

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2024年8月8日(08.08.2024)



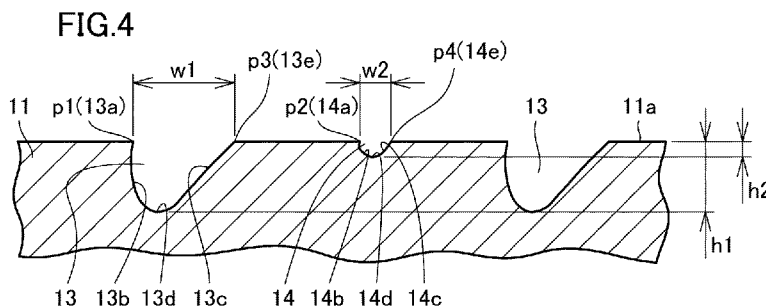
(10) 国際公開番号

WO 2024/161564 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B23C 5/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/003266
- (22) 国際出願日: 2023年2月1日(01.02.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 住友電工ハードメタル株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORP.) [JP/JP]; 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 三角 周平(MISUMI, Shuhei); 〒6640016 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電工ハードメタル株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

(54) Title: CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 切削工具



(57) Abstract: A cutting tool according to one aspect of the present disclosure comprises a shaft part and two or more main cutting blade parts. The shaft part extends along a central axis. The shaft part has an outer peripheral surface. The outer peripheral surface surrounds the central axis. The two or more main cutting blade parts are disposed in a spiral manner on the outer peripheral surface. The main cutting blade parts each have a main cutting blade. The main cutting blade has a helix angle. In a portion that is within  $\pm 30\%$  of the blade length of a region from the center of that region in a direction along the central axis, the main cutting blade parts have at least one first nick part and a second nick part. The main cutting blade parts are formed in a region. The first nick part and the second nick part have a helix angle in the reverse direction from the helix angle. A relationship between the first nick part and the second nick part satisfies a first condition and/or a second condition. The first condition is that the width of the first nick part differs from the width of the second nick part. The second condition is that the depth of the first nick part differs from the depth of the second nick part.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE,  
SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：本開示の一態様に係る切削工具は、軸部と、2以上の主切れ刃部とを備える。軸部は、中心軸に沿って延在する。軸部は、外周面を有する。外周面は、中心軸を取り囲む。2以上の主切れ刃部は、外周面に螺旋状に配置されている。主切れ刃部は、主切れ刃を有する。主切れ刃はねじれ角を有する。中心軸に沿った方向において、領域の中央から領域の刃長の±30%以内の部分において、主切れ刃部は、少なくとも1以上の第1ニック部及び第2ニック部を有する。主切れ刃部は領域に形成されている。第1ニック部および第2ニック部は、ねじれ角に対して逆方向のねじれ角を有する。第1ニック部および第2ニック部の関係は、第1条件および第2条件の少なくともいずれかを満足する。第1条件は、第1ニック部の幅が第2ニック部の幅と異なる場合である。第2条件は、第1ニック部の深さが第2ニック部の深さと異なる場合である。

## 明 細 書

発明の名称：切削工具

### 技術分野

[0001] 本開示は、切削工具に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、回転可能な本体と、当該本体の外周にねじれ角を有する主切れ刃と、主切れ刃のねじれ角に対して逆ねじれ角で配列されたニック状切れ刃とを備える切削工具が知られている（たとえば、特開2011-20248号公報参照）。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-20248号公報

### 発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係る切削工具は、軸部と、少なくとも2以上の主切れ刃部とを備える。軸部は、中心軸に沿って延在する。軸部は、外周面を有する。外周面は、中心軸を取り囲む。2以上の主切れ刃部は、外周面に螺旋状に配置されている。主切れ刃部は、主切れ刃を有する。主切れ刃はねじれ角を有する。中心軸に沿った方向において、領域の中央から領域の刃長の±30%以内の部分において、主切れ刃部は、少なくとも1以上の第1ニック部及び第2ニック部を有する。主切れ刃部は領域に形成されている。第1ニック部および第2ニック部は、ねじれ角に対して逆方向のねじれ角を有する。第1ニック部および第2ニック部の関係は、第1条件および第2条件の少なくともいずれかを満足する。第1条件は、第1ニック部の幅が第2ニック部の幅と異なる場合である。第2条件は、第1ニック部の深さが第2ニック部の深さと異なる場合である。

### 図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、本実施の形態1に係る切削工具の平面図である。

[図2]図2は、図1の領域ⅠⅠにおける部分拡大平面図である。

[図3]図3は、図2の線分ⅠⅠⅠーⅠⅠⅠにおける断面図である。

[図4]図4は、図2の領域ⅠⅤにおける部分拡大断面模式図である。

[図5]図5は、本実施の形態1に係る切削工具の変形例1を示す部分拡大平面図である。

[図6]図6は、図5の領域ⅤⅠにおける部分拡大断面模式図である。

[図7]図7は、本実施の形態1に係る切削工具の変形例2を示す部分拡大平面図である。

[図8]図8は、図7の領域ⅤⅠⅠⅠにおける部分拡大断面模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0006] [本開示が解決しようとする課題]

[0007] 従来の切削工具では、ニック状切れ刃の溝条数が主切れ刃の刃条数と異なることにより、被削材の振動を抑え良好な切削面を有する被削材を得られる。しかし、被削材の振動の抑制には限界がある。

[0008] 本開示は、上記のような課題を解決するために成されたものである。より具体的には、切削加工の際の被削材の振動を抑制する事が可能な切削工具を提供する。

[0009] [本開示の効果]

[0010] 本開示による切削工具によると、切削加工の際の被削材の振動を抑制できる。

[0011] [実施形態の概要]

[0012] 最初に本開示の実施態様を列記して説明する。

[0013] (1) 本開示の一態様に係る切削工具は、軸部と、少なくとも2以上の主切れ刃部とを備える。軸部は、中心軸に沿って延在する。軸部は、外周面を有する。外周面は、中心軸を取り囲む。2以上の主切れ刃部は、外周面に螺旋状に配置されている。主切れ刃部は、主切れ刃を有する。主切れ刃はねじれ角を有する。中心軸に沿った方向において、領域の中央から領域の刃長の±30%以内の部分において、主切れ刃部は、少なくとも1以上の第1ニッ

ク部及び第2ニック部を有する。主切れ刃部は領域に形成されている。第1ニック部および第2ニック部は、ねじれ角に対して逆方向のねじれ角を有する。第1ニック部および第2ニック部の関係は、第1条件および第2条件の少なくともいずれかを満足する。第1条件は、第1ニック部の幅が第2ニック部の幅と異なる場合である。第2条件は、第1ニック部の深さが第2ニック部の深さと異なる場合である。

