

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 126**

51 Int. Cl.:

C21D 1/26	(2006.01)	C22C 38/44	(2006.01)
C21D 9/00	(2006.01)		
C22C 38/00	(2006.01)		
B21D 51/38	(2006.01)		
C21D 1/42	(2006.01)		
C21D 9/46	(2006.01)		
C22C 38/02	(2006.01)		
C22C 38/04	(2006.01)		
C22C 38/06	(2006.01)		
C22C 38/42	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2012 PCT/EP2012/069464**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO2013091922**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2012 E 12775468 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2794935**

54 Título: **Tapa de apertura por rasgado para latas así como procedimiento para la fabricación de una tapa de apertura por rasgado**

30 Prioridad:

22.12.2011 DE 102011056846

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

09.06.2017

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP RASSELSTEIN GMBH (100.0%)
Koblenzer Strasse 141
56626 Andernach, DE**

72 Inventor/es:

**FRIEDRICH, KARL ERNST;
MATUSCH, DIRK;
KAUP, BURKHARD y
SAUER, REINER**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 616 126 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

Tapa de apertura por rasgado para latas así como procedimiento para la fabricación de una tapa de apertura por rasgado

5 La invención se refiere a una tapa de apertura por rasgado para latas, así como a un procedimiento para la fabricación de una tapa de apertura por rasgado de una chapa de acero provista de una capa de protección.

10 Las latas que pueden abrirse fácilmente y sin el uso de herramientas son muy apreciadas para envasar alimentos y bebidas. Las latas de este tipo presentan una tapa de apertura por rasgado, que puede abrirse mediante una lengüeta que puede cogerse con la mano a lo largo de una entalladura en el material de la lata. Una lata para bebidas de metal con una tapa de apertura por rasgado que puede abrirse mediante una lengüeta de apertura por rasgado a lo largo de una línea entallada se conoce por ejemplo por el documento EP 0 381 888-A.

15 Las latas de este tipo con una tapa de apertura por rasgado se hacen por lo general de chapa de aluminio o de una chapa de acero provista de una capa de protección resistente a la corrosión. Gracias a los costes más reducidos, las chapas de acero revestidas presentan ventajas en comparación con el aluminio. No obstante, se mostró que en tapas de apertura por rasgado de chapa de acero es necesaria una mayor fuerza de apertura para abrir la tapa de apertura por rasgado en comparación con las tapas de apertura por rasgado de aluminio.

20 En el documento DE 35 12 687 C2 se propone un procedimiento para la fabricación de chapas de acero para tapas de apertura por rasgado que se abren con mucha facilidad, con el que puede fabricarse una tapa de apertura por rasgado que permite una apertura más fácil de la lata sin prever una reducción excesiva del espesor de pared de metal restante en la zona de la entalladura. El documento DE 35 12 687 C2 propone para ello el uso de un acero con un contenido de carbono en el intervalo entre el 0,01 % en peso y el 0,051 % en peso y con los componentes de aleación silicio en el intervalo entre el 0,01 y el 0,02 % en peso, manganeso en el intervalo entre el 0,32 y el 0,35 % en peso, fósforo en el intervalo entre el 0,018 y el 0,022 % en peso y aluminio en el intervalo entre el 0,07 y el 0,09 % en peso. El acero se somete en primer lugar a un laminado en caliente y a continuación se somete a un recocido en una etapa de laminado en frío y a continuación se produce otra etapa de laminado en frío. Tras el laminado en frío, los aceros se depuran, se estañan en un baño de estaño y a continuación se realiza un mecanizado final para la fabricación de una tapa de apertura por rasgado.

35 Por los documentos DE 20 10 631 y DE 42 40 373 A1 se conocen otros procedimientos para la fabricación de tapas de apertura por rasgado de chapas de acero, generándose en primer lugar en una plancha de chapa de acero o en una banda de chapa de acero líneas de troquelado para una pluralidad de tapas de apertura por rasgado y revistiéndose a continuación la plancha de chapa previamente troquelada o la banda de chapa previamente troquelada con una capa de protección y estampándose a continuación las tapas de apertura por rasgado. Como capa de protección es posible un barnizado o un estañado o cromado de la chapa de acero o también, como se propuso en el documento DE 42 40 373 A1, una lámina de plástico laminada en la plancha de chapa o la banda de chapa. La capa de protección puede aplicarse en una o en las dos caras y confiere a la banda o chapa de acero una gran estabilidad frente a la corrosión, por lo que las latas fabricadas a partir de este material también pueden usarse para envasar alimentos o bebidas agresivas.

