

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 682**

51 Int. Cl.:

B22D 17/00 (2006.01)

C22C 21/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2015** E 15183486 (8)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019** EP 2992983

54 Título: **Aleación de aluminio para colar bajo presión y procedimiento de fabricación de la misma**

30 Prioridad:

02.09.2014 KR 20140116485

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

23.06.2020

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

**HWANG, YONG-WOOK;
KIM, DAE-UK;
KIM, SUNG-GUK;
LEE, BONG-GI;
LEE, JUNG-MOK y
HUH, IL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 768 682 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 para colar bajo presión y procedimiento de fabricación de la misma

Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren a una aleación para colar bajo presión y, por ejemplo, se refieren a una aleación de aluminio para colar bajo presión y un procedimiento de fabricación de la misma.

5 En general, el aluminio, el segundo metal más usado después de hierro, es ligero y tiene excelente resistencia a la corrosión y elaborabilidad y elevada conductividad eléctrica y térmica, y se puede usar para fabricar diversos tipos de aleaciones de alta resistencia y alta resistencia a la corrosión junto con materiales, tales como Cu, Mg, Si, Zn, Mn, Ni o similares. Por consiguiente, aluminio se puede utilizar en diversas aplicaciones, tales como fabricación de aeroplanos, fabricación de productos domésticos, arquitectura, fabricación de vehículos y fabricación de maquinaria.

10 Las aleaciones de aluminio se clasifican de acuerdo con la cantidad de aluminio que contienen, así como también el tipo de otros metales que están presentes en las mismas. Por ejemplo, aluminio de la serie 1xxx puede ser aluminio puro que contiene al menos un 99,00 % en peso de aluminio, las aleaciones de la serie 2xxx pueden incluir aleaciones de Al-Cu, las aleaciones de la serie 3xxx pueden incluir aleaciones de Al-Mn, las aleaciones de la serie 4xxx pueden incluir aleaciones de Al-Si, las aleaciones de la serie 5xxx pueden incluir aleaciones de Al-Mg, las
15 aleaciones de la serie 6xxx pueden incluir aleaciones de Al-Mg-Si y las aleaciones 7xxx pueden incluir aleaciones de Al-Zn.

La mayor ventaja que tienen las aleaciones de aluminio con respecto al hierro y acero es que pesan casi una tercera parte del peso del hierro y el acero, al tiempo que presentan propiedades mecánicas iguales o mejores que las de hierro y acero. Por este motivo, las aleaciones de aluminio se usan cada vez más en aplicaciones relacionadas con la fabricación de dispositivos electrónicos (por ejemplo, terminales de teléfonos móviles) en los últimos años.
20

La patente US 8.409.374 Bs describe diversas aleaciones de aluminio preparadas por medio de colada bajo presión que tienen una resistencia de tracción en el intervalo de aproximadamente 250 a 490 MPa.

El documento KR 2012-0134680 describe un material de aleación de aluminio para un compresor de aire que comprende un 0,025-0,25 % en peso de Cu, un 6,5-7,5 % en peso de Si, un 0,15-0,4 % en peso de Mg, un 0,04-
25 0,35 % en peso de Mn, un 0,02-0,35 % en peso de Zn, un 0,014-0,1 % en peso de Ni, un 0,1-0,2 % en peso de Ti, un 0,01-0,2 % en peso de Cr, un 0,007-0,05 % en peso de Sn y un 90,15-92,884 % en peso de Al.

Se proporciona una aleación de aluminio, que comprende de un 4,0 a un 10,0 % en peso de silicio (Si), de un 0,1 a un 4,0 % en peso de magnesio (Mg), de un 0,1 a un 10 % en peso de cromo (Cr), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de cinc (Zn), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de manganeso (Mn), de un 0,01 a un 1,0 % en peso de titanio (Ti), de un
30 0,001 a un 0,5 % en peso de estaño (Sn), de un 0,01 a un 1 % en peso de circonio (Zr) y resto de aluminio e impurezas, en la que al menos una impureza incluida en la aleación de aluminio se identifica durante el procedimiento de fusión a través de análisis de ingredientes de cada elemento incluido en la aleación de aluminio, en el que al menos una impureza es al menos uno de cobre (Cu), níquel (Ni), o hierro (Fe), en la que el cobre (Cu) o níquel (Ni) se ajusta para que sea igual o menor que un 0,05 % en peso de la aleación de aluminio, y en el que el
35 hierro (Fe) se ajusta para que sea igual o menor que un 0,3 % en peso de la aleación de aluminio.

Un procedimiento, que comprende colar bajo presión de un componente de dispositivo electrónico a partir de una aleación de aluminio, en el que la aleación comprende de un 4,0 a un 10,0 % en peso de silicio (Si), de un 0,1 a un 4,0 % en peso de magnesio (Mg), de un 0,1 a un 1,0 % en peso de cromo (Cr), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de cinc (Zn), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de manganeso (Mn), de un 0,01 a un 1,0 % en peso de titanio (Ti), de un
40 0,001 a un 0,5 % en peso de estaño (Sn), de un 0,01 a un 1 % en peso de circonio (Zr) y resto de aluminio e impurezas, en el que al menos una impureza incluida en la aleación de aluminio se identifica durante el procedimiento de fusión a través de análisis de ingredientes de cada elemento incluido en la aleación de aluminio, en el que al menos una impureza es al menos una de cobre (Cu), níquel (Ni) o hierro (Fe), en el que el cobre (Cu) o níquel (Ni) se ajusta para que sea igual o menor que un 0,05 % en peso de aleación de aluminio, y en el que el
45 hierro (Fe) se ajusta para ser igual o menor que un 0,3 % en peso de aleación de aluminio.

