

(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  
2013年1月31日(31.01.2013)



(10) 国際公開番号  
WO 2013/015404 A1

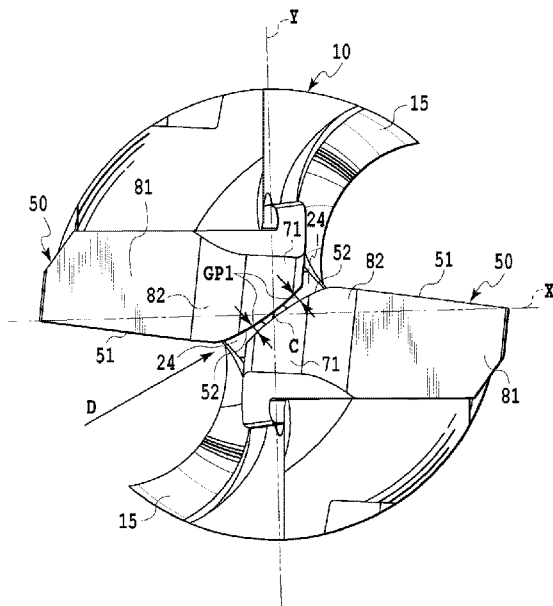
- (51) 国際特許分類:  
B23B 51/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/069107
- (22) 国際出願日: 2012年7月27日(27.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-164417 2011年7月27日(27.07.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社タンガロイ(TUNGALOY CORPORATION) [JP/JP]; 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地 11-1 Fukushima (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐治 龍一(SAJI Ryuichi) [JP/JP]; 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地 11-1 株式会社タンガロイ内 Fukushima (JP). 喜多 竜也(KITA Tatsuya) [JP/JP]; 〒9701144 福島県いわき市好間工業団地 11-1 株式会社タンガロイ内 Fukushima (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 谷・阿部特許事務所 (TANI & ABE, p.c.); 〒1070052 東京都港区赤坂 2丁目6-2 O Tokyo (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: INDEXABLE ROTARY CUTTING TOOL AND CUTTING INSERTS USED IN SAME

(54) 発明の名称: 刃先交換式回転切削工具およびこれに用いる切削インサート

[図1]



(57) Abstract: An indexable rotary cutting tool and cutting inserts that are used in the indexable rotary cutting tool, which are capable of preventing chips from causing blockages between two cutting inserts, are provided. The cutting insert (50) has a tool body (10) that is capable of rotating around an axis of rotation (C), and cutting inserts (50) that are detachably attached to the tip area of the tool body (10). The cutting inserts (50) have at least two rotationally symmetric positions in relation to the axis of rotation (C). Each cutting insert (50) has an outer blade (51) that extends from the axis of rotation (C) side to the outer circumferential side, and an inner blade (52) that connects to the outer blade (51) and is positioned on the axis of rotation (C) side. When viewed from the tip side of the tool, at least the inner blades (52) of the cutting inserts (50) are convexly curved relative to the axis of rotation (C).

(57) 要約: 2つの切削インサートの間へ切りくずが詰まるのを抑制できる刃先交換式回転切削工具およびこれに用いる切削インサートを提供する。切削インサート(50)は、回転軸線Cのまわりに回転可能な工具本体(10)と、該工具本体(10)の先端領域に着脱可能に装着される切削インサート(50)とを有し、切削インサート(50)は、回転軸線Cに関して回転対称な位置に少なくとも2つあり、切削インサート(50)は、回転軸線C側から外周側へ延びる外刃(51)と、外刃(51)と接続さ

れ、かつ、回転軸線C側に配置される内刃(52)と、を有し、工具の先端側からみて、切削インサート(50)の少なくとも1つの内刃(52)が回転軸線Cに対して凸状に湾曲している。



WO 2013/015404 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：

刃先交換式回転切削工具およびこれに用いる切削インサート

### 技術分野

[0001] 本発明は、回転軸線のまわりに回転可能な工具本体と、それぞれ主切れ刃を有し、かつ、工具本体の先端領域に着脱可能に配置される2つの切削インサートを含む刃先交換式回転切削工具、および、この工具に用いる切削インサートに関する。

### 背景技術

[0002] いわゆる2枚刃タイプの刃先交換式ドリルは、超硬ソリッドドリルに比べて、より高速に切削を行える。このような2枚刃タイプの刃先交換式ドリルは、例えば、特許文献1に開示されている。特許文献1に開示された刃先交換式ドリルは、回転軸線のまわりに回転可能な本体と、本体の先端領域に配置される2つのチップ座と、このチップ座に交換可能に取り付けられ、穿孔工具軸線を挟んで互いに対向して中央部に間隙を形成する2つの切削インサートとを備えている

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第7, 575, 400明細書

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記2つの切削インサートは、外周側切れ刃（以後は外刃と呼ぶ）とこれに続く中央側切れ刃部分（以後は内刃と呼ぶ）とをそれぞれ有し、回転軸線を挟んで内刃の終端部同士が対向するように配置される。このため、この切削インサートを適用できる刃先交換式ドリルのドリル径は、外周側から内刃の終端部までの切れ刃の長さで決まる。つまり、配置の自由度が低く、ドリル径の多少違う工具本体に、同一の切削インサートを共通に使用

することが難しい。ドリル径を小さくする方向には、切削インサートの内刃部分が重なるようにすると、ドリル径の調整が少しだけできる。しかし、内刃部分が重なるようにすると、内刃の重なり部分の間に形成される狭い隙間に切りくずが詰まりやすいという問題がある。このため、実際にはドリル径の調整範囲が限られる。

[0005] 本発明は、様々なドリル径の回転切削工具に共通に使用できて、なおかつ、2つ以上の切削インサートの間へ切りくずが詰まるのを抑制できる刃先交換式回転切削工具およびこれに用いる切削インサートを提供する。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の刃先交換式回転切削工具は、回転軸線（C）のまわりに回転可能な工具本体（10）と、該工具本体（10）の先端領域に着脱可能に装着される切削インサート（50）とを有する刃先交換式回転切削工具であって、複数の前記切削インサート（50）が、前記回転軸線（C）に関して回転対称な位置に配置され、該複数の切削インサート（50）の各々は、前記回転軸線側から外周側へ延びる外刃（51）と、前記外刃（51）と接続され、かつ、前記回転軸線（C）側に配置される内刃（52）と、を有し、当該工具本体（10）の先端側からみて、当該複数の切削インサート（50）の少なくとも1つの前記内刃（52）が前記回転軸線（C）に対して凸状に湾曲している、ことを特徴とする。

[0007] 本発明の切削インサートは、回転軸線（C）のまわりに回転可能な工具本体（10）の先端領域の前記回転軸線（C）の周りの複数個所に着脱可能に配置される切削インサート（50）であって、前記切削インサート（50）は、板状に形成され、上面または下面の少なくとも一方と外周側面との交差稜線に切れ刃が形成され、該切れ刃は外刃（51）と、外刃（51）に対して傾斜する内刃（52）とを有し、前記外周側面に形成された、互いに平行な第1の当接面（81）と、前記2つの第1の当接面（81）の間に形成され、かつ、前記第1の当接面（81）に平行な中心軸線（AX）を有する貫通穴（90）と、上面および下面にそれぞれ形成され、互いに平行な第2の

当接面（８３）と、前記上面または下面の少なくとも一方に前記第２の当接面（８３）から突出するように形成され、前記第２の当接面（８３）に対して傾斜し、かつ、前記外刃（５１）と接続する第１のすくい面（６１）と、該第１のすくい面（６１）と接続され、前記第１のすくい面（６１）とは異なる向きに傾斜し、かつ、前記内刃（５２）と接続する第２のすくい面（６２）と、前記第１の当接面（８１）と同一面として形成され、かつ、前記第１のすくい面（６１）と交差する第１の逃げ面（８１）と、前記外周側面に形成され、前記第２のすくい面（６２）と交差する第２の逃げ面（７１）と、を有し、前記第２の逃げ面（７１）に対向する方向から見て、少なくとも１つの前記内刃（５２）は凸状に湾曲している、ことを特徴とする。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、同一の切削インサートを様々なドリル径の工具本体に装着するときに、２つ以上の内刃が回転軸線を挟んで対向する状態で、内刃を重ねる量を容易に調整して使用できるので、切削インサートの配置の自由度が高い。このため様々なドリル径の工具に対応可能となる。また、本発明によれば、２つ以上の切削インサートの少なくとも１つの内刃が、回転軸線に対して凸状に湾曲しているため、工具の中心部で形成された切りくずが側方へ逃げやすくなり、切削インサート間に詰まるのを抑制できる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第１の実施形態に係る刃先交換式回転工具の先端部を回転軸線方向から見た正面図。

[図2]図１のＹ平面に沿った方向から見た刃先交換式回転切削工具の側面図。

[図3]図１のＹ平面に沿った方向から見た刃先交換式回転切削工具の側面図。

[図4]図１のＹ方向から見た刃先交換式回転切削工具の側面図。

[図5]本発明の第１の実施形態に係る切削インサートの正面図。

[図6]図５の切削インサートの上面図。

[図7]図５の切削インサートの右側面図。

[図8]図５の切削インサートの左側面図。

[図9]図6の切削インサートの軸線AXを含み、軸線Jと直行する平面Aに沿った断面図。

[図10]図5の切削インサートの一方向からの斜視図。

[図11]図5の切削インサートの他の方向からの斜視図。

[図12]本発明の第1の実施形態に係る工具本体の先端部を回転軸線方向から見た正面図。

[図13]図12のY平面に沿った方向から見た工具本体の側面図。

[図14]図12のX平面に沿った方向から見た工具本体の側面図。

[図15]図12の工具本体の一方向からの斜視図。

[図16]図12の工具本体の他の方向からの斜視図。

[図17A]本発明の第1の実施形態の第1の変形例を示す正面図である。

[図17B]本発明の第1の実施形態の第1の変形例を示す正面図である。

[図18]本発明の第1の実施形態の第2の変形例を示す正面図である。

[図19]図18の切削工具に用いる切削インサートの正面図である。

[図20]本発明の第2の実施形態に係る刃先交換式回転切削工具の先端部を回転軸線方向から見た正面図。

[図21]図20のY平面に沿った方向から見た刃先交換式回転切削工具の側面図。

[図22]図20のX平面に沿った方向から見た刃先交換式回転切削工具の側面図。

[図23]本発明の第2の実施形態に係る切削インサートの正面図。

[図24]図23の切削インサートの底面図。

[図25]図23の切削インサートの背面図。

[図26]図23の切削インサートの右側面図。

[図27]図23の切削インサートの底面側の斜視図である。

[図28]図23の切削インサートの底面側の他の方向からの斜視図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

## 第1実施形態

図1～図16を参照して、本発明の第1実施形態に係る刃先交換式回転切削工具および切削インサートについて説明する。なお、本実施形態に係る刃先交換式回転切削工具は、穴あけ加工のできる回転切削工具であり、例えば、ドリルとして使用される。穴あけ加工ができるとは、回転工具の回転軸線Cと平行な方向に切削加工ができることである。つまり、回転切削工具の先端部分に、外周から回転軸線Cの近傍まで切れ刃が必要である。

[0011] 本実施形態に係る刃先交換式回転切削工具は、長手方向に延在する回転軸線Cのまわりに回転可能な工具本体10と、工具本体10の先端領域に、回転軸線Cに関してほぼ180度回転対称な位置に着脱可能に配置され、装着される2つの切削インサート50と、各切削インサート50を工具本体10に取り付けるための締め付けねじSCとを有する。

[0012] 第1実施形態において、2つの切削インサート50は、互いに同一形状を有するネガティブタイプの切削インサートである。切削インサート50は、図5～図11に示すように、板状に形成され、第1～第3の当接面81、83、85を有する。これら3つの面は、後述する工具本体10の第1～第3の座面21、23、25にそれぞれ当接する。第1の当接面81は、切削インサート50の外周側面に形成され、互いに平行な2つの平面となっている。第2の当接面83は、切削インサート50の上面および下面にそれぞれ形成され、互いに平行な平面となっている。第3の当接面85は、図6および図8に示すように、切削インサート50の外周側面の2箇所に形成された面である。ただし、第1～第3の当接面81、83、85は、平面に限定されず、他の実施形態においては曲面でもよい。すなわち、工具本体10に形成される第1～第3の座面21、23、25にそれぞれ当接する形状であれば、どのような形状の面でも構わない。

[0013] 切削インサート50は切削インサート取り付け用の貫通穴90を備える。この貫通穴90は上下面に貫くように形成され、第1の当接面81に平行な中心軸線AXを有する。

- [0014] 切削インサート50の上面および下面には第1のすくい面61が形成される。この第1のすくい面61は第2の当接面83からそれぞれ突出するように形成され、かつ、第2の当接面83に対して傾斜する。具体的には、第1のすくい面61は、図5に示すように、切削インサート50の左端部側から右端部側に向けて切削インサート50から離れる向きに傾斜している。
- [0015] 第2のすくい面62は第1のすくい面61の最も突出した部分である接続領域63に接続し、第2の当接面83に対して第1のすくい面61とは異なる向きに傾斜している。具体的には、第2のすくい面62は接続領域63から離れるにしたがって、切削インサート50の底面側に向けて傾斜している。また、第2のすくい面62は、その一部が第2の当接面83と交差している。
- [0016] 接続領域63を介して第1のすくい面61と第2のすくい面62とが接続されることで、切れ刃の形状が滑らかに変化し、切削インサートが欠けにくくなる。なお、別の実施形態においては、接続領域63が設けられず、第1のすくい面61と第2のすくい面62とが直接接続されてもよい。しかし、第1のすくい面と第2のすくい面とが直接接続されると、稜線が角になるため、切削インサートが欠ける原因となりやすい。
- [0017] 第1のすくい面61と第2の当接面83との間、および第2のすくい面62と第2の当接面83との間には、第2の当接面83に対して傾斜する傾斜面65が介在している。また、切削インサート50の上面および下面には、切削インサート50の一部が工具本体10の外周から突出して、加工後の被削材と干渉することを防ぐために、切り欠いた傾斜面部69が形成されている。
- [0018] 第1の当接面81は第1のすくい面61と交差し、後述する外刃51の逃げ面（第1の逃げ面）となる。第1の当接面81は、切削インサート50の外方に向かって湾曲した接続面82と滑らかに接続し、この接続面82は第2のすくい面62と交差する第2の逃げ面71に接続されている。
- [0019] そして、穴加工のときに外周側を切削する外刃51および中心側を切削す

