

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7568939号  
(P7568939)

(45)発行日 令和6年10月17日(2024.10.17)

(24)登録日 令和6年10月8日(2024.10.8)

(51)国際特許分類	F I
B 2 3 C 5/00 (2006.01)	B 2 3 C 5/00 A
B 2 3 C 5/10 (2006.01)	B 2 3 C 5/10 D
B 2 3 B 51/00 (2006.01)	B 2 3 B 51/00 T

請求項の数 10 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-539192(P2021-539192)	(73)特許権者	000233066 株式会社MOLDINO 東京都墨田区両国四丁目3番11号
(86)(22)出願日	令和2年7月27日(2020.7.27)	(74)代理人	100149548 弁理士 松沼 泰史
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/028681	(74)代理人	100175802 弁理士 寺本 光生
(87)国際公開番号	WO2021/029209	(74)代理人	100142424 弁理士 細川 文広
(87)国際公開日	令和3年2月18日(2021.2.18)	(74)代理人	100140774 弁理士 大浪 一徳
審査請求日	令和5年4月20日(2023.4.20)	(72)発明者	稲垣 史彦 千葉県成田市新泉13番地の2 株式会 社MOLDINO 成田工場内
(31)優先権主張番号	特願2019-147893(P2019-147893)	(72)発明者	田中 総
(32)優先日	令和1年8月9日(2019.8.9)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヘッド交換式切削工具、切削ヘッド、および工具本体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸線回りに工具回転方向に回転させられる軸状の工具本体の先端部に、切刃を備えた切削ヘッドが着脱可能に取り付けられたヘッド交換式切削工具であって、

上記工具本体と上記切削ヘッドとは、上記工具本体の先端面の本体側当接面が上記切削ヘッドの後端面のヘッド側当接面に当接して密着することによって取り付けられていて、

上記切削ヘッドの後端面と上記工具本体の先端面とは、凹部と、上記凹部内に挿入可能な凸部とが形成されていて、

上記凹部と上記凸部とは、上記軸線に対する径方向外周側に向かうに従い周方向に幅広となるように形成されており、

上記切削ヘッドには、上記ヘッド側当接面に開口する貫通孔が上記軸線に沿って形成され、

上記工具本体には上記軸線に沿ってネジ孔が形成され、

上記切削ヘッドは、頭部を備えて上記貫通孔に挿通されるクランプネジが上記ネジ孔にねじ込まれることによって上記工具本体に着脱可能に取り付けられており、

上記凹部と上記凸部とは、上記貫通孔の開口部と上記ネジ孔の開口部とから上記軸線に対する径方向外周側に間隔をあけて形成されていることを特徴とするヘッド交換式切削工具。

【請求項2】

上記切削ヘッドの後端面に上記凹部が形成され、上記工具本体の先端面には上記凸部が

形成されており、

上記凸部の上記工具回転方向を向く壁面と、上記凹部の上記工具回転方向とは反対側を向く壁面とは、上記軸線に対する半径方向に沿って延びていることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッド交換式切削工具。

【請求項 3】

上記切削ヘッドの後端面に上記凹部が形成され、上記工具本体の先端面には上記凸部が形成されており、

上記凹部と上記凸部とは、上記工具本体と上記切削ヘッドの後端側に向かうに従って周方向に幅広となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のヘッド交換式切削工具。

10

【請求項 4】

上記切削ヘッドの後端面に上記凸部が形成され、上記工具本体の先端面には上記凹部が形成されており、

上記凸部の上記工具回転方向とは反対側を向く壁面と、上記凹部の上記工具回転方向を向く壁面とは、上記軸線に対する半径方向に沿って延びていることを特徴とする請求項 1 に記載のヘッド交換式切削工具。

【請求項 5】

上記切削ヘッドの後端面に上記凸部が形成され、上記工具本体の先端面には上記凹部が形成されており、

上記凹部と上記凸部とは、上記工具本体と上記切削ヘッドの先端側に向かうに従って周方向に幅広となるように形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 4 に記載のヘッド交換式切削工具。

20

【請求項 6】

上記切刃は、上記切削ヘッドの外周側を向く部分と該切削ヘッドの先端側を向く部分とを備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか一項に記載のヘッド交換式切削工具。

【請求項 7】

上記貫通孔は上記軸線を中心とした一定内径の断面円形に形成され、

上記切削ヘッドの先端側には、該貫通孔に連通して上記切削ヘッドの先端側に開口する座繰り孔が形成されており、

30

上記工具本体の先端部には、上記ネジ孔の上記本体側当接面への開口部に、上記軸線を中心とした上記貫通孔と等しい一定内径の断面円形の取付孔が形成されており、

上記クランプネジは、上記座繰り孔に収容される円板状の上記頭部と、上記頭部の後端側に延びて上記貫通孔および上記取付孔に嵌め入れられる円柱状の軸部と、上記軸部の後端側に延びて上記ネジ孔にねじ込まれる雄ネジ部を備えていることを特徴とする請求項 1 から 6 のうちいずれか一項に記載のヘッド交換式切削工具。

【請求項 8】

上記切削ヘッドのピッカース硬度を A、上記工具本体のピッカース硬度を B、上記クランプネジのピッカース硬度を C としたとき、 $A > B$  C または  $A B > C$  の関係にあることを特徴とする請求項 7 に記載のヘッド交換式切削工具。

40

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のうちいずれか一項に記載のヘッド交換式切削工具における軸線回りに工具回転方向に回転させられる軸状の工具本体の先端部に着脱可能に取り付けられる切削ヘッドであって、

上記切削ヘッドは切刃を備え、

上記切削ヘッドの後端面には、上記工具本体の先端面の本体側当接面に当接して密着するヘッド側当接面と、

上記工具本体の先端面に形成された凸部が挿入される凹部、または上記工具本体の先端面に形成された凹部に挿入される凸部とが形成されており、

上記凹部または上記凸部は、上記軸線に対する径方向外周側に向かうに従い周方向に幅

50

広となるように形成されていることを特徴とする切削ヘッド。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 8 のうちいずれか一項に記載のヘッド交換式切削工具における切削ヘッドが先端部に着脱可能に取り付けられる、軸線回りに工具回転方向に回転させられる軸状の工具本体であって、

上記工具本体の先端面に、上記切削ヘッドの後端面のヘッド側当接面に当接して密着する本体側当接面と、

上記切削ヘッドの後端面に形成された凹部に挿入される凸部、または上記切削ヘッドの後端面に形成された凸部が挿入される凹部とが形成されており、

上記凸部または上記凹部は、上記軸線に対する径方向外周側に向かうに従い周方向に幅広となるように形成されていることを特徴とする工具本体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸線回りに工具回転方向に回転させられる軸状の工具本体の先端部に、切刃を備えた切削ヘッドが着脱可能に取り付けられたヘッド交換式切削工具、このヘッド交換式切削工具における工具本体の先端部に着脱可能に取り付けられる切削ヘッド、およびこのヘッド交換式切削工具における切削ヘッドが先端部に着脱可能に取り付けられる、軸線回りに工具回転方向に回転させられる軸状の工具本体に関する。

本願は、2019年8月9日に、日本に出願された特願2019-147893号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

20

【背景技術】

【0002】

このようなヘッド交換式切削工具として、例えば特許文献1には、交換刃具（切削ヘッド）の軸心に設けられたねじ挿通穴を貫通させられた取付ねじが、ホルダー（工具本体）の軸心上に設けられたねじ穴に螺合されることにより、該交換刃具が該ホルダーの先端部に着脱可能に一体的に取り付けられる一方、ホルダーと交換刃具とを相対回転不能に係合させるキーのような係合凸部とキー溝のような係合凹所とから構成される回止め係合部を備えており、交換刃具がホルダーと共に軸心まわりに回転駆動されることにより、交換刃具によって所定の加工を行うものが記載されている。

30

【0003】

この特許文献1に記載されたヘッド交換式切削工具は、上記取付ねじのうち交換刃具とホルダーとに跨がって位置する部分に一体に設けられた円柱形状の嵌合軸部と、交換刃具のねじ挿通穴に設けられ、嵌合軸部に対してすきまばめによって嵌合させられることにより、交換刃具と嵌合軸部とを同心に位置決めする円筒形状の刃具側嵌合穴と、ホルダーの先端に開口するネジ孔の開口部分に設けられ、嵌合軸部に対してすきまばめによって嵌合させられることにより、ホルダーと嵌合軸部とを同心に位置決めする円筒形状のホルダー側嵌合穴とを有している。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【文献】特開2007-167977号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、この特許文献1に記載されたヘッド交換式切削工具、切削ヘッド、および工具本体では、上述したように回止め係合部を構成する係合凸部と係合凹部とが、この特許文献1の図2および図3に示されるような長手方向と直角な断面形状が略長方形をなすキーとキー溝であり、工具本体の軸線に対する直径方向に向けて一定の幅で延びるように形成されている。

