

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 650**

51 Int. Cl.:

F41A 21/20 (2006.01)

C21D 9/10 (2006.01)

C22C 38/22 (2006.01)

C21D 1/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11450040 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2375212**

54 Título: **Cañón para armas de fuego**

30 Prioridad:

06.04.2010 AT 5502010

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

14.02.2018

73 Titular/es:

**BÖHLER EDELSTAHL GMBH & CO KG (100.0%)
Mariazellerstraße 25
8605 Kapfenberg, AT**

72 Inventor/es:

**CALISKANOGLU, DEVRIM;
SCHWEIGER, HERBERT y
SILLER, INGO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 654 650 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

Cañón para armas de fuego

El invento se refiere a cañones de proyectiles de armas de fuego, particularmente de armas de fuego manuales de peso ligero.

5 Un cañón de proyectiles está sometido en el empleo práctico del arma a altas cargas mecánicas y térmicas. Una brusca carga del tubo con un gas a presión o respectivamente una carga por tracción de la pared tubular al efectuar el disparo exigen un alto límite de estiramiento o respectivamente una alta resistencia mecánica del material para cañones junto con buenas propiedades de tenacidad.

10 Según el estado de la técnica se emplean como materiales para cañones unos aceros para bonificar altamente tenaces, ya ensayados, que además de ello estén disponibles rentablemente. Como dureza del material de esta pieza tubular bonificada térmicamente se exige en la mayor parte de los casos una de 47 ± 1 HRC, lo que corresponde aproximadamente a una resistencia a la tracción en el intervalo de 1,030 hasta 1,125 N/mm².

A partir del documento de patente japonesa JP 2000-80444 se conoce una aleación de acero para cañones de proyectiles con una dureza de 28-36 HRC y una tenacidad a -40°C de por lo menos 20 J/cm².

15 Además de ello, el documento EP 0 939 140 A1 divulga un acero para trabajos en caliente, en el que mediante una estrecha delimitación de los elementos impurificadores y acompañantes se reduce el descenso de las propiedades mecánicas a unas temperaturas más altas.

20 En el marco de un aumento del rendimiento, una mejoría de la calidad y un aumento de la seguridad se establecen requisitos aumentados al cañón de proyectiles de armas de fuego y de este modo al material de las piezas tubulares. Esto se establece principalmente a partir de cargas elevadas con gases a presión mediante nuevos conceptos de municiones y más pequeños espesores de pared de los cañones con el fin de reducir el peso de las modernas armas.

25 Una misión del invento es, partiendo del estado de la técnica, proporcionar un mejorado cañón de proyectiles de armas de fuego a partir de un nuevo material para éste, que esté equilibrado en cuanto a la técnica de aleamiento y que, después de una bonificación térmica, tenga una exigida resistencia mecánica o respectivamente una dureza mínima mayor que 47 ± 1 HRC, una alta tenacidad en el intervalo de temperaturas de -50 hasta +500°C y más altas, y de este modo un potencial de seguridad frente a la rotura por fragilidad también en el caso de una minimización del espesor de las paredes.

30 El problema planteado por esta misión se resuelve conforme al invento cuando el cañón de proyectiles está formado a base de un material con una composición química, expresada en % en peso, de

Contenido	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W	Ti	As + Sn + Sb	Fe
Min	0,28	0,08	0,15			3,6	1,2		0,42				Resto
Max	0,36	0,26	0,35	0,005	0,002	4,4	1,8	<0,5	0,5	0,15	0,08	0,007	

así como las impurezas debidas a la fusión, teniendo el material para cañones de proyectiles bonificado térmicamente una dureza de 46 hasta 48 HRC.

35 En comparación con una aleación para cañones de proyectiles, utilizada predominantemente hasta ahora, con una composición formada dentro de amplios límites, expresada en % en peso, de C = 0,42, Si = 0,3, Mn = 0,7, P max. 0,025, S max. 0,01, Cr = 1,1, Mo = 0,2, Ni = 0,25, V max. 0,1, W max. 0,1, Ti max. 0,1, el nuevo material tubular para armas tiene diferencias altamente eficaces en las concentraciones de los elementos C, Si, Mn, P, S, Cr, Mo, Ni y V, siendo disminuidos esencialmente en su concentración máxima los elementos nocivos para el acero As, Sn, Sb.

