



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 301 870**

51 Int. Cl.:
C22C 29/08 (2006.01)
B25B 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **03790536 .1**
86 Fecha de presentación : **26.08.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1534871**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2005**

54 Título: **Uso de una aleación de metal duro.**

30 Prioridad: **02.09.2002 AT GM580/2002**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es: **CERATIZIT Austria Gesellschaft mbH**
6600 Reutte/Tirol, AT

72 Inventor/es: **Bernhard, Alfred;**
Huber, Ronald;
Knittel, Alfred y
Schretter, Michael

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

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

Uso de una aleación de metal duro.

La invención se refiere al uso de una aleación de metal duro para puntas recambiables de destornillador.

Este tipo de puntas recambiables de destornillador, nombradas también con frecuencia bits de destornillador, se aloja en un soporte o directamente en el destornillador y presenta por lo general un vástago hexagonal de alojamiento, así como un extremo, nombrado también punta. La forma o el perfil del extremo están asociados al tornillo que se va a enroscar. Son muy conocidos en especial los tornillos con cabezas ranuradas, con cabezas de ranura cruciforme de formas diferentes, así como con cabezas interiores Torx.

Las puntas recambiables de destornillador se fabrican en primer lugar de acero, templado, por lo general, hasta una dureza de entre 54 y 62 HRC. Este tipo de puntas recambiables de destornillador de acero con esta dureza tienen normalmente una tenacidad suficiente aún para absorber sin daños el esfuerzo de torsión que se origina durante la operación de atornillado.

A pesar de la dureza proporcionalmente alta se produce en múltiples ocasiones, dependiendo también del perfil de la punta recambiable de destornillador, un desgaste y un deterioro rápidos de los cantos del perfil y, por tanto, un desgaste y/o un deterioro anticipados de las cabezas de tornillo.

Por esta razón se intentó anteriormente perfeccionar la resistencia al desgaste de la superficie de las puntas recambiables de destornillador, al menos en la zona del perfil, mediante revestimientos de material duro o refuerzos de metal duro fijados por soldadura.

El documento DE4029734C2 describe, por ejemplo, la configuración de un revestimiento antideslizante sobre puntas recambiables de destornillador, disponiéndose las partículas de fricción sobre la superficie templada de trabajo de la punta recambiable de destornillador mediante el procedimiento por arco voltaico con un electrodo.

Sin embargo, todas estas medidas resultan trabajosas y costosas y en el caso del revestimiento pueden dañar la estructura de la punta recambiable de destornillador debido a los efectos prolongados de la temperatura durante el proceso de revestimiento. En las puntas recambiables de destornillador con refuerzos de metal duro fijados por soldadura resulta demasiado baja frecuentemente la resistencia al cizallamiento de la zona soldada.

Los documentos JP02204592A, DE29617040U, así como US-A-4753678 describen aleaciones de metal duro de grano fino a partir de carburo de wolframio como componente principal con aglomerante de cobalto o con un sistema aglomerante a partir de hierro, cobalto y níquel.

Como elementos en los que se usan estas aleaciones de metal duro, se describen herramientas de taladrado o herramientas de corte que funcionan a altas revoluciones o alta velocidad de corte, que no tienen que transmitir pares altos de giro, así como que se solicitan en primer lugar al desgaste mecánico y sólo en menor medida a la torsión.

El documento FR-A-2469250 describe de forma muy general un material carburado, como el carburo de wolframio, sin datos detallados sobre la composición exacta para la fabricación de puntas recambiables de destornillador con una configuración especial.

Sin embargo, las puntas recambiables de destornillador, fabricadas en su totalidad de metal duro, no se aplican hasta el momento en la práctica teniendo en cuenta una resistencia a la torsión demasiado baja.

El objetivo de la presente invención es poner a disposición un material para puntas recambiables de destornillador que supere los materiales conocidos hasta ahora para este tipo de aplicaciones en lo relativo a sus propiedades.

Esto se logra según la invención al usarse una aleación de metal duro esencialmente a partir de carburo de wolframio con un tamaño promedio de grano menor que $1,2 \mu\text{m}$ y a partir de 13 a 23% en peso de metal aglutinante, seleccionado de uno o varios metales del grupo cobalto, hierro y níquel.

El uso de esta aleación especial de metal duro proporciona mejoras evidentes en la resistencia al desgaste y a la vez excelentes resultados respecto a la resistencia a la torsión. Esto resultó particularmente sorprendente también, porque, contrario a lo esperado, las aleaciones de metal duro con una tenacidad especial presentan una buena resistencia a la torsión, sino que un grupo de aleaciones presenta sólo valores por debajo del promedio respecto a la tenacidad. La resistencia a la torsión, dependiente de la forma y del tamaño especial del elemento fabricado, se sitúa en el intervalo de 1.800 a 2.400 N/mm².

El hecho de que la aleación esté compuesta esencialmente de carburo de wolframio significa que en la aleación hay cantidades insignificantes de otros materiales duros, en especial de otros carburos en un orden de magnitud de hasta 10% en peso aproximadamente, sin que varíen esencialmente las propiedades ventajosas.

