

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4954331号
(P4954331)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月23日(2012.3.23)

(51) Int.Cl.

B23B 51/00

(2006.01)

F 1

B 2 3 B 51/00

T

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-514171 (P2010-514171)
 (86) (22) 出願日 平成21年12月8日 (2009.12.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/070567
 (87) 国際公開番号 WO2011/070652
 (87) 国際公開日 平成23年6月16日 (2011.6.16)
 審査請求日 平成22年4月14日 (2010.4.14)

(73) 特許権者 000103367
 オーエスジー株式会社
 愛知県豊川市本野ヶ原三丁目22番地
 (74) 代理人 110000534
 特許業務法人しんめいセンチュリー
 (72) 発明者 大沢 二朗
 日本国愛知県豊川市一宮町宮前149
 オーエスジー株式会
 社内
 (72) 発明者 伊東 格
 日本国愛知県豊川市一宮町宮前149
 オーエスジー株式会
 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スローアウェイ式回転工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに間隔をあけて軸心の周りに立設される複数の立設部を有するボデーと、そのボデーよりも硬質の材料から構成されると共に後端に凸設される凸状連結部を有する切削ヘッドとを備え、前記凸状連結部を前記立設部の内側に挿入すると共に軸心回りに相対回転させて前記凸状連結部および前記立設部を連結するスローアウェイ式回転工具において、

前記立設部の各々の内周壁または前記凸状連結部の外周壁の少なくとも一方に凹設される少なくとも2以上の溝部と、

それら各溝部に嵌脱可能に形成されると共に、その溝部に相対して、前記立設部の各々の内周壁若しくは前記凸状連結部の外周壁、又は、前記立設部の各々の内周壁および前記凸状連結部の外周壁に凸設される少なくとも2以上の凸起部とを備え、

前記少なくとも2以上の溝部が前記軸心に対して非対称に形成されると共に、前記少なくとも2以上の凸起部が前記軸心に対して非対称に形成されており、

前記凸状連結部に形成される溝部および凸起部の大きさ、形状および配置は、前記切削ヘッドの重心が軸心上に位置するように設定されていることを特徴とするスローアウェイ式回転工具。

【請求項 2】

前記凸状連結部に凸設される少なくとも2以上の凸起部は、前記凸状連結部の外周壁に軸心を中心として等角ピッチで形成されると共に、前記凸状連結部の先端からの距離を異ならせて形成されるか、又は、前記凸状連結部に凹設される少なくとも2以上の溝部は、

前記凸状連結部の外周壁に軸心を中心として等角ピッチで形成されると共に、前記凸状連結部の先端からの距離を異ならせて形成されることを特徴とする請求項1記載のスローアウェイ式回転工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スローアウェイ式回転工具に関し、特に、加工精度や工具寿命のばらつきを抑制できるスローアウェイ式回転工具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

スローアウェイ式回転工具は、切れ刃を有する切削ヘッドがボデーに着脱可能に保持される工具である。従来のスローアウェイ式回転工具として、ヘッド100(切削ヘッド)の後端側に凸設される固定部120(凸状連結部)と、その固定部120(凸状連結部)が内側に収容される複数の結合部256A, 256B(立設部)がシャンク200(ボデー)の先端に立設されるものが知られている(特許文献1)。特許文献1に開示されるスローアウェイ式回転工具では、結合部256A, 256B(立設部)は内周壁に凹設される停留壁269(溝部)を備え、固定部120(凸状連結部)は外周壁に凸設される複数の突出133(凸起部)を備えている。切削ヘッドの後端側に凸設される凸状連結部をボデーの立設部の内側に挿入すると共に、切削ヘッド及びボデーを軸心回りに相対回転させて凸起部および溝部を嵌合することにより、凸状連結部および立設部が連結される。その結果、切削ヘッドがボデーに保持される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2008/099378号(図2、図7等)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、特許文献1に開示されるスローアウェイ式回転工具は、立設部および凸状連結部に形成される溝部および凸起部は軸心を対称中心として対称な位置に形成されており、凸起部・溝部それぞれの大きさ・形状は同一である。そのため、複数通りの向きで凸状連結部を立設部に連結できる。具体的には、特許文献1の図2及び図7に示されるスローアウェイ式回転工具の場合、ボデーに立設部が2つ立設されているので、2通りの向きで凸状連結部を立設部に連結できる。

20

【0005】

しかしながら、切削ヘッド及びボデーの各部は所定の公差で形成されているので、凸状連結部を立設部に連結する向きによって、その公差のためにリップハイト(回転する各切れ刃間の高さの差)や振れ(回転する切削ヘッドの外径位置の変動量)に違いが生じる。即ち、複数通りの向きで凸状連結部を立設部に連結できるので、リップハイトや振れは複数の値を示す。そのため、リップハイトや振れにばらつきが生じる。リップハイトや振れが大きくなると、切削ヘッドによる穴あけ加工中に曲がりが生じたり加工孔径が拡大されたりするため、加工精度にばらつきが生じるという問題点があった。

30

【0006】

また、リップハイトや振れが大きくなると工具寿命が短くなるため、凸状連結部を立設部に複数通りの向きで連結できることによって、工具寿命にばらつきが生じるという問題点があった。

40

【0007】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、加工精度や工具寿命のばらつきを抑制できるスローアウェイ式回転工具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および発明の効果】