Se proporciona un procedimiento de fabricación de aluminio que comprende: fundir aluminio (Al) por medio de calentamiento del aluminio (Al) hasta una temperatura de 700 °C a 800 °C; calentar el aluminio fundido a una temperatura entre 850 °C y 900 °C y añadir silicio (Si) al aluminio fundido (Al) para producir una primera aleación intermedia; calentar la primera aleación intermedia a una temperatura de 1200 °C o menos, y añadir cromo (Cr),
50 manganeso (Mn) y titanio (Ti) a la primera aleación intermedia para producir una segunda aleación intermedia; enfriar la segunda aleación intermedia a una temperatura entre 700 °C y 800 °C y añadir cinc (Zn), y estaño (Sn) a la segunda aleación intermedia para producir la aleación de aluminio, en la que la aleación de aluminio comprende de un 4,0 a un 10,0 % en peso de silicio (Si), de un 0,1 a un 4,0 % en peso de magnesio (Mg), de un 0,1 a 1,0 % en peso de cromo (Cr), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de cinc (Zn), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de manganeso (Mn), de un 0,01 a un 1,0 % en peso de titanio (Ti), de un 0,001 a un 0,5 % en peso de estaño (Sn), de un 0,01 a un
55 1 % en peso de circonio (Zr), y resto de aluminio e impurezas, en el que al menos una impureza incluida en la aleación de aluminio se identifica durante el procedimiento de fusión a través de un análisis de ingredientes de cada elemento incluido en la aleación de aluminio, en el que al menos una impureza es al menos una de cobre (Cu),

níquel (Ni) o hierro (Fe), en el que el cobre (Cu) o níquel (Ni) se ajusta para que sea igual o menor que un 0,05 % en peso de la aleación de aluminio, y en el que el hierro (Fe) se ajusta para que sea igual o menor que un 0,3 % en peso de la aleación de aluminio.

Breve descripción de los dibujos

5 Los aspectos anteriores y otros aspectos, características y ventajas de la presente divulgación resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento de fabricación de una aleación de aluminio de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación;

10 La Figura 2 ilustra un gráfico y una tabla que muestra resultados de ensayo de propiedades físicas de diversas muestras de ensayo de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación; y

La Figura 3 ilustra un ejemplo comparativo de la corrosión de una aleación de aluminio, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

Descripción detallada

15 Las aleaciones de aluminio preparadas por medio de procedimientos de fabricación, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, se pueden aplicar a carcasas de fundas, tapas y similares de dispositivos electrónicos.

20 Un dispositivo electrónico de acuerdo con la presente divulgación puede ser un dispositivo que incluya una función de comunicación. Por ejemplo, un dispositivo electrónico puede incluir al menos un teléfono móvil, un ordenador personal de tipo tableta (PC), un teléfono móvil, un video teléfono, un lector de libros electrónico, un PC de sobremesa, un PC portátil, un ordenador en red, una PDA, un Reproductor Multimedia Portátil (PMP), un reproductor de MP3, un dispositivo médico móvil, una cámara, un dispositivo portátil (por ejemplo, un Dispositivo Montado sobre la Cabeza (HMD) tal como gafas electrónicas, prendas electrónicas, un brazalete electrónico, un lazo electrónico para el cuello, un accesorio de aplicación electrónica, un tatuaje electrónico y un reloj inteligente.

25 De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo electrónico puede ser un electrodoméstico inteligente con una función de comunicación. Los electrodomésticos inteligentes pueden incluir al menos uno de, por ejemplo, televisiones, reproductores de video discos digitales (DVD), reproductores de audio, frigoríficos, acondicionadores de aire, limpiadores, hornos, microondas, máquinas de lavado, purificadores de aire, cajas lectoras, cajas de TV (por ejemplo, HomeSync™ o Samsung, Apple TV™ o Google TV™), consolas para juegos, diccionarios electrónicos, llaves electrónicas, videocámaras o marcos electrónicos.

30 De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo electrónico puede incluir al menos uno de diversos dispositivos médicos tales como detector de angiografía de resonancia magnética (MRAR), detector de imágenes de resonancia magnética (MRI), detector de tomografía por ordenador (CT), detector, ultrasonógrafo, o similares, un dispositivo de navegación, un receptor de Sistema de Posicionamiento Global (GPS), un Dispositivo de Registro de Datos de Episodios (EDR), un Dispositivo de Registro de Datos de Vuelo (FDR), un dispositivo de info-entretenimiento para vehículos, un equipo electrónico para barcos (por ejemplo un dispositivo de navegación para barcos y giro-compás y similares, dispositivos para aviones, un dispositivo de seguridad, una unidad de cabecera para vehículo, un robot doméstico e industrial, ATM (máquina para cajero automático) en instalaciones de bancos o POS (punto de ventas) en tiendas.

40 De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo electrónico se puede integrar en un mueble o ser parte de un edificio. Adicional o alternativamente, el dispositivo electrónico puede incluir un panel electrónico, un dispositivo de recepción de firma electrónica, un proyector, diversos tipos de dispositivos de medición (por ejemplo, un medidor de agua, un medidor eléctrico, un medidor de gas, un medidor de radio ondas y similares) incluyendo la función de cámara. Un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación puede ser una combinación de uno o más de los diversos dispositivos descritos con anterioridad. También, un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención puede ser un dispositivo flexible. También, un dispositivo electrónico de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación no se limita a los dispositivos anteriormente descritos.

50 De acuerdo con aspectos de la divulgación, se divulga una aleación de aluminio. La aleación de aluminio puede incluir al menos parte de silicio (Si), magnesio (Mg), cromo (Cr), cinc (Zn), manganeso (Mn), titanio (Ti), y estaño (Sn), circonio (Zr), níquel (Ni), magnesio (Mg) y hierro (Fe). Ahora se proporciona una discusión de cada uno de estos elementos:

(1) Contenido de Silicio (Si): de un 4,0 % en peso a un 10,0 % en peso

55 De acuerdo con diversas realizaciones, el contenido de silicio (Si) de la aleación puede estar entre un 4,0 por ciento en peso (% en peso) y un 10,0 % en peso. De acuerdo con una realización, el silicio (Si) funciona para mejorar la resistencia sin degradación de la resistencia a la corrosión y puede garantizar una fluidez mínima, que se requiere para la aleación se pueda usar para colar bajo presión. De acuerdo con una realización, el silicio (Si) es para

aumentar la fluidez del material fundido, disminuir su contracción y mejorar la resistencia térmica.

