



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 428**

51 Int. Cl.:
B23C 5/10 (2006.01)
B23C 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06804354 .6**
96 Fecha de presentación : **18.10.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1960141**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2008**

54 Título: **Herramienta de fresado.**

30 Prioridad: **19.10.2005 AT GM705/2005**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.04.2011

73 Titular/es:
CERATIZIT AUSTRIA GESELLSCHAFT mbH
Schlossbergweg 38
6600 Ehenbichl, AT

72 Inventor/es: **Ertl, Christian y**
Prast, Josef

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 357 428 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

La invención se refiere a una herramienta de fresado, formada por un vástago de herramienta con un eje de rotación D y una región de corte con al menos un borde de corte transversal que discurre aproximadamente perpendicular al eje de rotación, que en el lado del contorno pasa a un borde de corte principal y en el lado del centro pasa a un borde de canto secundario, estando desplazado el borde de corte secundario respecto al borde de corte transversal en la dirección del eje de rotación hacia detrás, y estando realizada la región de corte como una pieza de cabeza de una pieza.

Del mismo modo, la invención se refiere a una herramienta de fresado de este tipo en la que la región de corte está formada por al menos una inserción de corte que se puede intercambiar con una forma básica en forma de cuadrado o en forma de rombo, así como a las inserciones de corte correspondientes.

Este tipo de herramientas de fresado se usan frecuentemente para la conformación por inmersión, es decir, la herramienta se sumerge circular o transversalmente en la superficie de la pieza de trabajo que se ha de mecanizar hasta la profundidad deseada, y quita entonces el resto del material que se ha de retirar mediante desprendimiento de virutas por medio de movimientos de avance laterales. En el proceso de inmersión, los bordes de corte principales y los bordes de corte transversal hacen el primer corte con al región de la esquina que se encuentra entre ellos en la dirección de corte principal, y realizan con ello el trabajo de desprendimiento de virutas principal, mientras que la región retrasada de la geometría de corte se engancha con el borde de corte transversal y el borde de corte secundario en el lado opuesto a la dirección de corte principal.

Una herramienta de corte en la que la región de corte está realizada como pieza de cabeza de una pieza se describe, por ejemplo, en el documento EP-A-0777545.

Se describen herramientas de fresado en las que la región de corte está conformada por medio de placas de corte inversor, por ejemplo, en el documento EP -A- 0 416 901 o en el documento EP -A- 457 488.

En particular, en un borde de corte secundario que discurre transversalmente y/o en una inmersión transversal de este tipo de herramientas de fresado se producen fuerzas de desprendimiento de virutas que actúan de modo radial sobre la herramienta, que presionan a la herramienta lateralmente y llevan a vibraciones.

El documento DE 197 09 436 -A1 describe una inserción de corte en forma triangular con tres unidades de corte con simetría especular, que se puede emplear por medio de un giro doble un total de tres veces. El fresado de los nervios de estabilización en la pieza de trabajo mecanizada no se consigue con una inserción de corte de este tipo con una inserción de desprendimiento de virutas según las regulaciones.

El objetivo de la presente invención, así pues, es crear una herramienta de fresado en la que al realizarse una inmersión se pueda evitar una presión radial indeseada unida con vibraciones.

Según la invención, esto se consigue gracias al hecho de que en la zona de transición entre el borde de corte transversal y el borde de corte secundario esté conformada al menos una entalladura realizada como sección de borde de corte cuyo punto más posterior - visto en la vista frontal en la dirección del eje de rotación D - esté dispuesto por detrás del punto más adelantado del borde de corte secundario, y en el que el ángulo α entre el borde de corte transversal y la sección contigua de la entalladura esté en el intervalo de $90^\circ - 175^\circ$, y el ángulo β entre el borde de corte transversal y la sección de la entalladura que limita con el borde de corte transversal en el intervalo de $3^\circ - 90^\circ$, estando el ángulo γ entre la sección de la entalladura que limita con el borde de corte secundario y el borde de corte secundario en el intervalo de $90^\circ - 177^\circ$.

