

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 506**

51 Int. Cl.:

**C22C 1/10** (2006.01)

**C22C 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2010** **E 14156907 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016** **EP 2746413**

54 Título: **Punzón de carburo cementado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.06.2016**

73 Titular/es:

**SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB**  
**(100.0%)**  
**811 81 Sandviken, SE**

72 Inventor/es:

**SMITH, JANE y**  
**CARPENTER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 575 506 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**

Punzón de carburo cementado

La presente invención se refiere a una herramienta de carburo cementado, particularmente a un punzón para la fabricación de latas de bebida metálicos

5 Antecedentes

Se producen cada año en todo el mundo alrededor de 260 mil millones de latas. Una única línea de producción puede fabricar hasta 500.000,000 latas al año en un proceso continuo a partir de una banda de aluminio o de acero. Como un ejemplo, presionada de la lámina metálica, se forma una copa en el cuerpo de la lata en un golpe de punzón continuo en aproximadamente una quinta parte de un segundo, formando el diámetro interior de aproximadamente 66 mm, y aumentado la altura de 33 a 57 mm, a continuación, a través de tres anillos de hierro, para estrechar la pared a 130 mm de altura, antes de formar la bóveda cóncava en la base de la lata.

10

Debido a las tolerancias muy ajustadas requeridas para el mecanizado ( $\pm 0,002$  mm) para mantener las dimensiones correctas de la lata, es crítica la alineación del punzón con respecto a los anillos de hierro y la matriz de la bóveda.

15

La fabricación de las latas es un proceso continuo y por lo tanto es esencial una vida en servicio predecible y fiable entre reparaciones.

20

El documento de patente US 5.736.658 describe un componente de utillaje usado preferiblemente en la embutición profunda de latas de aluminio y de acero. El utillaje está comprendido de un carburo cementado unido a níquel. Sin embargo, debido a que no se añade cobalto a la fase de unión, el grado es no magnético, lo que podría ser una desventaja crítica para el fabricante de latas que pide materiales magnéticos para la herramienta de punzón, y además tiene un contenido de WC muy bajo para obtener un material con densidad baja.

El documento de patente WO 2008/079083 describe una herramienta de punzón de carburo cementado que contiene carburo de wolframio, carburo de titanio, carburo de niobio, cobalto y cromo junto con otras posibles adiciones.

Resumen

25

Es un objeto de la presente invención proporcionar un punzón para la fabricación de latas metálicas de bebida con una vida en servicio mejorada.

Se ha encontrado que el objeto anterior se puede conseguir mediante un punzón de un carburo cementado que comprende una fase dura que comprende WC y una fase de unión caracterizado por la reivindicación 1.

Breve Descripción De Las Figuras

30

La Fig. 1 muestra una imagen SEM retrodispersada de una realización ejemplar de la invención en donde A es fase WC, B es fase cúbica (Ti,W)C, y C es núcleos de TiCx, D es fase de unión basada en Co+Ni con adiciones de Cr y Mo.

Descripción Detallada

35

Se ha encontrado que disminuyendo el peso del punzón se puede reducir significativamente el momento de doblado de la prensa de la lata y esto mejorará la alineación de las herramientas, lo que da como resultado una vibración menor que está relacionada con el daño de las herramientas, una consistencia mejorada del espesor de la pared de la lata, mantenimiento reducido de la máquina formadora del cuerpo y consumo de energía reducido o velocidades mayores de producción ya que se está transportando una masa más pequeña. También se ha encontrado, sin embargo, que el contenido de carburo de wolframio y fase de unión se debe mantener lo suficientemente alto para no sacrificar la resistencia al desgaste y la tenacidad de la herramienta.

40

Según la invención, se pueden satisfacer estos requerimientos mediante un punzón según la reivindicación 1 para la fabricación de latas metálicas de bebidas tales como latas de aluminio o de acero, de un carburo cementado que comprende una fase dura que comprende WC y una fase de unión en donde la composición del carburo cementado comprende, en % en peso, de 50 a menos de 70 WC, de 15 a 30 TiC, de 12 a 20 Co+Ni.

45

La microestructura del carburo cementado sinterizado comprende WC presente como una fase individual. Adecuadamente, el WC también está disuelto en TiC formando una fase cúbica (Ti,W)C.

50

Es una ventaja si el grado del carburo cementado sinterizado tiene un carburo de wolframio de un submicrómetro o aproximadamente un micrómetro, preferiblemente que tiene un tamaño de grano medio de 0,8-2  $\mu\text{m}$ , adecuadamente 0,8-1,5  $\mu\text{m}$ , medido usando el método de intersección de una línea, para conseguir suficiente resistencia al desgaste y tenacidad apropiada. En una realización, la fase de WC está presente en el carburo cementado sinterizado en forma de granos que tienen todos esencialmente un tamaño menor de 1  $\mu\text{m}$ .

