

(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2007-320021

(P2007-320021A)

(43) 公開日 平成19年12月13日(2007.12.13)

(51) Int. Cl.  
B23D 77/04 (2006.01)

F I  
B23D 77/04

テーマコード(参考)  
3C050

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-156366 (P2006-156366)  
(22) 出願日 平成18年6月5日(2006.6.5)

(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1丁目5番1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 100101465  
弁理士 青山 正和  
(74) 代理人 100108453  
弁理士 村山 靖彦  
(74) 代理人 100106057  
弁理士 柳井 則子

最終頁に続く

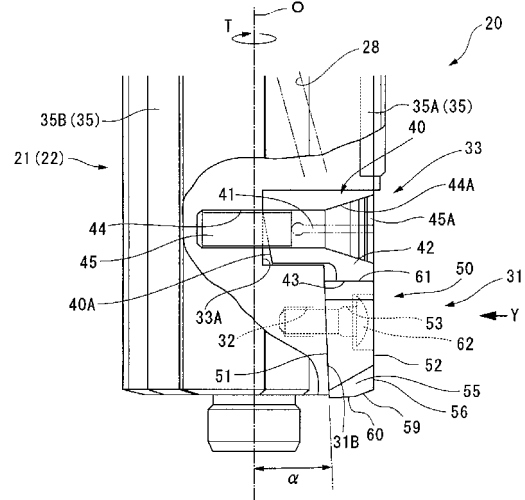
(54) 【発明の名称】 穴加工工具

(57) 【要約】

【課題】 工具本体の動バランス及び剛性を向上させるとともに、インサートの位置調整を簡単にかつ精度良く行うことができ、真円度の高い加工穴を寸法精度良く成形することができる穴加工工具を提供する。

【解決手段】 工具本体21の先端部に凹部及び取付座31が形成され、取付座31の工具本体21径方向外側を向く壁面31Bは、工具本体22後端側に向かうにしたがい工具本体21径方向内側に向けて漸次後退するように傾斜させられており、取付座31には、平板状をなすインサート50が厚さ方向を工具本体21径方向に向けて装着され、インサートの50工具本体21後端側を向く面が被押圧面61とされ、すくい面の工具本体21径方向外側の稜線部に外周切刃56が形成され、外周切刃56にはバックテーパが付されており、取付座31の工具本体21後端側には、被押圧面61を押圧する押圧部材40が配置されていることを特徴とする。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被切削材に予め形成された下穴に挿入されて、該下穴の内壁面を切削加工する穴加工工具であって、

軸線回りに回転される工具本体の先端部には、前記工具本体先端側及び前記工具本体径方向外側に向けて開口された凹部が形成され、該凹部の工具回転方向後方側に取付座が形成され、

該取付座の前記工具本体径方向外側を向く壁面は、前記工具本体後端側に向かうにしたがい前記工具本体径方向内側に向けて漸次後退するように傾斜させられており、

前記取付座には、平板状をなすインサートが、その厚さ方向を工具本体径方向に向けて前記壁面に着座され、前記取付座に取り付けられた前記インサートの前記工具本体後端側を向く面が被押圧面とされ、前記インサートの前記工具回転方向前方側を向く面がすくい面とされており、該すくい面の前記工具本体径方向外側の稜線部に外周切刃が形成され、該外周切刃には、前記工具本体後端側に向かうにしたがい漸次前記工具本体径方向内側に向けて後退するようにバックテーパが付されており、

前記取付座の前記工具本体後端側には、前記被押圧面を押圧する押圧部材が配置されていることを特徴とする穴加工工具。

**【請求項 2】**

前記取付座の前記工具本体後端側には、前記工具本体径方向外側に開口するとともに前記取付座に連通された収容孔が形成され、該収容孔には、前記押圧部材として押圧コマが収容されており、

該押圧コマには、該押圧コマの前記工具本体径方向外側部分を前記工具本体先端側と後端側とに分割するようにスリットが形成されるとともに、該スリットを押し広げる調整ネジが前記工具本体径方向に向けて螺着されていることを特徴とする請求項 1 に記載の穴加工工具。

**【請求項 3】**

前記インサートには、ダイヤモンド焼結体で構成された切刃部が備えられており、該切刃部に、前記外周切刃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 に記載の穴加工工具。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、被切削材に予め形成された下穴に挿入されて、下穴の内壁面を切削加工する際に用いられる穴加工工具に関する。

**【背景技術】****【0002】**

この種の穴加工工具としては、軸線回りに回転される長尺円柱状の工具本体の先端部に、切刃を備えた刃先部がろう付けされたリーマが知られている。このリーマが、軸線回りに回転されるとともに軸線方向に送りを与えられて、被切削材に予め形成された下穴に挿入され、該下穴の内壁面を刃先部に形成された切刃によって切削して、所定の内径の加工穴を形成するものである。

**【0003】**

ところで、このように刃先部が工具本体にろう付けされたものでは、切刃の径方向の位置調整を行うことができず、ろう付け精度によって切刃位置が決定してしまうことになる。このため、要求される寸法公差が非常に小さな加工穴の加工には対応することができないことがあった。

**【0004】**

そこで、例えば特許文献 1 に示すように、工具本体の先端に、切刃を有するインサートを着脱可能に取り付けて、このインサートに設けられた切刃の工具本体径方向の位置を調整できる位置調整機構を備えたインサート式のリーマが提供されている。図 4 及び図 5 に

