

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6178078号
(P6178078)

(45) 発行日 平成29年8月9日(2017.8.9)

(24) 登録日 平成29年7月21日(2017.7.21)

(51) Int.Cl.	F 1
B 23 C 5/22 (2006.01)	B 23 C 5/22
B 23 C 5/20 (2006.01)	B 23 C 5/20
B 23 C 5/06 (2006.01)	B 23 C 5/06 A

請求項の数 25 外国語出願 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-16080 (P2013-16080)
(22) 出願日	平成25年1月30日 (2013.1.30)
(65) 公開番号	特開2013-154466 (P2013-154466A)
(43) 公開日	平成25年8月15日 (2013.8.15)
審査請求日	平成27年11月30日 (2015.11.30)
(31) 優先権主張番号	1250060-9
(32) 優先日	平成24年1月30日 (2012.1.30)
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)

(73) 特許権者	507226695 サンドビック インテレクチュアル プロ パティー アクティエボラーグ スウェーデン国, エスイー-811 81 サンドビッケン
(74) 代理人	110002077 園田・小林特許業務法人
(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
(74) 代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
(74) 代理人	100153084 弁理士 大橋 康史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ミーリング工具並びにミーリングインサート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ミーリング工具であって、

前端及び後端(6, 7)を含みその間に中心軸(C 1)が延びている基体(1)を備え、基体はその軸上で回転可能であり、包絡面(8)が中心軸と同心であり、

さらにインサート座(11)を含み、インサート座には結合面(19)が形成され、包絡面と前端の間に位置しており、

工具はまた刃先交換可能な両面ミーリングインサート(2)を備え、両面ミーリングインサート(2)は中心軸(C 3)に沿って間隔をあけ、中心軸(C 3)に垂直な2つのすくい面(31)を含み、すくい面は中立面(NP)から等距離に間隔をあけ、2つのすくい面(31)の間に逃げ面(32)が延び、逃げ面(32)はすくい面(31)への移行部分ですくい面(31)と共に外周切れ刃(33)を形成し、

インサート座(11)の結合面(19)は基体における空間取付位置に配置され、その位置で、ミーリングインサートの機能している切れ刃の背後に逃げ(隙間)を設けるために、軸方向取付角()並びに径方向取付角()はネガティブであり、

ミーリングインサートは該インサート座(11)内で締付部材(5)によって固定され、ミーリングインサート(2)のすくい面(31)とインサート座(11)の結合面(19)における協働する係止手段(41, 54)によりいくつかの刃先交換可能な位置のひとつに回して固定されるミーリング工具において、

ミーリングインサート(2)には複数の切れ刃(33)が形成され、切れ刃(33)は

10

20

個々のすくい面（31）の外周に沿って接線方向に間隔をあけ、使用されていない切れ刃及び使用されていない支持面は、ミーリングインサートの上向きのすくい面に沿って、除去された切り屑の有害な衝突から保護されるように、個々にミーリングインサートの中心軸（C3）に対して軸方向で第1の端（34）から第2の端（35）の方へ鋭角のピッチ角（）で立ち上がり、

個々の切れ刃の径方向内側に位置するすくい面部分（36）は、切れ刃に追従して下方境界線（37）から頂き（38）まで立ち上がり、それを経てすくい面は下降する肩面（41）に移行し、すくい面がインサート座の結合面（19）に含まれる停止面（54）に押しつけられてそれと共に係止手段を形成し、

ミーリングインサート（2）の個々のすくい面（31）に含まれる支持面（43）が、隣接するすくい面部分（36）の対の間に、すくい面部分（36）と異なるレベルに位置し、同時にインサート座の結合面（19）に含まれラグ（52）上に形成された支持面（53）に押しつけられ、ラグの各々は停止面（54）を含み、停止面の間に谷面（57）が延び、個々のすくい面部分（36）の頂き（38）とミーリングインサートの個々の支持面（43）の間のレベル差はラグ（52）の支持面（53）と隣接する谷面（57）の間のレベル差よりも小さく、ミーリングインサートのすくい面部分（36）を結合面の谷面から間隔をあけて保つようにしていることを特徴とするミーリング工具。 10

【請求項2】

ミーリングインサート（2）の個々の支持面（43）は肩面（41）に隣接して形成され、頂き（38）に対してさら穴のように凹んでいることを特徴とする請求項1に記載のミーリング工具。 20

【請求項3】

ミーリングインサート（2）の個々の支持面（43）はまた、隣接するすくい面部分（36）との下方境界線（37）に対してもさら穴のように凹んでいることを特徴とする請求項2に記載のミーリング工具。

【請求項4】

ミーリングインサートの個々の支持面（43）はくさび形であり、すくい面の外周の方へ収斂する境界線によって限られ、さらに結合面（19）のラグ（52）上の支持面（53）もくさび形であり、径方向外側に収斂する境界線によって限られることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のミーリング工具。 30

【請求項5】

ミーリングインサートのすくい面（31）に含まれる頂き（38）とすくい面部分（36）への第1の最下方境界線（37）の間の軸方向レベル差は、対向する2つのすくい面（31）の間で計算されるミーリングインサートの厚さの少なくとも5%かつ高々15%であることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のミーリング工具。

【請求項6】

ミーリングインサートの個々の肩面（41）は勾配角（）で下降し、その角は頂き（38）を横断する任意の断面で高々50°であることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のミーリング工具。

【請求項7】

すくい面部分（36）の間のミーリングインサートの個々の支持面（43）は平面であり、ミーリングインサートの中立面（NP）と平行な共通平面内に位置し、結合面（19）のラグ（52）上の支持面（53）は平面であり、ある共通平面内に位置していることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載のミーリング工具。 40

【請求項8】

結合面（19）のラグ（52）の数とミーリングインサート（2）の隣接するすくい面部分（36）の間に位置する個々の支持面（43）の数とが、ミーリングインサートのすくい面部分（36）の数と等しいことを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載のミーリング工具。

【請求項9】

10

20

30

40

50

インサート座(11)の結合面(19)はシム・プレート(3)の上側(16)に形成され、それは基体(1)に半永久的に結合されることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載のミーリング工具。

【請求項10】

シム・プレート(3)はシム・プレート(3)の孔(20)を通って延びる管状ねじ(4)によって固定され、管状ねじ(4)は雄ねじ溝(26)を備え、それがインサート座(11)の底面(12)に開口する孔(14)における雌ねじ溝(15)に締め付けられ、管状ねじ(4)はまた雌ねじ溝を備え、ミーリングインサート(2)の孔(47)を通って延びる締め付けねじ(5)の雄ねじ溝がそれに締め付けられることを特徴とする請求項9に記載のミーリング工具。

10

【請求項11】

シム・プレート(3)は丸い基本形を有し、円錐状の包絡面(18)を含み、包絡面はシム・プレートの上側(16)からその下側(17)の方へ収斂していることを特徴とする請求項9又は10に記載のミーリング工具。

【請求項12】

シム・プレートの包絡面(18)に、互いにある角度で延びる2つの平面の係止面(22)が形成され、係止面が互いに対し同じ角度で延びるインサート座(11)の2つの側方支持面(24)に押しつけられることを特徴とする請求項11に記載のミーリング工具。

20

【請求項13】

ミーリングインサート(2)並びにシム・プレート(3)は超硬合金から製造され、基体(1)は鋼から製造されることを特徴とする請求項9～12のいずれか一項に記載のミーリング工具。