De acuerdo con diversas realizaciones, el silicio se combina con magnesio (Mg) y se separa como Mg_2Si a través de curado para afectar a las propiedades mecánicas, y el silicio residual (Si) que queda tras la combinación con el magnesio (Mg) se separa solo para mejorar las propiedades mecánicas y eficaces en la mejora de la fluidez del metal fundido.

De acuerdo con diversas realizaciones, cuando el silicio añadido no alcanza un 4,0 % en peso, no se puede obtener la resistencia y la fluidez deseadas, y, al contrario, cuando la cantidad de silicio añadido supera un 10,0 % en peso, la eficacia de conformación y la calidad superficial del producto formado pueden verse deterioradas, y puede ocurrir que se logre cumplir una especificación de producto deseada del producto conformado debido a una propiedad más frágil de la aleación de aluminio.

(2) Contenido de magnesio (Mg): de un 0,1 % en peso a un 4,0 % en peso

De acuerdo con diversas realizaciones, el contenido de magnesio (Mg) de la aleación puede ser entre un 0,1 % en peso y un 4,0 % en peso.

De acuerdo con diversas realizaciones, el magnesio (Mg) puede contribuir a la mejora de la resistencia a la corrosión, resistencia, ductilidad, peso y maquinabilidad. Cuando la cantidad de magnesio añadido es menor de un 0,1 % en peso, el efecto aditivo del mismo resulta insuficiente. Por el contrario, cuando la cantidad de magnesio añadido supera un 4,0 % en peso, el magnesio puede formar espuma con el comienzo de la ignición. Con el fin de evitarlo, se puede usar otro gas, y se puede solucionar por medio del control de contenido.

De acuerdo con diversas realizaciones, el magnesio (Mg) se separa como compuesto junto con el silicio anteriormente descrito (Si) para mejorar las propiedades mecánicas. No obstante, cuando el contenido de Mg no alcanza un 0,1 % en peso, no se puede obtener la resistencia necesaria debido a una pequeña cantidad de Mg_2Si que se separa, y, por el contrario, cuando el contenido de Mg supera un 4,0 % en peso, la presencia de magnesio puede provocar la degradación de diversas características de la aleación. Por ejemplo, la presencia de magnesio puede rebajar la resistencia de la aleación, y reducir su eficiencia de conformación, de manera que disminuye la productividad, como en el caso de silicio excesivo (Si). Además, el Mg residual, que no forma Mg_2Si puede evitar que la solución de sólidos de Mg_2Si degrade la resistencia.

De acuerdo con diversas realizaciones, el magnesio (Mg) puede provocar la formación de una capa oxidada (MgO) rápido sobre la superficie de un producto que se forma a partir de la aleación, y la capa oxidada (MgO) puede funcionar como película de revestimiento sobre la superficie para mejorar la resistencia a la corrosión.

(3) Contenido de cromo (Cr): de un 0,1 % en peso a un 1,0 % en peso

De acuerdo con diversas realizaciones, el contenido de cromo de la aleación puede estar entre un 0,1 % en peso y un 1,0 % en peso.

De acuerdo con diversas realizaciones, el cromo (Cr) es para mejorar la resistencia al desgaste a través del refinado de granos de cristal y puede contribuir a una determinada cantidad de mejora de la resistencia térmica. De acuerdo con una realización, el cromo (Cr) puede restringir la creación y proliferación de una capa recristalizada y se puede distribuir sobre las fronteras de grano formando un compuesto junto con aluminio (Al) para restringir la precipitación durante un procedimiento de curado, mejorando de este modo el alargamiento. De acuerdo con una realización, el cromo (Cr) puede contribuir a la mejora de la resistencia a la corrosión por medio del aumento de la densidad de la capa oxidada (MgO) del magnesio.

(4) Contenido de cinc (Zn): de un 0,05 % en peso a un 1,0 % en peso

De acuerdo con varias realizaciones, el contenido de cinc (Zn) de la aleación puede estar entre un 0,05 % en peso y un 1,0 % en peso. De acuerdo con una realización, el cinc (Zn) es para mejorar la resistencia a la corrosión y la resistencia. En los casos en los que la cantidad de cinc supere un 1,0 % en peso, las propiedades físicas, tales como la soldabilidad, la resistencia a la corrosión, y similares, se pueden ver deterioradas. De acuerdo con una realización, el cinc (Zn) también puede contribuir a la mejora de la resistencia a través de un endurecimiento por curado.

(5) Contenido de manganeso (Mn): de un 0,05 % en peso a un 1,0 % en peso

De acuerdo con diversas realizaciones, el contenido de manganeso (Mn) de la aleación puede estar entre un 0,05 % en peso y un 1,0 % en peso. De acuerdo con una realización, la presencia de manganeso (Mn) puede tener como resultado una mayor resistencia a la corrosión, mayor resistencia al reblandecimiento y mejores características de tratamiento superficial a una temperatura elevada predeterminada.

De acuerdo con una realización, una pequeña cantidad de manganeso añadido (Mn) puede contribuir a una mejora de la resistencia, a través del efecto de endurecimiento por solución de sólidos y un efecto de dispersión de precipitado fino con una ligera reducción de la resistencia a la corrosión.

(6) Contenido de titanio (Ti): de un 0,01 % en peso a un 1,0 % en peso

El contenido de titanio (Ti) de la aleación puede estar entre un 0,01 % en peso y un 1,0 % en peso.

