



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 716**

51 Int. Cl.:

**C22F 1/05** (2006.01)

**C22C 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05354027 .4**

96 Fecha de presentación : **12.07.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1624083**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.02.2006**

54

Título: **Procedimiento de fabricación de recipientes para aerosol.**

30

Prioridad: **27.07.2004 FR 04 08283**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.10.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.10.2011**

73

Titular/es: **BOXAL FRANCE**  
**370, route de Marcollin**  
**38270 Beaurepaire, FR**

72

Inventor/es: **Bulliard, Jean-Maurice;**  
**Hoellrigl, Guenter y**  
**Fanton, Cédric**

74

Agente: **Polo Flores, Carlos**

**ES 2 365 716 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

Procedimiento de fabricación de recipientes para aerosol

5 **Campo técnico de la invención**

La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de recipientes para aerosol constituido por al menos las siguientes etapas:

- 10 - formación del cilindro a partir de una aleación de aluminio,
- tratamiento térmico del cilindro,
- enfriamiento del cilindro,
- extrusión por impacto en frío del cilindro para poder formar un recipiente.
- aplicación de un barniz en el interior del recipiente.

15 **Estado de la técnica**

Los recipientes para aerosol se realizan en general a partir de una aleación de aluminio que contiene un 99,7 % en peso de aluminio, denominado igualmente A7 o EN AW-1070A según la norma NF EN 573-3, o más concretamente, a partir de una aleación de aluminio que contiene un 99,5 % en peso de aluminio, denominado igualmente A5 o EN AW-1050A según la norma NF EN 573-3. Para realizar los recipientes para aerosol, la aleación utilizada habitualmente se conforma en un cilindro de un diámetro predeterminado. Se obtiene una banda por colada continua, laminado en caliente seguido por laminado en frío. A continuación, los cilindros se recortan y someten a recocido en caliente. A continuación, se realizan los recipientes para aerosol a partir de los cilindros mediante una etapa de extrusión por impacto en frío antes de aplicar un barniz a la parte interior del recipiente y de llevar a cabo una etapa de impresión sobre la pared externa del recipiente.

Las aleaciones A5 y A7 permiten realizar cilindros de forma continua, y tienen propiedades de alargamiento y ductilidad particularmente adaptadas a la conformación de los recipientes para aerosol. Sin embargo, las características mecánicas de estas aleaciones disminuyen sensiblemente durante la etapa de aplicación de un barniz a la parte interior del recipiente. Para resolver este problema, y especialmente para que el recipiente resista la presión interna a la que está sometido durante su utilización, las paredes del recipiente deben ser gruesas, lo que origina un importante consumo de materia prima.

La solicitud de patente FR-A-2457328 propone realizar un recipiente para aerosol utilizando una aleación de aluminio de la familia aluminio-magnesio-silicio (Al-Mg-Si). De este modo, un recipiente para aerosol se realiza a partir de una aleación que tiene la siguiente composición (% en peso): Fe = 0,19, Zr < 0,01, Si = 0,3, Mg = 0,34, Cu < 0,01, Zn < 0,01, Ni < 0,01, Ti = 0,017, Mn < 0,01, Cr < 0,01, siendo el resto aluminio.

Como se indica en la figura 1, el procedimiento de fabricación de recipientes para aerosol que contiene una aleación de ese tipo consiste en realizar una colada semicontinua destinada a formar varias placas de la aleación Al-Mg-Si. Las placas necesitan seguidamente un tratamiento térmico de ocho horas a 585°C para homogeneizar la aleación. Posteriormente, se laminan en caliente y en frío y se recortan para conformar los cilindros de un diámetro predeterminado. Seguidamente, los cilindros se someten a recocido, en un horno a 460°C durante una hora. A la salida del horno, los cilindros se enfrían a temperatura ambiente. En efecto, al entrar en contacto con el aire ambiente, la temperatura de los cilindros desciende de 400°C a 200°C en cuarenta minutos, después más lentamente de forma lineal hasta el equilibrio. Seguidamente, los cilindros se conforman en recipientes para aerosol, mediante extrusión por impacto en frío. Una vez formados los recipientes, se aplica un barniz interno a cada recipiente y se lleva a cabo una etapa de polimerización a una temperatura comprendida entre 180°C y 250°C durante veinte minutos.

