

(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2012-166339

(P2012-166339A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 B 29/034 (2006.01)	B 2 3 B 29/034	D 3 C 0 3 7
B 2 3 B 51/10 (2006.01)	B 2 3 B 51/10	B 3 C 0 4 6

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-106714 (P2012-106714)
 (22) 出願日 平成24年5月8日 (2012.5.8)
 (62) 分割の表示 特願2009-545055 (P2009-545055) の分割
 原出願日 平成19年11月21日 (2007.11.21)
 (31) 優先権主張番号 102007001245.6
 (32) 優先日 平成19年1月8日 (2007.1.8)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 102007012013.5
 (32) 優先日 平成19年3月13日 (2007.3.13)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 102007020207.7
 (32) 優先日 平成19年4月28日 (2007.4.28)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 305036160
 バイヤー, ハンスーミハエル
 ドイツ アルトランズベルク, 1 5 3 4
 5 ヴァルトシュトラッセ 27
 (74) 代理人 100101340
 弁理士 丸山 英一
 (72) 発明者 バイヤー, ハンスーミハエル
 ドイツ アルトランズベルク, 1 5 3 4
 5 ヴァルトシュトラッセ 27
 Fターム(参考) 3C037 EE04
 3C046 LL01

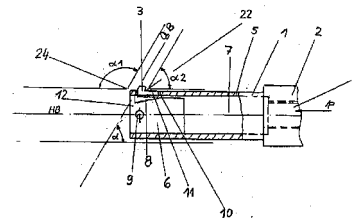
(54) 【発明の名称】 バリ取り工具

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 構成部材内の斜めに延びる側孔の縁をバリ取りするための、簡素で機能的に確実な構造的形態によって、低コストで製造可能なバリ取り工具を実現する。

【解決手段】 切削時に回転および/または並進運動し、クランプ端部2を有する工具シャフト1と、工具側軸端部に配置されたパイプ状軸部5と、パイプ状軸部5内に切刃受けとして配置された支持体6からなり、パイプ状軸部5は側面に開口部10を有し、開口部10内に切刃3のついた切刃本体11を持ち、切刃本体11は支持体6によって支持されて開口部10内で可動するよう設置され、圧力媒体が切刃3を外に押し出す構造であり、切刃本体11に設置された切刃3は、切刃本体11の長手方向の後端側の輪郭が、該切刃本体11の上面から離れるに従って次第に前記後端側に向けて傾斜する斜面により形成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主孔（HB）に対して斜めに交差する側孔（QB）の縁をバリ取りするバリ取り工具であり、

切削時に回転および/または並進運動し、

クランプ端部（2）を有する工具シャフト（1）と、工具側の軸端部に配置されたパイプ状軸部（5）と、このパイプ状軸部（5）内に切刃受けとして配置された支持体（6）からなり、

このパイプ状軸部（5）は側面に開口部（10）を有し、この開口部（10）内に切刃（3；27）のついた切刃本体（11）を持ち、

10

この切刃本体（11）は支持体（6）によって支持されて開口部（10）内で可動するよう設置され、工具シャフト（1）内の貫通孔（7）である媒体通路に通された圧力媒体が切刃（3；27）を外に押し出す構造になっており、

切刃本体（11）に設置された切刃（3；27）は、切刃本体（11）の長手方向の後端側の輪郭が、該切刃本体（11）の上面から離れるに従って次第に前記後端側に向けて傾斜する斜面により形成されていることを特徴とするバリ取り工具。

【請求項 2】

切刃（3；27）の上面プロファイルは、切刃本体（11）の長手方向と直交する方向に沿って凸状に湾曲する円弧状であることを特徴とする請求項 1 記載のバリ取り工具。

【請求項 3】

20

切刃（27）の両側面に、切刃本体（11）の長手方向に沿う溝（23）がそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のバリ取り工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータブロック、燃焼機関用の射出システム、バルブブロック、および、クランクシャフトもしくはギアシャフトといった部材内の、斜めに延びる直径 10 mm 未満の側孔の縁をバリ取りするバリ取り工具に関する。

30

【0002】

このバリ取り工具は、使用時に回転および/または並進して動き、クランプ端部及びパイプ状軸部を有する工具シャフトから成る。パイプ状軸部は、開口部内に移動可能に搭載された、切刃を有する 1 つ以上の切刃本体を把持している。該切刃本体は、工具シャフトの貫通孔内に加圧下で押し込まれる物質によって外側に動く。

