

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 441 991**

(51) Int. Cl.:

C22C 9/04 (2006.01)

C22F 1/08 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2011 E 11156602 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 2374908**

(54) Título: **Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente y su método de fabricación**

(30) Prioridad:

02.03.2010 CN 201010117783

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

07.02.2014

(73) Titular/es:

XIAMEN LOTA INTERNATIONAL CO., LTD.

(100.0%)

No. 61, Xingnan Road Jimei District Xiamen City Fujian Province, CN

(72) Inventor/es:

**ZHENQING, HU;
CHUANKAI, XU;
QING, LV;
NIANRUN, ZHOU;
JIA, LONG y
SIQI, ZHANG**

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 441 991 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

Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente y su método de fabricación

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a una aleación de latón y a su método de fabricación, especialmente a una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente y a su método de fabricación.

10 Antecedentes de la invención

Actualmente, se ha usado la aleación de latón para los materiales de sistemas civiles e industriales de suministro de agua. Generalmente, la aleación de latón comprende de un 1,0~4,0 % de plomo, que se puede disolver parcialmente en el agua durante el proceso de suministro de agua, siendo la cantidad de plomo liberada al agua mayor que el patrón de seguridad (por ejemplo, con el Patrón NSF/ANSI 61-2007-Drinking Water System Components, la cantidad liberada de plomo no debería ser superior a 5 µg/l, y la cantidad liberada de antimonio no debería ser superior a 0,6 µg/l). Durante los últimos años, no obstante, los expertos médicos de todo el mundo han encontrado que el plomo supone un riesgo para la salud humana y para la higiene ambiental y, por consiguiente, se han desarrollado investigaciones para sustituirlo por latón de plomo, tanto en el ámbito doméstico como extranjero, adoptándose principalmente tres sistemas de aleación: sistema Cu-Zn-Bi, sistema Cu-Zn-Si y sistema Cu-Zn-Sb.

El bismuto se encuentra próximo al plomo en la tabla periódica de los elementos. Es frágil y tiene un punto de fusión menor que plomo, y no puede formar una disolución de sólidos con latón como el plomo y, por tanto, actualmente, se ha estudiado bismuto más frecuentemente y se ha usado para la aplicación actual como aleación de latón carente de plomo, por lo que se ha convertido en un sustituto ideal del plomo. Se añaden estaño y níquel en la mayoría de las aleaciones de latón de bismuto, incluso se añade selenio costoso en una pocas aleaciones de latón de bismuto, haciendo que el bismuto se distribuya en el interior del grano y de la frontera de granos en forma de partículas en lugar de distribuirse en el interior de la frontera de granos en forma de película, lo cual disminuye la fragilidad en caliente y en frío del latón de bismuto. No obstante, debido a que selenio y bismuto tienen recursos limitados y precios elevados, los costes de latón de bismuto se han controlado en gran medida. Además, existen los problemas de peor aptitud de moldeo y soldadura, temperatura de forjado más estrecha, incrustaciones, etc., lo que da lugar a que la aplicación y desarrollo del latón de bismuto se encuentren restringidos en cierto modo.

En los últimos años, el estudio y desarrollo de latón de silicio carente de plomo se ha dirigido hacia el latón de alto contenido de cinc-bajo contenido de cobre, es decir, cambio de forma, tamaño y distribución de la fase γ en el latón de dos fases ($\beta+\gamma$) por medio del uso de modificación, mejora de su capacidad de procesado y rendimiento. No obstante, la aptitud de maquinización de dicho latón de silicio de alto contenido de cinc y carente de plomo puede únicamente alcanzar un 70-80 % de HPb59-1.

El documento JP 07 310 133 divulga una aleación de latón de fácil maquinización sin plomo sin magnesio, pero que es excelente en cuanto a la eliminación de cinc.

La patente china Nº. ZL200410015836.5 ha divulgado una aleación de latón de antimonio de fácil maquinización y carente de plomo, que es una aleación de cobre-cinc-antimonio. Aunque su aptitud de maquinización y resistencia frente a la corrosión se han mejorado debido a la presencia de antimonio en la aleación, la aleación no tiene una propiedad de procesado en frío ideal, lo cual afecta a sus propiedades de procesado posterior. El patrón relativo de agua potable tiene patrones estrictos con respecto a la cantidad de Sb, Pb, Cd, As liberados al agua, por ejemplo, bajo el Patrón NSF/ANSI 61-2007-Drinking Water System Components, siendo la máxima cantidad liberada aceptable de Sb de 0,6 µg/l. Cuando el contenido de Sb es mayor o igual que un 0,2 % en peso, la cantidad de Sb liberada al agua supera 0,6 µg/l. Esta representa la mejor oportunidad para aplicar una aleación de latón de Sb a los componentes tales como los grifos de agua de los sistemas de suministro de agua potable.