Así, aunque presenta características técnicas menos sensibles a la cocción realizada debido a la polimerización del barniz interior, la realización de una aleación de ese tipo es, sin embargo, complicada de llevar a la práctica de forma industrial. En efecto, a diferencia de la aleación A5, la aleación propuesta en la solicitud de patente FR-A-2457328 no permite realizar cilindros de forma continua. Además, debe realizarse una etapa adicional de tratamiento térmico de homogeneización muy cara antes de la etapa de laminado en caliente y después en frío. Finalmente, los cilindros realizados con la aleación propuesta, con un enfriamiento lento, se pueden extrudir en frío con dificultad.

**Objeto de la invención**

60 La invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación que permita obtener recipientes para aerosol que tengan, para el mismo espesor, propiedades mecánicas mejoradas con respecto a los recipientes para aerosol según la técnica anterior, y más concretamente con respecto a los recipientes para aerosol en aleación A5, que al mismo tiempo sea fácil de llevar a la práctica, de forma industrial y menos caro.

65 Según la invención, este objeto se consigue mediante las reivindicaciones adjuntas.

## Descripción resumida de los dibujos

5 Otras ventajas y características resultarán más evidentes de la siguiente descripción de las formas de realización concretas de la invención dadas a modo de ejemplos no limitativos y representadas en los dibujos anexos, en los que:

10 La figura 1 representa esquemáticamente, en forma de diagrama de bloques, las diferentes etapas de fabricación de un recipiente para aerosol según la técnica anterior.

15 La figura 2 representa esquemáticamente, en forma de diagrama de bloques, las diferentes etapas de fabricación de un recipiente para aerosol según la invención.

**Descripción de las formas de realización concretas**

20 Como se representa en la figura 2, el procedimiento de fabricación de un recipiente para aerosol según la invención, igualmente denominado cuerpo del aerosol o continente de un generador de aerosoles, consiste previamente en formar cilindros a partir de una aleación de aluminio que tiene la siguiente composición, en porcentaje en peso:

20	Si:	0,35 - 0,45
	Mg:	0,25 - 0,40
	Mn:	0,05 - 0,15
	Fe:	0,12 - 0,20
	Total de elementos traza:	≤ 0,15%
25	Al:	Resto

30 Los contenidos en silicio, magnesio, manganeso y hierro son, respectivamente, estrictamente superiores a 0,35% en peso, 0,25% en peso, 0,05% en peso y 0,12% en peso. Más concretamente, la aleación contiene, preferentemente, en porcentaje en peso:

30	Si:	0,40 - 0,45
	Mg:	0,30 - 0,35
	Mn:	0,08 - 0,12
	Fe:	0,12 - 0,20
35	Total de elementos traza:	≤ 0,15%
	Al:	Resto

40 Una aleación de ese tipo puede especialmente realizar una colada continua. Así, la aleación de aluminio se funde en un horno y después se cuela continuamente, en forma líquida, sobre una rueda de colada que contiene, por ejemplo, un sistema de enfriamiento con agua. Esto permite formar una banda continua y sólida de la aleación de aluminio. La banda se bobina tras laminado en caliente sobre un carrete antes de devanarse posteriormente para laminarse en frío. La operación de laminado permite reducir el espesor de la cinta hasta un espesor predeterminado. A continuación, la banda se recorta mediante una prensa de recorte para formar cilindros o discos con un diámetro predeterminado según las dimensiones deseadas para los recipientes finales.

45 Posteriormente, los cilindros se someten a un tratamiento térmico o recocido, con una duración, preferentemente, comprendida entre cuatro horas y media y cinco horas y a una temperatura preferentemente comprendida entre 465°C y 490°C. Así, una primera etapa de recocido permite eliminar los aceites solubles extendidos sobre la superficie de los cilindros durante la etapa de recorte, y además, las tensiones creadas en la aleación durante el laminado.

50 El tratamiento térmico va seguido de una etapa de enfriamiento forzado. Por enfriamiento forzado se entiende que el enfriamiento de los cilindros es obligado en un periodo de tiempo relativamente corto, por oposición a un enfriamiento natural y lento, a temperatura ambiente. De este modo, durante el enfriamiento forzado, la temperatura, preferentemente, se disminuye de forma exponencial en aproximadamente 400°C en dos horas y media. A modo de ejemplo, para una temperatura de recocido de 490°C, la temperatura del cilindro pasa de 490°C a 100°C en dos horas y treinta minutos. El enfriamiento forzado, por ejemplo, se lleva a cabo mediante inmersión de los cilindros en agua o mediante aire forzado, es decir, con una soplante.