10

20

30

40

50

、従来の位置調整機構を有するインサート式のリーマの一例を示す。

【0005】

図4及び図5に示すリーマ1は、軸線O回りに回転される長尺円柱状の工具本体2を有し、工具本体2の先端側外周に工具本体2先端側及び工具本体2径方向外側に向けて開口した凹部3が形成され、この凹部3の工具回転方向T後方側には取付座4が形成されている。また、工具本体2の外周には、図5に示すように、周方向に等間隔となるように複数のガイドパッド5が配置されており、このガイドパッド5は、凹部3及び取付座4と干渉する部分では、これら凹部3及び取付座4の工具本体2後端側まで延びるように、その他の部分では工具本体2の先端まで達するように形成されている。

また、前記取付座4には、切刃6Aを有する平板状のインサート6が、その厚さ方向を工具回転方向Tに向けて着座されてクランプネジ7によって固定されている。

10

【0006】

このインサート6の切刃6Aは工具本体2径方向外側及び工具本体2先端側に向けられており、インサート6の工具本体2の径方向内側には、インサート6の径方向位置を調整する調整機構として、2つの調整ネジ8、9が軸線O方向に並ぶように配置されている。なお、工具本体2後端側に位置する調整ネジが第1調整ネジ8とされ、工具本体2先端側に位置する調整ネジが第2調整ネジ9とされており、これら第1、第2調整ネジ8、9の先端面がインサート6の工具本体2径方向内側を向く面に当接されている。また、取付座4の工具本体2後端側には、工具本体2径方向外側に向けて開口した収容孔10が形成されており、この収容孔10にはインサート6の軸線O方向位置を調整する調整クサビ11

20

【0007】

このように構成されたリーマ1は、工作機械の主軸端に装着されて軸線O回りに回転されるとともに、軸線O方向先端側に送りを与えられ、被切削材に予め形成された下穴に挿入されて、この下穴の内壁面をインサート6の切刃6Aによって切削して所定の内径の加工穴を形成するものである。

この切削を行う際には、加工穴の内壁面とガイドパッド5とが摺動することにより、リーマ1の軸線Oの振れを防止して寸法精度の向上を図っている。

【0008】

この構成のリーマ1においては、第1調整ネジ8及び第2調整ネジ9を使用して、インサート6に形成された切刃6Aの軸線Oに対する傾斜角(バックテーパ)と工具本体2径方向の位置を調整することができ、所定の内径の加工穴を寸法精度良く形成することができるものであり、加工穴に要求される寸法公差が小さい場合であっても対応することが可能となる。また、前記バックテーパを適正に付すことにより、加工穴の内壁面とインサート6との無用な接触を防止して切削抵抗の低減を図ることができるものである。

30

【特許文献1】特開2002-160124号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、この構成のリーマ1においては、平板状のインサート6がその厚さ方向を工具回転方向に向くようにして取り付けられているので、取付座4の工具回転方向T前方側に位置する凹部3を大きく開口させる必要がある。例えば図5に示すリーマ1では、凹部3の軸線Oに直交する断面において最も工具本体2径方向内側に凹んだ部分の凹み量は、工具本体2の外径の2/5程度(工具本体2の半径の4/5程度)であり、凹部3の周方向の大きさは、工具本体2の外周の1/5~1/4程度とされている。このように凹部3が工具本体2に対して大きいため、軸線Oに直交する断面において重量バランスが悪く、工具本体2を軸線O中心に高速回転させた際の動バランスが取れなくなってしまい、軸線O位置がばらついて真円度の高い加工穴を寸法精度良く形成できなくなるおそれがあった。

40

【0010】

50

さらに、凹部 3 及び取付座 4 を大きく形成するために、複数のガイドパッド 5 が凹部 3 の工具本体 2 後端側までの長さとなって、工具本体 2 先端側でガイドパッド 5 と加工穴とがバランス良く摺動することができず、リーマ 1 の軸線 O に振れが生じてしまうおそれがあった。また、凹部 3 を軸線 O 方向にも大きく取った場合にも、ガイドパッド 5 が短くなって軸線 O の振れがさらに増長されるおそれがあった。

#### 【 0 0 1 1 】

また、工具本体 2 の先端部に、凹部 3、クランプネジ 7 が螺着されるクランプネジ孔 1 2、2 つの調整ネジ 8、9 を収容する調整ネジ孔 1 3、1 3、調整クサビ 1 1 を収容する収容孔 1 0 を形成する必要があるが、工具本体 2 を切り欠く部分が多くなって工具本体 2 の剛性が不足してしまい、工具本体 2 を高速回転した際に振動が生じるおそれがあった。特に、小径のリーマ 1 であった場合には、凹部 3、クランプネジ孔 1 2、調整ネジ孔 1 3、収容孔 1 0 を形成するスペースがないために、このような調整機構を有するインサート式のリーマを提供することができなかった。

10

#### 【 0 0 1 2 】

また、バックテーパを調整する調整機構と工具本体 2 径方向位置を調整する調整機構とが同一の第 1、第 2 調整ネジ 8、9 であるので、例えば、バックテーパを調整した後に工具本体 2 径方向の位置を調整する際に、既に調整したバックテーパが変化してしまい、再度調整する必要が生じることがあった。このため、インサート 6 の位置調整に多くの時間と労力が必要となり、インサート 6 の位置調整を簡単に、かつ、精度良く行うことができなかった。