45 El documento JP 102511799-A da a conocer una chapa de acero para la fabricación de tapas de latas de un acero con $\leq 0,02$ % en peso de C, $\leq 0,05$ % en peso de Si, $\leq 0,6$ % en peso de Mn, $\leq 0,02$ % en peso de S, entre el 0,01 % y el 0,02 % en peso de B, $\leq 0,01$ % en peso de Al, $\leq 0,02$ % en peso de N y entre el 0,01 y el 0,03 % en peso de O y dado el caso con cantidades predeterminadas de Nb, Ti, Cr y Mo y el resto hierro e impurezas inevitables, laminándose la chapa de acero a temperaturas de ≥ 800 °C y laminándose en primer lugar en frío tras un desenrollado y recociéndose a continuación mediante un recocido de recristalización y sometiéndose a continuación a un laminado en frío secundario.

55 La invención tiene el objetivo de facilitar una chapa de acero con la que puedan fabricarse tapas de apertura por rasgado, que con un espesor de pared restante constante de la línea entallada requieran una menor fuerza de apertura que las tapas de apertura por rasgado de chapa de acero conocidas por el estado de la técnica.

60 Este objetivo se consigue mediante una tapa de apertura por rasgado según la reivindicación 1, así como mediante el procedimiento para la fabricación de una tapa de apertura por rasgado según la reivindicación 8. Las formas de realización preferibles de la tapa de apertura por rasgado o del procedimiento se muestran en las reivindicaciones dependientes.

65 La invención propone el uso de una chapa de acero provista de una capa de protección para la fabricación de una tapa de apertura por rasgado, estando hecho la chapa de acero de un acero no aleado o de baja aleación con un contenido de carbono inferior al 0,1 % en peso y sometiéndose la chapa de acero antes de la aplicación de la capa de protección a un tratamiento térmico, en el que la chapa de acero se somete en primer lugar a un recocido de recristalización (y austenización) con una velocidad de calentamiento de más de 75 K/s y preferentemente de más de 200 K/s y se enfría a continuación con una velocidad de enfriamiento de al menos 100 K/s. Después de este

tratamiento térmico, la chapa de acero se reviste con una capa de protección y se somete de forma conocida a un procesamiento subsiguiente para la fabricación de tapas de apertura por rasgado o para la fabricación de latas con una tapa de apertura por rasgado. En la medida en la que se habla en lo sucesivo de chapa de acero, esto se refiere tanto a planchas de chapa como a bandas de chapa (en particular, bandas arrolladas en rollos) de acero.

5 El acero más adecuado para la fabricación de las tapas de apertura por rasgado de acuerdo con la invención presenta preferentemente menos del 0,5 % en peso y preferentemente menos del 0,4 % en peso de manganeso, menos del 0,04 % en peso de silicio, menos del 0,1 % en peso de aluminio y menos del 0,1 % en peso de cromo. El acero puede contener aditivos de aleación de boro y/o niobio y/o titanio para aumentar la resistencia, situándose la adición de boro recomendablemente en el intervalo entre el 0,001 y el 0,005 % en peso y la adición de niobio o titanio preferentemente en el intervalo entre el 0,005 y el 0,05 % en peso.

15 Resultó ser especialmente adecuado para el recocido de recristalización de la chapa de acero un tratamiento térmico de la chapa de acero mediante inducción electromagnética. Mediante ensayos comparativos se pudo mostrar que las chapas de acero sometidas a un tratamiento térmico mediante inducción electromagnética consiguen en la posterior fabricación de tapas de apertura por rasgado los mejores resultados respecto a la fuerza de apertura, es decir, las fuerzas de apertura más bajas. Mediante análisis de la chapa de acero sometida al tratamiento térmico se detectó que las chapas de acero sometidas a un recocido de recristalización mediante inducción electromagnética presentan tras el enfriamiento una estructura multifásica, que comprende ferrita y al menos uno de los componentes estructurales martensita o bainita. Han resultado ser materiales especialmente adecuados para la fabricación de tapas de apertura por rasgado que se abren con mucha facilidad aquellas chapas de acero tratadas de acuerdo con la invención cuyo componente estructural está formado por al menos el 80 % y preferentemente más del 95 % de ferrita, martensita, bainita y/o austenita retenida.

25 Como material de partida para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de una tapa de apertura por rasgado se usa preferentemente una chapa fina o superfina laminada en frío, que presenta preferentemente los siguientes límites superiores para las partes en peso de los componentes de la aleación:

- 30 - C: 0,1 %,
- N: 0,02 %,
- Mn: 0,5 %,
- Si: 0,04 %,
- Al: 0,1 %,
- Cr: 0,1 %,
- 35 - P: 0,03 %,
- Cu: 0,1 %,
- Ni: 0,1 %,
- Sn: 0,04 %,
- Mo: 0,04 %,
- 40 - otros componentes de la aleación: 0,05 %,
- resto hierro.

