

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 940 698**

51 Int. Cl.:

C22F 1/04 (2006.01)

B65B 31/00 (2006.01)

B65D 83/14 (2006.01)

C22C 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2019 PCT/EP2019/073474**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2020 WO20048988**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2019 E 19765435 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2023 EP 3847290**

54 Título: **Aleación de aluminio, producto semielaborado, lata, procedimiento para fabricar un lingote, procedimiento para fabricar una lata y uso de una aleación de aluminio**

30 Prioridad:

07.09.2018 DE 102018215243

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

10.05.2023

73 Titular/es:

**NEUMAN ALUMINIUM AUSTRIA GMBH (50.0%)
Werkstrasse 1
3182 Marktl im Traisental, AT y
TUBEX HOLDING GMBH (50.0%)**

72 Inventor/es:

**WIMMER, ALEXANDER;
KLARUM, HELMUT;
HOHECKER, OTMAR;
WIEST, DIETMAR y
STUMPP, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 940 698 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 de aluminio, producto semielaborado, lata, procedimiento para fabricar un lingote, procedimiento para fabricar una lata y uso de una aleación de aluminio

5 La invención se refiere a una aleación de aluminio, a un producto semielaborado, a una lata, a un procedimiento para fabricar un lingote, a un procedimiento para fabricar una lata, así como al uso de una aleación de aluminio.

Las latas de aerosol de aluminio o aleación de aluminio presentan típicamente un cuerpo de lata cilíndrico, un fondo de lata que termina en un extremo del cuerpo de la lata cilíndrico, un hombro de la lata, un cuello de la lata en un extremo opuesto al fondo de lata, así como una válvula y un cabezal pulverizador.

10 Latas de aerosol de este tipo se fabrican típicamente mediante extrusión, en particular mediante extrusión inversa o un proceso combinado de extrusión directa e inversa. Lingotes de varios milímetros de espesor, troquelados en bandas de aluminio o aleación de aluminio, se utilizan como productos semielaborados para la fabricación de latas de aerosol.

15 Las latas en bruto presentes después de la extrusión - junto a otras etapas de procesamiento - se someten por norma general a una etapa de lavado y limpieza antes de que las latas se provean de una capa de barniz (barniz interior) en su cara interior para proteger la sustancia de relleno del contacto directo con la pared de la lata. Después de la aplicación a la superficie interior de la lata en bruta, el barniz interior se seca en un horno secador. Otras etapas de trabajo son el barnizado exterior, la impresión y el barnizado superior de la superficie exterior de la lata en bruto, así como la conformación del contorno final de la lata de aerosol.

20 Los requisitos para las propiedades de las latas de aerosol son elevados. Por un lado, las latas deben tener una resistencia correspondiente para proporcionar un recipiente seguro para una sustancia constitutiva presurizada. Por otro lado, las latas deben diseñarse para que sean livianas y, por lo tanto, de paredes lo más delgadas posible.

Las propiedades de resistencia de una lata de aerosol están determinadas en gran medida en este caso por la composición de un lingote utilizado para fabricar una lata de aerosol y, en particular, por su procedimiento de fabricación.

Aleaciones de aluminio son conocidas, por ejemplo, de los documentos EP 1 064 413 B1, FR 2 457 328 A1, JP 2008169417 A, US 2006/0021415 A1, así como US 2014/0298641 A1.

25 Ciertamente, básicamente las latas de aerosol hechas de aleaciones de aluminio disponen de una mayor resistencia y resistencia a la presión en comparación con el aluminio puro. No obstante, en el caso de su empleo - como, por lo demás, también en el caso del empleo de aluminio puro - existe la problemática de que durante el proceso de fabricación de la lata, especialmente durante el secado de un barniz interior, se produce una caída de la dureza y, por lo tanto, también de la resistencia. Esto se debe al hecho de que el secado del barniz interior tiene lugar en un intervalo de temperaturas de 30 230 °C a 250 °C, por lo que se produce una degradación de la consolidación en frío lograda durante el proceso de extrusión en virtud de efectos de recuperación y recristalización en la aleación de aluminio. Para compensar esta pérdida de resistencia, típicamente se eligen paredes más gruesas para la lata con el fin de poder cumplir con las propiedades técnicas y los patrones de seguridad requeridos de la lata. Esto se aplica, en particular, con respecto a su resistencia a la presión. Sin embargo, un mayor espesor de pared es desventajoso por razones económicas, así como de peso y, por lo tanto, desde puntos de vista de la manipulación.

Objetivo y solución

40 La invención tiene por misión proporcionar una aleación de aluminio mejorada en comparación con el estado de la técnica, un producto semielaborado mejorado en comparación con el estado de la técnica, en particular un lingote mejorado en comparación con el estado de la técnica, una lata mejorada en comparación con el estado de la técnica, un procedimiento mejorado en comparación con el estado de la técnica para fabricar un lingote, un procedimiento para fabricar una lata mejorado en comparación con el estado de la técnica, así como un uso de una aleación de aluminio mejorado en comparación con el estado de la técnica. La aleación de aluminio debe ser adecuada en este caso, en particular, para la fabricación de una lata, preferiblemente una lata de aerosol, con una alta resistencia y al mismo tiempo un espesor de pared de lata pequeño, así como, en particular, con buenas propiedades de conformación.

45 La invención resuelve este problema al proporcionar una aleación de aluminio con las características de la reivindicación 1 independiente, un producto semielaborado o una lata según la reivindicación 9, un procedimiento para fabricar un lingote según la reivindicación 10, un procedimiento para fabricar una lata según la reivindicación 11, así como un uso de una aleación de aluminio según la reivindicación 12. Ejecuciones preferidas de la aleación de aluminio son objeto de las reivindicaciones 2 a 8 dependientes. Con ello, el texto de todas las reivindicaciones forma parte del contenido de la presente descripción por referencia expresa.

50 Según un primer aspecto, la invención se refiere a una aleación de aluminio, en particular para un lingote, es decir, una chapa redonda, y/o una lata, preferiblemente una lata de aerosol.