[0014] (2) 上記(1)の切削工具において、第1条件は、第1ニック部の幅が第2ニック部の幅の2倍以上10倍以下であってもよい。第2条件は、第1ニック部の深さが第2ニック部の深さの2倍以上15倍以下であってもよい。

[0015] (3) 上記(1)または(2)の切削工具において、第1ニック部の断面積は、第2ニック部の断面積の5倍以上120倍以下であってもよい。

[0016] (4) 上記(1)から(3)の切削工具において、主切れ刃部の数は、主切れ刃部のそれぞれが含む第1ニック部の数よりも多くてもよい。

[0017] (5) 上記(1)から(4)の切削工具において、主切れ刃におけるねじれ角は、 $30^\circ$ 以上 $50^\circ$ 以下であってもよい。第1ニック部および第2ニック部のそれぞれにおけるねじれ角に対して逆方向のねじれ角は、 $30^\circ$ 以上 $50^\circ$ 以下であってもよい。

[0018] (6) 上記(1)から(5)の切削工具において、主切れ刃部は、少なくとも2以上の第1ニック部を含んでいてもよい。第2ニック部は、2つの第1ニック部の中間位置に配置されていてもよい。

[0019] (7) 上記(1)から(6)の切削工具は、ダイヤモンドでコーティングされていてもよい。

[0020] [実施形態の詳細]

[0021] 本開示の実施形態の詳細を、図面を参照しながら説明する。以下の図面では、同一又は相当する部分に同一の参照符号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0022] (実施形態1)

[0023] <切削工具1の構成>

[0024] 図1は、本実施の形態に係る切削工具1の平面図である。図2は、図1の領域ⅠⅠにおける部分拡大平面図である。図3は、図2の線分ⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠにおける断面図である。図4は、図2の領域ⅠⅤにおける部分拡大断面模式図である。

[0025] 図1から図4に示されるように、本開示の一態様に係る切削工具1は、たとえば、炭素繊維強化プラスチックなどのFRP (Fiber Reinforced Plastic) 材を切削する工具であって、軸部30と、少なくとも2以上の主切れ刃部11とを主に備える。本実施の形態において、主切れ刃部11の数は5である。軸部30の形状は、ほぼ円柱形状である。軸部30は、中心軸Rに沿って延在する。軸部30は、先端面2aと、後端面2bと、外周面2とを有する。後端面2bは、先端面2aと反対側に位置する。外周面2は、先端面2aと後端面2bとを接続する面である。つまり、外周面2は、中心軸Rを取り囲む。軸部30は、中心軸Rを軸中心に自転可能である。

[0026] 軸部30はさらに、シャンク部20と、切削部10とを有する。切削部10は先端面2aとを有する。シャンク部20は後端面2bを有する。つまり、切削部10は、シャンク部20と接続されている。図1において、切削部10の刃長Wは、中心軸Rが延びる方向を第1方向Xとすると、先端面2aから主切れ刃部11における後端面2b側の端部までの第1方向Xにおける距離である。先端面2aと後端面2bとは、中心軸Rに対して垂直な面である。つまり、先端面2aおよび後端面2bは外周面2に対して垂直な面である。切削径は、たとえば、10mmである。切削径は、たとえば、2mm以上20mm以下でもよく、3mmでもよい。

[0027] 切削部10において、5つの主切れ刃部11が外周面2に形成される。主切れ刃部11は螺旋状に外周面2に配置されている。図3に示されるように、主切れ刃部11は、主すくい面11bと主逃げ面11cと主切れ刃11aとを有する。主切れ刃11aは、外周面2上に配置されている。主すくい面

11bは、主切れ刃11aから中心軸Rに向かう方向に、当該主切れ刃11aから延びるように形成されている。主逃げ面11cは、主切れ刃11aから見て主すくい面11bと反対側に位置する。主すくい面11bは、主切れ刃11aを介して主逃げ面11cと接続されている。

[0028] 主切れ刃11aは、主ねじれ角 $\theta 1$ を有する。図1に示されるように、中心軸Rに対して垂直な方向からみた平面視において、主ねじれ角 $\theta 1$ は、中心軸Rと主切れ刃11aとが交差する点における主切れ刃11aの接線と中心軸Rとのなす角のうち、狭角となる角度である。

[0029] 図2および図4に示されるように、第1ニック部13は、第1ニックすくい面13bと、第1ニック対面13cと、第1ニック切れ刃13aと、第1ニック接続部13eとを有する。第1ニックすくい面13bおよび第1ニック対面13cのそれぞれは、主すくい面11bおよび主逃げ面11cに接続されている。第1ニックすくい面13bは、第1ニック切れ刃13aを介して主逃げ面11cに接続されている。第1ニック対面13cは、第1ニック接続部13eを介して主逃げ面11cに接続されている。主切れ刃11aと第1ニック切れ刃13aは、第1交点p1で交わる。第1ニック接続部13eと主切れ刃11aは、第3交点p3で交わる。つまり、図3に示されるように、第1交点p1は、外周面2上に配置される。第3交点p3は、外周面2上に配置される。

[0030] 図2に示される領域IVは、主切れ刃部11の主切れ刃11aに沿った線分から中心軸Rに対して垂直な方向に主切れ刃部11を切った当該主切れ刃部11の断面領域である。つまり、領域IVは、第1交点p1、第2交点p2、第3交点p3、第4交点p4を含む当該主切れ刃部11の断面領域である。図4は、領域IVにおける主切れ刃部11の断面領域の部分拡大断面模式図である。図4に示される断面模式図は、第1ニック部13と後述する第2ニック部14とを含む主切れ刃部11を模式的に示す。実際的主切れ刃11aはらせん状に配置されているため、曲線状となっているが、図4では説明のため主切れ刃11aを直線として示している。また、図4の上下方向は

切削工具1の中心軸Rを中心とした径方向を示している。

[0031] 図4に示されるように、第1ニックすくい面13bおよび第1ニック対面13cは、主切れ刃11aから中心軸R方向に延びるように形成されている。第1ニックすくい面13bおよび第1ニック対面13cは、第1ニック底部13dを介して接続されている。第1ニック底部13dは、第1ニック部13において、中心軸Rから最も近い部分である。つまり、第1ニック部13において、第1ニック底部13dは、外周面2から中心軸R方向における最も離れた点である。外周面2から第1ニック底部13dまでの距離は、深さ $h_1$ である。図4に示されるように、第1ニック部13の幅 $w_1$ は、第1ニック部13の第1交点 $p_1$ と第3交点 $p_3$ とを結ぶ線分の長さである。なお、第1ニック部13の断面積 $A_1$ は、図4に示される第1交点 $p_1$ と第3交点 $p_3$ とを結ぶ直線、第1ニックすくい面13b、および第1ニック対面13cに囲まれた領域の面積である。第1ニック部13の幅 $w_1$ は、たとえば、0.35mm以上4.2mm以下であればよい。第1ニック部13の深さ $h_1$ は、たとえば、0.1mm以上3.4mm以下であればよい。