50

## 【0006】

このため、特に切削加工時の切削トルクによって大きな回転モーメントが作用する切削ヘッドの外周側において、切削ヘッドの取付強度や取付剛性が不足するおそれがある。従って、切削加工時に切削ヘッドの切刃に大きな切削負荷が作用すると、切削ヘッドにがたつきが生じてしまい、加工精度や加工面粗さの低下を招くおそれがある。

## 【0007】

本発明は、このような背景の下になされたもので、切削加工時に切削ヘッドの切刃に大きな切削負荷が作用しても、切削ヘッドにがたつきが生じるのを防ぐことができ、高い加工精度や優れた加工面粗さを得ることが可能なヘッド交換式切削工具、切削ヘッド、および工具本体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】

## 【0008】

上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明の一態様であるヘッド交換式切削工具は、軸線回りに工具回転方向に回転させられる軸状の工具本体の先端部に、切刃を備えた切削ヘッドが着脱可能に取り付けられたヘッド交換式切削工具であって、上記工具本体と上記切削ヘッドとは、上記工具本体の先端面の本体側当接面が上記切削ヘッドの後端面のヘッド側当接面に当接して密着することによって取り付けられているとともに、上記切削ヘッドの後端面と上記工具本体の先端面とは、凹部と、この凹部内に挿入可能な凸部とが形成されており、上記凹部と上記凸部とは、上記軸線に対する径方向外周側に向かうに従い周方向に幅広となるように形成されており、上記切削ヘッドには、上記ヘッド側当接面に開口する貫通孔が上記軸線に沿って形成され、上記工具本体には上記軸線に沿ってネジ孔が形成され、上記切削ヘッドは、頭部を備えて上記貫通孔に挿通されるクランプネジが上記ネジ孔にねじ込まれることによって上記工具本体に着脱可能に取り付けられており、上記凹部と上記凸部とは、上記貫通孔の開口部と上記ネジ孔の開口部とから上記軸線に対する径方向外周側に間隔をあけて形成されていることを特徴とする。

## 【0009】

本発明の一態様である切削ヘッドは、このようなヘッド交換式切削工具における軸線回りに工具回転方向に回転させられる軸状の工具本体の先端部に着脱可能に取り付けられる切削ヘッドであって、切刃を備えるとともに、上記切削ヘッドの後端面には、上記工具本体の先端面の本体側当接面に当接して密着するヘッド側当接面と、上記工具本体の先端面に形成された凸部が挿入される凹部、または上記工具本体の先端面に形成された凹部に挿入される凸部とが形成されており、上記凹部または上記凸部は、上記軸線に対する径方向外周側に向かうに従い周方向に幅広となるように形成されていることを特徴とする。

## 【0010】

本発明の一態様である工具本体は、上述のようなヘッド交換式切削工具における切削ヘッドが先端部に着脱可能に取り付けられる、軸線回りに工具回転方向に回転させられる軸状の工具本体であって、上記工具本体の先端面に、上記切削ヘッドの後端面のヘッド側当接面に当接して密着する本体側当接面と、上記切削ヘッドの後端面に形成された凹部に挿入される凸部、または上記切削ヘッドの後端面に形成された凸部が挿入される凹部とが形成されており、上記凸部または上記凹部は、上記軸線に対する径方向外周側に向かうに従い周方向に幅広となるように形成されていることを特徴とする。

## 【0011】

このように構成されたヘッド交換式切削工具、切削ヘッド、および工具本体では、切削ヘッドの後端面と工具本体の先端面とに形成された凹部と、この凹部内に挿入可能な凸部とが、上記軸線に対する径方向外周側に向かうに従い周方向に幅広となるように形成されているので、特に切削加工時の切削トルクによって大きな回転モーメントが作用する切削ヘッドの外周側において、高い取付強度や取付剛性を確保して切削ヘッドを取り付けることができる。

## 【0012】

このため、切削ヘッドを工具本体に回り止めして取り付けることができるのは勿論、切

10

20

30

40

50

削加工時に切削ヘッドの切削刃に大きな切削負荷が作用しても、切削ヘッドにがたつきが生じるのを防ぐことができるので、高い加工精度や優れた加工面粗さを得ることが可能となる。

**【 0 0 1 3 】**

上記切削ヘッドの後端面に上記凹部が形成されるとともに、上記工具本体の先端面には上記凸部が形成されている場合は、上記凸部の上記工具回転方向を向く壁面と、上記凹部の上記工具回転方向とは反対側を向く壁面とは、上記軸線に対する半径方向に沿って延びていることが望ましい。また、これとは逆に、切削ヘッドの後端面に上記凸部が形成されるとともに、上記工具本体の先端面には上記凹部が形成されている場合は、上記凸部の上記工具回転方向とは反対側を向く壁面と、上記凹部の上記工具回転方向を向く壁面とは、上記軸線に対する半径方向に沿って延びていることが望ましい。

10

**【 0 0 1 4 】**

これらの壁面は、切削トルクによる回転モーメントを受ける受け面となるが、これらの壁面を上記軸線に対する半径方向に沿って延びるように形成することにより、該壁面を当接させた状態で切削ヘッドを工具本体の先端部に取り付けて切削加工を行ったときに、切削刃に過大な切削負荷が作用しても、切削ヘッドを軸線に対する径方向外周側に引っ張るような引っ張り応力や、逆に軸線に対する径方向内周側に圧縮するような圧縮応力が作用するのを抑えることができる。このため、このような引っ張り応力や圧縮応力によって切削ヘッドに破損が生じるような事態を防ぐことができる。

**【 0 0 1 5 】**

同じく上記切削ヘッドの後端面に上記凹部が形成されるとともに、上記工具本体の先端面には上記凸部が形成されている場合は、上記凹部と上記凸部とは、上記工具本体と上記切削ヘッドの後端側に向かうに従っても周方向に幅広となるように形成されていることが望ましく、これとは逆に、上記切削ヘッドの後端面に上記凸部が形成されるとともに、上記工具本体の先端面には上記凹部が形成されている場合は、上記凹部と上記凸部とは、上記工具本体と上記切削ヘッドの先端側に向かうに従っても周方向に幅広となるように形成されていることが望ましい。

20

**【 0 0 1 6 】**

これにより、切削刃から離れた工具本体の先端面の本体側当接面と切削ヘッドの後端面のヘッド側当接面とが当接して密着した部分において、高い取付強度や取付剛性で切削ヘッドを支持することができ、切削ヘッドのがたつきを一層確実に防止することができる。また、切削ヘッドや工具本体が凹部によって必要以上に大きく切り欠かれるのも防ぐことができるので、さらに高い剛性を確保することができ、より高精度の切削加工を行うことが可能となる。

30

**【 0 0 1 7 】**

上記切削刃は、上記切削ヘッドの外周側を向く部分だけに形成された、特許文献 1 に記載されたヘッド交換式切削工具のような切削用タップやTスロットカッターの切削刃とされていてもよいが、この切削ヘッドの外周側を向く部分と該切削ヘッドの先端側を向く部分とを備えているエンドミルの切削刃とされていてもよい。

**【 0 0 1 8 】**

上記切削ヘッドに、上記ヘッド側当接面に開口する貫通孔が上記軸線に沿って形成されるとともに、上記工具本体には上記軸線に沿ってネジ孔が形成されて、上記切削ヘッドは、頭部を備えて上記貫通孔に挿通されるクランプネジが上記ネジ孔にねじ込まれることによって上記工具本体に着脱可能に取り付けられている場合には、上記凹部と上記凸部とを、上記貫通孔の開口部と上記ネジ孔の開口部とから上記軸線に対する径方向外周側に間隔をあけて形成することにより、クランプネジと凹部や凸部が干渉するのを避けることができる。

40

**【 0 0 1 9 】**

この場合に、上記貫通孔は上記軸線を中心とした一定内径の断面円形に形成されるとともに、上記切削ヘッドの先端側には、該貫通孔に連通して上記切削ヘッドの先端側に開口

50

する座繰り孔が形成されており、上記工具本体の先端部には、上記ネジ孔の上記本体側当接面への開口部に、上記軸線を中心とした上記貫通孔と等しい一定内径の断面円形の取付孔が形成されており、上記クランプネジは、上記座繰り孔に収容される円板状の上記頭部と、この頭部の後端側に延びて上記貫通孔および上記取付孔に嵌め入れられる円柱状の軸部と、この軸部の後端側に延びて上記ネジ孔にねじ込まれる雄ネジ部を備えているときには、これら貫通孔および取付孔に嵌め入れられるクランプネジの軸部と凹部や凸部との干渉を避けることができるので、一層望ましい。