ES 2 301 870 T3

Para el uso según la invención resulta especialmente adecuada una aleación de metal duro a partir de carburo de wolframio con un tamaño promedio de grano en el intervalo de 0,7 a 0,9 μm y a partir de 13 a 17% en peso de aglutinantes de cobalto.

- 5 Las propiedades, mejoradas adicionalmente, de la aleación de metal duro según la invención están presentes al existir un cierto porcentaje de grano grueso en la aleación de metal duro.

Como orden ventajoso de magnitud ha resultado adecuado en este caso un porcentaje de hasta 200 granos/ mm^2 con un tamaño promedio de grano en el intervalo de 6 a 15 μm .

10

La configuración del porcentaje de grano grueso se realiza mediante una ligera sobresinterización de la aleación de metal duro durante la fabricación. Sin la configuración de un porcentaje de grano grueso, la sinterización de la aleación de metal duro, según la invención, se realiza a una temperatura 1.400°C aproximadamente durante un período de tiempo de 60 minutos aproximadamente. La sobresinterización para la configuración del porcentaje de grano grueso se logra mediante un aumento de la temperatura de sinterización a 1.440°C aproximadamente y una prolongación del tiempo de sinterización a 90 minutos aproximadamente.

15

Los valores máximos en los pares transferibles de giro se alcanzan cuando las puntas recambiables de destornillador se fabrican mediante la fundición por inyección de polvos metálicos.

20

A tal efecto se fabrica un granulado por mezcla a partir de la mezcla de polvo de metal duro y un aglutinante orgánico, como ceras o polímeros, y éste se calienta en una máquina de fundición por inyección a temperaturas de entre 100 y 200°C aproximadamente, así como se inyecta mediante una prensa en moldes de fundición con una realización correspondiente. Después de enfriarse la mezcla, las piezas en bruto, que ya presentan una resistencia excelente, se expulsan del molde de fundición por inyección y se desaglutinan a continuación en hornos correspondientes y se sinterizan mediante la configuración de una fase líquida del porcentaje de metal aglutinante. La merma que se produce aquí desde el punto de vista del volumen, se sitúa en el orden de magnitud de 50% aproximadamente y la densidad obtenida de sinterización, en casi 100% de la densidad teórica.

25

Mediante la aplicación de la fundición por inyección de polvo metálico se pueden crear dentro del propio molde de fundición formas redondeadas adecuadas en cantos especialmente expuestos de la punta recambiable de destornillador, lo que posibilita la transmisión de pares altos de giro sin peligro de rotura como resultado del reducido efecto de entalladura en la punta recambiable de destornillador.

30

En la fundición por inyección de polvo metálico de puntas recambiables de destornillador tiene una ventaja especial, si en el molde de fundición por inyección, directamente debajo del extremo de destornillador, están creados varios resaltos paralelos en forma de nervios que discurren aproximadamente en 45° respecto al eje longitudinal. Estos resaltos provocan que el material inyectado en el molde siga un flujo dirigido hacia el extremo de la punta recambiable de destornillador, lográndose un llenado especialmente bueno y una densidad uniforme en esta zona, que se somete al esfuerzo máximo durante la aplicación.

35

Además, la fundición por inyección de polvo metálico permite mediante una calidad adecuada de la superficie del molde de fundición por inyección una configuración especialmente estructurada de la superficie perfilada de la punta recambiable de destornillador, con la que se puede impedir en gran medida, incluso al existir una fuerza menor de compresión de la punta recambiable de destornillador, su salida de la cabeza de tornillo, prolongándose así la vida útil de la punta recambiable de destornillador. Un efecto reforzado adicionalmente en este sentido se logra cuando durante el proceso de fundición por inyección se incorporan partículas ultraduras, por ejemplo, granos de diamante, al molde de fundición por inyección.

45

A continuación se describe detalladamente la invención por medio de un ejemplo de fabricación.

50

Ejemplo de fabricación

Para comprobar la resistencia a la torsión se fabricaron muestras en forma de barra, que en la tabla 1 aparecen identificadas como muestras 1, a partir de una aleación de metal duro, según la invención, compuesta de 85% en peso de carburo de wolframio con tamaño promedio de grano de 0,7 μm y el resto de cobalto. Las muestras presentaban un perfil hexagonal con un elemento central cilíndrico. La longitud total de las muestras era de 38 mm con una anchura entre caras del perfil hexagonal de 5 mm. El elemento central cilíndrico de las muestras presentaba una longitud de 16 mm y un diámetro de 3,8 mm. La sección transversal, obtenida así, del elemento central corresponde aproximadamente a la sección transversal de corte de las puntas recambiables de destornillador usadas con más frecuencia en la práctica.

60

En una prensa de matriz se fabricó un bloque con las dimensiones 70 mm x 46 mm x 25 mm mediante prensado de la mezcla de polvo de la aleación de metal duro, según la invención, con una presión de 220 MPa.