La aleación de aluminio se compone de:

- 0,07 % en peso a 0,17 % en peso de silicio,

- 0,25 % en peso a 0,45 % en peso de hierro,
- 0,02 % en peso a 0,15 % en peso de cobre,
- 0,30 % en peso a 0,50 % en peso de manganeso,
- 0,05 % en peso a 0,20 % en peso de cromo,
- 0,01 % en peso a 0,04 % en peso de titanio y
- resto aluminio, así como impurezas inevitables.

Expresado de otro modo, la aleación de aluminio se puede componer de

- 0,07 % en peso a 0,17 % en peso de silicio,
- 0,25 % en peso a 0,45 % en peso de hierro,
- 0,02 % en peso a 0,15 % en peso de cobre,
- 0,30 % en peso a 0,50 % en peso de manganeso,
- 0,05 % en peso a 0,20 % en peso de cromo,
- 0,01 % en peso a 0,04 % en peso de titanio y
- resto aluminio

o de

- 0,07 % en peso a 0,17 % en peso de silicio,
- 0,25 % en peso a 0,45 % en peso de hierro,
- 0,02 % en peso a 0,15 % en peso de cobre,
- 0,30 % en peso a 0,50 % en peso de manganeso,
- 0,05 % en peso a 0,20 % en peso de cromo,
- 0,01 % en peso a 0,04 % en peso de titanio y
- resto aluminio, así como impurezas inevitables.

Las proporciones descritas en el contexto de la presente invención en porcentaje en peso (% en peso), es decir, las denominadas proporciones en peso, se refieren en cada caso al peso total de la aleación de aluminio.

En el sentido de la presente invención, por el término "lingote" o bien la expresión "chapa redonda" debe entenderse un disco, en particular un disco cilíndrico, preferiblemente un disco circular-cilíndrico. El disco presenta preferiblemente una altura muy pequeña en relación con el diámetro. Por ejemplo, el disco puede presentar una altura de 3 mm a 13 mm, en particular de 4 mm a 10 mm, preferiblemente de 4,5 mm a 7 mm, y/o un diámetro de 10 mm a 130 mm, en particular de 20 mm a 80 mm, preferiblemente de 30 mm a 60 mm.

En el sentido de la presente invención, la expresión "lata de aerosol" debe entenderse como una lata para pulverizar líquidos o medios semilíquidos en forma de un aerosol. En el caso de los medios líquidos o semilíquidos se puede tratar, por ejemplo, de una laca para el cabello, un desodorante, una crema de afeitar, un colorante, una pintura, un barniz transparente, un barniz, una cera para muebles, un aceite, un jabón líquido, una resina, un parafina, una cera líquida, caucho natural, un pegamento, un desinfectante, un agente de impregnación, un agente de limpieza, un líquido orgánico, un líquido inorgánico, un alimento líquido/semilíquido tal como una nata montada en aerosol, un producto cosmético líquido/semilíquido tal como un producto para el cuidado personal líquido/semilíquido o un producto farmacéutico líquido/semilíquido. En el sentido de la presente invención, la lata de aerosol también puede denominarse lata de spray.

La invención se basa en el descubrimiento sorprendente de que cuando se usa una aleación de aluminio según la invención para fabricar una lata, preferiblemente una lata de aerosol, se puede suprimir la fase de recuperación y recristalización cuando se seca un barniz interior en la lata. La combinación de los elementos cobre y cromo contenidos en la aleación de aluminio según la invención es responsable de ello. En el caso del cobre se produce el denominado endurecimiento por agrupamiento y/o precipitación a las temperaturas utilizadas para secar un barniz interior. En este caso se forman agrupaciones metaestables y/o precipitaciones del elemento de aleación cobre, que conducen a un aumento de la resistencia y, por consiguiente, contrarrestan una recristalización y una consiguiente pérdida de resistencia. El endurecimiento por dispersión que se produce en el caso del cromo durante el secado de un barniz interior se basa en un

efecto muy similar, pero debido a compuestos de cromo más grandes dispersos. En el caso de los compuestos de cromo más grandes dispersos se puede tratar, en particular, de los denominados dispersoides de fórmula $\text{Al}(\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Mn})\text{Si}$.

Resultó particularmente sorprendente que, según la invención, ya pequeñas cantidades de los elementos de la aleación cobre y cromo pueden provocar cambios ventajosos en las propiedades de resistencia o bien la disminución de la resistencia en una lata, preferiblemente una lata de aerosol.

Al agregar silicio a la aleación, es decir, el uso de silicio para producir la aleación de aluminio, se produce ventajosamente un endurecimiento del cristal mixto.

Al agregar hierro a la aleación, es decir, el uso de hierro para producir la aleación de aluminio, se producen ventajosamente dispersoides de la fórmula AlFeSi , que conducen a un aumento (adicional) de la resistencia a través del endurecimiento por dispersión.

Al agregar manganeso a la aleación, es decir, el uso de manganeso para la preparación de la aleación de aluminio, se produce ventajosamente un endurecimiento del cristal mixto, como resultado de lo cual se aumenta (adicionalmente) la resistencia de la aleación de aluminio. Además, se pueden formar dispersoides muy finos de la fórmula $\text{Al}(\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Mn})\text{Si}$, que aumentan adicionalmente la resistencia de la aleación de aluminio. La proporción en peso de manganeso prevista según la invención ha resultado ser suficientemente elevada, por una parte, para conseguir un aumento de la resistencia de la aleación de aluminio. Por otro lado, se ha demostrado que no es demasiado alta para no aumentar demasiado la resistencia a la conformación y, en particular, el riesgo de formaciones de grietas. Esto es particularmente ventajoso cuando se usa la aleación de aluminio para fabricar latas tales como latas de aerosol.

Al agregar titanio a la aleación, es decir, el uso de titanio para la preparación de la aleación de aluminio, se produce ventajosamente un refinamiento de grano y un endurecimiento de grano fino, lo cual aumenta la resistencia y la ductilidad de la aleación de aluminio.