## ES 2 575 506 T3

Es una ventaja adicional si la fase cristalina mixta (Ti,W)C en el carburo cementado sinterizado tiene un tamaño de grano medio de 1-5  $\mu\text{m}$ , medido usando el método de intersección de una línea.

5 La microestructura del carburo cementado sinterizado también comprende adecuadamente una fase individual de Ti y C, denominada a continuación en la presente memoria TiCx. Adecuadamente, la fase TiCx está en forma de núcleos embebidos en una fase cúbica de carburo que comprende Ti y W.

Adecuadamente, el carburo cementado comprende WC en una cantidad de 50 a 69 % en peso, adecuadamente de 50 a 67 % en peso, más adecuadamente de 55 a 67 % en peso.

Para conseguir propiedades magnéticas adecuadas el carburo cementado comprende adecuadamente al menos 6 % en peso de Co.

10 El carburo cementado con enlazante Co tiene adecuadamente solo un valor Com entre 85,0% y 95,0 % del valor en % en peso de Co respectivo para asegurar que se cumple el límite inferior de permeabilidad magnética y que no hay carburos eta presentes en la microestructura. Preferiblemente, la permeabilidad magnética es al menos de 3,5.

En la práctica, el enlazante puede contener Cr debido a la necesidad de conseguir resistencia a la corrosión, entonces esto crea una fase no magnética con el cobalto que se alea a él.

15 Consecuentemente, se requiere un nuevo nivel mínimo de enlazante de Co en % en peso según el siguiente algoritmo simple.

% en peso mínimo de Co (a) que contiene (b) % en peso de Cr

$$(a) = 5,5 + 0,6 * (b) \% \text{ en peso}$$

20 De nuevo el último asume que el valor de saturación magnética está entre el campo de la fase 2, es decir, no hay presentes carburos eta ni grafito.

25 Las condiciones de operación requieren el uso de refrigerantes adecuados que a medida que se agotan se vuelven ligeramente corrosivos en su naturaleza, lo que afecta dramáticamente al proceso de desgaste lo que da como resultado el fallo prematuro. El refrigerante es típicamente una disolución basada en agua que existe entre pH 9 cuando es nueva y pH 8 cuando se usa. Al pH más bajo, la herramienta punzón es susceptible al desgaste corrosivo, especialmente con un enlazante cobalto. Una resistencia al desgaste mejorada también mejorará la consistencia del espesor de la pared de la lata y reducirá el tiempo inactivo de la herramienta para volver a afilar.

Por lo tanto, se usa adecuadamente un carburo cementado resistente a la corrosión, que tiene una base de cobalto y níquel, y se puede conseguir una resistencia a la corrosión adicionalmente mejorada, por ejemplo, añadiendo a la composición ciertas cantidades de cromo, como se menciona anteriormente, y/o molibdeno.

30 Preferiblemente, el carburo cementado comprende níquel y cobalto en una proporción en peso Co/Ni de 0,3-2,5, adecuadamente de 0,5 a 2.

Adecuadamente, el carburo cementado comprende de 0,5 a 2,5 % en peso de Cr, preferiblemente 1-2 % en peso de Cr.

El carburo cementado adecuadamente comprende de 0,1-0,3 % en peso de Mo .

35 Es una ventaja si la fase enlazante contiene entre 12 y 16 % en peso de Cr+Mo .

En una realización de la presente invención, el punzón comprende un carburo cementado que comprende una fase dura que comprende WC y TiC, y una fase enlazante en la que la composición de carburo cementado comprende, en 5 en peso, de 50 a menor que 69 WC, de 15 a 30 TiC, de 12 a 20 Co+Ni, con una proporción en peso Co/Ni de desde 0,5 a 2, de 1 a 2 Cr y de 0,1 a 0,3 Mo.

40 En una realización, el carburo cementado tiene una composición, en % en peso, 12 -20 Co+Ni, 1 - 2 Cr, 0,1 - 0,3 Mo, 18 - 30 TiC y el resto de WC.

En una realización, el carburo cementado tiene una composición, en % en peso, 7-9 Co, 5-7 Ni, 1 -2 Cr y 0,1-0,3 Mo, con 18-23 TiC y resto de WC.

45 En otra realización, el carburo cementado tiene una composición, en % en peso, 6-8 Co, 12-14 Ni, 1 -2 Cr y 0,1-0,3 Mo, con 18-23 TiC y resto de WC.

Aún en otra realización, el carburo cementado tiene una composición, en % en peso, 10-14 Co, 5-7 Ni, 1 -2 Cr y 0,1-0,3 Mo, con 18-23 TiC y resto de WC.

En una realización, el punzón es un punzón de herramienta para lata.