【背景技術】

【0003】

DE 102 15 004 B4 によって、同様に使用可能なバリ取り工具が既に知られている。このバリ取り工具は、物質導入部を有するクランプ端部を備えた工具シャフトと、切刃受けとして配置された支持体を含む工具側の軸端部と、接続要素によって上記工具シャフトと接続されたパイプ状軸部とからなることを特徴としている。

40

【0004】

上記パイプ状軸部は、開口部内に移動可能に搭載された 1 以上の切刃本体を有している。該切刃本体は、上記支持体の表面に遊びを有して固定されずに載っており、工具シャフトの貫通孔内に加圧下で押し込まれる物質によって外側に動かされる。上記支持体の表面は、形と寸法が切刃本体の表面と常に幾何学的に異なっている。

【0005】

このバリ取り工具の設計上の構成では、特に必要とされる接続要素のために製造コストが高くなる。このため、アセンブリライン内のようなオートメーション化された方法プロ

50

セスでは、経済的なバリ取り処理は存在しない。

【0006】

しかしながら、このバリ取り工具は動作が容易であり、求められる品質で技術的に確実なバリ取りが可能である。これは、バリ取り工具を孔内に挿入する際に、孔壁に切刃による目に見える跡が付かないことを意味している。

【0007】

加工品の孔同士が交差する縁は、例えば、工作機械の制御時に圧力Pを0.3MPaにプログラムし、バリ取り工具を孔に導入することによってバリ取りが可能である。これによって、工具シャフトの外側に配置された切刃は内部に動き、開口部の部分的範囲が開通し、バリ取り工具の貫通孔内に押し込まれた液体状または気体状の物質が流出する。切刃が側孔内に入ると、この切刃は、支持体と切刃本体との間に存在する面積の差異によって生じる圧力によって外側に動く。その時、バリ取りに利用可能な所定の力がかかる。

【0008】

バリ取り工具の切断力は、工作機械を制御して圧力を変動させることによって、可変に設定可能であり、バリ取りされる様々な材料に適合可能である。切刃本体に配置された切刃は、1mm未満の切刃高さを有し、0.5mm未満の切刃幅を有している。切刃の側面には、5度から45度の肩部角を備える段部が配置されている。このため、切刃を、特に、より小さな直径を有する側孔のバリ取りに用いることが可能である。

【0009】

切刃本体が、切刃を有する切刃中心部と放射状の側面切刃境界部とを持つ場合、正確な切刃のガイドが与えられる。この切刃は、積極的に切断を行う部分の領域が60度の面取り斜面を有し、その表面がx軸及びy軸に対して常に平行に配置され、0度の逃げ角を有していることを更なる特徴としている。これは、バリ取り工具がバリ取りをした後に反時計回りに取り出される際、状況によって生じる二次バリが排除されるという利点を有している。

【0010】

明らかであるのは、バリ取りを行っている間に、切刃の積極的に切断を行う部分の領域およびバリの基本プロファイルに、一定の導入角が存在しないということである。これは、1つの円に1つ以上の接線が接している時に認識可能である。接線と円との間の角度は、切刃の積極的に切断を行う部分の領域が平行、楕円状、または、双曲線状に延びていたとしても、常に変動する。このため、既にバリ取りしたバリプロファイルの特定の領域において、段が生じたり、不均一な摩耗が生じたりといった不満足な結果が生じる。さらに切刃には突発的な負荷が加えられる。

【0011】

このバリ取り工具の他の欠点は、切刃の側面に配置された段部において、より小さな直径を有する斜めに延びる側孔のバリ取りが妨げられるという点である。

【0012】

斜めに延びる90度未満の交差角を有する側孔について実験を行った結果、このツールはここでも、材料固有値に応じて、75度までの交差角を有する側孔の縁のバリ取りに、ある程度は用いることが可能であることが分かった。特に自動車工業の部材には、極めて硬い材料が優先的に用いられている。

【0013】

しかしながら、DE 102 15 004 B4によって知られたバリ取り工具は、その切刃の形状のために、良質な基準に従ってバリを除去することは不可能である。

【0014】

周知のように、このバリは、手動で手間をかけて除去されていることが多い。孔および側孔の孔エッジをバリ取りする機械的に動作する工具も知られている。この機械的に動作する工具は、交差角に応じて、270度から320度の範囲の中空状態の楕円をバリ取りする。40度から90度の残りの範囲は、バリ取りされない。これは、90度未満のエッジ角を有する範囲である。これは、エッジ角が小さい範囲では切刃と該楕円のエッジ角と

