

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 988**

51 Int. Cl.:

B23C 5/20 (2006.01)

B23B 27/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04004800 .1**

96 Fecha de presentación: **02.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1462199**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2004**

54 Título: **Inserto de corte y herramienta de fresar**

30 Prioridad:
22.03.2003 DE 10312922

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.04.2012

73 Titular/es:
**WALTER AG
DERENDINGER STRASSE 53
72072 TÜBINGEN, DE**

72 Inventor/es:
**Dürr, Hans-Peter y
Stabel, Thorsten**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 378 988 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

Inserto de corte y herramienta de fresar

La invención se refiere a un inserto de corte para herramientas de fresar, en particular herramientas de fresar para ángulos y a una herramienta para fresar equipada con un inserto de corte de este tipo.

5 Las herramientas para fresar están equipadas, por regla general, de insertos de corte que permiten ser fijados en diversas posiciones de montaje en el asiento de inserto correspondiente. De este modo pueden usarse, uno tras otro, varios filos cortantes dispuestos en el inserto de corte, con lo que se alarga el periodo de servicio de un inserto de corte. En este caso, la forma geométrica de un inserto de corte influye, considerablemente, en la formación de virutas. Por ejemplo, la mayoría de las veces se desea un ángulo de desprendimiento de virutas positivo, tanto en
10 filos circunferenciales como en eventuales filos frontales de una herramienta para fresar. Esto se consigue, por regla general, mediante la conformación de un inserto de corte. Los llamados insertos positivos presentan en sus filos cortantes ángulos de ataque claramente menores de 90° , lo que se consigue mediante una inclinación correspondiente de las superficies laterales (flancos) y de la cara superior (superficie de desprendimiento de virutas).

15 Por ejemplo, insertos de corte de este tipo se conocen por el documento DE 36 18 574 A1. La superficie de desprendimiento de virutas de un inserto de corte de este tipo, como se ve, por ejemplo, en las figuras en 42 así como 55 y 56, se aparta de la forma de un plano simple. Se compone de dos superficies parciales que caen hacia una diagonal que penetra el agujero de fijación. La cara de base de estos insertos de corte es plana. Correspondientemente, al asiento de inserto del cuerpo de herramienta presenta una superficie de contacto asignada plana.

20 En este estado actual de la técnica, los insertos de corte reversibles pueden fijarse a su respectivo asiento de inserto en dos posiciones diferentes. La posiciones se diferencian mediante un giro de 180° sobre un eje imaginario que atraviesa de forma coaxial el agujero de fijación. Si los filos cortantes accesibles en ambas posiciones están desgastados, es necesario cambiar el inserto de corte como un todo.

25 Por el documento US-A-3,490,117 se conoce un inserto de corte para una cuchilla de torno cuyo cuerpo de base cuadrático en vista en planta presenta un taladro de fijación. El cuerpo de base presenta una torsión alrededor del taladro de fijación. Su cara de base y su cara superior están configuradas planas y sirven de flancos. Las superficies laterales configuradas en la circunferencia definidoras de una ranura perimetral forman superficies de contacto o superficies de desprendimiento de virutas. En vista lateral, el inserto de corte está configurado entallado. Mediante esta conformación se consigue un ángulo de desprendimiento de virutas positivo.

30 Por el documento EP 0 799 664 A2 se conoce un inserto de corte que presenta una cara de base plana y cuyos filos cortantes se extienden inclinados respecto de la cara de base. Las superficies laterales entre la cara superior y la cara de base están abovedadas en forma convexa. Mediante dicha convexidad se reduce el ángulo de incidencia hacia el filo cortante para dar a éste una estabilidad suficiente y aumentar el periodo de servicio del inserto de corte.

35 Un inserto de corte reversible genérico con superficies laterales planas por secciones resulta del documento US 5 807 031. Presenta un cuerpo de base que tiene una cara de base no plana, una cara superior no plana y cuatro superficies laterales que determinan, respectivamente, filos cortantes junto con la cara de base y con la cara superior, siendo utilizables la cara de base y la cara superior como superficies de desprendimiento de virutas. Un taladro de fijación se extiende desde la cara de base hacia la cara superior; la cara de base y la cara superior tienen igual forma y están conformadas una con la otra simétricas por reversión. El inserto de corte reversible presenta una
40 cara superior o cara de base compleja para mejorar la evacuación de virutas y el rendimiento de corte. Para ello, al filo cortante principal se conecta a una superficie de desprendimiento de virutas inclinada en dos direcciones. En este caso, el ángulo de inclinación ortogonal al filo cortante es mayor que la inclinación paralela al filo cortante.

Partiendo de ello, el objetivo de la invención es crear un inserto de corte y una herramienta para fresar correspondiente en la que el inserto de corte presente una vida útil mejorada.

45 Este objetivo se consigue mediante el inserto de corte según la reivindicación 1 y mediante la herramienta para fresar según la reivindicación 15.