60 Cada cilindro se somete a continuación a una etapa de extrusión por impacto en frío, lo que permite obtener una pieza hueca en forma cilíndrica que conforma el recipiente para aerosol. La extrusión por impacto de los cilindros se realiza por cualquier tipo de medio en el campo de la fabricación de recipientes para aerosol y en su caso va seguida de operaciones de acabado tal como el refilado del recipiente, el lavado...

65 A continuación se aplica una capa de barniz al interior del recipiente. Esta capa de barniz, por ejemplo una resina

epoxi fenólica, preferentemente, se aplica mediante pulverización seguida de una polimerización, a una temperatura comprendida entre 200°C y 250°C, durante un periodo de tiempo inferior a 10 minutos. A modo de ejemplo, la temperatura de polimerización está comprendida entre 220°C y 225°C y la duración de la polimerización es de seis minutos. La polimerización a una temperatura comprendida entre 200°C y 250°C acelera el procedimiento de envejecimiento de la aleación. Esto tiene por consecuencia mejorar muy sensiblemente las propiedades mecánicas del recipiente para aerosol. Posteriormente, se somete a una etapa de impresión externa destinada a formar motivos en la pared externa del recipiente. A continuación, el recipiente se termina mediante una etapa de conificación.

De forma contraria a la aleación descrita en la solicitud de patente FR-A-2457328, el uso de una aleación de aluminio como la descrita anteriormente, así como el hecho de llevar a cabo un enfriamiento forzado permite conservar un procedimiento de fabricación industrial, poco costoso y que se puede adaptar al procedimiento de fabricación utilizado con la aleación A5. Esto permite igualmente obtener recipientes para aerosol que tengan, para el mismo espesor, propiedades mecánicas mejoradas con respecto a las de un recipiente para aerosol de la técnica anterior y más concretamente con respecto a un recipiente para aerosol en aleación A5.

Además, el hecho de realizar un enfriamiento forzado del cilindro permite obtener un cilindro relativamente dúctil, lo que disminuye significativamente el esfuerzo de extrusión en la etapa de extrusión por impacto en frío. En efecto, el esfuerzo de extrusión para un cilindro que se ha sometido a enfriamiento forzado puede reducirse en un 25% con respecto a un cilindro que se haya sometido a un enfriamiento lento. Esto produce además un efecto de envejecimiento de la aleación de aluminio relativamente importante, lo que da por resultado un buen comportamiento mecánico final del recipiente y especialmente una buena resistencia tras la conformación.

A modo comparativo, un recipiente realizado con una aleación A5 y un recipiente del mismo espesor realizado con una etapa de enfriamiento forzado y con una aleación de aluminio concreta, denominada B, se ensayaron mecánicamente. La aleación B tiene la composición siguiente en porcentaje en peso:

Si:	0,38
Mg:	0,31
Mn:	0,06
Fe:	0,14
Ti:	0,023
V:	0,010
Ga:	0,014
Al:	Resto.

La tabla I siguiente indica el comportamiento mecánico de ambos recipientes respectivamente en aleación A5 y en aleación B. De esta forma, se determinó la dureza Brinell (Hb) de ambos cilindros constituidos respectivamente por la aleación A5 y la aleación B, posteriormente se llevaron a cabo medidas de tensión de ruptura (Rm), de límite elástico (R 0,2) y de elongación (A50) sobre los recipientes realizados con dichos cilindros, respectivamente tras la etapa de extrusión por impacto, tras la aplicación de la capa de barniz, y una vez finalizado el recipiente.

Tabla I

	Dureza Hb del cilindro	Tras extrusión por impacto			Tras aplicación del barniz			Recipiente acabado		
		Rm (MPa)	R 0,2 (MPa)	A50 (%)	Rm (MPa)	R 0,2 (MPa)	A50 (%)	Rm (MPa)	R 0,2 (MPa)	A50 (%)
<b>Aleación A5</b>	21	152	138	1,7	138	134	1,3	133	127	1,6
<b>Aleación B</b>	33	190	175	3	195	180	3,6	180	165	4,5

Aunque el valor de la dureza Brinell del cilindro de aleación B sea ligeramente superior a la del cilindro de aleación A5, sigue estando, sin embargo, perfectamente adaptada para realizar la operación de extrusión por impacto en frío.

Por el contrario, a diferencia de la aleación A5, los rendimientos mecánicos del recipiente en aleación B y especialmente la tensión de rotura no caen tras la polimerización de la capa de barniz. Por el contrario, aumentan ligeramente. Además, el valor de la elongación A50 del recipiente en aleación B es del 3,6 % tras la etapa de polimerización de la capa de barniz mientras que, para la aleación A5, el valor de la elongación solo es el 1,3 %.