La patente china Nº. ZL200710066669.0 ha divulgado una aleación de cinc y cobre de fácil maquinización de alto contenido de manganeso, y la patente china Nº. ZL 200710066947.2 ha descubierto una aleación de cobre y alto contenido de manganeso de fácil maquinización, siendo el manganeso el elemento de aleación principal de las dos patentes anteriores, y estando la diferencia en el intervalo del contenido de manganeso y otros elementos de la aleación. Como aleación de latón de alto contenido en manganeso de fácil maquinización, las dos aleaciones tienen buenas perspectivas de aplicación. No obstante, estas dos aleaciones no se pueden usar como componentes en los sistemas de suministro de agua potable, debido a su elevado contenido en Pb, lo cual tiene como resultado un exceso de la cantidad máxima aceptable liberada de Pb.

Actualmente, el latón de fácil maquinización de bajo contenido en plomo o carente de plomo, tal como latón de silicio y alto contenido de cobre, latón de bismuto-alto contenido de estaño, latón de aluminio, latón de antimonio y similares, se pueden incorporar a las válvulas usando métodos de moldeo y prensa de troquelado, cuando el momento de ensamblaje es de 90-137 N·m, la concentración de agua con amoníaco es de un 14 %, y los vapores de

amoníaco duran 24 horas, únicamente el latón de silicio de alto contenido de cobre y el latón de bismuto-de alto contenido en estaño muestran buenas propiedades de resistencia frente a la corrosión por tensiones. No obstante, dichas dos aleaciones tienen coste elevado, lo que da lugar a una pérdida de competitividad de sus productos.

5 Sumario de la invención

Con el fin de solucionar los inconvenientes anteriores, la presente invención proporciona una aleación de latón de manganeso respetuoso con el medio ambiente con bajos costes, resistencia superior a la corrosión por tensiones, buena resistencia a la corrosión por eliminación de cinc y propiedades mecánicas y su método de fabricación.

10 Una finalidad de la presente invención es proporcionar una aleación de latón respetuosa con el medio ambiente con propiedades mecánicas superiores y resistencia a la corrosión, buenas propiedades de procesado en frío/caliente, aptitud de moldeo y de maquinización, una aleación de latón de fácil maquinización especialmente respetuosa con el medio ambiente, que sea apropiada para el moldeo y el forjado y tenga costes relativamente reducidos. Otra finalidad de la presente invención es proporcionar un método de fabricación de la aleación de latón de manganeso anteriormente mencionada.

20 En un aspecto, la presente invención proporciona una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente que comprende: un 55~65 % en peso de Cu, un 1,0~6,5 % en peso de Mn, un 0,2~3,0 % en peso de Al, un 0~3,0 % en peso de Fe, un 0,3~2,0 % en peso de Sn, un 0,01~0,3 % en peso de Mg, un 0~0,3 % en peso de Bi y/o un 0~0,2 % en peso de Pb, siendo el equilibrio Zn e impurezas inevitables.

25 Preferentemente, el contenido de Mn en la aleación de latón de manganeso es de un 2,0~5,0 % en peso, preferentemente de un 2,5~4,5 % en peso, más preferentemente de un 3,5~4,5 % en peso.

25 Preferentemente, el contenido de Al en la aleación de latón de manganeso es de un 0,4~2,5 % en peso, preferentemente un 0,6~2,0 % en peso, más preferentemente un 0,6~1,5 % en peso.

30 Preferentemente, el contenido de Fe en la aleación de latón de manganeso es de un 0~1,8 % en peso, preferentemente un 0~0,8 % en peso.

35 Preferentemente, el contenido de Sn en la aleación de latón de manganeso es de un 0,3~1,5 % en peso, preferentemente un 0,5~1,3 % en peso, más preferentemente un 0,8~1,0 % en peso.

40 Preferentemente, el contenido de Mg en la aleación de latón de manganeso es de un 0,01~0,2 % en peso, preferentemente un 0,05~0,15 % en peso, más preferentemente un 0,07~0,1 % en peso.

45 Preferentemente, el contenido de Bi en la aleación de latón de manganeso es de un 0~0,25 % en peso, preferentemente un 0~0,15 % en peso.