る内刃52は、第1の当接面81、接続面82、および第2の逃げ面71をつなげた外周面と、第1のすくい面61、すくい面の接続領域63、および第2のすくい面62をつなげたすくい面との交差稜線部に形成されている。

[0020] 図2に示すように、外刃51は第1の当接面81と第1のすくい面61との交差稜線部および接続面82と第1のすくい面61との交差稜線部の一部で構成され、工具本体10の外周側からほぼ直線的に延びている部分が該当する。

[0021] 一方、内刃52は接続面82と第1のすくい面61との交差稜線部の一部および第2の逃げ面71と第2のすくい面62との交差稜線部で構成され、外刃51とは異なる向きに延びている部分が該当する。すなわち、内刃52はX平面およびY平面に対して、外刃51の配置された側から、図1に示すX平面およびY平面を横切って、それとは反対側まで延びる部分が該当する。

[0022] 外刃51と内刃52との間には、両切れ刃をつなぐ接続部分がある。図1を用いてより直感的に説明すると、工具本体10の右側（左側）外周から回転軸線Cに向かって直線的に延びている部分が外刃51であり、外刃51から折れ曲がって回転軸線Cの近傍を通過する部分が内刃52である。

[0023] なおX平面は、回転軸線Cを含み、かつ、基準とする任意の1つの外刃51の最外の端部を通る平面として定義する。Y平面は回転軸線Cを含みX平面に直交する平面として定義する。

[0024] 切削インサート50は、中心軸線AXに直交し、かつ、第1の当接面81に平行な対称軸線Jに関して180度回転対称である。したがって、切削インサート50は、上下裏返して2回使用できる。ここで、図7に示すように、対称軸線Jの方向から見て、第2のすくい面62と第2の逃げ面71との交差部である、内刃52は、回転軸線Cに向かって凸状に湾曲している。図示しないが、第2の逃げ面71に対向する方向からみても、内刃52は、凸状に湾曲している。これは、後述するように、内刃の重なり部分の間に形成される狭い隙間へ切りくずが詰まることを抑制するための構成である。

- [0025] 工具本体10は、図12～図16に示すように、その先端部の、回転軸線Cに関して180度回転対称な位置に、2つの突出部11を有する。この突出部11は、工具本体10の先端部が切削インサート50の形状に沿って切り欠かれることにより形成されている。
- [0026] この2つの突出部11には、それぞれの切削インサート50の第1の当接面81が当接する第1の座面21が形成されているとともに、この第1の座面21を貫通するねじ穴40がそれぞれ形成されている。第1の座面21どうしは、回転軸線Cを挟んで互いに対向し、回転軸線Cに対して平行である。2つの突出部11の間で延在する面は、回転軸線Cに関して180度回転対称な傾斜面（平面）からなる第2の座面23となっている。第2の座面23は、回転軸線C側から半径方向外側にいくにしたがって、工具本体10の後端側に向けて傾斜している。したがって、第1の座面21を含む平面とこれに対応する第2の座面23を含む平面とがなす角度は、鋭角となっている。この構成により、切削インサート50を締め付けネジSCで締結した際に、切削インサート50は確実にクランプされる。また、第1の座面21と、第2の座面23とがなす角度が鋭角となることで、切削インサート50に主分力が加わったときに、切削インサート50の工具本体10の後方側に位置する端部が浮き上がることが抑制される。第3の座面25は、第2の座面23の近傍に形成され、第2の座面23側を向くように傾斜した平面からなる。この第3の座面25を構成し工具本体10の外周方向を向く壁部分26は、外刃51を保護する機能を果たす。
- [0027] 第1の座面21を含む平面とこれに対応する第2の座面23との間には、第1の座面21に沿って延びる凹状の湾曲面をもつ凹部30が形成される。この凹部30は、切削インサート50の2つの切れ刃のうち、切削に使用しない方の切れ刃をカバーして保護するためのものである。この凹部30で少なくとも外刃51を覆うことで、切削加工中等に使用していない切れ刃が損傷するのを防ぐことができる。この実施形態では、凹部30は溝形状として形成される。また別の実施形態において、凹部30は切削加工中等に使用し

ていない切れ刃全体を覆うような形状とすることも可能である。

[0028] また、工具本体10の外周面には、らせん状の2つの切りくず搬送溝15が長手方向に形成されている。切りくず搬送溝15は、図12に示す、第2の座面23に隣接する凹状の湾曲面24に連なっている。この湾曲面24は、図13に示すように、回転軸線Cと平行な方向において、内刃52の直下に位置している。この湾曲面24により、内刃52で生成された切りくずが、スムーズに切りくず搬送溝15へ誘導される。

[0029] 2つの切削インサート50の内刃52は先端視したとき、回転軸線Cを挟んで互いに対向して配置され、かつ、両方の内刃52の頂部が回転軸線Cの方を向くように凸状に湾曲している。すなわち、先端視したとき、2つの内刃51は、回転軸線Cに関してほぼ180度回転対称な位置に配置され、内刃51の間の間隔GP1は、回転軸線Cから半径方向に離れるにしたがって徐々に拡大している。2つの切削インサート50の内刃52は、対向しているので、切削加工中にこの2つの内刃52の間に円柱状の非切削加工部分が形成される。

[0030] また、図4に示すように、D方向から見ると、2つの切削インサートの内刃52をそれぞれ形成する互いに対向する第2のすくい面62の間の間隔GP2は、回転軸線Cと平行な方向において工具本体10の側に向かって徐々に拡大している。すなわち、間隔GP2は工具本体10の先端側（図面上方）から工具本体10の後端側（図面下方）に向かうにしたがい広がっている。なお、D方向とは、回転軸線Cを、互いに対向する第2のすくい面62の間および互いに対向する内刃52の間を通過する平面に沿った方向である。上記のように定義される「D方向」は唯ひとつには定まらないが、間隔GP2は上記のように定義される全ての方向から見たときに、工具本体10の側に向かって徐々に拡大するように形成されている。

[0031] 図2に示すように、2つの切削インサート50の内刃52をそれぞれ形成する2つの第2の逃げ面71は、回転切削工具の回転方向後方に向かうに従って工具本体10の後端側に向かって傾斜し、なおかつ、回転軸線C側に近

づくに従って工具本体 10 の後端側に向かって傾斜している。

[0032] 本実施形態では、2つの内刃52の間には、回転軸線Cを中心として、間隙が形成される。このため、切削加工中には、工具の中心部には、円柱状の非切削部分が形成される。この円柱状の非切削部分は刃先交換式回転工具に押されてワークから除去されると、通常ならば切削インサートどうしの隙間に詰まり易いが、本実施形態においては上記したように、間隔GP1が回転軸線Cから半径方向に離れるにしたがって徐々に拡大しているため、外周側に向かって排出され易くなる。また、第2のすくい面62の間隔GP2も工具本体10側に向かって拡大しているため、この方向においても、切りくずが詰まりにくくなる。このように、切削インサートの間に形成される隙間が、同時に2つの方向に向かって拡大する形状をしているため、本実施形態の刃先好感式回転切削工具は従来の刃先交換式回転切削工具よりも、切りくず排出性能が高い。

[0033] さらに、図2に示すように、2つの第2の逃げ面71は、回転軸線C側に近づくに従って工具本体10の後端側に向かって傾斜しているため、切れ刃よりも工具本体10の後端側に凹み、穴底と干渉することがない。

[0034] 図17A, 17Bは、第1の実施形態の第1変形例である。図17A, 17Bに示す工具は、それぞれ異なる工具本体10A, 10Bに共通の切削インサートを取り付けたものである。なお、図17A, 17Bにおいて、第1の実施形態と同一構成部分については同一の符号を使用している。図17Bに示す工具本体10Bの工具径は、図17Aに示す工具本体10Aの工具径よりも大きくなっている。すなわち、本実施形態に係る切削インサート50は、2つの内刃52を回転軸線Cを挟んで対向配置させるため、内刃52が回転軸線Cを挟んで互いに対向する範囲内で外刃51の切削可能な最大直径を変更できる。特に、本実施形態では、内刃52を凸状に湾曲させているため、2つの内刃52を回転軸線Cを挟んで対向配置させることができる範囲が、内刃が直線状である場合よりも広い。

[0035] 図18および図19は、第1の実施形態の第2変形例である。なお、図1

8および図19において、第1の実施形態と同一構成部分については同一の符号を使用している。

[0036] 図18および図19に示すように、それぞれの切削インサート50Bの第1の当接面81にチップスプリッタ100が形成されている。チップスプリッタ100は、別名でニックとも呼ばれる。チップスプリッタ100は、第1の当接面81に形成される凹溝で、切削インサート50の厚み方向に延びている。そして、一方のチップスプリッタ100の形成位置と、他方のチップスプリッタ100の形成位置とは対称軸線Jに関して180度回転対称ではない。このような構成を採用することで、図18に示すように2つのチップスプリッタ100の配置を工具本体10の半径方向において異ならせることができるので、工具本体10が一回転するうちに、異なる位置で切りくずを切断でき、切りくずの切断効率が改善する。

#### [0037] 第2実施形態

次に、図20～図28を参照して、本発明の第2実施形態に係る刃先交換式回転切削工具および切削インサートについて説明する。なお、図23～図28において、第1の実施形態と同一構成部分については同一の符号を使用している。

[0038] 第2の実施形態と第1の実施形態とが異なる点は、切削インサートの形状である。本実施形態に係る切削インサート50Aの2つの内刃52, 52Aは、異なる形状を有し、かつ、上記した対称軸線Jに関して非対称である。

[0039] 具体的には、本実施形態に係る切削インサート50Aは、上面には第1の実施形態と同じ形状の第2のすくい面62が形成され、下面には第2のすくい面62とは形状が異なる第3のすくい面62Aが形成されている。この第3のすくい面62Aは、第1のすくい面61の接続領域63において接続され、かつ、第1のすくい面61とは異なる向きに傾斜するとともに凹状に湾曲している。第4のすくい面62Bが第3のすくい面62Aに隣接して形成され、これは平坦な面となっている。また、第2のすくい面62と交差する第2の逃げ面71と、第3のすくい面62Aと交差する第2の逃げ面71と

は形状が異なる第3の逃げ面71Aとが側面に形成されている。そして、第2のすくい面62と第2の逃げ面71との交差部に、第1の実施形態の内刃と同じ形状の第1の内刃52が形成され、第3のすくい面62Aと第3の逃げ面71Aとの交差部および第4のすくい面62Bと第3の逃げ面71Aとの交差部に、第1の内刃52とは異なる形状の第2の内刃52Aが形成されている。

[0040] 第1の内刃52は、第1の実施形態で説明したように、対称軸線Jの方向から見て、回転軸線Cに向かって凸状に湾曲し、図26に示すように、第2の内刃52Aは、対称軸線Jの方向から見て、凹状に湾曲した部分と直線状の部分とで形成されている。すなわち、第3のすくい面62Aの形状と第4のすくい面62Bの形状とを異ならせることにより、第2の内刃52Aは直線および回転軸線Cに対して凹状に湾曲した曲線で形成される。このとき、第2の内刃52Aから回転軸線Cまでの最短距離は、第1の内刃51から回転軸線Cまでの距離よりも長い。つまり、第2の内刃52Aは、半径方向にオフセットしており、第1の内刃52よりも半径方向外側に配置されている。

[0041] 第1の内刃51および第2の内刃52Aを非対称で、かつ、半径方向にオフセットさせると、工具の中心部で形成される円柱状の切りくずの直径は、第1の内刃51と回転軸線Cとの距離によって規定される。このため、オフセットされた第2の内刃52Aと円柱状の切りくずとの間には、隙間が形成される。この結果、第1の内刃51および第2の内刃52Aとの間に切りくずが詰まりにくくなる。

[0042] また、本実施形態の刃先交換式回転切削工具の中心部に形成される円柱状の切りくずは、第1の内刃51だけから力を受けるため、円柱状の切りくず、特に円柱状の非切削部分に、折ろうとする曲げの力を、常に加えることができる。これにより、円柱状の切りくずが工具本体10の外周方向に排出されやすくなる。

[0043] 上記実施形態では、本発明をドリルに適用した場合について説明したが、これに限定されるわけではなく、例えば、プランジング加工用の工具や底刃

つきのエンドミルなどの、回転軸線方向に送りを与えながら切削する工具であれば適用可能である。

[0044] また、上記第1の実施形態では、両方の内刃を同じ形状としたが、両方の内刃が凸曲線で、なおかつ一方の内刃と他方の内刃とを比べたとき、一方の内刃から回転軸までの最短距離の方が、他方側の最短距離よりも長くなるような形状を採用することも可能である。

[0045] また、上記の実施形態ではいずれも2枚刃であったが、本発明の刃先交換式回転切削工具は3つ以上の切削インサートを備える構造にすることも可能である。

[0046] 外刃に関しても、上記の実施形態では直線であったが、切削インサートの厚みが減じる方向に向かって湾曲する凹曲線状に形成されても良い。外刃がこのような形状になると、生成された切りくずに対してそれを横から曲げようとする力を発生させることができるので、切りくずが細分化され易くなる。

[0047] 本明細書で用いられている用語に関する定義についても説明する。本発明において「内刃と内刃とが回転軸線を挟んで対向する」とは、刃先交換式回転切削工具として機能する程度に内刃どうしが近接し、かつ、2つの内刃が形成する隙間の開口部の少なくとも一方が中心から外周に向けて末広がり形成されることをいう。

[0048] 本発明において「回転軸線Cの近傍」とは、内刃が穴あけ加工ができる刃先交換式回転切削工具の切れ刃として機能する程度に回転軸線Cに近接していることである。