50

【0008】

この目的を達成するために、請求項1記載のスローアウェイ式回転工具は、凸状連結部を立設部の内側に挿入すると共に軸心回りに相対回転させて凸状連結部および立設部を連結するものであり、立設部の各々の内周壁または凸状連結部の外周壁の少なくとも一方に凹設される少なくとも2以上の溝部と、それら各溝部に嵌脱可能に形成されると共に、その溝部に相対して、立設部の各々の内周壁若しくは凸状連結部の外周壁、又は、立設部の各々の内周壁および凸状連結部の外周壁に凸設される少なくとも2以上の凸起部とを備え、少なくとも2以上の溝部が軸心に対して非対称に形成されると共に、少なくとも2以上の凸起部が軸心に対して非対称に形成されているので、凸状連結部を立設部に連結できる向きが一通りに決まる。そのため、リップハイトや振れのばらつきを抑制できる。その結果、穴あけ加工中に曲がりが生じたり加工孔径が拡大したりすることを防止でき、加工精度のばらつきを抑制できる効果がある。また、リップハイトや振れのばらつきを抑制できることから、工具寿命のばらつきを抑制できる効果がある。10

【0009】

また、凸状連結部に形成される溝部および凸起部の大きさ、形状および配置は、切削ヘッドの重心が軸心上に位置するように設定されているので、切削ヘッドの軸心に対する重心のずれを防止できる。即ち、切削ヘッドはボデーよりも硬質の材料から構成されているため、切削ヘッドの比重はボデーの比重より大きい。そのため、切削ヘッドの偏心を防ぐことでスローアウェイ式回転工具の偏心を防止でき、その結果、スローアウェイ式回転工具に偏心による振れが生じることを防止できる。従って、穴あけ加工中に曲がりが生じたり加工孔径が拡大したりすることを防止でき、加工精度を向上できる効果がある。また、加工中の振れを抑制することで、工具寿命を向上できる効果がある。20

【0010】

請求項2記載のスローアウェイ式回転工具は、凸状連結部に凸設される少なくとも2以上の凸起部は、凸状連結部の外周壁に軸心を中心として等角ピッチで形成されると共に、凸状連結部の先端からの距離を異ならせて形成されるか、又は、凸状連結部に凹設される少なくとも2以上の溝部は、凸状連結部の外周壁に軸心を中心として等角ピッチで形成されると共に、凸状連結部の先端からの距離を異ならせて形成される。これにより、請求項1記載のスローアウェイ式回転工具の奏する効果に加え、凸起部および溝部の軸心方向の位置を異なるだけで、重心が軸心上に位置する切削ヘッドを容易に製造することができ生産性を向上できる効果がある。30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施の形態におけるスローアウェイ式回転工具の側面図である。

【図2】スローアウェイ式回転工具のボデーの斜視図である。

【図3】スローアウェイ式回転工具の切削ヘッドの斜視図である。

【図4】(a)は第2実施の形態における切削ヘッドの凸状連結部の側面図であり、(b)は凸状連結部の底面図であり、(c)は第3実施の形態における切削ヘッドの凸状連結部の側面図であり、(d)は凸状連結部の底面図であり、(e)は第4実施の形態における切削ヘッドの凸状連結部の側面図であり、(f)は凸状連結部の底面図である。40

【符号の説明】

【0012】

1	スローアウェイ式回転工具
1 0	ボデー
1 3	立設部
1 3 a	内周壁
1 3 b , 1 3 c	溝部
2 0	切削ヘッド
2 3 , 3 3 , 4 3 , 5 3	凸状連結部
2 3 a , 3 3 a , 4 3 a , 5 3 a	外周壁

10

20

30

40

50

26, 27, 36, 37, 46, 47, 56, 57 凸起部
O 軸心

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の好ましい実施の形態について、添付図面を参照して説明する。図1は本発明の第1実施の形態におけるスローアウェイ式回転工具1の斜視図である。なお、図1では、ボデー10の軸方向長さの図示が省略されている。

【0014】

まず、図1を参照して、スローアウェイ式回転工具1の概略構成について説明する。図1に示すように、スローアウェイ式回転工具1は、ボデー10と、そのボデー10に装着される切削ヘッド20とを備えて構成され、ボデー10を保持するホルダ（図示せず）を介してマシニングセンタ等の加工機械の回転力が伝達されることで、被加工物の切削加工を行う回転工具である。

【0015】

ボデー10は、加工機械の回転力を切削ヘッド20に伝達するためのものであり、高速度工具鋼から略軸状体に構成され、その一端側が上述したホルダを介して加工機械に取り付けられる。本実施の形態においては、ボデー10の外周面上に、切削加工時における切り屑の排出を行うための第1溝11が設けられている。

【0016】

切削ヘッド20は、先端に設けられる切れ刃21によって被加工物の切削加工を行うためのものであり、ボデー10よりも硬質の超硬合金から構成され、ボデー10に着脱可能に装着されている。これにより、切れ刃21が寿命に達した場合でも、他の切削ヘッドと交換することで、切削ヘッド20を再研削する必要なく切削加工を継続することができる。本実施の形態においては、切削ヘッド20も、切削加工時における切り屑の排出を行うための第2溝22が設けられており、切削ヘッド20がボデー10に取り付けられた場合には、第2溝22が第1溝11と連接されるように構成されている。なお、本実施の形態では、切削ヘッド20が2つの切れ刃21と2つの第2溝22とを有している。

