

(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2017-197817

(P2017-197817A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>B 2 2 F</b>	<b>3/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 F	3/02		K	3 C 0 4 6	
<b>B 3 0 B</b>	<b>11/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B 3 0 B	11/02		F	4 K 0 1 8	
<b>B 3 0 B</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 3 0 B	11/00		R		
<b>B 2 2 F</b>	<b>5/10</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 F	5/10				
<b>B 2 3 B</b>	<b>27/14</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 3 B	27/14		B		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-89592 (P2016-89592)  
 (22) 出願日 平成28年4月27日 (2016. 4. 27)

(71) 出願人 000006633  
 京セラ株式会社  
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
 (74) 代理人 100094053  
 弁理士 佐藤 隆久  
 (72) 発明者 美川 佳央  
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
 京セラ株式会社内  
 Fターム(参考) 3C046 FF32  
 4K018 AD03 BA04 BA11 CA15 CA17  
 DA11 FA01 FA06 HA01 KA16

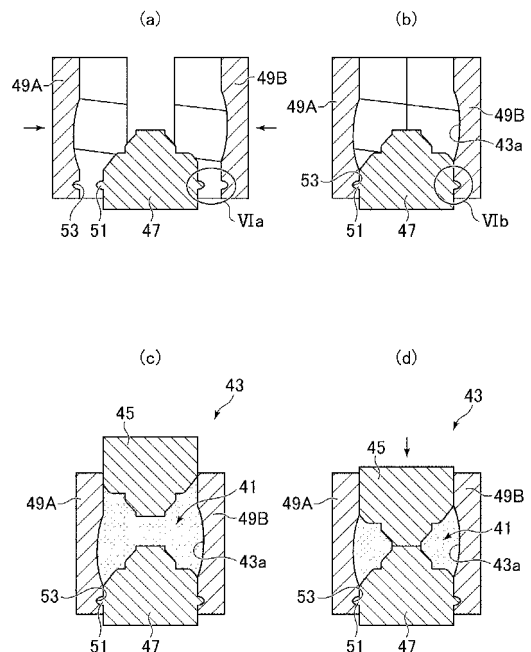
(54) 【発明の名称】 切削工具用チップの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡便なチップの製造方法を提供する。

【解決手段】 チップ5の製造方法は、複数の横ダイ49を側方から下ダイ47へ向かって移動させて、複数の横ダイ49によって下ダイ47を側方から挟む第1ステップと、複数の横ダイ49及び下ダイ47によって囲まれた領域に原料41を供給する第2ステップと、パンチ45を上方から下ダイ47へ向かって移動させて、原料41をプレスし、チップ5の成形体を形成するプレスステップと、を備えている。複数の横ダイ49の少なくとも1つは、下ダイ47に当接する領域に位置する係止部53を有するとともに、下ダイ47は、係止部53と係合する被係止部51を有し、第1ステップにおいて、係止部53を被係止部51に対して係合させる。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の横ダイの間に位置する下ダイへ向かって前記複数の横ダイを移動させて、前記複数の横ダイ及び前記下ダイによって囲まれたキャピティを形成する第 1 ステップと、

前記キャピティに原料を供給する第 2 ステップと、

パンチを前記下ダイへ向かって移動させて、前記原料をプレスし、切削工具用チップの成形体を形成する第 3 ステップと、

を備えており、

前記複数の横ダイの少なくとも 1 つは、前記下ダイに当接する領域に位置する係止部を有するとともに、前記下ダイは、前記係止部と係合する被係止部を有し、

前記第 1 ステップにおいて、前記係止部と前記被係止部とを係合させる

切削工具用チップの製造方法。

10

**【請求項 2】**

前記被係止部は、前記横ダイに向かって突出する第 1 凸部を含み、

該第 1 凸部は、水平方向における突出長さよりも鉛直方向の厚さが大きい

請求項 1 に記載の切削工具用チップの製造方法。

**【請求項 3】**

前記係止部は、前記下ダイに向かって突出する第 2 凸部を含み、

該第 2 凸部は、水平方向における突出長さよりも鉛直方向の厚さが大きい

請求項 1 に記載の切削工具用チップの製造方法。

20

**【請求項 4】**

前記複数の横ダイのそれぞれが、前記係止部を有している

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の切削工具用チップの製造方法。

**【請求項 5】**

前記被係止部は、前記下ダイの外周面において鉛直軸回りに延びる環状に設けられている

請求項 4 に記載の切削工具用チップの製造方法。

**【請求項 6】**

前記係止部と前記被係止部との係合箇所を、鉛直方向に複数有する

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の切削工具用チップの製造方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本態様は、切削工具の刃部を構成するチップの製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

インサート式（刃先交換式）切削工具に装着されて刃部を構成する、いわゆるインサート（スローアウェイチップ）が知られている。このような切削工具用チップは、一般に、比較的硬質の材料からなる原料粉末と、この硬質の原料粉末の結合相成分となる原料粉末とを混合したものを型によってプレスして成形し、その後、焼成することによって形成されている。

40

**【0003】**

プレスに用いられる型は、例えば、上下方向に対向する 1 対のパンチと、水平方向において 1 対のパンチを囲む複数の横ダイとによって構成される（例えば特許文献 1）。そして、1 対のパンチが互いに近づくように 1 対のパンチの双方が駆動されることによって、原料粉末がプレスされる。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2009 - 285734 号公報

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

切削工具用チップの製造方法は、設備投資の削減などの観点から、より簡便化されることが望まれている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

一態様に係る切削工具用チップの製造方法は、複数の横ダイを側方から下ダイへ向かって移動させて、前記複数の横ダイによって前記下ダイを側方から挟む第1ステップと、前記複数の横ダイ及び前記下ダイによって囲まれた領域に原料を供給する第2ステップと、パンチを上方から前記下ダイへ向かって移動させて、前記原料をプレスし、切削工具用チップの成形体を形成する第3ステップと、を備えており、前記複数の横ダイの少なくとも1つは、前記下ダイに当接する領域に位置する係止部を有するとともに、前記下ダイは、前記係止部と係合する被係止部を有し、前記第1ステップにおいて、前記係止部を前記被係止部に対して係合させる。