50 En otro aspecto, la presente invención proporciona un método de fabricación de la aleación de latón de manganeso anteriormente mencionada, que comprende: formar lotes, fundir, verter lingotes de aleación, refundir, moldear sobre arena o moldear a baja presión, donde la temperatura para verter los lingotes de aleación es de 980~1030 °C, la temperatura para el moldeo sobre arena es de 1000~1030 °C, y la temperatura para el moldeo a baja presión es de 970~1000 °C.

55 En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para fabricar la aleación de latón de manganeso anteriormente mencionada, que comprende: formar lotes, fundir, moldear lingotes redondos de forma continua horizontal, descortezar, someter a extrusión para dar lugar a barras y forjar en caliente, donde la temperatura del moldeo continuo horizontal es de 980~1030 °C, la temperatura de extrusión es de 660~750 °C y la temperatura para el forjado en caliente es de 660~750 °C.

60 En otro aspecto, la presente invención proporciona un método para fabricar la aleación de latón de manganeso anteriormente mencionada, que comprende: formar lotes, fundir, moldear lingotes redondos de forma continua horizontal, descortezar y forjar en caliente, donde la temperatura de moldeo horizontal es de 980~1030 °C, y la temperatura para el forjado en caliente es de 660~750 °C.

60 Descripción detallada de la invención

Con el fin de que la presente invención se comprenda de manera más completa, ahora se describirá detalladamente como se muestra a continuación.

Con el fin de solucionar los problemas de rendimiento insuficiente para la aleación existente de latón de fácil maquinización carente de plomo o que contiene plomo, la presente invención proporciona la solución técnica como se muestra a continuación: una aleación de latón de manganeso de bajo coste respetuosa con el medio ambiente que contiene: un 55~65 % en peso de Cu, un 1,0~6,5% en peso de Mn, un 0,2~0,3 % en peso de Al, un 0~3 % en peso de Fe, un 0,3~2,0 % en peso de Sn, un 0,01~0,3 % en peso de Mg, un 0-0,3 % en peso de Bi y/o un 0-0,2 % en peso de Pb, siendo el equilibrio Zn e impurezas inevitables

De acuerdo con una realización de la presente invención, la aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de la presente invención comprende: un 55~60 % en peso de Cu, un 2,0~6,0 % en peso de Al, un 10 0,4~1,5 % en peso de Sn, un 0~2,0 % en peso de Fe, un 0,01~0,1 % en peso de Mg, un 0,15~0,2 % en peso de Pb, siendo el equilibrio Zn e impurezas inevitables.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de la presente invención comprende: un 61~63 % en peso de Cu, un 3,0~5,5 % en peso de Mn, un 15 1,5~2,5 % en peso de Al, un 1,0~1,2 % en peso de Sn, un 0,5~1,5 % en peso de Fe, un 0,05-0,15 % en peso de Mg, un 0,1~0,3 % en peso de Bi, siendo el equilibrio Zn e impurezas inevitables.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, la aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de la presente invención comprende: un 62~65 % en peso de Cu, un 5,0~6,5 % en peso de Mn, un 20 1,0~1,5 % en peso de Al, un 0,4~0,8 % en peso de Sn, un 0,05~0,2 % en peso de Mg, un 0,1~0,3 % en peso de Bi y/o un 0,1~0,2 % en peso de Pb, siendo el equilibrio Zn e impurezas inevitables.

La adición de manganeso a las aleaciones de latón de acuerdo con la presente invención puede aumentar la resistencia y la dureza de las aleaciones a través de un fortalecimiento de la disolución de sólidos, y esto puede 25 mejorar eficazmente la aptitud de maquinización de las aleaciones de latón, y aumentar de forma importante su resistencia a la corrosión frente a agua de mar, cloruro y vapor sobrecalentado. El manganeso puede estabilizar la fase β de la aleación que contiene Al, aligerar la acción de precipitación de la fase γ inducida por medio de Al. El coeficiente de equivalentes de cinc de manganeso es de 0,5, lo que puede aumentar el área de la fase β , no obstante, no tiene un efecto obvio, por el contrario, en las condiciones donde se fijan la cantidad de cobre y otros 30 elementos, la adición de manganeso puede reducir el contenido de cinc, aumentando de este modo el área de la fase α , por tanto, controlando una proporción apropiada del contenido de manganeso y cinc se puede aumentar la proporción de la fase α , y por consiguiente se puede mejorar la resistencia a la corrosión de la aleación, mejorar especialmente las propiedades de resistencia a la corrosión por tensiones de la aleación. El manganeso y el hierro pueden formar una disolución de sólidos, y el manganeso también puede formar una disolución en cobre con gran 35 cantidad, por tanto, se puede formar una disolución de más cantidad de Fe en la matriz de cobre junto con Mn. El Mn aumenta la solubilidad de sólidos de Fe en la fase α , y de este modo puede mejorar el fortalecimiento de Fe en el latón e inhibir la segregación del Fe, y puede mejorar las propiedades de resistencia frente a la corrosión por tensiones de la aleación con combinación de Fe. Cuando se añade una pequeña cantidad de manganeso al latón, no se produce efecto importante, cuando se añade demasiada cantidad de manganeso a la aleación, la dureza 40 (HRB) de la aleación supera 80, aumentando la resistencia a la maquinización y disminuyendo la eficacia de maquinización, por tanto, resulta apropiado controlar la cantidad de manganeso dentro del intervalo de un 1,0~6,5 % en peso.