El inserto de corte según la invención presenta un cuerpo de base, torcido en dos direcciones, es decir, torcido
50 doblemente. Por lo tanto, el inserto de corte correspondiente ya no tiene una cara de base plana sino una cara de base que tiene la misma forma que la cara superior. Si el inserto de corte reversible es revertido, por ejemplo, sobre un eje longitudinal o transversal, de modo que la cara de base se coloque en la posición que antes ocupaba la cara superior, la cara superior se corresponde en todos los puntos esenciales con la cara de base que antes ocupaba ese lugar, y viceversa. El inserto de corte reversible es, por lo tanto, simétrico por rotación respecto de al menos un eje de simetría que atraviesa en forma transversal el agujero de fijación. Por lo tanto, el inserto de corte reversible no sólo puede ser girado en el lugar en 180° sobre un eje pasante a través de la abertura de fijación (que también es un
55 eje de simetría), sino, adicionalmente, sobre al menos un eje de simetría orientado transversal al agujero de fijación. De esta manera no son accesibles, como hasta ahora, sólo dos filos cortantes o pares de filos cortantes, sino en total cuatro, lo que duplica la duración de uso de un inserto de corte correspondiente respecto de insertos de corte

convencionales.

5 La reversibilidad de los llamados insertos de corte reversibles se conoce de simples placas rectangulares con forma básica de paralelepípedo rectangular. Sin embargo, los insertos de corte sencillos de este tipo no pueden aplicarse, sin más, en fresas para ángulos, especialmente no cuando se requieren ángulos de desprendimiento de virutas positivos. Sin embargo, el inserto de corte presentado permite esto gracias a su torsión doble. Ambos ejes de simetría se encuentran, preferentemente, en un plano intermedio, sobre el cual el agujero de fijación es, esencialmente, vertical. Los ejes de simetría perforan, además, las superficies laterales que pueden estar realizadas, por ejemplo, como superficies planas. En este caso, cada una encierra con el plano medio un ángulo recto, de modo que se crea, en total, un inserto de corte con forma básica negativa. La forma básica negativa es relativamente sencilla de fabricar mediante pulvimetalurgia. En particular, para la fabricación de la pieza prensada por pulvimetalurgia no se requieren moldes con piezas de molde móviles. La torsión especial de la cara de base y de la cara superior, que sirven de superficie de desprendimiento de virutas, permite en el inserto de corte con forma básica en total negativa, sin más, la obtención de ángulos de desprendimiento de virutas positivos. Ello en las cuatro posiciones de montaje. Los ángulos de incidencia positivos se consiguen mediante el montaje correspondiente de los insertos de corte inclinados negativamente en el cuerpo de herramienta.

10 Mientras que las superficies laterales están realizadas, preferentemente, planas, también es posible realizarlas faceteadas o también abovedadas convexas. El inserto de corte bilateral tiene, entonces, una geometría de superficies de desprendimiento de virutas positiva y, alrededor, geometrías de flancos negativas. Además, los filos cortantes, que deben servir como filos cortantes perimetrales, pueden ser rectos o también algo bombeados, por ejemplo curvados elípticamente. En este caso, la curvatura es determinada, preferentemente, de manera que los filos cortantes determinen en la posición de montaje una superficie cilíndrica. Una herramienta para fresar de este tipo produce con sus filos perimetrales superficies planas. Otras particularidades de formas de realización ventajosas de la invención se desprenden del dibujo, de la descripción correspondiente o de las reivindicaciones secundarias.

En el dibujo se ilustran ejemplos de realización de la invención. Muestran:

- 25 La figura 1, una herramienta para fresar según la invención, en una vista lateral en perspectiva,
la figura 2, la herramienta para fresar según la figura 1, en una vista frontal,
la figura 3, un inserto de corte de la herramienta para fresar según la figura 1 o 2, en una vista en perspectiva en otra escala,
la figura 4, el inserto de corte según la figura 3, en una vista lateral,
30 la figura 5, el inserto de corte según la figura 3, en una vista frontal,
la figura 6, el inserto de corte según la figura 3, en una vista lateral modificada,
la figura 7, el inserto de corte según la figura 6, en vista en planta,
la figura 8, una forma de realización modificada de un inserto de corte según la invención, en vista frontal,
la figura 9, el inserto de corte según la figura 3, en vista lateral y
35 la figura 10, una forma de realización del inserto de corte según la invención, en vista frontal.

En la figura 1 se ilustra una herramienta para fresar 1 que presenta un cuerpo de herramienta 2 y, fijados al mismo, insertos de corte 3, 4, 5, 6, 7, 8. Los insertos de corte 3 a 8 están configurados iguales entre sí. Por ello, la descripción del inserto de corte 3 es válida, correspondientemente, para todos los demás insertos de corte 4 a 8 de la herramienta para fresar 1.

40 El cuerpo de herramienta 2 está previsto para el giro sobre un eje de giro 9 y presenta una abertura de fijación 11 concéntrica al eje de giro 9. La herramienta para fresar 1 es una herramienta para fresar ángulos, cuyos insertos de corte 3 a 8 presentan filos cortantes activos tanto en la cara frontal 12 como perimetralmente. Los insertos de corte 3 a 8 están dispuestos en asientos de insertos 15 a 20 correspondientes, dispuestos en colectores de virutas 21 a 26 correspondientes del cuerpo de herramienta 2. Ello es evidente en particular en la figura 2.