Por medio de la entalladura especial entre el borde de corte transversal y el borde de corte secundario se consigue una integración de la geometría de corte en la pieza de trabajo, que ocasiona una estabilización de la herramienta de trabajo en la dirección radial. La pieza de trabajo presenta debido a ello una

marcha suave sin vibraciones, de manera que se hacen posibles mayores desplazamientos en el desprendimiento de virutas y mayores diagonales al sumergir la pieza de trabajo en la herramienta. Además, las herramientas conformes a la invención se pueden fabricar con un voladizo más largo, por ejemplo para el fresado de hélices de turbina o componentes integrales.

Es importante que los ángulos descritos estén en el interior de las regiones indicadas.

En caso de que el ángulo α entre el borde de corte transversal y la sección contigua de la entalladura sea menor que 90° , se producen distribuciones de fuerza de corte no adecuadas, y una conformación de virutas no adecuada. En caso de que este ángulo esté por encima de 175° , entonces no se consigue un efecto de estabilización suficientemente bueno por medio de la entalladura.

En caso de que el ángulo β entre el borde de corte transversal y la sección contigua de la entalladura en el borde de corte secundario sea menor que 3° , entonces tampoco se produce una estabilización suficientemente buena de la herramienta. En caso de que este ángulo sea mayor de 90° entonces, en particular en el caso de un borde de corte secundario que discurre oblicuamente respecto al borde de corte transversal, se produce un peligro de rotura de la zona de transición entre el borde de corte secundario y la sección contigua de la entalladura.

En caso de que el ángulo γ entre la sección de la entalladura que limita con el borde de corte secundario y el borde de corte secundario sea mayor que 177° , entonces la estabilización de la herramienta en el desprendimiento de virutas no es suficiente, mientras que con un ángulo γ por debajo de 90° se produce de nuevo un peligro de rotura de la zona de transición entre el borde de corte secundario y la sección contigua de la entalladura.

La determinación exacta de este ángulo en la herramienta de fresado se realiza del modo más apropiado en la vista normal en un plano ficticio, que discurre a través de la esquina de corte entre el borde de corte principal y el borde de corte transversal y el eje de giro de la herramienta de fresado. Todos los puntos de los bordes de corte se proyectan en este plano, y la evolución del contorno que se origina por medio de ello de los bordes de corte conforma la base para la determinación del ángulo. Las herramientas de fresado conformes a la invención presentan una duración mayor, unida con una mayor seguridad de funcionamiento.

La propia forma de la entalladura puede ser diferente. Se puede pensar, sobre todo, en entalladuras en forma de "V", en forma de arco o en forma de trapecio. En este caso es importante que los ángulos de las secciones de la entalladura que limitan con el borde de corte transversal y con el borde de corte secundario se encuentren en el intervalo indicado. En el caso de entalladuras en forma de arco, las tangentes en las regiones de transición entre el borde de corte secundario y el borde de corte transversal determinan la fijación del ángulo en el interior de la región conforme a la invención.

En un intervalo preferido, el ángulo α se encuentra, en este caso, entre el borde de corte transversal y la sección de la entalladura contigua en el intervalo de $120^\circ - 150^\circ$, y el ángulo β entre el borde de corte transversal y la sección que limita con el borde de corte secundario de la invención se encuentra en el intervalo de $10^\circ - 45^\circ$.

La profundidad de la entalladura depende del tamaño de la región de corte, y ha de ser, por un lado, tan pequeña como sea posible, y por otro lado, sin embargo, ha de ser lo suficientemente grande para que se consiga una estabilización suficientemente buena de la herramienta en el desprendimiento de virutas.

Se ha mostrado como especialmente ventajoso que la mayor profundidad t de la entalladura referida al punto más adelantado del borde de corte secundario se encuentre en un intervalo de $0,1 - 1$ mm.

La geometría de corte en el caso de herramientas de fresado conformes a la invención se puede realizar de modo especialmente preferido por medio de una o varias inserciones intercambiables, en la que, en particular, estas inserciones

de corte presentan una forma base fundamentalmente rectangular con un borde de corte secundario que discurre fundamentalmente paralelo al borde de corte transversal o una forma base fundamentalmente en forma de rombo, en la que el borde de corte secundario discurre inclinado respecto al borde de corte transversal. En la forma base en forma de rombo se ha mostrado como especialmente ventajosa la orientación del borde de corte secundario respecto al borde de corte transversal con un ángulo δ en el intervalo de $20^\circ - 40^\circ$ y la realización de la entalladura como entalladura en forma de V con un ángulo α en el intervalo de $140^\circ - 150^\circ$ y un ángulo β en el intervalo de $10^\circ - 30^\circ$.