【0020】

クランプネジにより切削ヘッドを工具本体に着脱可能に取り付ける場合には、上記切削ヘッドのピッカース硬度をA、上記工具本体のピッカース硬度をB、上記クランプネジのピッカース硬度をCとしたとき、 $A > B$   $C$ または $A$   $B > C$ の関係にあることが望ましい。これにより、クランプネジは必ず切削ヘッドよりもピッカース硬度の低い軟質な材料となるので、クランプネジに弾性を与えることができ、切削ヘッドの取付強度の向上を図ることができる。

10

【発明の効果】

【0021】

以上説明したように、本発明によれば、切削ヘッドを工具本体に回り止めして取り付けることができるのは勿論、切削加工時の切削トルクによって大きな回転モーメントが作用する切削ヘッドの外周側において、高い取付強度や取付剛性を確保して切削ヘッドを取り付けることができるので、切削加工時に切削ヘッドの切刃に大きな切削負荷が作用しても、切削ヘッドにがたつきが生じるのを防ぐことができ、高い加工精度と優れた加工面粗さを得ることが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明のヘッド交換式切削工具の第1の実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示す実施形態を軸線方向先端側から見た平面図である。

【図3】図2における矢線W方向視の側面図である。

【図4】図3におけるYY断面図である。

【図5】図4におけるA部分の拡大断面図である。

【図6】図2における矢線X方向視の側面図である。

30

【図7】図6におけるZZ断面図である。

【図8】図7におけるB部分の拡大断面図である。

【図9】図1に示す実施形態の分解斜視図である。

【図10】図1に示す実施形態の他の分解斜視図である。

【図11】図1に示す実施形態の分解側面図である。

【図12】図1に示す実施形態に取り付けられる本発明の切削ヘッドの第1の実施形態を示す斜視図である。

【図13】図12に示す実施形態を軸線方向先端側から見た平面図である。

【図14】図13における矢線W方向視の側面図である。

【図15】図13における矢線X方向視の側面図である。

40

【図16】図12に示す実施形態を軸線方向後端側から見た底面図である。

【図17】図1に示す実施形態における本発明の工具本体の第1の実施形態を示す斜視図である。

【図18】図17に示す実施形態を軸線方向先端側から見た平面図である。

【図19】図18における矢線W方向視の側面図である。

【図20】本発明のヘッド交換式切削工具の第2の実施形態を示す斜視図である。

【図21】図20に示す実施形態の側面図である。

【図22】図20に示す実施形態に取り付けられる本発明の切削ヘッドの第2の実施形態を軸線方向後端側から見た斜視図である。

【図23】図22に示す実施形態の側面図である。

50

【図 2 4】図 2 2 に示す実施形態を軸線方向後端側から見た底面図である。

【図 2 5】図 2 0 に示す実施形態の分解斜視図である。

【図 2 6】図 2 0 に示す実施形態の他の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図 1 ~ 図 1 1 は、本発明のヘッド交換式切削工具の一実施形態を示し、図 1 2 ~ 図 1 6 は、この実施形態に取り付けられる本発明の切削ヘッドの一実施形態を示し、図 1 7 ~ 図 1 9 は、この実施形態の切削ヘッドが取り付けられる本発明の工具本体の一実施形態を示す。

【0024】

本実施形態において、工具本体 1 は、鋼材等の金属材料により図 1 7 ~ 図 1 9 に示すように軸線 O を中心とした円柱軸状に形成されている。また、切削ヘッド 1 1 は、工具本体 1 よりも硬度の高い超硬合金等により図 1 2 ~ 図 1 6 に示すように軸線 O を中心とした円盤状に形成されている。

【0025】

このようなヘッド交換式切削工具は、切削ヘッド 1 1 が工具本体 1 の先端部に取り付けられた上で、工具本体 1 の後端部が工作機械の主軸に把持され、軸線 O 回りに工具回転方向 T に回転されつつ、該軸線 O に交差する方向に送り出されることにより、切削ヘッド 1 1 に形成された切刃 1 2 によって被削材に切削加工を施す。

【0026】

工具本体 1 には、その先端面（図 1、図 3 ~ 図 4、図 6 ~ 図 7、図 9 ~ 図 1 1、図 1 7 および図 1 9 において上側の端面）の中央部に、軸線 O を中心とする一定内径の断面円形の取付孔 2 と、この取付孔 2 の底部から軸線 O 方向後端側（図 1、図 3 ~ 図 4、図 6 ~ 図 7、図 9 ~ 図 1 1、図 1 7 および図 1 9 において下側）に伸びる上記取付孔 2 よりも小径の軸線 O を中心とするネジ孔 3 とが形成されている。

【0027】

工具本体 1 の上記先端面には、本実施形態では凸部 4 が形成されている。本実施形態の工具本体 1 には、周方向に間隔（等間隔）をあけて複数（4 つ）の凸部 4 が形成されている。これらの凸部 4 は互いに同形同大で、取付孔 2 の開口部から軸線 O に対する径方向外周側に間隔をあけて形成されており、この取付孔 2 の開口部側を向く側面 4 a は図 1 9 に示すように軸線 O 方向後端側に向かうに従い軸線 O に対する径方向内周側に傾斜しているとともに、軸線 O 方向先端側を向く先端面 4 b は図 7 および図 1 9 に示すように軸線 O に垂直な平面上に位置している。

【0028】

これらの凸部 4 は、図 1 9 に示すように、工具回転方向 T を向く壁面 4 c が軸線 O に対する半径方向に沿った方向に伸びている。これに対して、凸部 4 の工具回転方向 T とは反対側を向く壁面 4 d は、図 1 9 に示すように軸線 O 方向後端側に向かうに従い工具回転方向 T とは反対側に向かうとともに、工具回転方向 T を向く上記壁面 4 c から離れるように一定の角度で傾斜している。従って、これにより凸部 4 は、軸線 O に対する径方向外周側と軸線 O 方向後端側とに向かうに従い図 1 7 および図 1 8 に示すように周方向に幅広となるように形成されている。つまり、凸部 4 の先端面 4 b における周方向の長さ、凸部 4 の底面（工具本体 1 の先端面に位置する仮想面）における周方向の長さは、それぞれ、軸線 O に対する径方向外周側に向かうに従い長くなるように形成されている。

【0029】

工具本体 1 の上記先端面のうち、これらの凸部 4 と取付孔 2 の開口部を除く部分は、軸線 O に垂直な平面状とされており、本実施形態における上記先端面の本体側当接面 5 とされている。従って、この本体側当接面 5 の外周縁 5 a は、軸線 O を中心とする円周上に位置している。なお、上記凸部 4 の軸線 O に対する径方向外周側を向く側面 4 e は、工具本体 1 の外周面と面一な円筒面状に形成されている。

【0030】

10

20

30

40

50

このような工具本体 1 の先端部に取り付けられる上記切削ヘッド 1 1 には、その中央部の後端側（図 1 2、図 1 4 および図 1 5 において下側）に、図 4、図 7 および図 1 6 に示すように、軸線 O に沿った軸線 O を中心とする一定内径の貫通孔 1 3 が形成されている。この貫通孔 1 3 の内径は、工具本体 1 の取付孔 2 の内径と略等しくされている。

#### 【 0 0 3 1 】

切削ヘッド 1 1 の中央部の先端側（図 1 2、図 1 4 および図 1 5 において上側）には、図 4、図 7、図 1 2 および図 1 3 に示すように、上記貫通孔 1 3 に連通して切削ヘッド 1 1 の先端側に開口する貫通孔 1 3 よりも大径の軸線 O を中心とする一定内径、または切削ヘッド 1 1 の先端側に向かうに従い内径が僅かに拡径するテーパ状の座繰り孔 1 4 が形成されている。内周面がテーパ状の座繰り孔 1 4 とすれば、後述するように金型を用いた粉末プレス成形によって切削ヘッド 1 1 を成形する際の抜け勾配となって成形性を向上させることができる。

10

#### 【 0 0 3 2 】

切削ヘッド 1 1 の先端部には、周方向に間隔（等間隔）をあけて複数（6 つ）の凹溝状のチップポケット 1 5 が、座繰り孔 1 4 の開口部とも間隔をあけて形成されており、これらのチップポケット 1 5 の工具回転方向 T を向く壁面の辺稜部に上記切刃 1 2 が形成されている。

#### 【 0 0 3 3 】

本実施形態における切刃 1 2 は、工具回転方向 T から見て図 1 4 に示すように、切削ヘッド 1 1 の先端内周側から後端外周側に向けて略 1 / 4 円弧状をなすラジアスエンドミルのコーナ刃状の切刃とされており、切削ヘッド 1 1 の外周側を向く外周刃 1 2 a の部分と切削ヘッド 1 1 の先端側を向く底刃 1 2 b の部分とを備えている。