【請求項14】

刃先交換可能な両面ミーリングインサートであって、
中心軸(C3)に沿って間隔をあけた、中心軸に垂直な2つのすくい面(31)を備え、これらのすくい面は中立面(NP)から等距離に間隔をあけ、2つのすくい面の間に逃げ面(32)が延び、逃げ面がすくい面への移行部分でそれと共に外周切れ刃(33)を形成し、個々のすくい面(31)はミーリングインサートをいくつかの刃先交換可能な位置のひとつで回して固定する係止手段(41)を含むミーリングインサートにおいて、

30

個々のすくい面(31)の外周に沿って複数の接線方向に間隔をあけた切れ刃(33)が形成され、使用されていない切れ刃及び使用されていない支持面は、ミーリングインサートの上向きのすくい面に沿って、除去された切り屑の有害な衝突から保護されるように、切れ刃は個々に第1の端(34)から第2の端(35)の方へ軸方向に鋭角のピッチ角()で立ち上がり、個々の切れ刃の径方向内側に位置するすくい面部分(36)は切れ刃を追従して下方境界線(37)から頂き(38)へ立ち上がり、その頂きを経て係止手段として働く目的を有する下降する肩面(41)へ移行し、各すくい面(31)は隣接するすくい面部分(36)の対の間にそれと異なるレベルに位置する個々の支持面(43)を有することを特徴とするミーリングインサート。

【請求項15】

40

個々の支持面(43)は肩面(41)に隣接して形成され、それより短く、かつ頂き(38)に対してさら穴のように凹んでいることを特徴とする請求項14に記載のミーリングインサート。

【請求項16】

支持面(43)は、囲んでいるすくい面部分(36)に対してもさら穴のように凹んでいることを特徴とする請求項15に記載のミーリングインサート。

【請求項17】

一方において個々の頂き(38)、他方において、中心軸(C3)と頂きの径方向外側端の間の基準直線の間の外周角()は少なくとも10°になることを特徴とする請求項14～16のいずれか一項に記載のミーリングインサート。

50

【請求項 18】

個々の支持面(43)はくさび形であり、すくい面(31)の外周の方へ収斂する2つの境界線によって限られていることを特徴とする請求項14～17のいずれか一項に記載のミーリングインサート。

【請求項 19】

中立面(NP)と切れ刃(33)の両端(34, 35)の間の基準直線との間の角によつて表される切れ刃(33)のピッチ角()は少なくとも1°かつ高々15°であることを特徴とする請求項14～18のいずれか一項に記載のミーリングインサート。

【請求項 20】

第1のすくい面部分(36a)の頂きと隣接するすくい面部分(36b)への最下方境界線(37)の間の軸方向レベル差はミーリングインサート(2)の厚さの少なくとも5%かつ高々15%であることを特徴とする請求項14～19のいずれか一項に記載のミーリングインサート。 10

【請求項 21】

頂き(38)を横断する任意の断面における個々の肩面(41)の勾配角()は高々50°であることを特徴とする請求項14～20のいずれか一項に記載のミーリングインサート。

【請求項 22】

すくい面部分(36)の対の間に位置する個々の支持面(43)は平面であり、中立面(NP)に平行な共通平面に位置していることを特徴とする請求項14～21のいずれか一項に記載のミーリングインサート。 20

【請求項 23】

支持面(43)の数はすくい面部分(36)の数と等しいことを特徴とする請求項22に記載のミーリングインサート。

【請求項 24】

個々の支持面(43)の径方向内側に、エンドレスなリング形の平面の面(48)があり、それは個々の支持面と同じ平面に位置し、それと共に連続なコロナ状支持面を形成することを特徴とする請求項22又は23に記載のミーリングインサート。

【請求項 25】

ミーリングインサートは、逃げ面(32)が2つの円錐状逃げ面(50)を含み、それが中立面(NP)からすくい面(31)の外周の方へ拡がることによってダブルのポジティブの大きな幾何形状を有することを特徴とする請求項14～24のいずれか一項に記載のミーリングインサート。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

第1の様態で、本発明は、ミーリング工具であつて、前端と後端を含む基体を備え、前端と後端の間に中心軸が延び、そのまわりで基体が回転可能であり、包絡面がそれと同心であり、さらにインサート座を含み、インサート座には結合面が形成されて、包絡面と前端の間の移行部分に位置し、工具はさらに刃先交換可能な両面ミーリングインサートを備え、それは中心軸に沿つて間隔をあけた中心軸に直交する2つのすくい面を有し、このすくい面は中立面から等しい距離に間隔をあけ、その間に逃げ面が延び、それがすくい面への移行部分でそれと共に外周切れ刃を形成し、インサート座の結合面は基体の空間取付位置に配置され、この位置で軸方向取付角並びに径方向取付角は、ミーリングインサートの有効な切れ刃の背後に逃げ(逃げ面)を設けるためにネガティブになっており、ミーリングインサートは締付部材によってインサート座に固定され、基体とミーリングインサートの協働する係止手段によって複数の刃先交換位置のひとつで回転的に固定されるミーリング工具に関する。 40

【0002】

第2の様態で、本発明は、ミーリング工具に好適な刃先交換可能な両面ミーリングイン

50

サートであって、中心軸に沿って隔てられた中心軸に直交する2つのすくい面を含み、それらのすくい面は中立面から等しい距離の間にあり、その間に逃げ面が延びてあり、それがすくい面への移行部分でそれと共に外周切れ刃を形成し、各すくい面はいくつかの刃先交換位置のひとつでミーリングインサートを回転的に固定する係止手段を含むミーリングインサートに関する。

【背景技術】

【0003】

本発明は、刃先交換可能な両面ミーリングインサートを備えるミーリング工具、すなわち通常は超硬合金のひとつ以上のボディに複数の使用できる切れ刃、もっと正確に言うと、ミーリングインサートの2つのすくい面のそれぞれに沿って同じ数の多数の同一な切れ刃を含むミーリングインサートを備えるミーリング工具に出発点がある。ポジティブの大きな幾何形状を有する片面ミーリングインサートと比べて、反転可能な両面ミーリングインサートには2倍の数の切れ刃を形成できる。しかし、両面ミーリングインサートの問題点は、機能していない不使用の切れ刃、並びにひっくり返された（up - turned）すくい面に含まれる使用しない支持面（bearing surface）が現在前面に割り出されている有効な切れ刃によって生成される切り屑の有害な衝突にさらされるということである。有効切れ刃によって除去される切り屑が隣接する不使用の切れ刃に衝突すると、その切れ刃の小さな幾何形状、例えば、切れ刃の丸み、チャンファ角、及びチャンファ幅、などにマイナスの変化を生ずる危険がある。さらに、面を強化するコーティングがあればそれも傷つき、一部破壊されるかもしれない。衝突する切り屑はまた、ミーリングインサートのひっくり返されたすくい面に含まれる不使用の支持面に孔を開けるかもしれない。このミーリングインサートを反転させたとき、支持面の損傷のために、前面に割り出された有効切れ刃の下の支持に質の低下を生ずる（支持面が減り不均等になる）かもしれない。それによってさらに曲げ及び／又は引っ張り応力が発生し、ミーリングインサートがそのために破損するかもしれない。したがって、衝突する切り屑によるミーリングインサートの損傷は、被削材に生成された面の寸法精度の低下と面仕上げの劣化を引き起こす可能性があり、また工具のミーリングインサートの使用寿命の短縮につながり、破損したミーリングインサートを永久に使用不可能にしてしまうかもしれない。同じミーリングインサートの異なる切れ刃、並びに異なるミーリングインサートの使用寿命が制御不可能な仕方で変わると、ユーザーは生産においてミーリング工具に含まれるすべてのミーリングインサートがほぼ同時に消耗して同時に取り替えができる予測可能で信頼できる生産プロセスに依存しているので、ユーザーにとって問題になる。