10

## 【0007】

好適には、前記被係止部は、前記横ダイに向かって突出する第1凸部を含み、該第1凸部は、水平方向における突出量よりも鉛直方向の厚さが大きい。

## 【0008】

好適には、前記係止部は、前記下ダイに向かって突出する第2凸部を含み、該第2凸部は、水平方向における突出量よりも鉛直方向の厚さが大きい。

20

## 【0009】

好適には、前記複数の横ダイのそれぞれが、前記係止部を有している。

## 【0010】

好適には、前記被係止部は、前記下ダイの外周面において鉛直軸回りに延びる環状に設けられている。

## 【0011】

好適には、前記複数の横ダイは、鉛直方向に並んで位置する複数の前記被係止部を有している。

## 【発明の効果】

30

## 【0012】

上記の態様によれば、より簡便に切削工具用チップを製造できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0013】

【図1】第1実施形態に係るインサート式切削工具を示す斜視図。

【図2】図1の切削工具の切削工具用チップを示す斜視図。

【図3】図2のIII-III線における断面図。

【図4】図1の切削工具用チップの製造方法の手順の一例を示すフローチャート。

【図5】図5(a)～図5(d)は図4の製造方法におけるプレス成形を説明するための模式的な断面図。

40

【図6】図6(a)は図5(a)の領域VIaの拡大図、図6(b)は図5(b)の領域VIbの拡大図、図6(c)は図5(a)の型の一部を模式的に示す斜視図。

【図7】図7(a)～図7(c)は種々の変形例を示す模式図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0014】

(用語の使い方)

切削工具に関する用語には、慣習的に多義的なものがある。以下の実施形態の説明においては、そのような用語を基本的に以下のように用いるものとする。

## 【0015】

刃部は、すくい面、逃げ面及び切刃からなる比較的小さい部分(例えばインサートの一

50

部)を指す用語として用いられる場合と、切削工具の先端側の比較的広い部分(例えばインサート及びその周辺部分)を指す用語として用いられる場合とがあるが、本実施形態の説明では、前者によるものとする。

【0016】

切刃は、すくい面と逃げ面との稜線を指す用語として用いられる場合と、すくい面と逃げ面とがなす角部(面積乃至は体積を有する部分)を指す用語として用いられる場合とがあるが、本実施形態の説明では、前者によるものとする。ただし、実際の切刃は、切刃の丸みという用語があるように、微視的には線ではなく、その限りで、切刃は、面積乃至は体積を有している。

【0017】

すくい面及び逃げ面は、主として、切刃に最も近いすくい面及び逃げ面を指すものとする。例えば、すくい面を広く解釈すると、切削工具用チップの主面の中央側(取付面)もすくい面であるが、そのような解釈はしないものとする。なお、逃げ面は、いわゆるマージンを含んでいてもよいし、含んでいなくてもよい。

【0018】

(切削工具の構成)

図1は、一実施形態に係るインサート式の切削工具1を示す斜視図である。

【0019】

切削工具1は、概略軸状の部材であり、工作機械に取り付けられるホルダ3(シャンク)と、ホルダ3の先端側(紙面左側)の部分に着脱され、被削物に当接して実際に被削物を切削する1以上(図1の例では3つ)のチップ5とを有している。図示の例では、切削工具1はエンドミルであり、軸回りに回転されることによって、先端面及び先端の外周面において被削物を切削可能である。

【0020】

チップ5のホルダ3に対する装着は、例えば、チップ5に挿通されたねじ7がホルダ3に形成された雌ねじ部(チップ5に隠れて不図示)に螺合することによってなされる。ホルダ3には、例えば、チップ5の複数の面(例えば1主面及び2側面)が当接する複数の面からなる凹部3rが形成されている。チップ5は、この凹部3rの面に当接することによって位置決めされている。

【0021】

(チップの構成)

図2は、チップ5を示す斜視図である。図3は、図2のIII-III線における断面図である。

【0022】

図2及び図3等においては、チップ5に対して固定して定義した直交座標系xyzを付している。以下の説明では、この座標系を参照して方向を説明することがある。チップ5は、いずれの方向が鉛直方向乃至は水平方向とされてもよく、また、z軸方向の寸法が比較的大きくされてもよいが、z軸方向を上下方向又は厚さ方向ということがある。また、チップ5について単に平面視という場合、z軸方向に見ることを指すものとする。

【0023】

チップ5は、例えば、概略直方体状に形成されており、1対の主面9と、当該1対の主面9をつなぐ4つの側面11とを有している。なお、全ての側面11全体を外周面12とすることがある。チップ5の寸法は適宜に設定されてよい。一例を示すと、平面視における長辺の長さは10mm以上16mm以下、平面視における短辺の長さは6mm以上10mm以下、厚さは4mm以上6mm以下である。

【0024】

平面視における長辺に位置する側面11は、例えば、全体として概ね外側に膨らんでいる。一方、平面視における短辺に位置する側面11は、例えば、全体として概ね、厚さ方向の中央側が最も低くなるように凹んでいる。なお、これらの形状は、強度確保や逃げ面の確保等の種々の観点から適宜に設定されてよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

( 刃部の構成 )

チップ 5 は、例えば、被削材の切削に直接にあずかる長辺刃部 1 3 L 及び短辺刃部 1 3 S ( 以下、単に「刃部 1 3」といい、両者を区別しないことがある。 ) を有している。これら刃部 1 3 は、主面 9 と側面 1 1 との角部 ( すなわち、交差稜線部 ) に位置している。具体的には、長辺刃部 1 3 L は、平面視の長辺に沿って設けられており、短辺刃部 1 3 S は平面視の短辺に沿って設けられている。長辺刃部 1 3 L 及び短辺刃部 1 3 S は、平面視における長辺と短辺との角部をコーナ 2 1 ( ノーズ ) としてつながっている。