45 A continuación, se explica el inserto de corte 3 mediante las figuras 3 a 7. El inserto de corte 3 presenta un cuerpo de base que, en vista en planta, está configurado rectangular o también romboidal., como ilustra la figura 7. Está delimitado hacia arriba por una cara superior 28 y hacia abajo por una cara de base 29. La cara de base 29 y la cara superior 28 están conectadas entre sí, lateralmente, por medio de superficies laterales 31, 32, 33, 34, preferentemente planas. Encierran con la cara superior 28 dos filos cortantes perimetrales 35, 36 y dos filos cortantes frontales 37, 38. Los filos cortantes perimetrales 35, 36 están realizados, preferentemente, rectos. Si fuese necesario, también podrían estar algo curvados. Se usan como filos cortantes principales. Contrariamente, los filos cortantes frontales 37, 38 forman filos cortantes secundarios. El filo cortante perimetral 36 y el filo cortante frontal 37 forman un primer par de filos cortantes y el filo cortante perimetral 35 y el filo cortante frontal 38 forman un segundo

- par de filos cortantes. Por lo tanto, la cara superior 28 tiene asignados dos pares de filos cortantes, que corresponden a dos posiciones de trabajo del inserto de corte 3. Las posiciones de trabajo se diferencian en un giro en 180° del inserto de corte sobre el eje de taladro 39 ilustrado en la figura 3, que está determinado, concéntricamente, mediante un taladro de fijación 41 que pasa centrado a través del cuerpo de base 27. Por lo tanto, el eje de taladro 39 forma un eje de simetría para el inserto de corte 3 respecto de la configuración de la cara superior 28 y de las superficies laterales 31, 32, 33, 34. Correspondientemente, el inserto de corte también está configurado simétrico con vistas a la cara de base 29. La cara de base 29 está circunscrita por filos cortantes 42, 43, 44, 45 que la establecen junto con las superficies laterales 31, 32, 33, 34. Los filos cortantes 42, 43 son filos cortantes perimetrales, mientras que los filos cortantes 44, 45 son filos cortantes frontales.
- En cada caso, los filos cortantes 35 a 38 y 42 a 45 están dispuestos inclinados respecto de un plano medio 46, sobre el cual el eje de taladro 39 es, esencialmente, vertical. El plano medio 46 se ilustra en las figuras 5 y 6. Es, en cada caso, perpendicular al plano del dibujo. Además, el plano medio 46 pasa a través del centro de gravedad del cuerpo de base 27. Define, al mismo tiempo, otros dos ejes de simetría, orientados perpendiculares al eje de taladro 39. Un primer eje de simetría 47 está orientado paralelo a las superficies laterales 31, 33 que, por su lado, son de superficies paralelas una con la otra. Un segundo eje de simetría 48 está orientado paralelo a las superficies laterales 32, 34 paralelas una con la otra. Ello es válido tanto en el caso de una vista en planta rectangular (figura 7) como en el caso de insertos de corte con forma básica romboidal. En el primer caso nombrado, los ejes de simetría 47, 48 están orientados ortogonales uno con el otro, mientras que en el segundo caso están uno con el otro en un ángulo más o menos agudo, cuya magnitud coincide con la magnitud del ángulo en punta de rincón agudo.
- Los ejes de simetría 47, 48 son ejes de reversión, sobre la que puede girarse el inserto de corte 3. El cuerpo de base 27 está torcido tanto sobre el eje de simetría 47 como sobre el eje de simetría 48. Correspondientemente, la cara superior 28 cae desde la esquina alta, definida entre el filo cortante frontal 37 y el filo cortante perimetral 36, hacia el taladro de fijación 41. La cara superior 28 cae, además, desde la otra esquina alta, definida entre el filo cortante perimetral 35 y el filo cortante frontal 38, hacia el taladro de fijación 41. Por lo tanto, la cara superior 28 presenta una ranura o concavidad 51 extendida en diagonal. Contrariamente, la concavidad 52 correspondiente dispuesta sobre la cara de base se extiende en sentido de la otra diagonal de la forma básica, rectangular en la vista en planta.
- El taladro de fijación 41 presenta en sus dos orificios opuestos el uno al otro superficies cónicas de contacto 53, 54 dispuestos concéntricos respecto del eje de taladro 39. Los asientos de insertos 15 a 20, a continuación de una cámara de virutas 21 a 26, están provistos, en cada caso, de dos superficies de contacto planas para las superficies laterales de cada inserto de corte 3 a 8 y de una superficie de contacto cuya forma se corresponde con la cara de base 29 y, por lo tanto, también con la cara superior 28. En este caso, los asientos de insertos están configurados iguales. Respecto del sentido radial, ajustan los insertos de corte 3 a 8 de forma negativa y respecto del sentido axial, de forma negativa. La figura 1 ilustra la posición del plano medio 46 respecto del eje de giro 9. Una línea 55 inscrita en la figura 1 es perpendicular a la superficie lateral frontal 34 del inserto de corte 5 y marca, por lo tanto, la inclinación del plano medio 46, no ilustrado. Como puede verse, en la proyección en el plano de dibujo común, la línea 55 incluye con la línea 9 un ángulo agudo, con lo que la superficie lateral 34 determina un ángulo de incidencia positivo. Sin embargo, gracias al torcimiento pronunciado del cuerpo de base 47, la cara superior 28, que se extiende desde el filo cortante frontal 38, cae tan pronunciadamente que en la cara frontal se produce un ángulo de eje (ángulo de desprendimiento de viruta) positivo, pese al ajuste negativo del inserto de corte 5.
- Lo mismo es válido para los demás insertos de corte. Respecto del ajuste radial se remite a la figura 2. Una línea 56, dispuesta paralela al plano medio 46 y que topa con la esquina retrasada del filo cortante perimetral 35 del inserto de corte 5, encierra con la dirección radial 57 un ángulo agudo α , considerado aquí como ángulo negativo. Ello produce un ángulo de incidencia positivo. Un ángulo de desprendimiento de virutas positivo se consigue mediante la caída pronunciada de la cara superior 28 desde el filo cortante perimetral 35. Como caída pronunciada se entiende, en este caso, que la cara superior 28 en el filo cortante 35 encierra con la superficie lateral 31 un ángulo que es claramente menor que 90°. En otras palabras, el inserto de corte 3 según la invención presenta superficies laterales 31, 32, 33, 34 que están orientadas perpendiculares al plano medio 46 y que en todos los filos cortantes 35, 36, 37, 38 o bien 42, 43, 44, 45 presentan un ángulo de ataque menor que 90°. Además, las superficies de desprendimiento de virutas, es decir la cara superior 28 y la cara de base 29, caen, en cada caso, hacia una diagonal, siendo las diagonales según la figura 7 diferentes la una de la otra.
- Las figuras 8 y 9 ilustran una forma de realización modificada del inserto de corte 3, que se diferencia de los insertos de corte descritos anteriormente sólo porque las superficies laterales 31, 32, 33, 34 están configuradas en forma abovedada convexa. Las superficies laterales se abovedan, en cada caso, sobre una línea 61, 62, 63, 64 que une el uno con el otro los filos cortantes conectados a una misma superficie lateral 31, 32, 33, 34. No obstante, por otra parte, las líneas 61 a 64 están orientadas ortogonales respecto del plano medio 46. Por lo demás, la descripción anterior es válida correspondientemente. En lugar de superficies laterales abovedadas convexas, las mismas también pueden estar faceteadas convexas, como se muestra en la figura 10. Ello es válido para las cuatro superficies laterales del inserto de corte 3. Las facetas de superficie lateral están provistas en la figura 10 con letras a, b, c. Las facetas indicadas con „b” son ortogonales al plano medio 46 y circunscriben un sector medio en forma de paralelepípedo. Su espesor A es menor, preferentemente claramente menor, que la altura de la protuberancia B, con la que cada esquina superior e inferior sobresalen del sector medio A (véase pág. 5). Ello es la expresión de la "torsión" dramática del inserto de corte 3. El sector medio es delimitado hacia arriba y hacia abajo mediante las