【0004】

最初に述べたようなミーリングインサートは、従来から特許文献1によって知られている。この場合、ミーリングインサートはリング状及び平面の支持面を含み、個々のすくい面にそれが形成され、全体がエンドレスな外周すくい面の径方向内側に位置して、工具の基体のインサート座底部における円筒状ディスクの中央の支持面に押しつけられてミーリングインサートが締め付けねじによって固定されるようになっている。インサート座に対してミーリングインサートを回転的に固定するために、接線方向に間隔を開けていくつの突起がその支持面に沿って形成され、支持面が含まれるディスクの外周凹部と係合するように配置されている。この特許に例示された実施形態では、協働する突起と凹部の数は6つである。これは、このミーリングインサートを6つの異なる刃先交換位置に割り出すことができ、すくい面のひとつの円形の切れ刃に沿って60°の切れ刃部分が6つ使用できるということを意味する。ミーリングインサートを反転させると、さらに6つのそのような切れ刃部分を利用できる。

【0005】

公知のミーリングインサートの問題点は、上述したように、正に、支持面並びに活動していない切れ刃部分が活動している切れ刃部分から発生する切り屑の流れに自由気ままにさらされており、その流れの方向や強度が予見できない仕方で変化して支持面並びに切れ刃の使用しない部分を傷つける危険があるということである。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】米国特許出願2011/0103905号明細書

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

本発明は上記の欠点を軽減し、問題としている改良されたミーリングインサートを提供することを目標としている。したがって、本発明の第1の目的は、刃先可能な両面ミーリングインサートであって、そのミーリングインサートのひっくり返された機能しているすくい面に含まれるひとつ以上の不使用の支持面だけでなく、同じすくい面に沿った切れ刃の不使用の切れ刃部分も切り屑の流れによる有害な衝突から保護されるように切り屑の流れをコントロールできるミーリングインサートを提供することである。本発明のさらに別の目的は、工具の基体における正確な空間位置に装着することを可能にするデザインを有するミーリングインサートを提供することである。

10

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明によれば、少なくとも第1の目的は、ミーリングインサートに複数の切れ刃を個々のすくい面の外周に沿って接線方向に間隔をあけて形成し、個々にミーリングインサートの中心軸に対して軸方向で第1の端から第2の端の方へ鋭角のピッチ角で立ち上がり、さらに個々の切れ刃の径方向内側に位置するすくい面が下方境界線から頂きへ立ち上がるこことによって切れ刃に追従し、その頂きを経てすくい面は下降する肩面に移行し、それがインサート座の結合面に含まれる停止面に押しつけられてそれと共に係止手段を形成し、それが所望の刃先交換可能位置でミーリングインサートを回して固定するようにすることによって達成される。さらに、ミーリングインサートのすくい面に含まれる支持面はすくい面の隣接する対の間で、それと異なるレベルに存在する。前記支持面はインサート座の結合面に含まれラグ上に形成される支持面に押しつけることができ、その各々は停止面を含み、その間に谷面(valley surface)が伸びている。ミーリングインサートの個々のすくい面の頂きと個々の支持面とのレベル差をラグ上の支持面と隣接する谷面のレベル差よりも小さくすることによって、ミーリングインサートをインサート座に装着したときに、ミーリングインサートのすくい面が結合面の谷面と間隔をあけて保持されるようになる。

20

【0009】

上述のように工具を形成することによって、活動している切れ刃とそのすくい面からの切り屑の流れが、隣接する使用していない切れ刃並びに上向きの支持面(ミーリングインサートを反転させるとインサート座の結合面の協働する支持面に当接するようになる)から逸らされる。言い換えると、使用されていない切れ刃及び使用されていない支持面は、ミーリングインサートの上向きのすくい面に沿って、除去された切り屑の有害な衝突から保護される。

30

【0010】

本発明のある実施形態では、ミーリングインサートの個々の支持面は個々の肩面と隣接して形成され、肩面と隣接するすくい面の間の頂きに対してさら穴のような凹みとして形成される。このようにして、支持面は切り屑の流れから十分に隠され保護された位置を獲得する。

40

【0011】

ある実施形態では、ミーリングインサートの個々の支持面はまた、隣接するすくい面との下方境界線に対してもさら穴のように凹んで形成される。支持面をこのようにさらに凹ませることによって、支持面は通過する切り屑の流れからさらに大きな距離に隔てられる。

【0012】

50

ある実施形態では、ミーリングインサートの個々の支持面はすくい面の外周に収斂する境界線によって限られることによってくさび形になっており、さらにインサート座の結合面の支持面もくさび形である。こうして、支持面には径方向に十分な拡がりが与えられ、それがミーリングインサートの安定な支持を保証し、優勢な切削力、すなわちミーリングカッターボディに沿って接線方向に向いた力に対する抵抗が得られる。

【0013】

本発明のある実施形態では、ミーリングインサートのすくい面の頂きとその頂きが含まれるすくい面の最下方境界線の間の軸方向レベル差はミーリングインサートの厚さ、2つの対向するすくい面の間で計算される厚さの5～15%の範囲内に保たれる。前記レベル差を少なくとも5%とすることによって、切り屑の流れが確実に後方にあるすくい面と切れ刃よりも十分に上のレベルに投げ出されることが保証される。このレベル差を最大でも15%にすることによって、ミーリング作業に関連して許容される切削幾何形状が維持される。

10

【0014】

ある実施形態では、ミーリングインサートの個々の肩面には急峻な勾配角度が与えられるが、それは頂きを横断する任意の断面で高々50°となる。急峻な角度をこの値に制限することによって、すくい面の全投影面積に肩面が占める割合が制限され、すくい面の投影面積が支持面の面積の最適化のために利用できるということになる。

【0015】

さらに、すくい面の間のミーリングインサートの個々の支持面は平面であり、ミーリングインサートの中立面に平行な共通平面に位置しており、さらに結合面のラグ上の支持面も平面であり、共通平面に位置している。このようにして、ラグの支持面はきわめて高い精度で、すなわちただひとつの容易にアクセスできる平面に研削することによって製造できる。

20

【0016】

また、本発明に係わるミーリング工具は、個々の支持面の数が個々のすくい面のすくい面の数及び切れ刃の数とそれぞれ等しく、さらにインサート座の結合面に形成される対応する数の支持ラグが形成されるミーリングインサートで作ることができる。このようにして、ミーリングインサートは最適な支持と接線方向の切削力に対する最適な抵抗を得られる。

30

【0017】

ある実施形態では、基体のインサート座の結合面は半永久的に基体に結合したシム・プレートの上側に形成される。ミーリングインサートを定位させるために必要な結合面が、例えばインサートの破損に伴って損傷した場合、別になったシム・プレートは容易に新しいものと取り替えることができる。言い換えると、破損した後でも、ミーリングカッターボディ全体を破棄する必要はない。