【0017】

次に、図2を参照して、ボデー10の詳細構成について説明する。図2はスローアウェイ式回転工具1のボデー10の斜視図である。なお、図2では、ボデー10の軸方向の長さの図示が省略されている。ボデー10は、ランド12を外周面と共に第1溝11の一部を側面として延設され第1溝11のねじれ角にあわせて軸心Oの周りに立設された複数（本実施の形態においては2つ）の立設部13と、その立設部13の後端部側に設けられる底部14とを主に備えて構成されている。立設部13は切削ヘッド20を保持する部位であり、軸心Oを中心として等角ピッチ（本実施の形態では180°）で立設されており、切削ヘッド20の凸状連結部23（後述する）が立設部13の内側に挿入される。また、底部14は、ボデー10の軸心Oと直交して形成されており、軸心Oと合致する中心位置に孔部14aが凹設されている。孔部14aは、切削ヘッド20の凸状連結部23（後述する）の後端部23bに凸設される凸部23cが嵌挿される部位である。

【0018】

立設部13は、軸心Oを中心とする同一半径の円弧状の曲線の集合として内周壁13aが形成されており、各々の内周壁13aに軸心Oと略直交して溝部13b, 13cが凹設されている。溝部13bは一方の立設部13（図2左側）の内周壁13aの底部14近くに凹設されており、溝部13cは他方の立設部13（図2右側）の内周壁13aの先端寄りに凹設されている。即ち、溝部13b, 13cは各々の内周壁13aの先端からの距離を異なさせて形成されている。また、溝部13b, 13cは、底部14と対向する壁部13d, 13eをそれぞれ有している。以上のように、溝部13b, 13cが立設部13の内周壁13aに形成されているので、立設部13の厚さ（肉厚）を溝部13b, 13cの深さの分だけ薄くすることができる。これにより、外側（軸心Oから離間する方向）へ傾動する立設部13の弾性変形量を増加させることができ、切削ヘッド20の凸状連結部2

10

20

30

40

50

3(後述する)の着脱を容易化できると共に、立設部13による切削ヘッド20の保持力を増大させることができる。

【0019】

立設部13は、軸心Oと略直交し底部14と略平行に形成された第1面13fを、立設部13の先端側で切削加工時のボデー10の回転前方側に備えている。第1面13fには、切削加工時のボデー10の回転後方側に第1面13fとのなす角が略垂直ないしは鋭角のトルク伝達壁13gが立設されている。トルク伝達壁13gの幅は、切削加工時のボデー10の回転方向に対して第1面13fの幅より少し狭めに形成されている。

【0020】

内周壁段差面13hはトルク伝達壁13gと稜線を介して交わると共に、軸心Oを中心とする同一半径の円弧状の曲線の集合として第1溝11のねじれ角にあわせて立設部13の先端側に形成される部位である。なお、軸心Oを中心とする内周壁段差面13hの半径は、内周壁13aの半径より大径に構成されている。その結果、内周壁段差面13hは、第1面13fと同一平面上に第1面13fから延設される第2面13iを介して内周壁13aに連設されている。

【0021】

ここで、第1面13f及びトルク伝達壁13gが交わる部分には、第1面13fの幅方向に亘って凹陥部13jが形成されている。第1面13f及びトルク伝達壁13gが交わる部分に凹陥部13jがあることにより、第1面13f及びトルク伝達壁13gの研削等の面加工を容易に行うことができ生産性を向上させる。また、第1面13fはトルク伝達壁13gと反対側に下り勾配のテーパが形成されている。これにより、切削ヘッド20の取り付けの際に、切削ヘッド20の第1受け部25(後述する)を第1面13fに突き当たることなくスライドさせて、第1面13fと接触させることができる。

【0022】

次に、図3を参照して、切削ヘッド20の詳細構成について説明する。図3はスローアウェイ式回転工具1の切削ヘッド20の斜視図である。切削ヘッド20は、図3に示すように、先端に切れ刃21が設けられ、後端(切れ刃21が設けられる側とは反対側)に軸心Oと同軸に凸設される軸状の凸状連結部23を主に備えて構成されている。

【0023】

凸状連結部23の外周壁23aは、軸心Oと直交する方向に湾出して形成されると共に、ボデー10の立設部13の内周壁13aと少なくとも一部が接する外周壁摺接部23a1と、平面視して(軸心O方向から見て)切削ヘッド20の第2溝22の縁部22aの一部乃至は内側に外縁が形成された外周壁溝部23a2とを、軸心Oの周りに備えている。外周壁摺接部23a1と外周壁溝部23a2とが連絡する稜線部分には面取り部23a3が形成されている。外周壁摺接部23a1はボデー10(図2参照)の立設部13の内周壁13aと少なくとも一部が接するので、凸状連結部23の外周壁摺接部23a1は立設部13の内周壁13a間に保持される。

【0024】

また、外周壁溝部23a2の外縁が、平面視して切削ヘッド20の第2溝22の縁部22aと同一面内あるいは縁部22aより軸心O側に形成されているので、切削ヘッド20とボデー10とを連結した場合に、図1に示すように、外周壁溝部23a2がボデー10の第1溝11から突出することを防止できる。これにより、スローアウェイ式回転工具1は第2溝22及び第1溝11からの切り屑の排出を円滑に行うことができる。さらに、凸状連結部23に面取り部23a3が形成されているので、ボデー10と切削ヘッド20との取り付け時の相対回転をスムーズに行うことができる。

【0025】

切削ヘッド20は、凸状連結部23の先端側(後端部23bと反対側)で第1溝11及び第2溝22のねじれ角だけずれた位置に、軸心Oと直交する方向に外周壁23aから突設されランド24と交わる第1受け部25を備えている。また、凸状連結部23の外周壁摺接部23a1には、外周側摺接部23a1の周方向に亘って凸起部26, 27が凸設さ