La invención también se refiere al uso de un punzón según la invención para aplicaciones de punzón de herramienta para lata en un ambiente corrosivo - abrasivo.

5 El carburo cementado usado en la presente invención se prepara adecuadamente a partir de polvos que forman los constituyentes duros y polvos que forman el enlazante que se muelen en juntos en húmedo, se secan, se presionan hasta formar cuerpos de forma deseada y se sinterizan.

10 Adecuadamente al menos 75 % en peso, preferiblemente al menos 95 % en peso, más preferiblemente todo, de la adición del Ti a la composición se realiza usando un polvo de materia prima del eutéctico cristalino mixto (Ti,W)C donde la proporción en peso Ti/W es de 0,85 y las partículas de polvo del eutéctico cristalino mixto tiene adecuadamente un tamaño medio (d50) entre 0,5 y 1,2  $\mu\text{m}$ , preferiblemente 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ . En una realización, las partículas de polvo del eutéctico cristalino mixto tienen un tamaño medio (d50) de aproximadamente 5  $\mu\text{m}$  lo que significa que adecuadamente el intervalo de tamaño de partícula está entre 1 y 10  $\mu\text{m}$ .

Adecuadamente, el tamaño de grano medio de WC (d50) del polvo de materia prima de WC añadido es muy similar al del cristal mixto (Ti,W)C, preferiblemente entre 0,5 y 1,2  $\mu\text{m}$ , preferiblemente 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente aproximadamente 1,0  $\mu\text{m}$ .

15 La composición de enlazante se elige para mantener una tenacidad suficientemente elevada y una permeabilidad magnética mínima. Para asegurar una resistencia a la corrosión adecuada debido a los efectos del refrigerante sobre el enlazante, el último se formula adecuadamente de una aleación 'inoxidables', Ejemplo 1.

#### Ejemplo 1

20 Se produjeron grados de carburo cementado con las composiciones en % en peso según la Tabla 1 de acuerdo con métodos conocidos y usando polvo de WC y (Ti,W)C con un tamaño medio de partícula (d50) de 0,8  $\mu\text{m}$  y aproximadamente 1  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Las muestras de carburo cementado se prepararon a partir de polvos que forman los constituyentes duros y polvos que forman el enlazante. Los polvos se molieron en húmedo junto con un agente lubricante y un agente antifloculante hasta que se obtuvo una mezcla homogénea y se granuló por secado. El polvo seco se presionó para formar cuerpos de la forma deseada mediante presionado 'wetbag' isostático antes de sinterizar. La sinterización se realiza a 1410 °C durante aproximadamente 1 hora a vacío, seguido de la aplicación de una presión elevada, 50 bar de argón, a la temperatura de sinterización, durante aproximadamente 30 minutos para obtener una estructura densa antes de enfriar.

En algunas realizaciones de la invención los únicos componentes en la composición del carburo cementado son los listados a continuación junto con cualquier impureza menor normal.

30 La estructura de carburo cementado sinterizado comprende WC con un tamaño de grano medio de 1  $\mu\text{m}$ , medido usando el método de intersección de una línea.

El material tiene una dureza de 1250-1550 HV30 dependiendo de la composición seleccionada y temperatura de sinterización.

35 Los cuerpos de la herramienta de punzón de carburo cementado fabricados de acuerdo con la composición de la invención se ensayaron frente a un carburo cementado estándar para punzones de herramientas para latas previamente conocido (#) según la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1 (composición en % en peso)

Ref	A	B	C	D	#
Muestra	invención	invención	invención	invención	comparativa
WC	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto
TiC*	20	20	21	21	-
Co	8,0	8,5	6,0	12,0	6,6
Ni	6,0	5,5	13,0	6,0	2,2
Cr	1,5	1,7	1,7	1,7	1,0
Mo	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

## ES 2 575 506 T3

d50 WC (µm)	0,8	1,0	1,0	1,0	0,8
d50 (Ti,W)C (µm)	1,0	1,0	5	5	-
* Adición usando (Ti,W)C					

Probetas de ensayo de grado candidato de carburo cementado se ensayaron frente a la abrasión y corrosión de acuerdo con las normas ASTM B611, G61 y G65 (incluyendo medio ácido).

- 5 Se han medido otras propiedades según las normas usadas en el campo del carburo cementado, es decir, ISO 3369:1975 para la densidad, ISO 3878:1983 para la dureza y ASTM G65 para la resistencia al desgaste por abrasión.

La resistencia a la corrosión se ha caracterizado de acuerdo a la norma ASTM61 particularmente adecuada para medir la corrosión de (Co, Ni, Fe) en disolución de cloruros.

Podría ser también que tuviera lugar un efecto sinérgico entre los mecanismos abrasivo y corrosivo.