## 符号の説明

- [0049] 1 0…工具本体  
1 5…切りくず搬送溝  
5 0…切削インサート  
5 1…外刃  
5 2…内刃

- 7 1…第2の逃げ面
- 6 1…第1のすくい面
- 6 2…第2のすくい面
- 6 2 A…第3のすくい面
- 6 2 B…第4のすくい面
- 6 3…すくい面の接続領域
- 8 1…第1の当接面（第1の逃げ面）
- 8 2…接続面
- 8 3…第2の当接面
- 8 5…第3の当接面
- 2 1…第1の座面
- 2 3…第2の座面
- 2 5…第3の座面
- S C…締め付けネジ
- C…回転軸線
- A X…中心軸線

## 請求の範囲

- [請求項1] 回転軸線（C）のまわりに回転可能な工具本体（10）と、該工具本体（10）の先端領域に着脱可能に装着される切削インサート（50）とを有する刃先交換式回転切削工具であって、
- 複数の前記切削インサート（50）が、前記回転軸線（C）に関して回転対称な位置に配置され、該複数の切削インサート（50）の各々は、前記回転軸線側から外周側へ延びる外刃（51）と、前記外刃（51）と接続され、かつ、前記回転軸線（C）側に配置される内刃（52）と、を有し、
- 当該工具本体（10）の先端側からみて、当該複数の切削インサート（50）の少なくとも1つの前記内刃（52）が前記回転軸線（C）に対して凸状に湾曲している、ことを特徴とする刃先交換式回転切削工具。
- [請求項2] 前記切削インサート（50）が2つ装着され、該2つの切削インサート（50）の内刃（52）の互いに対向するすくい面（62）の間隔（GP2）は、前記回転軸線（C）に直交し、かつ両方のすくい面（62）が見える方向から見たときに、前記工具本体（10）の後端側に向かって拡大している、ことを特徴とする請求項1に記載の刃先交換式回転切削工具。
- [請求項3] 前記内刃（52）の長さは該切削インサート（50）の切れ刃の長さの10%以上、かつ40%以下とされ、前記内刃（52）の逃げ面（71）は、該回転切削工具の回転方向後方に向かうに従って前記工具本体（10）の後端側に向かって傾斜し、かつ、前記回転軸線（C）側に近づくに従って前記工具本体（10）の後端側に向かって傾斜している、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の刃先交換式回転切削工具。
- [請求項4] 前記回転軸線（C）方向から見たとき、前記2つの切削インサート（50）の内刃（52）は、いずれも前記回転軸線（C）に対して凸

状に湾曲し、前記回転軸線（C）に関して回転対称な位置に配置され、前記2つの切削インサート（50）の内刃（52）の間隔（GP2）が、前記回転軸線（C）から半径方向に離れるにしたがって徐々に拡大している、ことを特徴とする請求項2に記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項5]

前記複数の切削インサート（50）の各々は、板状に形成され、外周側面に形成された、互いに平行でかつ、前記工具本体（10）の第1の座面（21）に当接する2つの第1の当接面（81）と、前記2つの第1の当接面（81）の間に形成され、かつ、前記第1の当接面（81）に平行な中心軸線（AX）を有する切削インサート取り付け用の貫通穴（90）と、

上面および下面にそれぞれ形成され、互いに平行で、かつ、前記工具本体（10）の第2の座面（23）に当接する第2の当接面（83）と、

前記上面および下面に前記第2の当接面（83）からそれぞれ突出するように形成され、前記第2の当接面（83）に対して傾斜し、かつ、前記外刃（51）に接続する第1のすくい面（61）と、

前記上面および下面にそれぞれ形成され、前記第1のすくい面（61）と接続され、前記第1のすくい面（61）とは異なる向きに傾斜し、かつ、前記内刃（52）に接続する第2のすくい面（62）と、

前記第1の当接面（81）と同一面として形成され、かつ、前記第1のすくい面（61）と交差する第1の逃げ面（81）と、

前記外周側面にそれぞれ形成され、前記第2のすくい面（62）と交差する第2の逃げ面（71）と、を有し、

前記複数の切削インサート（50）の各々は、前記中心軸線（AX）に直交し、かつ、前記第1の当接面（81）に平行な対称軸線（J）に関して180度回転対称である、ことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項6] 前記第2の逃げ面(71)に対向する方向から見て、前記内刃(52)は、凸状に湾曲している、ことを特徴とする請求項5に記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項7] 前記切削インサート(50)が2つ装着され、該2つの切削インサート(50)の一方の切削インサート(50)の内刃(52)は、前記回転軸線(C)に対して凸状に湾曲し、他方の切削インサート(50)の内刃(52)は、直線状に形成され又は前記回転軸線(C)に対して凹状に湾曲して形成され、

前記他方の切削インサート(50)の内刃(52)から前記回転軸線(C)までの最短距離は、前記一方の切削インサート(50)の内刃(52)から前記回転軸線(C)までの距離よりも長い、ことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項8] 前記2つの切削インサート(50)の各々は、板状に形成され、外周側面に形成された、互いに平行で、かつ、前記工具本体(10)の第1の座面(21)に当接する第1の当接面(81)と、

前記2つの第1の当接面(81)の間に形成され、かつ、前記第1の当接面(81)に平行な中心軸線(Ax)を有する切削インサート取り付け用の貫通穴(90)と、

上面および下面にそれぞれ形成され、互いに平行で、かつ、前記工具本体(10)の第2の座面(23)に当接する第2の当接面(83)と、

前記上面および下面に前記第2の当接面(83)からそれぞれ突出するように形成され、前記第2の当接面(83)に対して傾斜し、かつ、前記外刃(51)に接続する第1のすくい面(61)と、

前記切削インサート(50)の上面に形成され、前記第1のすくい面(61)と接続され、前記第1のすくい面(61)とは異なる向きに傾斜する第2のすくい面(62)と、

前記切削インサート（５０）の下面に形成され、前記第１のすくい面（６１）と接続され、前記第１のすくい面（６１）とは異なる向きに傾斜する第３のすくい面（６２Ａ）と、

前記第１の当接面（８１）と同一面として形成され、かつ、前記第１のすくい面（６１）と交差する第１の逃げ面（８１）と、

前記外周側面に形成され、前記第２のすくい面（６２）と交差する第２の逃げ面（７１）と、

前記外周側面に形成され、前記第３のすくい面（６２Ａ）と交差する第３の逃げ面（７１Ａ）と、を有し、

前記第２のすくい面（６２）と前記第２の逃げ面（７１）との交差部に、第１の内刃（５２）が形成され、

前記第３のすくい面（６２Ａ）と前記第３の逃げ面（７１Ａ）との交差部に、第２の内刃（５２Ａ）が形成され、

前記第１の内刃（５２）は、前記第２の逃げ面（７１）に対向する方向から見て、凸状に湾曲し、

前記第２の内刃（５２Ａ）は、前記第３の逃げ面（７１Ａ）に対向する方向から見て、直線状に形成され、又は、凹状に湾曲して形成されている、ことを特徴とする請求項７に記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項９]

前記工具本体（１０）は、前記複数の切削インサート（５０）の第１の当接面（８１）がそれぞれ当接する第１の座面（２１）と、前記切削インサート（５０）の第２の当接面（８３）がそれぞれ当接する第２の座面（２３）とを有し、

前記第１の座面（２１）と対応する第２の座面（２３）との間に、切削に使用されない側の少なくとも外刃（５１）をカバーして保護するための凹部（３０）が形成されている、ことを特徴とする請求項１ないし３のいずれかに記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項１０]

前記第１の座面（２１）と対応する第２の座面（２３）とがなす角

度が鋭角となっている、ことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項11] 前記第1の逃げ面(81)のそれぞれに、上下の前記外刃(51)まで延びるチップスプリッタ(100)が形成され、

一方の前記第1の逃げ面(81)への前記チップスプリッタ(100)の形成位置と、他方の前記第1の逃げ面(81)への前記チップスプリッタ(100)の形成位置とが互いに異なる、ことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の刃先交換式回転切削工具。

[請求項12] 回転軸線(C)のまわりに回転可能な工具本体(10)の先端領域の前記回転軸線(C)の周りの複数個所に着脱可能に配置される切削インサート(50)であって、

前記切削インサート(50)は、板状に形成され、上面または下面の少なくとも一方と外周側面との交差稜線に切れ刃が形成され、該切れ刃は外刃(51)と、外刃(51)に対して傾斜する内刃(52)とを有し、

前記外周側面に形成された、互いに平行な第1の当接面(81)と、

前記2つの第1の当接面(81)の間に形成され、かつ、前記第1の当接面(81)に平行な中心軸線(AX)を有する貫通穴(90)と、

上面および下面にそれぞれ形成され、互いに平行な第2の当接面(83)と、

前記上面または下面の少なくとも一方に前記第2の当接面(83)から突出するように形成され、前記第2の当接面(83)に対して傾斜し、かつ、前記外刃(51)と接続する第1のすくい面(61)と、

該第1のすくい面(61)と接続され、前記第1のすくい面(61)とは異なる向きに傾斜し、かつ、前記内刃(52)と接続する第2

のすくい面（62）と、

前記第1の当接面（81）と同一面として形成され、かつ、前記第1のすくい面（61）と交差する第1の逃げ面（81）と、

前記外周側面に形成され、前記第2のすくい面（62）と交差する第2の逃げ面（71）と、を有し、

前記第2の逃げ面（71）に対向する方向から見て、少なくとも1つの前記内刃（52）は凸状に湾曲している、ことを特徴とする切削インサート。

[請求項13] 前記中心軸線（C）に直交し、かつ、前記第1の当接面（81）に平行な対称軸線に関して180度回転対称であることを特徴とする請求項12に記載の切削インサート。

[請求項14] 前記第2のすくい面（62）は、前記切削インサート（50）の上面に形成され、

前記切削インサート（50）の下面に形成され、前記第1のすくい面（61）と接続され、前記第1のすくい面（61）とは異なる向きに傾斜する第3のすくい面（62A）と、

前記外周側面に形成され、該第3のすくい面（62A）と交差する第3の逃げ面（71A）と、を有し、

前記第2のすくい面（62）と前記第2の逃げ面（71）との交差部に、第1の内刃（52）が形成され、

前記第3のすくい面（62A）と前記第3の逃げ面（71A）との交差部に、第2の内刃（52A）が形成され、

前記第1の内刃（52）は、前記第2の逃げ面（71）に対向する方向から見て、凸状に湾曲し、

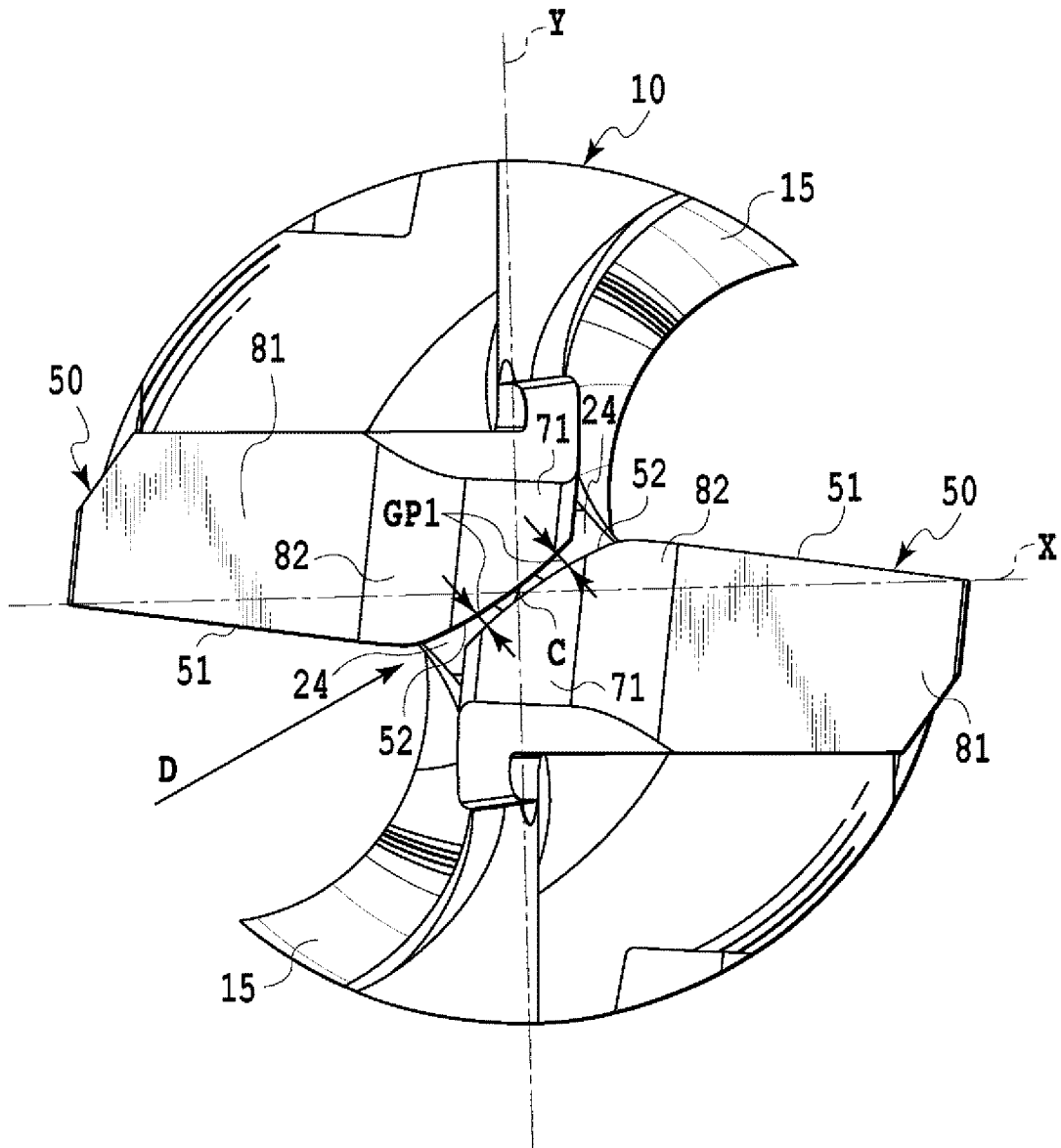
前記第2の内刃（52A）は、前記第3の逃げ面（71A）に対向する方向から見て、直線状に形成され、又は、凹状に湾曲して形成されている、ことを特徴とする請求項12に記載の切削インサート。

