

(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.

B 2 3 B 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 W02011/070652  
 (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2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 二郎  
 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、

10

20

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）が内側に收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。

【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。

【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。

【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することによって、工具寿命にばらつきが生じるという問題点があった。

【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】

## 【 0 0 0 8 】

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

## 【 0 0 0 9 】

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

## 【 0 0 1 0 】

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らせるだけで、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】

## 【 0 0 1 1 】

【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】

## 【 0 0 1 2 】

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

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、第2溝22が第1溝11と接続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を外周面とすると共に第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ら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陷部１３ｊが形成されている。第１面１３ｆ及びトルク伝達壁１３ｇが交わる部分に凹陷部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、切削加工時の切削ヘッド 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드의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드의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드의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드의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。

#### 【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デ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。

#### 【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デ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。

#### 【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るが、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デ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。

#### 【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

10

20

30

40

50



基づいて限定されるものではない。

【 0 0 4 4 】

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、ボデーに切削ヘッドを取り付けた後、ボ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 2 0 回繰り返して、測定値を 2 0 個得た。

【 0 0 4 5 】

リップハイトは、本発明品について、ボ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 2 0 回繰り返して、測定値を 2 0 個得た。

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

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デーに取り付けることができる。そこで、一方向から切削ヘッドをボデーに取り付けて 1 0 個の測定値を得た後、他の方向から切削ヘッドをボデーに取り付けて 1 0 個の測定値を得ることにより、2 0 個の測定値を得た。

【 0 0 4 8 】

なお、本発明品の各部の寸法は、切削ヘッド及びボデーの直径：1 6 m m、切削ヘッドの先端角：1 4 0 °、凸状連結部の軸方向の長さ：6 m m、外周壁摺接部の直径：6 m m、凸起部の軸方向の長さ：1 m m、凸起部の半径方向の高さ：0 . 5 m m。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 . 5 m m、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：4 m m。

【 0 0 4 9 】

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 4 m m 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。

【 0 0 5 0 】

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 2 0 個の測定値から、平均値（A V G）、最大値（M A X）、最小値（M I N）、標準偏差（ ）を算出した。その結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 1 】

【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。

【0052】

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。

【0053】

上記各実施の形態では、ボデー10が高速度工具鋼製、切削ヘッド20が超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10が合金工具鋼製、切削ヘッド20がサーメット製、超微粒子超合金製、被覆超合金製等を挙げることができる。

10

【0054】

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11及び第2溝22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11及び第2溝22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10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。

【0055】

上記各実施の形態では、立設部13の内周壁13aと軸心Oとの距離が、内周壁13a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13aの高さ方向に漸次増加させ、或いは内周壁13a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13aの大きさに対応させて、切削ヘッド20の凸状連結部23, 33, 43, 53が内周壁13aに接触するように凸状連結部23, 33, 43, 53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10の溝部13b, 13cに切削ヘッド20の凸起部26, 27, 36, 37, 46, 47, 56, 57が嵌挿することによりボデー10に切削ヘッド20が固定されるので、内周壁13aに凸状連結部23, 33, 43, 53をガタつかないように保持できれば、内周壁13aや凸状連結部23, 33, 43, 53の高さ方向の大きさは切削ヘッド20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13h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。

20

30

【0056】

上記各実施の形態では、ボデー10の立設部13に溝部13b, 13cが凹設され、切削ヘッド20の凸状連結部23, 33, 43, 53に凸起部26, 27, 36, 37, 46, 47, 56, 57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13に凸起部26, 27, 36, 37, 46, 47, 56, 57を凸設し、凸状連結部23, 33, 43, 53に溝部13b, 13cを凹設することが可能である。また、立設部13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

【0057】

上記各実施の形態では、ボデー10に第2面13iが形成され、切削ヘッド20に第2受け部25a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13i及び第2受け部25aを設けないことも可能である。この場合も、ボデー10のトルク伝達壁13gと切削ヘッド20の伝達壁受け部25cとの接触により、ボデー10を介して切削ヘッド20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と共に、ボデー10の第1面13fと切削ヘッド20の第1受け部25との接触により、切削ヘッド20をボデー10に強固に固定できる。

【0058】

50

上記各実施の形態では、切削ヘッド 20 の先端の 2 箇所にて切れ刃 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】

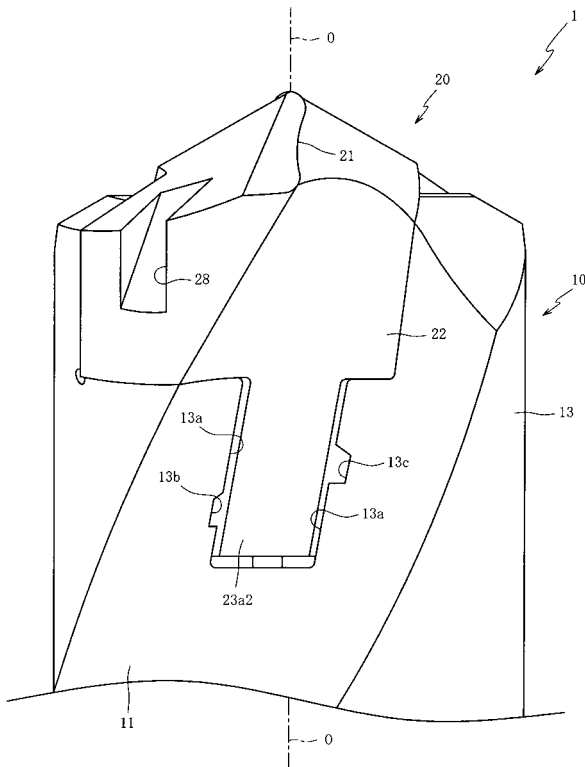
上記各実施の形態では、ボデー 10 の底部 14 に孔部 14a が形成され、切削ヘッド 20 に孔部 14a に嵌挿される凸部 23c が形成される場合について説明したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、孔部 14a や凸部 23c を設けない場合もある。