20

#### 【 0 0 3 4 】

切削ヘッド 1 1 の後端部の外周面は、後端側に向かうに従い縮径する円錐台状に形成されている。さらに、切削ヘッド 1 1 の後端面には、周方向に間隔（等間隔）をあけて、上記凸部 4 と同数（4 つ）の凹部 1 6 が切削ヘッド 1 1 の後端部の外周面に開口するように形成されていて、これらの凹部 1 6 内に工具本体 1 の各凸部 4 が収容可能とされている。すなわち、これらの凹部 1 6 も互いに同形同大で、ただし凸部 4 よりも僅かに一回り大きく形成されており、切削ヘッド 1 1 の後端面における貫通孔 1 3 の開口部から軸線 O に対する径方向外周側に間隔をあけて形成されている。

30

#### 【 0 0 3 5 】

これらの凹部 1 6 の貫通孔 1 3 の開口部側の内壁面 1 6 a は、軸線 O 方向後端側に向かうに従い軸線 O に対する径方向内周側に傾斜しているとともに、軸線 O 方向後端側を向く底面 1 6 b は図 1 4 および図 1 5 に示すように軸線 O に垂直な平面上に位置している。また、凹部 1 6 の工具回転方向 T とは反対側を向く壁面 1 6 c は、図 1 4 ~ 図 1 6 に示すように軸線 O に対する半径方向に沿って延びるように形成されている。

#### 【 0 0 3 6 】

凹部 1 6 の工具回転方向 T を向く壁面 1 6 d は、図 1 6 に示すように軸線 O 方向後端側に向かうに従い工具回転方向 T とは反対側に向かうとともに、工具回転方向 T とは反対側を向く上記壁面 1 6 c から離れるように一定の角度で傾斜している。従って、これにより、凹部 1 6 も、凸部 4 と同様に、図 1 2 および図 1 4 ~ 図 1 6 に示すように、軸線 O に対する径方向外周側と軸線 O 方向後端側とに向かうに従い周方向に幅広となるように形成される。つまり、凹部 1 6 の底面 1 6 b における周方向の長さ、凹部 1 6 の先端面（切削ヘッド 1 1 の後端面に位置する仮想面）における周方向の長さは、それぞれ、軸線 O に対する径方向外周側に向かうに従い長くなるように形成されている。

40

#### 【 0 0 3 7 】

切削ヘッド 1 1 の後端面のうち、これらの凹部 1 6 と貫通孔 1 3 の開口部とを除く部分は、軸線 O に垂直な平面状とされており、本実施形態における上記後端面のヘッド側当接面 1 7 とされている。従って、切削ヘッド 1 1 の円錐台状の後端部における後端面のヘッド側当接面 1 7 の外周縁 1 7 a は、軸線 O を中心とする円周上に位置する。なお、座繰り

50

孔 1 4 の軸線 O 方向先端側を向く底面 1 4 a は、このヘッド側当接面 1 7 と平行か、または軸線 O に沿った断面において 5 ° 以下の角度でヘッド側当接面 1 7 に対して切削ヘッド 1 1 の内周側に向かうに従い後端側に向かうように傾斜している。

【 0 0 3 8 】

このような超硬合金等の硬質材料により形成された切削ヘッド 1 1 は、粉末冶金技術の基本的な工程に沿って製造される。すなわち、切削ヘッド 1 1 が超硬合金製の場合は、まず炭化タングステン粉末とコバルト粉末を主成分として、必要に応じてクロムやタンタル等を副成分とする顆粒状の造粒粉末を用いて、金型を用いた粉末プレス成形を行う。

【 0 0 3 9 】

得られたプレス成形体は、適切な雰囲気と温度に制御された焼結炉内で所定の時間焼結することにより、切削ヘッド 1 1 となる焼結体を製造することができる。切削ヘッド 1 1 の基本的形状は上記金型の設計により反映される。さらに、切削ヘッド 1 1 の貫通孔 1 3 の内径や、刃先形状の高精度化を図るために、必要に応じて切削工具や研削砥石を用いた機械加工を施すこともある。

10

【 0 0 4 0 】

このような切削ヘッド 1 1 は、工具本体 1 の本体側当接面 5 がヘッド側当接面 1 7 に当接して密着することにより、軸線 O に関して同軸に取り付けられる。このように取り付けられた状態で、これら本体側当接面 5 とヘッド側当接面 1 7 とは、図 5 に示すようにヘッド側当接面 1 7 の外周縁 1 7 a が本体側当接面 5 の外周縁 5 a よりも軸線 O に対する径方向外周側に突出している。ここで、本実施形態では、この本体側当接面 5 の外周縁 5 a に対するヘッド側当接面 1 7 の外周縁 1 7 a の軸線 O に対する半径方向の突出量 P は、0 . 0 5 mm ~ 0 . 8 mm の範囲内とされている。

20

【 0 0 4 1 】

切削ヘッド 1 1 を工具本体 1 に軸線 O に関して同軸に取り付けるのに、本実施形態では図 4、図 7 および図 9 ~ 図 1 1 に示されるようなクランプネジ 2 1 が用いられる。このクランプネジ 2 1 は、切削ヘッド 1 1 を形成する超硬合金等よりも硬度が低く、工具本体 1 と同等または工具本体 1 よりも硬度の低い鋼材のような金属材料により軸線 O を中心とするように形成されて、円板状の頭部 2 2 と、この頭部 2 2 の後端側に延びる円柱状の軸部 2 3 と、この軸部 2 3 のさらに後端側に延びる雄ネジ部 2 4 とを備えている。

【 0 0 4 2 】

頭部 2 2 は、切削ヘッド 1 1 の座繰り孔 1 4 に収容可能な大きさで貫通孔 1 3 よりも大きな外径とされるとともに、軸部 2 3 は互いに略等しい内径とされた切削ヘッド 1 1 の貫通孔 1 3 および工具本体 1 の取付孔 2 に嵌め入れ可能な外径とされ、雄ネジ部 2 4 は工具本体 1 のネジ孔 3 にねじ込み可能とされている。また、頭部 2 2 の先端面には、レンチ等の作業用工具が係合可能な係合孔 2 2 a が形成されている。なお、頭部 2 2 の外周面は、軸線 O を中心とした円筒面状でもよく、また先端側に向かうに従い僅かに拡径するテーパ状であってもよい。このような頭部 2 2 をテーパ状とすることにより、頭部 2 2 の着脱が容易となる。

30

【 0 0 4 3 】

切削ヘッド 1 1 は、各凹部 1 6 に工具本体 1 の凸部 4 が挿入されて、凹部 1 6 の工具回転方向 T とは反対側を向く壁面 1 6 c に凸部 4 の工具回転方向 T を向く壁面 4 c が当接させられるとともに、上述のように工具本体 1 の本体側当接面 5 がヘッド側当接面 1 7 に当接して密着させられた状態で、座繰り孔 1 4 および貫通孔 1 3 を通して挿入されたクランプネジ 2 1 が、上記係合孔 2 2 a に係合された作業用工具によって回転させられて、上記雄ネジ部 2 4 が工具本体 1 の取付孔 2 のネジ孔 3 にねじ込まれることにより、工具本体 1 の先端部に着脱可能に取り付けられる。

40

【 0 0 4 4 】

このように構成されたヘッド交換式切削工具、切削ヘッド 1 1、および工具本体 1 においては、工具本体 1 の先端面に形成された凸部 4 と、この凸部 4 が挿入される切削ヘッド 1 1 の後端面に形成された凹部 1 6 とが、上記軸線 O に対する径方向外周側に向かうに従

50

い周方向に幅広となるように形成されているので、特に切削加工時の切削トルクによって大きな回転モーメントが作用する切削ヘッド11の外周側において、高い取付強度や取付剛性を確保して切削ヘッド11を取り付けることができる。

【0045】

このため、切削ヘッド11を工具本体1に回り止めして取り付けることができるのは勿論、切削加工時に切削ヘッド11の切刃12に大きな切削負荷が作用しても、切削ヘッド11にがたつきが生じるのを防ぐことができる。従って、上記構成のヘッド交換式切削工具、切削ヘッド11、および工具本体1によれば、高い加工精度や優れた加工面粗さを得ることが可能となる。

【0046】

本実施形態では、切削ヘッド11の後端面に凹部16が形成されるとともに、工具本体1の先端面には凸部4が形成されており、これら凸部4の工具回転方向Tを向く壁面4cと、凹部16の工具回転方向Tとは反対側を向く壁面16cとが、軸線Oに対する半径方向に沿って延びるように形成されており、これらの壁面4c、16cは、切削加工時に切削ヘッド11の切刃12に作用する切削トルクによる回転モーメントを受ける受け面となる。

