

(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2004-74402

(P2004-74402A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B23C 5/10

B24B 19/04

F I

B23C 5/10

B24B 19/04

テーマコード (参考)

3C022

3C049

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-291577 (P2003-291577)  
 (22) 出願日 平成15年8月11日 (2003.8.11)  
 (31) 優先権主張番号 10238334.0  
 (32) 優先日 平成14年8月16日 (2002.8.16)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390038003  
 サンドビック アクティエボラグ  
 SANDVIK ACTIEBOLAG  
 スウェーデン国、エス-811 81 サ  
 ンドビッケン (番地なし)

(74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100110489  
 弁理士 篠崎 正海  
 (74) 代理人 100082898  
 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

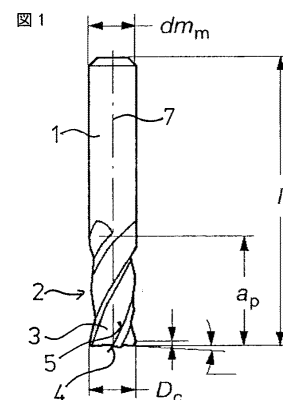
(54) 【発明の名称】 掘削又は切削工具及びその製造のための方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 低い切削力を有するにも係わらず、良好な材料の輸送及び好適な切削率を提供するために大きな螺旋角度を具備する、掘削又は切削工具、及びその製造のための方法を提供する。

【解決手段】 掘削又は切削工具が、軸 1 と、切削部分 2 とを有する。前記切削部分はその周辺において、前記切削部分の端面まで螺旋状に伸張する切削溝 3 と、その端面において、前記工具の端面を有する切削溝面の一部の切り欠きにより形成される切削エッジ 5 とを有しており、そこでは前記切削溝の前記工具の軸線 7 を含む平面に対して計測される螺旋角度が、前記端面切削エッジに隣接して更に前記切削溝の下端部分により形成される、前記切削面の、対応する平面において計測される角度比べてより大きく、前記切削面角度は、端面切削エッジ 4 から開始して切削溝の螺旋角度へ連続的に変化する。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

掘削及び／又は切削工具において、この掘削及び／又は切削工具が、  
軸（１）と、  
切削部分（２）と、  
を有しており、

前記切削部分は、その周辺において、前記切削部分（２）の端面まで螺旋状に伸張する  
切削溝（３）と、その端面において、前記工具の端面と共に切削溝面の一部の切り欠きにより形成される切削エッジ（４）と、を有しており、

そこでは、前記切削溝（３）の、前記工具の軸線を含む平面に対して計測される螺旋角度（ $\rho_2$ ）が、前記端面切削エッジ（４）に隣接しており更に前記切削溝の下端部分により形成される、切削面の、対応する平面において計測される角度（ $\rho_0$ ）比べてより大きく、

前記切削面の角度（ $\rho_0$ ）は、前記端面切削エッジ（４）から開始して、前記切削溝の螺旋角度（ $\rho_1$ ）へ連続的に変化する、  
ことを特徴とする掘削及び／又は切削工具。

## 【請求項 2】

前記切削面角度は、前記切削エッジ（４）に直接的に隣接する部分における切削角度（ $\rho_0$ ）として規定される値から、一定の曲率半径によって螺旋角度（ $\rho_2$ ）へ変化する  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の掘削又は切削工具。

## 【請求項 3】

前記切削角度（ $\rho_0$ ）から前記螺旋角度（ $\rho_2$ ）への移行は、少なくとも 2 つの異なる半径により実施されており、前記切削エッジに隣接する半径は、前記螺旋角度（ $\rho_2$ ）に隣接する部分における半径に比べてより小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の掘削又は切削工具。

## 【請求項 4】

前記切削エッジに直接的に隣接する切削面部分は、負の切削角度を有しており、その負の切削角度は、前記切削エッジからの距離が増大する際に、最初に 0 になり、その後正になり、更に最終的に前記螺旋角度（ $\rho_2$ ）の値に変化することを特徴とする請求項 1 から 3 いずれか一項に記載の掘削又は切削工具。

## 【請求項 5】

前記切削エッジから前記一定の螺旋角度（ $\rho_2$ ）への移行は、前記工具の直径に比べてより小さい距離、好適には前記工具の直径の半分に比べてより小さい距離、にわたり軸方向において伸張することを特徴とする請求項 1 から 4 いずれか一項に記載の掘削又は切削工具。

## 【請求項 6】

面取り又は丸面取りが、前記工具の周辺表面への前記端面の角部移行部において具備されており、前記面取り又は丸面取りの軸方向の伸張部は、前記切削エッジから前記螺旋角度までの移行部分の軸方向の伸張部に比べてより小さいことを特徴とする請求項 1 から 5 いずれか一項に記載の掘削又は切削工具。