Como resultado, mediante la aleación de aluminio según la invención se puede fabricar una lata, preferiblemente una lata de aerosol, con una mayor resistencia en relación con las latas de tipo genérico. A su vez, la mayor resistencia permite, con una ventaja particular, un menor empleo de material, como resultado de lo cual se pueden fabricar latas con un grosor o espesor de pared reducido. Esto es ventajoso tanto desde puntos de vista económicos como desde puntos de vista de la manipulación (menor peso de la propialata).

Además, es ventajoso que mediante la aleación de aluminio según la invención se puedan fabricar latas cuya resistencia sea lo suficientemente alta, por un lado, para lograr una reducción deseada en el espesor de la pared de la lata y, asociado a ello, un ahorro de material, pero por otro lado no sea demasiado alta, de modo que se garantice que la lata se pueda deformar fácilmente. Esto es particularmente ventajoso cuando se fabrican latas con formas complejas, ya que de lo contrario existe el riesgo de que las latas se abran.

En una ejecución de la invención, la proporción en peso de silicio es de 0,08 % en peso a 0,14 % en peso, preferiblemente de 0,09 % en peso a 0,13 % en peso. Expresado de otro modo, en una ejecución de la invención, el silicio presenta una proporción de 0,08% en peso a 0,14% en peso, preferiblemente 0,09% en peso a 0,13% en peso, con respecto al peso total de la aleación de aluminio. Las ventajas descritas en relación con la adición a la aleación de silicio son particularmente evidentes en el caso de las proporciones en peso de silicio descritas en este párrafo.

En otra ejecución de la invención, la proporción en peso de hierro es de 0,30 % en peso a 0,40 % en peso, preferiblemente de 0,32 % en peso a 0,36 % en peso. Expresado de otro modo, en otra ejecución de la invención, el hierro presenta una proporción de 0,30 % en peso a 0,40 % en peso, preferiblemente 0,32 % en peso a 0,36 % en peso, con respecto al peso total de la aleación de aluminio. Las ventajas descritas en relación con la adición a la aleación de hierro son particularmente evidentes en el caso de las proporciones de peso de hierro descritas en este párrafo.

En otra ejecución de la invención, la proporción en peso de cobre es de 0,02 % en peso a 0,08 % en peso, preferiblemente de 0,03 % en peso a 0,06 % en peso. Expresado de otro modo, en otra ejecución de la invención, el cobre presenta una proporción de 0,02 % en peso a 0,08 % en peso, preferiblemente 0,03 % en peso a 0,06 % en peso, con respecto al peso total de la aleación de aluminio. En el caso de los porcentajes en peso para el cobre descritos en este párrafo, el endurecimiento por agrupamiento y/o precipitación debido al cobre es particularmente pronunciado, particularmente durante el secado de un barniz interior en una lata que presenta una aleación de aluminio de acuerdo con la invención o se compone de una aleación de aluminio de este tipo.

En otra ejecución de la invención, la proporción en peso de manganeso es de 0,30 % en peso a < (léase: menor) 0,50 % en peso, en particular de 0,30 % en peso a 0,45 % en peso, preferiblemente de 0,34 % en peso a 0,38 % en peso. Expresado de otro modo, en otra ejecución de la invención, el manganeso presenta una proporción de 0,30 % en peso a < (léase: menor) 0,50 % en peso, en particular 0,30 % en peso a 0,45 % en peso, preferiblemente de 0,34 % en peso a 0,38 % en peso, basado en el peso total de la aleación de aluminio. Las ventajas descritas en relación con la adición a la aleación de manganeso son particularmente evidentes en el caso de las proporciones en peso de manganeso descritas en este párrafo.