【0047】

従って、これらの壁面4c、16cを軸線Oに対する半径方向に沿って延びるように形成することにより、壁面4c、16cを当接させた状態で切削加工を行ったときに、切刃12に過大な切削負荷が作用しても、切削ヘッド11を軸線Oに対する径方向外周側に引っ張るような引っ張り応力や、逆に軸線Oに対する径方向内周側に圧縮するような圧縮応力が作用するのを避けることができる。

【0048】

このため、本実施形態によれば、このような引っ張り応力や圧縮応力によって切削ヘッド11に破損が生じるのを防止することができる。なお、壁面4c、16cが軸線Oに対する半径方向に沿って延びるとは、壁面4c、16cが軸線Oを含む平面上に位置しているか、またはこの平面に対して一定の角度で軸線O方向後端側に向かうに従い僅かに工具回転方向T側に傾斜していて、軸線Oに垂直ないずれかの断面において壁面4c、16cが軸線Oに対する半径方向に延びる部分を有していればよい。

【0049】

本実施形態では、切削ヘッド11の後端面に凹部16が形成されるとともに、工具本体1の先端面には凸部4が形成されており、これら凹部16と凸部4とは、工具本体1と切削ヘッド11の後端側に向かうに従っても周方向に幅広となるように形成されている。

【0050】

このため、工具本体1の先端面の本体側当接面5と切削ヘッド11の後端面のヘッド側当接面17とが当接して密着した部分において、高い取付強度や取付剛性で切削ヘッド11を支持することができるので、本実施形態によれば、切削ヘッド11のがたつきを一層確実に防止することが可能となり、さらに高い加工精度や優れた仕上げ面粗さを得ることができる。また、切削ヘッド11が凹部16によって必要以上に大きく切り欠かれるのも防ぐことができるので、切削ヘッドにさらに高い剛性を与えることもでき、これによっても一層高精度の切削加工を行うことが可能となる。

【0051】

本実施形態では、切削ヘッド11の切刃12が、切削ヘッド11の外周側を向く外周刃12aの部分と切削ヘッド11の先端側を向く底刃12bの部分とを備えたエンドミル(ラジラスエンドミル)の切刃12とされている。このため、このような切刃12によって例えば金型の壁面や底面の切削加工を行うことができる。

【0052】

本実施形態においては、切削ヘッド11に、ヘッド側当接面17に開口する貫通孔13が軸線Oに沿って形成されるとともに、工具本体1には軸線Oに沿ってネジ孔3が形成されていて、切削ヘッド11は、頭部22を備えて貫通孔13に挿通されるクランプネジ2

10

20

30

40

50

1がネジ孔3にねじ込まれることによって工具本体1に着脱可能に取り付けられている。

【0053】

本実施形態では、凹部16と凸部4とが、上記貫通孔13の開口部とネジ孔3の開口部（取付孔2の開口部）とから軸線Oに対する径方向外周側に間隔をあけて形成されているので、例えば特許文献1に記載のヘッド交換式切削工具のようにキーとキー溝が貫通孔とネジ孔に交差するように形成されているのに対し、クランプネジ21と凹部16や凸部4が干渉するのを防ぐことができる。

【0054】

本実施形態においては、上記貫通孔13は軸線Oを中心とした一定内径の断面円形に形成されるとともに、工具本体1の先端部には、ネジ孔3の本体側当接面5への開口部に、軸線Oを中心とした貫通孔13と略等しい一定内径の断面円形の取付孔2が形成されていて、クランプネジ21は、これら貫通孔13および取付孔2に嵌め入れられる円柱状の軸部23を備えており、この軸部23が貫通孔13および取付孔2に嵌め入れられることによって切削ヘッド11が工具本体1の軸線Oと同軸に取り付けられる。

10

【0055】

凹部16と凸部4とは、これら貫通孔13の開口部とネジ孔3の開口部である取付孔2の開口部から軸線Oに対する径方向外周側に間隔をあけて形成されているので、これら貫通孔13および取付孔2に嵌め入れられるクランプネジ21の軸部23が凹部16や凸部4と干渉するのを避けることができる。このため、切削ヘッド11の取付強度や取付剛性を確保しつつ、切削ヘッド11を工具本体1に確実に同軸に取り付けることが可能となる。なお、取付孔2の内径と貫通孔13の内径とは、厳密に等しくなくてもよく、数 $\mu\text{m}$ 代の公差を有していて、この公差の範囲内であれば僅かに異なる大きさとされていてもよい。

20

【0056】

本実施形態では、クランプネジ21が工具本体1と同硬度または硬度の低い鋼材等の金属材料により形成されるとともに、切削ヘッド11は鋼材よりも硬度の高い超硬合金により形成されており、切削ヘッド11のピッカース硬度をA、工具本体1のピッカース硬度をB、クランプネジ21のピッカース硬度をCとしたとき、 $A > B < C$ とされている。

【0057】

クランプネジ21は切削ヘッド11よりも軟質な材料となり、これにより、クランプネジ21によって切削ヘッド11を押圧してクランプする際にクランプネジ21に弾性を与えることができるので、この弾性によって切削ヘッド11の取付強度の向上を図ることができる。

30

【0058】

本実施形態では、工具本体1を鋼材によって形成して、ピッカース硬度Bを超硬合金製の切削ヘッド11のピッカース硬度Aに対して $A > B$ となるようにしているが、工具本体1も超硬合金によって形成して、クランプネジ21のピッカース硬度Cに対して $A = B > C$ となるようにしてもよい。この場合には、工具本体1のネジ孔3の周囲を鋼材によって形成して、工具本体1にろう付けや圧入、カシメなどにより取り付けてネジ孔3を形成すればよい。

【0059】

一方、特許文献1に記載されたヘッド交換式切削工具では、この特許文献1の図1に示されるように切削ヘッドの後端面と工具本体の先端面とが、同じ大きさの外形が円形に形成されている。ところが、このような場合には、切削ヘッドの後端面が工具本体の先端面に対して僅かでもずれて取り付けられた場合に、切削ヘッドに過大な切削負荷が作用すると、硬度が低い工具本体の先端面が切削ヘッドの後端面の外周縁によって押し付けられて凹んだり突出したりするように傷付けられるおそれがある。

40

【0060】

工具本体の先端面が凹んだり突出したりするようにして傷付けられると、切削ヘッドを交換する際に、この凹んだり突出したりした部分に新たに取り付けられる切削ヘッドの後端面が当接してしまい、この新しい切削ヘッドの工具本体への取付精度や取付強度が損な

50

われるおそれがある。従って、これに伴い、被削材の加工精度や加工面粗さも損なわれる。これは、上述のように工具本体も超硬合金製であっても同様である。

【0061】

これに対して、本実施形態のヘッド交換式切削工具、切削ヘッド11、および工具本体1では、切削ヘッド11のヘッド側当接面17の外周縁17aが工具本体1の本体側当接面5の外周縁5aよりも軸線Oに対する径方向外周側に突出して、あるいは本体側当接面5の外周縁5aがヘッド側当接面17の外周縁17aよりも軸線Oに対する径方向内周側に後退している。

【0062】

従って、図5に示したようにヘッド側当接面17は工具本体1の先端部に対してオーバーハングした状態で取り付けられる。すなわち、このヘッド側当接面17の外周縁17aが本体側当接面5の外周縁5aよりも突出した範囲内であれば、切削ヘッド11がずれて取り付けられていても、ヘッド側当接面17の外周縁17aから本体側当接面5の外周縁5aが外周側にはみ出ることがない。

10

【0063】

このため、本実施形態のように切削ヘッド11が工具本体1よりも硬度の高い材料によって形成されているときや、同硬度の材料により形成されている場合でも、切削加工時に切削ヘッド11の切刃12に過大な負荷が作用した場合に、ヘッド側当接面17の外周縁17aが本体側当接面5に食い込んで凹んだり、この食い込んだ部分の外周側が押し出されて本体側当接面5が突出したりして傷付けられることがない。

20

【0064】

従って、切削ヘッド11を交換したときに、このような本体側当接面5の凹みや突出によって新しい切削ヘッド11の工具本体1への取付精度や取付強度が損なわれるのを防止することが可能となる。このため、この新しい切削ヘッド11による被削材の加工精度や加工面粗さを確保することができる。

