



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 728**

51 Int. Cl.:
B23G 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07014752 .5**

96 Fecha de presentación : **27.07.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1902805**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2008**

54 Título: **Herramienta para el mecanizado de una pieza de trabajo.**

30 Prioridad: **19.09.2006 DE 10 2006 044 575**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.06.2011

73 Titular/es:
**EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG.
Fabrik für Präzisionswerkzeuge
Nürnberger Strasse 96-100
91207 Lauf, DE**

72 Inventor/es: **Glimpel, Helmut y
Hechtle, Dietmar**

74 Agente: **Blanco Jiménez, Araceli**

ES 2 361 728 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).

ES 2 361 728 T3

DESCRIPCIÓN

Herramienta para el mecanizado de una pieza de trabajo.

5 La invención se refiere a una herramienta para el mecanizado de una pieza de trabajo según el concepto de la reivindicación 1. El cabezal de la herramienta presenta por lo menos una cuchilla, una entrada helicoidal y una ranura de evacuación de virutas.

La herramienta puede ser, por ejemplo, un macho de roscar como el que se describe en la DE 416 709.

10 Estos machos de roscar con entrada helicoidal son especialmente adecuados para el roscado en agujeros pasantes. Además, las virutas se esparcen en dirección del corte, es decir, se caen por la abertura del orificio y, de esta forma, no impiden el proceso de corte como consecuencia de un atasco por la formación de virutas.

15 La invención tiene como objetivo presentar una herramienta del tipo mencionado anteriormente con un rendimiento de corte de herramienta muy elevado.

Según la invención, este objetivo se consigue con una herramienta según la reivindicación 1. Se ha demostrado que una herramienta con una cuchilla, una entrada helicoidal y una ranura de evacuación de virutas que tiene un giro hacia la izquierda cuya entrada helicoidal asignada está inclinada hacia la izquierda o un giro hacia la derecha cuya entrada helicoidal asignada está inclinada hacia la derecha presenta buenas características de corte. En particular, cuando la herramienta es un macho de roscar, se mecaniza una rosca derecha cuando la ranura de evacuación de virutas tiene una desviación hacia la izquierda y cuya entrada helicoidal asignada está inclinada hacia la izquierda o se mecaniza una rosca izquierda cuando la ranura de evacuación de virutas tiene una desviación hacia la derecha y cuya entrada helicoidal asignada está inclinada hacia la derecha.

Una herramienta según la invención tiene una vida útil larga y es particularmente ventajosa para el mecanizado de agujeros pasantes en aceros de alta resistencia o para el mecanizado de agujeros pasantes con alta velocidad en el que la herramienta gira alrededor de su propio eje de herramienta. La herramienta puede, por ejemplo, usarse para el mecanizado de acero templado y revenido, aceros de nitruración, aceros para trabajos en caliente, aceros templados, aceros para trabajos en frío, aceros de cementación y/o aceros aleados como, por ejemplo, 42CrMo4V con una resistencia a la tracción R_m de aproximadamente 1000 N/mm² o C45 con una resistencia a la tracción R_m de aproximadamente 600 N/mm². Durante el mecanizado de 42CrMo4V la velocidad de corte v_c es de aproximadamente 5 a 50 m/min, preferiblemente de 10 m/min, y durante el mecanizado de C45 de aproximadamente 10 a 100 m/min, preferiblemente de 20 m/min. Por consiguiente, la herramienta se utiliza preferiblemente en un rango de velocidad de corte de entre aproximadamente 5 a 100 m/min.

A través de la entrada helicoidal, las virutas que se producen durante el proceso de corte se eliminan hacia delante a través del agujero pasante. Las llamadas virutas "perdidas" que no se eliminan como es deseado, es decir, no hacia delante sino en dirección hacia el mango de la herramienta, se eliminan a través de la ranura de evacuación de virutas con desviación hacia la izquierda con respecto a la eliminación axial de las virutas.

Según la invención, el ángulo de desviación hacia la izquierda o derecha de la ranura de evacuación de virutas es de entre 2° y 15°, preferiblemente de entre 5° a 7° con respecto al eje de la herramienta.

Según la invención, el ángulo de inclinación de la entrada helicoidal es de entre 5° y 20°, preferiblemente de entre 8° y 12° y el ángulo de pendiente de la entrada helicoidal es de entre 3° y 15°, preferiblemente de entre 8° a 10°. La inclinación de la entrada helicoidal y la pendiente de la entrada helicoidal también se especifican según el eje de la herramienta. El ángulo de inclinación de la entrada helicoidal es, con respecto al eje de herramienta, oblicuo hacia la izquierda u oblicuo hacia la derecha.