10

20

30

40

50

の間の導入角が大きいという理由からである。この工具を孔の中に挿入する際にバリが押し込まれるか、または、バリ取りする際に新たなバリが二次バリの形で形成される。

【0015】

さらに、DE 10 2004 054 989 A1によって、直径が小さい孔をバリ取りするためのバリ取り工具が知られている。このバリ取り工具では、基体内に、該基体の縦軸に対して横方向に少なくとも1つの凹部が配置されており、該凹部の縦方向には、少なくとも1つの刃がバネ仕掛けでスライド可能に配置されている。

【0016】

この基体の側孔には、圧力バネが配置されている。該圧力バネは、該基体の制御ボルトの一端に接し、他端は刃内に配置された制御凹部に噛み合っている。該制御凹部が、この刃にスライド方向に保持力を割り当てている。

10

【0017】

ここで特徴的なことは、孔の直径が20mm未満の孔をバリ取りするために、基体は、正面でより小さな直径のガイドスリーブ内へ移行することである。このガイドスリーブには側孔が配置されており、該側孔は、スライド可能に搭載されたボルトの先端部を導入するための滑り軸受けとして形成されている。ここでは、基体およびガイドスリーブは、ネジ接続によって互いに接続されることが可能である。異なる直径を有する交換可能なガイドスリーブを配置することによって、バリ取り工具の製造コストを低減している。従って、例えば直径2mmのガイドスリーブを実現することも可能であろう。

【0018】

ここではガイドスリーブの長さは約23mmである。このように小型化されたガイドスリーブの構成は、技術的に機能的に確実に実施されるが非常に手間がかかる。これに加えて、バネ仕掛けでスライド可能に配置された刃は、バリ取り時に孔壁に跡を残す。

20

【0019】

DE 37 27 103 C2に紹介されたバリ取り工具、および、これに関連するバイトホルダーは、例えばバルブピストン、バルブ用ソケット、噴出口、および、同様のものといった回転部材における、斜めに延びる側孔のバリ取りまたは面取りのためのものである。

【0020】

特徴的なことは、このバリ取り工具を備えたツールボディが、側孔軸に対して横方向に突き出し動作を行うことのみが可能な工作機械心棒によって駆動されているという点である。心棒軸に対して同軸に配置された固定軸は、ツール側の端部にほぼ楕円状の断面を有する制御カムを備えている。

30

【0021】

ツールボディをクランプするために、この心棒はその他にバイトホルダーを有している。該バイトホルダーは、該心棒にクランプするためのクランプ領域とツールを把持するツール固定領域とから構成されている。上記ツール固定領域は、上記クランプ領域に相対的に、バネ装置の動作に対して、刃先からツール縦軸の方向に、該ツール縦軸に対して横方向に動作可能である。これに加えて、上記ツール固定領域には、棒状に形成された検出器が固定されている。該検出器は、バネ装置の動作下では制御カムの範囲に接している。これによって、一方ではバネ(リーフスプリング)を突き出させ、他方ではこのツールを加工品の側孔内にわずかに挿入させる。このバリ取り工具自体は、ヘリカル線状に上記クランプ領域に延びる曲面を有している。該曲面はツールの一平面で終結している。該曲面の上端部が平面を貫通している場所で、バリ取り工具は刃先を形成している。この曲面は、各切断時に、ツールの縦軸およびツールの直径を有する平面において、刃先に対応する同一の弓状線を確実に生じさせている。

40

【0022】

従って、刃先の背後では逃げ角が生じ、上記曲面はヘリカル線状に伸び、切断によって、ツール縦軸に垂直に刃先の各点で螺旋の一部が形成される。該螺旋のラジアル距離は、ツール縦軸から(刃先から始まって)ツールの回転方向に対して低減される。導入斜面、

50

つまり導入円錐の領域、および、円柱面の領域では、ツールボディは0度の逃げ角を有している。

【0023】

従って、バリ取り工具を加工品孔内に導入する場合には、ツールは、回転するけれども孔壁だけを擦ることになる。ここに提案されたバリ取り工具は、斜めに延びる側孔をバリ取りするために使用可能である。