Principalmente, se usa aluminio, como uno de los elementos de aleación principales, para formar disoluciones de 45 fortalecimiento, aumentar las propiedades de resistencia frente a fisuras y la desoxidación, también se puede usar para aumentar la fluidez de la aleación a favor del moldeado de las coladas. Al puede formar una película de Al_2O_3 en la superficie de las coladas, y por tanto puede mejorar sus propiedades de resistencia frente a la corrosión. En las condiciones donde se añade manganeso, se debería controlar su contenido dentro del intervalo de un 0,2~3,0 % en peso. Cuando se usa un bajo contenido de aluminio, resulta desventajoso llevar a cabo el efecto beneficioso; cuando 50 se usa una cantidad grande de aluminio, se reduce la fluidez de la aleación debido a que Al tiende a formar sedimentos oxidados, lo que resulta desventajoso para las propiedades de moldeo y soldadura.

El hierro tiene una solubilidad extremadamente baja en latón, sus partículas ricas en hierro pueden afinar la estructura de la colada e inhibir la proliferación de granos para la recristalización. Es mejor añadir hierro con 55 manganeso, aluminio, estaño y similares al mismo tiempo, sin embargo, para el cuerpo de grifo de agua moldeado y forjado que requiere pulido y electrometalizado, no se debería añadir hierro o se debería añadir una pequeña cantidad de hierro, ya que de lo contrario, tendrá lugar la segregación de la fase rica en hierro, y se generarán puntos duros, que afectarán negativamente a la calidad de la superficie de electro-deposición. Para aquellos productos que no requieren pulido ni electrometalizado, se puede usar una cantidad de Fe moderada o elevada, no obstante, cuando se usa una cantidad de hierro demasiado elevada, se reducen la plasticidad de la aleación y la 60 resistencia a la corrosión del latón, por tanto, se debería controlar la cantidad de hierro dentro del intervalo de un 0~3,0 % en peso.

La principal acción de estaño es inhibir la eliminación de cinc del latón, y mejorar su resistencia a la corrosión, especialmente para mejorar las propiedades de resistencia a la corrosión por tensiones. Una pequeña cantidad de 65

Sn puede mejorar la dureza y la resistencia del latón, sin embargo, si el contenido de Sn supera un 2,0 % en peso, por el contrario, se reducirán las propiedades del latón. Además, el precio de Sn es elevado, cuando mayor sea el contenido de Sn, mayor es el coste de la aleación y, por tanto, se debería controlar el contenido de estaño dentro del intervalo de un 0,3~2,0 % en peso.

- 5 La adición de magnesio se usa principalmente para la desoxidación, desulfuración y afinado de granos, así como también para la mejora de las propiedades de resistencia frente a la corrosión por eliminación de cinc de la aleación y las propiedades mecánicas. No obstante, el efecto de resistencia frente a la corrosión por eliminación de cinc y las propiedades de moldeo se reducen con el aumento de la cantidad de magnesio, resulta apropiado usar un 0,01~0,3 % en peso de Mg, y la disminución del contenido de Mg no tiene efecto obvio alguno.
- 10

Alternativamente, se añaden Bi y/o Pb para garantizar aún más la aptitud de maquinización de la aleación. Se debería controlar el contenido de Bi dentro del intervalo de un 0~0,3 % en peso, los costes de la materia prima aumentan si el contenido de Bi es demasiado elevado; se debería controlar el contenido de Pb dentro del intervalo de un 0~0,2 % en peso, la cantidad liberada de Pb supera el patrón si el contenido de Pb es demasiado elevado.

15 La presente invención proporciona un método de fabricación de la aleación anteriormente mencionada, que comprende: formar lotes, fundir, verter los lingotes de aleación, refundir, moldear en arena o moldear a baja presión, donde la temperatura para verter los lingotes de aleación es de 980~1030 °C, la temperatura para el moldeo en arena es de 1000~1030 °C, y la temperatura para el moldeo a baja presión es de 970~1000 °C.