[請求項15] 前記第1の逃げ面（81）のそれぞれに、上下の前記外刃（51）

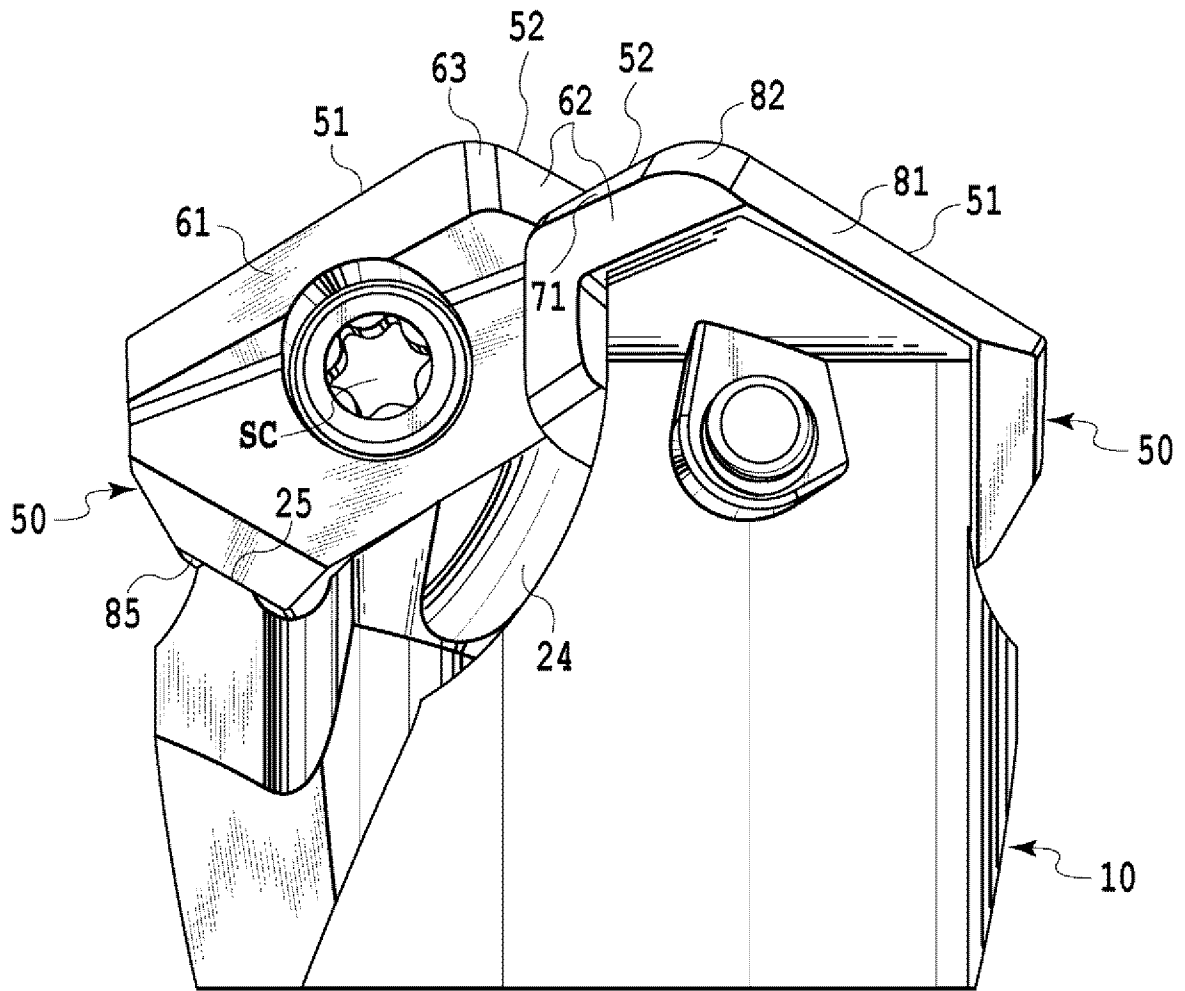
まで延びるチップスプリッタ（100）が形成され、

一方の前記第1の逃げ面（81）への前記チップスプリッタ（100）の形成位置と、他方の前記第1の逃げ面（81）への前記チップスプリッタ（100）の形成位置とが、前記対称軸線（J）に関して180度回転対称ではない、ことを特徴とする請求項12に記載の切削インサート。

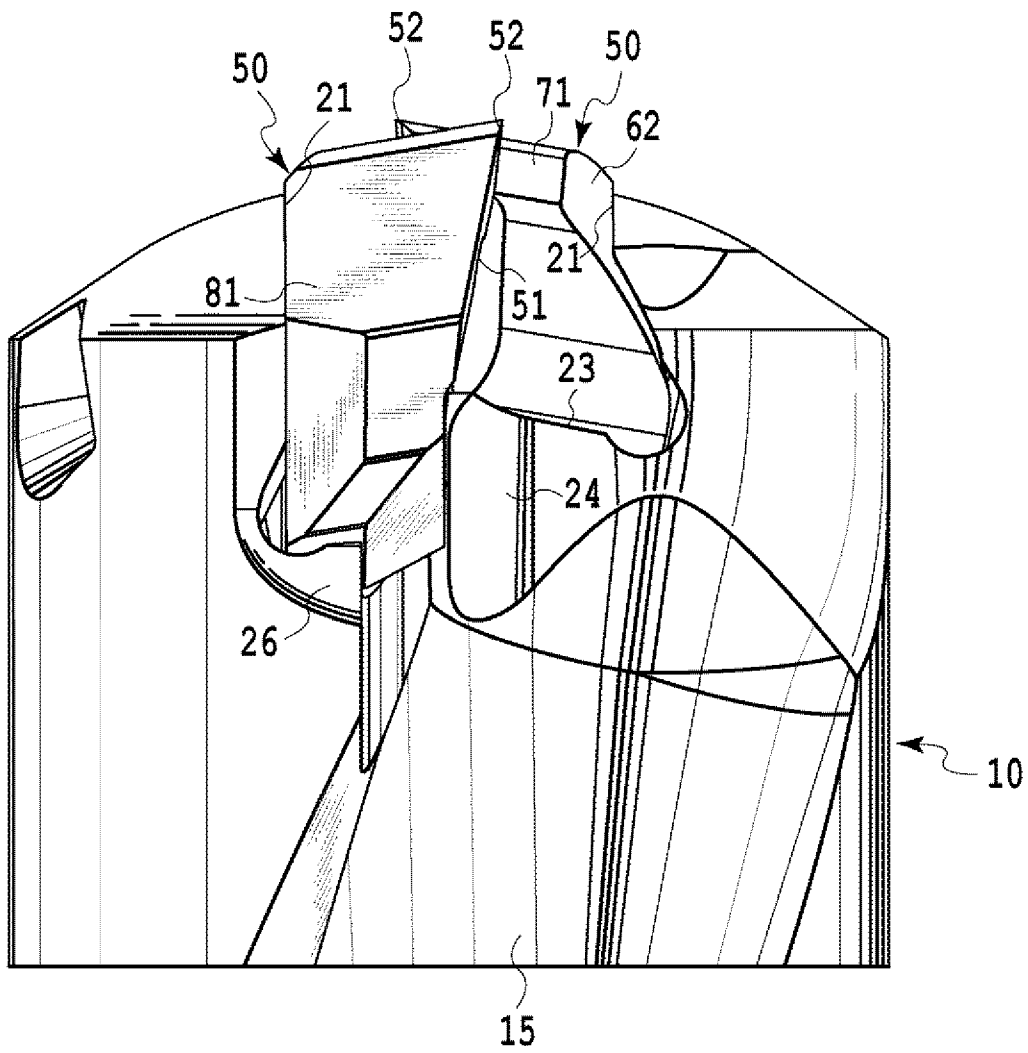
[図1]



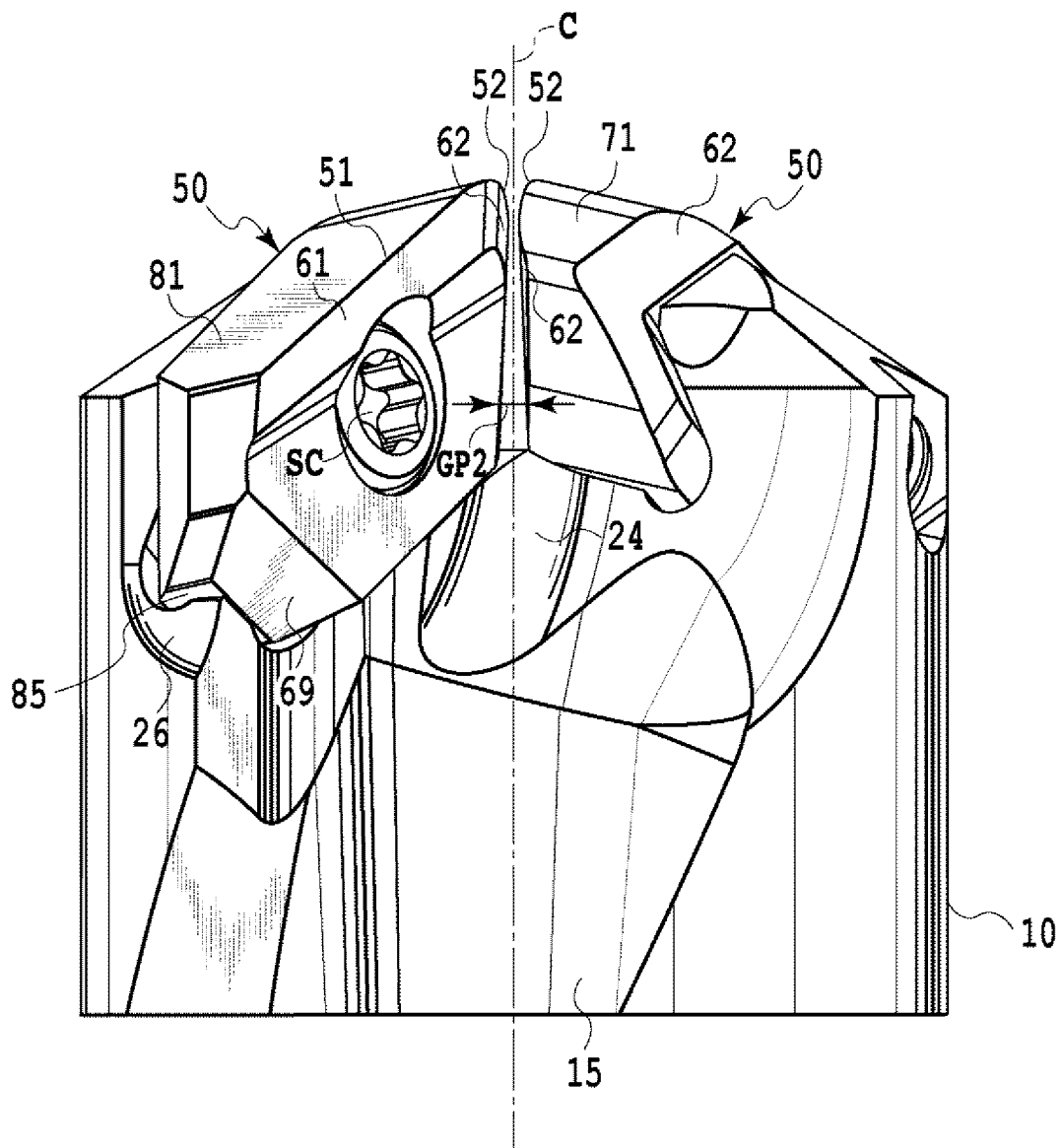
[図2]



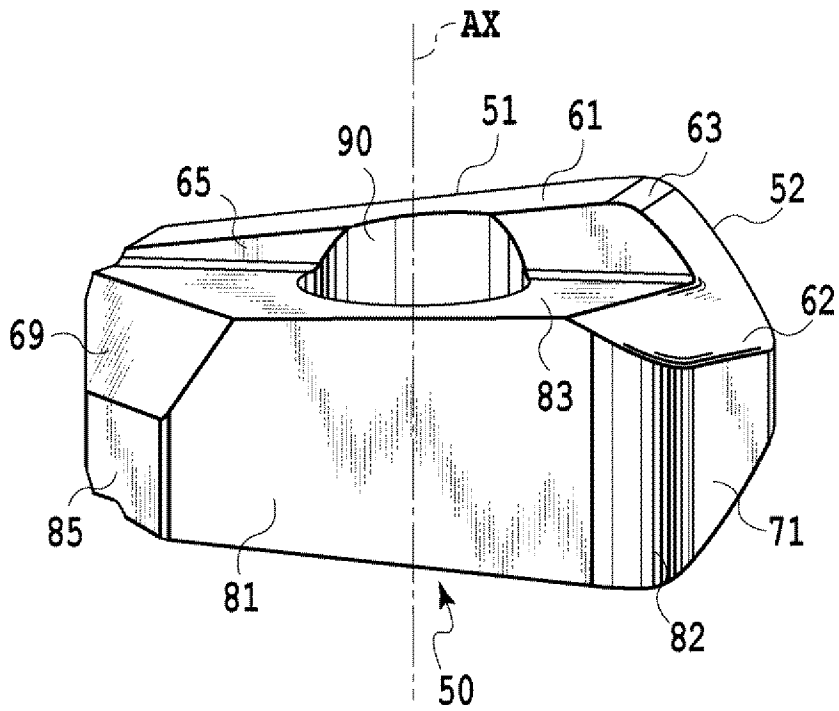
[図3]