[0032] 第1ニック切れ刃13aは、逆ねじれ角 $\theta_2$ を有する。図1に示されるように、中心軸Rに対して垂直な方向からみた平面視において、逆ねじれ角 $\theta_2$ は、中心軸Rと第1ニック切れ刃13aとが交差する点における第1ニック切れ刃13aの接線と中心軸Rとのなす角のうち、狭角となる角度である。図1に示されるように、平面視において、第1ニック切れ刃13aの逆ねじれ角 $\theta_2$ は、中心軸Rからみて主切れ刃11aの主ねじれ角 $\theta_1$ に対して逆方向のねじれ角である。このように、主切れ刃部11は第1ニック部13を有している。このような第1ニック部13を有することで、被削材を切削する際に、振動の発生が抑制されるとともに、切削抵抗が低減される。

[0033] ここで、本実施の形態1に係る切削工具1の特徴は、図1から図4に示されるように、当該切削工具1において、主切れ刃部11が、第2ニック部14を有する点である。具体的には、図1に示されるように、主切れ刃部11の各々において、第2ニック部14は、第1方向Xにおいて2つの第1ニッ

ク部13の間に挟まれるように配置されている。第2ニック部14は、たとえば、2つの第1ニック部13の中間位置に配置されてもよい。当該切削工具1の強度が確保できる限り、第2ニック部14は、たとえば、2つの第1ニック部13の中間位置以外に配置されていてもよい。2つの第1ニック部13の間に、たとえば、第2ニック部14は複数（たとえば2つ）設けられていてもよい。

[0034] 図4に示されるように、第2ニック部14は、第1ニック部13と形状が異なる。具体的には、第1ニック部13および第2ニック部14の関係は、第1条件および第2条件の少なくともいずれかを満足する。第1条件は、第1ニック部13の幅 $w_1$ が第2ニック部14の幅 $w_2$ と異なる場合である。第2条件は、第1ニック部13の深さ $h_1$ が第2ニック部14の深さ $h_2$ と異なる場合である。このように、第1ニック部13と形状が異なる第2ニック部14を主切れ刃部11に設けることで、切削の際に発生する振動を大幅に抑制することができる。その結果、当該切削工具1で切削した被削材の加工面の仕上がり品質が向上する。

[0035] 図1に示されるように、第2ニック部14は、第1領域A内に配置される。第1領域Aは、第1方向Xにおいて、主切れ刃部11が形成された領域Bの中央Cから領域Bの刃長Wの $\pm 30\%$ 以内の部分である。具体的には、主切れ刃部11が形成された領域Bは、切削部10における先端面2aから第1方向Xにおいて刃長W離れた位置までの領域である。中央Cは、先端面2aから第1方向Xにおいて刃長Wの半分の長さだけ離れた位置である。つまり、第1方向Xにおいて中央Cを基準にして第1方向Xにおいて先端面2aが配置されている方向を正とすると、中央Cから第1方向Xに切削部10の刃長Wの $+50\%$ の距離進んだ面が先端面2aである。異なる観点から言えば、第1領域Aは、中央Cを基準にして第1方向Xに中央Cから切削部10の刃長Wの $\pm 30\%$ 以内の領域である。つまり、第2ニック部14は、第1領域Aにおいて、切削部10の外周面2上に配置される。第2ニック部14は、主切れ刃部11が形成された領域Bのうち、第1領域A以外の領域に形

成されてもよい。ただし、製造上の問題で先端面 2 a およびシャンク部 2 0 に近い位置ほど第 2 ニック部 1 4 の形成が難しくなることがある。

[0036] 図 2 および図 4 に示されるように、第 2 ニック部 1 4 は、第 2 ニックすくい面 1 4 b と、第 2 ニック対面 1 4 c と、第 2 ニック切れ刃 1 4 a と、第 2 ニック接続部 1 4 e とを有する。第 2 ニックすくい面 1 4 b および第 2 ニック対面 1 4 c のそれぞれは、主すくい面 1 1 b および主逃げ面 1 1 c に接続されている。第 2 ニックすくい面 1 4 b は、第 2 ニック切れ刃 1 4 a を介して主逃げ面 1 1 c に接続されている。第 2 ニック対面 1 4 c は、第 2 ニック接続部 1 4 e を介して主逃げ面 1 1 c に接続されている。主切れ刃 1 1 a と第 2 ニック切れ刃 1 4 a は、第 2 交点 p 2 で交わる。第 2 ニック接続部 1 4 e と主切れ刃 1 1 a は、第 4 交点 p 4 で交わる。つまり、図 3 に示されるように、第 2 交点 p 2 は、外周面 2 上に配置される。第 4 交点 p 4 は、外周面 2 上に配置される。

[0037] 図 4 に示されるように、第 2 ニックすくい面 1 4 b および第 2 ニック対面 1 4 c は、主切れ刃 1 1 a から中心軸 R 方向に延びるように形成されている。第 2 ニックすくい面 1 4 b および第 2 ニック対面 1 4 c は、第 2 ニック底部 1 4 d を介して接続されている。第 2 ニック底部 1 4 d は、第 2 ニック部 1 4 において、中心軸 R から最も近い部分である。つまり、第 2 ニック部 1 4 において、第 2 ニック底部 1 4 d は、外周面 2 から中心軸 R 方向における最も離れた点である。外周面 2 から第 2 ニック底部 1 4 d までの距離は、深さ h 2 である。図 4 に示されるように、第 2 ニック部 1 4 の幅 w 2 は、第 2 ニック部 1 4 の第 2 交点 p 2 と第 4 交点 p 4 とを結ぶ線分の長さである。なお、第 2 ニック部 1 4 の断面積 A 2 は、図 4 に示される第 2 交点 p 2 と第 4 交点 p 4 とを結ぶ直線、第 2 ニックすくい面 1 4 b、および第 2 ニック対面 1 4 c に囲まれた領域の面積である。

[0038] なお、第 1 ニック部 1 3 の幅 w 1、第 1 ニック部 1 3 の深さ h 1、第 2 ニック部 1 4 の幅 w 2、第 2 ニック部 1 4 の深さ h 2 は、第 1 ニック部 1 3 および第 2 ニック部 1 4 のプロファイル形状から測定する。第 1 ニック部 1 3

および第2ニック部14のプロファイル形状は、Bruker Alicona社製の非接触三次元測定機を用いて計測してもよい。第1ニック部13の断面積A1および第2ニック部14の断面積A2は、上記の第1ニック部13および第2ニック部14のプロファイル形状から算出することができる。