De acuerdo con diversas realizaciones, el titanio (Ti) es un elemento eficaz en el refinado de granos, y cuando la cantidad de titanio añadido supera un 1,0 % en peso, el titanio puede producir una gran cantidad de compuestos intermetálicos bastos y grandes, tales como $TiAl_3$, degradando de este modo las características mecánicas de la aleación. De acuerdo con una realización, el titanio puede contribuir a la eficacia de conformación y la mejora de resistencia a través del refinado de grano.

(7) Contenido de estaño (Sn): de un 0,001 % en peso a un 0,5 % en peso

De acuerdo con diversas realizaciones, el contenido de estaño (Sn) de la aleación puede estar entre un 0,001 % en peso y un 0,5 % en peso. La adición de estaño (Sn) a la aleación puede mejorar su eficacia de conformación y la maquinabilidad. No obstante, cuando la cantidad de estaño añadido supera un 0,5 % en peso, la elaborabilidad en caliente de la aleación y la elaborabilidad en frío se pueden ver afectadas de manera negativa.

(8) Contenido de circonio (Zr): de un 0,01 % en peso a un 1,0 % en peso

De acuerdo con una realización, el contenido de circonio (Zr) de la aleación puede estar entre un 0,01 % en peso y un 1,0 % en peso. De acuerdo con una realización, el circonio (Zr) puede reforzar la resistencia de la aleación de aluminio, aunque también mejora el alargamiento.

(9) Contenido de níquel (Ni): un 0,05 % o menos

El níquel (Ni) puede estar presente en la aleación en forma de impureza. El níquel (Ni) se puede introducir en la aleación con el aluminio, que se usa para fabricar la aleación. De acuerdo con diversas realizaciones, el contenido de níquel (Ni) de la aleación puede no ser mayor de un 0,05 % en peso.

Aunque la presencia de níquel (Ni) puede mejorar la resistencia térmica de la aleación, también puede tener ciertas consecuencias negativas. Por ejemplo, cuando está presente un 0,05 % en peso o más de níquel en la aleación, la resistencia a la corrosión de la aleación puede disminuir.

(10) Contenido de hierro (Fe): un 0,3 % en peso o menos

El hierro (Fe) puede estar presente en la aleación en forma de impureza. El hierro (Fe) se puede introducir en la aleación con el aluminio que se usa para fabricar la aleación. De acuerdo con diversas realizaciones, el contenido de hierro (Fe) de la aleación puede ser de no más de un 0,3 % en peso.

De acuerdo con diversas realizaciones, el hierro (Fe) es un elemento que puede contribuir a mejorar la resistencia aumentando la densidad de la aleación y mejorar la capacidad de retirada de formas disminuyendo la viscosidad. Aunque el hierro es eficaz para evitar el engrosamiento de los granos recristalizados y el refinado de granos durante la colada, la presencia de hierro puede reducir la eficacia de extrusión de la aleación y la ductilidad. Más particularmente, cuando está presente un 0,3 % en peso o más de hierro en la aleación, el hierro puede provocar la corrosión de la aleación.

(11) Contenido de cobre (Cu): un 0,05 % en peso o menos

El cobre (Cu) puede estar presente en la aleación en forma de impureza. El cobre (Cu) se puede introducir en la aleación con el aluminio que se usa para fabricar la aleación. De acuerdo con diversas realizaciones, el contenido de cobre (Cu) de la aleación puede ser no mayor de un 0,05 % en peso.

De acuerdo con diversas realizaciones, la presencia de cobre (Cu) en la aleación puede mejorar la resistencia de la aleación, ductilidad (a través del endurecimiento por precipitación), resistencia a la corrosión, así como también fluidez cuando la aleación está en estado fundido. No obstante, la presencia de cobre también puede disminuir la resistencia a la corrosión, soldabilidad y eficacia de extrusión. Por consiguiente, cuando está presente un 0,05 % o más de cobre en la aleación, el cobre puede provocar que la aleación experimente corrosión de manera más rápida.

(12) Contenido de aluminio (Al): un 90 % en peso o más

De acuerdo con diversas realizaciones, el contenido de aluminio (Al) de la aleación puede ser de un 90 % en peso.

De acuerdo con diversas realizaciones, los contenidos de níquel (Ni), hierro (Fe) y cobre (Cu), que son impurezas en aluminio pueden provocar la corrosión de la aleación cuando están presentes en la aleación en un exceso de un % en peso predeterminado. Por este motivo, el cobre (Cu) y el níquel (Ni) se pueden controlar para que sean de un 0,05 % en peso o menos sobre la base del peso total y se puede controlar el hierro (Fe) para que sea de un 0,3 % en peso, sobre la base del peso total, haciendo posible de este modo la fabricación de una aleación de aluminio para colar bajo presión con resistencia a la corrosión estable, elevada resistencia y excelente fluidez.

A continuación, se describe un procedimiento de fabricación de una aleación de aluminio, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento de fabricación de la aleación de aluminio de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

- 5 En la cuestión 101, se puede fundir por completo un 90 % en peso o más de aluminio (Al) mediante calentamiento a una temperatura de 700 °C a 800 °C.

- 10 En la cuestión 103, se puede añadir una cantidad predeterminada de silicio (Si) al aluminio fundido por completo (Al). De acuerdo con una realización, se puede añadir silicio (Si) después de que el aluminio completamente fundido (Al) alcance una temperatura de 850 °C a 950 °C. De acuerdo con una realización, el silicio (Si) se puede añadir dentro del intervalo de un 4,0 % en peso a un 10,0 % en peso.

- 15 En la cuestión 105, se puede elevar la temperatura a 1200 °C después de añadir aluminio (Al) y silicio (Si). De acuerdo con una realización, se pueden añadir titanio (Ti), cromo (Cr) y manganeso (Mn) al material fundido caliente y posteriormente se pueden fundir por completo mediante calentamiento a una temperatura correspondiente durante un período de tiempo predeterminado. De acuerdo con una realización, el calentamiento se puede llevar a cabo dentro del intervalo de 4 a 5 horas. De acuerdo con diversas realizaciones, el titanio (Ti) se puede añadir dentro del intervalo de un 0,01 % en peso a un 1,0 % en peso, el cromo (Cr) se puede añadir dentro del intervalo de un 0,1 % en peso a un 1,0 % en peso, y el manganeso (Mn) se puede añadir dentro del intervalo de un 0,05 % en peso a un 1,0 % en peso. De acuerdo con una realización, también se puede añadir circonio (Zr) además de titanio, manganeso y cromo dentro del intervalo de un 0,01 % en peso a un 1,0 % en peso. De acuerdo con una realización, el circonio (Zr) puede reforzar la resistencia de la aleación de aluminio al tiempo que también mejora el alargamiento.

