

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 893**

51 Int. Cl.:

**C22C 38/58** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.08.2009 PCT/US2009/053505**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.09.2010 WO10104527**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2009 E 09841636 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2406406**

54 Título: **Aleación de latón exenta de plomo**

30 Prioridad:

**09.03.2009 US 400283**

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

**22.02.2018**

73 Titular/es:

**AVIVA METALS, INC. (100.0%)  
2929 W.12th Street  
Houston TX 77008 6113, US**

72 Inventor/es:

**LAZARUS, NORMAN, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 655 893 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 latón exenta de plomo

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a composiciones de latón con un contenido extremadamente bajo o ningún contenido de plomo. Las composiciones exhiben mecanización y resistencia buenas similares a las de latón de mecanización exenta de aleación de latón con plomo convencionales.

10

**Antecedentes de la invención**

Ha sido una práctica habitual añadir hasta un 4,5 % de plomo a las composiciones de latón para mejorar la mecanización del producto resultante. Sin embargo, el plomo es una sustancia tóxica y su uso en la producción de aleaciones está rodeado por la legislación y procedimientos de control caros. Por ejemplo, California ha adoptado una legislación que limita la cantidad de plomo en instalaciones de fontanería a un 0,25 % o menos a principios de 2010.

15

Además, la fase de plomo en las aleaciones de cobre y plomo se pueden ver afectadas por ataques corrosivos con aceite orgánico o mineral caliente. Por ejemplo, cuando la temperatura de tal aleación aumenta, se conoce que el aceite se puede descomponer para formar peróxidos y gases orgánicos que tienen un efecto de cierto grado de lixiviación en la fase de plomo de la aleación. Si está lixiviación transcurre hasta un grado apreciable, el componente, si es un componente portador o estructural, puede tener finalmente un mal funcionamiento o fallar.

20

Por lo tanto, existe una ventaja considerable en reducir o, si fuera posible, eliminar los contenidos de plomo de las composiciones de metalurgia en polvo. Se han presentado diversas propuestas para realizar esto. Las proporciones considerables de plomo incorporadas a los materiales de metalurgia en polvo en el pasado han dado como resultado la facilidad de mecanización y durabilidad del componente del producto resultante. Se ha propuesto el reemplazo de parte del plomo con bismuto en el documento de Solicitud Internacional publicado con el n.º WO91/14012. Esto da como resultado el reemplazo con éxito de parte del plomo sin una reducción significativa en la mecanización. Sin embargo, va acompañado por cierta reducción en la resistencia transversal del material. Para muchos fines, esta reducción en la resistencia transversal no es un problema significativo.

25

30

Se ha descrito otro enfoque en el documento de Patente de Estados Unidos n.º 5.445.665. En este producto, se añade de un 0,1 a un 1,5 % de grafito a la aleación lo que permite una reducción de plomo de un 2 % de la aleación o menos. El documento de Patente Japonesa JP 4-128332 desvela una aleación de latón que contiene un 25-38 % de Zn junto con un 0,005-0,5 % de Te que ofrece una excelente resistencia a la descincificación así como una resistencia a la corrosión mejorada.

35

Aunque las aleaciones descritas anteriormente producen aleaciones básicamente exentas de plomo, no poseen la misma mecanización que las aleaciones que contienen plomo. Esto da como resultado la necesidad de reequipamiento considerable del equipo usado para producir el producto final, tal como equipo de fontanería y similares. Además, las virutas producidas durante la fabricación de los productos de plomo a menudo no se pueden reciclar fácilmente por parte del fabricante del producto final. Por lo general, el reciclaje solo lo puede realizar el fabricante de las aleaciones. El coste de envío de las virutas de vuelta a la fundición inicial aumenta el coste global de producto del producto final.

40

45

De ese modo, existe la necesidad de una aleación de latón exenta de plomo que exhiba una mecanización similar a la de los productos que contienen plomo y que se pueda reciclar por parte del consumidor.

50

**Breve resumen de la invención**

La presente invención se refiere a una aleación de latón que consiste en: cobre, de un 2 % a menos de un 15 % de cinc, de un 0,4 % a un 1,0 % de telurio, menos de un 0,25 % de plomo, y opcionalmente menos de un 0,02 % de fósforo. La aleación tiene por lo general un contenido de plomo de menos de un 0,025 % a menos de un 0,001 %, con lo que se considera "exenta de plomo".