La cuchilla de la herramienta presenta un borde de cuchilla periférico. El ángulo de inclinación del borde de cuchilla periférico con respecto a la entrada helicoidal o a la ranura de evacuación de virutas con respecto a la tangente con el filo del borde de cuchilla periférico en dirección de corte es de entre +30° y -5°. El ángulo de inclinación puede variar según las diferentes formas de realización de la herramienta. Según una forma de realización de la invención, el ángulo de inclinación del borde de cuchilla periférico cambia desde el lado frontal en el cabezal de la herramienta hacia la dirección del mango de la herramienta. En las diferentes formas de realización de la herramienta, el ángulo de inclinación puede variar con respecto a un punto de medida específico en la herramienta. Entonces, el ángulo de inclinación puede variar de muchas maneras distintas en las diferentes formas de realización de la herramienta desde la parte frontal del cabezal de la herramienta hacia el mango de la herramienta. Preferiblemente, el ángulo de inclinación varía de forma continua en el área especificada entre +30° y -5° desde la parte frontal del cabezal de la herramienta hasta el final de la entrada helicoidal. Sin embargo, tanto el valor inicial como el valor final son variables. Por consiguiente, el ángulo de inclinación puede variar aunque no tiene que variar necesariamente. Al final de la entrada helicoidal, el ángulo de inclinación según una forma de realización de la invención presenta un valor final de entre +30° y -5°, preferiblemente de entre +15° y -5°.

La longitud de la entrada helicoidal de la herramienta se extiende entre aproximadamente un quinto (1/5) a tres cuartos (3/4) de la longitud de la ranura de evacuación de virutas, es decir, si se midiera la ranura de evacuación de

ES 2 361 728 T3

virutas desde la parte frontal de la herramienta hasta el final de la misma en el cabezal de la herramienta, la entrada helicoidal se extendería sobre aproximadamente un quinto a tres cuartos de la longitud de la ranura de evacuación de virutas, desde la parte frontal de la herramienta hasta donde empieza la entrada helicoidal.

5 Según unas formas de realización de la invención, el diámetro del alma de la herramienta aumenta desde la parte frontal del cabezal de la herramienta hasta el mango de la herramienta. Por consiguiente, la superficie transversal de la cuchilla aumenta desde la parte frontal del cabezal de la herramienta hacia el mango de la herramienta y, preferiblemente, también aumenta la anchura del diente.

10 Las variaciones de la invención prevén que la herramienta presente varios bordes cortantes, por ejemplo tres, cuatro, cinco o más bordes cortantes y que la herramienta sea una herramienta macho de roscar con una rosca exterior en forma de espiral. Así, la rosca exterior está dispuesta en los bordes cortantes o bordes cortantes periféricos, respectivamente, que están separados a través de las entradas en hélice y las ranuras de evacuación de virutas. Si la herramienta presenta una ranura de evacuación de virutas con desviación hacia la izquierda y una entrada helicoidal oblicua hacia la izquierda, la herramienta estará prevista, preferiblemente, para la fabricación de roscas derechas. Si la herramienta, por el contrario, presenta una ranura de evacuación de virutas con desviación hacia la derecha y una entrada helicoidal oblicua hacia la derecha, la herramienta estará prevista, preferiblemente, para la fabricación de roscas izquierdas.

20 Según una variante de la invención, las vueltas de rosca que parten del lado frontal del cabezal de la herramienta de un primera área del cabezal de herramienta, que es el avellanado o área de avellanado, de la rosca exterior están aplanadas; y las vueltas de una segunda área del cabezal de herramienta que está conectada con la primera área son vueltas de rosca completas, aunque como vueltas de rosca sin aplanamiento también se entienden vueltas que pueden estar interrumpidas por las entradas helicoidales o ranuras de evacuación de virutas. El aplanamiento de las vueltas de rosca en la primera área disminuye desde la parte frontal del cabezal de la herramienta hacia la segunda área.

25 Según una forma de realización de la invención, la herramienta presenta una tercera área de vueltas de rosca conectándose a la segunda área del cabezal de herramienta en la que las vueltas de rosca también son aplanadas. El aplanamiento de las vueltas de rosca en la tercera área aumenta desde la segunda área hacia el mango de la herramienta.

30 Preferiblemente, en la segunda área se presentan entre una y diez vueltas completas de rosca. Así, la segunda área de las vueltas de rosca empieza aproximadamente en el área del final de la entrada helicoidal en la que se presentan, preferiblemente, de tres a nueve vueltas de rosca que, como se ha mencionado anteriormente, son aplanadas. La segunda área es sucesiva a la entrada.

35 En las figuras esquemáticas adjuntas se muestra una forma de realización de la invención. Las figuras muestran:

Fig. 1 una ilustración en perspectiva de una herramienta macho de roscar según la invención,

40 Fig. 2 una ilustración en perspectiva de una sección de la herramienta macho de roscar según la figura 1,

Fig. 3 una vista lateral de una sección de la herramienta macho de roscar según la figura 1,

Fig. 4 una ilustración en sección de una parte de la herramienta macho de roscar según la figura 1,

45 Fig. 5 y Fig. 6 una vista desde arriba de la herramienta macho de roscar según la figura 1 y

Fig. 7 a Fig. 10 distintas ilustraciones en sección transversal de la herramienta macho de roscar de la figura 1 según las líneas de corte de la figura 3.