## 【 0 0 2 6 】

長辺刃部 1 3 L 及び短辺刃部 1 3 S の組み合わせは、例えば、1 対の主面 9 それぞれに設けられるとともに、各主面 9 において、一対の対角線上に位置する 2 つの角部に設けられている。すなわち、長辺刃部 1 3 L 及び短辺刃部 1 3 S の組み合わせは、合計で 4 つ設けられている。平面視において、一方の主面 9 側の刃部 1 3 が設けられた対角線と、他方の主面 9 側の刃部 1 3 が設けられた対角線とは交差している。

10

## 【 0 0 2 7 】

従って、チップ 5 は、z 軸回りに 1 8 0 ° 回転させ、及び / 又は x 軸回りに 1 8 0 ° 回転させることによって、4 組の刃部 1 3 を使用できる ( 4 回使用できる ) ようになっている。

## 【 0 0 2 8 】

複数組の長辺刃部 1 3 L 及び短辺刃部 1 3 S の組み合わせは、例えば、互いに同一の形状とされている。すなわち、チップ 5 は、z 軸回りに 1 8 0 ° 回転対称の形状であり、また、x 軸回りに 1 8 0 ° 回転対称の形状である。

20

## 【 0 0 2 9 】

各刃部 1 3 は、切削を営む主体となるすくい面 1 5 と、切削仕上げ面との不必要な接触をさけるために逃がした逃げ面 1 7 と、すくい面 1 5 が逃げ面 1 7 につながる部分である切刃 1 9 とを有している。

## 【 0 0 3 0 】

刃部 1 3 は、例えば、主面 9 ( その中央側領域 ) に対して厚さ方向 ( z 軸方向 ) に突出するように形成されている。具体的には、例えば、すくい面 1 5 は、主面 9 に連続しており、主面 9 から厚さ方向に立ち上がるように形成されている。また、例えば、逃げ面 1 7 は、側面 1 1 に連続しており、主面 9 を厚さ方向に超えて延びている。また、例えば、切刃 1 9 は、コーナ 2 1 側ほど主面 9 からの高さが高くなっている。

30

## 【 0 0 3 1 】

図 3 のような縦断面において、すくい面 1 5 及び逃げ面 1 7 の、厚さ方向 ( z 軸方向 ) に対する傾斜の有無、傾斜方向及び傾斜角は適宜に設定されてよい。図示の例では、すくい面 1 5 は、切刃 1 9 側ほど x y 平面の外側に位置するように厚さ方向に対して傾斜し、逃げ面 1 7 は、切刃 1 9 側ほど x y 平面の内側に位置するように厚さ方向に対して傾斜している。なお、この厚さ方向に対する傾斜角は、すくい角及び逃げ角とは別のものである。

。

## 【 0 0 3 2 】

上記のように、本実施形態においては、刃部 1 3 は、主面 9 から突出しているから、チップ 5 は、主面 9 及び側面 1 1 を有する基部 2 3 と、基部 2 3 から突出する刃部 1 3 とを有していると捉えられてもよい。

40

## 【 0 0 3 3 】

( 取付孔の構成 )

チップ 5 は、貫通孔を有している。貫通孔は、例えばねじ 7 が挿通される取付孔 2 5 である。図 3 に示すように、取付孔 2 5 は、ねじ 7 のねじ頭 7 b を収容するとともにねじ頭 7 b が係合する受け部 2 7 と、ねじ 7 の雄ねじ部 7 a が挿通される挿入部 2 9 とを有している。受け部 2 7 は、両主面側に設けられており、挿入部 2 9 は、その間に設けられている。すなわち、チップ 5 は、x 軸回りに 1 8 0 ° 回転させて使用可能に、1 対の主面 9 の

50

いずれからでもねじ 7 を挿入可能となっている。

【 0 0 3 4 】

挿入部 2 9 は、横断面 ( x y 断面 ) の形状及び面積が貫通方向 ( z 軸方向 ) において一定である。受け部 2 7 は、挿入部 2 9 から取付孔 2 5 の外部側へ、横断面 ( x y 断面 ) の面積を大きくしつつ延びている。特に図示しないが、挿入部 2 9 及び受け部 2 7 の横断面の形状は、例えば、z 軸方向のいずれの位置においても円形である。受け部 2 7 の最大径は、ねじ頭 7 b の径以上である。また、挿入部 2 9 の径 ( 受け部 2 7 の最小径 ) は、ねじ頭 7 b の径よりも小さく、かつ雄ねじ部 7 a の径よりも大きい。

【 0 0 3 5 】

従って、ねじ 7 を取付孔 2 5 に挿入してホルダ 3 の不図示の雌ねじ部に螺合させていくと、ねじ頭 7 b は、受け部 2 7 の傾斜した内面にねじ頭 7 b の径に応じた位置で係合する。また、雄ねじ部 7 a は、所定の余裕 ( 遊び ) を介して挿入部 2 9 へ挿通された状態となる。

10

【 0 0 3 6 】

受け部 2 7 の内面は、縦断面 ( z 軸に平行な断面 ) を見たときに直線状であってもよいし、曲線状であってもよいし、図 3 に例示するように、その一部に貫通方向に平行な部分を有していてもよい。受け部 2 7 の深さは、ねじ頭 7 b の全体を収容可能な深さであることが好ましいが、そのような深さでなくてもよい。挿入部 2 9 の内面は、例えば、縦断面を見たときに概ね貫通方向に平行な直線状である。ただし、挿入部 2 9 の内面は、若干の起伏があってもよい。

20

【 0 0 3 7 】

( チップの製造方法の概要 )

図 4 は、チップ 5 の製造方法の手順の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 3 8 】

まず、ステップ S T 1 では、チップ 5 の原料 4 1 ( 図 5 ( c ) 参照 ) を準備する。原料 4 1 の成分及び製造方法は公知のものと同様とされてよい。例えば、原料 4 1 は、主成分となる比較的硬質の原料粉末、この硬質の原料粉末の結合相成分となる原料粉末、及びバインダ等の有機物を混合し、その後、乾燥させることなどによって得られる。