10

20

30

40

50

れている。

【0026】

凸起部26は凸状連結部23の後端部23b側に凸設されており、凸起部27は凸状連結部23の先端側（後端部23bと反対側）に凸設されている。凸起部26は、ボデー10（図2参照）の立設部13の内周壁13aに凹設された溝部13bに嵌挿される部位であり、凸起部27は溝部13cに嵌挿される部位である。なお、凸起部26, 27は同一の形状で且つ同一の大きさに形成されている。

【0027】

凸起部26は、切削ヘッド20のボデー10への取り付け時において、切削ヘッド20の回転前方側に位置する第1傾斜部26aと、切削ヘッド20の回転後方側に位置する第2傾斜部26bとを備えて構成されている。第1傾斜部26a及び第2傾斜部26bは、軸心Oに向かって下降傾斜する湾曲状に形成されている。凸起部26は第1傾斜部26aを備えているので、切削ヘッド20のボデー10（図2参照）への取り付けのときに、凸起部26を溝部13bへスムーズに挿入できる。また、第2傾斜部26bを備えているので、切削ヘッド20のボデー10からの取り外しのときに、凸起部26を溝部13bからスムーズに脱着できる。なお、凸起部27も同様に、第1傾斜部27a（図示せず）および第2傾斜部27bを備えて構成されており、同様の作用が得られる。

【0028】

また、凸起部26は、凸状連結部23の先端側（後端部23cの反対側）の壁面が軸心Oに向かって下降傾斜して形成される第3傾斜部26cを備えている。凸起部26は第3傾斜部26cを備えているので、立設部13（図2参照）の溝部13bに凸起部26を嵌挿すると、溝部13bの壁部13dが第3傾斜部26cに押圧されることにより、立設部13が弾性変形して外周側にわずかに傾倒し、その反力で凸状連結部23は立設部13の内側に安定に保持される。なお、凸起部27も同様に、第3傾斜部27c（図示せず）を備えて構成されており、同様の作用が得られる。

【0029】

ここで、凸起部26の第3傾斜部26cから第1受け部25までの軸心Oと平行方向における距離は、ボデー10（図2参照）の溝部13bの壁部13dから第1面13fまでの軸心Oと平行方向における距離と略同一に設定されている。これにより、ボデー10の溝部13bに凸起部26をスライドさせて嵌挿し、溝部13bの壁部13dに凸起部26の第3傾斜部26cが接すると、第1受け部25はボデー10の第1面13fと接することが可能となる。

【0030】

凸状連結部23の後端部23bの中心には、位相をずらした状態で凸状連結部23をボデー10（図2参照）の立設部13の内側に挿入したときに、底部14に凹設された孔部14aに挿入される凸部23cが凸設されている。これにより、切削ヘッド20のボデー10への取り付け及び取り外しのときには、孔部14a及び凸部23cを中心にして切削ヘッド20及びボデー10を軸心O回りに相対回転させることができる。

【0031】

また、切削ヘッド20は、第1受け部25と同一平面上に第1受け部25から延設される第2受け部25aを備えている。第2受け部25aは、凸状連結部23の外周壁摺接部23a1から軸心Oと直交する方向に突設されており、ボデー10（図2参照）の第2面13iと接する部位である。第1受け部25及び第2受け部25aは、軸心Oを中心とする回転対称状に切削ヘッド20の所定位置に形成されている。

【0032】

外周壁段差部25bは、軸心Oからの距離が、軸心Oから外周壁摺接部23a1までの距離より大きく、かつ軸心Oからランド24までの距離より短く設定されると共に、第2受け部25aと交わる部位である。また、外周壁段差部25bは、ボデー10（図2参照）の立設部13の内周壁段差部13hと少なくとも一部が接する部位である。これにより、外周壁段差部25bはボデー10の立設部13の内周壁段差部13h間に保持される。

10

20

30

40

50

また、外周壁段差部 25b には、切削ヘッド 20 の回転前方側に第 1 受け部 25 とのなす角が略垂直ないしは鋭角の伝達壁受け部 25c が立設されている。伝達壁受け部 25c は、ボデー 10 (図 2 参照) のトルク伝達壁 13g と接する部位である。

【0033】

上述のように、凸状連結部 23 は、軸心 O を中心として等角ピッチ (本実施の形態では 180°) で形成されると共に、軸心 O から離間する方向に各々の外周壁摺接部 23a1 から凸設された凸起部 26, 27 を備えている。また、凸状連結部 23 の先端 (後端部 23b の反対側) から凸起部 26, 27 のそれぞれの第 3 傾斜部 26c, 27c までの距離は、ボデー 10 (図 2 参照) の第 1 面 13f 及び第 2 面 13i から溝部 13b, 13c の壁部 13d, 13e までの距離と同一に形成されている。そのため、溝部 13b, 13c の各々に凸起部 26, 27 の各々を嵌挿できる。10

【0034】

ボデー 10 (図 2 参照) に切削ヘッド 20 を取り付けるときは、切削ヘッド 20 の凸状連結部 23 を立設部 13 の内側に位相をずらした状態で挿入する。次いで、切削ヘッド 20 の先端縁部に形成された外周溝 28 に図示しない取替工具を挿入し、その取替工具を掴んでボデー 10 と切削ヘッド 20 とを相対回転させて、溝部 13b, 13c 内に凸起部 26, 27 を嵌挿する。ボデー 10 と切削ヘッド 20 との相対回転は、切削ヘッド 20 の伝達壁受け部 25c がボデー 10 のトルク伝達壁 13g に当接するまで行う。これにより、切削ヘッド 20 の凸状連結部 23 が立設部 13 間に保持される。また、穴あけ加工のときには、ボデー 10 に伝達された回転トルクが、トルク伝達壁 13g 及び伝達壁受け部 25c を介して切削ヘッド 20 に伝達される。20