40 Un detalle principal en el caso de la nueva aleación conforme al invento para cañones de proyectiles fue una elevación de la resistencia a la tracción o respectivamente del límite de alargamiento a unas temperaturas por encima de aproximadamente 300°C. En el caso de una corta sucesión de disparos, particularmente en un tubo de cañón de proyectiles ventajosamente delgado o respectivamente de peso ligero se calienta, por lo menos en la zona de la superficie, hasta por encima de 400 hasta 450°C, con lo que disminuyen fuertemente la resistencia mecánica del material y la resistencia al desgaste de los materiales para tubos para cañones de proyectiles hasta ahora
45 utilizados y esto trae consigo los problemas generales con los aumentados requisitos de calidad en el caso de altas temperaturas junto a éstos.

ES 2 654 650 T3

5 Si en lugar de ello se emplean para tubos de armas unos usuales aceros para trabajos en caliente, que con frecuencia hasta 500°C y a temperaturas esencialmente superiores, tienen unos altos valores de dureza del material en el estado bonificado, entonces ciertamente su comportamiento a altas temperaturas es extremadamente favorable, pero los valores de la tenacidad son comparativamente bajos y la temperatura de transición desde la rotura viscosa hasta la rotura por fragilización del material (FATT) está situada esencialmente en el intervalo de +60 hasta 0°C.

Las desventajas del acero bonificado, por un lado, y las de un acero para trabajos en caliente, por otro lado, se superan por medio de la composición del material para proyectiles conforme al invento.

10 Éste tiene, en comparación con las mencionadas aleaciones, un más bajo contenido de C, que influye favorablemente sobre el comportamiento de dureza y en el caso de una tecnología clásica de bonificación proporciona unos suficientes valores de dureza.

Por motivos de la tenacidad de los materiales en el intervalo de bajas temperaturas, el contenido de Si está restringido a unos bajos valores, que en todo caso proporcionan con seguridad una desoxidación de la masa fundida.

15 Unos bajos valores de Mn son ventajosos con la condición de bajos contenidos de S.

Un contenido de Cr y Mo aumentado en comparación con el de un acero bonificado repercute favorablemente sobre el comportamiento de bonificación del material y sobre sus propiedades a alta temperatura.

Son decisivas, tal como se encontró, unas bajas concentraciones de Ni para un mejorado comportamiento de la aleación a muy bajas temperaturas, inducido por hidrógeno.

20 En el caso de unos contenidos de níquel de la aleación conforme al invento, que están situados inmediatamente por debajo de 0,5 % en peso, puede ser ventajoso que en el procedimiento de producción del material se lleve a cabo un tratamiento en vacío de la masa fundida. Usualmente, en tal caso la desgasificación del acero líquido se efectúa a una presión de por debajo de 5 mbar (500 Pa), preferiblemente de 1 m bar (100 Pa) y por debajo.

25 Unas pequeñas concentraciones de níquel de por debajo de 0,18 % en peso y particularmente de 0,1 % en peso de la aleación hacen innecesario en todo caso un caro tratamiento en vacío.

Por lo demás tienen una importancia esencial para una alta tenacidad del material sus bajos contenidos de As, Sn y Sb.