【0024】

しかしながら、この使用のためには、対応する切断形状を考慮する必要がある。該切断形状が、後に利用可能な溝になる。DE 37 27 103 C2によって知られたバリ取り工具およびこれに関連するバイトホルダーの欠点は、ツールの刃先が楕円の一部分内に形成されており、このため不変の導入角が存在しない点である。

10

【0025】

製造コストの高い、パネ装置および検出器の、楕円状の断面を有する制御カム形の部材によって、ツール回転軸からの刃先のラジアル距離が制御され、構造的に手間のかかるツールボディおよび刃先の構成によってはじめて、互いに貫通し合う2つの円柱状の面によって形成される側孔の貫通エッジ/縁のバリ取りが行われる。

【0026】

さらに刃先の後方の逃げ角は、側孔のバリ取りの際に形成される二次バリがこのバリ取り工具では除去することが出来ないという欠点を有している。このバリ取り工具は、直径の大きな側孔の縁をバリ取りするためだけに使用可能である。構造的形態により、このバリ取り工具を小型化することは、不可能であるか、または、著しく手間をかけることによってのみ実現可能である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0027】

【特許文献1】DE 102 15 004 B4

【特許文献2】DE 10 2004 054 989 A1

【特許文献3】DE 37 27 103 C2

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0028】

従って、本発明の目的は、モータブロック、燃焼機関用の噴射システム、バルブブロック、並びに、カムシャフトおよびトランスミッションシャフトといった構成部材内の斜めに延びる直径10mm未満の側孔の縁をバリ取りするための、より簡素で機能的に確実な構造的形態によって、より低コストで製造可能なバリ取り工具を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0029】

本発明の目的は、以下の構成によって達成される。

【0030】

(請求項1)

40

主孔(HB)に対して斜めに交差する側孔(QB)の縁をバリ取りするバリ取り工具であり、

切削時に回転および/または並進運動し、

クランプ端部(2)を有する工具シャフト(1)と、工具側の軸端部に配置されたパイプ状軸部(5)と、このパイプ状軸部(5)内に切刃受けとして配置された支持体(6)からなり、

このパイプ状軸部(5)は側面に開口部(10)を有し、この開口部(10)内に切刃(3;27)のついた切刃本体(11)を持ち、

この切刃本体(11)は支持体(6)によって支持されて開口部(10)内で可動するよう設置され、工具シャフト(1)内の貫通孔(7)である媒体通路に通された圧力媒体

50

が切刃(3; 27)を外に押し出す構造になっており、

切刃本体(11)に設置された切刃(3; 27)は、切刃本体(11)の長手方向の後端側の輪郭が、該切刃本体(11)の上面から離れるに従って次第に前記後端側に向けて傾斜する斜面により形成されていることを特徴とするバリ取り工具。

【0031】

(請求項2)

切刃(3; 27)の上面プロファイルは、切刃本体(11)の長手方向と直交する方向に沿って凸状に湾曲する円弧状であることを特徴とする請求項1記載のバリ取り工具。

【0032】

(請求項3)

切刃(27)の両側面に、切刃本体(11)の長手方向に沿う溝(23)がそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項1又は2記載のバリ取り工具。

【発明の効果】

【0033】

本バリ取り工具は、極めて硬い材料からなると共にバリ取り不可能な楕円領域における材料固有値に無関係な構成部材の側孔の縁におけるバリを、良質な基準に従って、切刃の幾何学的配列の変動によってバリ取りする。

【0034】

また、本バリ取り工具は、切刃本体上の切刃の積極的に切断を行う部分の領域が、バリ取り中に、バリ基本プロファイルにおいて一定の圧力角を常に有することで、切刃に突発的な負荷を与えることなくバリ取りする。

【0035】

この目的を実現するために、冒頭のバリ取り工具は、独立請求項1の特徴によってさらに発展される。従属請求項の特徴は、同様に、本発明に係るバリ取り工具の有効な発展形態および改善形態を提示するものである。1つの部材から構成されるバリ取り工具は、押し込み可能な支持体として機能する切刃受けと数個の部材とによって、低コストで機能的に信頼性を有して製造することが有効である。その上、様々な形態において切刃の幾何学的配列を変えることにより、構成部材内の直角および斜めに延びる側孔のバリが、高速なバリ取りによって短時間で完全に除去されるという利点を有している。側孔の縁をバリ取りするために、バリ取り工具は、主孔内だけでなく側孔にも挿入可能である。これによって、このバリ取り工具をアセンブリライン内において用いるための工業技術的条件が与えられる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明に係る、切刃を有するバリ取り工具を側面から示す断面図

