

(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2012-206210

(P2012-206210A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 3 C</b> 5/22 (2006.01)		B 2 3 C 5/22	3 C 0 2 2
<b>B 2 3 C</b> 5/10 (2006.01)		B 2 3 C 5/10	D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-73788 (P2011-73788)  
 (22) 出願日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)

(71) 出願人 000006264  
 三菱マテリアル株式会社  
 東京都千代田区大手町一丁目3番2号  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100108578  
 弁理士 高橋 詔男  
 (74) 代理人 100129403  
 弁理士 増井 裕士  
 (74) 代理人 100142424  
 弁理士 細川 文広  
 (72) 発明者 斉藤 貴宣  
 茨城県常総市古間木1511番地 三菱マ  
 テリアル株式会社筑波製作所内

最終頁に続く

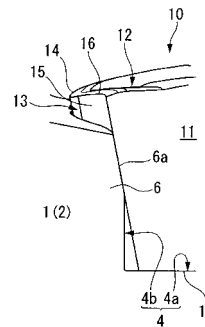
(54) 【発明の名称】 刃先交換式ラフィングエンドミル

(57) 【要約】

【課題】凹部が形成された複数の切刃うち1つの切刃において欠損等により切刃の逃げ面部分に欠けや変形が生じたりしても、他の切刃を確実に使用することが可能な刃先交換式ラフィングエンドミルを提供する。

【解決手段】エンドミル本体1に形成されたインサート取付座4に、逃げ面13に形成された凹溝15がすくい面12に達することによって凹部16が形成された複数の切刃14を備えた切削インサート11が着脱可能に取り付けられており、切削インサート11は、凹溝15が、インサート取付座4の壁面4bに形成された凸部6に当接させられてインサート取付座4に取り付けられる。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

エンドミル本体に形成されたインサート取付座に、逃げ面に形成された凹溝がすくい面に達することによって凹部が形成された複数の切刃を備えた切削インサートが着脱可能に取り付けられており、上記切削インサートは、上記切刃に連なる上記逃げ面に形成された上記凹溝が、上記インサート取付座の壁面に形成された凸部に当接させられて該インサート取付座に取り付けられることを特徴とする刃先交換式ラフィングエンドミル。

**【請求項 2】**

上記切削インサートには、1つの上記切刃に連なる上記逃げ面に複数の上記凹溝が形成されるとともに、上記インサート取付座の壁面には、これらの凹溝のうち少なくとも2つに当接可能な複数の上記凸部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の刃先交換式ラフィングエンドミル。

10

**【請求項 3】**

上記インサート取付座の壁面には、該壁面の周回り方向の両端部のうち少なくとも一方の端部に、上記切削インサートの上記逃げ面に当接可能な補助当接部が形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の刃先交換式ラフィングエンドミル。

**【請求項 4】**

上記インサート取付座の壁面には、上記切削インサートの上記逃げ面との間に 0.1 mm 以下の間隔を有して対向するバックアップ面が形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一項に記載の刃先交換式ラフィングエンドミル。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、切刃に凹部が形成された切削インサートがエンドミル本体のインサート取付座に着脱可能に取り付けられて被削材の粗加工に用いられる刃先交換式ラフィングエンドミルに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

このような刃先交換式ラフィングエンドミルとして、例えば特許文献 1 には、略多角形板状をなし、上面にすくい面を、側面に逃げ面を具備するとともに、すくい面と逃げ面との交差稜線部に主切刃が、すくい面の角部には主切刃と連続するコーナー R 切刃が形成され、かつ主切刃が逃げ面上に形成された少なくとも1つの溝部によって分断された複数の分割主切刃からなる切削インサートが、エンドミル本体に形成されたインサート取付座に着脱可能に取り付けられたものが記載されている。

30

**【0003】**

通常、このような刃先交換式ラフィングエンドミルでは、エンドミル本体の周方向に隣接したインサート取付座に取り付けられる切削インサート同士で、切削に使用される主切刃に上記溝部が開口して形成される凹部の位置を、エンドミル本体の軸線回りの回転軌跡においてずらすようにしており、複数の分割主切刃によって切屑を分断しながら生成して切削抵抗の低減等を図りつつ、被削材の加工面には凹部による削り残しが生じないようにしている。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2006 - 289600 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、このような刃先交換式ラフィングエンドミルの切削インサートが取り付けられるエンドミル本体のインサート取付座は、切削インサートが上述のように上面にすくい

50

面を、側面に逃げ面を具備する略多角形板状をなすものであるときには、特許文献1にも示されているようにエンドミル本体の回転方向を向いて切削インサートの下面が着座させられる底面と、切削に使用される切刃とは反対側の切刃に連なる逃げ面が当接させられる壁面とを備えたものとされる。

【0006】

そして、略多角形状のすくい面の1つの辺稜部に形成された切刃に欠損等が生じたりしたときには、切削インサートをすくい面の周回り方向に回転させてインサート取付座に取り付け直すことにより、他の辺稜部に形成された切刃を切削に使用するのであるが、上記特許文献1に記載の刃先交換式ラフィングエンドミルでは、インサート取付座の壁面が、溝部によって分断された分割主切刃に連なる逃げ面部分に当接するようにされており、切刃の欠損等に伴ってこの逃げ面部分も大きく欠けてしまったり、この逃げ面部分が外側に突き出すように変形してしまったりすると、該逃げ面部分をインサート取付座の壁面に確実に当接させることができなくなり、切削インサートをインサート取付座に取り付け直して他の辺稜部に形成された切刃を使用することができなくなってしまう。

10

【0007】

本発明は、このような背景の下になされたもので、こうして凹部が形成された複数の切刃うち1つの切刃において欠損等により該切刃の逃げ面部分に欠けや変形が生じたりしても、他の切刃を確実に使用することが可能な刃先交換式ラフィングエンドミルを提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明は、エンドミル本体に形成されたインサート取付座に、逃げ面に形成された凹溝がすくい面に達することによって凹部が形成された複数の切刃を備えた切削インサートが着脱可能に取り付けられており、上記切削インサートは、上記凹溝が、上記インサート取付座の壁面に形成された凸部に当接させられて該インサート取付座に取り付けられることを特徴とする。

