

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 668**

51 Int. Cl.:

**C22C 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2013** **E 15198381 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017** **EP 3009524**

54 Título: **Aleación resistente al calor para la producción de latas de aerosol**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.01.2018**

73 Titular/es:

**MORAVIA CANS A.S. (100.0%)**  
**Tovarni 532**  
**687 71 Bojkovice, CZ**

72 Inventor/es:

**SEDLACEK, JAN;**  
**DIVOKY, RUDOLF;**  
**KROVINA, JAN y**  
**FOKSOVA, VERONIKA**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

**ES 2 648 668 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

Aleación resistente al calor para la producción de latas de aerosol

### 5 Antecedentes de la invención

10 En la actualidad, las latas de aerosol se fabrican a partir de aluminio puro o aleaciones de aluminio. En el primer caso, se utiliza sobre todo aluminio de la serie 1000, según la norma europea EN 573-3. Las calidades más comunes de aluminio son EN AW 1050A, que tiene un contenido mínimo de Al del 99,5% y EN AW 1070A, que tiene un contenido mínimo de Al del 99,7%.

15 En el segundo caso, las latas de aerosol se fabrican sobre todo a partir de aleaciones de aluminio de la serie 3000, según la norma europea EN 573-3. Las calidades más comunes de aleación de aluminio son EN AW 3102, que tiene un contenido de Mn de, aproximadamente, el 0,3% y EN AW 3207, que tiene un contenido de Mn de, aproximadamente, el 0,6%.

Para la fabricación de latas de aerosol, el aluminio y sus aleaciones se suministran en su mayor parte en forma de piezas en bruto.

20 Estas piezas en bruto son fabricadas en un proceso continuo de dos fases que comprende las siguientes etapas.

#### a.) Fase 1 - Fabricación de tiras

- Fundir los lingotes en los hornos de fusión.
- 25 • Transferir el aluminio fundido a un horno de mantenimiento.
- Colar de forma continua una tira.
- Laminar la tira en caliente.
- Laminar la tira en frío.
- 30 • Enrollar la tira laminada.

#### b.) Fase 2 - Fabricación de piezas en bruto

- Desenrollar de la tira laminada.
- Perforar las piezas en bruto en una prensa de estampación.
- 35 • Recocer las piezas en bruto.
- Enfriar las piezas en bruto.
- Dar acabado superficial a las piezas en bruto (volteo, chorreo de arena, vibración).
- Embalar las piezas en bruto.

40 El procedimiento de fabricación de las latas de aerosol puede ser descrito tal como sigue:

- Aplicar un lubricante a las piezas en bruto.
- Extruir por impacto hacia atrás.
- Prensar en plano la pared de la lata.
- 45 • Cepillar la lata.
- Desengrasar la lata.
- Aplicar la capa de barniz interno + curar en un horno de polimerización
- Aplicar la capa de base + curar en horno.
- Aplicar las tintas decorativas + curar en horno.
- 50 • Aplicar la capa de recubrimiento + curar en horno.
- Dar forma a las latas en la prensa de cierre.

Los materiales descritos anteriormente, según las normas EN AW 1050A y EN AW 1070A respectivamente, presentan niveles significativos de conformabilidad y endurecimiento por medios mecánicos, que los hacen ideales para la fabricación de latas de aerosol en un proceso de extrusión por impacto hacia atrás. Las aleaciones de aluminio EN AW 3102 y EN AW 3207 ofrecen propiedades mecánicas mejoradas (resistencia) y, por lo tanto, mejor rigidez y resistencia a la presión de las latas de aerosol finales. Sin embargo, las propiedades mecánicas de estos materiales cambian cuando las latas pasan por un horno de curado en el que tiene lugar la polimerización de la capa de barniz interior. Las temperaturas de curado (polimerización) de la capa de barniz interior oscilan entre 210 y 255°C, y el proceso respectivo de curado dura unos 10 minutos. A estas temperaturas, tiene lugar el recocido parcial del cuerpo de la lata, provocando que disminuya la resistencia mecánica del mismo.

Para eliminar el anterior efecto indeseable, se deben seleccionar paredes más gruesas de las latas de aerosol, que son necesarias para lograr las especificaciones de seguridad y tecnológicas, particularmente una suficiente resistencia a la presión de las latas. Esto causa a un aumento significativo de consumo de materiales de partida.