10 A continuación se explica con más detalle la invención a partir de las figuras.

Se muestra:

- Figura 1 una herramienta de fresado conforme a la invención con una inserción de corte intercambiable en una vista oblicua
- 15 Figura 2 la región de corte aumentada de la herramienta de fresado según la Figura 1
- Figura 3 la inserción de corte para la herramienta de fresado según la Figura 1 y la Figura 2 en una vista oblicua
- Figura 4 la inserción de corte según la Figura 3 en una vista en planta desde arriba
- 20 Figura 5 una vista detallada de la inserción de corte según la Figura 4 en una vista en planta desde arriba
- Figura 6 una vista detallada de una variante de la inserción de corte conforme a la invención en una vista en planta desde arriba
- 25 Figura 7a-d otras variantes de inserciones de corte conformes a la invención con diferentes formas de entalladuras.
- Figura 8 una herramienta de fresado conforme a la invención en una realización compacta con una región de corte integrada en la vista oblicua
- 30 Figura 9 la región de corte aumentada de la herramienta de fresado según la Figura 8

En las Figuras 1 y 2 está representada la región de corte -2- conforme a la invención de una herramienta de fresado con una inserción de corte -9- intercambiable. Los ángulos α , β , γ y δ conformes a la invención no están representados, en aras de una representación más clara, en la herramienta de fresado equipada con la inserción de corte, sino en la propia inserción de corte -9- en la vista normal sobre la superficie de apoyo -10-, originándose debido a ello ligeras variaciones del ángulo respecto a los ángulos medidos en la herramienta como consecuencia del ángulo de ajuste con el que está inclinada axialmente la superficie de apoyo en la herramienta. La región de corte -2- presenta un borde de corte transversal -3- que discurre aproximadamente perpendicular respecto al eje de giro D de la herramienta de fresado. Aproximadamente perpendicular al eje de giro significa que para la fabricación de una superficie fresada de un modo lo más plano posible se intenta obtener, ciertamente, un borde de corte transversal -3- que discurre exactamente perpendicular respecto al eje de giro, si bien, sin embargo, para el desprendimiento de virutas sin problemas, en la práctica, se ha de mantener un ángulo que como máximo sea 1° menor. En el lado del contorno, el borde de corte transversal -3- pasa a través de una esquina de corte realizada en forma de arco circular, a un borde de corte principal -4-, que discurre aproximadamente en la dirección del eje de giro D. En las formas de placas de corte inversor en las que el borde de corte principal -4- pasa con un gran radio de transición al borde de corte transversal -3-, el borde de corte transversal -3- en una sección terminal corta puede estar limitado por este radio de transición. En la parte del centro hacia la dirección del eje de giro D, el borde de corte transversal -3- pasa a un borde de corte secundario -5-, que discurre bajo un ángulo δ de 35° respecto al borde de corte transversal -3-. Este ángulo se puede ver en el detalle de la Figura 5.

En la zona de transición entre el borde de corte transversal -3- y el borde de corte secundario -5- está conformada una entalladura -6- en forma de "V" realizada como sección de borde de corte, cuyo punto -7- más posterior visto en el eje de rotación D está dispuesto por detrás del punto -8- más adelantado del borde de corte secundario -5-.

La realización precisa de esta entalladura -6- con los ángulos correspondientes se puede desprender de las Figuras 3 y 4, en las que esta representada la inserción de corte -9- de la herramienta de fresado conforme a la invención según la Figura 1 y la Figura 2. La sección de la entalladura -6- que limita con el borde de corte transversal -3- encierra con el borde de corte transversal -3- un ángulo α de 145° . La sección de la entalladura -5- que limita con el borde de corte secundario -5- encierra con el borde de corte transversal -3- un ángulo β de 11° . Principalmente, la inserción de corte -9- está realizada como placa de corte inversor positiva con dos disposiciones de borde de corte iguales opuestas, es decir, todos los bordes de corte o secciones de borde de corte -3-, -4-, -5- y -6- están conformadas exclusivamente en la intersección del flanco -12-, -12a- con la superficie de desprendimiento -1- en dos lados opuestos entre ellos con simetría especular, de manera que la placa de corte inversora se puede usar dos veces girándola.