【0009】

このように構成された刃先交換式ラフィングエンドミルにおいては、切削インサートの切刃に切屑を分断するための凹部を形成する逃げ面の凹溝が、この切刃が切削に使用されていないときにはインサート取付座の壁面に形成された凸部に当接することにより、切削インサートは逃げ面の周回り方向に拘束されてインサート取付座に取り付けられる。そして、切削に使用した切刃に欠損等が生じて、この切刃に連なる逃げ面が欠けたり外側に突き出すように変形したりしても、こうして欠けや変形が生じるのは凸部が当接しない逃げ面部分であるので、この逃げ面部分をインサート取付座の壁面に向けるようにして切削インサートを取り付け直したとしても、凸部の凹溝への当接に干渉することはない。

30

【0010】

従って、上記構成の刃先交換式ラフィングエンドミルによれば、このように切削インサートを取り付け直して凹溝を凸部に当接させることにより、再び切削インサートを周回り方向に拘束して安定的にインサート取付座に取り付け、複数の上記切刃のうち未使用の切刃を全て確実に使用することができ、これらの切刃に形成された凹部によって切削抵抗の低減を図りつつ切削を行いながらも、切削インサートを満遍なく効率的に切削に供することが可能となる。

40

【0011】

ここで、上記切削インサートにおいて、1つの上記切刃に連なる上記逃げ面に複数の上記凹溝が形成されている場合には、上記インサート取付座の壁面に、これらの凹溝のうち少なくとも2つに当接可能な複数の上記凸部が形成することにより、切削インサートをより確実に周回り方向に拘束して安定した取り付けを行うことができる。

【0012】

また、上記インサート取付座の壁面には、該壁面の周回り方向の両端部のうち少なくとも一方の端部に、上記切削インサートの上記逃げ面に当接可能な補助当接部を形成するこ

50

とにより、この補助当接部による当接と上記凸部の凹溝への当接とによって、さらに切削インサートを安定して取り付けることができる。

【0013】

さらにまた、上記インサート取付座の壁面には、上記切削インサートの上記逃げ面との間に0.1mm以下の間隔を有して対向するバックアップ面を形成することにより、切削インサートの着脱を繰り返すうちに上記凸部が摩耗したりしても、このバックアップ面によって切削インサートの逃げ面を支持することができ、切削インサートがガタついたりするのを抑えることができる。

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように、本発明によれば、切刃の欠損等によって該切刃に連なる逃げ面部分に欠けや変形が生じても、この逃げ面部分をインサート取付座の壁面に対向させるように切削インサートを取り付け直すときに、該壁面の凸部を凹溝に当接させることによって切削インサートを逃げ面の周回り方向に確実に拘束して取り付けることができ、切削インサートに形成された複数の切刃を満遍なく有効に使用して効率的な切削を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態を示す刃先交換式ラフィングエンドミルの先端部の斜視図である。

【図2】図1に示す先端部の平面図である。

【図3】図2におけるZZ断面図である。

【図4】図3におけるA部の拡大図である。

【図5】図1に示す実施形態において切削インサートが取り外された状態のエンドミル本体先端部の斜視図である。

【図6】図5に示すエンドミル本体の平面図である。

【図7】図5に示すエンドミル本体の側面図である。

【図8】図5に示すエンドミル本体の正面図である。

【図9】図1に示す実施形態に取り付けられる切削インサートの(a)平面図、(b)側面図、(c)正面図である。

【図10】図1ないし図4に示した実施形態の変形例を示す刃先交換式ラフィングエンドミルの先端部の斜視図である。

【図11】図10に示す変形例において切削インサートが取り外された状態のエンドミル本体先端部の斜視図である。

【図12】図10に示すエンドミル本体の平面図である。

【図13】図10に示すエンドミル本体の側面図である。

【図14】図10に示すエンドミル本体の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1ないし図4は本発明の一実施形態の刃先交換式ラフィングエンドミルを示すものであり、図5ないし図8はこの刃先交換式ラフィングエンドミルのエンドミル本体1を示すものであり、図9はこの刃先交換式ラフィングエンドミルに取り付けられる切削インサート10を示すものである。

【0017】

本実施形態において、エンドミル本体1は、鋼材等により形成されて軸線Oを中心とした概略円柱状をなし、図1ないし図8に示す先端部は切削インサート10が取り付けられる刃部2とされるとともに、図示されない後端部はシャンク部とされ、このシャンク部が工作機械の主軸に取り付けられて軸線O回りにエンドミル回転方向Tに回転されつつ該軸線Oに交差する方向に送り出されることにより、被削材に粗加工を施してゆく。

【0018】

10

20

30

40

50

上記刃部 2 の先端部外周には、複数（本実施形態では 3 つ）のチップポケット 3 が周方向に等間隔に形成されており、これらのチップポケット 3 のエンドミル回転方向 T を向く壁面に、切削インサート 10 が取り付けられるインサート取付座 4 がそれぞれ形成されている。すなわち、本実施形態は 3 枚刃の刃先交換式ラフィングエンドミルとされ、しかも切削インサート 10 がラジラス刃形を有する刃先交換式のラジラスエンドミルとされている。

【 0 0 1 9 】

このようなラジラス刃形を形成する切削インサート 10 は、超硬合金等の硬質材料により形成されて図 9 に示すように縦長平板状をなすインサート本体 11 を備え、このインサート本体 11 の厚さ方向（図 9（b）における左右方向。図 9（c）における上下方向。）を向く一方の平板面がすくい面 12 とされるとともに、このすくい面 12 の周りに配置される側面が逃げ面 13 とされ、これらすくい面 12 と逃げ面 13 との交差稜線部に切刃 14 が形成されている。

10

【 0 0 2 0 】

この切刃 14 は、上述のようにラジラス刃形とされるため、その基本形状は、すくい面 12 に対向する方向から見た平面視で図 9（a）に破線で示すように略 1/4 円弧状をなすコーナ刃 14 a と、このコーナ刃 14 a の一端に接するようにしてインサート本体 11 の長手方向（図 9（a）、（b）における上下方向。）に直線状に延びる外周刃 14 b とから構成される。本実施形態では、インサート本体 11 は逃げ面 13 の周回り方向に 180° 回転対称に形成され、従ってこのような基本形状をなす切刃 14 が 2 つ、上記平面視において切刃 14 に沿った逃げ面 13 の周回り方向に 180° 回転対称に形成される。