【0065】

本実施形態では、本体側当接面5の外周縁5aに対するヘッド側当接面17の外周縁17aの軸線Oに対する半径方向の突出量（本体側当接面5の外周縁5aのヘッド側当接面17の外周縁17aに対する軸線Oに対する径方向内周側への後退量）Pが、0.05mm～0.8mmの範囲内とされているので、本体側当接面5の外周縁5aを確実にヘッド側当接面に内包するとともに、本体側当接面5の外周縁5aとヘッド側当接面17の外周縁17aとが一致している場合の工具本体1の撓み量が許容できる範囲となり、このような新しい切削ヘッド11の取付精度や取付強度を確実に維持しつつ、高精度で円滑な切削加工を行うことができる。

30

【0066】

この突出量Pが0.05mmを下回ると、切削ヘッド11のずれ量によってはヘッド側当接面17の外周縁17aの食い込み等によって本体側当接面5が傷付けられるのを防ぐことができなくなるおそれがある。一方、この突出量Pが0.8mmを上回るほど大きいと、切削加工時の切削負荷のうち軸線Oに垂直な分力による工具本体1の撓み量が過大となり、振動の発生による被削材の加工精度や加工面粗さが低下するおそれがあるとともに、切削加工によって生成された切屑が外周側に大きく突出したヘッド側当接面17の外周縁17aに引っ掛かって円滑な切削加工が妨げられるおそれがある。

40

【0067】

本実施形態では、本体側当接面5の外周縁5aとヘッド側当接面17の外周縁17aとが、ともに上記軸線Oを中心とした円周上に位置しており、すなわち同心円周上に配置されており、工具本体1の先端面と切削ヘッド11の後端面の全周に互って上述のような突出量Pが確保されている。このため、ヘッド側当接面17の外周縁17aが軸線Oに対する径方向のいずれの外周側にずれて取り付けられても、本体側当接面5が傷付けられるのを防ぐことができ、さらに確実に切削ヘッド11の取付精度や取付強度を維持することが可能となる。

50

## 【 0 0 6 8 】

本実施形態では、上述のように切刃 1 2 が切削ヘッド 1 1 の先端側を向く底刃 1 2 b の部分を備えている場合において、切削ヘッド 1 1 に、上記貫通孔 1 3 に連通して切削ヘッド 1 1 の先端側に開口する座繰り孔 1 4 が形成されているとともに、クランプネジ 2 1 には、この座繰り孔 1 4 に収容される頭部 2 2 を備えられている。

## 【 0 0 6 9 】

このクランプネジ 2 1 の頭部 2 2 を、本実施形態のように軸線 O を中心とした円板状に形成することにより、座繰り孔 1 4 の内径を小さくすることができるので、切削ヘッド 1 1 の先端部に開口する座繰り孔 1 4 の開口部を小さくすることができる。このため、上述した切刃 1 2 の先端側を向く底刃 1 2 b の部分に長い切刃長を確保することができるのととも、この底刃 1 2 b の部分の近傍で切削ヘッド 1 1 が薄肉となることもないので、このような部分から切削ヘッド 1 1 が破損するの防止することができる。

10

## 【 0 0 7 0 】

クランプネジ 2 1 の頭部 2 2 が円板状に形成されているとともに、本実施形態では、座繰り孔 1 4 の底面 1 4 a が、ヘッド側当接面 1 7 と平行か、または軸線 O に沿った断面において 5 ° 以下の小さな角度でヘッド側当接面 1 7 に対して切削ヘッド 1 1 の内周側に向かうに従い後端側に向かうように傾斜しているだけである。このため、切削ヘッド 1 1 には、クランプネジ 2 1 のねじ込みによって略軸線 O 方向後端側に向かうクランプ力しか作用しなくなる。

## 【 0 0 7 1 】

従って、例えば特許文献 1 に記載されたヘッド交換式切削工具のように円錐台状のクランプネジの頭部によってテーパ状の座繰り孔を押圧して切削ヘッドをクランプする場合のように、工具本体 1 の軸線 O 方向後端側に向かうクランプ力に加えて切削ヘッド 1 1 に軸線 O に対する径方向外周側への分力が作用することがない。

20

## 【 0 0 7 2 】

このため、このような径方向外周側への分力によって切削ヘッド 1 1 が拡径するように変形して被削材の加工径が変動したり、クランプネジ 2 1 によるクランプ力に径方向の偏りが生じたりするようなことがないので、さらに一層高精度の切削加工を行うことが可能となる。

## 【 0 0 7 3 】

図 2 0 ~ 図 2 6 は、本発明のヘッド交換式切削工具、切削ヘッド 1 1、および工具本体 1 の第 2 の実施形態を示し、図 1 ~ 図 1 9 に示した第 1 の実施形態と共通する部分には、同一の符号を配してある。第 1 の実施形態では、工具本体 1 の先端面に凸部 4 が形成されるとともに、この凸部 4 が挿入される凹部 1 6 は切削ヘッド 1 1 の後端面に形成されていたのに対し、第 2 の実施形態では逆に、工具本体 1 の先端面に凹部 1 6 が形成されるとともに、この凹部 1 6 に挿入される凸部 4 が切削ヘッド 1 1 の後端面に形成されている。

30

## 【 0 0 7 4 】

これらの凹部 1 6 と凸部 4 も、軸線 O に対する径方向外周側に向かうに従い周方向に幅広となるように形成されている。すなわち、凹部 1 6 と凸部 4 の底面及び先端面の周方向の長さは、それぞれ、軸線 O に対する径方向外周側に向かうに従い長くなるように形成されている。また、切削ヘッド 1 1 の後端面に凸部 4 が形成されるとともに、工具本体 1 の先端面に凹部 1 6 が形成された第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態とは逆に凸部 4 の工具回転方向 T とは反対側を向く壁面 4 d と、凹部 1 6 の工具回転方向 T を向く壁面 1 6 d とが当接した状態で切削ヘッド 1 1 が工具本体 1 に取り付けられることになり、これらの壁面 4 d、1 6 d が軸線 O に対する半径方向に沿って延びるように形成されている。

40

## 【 0 0 7 5 】

切削ヘッド 1 1 の後端面に凸部 4 が形成されるとともに、工具本体 1 の先端面に凹部 1 6 が形成された第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態とは逆に凹部 1 6 と凸部 4 とは、工具本体 1 と切削ヘッド 1 1 の先端側に向かうに従って周方向に幅広となるように形成されている。

50

## 【0076】

この第2の実施形態では、凹部16が工具本体1のネジ孔3の開口部（取付孔2の開口部）から軸線Oに対する径方向外周側に間隔をあけて形成されるとともに、凸部4が切削ヘッド11の貫通孔13の開口部から軸線Oに対する径方向外周側に間隔をあけて形成される。なお、切削ヘッド11に形成された凸部4の軸線Oに対する径方向外周側を向く側面4eは、円錐台状をなす切削ヘッド11の後端部の外周面と面一に形成されている。

## 【0077】

このような第2の実施形態のヘッド交換式切削工具、切削ヘッド11、および工具本体1においても、凹部16と凸部4とが軸線Oに対する径方向外周側に向かうに従い周方向に幅広となるように形成されているので、第1の実施形態と同様に切削加工時の切削トルクによって大きな回転モーメントが作用する切削ヘッド11の外周側において、高い取付強度や取付剛性を確保することができる。このため、切削加工時に切刃12に大きな切削負荷が作用しても、切削ヘッド11にがたつきが生じるのを防いで、高い加工精度や優れた加工面粗さを得ることが可能となる。

10

## 【0078】

これら凸部4と凹部16の互いに当接する壁面4d、16dが軸線Oに対する半径方向に沿って延びるように形成されているので、切刃12に過大な切削負荷が作用しても、切削ヘッド11に軸線Oに対する径方向の引っ張り応力や圧縮応力が作用するのを避けることができ、切削ヘッド11に破損が生じるのを防止することができる。

## 【0079】

工具本体1に形成された凹部16と切削ヘッド11に形成された凸部4とが、工具本体1と切削ヘッド11の先端側に向かうに従っても周方向に幅広となるように形成されているので、一層高い取付強度や取付剛性を確保することができ、切削ヘッド11にがたつきを確実に防いで、より高い加工精度や優れた加工面粗さを得ることができる。

20

## 【0080】

凹部16が工具本体1のネジ孔3の開口部（取付孔2の開口部）から軸線Oに対する径方向外周側に間隔をあけるとともに、凸部4が切削ヘッド11の貫通孔13の開口部から軸線Oに対する径方向外周側に間隔をあけて形成されているので、これら凸部4や凹部16がクランプネジ21やクランプネジ21の軸部23に干渉するのを避けることができる。

## 【産業上の利用可能性】

30

## 【0081】

本発明によれば、切削ヘッドを工具本体に回り止めして取り付けることができるのは勿論、切削加工時の切削トルクによって大きな回転モーメントが作用する切削ヘッドの外周側において、高い取付強度や取付剛性を確保して切削ヘッドを取り付けることができるので、切削加工時に切削ヘッドの切刃に大きな切削負荷が作用しても、切削ヘッドにがたつきが生じるのを防ぐことができ、高い加工精度と優れた加工面粗さを得ることが可能となる。