Del mismo modo se podría pensar en una realización como placa de corte inversora negativa, en la que adicionalmente en la intersección de la superficie de apoyo -10 con el flanco también se conforman bordes de corte o secciones de borde de corte, de manera que la placa de corte inversora se puede usar un total de cuatro veces dándole la vuelta y girándola.

De la Figura 3 se puede extraer que la superficie de apoyo -10- y la superficie de desprendimiento -11 opuesta de la inserción de corte -9- están unidas entre ellas por medio del flanco -12-, -12a-, -12b-, estando conformados los bordes de corte o bien las secciones de borde de corte -3-, -4-, -5- y -6- en la intersección entre el flanco -12- y -12a- con la superficie de desprendimiento.

El punto -7- posterior de la entalladura -6- se encuentra visto en el eje longitudinal de la inserción de corte -9- por detrás del punto -8- más adelantado del borde de corte secundario -5-.

En la región de la sección del borde de corte realizada como entalladura -6-, el flanco -12- está realizado en una pieza con el ángulo libre unitario, mientras que el flanco -12 está dividido en dos en la región de los bordes de corte transversales -3-, los bordes de corte secundarios -5- y los bordes de corte principales -4-, con una sección -12a- delgada superior y con una sección -12b - retraída inferior.

El ángulo del flanco de la sección del flanco -12a- es menor que el ángulo del flanco de la sección del flanco -12b-, de manera que en la región de los bordes de corte más cargados se consigue una buena estabilidad de los bordes de corte, unida con una posición libre suficiente de la inserción de corte en el desprendimiento.

En la Figura 6 está representada la variante de una inserción de corte -9- para una herramienta de fresado conforme a la invención, en la que el borde de corte secundario -5- discurre paralelo al borde de corte transversal -3-, el ángulo δ que encierra estos dos bordes de corte entre ellos también tiene un valor de 0° .

Las Figuras 7a a 7d muestran otras variantes posibles de cómo puede estar realizada la entalladura -6-, no estando limitada la invención de ninguna manera a estas variantes.

En este caso es fundamental sólo que las secciones que limitan con el borde de corte transversal -3- o bien con el borde de corte secundario -5- de la entalladura -6- correspondiente o bien sus tangentes presenten en las posiciones de paso los intervalos de ángulos dentro de los intervalos reivindicados.

En las Figura 7a la entalladura -6- está realizado en forma de arco circular, en la Figura 7b en forma de elipse, en la Figura 7c en forma de trapecio, y en la Figura 7d como forma curva compuesta.

ES 2 357 428 T3

5 En las Figuras 8 y 9 está representada la región de corte -2- conforme a la invención en una herramienta de fresado compacta, hecha, por ejemplo, de acero o de metal duro, estando realizada de nuevo entre el borde de corte transversal -3- y el borde de corte secundario -5- una entalladura -6- en forma de V. La sección que se conecta al borde de corte transversal -3- encierra con el borde de corte transversal -3- un ángulo α de 145° , y la sección que se conecta al borde de corte secundario -5- de la entalladura -6- encierra con el borde de corte transversal -3- un ángulo β de 11° .

10 El ángulo γ entre la sección de la entalladura -6- que limita con el borde de corte secundario -5- y el borde de corte secundario -5- tiene un valor de 134° . El borde de corte secundario -5- algo retraído respecto al borde de corte transversal -3- discurre paralelo al borde de corte transversal, de manera que el ángulo δ tiene un valor de 0° .