20

#### 【 0 0 1 3 】

この発明は、前述した事情に鑑みてなされたものであって、工具本体の切り欠く部分を小さくして工具本体の動バランス及び剛性を向上させるとともに、インサートの位置調整を簡単にかつ精度良く行うことができ、真円度の高い加工穴を寸法精度良く成形することができる穴加工工具を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 1 4 】

この課題を解決するために、この発明は、被切削材に予め形成された下穴に挿入されて、該下穴の内壁面を切削加工する穴加工工具であって、軸線回りに回転される工具本体の先端部には、前記工具本体先端側及び前記工具本体径方向外側に向けて開口された凹部が形成され、該凹部の工具回転方向後方側に取付座が形成され、該取付座の前記工具本体径方向外側を向く壁面は、前記工具本体後端側に向かうにしたがい前記工具本体径方向内側に向けて漸次後退するように傾斜させられており、前記取付座には、平板状をなすインサートが、その厚さ方向を工具本体径方向に向けて前記壁面に着座され、前記取付座に取り付けられた前記インサートの前記工具本体後端側を向く面が被押圧面とされ、前記インサートの前記工具回転方向前方側を向く面がすくい面とされており、該すくい面の前記工具本体径方向外側の稜線部に外周切刃が形成され、該外周切刃には、前記工具本体後端側に向かうにしたがい漸次前記工具本体径方向内側に向けて後退するようにバックテーパが付されており、前記取付座の前記工具本体後端側には、前記被押圧面を押圧する押圧部材が配置されていることを特徴としている。

30

40

#### 【 0 0 1 5 】

この構成の穴加工工具では、取付座の工具本体径方向外側を向く壁面が工具本体後端側に向かうにしたがい前記工具本体径方向内側に向けて漸次後退するように傾斜させられており、インサートがこの壁面に着座されるとともに、取付座の工具本体後端側にインサートの工具本体後端側を向く被押圧面を押圧する押圧部材が配置されているので、押圧部材によってインサートを工具本体先端側に向けて移動させることで、インサートの外周切刃を工具本体径方向外側に向けて突出することができる。

#### 【 0 0 1 6 】

また、外周切刃には工具本体後端側に向かうにしたがい漸次工具本体径方向内側に向けて後退するようにバックテーパが既に付されているので、外周切刃のバックテーパを調整

50

する必要がない。

したがって、押圧部材を操作して外周切刃の径方向位置のみを調整すれば良いので、インサートの位置調整を簡単にかつ精度良く行うことができる。

【0017】

さらに、インサートとして、平板状をなしてその厚さ方向を前記工具本体径方向に向けて取り付けられ、工具回転方向前方側を向く面がすくい面とされて、その工具本体径方向外側の稜線部に外周切刃が形成された、いわゆる縦刃のインサートを取り付けているので、インサートの厚さ方向を工具本体の径方向と略一致するようにして載置することができる。取付座を形成するために工具本体を切り欠く部分を小さくできるとともに、取付座の工具回転方向前方側に位置する凹部を小さくすることができる。また、押圧部材を取付座の工具本体後端側に配置すればよいので、やはり工具本体を切り欠く部分を小さくすることができる。したがって、工具本体の動バランス及び剛性を向上させて工具本体の振動を防止でき、加工穴を寸法精度良く形成することができる。また、小径の加工穴を形成する穴加工工具であっても径調整可能なインサート式の穴加工工具を構成することができる。

10

【0018】

また、凹部及び取付座を形成する部分を小さくすることができるので、例えば、ガイドパッドを工具本体の外周に配置する場合に、凹部及び取付座と干渉する部分が小さくなって、工具本体先端側近傍にまでガイドパッドをバランスよく配置することができ、加工穴とガイドパッドの摺動により、工具本体の軸線の振れを確実に防止して、真円度の高い加工穴を形成することもできる。

20

【0019】

ここで、前記取付座の前記工具本体後端側に、前記工具本体径方向外側に開口するとともに前記取付座に連通された収容孔を形成し、該収容孔に、前記押圧部材として押圧コマを収容し、該押圧コマに、該押圧コマの前記工具本体径方向外側部分を前記工具本体先端側と後端側とに分割するようにスリットを形成するとともに、該スリットを押し広げる調整ネジを前記工具本体径方向に向けて螺着することにより、この調整ネジによって押圧コマのスリットを押し広げてインサートの被押圧面を押圧して、外周切刃の径方向位置の調整を行うことができるので、インサートの位置調整をさらに簡単に、かつ、確実に行うことができる。

30

【0020】

また、インサートを軸線方向先端側に向けて押圧する際には、工具本体径方向に向けて螺着された調整ネジをねじ込むことになるため、押圧部材を設けるために工具本体を軸線方向に大きく切り欠く必要がない。また、工具本体を切り欠いて設けられた収容孔に押圧コマが収容されているので、このリーマの重量バランスが取れており、軸線回りに回転させた際の動バランスが向上し、加工穴をさらに寸法精度良く形成することができる。

【0021】

さらに、前記インサートとして、ダイヤモンド焼結体で構成された切刃部を備え、該切刃部に、前記外周切刃が形成されたものを用いることにより、切刃の耐摩耗性を向上させることができ、このインサートの寿命延長を図ることができる。

40

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、工具本体の切り欠く部分を小さくして工具本体の動バランス及び剛性を向上させるとともに、インサートの位置調整を簡単にかつ精度良く行うことができ、真円度の高い加工穴を寸法精度良く成形することができる穴加工工具を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下に、本発明の実施形態である穴加工工具について添付した図面を参照にして説明する。図1から図4に、本発明の実施形態である穴加工工具としてのリーマを示す。