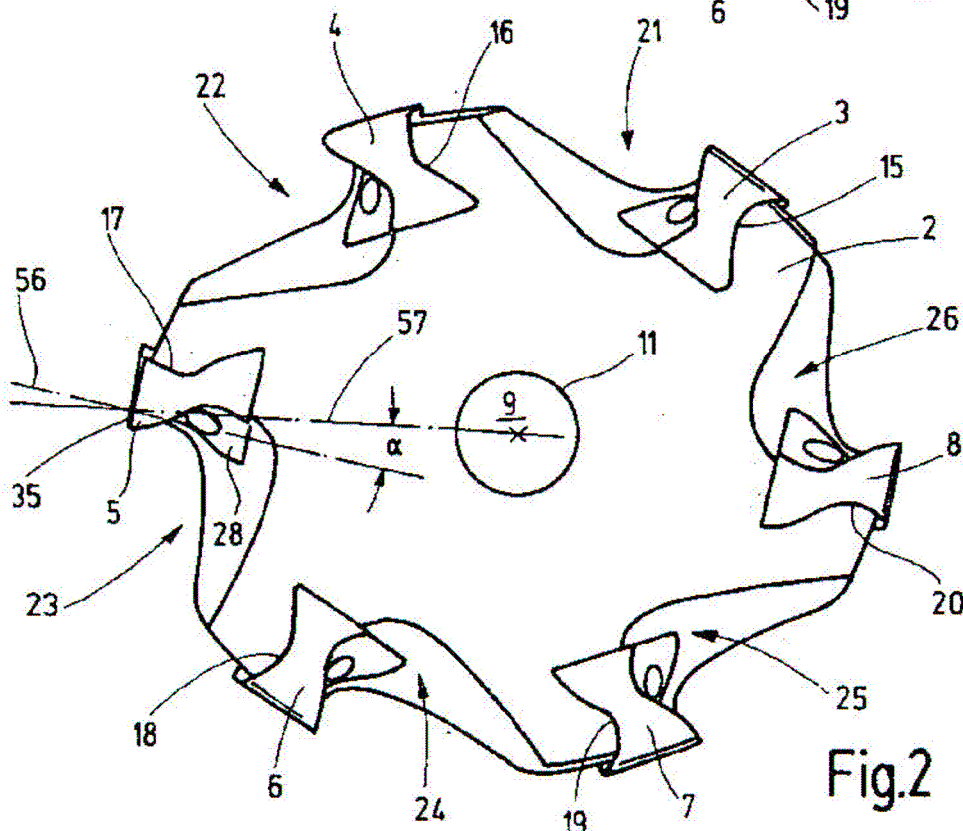
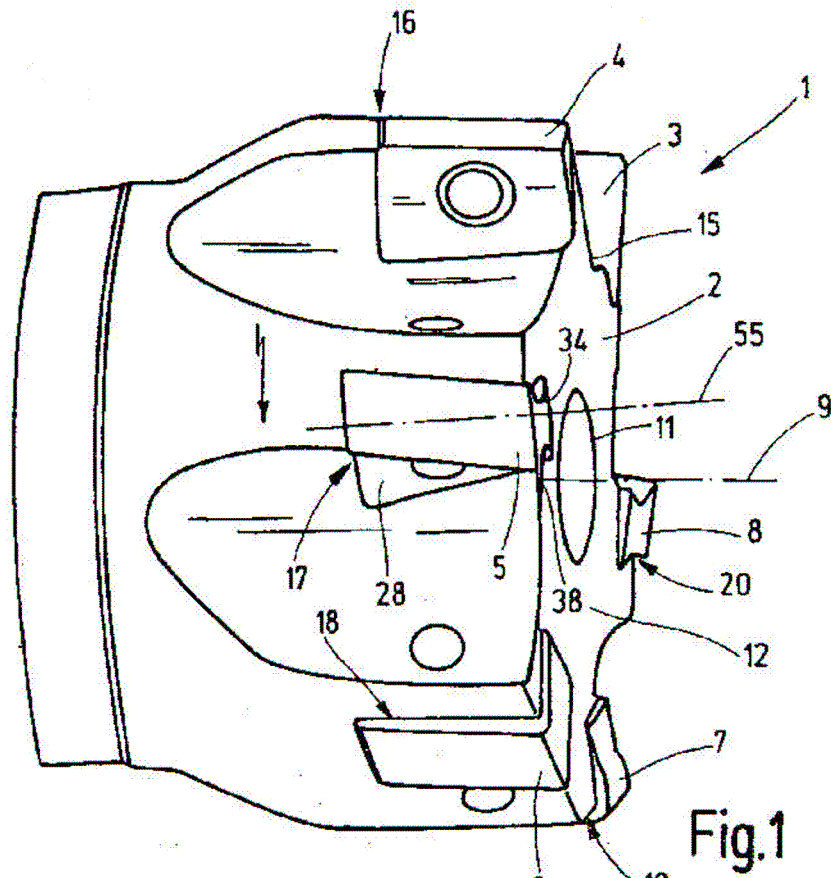
ranuras o hendiduras 51 dispuestas en planos paralelos el uno al otro. También los insertos de corte 3 según la figura 5 a 9 presentan una geometría correspondiente.