REIVINDICACIONES

1. Herramienta de fresado, formada por un vástago de herramienta (1) con un eje de rotación D y una región de corte (2) con al menos un borde de corte transversal (3) que discurre aproximadamente perpendicular al eje de rotación D, que en el lado del contorno pasa a un borde de corte principal (4) y en el lado del centro pasa a un borde de canto secundario (5), estando desplazado el borde de corte secundario (5) respecto al borde de corte transversal (3) en la dirección del eje de rotación D hacia detrás, y estando realizada la región de corte (2) como una pieza de cabeza de una pieza, caracterizada porque en la zona de transición entre el borde de corte transversal (3) y el borde de corte secundario (5) está conformada al menos una entalladura (6) realizada como sección del borde de corte cuyo punto (7) más posterior - visto en la vista frontal en la dirección del eje de rotación D - está por detrás del punto (8) más adelantado del borde de corte secundario (5), estando dispuesto el ángulo α entre el borde de corte transversal (3) y la sección contigua de la entalladura (6) en el intervalo de $90^\circ - 175^\circ$, y estando el ángulo β entre el borde de corte transversal (3) y la sección que limita con el borde de corte secundario (5) de la entalladura (6) en el intervalo de $3^\circ - 90^\circ$, estando el ángulo γ entre la sección de la entalladura (6) que limita con el borde de corte secundario (5) y el borde de corte secundario (5) en el intervalo de $90^\circ - 177^\circ$.
2. Herramienta de fresado formada por un vástago de herramienta (1) con un eje de rotación y una región de corte (2), que está formado por al menos una inserción de corte (9) intercambiable con una forma base en forma de rectángulo o de rombo, con al menos un borde de corte transversal (3) que discurre aproximadamente perpendicularmente respecto al eje de rotación D, que pasa en el lado de contorno a un borde de corte principal (4) y en el lado central a un borde de corte secundario (5), estando desplazado el borde de corte secundario (5) respecto al borde de corte transversal (3) en la dirección del eje de rotación D hacia atrás, caracterizada porque en la zona de transición entre el borde de corte transversal (3) y el borde de corte secundario (5) está conformada al menos una entalladura (6) conformada como sección de borde de corte cuyo punto (7) más retrasado - visto en la vista frontal en la dirección del eje de rotación D - está por detrás del punto (8) más adelantado del borde de corte secundario (5), estando el ángulo α entre el borde de corte transversal (3) y la sección continua de la entalladura (6) en el intervalo de $90^\circ - 175^\circ$, y el ángulo β entre el borde de corte transversal (3) y la sección de la entalladura (6) que limita con el borde de corte transversal (5) en la región de $3^\circ - 90^\circ$, estando el ángulo γ entre la sección de la entalladura que limita con el borde de corte secundario (5) y el borde de corte secundario (5) en el intervalo de $90^\circ - 177^\circ$.
3. Herramienta de fresado según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el ángulo α está en el intervalo de $120^\circ - 150^\circ$, y el ángulo β en el intervalo de $8^\circ - 35^\circ$.
4. Herramienta de fresado según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la mayor profundidad t de la entalladura (6) referida al punto (8) más adelantado del borde de corte secundario (5) está en el intervalo de 0,1 - 1 mm.
5. Herramienta de fresado según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque el borde de corte secundario (5) discurre bajo un ángulo δ en la región de $20^\circ - 40^\circ$ respecto al borde de corte transversal (3), y la entalladura (6) está conformada en forma de V con un ángulo α en el intervalo de $140^\circ - 150^\circ$ y un ángulo β en el intervalo de $10^\circ - 30^\circ$.
6. Inserción de corte (9) con una forma base en forma de rectángulo o de rombo con una superficie de apoyo (10), una superficie de desprendimiento (11) opuesta a la superficie de apoyo (10) que están unidas entre ellas a través de flancos (12, 12a, 12b), y que presenta al menos en la intersección de los flancos (12, 12a, 12b) con la superficie de desprendimiento (11) bordes de corte (3, 4, 5), en la que los lados más largos del cuerpo base en forma de rectángulo o en forma de rombo están realizados como bordes de corte principales (4) y los lados más cortos como bordes de corte transversales (3) que discurren aproximadamente perpendicularmente respecto al borde de corte principal (4) que pasan a bordes de corte secundarios (5) y están desplazados hacia atrás respecto a los bordes de corte transversales (3) correspondientes, caracterizada porque en la zona de