【図2】バルブブロックにおいて、 ~ 60 度の交差角を有する孔が交差した縁をバリ取りする、本発明に係るバリ取り工具を側面から示す断面図

【図3】2つの側孔の縁をバリ取りするバリ取り工具を側面から示す断面図

【図4】後方に動く切刃を示す図

【図5】前方および後方に動く切刃を示す図

【図6】切刃のさらなる実施形態を示す側面図

【図7】図6の切刃の実施形態を正面から見た図

【図8】図6の切断線B-Bで切断した切刃の実施形態を示す図

【図9】曲面F2の他の実施形態を示す図

【発明を実施するための形態】

【0037】

本発明を、実施形態によってさらに詳細に説明する。

【0038】

図1は、本発明に係る、切刃を備えるバリ取り工具の好ましい一実施形態を側面から示す断面図である。この図では、工具シャフト1が、物質導入部4を備えるクランプ端部2

10

20

30

40

50

と、パイプ状軸部 5 として先に延びる軸端部とから構成されていることが示されている。パイプ状軸部 5 は、正面端部に、事前バリ取り体 1 3 を有している。また、パイプ状軸部 5 は、開口部 1 0 内に移動可能に搭載された、切刃 3 を備える切刃本体 1 1 を把持している。切刃本体 1 1 用の支持体として、閉塞部 1 2 を備える切刃受け 6 は、動圧低減量 a が設定されるまで、パイプ状軸部 5 内に押し込まれる。この動圧低減量 a は 1 mm までを有することが可能である。これによって、バリ取り工具の内部の圧力と外部の圧力との関係は、一定に保持される。その後、位置を安定させるために、切刃受け 6 はピン 9 で固定される。切刃本体 1 1 は、切刃受け 6 の表面に遊び 8 を伴って固定されずに載っている。貫通孔 7 および物質導入部 4 は、貫通孔 7 内に加圧下で押し込まれた物質が、切刃 3 を備える切刃本体 1 1 を外側に動かすことによって、バリ取り工具の機能性を保証している。バリ取り工具の取り付けは容易に行うことが可能である。切刃 3 を備える切刃本体 1 1 は、先端から、パイプ状軸部 5 の開口部 1 0 内にはめ込まれる。その後、閉塞部 1 2 を備える切刃受け 6 が、動圧低減量 a に達するまでパイプ状軸部 5 内に押し込まれる。そして最終的に、切刃受け 6 は、ピン 9 によって位置を安定された状態で固定される。

10

20

30

40

50

【0039】

燃焼機関用吸引ノズルのノズル中空体内にある側孔の縁のバリ取りをするために、バリ取り工具は、例えば、時計回りに、加圧を行わずに、上記ノズル中空体の主孔内に側孔まで挿入される。これによって、上記主孔の孔壁の破損は回避される。ノズル中空体の主孔の直径は 3.6 mm であり、該ノズル中空体内にある側孔の直径は 1 mm である。これら孔は、90 度のエッジ角で、つまり互いに直角に配置されている。吸引ノズルは、HRC > 50 の硬度を有している。側孔の縁に均一のバリ体を生成するために、最初に、事前バリ取り体 1 3 がより大きなバリを除去する。これは、バリの变形または折れ曲がり回避されるという利点を有している。その後、液体状の物質、例えば、0.6 MPa の圧力 P を有する掘削エマルジョンが貫通孔 7 内に押し込まれ、切刃 3 を備える切刃本体 1 1 が外側に孔壁まで動く。切刃 3 はわずかな圧力しか有しておらず、バリを取るために利用可能な力は最小である。しかしながら、切刃 3 が側孔内に挿入される際には、切刃 3 は 0.7 mm まで飛び出している。圧力およびバリ取りに利用可能な力は大きい。切刃 3 は、楕円形状のバリの基本プロファイルに作用して、側孔の向かい合った部分的範囲のバリを除去する。最終的に、バリ取り工具は、反時計回りに引き出され、側孔の別の部分的範囲をバリ取りする。

【0040】

直径が 5 mm よりも大きい主孔、および、直径が 5 mm 未満の側孔を有する吸引ノズルおよび噴射ノズルにおいて、バリ取り工具の好ましい一実施形態は、有効工具長さ LW と有効工具直径 DW との比率 (LW/DW) が、2 よりも大きいことである。