## 【符号の説明】

## 【0082】

- 1 工具本体
- 2 取付孔
- 3 ネジ孔
- 4 凸部
- 4c 凸部4の工具回転方向Tを向く壁面
- 4d 凸部4の工具回転方向Tとは反対側を向く壁面
- 5 本体側当接面
- 5a 本体側当接面5の外周縁
- 11 切削ヘッド
- 12 切刃
- 12a 外周刃（切刃12のうち切削ヘッド11の外周側を向く部分）

40

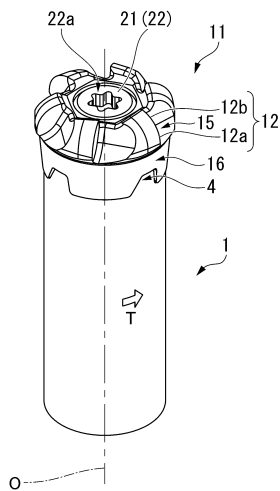
50

- 1 2 b 底刃 ( 切刃 1 2 のうち切削ヘッド 1 1 の先端側を向く部分 )
- 1 3 貫通孔
- 1 4 座繰り孔
- 1 4 a 座繰り孔 1 4 の底面
- 1 6 凹部
- 1 6 c 凹部 1 6 の工具回転方向 T とは反対側を向く壁面
- 1 6 d 凹部 1 6 の工具回転方向 T を向く壁面
- 1 7 ヘッド側当接面
- 1 7 a ヘッド側当接面 1 7 の外周縁
- 2 1 クランプネジ
- 2 2 クランプネジ 2 1 の頭部
- 2 3 クランプネジ 2 1 の軸部
- 2 4 クランプネジ 2 1 の雄ネジ部
- O 工具本体 1 の軸線
- T 工具回転方向
- P 本体側当接面 5 の外周縁 5 a に対するヘッド側当接面 1 7 の外周縁 1 7 a の軸線 O に対する半径方向の突出量

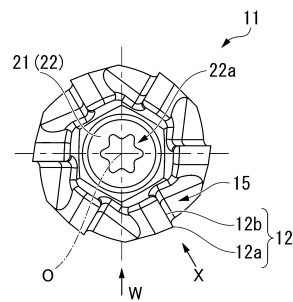
10

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



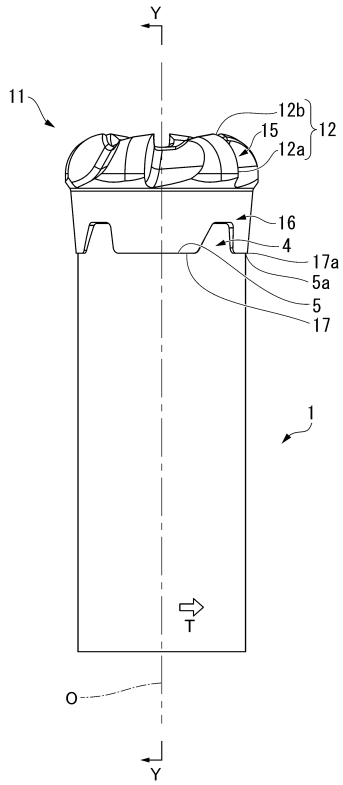
20

30

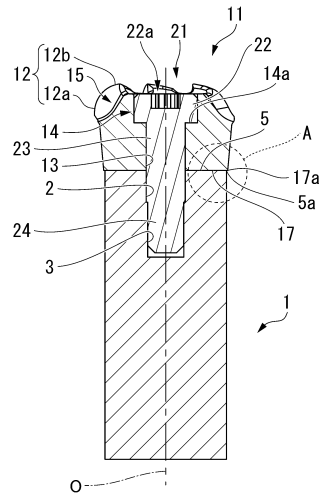
40

50

【 図 3 】



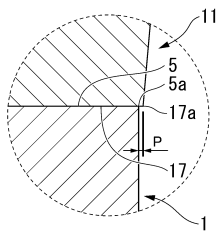
【 図 4 】



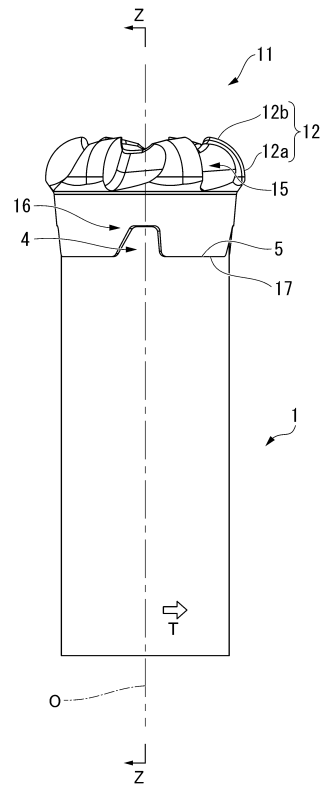
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