55

La aleación exhibe mecanización y conductividad excelentes. Dependiendo de la composición de la aleación, la resistencia a la tracción variará entre 240 MPa y 530 MPa y el límite de fluencia variará de 200 a 450 MPa. La conductividad variará de un 28 % a un 49 % IACS. La mecanización de la nueva aleación de la invención es similar a la de las composiciones que contienen plomo. Esto elimina o reduce la cantidad de reequipamiento necesaria para usar las nuevas aleaciones para producir productos acabados tales como instalaciones de fontanería.

60

La composición de la nueva aleación también permite a los fabricantes del producto final reciclar las virutas del propio proceso de fabricación. Esto elimina la necesidad de devolver las virutas al fabricante de la aleación para su reciclaje. Otra característica clave más de la presente invención es que la aleación, que contiene menos de un 15 %

65

de cinc, exhibe una excelente resistencia a la descincificación.

### Breve descripción de las figuras

5 La Figura 1 es una micrografía de la aleación que se usa en la Muestra C1 después de estiramiento.

La Figura 2 es una micrografía de la aleación que se usa en la Muestra C2 después de estiramiento.

10 La Figura 3 es una micrografía de la aleación que se usa en la Muestra C3 después de estiramiento.

### Descripción detallada de la invención

15 Las aleaciones de latón de la presente invención se preparan fundiendo en primer lugar cobre a una temperatura de aproximadamente 1050 °C. A continuación se añaden cinc y teluro al cobre fundido. La aleación de latón se funde a continuación en lingotes utilizando métodos de fusión horizontales o verticales.

20 El cobre que se usa para preparar las aleaciones es por lo general cobre catódico o viruta de cobre sin contaminar y puro de alta calidad que comprende un mínimo de un 99,95 % de cobre y un 0,05 % de impurezas. El plomo es una impureza habitual, comprendiendo menos de un 0,025 % del cobre usado.

El cinc es el siguiente componente mayoritario, comprendiendo de un 2 % a menos de un 15 % de la aleación.

25 El teluro se usa como reemplazo del plomo. Al igual que el plomo, el teluro se añade para mejorar la mecanización de la aleación sin la contribución negativa del plomo. El teluro se añade en una cantidad que varía de un 0,4 % a un 1,0 %. En una realización, el teluro comprende aproximadamente un 0,5 % de la aleación. La cantidad de teluro que se usa dependerá, en parte, de la cantidad de cobre usada en la aleación, ya que los niveles de cobre aumentan la cantidad de teluro en la misma cantidad que disminuyen. Al igual que el plomo, la adición de teluro a la aleación crea discontinuidades en las fases de cobre y cinc de la aleación como las que se muestran en las Figuras 1-3. La buena dispersión de estas discontinuidades conduce a la mecanización mejorada de las aleaciones.

30 Una ventaja de la presente invención es que las aleaciones exhiben una mecanización similar a la de las aleaciones que contienen plomo mientras que se usan cantidades considerablemente menores de teluro.

35 Otros materiales que se pueden añadir a las aleaciones de latón incluyen fósforo. Cuando se usa fósforo, la cantidad presente será por lo general menos de un 0,02 % de la aleación.

40 Las aleaciones resultantes exhibirán generalmente mecanización y conductividad excelentes según se indica mediante una resistencia a la rotura por tracción (UTS) que varía de 240 a 530 MPa y un límite de fluencia de 200 MPa a 450 MPa según se determina usando el método B140 de la ASTM. La resistencia a la tracción y el límite de fluencia reales dependerán, en parte, de la composición real de la aleación. La conductividad de las aleaciones variará de un 28 a un 45 % IACS.

### Ejemplos

45 Se preparó una serie de aleaciones de latón donde el plomo añadido (por lo general aproximadamente un 2 %) se reemplazó con aproximadamente un 0,5 % de teluro. La composición de cada aleación se muestra en la Tabla 1 (las Muestras C y D no entran dentro del alcance de protección).