- En otra ejecución de la invención, la proporción en peso de cromo es de 0,08 % en peso a 0,14 % en peso, preferiblemente de 0,09 % en peso a 0,13 % en peso. Expresado de otro modo, en otra ejecución de la invención, el cromo presenta una proporción de 0,08 % en peso a 0,14 % en peso, preferiblemente de 0,09 % en peso a 0,13 % en peso, basado en el peso total de la aleación de aluminio. En el caso de las proporciones en peso de cromo descritas en este párrafo, el endurecimiento por dispersión debido al cromo es particularmente pronunciado, en particular cuando se seca un barniz interior en una lata que presenta una aleación de aluminio de acuerdo con la invención o se compone de una aleación de aluminio de este tipo.
- En otra ejecución de la invención, la proporción en peso de titanio es de 0,015 % en peso a 0,03 % en peso, preferiblemente de 0,02 % en peso a 0,028 % en peso. Expresado de otro modo, en otra ejecución, el titanio presenta una proporción de 0,015 % en peso a 0,03 % en peso, preferiblemente de 0,02 % en peso a 0,028 % en peso, basado en el peso total de la aleación de aluminio. Las ventajas descritas en relación con la adición a la aleación de titanio son particularmente evidentes en el caso de las proporciones en peso de titanio descritas en este párrafo.
- En el sentido de la presente invención, el término en plural "impurezas" puede significar una sola impureza (singular) o una pluralidad de impurezas, es decir, varias impurezas, tales como, por ejemplo, dos, tres o cuatro impurezas.
- En otra ejecución de la invención, la proporción en peso de una sola impureza asciende como máximo a 0,05 % en peso. Expresado de otro modo, en otra ejecución de la invención, una sola impureza presenta una proporción de como máximo 0,05 % en peso, basado en el peso total de la aleación de aluminio.
- En otra ejecución de la invención, la proporción en peso de las impurezas asciende en total como máximo a 0,15 % en peso. Expresado de otro modo, en otra ejecución de la invención, las impurezas presentan una proporción total de como máximo 0,15 % en peso, con respecto al peso total de la aleación de aluminio.
- Posibles impurezas son familiares para el experto en la materia como tales, por lo que son superfluas explicaciones adicionales al respecto.
- Además, la aleación de aluminio puede estar libre de circonio.
- Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un producto semielaborado que presenta o se compone de una aleación de aluminio según el primer aspecto de la invención, o una lata que presenta o se compone de una aleación de aluminio según el primer aspecto de la invención.
- En el caso del producto semielaborado se puede tratar, en particular, de un lingote, una chapa, una placa, un perfil, en particular un perfil extrudido, un tubo, una varilla o un alambre. Preferiblemente, en el caso del producto semielaborado se trata de un lingote.
- La lata puede presentar un hombro y/o un cuello de lata. El hombro se puede seleccionar del grupo que consiste en hombro redondo, hombro esférico, hombro inclinado, hombro escalonado y hombro puntiagudo.
- Además, la lata puede presentar una base curvada hacia el interior.
- La lata todavía puede estar llena. En particular, la lata puede estar llenar de un líquido o un medio semilíquido. En el caso de los líquidos o medios semilíquidos se puede tratar, por ejemplo, de una laca para el cabello, un desodorante, una crema de afeitar, un colorante, una pintura, un barniz transparente, un barniz, una cera para muebles, un aceite, un jabón, una resina, una parafina, una cera, caucho natural, un pegamento, un desinfectante, un agente de impregnación, un agente de limpieza, un líquido orgánico, un líquido inorgánico, un alimento líquido/semilíquido tal como una nata montada en aerosol, un producto cosmético tal como un producto para el cuidado personal o un producto farmacéutico.
- Además, la lata puede contener un agente propulsor, en particular un gas propulsor, preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en propano, butano, dimetil éter, aire, nitrógeno y mezclas de al menos dos de los gases propulsores antes mencionados.
- Alternativamente, la lata puede estar vacía.
- En el caso de la lata ese trata preferiblemente de una lata de aerosol, es decir, una lata de espray o aerosol.
- Con respecto a otras características y ventajas del producto semielaborado, así como de la lata, para evitar repeticiones, se hace referencia completa a la descripción anterior, es decir, a las explicaciones hechas dentro del marco del primer aspecto de la invención. Las características y ventajas allí descritas, en particular en relación con la aleación de aluminio, también se aplican mutatis mutandis a un producto semielaborado, así como a una lata según el segundo aspecto de la invención.
- Según un tercer aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para producir un lingote, en particular según el segundo aspecto de la invención, con las etapas:
- Proporcionar aluminio y/o chatarra de aluminio,

- b) fundir el aluminio y/o la chatarra de aluminio,
- c) dotar al aluminio fundido y/o a la chatarra de aluminio fundido de elementos de la aleación, tratándose los elementos de la aleación de silicio, hierro, cobre, manganeso, cromo y titanio, preferiblemente en forma metálica o elemental,
- 5 d) colar, en particular colar continuamente, el aluminio fundido provisto de los elementos de la aleación y/o la chatarra de aluminio fundido provista de los elementos de la aleación para formar una banda,
- e) laminar en caliente la banda,
- f) laminar en frío la banda laminada en caliente,
- g) generar un lingote en bruto a partir de la banda laminada en frío,
- h) tratar térmicamente el lingote en bruto,
- 10 i) enfriar el lingote en bruto tratado térmicamente, en particular con una velocidad de enfriamiento o tasa de enfriamiento $\geq$ (léase: mayor que o igual a) 0,01 K/s y
- j) procesar adicionalmente el lingote en bruto enfriado para formar el lingote.

En el sentido de la presente invención, el lingote en bruto también puede denominarse pieza en bruto del lingote.

- 15 En el sentido de la presente invención, la expresión "chatarra de aluminio" debe entenderse, en particular, como residuos de aluminio, que pueden resultar, por ejemplo, en la producción de productos semielaborados, en particular lingotes, hechos de aluminio puro o aleación de aluminio.

En el sentido de la presente invención, la expresión "laminación en caliente" debe entenderse como la laminación de una banda de aluminio o chatarra de aluminio por encima de la temperatura de recristalización del aluminio, es decir, en un intervalo de temperaturas de 250 °C a 500 °C.

- 20 En el sentido de la presente invención, la expresión "laminación en frío" debe entenderse como la laminación de una banda de aluminio laminada en caliente o chatarra de aluminio por debajo de la temperatura de recristalización del aluminio, es decir, por debajo de una temperatura de 250 °C.

- 25 En la etapa a), el aluminio puede proporcionarse como aluminio puro con una porción de aluminio de al menos 99,5 % en peso, preferiblemente al menos 99,7 % en peso, basado en el peso total del aluminio puro. Por ejemplo, el aluminio de la etapa a) se puede proporcionar en forma de un aluminio puro comercialmente disponible bajo la designación EN AW-1050A.

Además, el aluminio en la etapa a) se puede proporcionar en forma de lingotes, es decir, en forma de barras, en particular en forma de pequeñas barras.

- 30 Cuando se lleva a cabo la etapa c), los elementos de la aleación silicio, hierro, cobre, manganeso, cromo y titanio se pueden añadir al aluminio fundido y/o a la chatarra de aluminio fundido simultáneamente o uno tras otro, es decir, sucesivamente o a intervalos de tiempo.

Además, entre la etapa c) y la etapa d) se puede realizar una etapa cd) de limpieza del aluminio fundido y/o de la chatarra de aluminio fundido, por ejemplo mediante soplado de argón.

- 35 La etapa d) también puede denominarse colada de bandas, en particular colada de bandas continua, del aluminio fundido provisto de los elementos de la aleación y/o de la chatarra de aluminio fundido provista de los elementos de la aleación.

- 40 El aluminio fundido provisto de los elementos de la aleación y/o la chatarra de aluminio fundido provista de los elementos de la aleación se vierte o transfiere convenientemente a una instalación de colada, en particular a un horno de colada, para la realización de la etapa d). El aluminio fundido provisto de los elementos de la aleación y/o la chatarra de aluminio fundido provista de los elementos de la aleación pueden tener una temperatura de 680 °C a 750 °C durante el vertido o transferencia a la planta de colada.