【0035】

ここで、凸起部 26, 27 は凸状連結部 23 の先端からの距離を異ならせて形成されており、溝部 13b, 13c (図 2 参照) は立設部 13 の第 1 面 13f 及び第 2 面 13i からの距離を異ならせて形成されている。従って、凸起部 26 は溝部 13b にしか嵌挿されず、凸起部 27 は溝部 13c にしか嵌挿されない。その結果、凸状連結部 23 を立設部 13 に連結できる向きが一通りに決まる。そのため、スローアウェイ式回転工具 1 のリップハイトや振れのばらつきを抑制できる。その結果、穴あけ加工中に曲がりが生じたり加工孔径が拡大したりすることを防止でき、加工精度のばらつきを抑制できる。また、リップハイトや振れのばらつきを抑制できることから、工具寿命のばらつきを抑制できる。30

【0036】

また、2つの凸起部 26, 27 は同一の大きさ及び形状に形成されると共に、軸心 O を中心として等角ピッチで凸状連結部 23 の外周壁 23a に凸設されており、凸状連結部 23 の軸方向の位置だけが異なっている。これにより、凸起部 26, 27 及び凸状連結部 23 の重心は軸心 O 上に位置するように設定される。その結果、軸心 O に対する切削ヘッド 20 の重心のずれを防止できる。ボデー 10 よりも硬質の材料で形成される切削ヘッド 20 の比重はボデー 10 の比重より大きいので、切削ヘッド 20 の偏心を防ぐことでスローアウェイ式回転工具 1 の偏心を防止できる。従って、スローアウェイ式回転工具 1 に偏心による振れが生じることを防止でき、穴あけ加工中に曲がりが生じたり加工孔径が拡大したりすることを防止できる。よって、加工精度を向上できると共に、加工中の振れを抑制することで、工具寿命を向上できる。40

【0037】

さらに、凸状連結部 23 に凸設される凸起部 26, 27 は、凸状連結部 23 の外周壁 23a に軸心 O を中心として等角ピッチで形成されると共に、凸状連結部 23 の先端からの距離を異ならせて形成されているので、重心が軸心 O 上に位置する切削ヘッド 20 を容易に製造することができる。これにより、スローアウェイ式回転工具 1 の生産性を向上できる。

【0038】

次に、図 4 を参照して、第 2 実施の形態、第 3 実施の形態および第 4 実施の形態におけるスローアウェイ式回転工具について説明する。第 1 実施の形態においては、切削ヘッド50

20 の凸状連結部 23 に凸設された凸起部 26, 27 の大きさ及び形状が同一で、凸状連結部 23 の先端からの距離が異なる（配置が異なる）場合について説明した。これに対し、第2実施の形態、第3実施の形態および第4実施の形態におけるスローアウェイ式回転工具においては、凸状連結部 33, 43, 53 に凸設される凸起部 36, 37, 46, 47, 56, 57 の大きさや形状が異なる場合について説明する。なお、図4では、切削ヘッドの凸状連結部 33, 43, 53 の一部（後端部 23b 側）を記載して、凸状連結部 33, 43, 53 の先端側の記載を省略している。また、第1実施の形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0039】

図4(a)は第2実施の形態における切削ヘッドの凸状連結部 33 の側面図であり、図4(b)は凸状連結部 33 の底面図であり、図4(c)は第3実施の形態における切削ヘッドの凸状連結部 43 の側面図であり、図4(d)は凸状連結部 43 の底面図であり、図4(e)は第4実施の形態における切削ヘッドの凸状連結部 53 の側面図であり、図4(f)は凸状連結部 53 の底面図である。

10

【0040】

図4(a)及び図4(b)に示す第2実施の形態における凸状連結部 33 の凸起部 36, 37 は、凸状連結部 33 の外周壁 33a に軸心Oを中心として等角ピッチで形成されている。凸起部 37 は、軸方向の長さが、凸起部 36 の軸方向の長さよりも長く形成されている。凸状連結部 33 と連結される立設部を備えるボーダーは図示していないが、第1実施の形態で説明したように、立設部には凸起部 36, 37 が嵌合する溝部が形成されている。これにより、第2実施の形態は、第1実施の形態の場合と同様に、図示しない立設部に凸状連結部 33 を連結できる向きが一通りに決まる。これにより、第1実施の形態と同様の作用が得られる。

20

【0041】

図4(c)及び図4(d)に示す第3実施の形態における凸状連結部 43 の凸起部 46, 47 は、凸状連結部 43 の外周壁 43a に軸心Oを中心として等角ピッチで形成されている。凸起部 46, 47 は軸方向の長さは同一であるが、外周壁 43a からの突出量が、凸起部 47 は凸起部 46 より大きく形成されている。凸状連結部 43 と連結される立設部を備えるボーダーは図示していないが、第1実施の形態で説明したように、立設部には凸起部 46, 47 が嵌合する溝部が形成されている。これにより、第3実施の形態は、第1実施の形態の場合と同様に、図示しない立設部に凸状連結部 43 を連結できる向きが一通りに決まる。これにより、第1実施の形態と同様の作用が得られる。