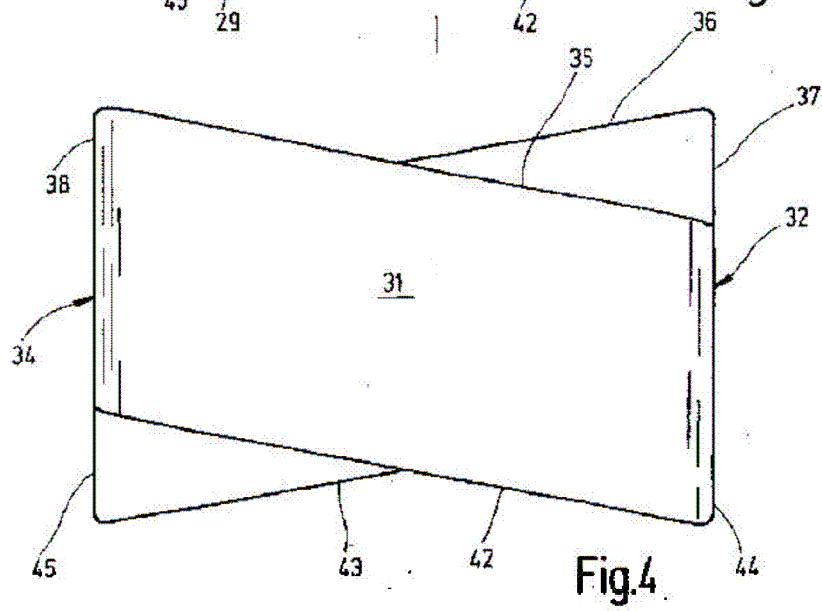
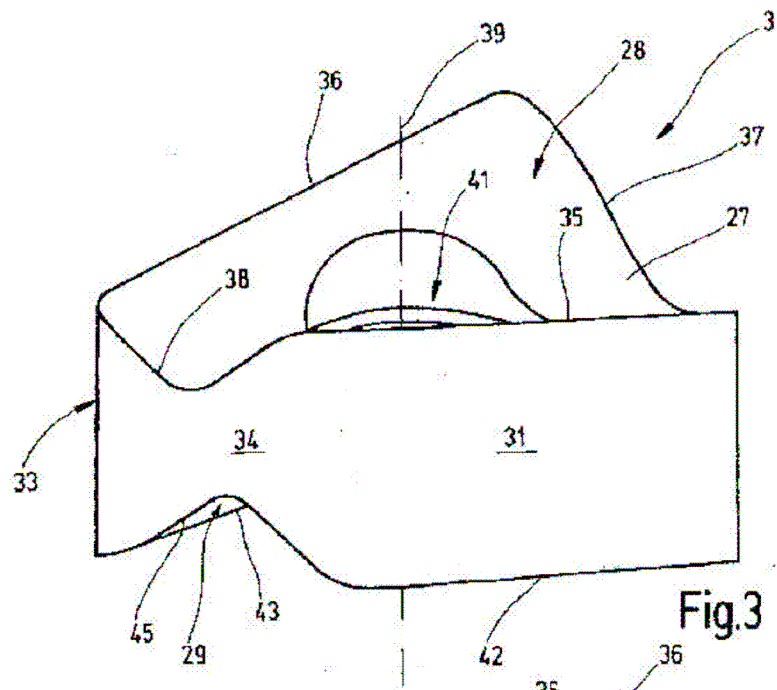
5 Un inserto de corte 3, previsto, en particular, para una herramienta para fresar para ángulos (herramienta para fresar 1), presenta, en una vista en planta, un cuerpo de base cuadrangular, por ejemplo rectangular o romboidal, cuyas superficies laterales 31 a 34, preferentemente planas, están orientadas paralelas a un eje 39 de su taladro de fijación 41 y/u ortogonal respecto de un plano medio 46 que pasa por el centro de gravedad del cuerpo de base 27. La cara de base 29 y la cara superior 28 son de formas iguales y simétricas por reversión una con la otra. En este caso, cae cada una hacia una ranura extendida inclinada sobre la cara de base 29 o la cara superior 28. Las ranuras se cruzan reciprocamente con un ángulo agudo β . Los filos cortantes perimetrales 35, 42, 36, 43 contiguos a pares con la misma superficie lateral 31 o 33 están dispuestos, preferentemente, rectos y paralelos uno con otro. Se consigue un inserto de corte reversible que puede usarse en cuatro posiciones de montaje distintas y presenta, por lo tanto, 10 cuatro filos cortantes o pares de filos cortantes diferentes. El inserto de corte 3 presenta, en total, una forma básica negativa, permitiendo en todas las posiciones de montaje la obtención de un ángulo de desprendimiento de virutas axial positivo y un ángulo de desprendimiento de virutas radial positivo.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Inserto de corte (3) para herramienta para fresar (1), en particular para una herramienta para fresar ángulos, compuesto de un cuerpo de base (27) que presenta una cara de base no plana (29), una cara superior no plana (28) y cuatro superficies laterales (31, 32, 33, 34) que con la cara de base (29) y con la cara superior (28) definen, en cada caso, filos cortantes (35, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45), pudiendo usarse la cara de base (29) y la cara superior (28) como superficies de desprendimiento de virutas, y de un taladro de fijación (41) que se extiende desde la cara de base (29) hacia la cara superior (28), estando el cuerpo de base torsionado sobre dos ejes de simetría (47, 48) dispuestos en un plano común (46) perforado por el taladro de fijación (41) en un ángulo recto, y siendo la cara de base (29) y la cara superior de la misma forma y estando conformadas simétricas por reversión una con la otra.
- 10 2. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque el plano común (46) es un plano medio.
3. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque ambos ejes (47, 48) se cortan entre sí en un ángulo recto.
- 15 4. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque los filos cortantes (35, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45) están dispuestos simétricos respecto de las dos direcciones (47, 48) que, de esta manera, determinan ejes de simetría.
5. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque el inserto de corte (3) está configurado en doble simetría lineal.
- 20 6. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque, en cada caso, adyacentes a la misma superficie lateral (31, 32, 33, 34), dos filos cortantes (35, 42; 37, 44; 36, 43; 38, 45) de los cuales uno se conecta a la cara superior (28) y la otra a la cara de base (29) determinan una línea (61, 62, 63, 64) que corta el plano medio (46) en ángulo recto.
7. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque las superficies laterales (31, 32, 33, 34) están realizadas en forma convexa.
- 25 8. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque el inserto de corte (3) presenta una sección media cuyo espesor (A) es menor que la altura de esquinas (B).
9. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque las superficies laterales (31, 32, 33, 34) están dispuestas ortogonales respecto del plano medio (46).
10. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque las superficies laterales (31, 32, 33, 34) son superficies planas.
- 30 11. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque el taladro de fijación (41) en la cara superior (28) y en la cara de base (29) presenta, en cada caso, una superficie de contacto (53, 54) para la cabeza de un tornillo de fijación.
12. Inserto de corte según la reivindicación 11, caracterizado porque las superficies de contacto (53, 54) son superficies cónicas.
- 35 13. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque, en cada caso, en vista en planta, la cara superior (28) y la cara de base (29) están realizadas en forma rectangular.
14. Inserto de corte según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos dos superficies laterales (31, 33) están realizadas en forma romboidal.
- 40 15. Herramienta para fresar compuesta de un inserto de corte según una de las reivindicaciones precedentes y un cuerpo de herramienta (2) que determina un eje de giro (9) y presenta asientos de inserto (15, 16, 17, 18, 19, 20) para los insertos de corte (3, 4, 5, 6, 7, 8).
- 45 16. Herramienta para fresar según la reivindicación 15, caracterizada porque los asientos de inserto (15, 16, 17, 18, 19, 20) presentan superficies de contacto en las que el inserto de corte (3, 4, 5, 6, 7, 8) está ajustado negativamente en sentido radial respecto de una línea (56) paralela al plano medio (46), que toca el filo de corte perimetral (35) en su esquina retrasada.
17. Herramienta para fresar según la reivindicación 15, caracterizada porque los asientos de inserto (15, 16, 17, 18, 19, 20) presentan superficies de contacto en las que el inserto de corte (3, 4, 5, 6, 7, 8) está ajustado negativamente en sentido axial respecto de una línea (55) paralela al plano medio (46).