【0018】

図面で例示されたある実施形態では、シム・プレートはシム・プレートの孔を通って延びる管状ねじによってインサート座に固定され、この管状ねじはインサート座底面に開口している孔の雌ねじ溝に締め付けられる雄ねじ溝と、締め付けねじの雄ねじ溝が締め付けられる雌ねじ溝を有し、締め付けねじはミーリングインサートの孔を通って延びてミーリングインサートの下向きのすくい面をシム・プレートの結合面に固定するようになる。このようにして、半永久的に装着されたシム・プレートを簡単な仕方で固定し、同時にまた、ミーリングインサートを容易に取り替えることが可能になる。具体的に言うと、管状ねじから締め付けねじをゆるめることによって取り替えることができる。

40

【0019】

さらに、シム・プレートは丸い基本形を有し、円錐状の包絡面を含み、それがシム・プレートの上側から下側の方へと収斂する。このようにして、回転方向で見てミーリングインサートの背後に位置するシム・プレートもミーリング加工される面からの確実な逃げを得られる。

50

【0020】

シム・プレートの包絡面が円錐状であるとき、互いにある角度で延びる2つの平面の係正面をそれに形成し、インサート座に位置して互いに同じ角度で延びる2つの側方支持面に押しつけられるようにすることができる。こうすると、シム・プレートを回して容易に固定することができる。

【0021】

本発明のある実施形態では、ミーリングインサート、並びにシム・プレートを、超硬合金で製造し、基体を鋼で製造することができる。ミーリングインサートだけでなくシム・プレートも超硬合金で製造することによって、後者は切り屑除去加工に関連してミーリングインサートのエリアに発生する圧力と熱の有害な影響に対する高い抵抗力を獲得できる。さらに、ミーリングインサート、並びにシム・プレートに高い製造精度が得られる。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に係わる基体と取り替え可能なミーリングインサートを有するミーリング工具を組み立てられて動作する状態で示す虫歫図である。

【図2】ミーリングインサートとシム・プレート並びにそれを固定するための2つのねじを工具の基体のインサート座から分離して示す分解斜視図である。

【図3】シム・プレート及びそのための管状ねじを基体のインサート座から分離した状態で示す拡大分解斜視図である。

【図4】インサート座に装着されたシム・プレートを示す斜視図である。

20

【図5】ミーリングインサートを基体の軸方向でネガティブの空間位置に取り付ける仕方を示す一部概略図の詳細側面図である。

【図6】ミーリングインサートの径方向でネガティブの空間位置を示す詳細図である。

【図7】ミーリングインサートの性質の理解を容易にするための仮想的幾何図である。

【図8】特にミーリングインサートに含まれる2つの同一なすくい面のひとつのデザインを示す斜視図である。

【図9】ミーリングインサートを示す側面図である。

【図10】ミーリングインサートを示す平面図である。

【図11】図10の平面図の扇形部分を示す拡大図である。

【図12】図11のXII-XIIにおける拡大断面図である。

30

【図13】図11のXII-XIIにおける概略詳細側面図である。

【図14】ミーリングインサートに含まれる個々の切れ刃のピッチ角を示す幾何図である。

【図15】ミーリングインサートを虫歫図で示し、シム・プレートに含まれる結合面を鳥歫図で示す分解図である。

【図16】シム・プレートだけを示す虫歫図である。

【図17】ミーリングの際の取付状態のミーリングインサートだけを示す正面図である。

【図18】基体のインサート座に装着されたシム・プレートだけを示す拡大詳細断面図である。

【図19】インサート座に装着されたミーリングインサートも示す同様の詳細断面図である。

40

【図20】本発明に係わるミーリングインサートの第2の別の実施形態を示す斜視図である。

【図21】ミーリングインサートの第3の別の実施形態を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

(用語)

本発明についてさらに詳しく説明する前に、考え方をはっきりさせるために、本発明の理解のために必要不可欠ないくつかの基本的な概念を明らかにしておかなければならぬ。すなわち、「すくい面」という概念はミーリングインサートの両端、その間に外周逃げ

50

面が延びている両端のいずれか一方に関する。個々のすくい面は、基体のインサート座に装着された状態で上側又は下側となる。各すくい面には、各切れ刃に最も近い複数の個々の部分面が含まれる。これらの部分面は「すくい面」と称される。以下では、さらに「反転できる」と「刃先交換可能」という概念がそれぞれ見出される。本発明に係わるミーリングインサートが「反転される」とき、それは前に上向きで露出していたすくい面が、インサート座に位置し接線方向の力を担う底面又は結合面に向けられ、他方のすくい面が上向きになって露出されるということを意味する。ミーリングインサートが「刃先交換される」とき、それはミーリングインサートが - 脱離の後 - 自身の中心軸のまわりに少し回され、その後再びインサート座に固定されるということを意味する。ミーリングインサートを反転させる及び刃先交換する目的は、前に機能していた切れ刃が摩耗したときに、通常の仕方で、未使用の切れ刃に変えることである。このとき、各切れ刃は基体に対して同一の空間位置をとらなければならない。

【0024】

図1～6には、本発明にしたがって形成され、丸い基本形を有する刃先交換可能な両面ミーリングインサートを有するミーリング工具が示されている。この工具の2つの基本成分は、いわゆるミーリングカッターボディの形をした基体1と、取り替え可能なミーリングインサート2である。図示された例では、シム・プレート3、並びに2つのねじ、すなわちシム・プレートを固定するための管状ねじ4、及びミーリングインサートを固定するための締め付けねじ5も含まれる。

【0025】

基体1は、前端と後端6、7を含み、その間に中心軸C1が延び、基体はそのまわりに、詳しく言うと矢印Rの方向に、回転できる。後端7から、回転対称な包絡面8が延び、この場合それは断面が円形の膨出部9を介して前端に移行している。全体が10で表される切り屑ポケットが包絡面と膨出部9におけるさら穴(counter sink)として設けられている。切り屑ポケット10に隣接して一般に11で表されるインサート座がある。ここで既に、インサート座11は平面の底面12と、一般に13で表されるアーチ状の基本形を有する側壁によって限られる。

【0026】

図3で、雌ねじ溝15を有する孔14が底面12に開口していることが見られる。この孔の中心軸はC2で表される。この場合シム・プレート3は一般に丸く、上側16、下側17(図16参照)、並びに回転対称な包絡面18を含む。上側16には、全体が19で表される結合面が含まれ、これはミーリングインサートの下向きのすくい面と協働するようになっており、これについては以下でさらに詳しく説明する。シム・プレートの上側と下側の間に内側のリング形肩面21を有する貫通孔20が延びている。包絡面18は、わずかに円錐状で、詳しく言うと上側16から下側17の方へ収斂している。図16に見られるように、包絡面18には互いに90°の角度で延びる2つの平面の係止面22が形成されている。これらの係止面22はインサート座の側壁13に含まれ(図3を見よ)やはり互いに90°の角度で延びる2つの真直な部分面24と協働するようになっている。この例では、部分面24は平面の係止面22と線接触するように断面が凸になっている。言い換えると、部分面24はシム・プレート3の側方支持面になる。部分面24と底面12の間にはヒレ25があり、それによりシム・プレート3の下方境界エッジがインサート座の側面に接触しないことが保証される。

【0027】

図3でさらに見られるように、管状ねじ4はヘッド27の他に雄ねじ溝26を含む。管状ねじの内側の下部には雌ねじ溝(見えない)があり、上部はキーグリップ28を含み、管状ねじを締めることができる。これをシム・プレートの孔20に通し孔14の雌ねじ溝15と係合する雄ねじ溝によって締めると、ヘッド27は肩面21を介してシム・プレートをインサート座の下部に押しつけ固定する。もっと詳しく言うと、管状ねじ4はシム・プレート3の下側17をインサート座の底面12に押しつけ、同時に係止面22は側方支持面24に押しつけられる。この状態で、シム・プレートはそれが回転できない位置に、