La etapa d) se realiza preferiblemente a una velocidad de colada de 4 m/min a 8 m/min.

- 45 Además, se prefiere que para la realización de la etapad) se utilice una denominada planta de colada rotativa. Cuando se utiliza una planta de este tipo, el aluminio fundido provisto de los elementos de la aleación y/o la chatarra de aluminio fundido provista de los elementos de la aleación se vierten continuamente sobre una rueda de colada y se solidifican entre ésta y un fleje de acero. La temperatura de vertido del aluminio fundido provisto de los elementos de la aleación y/o la chatarra de aluminio fundido provista de los elementos de la aleación oscila en este caso preferiblemente entre 680 °C y 730 °C. El enfriamiento necesario para la solidificación del aluminio y/o de la chatarra de aluminio tiene lugar preferiblemente a través de boquillas que aplican agua a la rueda de colada y al fleje de acero.

Después del vertido o bien la transferencia a la planta de colada, el aluminio fundido provisto de los elementos de la aleación y/o la chatarra de aluminio fundido provista de los elementos de la aleación puede volver a estar provista de al menos uno de los elementos de la aleación silicio, hierro, cobre, manganeso, cromo y titanio. Como resultado, la composición de la aleación y, en consecuencia, las propiedades del lingote que se ha de producir se pueden reajustar con especial ventaja. A continuación, la masa fundida se puede limpiar de nuevo, por ejemplo, mediante soplado de argón.

5

La etapa e) se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura de 460 °C a 500 °C, en particular de 470 °C a 490 °C.

Además, entre la etapa e) y la etapa f) puede llevarse a cabo una etapa ef), enfriar la banda laminada en caliente, en particular a una temperatura de 20 °C a 90 °C, preferiblemente de 30 °C a 70 °C.

La etapa f) se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura de 20 °C a 90 °C, en particular de 30 °C a 70 °C.

10 En la etapa g), el lingote en bruto se produce preferiblemente a partir de la banda mediante corte o punzonado, de forma especialmente preferente mediante punzonado.

La etapa h) se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura de 480 °C a 550 °C, en particular de 500 °C a 540 °C. Esta etapa consigue ventajosamente una microestructura homogénea con una distribución uniforme de los elementos de la aleación.

15 Además, se prefiere que la etapa h) se lleve a cabo durante un espacio de tiempo de 30 minutos a 3 horas. Mediante esta etapa se consigue ventajosamente (asimismo) una microestructura homogénea con una distribución uniforme de los elementos de la aleación.

La etapa i) se lleva a cabo preferiblemente con una velocidad de enfriamiento o tasa de enfriamiento > (léase: mayor) 1 K/s, en particular > (léase: mayor) 10 K/s, preferiblemente > (léase: mayor) 50 K/s.

20 En particular, la etapa i) se puede llevar a cabo con una velocidad de enfriamiento o tasa de enfriamiento de 0,01 K/s a 200 K/s, en particular de 0,01 K/s a 150 K/s, preferiblemente de 0,01 K/s a 100 K/s. Sorprendentemente, también resultó que la elección de la velocidad de enfriamiento o tasa de enfriamiento tiene una influencia significativa en la resistencia de la lata en bruto. En particular, cuando el lingote en bruto se enfría a una velocidad de enfriamiento de > 50 K/s, se puede lograr una dureza o resistencia de la lata significativamente mayor. Como ya se mencionó, un mayor grado de dureza o resistencia permite producir latas, en particular latas de aerosol, con espesores de pared reducidos y, por lo tanto, ahorrar material.

25

En principio, la etapa i) se puede realizar al aire o utilizando agua. Expresado de otro modo, la etapa i) puede llevarse a cabo enfriando al aire o en agua el lingote en bruto tratado térmicamente. De nuevo expresado de otro modo, la etapa i) puede llevarse a cabo mediante enfriamiento por aire o por agua del lingote en bruto tratado térmicamente.

30 Por ejemplo, el lingote en bruto tratado térmicamente se puede enfriar moviendo aire. El aire en movimiento se puede generar, por ejemplo, por medio de un ventilador.

Además, el aire para enfriar con aire el lingote en bruto tratado térmicamente puede tener una temperatura de 15 °C a 30 °C, en particular de 18 °C a 25 °C, preferiblemente de 20 °C a 25 °C.

35 El enfriamiento con aire del lingote bruto tratado térmicamente determina ventajosamente una menor resistencia a la conformación, lo que también hace posible producir formas de lata más complejas.

Alternativamente, como ya se mencionó, la etapa i) puede llevarse a cabo enfriando con agua el lingote en bruto tratado térmicamente, es decir, enfriando el lingote en bruto tratado térmicamente en agua. Por ejemplo, la etapa i) se puede llevar a cabo sumergiendo en agua el lingote en bruto tratado térmicamente o transfiriendo el lingote en bruto tratado térmicamente a un baño de agua. Si bien se puede lograr una velocidad de enfriamiento de aproximadamente 0,1 K/s cuando se enfría al aire, se puede lograr una velocidad de enfriamiento > 50 K/s enfriando con agua el lingote en bruto tratado térmicamente, lo cual puede preferirse de acuerdo con la invención bajo puntos de vista de dureza o bien resistencia en relación con la fabricación de latas, preferiblemente latas de aerosol.

40

Además, la etapa j) puede comprender una etapa j1) de tratamiento superficial, en particular de rugosidad, del lingote en bruto. Por ejemplo, la superficie del lingote en bruto puede ser tratada, en particular asperizada, por medio de un abrasivo, por medio de restregado o por medio de pulido en tambor. Con ello, se puede producir con especial ventaja una superficie definida del lingote en bruto, con lo cual es posible un engrase uniforme del lingote en bruto con un lubricante antes de una etapa de conformación, en particular antes de una etapa de extrusión. Además, un tratamiento de la superficie del lingote en bruto también puede incluir, en particular, un desbarbado del lingote en bruto.