50

本実施形態であるリーマ20は、軸線Oを中心とした多段円柱状の工具本体21を有しており、工具本体21の先端側(図1において下側)が概略円柱状をなす加工部22とされ、工具本体21の後端側(図1において上側)には、この加工部22よりも大径とされた鏝部23が形成され、この鏝部23のさらに後端側に、このリーマ20を工作機械の主軸端に装着するための工具ホルダ(図示なし)が取り付けられる取付部24が形成されている。

また、この工具本体21の先端面には、加工部22よりも小径のパイロット25が設けられている。

#### 【0024】

また、この工具本体21には、取付部24へと開口するとともに軸線Oに沿って延びて工具本体21先端面から前記加工部22の全長の約1/5だけ後退した部分にまで達するクーラント供給孔26が穿設されている。

また、工具本体21には、このクーラント供給孔26から工具本体21径方向外側に向けて工具本体21の外周面に開口するクーラント吐出孔27が穿設されており、本実施形態では、軸線O方向から見て図2に示すように、後述する凹部30が形成された部分よりも工具回転方向T前方側及び該凹部30の工具回転方向T後端側に向けて延びるとともに互いに直交する方向に延びる一对のクーラント吐出孔27が穿設されている。

#### 【0025】

さらに、工具本体21には、一对のクーラント吐出孔27のうち凹部30の工具回転方向T前方側に配置されたクーラント吐出孔27から工具本体21径方向先端側及び工具回

#### 【0026】

この工具本体21(加工部22)の先端側には、工具本体21先端側及び径方向外側に向けて開口された凹部30が形成されている。本実施形態においては、前記凹部30は、図2に示すように、軸線Oに直交する断面において工具本体21径方向内側に凹んだ凹曲線状をなし、工具本体21後端側へ向けて軸線Oに平行に延びるように形成されており、前記凹曲線の底部30A(最も径方向内側に凹んだ部分)の工具本体21外周面からの凹み量は工具本体21の外径の1/5(工具本体21の半径の2/5)程度とされ、凹部30の周方向の大きさは、工具本体21の外周の1/8程度とされている。また、凹部30の軸線O方向の長さは、図1に示すように、加工部22の全長の1/20程度とされている。

#### 【0027】

この凹部30の工具回転方向T後方側には、後述するインサート50を着脱可能に取り付けるための取付座31が形成されている。この取付座31は、工具回転方向T前方側を向く壁面31Aと工具本体21径方向外側を向く壁面31Bとを有しており、取付座31の工具本体21径方向外側を向く壁面31Bは、図2に示すように、凹部30をなす凹曲線の一端(工具回転方向T後方側端)に連なるように構成されている。

#### 【0028】

取付座31の工具本体21径方向外側を向く壁面31Bは、図3に示すように、工具本体21後端側に向かうにしたがい工具本体21径方向内側に向けて漸次後退するように、軸線Oに対して傾斜させられており、軸線Oと工具本体21径方向外側を向く壁面31Bとがなす角度は、 $1^{\circ}$ から $15^{\circ}$ の範囲内に設定されており、本実施形態においては、 $\theta = 4^{\circ}$ とされている。また、この工具本体21径方向外側を向く壁面31Bには、工具本体21径方向内側に向けて、軸線Oと直交する方向に延びるクランプネジ孔32が穿設されている。

一方、取付座31の工具回転方向T前方側を向く壁面31Aは、軸線Oと平行に延びるように配置されている。

#### 【0029】

この取付座31の工具本体21後端側には、図3及び図4に示すように、断面が概略矩

10

20

30

40

50

形状をなして工具本体 2 1 径方向外側に向けて開口する收容孔 3 3 が設けられている。この收容孔 3 3 の工具本体 2 1 径方向外側部分は、図 3 に示すように、前記取付座 3 1 に連通されており、收容孔 3 3 の工具本体 2 1 径方向外側を向く底面 3 3 A は、軸線 O に平行に延びるように形成されている。なお、この收容孔 3 3 の工具回転方向 T 前方には、図 4 に示すように、前記凹部 3 0 は形成されていない。

**【 0 0 3 0 】**

この收容孔 3 3 には、後述するインサート 5 0 を押圧する押圧部材として図 4 に示すように、断面概略矩形状をなす收容孔 3 3 と相補的な形状とされた押圧コマ 4 0 が收容されている。この押圧コマ 4 0 には、前記收容孔 3 3 に收容された状態において押圧コマ 4 0 の工具本体 2 1 径方向外側部分を工具本体 2 1 先端側と後端側とに分割するように、工具

10

**【 0 0 3 1 】**

また、この押圧コマ 4 0 は、図 3 に示すように、前記收容孔 3 3 に收容された状態において工具本体 2 1 径方向外側に位置する部分が工具本体 2 1 先端側に突出するように形成されており、この突出した部分が押圧部 4 2 とされている。この押圧部 4 2 の工具本体 2 1 先端側の工具回転方向 T 前方側及び後方側部分が切り欠かれており、この切り欠いた部分の間に位置する面は軸線 O に直交するように延びて押圧面 4 3 とされている。