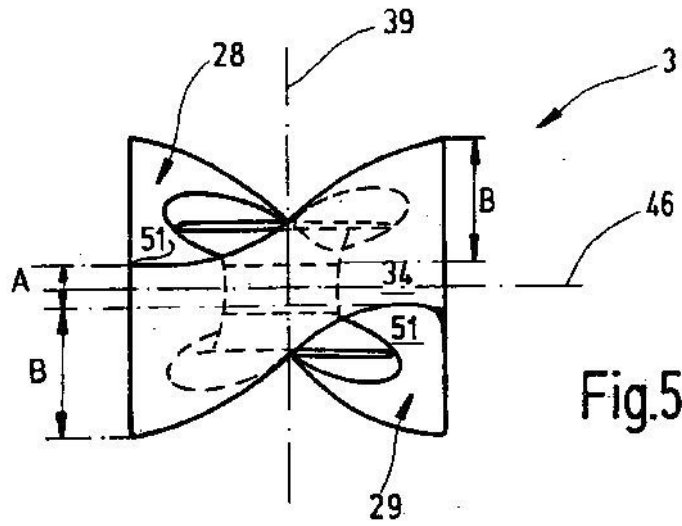


Fig.5

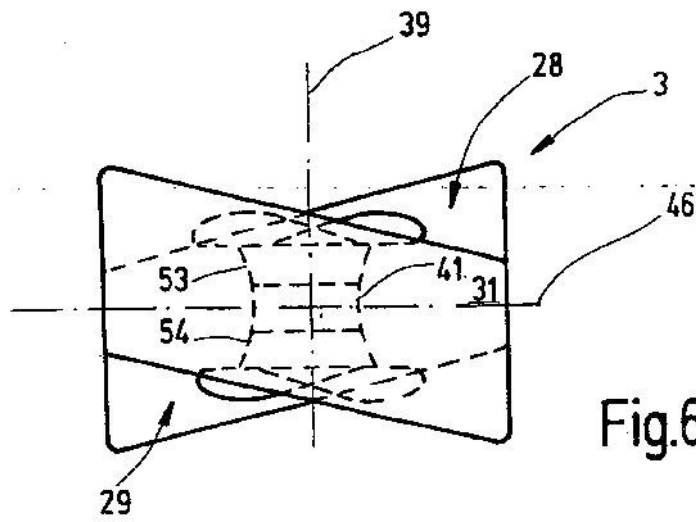


Fig.6

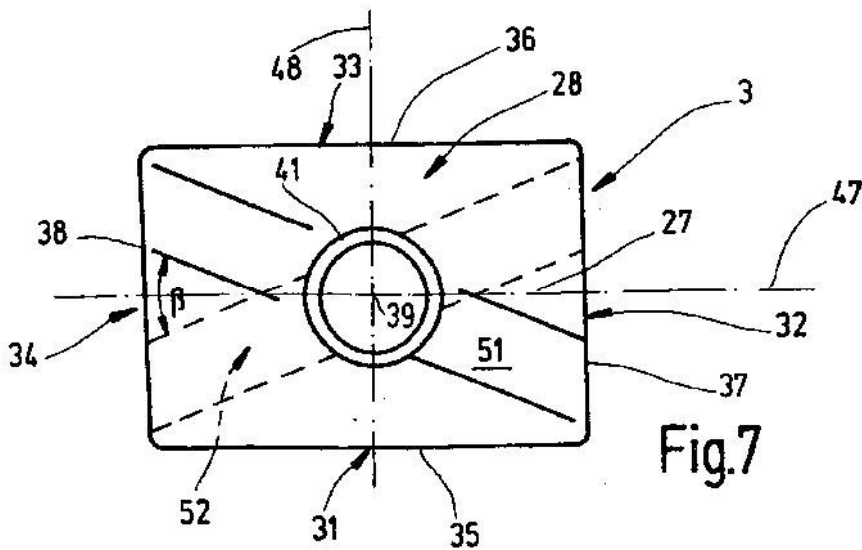
