましくは0.01~0.06mmの所定の間隔ゲージ寸法aを有し一方、締付けられた状態でテーパ収容部34, 34とこの範囲において外側に配置されたガイド条片18を弾性的に拡張しながら、設定された案内寸法で互いに接触する。テーパピン38, 38とテーパ収容部34, 34の円錐角は図示した実施の形態の場合約12°である。標準寸法の直径の高い再現精度を保証するために、締付けねじ40を常に同じ締付けトルクで締付けることが特に重要であることが判った。その際、締付けトルクは両連結部品の摩擦状態と実際の間隔ゲージ寸法aに依存する。締付けによって間隔ゲージ寸法を2つの端面が当接するまで狭めるには、締付けトルクXが必要である。更に、内側弾性変形に基づく摩擦連結を行うために、追加トルクdが加えられる。従って、締付けトルクDは $X + d$ になる。その際、 $d = 0.4 \sim 4 \text{ Nm}$ であり、締付けトルクXは間隔ゲージ寸法aに依存して3~16Nmである。

#### 【0014】

常に同じ標準寸法の直径を得るために、図2の実施の形態場合に案内シャンクがテーパピンによって研削アーバに固定され、そこに固定した状態で研削されて所定の標準寸法の直径を生じる。その代わりに、図3の実施の形態の場合には、研削アーバに装着されたリーマヘッド26の対応する加工を行うことができる。再現可能な結果を得るための締付け条件はリーマヘッド26を案内シャンク16に固定する場合と同じである。

#### 【0015】

要約すると、次の通りである。本発明は、互いに軸方向に間隔をおいて配置された工作物12の複数の穴14をリーマ仕上げするためのリーマ仕上げ工具に関する。このリーマ仕上げ工具は機械主軸に固定可能であり、外側の支持要素18によって加工すべき工作物12の準備された穴14内に支持可能である案内シャンク16と、この案内シャンクの端面側の端部に接続するリーマヘッド26を備えている。摩耗した場合工具を簡単に交換することができるようにするために、本発明では、リーマヘッド26がセルフセンタリング式締付け機構30によって案内シャンク16に連結可能であることと、締付け機構30の近くに位置決めされた支持要素18の少なくとも一部が締付け過程の際に標準寸法よりも小さな直径から設定された標準寸法の直径に半径方向に拡張可能であることが提案される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 予め加工された穴内で支持可能な長い案内シャンクを有するリーマ仕上げ工具による、カム軸ゲート穴を仕上げ穿孔するための装置を示す図である。

【図2】 リーマヘッドと案内シャンクの間継手の範囲内のリーマ仕上げ工具の部分縦断面図である。

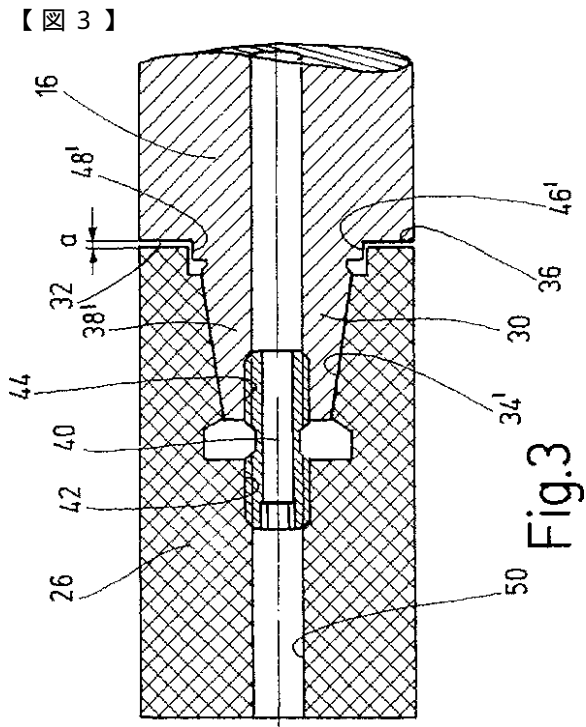
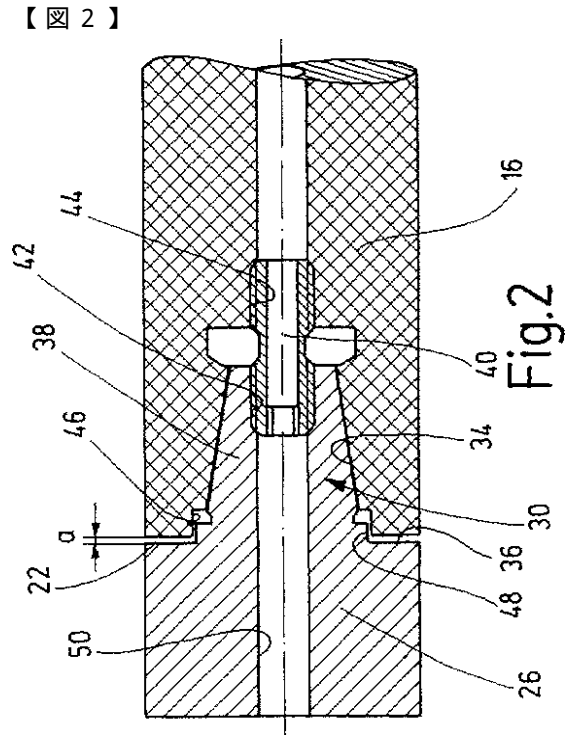
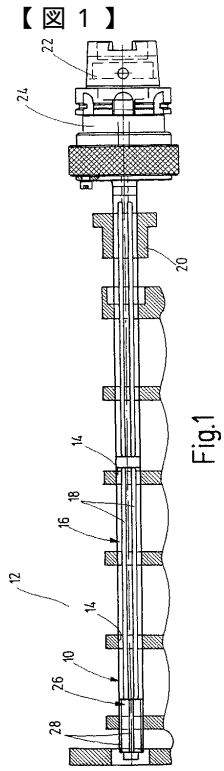
【図3】 リーマヘッドと案内シャンクの間、図2に対して変形した継手の範囲内のリーマ仕上げ工具の部分縦断面図である。

10

20

30

40



---

フロントページの続き

(72)発明者 アイゲンマン ロマーン  
スイス ツェーハー・４６６５ オフトリンゲン オーバーフェルトシュトラッセ １４

審査官 関 義彦

(56)参考文献 特開平５－９２３１６（ＪＰ，Ａ）  
特開平９－１０３９１７（ＪＰ，Ａ）  
特開２０００－７１９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)  
B23D 77