20

【 0 0 2 1 】

また、切刃 14 は、上記コーナ刃 14 a の部分では、図 9（b）および図 9（c）に示すように該コーナ刃 14 a の中央部で上記厚さ方向に凸となる凸曲線状をなし、このコーナ刃 14 a の上記一端側から外周刃 14 b にかけては図 9（b）に示すように上記厚さ方向に漸次後退するように形成されている。さらに、2 つの切刃 14 のうち一方の切刃 14 のコーナ刃 14 a の他端と他方の切刃 14 の外周刃 14 b との間の部分は、上記厚さ方向にはコーナ刃 14 a の他端から外周刃 14 b に向けて漸次後退し、またすくい面 12 に対向する方向から見たときには、逃げ面 13 に面取り部 13 a が形成されることにより、これらのコーナ刃 14 a と外周刃 14 b とに鈍角に交差するようにされている。

30

【 0 0 2 2 】

そして、上記逃げ面 13 には、凹溝 15 が上記厚さ方向に延びてすくい面 12 に達するように形成されており、これによって切刃 14 には上記平面視においてすくい面 12 の内側に凹む凹部 16 が形成されている。ここで、本実施形態では、凹溝 15 は、上記面取り部 13 a と交差する部分を除いて上記厚さ方向に直交する断面が凹円弧等の凹曲線状をなすようにされ、このままの断面形状ですくい面 12 に達して凹部 16 を形成するようにされており、ただしこの凹部 16 と上述のような基本形状をなす切刃 14 との境界部は半径の小さな断面凸円弧をなすようにされている。

【 0 0 2 3 】

また、本実施形態では、このような凹溝 15 によって形成された凹部 16 が、各切削インサートの 1 つの切刃 14 について複数（本実施形態では 3 つ）ずつ、逃げ面 13 の周回り方向に等間隔をあけて形成されるようになされている。さらに、本実施形態では、上記凹溝 15 は、すくい面 12 とは反対側の上記厚さ方向に垂直とされたインサート本体 11 の着座面 17 にも達するように形成されるとともに、図 9（b）に示されるようにすくい面 12 から着座面 17 側に向かうに従い上記逃げ面 13 の周回り方向両側に漸次幅広となるようにされており、従ってこれら凹溝 15 の間に残される切刃 14 の逃げ面 13 部分は、逆にすくい面 12 から着座面 17 側に向かうに従い上記逃げ面 13 の周回り方向両側に漸次幅狭となるように形成される。

40

【 0 0 2 4 】

さらにまた、上記 3 つのインサート取付座 4 に取り付けられる切削インサート 10 同士

50

では、切刃 4 の上記基本形状および寸法は互いに等しくされているが、これらの凹部 1 6 の位相が切刃 1 4 に沿ってずらされるようにされており、各インサート取付座 4 にそれぞれの切削インサート 1 0 を取り付けてエンドミル本体 1 を軸線 O 回りに回転させたときに、凹部 1 6 の間に残された切刃 1 4 の回転軌跡が重なり合って上述のような基本形状を呈するようにされている。

#### 【0025】

なお、切削インサート 1 0 には、そのインサート本体 1 1 を上記厚さ方向に貫通してすくい面 1 2 および着座面 1 7 に開口する 2 つの貫通孔 1 8 が、上記長手方向に並ぶように形成されており、次述するようにこれらの貫通孔 1 8 に挿通されたクランプネジ 5 がインサート取付座 4 のネジ孔にねじ込まれることによって切削インサート 1 0 はインサート取付座 4 に取り付けられる。また、本実施形態の切削インサート 1 0 は、上記逃げ面 1 3 が凹溝 1 5 も含めてすくい面 1 2 から着座面 1 7 側に向かうに従い漸次後退するように傾斜して、切刃 1 4 に予め逃げ角が付されたポジティブインサートとされている。

10

#### 【0026】

このような切削インサート 1 0 が取り付けられる上記エンドミル本体 1 の 3 つのインサート取付座 4 は、それぞれ上記チップポケット 3 のエンドミル回転方向 T を向く壁面からエンドミル回転方向 T の後方側に一段後退させられてエンドミル回転方向 T を向く平面状の底面 4 a と、この底面 4 a とチップポケット 3 の上記壁面との間に延びる壁面 4 b とを備えて、エンドミル本体 1 の先端外周部に開口する凹所とされている。なお、底面 4 a には、切削インサート 1 0 の上記貫通孔 1 8 に挿通されたクランプネジ 5 がねじ込まれる 2 つのネジ孔 4 c が、軸線 O 方向に並んで開口するように形成されている。

20

#### 【0027】

これらのインサート取付座 4 に取り付けられた切削インサート 1 0 は、2 つの切刃 1 4 のうちの一方が切削に使用されるように、凹部 1 6 を除いた上記基本形状において、1 / 4 円弧状をなすコーナ刃 1 4 a がエンドミル本体 1 の先端内周側から後端外周側に向かって延び、またこのコーナ刃 1 4 a の一端（後端）に連なる直線状の外周刃 1 4 b がエンドミル回転方向 T 側から見て軸線 O に平行に延びるように配設される。なお、逃げ面 1 3 の上記面取り部 1 3 a によってこれらコーナ刃 1 4 a と外周刃 1 4 b とに鈍角に交差するようにされた部分は、この一方の切刃 1 4 の両端においてエンドミル本体 1 の内周側に向かうに従い後端側に向けて被削材の加工面から離れるように延び、専ら切削には関与しないようにされる。

30

#### 【0028】

こうして切削に使用される一方の切刃 1 4 とは反対側の他方の切刃 1 4 は、やはり凹部 1 6 を除いた上記基本形状において、エンドミル本体 1 の先端側から直線状の外周刃 1 4 b が後端側に向けて延びた後、この外周刃 1 4 b の後端からコーナ刃 1 4 a が後端側に向かうに従い外周側に向けて湾曲するように延びることになって、この他方の切刃 1 4 に連なる逃げ面 1 3 も凹溝 1 5 を除いて同様に延びることになる。