TABLA 1						
Muestra	Cu	Pb	Zn	Te	P	Sn
A	Equilibrio	< 0,01	5,10	0,5	0,011	---
B	Equilibrio	0,00	8,82	0,57	0,001	---
C	83,03	0,06	Equilibrio	0,052	0,05	0,11
D	59,41	0,02	Equilibrio	0,17	0,05	---

50 A continuación los lingotes se cambiaron en una prensa de extrusión a una temperatura que varió de aproximadamente 780 °C a aproximadamente 860 °C. A continuación, los lingotes se extruyeron en caliente a través de una diversidad de boquillas a diferentes presiones para producir numerosos tamaños. Cada disparo se lubricó antes de la explosión y las boquillas de extrusión se calentaron previamente. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

55

TABLA 2				
Muestra	Tamaño de estiramiento final	Temp. de disparo	Presión	Longitud
A1	31,75 mm	808 °C	234 MPa	12 m
A2	75,40 mm	822 °C	268 MPa	18,5 m
A3	19,05 mm	803 °C	305 MPa	34 m
B1	31,75 mm	794 °C	267 MPa	12 m
B2	25,40 mm	800 °C	289 MPa	18,5 m
B3	19,05 mm	806 °C	304 MPa	34 m
B4	12,70 mm	870 °C	265 MPa	67 m
C1a	25,40 mm	830 °C	298 MPa	18,4 m
C1b	25,40 mm	867 °C	280 MPa	18,4 m
C2a	50,80 mm	750 °C	230 MPa	21,5 m
C3a	22,23 mm AF Hex	830 °C	312 MPa	21,5 m
C3b	22,23 mm AF Hex	837 °C	324 MPa	21,5 m
D1a	50,8 mm	640 °C	128 MPa	4,6 m
D1b	50,80 mm	637 °C	142 MPa	4,6 m
D2a	25,4 mm	650 °C	234 MPa	18,4 m
D2b	25,4 mm	660 °C	214 MPa	18,4 m
D3a	22,23 mm AF Hex	648 °C	235 MPa	21,5 m
D3b	22,23 mm	621 °C	276 MPa	21,5 m

5 A continuación, las barras se hicieron pasar a través de un baño de ácido sulfúrico decapante y a continuación se estiraron en frío de un modo tal que produjeran las propiedades mecánicas y los requisitos de tamaño de grano correctos. Además, este proceso asegura que se cumplan las tolerancias de tamaño correctas. La operación de estiramiento en frío se consiguió sin esfuerzo. A continuación, los productos se sometieron a ensayo para resistencia a la tracción, dureza, conductividad, y mecanización. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3					
Muestra	Reducción de área (%)	Resistencia a la rotura por tracción (MPa)	Límite de fluencia (MPa)	ELONGACIÓN	DUREZA (Rb)
A1	11,24	267,9	210,3	30 %	56
A2	12,8	296,5	341,3	24 %	57
A3	11,71	322	279,2	16 %	60
B1	11,24	302,7	241,3	26 %	59
B2	12,8	322	259,2	24 %	63
B3	17,71	322,7	268,9	21 %	64
B4	28,32	393,7	393	12 %	69
C1	12,8	350,2	291,9	20 %	51
C2	11,13	354,9	295,8	20 %	52
C3	13	358,8	294,1	22 %	53
D1	14,10	487,8	378,2	29 %	75
D2	14,10	531,6	443	20 %	78

TABLA 3					
Muestra	Reducción de área (%)	Resistencia a la rotura por tracción (MPa)	Límite de fluencia (MPa)	ELONGACIÓN	DUREZA (Rb)
D3	14,44	485,3	407,8	19 %	76

A continuación se llevaron a cabo ensayos de conductividad en diversas muestras. La conductividad disminuye a medida que aumenta la proporción de contenido de cinc. Los resultados variaron de al menos aproximadamente un 28 % a un máximo de aproximadamente un 49 %.

5

Se tomaron micrografías de las Muestras C1, C2 y C3 después de estiramiento y se muestran en las Figuras 1-3. La microestructura de las aleaciones fue uniforme indicando una buena dispersión del telurio en toda la aleación.

**REIVINDICACIONES**

1. Aleación de latón que consiste en:

5       cobre;  
de un 2 % a menos de un 15 % de cinc;  
de un 0,4 % a un 1,0 % de telurio;  
menos de un 0,25 % de plomo; y  
10       opcionalmente menos de un 0,02 % de fósforo.