- transición entre el borde de corte transversal (3) correspondiente y el borde de corte secundario (5) correspondiente está conformado al menos una entalladura (6) realizada como sección de borde de corte cuyo punto (7) más posterior - visto en la vista frontal de la inserción de corte (9), está por detrás del punto (8) más adelantado del borde de corte secundario (5), estando el ángulo α entre el borde de corte transversal (3) y la sección contigua de la entalladura (6) en el intervalo de $90^\circ - 175^\circ$, y el ángulo β entre el borde de corte transversal (3) y la sección que limita con el borde de corte secundario (5) de la entalladura (6) en el intervalo de $3 - 90^\circ$, estando el ángulo γ entre la sección de la entalladura (6) del borde de corte secundario (5) y el borde de corte secundario (5) en el intervalo de $90^\circ - 177^\circ$.
- 5
- 10
7. Inserción de corte según la reivindicación 6, caracterizada porque el ángulo α está en el intervalo de $120^\circ-150^\circ$ y el ángulo β está en el intervalo de $8^\circ-35^\circ$.
- 15
8. Inserción de corte según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque la mayor profundidad de la entalladura (6) referida al punto (8) más adelantado del borde de corte secundario (5) está en el intervalo de 0,1 - 1 mm.
- 20
9. Inserción de corte según una de las reivindicaciones 6-8, caracterizada porque el borde de corte secundario (5) discurre bajo un ángulo δ en el intervalo de $20^\circ-40^\circ$ respecto al borde de corte transversal (3), y la entalladura (6) está conformada en forma de V con un ángulo α en el intervalo de $140^\circ-150^\circ$ y un ángulo β en el intervalo de $10^\circ-30^\circ$.