Finalmente, los comportamientos mecánicos del recipiente acabado en aleación B son netamente superiores a los del recipiente acabado en aleación A5, siendo la resistencia a la rotura de 180 MPa para el recipiente en aleación B mientras que para un recipiente en aleación A5, la resistencia a la rotura es de 133 MPa.

La tabla siguiente indica igualmente medidas de primera deformación, de presión de estallido, resistencia al vacío y

de resistencia a la perforación para dos recipientes.

	<b>Aleación A5</b>	<b>Aleación B</b>
<b>Primera deformación (MPa)</b>	1,4	1,9
<b>Presión de estallido (MPa)</b>	2,1	3,0
<b>Resistencia al vacío (MPa)</b>	-0,04	-0,06
<b>Resistencia a la perforación (°)</b>	56	66

- 5 Así, el uso de una aleación que contiene de 0,35 a 0,45 % en peso de Si, de 0,25 a 0,40 % en peso de Mg, de 0,05 a 0,15 % en peso de Mn, de 0,12 a 0,20 % en peso de Fe, hasta 0,15 % de elementos traza, siendo el resto aluminio y el hecho de realizar un enfriamiento forzado permiten conservar un cilindro que tiene parámetros de extrusionado relativamente cercanos a los de un cilindro en aleación A5 obteniendo a la vez mejores comportamientos finales. Adicionalmente, el procedimiento de fabricación es poco costoso y fácil de llevar a la práctica y de industrializar. La mejora en el comportamiento mecánico permite igualmente fabricar recipientes para aerosol con menos materia prima.
- 10 A modo de ejemplo, para obtener comportamientos mecánicos equivalentes a los de los recipientes para aerosol en aleación A5, el espesor de los recipientes para aerosol obtenidos según el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención puede reducirse en un 15%.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de recipientes para aerosol constituido por al menos las etapas siguientes:
- 5 - formación del cilindro a partir de una aleación de aluminio,  
 - tratamiento térmico del cilindro,  
 - enfriamiento del cilindro,  
 - extrusión por impacto en frío del cilindro para poder formar un recipiente,  
 - aplicación de un barniz en el interior del recipiente,
- 10 procedimiento **caracterizado porque** el enfriamiento de los cilindros, tras el tratamiento térmico, está forzado, y porque la aleación de aluminio tiene la composición siguiente, en porcentaje en peso:

15	Si:	0,35 - 0,45
	Mg:	hasta -0,40
	Mn:	0,05 -0,15
	Fe:	0,12 - 0,20
	Total de elementos traza:	≤ 0,15%
	Al:	Resto,

- 20 siendo respectivamente los contenidos en silicio, magnesio, manganeso y hierro estrictamente superiores a un 0,35% en peso, 0,25% en peso, 0,06% en peso y 0,12% en peso.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la aleación de aluminio contiene en porcentaje en peso:

25	Si:	0,40 - 0,45
	Mg:	0,30 -0,35
	Mn:	0,08 -0,12
	Fe:	0,12 - 0,20
30	Total de elementos traza:	≤ 0,15%
	Al:	Resto

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** durante la etapa de enfriamiento forzado, la temperatura de los cilindros, disminuye, de manera exponencial, aproximadamente unos 400°C en dos horas y media.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el enfriamiento forzado de los cilindros se realiza mediante aire forzado.

- 40 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el enfriamiento forzado de los cilindros se realiza mediante inmersión en agua.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la etapa de formación de los cilindros comprende la formación de una banda de aleación de aluminio en colada continua, siendo la banda a continuación laminada en caliente y después en frío antes de recortarla en forma de cilindros con un diámetro predeterminado.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el tratamiento térmico de los cilindros se realiza a una temperatura comprendida entre 465°C y 490°C durante una duración comprendida entre 4 horas y 5 horas.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la etapa de aplicación del barniz se realiza mediante pulverización seguida de una polimerización realizada a una temperatura comprendida entre 200°C y 250°C, durante un periodo de tiempo inferior a 10 minutos.