20

25 La presente invención proporciona otro método de fabricación del latón anteriormente mencionado, que comprende: formar lotes, fundir, moldear lingotes redondos de forma continua horizontal, descortezar, someter a extrusión en barras y forjar en caliente, donde la temperatura del moldeo continuo horizontal es de 980~1030 °C, la temperatura de extrusión es de 660~750 °C y la temperatura para el forjado en caliente es de 660~750 °C.

30

La presente invención proporciona otro método para fabricar el latón anteriormente mencionado, que comprende: formar lotes, fundir, moldear lingotes redondos de forma continua horizontal, descortezar y forjar en caliente, donde la temperatura de moldeo horizontal es de 980~1030 °C, y la temperatura para el forjado en caliente es de 660~750 °C.

La Figura 1 muestra un diagrama de proceso de fabricación de la aleación de latón anteriormente mencionada de acuerdo con la presente invención.

35 En comparación con la técnica anterior, la presente invención contiene al menos los siguientes efectos beneficiosos: la presente invención ha obtenido una aleación de latón con propiedades mecánicas superiores, aptitud de moldeo, aptitud de maquinización y resistencia a la corrosión, especialmente con propiedades de resistencia a la corrosión por tensiones, por medio de la adición de manganeso. En la condición en la cual no se puede eliminar la tensión de ensamblaje por medio de recocido, y en el entorno de agua con amoníaco con una concentración considerablemente 40 más elevada que el patrón nacional de un 14 %, la aleación no muestra fenómeno alguno de fisuración por corrosión por tensiones en condiciones de vapores de amoníaco durante 24 horas.

45 La aleación de latón de la presente invención contiene un contenido bajo de estaño y bismuto, y no contiene níquel etc. Las materias primas tienen bajo coste, por tanto, las aleaciones de latón fabricadas también tienen bajo coste.

50 La aleación de latón de la presente invención no contiene plomo o únicamente contiene un bajo contenido de plomo, por tanto, pertenece a una aleación respetuosa con el medio ambiente. Dicha aleación reduce el carácter nocivo para el cuerpo humano y el medio ambiente debido al plomo. Al mismo tiempo, la cantidad liberada de metal de la aleación al agua cumple el patrón NSF/ANSI61-2007.

55 El proceso de fabricación de la presente invención es simple, y se puede llevar a cabo con equipos existentes para latón de plomo.

La aleación de latón de manganeso de la presente invención tiene propiedades mecánicas superiores, aptitud de moldeo, aptitud de maquinización y resistencia a la corrosión, especialmente propiedades de resistencia a la corrosión por tensiones, es una aleación de latón de fácil maquinización respetuosa con el medio ambiente y apropiada para moldeo y forjado y tiene bajos costes.

Breve descripción del dibujo

60 La Figura muestra un diagrama de proceso para la fabricación de una aleación de latón de acuerdo con la presente invención.

Breve descripción de las realizaciones preferidas

Se ilustra de manera adicional la presente invención detalladamente con la combinación del dibujo y las realizaciones.

5

Ejemplos

La Tabla 1 muestra las composiciones de aleaciones de latón de acuerdo con los ejemplos de la presente invención y las aleaciones usadas para comparación, donde las aleaciones 1-6 se producen por medio de moldeo en arena, y la figura 1 demuestra el proceso de fabricación; y se producen las aleaciones 7-12 por medio de moldeo continuo horizontal de lingotes redondos y moldeo por forjado en caliente, y la figura 1 demuestra el proceso de fabricación. Se aporta la aleación de ZCuZn40Pb2 con fines de comparación.

10 Tabla 1 Composiciones (%) en peso) de aleaciones de latón de acuerdo con los ejemplos de la presente invención y aleaciones usadas con fines comparativos

Aleaciones	Cu	Mn	Al	Fe	Ti	Sn	Si	Cr	Mg	Bi	Pb	Zn
1	55,43	1,16	0,95	-	-	1,12	-	-	0,18	0,14	-	Equilibrio
2	57,31	3,50	0,67	0,76	-	0,36	-	-	0,12	0,22	-	Equilibrio
3	58,69	4,78	2,50	-	-	1,85	-	-	0,09	-	-	Equilibrio
4	60,56	5,02	1,12	-	-	0,75	-	-	0,09	0,11	-	Equilibrio
5	61,58	2,44	0,46	2,58	-	0,44	-	-	0,26	-	0,14	Equilibrio
6	59,35	5,52	1,32	-	-	0,96	-	-	0,15	0,30	-	Equilibrio
7	62,40	3,48	2,27	0,73	-	1,29	-	-	0,07	-	0,18	Equilibrio
8	63,99	6,37	0,95	-	-	0,56	-	-	0,23	0,29	-	Equilibrio
9	63,25	4,55	1,80	-	-	0,90	-	-	0,18	0,15	0,10	Equilibrio
10	64,40	6,46	1,69	1,73	-	0,86	-	-	0,07	0,23	0,15	Equilibrio
11	62,35	5,97	0,66	0,63	-	0,77	-	-	0,05	-	-	Equilibrio
12	63,50	0,70	0,18	-	0,03	0,60	0,12	0,10	-	-	-	Equilibrio
ZCuZn40Pb2	60,57	-	0,53	0,02	-	-	-	-	-	-	2,05	Equilibrio