【 0 0 3 9 】

チップ 5 が超硬合金からなる場合を例にとると、原料粉末は、主成分としての炭化タングステンと、結合相成分としてのコバルトと、炭化タンタル及び炭化チタンとを含んでいる。なお、チップ 5 は、超硬合金に限定されず、例えば、ダイヤモンド焼結体、C B N ( Cubic Boron Nitride ) 焼結体、狭義のセラミック、サーメット、又は、粉末冶金で形成される高速度工具鋼 ( 粉末ハイス ) であってもよい。

30

【 0 0 4 0 】

ステップ S T 2 では、原料 4 1 を型によってプレスして成形する。これにより、チップ 5 と概ね同一の形状の成形体が形成される。

【 0 0 4 1 】

ステップ S T 3 では、成形体を焼成する ( 熱処理工程を行う。 ) 。これにより、チップ 5 となる焼結体が形成される。焼成方法は、公知の方法と同様とされてよい。

40

【 0 0 4 2 】

その後、特に図示しないが、焼結体の切刃の研削乃至は研磨 ( ホーニング ) を行って、切刃の丸み等を調整する。これにより、チップ 5 が得られる。ホーニングは、例えば、サンドブラストによって行われる。ただし、サンドブラストに限らず、例えば、固定砥粒又は遊離砥粒を用いてホーニングが行われてもよい。

【 0 0 4 3 】

なお、上述の手順の説明は、あくまで一例の概略についてのものであり、適宜に変形されてよい。例えば、成形体がバインダを含む場合においては、焼成前の適宜な時期に、成形体からバインダの一部を除去するための処理 ( 仮焼など ) を行ってもよい。また、例えば、ホーニングの後、硬質皮膜を形成してもよい。

50

## 【 0 0 4 4 】

( プレス成形 )

図 5 ( a ) ~ 図 5 ( d ) は、ステップ S T 2 のプレス成形を説明するための模式的な断面図である。これらの図において、紙面左右方向は水平方向であり、紙面上方は鉛直方向である。プレス成形は、図 5 ( a ) から図 5 ( d ) へ順に進行する。

## 【 0 0 4 5 】

これらの図では、原料 4 1 をプレスする型 4 3 ( 符号は図 5 ( c ) 及び図 5 ( d ) ) の断面が示されている。型 4 3 は、複数の分割型 ( 4 5、4 7、4 9 A 及び 4 9 B ) からなる。そして、図 5 ( c ) 及び図 5 ( d ) に示されているように、これらの分割型によって囲まれた空間 ( キャビティ 4 3 a ) に供給された原料 4 1 をプレスすることによって、チップ 5 となる成形体が形成される。

10

## 【 0 0 4 6 】

具体的には、例えば、型 4 3 は、パンチ 4 5、下ダイ 4 7、第 1 横ダイ 4 9 A 及び第 2 横ダイ 4 9 B ( 以下では、単に「横ダイ 4 9」といい、両者を区別しないことがある。 ) からなる。

## 【 0 0 4 7 】

パンチ 4 5 は、上下方向に移動可能に設けられており、キャビティ 4 3 a を鉛直上方から規定する。下ダイ 4 7 は、移動不可能又は上下方向に移動可能に設けられており、キャビティ 4 3 a を鉛直下方から規定する。別の観点では、パンチ 4 5 と下ダイ 4 7 とは上下方向において相対的に近接及び離反可能である。2 つの横ダイ 4 9 は、鉛直方向に交差する方向 ( 例えば水平方向 ) かつ下ダイ 4 7 に近接及び離反する方向において移動可能に設けられており、キャビティ 4 3 a を側方、すなわち水平方向外側 ( 外周側 ) から規定する。別の観点では、2 つの横ダイ 4 9 は、下ダイ 4 7 を側方から挟み、下ダイ 4 7 及びその上方の空間を横から囲むことが可能である。

20

## 【 0 0 4 8 】

型 4 3 において、キャビティ 4 3 a ( チップ 5 ) の向きは適宜な向きとされてよいが、例えば、厚み方向 ( 前述の z 軸方向 ) が上下方向とされている。そして、パンチ 4 5 は、例えば、その下面によってチップ 5 の一方の主面 9 を形成する。下ダイ 4 7 は、例えば、その上面によってチップ 5 の他方の主面 9 を形成する。2 つの横ダイ 4 9 は、例えば、その内側面によってチップ 5 の外周面 1 2 を形成する。より具体的には、各横ダイ 4 9 は、例えば、1 つの長辺に対応する側面 1 1 及び 2 つの短辺それぞれの側面の半分を形成する。刃部 1 3 は、パンチ 4 5 の下面と横ダイ 4 9 の内側面とが成す角部、及び下ダイ 4 7 の上面と横ダイ 4 9 の内側面とが成す角部によって形成される。

30

## 【 0 0 4 9 】

取付孔 2 5 の内周面は、例えば、上方側の概ね半分がパンチ 4 5 によって形成され、下方側の概ね半分が下ダイ 4 7 によって形成される。なお、取付孔 2 5 内におけるパンチ 4 5 と下ダイ 4 7 との境界は、挿入部 2 9 内 ( 受け部 2 7 との境界含む ) に位置していることが好ましい。取付孔 2 5 は、図示の例とは異なり、パンチ 4 5 及び下ダイ 4 7 の一方に挿通され ( 他方には固定 )、又は双方に挿通され、パンチ 4 5 を上下に案内することに寄与するガイド軸 ( これも分割型の一種と捉えられてもよい。 ) によって形成されてもよい。また、取付孔 2 5 は、成形体の形成後に、打ち抜き、切断又は切削等によって形成されてもよい。

40

## 【 0 0 5 0 】

図 4 のステップ S T 1 1 並びに図 5 ( a ) 及び図 5 ( b ) に示すように、プレス成形では、まず、横ダイ 4 9 が下ダイ 4 7 に向かって水平方向に移動する。これにより、図 5 ( b ) に示すように、2 つの横ダイ 4 9 によって下ダイ 4 7 及びその上方が横から囲まれ、上方が開放された状態のキャビティ 4 3 a が構成される。

## 【 0 0 5 1 】

なお、横ダイ 4 9 は、原料 4 1 がプレスされたときに原料 4 1 の圧力によって型開きが生じないように、例えば、適宜な大きさの力で下ダイ 4 7 に対して押し付けられる。ただ