10

20

30

40

50

詳しく言うと一方で係止面 2 2 と他方で真直な側方支持面 2 4 の間の接触によって回転できない位置に、固定される。これは、シム・プレートの上側 1 6 の結合面 1 9 が基体 1 において正確な予め定められた空間位置を獲得するということを意味する。

【 0 0 2 8 】

図 3 と 4 に関連して、インサート座 1 1 の側壁 1 3 はさらに 2 つの部分面 2 9 を含み、それらは側方支持面 2 4 よりも高いレベルに位置し、溝 3 0 によってそれから隔てられているということも述べておかなければならぬ。真直な部分面 2 4 と異なり、部分面 2 9 は 2 つの凸の外周面と協働するために凹にカーブした形を有する。言い換えると、部分面 2 9 はミーリングインサートのための側方支持面として役立つことができる。

【 0 0 2 9 】

結合面 1 9 は、実施例に示されたように、別になっている取り替え可能なシム・プレート 3 に形成する方が好ましい。しかし、それを直接基体に、すなわちインサート座 1 1 の底面に形成することも本発明の範囲内で可能である。図 3 と 4 に示された状態で、シム・プレート 3 並びに管状ねじ 4 の中心軸は孔 1 4 の中心軸 C 2 と合致しており、そのため単独で呼称されない。

【 0 0 3 0 】

ミーリングインサートは両面、すなわち反転可能なので、それが装着されるインサート座は、前述のように、活動している切り屑除去切れ刃の背後に必要な逃げを設けるために、基体 1 において特別な取付位置をとる。この位置は、当業者によってネガティブの取付位置という呼び名を与えられており、図 5 と 6 に見られる。すなわち、図 5 では、ミーリングインサートの活動しているすくい面がミーリングインサートの回転方向で軸方向前方 / 上方に角度 で取り付けられることが示されている。この軸方向でネガティブの取付角によって、ミーリングインサートは生成される面から、すなわち面 S 1 からミーリングインサートの径方向内側に離れていることが保証される（図 1 7 参照）。図 6 には、同様に径方向でネガティブの取付角 が示されている。ミーリングインサートがこのように径方向にも取り付けられる結果として、ミーリングインサートの逃げ面も平面の面 S 1 の径方向外側でワークピースに生成されるアーチ状面 S 2 から離れている。

【 0 0 3 1 】

ミーリングインサート 2 そのものをさらに詳しく説明する前に図 7 を参照すると、そこには丸い基本形を有する仮想的な幾何図形が示されている。この図で、R P は 2 つの同一の円形基準面を表し、その間に中心軸 C 3 と同心の円筒 C Y が伸びている。2 つの基準面 R P は中心軸 C 3 と垂直に伸びており、これはそれらが互いに平行であることを意味する。それらはまた、中立面 N P とも平行であり、この中立面からそれらは等しい距離の間隔をあけている。言い換えると、中立面 N P は基準面 R P の真ん中に位置している。円筒 C Y は中心軸 C 3 と平行な直線の母線 G によって生成されると考えられる回転面である。図 7 のトップに示された基準面 R P は図に立体感を与えるために斜線がつけられていることを指摘しておかなければならぬ。2 つの基準面 R P の外周は円であり、それが円筒 C Y の境界線になっている。

【 0 0 3 2 】

次に図 8 ~ 1 4 を参照すると、ミーリングインサート 2 の具体的な設計がさらに詳しく示されている。図 8 と 9 に最もよく見られるように、ミーリングインサート 2 は 2 つの対向するすくい面 3 1 を含み、その間に外周逃げ面が伸び、一般に 3 2 で表されている。すくい面の状況は前述の基準面 R P によって定められる、詳しくは、すくい面の外周に沿って最も高く位置する相同な点が個々の基準面に接触するように定められる。したがって、すくい面は一般に - その不規則な形状にもかかわらず - 互いに及び中立面 N P に幾何的に平行である。丸い又は円筒状の形は、上述の円筒 C Y に個々のすくい面の外周に沿ってこのような相同な点又は軌跡がミーリングインサートの中心軸 C 3 から径方向で最も離れているものが接触するということで定められる。それぞれのすくい面 3 1 の地形的形状は同一であり、一般に 3 3 と表される複数の同一の切れ刃が個々のすくい面の外周に沿って形成されている。この例では、切れ刃 3 3 の数は 6 である、すなわち、各切れ刃は円弧角 6

0°を占める。

【0033】

各切れ刃33は第1の本質的に点状の端34(図9参照)から第2の端35の方へある鋭角のピッチ角で軸方向に立ち上がり、第1の端34が最も低く、第2の端35が最も高く位置している。もっと詳しく言うと、すべての最も高い端点35は共通して基準面RPに触れる。個々の切れ刃の径方向内側に36で表されるすくい面部分があって、切れ刃の形に追従して下方又は最下方境界線37から高い位置にある境界線38の方へ立ち上がり、そこですくい面の頂きを形成する(図8と11参照)。この場合、径方向内向きの方向ですくい面部分36は2つの境界線39, 40によって限られ、これらは切れ刃と同様に第1の又は下方境界線37から高い位置の頂き38の方へ立ち上がる。頂き38を経て、すくい面部分36は下降する肩面41に移行し、これはすくい面部分36のピッチ角よりもかなり険しい勾配角で下降する。

【0034】

さらに、各すくい面31には複数の支持面43が含まれ(図8と11参照)、これらはくさび形で(又は火のし状)、隣接するすくい面部分36の対の間にあり、図11ではこれらを区別できるように添字a, bを補っている。個々の肩面43のくさび形の輪郭は2つの境界線44, 45によって決定され、それらはすくい面の外周の方へ外向き方向に収斂する。

【0035】

くさび形の支持面43は平面であり、図示の実施形態では、すべての隣接するすくい面部分36の対の間に存在する。言い換えると、各すくい面は、この場合、6つの活動している支持面43を含む。

【0036】

図示の例では、すくい面部分36とリング状境界46の間に(図8と11参照)ミーリングインサートを通る貫通孔7のまわりに、さらにリング状の支持面48があり、それにくさび形の肩面43が結合され、すべての面43, 48は共通の平面に位置して全体でコロナ状の形の単一の連続な支持面を形成する。この例では、個々の支持面43は、すくい面の頂き38に対してだけでなく、すくい面の最も低く位置している境界線37に対してもさら穴のように凹んでいる。言い換えると、すくい面部分36は全く支持面43/48に比べて高いレベルに位置している。また、肩面41に沿って延びる支持面43の境界線44(図11参照)は頂き38より短く、肩面41の径方向外側部分は隣接するすくい面部分36bの後方境界線37に結合していることに注意しておかなければならない。

【0037】

図12において、は肩面41が頂き38から支持面42の方へ下降する又は落ち込む勾配角を表す。この例では、この角は45°になるが、上へも下へも変えられる。しかし、下へ変えるのが最も適当である。小さな角は、肩面41がかなり急峻に下降し、すくい面の全投影面積のほんの小さな部分しか占めないということを意味する。これは、が小さいほど、全投影面積のうちの支持面43の割合を大きくすることができるということを意味する。