- 10 Los resultados se presentan en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2

Ref	A	B	C	D	#
Muestra	invención	invención	invención	invención	comparativa
Densidad	9,9	9,9	9,7	10,2	14,4
Dureza (HV30)	1550	1400	1250	1300	1650
Tenacidad (K1c) MN/mm <sup>1,5</sup>	9,8	10	12,5	12,5	9,6
Diámetro de la cicatriz de resistencia al desgaste (µm) EBSD a 200 mN	2,5	2,5			5,0
Permeabilidad magnética (µ) NA-2	3,5-4	4	>3,5	>4,5	4,5
Resistencia a la corrosión*	7,0	5,5	7,5	5,5	7,0
Comportamiento duración millones de latas	>20**	>20**	>20**	>20**	10
* Potencial de ruptura según ASTM61 con escala de clasificación normalizada 1 - 10 con celda puerto de lavado Eb (10µA/cm <sup>2</sup> ) donde Inoxidable316 =10					
** Vida en servicio estimada antes de volver a afilar					

La resistencia al desgaste se aumenta x2.

El rendimiento se estima que aumenta de 10 millones de latas a >20 millones, en más de x2.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un punzón para la fabricación de latas metálicas de bebida de un carburo cementado que comprende una fase dura que comprende WC y una fase enlazante caracterizado por que la composición del carburo cementado comprende, en % en peso, de 50 a 69 % en peso como un resto de WC, de 18 a 28 TiC y de 12 a 20 Co+Ni y de 0,5 a 2,5 Cr y de 0,1 a 0,3 Mo.
2. Un punzón según la reivindicación 1 en donde el carburo cementado comprende WC como una fase individual.
3. Un punzón según cualquiera de las reivindicaciones 1-2 en donde el carburo cementado comprende TiCx como una fase individual.
- 10 4. Un punzón según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en donde la composición de carburo cementado tiene una proporción en peso Co/Ni de desde 0,3 a 2,5.
5. Un punzón según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 en donde el carburo cementado tiene una composición, en % en peso, 12-20 Co+Ni, 1 - 2 Cr, 0,1 - 0,3 Mo, 18 - 30 TiC y el resto de WC.
6. Un punzón según la reivindicación 2 en donde la fase WC está en forma de granos que tienen todos esencialmente un tamaño menor que 1  $\mu\text{m}$ .
- 15 7. Uso de un punzón según cualquiera de las reivindicaciones 1-6 para aplicaciones de punzones de herramienta para latas en un ambiente corrosivo - abrasivo.

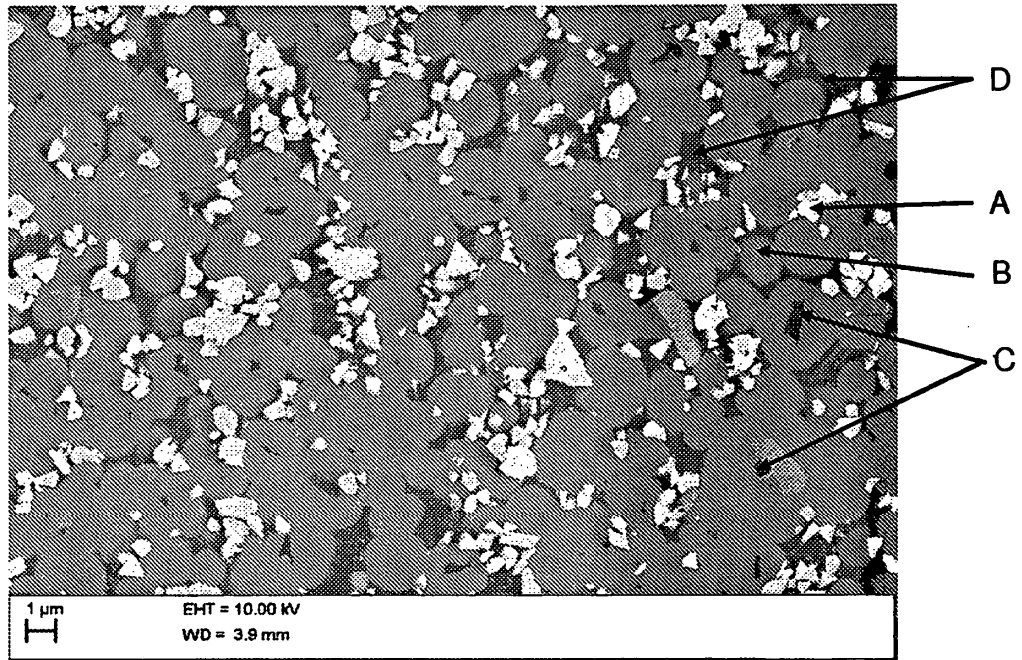


Fig. 1