45

Además, la etapa j) puede comprender una etapa j2), limpiar el lingote en bruto del abrasivo y/o de la abrasión que se produce durante el tratamiento en superficie, en particular la rugosidad.

50

Además, tras la etapa j), se puede realizar una etapa k) de empaquetado del lingote.

Con respecto a otras características y ventajas del procedimiento, para evitar repeticiones, también se hace referencia en su totalidad a la descripción anterior, es decir, a las explicaciones hechas dentro del marco del primer y segundo aspectos de la invención. Las características y ventajas allí descritas, en particular en relación con la aleación de aluminio, el lingote y la lata, también se aplican de manera análoga al procedimiento según el tercer aspecto de la invención.

5 De acuerdo con un cuarto aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para producir una lata, preferiblemente una lata de aerosol, en particular de acuerdo con el segundo aspecto de la invención, con las etapas:

a) proporcionar un lingote según el segundo aspecto de la invención o producir un lingote mediante un procedimiento según el tercer aspecto de la invención,

b) conformar el lingote en una lata en bruto,

10 c) cortar la lata en bruto a la medida y

d) procesar adicionalmente la lata en bruto cortada a la medida para formar la lata.

En el sentido de la presente invención, la lata en bruto también puede denominarse pieza en bruto de lata.

Entre la etapa a) y la etapa b) puede llevarse a cabo una etapa ab) que proporciona al lingote un lubricante, en particular un estearato metálico. Con ello, la fricción que se produce cuando se lleva a cabo la etapa b) se puede minimizar con una
15 ventaja particular.

La etapa b) se lleva a cabo preferiblemente mediante extrusión, en particular mediante extrusión inversa, preferiblemente mediante extrusión en copa inversa. Alternativamente, la etapa b) se puede realizar mediante un proceso combinado de extrusión directa/inversa, mediante un proceso combinado de embutición profunda y estiramiento, o mediante extrusión y estiramiento. Inmediatamente después de la etapa b), la lata en bruto puede tener un fondo de lata o una superficie del
20 fondo y espacialmente contigua a ésta una pared de lata o una superficie envolvente. Ventajosamente, la lata en bruto puede presentar la forma de un cilindro abierto por un lado, en particular un cilindro circular abierto por un lado. La lata en bruto puede presentar una forma irregular o estar deshilachada en su extremo opuesto al fondo de la lata. Además, la caja sin procesar puede ser más larga de lo especificado.

Con la etapa c), se puede eliminar una zona extrema irregular de la lata en bruto y la lata en bruto puede presentar un
25 extremo regular y, en particular, una longitud predeterminada.

Una etapa cd) de proporcionar a la lata en bruto de un barniz interior y/o exterior y secar el barniz interior y/o secar el barniz exterior se lleva a cabo preferiblemente entre la etapa c) y la etapa d). Por ejemplo, como barniz interior se puede utilizar un barniz de resina epoxi-fenólica, un barniz de poliamida-imida o un sistema de barniz a base de poliéster y/o agua y/o
30 polvo. Barnices interiores de este tipo pueden aplicarse a la superficie interior de la lata en bruto por medio de boquillas de pulverización y secarse en la lata en bruto en un horno secador. El barniz exterior se puede aplicar a la superficie exterior de la lata en bruto, en particular en varias capas. Por ejemplo, la lata en bruto puede dotarse de la pintura exterior en la etapa cd) aplicando una capa de imprimación, una capa decorativa tal como una capa de color y una capa de barniz de recubrimiento a la superficie exterior de la lata en bruto, en particular mediante impresión o laminación. Las capas antes mencionadas se aplican convenientemente sobre la superficie exterior de la lata en bruto, en particular imprimiéndolas o
35 laminándolas, de tal manera que la capa de imprimación se encuentre directamente sobre la superficie exterior de la lata en bruto, la capa decorativa se encuentre sobre la capa de imprimación y la capa de barniz de recubrimiento se encuentre sobre la capa decorativa.

Además, la lata en bruto se puede cepillar antes de realizar la etapa d), en particular entre la etapa c) y la etapa cd). Con ello, se puede lograr una homogeneización de la superficie exterior de la lata en bruto de una manera particularmente
40 ventajosa.

Además, antes de llevar a cabo la etapa cd), la lata en bruto puede limpiarse, en particular de un lubricante y/o abrasión, y luego secarse. La lata en bruto se puede limpiar, por ejemplo, usando una solución de lavado alcalina. La lata en bruto se puede secar a una temperatura de 120 °C a 130 °C, en particular 125 °C.

La etapa d) comprende preferiblemente una etapa d1), proporcionar a la lata en bruto de un hombro de lata y/o de un cuello de lata. Preferiblemente, cuando se lleva a cabo la etapa d1), el diámetro de la lata en bruto se contrae o se estrecha en la zona de su extremo abierto en comparación con el resto de la lata en bruto, que no se deforma en este caso, de modo que se produce o resulta el cuello de la lata. La etapa d1) puede llevarse a cabo en varias subetapas, de modo que el diámetro de la lata en bruto se contrae o se estrecha gradualmente en la zona de su extremo abierto. Alternativamente, el diámetro de la lata en bruto se puede estrechar y luego ampliar antes de estirar el hombro de la lata.

Además, la etapa d) puede comprender una etapa d2), conformar o rebordar un asiento de válvula de pulverización para la fijación de una válvula de pulverización en el cuello de la lata en bruto. Por consiguiente, la lata se puede usar más
50 adelante como lata de aerosol.

Además, el procedimiento puede comprender una etapa e), llenar la lata con un medio líquido o un medio semilíquido, en particular una laca para el cabello, un desodorante, una crema de afeitar, un colorante, una pintura, un barniz transparente,

un barniz, una cera para muebles, un aceite, un jabón líquido, una resina, una parafina, una cera líquida, caucho natural, un pegamento, un desinfectante, un agente de impregnación, un agente de limpieza, un líquido orgánico, un líquido inorgánico, un alimento líquido/semilíquido tal como una nata montada en aerosol, un producto cosmético líquido/semilíquido tal como un producto para el cuidado personal líquido/semilíquido o un producto farmacéutico líquido/semilíquido.