## 【請求項 7】

前記切削エッジ（４）に直接的に隣接する前記切削面部分により規定される切削角度（ $\rho_0$ ）は、前記切削エッジ（５）の横方向の切削角度に等しく、それは前記工具の周囲において形成されており、更に前記切削部分（２）の周囲表面と共に前記切削溝の切り欠きにより形成されることを特徴とする請求項 1 から 6 いずれか一項に記載の掘削又は切削工具。

## 【請求項 8】

軸（１）と、基本的に円筒状の切削部分（２）とを有する掘削又は切削工具の製造方法において、

螺旋形状の切削溝は、研磨されて、前記切削部分を形成するか、又は前記切削部分と研

10

20

30

40

50

磨ディスクとの間の軸方向の相対的な動き及び前記切削部分(2)の軸線周りの同時の回転において、前記工具の軸線に傾斜される回転式研磨ディスクにより完成されており、

前記研磨ディスクの作動部分が前記工具の端面に接近する場合に、前記研磨ディスクの軸線はより小さな螺旋角度を生成する方向において更に連続的に傾斜されることを特徴とする掘削又は切削工具の製造方法。

【請求項9】

前記工具と前記研磨ディスクとの間の軸方向の相対的速度の、前記工具の軸線周りの回転の角速度に対する比は、前記工具の端面に接近する場合に増大されることを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記軸方向の相対的速度の、前記工具の軸線周りの回転運動の角速度に対する比は、可変に設定可能な加速形態で形成されることを特徴とする請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸(シャンク)及び切削(cutting)部分を有する掘削又は切削(milling)工具に関する。

【背景技術】

【0002】

前記切削部分は、その周辺において螺旋状に伸張していて且つ切削部分の端面まで伸張する、切削溝を有しており、更にその端面において切削エッジ(角部)をまた有しており、前記切削エッジは、工具の端面と共に切削溝面の一部の切り欠き(cut)により形成されており、そこでは、工具の軸線を含む平面に対して計測された、切削溝の螺旋角度が、対応する平面において計測された、端面切削エッジに隣接する切削面の角度に比べてより大きい。対応する掘削又は切削工具は既知である。特に、掘削又は切削カッターは、例えば超硬合金、窒化ホウ素、窒化ケイ素、又はこれらの混合物等の特別に硬い材料から形成されており、多かれ少なかれ、端面切削エッジの部分において破損する危険性がある。幾つかの材料はまた不幸にも、それらの硬度又は耐摩耗性が向上すると、増大的により脆くなることが認識されるべきである。種々の製造方法が、適切な硬い物質をより頑丈するために、近年成功して使用されてきており、それらは一層容易に破壊しないが、しかしそれらの改善は、切削エッジの幾何学的形状に関して増大する要求により妨害される。

【0003】

従って、ドリル(掘削具)又は面切削カッターは、例えばタングステンカーバイド又は前出の材料の内の1つ等の固体の硬い物質により形成されており、既に比較的長期間の間存在している。対応する工具の場合において、その工具は螺旋状に伸張する溝を有しており、端面切削エッジの切削角度は、切削溝の螺旋角度により基本的に規定される。これは、切削エッジが、切削溝と工具の端面との間の切り欠きにより形成されるからである。

【0004】

軸と基本的に円筒状の切削部分とを有する、掘削又は切削工具の製造のための対応する方法において、切削溝は、螺旋状に研磨されて切削部分を形成するが、この際、研磨ディスクと工具との間における軸方向の相対的な動きにおいて、工具の軸に対して傾斜した回転研磨ディスクが使用されており、更にその軸線の周りで切削部分が同時に回転される。もし切削溝が、製作又は焼結において既に事前形成されている場合に、切削溝はこの方法により完成され更に再研磨される。切削エッジが、研磨ディスクの平らな部分から製作された、切削溝の壁により基本的に形成され、更に研磨ディスクの軸線が、切削部分の軸線に対する螺旋角度に対する余角(complementary angle)の下で正確に傾斜されるので、所望の螺旋角度を正確に実現するために、工具の軸線を含む平面に対する傾斜は、切削溝面のこの部分のために形成されており、更にこの面が工具の端面に連続するので、溝面のこの部分もまた結局、切削面を形成しており、その切削面は工具の軸線に対して対応する状態で傾斜する。もし工具の軸方向の進行が軽視されており、それが付随的に、掘削の場合に