【0038】

図11の平面図で見ると、この場合、切れ刃33はアーチ状である。しかし、このアーチ形状は、仮想円筒CYによって定められるようなミーリングインサートの一般的に丸い形とは、切れ刃33が第1の端34から第2の端35への方向に円筒CYから内側へ漸次進むという点で合致しない。このように、すくい面部分36aの第2の端35とすくい面部分36bの第1の端34の間の移行隆起部49は全く円筒CYの内側にあることになる。したがって、切れ刃のいわゆるゼロポイント(図11の「6時」参照)は活動している切れ刃の第1の端34の近くにあり、この切れ刃と次に続く切れ刃の間の移行部が生成された平面の面に干渉することはない(図17の面S1参照)。

【0039】

例示された実施形態では、ミーリングインサート2は両面のポジティブの大きな幾何形

10

20

30

40

50

状を有し、外周逃げ面32は2つの逃げ面50を含み(図8と9参照)、それらは一般に円錐状で中立面NPに位置するウエスト51から2つのすくい面31の外周へ、すなわち切れ刃33の切れ刃ラインの方へ、収斂する。

【0040】

次に図13と14を参照すると、RL1は個々の切れ刃33の第1及び第2の端34,35を定める2つの点の間の真っ直ぐな基準線を表している。端点35に接触する基準面RPに対して、基準線RL1は角度 α を成し、これは端34,35の間の切れ刃のピッチ角である。図14では、切れ刃の第1の端点34が基準面RPの下に位置している深さがDEで表されている。この深さDEは、基準面RPの間の軸方向距離として計算されるミーリングインサートの厚さの少なくとも5%かつ高々15%でなければならない。ピッチ角 α は、深さDE並びに端点34,35の間の切れ刃の長さによって変わる。しかし、は少なくとも1°、かつ高々15°でなければならない。

10

【0041】

図10を参照すると、ミーリングインサートがそこに平面図で示されているが、個々のすくい面部分36の輪郭形状はすくい面部分36の頂きを構成する境界線によって部分的に決定されることを指摘しておきたい。図10では、境界線38とミーリングインサートの中心軸C3と境界線38の外側の端の間の直線の間の外周角が β で表されている。この例では、 β はほぼ27°になる。 β を増大させると隣接する支持面43の面積がすくい面部分36の面積を削って増大し、その逆も起こる。支持面43ができるだけ保護されている位置に置くためには、 β は40°を超えてはならない。他方、インサート座の中でミーリングインサートを安定して支持できるほど支持面43が十分に大きくなることを保証するためには、 β は少なくとも15°でなければならない。

20

【0042】

個々のすくい面部分36は平面であってよいが、アーチ状であってもよい。特に、すくい面には、切れ刃33の方へ延び、小さく立ち上がりアーチ状になる径方向の母線によって定められる凹のアーチ形状を与えることもできる。このようにすると、すくい面は浅いシュー^トの性質を帯び、それに沿って切り屑が径方向外側でなく径方向内側に頂き38の方へガイドされる。

【0043】

次に図15を参照すると、ミーリングインサート2の下向きすくい面31とシム・プレート3に含まれる結合面19の間の界面を示している。結合面19には、ミーリングインサートのすくい面31における支持面43の数と等しい数の多数のラグ52が含まれる。ラグ52は支持面43とほぼ同じくさび形を有し、テーパーしている上方支持面53並びに2つの側面54によって個々に画定される。すべてのラグ52は共通のリング形のカラーリング55に結合され、それはシム・プレートの孔20を囲み、平面のリング形の上面56を含み、それがくさび形の支持面53と共に单一の連続したコロナ状支持面を形成し、そこにミーリングインサートのすくい面の対応する支持面43/48が当接できる。隣接するラグ52の間に、共通平面に位置する平面の谷面57が伸びている支持面53と谷面57の間のレベル差は、支持面43とミーリングインサートのすくい面部分36の頂き38の間のレベル差より大きい。したがって、ミーリングインサートがその支持面43と共にシム・プレートの支持面53に載ると、すくい面部分36と結合している切れ刃33は谷面57から離れている。これに関連して、個々のラグ52のひとつの側面54は停止面として働き、それにすくい面部分36の頂き38に隣接する個々の肩面を押しつけることができ、そのようにして結合面に対するミーリングインサートの回転を防止できる。言い換えると、側面54と肩面41はミーリングインサートの回転的な固定のための協働係止手段として働く。

30

【0044】

図18には、シム・プレート3が基体1のインサート座11に装着されて示されている。この状態で、管状ねじ4がインサート座の底面12を開口する孔14の雌ねじ溝15に締め付けられ、シム・プレートの下側が底面12に押しつけられて保持され、同時に係止

40

50

面 2 2 がインサート座の側方支持面 2 4 に押しつけられて保持される。この状態で、ミーリングインサート 2 のための側方支持面 2 9 刃シム・プレート 3 の上に自由に露出する。

【 0 0 4 5 】

図 19 には、やはりミーリングインサート 2 がインサート座に装着されて、もっと詳しく言うと、ねじ 5 が雄ねじ溝を有しそれが管状ねじ 4 の雌ねじ溝に締め付けられることによって、装着されて示されている。この状態で、ミーリングインサートの下向きのすくい面の支持面 4 3 はラグ 5 2 の支持面 5 3 に押しつけられる。同時に、すくい面部分 3 6 と切れ刃 3 3 はラグの間に位置する谷面 5 7 (図 19 では見えない) から離れている。ミーリングインサートのウエスト 5 1 はインサート座の側方支持面 2 9 に直接接触して押しつけられるか、それにきわめて近く位置しており (遊び < 0.01 mm) 、必要な場合、それに載ることができるようになっている。

10

【 0 0 4 6 】

(発明の機能)

切り屑の流れがミーリングインサートの活動している切れ刃に沿って生成されると - もっと正確には、結合しているすくい面に沿って切り屑がカールしながら - 生成されると、切り屑は漸次立ち上がるすくい面に沿って拡がり、それらの面から、特に頂き、及びある程度まで内側境界線から離れて、その支持面にも、活動しているすくい面にも、活動している切れ刃と接線方向に間隔があいた活動していない切れ刃にもぶつかることなく去ってゆく。言い換えると、支持面、並びに活動していない切れ刃は、切り屑による有害な影響から保護されている。ミーリングインサートが反転された後、結合面のラグ状の支持面に押しつけられる支持面は平面で、滑らかで、傷ついていないことは確実である。これにより、ミーリングインサートが基体における意図した正確な空間位置に固定されることが保証される。

20

【 0 0 4 7 】

(発明の別の実施形態)

図 20 には、本発明に係わるミーリングインサートの別の実施形態が示されている。この実施形態は、前述の実施形態とは本質的に、切れ刃 3 3 が凸のアーチ状でなく真直であるという点だけが異なっている。しかし、ミーリングインサートの基本形はやはり丸く、すくい面の外周に沿った相同意最も外側の点が図 7 による仮想的な円筒 CY と接触する。また、ミーリングインサートの逃げ面のウエストも円筒形である。

30

【 0 0 4 8 】

図 21 による第 3 の別の実施形態は、前述のものとは、切削幾何形状がネガティブである、すなわち、逃げ面 3 2 が円筒状でウエストを欠くという点が異なる。さらに、個々のすくい面 3 1 の支持面 4 3 は、隣接するすくい面部分 3 6 に沿った頂き 3 8 に対してやはりさら穴のように凹んでいる。しかし、同じ支持面は、それを囲むすくい面部分 3 6 に対しては高くなっている、すなわち、支持面はすくい面部分 3 6 と頂き 3 8 の間の中間のレベルに位置している。