55

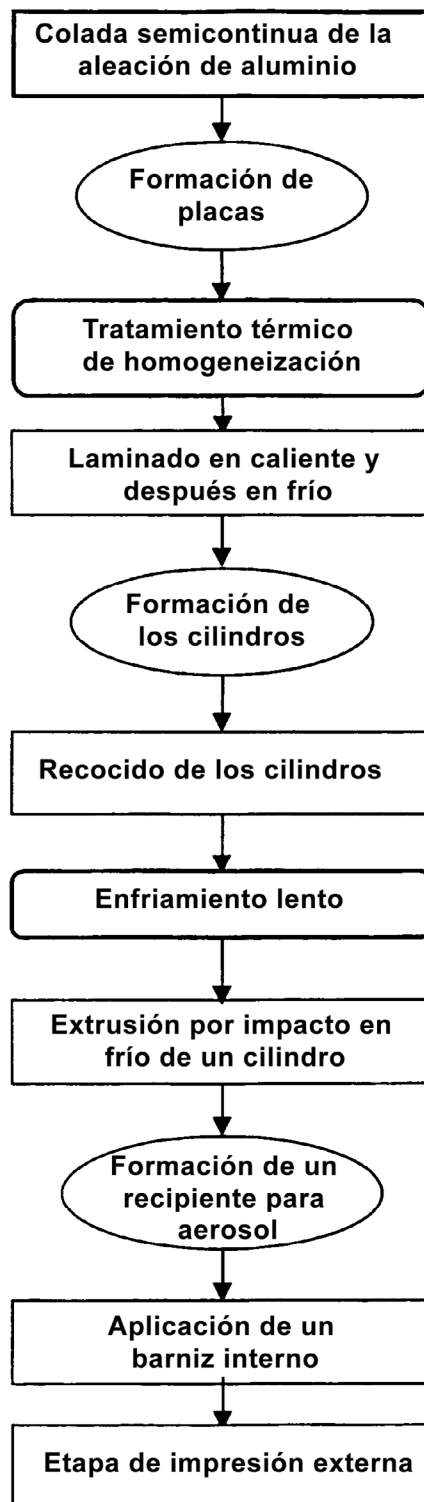


Fig. 1 (Técnica anterior)

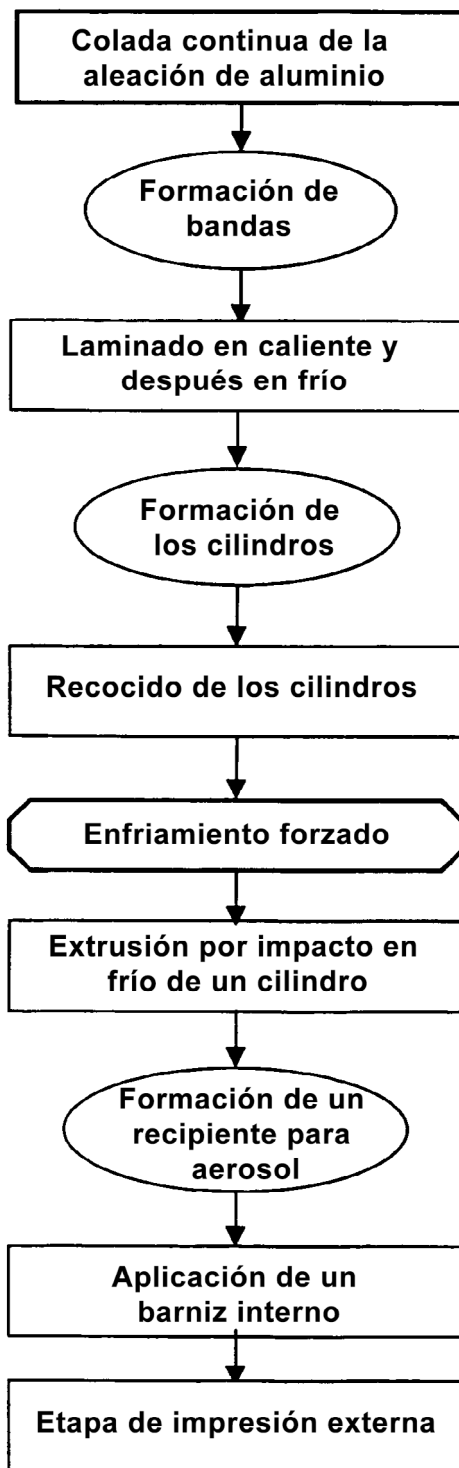


Fig. 2



**REFERENCIAS CITADAS EN LA MEMORIA DESCRIPTIVA**

Este listado de referencias citadas por el solicitante desea únicamente ayudar al lector, y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en su recopilación, no pueden excluirse errores u omisiones, y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la memoria descriptiva

- FR 2457328 A [0004] [0006] [0017]