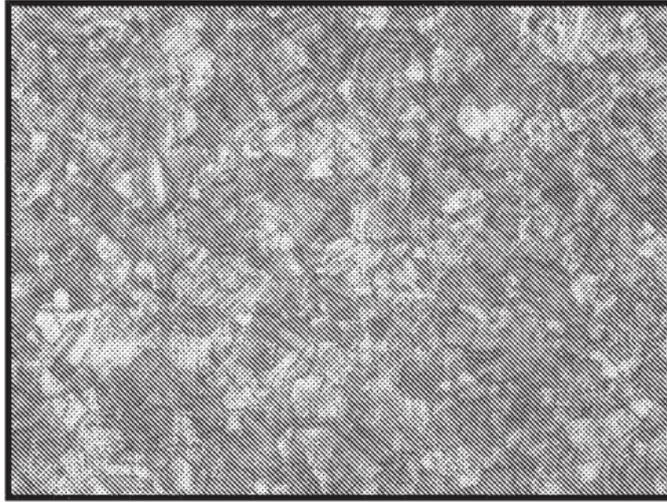
2. La aleación de la reivindicación 1 que tiene un contenido de plomo de menos de un 0,025 %.

3. La aleación de la reivindicación 1 que tiene un contenido de plomo de menos de un 0,001 %.

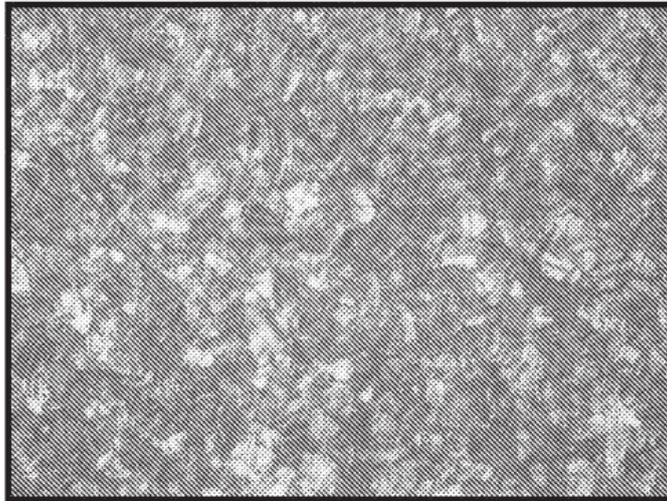
15   4. La aleación de la reivindicación 1 que tiene una resistencia a la tracción de 240 MPa a 530 MPa.

5. La aleación de la reivindicación 1 que tiene un límite de fluencia de 200 MPa a 450 MPa.

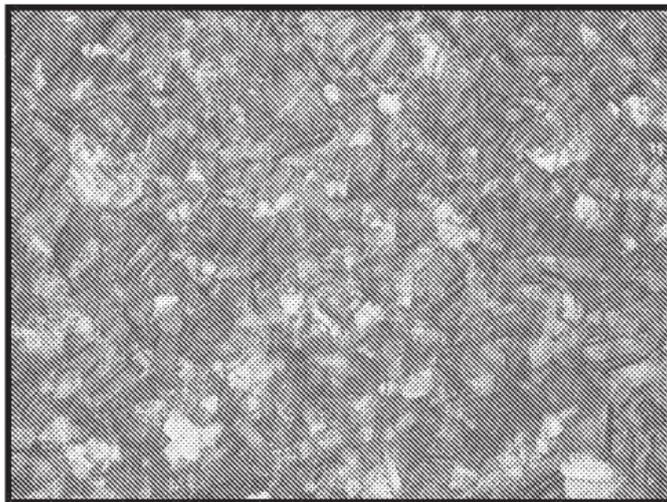
20   6. La aleación de la reivindicación 1 que tiene una conductividad de un 28 % a un 49 % IACS.



**Figura 1:** 25,4 mm dia - 0,045 mm de tamaño de grano



**Figura 2:** 50,8 mm dia - 0,035 mm de tamaño de grano



**Figura 3:** 22,23 mm A/F - 0,035 mm de tamaño de grano