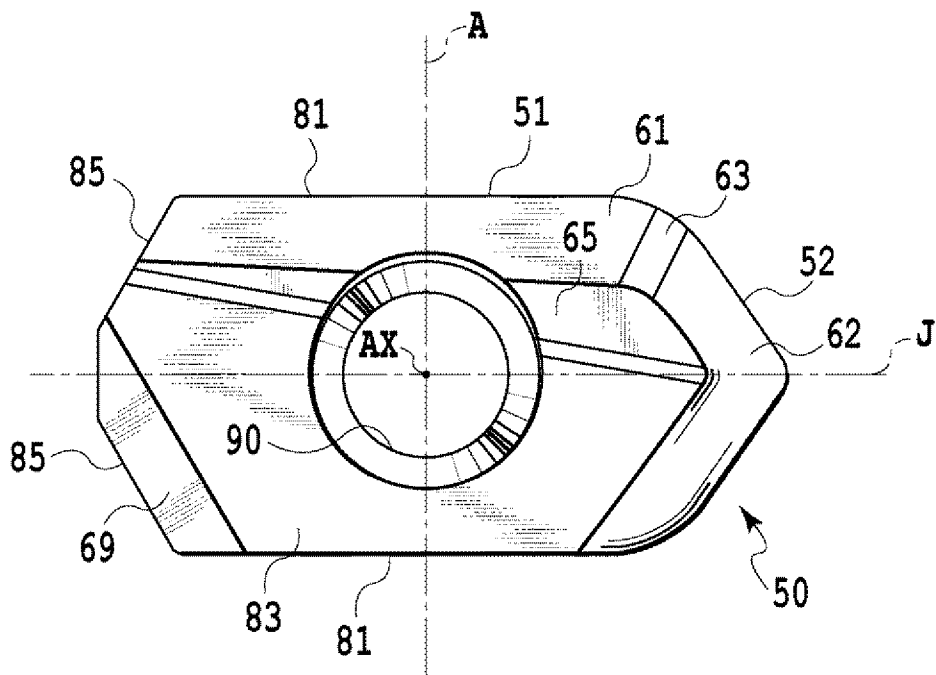
[図4]



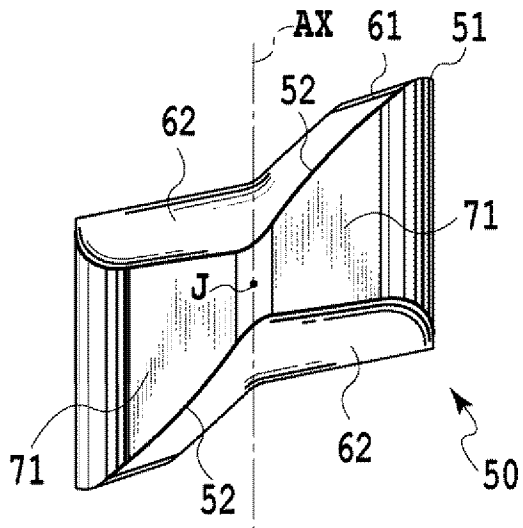
[図5]



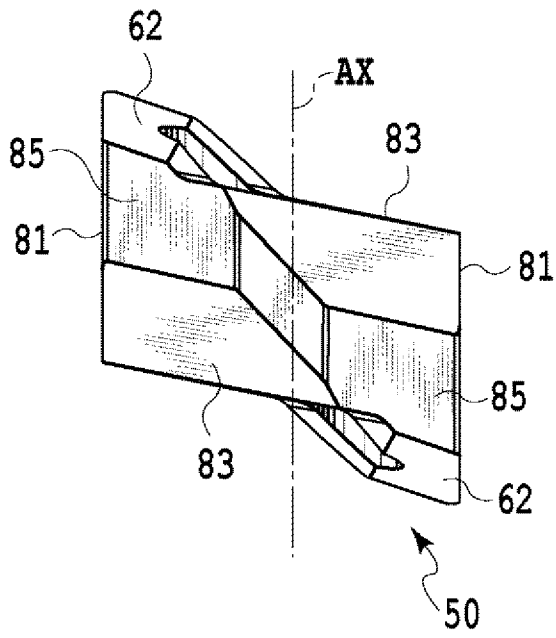
[図6]



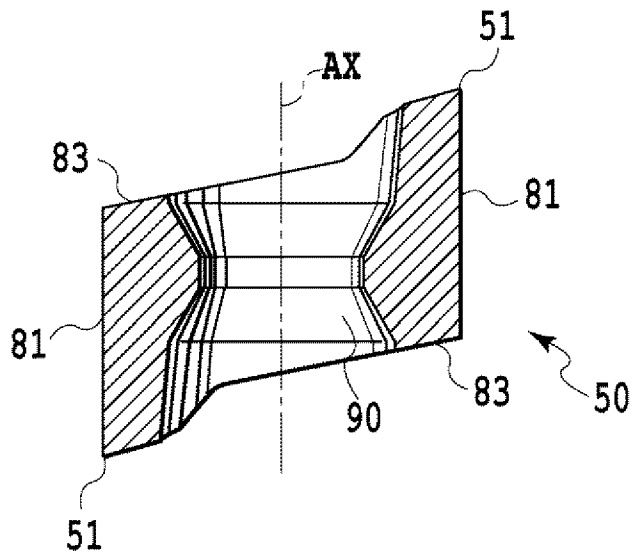
[図7]



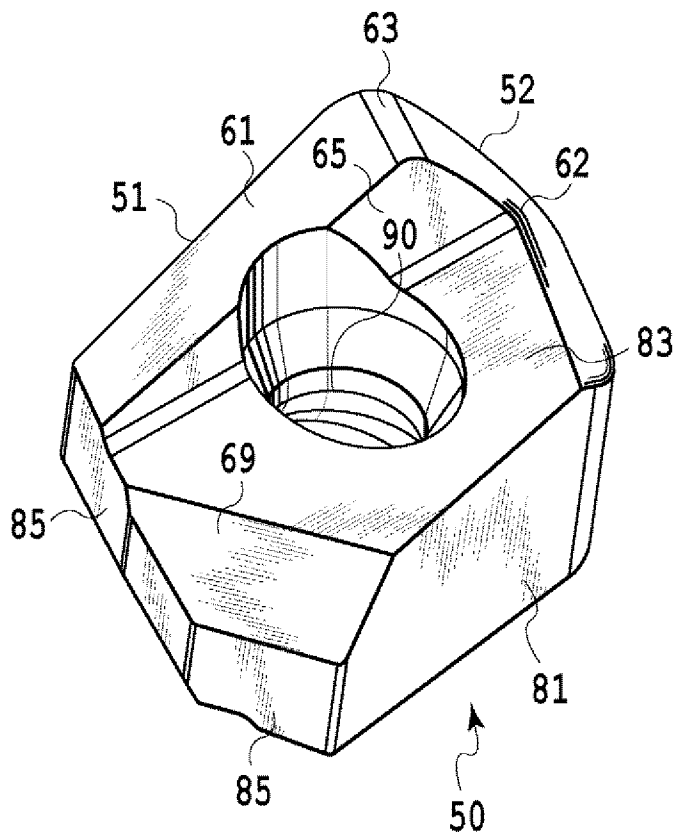
[図8]



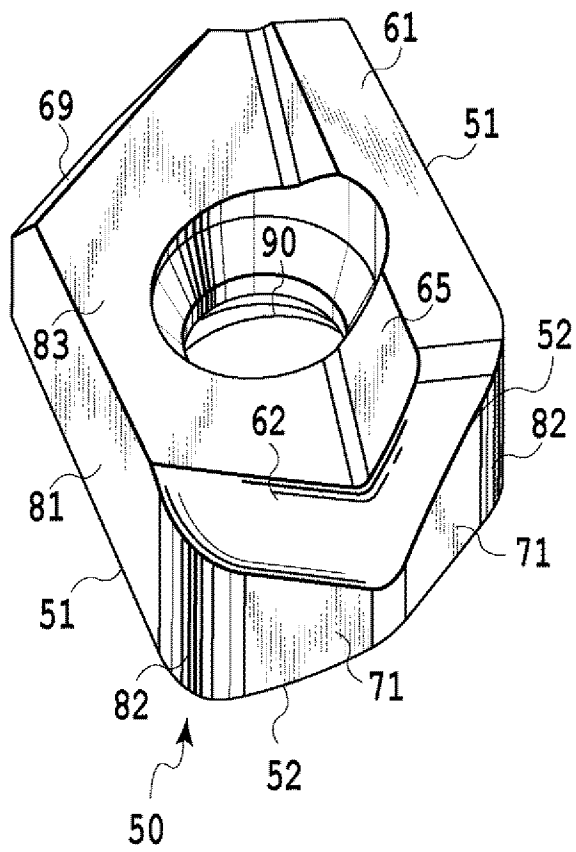
[図9]



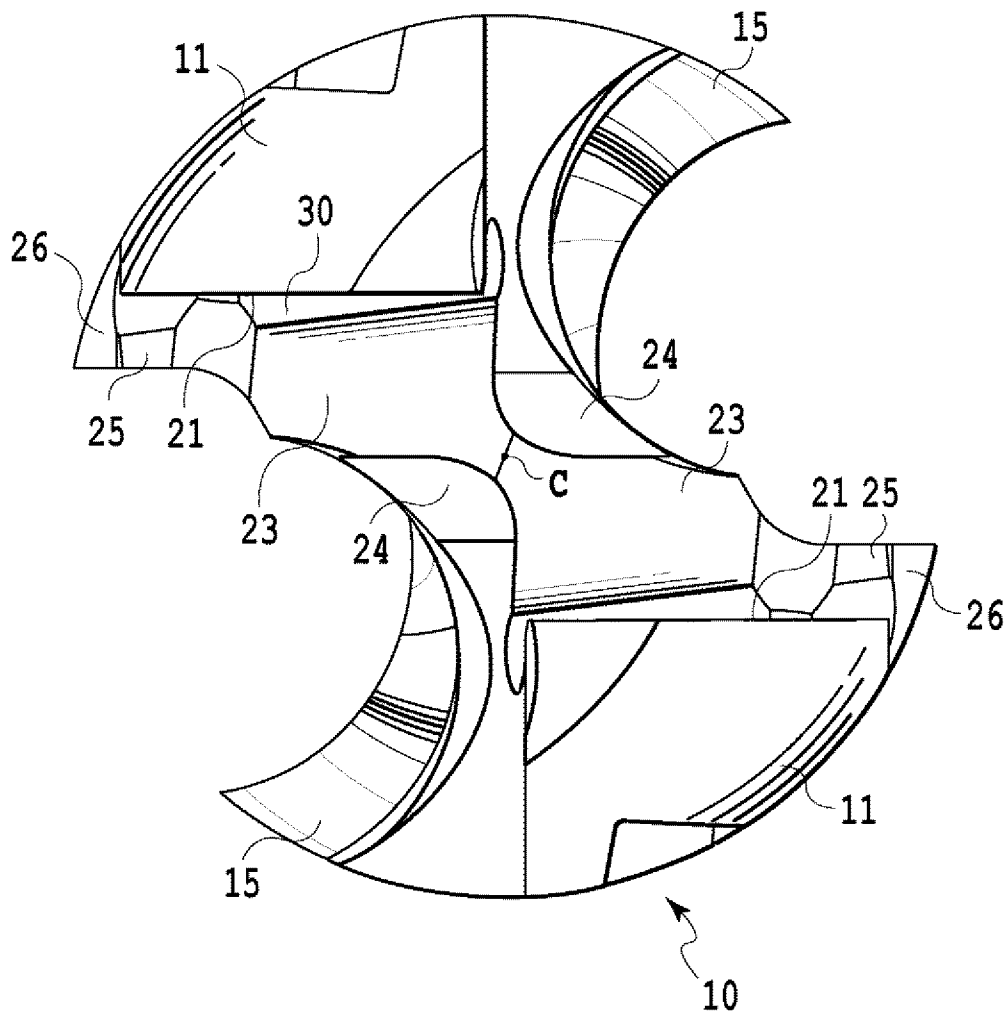
[図10]



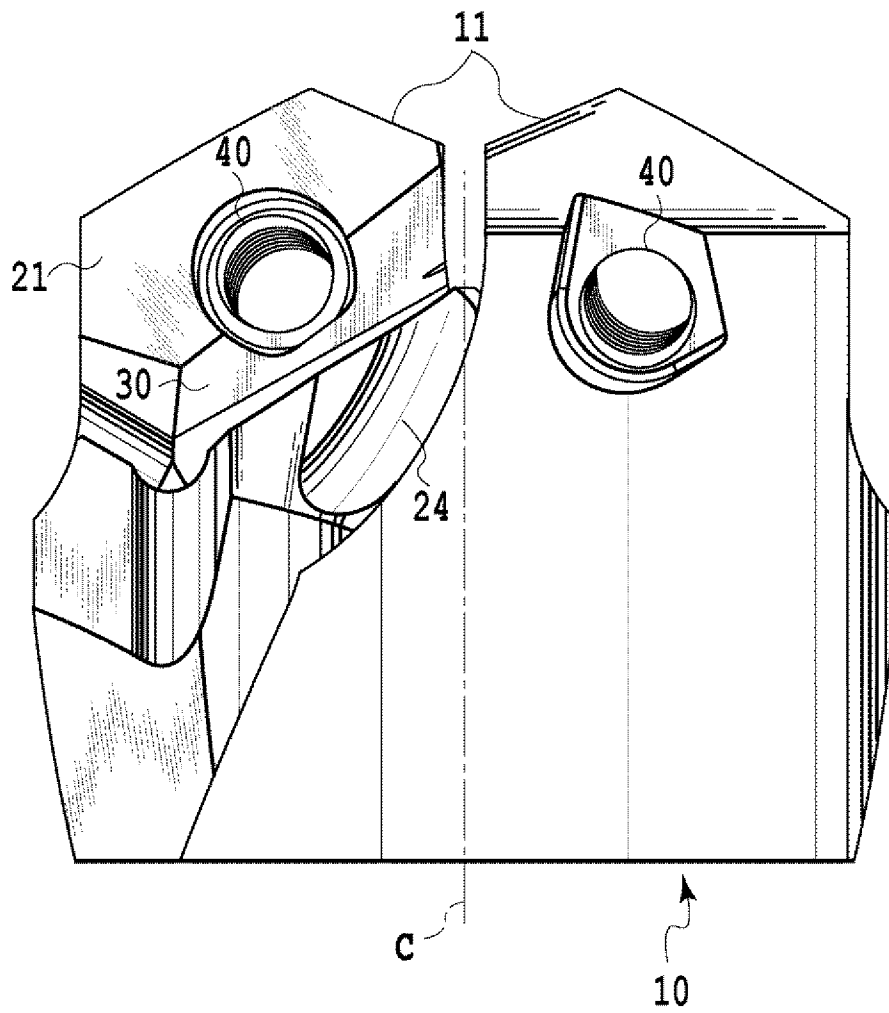
[図11]