[0039] 第2ニック切れ刃14aは、逆ねじれ角 $\theta_3$ を有する。図1に示されるように、中心軸Rに対して垂直な方向からみた平面視において、逆ねじれ角 $\theta_3$ は、中心軸Rと第2ニック切れ刃14aとが交差する点における第2ニック切れ刃14aの接線と中心軸Rとのなす角のうち、狭角となる角度である。図1に示されるように、平面視において、第2ニック切れ刃14aの逆ねじれ角 $\theta_3$ は、中心軸Rからみて主切れ刃11aの主ねじれ角 $\theta_1$ に対して逆方向のねじれ角である。このように、主切れ刃部11は第2ニック部14を有している。

[0040] 主切れ刃部11の各々において、第1ニック部13の数は、たとえば、1以上であればよい。第1ニック部13の数は、2でもよいし、3でもよい。また、主切れ刃部11の各々が含む第1ニック部13の数は、切削工具1が有する主切れ刃部11の数より小さいことが好ましい。異なる観点から言えば、主切れ刃部11の数は、当該主切れ刃部11のそれぞれが含む第1ニック部13の数よりも多いことが好ましい。このように、主切れ刃部11の数と第1ニック部13の数が異なるようにすれば、切削工具1の回転方向において第1ニック部13が重ならないように容易に配置できるので、被削材を切削した際に、当該切削工具1が1回転すれば被削材の切削面において切削されない領域が発生することを防止できる。

[0041] 主切れ刃部11の各々が有する第2ニック部14の数は、たとえば、1以上であればよい。主切れ刃部11の各々が有する第2ニック部14の数は、2でもよいし、3でもよい。主切れ刃部11の各々が有する第1ニック部13および第2ニック部14の数が多ければ、当該切削工具1によって被削材が切削される際に、振動の発生がさらに抑制されるとともに、切削抵抗がさ

らに低減される。

[0042] ただし、第2ニック部14を設けることにより、主切れ刃部11における強度および工具寿命が低下するおそれがある。そこで、切削工具1はダイヤモンドでコーティングされていてもよい。このようにすれば、切削工具1の強度および工具寿命を改善することができる。

[0043] <作用効果>

[0044] 本開示に従った切削工具1は、軸部30と、少なくとも2以上の主切れ刃部11とを備える。軸部30は、中心軸Rに沿って延在する。軸部30は、外周面2を有する。外周面2は、中心軸Rを取り囲む。2以上の主切れ刃部11は、外周面2に螺旋状に配置されている。主切れ刃部11は、主切れ刃11aを有する。主切れ刃11aはねじれ角 $\theta_1$ を有する。中心軸Rに沿った方向において、領域Bの中央Cから領域Bの刃長Wの $\pm 30\%$ 以内の部分において、主切れ刃部11は、少なくとも1以上の第1ニック部13及び第2ニック部14を有する。主切れ刃部11は領域Bに形成されている。第1ニック部13および第2ニック部14は、ねじれ角 $\theta_1$ に対して逆方向のねじれ角 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ を有する。第1ニック部13および第2ニック部14の関係は、第1条件および第2条件の少なくともいずれかを満足する。第1条件は、第1ニック部13の幅 $w_1$ が第2ニック部14の幅 $w_2$ と異なる場合である。第2条件は、第1ニック部13の深さ $h_1$ が第2ニック部14の深さ $h_2$ と異なる場合である。

[0045] このようにすれば、切削の際に発生する振動を大幅に抑制することができる。その結果、当該切削工具1で切削した被削材の加工面の仕上がりが大きく向上する。

[0046] 上記切削工具1において、第1条件は、第1ニック部13の幅 $w_1$ が第2ニック部14の幅 $w_2$ の2倍以上10倍以下であってもよい。第2条件は、第1ニック部13の深さ $h_1$ が第2ニック部14の深さ $h_2$ の2倍以上15倍以下であってもよい。

[0047] このようにすれば、切削の際に発生する振動を大幅に抑制することができる。

るとともに、切削の際に発生する切り屑の排出性を十分に確保することができる。その結果、切削の際に、第2ニック部14に切り屑が詰まることなく、被削材の加工面の仕上がり品質が大きく向上する。

[0048] 上記切削工具1において、第1ニック部13の断面積A1は、第2ニック部14の断面積A2の5倍以上120倍以下であってもよい。このようにすれば、切削の際に発生する振動を大幅に抑制することができるとともに、切削の際に発生する切り屑の排出性を十分に確保することができる。その結果、切削の際に、第2ニック部14に切り屑が詰まることなく、被削材の加工面の仕上がり品質が大きく向上する。

[0049] 上記切削工具1において、主切れ刃部11の数は、主切れ刃部11のそれぞれが含む第1ニック部13の数よりも多くてもよい。このようにすれば、切削の際に、当該切削工具1が1回転した場合に被削材での切削残りの発生を抑制できる。

[0050] 上記切削工具1において、主切れ刃11aにおけるねじれ角 $\theta_1$ は、 $30^\circ$ 以上 $50^\circ$ 以下であってもよい。第1ニック部13および第2ニック部14のそれぞれにおける、ねじれ角 $\theta_1$ に対して逆方向のねじれ角 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ は、 $30^\circ$ 以上 $50^\circ$ 以下であってもよい。このようにすれば、後述のように切削の際に振動の発生が抑制されるとともに、切削抵抗が低減され、加工面の仕上がり品質が向上する。

[0051] 上記切削工具1において、主切れ刃部11は、少なくとも2以上の第1ニック部13を含んでいてもよい。第2ニック部14は、2つの第1ニック部13の中間位置に配置されていてもよい。このようにすれば、第2ニック部14を設けたことによる主切れ刃部11における強度の低下を最小限に抑制することができる。

[0052] 上記切削工具1は、ダイヤモンドでコーティングされていてもよい。このようにすれば、切削工具1の強度および工具寿命を改善することができる。

[0053] 上記のような本実施の形態1に係る切削工具1の効果を検証するために以下のような試験を実施した。

## (試験1)

## [0054] &lt;試験対象&gt;

[0055] 試験1では、第2ニック部14の有無による被削材の切削面の仕上がり、切り屑の排出性、当該切削工具1の工具寿命を評価した。試験対象は、サンプル1からサンプル3までの3種類の切削工具1である。サンプル1からサンプル3までに係る切削工具1の切削径は、10mmであり、主切れ刃部11の数は5である。1つの主切れ刃部11における第1ニック部13の数は6である。サンプル1およびサンプル2において、主切れ刃部11は第1ニック部13を有しているが、第2ニック部14は有していない。一方、サンプル3において、主切れ刃部11は第1ニック部13および第2ニック部14を有している。サンプル3における1つの主切れ刃部11における第1領域A内の第2ニック部14の数は6である。サンプル2に係る切削工具1の第1ニック部13の幅 $w_1$ は、サンプル1およびサンプル3に係る切削工具1の第1ニック部13の幅 $w_1$ よりも小さい。サンプル1およびサンプル3の第1ニック部13の幅 $W_1$ は2.0mmであり、深さ $h_1$ は1.5mmである。サンプル2における第1ニック部13の幅 $W_1$ は1.0mmであり、深さ $h_1$ は0.6mmである。サンプル3の第2ニック部14の幅 $W_2$ は0.5mmであり、深さ $h_2$ は0.3mmである。このようにすることで、第1ニック部13の幅 $w_1$ による影響と第2ニック部14の有無による影響を調査した。