45 Por chapa fina se entiende una chapa con un espesor inferior a 3 mm y una chapa superfina presenta un espesor inferior a 0,5 mm. Los aceros con la composición indicada de la aleación presentan a pesar de su bajo contenido de manganeso, silicio, aluminio y/o cromo una resistencia a la tracción muy elevada de al menos 500 MPA tras el tratamiento térmico de acuerdo con la invención y al mismo tiempo un alargamiento de rotura elevado de más del 6 % y por lo general de más del 10 %. Se mostró sorprendentemente que las chapas de acero con una composición de este tipo son perfectamente adecuadas para la fabricación de tapas de apertura por rasgado que se abren con mucha facilidad tras el tratamiento térmico de acuerdo con la invención, requiriendo unas fuerzas de apertura comparativamente bajas para la apertura de la tapa.

50 A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización haciéndose referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran:

- 55 La **Figura 1** una vista en planta desde arriba de una tapa de apertura por rasgado.
- La **Figura 2** una vista en corte de la tapa de apertura por rasgado de la Figura 1 según la línea A-A.
- La **Figura 3** una representación esquemática de un desarrollo típico de las fuerzas de apertura necesarias para la apertura de una tapa de apertura por rasgado a lo largo de la línea entallada.
- 60 La **Figura 4** una representación de la dependencia de las fuerzas de apertura necesarias para abrir una tapa de apertura por rasgado de la resistencia a la tracción de la chapa de acero usada.
- 65 La **Figura 5** una representación esquemática de una curva de recocido típica (temperatura T de la chapa de acero en función del tiempo t en segundos) para el tratamiento térmico de recristalización de la

chapa de acero usada para la tapa de apertura por rasgado de acuerdo con la invención.

Para la fabricación de una chapa de acero de la que pueden fabricarse tapas de apertura por rasgado de acuerdo con la invención se usaron bandas de acero fabricadas en colada continua y laminadas en caliente, así como arrolladas en rollos de aceros con la siguiente composición:

5

- C: máx. 0,1 %;
- N: máx. 0,02 %;
- Mn: máx. 0,5 %, preferentemente menos del 0,4 %;
- 10 - Si: máx. 0,04 %, preferentemente menos del 0,02 %;
- Al: máx. 0,1 %, preferentemente menos del 0,05 %;
- Cr: máx. 0,1 %, preferentemente menos del 0,05 %;
- P: máx. 0,03 %;
- Cu: máx. 0,1 %;
- 15 - Ni: máx. 0,1 %;
- Sn: máx. 0,04 %;
- Mo: máx. 0,04 %;
- V: máx. 0,04 %;
- Ti: máx. 0,05 %, preferentemente menos del 0,02 %;
- 20 - Nb: máx. 0,05 %, preferentemente menos del 0,02 %;
- B: máx. 0,005 %
- y otros componentes de la aleación, así como impurezas: máx. 0,05 %,
- resto hierro.

25 Las chapas de acero de este tipo se sometieron en primer lugar a un laminado en frío con una reducción del espesor entre el 50 % y el 96 % hasta un espesor final del orden de aprox. 0,5 mm y a continuación se sometieron a un recocido de recristalización en un horno de inducción mediante calentamiento por inducción.

Por ejemplo para un tamaño de probeta de 20x30 se usó una bobina de inducción con una potencia de 50 kW con una frecuencia de $f = 200$ kHz. En la Figura 5 se muestra una curva de recocido típica. Como puede verse en la curva de recocido de la Figura 5, la banda de acero se calentó en un tiempo de calentamiento t_A muy corto, que está situado normalmente entre aprox. 0,5 s y 10 s, a una temperatura máxima $T_{m\acute{a}x.}$ por encima de la temperatura A_1 ($T(A_1) \approx 725$ °C). La temperatura máxima $T_{m\acute{a}x.}$ está situada por debajo de la temperatura de transición de fase T_f de la transición de fase ferromagnética ($T_f \approx 770$ °C). La temperatura de la banda de acero se mantenía a continuación durante un período de recocido t_G de aprox. 0,75 a 1 segundo a un valor de temperatura por encima de la temperatura A_1 . Durante este período de recocido t_G , la banda de acero se enfrió un poco de su temperatura máxima $T_{m\acute{a}x.}$ de por ejemplo 750 °C a la temperatura A_1 (aprox. 725 °C). A continuación, la banda de acero se enfrió mediante un enfriamiento por fluido, que puede generarse por ejemplo mediante un enfriamiento por agua o un enfriamiento por aire, en un intervalo de enfriamiento de aproximadamente 0,25 segundos a la temperatura ambiente (aprox. 23 °C). Tras el enfriamiento puede realizarse en caso necesario otra etapa de laminado en frío con una reducción del espesor de hasta el 40 %.

40

La chapa de acero así tratada se examinó a continuación para comprobar su resistencia y alargamiento de rotura. Mediante ensayos comparativos se pudo mostrar que el alargamiento de rotura fue superior al 6 % en todos los casos y, por lo general, superior al 10 % y que la resistencia a la tracción presentó al menos 500 MPa y en muchos casos incluso más de 650 MPa.

45

Mediante un ataque por precipitación de color según Klemm se pudo comprobar que las chapas de acero tratadas de acuerdo con la invención presentan una estructura de aleación que presenta ferrita como fase blanda y martensita, así como dado el caso bainita como fase dura.

