

14 MAY. 1964



2 984 82

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 9 de abril de 1964, con el nº 298.482

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N. V. GIREX, entidad holandesa, establecida
en Bornsestraat 365, Almelo, Holanda, por:

» MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE ALEACIONES DE
COBRE »

Este invento se refiere a aleaciones de cobre que
contienen berilio y cobalto como elementos de aleación, los
cuales determinan sustancialmente la posibilidad de endure-
cimiento por precipitación de la aleación.

5 Las aleaciones de este tipo usualmente empleadas en
ingeniería contienen generalmente entre el 1,9 y el 2,1 %
en peso de berilio y aproximadamente el 0,35 % en peso de
cobalto. En la práctica, tales aleaciones, después de haber



sido laminadas, son usualmente recocidas a aproximadamente 800° C durante dos a tres horas a fin de disolver por completo el berilio. Después de templar en agua resulta una aleación que es blanda y excelentemente trabajable. La aleación puede ser endurecida por calentamiento subsiguiente durante algún tiempo a una temperatura comprendida entre 250° C y 300° C. Durante el proceso de calentamiento precipita el berilio, resultando en un considerable aumento en la dureza y en la resistencia a la tracción de la aleación. Puede obtenerse un mayor aumento en la dureza si la aleación es deformada en frío entre el templado y el revenido (endurecimiento por envejecimiento).

Si la aleación es fundida en molde a fin de obtener directamente a partir de ella un objeto en su forma definida, no es posible comunicar al objeto esa dureza y resistencia a la tracción que son obtenibles en objetos que, en una fase intermedia, han sido forjados, o laminados o estirados en frío.

Por una parte, ello es en ciertos casos atribuible a imperfecciones en la estructura que pueden tener lugar en cierta medida en los materiales fundidos. Por otra parte, durante la coagulación tiene lugar una precipitación de cristales - α gruesos. Incluso con un período muy largo de recocido a aproximadamente 800° C, seguido de templado y revenido, no es posible obtener la dureza y la resistencia a la tracción que pueden obtenerse con material de grano fino o con laminado intermedio.

Un objeto del invento es proporcionar una aleación que puede ser fundida y en que a los objetos fundidos a partir de ella puede comunicarse una dureza y una resistencia



a la tracción por recocido por disolución, templado y revenido tal como la que puede obtenerse en las aleaciones laminadas empleadas usualmente en ingeniería usando únicamente una considerable deformación en frío entre el templado y el
5 revenido.

Se ha comprobado que puede conseguirse ese resultado aumentando considerablemente el porcentaje de cobalto y eligiéndolo entre el 1 y el 2 % en peso con un contenido de berilio de aproximadamente el 1,9 al 2,1 % en peso, siendo el
10 resto cobre.

La aleación descubierta está pues caracterizada por que contiene entre el 1,9 y el 2,1 % en peso de berilio, entre el 1 y el 2 % en peso de cobalto, y el resto cobre.

La aleación puede obtenerse mezclando entre sí el 1,9
15 y el 2,1 % en peso de berilio, entre el 1 y el 2 % en peso de cobalto y entre el 95,9 y el 97,1 % en peso de cobre, seguido de fusión de la mezcla por los métodos usualmente empleados en la fabricación de aleaciones de cobre y berilio.

Un método de fabricación adecuado consiste en fundir
20 conjuntamente, por ejemplo, el 52 % en peso de una aleación de cobre que contiene el 4 % en peso de berilio, el 1,25 % en peso de cobalto y el 46,75 % en peso de cobre, en un crisol de cerámica bajo nitrógeno.

Se ha comprobado que las aleaciones de acuerdo con el
25 invento se diferencian de las aleaciones convencionales en el tamaño de los granos formados durante la solidificación después del proceso de colada. Las aleaciones de acuerdo con el invento permiten obtener piezas fundidas con una estructura de grano muy fino en que se ha comprobado que el límite inferior
30 corresponde a aproximadamente el 1,0 % en peso de cobalto.