【 0 0 4 9 】

(発明の可能な変更)

本発明は、上で説明し図で示された実施形態だけに限定されない。すなわち、ミーリングインサートを締め付けねじによるものとは別の仕方で、例えばクランプなどを用いて、固定することもできる。さらに、ミーリングインサートの下向きのすくい面と協働するために必要な結合面は、上で例示したように別のシム・プレートという形でなく基体に直接形成することもできる。

40

【 符号の説明】

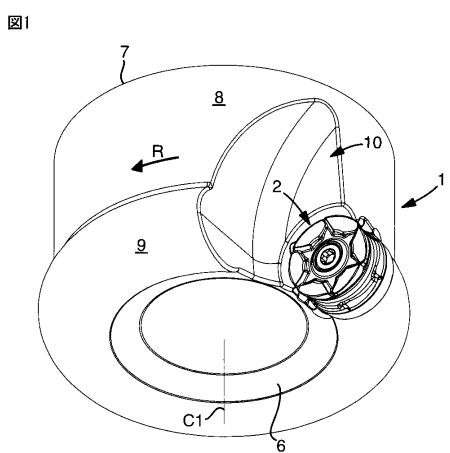
【 0 0 5 0 】

- 2 駆動シャフト
- 8 セグメント
- 9 引き込みボルト
- 11 ハブ部

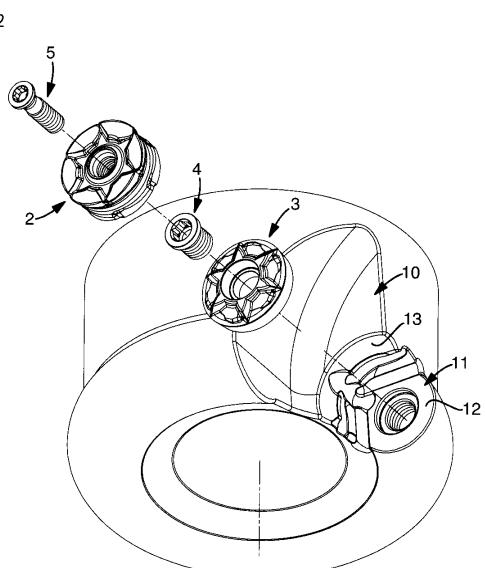
50

1 3 , 1 4	端面	
2 7	挿通孔	
3 1	すくい面	
3 3	切れ刃	
3 4	ねじ孔	
3 6	すくい面部分 (雄部分)	
3 7	雌部分 (凹み)	
3 8 , 3 9	接触面	
4 1	肩面	
4 3	支持面	10
4 4	ギャップ	
5 2	ラグ	
5 4	停止面	
C 1 , C 3	回転軸	