**【 0 0 3 2 】**

さらに、收容孔 3 3 の底面 3 3 A に対向配置される押圧コマ 4 0 の工具本体 2 1 径方向内側を向く面 4 0 A は、図 3 に示すように、工具本体 2 1 先端側、つまり前記押圧部 4 2 が形成された部分の工具本体 2 1 径方向内側部分が、工具本体 2 1 先端側に向かうにしたがい前記底面 3 3 A から離間するように傾斜させられており、收容孔 3 3 の底面 3 3 A と押圧コマ 4 0 の工具本体 2 1 径方向内側を向く面 4 0 A との間に空間が生じている。

20

**【 0 0 3 3 】**

また、この押圧コマ 4 0 には、前記收容孔 3 3 に收容された状態において工具本体 2 1 径方向外側に向けて開口するとともに前記スリット 4 1 に沿って工具本体 2 1 径方向内側に向けて延びる調整ネジ孔 4 4 が形成されており、この調整ネジ孔 4 4 の工具本体 2 1 径方向外側部分は、工具本体 2 1 径方向内側に向かうにしたがい漸次内径が小さくなるテーパ孔 4 4 A とされている。この調整ネジ孔 4 4 には、前記テーパ孔 4 4 A に嵌合する頭部

30

**【 0 0 3 4 】**

なお、この工具本体 2 1 の加工部 2 2 の外周部には、硬質材料で構成され、外形が概略長円平板状をなす複数のガイドパッド 3 5 が軸線 O に対して平行に延びるように配置されており、本実施形態では、図 2 に示すように、6 つのガイドパッド 3 5 が周方向に等間隔となるように配置されている。また、図 1 に示すように、凹部 3 0 及び取付座 3 1 に干渉する部分に配置されたガイドパッド 3 5 A は、前記收容孔 3 3 の工具本体 2 1 後端まで延びるように形成されており、その他のガイドパッド 3 5 B は、工具本体 2 1 先端面にまで達するように形成されている。

**【 0 0 3 5 】**

次に、この工具本体 2 1 の取付座 3 1 に着脱可能に取り付けられるインサート 5 0 について説明する。

40

このインサート 5 0 は、図 3 及び図 4 に示すように、概略四角形平板状をなしており、厚さ方向を向く 2 つの面と 4 つの側面部とを有している。インサート 5 0 の厚さ方向を向く一方の面が工具本体 2 1 径方向内側を向いて取付座 3 1 の前記工具本体 2 1 径方向外側を向く壁面 3 1 B に着座される着座面 5 1 とされ、厚さ方向を向く他方の面が工具本体 2 1 径方向外側を向いて外周逃げ面 5 2 とされている。

これら一方の面（着座面 5 1）及び他方の面（外周逃げ面 5 2）には、インサート 5 0 の厚さ方向に貫通する挿通孔 5 3 が穿設されている。

**【 0 0 3 6 】**

50

このインサート50の側面のうちのひとつが工具回転方向T前方側を向いてすくい面54とされており、このすくい面54をなす側面部の一端側(工具本体21先端側)に、ダイヤモンド焼結体で構成された平板状の切刃部55が設けられている。この切刃部55の前記厚さ方向を向く他方の面(外周逃げ面52)との交差稜線部に外周切刃56が形成されており、いわゆる、縦刃のインサート50とされている。

#### 【0037】

また、取付座31に装着された状態において工具本体21先端側を向けられた側面部が正面逃げ面57とされ、この正面逃げ面57とされた側面部と外周逃げ面52とされた他の面との交差部分には面取部58が形成されており、この面取部58と切刃部55との交差稜線部に食い付き刃59が設けられている。つまり、すくい面54に対向する側から見て、工具本体21先端側に向かうにしたがい工具本体21径方向内側に後退するように傾斜した食い付き刃59が、外周切刃56の工具本体21先端側に連なるように配置されているのである。また、正面逃げ面57と切刃部55との交差稜線部には正面切刃60が形成され、食い付き刃59の工具本体21径方向内側に連なるように配置されている。

10

この正面逃げ面57は、図4に示すように、工具回転方向T後方側に向かうにしたがい漸次工具本体21後端側へと後退するように逃げが形成されている。

#### 【0038】

また、すくい面54とされた側面部の反対側に位置する側面部、つまり工具回転方向T後方側を向く側面部は、図4に示すように、軸線Oに対して平行に配置されている。

そして、インサート50の工具本体21後端側を向く側面部は、その工具回転方向T前方側及び後方側に連なる他の側面部との交差稜線部が切り欠かれており、この切り欠かれた部分の間に位置する面が、軸線Oに対して直交する方向に延びて前記押圧コマ40の押圧面43と当接される被押圧面61とされている。

20

#### 【0039】

さらに、工具本体21径方向外側に向けられた外周逃げ面52は、すくい面54に対向する側から見て図3に示すように、工具本体21後端側に向かうにしたがい漸次工具本体21径方向内側に向かうように軸線Oに対して傾斜させられており、外周逃げ面52と切刃部55との交差稜線部に形成された外周切刃56には、工具本体21後端側に向かうにしたがい漸次工具本体21径方向内側に向かうようにバックテーパが付されることになる。なお、本実施形態においては、バックテーパ量は、 $40\mu\text{m}/15\text{mm} \sim 80\mu\text{m}/15\text{mm}$ の範囲内に設定されており、より具体的には、 $60\mu\text{m}/15\text{mm}$ とされている。