#### 【0060】

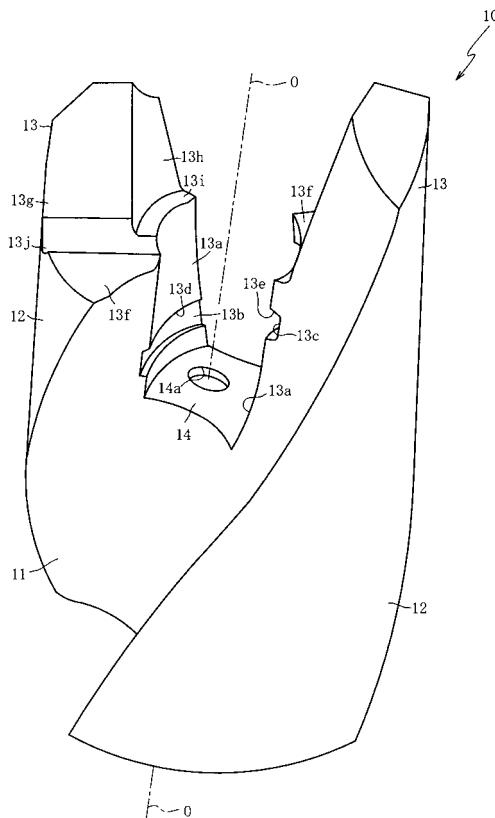
上記各実施の形態では説明を省略したが、ボデー 10 及び切削ヘッド 20 に、切削ヘッド 20 の取り付け方向を示す刻印やマーキング等の目印を施すことが好ましい。作業者が切削ヘッド 20 の取り付け方向を容易に認識できるので、取り付け作業性を向上できるからである。

10

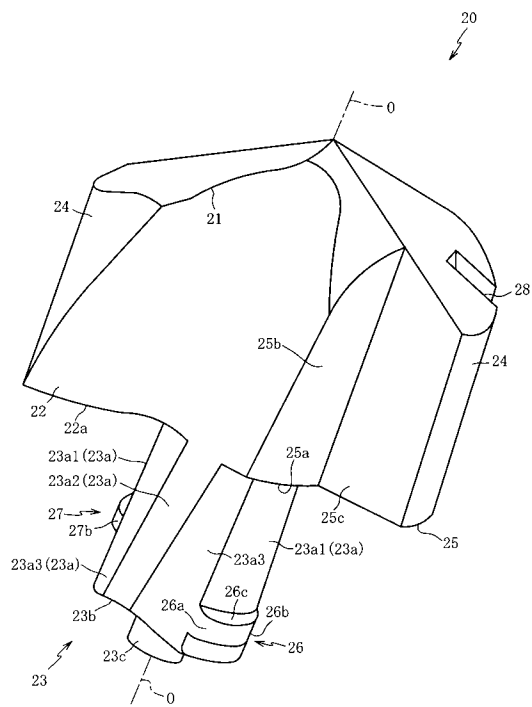
【図 1】



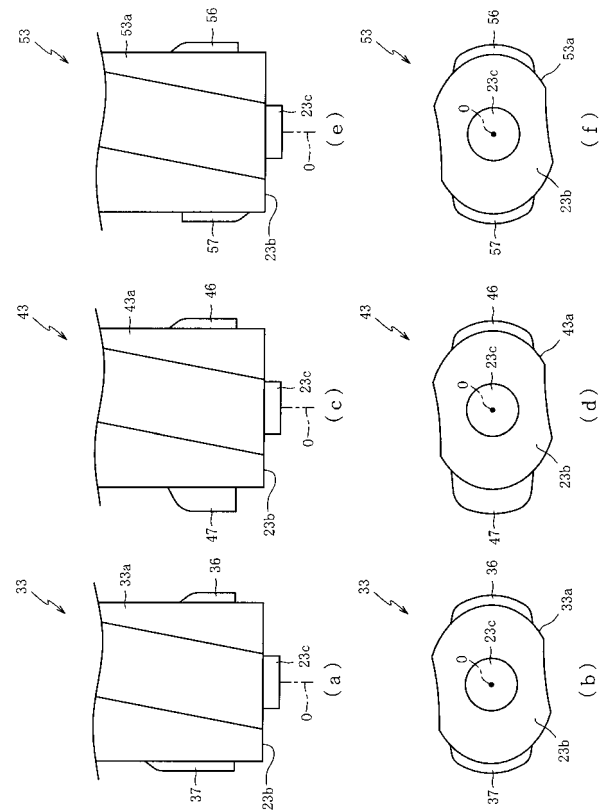
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 瀧川 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