30 Constituye una ventaja especial para una consecución de altísimos valores de la calidad el hecho de que el cañón de proyectiles se compone de un material más arriba mencionado, que contiene por lo menos un elemento en la concentración en % en peso de

Contenido	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W	Ti	As + Sn + Sb	Fe
Min	0,3	0,1	0,2			3,8	1,4		0,44				Resto
Max	0,34	0,2	0,3	0,005	0,001	4,2	1,6	0,1	0,48	0,1	0,05	0,005	

35 Se ha demostrado como esencialmente ventajoso y eficiente un procedimiento para la producción de un cañón de proyectiles de armas de fuego con la composición química antes mencionada, según el cual como tratamiento térmico en vacío se lleva a cabo una bonificación térmica, en cuyo caso se efectúa por lo menos una vez un temple con un enfriamiento forzado desde una temperatura más alta que 940°C, pero más baja que 995°C, con un período de tiempo de mantenimiento a la temperatura de temple después de un calentamiento a fondo parcial durante por lo menos 20 minutos y por lo menos dos veces un revenido de la estructura templada a una temperatura más alta que 575°C.

40 Se pueden conseguir propiedades de calidad más aún mejoradas, cuando un temple del material para cañones de proyectiles se efectúa desde una temperatura situada en el intervalo de 960 hasta 980°C después de un período de tiempo de mantenimiento a esta temperatura de austenitización de más que 25 minutos, tras lo cual se lleva a cabo múltiples veces un revenido a una temperatura de alrededor de 600°C.

Con ayuda de unos resultados de investigaciones, que constituyen solamente una vía de ejecución del invento, se debe explicar éste con más detalle. Los valores medidos de las investigaciones se representan en diagramas.

45

ES 2 654 650 T3

Muestran:

La Tab. 1 la composición química de las aleaciones comparativas o respectivamente de los materiales

La Fig. 1 la resistencia en caliente de los materiales en función de la temperatura

La Fig. 2 el trabajo de impacto con entalladura (la tenacidad) de los materiales en función de la temperatura

- 5 En la Tab.1 se indican un acero para bonificación V320, un acero para trabajar en caliente W300 y un tipo de acero conforme al invento W381 para tubos de armas con los contenidos de elementos de aleación, siendo el contenido restante esencialmente de hierro:

Calidad		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W	Ti	As + Sn + Sb
V320	min	0,4	0,2	0,6			1,0	0,15	0,2				
	max	0,44	0,35	0,8	0,025	0,002	1,2	0,25	0,3	0,1	0,1	0,05	0,01
W300	min	0,36	0,9	0,3			4,8	1,1		0,3			
	max	0,4	1,2	0,5	0,025	0,002	5,2	1,3	0,4	0,5	0,1	0,05	0,01
W381	min	0,28	0,08	0,15			3,6	1,2		0,42			
	max	0,36	0,26	0,35	0,005	0,002	4,4	1,8	0,18	0,5	0,15	0,08	0,07

- 10 Todos los aceros para tubos de proyectiles indicados y utilizados para un ensayo se sometieron a un tratamiento térmico en vacío con iguales parámetros:

- Austenitización a la temperatura de temple
- Mantenimiento a la temperatura de austenitización durante 30 minutos y enfriamiento brusco
- Revenido dos veces en cada caso durante 2 horas

La Fig. 1 muestra la evolución de la resistencia a la tracción R_m con una temperatura creciente hasta 600°C.

- 15 La resistencia R_m disminuye de una manera esencial en el caso del acero para bonificar V320 ya a una temperatura por encima de 200°C y a aproximadamente 390°C después de un frecuente calentamiento ya no se corresponde con los actuales requisitos establecidos para un material para cañones de proyectiles.

- 20 El material conforme al invento W381 y el acero para trabajos en caliente W300, por el contrario, tienen tan sólo a partir de una temperatura de aproximadamente 500°C una disminución de la resistencia a la tracción por debajo del límite exigido.

La Fig. 2 comunica la evolución de la tenacidad del material por encima de la temperatura situada en el intervalo de -40 y +200°C.

- 25 Por la evolución de las curvas se puede reconocer con claridad que el acero para trabajos en caliente W300 tiene en total más bajos valores de la tenacidad y que a partir de una temperatura por debajo de 20°C es dominante una tendencia a la rotura por fragilización del material.

El acero para revenir V320 muestra un tenaz comportamiento de rotura en el caso de una sollicitación por impacto de piezas hechas a base de éste, teniendo el material conforme al invento W381 unos valores de la tenacidad sólo levemente más bajos a las temperaturas individuales.