- 20 En la cuestión 106, se lleva a cabo un análisis de ingredientes de la masa fundida.

En la cuestión 107, se ajusta la cantidad de impurezas presentes en la aleación en base a un resultado del análisis.

- 25 En la cuestión 109, tras ajustar la cantidad de impurezas en la aleación, se puede enfriar la masa fundida de temperatura elevada hasta una temperatura de 700 °C a 800 °C, a través de enfriamiento natural, y posteriormente se pueden añadir cinc (Zn) y magnesio (Mg) y se funde por completo.

- 30 En la cuestión 111, se puede conformar una preforma de aleación de aluminio. De acuerdo con diversas realizaciones, se puede aplicar una presión de colada de 75 MPa a la preforma durante la colada bajo presión. De acuerdo con una realización, la preforma se puede conformar para que exhiba una resistencia de tracción característica dentro del intervalo de 250 MPa a 350 MPa durante la colada bajo presión. De acuerdo con una realización, la preforma se puede conformar para que exhiba un límite elástico característico dentro del intervalo de 150 MPa a 250 MPa durante la colada bajo presión. De acuerdo con una realización, la preforma se puede conformar para que exhiba un alargamiento hasta rotura de un 2,0 % a un 4,5 %.

- 35 De acuerdo con diversas realizaciones, el procedimiento de análisis de ingredientes se puede llevar a cabo cada vez que se añada un elemento nuevo.

La Tabla 1 y la Tabla 2 siguientes muestran tablas de composición de aleaciones de aluminio preparadas de forma apropiada de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.

[Tabla 1]

Clasificación	Composición química (%)											
	Total	Al	Cu	Si	Mg	Zn	Fe	Mn	Ti	Ni	Sn	Cr
Composición representativa	100	90,12	0,0	7,0	2,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,05	0,03	0,5
Intervalo	100	Bal,	0,0-0,3	4-10,0	0,1-4,0	0,01-1,0	0,0-0,5	0,01-1,0	0,01-1,0	0,001-1,0	0,001-0,5	0,01-1,0

[Tabla 2]

	Composición química (%)												
	Total	Al	Cu	Si	Mg	Zn	Fe	Mn	Ti	Ni	Sn	Cr	Zr
1	100	Equil.	0,0	7,0	2,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,05	0,03	0,5	0,0
2	100	Equil.	0,0	9,0	2,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,05	0,03	0,5	0,0
3	100	Equil.	0,0	9,0	2,0	0,1	0,0	0,1	0,7	0,05	0,03	0,5	0,0
4	100	Equil.	0,0	9,0	2,0	0,1	0,0	0,1	0,5	0,0	0,03	0,5	0,0
5	100	Equil.	0,0	7,0	2,0	0,1	0,0	0,1	0,5	0,0	0,03	0,5	0,0
6	100	Equil.	0,0	6,5	1,5	0,05	0,0	0,05	0,15	0,0	0,01	0,4	0,0
7	100	Equil.	0,0	6,5	1,5	0,1	0,0	0,1	0,25	0,0	0,03	0,4	0,0
8	100	Equil.	0,0	6,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,25	0,0	0,03	0,4	0,0
9	100	Equil.	0,0	5,0	1,0	0,1	0,0	0,1	0,25	0,0	0,03	0,35	0,0
10	100	Equil.	0,0	5,0	1,0	1,0	0,0	0,1	0,25	0,0	0,03	0,4	0,3
11	100	Equil.	0,0	6,0	1,0	0,1	0,0	0,5	0,25	0,0	0,03	0,4	0,3
12	100	Equil.	0,0	6,5	1,5	0,1	0,0	0,1	0,25	0,0	0,06	0,4	0,1
13	100	Equil.	0,0	6,5	1,5	0,1	0,0	0,1	0,25	0,0	0,03	0,4	0,3
14	100	Equil.	0,0	6,5	1,5	0,1	0,0	0,1	0,25	0,0	0,03	0,4	0,5
15	100	Equil.	0,0	6,5	1,5	0,1	0,0	0,1	0,25	0,0	0,03	0,4	0,8

- De acuerdo con diversas realizaciones, puede suceder que cobre (Cu), hierro (Fe) y níquel (Ni), que son impurezas inevitables capaces de afectar a la resistencia a la corrosión, no se añadan de manera intencionada a la aleación.
- 5 De acuerdo con una realización, es posible identificar cobre (Cu), hierro (Fe) y níquel (Ni), que pueden estar presentes en aluminio, a través de un análisis de ingredientes durante el procedimiento de fusión de cada elemento, y cobre (Cu) y níquel (Ni) se pueden controlar para que sean un 0,05 % en peso o menos, sobre la base del peso total. De acuerdo con una realización, hierro (Fe) se puede controlar para que sea de un 0,3 % en peso o menos sobre la base del peso total.
- 10 La Figura 2 ilustra un gráfico y una tabla que muestra la propiedad física que resulta de diversas muestras de ensayo de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación.
- Como se ilustra en la Figura 2, las aleaciones de aluminio que tienen propiedades físicas deseadas se pueden preparar mediante el control de % en peso de las composiciones de las mismas. Por ejemplo, es posible obtener una aleación que tenga mayor resistencia aumentando los contenidos de silicio (Si) y magnesio (Mg). No obstante,
- 15 dado que el alargamiento de aleación se puede ver degradado, la composición de los elementos tiene que hacerse apropiada con el fin de obtener una aleación que tenga las propiedades físicas deseadas (por ejemplo, resistencia de tracción, límite elástico, alargamiento, etc.).
- La Figura 3 ilustra un ejemplo comparativo de la corrosión de una aleación de aluminio, de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, y una aleación de aluminio general.
- 20 En referencia a la Figura 3, se puede apreciar que la aleación de aluminio (la muestra de ensayo izquierda en el dibujo) fabricada de acuerdo con las diversas realizaciones de la presente divulgación tiene una resistencia a la corrosión más excelente que una aleación de aluminio conocida en la técnica (muestra de ensayo derecha en el dibujo).
- 25 De acuerdo con diversas realizaciones, una aleación de aluminio para colar bajo presión puede tener una resistencia a la corrosión estable en un entorno solución salina-agua, en agua, y en aire debido a la capa de oxidación superficial densa y estable formada sobre la misma, en comparación con las aleaciones comerciales y las aleaciones generales. De acuerdo con una realización, una aleación de aluminio puede proporcionar componentes de colada bajo presión internos y externos de alta calidad que tengan formas complejas y estructuras debido a la