50 En la figura 1 se muestra una herramienta según la invención para el mecanizado de levantar virutas de una pieza que es, en el caso de la presente forma de realización, una herramienta macho de roscar 1. La herramienta macho de roscar 1 presenta un mango de herramienta 2 para sujetarlo en una máquina de herramientas y un cabezal de herramienta 3. El mango de herramienta 2 pasa a través de una fase P al cabezal de herramienta 3. La herramienta macho de roscar 1 presenta un eje de herramienta con forma de eje central M alrededor del cual se gira la herramienta macho de roscar 1.

55 En el caso de la presente forma de realización, el cabezal de herramienta 3 de la herramienta macho de roscar 1 presenta cuatro bordes cortantes 4 a 7 que se encuentran alrededor del eje central M y que presentan una rosca exterior que, sin embargo, no se muestra en la figura 1. La rosca exterior de los bordes cortantes 4 a 7 que se extiende con forma de espiral a lo largo del cabezal de herramienta 3 se muestra en las figuras 2 y 3 que ilustran una parte del cabezal de herramienta 3 de la herramienta macho de roscar 1 de la figura 1. Como se ve, particularmente, en las figuras 1 y 2, entre los dos bordes cortantes sucesivos de las cuchillas 4 a 7 en la parte frontal del cabezal de herramienta 3 se presenta una entrada helicoidal 8 y, posteriormente a la entrada helicoidal 8 se presenta una ranura de evacuación de virutas 9. En esta forma de realización, la herramienta macho de roscar 1 presenta, en la parte frontal además, una punta de centrado 10.

La herramienta macho de roscar 1 según la invención está construida de tal forma que las ranuras de evacuación de virutas 9 o los bordes cortantes 4 a 7, respectivamente, presentan una desviación hacia la izquierda con respecto al eje

ES 2 361 728 T3

central M de la herramienta. El ángulo de desviación γ de una ranura de evacuación de virutas 9 se ilustra en la figura 3 para dar un ejemplo. El ángulo de desviación γ de una ranura de evacuación de virutas 9 de la herramienta macho de roscar 1 puede ser de entre 2° y 15° y se mide con respecto al eje central M de la herramienta macho de roscar 1. Preferiblemente, el ángulo de desviación γ es de entre 5° a 7° . El ángulo de desviación γ es, en el caso de la presente forma de realización, el mismo para todas las ranuras de evacuación de virutas 9.

Además, la herramienta macho de roscar 1 se construye, en caso de la presente forma de realización, de tal modo que las entradas helicoidales 8 presentan una pendiente de entrada helicoidal o un ángulo de entrada helicoidal γ_A , respectivamente, de entre 5° y 20° , preferiblemente de entre aproximadamente 8° y 12° con respecto al eje central M de la herramienta macho de roscar 1. La pendiente de entrada helicoidal γ_A es, en el caso de la presente forma de realización, igual para todas las entradas helicoidales 8 que se miden también con respecto al eje central M de la herramienta macho de roscar 1 (compárese con la figura 3). La pendiente de la entrada helicoidal, en el caso de la presente forma de realización, se inclina hacia la izquierda actuando junto con la ranura de evacuación de virutas 9 con desviación hacia la izquierda. La herramienta macho de roscar se prevé, de forma preferida, para la fabricación de roscas derechas.

La inclinación de la entrada helicoidal λ de cada una de las entradas helicoidales 8 es de entre 3° y 15° con respecto al eje central M de la herramienta macho de roscar 1. A través de la sección de la herramienta macho de roscar 1 de la figura 1 se ilustra una inclinación de entrada helicoidal λ de una entrada helicoidal 8 con respecto al eje central M como modo de ejemplo en la figura 4. Así, la inclinación de entrada helicoidal λ es la inclinación del alma de la entrada helicoidal 8 con respecto al eje central M de la herramienta macho de roscar 1 cuya entrada helicoidal 8 pasa a ser una ranura de evacuación de virutas 9. En el caso de la presente forma de realización, la inclinación de entrada helicoidal λ es de entre 8° y 10° .

Preferiblemente, la entrada helicoidal 8 se extiende sobre aproximadamente un quinto hasta tres cuartos de la longitud de la ranura de evacuación de virutas 9, como se puede deducir de las figuras 1 a 3.

La herramienta macho de roscar 1 además presenta, en el caso de la presente forma de realización, a lo largo de su cabezal de herramienta 3, distintas áreas de corte con respecto a la rosca exterior, las cuales se ilustran en la figura 3. En el área de corte marcada con I de la herramienta macho de roscar 1, el llamado avellanado, se aplanan las vueltas de rosca de la rosca exterior desde la parte frontal del cabezal de herramienta 3. El aplanamiento de las vueltas de rosca en la primera área I disminuye desde la parte frontal del cabezal de herramienta 3 hacia la segunda área II. De este modo, la configuración del área I de la herramienta macho de roscar 1 obtiene una forma de cono. En el caso de la presente forma de realización, la herramienta macho de roscar 1 presenta en la primera área I, que coincide, principalmente, con el área de la entrada helicoidal 8, seis vueltas de rosca que presentan una forma más o menos aplanada.