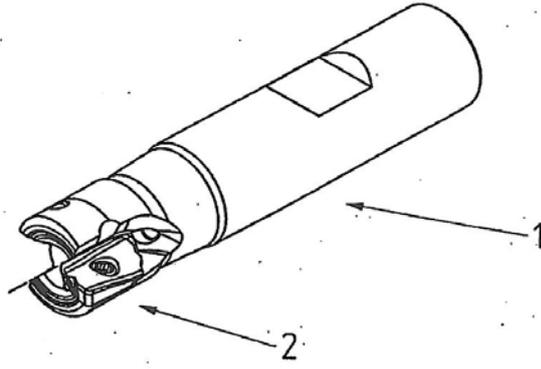


Fig.: 1

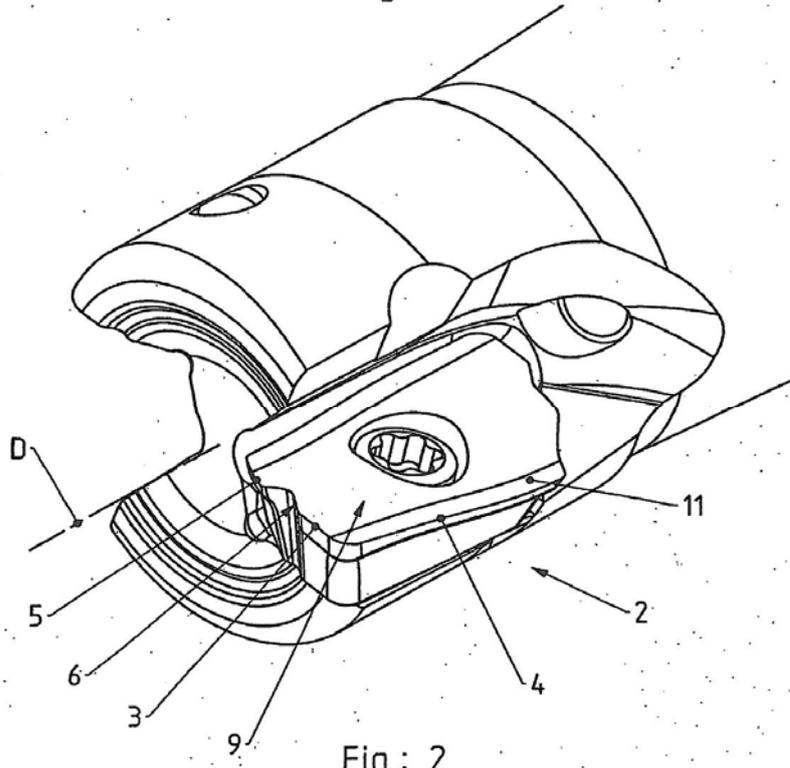


Fig.: 2

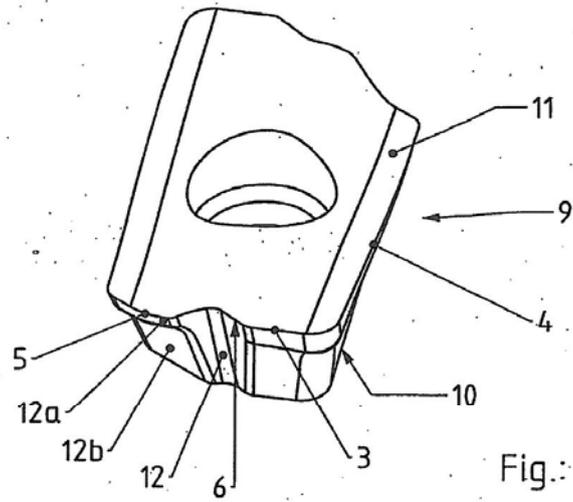


Fig.: 3

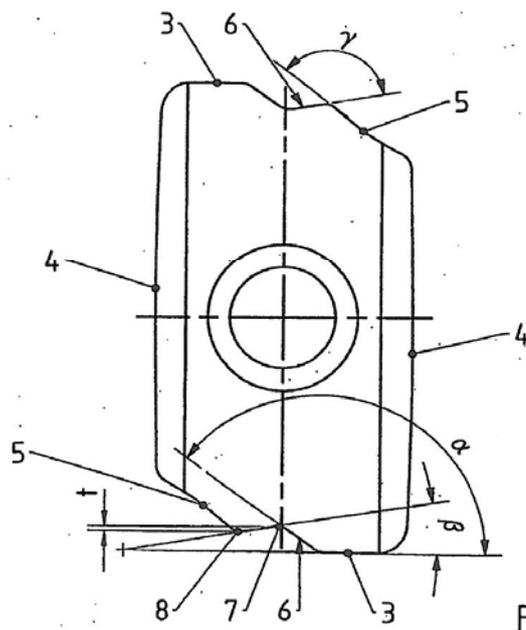
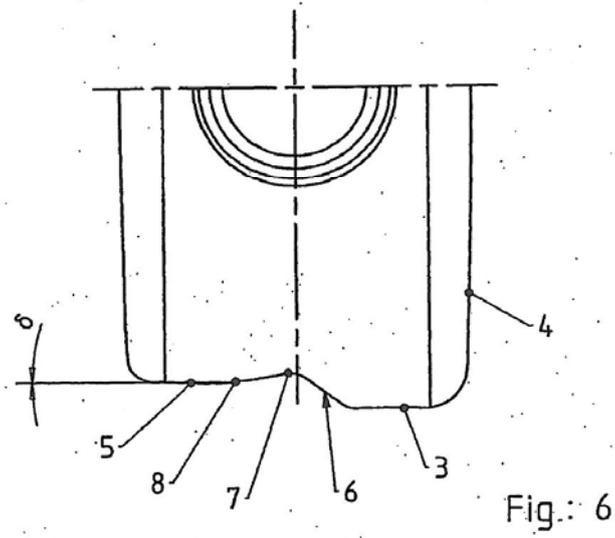
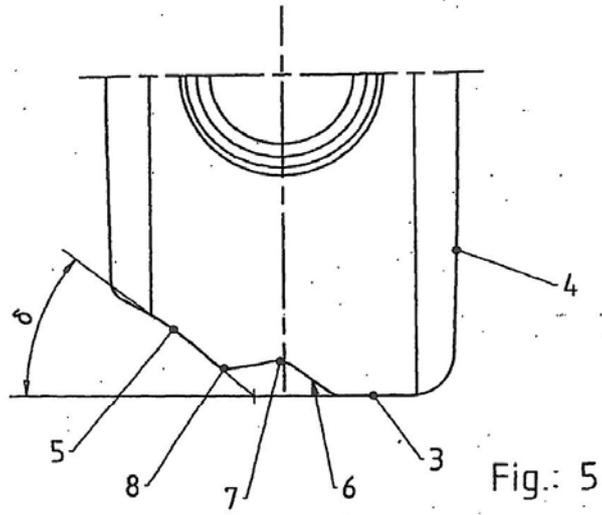
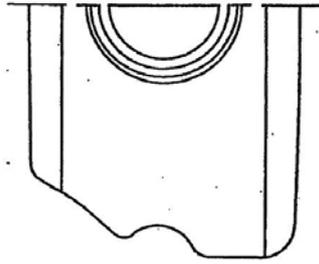