elevada resistencia y la excelente fluidez de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Una aleación de aluminio que comprende:

5 de un 4,0 a un 10,0 % en peso de silicio (Si),
 de un 0,1 a un 4,0 % en peso de magnesio (Mg),
 de un 0,1 a un 1,0 % en peso de cromo (Cr),
 de un 0,05 a un 1,0 % en peso de cinc (Zn),
 de un 0,05 a un 1,0 % en peso de manganeso (Mn),
 10 de un 0,01 a un 1,0 % en peso de titanio (Ti),
 de un 0,001 a un 0,5 % en peso de estaño (Sn),
 de un 0,01 a un 1 % en peso de circonio (Zr), y
 redonde aluminio e impurezas,
 en la que se identifica al menos una impureza incluida en la aleación de aluminio durante un procedimiento de
 fusión a través de un análisis de ingredientes de cada elemento incluido en la aleación de aluminio,
 15 en la que al menos una impureza es al menos uno de cobre (Cu), níquel (Ni) o hierro (Fe),
 en la que se ajusta cobre (Cu) o níquel (Ni) para que sea igual o menor de un 0,05 % en peso de la aleación de
 aluminio, y
 en la que se ajusta hierro (Fe) para que sea igual o menor de un 0,3 % en peso de la aleación de aluminio.

2. Un procedimiento que comprende colar bajo presión un componente de dispositivo electrónico a partir de una
 20 aleación de aluminio, en el que la aleación comprende de un 4,0 a un 10,0 % en peso de silicio (Si), de un 0,1 a un
 4,0 % en peso de magnesio (Mg), de un 0,1 a un 1,0 % en peso de cromo (Cr), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de
 cinc (Zn), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de manganeso (Mn), de un 0,01 a un 1,0 % en peso de titanio (Ti), de un
 0,001 a un 0,5 % en peso de estaño (Sn), de un 0,01 a un 1 % en peso de circonio (Zr) y resto de aluminio e
 impurezas.
 25 en la que al menos una impureza incluida en la aleación de aluminio se identifica durante un procedimiento de fusión
 a través de un análisis de ingredientes de cada elemento incluido en la aleación de aluminio.
 en la que al menos una impureza es al menos uno de cobre (Cu), níquel (Ni) o hierro (Fe),
 en la que cobre (Cu) o níquel (Ni) se ajusta para que sea igual o menor que un 0,05 % en peso de la aleación de
 aluminio, y
 30 en la que hierro (Fe) se ajusta para que sea igual o menor que un 0,3 % en peso de la aleación de aluminio.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la aleación de aluminio se somete a una temperatura de colada
 de 680 a 750 °C durante la colada bajo presión.

4. El procedimiento de la reivindicación 2 o 3, en el que la aleación de aluminio se somete a una presión de colada de
 75 MPa durante la colada bajo presión.

5. El procedimiento de la reivindicación 2, 3 o 4, en el que la aleación de aluminio exhibe una resistencia de tracción
 35 de 250 a 350 MPa.

6. El procedimiento de cualquiera las reivindicaciones 2-5, en el que la aleación de aluminio exhibe un límite elástico
 de 150 a 250 MPa.

7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en el que la aleación de aluminio exhibe un
 40 alargamiento a rotura de un 2,0 a un 4,5 %.

8. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 2-7, en el que el componente de dispositivo electrónico
 incluye al menos uno de un alojamiento externo, un alojamiento interno, y una tapa del dispositivo electrónico.

9. Un procedimiento de fabricación de una aleación de aluminio que comprende:

45 fundir aluminio (Al) por medio de calentamiento de aluminio hasta una temperatura de 700 °C a 800 °C;
 calentar el aluminio fundido (Al) a una temperatura entre 850 °C y 900 °C y añadir silicio (Si) al aluminio fundido
 (Al) para producir una primera aleación intermedia;
 calentar la primera aleación intermedia a una temperatura de 1200 °C o menor y añadir cromo (Cr), manganeso
 (Mn) y titanio (Ti) a la primera aleación intermedia para producir una segunda aleación intermedia;
 50 enfriar la segunda aleación intermedia a una temperatura entre 700 °C y 800 °C y añadir cinc (Zn) y estaño (Sn)
 a la segunda aleación intermedia para producir una aleación de aluminio,
 en la que la aleación de aluminio comprende de un 4,0 a un 10,0 % en peso de silicio (Si), de un 0,1 a un 4,0 %
 en peso de magnesio (Mg), de un 0,1 a un 1,0 % en peso de cromo (Cr), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de cinc
 (Zn), de un 0,05 a un 1,0 % en peso de manganeso (Mn), de un 0,01 a un 1,0 % en peso de titanio (Ti), de un
 0,001 a un 0,5 % en peso de estaño (Sn), de un 0,01 a un 1 % en peso de circonio (Zr) y resto de aluminio e
 55 impurezas,
 en el que al menos una impureza presente en la aleación de aluminio se identifica durante un procedimiento de
 fusión a través de un análisis de ingredientes de cada elemento incluido en la aleación de aluminio,
 en el que al menos una impureza es al menos uno de cobre (Cu), níquel (Ni) o hierro (Fe),

en el que cobre (Cu) o níquel (Ni) se ajustan para que sean iguales o menores de que un 0,05 % en peso de la aleación de aluminio, y
en el que hierro (Fe) se ajusta para que sea igual o menor que un 0,3 % en peso de la aleación de aluminio.