【0041】

図 2 は、バルブブロックにおいて、60 度の交差角 θ で交差する孔 $H B$; $Q B$ の縁をバリ取りするための本発明に係るバリ取り工具を側面から示す断面図である。エッジ角 α も 60 度であり、エッジ角 β は 120 度である。エッジ角 α 、 β は、縁 2 4 の全円周で一定というわけでない。バリ取り工具は工具シャフト 1 から成る。工具シャフト 1 は、物質導入部 4 を備えるクランプ端部 2 と、パイプ状軸部 5 として先に延びる軸端部とを有している。パイプ状軸部 5 内に押し込み可能な、閉塞部 1 2 を備える切刃受け 6 は、切刃本体 1 1 を遊び 8 で支えている。閉塞部 1 2 を備える切刃受け 6 は、パイプ状軸部 5 に、ピン 9 によって位置が安定されている。物質導入部 4 を備える貫通孔 7 は、該貫通孔 7 内に加圧下で押し込まれた液体状の物質、例えば切削油が、開口部 1 0 内において切刃 3 を後方に向けて動かすことによって外向きに移動可能に搭載された切刃本体 1 1 の移動を確実にしている。

【0042】

バリを取るために、バリ取り工具は、切刃 3 と共に、加圧を行うことなく主孔 $H B$ を通ってバリ 2 2 の後方の縁 2 4 まで並進して動く。その後、バリ取り工具は、切断力を生成するために、0.015 MPa の圧力 P で 8 秒間の加圧が与えられ、同時に速度 6 m/m

inで、並進、または、時計回りもしくは反時計回りの回転移動で逆方向に動く。これによって、縁24のバリ22は、破壊されるか、または、分離される。例えば42CrMo4のような高強度材料から成る自動車工業の構成部材内の、斜めに延びる側孔の縁のバリ取りにおいて、バリ22は、バリ取り工具が後方に移動する際に変形される。主孔HB内にバリ取り工具を再度挿入することによって、または、第2のバリ取り工具を挿入することによって、該バリは、短時間で、良質な基準に従って除去される。構成部材の処理技術によっては、同様に、このツールを側孔QB内に挿入することによって、該バリを縁から除去することも可能である。

【0043】

図3は、2つの側孔QB1；QB2の縁をバリ取りするバリ取り工具を側面から示す断面図である。工具側の軸端部は、周知のように、切刃受けとして配置された支持体6を有し、ピン9によってパイプ状軸部5と共に工具シャフト1に接続されていることが分かる。パイプ状軸部5には、開口部10内に移動可能に支持され、前方及び後方に動く切刃27を有する切刃本体11が配置されている。必要な切断力は、物質導入部4によって、および、縦軸25の中央に配置された貫通孔7によって確保される。すなわち、液体状もしくは気体状の物質、または、気体と液体との混合物から成る物質が、貫通孔7内に加圧下で押し込まれ、切刃27が外側に移動することによって、必要な切断力が確保される。パイプ状軸部5には、移動可能に搭載された切刃本体11が備えられる少なくとも2つの開口部10が配置されていてもよい。該各開口部10は、後方に動く切刃3と前方および後方に動く切刃27とを有するか、または、少なくとも2つの後方に動く切刃3、もしくは、少なくとも2つの前方および後方に動く切刃27を有する。例えばクランクシャフト内のような2つの側孔QB1およびQB2の縁のバリ22；22aは、切刃27を備えるバリ取り工具が、早送り装置vE内で、主孔HBを通して縁24の後方に無加圧で並進して動き、その後、0.02MPaの圧力が、4秒間、バリ取り工具に与えられ、そして、同時に、速度vEで（回転を伴って、又は伴わずに）更に移動することによって除去される。これによって、側孔QB1のバリ22aは変形する。その後、側孔をバリ取りするための加圧されないバリ取り工具が、位置決めのため側孔QB2において180度回転され、側孔QB1に従って方法ステップが実行される。これは、ここでは切刃27がバリ22に直接接しており、再び0.02MPaの圧力がバリ取り工具に与えられ、同時に、回転を伴って又は伴わずに、バリ22に向けて後方に動くことを意味している。これによって、側孔QB2のバリ22も変形する。バリ22；22aを除去するために、主孔HB内で、再びバリ取り工具を押し込みおよび取り出すか、または、別の工具を用いる必要がある。