## [0056] &lt;試験条件&gt;

[0057] 対称の被削材は、CFRPである。CFRPの厚みは6mmである。切削条件として、切削工具1の回転数は4000rpmとし、加工速度は400mm/分とした。

## [0058] &lt;結果&gt;

[表1]

	条件		結果		
	第1ニック部の幅	第2ニック部の有無	切削面の仕上がり	切り屑の排出性	工具寿命
サンプル1	大	無	C	B	A
サンプル2	小	無	B	C	C
サンプル3	大	有	A	A	A

[0059] 試験結果を表1に示す。表1では左側から条件として第1ニック部13の幅w1、第2ニック部14の有無、試験結果として被削材の切削面の仕上がり、切り屑の排出性、当該切削工具1の工具寿命が記載されている。なお、表1に記載の切削面の仕上がり、切り屑の排出性、当該切削工具1の工具寿命において、A、B、Cはそれぞれの項目における評価を示す。Bは、Cよりも良好であることを示している。Aは、Bよりも良好であることを示している。つまり、Aは、A、B、Cの中で一番良好な評価結果であることを示している。特に、切り屑の排出性が良好である場合、切り屑による詰まりが抑制できていることを示す。

[0060] 表1から分かるように、サンプル1およびサンプル2に係る切削工具1の試験結果から、第1ニック部の幅w1を小さくすることで、第1ニック部13の断面積A1が小さくなり、切り屑の排出性は悪化する。切り屑が第1ニック部13に詰まることによって、切削工具1の切削抵抗が上がってしまい、結果として切削工具1の工具寿命の低下につながる。

[0061] サンプル1およびサンプル3に係る切削工具1の試験結果から、主切れ刃部11に第1ニック部13の他に第2ニック部14を追加で設けることによって、切削面の仕上がりが改善する。これは、切削する際に発生する振動が減少し、結果として切削面の仕上がりの改善につながっていると考えられる。第2ニック部14を設けることにより、切り屑を排出する面積が増加するため、切り屑の排出性が改善される。その結果、第2ニック部14を設けたことにより工具寿命は低下せずに良好なままと考えたと考えられる。

(試験2)

[0062] <試験対象>

[0063] 試験2では、第2ニック部14の形状による被削材の切削面の仕上がり、切り屑の排出性、当該切削工具1の工具寿命を評価した。試験対象は、サンプル4からサンプル13までの10種類の切削工具1である。サンプル4に係る切削工具1において、主切れ刃部11は第1ニック部13を有しているが、第2ニック部14は有していない。一方、サンプル5からサンプル13に係る切削工具1において、主切れ刃部11は第1ニック部13および第2ニック部14を有している。特に、サンプル5からサンプル13までに係る切削工具1において、主に幅比 ( $w_1 / w_2$ )、深さ比 ( $h_1 / h_2$ )、断面積比 ( $A_1 / A_2$ ) を変更したことによる影響を調査した。幅比は、第1ニック部13の幅  $w_1$  を第2ニック部14の幅  $w_2$  で除算した値である。深さ比は、第1ニック部13の深さ  $h_1$  を第2ニック部14の深さ  $h_2$  で除算した値である。断面積比は、第1ニック部13の断面積  $A_1$  を第2ニック部14の断面積  $A_2$  で除算した値である。

[0064] サンプル4からサンプル10までに係る切削工具1、およびサンプル13に係る切削工具1の切削径は、10mmである。サンプル11およびサンプル12に係る切削工具1の切削径は、3mmである。サンプル4からサンプル6に係る切削工具1において、主切れ刃11aの主ねじれ角  $\theta_1$  は  $45^\circ$  である。一方、サンプル7からサンプル10に係る切削工具1のそれぞれにおいて、主切れ刃11aの主ねじれ角  $\theta_1$  は  $20^\circ$  から  $50^\circ$  までの間の値であり、それぞれ異なる。サンプル4からサンプル12に係る切削工具1において、当該切削工具1はダイヤモンドコーティングがされている。一方、サンプル13に係る切削工具1において、当該切削工具1はダイヤモンドコーティングがされていない。また、切削径が10mmであるサンプル4からサンプル10までに係る切削工具1、およびサンプル13に係る切削工具1について、主切れ刃部11の数は5であり、1つの主切れ刃部11における第1ニック部13の数および第2ニック部14の数は、それぞれ6である。一方、切削径が3mmであるサンプル11およびサンプル12の切削工具1

について、主切れ刃部 1 1 の数は 3 であり、1 つの主切れ刃部 1 1 における第 1 ニック部 1 3 の数および第 2 ニック部 1 4 の数は、それぞれ 4 である。

[0065] <試験条件>

[0066] 対称の被削材は、CFRP である。CFRP の厚みは 6 mm である。切削条件として、切削工具 1 の回転数は 8000 rpm とし、加工速度は 1600 mm/分とした。

[0067] <結果>

[表2]

	条件						結果		
	幅比 w1/w2	深さ比 h1/h2	断面積比 A1/A2	主ねじれ角 $\theta 1$	ダイヤモンド コーティング	切削面の 仕上がり	切り屑の 排出性	工具寿命	
サンプル4		—		45°	有	D	D	B	
サンプル5	2倍	1	1.5倍	45°	有	B	C	B	
サンプル6	4倍	5倍	18倍	45°	有	A	A	A	
サンプル7	11倍	16倍	125倍	25°	有	B	A	C	
サンプル8	10倍	5倍	49倍	30°	有	A	A	A	
サンプル9	11倍	7倍	42倍	40°	有	B	A	B	
サンプル10	5倍	17倍	74倍	50°	有	A	A	B	
サンプル11	2倍	2倍	12倍	45°	有	A	A	A	
サンプル12	1.5倍	4倍	19倍	55°	有	B	A	B	
サンプル13	4倍	5倍	18倍	45°	無	A	A	C	

[0068] 試験結果を表2に示す。表1では左側から条件として幅比、深さ比、断面積比、主ねじれ角 $\theta 1$ 、ダイヤモンドコーティングの有無、試験結果として