50

Mediante ensayos comparativos se pudo determinar que se consiguen los mejores resultados respecto a la resistencia y conformabilidad cuando la velocidad de calentamiento durante el recocido de recristalización por inducción está situada entre 200 K/s y 1200 K/s y cuando la banda de acero sometida al recocido de recristalización se enfría a continuación con una velocidad de enfriamiento de más de 100 K/s.

55

En cuanto a los aparatos, es recomendable aplicar velocidades de enfriamiento entre 350 K/s y 1000 K/s, porque en este caso puede renunciarse a un enfriamiento por agua que es más costoso en cuanto a los aparatos, pudiendo realizarse el enfriamiento mediante un gas refrigerante, como p.ej. aire. Los mejores resultados respecto a las propiedades del material se consiguen, no obstante, al usarse un enfriamiento por agua con velocidades de enfriamiento de más de 1000 K/s.

60

La chapa de acero de acuerdo con la invención es perfectamente adecuada para el uso como acero de envase. A partir de las chapas de acero sometidas al tratamiento térmico pueden fabricarse por ejemplo tapas de apertura por rasgado o latas de conserva o de bebida con tapas de apertura por rasgado. Puesto que en particular en el área de los alimentos se exigen requisitos estrictos en cuanto a la resistencia a la corrosión de envases, es recomendable proveer la chapa de acero fabricada de acuerdo con la invención tras el tratamiento térmico y dado el caso tras una

65

etapa final de laminado en frío de un revestimiento metálico y resistente a la corrosión, por ejemplo mediante estañado o cromado electrolítico. No obstante, también pueden aplicarse otros procedimientos de revestimiento, como p.ej. galvanizado por inmersión en caliente o barnizado o también el contracolado de una lámina de plástico. El revestimiento puede realizarse según las necesidades en una cara o en las dos caras.

5 Respecto a la resistencia y la conformabilidad, la chapa de acero usada para la fabricación de acuerdo con la invención de tapas de apertura por rasgado es comparable con los aceros de fase dual conocidos por la construcción de automóviles. No obstante, en comparación con los aceros de fase dual conocidos por la construcción de automóviles, la chapa de acero usada para la fabricación de acuerdo con la invención de tapas de
10 apertura por rasgado está caracterizada en particular por los costes de fabricación sustancialmente más bajos y por la ventaja de que se usa un acero con una concentración baja de aleación y pocos componentes de aleación, por lo que pueden evitarse contaminaciones de los alimentos envasados por la difusión de los componentes de la aleación.

15 A partir de las bandas de acero o chapas de acero en forma de planchas fabricadas de la forma anteriormente descrita y sometidas a un tratamiento térmico se fabricaron tapas de apertura por rasgado para latas de conserva o de bebida. A continuación, la banda de chapa o la plancha de chapa fueron revestidas en una o en las dos caras con una capa de protección de la superficie. La capa de protección puede aplicarse por ejemplo mediante barnizado o galvanizado. La capa de protección puede ser un revestimiento metálico, por ejemplo de estaño o cromo, que puede aplicarse por ejemplo en un procedimiento de revestimiento electrolítico. No obstante, también puede ser un
20 barnizado de una o varias capas o una lámina de plástico, que puede aplicarse mediante un procedimiento de laminado en una o en las dos caras en la superficie de la chapa de acero.

Después de la aplicación de la capa de protección, se estamparon y entallaron tapas de la chapa de acero (es decir, fueron provistas de una línea de troquelado) para obtener una tapa como se muestra en las Figuras 1 y 2.

25 La tapa 1 circular representada en las Figuras 1 y 2 comprende una zona de borde 2 rebordeada, que sirve para la fijación de la tapa en un tronco cilíndrico de una lata mediante engatillado. A continuación de la zona de borde 2 rebordeada está dispuesta una zona de transición 3 anular, que se extiende sustancialmente en la dirección horizontal y a continuación de la cual está dispuesto un tramo 4 curvado verticalmente hacia abajo. El tramo 4
30 termina en una acanaladura 5 en forma de una garganta, a continuación de la cual está dispuesta una zona central 6 que se extiende sustancialmente en la dirección horizontal. La zona central 6 está envuelta por una línea de troquelado 7 continua en toda la circunferencia. La línea de troquelado es una entalladura que reduce el material, que presenta recomendablemente una sección transversal triangular o trapezoidal con un fondo de entalladura recto o inclinado y que presenta un espesor de pared restante en el intervalo de 50 a 100 μm . La línea de troquelado 7
35 sirve para abrir la tapa de apertura por rasgado separando la zona central 6 a lo largo de la línea de troquelado 7 de la zona exterior 2, 3, 4 de la tapa 1.