El ensayo de propiedades de las aleaciones listadas anteriormente se lleva a cabo a continuación. Los resultados son los siguientes.

20 **1. Propiedades mecánicas**

Se preparan las aleaciones 1-6 por medio de moldeo en arena; se preparan aleaciones 7-12 por medio de moldeo en continuo horizontal; la aleación comparativa es ZCuZn40Pb2 de latón de plomo (la aleación de ZCuZn40Pb2 se encuentra disponible en Zhejiang Ke-yu metal materials Co., Ltd.), se produce por medio de moldeo en arena, con un diámetro de 29 mm, y se somete a maquinización para dar lugar a muestras de un diámetro de 10 mm. Se lleva a cabo el ensayo de tracción a temperatura ambiente. La tabla 2 muestra los resultados.

25 **2. Ensayo de eliminación de cinc**

30 El ensayo de eliminación de cinc se lleva a cabo de acuerdo con GB/T 10119-2008. La muestra comparativa es ZCuZn40Pb2 de latón de plomo (aleación de ZCuZn40Pb2 se encuentra disponible en Zhejiang Ke-yu metal materials Co., Ltd.) que se prepara por medio de moldeo. La tabla 2 muestra las profundidades máximas medidas de eliminación de cinc.

Tabla 2. Resistencia a la corrosión por eliminación de cinc, aptitud de maquinización y propiedades mecánicas de las muestras de ensayo

Se sabe que cuanto mayor es la profundidad de la capa de eliminación de cinc de la aleación, peor son las propiedades de resistencia a la corrosión por eliminación de cinc de la aleación. La Tabla 2 muestra que las propiedades de resistencia a la corrosión por eliminación de cinc de las aleaciones de acuerdo con la presente invención superan a la del ZCuZn40Pb2 de latón de plomo.

5

3. Aptitud de maquinización

Se preparan muestras de ensayo por medio de moldeo, y se usan el mismo dispositivo de maquinación, tiempo de maquinación y cantidad de alimentación. Modelo de dispositivo de maquinación: VCGT160404-AK H01 (KORLOY COMPANY en Corea), velocidad rotacional: 570 r/min, velocidad de alimentación: 0,2 mm/r, retro engranaje: 2 mm sobre un lado. Se usa el dinamómetro universal para mandrinado, maquinación con fresa, perforación y molienda desarrollado por Beijing University of Aeronautics and Astronautics, para medir la resistencia a la maquinación de ZCuZn40Pb2 y las aleaciones de latón de acuerdo con la invención, respectivamente. Se calcula la proporción relativa de maquinación y posteriormente los resultados se muestran en la tabla 2.

15

La fórmula de cálculo de la proporción relativa es como se muestra a continuación:

$$\frac{\text{resistencia a la maquinación de ZCuZn40Pb2}}{\text{resistencia a la maquinación de las aleaciones 1 - 12}} \times 100 \%$$

20

4. Aptitud de moldeo

Se mide la aptitud de moldeo de las aleaciones 1-6 y la aleación ZCuZn40Pb2 (aleación ZCuZn40Pb2 está disponible en Zhejiang Ke-yu metal materials Co., Ltd) listada en la tabla 1 por medio de cuatro tipos de muestras de ensayo convencionales para el moldeo de aleaciones. Se usan muestras de contracción de volumen para medir la cavidad de contracción que se concentra, la cavidad de contracción que se dispersa y la porosidad de contracción.