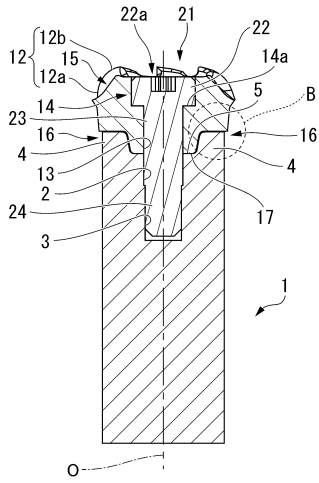


30

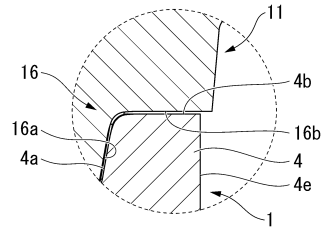
40

50

【 図 7 】

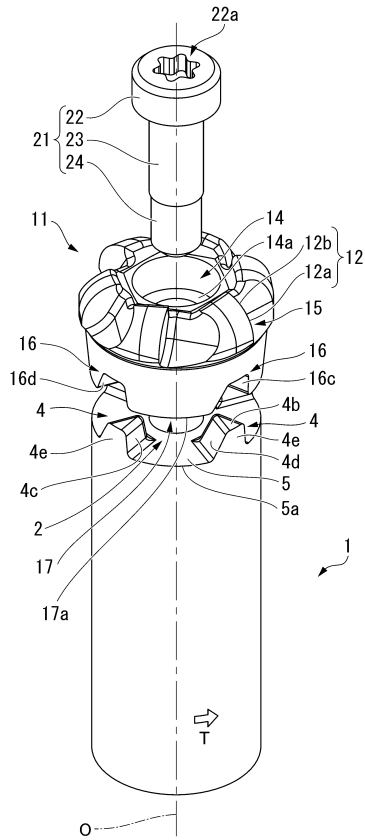


【 図 8 】

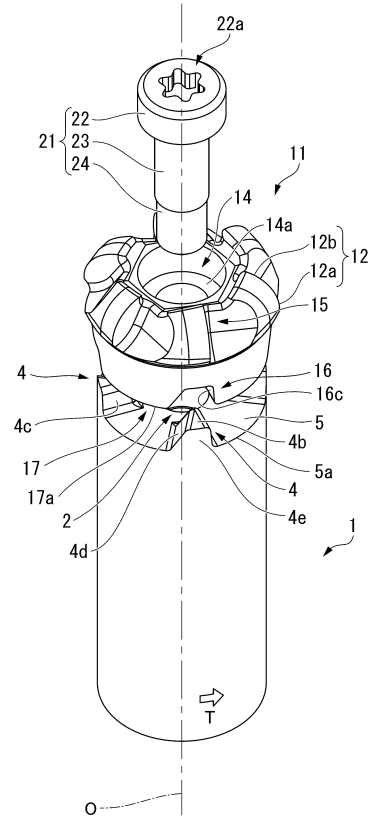


10

【 図 9 】



【 図 10 】



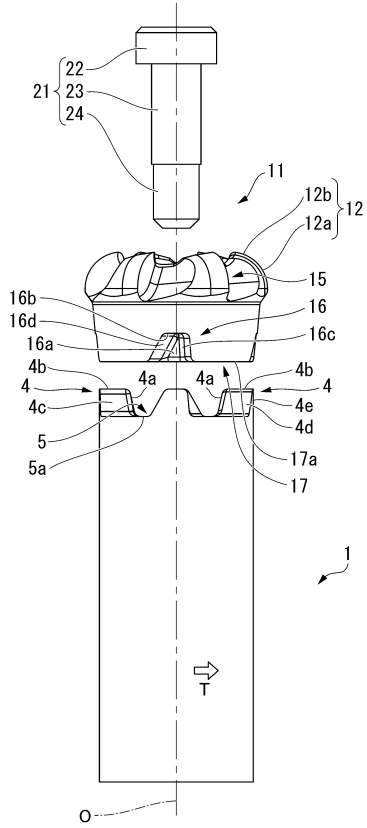
20

30

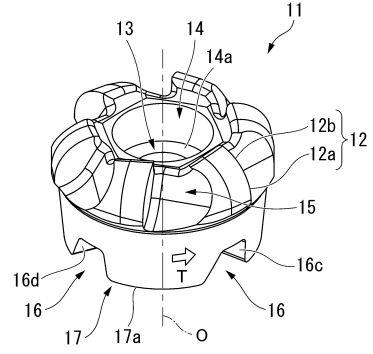
40

50

【 図 1 1 】



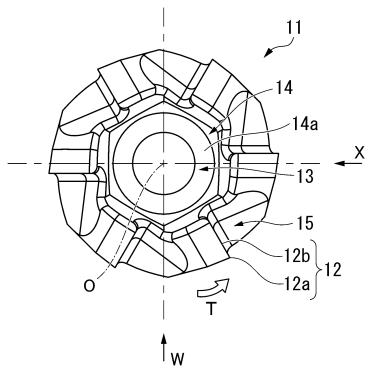
【 図 1 2 】



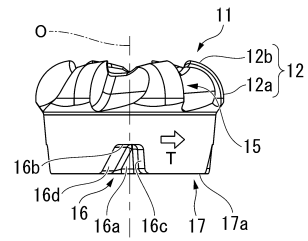
10

20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

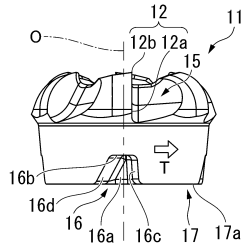


30

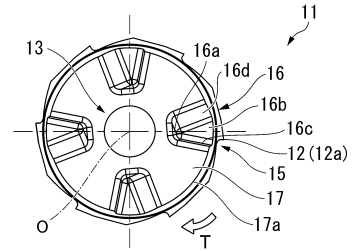
40

50

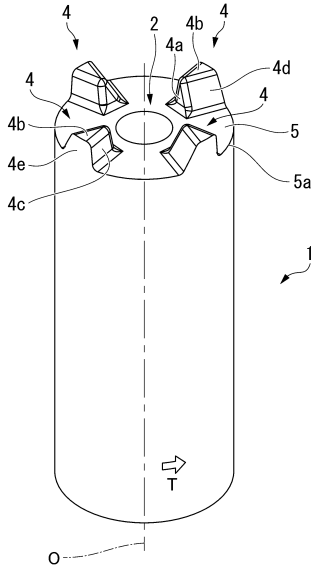
【 図 1 5 】



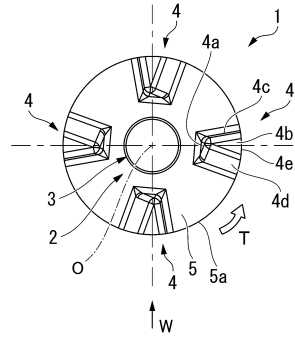
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



10

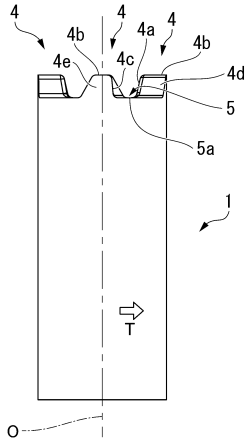
20

30

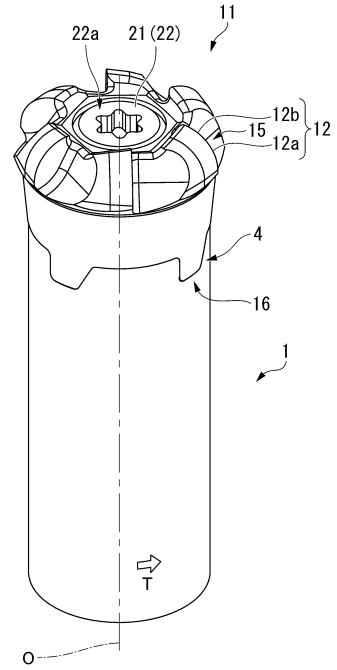
40

50

【図 19】



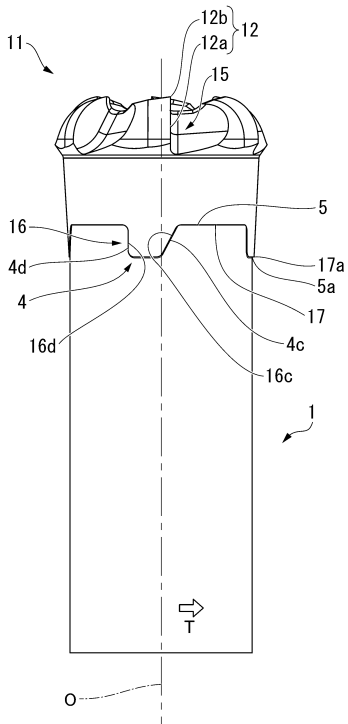
【図 20】



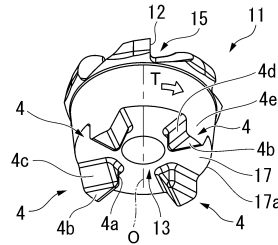
10

20

【図 21】



【図 22】

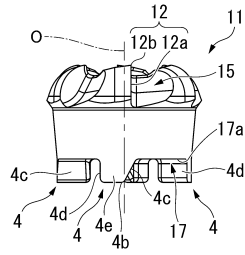


30

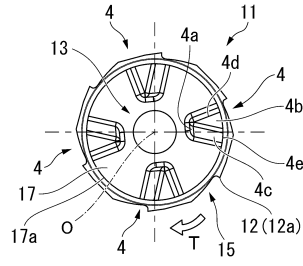
40

50

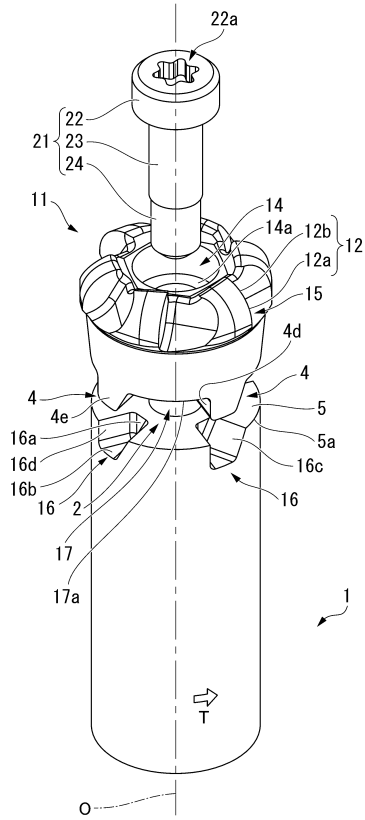
【 図 2 3 】



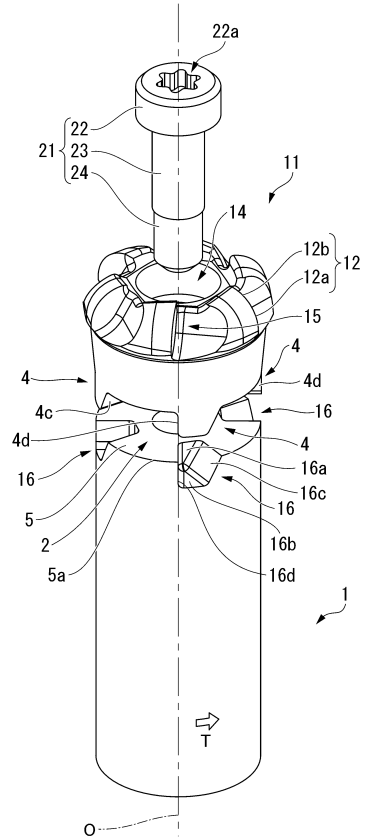
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

千葉県成田市新泉 13 番地の 2 株式会社 M O L D I N O 成田工場内

審査官 山本 忠博

- (56)参考文献 特表 2008 - 500195 (JP, A)  
特表 2016 - 508889 (JP, A)  
特開 2012 - 179685 (JP, A)  
国際公開第 2002 / 005990 (WO, A1)  
国際公開第 2016 / 203521 (WO, A1)  
特開 2011 - 136415 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B23C 5/00, 5/06, 5/10;  
B23B 51/00 - 51/14