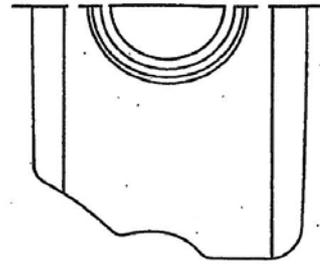
Fig.: 4



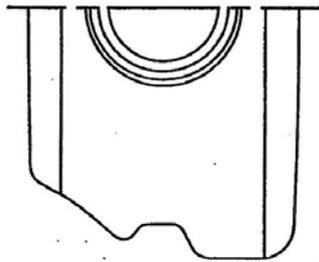
a.)



b.)



c.)



d.)

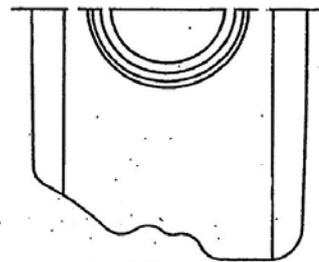


Fig.: 7 a-d

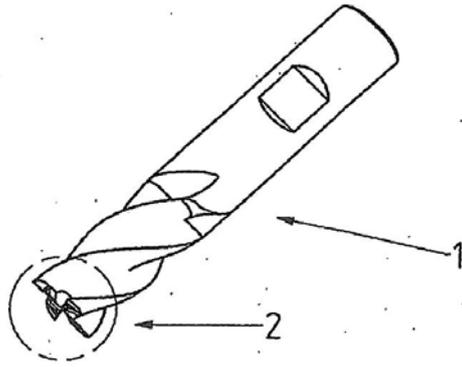


Fig.: 8

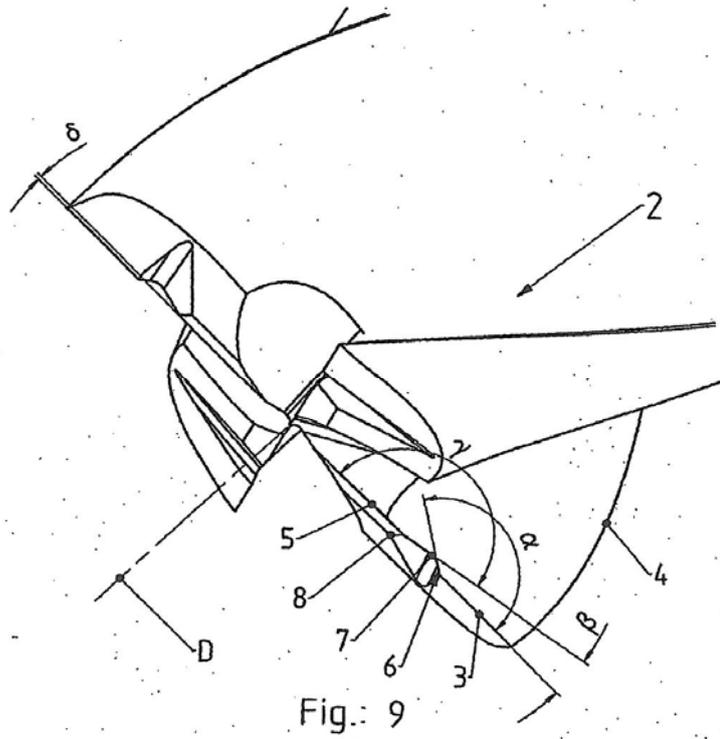


Fig.: 9