- 5 10. El procedimiento de la reivindicación 9, que además comprende ajustar la cantidad de al menos una impureza que está presente en la aleación,
en el que la al menos una impureza incluye al menos uno de cobre (Cu), níquel (Ni) y hierro (Fe),
en el que cobre (Cu) constituye como máximo un 0,05 % en peso de la aleación y níquel (Ni) constituye como máximo un 0,05 % en peso de la aleación,
en el que hierro (Fe) constituye como máximo un 0,3 % en peso de la aleación.

10

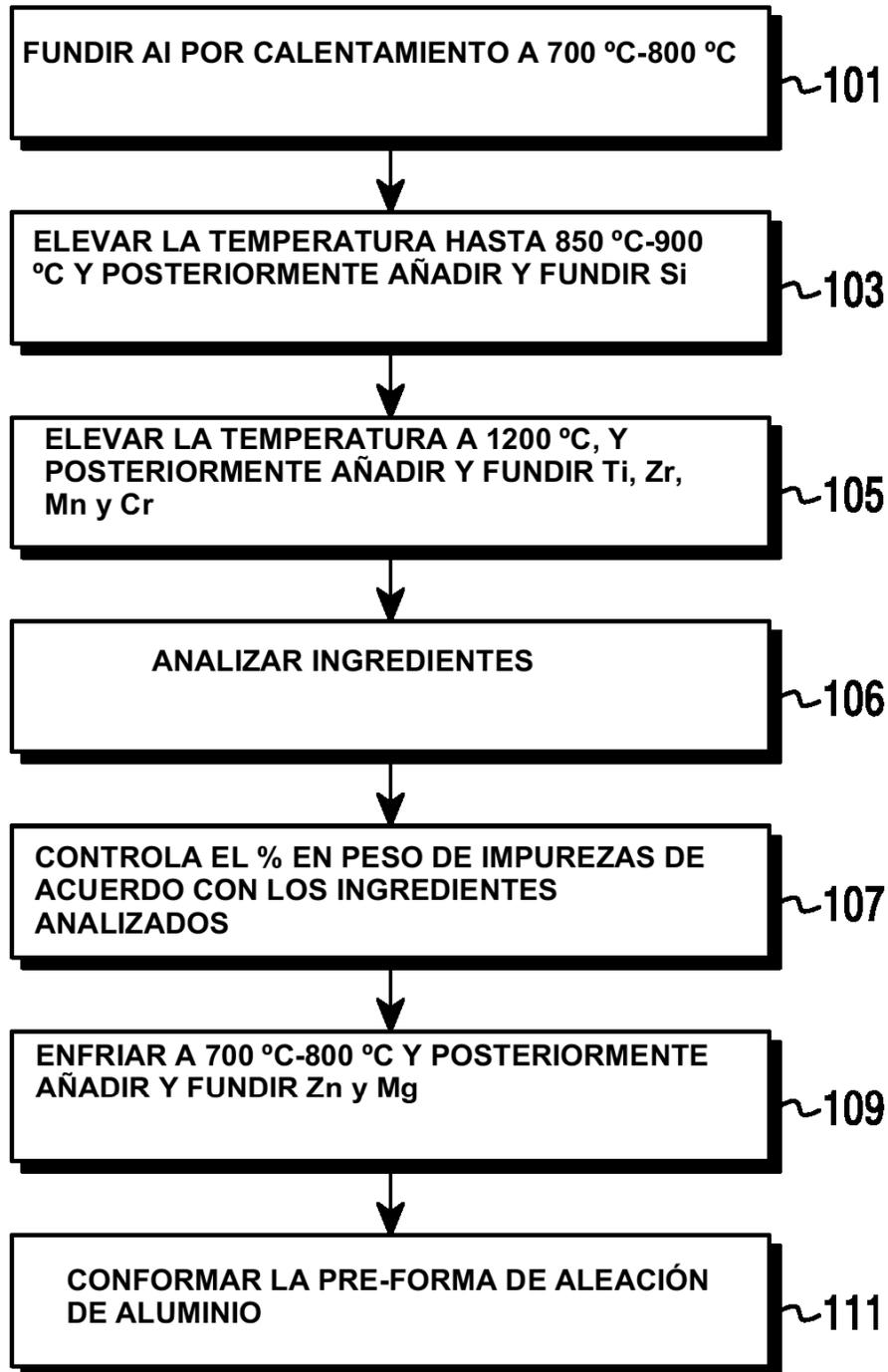
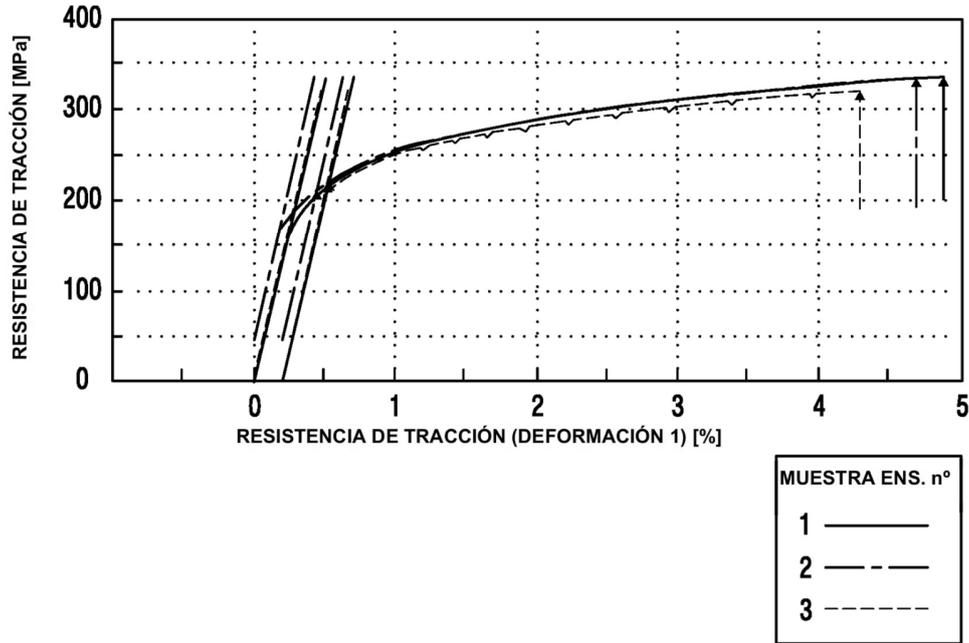