En la patente de EE.UU. No. 6.543.636 se da a conocer un proceso de fabricación de latas a partir de aleación de aluminio y se eligió la aleación 1050 A como la adecuada. Esta aleación se conoce como la EN AW 1050A según la norma europea y se utiliza ampliamente. Sin embargo, para alguna aplicación la resistencia a la tracción (Rm) de las latas no es suficientemente satisfactoria, cuando están sujetas a temperaturas más elevadas.

5

### Características de la invención

Los inconvenientes anteriores se eliminan mediante la aleación resistente al calor para la producción de latas de aerosol con las características definidas en la parte de caracterización de la reivindicación 1.

10

### Descripción breve de los dibujos

La presente invención se explicará adicionalmente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que la figura 1 muestra la dependencia con la temperatura de las resistencias de las nuevas aleaciones en comparación con las aleaciones estándar mediante una representación gráfica.

15

El objeto de la presente invención es una aleación a base de aluminio nueva, modificada y resistente al calor, para eliminar el efecto de debilitamiento del material de las latas que pasan a través de horno de curado. De este modo, se logra la mejora deseada de las propiedades mecánicas de las latas de aerosol en comparación con los materiales (utilizados convencionalmente) estándar, junto con la reducción del espesor de la pared y el aumento de la resistencia a la presión de la misma. Particularmente, el efecto favorable anterior se consigue mediante la adición de un aditivo antirrecristalización formado por Zr (circonio) con el fin de modificar las composiciones de aluminio y sus aleaciones: EN AW 1050A, EN AW 3102, EN AW 3207.

20

Las composiciones químicas de las aleaciones utilizadas de forma habitual, no modificadas, tienen los siguientes valores límite según la norma EN 573-3, en porcentaje en peso:

25

Si  $\leq 0,25$ ; Fe  $\leq 0,40$ ; Cu  $\leq 0,05$ ; Mn  $\leq 0,05$ ; Mg  $\leq 0,05$ ; Zn  $\leq 0,07$ ; Ti  $\leq 0,05$ ; Al 99,5 min.,  
EN AW 3102

30

Si  $\leq 0,40$ ; Fe  $\leq 0,70$ ; Cu  $\leq 0,10$ ; Mn 0,05-0,40; Zn  $\leq 0,30$ ; Ti  $\leq 0,10$ ; resto Al  
EN AW 3207

Si  $\leq 0,30$ ; Fe  $\leq 0,45$ ; Cu  $\leq 0,10$ ; Mn 0,40-0,80; Mg  $\leq 0,10$ ; Zn  $\leq 0,10$ ; resto Al

La aleación, según la presente invención, tiene una composición química nueva con Zr añadido, estando la proporción del nuevo constituyente entre el 0,10 y el 0,15% en peso. La adición de Zr da lugar a aleaciones completamente nuevas que no se pueden clasificar en las clases existentes según la norma EN 573-3. Por lo tanto, las nuevas aleaciones se designarán a continuación como aleaciones MC, es decir, MC3 (EN AW 3012A + Zr). La composición de la nueva aleación (en porcentaje en peso) es la siguiente:

35

### Aleación MC3

Si  $\leq 0,40$ ; Fe  $\leq 0,70$ ; Cu  $\leq 0,10$ ; Mn  $\leq 0,05 \div 0,40$ ; Zn  $\leq 0,30$ ; Ti  $\leq 0,10$ ; Zr = 0,05  $\div$  0,20; resto Al; (suma de todos los elementos secundarios  $\leq 0,10$ )

Para verificar el efecto antirrecristalización durante el proceso de producción de las latas de aerosol, se compararon las nuevas aleaciones con los materiales conocidos y utilizados de forma habitual. El resultado se representa gráficamente en la figura 1 en el que el primer material estándar, según la norma EN AW 1050A, en el presente documento específicamente designado como la aleación A5, se compara con la nueva aleación MC1\_A, que no es el objeto de la presente solicitud, y el segundo material estándar, según la norma EN AW 3102, en el presente documento específicamente denominado como aleación A3Mn, se compara con otra nueva aleación MC3\_A que contiene el constituyente Zr antirrecristalización añadido. Las latas, que se realizaron a partir de estos materiales en las mismas condiciones tecnológicas, tenían especificaciones de pared idénticas.