においても、回転当たりにおいて過度ではない場合に、螺旋角度は端面切削エッジの切削角度に正確に対応する。半径方向のこの切削角度の変化は、切削溝のより急峻な螺旋パターンによって、切削工具の中心又は軸線のより近くで必ず形成されなければならないものであり、当初は軽視されたままである。

【 0 0 0 5 】

低い切削力を達成するために、切削角度を出来る限り大きくすることが望まれる。しかし、これは、切削面と自由面との間の増大的により小さなくさび角度を形成するので、外形においてさえも切削エッジはやはり、より鋭い角部の形状又はより尖った形状を示す一方で、しかし破損の増大する危険に曝される。他方において、切削溝の大きな螺旋角度はまた、材料切り屑の改善された搬出に寄与しており、更に従ってやはりこの理由のために所望される。 10

【 0 0 0 6 】

大きな螺旋角度から引き起こされる、破損に対する感受性の問題を排除することは、切削エッジの「破壊」、即ち切削エッジをより鋭くないエッジにする面とり面(chamfer)の研磨により既に試みられており、面とり面のこの様に形成された面は、切削エッジに直接的に隣接する切削面部分を形成しており、それによりかなりより小さなく(正の)切削角度を有する切削面を形成する。

【 0 0 0 7 】

しかしその様な面とり面は、製造するのに比較的高価で骨の折れるものであり、それは、切削溝の製作後に、該工具が、切削エッジにおいて面取りを施す適切な研磨工具により、新しい作業手順において、もう一度機械加工されなければならないからである。 20

【 0 0 0 8 】

更に、切削エッジの面取り加工により、生じる切削力が再度かなり増大されることは、好都合ではない。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

この従来技術の状態に比較して、本発明の目的は、低い切削力を有するにも係わらず、良好な材料の輸送及び好適な切削率を生成するために大きな螺旋角度を提供する、掘削又は切削工具、及び同時にその製造のための方法を形成することである。 30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

巻初に言及した掘削又は切削工具に関して、本発明の目的は、端面切削エッジから開始する切削面角度が、連続的に変化して、切削溝の螺旋角度を形成することにおいて実現される。

【 0 0 1 1 】

既に述べたように、切削角度は、切削面と製作される面に対する垂直面との間の角度である。製作される面は、基本的に工具の端面に対応するので、切削エッジに対する垂直面は、工具軸線に基本的に対応しており、そこでは多少の円錐状端面の場合においてさえも、前記軸線を含む平面に対する切削角度及び軸線に平行に伸張する面における切削角度が計測される。より小さな切削角度値から螺旋角度の値に連続的に変化する数値はその場合、先端に又は少なくとも端面と共に切削エッジを形成する、溝面に向かってより急峻に連続的に伸張する切削溝に対応する。 40

【 0 0 1 2 】

言い換えれば、本発明の特徴的な形態はまた、工具の端部において、ドリルの端面に対する螺旋角度が連続的に減少するように構成可能にする。

【 0 0 1 3 】

対応する方法に関して、本発明の目的は、研磨ディスクの作動部分が工具の端面に接近した場合に、研磨ディスクの軸線は、より小さな螺旋角度を形成する方向において、(まだ更に)連続的に傾けられることにより実現される。研磨ディスクは、その外側の周囲に 50

において丸い平らなディスクであり、その研磨ディスクの厚みは切削溝の最大幅に対応しており、更に研磨ディスクの丸い外側の周囲は切削溝の外形に形状において対応しており、前記研磨ディスクの軸線は、螺旋角度に対する余角に対応する角度で工具の軸線に対して傾斜される。もし螺旋角度が従って、 $p_2$ で表される場合に、研磨ディスクの軸線は、工具の軸線に対して $90 - p_2$ 度の傾斜を有する。研磨ディスクの軸線と工具の軸線との間の角度における増加は従って、螺旋角度の減少を意味するので、最終的にもし研磨ディスクの作動部分が、切削溝の軸方向の端部分を研磨する場合には、最小の螺旋角度が、実現され、それはその場合やはり切削角度  $p_0$  に対応する。

【0014】

作動部分が、工具の軸線に対して $90$ 度以上で工具の端面に接近する場合に、切削角度  $p_0$  を値 $0$ まで減少するか、又は研磨ディスクの軸線を傾けることによりそれを負値にすることさえも可能である。