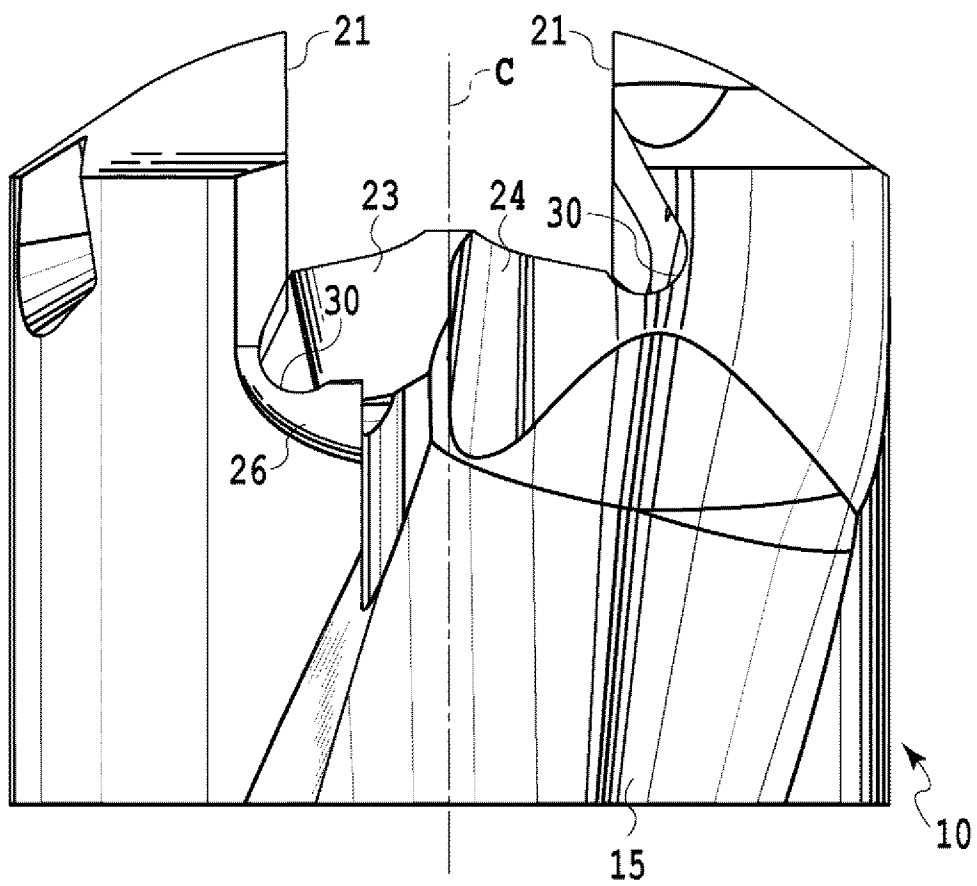
[図12]



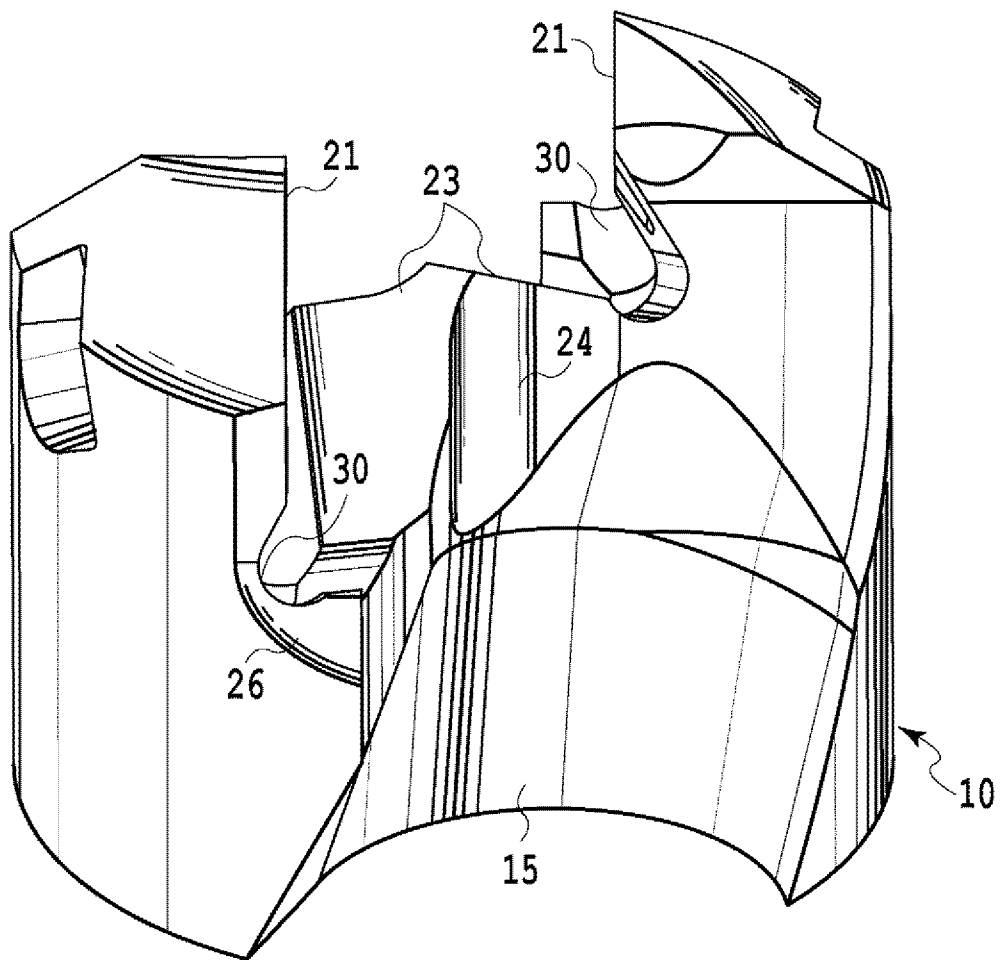
[図13]



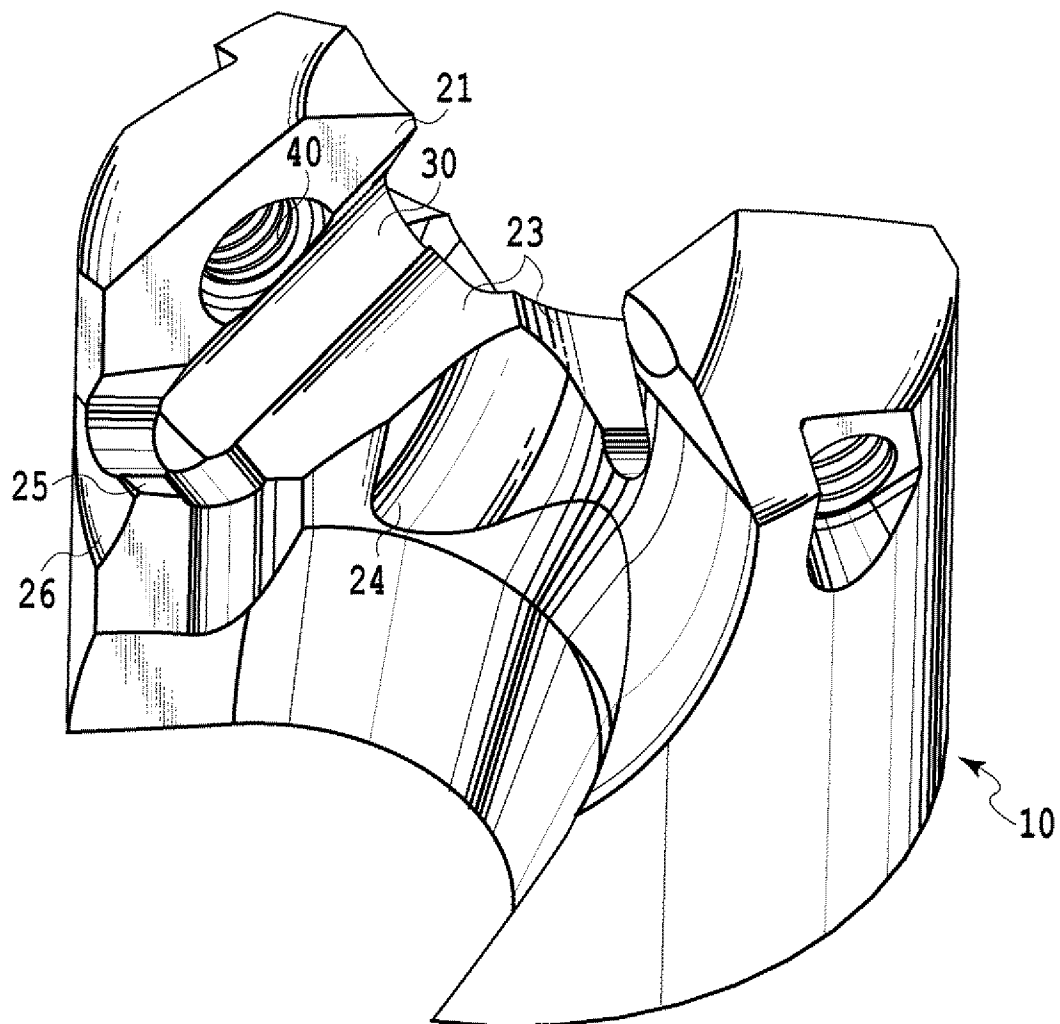
[図14]



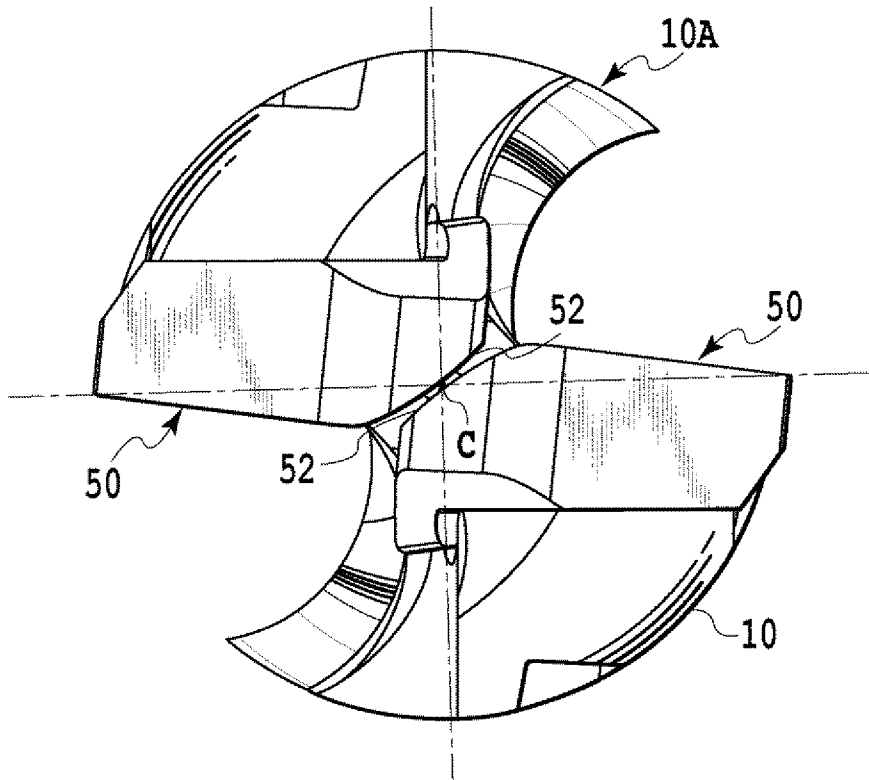
[図15]



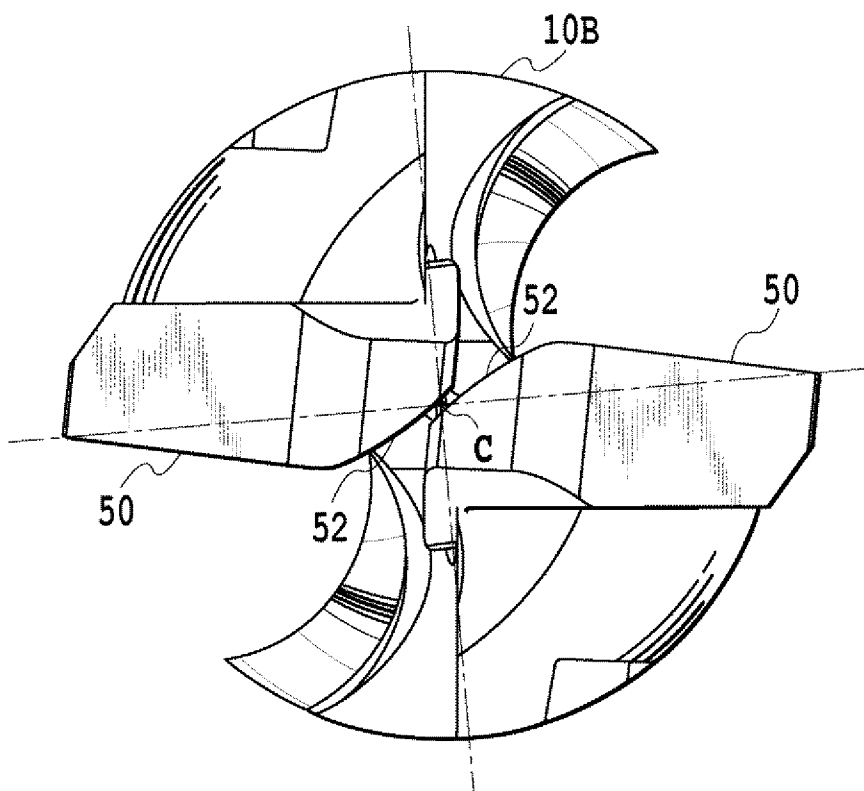
[図16]