En la zona central 6 está fijada una lengüeta de apertura por rasgado 8 con un anillo de tracción 12 mediante un remache 9, conformándose el remache a partir de la tapa (es decir, estirándose a partir del material de la tapa). Para
40 permitir un agarre de la lengüeta de apertura por rasgado 8, en la zona central 6 está prevista una concavidad 10. La lengüeta de apertura por rasgado 8 puede tirarse con la mano hacia arriba si se agarra en su anillo de tracción 12, pinchándose con el extremo 11 terminado en punta y opuesto al anillo de tracción 12 de la lengüeta de apertura por rasgado 8 la línea entallada 7, para generar en primer lugar una ranura local en la línea entallada. Al tirar del anillo de tracción 12 de la lengüeta de apertura por rasgado 8, la línea entallada 7 se abre finalmente a lo largo de toda su
45 circunferencia circular, por lo que se separa la zona central 6 de la tapa de apertura por rasgado de la parte exterior dejándose al descubierto una abertura en la tapa de apertura por rasgado.

En la Figura 3 está representado el desarrollo típico de las fuerzas F indicadas (en Newton) al abrir una tapa de
50 apertura por rasgado de arranque completo, indicado respecto al recorrido de apertura D a lo largo de la línea entallada. La fuerza necesaria al levantar por primera vez la lengüeta de apertura por rasgado 8 para pinchar una ranura local en la línea entallada 7 se denomina fuerza de apertura inicial o fuerza de apertura A ("score break"). La fuerza necesaria para la tracción de la lengüeta de apertura por rasgado 8 para abrir por completo la línea entallada 7, se llama fuerza de desgarre B ("score tear"). Finalmente, se necesita la fuerza para arrancar la zona central 7 de la zona de borde exterior como fuerza de separación C ("tear-off"), para abrir la abertura en la tapa de apertura por
55 rasgado por completo retirando la zona central 6.

Hasta ahora se partió de que las fuerzas necesarias para abrir una tapa de apertura por rasgado bajan a medida que aumenta la resistencia a la tracción si se mantiene un espesor de pared restante invariable en la zona de la línea entallada. En la Figura 4 está representado un desarrollo típico de la fuerza de desgarre B (máxima) "máximo
60 score tear") en función de la resistencia a la tracción de la chapa de acero usada para la fabricación de la tapa de apertura por rasgado con dos espesores de pared restante SR diferentes ($SR = 75 \mu\text{m}$ y $SR = 60 \mu\text{m}$) para una tapa con un diámetro de 73 mm y un espesor de la chapa de acero de 0,22 mm.

En el marco de los ensayos comparativos, que se realizaron con las tapas de apertura por rasgado fabricadas de acuerdo con la invención, se mostró que existen también otras magnitudes que influyen en las fuerzas de apertura. La fuerza de apertura depende por ejemplo también sustancialmente del contenido de carbono de la chapa de acero

5 usada. Cuanto menor sea el contenido de carbono de la chapa de acero usada tanto mayor es la fuerza de apertura
necesaria. Además, se mostró que las fuerzas necesarias para la apertura de una tapa de apertura por rasgado, en
particular la fuerza de desgarre máxima, son más bajas si se usa una chapa de acero sometida a un tratamiento
térmico de acuerdo con la invención para la fabricación de la tapa de apertura por rasgado. Las chapas de acero
10 usadas de acuerdo con la invención para la fabricación de tapas de apertura por rasgado presentan una estructura
multifásica, que comprende al menos martensita como fase dura de la estructura. Se supone que esta fase dura de
martensita inicia un fallo de material temprano al abrir la tapa de apertura por rasgado reduciendo de este modo
sustancialmente las fuerzas de apertura. Las tapas de apertura por rasgado fabricadas de acuerdo con la invención
15 presentan por ejemplo fuerzas de apertura máximas del orden de 40 N o menos con un espesor de pared restante
de 60 μm y una resistencia a la tracción de la chapa de acero usada de 500 MPa.