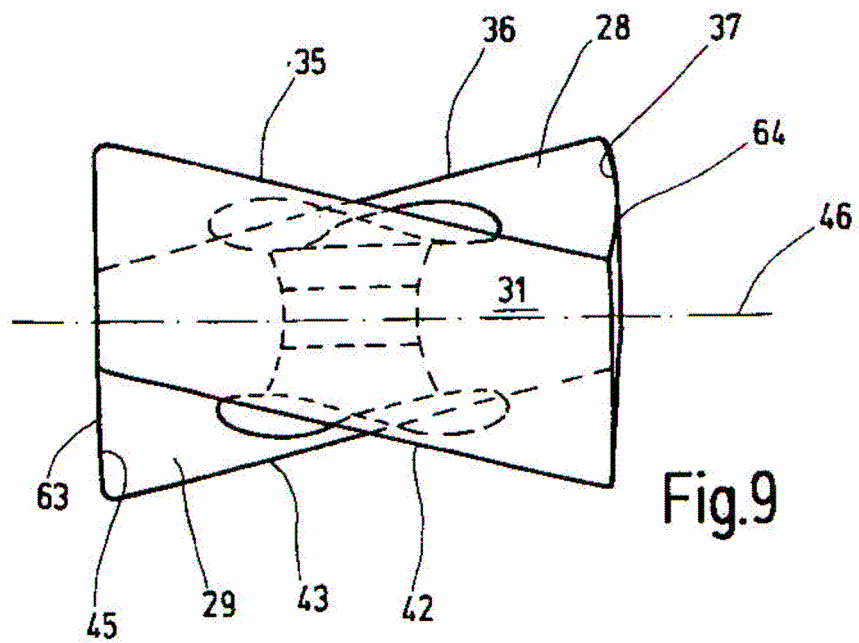
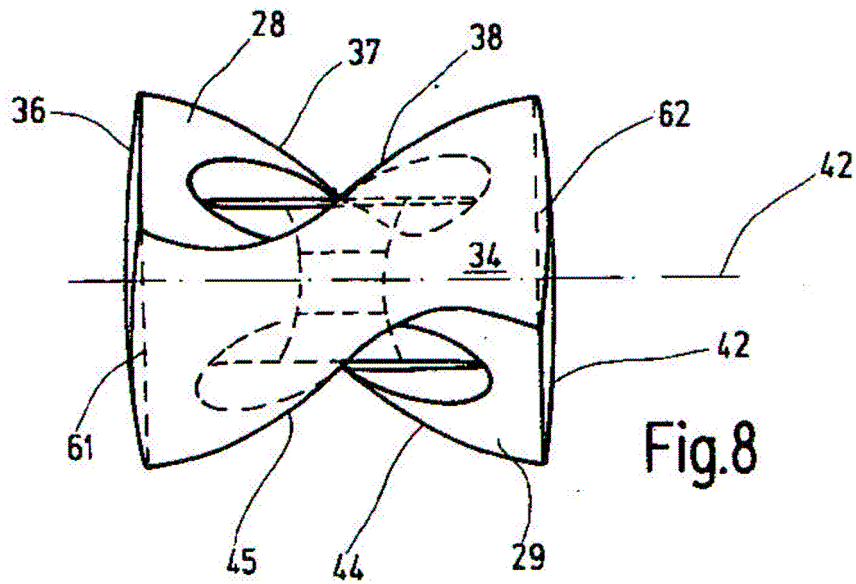


Fig.7



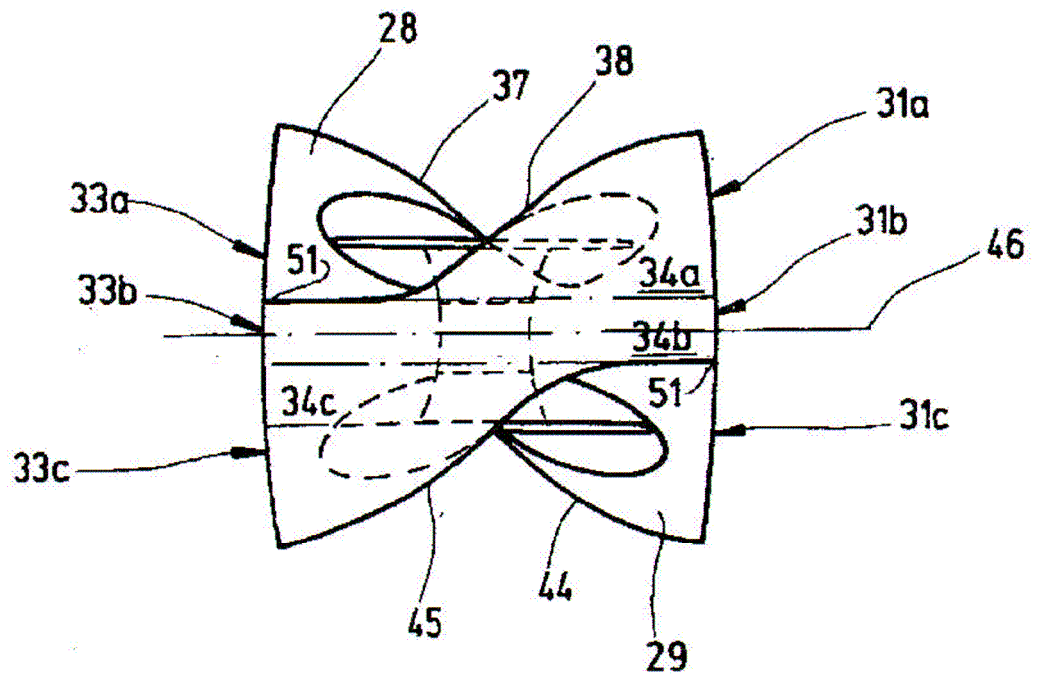


Fig.10