50

Las aleaciones estándar, utilizadas para los propósitos de comparación del efecto antirrecristalización, se señalan tal como sigue:

55

Aleación A5 (aluminio según la norma EN AW 1050A) que tiene la siguiente composición química en % en peso:

Si = 0,08; Fe = 0,24; Cu  $\leq 0,005$ ; Mn  $\leq 0,005$ ; Mg  $\leq 0,005$ ; Zn = 0,01; Ti = 0,02; resto Al

60

La aleación A3Mn (aleación de aluminio según la norma EN AW 3102) que tiene la siguiente composición química en % en peso:

Si = 0,07; Fe = 0,25; Cu  $\leq 0,005$ ; Mn = 0,29; Mg  $\leq 0,005$ ; Zn = 0,01; Ti = 0,02; resto Al

65

La aleación recientemente desarrollada utilizada para los propósitos de comparación del efecto antirrecristalización se designa tal como sigue:

Aleación MC3\_A que tiene la siguiente composición química en % en peso:

Si = 0,06; Fe = 0,23; Cu ≤ 0,005; Mn = 0,30; Mg ≤ 0,005; Zn = 0,01; Ti = 0,03; Zr = 0,12; resto Al

La tabla 1 muestra las propiedades mecánicas de las latas producidas a partir de los materiales anteriores. Durante la comparación, se evaluaron los valores de resistencia a la tracción (Rm) de las latas medidos antes y después del horno de curado, en que se polimerizó la capa de barniz interior. Además, se midió la dureza (HB) de los productos semielaborados de entrada (piezas en bruto).

Tabla 1

| Aleación | Dureza de la pieza en bruto | Resistencia a la tracción Rm [MPa] |  |             |             |
|----------|-----------------------------|------------------------------------|--|-------------|-------------|
|          |                             | Después de extrusión hacia atrás   | Después del horno de curado (polimerización) de la capa de barniz interior |             |             |
|          |                             |                                    | 210°C/10min  | 230°C/10min | 255°C/10min |
| A5       | 20,8                        | 164,1                              | 154,8  | 150,5       | 135,1       |
| A3Mn     | 22                          | 180,7                              | 172,6  | 167,9       | 151,2       |
| MC1_A    | 22                          | 171,0                              | 171,1  | 168,3       | 167,2       |
| MC3_A    | 23,5                        | 182,5                              | 179,2  | 179,0       | 178,3       |

Los resultados enumerados en la tabla 1 muestran claramente que los materiales estándar pierden su resistencia a la tracción cuando están sometidos a la temperatura de 255°C en el horno, disminuyendo la resistencia el 17,7% para el aluminio A5 y el 16,3% para la aleación A3Mn. En contraste con esto, la pérdida de resistencia de las aleaciones que contienen Zr es significativamente menor, es decir, sólo el 2,2% para la aleación de MC1\_A y el 2,3% para la aleación MC3\_A. En varios casos, se observó incluso un aumento de la resistencia a la tracción de las nuevas aleaciones después de que hubieran pasado por el horno de curado.

La comparación del aluminio A5 con la aleación de MC1\_A muestra que el valor de resistencia a la tracción de esta última aleación fue 32,1 MPa más elevado después del paso por el horno de polimerización a la temperatura de 255°C.

La comparación de las aleaciones de aluminio A3Mn y MC3\_A muestra que el valor de resistencia de esta última aleación fue 27,1 MPa más elevado después del paso por el horno de polimerización a la temperatura de 255°C.

También resulta ser ventajoso el hecho de que, aunque la aleación MC1\_A que contiene el componente Zr añadido tiene su resistencia a la tracción, después de la extrusión hacia atrás, 9,7 MPa menor en comparación con la aleación de A3Mn, el paso de la aleación MC1\_A a través del horno de polimerización a temperaturas por encima de 226°C provoca que la resistencia de esta aleación supere la resistencia de la aleación de A3Mn, a pesar de que la aleación de MC1\_A no contiene manganeso.