- 5 Además, el procedimiento puede comprender una etapa f), fijar una bomba manual, un cabezal pulverizador o una válvula al cuello de la lata.

Además, el procedimiento puede comprender una etapa g), empaquetado de la lata.

- 10 Con respecto a otras características y ventajas del procedimiento, para evitar repeticiones, también se hace referencia completa a las explicaciones realizadas en el marco de la descripción anterior, es decir, a las explicaciones realizadas en el marco de los aspectos primero a tercero de la invención. Las características y ventajas allí descritas, en particular en relación con la aleación de aluminio, el lingote y la lata, también se aplican de forma análoga al procedimiento según el cuarto aspecto de la invención.

Según un quinto aspecto, la invención se refiere al uso de una aleación de aluminio según el primer aspecto de la invención para producir un producto semielaborado, preferiblemente un lingote, o una lata, preferiblemente una lata de aerosol.

- 15 Con respecto a otras características y ventajas del uso de la aleación de aluminio, para evitar repeticiones, también se hace referencia completa a la descripción anterior, es decir, a las explicaciones hechas dentro del marco de los aspectos primero a cuarto de la invención. Las características y ventajas allí descritas, en particular con respecto a la aleación de aluminio, el producto semielaborado, en particular el lingote, y la lata, en particular la lata de aerosol, también se aplican de manera análoga al uso de una aleación de aluminio según el quinto aspecto de la invención.

- 20 Otras características y ventajas de la invención resultan de los ejemplos de realización y ejemplos comparativos que se describen a continuación. En este caso, las distintas características de la invención pueden implementarse individualmente o en combinación entre sí. Los ejemplos de realización descritos sólo sirven para explicar más la invención, sin limitarla.

Parte de ejemplos**Comparación de resistencia/pérdida de resistencia de una lata según la invención en comparación con latas genéricas**

5 Se produjo una lata de aerosol según la invención utilizando una aleación de aluminio (aleación G) según la invención, como se indica en la Tabla 1 que figura más adelante.

Como latas comparativas se recurrió a latas de aerosol fabricadas mediante las aleaciones D, E y EN AW-3207, como también se enumeran en la Tabla 1 que figura más adelante.

10 Mientras que la aleación comparativa D tenía una proporción de cobre que era el doble de la aleación G según la invención, la aleación comparativa E contenía solo trazas de cobre (como impureza). No obstante, la aleación comparativa E contenía una cantidad de cromo equiparable a la aleación G según la invención. La aleación comparativa D, por otro lado, se distinguía por la ausencia de cromo como elemento de la aleación (contenido sólo en trazas). La aleación EN AW-3207 se utilizó como tercera aleación comparativa.

Tabla 1: Aleación G según la invención y aleaciones comparativas

Elemento/% en peso	G	D (comparativa)	E (comparativa)	EN AW-3207 (comparativa)
Silicio	0,12	0,11	0,12	0,15
Hierro	0,35	0,38	0,39	0,42
Cobre	0,04	0,08	< 0,01	< 0,01
Manganeso	0,36	0,40	0,36	0,57
Magnesio	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cromo	0,10	< 0,01	0,10	< 0,01
Titanio	0,02	0,03	0,02	0,02
Aluminio y otros aditivos (individualmente máximo 0,05, total máximo 0,15)	resto	resto	resto	resto (zinc < 0,01)

15 Se fabricaron lingotes a partir de la aleación G según la invención, así como a partir de las aleaciones comparativas. Para determinar la influencia del tratamiento térmico y el enfriamiento en el comportamiento de resistencia de las latas producidas a partir de los lingotes, se utilizaron las siguientes variantes de la velocidad de enfriamiento, mostradas en la Tabla 2 que figura más adelante, tanto para la aleación G según la invención como para las aleaciones comparativas:

Tabla 2: Variación de los parámetros tratamiento térmico y enfriamiento en la producción de lingotes

Aleaciones	Tratamiento térmico (T/°C)	Duración (h)	Tasa de enfriamiento (K/s)
G2/D2/E2/ EN AW-3207	540	2	> 0,01
G4/D4/E4	540	2	> 50

20 A partir de lingotes producidos de esta manera con un diámetro de 44,5 mm y una altura de 5,8 mm, se produjeron, mediante el procedimiento de extrusión inversa en una prensa de palanca articulada latas en bruto con una longitud media de aproximadamente 19 cm y un espesor de pared de 0,24 mm en la zona inferior y 0,36 mm en la zona superior. Las latas en bruto se cortaron a una longitud uniforme de 17,4 cm y se cepilló la superficie envolvente exterior. A continuación, las latas en bruto se limpiaron de polvo del pulido y lubricante por medio de una etapa de lavado y una etapa de secado posterior a 125 °C. En una etapa siguiente, se aplicó por pulverización un barniz interior a base de resina epoxídica y luego el barniz interior se secó en un horno a un máximo de 240 °C durante 7 minutos. Las latas se acabaron mediante la

25

aplicación de un revestimiento exterior de tres etapas (barniz base, impresión y barniz de recubrimiento), así como una etapa de empalme.

5 Para determinar la resistencia, se tomaron muestras de las latas en bruto y de las latas en cada caso después del recubrimiento interior y el secado (DIT). Las muestras se prepararon de acuerdo con la Norma DIN 50125-H 12,5 x 68. Los ensayos para determinar la resistencia a la tracción se realizaron con una máquina de ensayo Zwick Roell Z010 de acuerdo con la Norma DIN EN ISO 6892-1.