50

し、この力は、原料 4 1 をプレスする際までに付与されればよい。

【 0 0 5 2 】

下ダイ 4 7 は、既述のように、上下方向に移動不可能に設けられていてよい。また、下ダイ 4 7 は、上下方向において移動可能に設けられ、ステップ S T 1 1 において（横ダイ 4 9 の移動と同時に）、又はその前に、上方へ駆動されてもよい。

【 0 0 5 3 】

2 つの横ダイ 4 9 及び下ダイ 4 7 を駆動する駆動部は、電動機又は油圧機器等によって適宜に構成されてよい。駆動部は、2 つの横ダイ 4 9 及び下ダイ 4 7 の 3 つを互いに独立に駆動可能に構成されていてもよいし、3 つのうち 2 つ以上を連動させて駆動するように構成されていてもよい（駆動源が共用されてもよい。）。連動は、例えば、傾斜ピン等を用いて実現されてよい。

10

【 0 0 5 4 】

次に、図 4 のステップ S T 1 2 に示すように、チップ 5 を形成するのに必要十分な量の原料 4 1 が上方からキャビティ 4 3 a、すなわち複数の横ダイ 4 9 及び下ダイ 4 7 によって囲まれた領域に供給される。原料 4 1 の供給は、公知の適宜な方法によってなされてよい。

【 0 0 5 5 】

その後、図 4 のステップ S T 1 3 並びに図 5 ( c ) 及び図 5 ( d ) に示すように、パンチ 4 5 を上方から下ダイ 4 7 へ向かって移動させる。そして、パンチ 4 5 は、2 つの横ダイ 4 9 の間に挿入されて、横ダイ 4 9 に対して摺動しつつ、下ダイ 4 7 に近づいて行く。これにより、キャビティ 4 3 a 内の原料 4 1 がプレスされる。

20

【 0 0 5 6 】

パンチ 4 5 が下ダイ 4 7 に当接するなど、パンチ 4 5 が下方への駆動限へ位置すると、キャビティ 4 3 a の形状は、チップ 5 と概ね同一の形状となる。これにより、チップ 5 と概ね同一形状の成形体が形成される。

【 0 0 5 7 】

なお、パンチ 4 5 を駆動する駆動部は、電動機又は油圧機器等によって適宜に構成されてよい。ただし、パンチ 4 5 を駆動する駆動部は、横ダイ 4 9（及び下ダイ 4 7）の移動から独立してパンチ 4 5 を駆動可能である。

【 0 0 5 8 】

（下ダイの係止）

図 6 ( a ) は、図 5 ( a ) の領域 VI a の拡大図である。図 6 ( b ) は、図 5 ( b ) の領域 VI b の拡大図である。図 6 ( c ) は、図 5 ( a ) の型の一部を模式的に示す斜視図である。なお、図 6 ( c ) では、刃部 1 3 等に対応する細部の形状は省略されている。

30

【 0 0 5 9 】

これらの図に示されているように、下ダイ 4 7 は被係止部 5 1 を有しており、横ダイ 4 9 は係止部 5 3 を有している。そして、横ダイ 4 9 が下ダイ 4 7 に向かって水平方向へ移動することによって、被係止部 5 1 と係止部 5 3 とは、上下方向において係合する。

【 0 0 6 0 】

これにより、少なくとも下ダイ 4 7 に対する横ダイ 4 9 の位置決めが容易に行われるので、高い精度で成形体を形成することができる。また、パンチ 4 5 を下降させるとき（原料 4 1 をプレスするとき）、下ダイ 4 7 の横ダイ 4 9 に対する上下方向（上方及び下方の双方）の移動は規制される。別の観点では、下ダイ 4 7 は、パンチとしては機能しない。

40

【 0 0 6 1 】

被係止部 5 1 及び係止部 5 3 の形状は、適宜に設定されてよい。例えば、被係止部 5 1 は、下ダイ 4 7 の側面から突出する凸部であり、係止部 5 3 は、横ダイ 4 9 における下ダイ 4 7 に当接する領域に位置し、被係止部 5 1 の凸部が嵌合する凹部である。なお、これとは逆に、被係止部 5 1 が凹部で、係止部 5 3 が凸部であってもよい。

【 0 0 6 2 】

凸部及び凹部の、鉛直方向に平行かつ挿入方向に平行な断面（図 6 ( a ) 及び図 6 ( b

50

)のような断面)の形状は、適宜な形状とされてよい。例えば、この断面形状は、半円状、半楕円状(図示の例)、三角形、矩形又は五角形状の多角形とされてよい。

【0063】

なお、凸部の少なくとも先端部は、先端側ほど上下方向の径が連続的に小さくなっている(傾斜面を有している)ことが好ましい。及び/又は、凹部の少なくとも入口側部分は、入口側ほど上下方向の径が連続的に大きくなっている(傾斜面を有している)ことが好ましい。このような場合、例えば、凸部を凹部に挿入する前に、両者の間で上下方向の位置ずれが生じていても、凸部が凹部に確実に挿入され始め、また、挿入の過程で傾斜面における摺動によって位置ずれが解消される。傾斜面は、側面視において、直線状であってもよいし、曲面状であってもよい。

10

【0064】

凸部の根元側及び凹部の奥側のそれぞれには、水平方向に平行な上面及び下面が形成され、これらの面が互いに対向して係合していてもよい。この場合、例えば、これらの面において被係止部51が係止部53を下方へ押す力は、横ダイ49を外側へ押し開く成分を有さないから、効率的に下ダイ47の下降を規制することができる。

【0065】

図6(c)に示すように、被係止部51は、下ダイ47の外周面において鉛直軸回りに延びる環状に設けられている。また、係止部53は、そのような環状の被係止部51に対してその全周に亘って係合可能に、全て(2つ)の横ダイ49の内周面において鉛直軸回りに延びている。2つの横ダイ49の係止部53は、横ダイ49が合体すると、つながって環状となる。