#### 【0029】

従って、この逃げ面 1 3 に対向するインサート取付座 4 の上記壁面 4 b も、基本形状としては逃げ面 1 3 の上記周回り方向に対応したその周回り方向においてエンドミル本体 1 の先端面から後端側に延びた後、外周側に湾曲して外周面に至るように形成されることになる。ただし、このエンドミル本体 1 の外周面に至る手前で壁面 4 b には、上記一方の切刃 1 4 の外周刃 1 4 b 後端に連なる上記面取り部 1 3 a に対向するように、外周側に向かうに従い先端側に向かうように曲折させられた曲折部 4 d が形成されている。

40

#### 【0030】

そして、この壁面 4 b は、図 5 および図 6 に示すように、それぞれのインサート取付座 4 に取り付けられる切削インサート 1 0 の凹溝 1 5 によって凹凸する逃げ面 1 3 に応じ、上記基本形状に対して底面 4 a に対向する方向から見て凹凸するように形成されており、さらにこうして凹凸形状に形成されたインサート取付座 4 の壁面 4 b のうちの凸部 6 に、切削インサート 1 0 の逃げ面 1 3 に形成された上記凹溝 1 5 が図 9 ( b )、( c ) におい

50

て凹溝 15 にハッチングを施した部分で当接させられて、各切削インサート 10 はインサート取付座 4 に取り付けられる。

【0031】

ここで、この凸部 6 の凹溝 15 と当接する当接部 6 a (図 5 において凸部 6 にハッチングを施した部分) は、凸部 6 のチップポケット 3 側の部分に形成されていて、上述のようなポジティブタイプの切削インサート 10 の凹溝 15 も含めた逃げ面 13 に与えられる逃げ角に合わせて、図 4 に示すようにチップポケット 3 側に向かうに従い倒れて後退するように傾斜させられている。また、本実施形態では、切削インサート 10 の逃げ面 13 に複数(3つ)の凹溝 15 が形成されているのに対し、これらの凹溝 15 に応じて壁面 4 b に同数形成された複数(3つ)の凸部 6 全てに当接部 6 a が形成されている。

10

【0032】

さらに、本実施形態では、エンドミル本体 1 の先端面から外周面に至るこの壁面 4 b の上記周回り方向の両端部のうち、外周面側の一方の端部において外周側に向かうに従い先端側に向かうように曲折させられた上記曲折部 4 d にも、インサート本体 11 の逃げ面 13 に当接するように補助当接部 6 b (図 5 において曲折部 4 d にハッチングを施した部分) が形成されている。従って、この補助当接部 6 b は、インサート本体 11 の逃げ面 13 のうちでも上記面取り部 13 a に当接させられることになる(図 9 (b)、(c) において面取り部 13 a にハッチングを施した部分。 )。

【0033】

なお、この補助当接部 6 b と、上記 3 つの凸部 6 のうち壁面 4 b の周回り方向の他方の端部である刃部 2 の先端面側の当接部 6 a とは、上記曲折部 4 d と凸部 6 とのそれぞれ刃部 2 の外周面と先端面との交差稜線部側に形成されており、しかもこれらの補助当接部 6 b と当接部 6 a とがインサート本体 11 に当接する面積は、図 9 (b)、(c) にハッチングを施したように、他の 2 つの凸部 6 の当接部 6 a が凹溝 15 と当接する面積よりも小さくされている。

20

【0034】

一方、これら当接部 6 a および補助当接部 6 b を除いた、凸部 6 の底面 4 a 側の部分も含めた壁面 4 b は、底面 4 a に垂直にチップポケット 3 側に延びるように形成されており、上述のように当接部 6 a を凹溝 15 に、補助当接部 6 b を面取り部 13 a に当接させた状態で、この底面 4 a に垂直な壁面 4 b 部分とインサート本体 11 の上記他方の切刃 14 に連なる逃げ面 13 との間には、間隔が明けられるようにされている。ただし、本実施形態では、このうち切削インサート 10 の切削に使用されない他方の切刃 14 のコーナ刃 14 a に連なる逃げ面 13 に対向する部分は、この逃げ面 13 との間隔が 0.1 mm 以下とされて、後述するバックアップ面 4 e とされている。

30

【0035】

このようなインサート取付座 4 に、切削インサート 10 は、着座面 17 を底面 4 a に密着させるとともに上記他方の切刃 14 に連なる逃げ面 13 を壁面 4 b 側に向け、この逃げ面 13 に形成された凹溝 15 を凸部 6 の当接部 6 a に当接させるとともに面取り部 13 a を補助当接部 6 b に当接させて着座させられ、貫通孔 18 にクランプネジ 5 を挿通してネジ孔 4 c にねじ込むことによって逃げ面 13 の周回り方向に拘束されて取り付けられる。なお、このように凹溝 15 および面取り部 13 a が当接部 6 a および補助当接部 6 b に当接して切削インサート 10 が着座させられた状態で、貫通孔 18 はネジ孔 4 c に対して僅かに偏心させられており、クランプネジ 5 をねじ込むことで切削インサート 10 はエンドミル本体 1 の後端内周側に押圧されて固定されるようになされている。

40

【0036】

そして、このように構成された刃先交換式ラフィングエンドミルによって被削材の粗加工を行って、切削に使用された上記一方の切刃 14 に欠損等が生じた場合に、この欠損等に伴って切削に使用された切刃 14 の逃げ面 13 が大きく欠けたり、あるいは外側に突き出すように変形したりしても、この一方の切刃 14 をインサート取付座 4 の壁面 4 b 側に向けるように切削インサート 10 を取り付け直して未使用の他方の切刃 14 を切削に使用

50

するときに、この壁面 4 b の凸部 6 は、その当接部 6 a が切削には使用されない逃げ面 1 3 の凹溝 1 5 に当接するものであるから、逃げ面 1 3 の欠けや変形が当接部 6 a による凹溝 1 5 への当接に影響を及ぼすことはない。

【 0 0 3 7 】

このため、上記構成の刃先交換式ラフィングエンドミルによれば、こうして欠損等が生じた切削インサート 1 0 でも、インサート本体 1 1 の着座安定性を損なうことなくインサート取付座 4 に取り付け直すことができ、1つのインサート本体 1 1 に形成された複数の切刃 1 4 全てを満遍なく確実に使い回して、高価な超硬合金等よりなる切削インサート 1 0 を効率的に切削に使用することが可能となる。また、切削インサート 1 0 としては、切刃 1 4 に上記凹溝 1 5 によって凹部 1 6 が形成されたラフィングエンドミル用のものをそのまま使用することができるので、さらに効率的である。