30

【0042】

図4(e)及び図4(f)に示す第4実施の形態における凸状連結部 53 の凸起部 56, 57 は、凸状連結部 53 の外周壁 53a に軸心Oを中心として等角ピッチで形成されている。凸起部 56, 57 は軸方向の長さ及び外周壁 53a からの突出量が同一に形成されていが、形状を異ならせて形成されている。即ち、凸起部 57 は後端部 23b 側の壁面が軸心Oに向かって下降傾斜して形成されているのに対し、凸起部 56 は先端側（後端部 23b の反対側）の壁面が軸心Oに向かって下降傾斜して形成されている。凸状連結部 53 と連結される立設部を備えるボーダーは図示していないが、第1実施の形態で説明したように、立設部には凸起部 56, 57 が嵌合する溝部が形成されている。これにより、第4実施の形態は、第1実施の形態の場合と同様に、図示しない立設部に凸状連結部 53 を連結できる向きが一通りに決まる。これにより、第1実施の形態と同様の作用が得られる。さらに、凸起部 56, 57 は形状のみが異なるので、凸起部 56, 57 及び凸状連結部 53 の重心は軸心O上に位置するように設定される。その結果、スローアウェイ式回転工具の偏心を防止できる。従って、穴あけ加工中に振れが生じることを防止でき、曲がりが生じたり加工孔径が拡大したりすることを防止できる。

40

【実施例】

【0043】

以下、本発明をさらに具体化した実施例について説明するが、本発明は以下の実施例に

50

基づいて限定されるものではない。

【0044】

上記第1実施の形態のように構成されるスローアウェイ式回転工具（以下「本発明品」と称す）の振れ及びリップハイトを測定した。振れは、本発明品について、ボーデーに切削ヘッドを取り付けた後、ボーデーを基準として軸心回りに回転させて、外周コーナ付近のマージンの振回し量を、ダイヤルゲージを使って測定することによって求めた。測定後、ボーデーから切削ヘッドを取り外した後に再び同じ切削ヘッドをボーデーに取り付け、同様にダイヤルゲージを使って振れを測定した。これを20回繰り返して、測定値を20個得た。

【0045】

リップハイトは、本発明品について、ボーデーに切削ヘッドを取り付けた後、軸心回りに回転させたときの各切れ刃間の高さの差を、ダイヤルゲージを使って測定することによって求めた。測定後、ボーデーから切削ヘッドを取り外した後に再び同じ切削ヘッドをボーデーに取り付けて、同様にダイヤルゲージを使ってリップハイトを測定した。これを20回繰り返して、測定値を20個得た。

【0046】

また、比較のため、特許文献1に開示される従来のスローアウェイ式回転工具（立設部および凸状連結部に形成される溝部および凸起部は軸心を対称中心として対称な位置に形成されており、凸起部・溝部それぞれの大きさ・形状は同一であるもの）（以下「従来品」と称す）についても同様にして、振れ及びリップハイトを測定した。

【0047】

なお、従来品は、溝部および凸起部が軸心に対して対称な関係にあるので、2つの方向から切削ヘッドをボーデーに取り付けることができる。そこで、一の方向から切削ヘッドをボーデーに取り付けて10個の測定値を得た後、他の方向から切削ヘッドをボーデーに取り付けて10個の測定値を得ることにより、20個の測定値を得た。

【0048】

なお、本発明品の各部の寸法は、切削ヘッド及びボーデーの直径：16mm、切削ヘッドの先端角：140°、凸状連結部の軸方向の長さ：6mm、外周壁摺接部の直径：6mm、凸起部の軸方向の長さ：1mm、凸起部の半径方向の高さ：0.5mm。また、2つの凸起部は、凸状連結部の先端からの軸方向の距離を異ならせて形成されており、凸状連結部の先端から一方の凸起部までの軸方向の長さ：2.5mm、凸状連結部の先端から他方の凸起部までの軸方向の長さ：4mm。

【0049】

また、従来品では、2つの凸起部は軸心を対称中心として形成されており、凸状連結部の先端から軸方向の距離がいずれも4mmであり、その他の部位の寸法は、本発明品と同じとされている。

【0050】

以上のように構成される本発明品および従来品の振れ及びリップハイトの各20個の測定値から、平均値（AVG）、最大値（MAX）、最小値（MIN）、標準偏差（σ）を算出した。その結果を表1に示す。

【0051】

【表1】

	振れ(μm)		リップハイト(μm)	
	本発明品	従来品	本発明品	従来品
AVG	12.8	13.6	1.6	3.3
MAX	16.2	24.8	3.2	6.1
MIN	8.5	4.3	0.5	0.5
σ	1.8	5.9	0.7	1.5

表1より、本発明品は、従来品に比べて、振れ及びリップハイトの標準偏差を小さくできる、即ちばらつきを小さくできることがわかった。これに有意差があるかを両側検定し

10

20

30

40

50

たところ、いずれも 5 % 水準で有意であると結論できた。この結果、本発明品によれば、振れ及びリップハイトのばらつきを抑制できることが明らかとなった。

【 0 0 5 2 】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。例えば、上記実施の形態で挙げた数値（例えば、各構成の数量や寸法等）は一例であり、他の数値を採用することは当然可能である。

【 0 0 5 3 】

上記各実施の形態では、ボデー 1 0 が高速度工具鋼製、切削ヘッド 2 0 が超硬合金製の場合について説明したが、これらに限定されるものではなく、他の材料を採用することも可能である。他の材料としては、例えば、ボデー 1 0 が合金工具鋼製、切削ヘッド 2 0 がサーメット製、超微粒子超硬合金製、被覆超硬合金製等を挙げることができる。10