FIG.1



	S33	LÍMITE ELÁSTICO (desviación 0,2 %) [MPa]	LÍMITE ELÁSTICO (CARGA MÁXIMA) [MPa]	PESO ESPECÍFICO	DEFORM. POR TRACCIÓN (CARGA MÁXIMA) [%]	RESISTENCIA TRACCIÓN (HASTA FALLO) [MPa]	DEFORM. POR TRACCIÓN (HASTA FALLO) [%]
1	S33	210,98	333,15		4,67	333,15	4,67
2	S33	211,12	320,66		4,26	320,59	4,27
3	S33	216,29	335,22		4,88	335,22	4,88
VALOR MÁXIMO		216,29	335,22		4,88	335,22	4,88
VALOR MÍNIMO		210,98	320,66		4,26	320,59	4,27
MEDIA		212,80	329,68		4,60	329,65	4,61
DESV. TÍPICA		3,02486	7,87902		0,31226	7,91459	0,30702

	CARGA DE FALLO [kN]	CARGA MÁXIMA [kN]	LÍMITE ELÁSTICO (desv. 0,2 %) [%]	POSICIÓN DE ALARGAMIENTO CARGA MÁXIMA [mm]	MÓDULO DE YOUNG (MATRIZ METAL) [MPa]	MÓDULO DE YOUNG (AUTOMÁTICO) [MPa]	OBS.
1	6,35	6,35	0,45	1,97052	68002,85462	22795,92705	
2	6,11	6,11	0,51	1,85978	67330,30689	30310,38607	
3	6,39	6,39	0,53	2,00052	66702,73757	27809,17713	
VALOR MÁXIMO	6,39	6,39	0,53	2,00052	68002,85462	30310,38607	
VALOR MÍNIMO	6,11	6,11	0,45	1,85978	66702,73757	22795,92705	
MEDIA	6,28	6,28	0,49	1,94361	67345,29969	26971,83008	
DESV. TÍPICA	0,15084	0,15016	0,04	0,07413	650,18818	3826,59976	

FIG.2

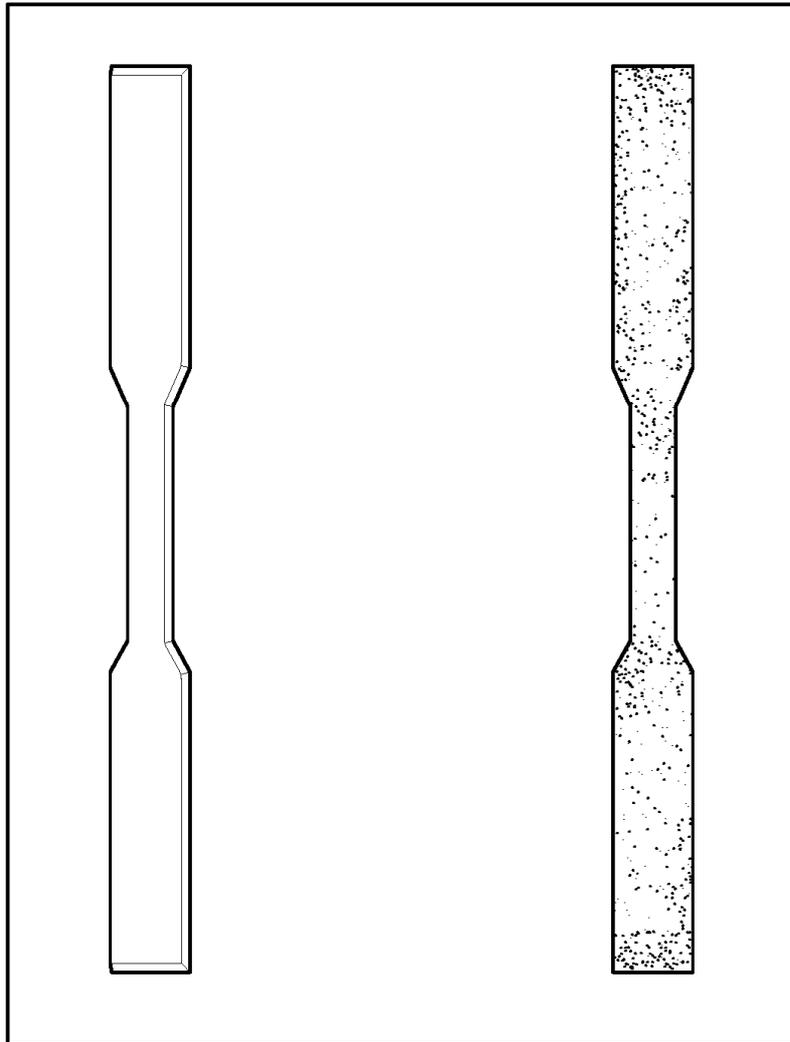


FIG.3