被削材の切削面の仕上がり、切り屑の排出性、当該切削工具 1 の工具寿命が記載されている。なお、表 2 に記載の切削面の仕上がり、切り屑の排出性、当該切削工具 1 の工具寿命において、A、B、C、D はそれぞれの項目における評価を示す。C は、D よりも良好であることを示している。B は、C よりも良好であることを示している。A は、B よりも良好であることを示している。つまり、A は、A、B、C の中で一番良好な評価結果であることを示している。

[0069] 表 2 から分かるように、サンプル 5 からサンプル 13 までに係る切削工具 1 の切削面の仕上がりは、サンプル 4 に係る切削工具 1 の切削面の仕上がりよりも改善されている。サンプル 5 からサンプル 13 までに係る切削工具 1 の切り屑の排出性は、サンプル 4 に係る切削工具 1 の切り屑の排出性よりも改善されている。このことにより、主切れ刃部 11 に第 1 ニック部 13 の他に第 2 ニック部 14 を追加で設けることによって、切削面の仕上がりおよび切り屑の排出性が改善される。この点において、試験 2 は試験 1 と同じ結果になったといえる。特に、サンプル 5 およびサンプル 6 に係る切削工具 1 の試験結果から、幅比および深さ比が増加すると、断面積比が増加するため、切削面の仕上がりだけでなく、切り屑の排出性が大幅に改善されることがわかった。

[0070] サンプル 7 およびサンプル 9 に係る切削工具 1 の幅比は、1.1 倍となっている。そのため、主切れ刃 11a の長さが足りなくなり、切削面の仕上がりが悪化する。そのため、幅比は 1.0 倍以下が好ましい。サンプル 8 に係る切削工具 1 は、主切れ刃の主ねじれ角  $\theta 1$  が  $30^\circ$  である弱ねじれ設計であるが、切削面の仕上がりおよび切り屑の排出性は改善されている。

[0071] サンプル 10 に係る切削工具 1 は、深さ比が 1.7 倍である。その結果、当該切削工具 1 の剛性が低い。そのため、深さ比は 1.6 倍以下であることが好ましい。以上の結果から、第 1 ニック部 13 の幅  $w 1$  は第 2 ニック部 14 の幅  $w 2$  の 2 倍以上 1.0 倍以下であることが好ましい。第 1 ニック部 13 の深さ  $h 1$  が第 2 ニック部 14 の深さ  $h 2$  の 2 倍以上 1.5 倍以下であることが好

ましい。別の観点から言えば、第1ニック部13の断面積A1は、第2ニック部14の断面積A2の5倍以上120倍以下であることが好ましい。

[0072] 切削径が3mmであるサンプル11およびサンプル12に係る切削工具1の試験結果から、主切れ刃部11に第2ニック部14を設けることで、切削径が10mmである切削工具1と同様に切削面の仕上がりおよび切り屑の排出性は改善される。

[0073] ただし、主切れ刃部11に第2ニック部14を設けることで、当該切削工具1の工具寿命が低下するおそれがある。サンプル6およびサンプル13に係る切削工具1の試験結果から、切削工具1はダイヤモンドでコーティングされることで工具寿命が大幅に改善されていることが分かる。

[0074] (実施形態1の変形例1)

[0075] <変形例の構成>

[0076] 図5は、実施の形態1に係る切削工具1の変形例1を示す部分拡大平面図である。図5は図2に対応する。図6は、図5の領域V1における部分拡大断面模式図である。図6は図4に対応する。

[0077] 図5および図6に示された切削工具1は、基本的には図1から図4に示された切削工具1と同様の構成を備えるが、2つの第1ニック部13の間に2つの第2ニック部14が形成されている点で異なる。具体的には、図6に示されるように、2つの第2ニック部14は2つの第1ニック部13に挟まれるように主切れ刃部11に形成されている。第2ニック部14の数は2つに限定されない。たとえば、3つの第2ニック部14が2つの第1ニック部13に挟まれるように主切れ刃部11に形成されていてもよい。このように、2つの第1ニック部13の間に第2ニック部14が複数形成されることで、切削の際に発生する振動をさらに抑制することができる。その結果、当該切削工具1で切削した被削材の加工面の仕上がり品質がさらに向上する。

[0078] (実施形態1の変形例2)

[0079] <変形例の構成>

[0080] 図7は、実施の形態1に係る切削工具1の変形例2を示す部分拡大平面図

である。図7は図2に対応する。図8は、図7の領域V | | |における部分拡大断面模式図である。図8は図4に対応する。

[0081] 図7および図8に示された切削工具1は、基本的には図1から図4に示された切削工具1と同様の構成を備えるが、第2ニック部14の幅 $w_2$ が第1ニック部13の幅 $w_1$ より大きい点で異なる。切り屑の排出性を確保するために、第1ニック部13の深さ $h_1$ は第2ニック部14の深さ $h_2$ よりも大きければよい。あるいは、第1ニック部13の幅 $w_1$ は第2ニック部14の幅 $w_2$ よりも大きければよい。具体的には、上述した試験2の結果から、第1ニック部13および第2ニック部14の関係は、第1条件および第2条件の少なくともいずれかを満足する。第1条件は、第1ニック部13の幅 $w_1$ が第2ニック部14の幅 $w_2$ の2倍以上10倍以下である。第2条件は、第1ニック部13の深さ $h_1$ が第2ニック部14の深さ $h_2$ の2倍以上15倍以下である。

[0082] このようにすれば、当該切削工具1は切り屑の排出性を確保しつつ、切削の際に発生する振動を抑制することができる。

[0083] 今回開示された実施形態は全ての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の基本的な範囲は、上記した実施形態ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

## 符号の説明

[0084] 1 切削工具、2 外周面、2 a 先端面、2 b 後端面、10 切削部、11 主切れ刃部、11 a 主切れ刃、11 b 主すくい面、11 c 主逃げ面、13 第1ニック部、13 a 第1ニック切れ刃、13 b 第1ニックすくい面、13 c 第1ニック対面、13 d 第1ニック底部、13 e 第1ニック接続部、14 第2ニック部、14 a 第2ニック切れ刃、14 b 第2ニックすくい面、14 c 第2ニック対面、14 d 第2ニック底部、14 e 第2ニック接続部、20 シャンク部、30 軸部、A 第1領域、A1, A2 断面積、B 領域、C 中央、R 中心軸、W 刃長、

X 第1方向、 $h_1$ ,  $h_2$  深さ、 $w_1$ ,  $w_2$  幅、 $p_1$  第1交点、 $p_2$   
第2交点、 $p_3$  第3交点、 $p_4$  第4交点。