20

【0066】

以上のとおり、本実施形態のチップ5の製造方法は、複数(本実施形態では2つ)の横ダイ49を側方から下ダイ47へ向かって移動させて、複数の横ダイ49によって下ダイ47を側方から挟むステップ(ステップST11)と、複数の横ダイ49及び下ダイ47によって囲まれた領域(上方が開放された状態のキャビティ43a)に原料41を供給するステップ(ステップST12)と、パンチ45を上方から下ダイ47へ向かって移動させて、原料41をプレスし、チップ5の成形体を形成するステップ(ステップST13)と、を備えている。複数の横ダイ49の少なくとも1つ(本実施形態では全て)が、下ダイ47に当接する領域に位置する係止部53を有するとともに、下ダイ47が、係止部53と係合する被係止部51を有しており、ステップST11において、係止部53を被係止部51に対して係合させている。

30

【0067】

従って、例えば、原料41をプレスする際には、パンチ45のみを駆動すればよい。すなわち、原料41に圧力を付与するように下ダイ47を複数の横ダイ49間において横ダイ49に対して摺動させつつ上昇させる必要はなく、そのような駆動に必要な駆動機構は省略可能である。その結果、例えば、成形のための装置の小型化又はコスト削減が図られる。一方で、被係止部51及び係止部53によって下ダイ47と横ダイ49との位置決めが確実になされるから、チップ5の成形の精度が向上する。

【0068】

また、本実施形態では、複数(2つ)の横ダイ49の全てに係止部53が設けられている。下ダイ47には、その全ての係止部53と上下方向において係合する1又は複数(本実施形態では1つ)の被係止部51が設けられている。

40

【0069】

従って、例えば、下ダイ47が全ての横ダイ49によって係止されることになり、下ダイ47の係止が確実になされる。また、例えば、全ての横ダイ49が下ダイ47に対して位置決めされることによって、全ての横ダイ49同士が間接的に位置決めされることになる。その結果、例えば、チップ5の成形の精度が向上する。

【0070】

また、被係止部51は、下ダイ47の外周面において鉛直軸回りに延びる環状に設けら

50

れている。そして、被係止部 5 1 は、その概ね全周に亘って複数の横ダイ 4 9 の係止部 5 3 と上下方向において係合する。

【 0 0 7 1 】

従って、例えば、原料 4 1 のプレスの際に下ダイ 4 7 に加えられ、ひいては、被係止部 5 1 と係止部 5 3 との間に加えられる負荷は、下ダイ 4 7 の全周に分散されることになる。その結果、例えば、被係止部 5 1 及び係止部 5 3 に生じる応力が低減され、被係止部 5 1 及び / 又は係止部 5 3 が変形するおそれが低減される。

【 0 0 7 2 】

(変形例)

図 7 ( a ) ~ 図 7 ( c ) は、種々の変形例を示す模式図である。

10

【 0 0 7 3 】

図 7 ( a ) は、被係止部及び係止部の変形例を示す、図 6 ( a ) に対応する断面図である。実施形態の下ダイ 4 7 及び横ダイ 4 9 に対応する下ダイ 1 4 7 及び横ダイ 1 4 9 は、基本的に、被係止部及び係止部の形状のみが実施形態と相違する。

【 0 0 7 4 】

具体的には、被係止部 1 5 1 (凸部) は、その上下方向の厚さ  $L_1$  が水平方向における突出量  $L_2$  よりも大きくなっている。また、これに対応して、特に符号を付さないが、係止部 1 5 3 (凹部) は、上下方向の径が深さよりも大きくなっている。なお、厚さ  $L_1$  は、突出量  $L_2$  よりも多少なりとも大きければよい。例えば、厚さ  $L_1$  は、突出量  $L_2$  の 1 . 1 倍以上であってもよいし、2 倍以上であってもよい。

20

【 0 0 7 5 】

この変形例のように、厚さ  $L_1$  が突出量  $L_2$  に比較して大きくなっている場合、例えば、凸部の上下方向に対する強度が向上する。その結果、例えば、プレスの際に下ダイ 1 4 7 に負荷が加えられたときに、凸部が変形するおそれが低減される。

【 0 0 7 6 】

凸部がテーパ形状であるなど、凸部の上下方向の厚さが凸部の突出方向の位置によって異なる場合においては、厚さ  $L_1$  は、凸部の根元において計測されてよい。凸部は、根元において曲げモーメントが大きくなるとともに、応力集中が生じやすいからである。

【 0 0 7 7 】

突出量  $L_2$  は、凸部の根元から先端までの長さである。ただし、凸部の先端側部分の厚さが凹部の奥側部分の径よりも小さく、凸部の先端側部分が凹部の奥側部分に係合しないような態様においては、突出量  $L_2$  は、凸部の根元から、凸部が凹部に係合する範囲の先端までの長さとしてされてもよい。また、突出量  $L_2$  は、上記のように水平方向におけるものであり、凸部が斜めに突出していても、水平方向における根元と先端との距離が測定される。上下方向の力によるモーメントは、水平方向の距離に比例するからである。

30

【 0 0 7 8 】

下ダイ 1 4 7 の被係止部 1 5 1 が凹部とされ、横ダイ 1 4 9 の係止部 1 5 3 が凸部とされてもよいこと、及び凸部及び凹部の断面形状が適宜に設定されてよいこと等は、実施形態と同様である。図 7 ( a ) では、凸部の断面形状 (被係止部 1 5 1) は、先端側の角部が R 面 (C 面であってもよい) によって面取りされた形状とされ、凹部の断面形状は、面取りがされていない矩形とされている。

40

【 0 0 7 9 】

図 7 ( b ) は、被係止部及び係止部の変形例を示す、図 6 ( b ) に対応する断面図である。実施形態の下ダイ 4 7 及び横ダイ 4 9 に対応する下ダイ 2 4 7 及び横ダイ 2 4 9 は、基本的に、被係止部及び係止部の配置のみが実施形態と相違する。