La invención no está limitada al ejemplo de realización representado en el dibujo, que solo está representado
detalladamente para fines explicativas de la invención. La chapa de acero propuesta de acuerdo con la invención
15 para la fabricación de tapas de apertura por rasgado también es adecuada de la misma manera para la fabricación
de tapas de apertura por rasgado realizadas de otra manera y también para la fabricación de latas con una tapa de
apertura por rasgado. Pueden fabricarse por ejemplo de forma correspondiente también tapas de apertura por
rasgado de acuerdo con la invención en las que la parte que se arranca no se retira completamente de la tapa sino
que solo se aprieta mediante la lengüeta de apertura por rasgado al interior de la lata. Además, las tapas de apertura
20 por rasgado también pueden presentar otra forma, por ejemplo ovalada, y la línea entallada también puede
presentar otra forma, por ejemplo ovalada o helicoidal o en espiral.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tapa de apertura por rasgado para latas, fabricada de una chapa de acero laminada en frío de un acero no aleado o de baja aleación con un contenido de carbono inferior al 0,1 % en peso y con los siguientes límites superiores para las partes en peso de los componentes de la aleación:
- N: 0,02 %,
 - Mn: 0,4 %,
 - Si: 0,04 %,
 - 10 - Al: 0,1 %,
 - Cr: 0,1 %,
 - P: 0,03 %,
 - Cu: 0,1 %,
 - Ni: 0,1 %,
 - 15 - Sn: 0,04 %,
 - Mo: 0,04 %,
 - V: 0,04 %,
 - Ti: 0,05 %
 - 20 - Nb: 0,05 %
 - B: 0,005 %
 - y otros componentes de la aleación: 0,05 %,
- 25 sometándose la chapa de acero, mediante calentamiento por medio de inducción electromagnética, a un recocido de recristalización con una velocidad de calentamiento de más de 75 K/s y enfriándose tras el recocido de recristalización con una velocidad de enfriamiento de al menos 100 K/s y revistiéndose a continuación con una capa de protección.
- 30 2. Tapa de apertura por rasgado de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la chapa de acero presenta tras el recocido de recristalización y el enfriamiento una estructura multifásica, que comprende ferrita y al menos uno de los componentes estructurales martensita, bainita y/o austenita retenida.
- 35 3. Tapa de apertura por rasgado de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** la estructura multifásica está formada en más del 80 % y preferentemente en al menos el 95 % por los componentes estructurales ferrita, martensita, bainita y/o austenita retenida.
- 40 4. Tapa de apertura por rasgado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la chapa de acero está hecha de un acero de baja aleación, que contiene boro y/o niobio y/o titanio.
- 50 5. Tapa de apertura por rasgado de acuerdo con la reivindicación 4, siendo las partes en peso de titanio y niobio inferiores al 0,02 %.
- 45 6. Tapa de apertura por rasgado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** la chapa de acero es una chapa fina o superfina.
- 50 7. Tapa de apertura por rasgado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** la chapa de acero presenta tras el recocido de recristalización y el enfriamiento una resistencia a la tracción de al menos 500 MPa, preferentemente de más de 650 MPa, y un alargamiento de rotura de más del 5 %, preferentemente de más del 10 %.
- 55 8. Procedimiento para la fabricación de una tapa de apertura por rasgado de una chapa de acero laminada en frío de un acero no aleado o de baja aleación con un contenido de carbono inferior al 0,1 % en peso y con los siguientes límites superiores para las partes en peso de los componentes de la aleación:
- N: 0,02 %,
 - Mn: 0,4 %,
 - Si: 0,04 %,
 - Al: 0,1 %,
 - Cr: 0,1 %,
 - 60 - P: 0,03 %,
 - Cu: 0,1 %,
 - Ni: 0,1 %,
 - Sn: 0,04 %,
 - Mo: 0,04 %,
 - V: 0,04 %,
 - 65 - Ti: 0,05 %
 - Nb: 0,05 %

- B: 0,005 %
- y otros componentes de la aleación: 0,05 %,
sometiéndose la chapa de acero aún no revestida en primer lugar, mediante calentamiento de la chapa de
acero por medio de inducción electromagnética, a un recocido de recristalización con una velocidad de
calentamiento de más de 75 K/s y enfriándose tras el recocido de recristalización con una velocidad de
enfriamiento de al menos 100 K/s y revistiéndose a continuación con una capa de protección y sometiéndose
a un procesamiento subsiguiente para la fabricación de la tapa de apertura por rasgado.

5

9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la chapa de acero se reviste, tras el
recocido de recristalización y el enfriamiento, con una capa de protección de estaño, cromo, aluminio, cinc o
cinc/níquel.

10

10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** la velocidad de
enfriamiento con la que se enfría la chapa de acero tras el recocido de recristalización es superior a 500 K/s.