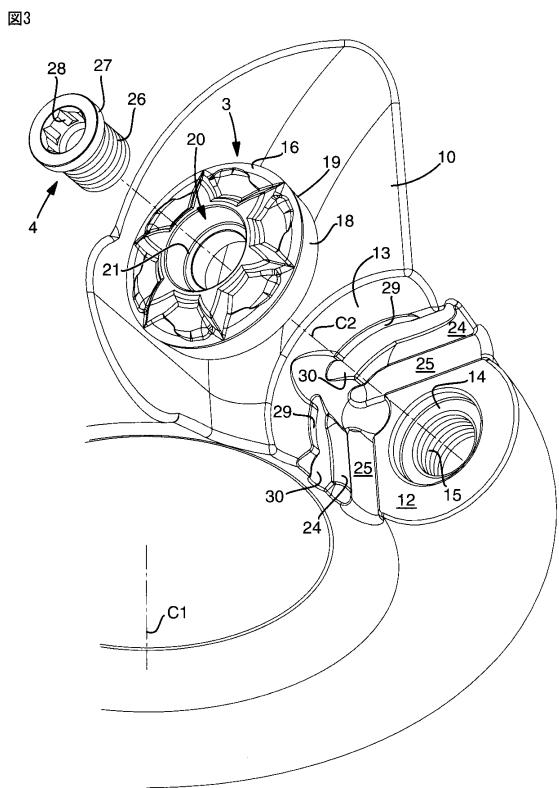
【図 1】



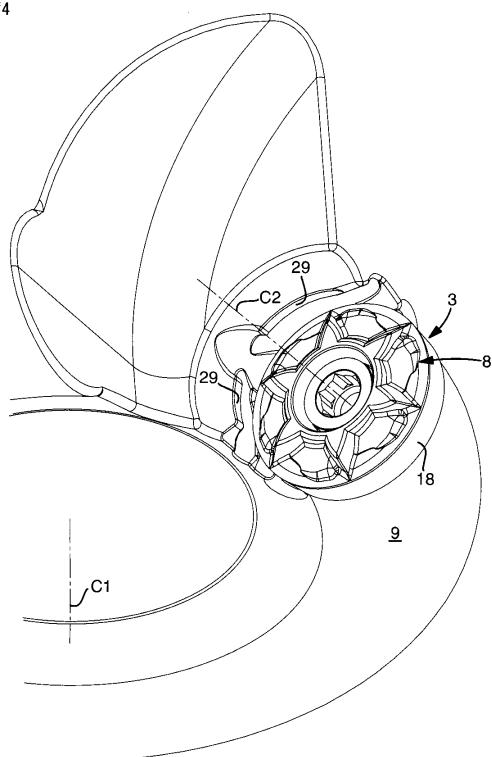
【図 2】



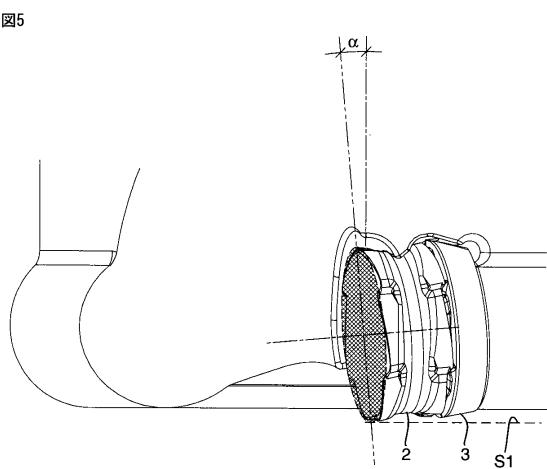
【図3】



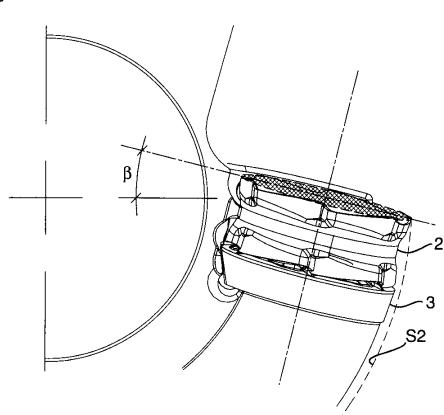
【図4】



【図5】

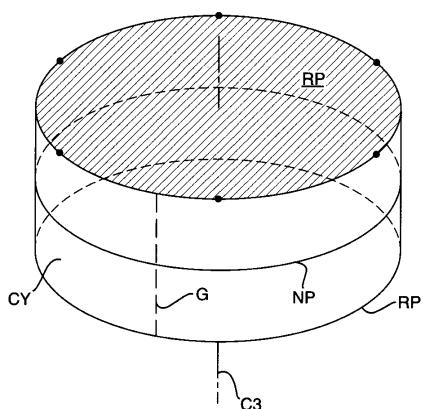


【図6】

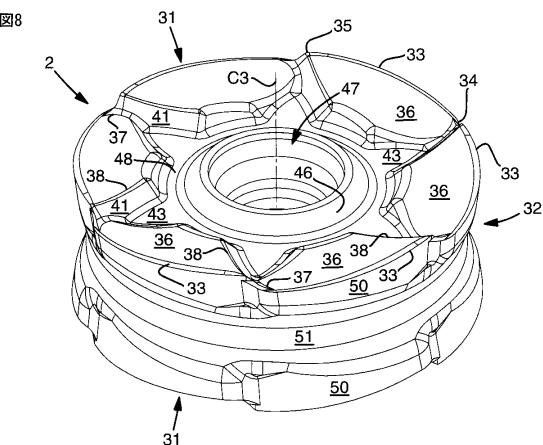


【図7】

図7

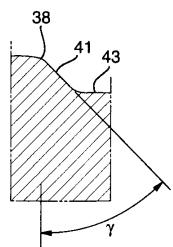


【図8】



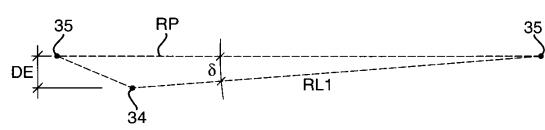
【図12】

図12



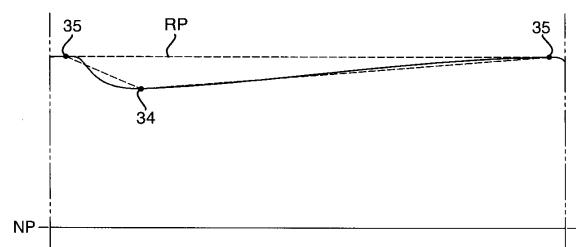
【図14】

図14



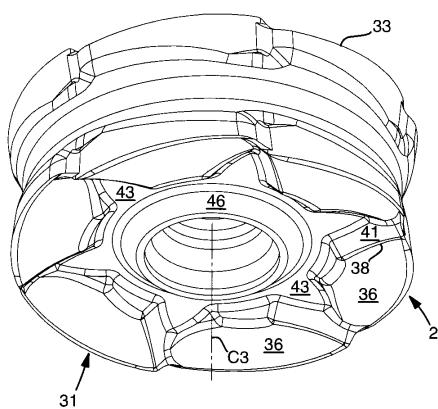
【図13】

図13

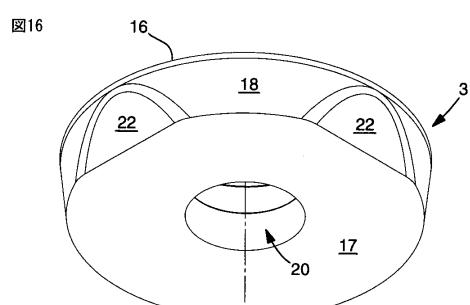


【図15】

図15

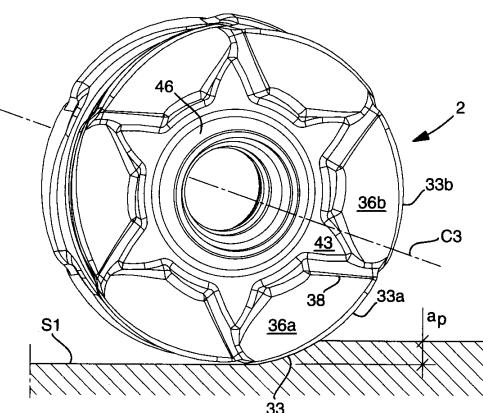
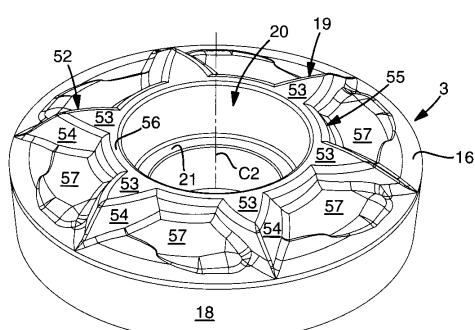


【図16】



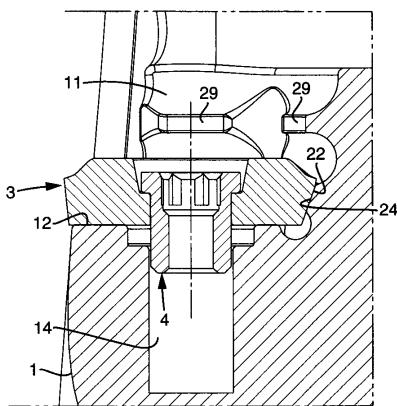
【図17】

図17



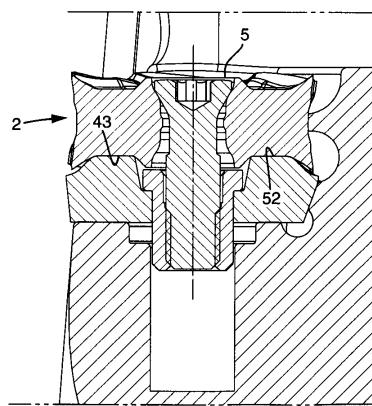
【図18】

図18



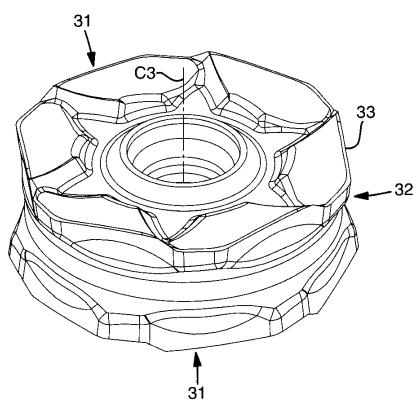
【図19】

図19



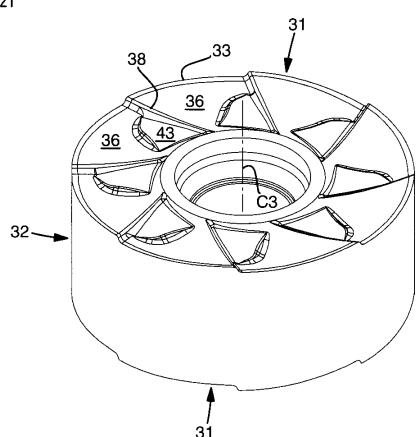
【図20】

図20



【図21】

図21



フロントページの続き

(74)代理人 100160705

弁理士 伊藤 健太郎

(74)代理人 100133008

弁理士 谷光 正晴

(72)発明者 アンデシュ ノルシュテット

スウェーデン国, エスエー - 811 62 サンドビッケン, ハマルビューガタン 13

(72)発明者 ウルリク サンビウス

スウェーデン国, エスエー - 802 53 イエプレ, ソフィアプラン 22

審査官 村上 哲

(56)参考文献 國際公開第2011/001939 (WO, A1)

米国特許出願公開第2010/0202839 (US, A1)

特表2013-536094 (JP, A)

國際公開第2013/125542 (WO, A1)

特開2013-144356 (JP, A)

特開2010-142948 (JP, A)

米国特許出願公開第2008/0232912 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23C 5/00 - 5/28

WPI