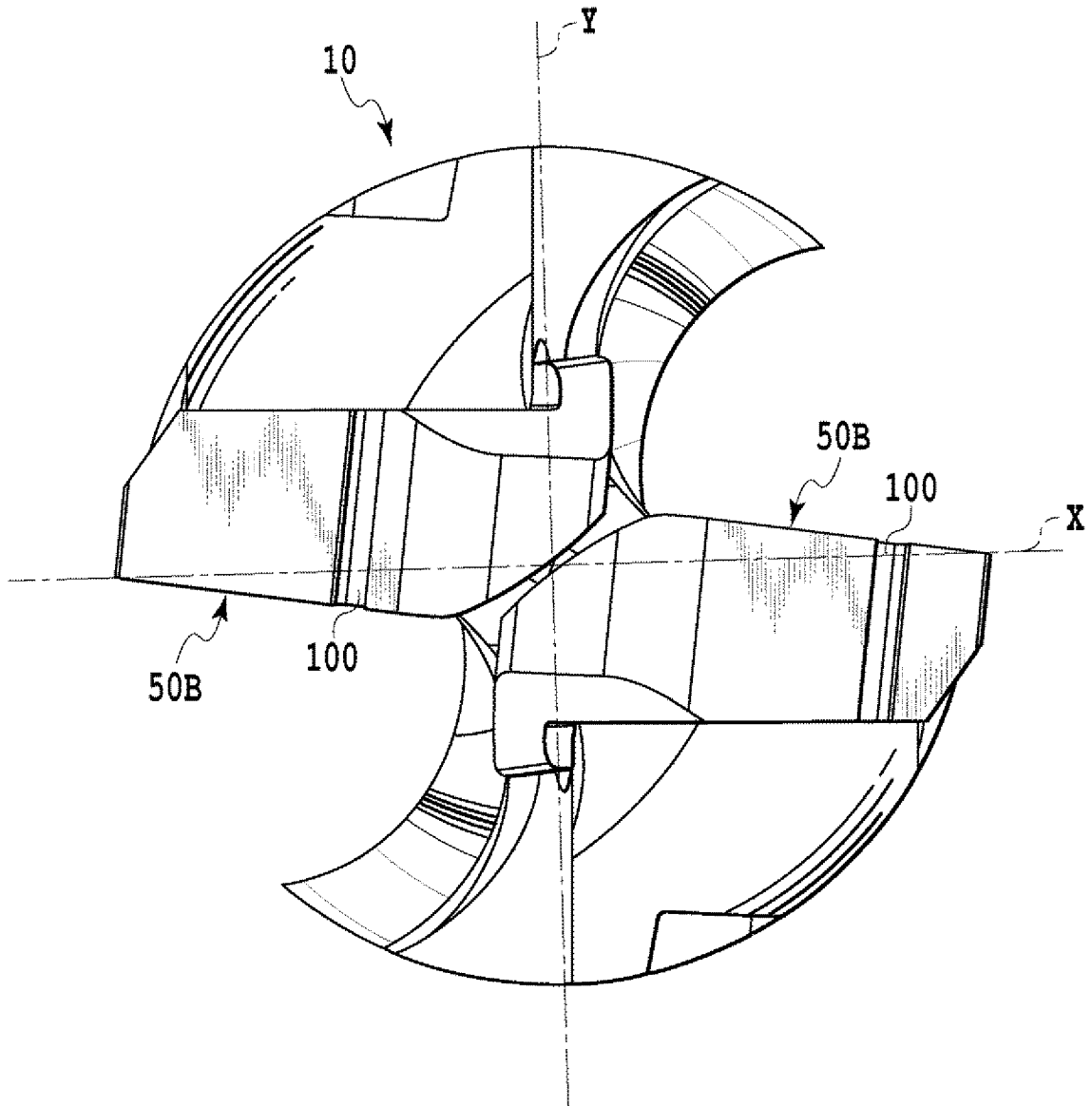
[図17A]



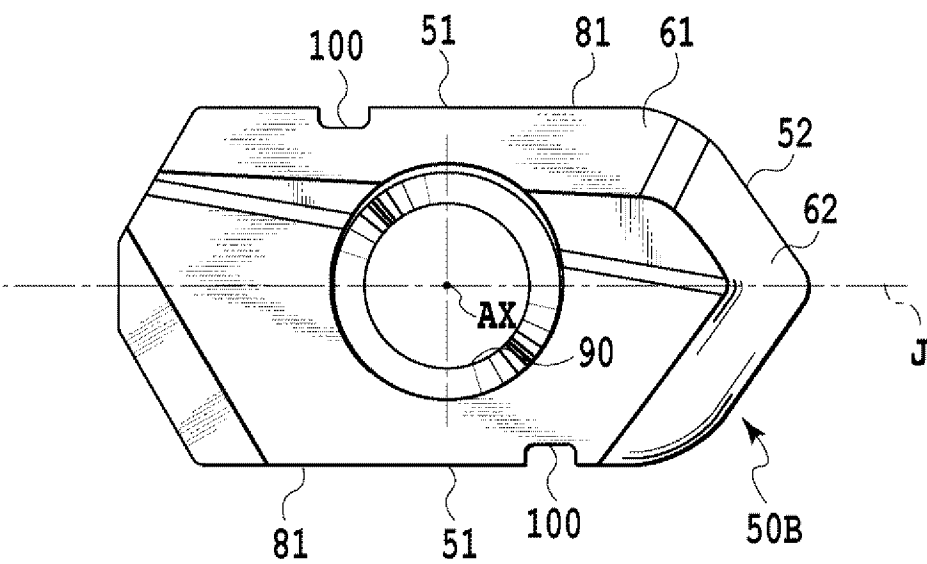
[図17B]



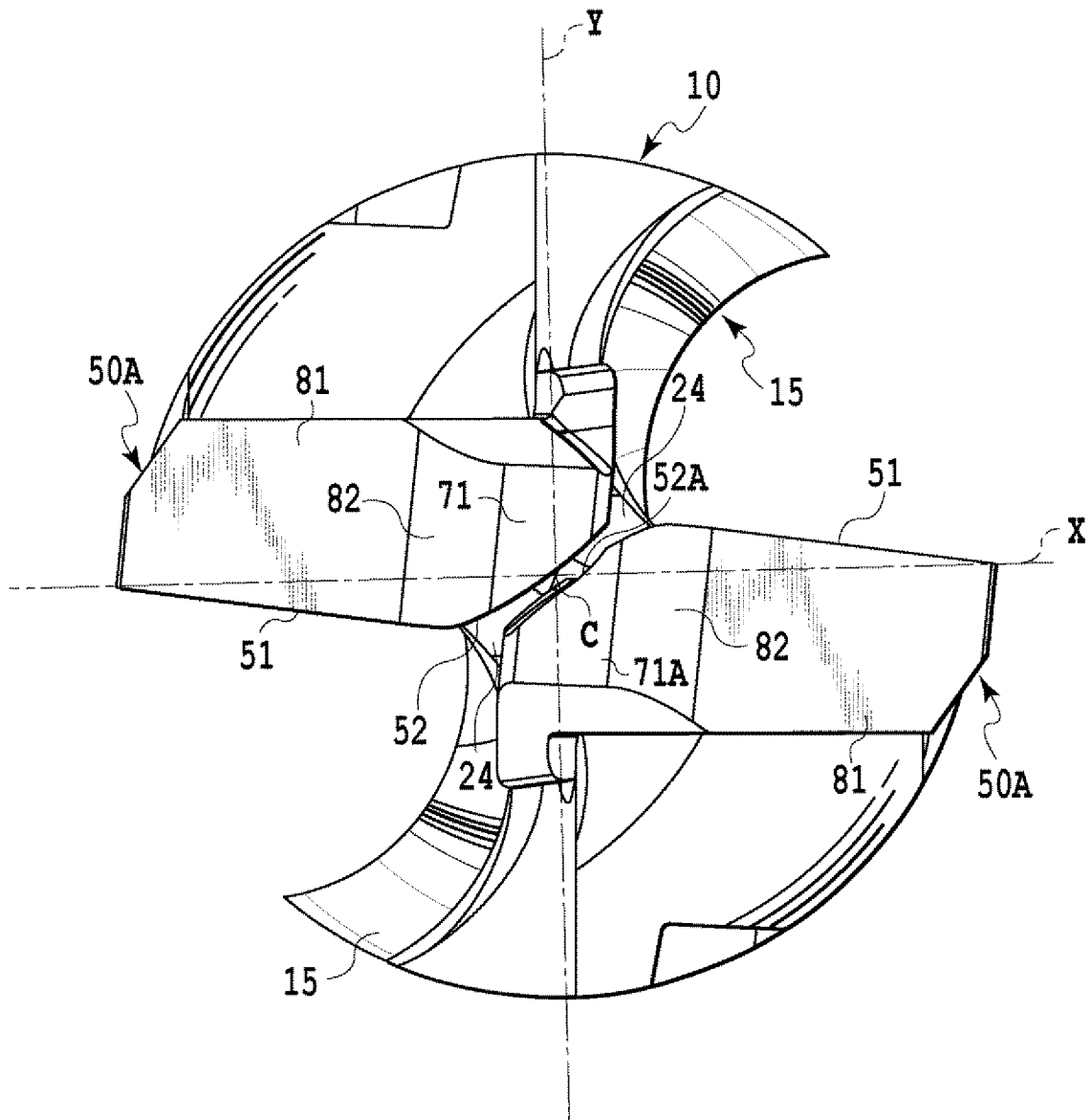
[図18]



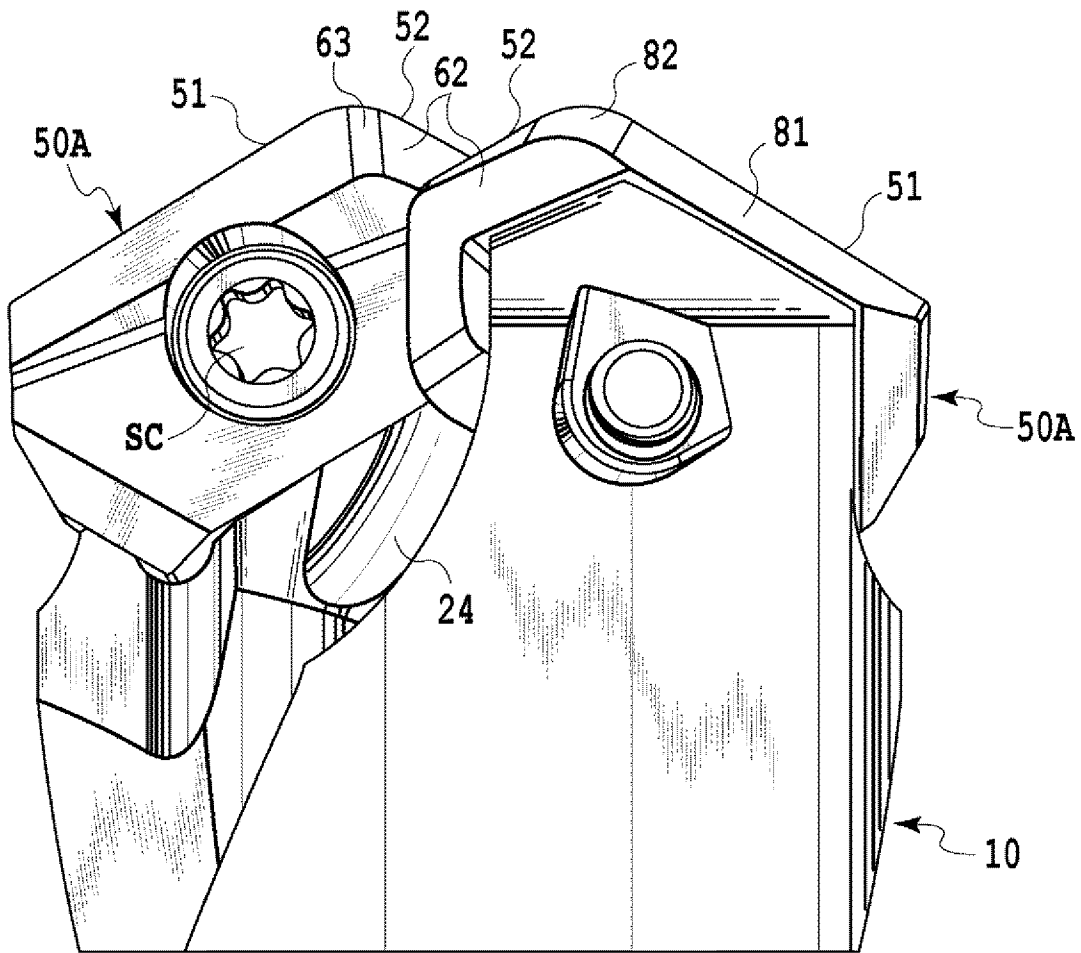
[図19]