【0044】

図4は、後方に動く切刃を示す側面図および正面図、並びに、切断線B-Bで切断した図、および、視点Xから見た、放射状の側面切刃境界部14の基本プロファイルを示す図である。切刃3の輪郭は、工具端における切刃本体11の導入角によって形成される斜面であり、また、工具端における切刃本体11の端部の輪郭は、作動刃先15を有するチップスペース角によって形成される斜面であることが示されている。作動刃先15は、チップスペース18と、チップガイド角によって規定されるチップブレーカ20とを備えており、アンダーカット角が刃先19の形を規定している。これによって、切刃3は後方に動く。後方に動く切刃3は、導入角が5度から15度であり、チップスペース角が+20度から-20度であり、チップ角が0度よりも大きく、アンダーカット角が5度から30度であることをさらに特徴としている。切刃上面プロファイル16は円弧状であることが有効であり、切刃下面プロファイル17は直線であることが好ましい。切刃側面プロファイルは、側面逃げ角によって規定された斜面21である。側面逃げ角は、+10度から-10度である。

【0045】

図5は、前方および後方に動く切刃を示す側面図および正面図と、切断線B-Bで切断した図および切断線C-Cで切断した放射状の側面切刃境界部14の基本プロファイルとを示す図である。工具端における切刃本体11の端部に配置された後方に動く図4に従う

10

20

30

40

50

切刃 3 が、ここでもまた、工具端における切刃本体 1 1 の端部に配置されていることが示されている。これによって、この切刃は、前方及び後方に動く切刃 2 7 として用いることが可能である。放射状の側面切刃境界部 1 4 の基本プロファイルに配置された溝 2 3 は、バリを变形させた後、バリ取り方法において楕円の残りの部分をバリ取りすることを可能にする。これは、バリ取り工具を主孔内または側孔内に再び挿入することを省略することが可能であるという利点を有している。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、切刃のさらなる実施形態を示す側面図である。切刃本体 1 1 における切刃 3 の輪郭は、切刃本体 1 1 で終わる直線 s を含む曲面 $F 2$ 、切刃本体 1 1 に対して間隔 c で平行に延びる平面 $F 3$ 、及び、切刃本体 1 1 で終わる領域 r を含む曲面 $F 1$ であることがわかる。実際上は、曲面 $F 2$; $F 1$ の形態を対数螺旋とすることによって、コスト効率よく実現可能であることが実験により明らかになった。曲面 $F 2$; $F 1$ を同一形状にすることによって、さらに製造コストを低減することが可能である。平面 $F 3$ の長さは、切刃高さ c 、および、間隔 m ; n によって決定される。構成点 $P 1$; $P 2$ は、切刃 3 の中心 M から決定される。縁をバリ取りする側孔の直径が小さいほど、平面 $F 3$ の長さは短くなり、該長さは 0 に近接することも可能である。

10

【 0 0 4 7 】

図 7 は、図 6 の切刃を正面から見た実施形態を示す図である。ここでは、切刃本体 1 1 の切刃 $F 2$ の側面に配置された境界 2 6 が、鏡像状の曲面 $F 2$ として実施されていることが分かる。従って、この切刃の形態によって、斜めに延びる側孔の縁のバリ取りが可能になる。また、段部を側面境界部の形に変化させた構造によって、応力の受容をより確実に行う。これによって、切刃に突発的に負荷がかかることを排除するか、または、大幅に低減することが可能である。

20

【 0 0 4 8 】

図 8 は、図 6 の切断線 $B - B$ で切断した切刃の形態を示す図である。この切刃の実施形態は、側面境界部を有していない。逃げ角は 0 度である。切刃本体 1 1 の幅 b は、1 mm 以下、好ましくは 0 . 5 mm 以下であり、切刃 3 の幅 $b 1$ は、0 . 5 mm 以下、好ましくは 0 . 3 mm 以下である。側面境界部を有していない切刃 3 によって、直径が 1 . 5 mm 未満の側孔の縁をバリ取りすることが可能である。

30

【 0 0 4 9 】

図 9 は、曲面 $F 2$ の他の実施形態を示す図である。切刃本体 1 1 における切刃 3 の曲面 $F 2$ は、2 つの曲面 $F 4$; $F 5$ から構成され、これら各曲面は異なる接線角を有していることが分かる。これによって、直径が 1 mm 未満の側孔の縁をバリ取りすることが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