Se usan muestras en espiral para medir la longitud de fluido en masa fundida y evaluar la fluidez de la aleación. Se usan muestras de flejes para medir la tasa lineal de contracción y la resistencia al plegado (ángulo de flexión) de las aleaciones. Se usan muestras circulares con diferentes espesores para medir la resistencia a la fisuración por contracción de las aleaciones. Si la cara de la cavidad de contracción que se concentra para las muestras de ensayo de contracción de volumen es suave, no existe porosidad de contracción visible en la parte inferior de la cavidad de contracción que se concentra, y no existe cavidad de contracción que se dispersa visible en el corte transversal de las muestras de ensayo, indica que la aptitud de moldeo es excelente, y se observará como "O". Si la cara de la cavidad de contracción que se concentra es suave pero la altura de la porosidad de contracción visible es menor de 5 mm de profundidad, indica que la aptitud de moldeo es buena, y se observará como " Δ ". Si la cara de la cavidad de contracción que se concentra no es suave y la altura de la porosidad de contracción visible es de más de 5 mm de profundidad, se observará como "x". Si existe fisuración visible en la cara de moldeo o la cara de pulido de las muestras de ensayo, se clasifica como pobre, y se observará como "x", y si no existe fisuración, se clasifica como excelente, y se observará como "O". Los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3 Aptitud de moldeo de las muestras de ensayo

aleaciones	1	2	3	4	5	6	ZCuZn40Pb2
Contracción de volumen	O	O	O	O	O	O	O
Longitud de fluido / mm	420	460	465	455	480	475	410
Contracción lineal / %	1,6	1,63	1,47	1,45	1,35	1,7	2,1
Ángulo de Plegado / °				> 90			80
Muestras circulares	2,0 mm	O	O	O	O	O	O
	3,5 mm	O	O	O	O	O	O
	4,0 mm	O	O	O	O	O	O

40

5. Resistencia a la corrosión por tensiones

Se producen las aleaciones 1-12 y la aleación de ZCuZn40Pb2 respectivamente para dar lugar a válvulas de bolas de 1/2 pulgada (1,27 cm) y 1 pulgada (2,54 cm) incluyendo productos ensamblados y no ensamblados (con un momento de apretado de 90 N·m), donde los productos ensamblados incluyen tuberías externas de descarga y tuberías externas con un momento de carga. Se ejerce un momento de 90 N·m sobre las válvulas de bolas de 1/2 pulgada (1,27 cm) y un momento de 137 N·m sobre las válvulas de bolas de 1 pulgada (2,54 cm). Se mantienen las muestras de aleación anteriormente mencionadas respectivamente en un 8 % de amoníaco, un 14 % de amoníaco a una temperatura de 25 °C durante 24 horas. Tras someter a tratamiento con vapores de amoníaco de acuerdo con dos patrones, se extraen las muestras de ensayo y se limpian por medio de lavado, a continuación se aclaran los productos de corrosión sobre la superficie de los mismos con una disolución de ácido sulfúrico de un 5 % a temperatura ambiente y finalmente se aclaran con agua y se secan por medio de soplado. Se observan las superficies sometidas a tratamientos con vapores de amoníaco con 10 x aumentos. Si no existe fisuración obvia

sobre la superficie, se observa como "O", si existe fisuración sobre la superficie, se observa como " Δ ", y si existe fisuración obvia sobre la superficie, se observa como "x".

Tabla 4 Resistencia a la corrosión por tensiones de las muestras de ensayo

aleaciones	amoníaco de 8 % / 24 horas			amoníaco de 14 % / 24 horas		
	No ensamblados	Productos ensamblados (momento)		No ensamblados	Productos ensamblados (momento)	
		Sin carga	90 N·m		Sin carga	90 N·m
1	O	O	O	O	O	O
2	O	O	O	O	O	O
3	O	O	O	O	O	O
4	O	O	O	O	O	O
5	O	O	O	Δ	O	O
6	O	O	O	O	O	O
7	O	O	O	O	O	Δ
8	O	O	O	O	O	O
9	O	O	O	Δ	O	Δ
10	O	O	O	O	O	O
11	O	O	O	O	O	Δ
12	O	O	O	x	O	x
ZCuZn40Pb2	O	O	Δ	x	O	x

- 5 Como se observa en la tabla 4, tras los vapores de amoníaco, las propiedades de resistencia a la corrosión por tensiones de las aleaciones de acuerdo con la presente invención obviamente sobrepasan los de la aleación ZCuZn40Pb2.

6. Liberación de iones metálicos al agua

- 10 Se ha llevado a cabo el ensayo de cantidad liberada de metal de las aleaciones 1-12 de acuerdo con el patrón NSF/ANSI61-2007 con un tiempo de ensayo de 19 días, cumpliendo los resultados todos los requisitos del patrón.