14 MAY 1954

En la colada de una aleación de la composición del 2 % en peso de berilio, el 1,0 % en peso de cobalto, y el resto cobre, se comprobó lo siguiente:

Si la temperatura de la colada estaba comprendida entre 1.100° C y 1.130° C y la colada tenía lugar en moldes tales como los obtenidos en el método de cera perdida (fusión a la cera perdida) a la temperatura de 200° C, las partes de sección pequeña (diámetro 10 mm) presentaban estructura de grano fino, y las partes de sección grande (diámetro 28 mm) presentaban una estructura de grano más grueso. Una aleación que contenía la misma cantidad de berilio y el 1,25 % en peso de cobalto presentó, en esas condiciones, una estructura de grano fino para todas las secciones. No obstante, si la velocidad de enfriamiento era más alta, tal como, por ejemplo, en moldes de cáscara (fundición en cáscara), la estructura era de grano fino en todas las secciones también para la aleación que contenía el 1,0 % en peso de cobalto. Se ha comprobado asimismo que la estructura vuelve a ser de grano algo más grueso al aumentarse el porcentaje de cobalto. Por encima de aproximadamente el 2,0 % en peso, se comprueba que las estructuras son de nuevo de grano grueso, al igual que para menos del 1,0 % en peso, en condiciones que por lo demás no varían. Ello puede verse claramente en las fotografías anexas de secciones (ampliación a 6 aumentos).

La fotografía 1 se refiere a una aleación colada de una composición del 2 % en Be, 0,5 % de Co, resto de Cu.

La Fotografía 2 se refiere a la composición con el 2 % de Be, 1,0 % de Co, resto Cu.

La Fotografía 3 se refiere a la composición del 2 % de Be, el 1,25 % de Co, resto Cu.

298482



La Fotografía 4 se refiere a la composición del 2 % de Be, el 1,50 % de Co, resto Ca.

No obstante, la estructura de grano fino obtenida al colar las aleaciones de acuerdo con el invento, que pueden tener un contenido en cobalto entre el 1 % y el 2 %, se ha formado para ser la condición auténtica para endurecimiento máximo después de un tratamiento conocido como endurecimiento por precipitación y consistente en el recocido por disolución, templeado y luego revenido (endurecimiento por envejecimiento).

También se ha comprobado que las temperaturas de colada pueden elegirse entre 1.100° C y 1.200° C, pero preferiblemente próximas a los 1.100° C. Para temperaturas de colada superiores a los 1.200° C se obtienen estructuras de grano grueso para cualquier porcentaje de cobalto.

Las piezas coladas pueden ser recocidas por disolución a la manera normal a una temperatura comprendida entre 780° C y 800° C durante, por ejemplo, una hora, o durante tanto más tiempo como se considere necesario para la estructura. Después de templear a la temperatura ambiente, por ejemplo en agua, las piezas coladas son endurecidas por calentamiento a una temperatura comprendida entre 290° C y 370° C. La dureza máxima durante el revenido se obtiene usualmente por calentamiento a una temperatura comprendida entre 345° C y 355° C durante 4 a 6 horas. Para las aleaciones laminadas usualmente empleadas, este periodo es de aproximadamente 4 horas y la temperatura de aproximadamente 310° C.

Se obtienen aleaciones de gran dureza y resistencia a la tracción, que son interesantes desde un punto de vista económico, con 1,9 a 2,0 % en peso de Be, 1,25 a 1,35 % en peso



de Co, resto cobre.

En la Tabla que se dá a continuación se han recogido varios datos en relación con tal aleación. Para fines de comparación se han incluido diversos datos de una aleación laminada y deformada en frío y de aleaciones coladas de la composición usual.

Nº	Aleación de cobre que contiene en % en peso		Tratamiento	Dureza VPK/10 Kg/mm ²	Resistencia a la tracción Kg/mm ²	Ductilidad máxima en %
	Be	Co				
10						
1	2,1	0,3	Laminado, recocido por disolución a 800° C, templado y deformado en frío el 40% y luego endurecimiento por precipitación para resistencia máxima.	390-420	135	1
15						
2	2,1	0,3	Colada, recocido por disolución a 800° C templado y endurecido por precipitación para máxima resistencia	350	80	2
20						
3	2,0	1,25	Colada, recocido por disolución a 800° C durante 1 hora, templado y calentamiento a 350° C durante 4,5 horas	410	135	1,5
25						

De la Tabla anterior se deduce que las propiedades de la aleación de acuerdo con el invento son totalmente comparables con las de la aleación laminada y deformada en frío de la composición usual.