- 30 En comparación, el cañón de proyectiles conforme al invento comprende un material W381, que por un lado tiene a unas temperaturas más altas una resistencia a la tracción y una dureza esencialmente más grandes que las de un acero para revenir V320 usualmente empleado, cuyo material W381 tiene por otro lado a muy bajas temperaturas hasta de -40°C un potencial de tenacidad esencialmente más alto.

ES 2 654 650 T3

REIVINDICACIONES

1. Un cañón de proyectiles de armas de fuego, particularmente de armas de fuego manuales de peso ligero, formado a partir de un material conformado con una composición química, expresada en % en peso, de

Contenido	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W	Ti	As + Sn + Sb	Fe
Min	0,28	0,08	0,15			3,6	1,2		0,42				Resto
Max	0,36	0,26	0,35	0,005	0,002	4,4	1,8	<0,5	0,5	0,15	0,08	0,007	

5 así como impurezas debidas a la fusión, cuyo material para cañones de proyectiles bonificado térmicamente tiene una dureza de 46 hasta 48 HRC.

2. Un cañón de proyectiles según la reivindicación 1, formado a partir de un material conformado con una composición química, expresada en % en peso, de

Contenido	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W	Ti	As + Sn + Sb	Fe
Min	0,28	0,08	0,15			3,6	1,2		0,42				Resto
Max	0,36	0,26	0,35	0,005	0,002	4,4	1,8	0,18	0,5	0,15	0,08	0,007	

10 así como impurezas debidas a la fusión, cuyo material para cañones de proyectiles bonificado térmicamente tiene una dureza de 46 hasta 48 HRC.

3. Un cañón de proyectiles según la reivindicación 1 o 2, a base de un material, que tiene por lo menos un elemento con la concentración, expresada en % en peso, de

Contenido	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W	Ti	As + Sn + Sb	Fe
Min	0,3	0,1	0,2			3,8	1,4		0,44				Resto
Max	0,34	0,2	0,3	0,005	0,001	4,2	1,6	0,1	0,48	0,1	0,05	0,005	

15 4. Un procedimiento para la producción de un cañón de proyectiles de armas de fuego según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, en el que como tratamiento térmico en vacío se lleva a cabo una bonificación térmica, en la cual se efectúa por lo menos una vez un temple a una temperatura más alta que 940°C, pero más baja que 995°C, con un período de tiempo de mantenimiento a la temperatura de temple después de un calentamiento a fondo parcial durante por lo menos 20 minutos y se lleva a cabo por lo menos dos veces un revenido de la estructura templada a una temperatura más alta que 575°C.

20 5. Un procedimiento según la reivindicación 4, en el que un temple del material para cañones de proyectiles se efectúa a una temperatura en el intervalo de 960 hasta 980°C con un período de tiempo de mantenimiento a esta temperatura de austenitización de más que 25 minutos, tras lo cual se lleva a cabo múltiples veces un revenido a una temperatura de alrededor de 600°C.

25 6. Un procedimiento para la producción de un cañón de proyectiles de armas de fuego según una de las reivindicaciones 1 así como 3 hasta 5, caracterizado por que, en el que al realizar la producción del material se efectúa un tratamiento en vacío de la masa fundida.