10

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態では、切削インサート 1 0 の1つの切刃 1 4 の逃げ面 1 3 に複数(3つ)の凹溝 1 5 が形成されているのに対して、インサート取付座 4 の壁面 4 b にもこれに合せて複数(3つ)の凸部 6 が形成されてそれぞれに当接部 6 a が備えられており、例えば切刃の欠損等による逃げ面 1 3 の欠けがいずれか1つの凹溝 1 5 にまで及んでいても、残りの凹溝 1 5 と凸部 6 との当接によって切削インサート 1 0 を確実にインサート取付座 4 に取り付け直して安定して支持することができる。ただし、本実施形態では、このように切削インサート 1 0 に形成された凹溝 1 5 の全てにインサート取付座 4 の凸部 6 が当接するようにされているが、例えば複数の凹溝 1 5 のうち一部の凹溝 1 5 には凸部 6 を当接させないようにしてもよい。

20

【 0 0 3 9 】

さらに、本実施形態では、このように切削インサート 1 0 の逃げ面 1 3 に形成された凹溝 1 5 に当接する凸部 6 の当接部 6 a 以外に、逃げ面 1 3 の上記面取り部 1 3 a に当接する補助当接部 6 b が、インサート取付座 4 の壁面 4 b における周回り方向の刃部 2 外周面側の端部である上記曲折部 4 d に形成されており、こうして壁面 4 b の周回り方向の少なくとも一方の端部で逃げ面 1 3 が支持されることにより、切削インサート 1 0 を一層安定してインサート取付座 4 に取り付けることが可能となる。

【 0 0 4 0 】

しかも、この逃げ面 1 3 の面取り部 1 3 a は、上述のように切削インサート 1 0 の切刃 1 4 においてコーナ刃 1 4 a と外周刃 1 4 b とに鈍角に交差して切削には専ら関与しない部分に連なっており、凹溝 1 5 と同じく切刃 1 4 の欠損等による欠けや変形が及ぶことが少ないので、切削インサート 1 0 を取り付け直す際にこの面取り部 1 3 a を確実に補助当接部 6 b に当接させることができる。

30

【 0 0 4 1 】

なお、本実施形態では、壁面 4 b の周回り方向における他方の端部である刃部 2 の先端面との交差稜線部には凸部 6 が形成されて当接部 6 a が設けられており、結果的に壁面 4 b の両端部が切削インサート 1 0 の逃げ面 1 3 に当接させられているが、このように凸部 6 が刃部 2 先端面との交差稜線部に形成されていない場合でも補助当接部 6 b は上記曲折部 4 d のみに形成したり、あるいは逆に曲折部 4 d には補助当接部 6 b を形成せずに壁面 4 b の刃部 2 先端面との交差稜線部側にのみ形成したりするなどしてもよく、すなわち補助当接部 6 b は壁面 4 b の周回り方向の少なくとも一方の端部に形成されていけばよい。

40

【 0 0 4 2 】

一方、これら面取り部 1 3 a や凹溝 1 5 以外の部分のインサート本体 1 1 の逃げ面 1 3 とインサート取付座 4 の壁面 4 b との間には上述のように間隔があげられており、欠損等によって逃げ面 1 3 が外側に突き出すように変形が生じた際にも干渉を避けて切削インサート 1 0 を取り付け直すことができる。ただし、このうち、本実施形態ではエンドミル本体 1 後端側の切削に使用されない他方の切刃 1 4 におけるコーナ刃 1 4 a に連なる逃げ面 1 3 と、これに対向するインサート取付座 4 の上記バックアップ面 4 e とされる壁面 4 b 部分との間隔は 0 . 1 mm 以下と極小さくされている。

50

## 【0043】

しかるに、上述のような切削インサート10の取り付け直しや切削インサート10の交換を繰り返すうちには、インサート本体11よりは硬度の低いエンドミル本体1のインサート取付座4における凸部6の当接部6aや補助当接部6bは徐々に摩耗することになり、これに伴って切削インサート10のずれ動きやすくなって着座安定性も損なわれてゆくが、本実施形態では上述のようにクランプネジ5によるねじ込みによって切削インサート10はエンドミル本体1の後端内周側に押圧されて固定されるようになされており、上記コーナ刃14aに連なる逃げ面13の後端内周側には上記バックアップ面4eが対向させられているので、切削インサート10のずれ動き量がこれらバックアップ面4eと逃げ面13との間隔より大きくなると、この逃げ面13がバックアップ面4eに当接して切削インサート10が支持されることになる。このため、本実施形態によれば、こうして当接部6aや補助当接部6bに摩耗が生じた後でも、ある程度はエンドミル本体1を使用することができ、エンドミル寿命の延長を図ることが可能となる。

10

## 【0044】

なお、上記凹溝15と凸部6の当接部6aとの当接は、上述のようにインサート本体11の上記厚さ方向に直交する凹溝15の断面が凹円弧等の凹曲線状をなしている場合には、インサート取付座4の底面4aに平行な断面において当接部6aもこの凹曲線と曲率半径の等しい凸円弧等の凸曲線状をなすように形成して、当接部6aが全体的に凹溝15に当接させられるようにして当接面積を確保するのが望ましいが、これら凹溝15と凸部6の当接部6aとをともに高精度に等しい曲率半径に形成するのは容易ではない。また、当接部6aには上述のような摩耗が生じる一方、インサート本体11が本実施形態のように超合金等の焼結材料により形成されている場合には、凹溝15に常に高い成形精度を維持するのは困難である。

20

## 【0045】

そこで、このような場合において、当接部6aの断面は凹溝15の断面がなす凹曲線よりも曲率半径の小さな凸曲線状として、当接部6aにおける凸部6の突端が1点当たりで凹溝15に当接するようにしてもよく、あるいは逆に当接部6aの断面を凹溝15の断面がなす凹曲線よりも曲率半径の大きな凸曲線状として、凸部6の突端から離れた2点で凹溝15に当接部6aが当接するようにしてもよい。