65

Del bloque prensado se cortaron con discos de diamante las muestras con su forma básica hexagonal a partir del elemento central. A continuación se sinterizaron las muestras a 1.420° durante 60 minutos.

ES 2 301 870 T3

Después de la sinterización se esmeriló en el perfil hexagonal de las muestras el elemento central cilíndrico de 38 mm de diámetro con una tolerancia de $\pm 5 \mu\text{m}$. Las muestras fabricadas de este modo se comprobaron en dispositivos correspondientes de ensayo respecto a la resistencia a la rotura por flexión y la resistencia a la torsión. Los valores promedios de la resistencia a la rotura por flexión y la resistencia a la torsión de las muestras comprobadas están registrados en la tabla 1.

Para realizar una comparación se fabricaron muestras del mismo tipo, que en la tabla 1 aparecen identificadas como muestras 2, a partir de una aleación de metal duro, compuesta de 75% en peso de carburo de wolframio con un tamaño promedio de grano de $3 \mu\text{m}$ y el resto de cobalto, además muestras, que en la tabla 1 aparecen identificadas como muestras 3, a partir de una aleación de metal duro, compuesta de 85% en peso de carburo de wolframio con un tamaño promedio de grano de $1,5 \mu\text{m}$ y el resto de cobalto, así como, por último, muestras, que en la tabla 1 aparecen identificadas como muestras 4, a partir de una aleación de metal duro, compuesta de 80% en peso de carburo de wolframio con un tamaño promedio de grano de $1,5 \mu\text{m}$ y el resto de cobalto, y al igual que en las muestras de la aleación de metal duro, según la invención, se comprobó la resistencia a la rotura por flexión y la resistencia a la torsión. Los valores promedios de las resistencias de estas muestras también están registrados en la tabla 1.

Para realizar otra comparación se fabricaron muestras del mismo tipo a partir de acero templado, que en la tabla 1 aparecen identificadas como muestras 5. En este caso, el acero presentaba una composición convencional para la fabricación de puntas recambiables de destornillador. Estas muestras también se comprobaron en relación con la resistencia a la rotura por flexión y la resistencia a la torsión y sus valores promedios se registraron en la tabla 1.

TABLA 1

Muestras	Composición	Resistencia a la rotura por flexión [N/mm ²]	Resistencia a la torsión [N/mm ²]
1 (según la invención)	85% en peso de WC, 0,7 μm , resto de Co	3.300	2.300
2	75% en peso de WC, 3 μm , resto de Co	2.500	1.200
3	85% en peso de WC, 1,5 μm , resto de Co	3.400	1.900
4	80% en peso de WC, 1,5 μm , resto de Co	3.100	1.350
5	Acero	4.400	2.300

En la tabla se puede observar que la aleación de metal duro, según la invención, presenta los mejores valores respecto a la resistencia a la torsión en comparación con las demás aleaciones de metal duro. Sus valores de resistencia a la torsión son comparables con los valores de la aleación de acero. Dado que el metal duro presenta de manera adicional propiedades de resistencia al desgaste claramente mejores respecto al acero, se logra una ventaja significativa de la aleación de metal duro. Resulta especialmente sorprendente que las aleaciones de metal duro con una alta tenacidad y una resistencia a la rotura por flexión, buena o incluso más alta, presentan valores más desfavorables, incluso, en parte, valores claramente más desfavorables en la resistencia a la torsión.

REIVINDICACIONES

1. Uso de una aleación de metal duro esencialmente a partir de carburo de wolframio con un tamaño promedio de grano menor que $1,2\ \mu\text{m}$ y a partir de 13 a 23% en peso de metal aglutinante, seleccionado de uno o varios metales del grupo cobalto, hierro y níquel para puntas recambiables de destornillador.

2. Uso de una aleación de metal duro según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la aleación de metal duro está compuesta de carburo de wolframio con un tamaño promedio de grano en el intervalo de $0,7$ a $0,9\ \mu\text{m}$, y a partir de 13 a 17% en peso de cobalto.

3. Uso de una aleación de metal duro según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque ésta presenta un porcentaje de grano grueso de hasta 200 granos/ mm^2 con un tamaño promedio de grano en el intervalo de 6 a $15\ \mu\text{m}$.

4. Punta recambiable de destornillador a partir de una aleación según una de las reivindicaciones 1 a 3.

5. Procedimiento para la fabricación de una punta recambiable de destornillador según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la fabricación se realiza mediante fundición por inyección de polvo metálico.

6. Procedimiento para la fabricación de una punta recambiable de destornillador según la reivindicación 5, **caracterizado** porque en el molde de fundición por inyección, directamente debajo del extremo de destornillador, están creados varios resaltos paralelos en forma de nervios que discurren aproximadamente en 45° respecto al eje longitudinal de la punta recambiable de destornillador.

7. Punta recambiable de destornillador fabricada conforme a un procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizada** porque ésta presenta directamente debajo del extremo de destornillador varias ranuras paralelas que discurren aproximadamente en 45° respecto al eje longitudinal de la punta recambiable de destornillador.