La primera área I se conecta a la segunda área II de vueltas de rosca de la rosca exterior, en la que las vueltas de rosca de la segunda área II son vueltas completas de rosca, es decir, vueltas de rosca sin aplanamiento de la rosca exterior de la herramienta macho de roscar 1. En el caso de la presente forma de realización, en la segunda área II se disponen tres vueltas completas de rosca de la rosca exterior. La segunda área II se conecta, finalmente, a una tercera área III, en la que, a partir de la segunda área II, las vueltas de rosca en dirección del mango de herramienta 2 de la herramienta macho de roscar 1 otra vez están aplanadas, y en la que el aplanamiento, a partir de la segunda área II en dirección del mango de herramienta 2 aumenta. El diámetro máximo del área que se conecta a la tercera área III del cabezal de la herramienta 3, por consiguiente, es inferior al diámetro máximo de la segunda área II.

Como se puede ver en las figuras 1 a 3, en particular, las vueltas de rosca del cabezal de herramienta 3 se interrumpen por las entradas en hélice 8 y las ranuras de evacuación de virutas 9.

Para explicar la construcción de la herramienta macho de roscar 1, la figura 3 muestra, además, cuatro cortes VII a X cuyas vistas se ilustran en las figuras 7 a 10. Las vistas de corte VII a X muestran que, en el caso de la presente forma de realización, la herramienta macho de roscar 1 presenta un ángulo de ataque γ_p preferiblemente continuo a los filos cortantes periféricos 11 de los filos cortantes 4 a 7 desde la parte frontal del cabezal de herramienta 3 hacia el mango de herramienta 2. El ángulo de ataque γ_p presenta en todos los bordes cortantes periféricos 11 de los bordes cortantes 4 a 7 una sección transversal con aproximadamente el mismo valor. El ángulo de ataque γ_p que se mide con respecto al filo 12 del borde de cuchilla periférico o con la tangente en la dirección de corte S del filo 12 del borde de cuchilla periférico de los bordes de cuchilla periféricos 11 de las cuchillas 4 a 7, puede, desde la parte frontal del cabezal de herramienta 3 de la figura 7, variar de entre $+30^\circ$ a -5° al final de una entrada helicoidal 8. Esta última configuración del ángulo de ataque γ_p no se muestra en las figuras. En la figura 10 se muestra, para la presente forma de realización, un último ángulo de ataque γ_p positivo a modo de ejemplo en el borde de cuchilla periférico 12 de la cuchilla 5.

Como muestran las figuras 7 a 10, el diámetro de alma d de la herramienta macho de roscar 1 aumenta desde la parte frontal del cabezal de herramienta 3 hacia el mango de herramienta 2. Esto se muestra tanto en la figura 7, en la que se muestra el diámetro de alma d actual como en un círculo aumentado que indica cómo va aumentando continuamente el diámetro del alma d. También se muestra en las figuras 8 a 10 y en la figura 6 que muestra una vista desde arriba de la herramienta macho de roscar 1.

ES 2 361 728 T3

Desde la parte frontal del cabezal de herramienta 3 hacia el mango de herramienta 2 también aumenta la superficie transversal de cada cuchilla 4 a 7 y, además, la anchura de la cuchilla o anchura del diente Z_b , respectivamente, de cada cuchilla 4 a 7. En las figuras 8 y 10 se muestran de modo ejemplar la anchura del diente Z_b de la cuchilla 4. Las superficies transversales de las cuchillas 4 a 7 y de las anchuras del diente Z_b de las cuchillas 4 a 7 son aproximadamente iguales para todas las cuchillas 4 a 7.

La configuración anteriormente descrita de la herramienta macho de roscar 1 se muestra en las vista desde arriba de las figuras 5 y 6, y, en la figura 5, se muestra además la rosca exterior de las cuchillas 4 a 7 no mostrada en la figura 6.

La herramienta macho de roscar 1 anteriormente descrita es, por consiguiente, debido a su configuración, particularmente adecuada para el mecanizado de agujeros pasantes en aceros con una resistencia elevada o para el mecanizado de agujeros pasantes a alta velocidad, respectivamente. Por ello, las vueltas de rosca de la rosca exterior de la herramienta macho de roscar 1 hacen que las virutas que se producen durante el mecanizado de un orificio pasante se envíen hacia delante, es decir, a través del orificio pasante hacia fuera. Para las virutas “perdidas”, es decir, las virutas que no se envían hacia delante, se prevén las ranuras de evacuación de virutas 9 con desviación hacia la izquierda para su posterior eliminación.

La configuración anteriormente descrita de una herramienta según la invención, en particular de una herramienta macho de roscar según la invención, se entiende como un ejemplo y puede, dentro del marco de la invención, consistirse de otra manera. La herramienta macho de roscar puede, por ejemplo, presentar menos de cuatro cuchillas o más de cuatro cuchillas. En particular, la herramienta macho de roscar según la invención puede presentar tres o cinco cuchillas. Las cuchillas pueden colocarse con la misma u otra separación alrededor del eje central M. Las indicaciones sobre el ángulo de desviación de las ranuras de evacuación de virutas, de las pendientes de entrada helicoidal y ángulo de ataque se refieren a su correspondiente borde de cuchilla periférico y todas las cuchillas se configuran, principalmente, de la misma manera.