## 【0046】

また、例えば凹溝15が逃げ面13から凹むに従って漸次幅狭となる断面凹等脚台形状に形成されていて、切刃14に形成される凹部16がニック状に形成されている場合などには、凸部6の当接部6aの断面も壁面4bから突出するに従い幅狭となる凸等脚台形状として、ただしその突端部の幅は凹溝15の溝底の幅よりも大きく、また当接部6aの凸等脚台形の一对の斜辺の交差角は凹溝15の凹等脚台形の一对の斜辺の交差角よりも小さくし、さらに斜辺と突端部との交差稜線部には丸みを付けるなどして、これら一对の斜辺と突端部との交差稜線部による2点当たりで当接部6aが凹溝15に当接するようにしてもよい。さらにまた、このような断面等脚台形状の当接部6aを上述した断面凹曲線状の凹溝15に2点当たりで当接させるようにしてもよい。

30

## 【0047】

さらに、本実施形態では、本発明を刃先交換式のラジラスエンドミルであるラフィングエンドミルに適用した場合について説明したが、切刃の基本形状がエンドミル回転方向T側から見て軸線Oに略平行に延びる外周刃と軸線Oに略垂直に延びる底刃とを備えた刃先交換式のスクエアエンドミルや、切刃の基本形状が軸線O回りの回転軌跡において該軸線O上に中心を有する半球状をなす刃先交換式のボールエンドミルに本発明を適用することも可能である。

40

## 【0048】

特に、この刃先交換式のボールエンドミルや本実施形態のラジラスエンドミルのように切削インサート10の切刃14が凸曲線状のコーナ刃14a等を有していて、逃げ面13の基本形状もこれに伴い周回り方向に湾曲する凸曲面部分を有している場合には、特許文

50

献 1 のように逃げ面 1 3 において凹溝 1 5 の間の部分をインサート取付座 4 の壁面 4 b に当接させてインサート本体 1 1 を取り付けようとすると、この凸曲面部分に沿ってインサート本体 1 1 がずれ動いてしまうおそれがあるので、本発明のように逃げ面 1 3 の凹溝 1 5 に凸部 6 を当接させてインサート本体 1 1 を拘束するのは有効である。

【 0 0 4 9 】

ところで、上記実施形態では、図 5 ないし図 8 に示すようにインサート取付座 4 の底面 4 a が、壁面 4 b とは反対側のエンドミル本体 1 の刃部 2 外周面への開口縁において、それぞれのインサート取付座 4 に取り付けられる切削インサート 1 0 のインサート本体 1 1 における着座面 1 7 の形状に合わせるようにして、エンドミル本体 1 の先端内周側から後端外周側に向けて凹凸しながら延びるように形成されている。そして、これに伴い上記開口縁に連なる刃部 2 の外周面にも、図 1 ないし図 3 に示したように切削に使用される切刃 1 4 の逃げ面 1 3 に形成された凹溝 1 5 のエンドミル回転方向 T 後方側に連なる凹溝が形成されている。

10

【 0 0 5 0 】

従って、このような刃先交換式ラフィングエンドミルによれば、切削負荷が作用する切刃 1 4 の凹部 1 6 を除いた上記基本形状に沿う部分を、その直ぐエンドミル回転方向 T 後方側で確実に支持することができて切削インサート 1 0 の取付剛性の向上を図ることができ、このような切削負荷によるインサート本体 1 1 のがたつきなどを防止して、安定した切削加工を促すことが可能となる。その一方で、刃部 2 の外周面にはインサート本体 1 1 の凹溝 1 5 に連なる凹溝が形成されているので、凹部 1 6 によって被削材の加工面に削り残された部分に刃部 2 外周面が干渉することはない。

20

【 0 0 5 1 】

ただし、このように刃部 2 の外周面にも凹溝を形成するのに代えて、図 1 0 ないし図 1 4 に示す上記実施形態の変形例の刃先交換式ラフィングエンドミルのように、インサート取付座 4 の底面 4 a の刃部 2 外周面への開口縁が凹凸することなく、インサート本体 1 1 の着座面 1 7 における凹溝 1 5 の溝底を結ぶような単一の凸曲線状に形成されていて、刃部 2 の外周面も上記開口縁に連なって、凹溝が形成されることのない形状とされていてもよい。

【 0 0 5 2 】

このような変形例の刃先交換式ラフィングエンドミルにおいては、切削インサート 1 0 の取付剛性については、底面 4 a への着座面 1 7 の着座面積が減るため、上記実施形態と比べて劣りはするものの、刃部 2 の外周面と切刃 1 4 による被削材の加工面との間に大きなクリアスを確保することができるため、切削に使用される切刃 1 4 に上述のような欠損が生じたときに、インサート本体 1 1 の欠片が加工面と刃部 2 外周面との間に噛み込まれてエンドミル本体 1 に損傷が生じたり加工面が大きく傷つけられたりするのを防ぐことができる。また、上記実施形態と比べて刃部 2 の形成が容易であるという利点も得ることができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

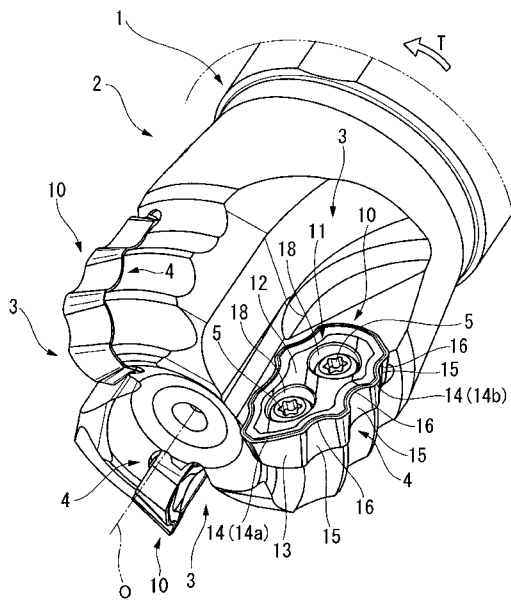
- 1 エンドミル本体
- 2 刃部
- 4 インサート取付座
- 4 a インサート取付座 4 の底面
- 4 b インサート取付座 4 の壁面
- 4 c ネジ孔
- 4 d 壁面 4 b の曲折部
- 4 e バックアップ面
- 5 クランプネジ
- 6 凸部
- 6 a 当接部