【0015】

更には、研磨ディスクと工具との間の軸方向の相対速度の比、及び工具の端面に接近する場合にそれ自体の軸線周りの工具の回転における角速度比、を変化すること、特に増大することが、その一方で研磨ディスクの軸線が連続的な速度で傾けられながら、実施されることが可能である。これの代わりにしかし、傾斜はまた、当初は幾分より遅く又は幾分より早く、又はその逆であることが可能であり、その結果として、切削角度と螺旋角度との間の連続的移行の非常に特定の所望される形が、形成される。本発明に従い、切削角度から螺旋角度への移行は、切削エッジから開始すると、比較的小さい移行半径で当初実施されており、その一方で螺旋角度への移行の最後の部分は、より大きな曲線半径で実施されるような工具であることが好ましい。移行部分の曲率半径の方向は、研磨ディスクの軸線の方に付随的に対応しており、更にその方向は従って、螺旋角度又は切削角度に対して余角を形成しており、それは各ケースにおいてカレント(current)であり、移行部分の曲率半径はまた、切削エッジにおける切削角度から、軸方向に更に内側にある一定の螺旋角度への移行において連続的に変化可能である。

【0016】

この移行部分の軸方向の伸張部は、最大において、工具の直径に対応しており、工具の直径の半分に比較してより小さいことが好ましい。もしこの角部分の面取り又は丸面取り(rounding)は、端面から切削部分の周辺表面への移行部において外側の角部分に形成される場合には、切削角度から螺旋角度への漸次の移行は少なくとも同じ軸方向の長さにわたり伸張する。

【0017】

本発明の別の利点、形態及び可能な用途は、好適な形態の以下の説明及び関連する図面を参照して明確になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1において、対応する工具機械にクランプされるための軸(シャंक)1と、切削(cutting)部分2と、を備える、面切削(milling)カッターが示されており、その切削部分2は、幾つかの螺旋形状の溝3と、基本的に半径方向に伸張する端面切削エッジ4を有する端面と、更に前記切削(milling)カッターの周辺において前記切削溝に平行に伸張する切削エッジ5と、を有する。切削溝3は、溝を研磨して切削部分の円筒状の壁を形成するために、平らな研磨ディスクの軸線を傾けることにより形成されており、その研磨ディスクの厚みは、切削カッターの軸線7に対して切削溝3の幅に対応しており、研磨ディスクと切削カッターとの間の軸方向の相対的な動きが、この研磨工程において実施されており、同時に切削工具は軸線7の周りで回転される。切削カッターの回転方向の速度に対する軸方向の速度の比はその時、溝3の螺旋角度を決定しており、研磨ディスクの軸線が、工具の軸線7に対して、螺旋角度  $p_2$  の $90$ 度に対する余角を形成するように一般的に調整される。切削溝と工具の外側周囲との間の切削線は、切削エッジ、即ち当初円筒状の切削部分2の周囲における主要切削エッジ5と端面における端面切削エッジ4と、を形成する。

## 【 0 0 1 9 】

前記状態は、掘削工具の場合も同様であり、そこではしかし、掘削の場合において、切削エッジ 4 は、主要切削エッジである一方で、周囲に具備される切削エッジ 5 は第 2 の切削エッジと称される。

## 【 0 0 2 0 】

螺旋角度は、外側主要切削エッジ 5 の角度に一般的に基づいており、それらは軸線を含む平面により形成される。平面における曲げにおいて、切削エッジの基本的に直線のパターンが、形成され、螺旋角度はその場合垂直方向に対する角度に対応する。

## 【 0 0 2 1 】

図 2 に従う切削カッターの端面の頂面図において、切削カッターが、4 つの切削溝と、4 つの主要切削エッジ 5 とを、端面における 4 つの第 2 の切削エッジ 4 と同様に有することが示される。主要切削エッジ 5 は、横の切削角度  $\phi_0$  を有しており、それ（横の切削角度  $\phi_0$ ）は、第 2 の切削エッジ 4 の切削角度の様に一般的に正である。本発明は中でも、第 2 の切削エッジ又は第 2 の切削エッジ 4 の部分における切削面の設計に関する。このパターン（形）は図 3 (a)において、より詳細に示される。図 3 (a)は、図 1 に示される切削カッターの下部を再度示しており、切削カッターの周囲表面と端面との間の外側の角部移行部の面取り部 6 もまた、この場合において明示される。図 3 (b)と 3 (c)において、主要切削エッジ 5 の下端部は、図 3 (a)の取り囲まれた部分に対応する図における 2 つの異なる形態例（version）に関して示される。図示されるように、主要切削エッジ 5 は、切削カッターの軸線 7 に対して角度  $\phi_2$  で傾斜して伸張しており、それは既に記述したように、螺旋角度として称される。もし主要切削エッジ 5 が、掘削（ドリル）の端面に対して連続的な変化しないパターンで伸張する場合に、この螺旋角度はまた第 2 の切削エッジ 4 の切削角度  $\phi_2$  に同時に対応する。しかし図 3 (b)と 3 (c)で分かるように、主要切削エッジ 5 は、曲線のベンド（曲げ）において切削カッターの端面に向かって増大的により急峻に伸張しており、図 3 (c)においては、最小（正）値  $\phi_0$  に結局到達し、また図 3 (b)の場合において同様な最小であるが負値  $\phi_0$  に達する。図 3 (c)において、螺旋角度  $\phi_2$  から主要切削エッジの切削角度  $\phi_0$  への移行は、一定の半径 R 1 に沿って伸張する。図 3 (b)の場合において、2 つの移行半径 r 2 と r 1 が具備されており、主要切削エッジ 5 の最下端における半径 r 1 は半径 r 2 に比べてより小さい。