REIVINDICACIONES

1. Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente que comprende: un 55~65 % en peso de Cu, un 1,0~6,5 % en peso de Mn, un 0,2~3,0 % en peso de Al, un 0~3,0 % en peso de Fe, un 0,3~2,0 % en peso de Sn, un 0,01~0,3 % en peso de Mg, un 0~0,3 % en peso de Bi y/o un 0~0,2 % en peso de Pb, siendo el equilibrio Zn e impurezas inevitables.
- 5 2. Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** el contenido de Mn de la aleación de latón de manganeso es preferentemente de un 2,0~5,0 % en peso; más preferentemente de un 2,5~4,5 % en peso; del modo más preferido de un 3,5~4,5 % en peso.
- 10 3. Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** el contenido de Al de la aleación de latón de manganeso es preferentemente de un 0,4~2,5 % en peso; más preferentemente de un 0,6~2,0 % en peso; del modo más preferido de un 0,6~1,5 % en peso.
- 15 4. Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con la reivindicación 1 a 3, **caracterizada por que** el contenido de Fe de la aleación de latón de manganeso es preferentemente de un 0~1,8 % en peso; más preferentemente de un 0~0,8 % en peso.
- 20 5. Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con la reivindicación 1 a 4, **caracterizada por que** el contenido de Sn de la aleación de latón de manganeso es preferentemente de un 0,3~1,5 % en peso; más preferentemente de un 0,5~1,3 % en peso; del modo más preferido de un 0,8~1,0 % en peso.
- 25 6. Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con la reivindicación 1 a 5, **caracterizada por que** el contenido de Mg de la aleación de latón de manganeso es preferentemente de un 0,01~0,2 % en peso; más preferentemente de un 0,05~0,15 % en peso; del modo más preferido de un 0,07~0,1 % en peso.
- 30 7. Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con la reivindicación 1 a 6, **caracterizada por que** el contenido de Bi de la aleación de latón de manganeso es preferentemente de un 0~0,25 % en peso; más preferentemente de un 0~0,15 % en peso.
- 35 8. Una aleación de latón de manganeso respetuosa con el medio ambiente de acuerdo con la reivindicación 1 a 7, **caracterizada por que** el contenido de Pb de la aleación de latón de manganeso es preferentemente de un 0~0,15 % en peso; más preferentemente de un 0~0,1 % en peso.
- 40 9. Un método de fabricación de la aleación de latón de manganeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende: formar lotes, fundir, verter lingotes de aleación, refundir, moldear sobre arena o moldear a baja presión, donde la temperatura para verter los lingotes de aleación es de 980~1030 °C, la temperatura para el moldeo sobre arena es de 1000~1030 °C y la temperatura para el moldeo a baja presión es de 970~1000 °C.
- 45 10. Un método para fabricar la aleación de latón de manganeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende: formar lotes, fundir, moldear lingotes redondos de forma continua y horizontal, descortezar, someter a extrusión para dar lugar a barras y forjar en caliente, donde la temperatura de moldeo en continuo horizontal es de 980~1030 °C, la temperatura para la extrusión es de 660~750 °C, y la temperatura para el forjado en caliente es de 660~750 °C.
- 50 11. Un método para fabricar la aleación de latón de manganeso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende: formar lotes, fundir, moldear lingotes redondos de forma continua y horizontal, descortezar y forjar en caliente, donde la temperatura de moldeo en continuo horizontal es de 980~1030 °C y la temperatura para el forjado en caliente es de 660~750 °C.

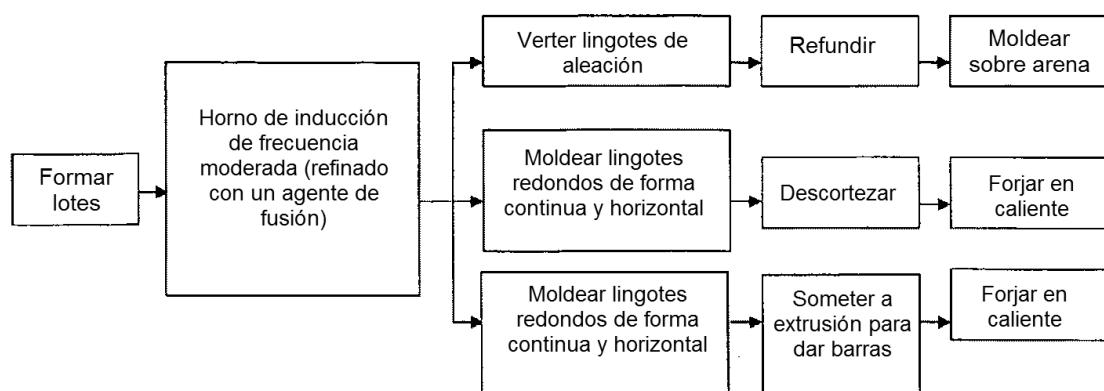


Figura 1