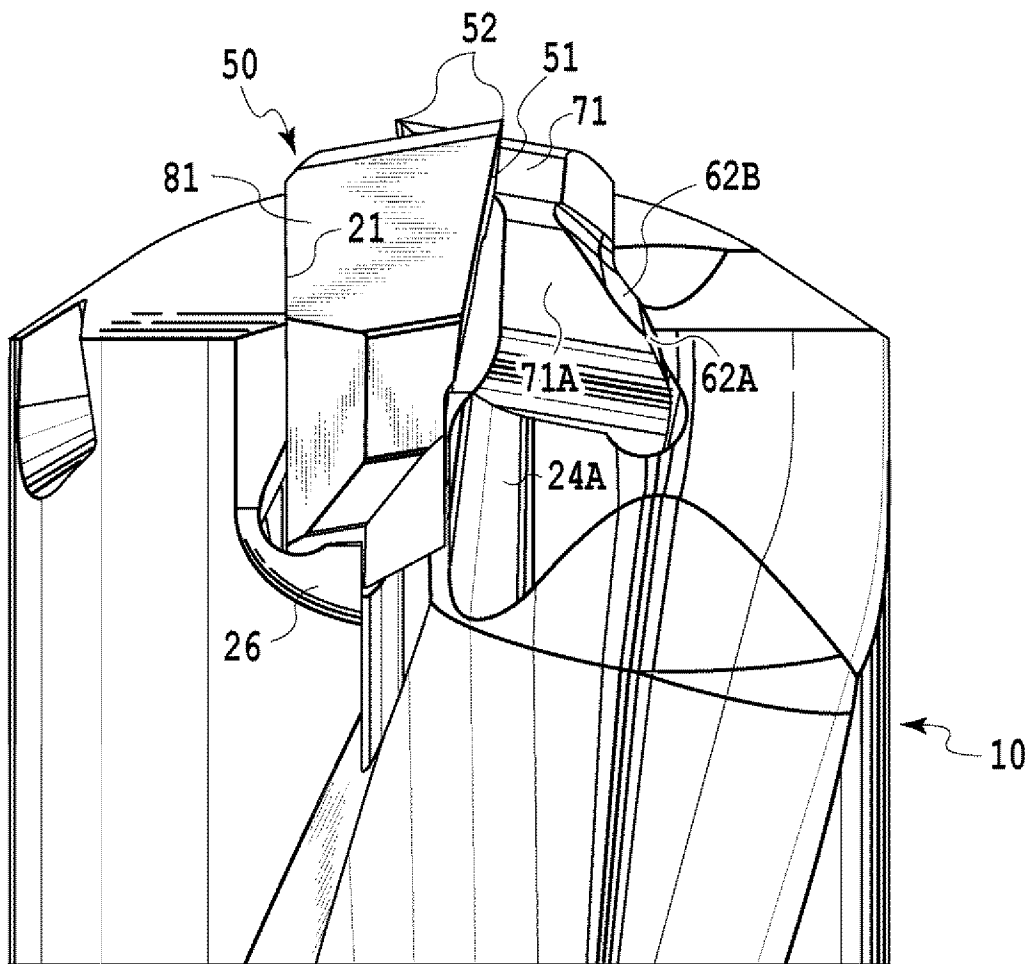
[図20]



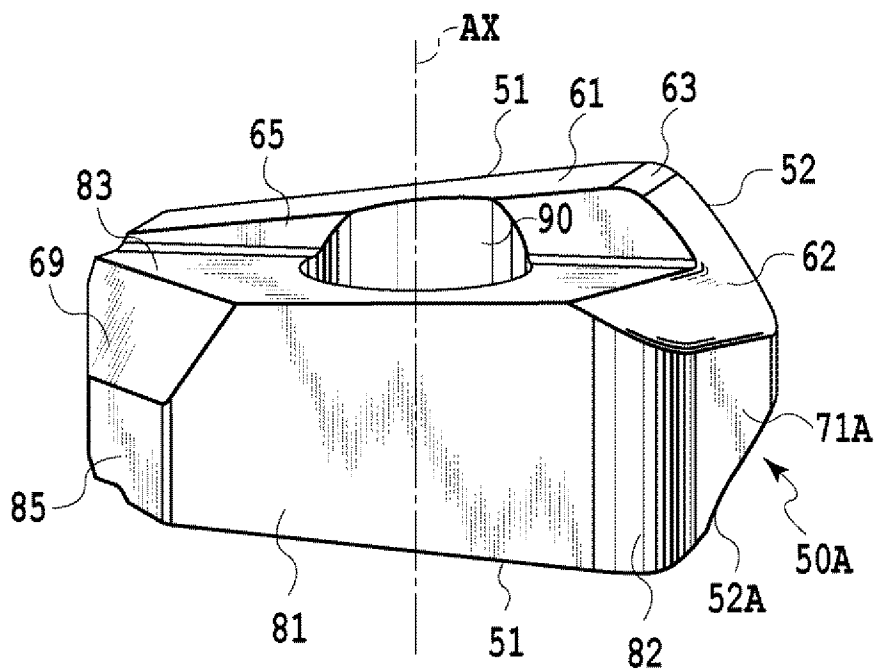
[図21]



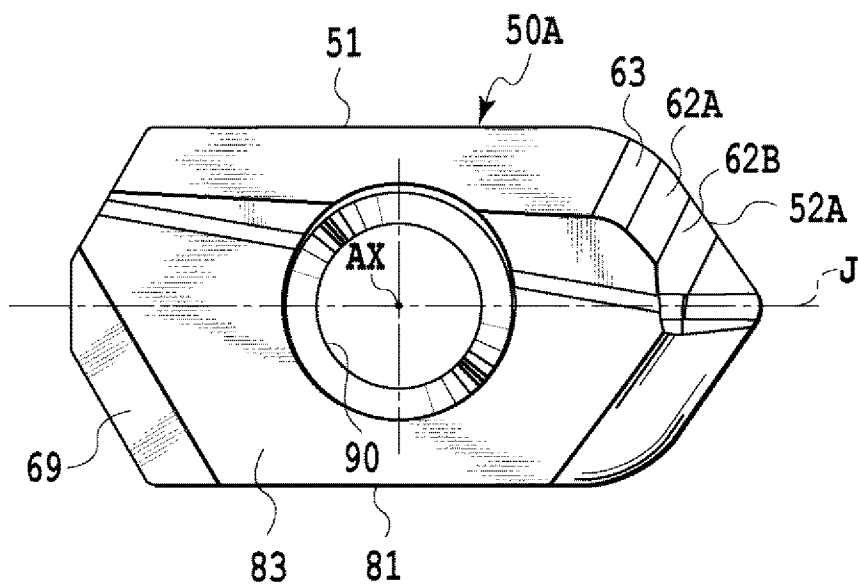
[図22]



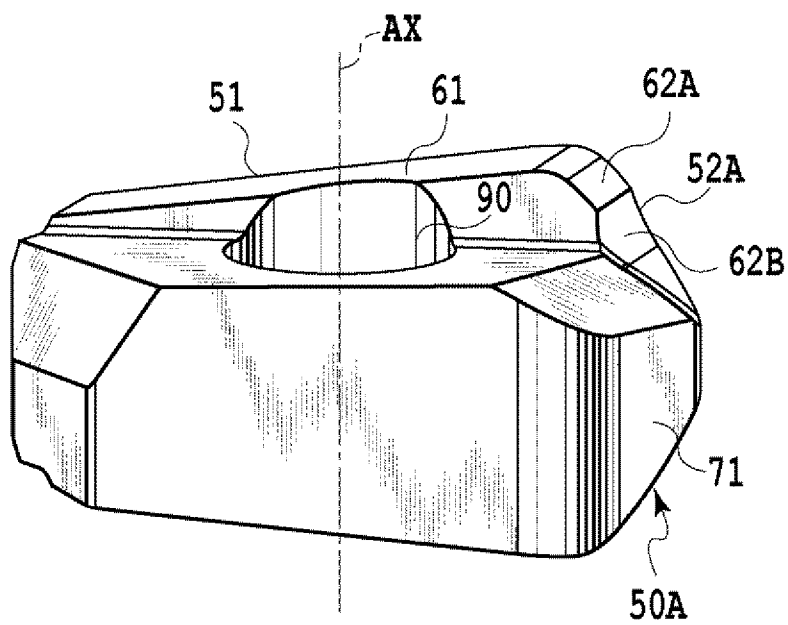
[図23]



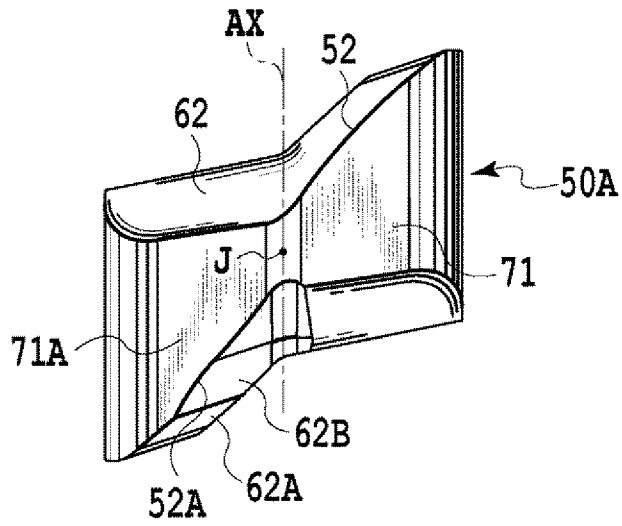
[図24]



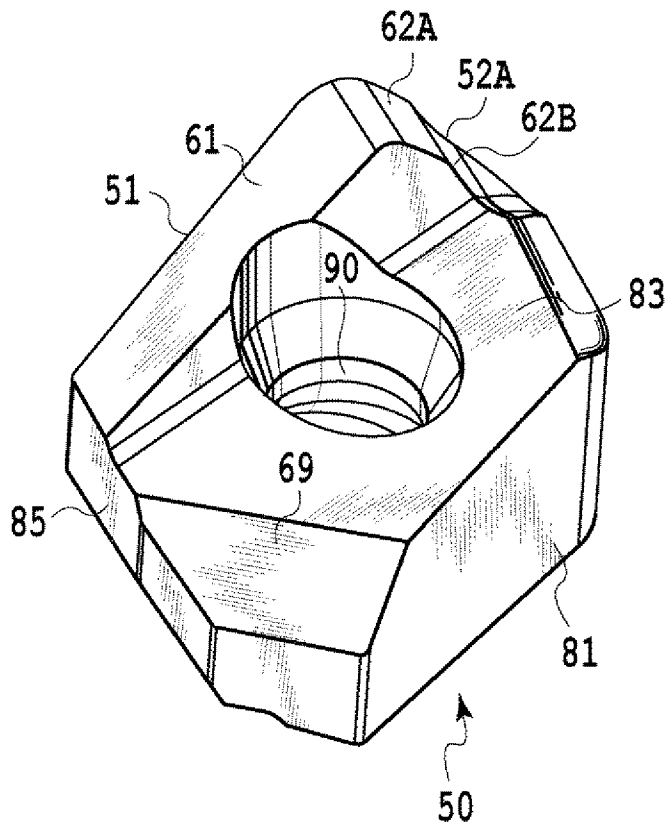
[图25]



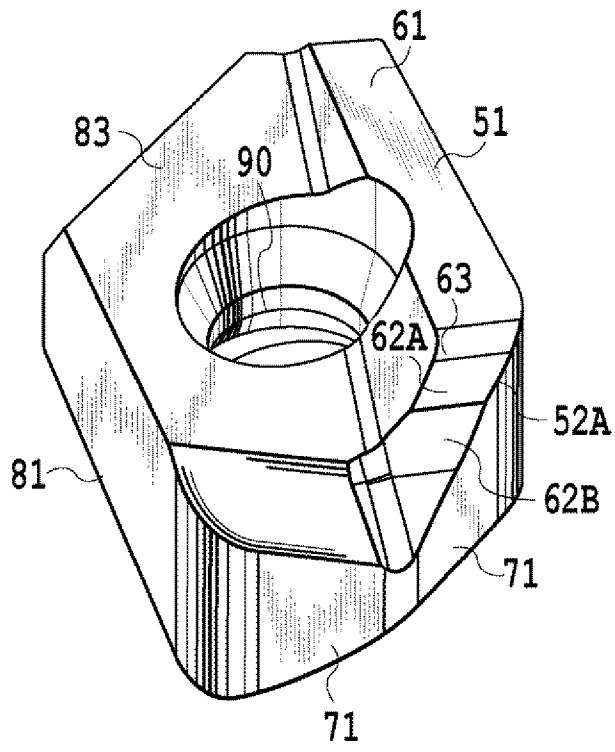
[図26]



[図27]



[図28]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069107

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B51/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23B51/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 11-291102 A (Mitsubishi Materials Corp.), 26 October 1999 (26.10.1999), paragraphs [0011] to [0013], [0016] to [0017], [0020] to [0021]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 3-4, 10 2, 9, 11 5-8, 12-15
Y	JP 2000-94210 A (Mitsubishi Materials Corp.), 04 April 2000 (04.04.2000), paragraphs [0006] to [0007], [0022]; fig. 11 & US 6238151 B1 & DE 19942440 A1	2, 9, 11
Y	JP 2000-158220 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 13 June 2000 (13.06.2000), paragraph [0041]; fig. 4 (Family: none)	11, 15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 September, 2012 (10.09.12)Date of mailing of the international search report  
25 September, 2012 (25.09.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/069107

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-523353 A (Eskar Ltd.), 15 July 2010 (15.07.2010), paragraphs [0036] to [0040]; fig. 1 to 5 & US 2010/0080662 A1	12-13 15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B23B51/00(2006.01)i		
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)) Int.Cl. B23B51/00		
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
X Y A	JP 11-291102 A (三菱マテリアル株式会社) 1999.10.26, 段落【0011】 - 【0013】 , 【0016】 - 【0017】 , 【0020】 - 【0021】 , 図 1-5 (ファミリーなし)	1, 3-4, 10 2, 9, 11 5-8, 12-15
Y	JP 2000-94210 A (三菱マテリアル株式会社) 2000.04.04, 段落【0006】 - 【0007】 , 【0022】 , 図 11 & US 6238151 B1 & DE 19942440 A1	2, 9, 11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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、一般的な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矛盾するものではなく、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 10.09.2012	国際調査報告の発送日 25.09.2012	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 足立 俊彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3C 4089

C (続き) . 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
Y	JP 2000-158220 A (日本特殊陶業株式会社) 2000.06.13, 段落【0041】, 図4 (ファミリーなし)	11, 15
X	JP 2010-523353 A (イスカーリミテッド)	12-13
Y	2010.07.15, 段落【0036】 - 【0040】, 図1-5 & US 2010/0080662 A1	15