A diferencia de la forma de realización descrita, la herramienta también puede presentar una o más ranuras de evacuación de virutas con desviación hacia la derecha asignadas a una entrada helicoidal y presentando formas oblicuas hacia la derecha o conformadas oblicuamente hacia la derecha. Una herramienta macho de roscar de este tipo se prevé preferiblemente para la fabricación de roscas izquierdas.

Por lo demás, se pueden elegir otras características de ángulo, por ejemplo para el ángulo de desviación, la pendiente de entrada helicoidal, la inclinación de entrada helicoidal y/o el ángulo de ataque, que sean distintos a los anteriormente descritos en el contexto de la presente forma de realización dentro del marco de la invención.

Lo mismo es válido para el número de las vueltas de rosca en las áreas I a III y para la selección de la longitud de la entrada helicoidal. La herramienta macho de roscar tampoco tiene que presentar necesariamente, como se ha descrito anteriormente, dichas tres áreas I a III.

La dimensión de la misma herramienta macho de roscar se selecciona según las piezas de trabajo que deban ser procesadas o según los agujeros pasantes que deban ser mecanizados, respectivamente. Preferiblemente, los ángulos del perfil de la rosca son de entre 50° y 70° y los ángulos de ataque de la rosca de entre 25° y 35°.

45 Lista de referencia

1	Herramienta macho para roscar
2	Mango de herramienta
50	3 Cabezal de herramienta
	4 a 7 Cuchillas
55	8 Entrada helicoidal
	9 Ranura de evacuación de virutas
60	10 Punta de centrado
	11 Borde de cuchilla periférico
	12 Filo del borde de cuchilla periférico
65	γ Ángulo de desviación
	γ_A Pendiente de entrada helicoidal

ES 2 361 728 T3

	λ	Inclinación de entrada helicoidal
	γ_p	Ángulo de ataque
5	d	Diámetro del alma
	Z_b	Anchura del diente
10	M	Eje central
	S	Dirección de corte
	P	Fase
15	D	Dirección de giro
	I a III	Áreas
20	VII a X	Cortes

Referencias citadas en la descripción

25 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante se ha elaborado únicamente como ayuda para el lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha prestado mucha atención en la compilación de las mismas no se puede evitar incurrir en errores u omisiones, declinando la OEP toda responsabilidad a este respecto.*

Documentos de patente citados en la descripción

- 30
- DE 416709 [0002]

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 361 728 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Herramienta para el mecanizado de una pieza, en la que la herramienta gira alrededor de un eje de herramienta (M), con un mango de herramienta (2) y un cabezal de herramienta (3)

en la que el cabezal de herramienta (3) comprende por lo menos una cuchilla (4 a 7), por lo menos una entrada helicoidal (8) asignada a la cuchilla (4 a 7) y en la que a la cuchilla (4 a 7) se asigna por lo menos una ranura de evacuación de virutas (9),

10 en la que la ranura de evacuación de virutas (9) se desvía hacia la izquierda y en la que la entrada helicoidal (8) es oblicua hacia la izquierda o en la que la ranura de evacuación de virutas (9) se desvía hacia la derecha y la entrada helicoidal (8) es oblicua hacia la derecha, **caracterizada** por el hecho de que el ángulo de desviación (γ) de la desviación hacia la izquierda o de la desviación hacia la derecha de la ranura de evacuación de virutas (9) es de entre 2° y 15°, y por el hecho de que la entrada helicoidal (8) presenta una superficie de pendiente de la entrada helicoidal (γ_A) de entre 5° y 20° oblicua hacia la izquierda o hacia la derecha y porque la entrada helicoidal (8) presenta un ángulo de inclinación de entrada helicoidal (λ) de entre 3° y 15°.

20 2. Herramienta según la reivindicación 1, en la que la cuchilla (4 a 7) comprende un borde de cuchilla periférico (11) con un ángulo de ataque (γ_p) de entre +30° y -5° y/o que cambia, desde la parte frontal del cabezal de herramienta (3) hacia el mango de herramienta (2), preferiblemente de forma continua.

3. Herramienta según la reivindicación 2, en la que el ángulo de ataque (γ_p) al final de la entrada helicoidal (8) es de entre +30° y -5°.

30 4. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la entrada helicoidal (8) se extiende sobre aproximadamente un quinto (1/5) hasta tres cuartos (3/4) de la longitud de la ranura de evacuación de virutas (9) y/o en la que el diámetro del alma (d) desde la parte frontal del cabezal de herramienta (3) hacia el mango de herramienta (2) aumenta y/o en la que la superficie transversal de la cuchilla (4 a 7) aumenta desde la parte frontal del cabezal de herramienta (3) hacia el mango de herramienta (2).

5. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 a 4 con varias cuchillas (4 a 7) y/o una herramienta macho de roscar (1), preferiblemente presentando una rosca exterior con forma de espiral.

35 6. Herramienta según la reivindicación 5, en la que desde la parte frontal del cabezal de herramienta (3) en una primera área (I) las vueltas de rosca de la rosca exterior son aplanadas y en la que, en una segunda área (II) conectada a la primera área (I) son vueltas completas de rosca y en la que el aplanamiento de las vueltas de rosca en la primera área (I) disminuyen desde la parte frontal del cabezal de herramienta (3) hacia la segunda área (II).

40 7. Herramienta según la reivindicación 6 con una tercera área (III) conectándose a la segunda área (II) con vueltas de rosca en la que las vueltas de rosca son aplanadas y en la que este aplanamiento de las vueltas de rosca aumentan en la tercera área (III) con respecto a la segunda área (II) hacia el mango de herramienta (2).

45 8. Herramienta según una de las reivindicaciones 6 ó 7, en la que en la segunda área (II) se presentan entre una y diez vueltas completas de rosca y/o en la que, dentro del área final de la entrada helicoidal (8) se inicia la segunda área (II) con vueltas de rosca y/o en la que en el área de la entrada helicoidal (8) se presentan de tres a nueve vueltas de rosca.