15

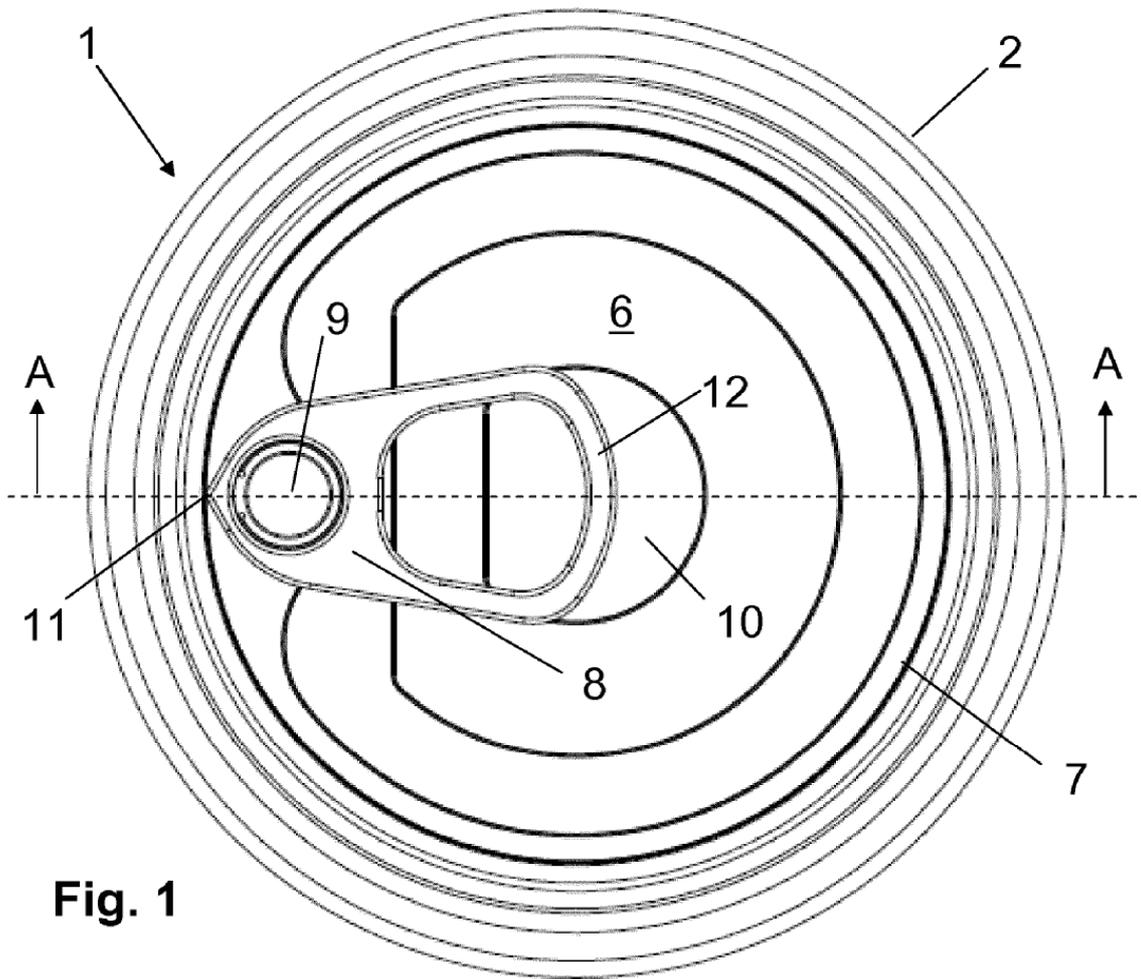


Fig. 1

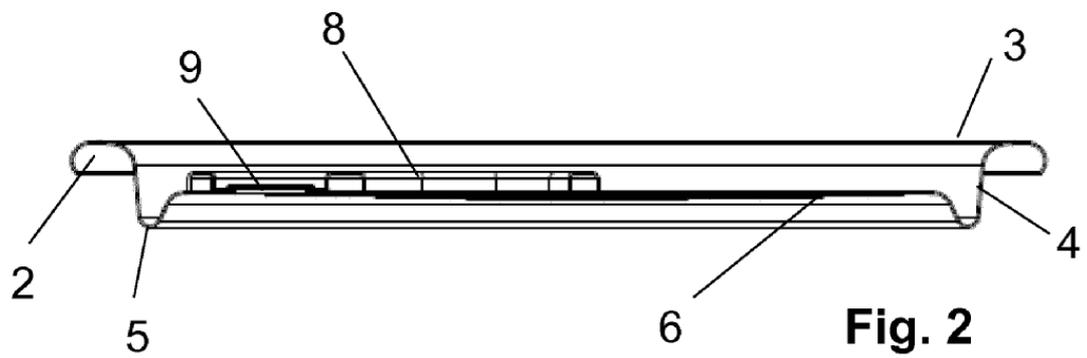


Fig. 2

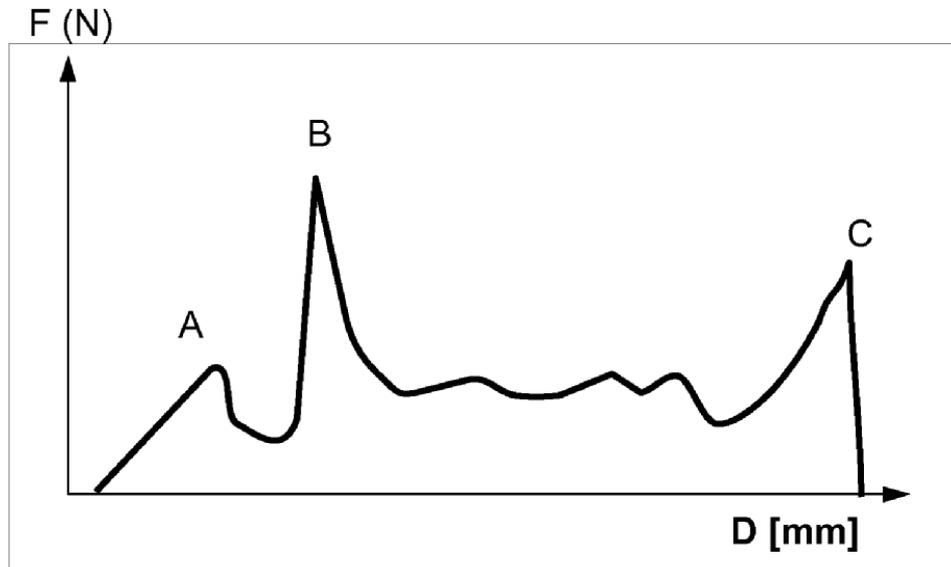