Por ejemplo, partiendo de la aleación (2% de Be,



1,25 % de Co, resto cobre) se fabricaron ganzuas por fundición de precisión. Las ganzuas eran equivalentes a llaves de tuerca de acero forjado con iguales espesor y resistencia (durezas Rockwell-Vickers y Brinell y máximo momento de flexión sin deformación permanente).

Las aleaciones de acuerdo con el invento pueden usarse, entre otros fines, para la fabricación de piezas mecanizadas que requieran, además de una alta resistencia a la tracción, conductividades térmica y eléctrica satisfactorias y para la fabricación de herramientas que no producen chispas por colada. Cuando se usan tales aleaciones, puede obtenerse un considerable ahorro en el coste de fabricación de tales productos. La aleación es por tanto especialmente adecuada para la llamada colada de precisión.

Son conocidas aleaciones de cobre que contienen, además del berilio, entre el 1 y el 2 % en peso de Cobalto. Sin embargo, tales aleaciones coladas conocidas contienen una cantidad de berilio que es considerablemente inferior, usualmente de menos del 1 % en peso. La resistencia máxima que puede obtenerse con tales aleaciones es menor que la que puede obtenerse con las aleaciones de acuerdo con el invento.

Las aleaciones de acuerdo con el invento pueden contener asimismo pequeñas cantidades de silicio, magnesio, aluminio, hierro y otros metales como impurezas. Cantidades hasta del 0,5 % en peso de hierro, vanadio y titanio u otras impurezas no interfieren usualmente con las buenas propiedades de las aleaciones de acuerdo con el invento.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 21 de abril de 1.963 con el número 291.498 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto

298482



sobre Propiedad Industrial.

N O T A

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

10 1ª.- Mejoras introducidas en la fabricación de aleaciones de cobre que contienen berilio y cobalto como elementos que determinan la posibilidad de endurecimiento por precipitación en la aleación, caracterizadas porque las mismas tienen la composición de 1,9 a 2,1 % en peso de berilio, 1 a 2 % en peso de cobalto, resto cobre.

15 2ª.- Mejoras de acuerdo con el Punto 1, caracterizadas porque dichas aleaciones están compuestas por entre el 1,9 y el 2,1 % en peso de berilio, entre el 1,25 y el 1,35 % en peso de cobalto, resto cobre.

20 3ª.- Mejoras de acuerdo con el Punto 1 y el Punto 2, caracterizadas porque se mezclan entre sí y se funden conjuntamente los elementos por un método como el usualmente empleado para ello.

25 4ª.- Mejoras introducidas en la fabricación de objetos que no producen chispas de gran dureza y resistencia a la tracción y de una estructura de grano fino por colada, caracterizadas por que se moldea una aleación como la especificada en los Puntos precedentes y el objeto resultante, después de ser enfriado, es recocido por disolución, templado y luego revenido (endurecido por envejecimiento).

30 5ª.- Mejoras de acuerdo con el Punto 4, caracterizadas

2 984 82



fig.1

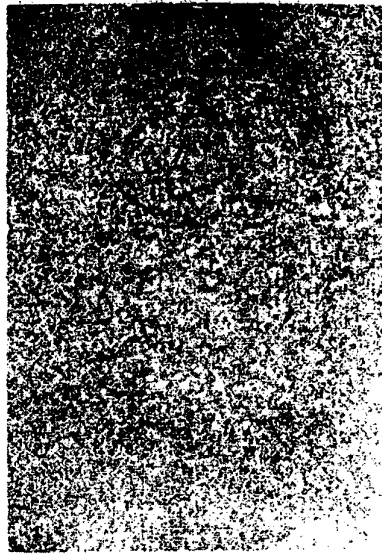


fig.2

298482



fig.3

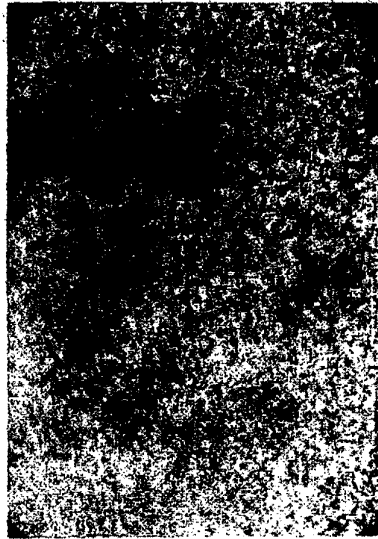


fig.4

Alberto de Elizaburu
Por Postal 18348