50

55

60

65

FIG 1

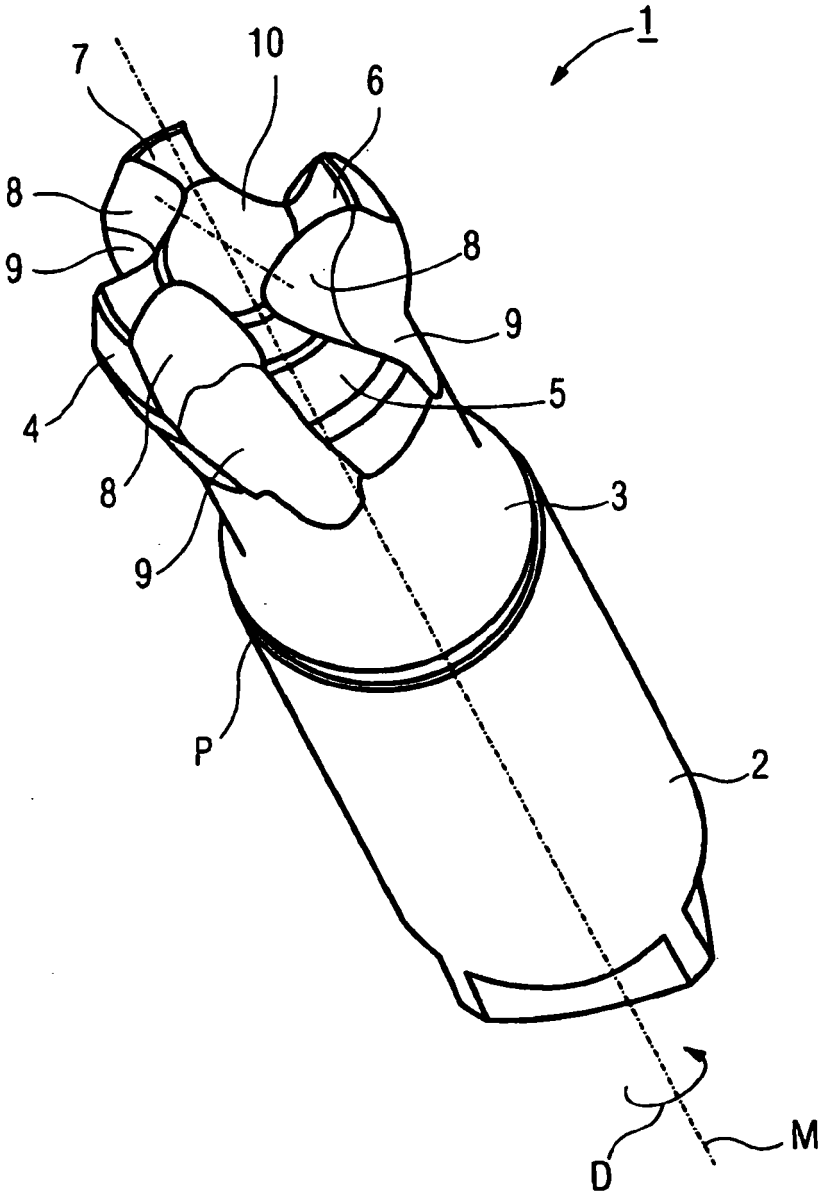


FIG 2

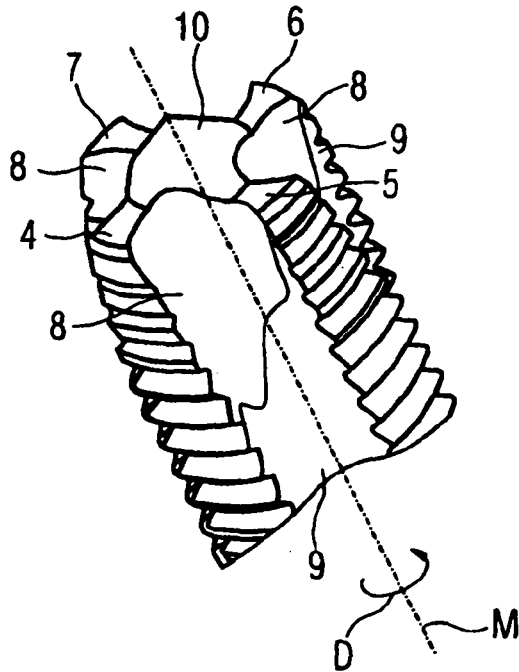


FIG 3

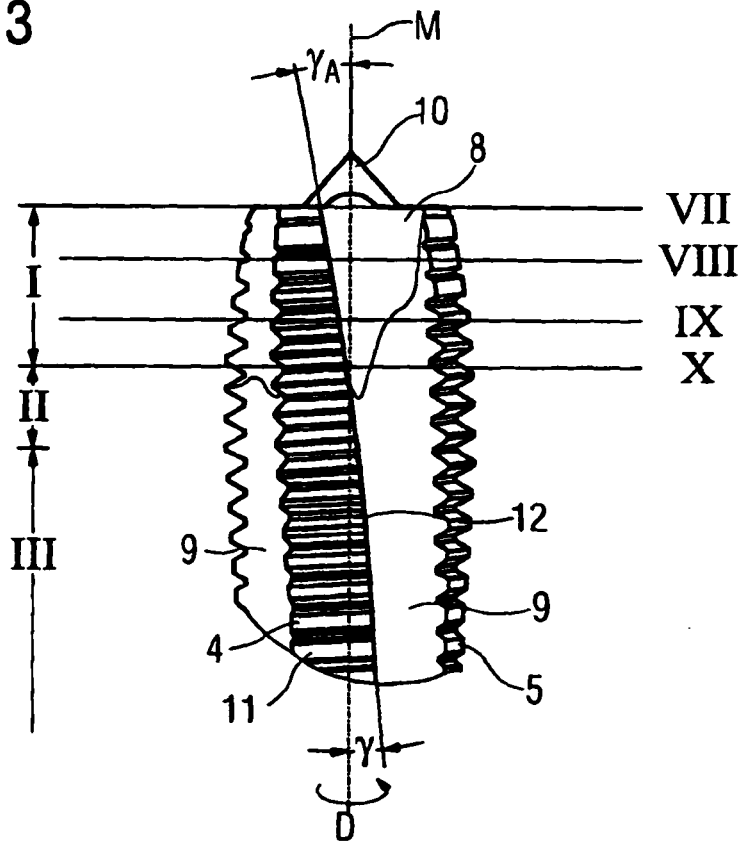


FIG 4

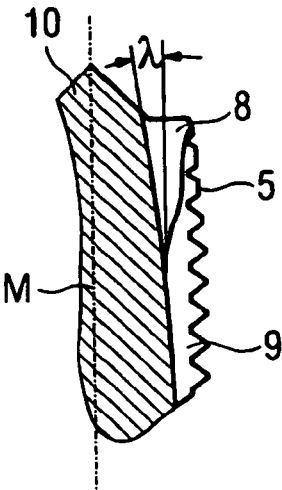


FIG 5