40

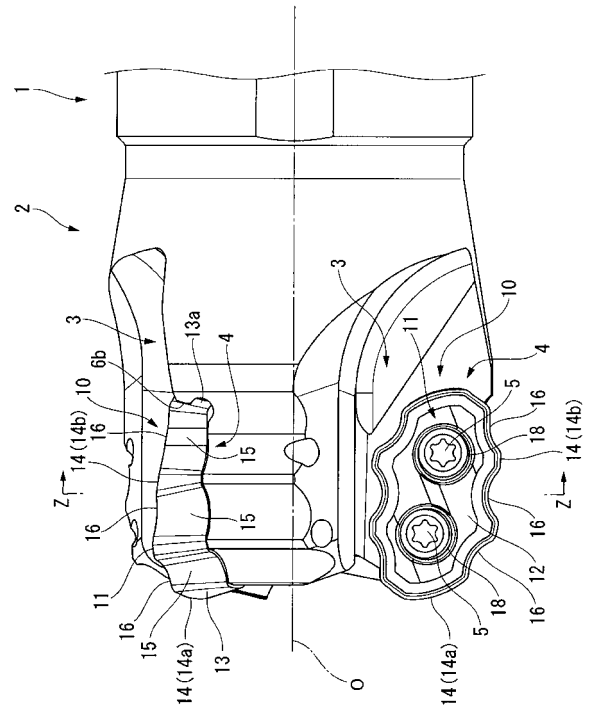
50

- 6 b 補助当接部
- 10 切削インサート
- 11 インサート本体
- 12 すくい面
- 13 逃げ面
- 13 a 面取り部
- 14 切刃
- 14 a コーナ刃
- 14 b 外周刃
- 15 凹溝
- 16 凹部
- 17 着座面
- 18 貫通孔
- O エンドミル本体 1 の軸線
- T エンドミル回転方向