## 【 0 0 2 2 】

しかし、切削エッジ 4 から開始して、切削角度又はより正確には切削面の変化する角度は、比較的大きな半径（主要切削エッジ 5 の曲線に対して）に沿う切削カッターの軸線に対して単に漸次的に当初増大しており、その後螺旋角度  $\phi_2$  に対してより小さな移行半径を有するような、形態例及び変形形態もまた存在する。

## 【 0 0 2 3 】

本発明に従う工具は、大きな螺旋角度と明確に正の第 2 の切削エッジとを有する、工具の正の(positive)特性を、より少ない正值の及び選択的に負値でさえも良い切削エッジを有する、工具の安定性に組み合わせており、加えて、比較的容易で早い製造という利点を有しており、この理由は、より大きな螺旋角度からより小さな切削角度への移行は、研磨工程の最終部分において、プログラムで制御される方法で、研磨ディスクの軸線を傾けることにより、切削溝を製造することにより同時に実施されるので、プログラムに依存して、所望の輪郭及び任意の場合において螺旋角度から最終的な切削角度までの漸次的な移行を形成できるからである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 図 1 は、面切削カッターの形の本発明に従う工具の側面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示される切削カッターの端面の頂面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 に従う切削部分の下部分を示しており、図 3 (a)は、図 1 に従う切削部分の下部分から切断された拡大断面図であり、図 3 (b)は、2 つの異なる変形形態における切削カッターの端部分における主要切削エッジ 5 のパターンから切断されたやはり

10

20

30

40

50

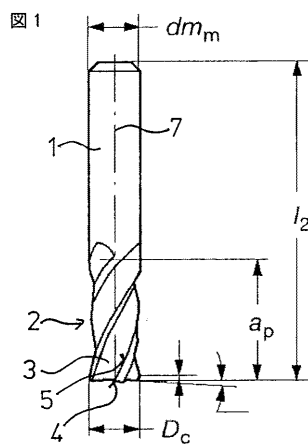
拡大断面図であり、図 3 (c)は、2つの異なる変形形態における切削カッターの端部分における主要切削エッジ 5 のパターンから切断されたやはり拡大断面図である。

【符号の説明】

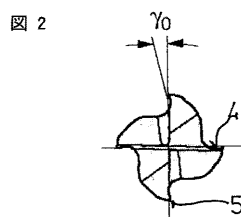
【 0 0 2 5 】

- 1 ... 軸
- 2 ... 切削部分
- 3 ... 溝
- 4 ... 端面切削エッジ
- 5 ... 切削エッジ
- 6 ... 面取り部
- 7 ... 軸線

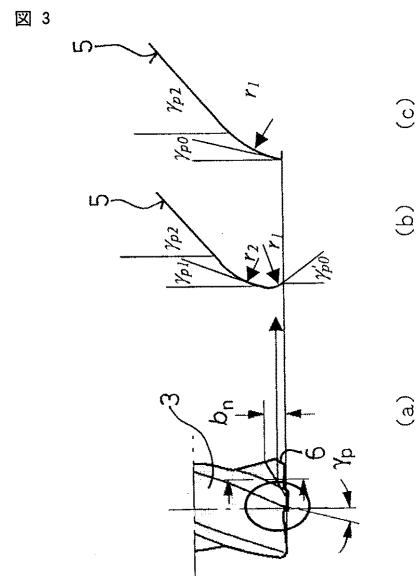
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ヨゼフ ジースラー

ドイツ連邦共和国, 7 7 7 9 6 ミューレンバッハ, イム グシェヒトレ 1 8

(72)発明者 ヨーナス スフェンゾン

ドイツ連邦共和国, 7 7 6 5 5 オッフエンブルク, フリードリッヒシュトラッセ 1 8

F ターム(参考) 3C022 KK16 KK25 KK28

3C049 AA03 CA01 CA03 CB03