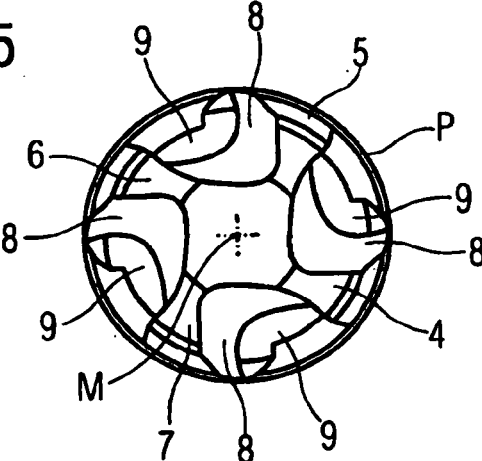


FIG 6

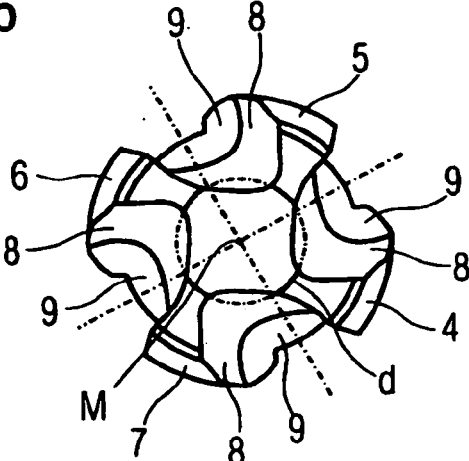


FIG 7

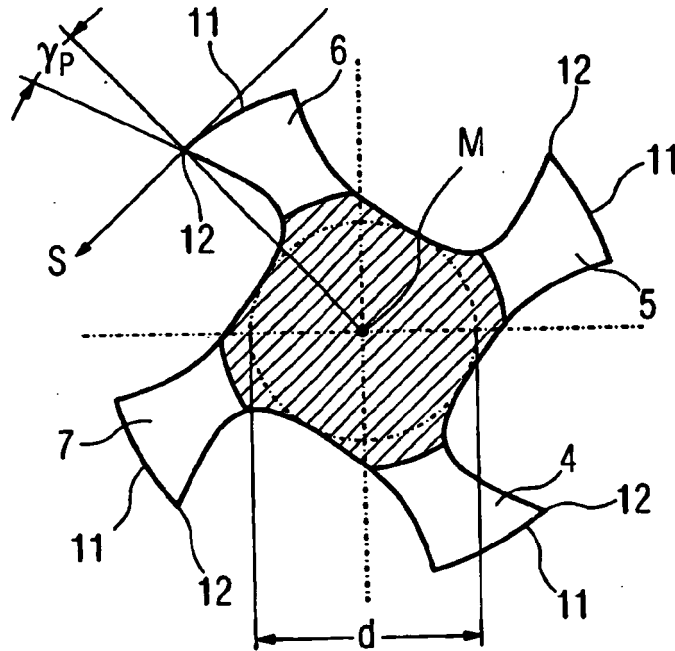


FIG 8

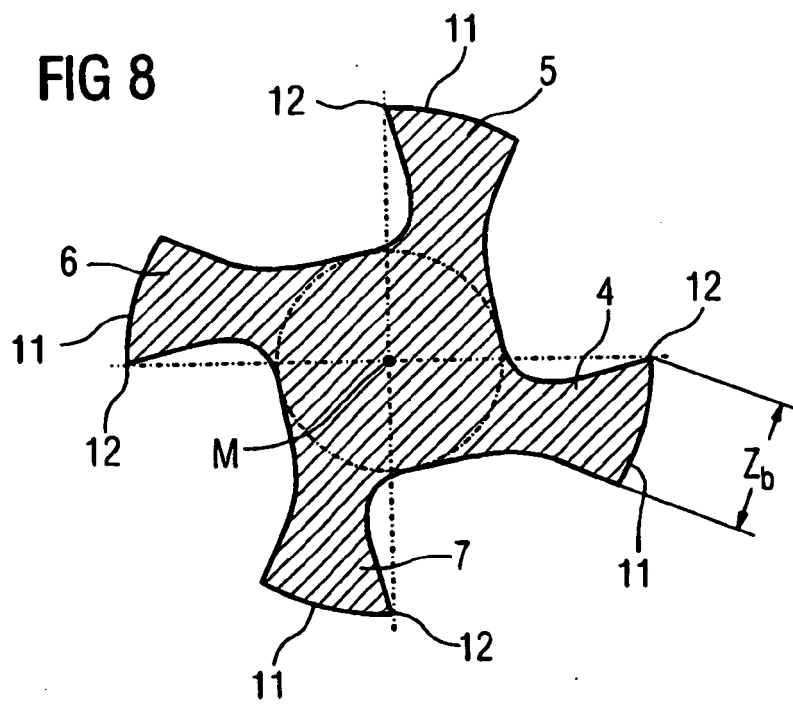


FIG 9

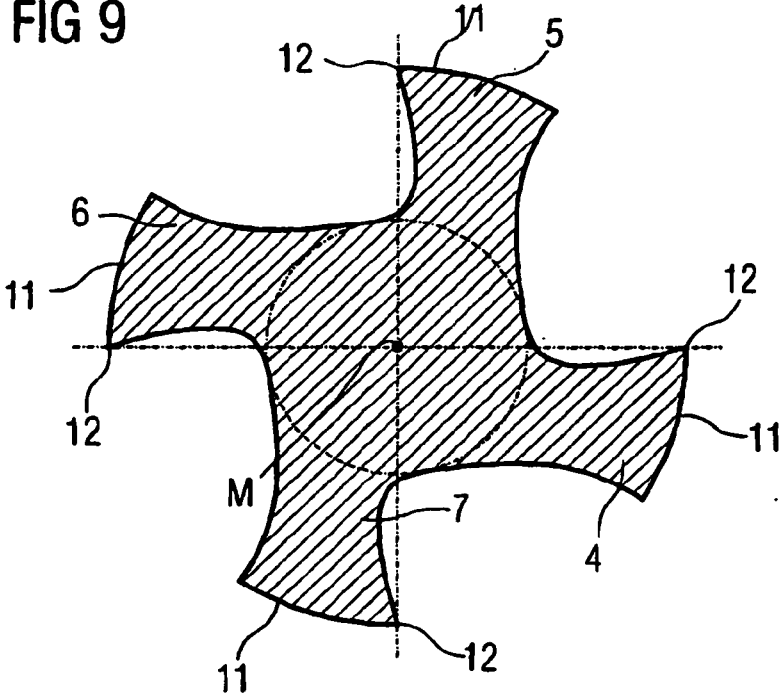


FIG 10