Entre las ventajas principales de las nuevas aleaciones MC1, MC3 (que no está dentro del alcance de la presente invención) y (que no está dentro del alcance de la presente invención) se incluyen particularmente:

- a.) Debido a la adición de Zr, las aleaciones MC1, MC3 y MC4 contienen una dispersión fina de Al<sub>3</sub>Zr.
- b.) La presencia de manganeso en las aleaciones MC3 y MC4 da como resultado además un aumento de la resistencia de estas aleaciones después de someterse a un proceso de conformación, esto es debido a la formación de partículas de Al<sub>6</sub>Mn, Al<sub>6</sub>(FeMn) y α-Al(Mn,Fe)Si.
- c.) Las partículas anteriores quedan atrapadas en los límites subgranulares, evitando que se produzca de este modo cualquier recuperación o formación de núcleos de recristalización o crecimiento de granos recristalizados (aumento de la resistencia a la recristalización).

**REIVINDICACIONES**

1. Aleación resistente al calor para la producción de latas de aerosol a partir de un material con el siguiente contenido de adiciones de aleación, en porcentaje en peso:

5

según las normas EN 573-3

EN AW 3102

Si  $\leq 0,40$ ; Fe  $\leq 0,70$ ; Cu  $\leq 0,10$ ; Mn  $0,05 \div 0,40$ ; Zn  $\leq 0,30$ ; Ti  $\leq 0,10$ ;

o con composiciones más específicas

10

- Si =  $0,05 \div 0,09$ ; Fe =  $0,23 \div 0,27$ ; Cu  $\leq 0,005$ ; Mn =  $0,28 \div 0,32$ ; Mg  $\leq 0,005$ ; Zn  $\leq 0,015$ ; Ti =  $0,01 \div 0,03$ ;

**caracterizada por que** cada composición contiene Zr añadido en una cantidad que oscila entre el 0,10 y el 0,15% en peso, siendo la suma de las cantidades contenidas de todos los elementos secundarios  $\leq 0,10\%$  en peso y el resto es contenido de Al.

15

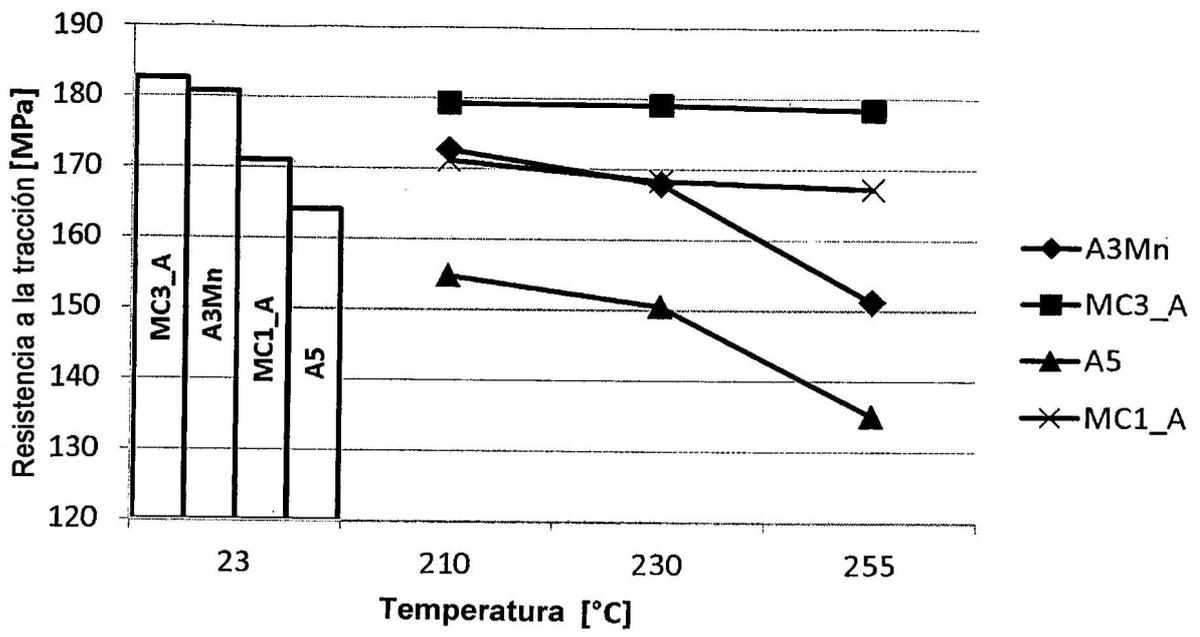


Fig.1