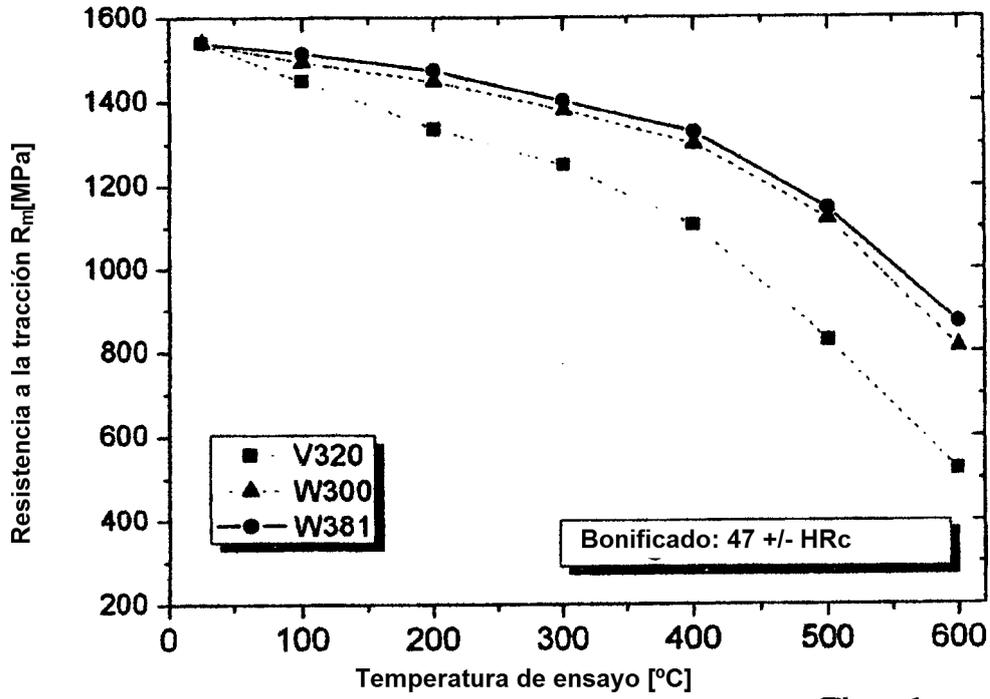


Fig. 1

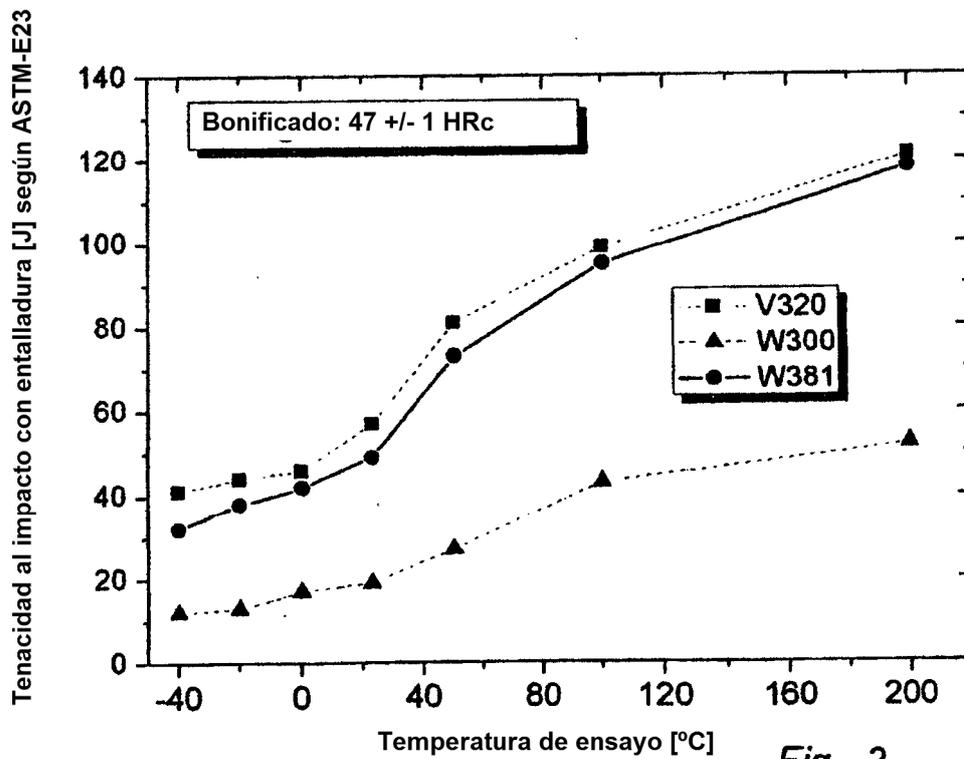


Fig. 2