30

#### 【0040】

このような構成とされたインサート50が工具本体21の取付座31に取り付けられる。インサート50は、すくい面54とされる側面部が工具回転方向T前方側を向くようにして着座され、インサート50の厚さ方向を向く一方の面(着座面51)が取付座31の工具本体21径方向外側を向く壁面31Bに当接されるとともに、被押圧面61が押圧コマ40の押圧面43に当接されるように配置される。この状態で、挿通孔53に挿通されたクランプネジ62を、取付座31の工具本体21径方向外側を向く壁面31Bに開口されたクランプネジ孔32に螺着することにより、インサート50が取付座31に取り付けられる。

40

#### 【0041】

このようにして工具本体21の取付座31にインサート50が取り付けられることで構成されたリーマ20は、前記取付部24に装着された工具本ホルダを介して工作機械の主軸端に装着されて、軸線O回りに回転されるとともに、軸線O方向先端側に向けて送られて、被切削材に予め形成された下穴に挿入されて、この下穴の内壁面を正面切刃60、食い付き刃59、外周切刃56によって切削して、所定の内径の加工穴を形成するものである。

#### 【0042】

この切削加工の際には、工作機械から供給されたクーラントが、クーラント供給孔26を介してクーラント吐出孔27から加工穴の内壁面に向けて吐出されてガイドパッド35

50

と加工穴内壁面との摺動を円滑とするとともに、クーラント排出孔 28 からインサート 50 に向けて排出されて、外周切刃 56、食い付き刃 59、正面切刃 60 が冷却されて切削加工を良好に行うことができる。

#### 【0043】

ここで、このリーマ 20 においてインサート 50 の位置調整は次のようにして行われる。押圧コマ 40 の調整ネジ孔 44 に螺着された調整ネジ 45 をねじ込むと、調整ネジ 45 の頭部 45A が工具本体 21 径方向内側に移動して、押圧コマ 40 のテーパ孔 44A が拡大して押圧コマ 40 のスリット 41 が押し広げられる。すると、押圧コマ 40 の工具本体 21 先端側と後端側とが離間するように弾性変形することになるが、後端側は収容孔 33 の工具本体 21 先端側を向く面に当接されているために移動できない。一方、押圧コマ 40 のスリット 41 よりも工具本体 21 先端側部分、つまり押圧部 42 は、収容孔 33 の底面 33A と押圧コマ 40 の工具本体 21 径方向内側を向く面 40A との間に空間が生じているとともに、工具本体 21 先端側が取付座 31 に連通されているので、工具本体 21 先端側に向けて撓むように変形することになる。

10

#### 【0044】

押圧コマ 40 の押圧部 42 が前述のように弾性変形することにより、押圧部 42 の工具本体 21 先端側を向く押圧面 43 がインサート 50 の被押圧面 61 を押圧して、インサート 50 が取付座 31 の工具本体 21 径方向外側を向く壁面 31B 及び工具回転方向 T 前方側を向く壁面 31A に沿って工具本体 21 先端側に向けて移動する。ここで、取付座 31 の工具本体 21 径方向外側を向く壁面 31B が、工具本体 21 後端側に向かうにしたがい工具本体 21 径方向内側に向けて漸次後退するように軸線 O に対して傾斜させられているので、インサート 50 は工具本体 21 先端側に向かうにしたがい工具本体 21 径方向外側に向けて突出することになる。

20

#### 【0045】

また、インサート 50 の外周逃げ面 52 は工具本体 21 後端側に向かうにしたがい漸次工具本体 21 径方向内側に向けて後退していて、外周逃げ面 52 とすくい面 54 との交差稜線部に形成された外周切刃 56 にはバックテーパが既に付されており、このバックテーパ量は、インサート 50 が軸線 O 方向に移動しても変化しないので、外周切刃 56 のバックテーパを調整する必要がない。

したがって、本実施形態であるリーマ 20 では、調整ネジ 45 を操作して外周切刃 56 の径方向位置のみを調整すれば良いので、インサート 50 の位置調整を簡単にかつ精度良く行うことができる。

30

#### 【0046】

さらに、インサート 50 として、四角形平板状をなしてその厚さ方向を向く一の面を工具本体 21 径方向内側に向けた着座面 51 とし、厚さ方向を向く他の面を工具本体 21 径方向外側に向けて外周逃げ面 52 とし、工具回転方向 T 前方側に向けた側面部をすくい面 54 とし、すくい面 54 と外周逃げ面 52 との交差稜線部に外周切刃 56 を形成した、いわゆる縦刃のインサート 50 を取り付けているので、インサート 50 の厚さ方向を工具本体 21 の径方向と略一致するようにして取り付けることができ、取付座 31 を形成するために工具本体 21 を切り欠く部分を小さくすることができるとともに、取付座 31 の工具回転方向 T 前方側に位置する凹部 30 を小さくすることができる。したがって、工具本体 21 の動バランス及び剛性を向上させて工具本体 21 の振動を防止でき、加工穴を寸法精度良く形成することができる。また、小径の加工穴を形成するインサート式のリーマであっても、径調整機構を設けることができる。

40

#### 【0047】

ここで、本実施形態においては、凹部 30 の軸線 O に直交する断面がなす凹曲線の底部 30A (最も径方向内側に凹んだ部分) の工具本体 21 外周面からの凹み量が、工具本体 21 の外径の  $1/5$  (工具本体 21 の半径の  $2/5$ ) 程度とされて工具本体 21 に対して小さくされているので、加工部 22 の外周に形成された 6 つのガイドパッド 35 のうちの 1 つのガイドパッド 35A が凹部 30 及び取付座 31 の工具本体 21 後端側にまで延びる