【 0 0 8 0 】

具体的には、この変形例では、下ダイ 2 4 7 と一つの横ダイ 2 4 9 との間において、被係止部 2 5 1 及び係止部 2 5 3 の組み合わせが、上下方向に複数 (図示の例では 3 つ) 設けられている。言い換えれば、横ダイ 2 4 9 は、鉛直方向に並んで位置する複数の係止部 2 5 3 を有しており、下ダイ 2 4 7 は、鉛直方向に並んで位置する複数の被係止部 2 5 1

50

を有している。なお、特に図示しないが、複数の横ダイ 2 4 9 の他の横ダイ 2 4 9 においても同様である。

【0081】

このように複数の被係止部 2 5 1 及び係止部 2 5 3 が上下方向に複数設けられると、例えば、プレスの際に下ダイ 2 4 7 に加えられた下方への負荷が、複数組の被係止部 2 5 1 及び係止部 2 5 3 に分散される。その結果、例えば、凸部が変形するおそれが低減される。

【0082】

被係止部 2 5 1 及び係止部 2 5 3 のいずれが凸部又は凹部とされてもよいことは実施形態と同様である。図 7 ( b ) では、実施形態とは逆に、被係止部 2 5 1 が凸部とされ、係止部 2 5 3 が凹部とされている場合を例示している。また、凸部及び凹部の断面形状が適宜に設定されてよいことも実施形態と同様であり、図 7 ( b ) では、実施形態の凸部及び凹部と同様の形状を例示している。

10

【0083】

被係止部 2 5 1 及び係止部 2 5 3 の数及びピッチは適宜に設定されてよい。凹部（被係止部 2 5 1 ）の底面を基準として考えると、複数の凹部の間には、凸部が形成されることになる。この凸部の強度を確保する観点から、凹部間の間隔は、係止部 2 5 3 としての凸部の上下方向の厚さ以上となるように設定されることが好ましい。

【0084】

図 7 ( c ) は、横ダイの変形例を示す平面図である。

20

【0085】

実施形態では、横ダイ 4 9 の数は 2 つとされたが、横ダイの数及び分割位置は、チップの形状に応じて適宜に設定されてよい。図 7 ( c ) の横ダイ 3 4 9 は、平面視において三角形のチップを成形するためのものであり、3 つ設けられている。この 3 つの横ダイ 3 4 9 は、例えば、平面視において不図示の下ダイを中心として互いに 1 2 0 ° 異なる方向において移動する。

【0086】

本発明は、以上の実施形態に限定されず、種々の態様で実施されてよい。

【0087】

チップのホルダへの着脱方法はねじによるもの限定されず、ろう付けによるものであってもよいし、クランプによるものであってもよいし、ねじとクランプとの組み合わせによるものであってもよい。別の観点では、チップは、貫通孔（取付孔 2 5 ）を有さないものであってもよい。

30

【0088】

チップは、エンドミル用のものに限定されない。例えば、チップは、バイト用又はドリル用のものであってもよいし、エンドミル以外のフライス用のものであってもよい。チップの平面視における形状は、矩形に限定されず、円形、三角形、菱形、正方形、五角形、六角形、八角形など、適宜なものとされてよい。また、チップは、外側面（主面）と外周面（側面）との角部に刃部を有するものに限定されず、外周面に刃部を有するものであってもよい。チップブレカの有無及びその形状も適宜に設定されてよい。右勝手、左勝手及び両勝手のいずれであってよい。実施形態でも言及したように、チップの材料も任意である。

40

【0089】

実施形態でも言及したように、下ダイは、プレス以外においては、上下等において移動可能とされてもよい。別の観点では、上下方向からパンチを行うことが可能な従来の装置において、本願発明の被係止部を有する下ダイ、及び係止部を有する横ダイを用いることによって、本願発明を実施してもよい。

【0090】

被係止部及び係止部は、下ダイの周囲に環状に延びるものに限定されず、例えば、下ダイの周囲に離散的に設けられてもよい。また、被係止部及び係止部は、その挿入方向に見

50

て、水平方向に長く延びるように形成されるもの（レール状のもの）に限定されず、例えば、挿入方向に見た水平方向の長さが上下方向の厚さと同等とされてもよい。実施形態では、被係止部（又は係止部）は、凸部及び凹部の一方のみによって形成されたが、下ダイの外周面において、凸部と凹部とが鉛直軸回りに交互に配置されるなどしてもよい。

【0091】

また、被係止部及び係止部は、下ダイと、複数の横ダイのうち一部の横ダイとの間においてのみ設けられてもよい。全ての横ダイに係止部が設けられる場合において、下ダイに設けられる被係止部は、上述のように環状に限定されず、離散的に設けられてもよい。すなわち、下ダイは、複数の横ダイの係止部に対応して複数の被係止部を有していてもよい。

10

【0092】

実施形態では、凸部の先端側を上下方向において細くする傾斜面及び／又は凹部の入口側を上下方向において広くする傾斜面を設け、下ダイと横ダイとの上下方向の位置ずれを修正することについて言及した。上述のように平面視において被係止部及び係止部が離散的に設けられる場合においては、凸部の先端側を水平方向において細くする傾斜面及び／又は凹部の入口側を水平方向において広くする傾斜面を設け、下ダイと横ダイとの水平方向の位置ずれを修正するようにしてもよい。

【0093】

実施形態でも言及したように、凸部は、水平方向に対して斜めに突出していてもよい。このような凸部は、例えば、下ダイの上昇と横ダイの水平移動とを同時に行うことによって斜めに掘られた凹部に挿入可能である。