【 0 0 5 4 】

上記各形態の形態では、軸心 O に対して所定のねじれ角で第 1 溝 1 1 及び第 2 溝 2 2 が形成されたツイストドリルの場合を説明したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、第 1 溝 1 1 及び第 2 溝 2 2 が軸心 O と平行な直刃ドリルに適用することも可能である。また、ボデー 1 0 に溝が形成されていないスローアウェイ式回転工具に適用することも可能である。

【 0 0 5 5 】

上記各実施の形態では、立設部 1 3 の内周壁 1 3 a と軸心 O との距離が、内周壁 1 3 a の高さ方向に亘って一定の場合について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではない。内周壁 1 3 a の高さ方向に漸次増加させ、或いは内周壁 1 3 a の高さ方向に亘って漸次減少させるように設定することも可能である。これらの場合は、内周壁 1 3 a の大きさに対応させて、切削ヘッド 2 0 の凸状連結部 2 3 , 3 3 , 4 3 , 5 3 が内周壁 1 3 a に接触するように凸状連結部 2 3 , 3 3 , 4 3 , 5 3 の太さを調整する。本発明のスローアウェイ式回転工具 1 は、ボデー 1 0 の溝部 1 3 b , 1 3 c に切削ヘッド 2 0 の凸起部 2 6 , 2 7 , 3 6 , 3 7 , 4 6 , 4 7 , 5 6 , 5 7 が嵌挿することによりボデー 1 0 に切削ヘッド 2 0 が固定されるので、内周壁 1 3 a に凸状連結部 2 3 , 3 3 , 4 3 , 5 3 をガタつかないように保持できれば、内周壁 1 3 a や凸状連結部 2 3 , 3 3 , 4 3 , 5 3 の高さ方向の大きさは切削ヘッド 2 0 の固定に影響を与えないからである。同様に、内周壁段差部 1 3 h の高さ方向に内径を漸次増加させ、或いは漸次減少させるように設定することも可能である。2030

【 0 0 5 6 】

上記各実施の形態では、ボデー 1 0 の立設部 1 3 に溝部 1 3 b , 1 3 c が凹設され、切削ヘッド 2 0 の凸状連結部 2 3 , 3 3 , 4 3 , 5 3 に凸起部 2 6 , 2 7 , 3 6 , 3 7 , 4 6 , 4 7 , 5 6 , 5 7 が凸設されている場合について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではない。これらの実施の形態とは逆に、立設部 1 3 に凸起部 2 6 , 2 7 , 3 6 , 3 7 , 4 6 , 4 7 , 5 6 , 5 7 を凸設し、凸状連結部 2 3 , 3 3 , 4 3 , 5 3 に溝部 1 3 b , 1 3 c を凹設することが可能である。また、立設部 1 3 に凸起部および溝部を形成し、凸状連結部にそれらと嵌合する溝部および凸起部を形成することも可能である。これらの場合も同様の作用が得られる。40

【 0 0 5 7 】

上記各実施の形態では、ボデー 1 0 に第 2 面 1 3 i が形成され、切削ヘッド 2 0 に第 2 受け部 2 5 a が形成された場合について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、第 2 面 1 3 i 及び第 2 受け部 2 5 a を設けないことも可能である。この場合も、ボデー 1 0 のトルク伝達壁 1 3 g と切削ヘッド 2 0 の伝達壁受け部 2 5 c との接触により、ボデー 1 0 を介して切削ヘッド 2 0 にマシニングセンタ等の加工機械の回転力を伝達できることと共に、ボデー 1 0 の第 1 面 1 3 f と切削ヘッド 2 0 の第 1 受け部 2 5 との接触により、切削ヘッド 2 0 をボデー 1 0 に強固に固定できる。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

上記各実施の形態では、切削ヘッド 20 の先端の 2 箇所に切れ刃 21 が形成されたスローアウェイ式回転工具について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、切れ刃が 3 箇所若しくはそれ以上に形成された切削ヘッド及びボデーを用いることも可能である。この場合はボデーの立設部の数を 3 個以上に適宜設定することが可能であり、立設部ごとに溝部を設けることが可能である。

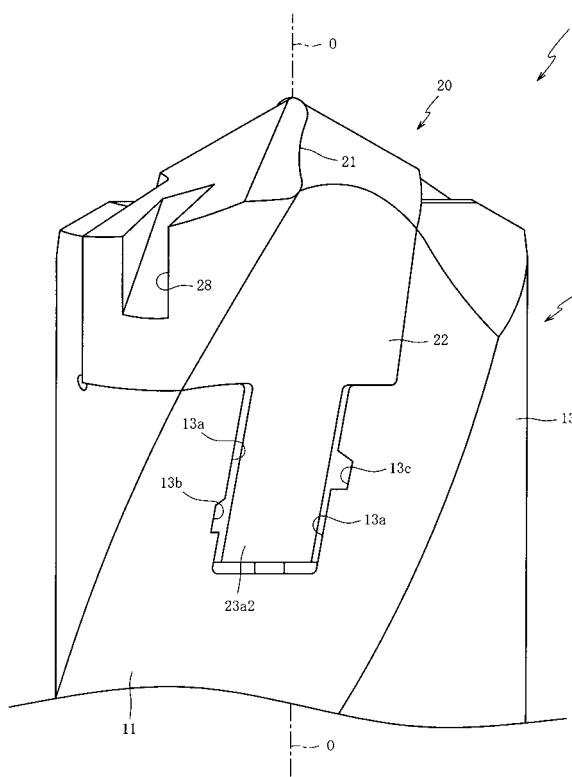
【0059】

上記各実施の形態では、ボデー 10 の底部 14 に孔部 14a が形成され、切削ヘッド 20 に孔部 14a に嵌挿される凸部 23c が形成される場合について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、孔部 14a や凸部 23c を設けない場合もある。