50

ように形成し、残りの5つのガイドパッド35Bが工具本体21の先端面にまで達するように形成することができる。また、凹部30の軸線O方向の長さが加工部22の全長の1/20程度と短くされているので、凹部30及び取付座31の工具本体21後端側に配置されたガイドパッド35Aも工具本体21先端側近傍まで延びるように形成することができる。

#### 【0048】

このようにガイドパッド35を配置することにより、切削を行うインサート50の近傍において加工穴とガイドパッド35とをバランスよく摺動させることができ、リーマ20の軸線Oの振れを確実に防止して、真円度の高い加工穴を寸法精度良く形成することができる。このように真円度の高い加工穴を形成できるため、従来のリーマ20では加工できなかつた高い寸法公差が要求される加工穴（例えば、エンジンのカム穴）の加工にこのリーマ20を使用することができ、このような加工穴の成形を効率良く行うことができる。

10

#### 【0049】

また、工具本体21径方向外側に開口するとともに取付座31に連通された収容孔33に、スリット41を有する押圧コマ40を収容してこの押圧コマ40に工具本体21径方向に向けて螺着した構成としており、工具本体21を切り欠く部分が少なくなるとともに、収容孔33に押圧コマ40が収容されているので、このリーマ20の重量バランスが取り易く、このリーマ20を軸線O回りに回転させた際の動バランスが向上して加工穴をさらに寸法精度良く形成することができる。

#### 【0050】

さらに、インサート50にダイヤモンド焼結体で構成された切刃部55が形成され、この切刃部55に外周切刃56、正面切刃60、食い付き刃59が形成されているので、これら外周切刃56、正面切刃60、食い付き刃59の耐摩耗性を向上させることができ、このインサート50の寿命延長を図ることができる。

20

#### 【0051】

以上、本発明の実施形態であるリーマについて説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、その発明の技術的思想を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、工具本体の後端側に鏝部と取付部とを備えたリーマとして説明したが、これに限定されることはなく、例えば、鏝部がなく全長にわたって略一定の外径とされた工具本体を有し、この工具本体の後端部を切削工具に設けられた装着孔に挿入して使用するリーマであっても良い。

30

#### 【0052】

また、インサートの押圧部材として押圧コマを用いたもので説明したが、これに限定されることはなく、例えば、押圧ネジの先端でインサートの被押圧面を押圧するような他の押圧部材を適用してもよい。ただし、本実施形態のような構成とすると、インサートを確実に押圧できるとともに工具本体の動バランスが取り易くなるため好ましい。

さらに、6つのガイドパッドを周方向に等間隔で配置したものとして説明したが、これに限定されることはなく、ガイドパッドの配置や個数は、切削条件等を考慮して適宜選択することが好ましい。

#### 【0053】

また、取付座の工具本体径方向外側を向く壁面と軸線とがなす角度 $\theta$ を、 $1^\circ < \theta < 15^\circ$ の範囲内に設定し、より具体的には $\theta = 4^\circ$ としたもので説明したが、これに限定されることはなく、この角度 $\theta$ は適宜設定することができる。但し、本実施形態の範囲内に設定することにより、インサートの軸線O方向位置を調整することで外周切刃の径方向位置を精度良く調整できるため好ましい。

40

#### 【0054】

また、工具本体径方向外側に向けられる外周切刃に付されたバックテーパ量を、 $40\mu\text{m}/15\text{mm} \sim 80\mu\text{m}/15\text{mm}$ の範囲内に設定し、より具体的には、 $60\mu\text{m}/15\text{mm}$ としたもので説明したが、これに限定されることはなく、バックテーパ量は切削条件等を考慮して適宜設定することができる。但し、本実施形態の範囲内に設定することによ

50

り、加工穴の内壁面と外周切刃の後端側部分とが摺動することを確実に防止して加工穴の内壁面を滑らかに仕上げることができるため好ましい。

【0055】

また、インサートとして、ダイヤモンド焼結体で構成された切刃部を備えたもので説明したが、超硬合金で一体成形されたものやcBN焼結体で構成された切刃部を有するものなどでも良い。

さらに、インサートの形状についても本実施形態に限定されることはなく、任意の形状のものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