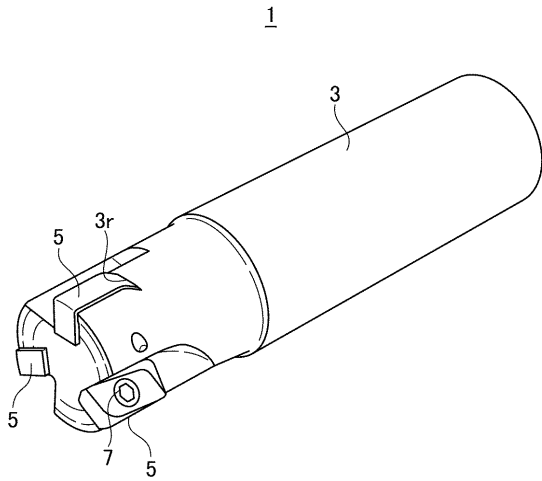
20

【符号の説明】

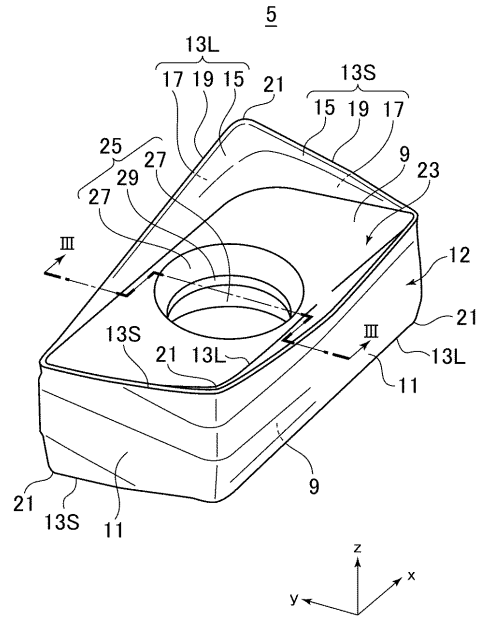
【0094】

1 ... 切削工具、5 ... 切削工具用チップ、41 ... 原料、43a ... キャビティ、45 ... パンチ、47 ... 下ダイ、49A ... 第1横ダイ、49B ... 第2横ダイ、51 ... 被係止部、53 ... 係止部。

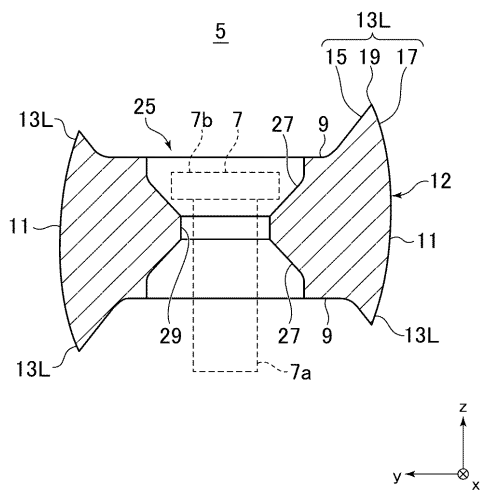
【図1】



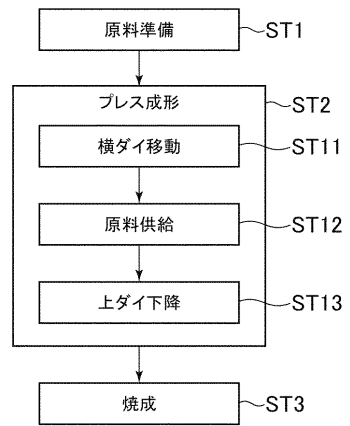
【図2】



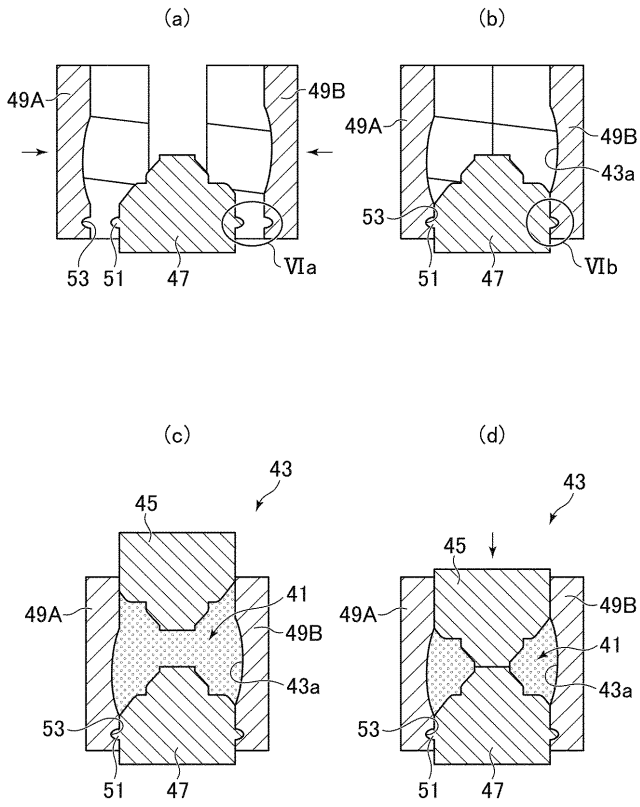
【図3】



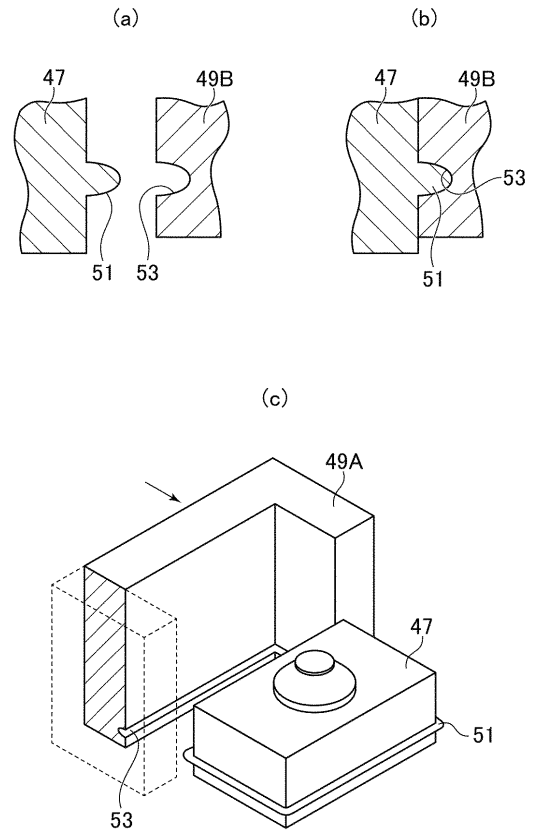
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