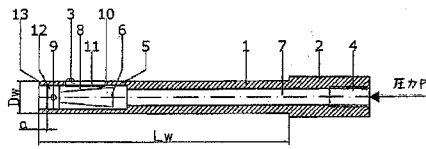
- 1 工具シャフト
- 2 クランプ端部
- 3 切刃
- 4 物質導入部
- 5 パイプ状軸部
- 6 切刃受けまたは支持体
- 7 貫通孔
- 8 遊び
- 9 接続要素 (ピン)
- 10 開口部
- 11 切刃本体
- 12 閉塞部
- 13 事前バリ取り体
- 14 側面切刃境界部

40

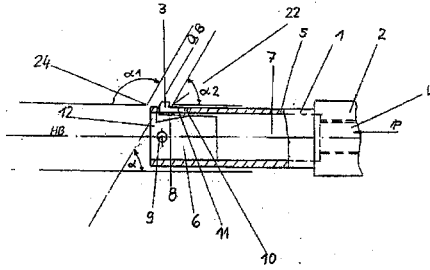
50

1 5	作動刃先	
1 6	切刃上面プロファイル	
1 7	切刃下面プロファイル	
1 8	チップスペース	
1 9	刃先	
2 0	チップブレーカ	
2 1	斜面	
2 2	バリ	
2 2 a	バリ	
2 3	溝	10
2 4	縁	
2 5	縦軸	
2 6	側面の境界	
2 7	切刃	
F 1	切刃 3 の曲面	
F 2	切刃 3 の曲面	
F 3	切刃 3 の平面	
F 4	環状曲面	
F 5	環状曲面	
M	切刃 3 の中心	20
P 1	F 1 の構成点	
P 2	F 2 の構成点	
H B	主孔	
Q B	側孔	
Q B 1	側孔	
Q B 2	側孔	
L W	有効工具長さ	
D W	有効工具直径	
v E	早送り装置、並進の速度	
a	動圧低減量	30
b	切刃本体 1 1 の幅	
b 1	切刃 3 の幅	
c	切刃 3 の高さ	
m	間隔	
n	間隔	
r	円弧状領域	
s	直線	
	交差角 H B / Q B	
1	エッジ角 H B	
2	エッジ角 Q B	40
	チップ角	
	チップスペース角	
	導入角	
	アンダーカット角	
	側面逃げ角	

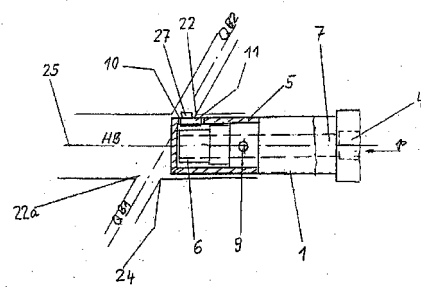
【 図 1 】



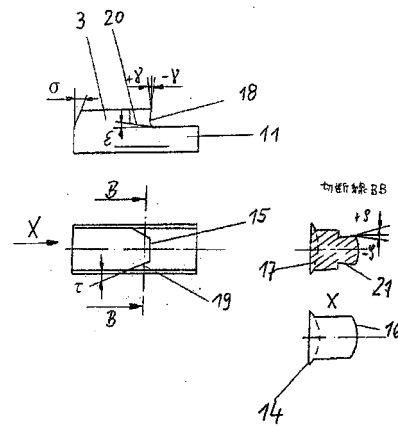
【 図 2 】



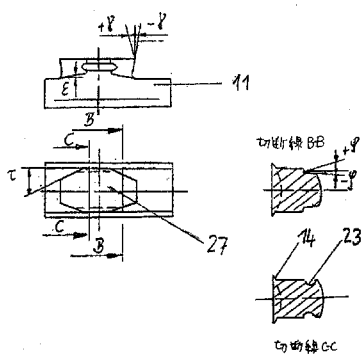
【 図 3 】



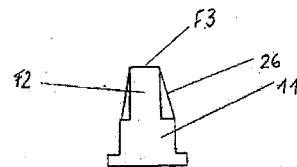
【 図 4 】



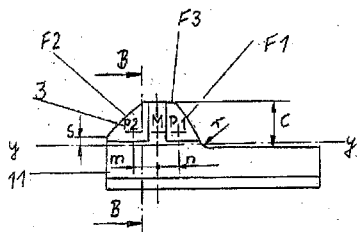
【 図 5 】



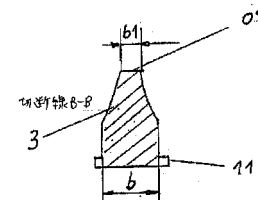
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】