## 請求の範囲

- [請求項1] 中心軸に沿って延在し、かつ前記中心軸を取り囲む外周面を有する軸部と、  
前記外周面に螺旋状に配置されている少なくとも2以上の主切れ刃部とを備え、  
前記主切れ刃部は、ねじれ角を有する主切れ刃を有し、さらに、  
前記中心軸に沿った方向において、前記主切れ刃部が形成された領域の中央から、前記領域の刃長の±30%以内の部分において、  
前記主切れ刃部は、前記ねじれ角に対して逆方向のねじれ角を有する少なくとも1以上の第1ニック部および第2ニック部を含み、  
第1条件は、前記第1ニック部の幅が前記第2ニック部の幅と異なる場合であり、  
第2条件は、前記第1ニック部の深さが前記第2ニック部の深さと異なる場合であるとしたとき、  
前記第1ニック部および前記第2ニック部の関係は、前記第1条件および前記第2条件の少なくともいずれかを満足する、切削工具。
- [請求項2] 前記第1条件は、前記第1ニック部の幅が前記第2ニック部の幅の2倍以上10倍以下であり、  
前記第2条件は、前記第1ニック部の深さが前記第2ニック部の深さの2倍以上15倍以下である、請求項1に記載の切削工具。
- [請求項3] 前記第1ニック部の断面積は、前記第2ニック部の断面積の5倍以上120倍以下である、請求項1または請求項2に記載の切削工具。
- [請求項4] 前記主切れ刃部の数は、前記主切れ刃部のそれぞれが含む前記第1ニック部の数よりも多い、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の切削工具。
- [請求項5] 前記主切れ刃における前記ねじれ角は、30°以上50°以下であり、  
前記第1ニック部および前記第2ニック部のそれぞれにおける前記

ねじれ角に対して前記逆方向のねじれ角は、 $30^{\circ}$  以上  $50^{\circ}$  以下である、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の切削工具。

[請求項6]

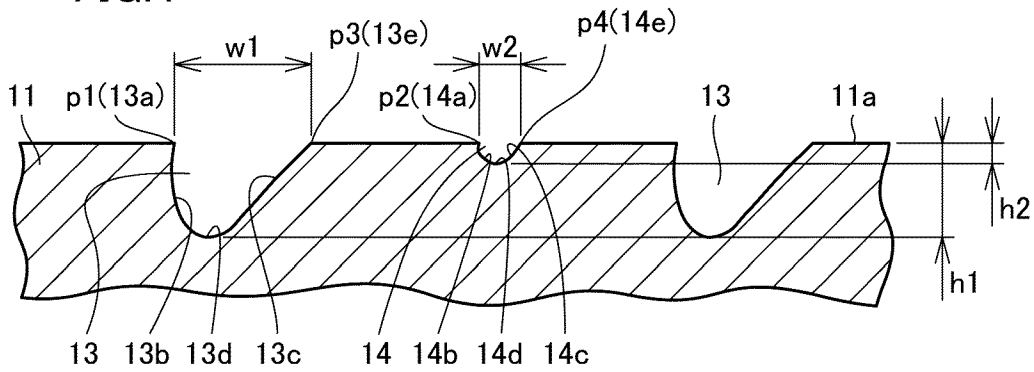
前記主切れ刃部は、少なくとも 2 以上の前記第 1 ニック部を含み、前記第 2 ニック部は、2 つの前記第 1 ニック部の中間位置に配置されている、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の切削工具。





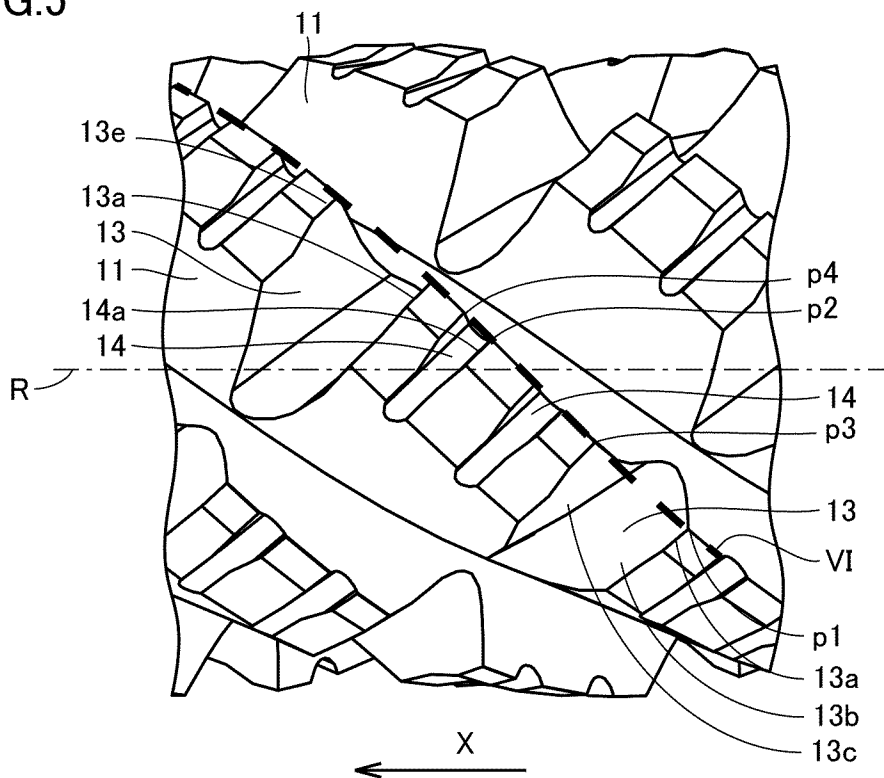
[図4]

FIG.4



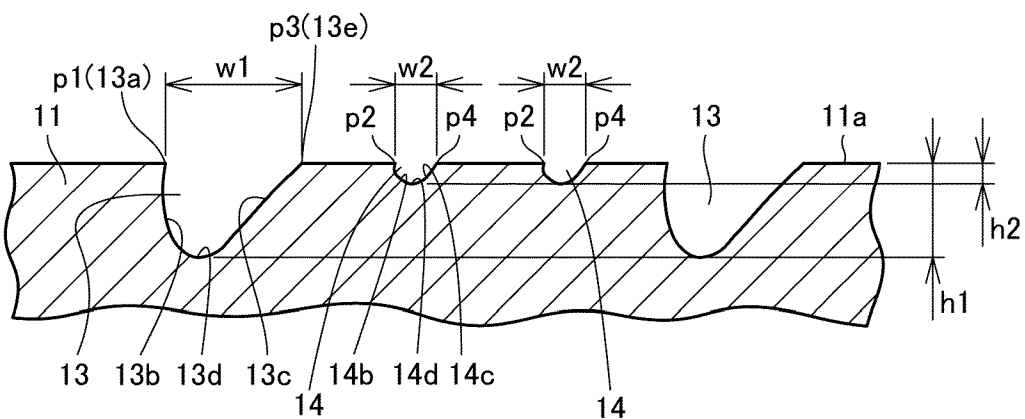
[図5]