10

【図1】本発明の実施形態であるリーマの側面図である。

【図2】図1におけるX-X断面図である。

【図3】図1に示すリーマの先端部の拡大部分断面図である。

【図4】図3におけるY方向矢視図である。

【図5】従来のリーマの先端部の拡大部分断面図である。

【図6】図5におけるZ-Z断面図である。

【符号の説明】

【0057】

20 リーマ（穴加工工具）

21 工具本体

20

30 凹部

31 取付座

31B 工具本体径方向外側を向く壁面

32 クランプネジ孔

33 収容孔

40 押圧コマ（押圧部材）

41 スリット

45 調整ネジ

50 インサート

54 すくい面

30

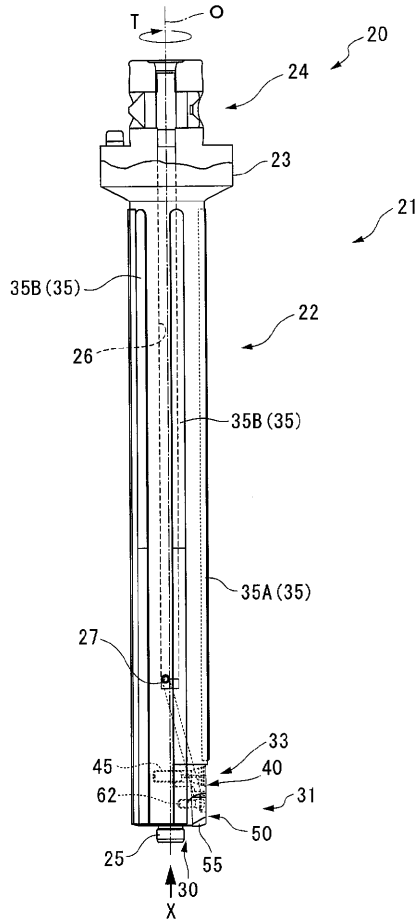
55 切刃部

56 外周切刃

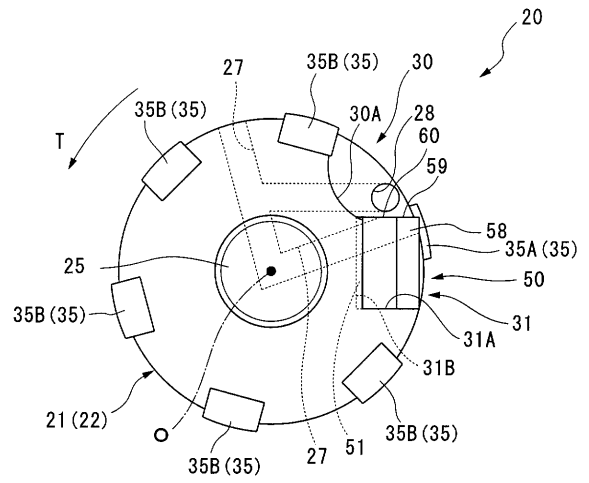
61 被押圧面

62 クランプネジ

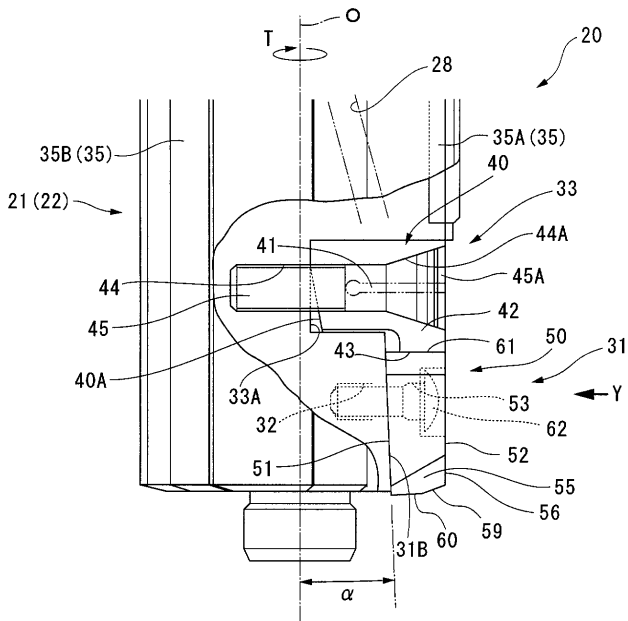
【 図 1 】



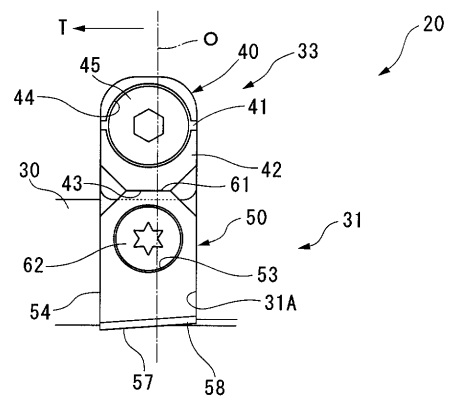
【 図 2 】



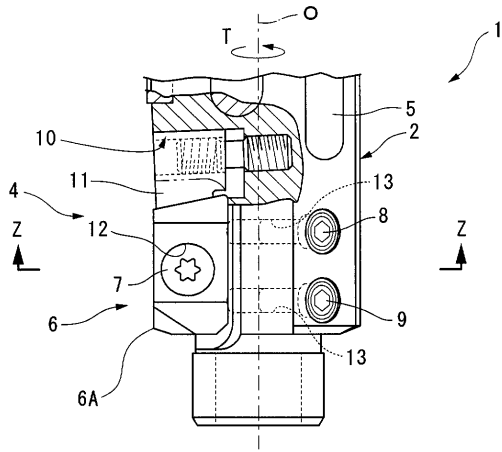
【 図 3 】



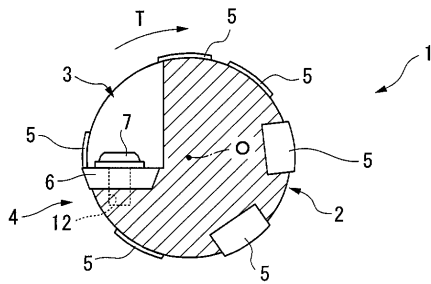
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 滝口 正治  
岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 三菱マテリアル株式会社岐阜製作所内
- (72)発明者 金星 彰  
岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 三菱マテリアル株式会社岐阜製作所内
- (72)発明者 遠藤 邦博  
岐阜県安八郡神戸町大字横井字中新田 1 5 2 8 番地 三菱マテリアル株式会社岐阜製作所内
- Fターム(参考) 3C050 EB04 EC01