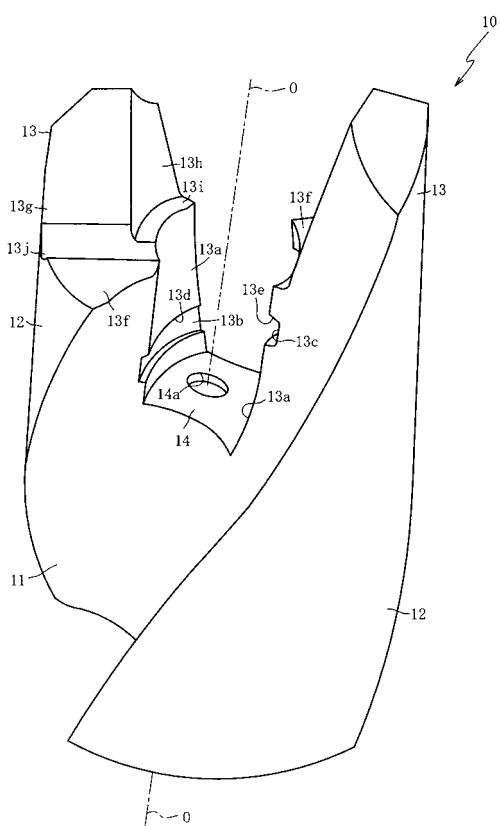
【0060】

上記各実施の形態では説明を省略したが、ボデー 10 及び切削ヘッド 20 に、切削ヘッド 20 の取り付け方向を示す刻印やマーキング等の目印を施すことが好ましい。作業者が切削ヘッド 20 の取り付け方向を容易に認識できるので、取り付け作業性を向上できるからである。10

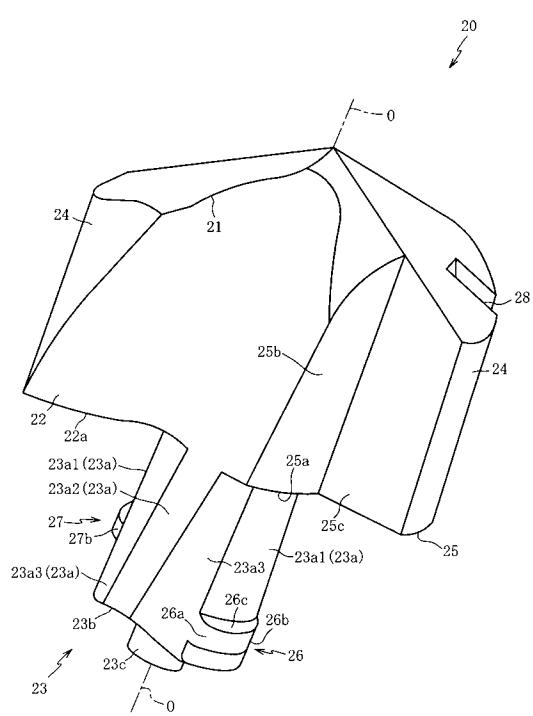
【図 1】



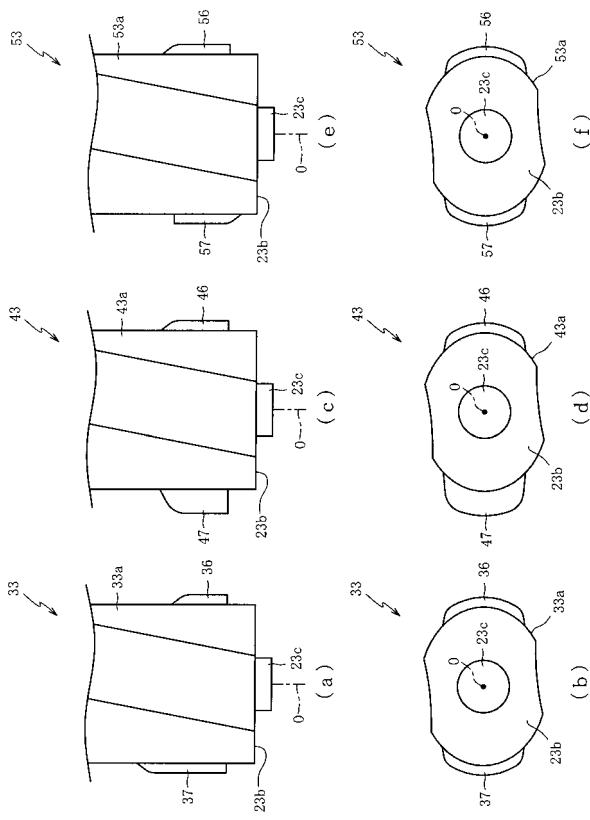
【図 2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 潧川 郁士

日本国愛知県豊川市一宮町宮前149

オーエスジー株式会社内

(72)発明者 青山 拓磨

日本国愛知県豊川市一宮町宮前149

オーエスジー株式会社内

審査官 中村 泰二郎

(56)参考文献 特表2003-505261(JP,A)

特開2003-245813(JP,A)

国際公開第2008/072840(WO,A2)

特表2000-500076(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B 51/00-51/02

B23C 5/10