FIG.5



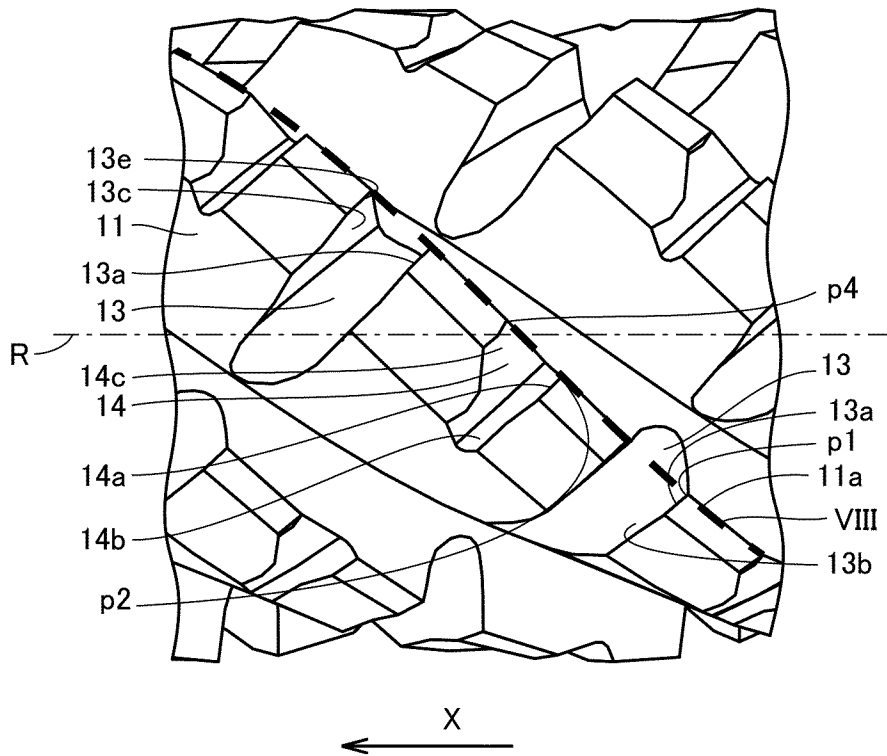
[図6]

FIG.6



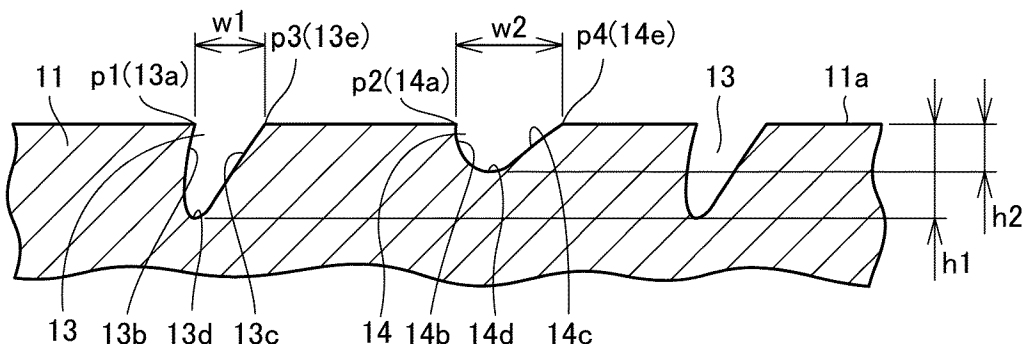
[図7]

FIG.7



[図8]

FIG.8



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/003266

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B23C 5/10</i> (2006.01)i FI: B23C5/10 Z		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23C5/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2021-120171 A (UNION TOOL CO.) 19 August 2021 (2021-08-19) paragraphs [0022]-[0078], fig. 1-13	1-6
A	JP 2011-20257 A (HITACHI TOOL ENGINEERING LTD) 03 February 2011 (2011-02-03) paragraphs [0042]-[0118], fig. 1-18	1-6
A	JP 2011-696 A (HITACHI TOOL ENGINEERING LTD) 06 January 2011 (2011-01-06) paragraphs [0026]-[0086]	1-6
A	JP 2011-83891 A (HITACHI TOOL ENGINEERING LTD) 28 April 2011 (2011-04-28) paragraphs [0040]-[0116], fig. 1-18	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>28 February 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>14 March 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/003266**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-120171	A	19 August 2021	EP 3858525 A1 paragraphs [0017]-[0076], fig. 1-13	
				CN 113199072 A	
-----					
JP	2011-20257	A	03 February 2011	US 2012/0020749 A1 paragraphs [0127]-[0429], fig. 1-18	
				EP 2436467 A1	
				KR 10-2011-0126138 A	
				CN 102365145 A	
-----					
JP	2011-696	A	06 January 2011	US 2012/0020749 A1 paragraphs [0127]-[0429]	
				EP 2436467 A1	
				KR 10-2011-0126138 A	
				CN 102365145 A	
-----					
JP	2011-83891	A	28 April 2011	US 2012/0020749 A1 paragraphs [0127]-[0429], fig. 1-18	
				EP 2436467 A1	
				KR 10-2011-0126138 A	
				CN 102365145 A	
-----					

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23C 5/10(2006.01)i FI: B23C5/10 Z		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B23C5/10 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2021-120171 A (ユニオンツール株式会社) 19.08.2021 (2021-08-19) 段落0022-0078, 図1-13	1-6
A	JP 2011-20257 A (日立ツール株式会社) 03.02.2011 (2011-02-03) 段落0042-0118, 図1-18	1-6
A	JP 2011-696 A (日立ツール株式会社) 06.01.2011 (2011-01-06) 段落0026-0086	1-6
A	JP 2011-83891 A (日立ツール株式会社) 28.04.2011 (2011-04-28) 段落0040-0116, 図1-18	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	28.02.2023	国際調査報告の発送日 14.03.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  城野 祐希 3C 1141  電話番号 03-3581-1101 内線 3324	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2023/003266

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-120171 A	19.08.2021	EP 3858525 A1 段落0017-0076, 図1-13 CN 113199072 A	
JP 2011-20257 A	03.02.2011	US 2012/0020749 A1 段落0127-0429, 図1-18 EP 2436467 A1 KR 10-2011-0126138 A CN 102365145 A	
JP 2011-696 A	06.01.2011	US 2012/0020749 A1 段落0127-0429 EP 2436467 A1 KR 10-2011-0126138 A CN 102365145 A	
JP 2011-83891 A	28.04.2011	US 2012/0020749 A1 段落0127-0429, 図1-18 EP 2436467 A1 KR 10-2011-0126138 A CN 102365145 A	