Fig. 3

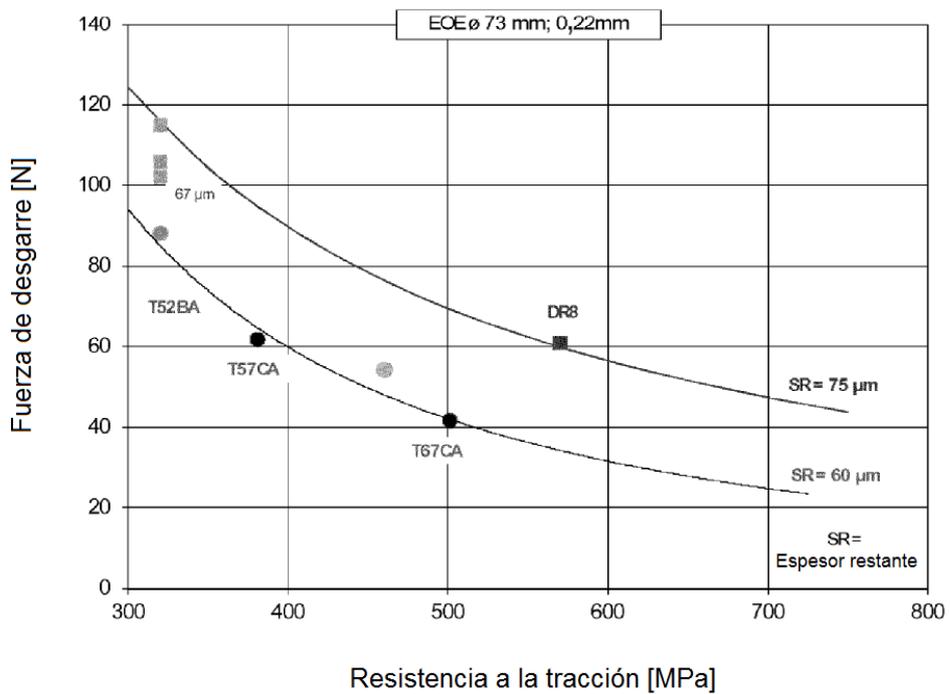
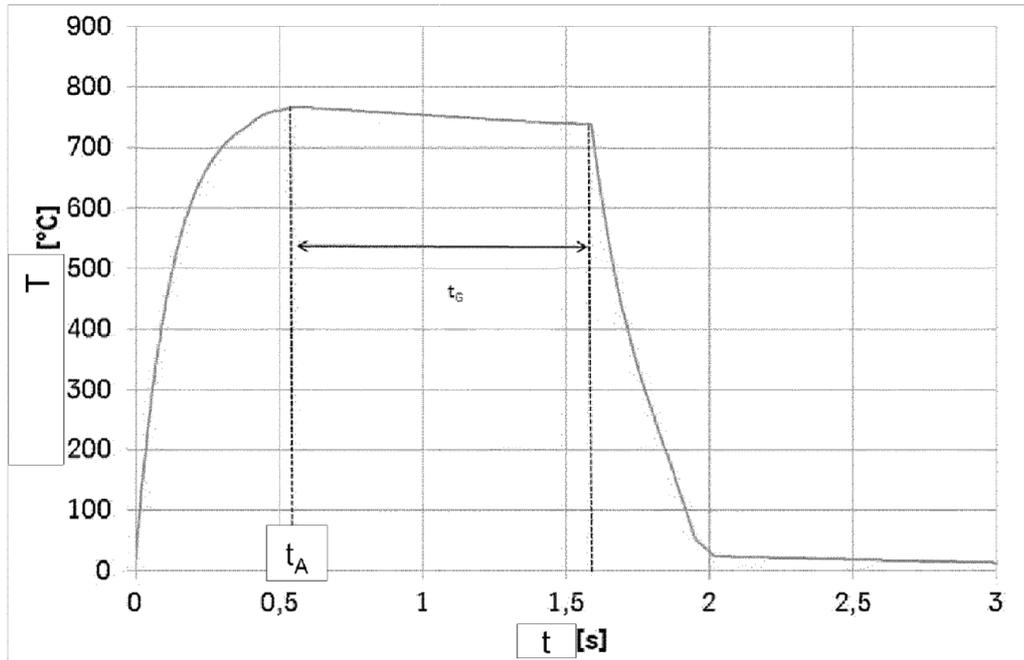


Fig. 4

**Fig. 5**