Los resultados de las comparaciones de resistencia de la aleación G según la invención en relación con las aleaciones comparativas se muestran en la Tabla 3 que figura a continuación:

Tabla 3: Comparación de la resistencia de una lata de aerosol según la invención con latas de aerosol comparativas

Resistencia (N/mm ²)/aleación	G2	E2 (Comparación)	D2 (Comparación)	G4	E4 (Comparación)	D4 (Comparación)	EN AW-3207 (Comparación)
Lata en bruto	212,4	203,2	214,5	219,2	214,9	221,0	200,8
DIT	200,2	190,7	187,9	209,8	204,7	211,3	187,8
Disminución de la resistencia lata en bruto → DIT	-5,7%	-6,2%	-12,4%	-4,3%	-4,7%	-4,4%	-6,5%

10

Se demostró claramente que el objetivo combinado de una mayor resistencia y una menor pérdida de resistencia se logra con una lata fabricada utilizando la aleación G según la invención (variante G2), mientras que este objetivo no se logró con las latas de aerosol fabricadas a partir de las aleaciones comparativas. Así, las latas de aerosol fabricadas con las aleaciones comparativas E2 y EN AW-3207 mostraron ciertamente una caída de resistencia similarmente baja a la de las latas de aerosol fabricadas con la aleación G2 (aprox. -6 %). No obstante, estas latas de aerosol también mostraron una menor resistencia en la lata en bruto en comparación con las latas de aerosol que se fabricaron a partir de la aleación G2 (203,2 N/mm² (E2) o bien 200,8 N/mm² (EN AW-3207) en comparación con 212,4 N/mm² en G2). Las latas de aerosol fabricadas a partir de la aleación comparativa D2, por otra parte, eran equiparables en términos de resistencia a las latas de aerosol fabricadas con la aleación G2 (214,5 N/mm² (D2) frente a 212,4 N/mm² (G2)). No obstante, la caída de la resistencia en las latas de aerosol fabricadas a partir de la aleación comparativa D2 fue notablemente mayor que en las latas de aerosol fabricadas a partir de la aleación G2 (D2: -12,4 % a G2: -5,7 %).

15

20

El efecto positivo de un enfriamiento rápido de los respectivos lingotes de aleación en un baño de agua (G4, D4 y E4) sobre la resistencia de la lata en bruto en comparación con un enfriamiento lento al aire después del tratamiento térmico del lingote (G2, D2, E2, EN AW -3207) también se demostró claramente. Este efecto no solo fue detectable con la aleación G según la invención, sino también con las aleaciones comparativas D y E.

25

REIVINDICACIONES

1. Aleación de aluminio compuesta por:
 - 0,07 % en peso a 0,17 % en peso de silicio,
 - 0,25 % en peso a 0,45 % en peso de hierro,
 - 5 - 0,02 % en peso a 0,15 % en peso de cobre,
 - 0,30 % en peso a 0,50 % en peso de manganeso,
 - 0,05 % en peso a 0,20 % en peso de cromo,
 - 0,01 % en peso a 0,04 % en peso de titanio y
 - resto aluminio e impurezas inevitables.
- 10 2. Aleación de aluminio según la reivindicación 1, caracterizada por que la proporción en peso de silicio es de 0,08 % en peso a 0,14 % en peso, preferiblemente de 0,09 % en peso a 0,13 % en peso.
3. Aleación de aluminio según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la proporción en peso de hierro es de 0,30 % en peso a 0,40 % en peso, preferiblemente de 0,32 % en peso a 0,36 % en peso.
- 15 4. Aleación de aluminio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proporción en peso de cobre es de 0,02 % en peso a 0,08 % en peso, preferiblemente de 0,03 % en peso a 0,06 % en peso.
5. Aleación de aluminio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proporción en peso de manganeso es de 0,30 % en peso a < 0,50 % en peso, en particular de 0,30 % en peso a 0,45 % en peso, preferiblemente de 0,34 % en peso a 0,38 % en peso.
- 20 6. Aleación de aluminio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proporción en peso de cromo es de 0,08 % en peso a 0,14 % en peso, preferiblemente de 0,09 % en peso a 0,13 % en peso.
7. Aleación de aluminio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proporción en peso de titanio es de 0,015 % en peso a 0,03 % en peso, preferiblemente de 0,02 % en peso a 0,028 % en peso.
- 25 8. Aleación de aluminio según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la proporción en peso de una única impureza adicional no supera 0,05 % en peso y/o la proporción en peso de las impurezas inevitables en total no supera 0,15 % en peso.
9. Producto semielaborado, preferiblemente lingote o lata, preferiblemente lata de aerosol, que presenta o se compone de una aleación de aluminio según una de las reivindicaciones anteriores.
10. Procedimiento para producir un lingote según la reivindicación 9, con las etapas:
 - a) proporcionar aluminio y/o chatarra de aluminio,
 - 30 b) fundir el aluminio y/o la chatarra de aluminio,
 - c) proporcionar al aluminio fundido y/o a la chatarra de aluminio fundido de elementos de la aleación, utilizándose como elementos de la aleación silicio, hierro, cobre, manganeso, cromo y titanio,
 - d) colar, en particular colar continuamente el aluminio fundido provisto de los elementos de la aleación y/o la chatarra de aluminio fundido provista de los elementos de la aleación para formar una banda,
 - 35 e) laminar en caliente la banda,
 - f) laminar en frío la banda laminada en caliente,
 - g) producir un lingote en bruto a partir de la banda laminada en frío,
 - h) tratar térmicamente el lingote en bruto,
 - i) enfriar el lingote en bruto tratado térmicamente a una tasa de enfriamiento de $\geq 0,01$ K/s y
 - 40 j) procesar adicionalmente el lingote en bruto enfriado para formar el lingote.
11. Procedimiento para producir una lata según la reivindicación 9, con las etapas:
 - a) proporcionar un lingote según la reivindicación 9 o producir un lingote según la reivindicación 10,

b) conformar el lingote para formar una lata en bruto,

c) cortar a medida la lata en bruto y

d) procesar adicionalmente la lata en bruto cortada a medida para formar la lata.

5 12. Uso de una aleación de aluminio según una de las reivindicaciones 1 a 8 para la fabricación de un producto semielaborado, preferiblemente un lingote, o una lata, preferiblemente lata de aerosol.