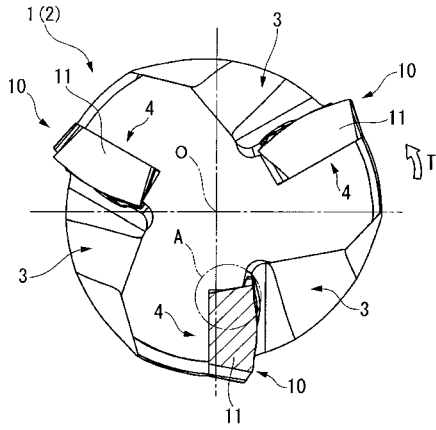
【 図 1 】



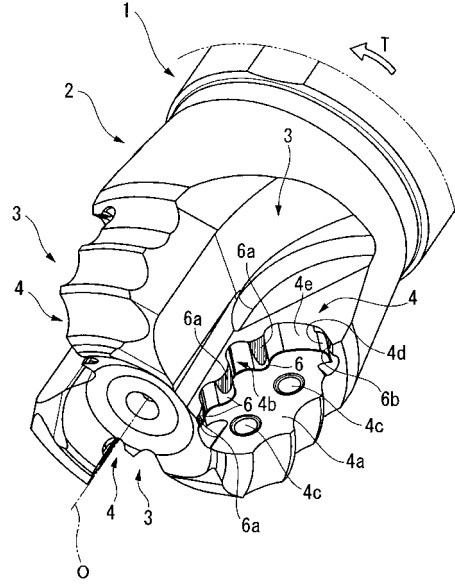
【 図 2 】



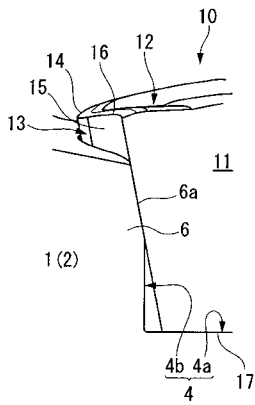
【 図 3 】



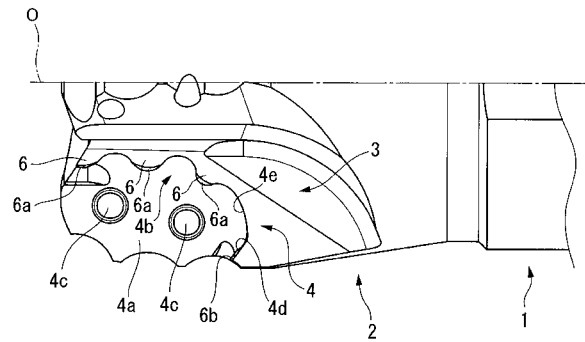
【 図 5 】



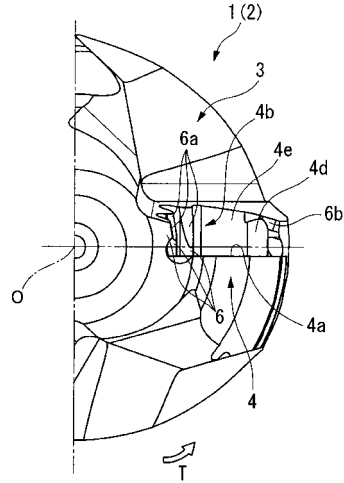
【 図 4 】



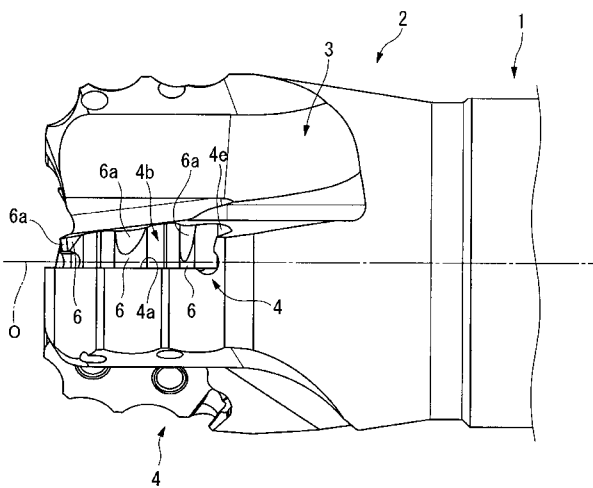
【 図 6 】



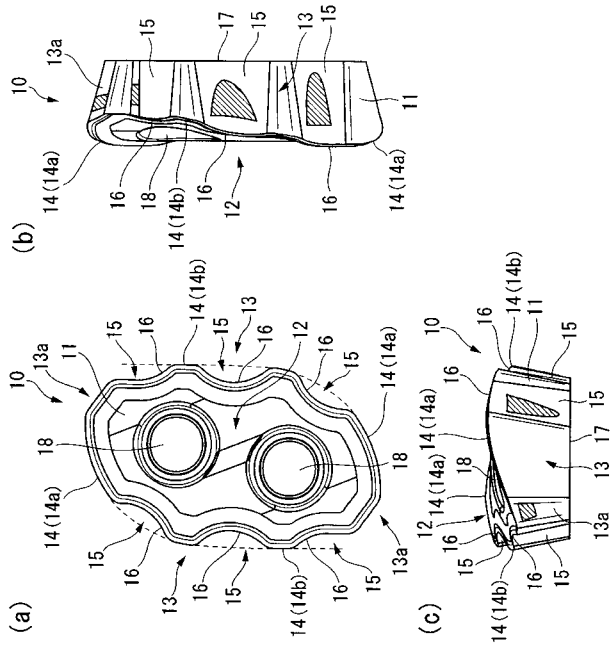
【 図 8 】



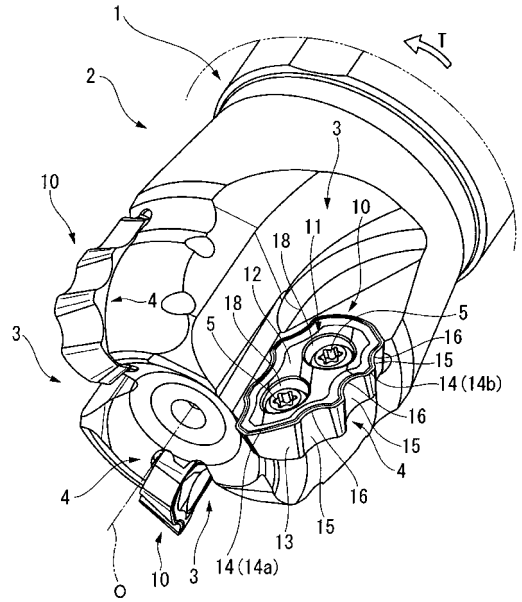
【 図 7 】



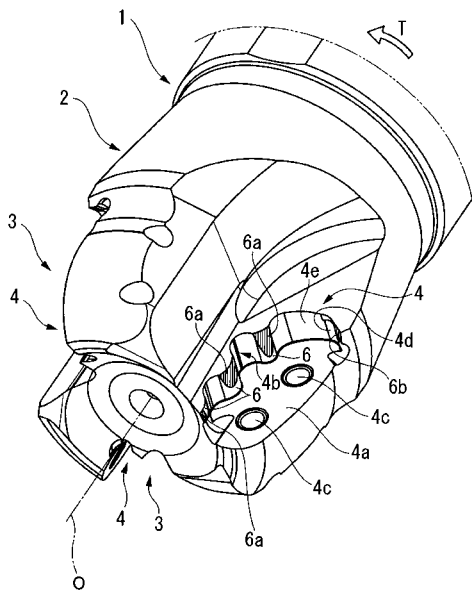
【図 9】



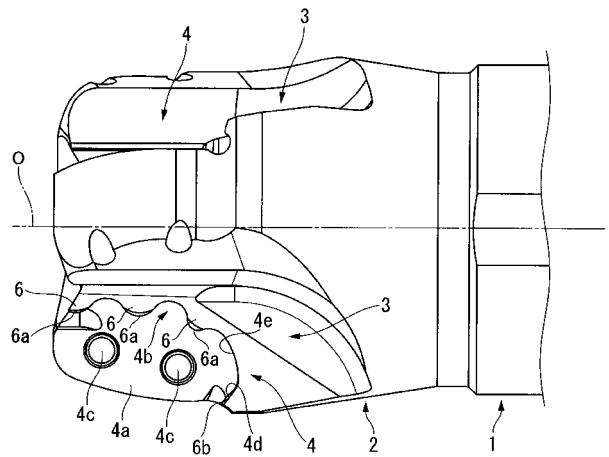
【図 10】



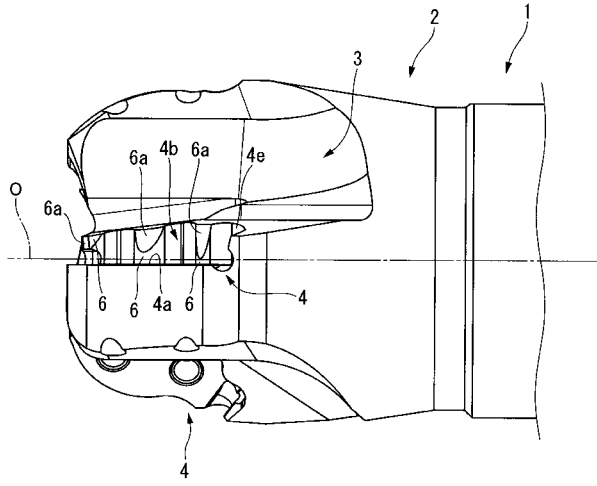
【図 11】



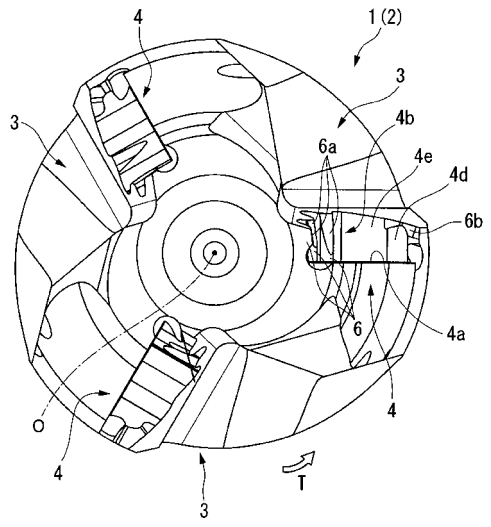
【図 12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 保木 宙志

茨城県常総市古間木 1 5 1 1 番地 三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

(72)発明者 今井 康晴

茨城県常総市古間木 1 5 1 1 番地 三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

Fターム(参考) 3C022 KK12 KK14 KK29 MM04 MM06