

330855

P.- 32.896



MEMORIA- DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de VEREINIGTE OSTERREICHISCHE EISEN- UND STAHLWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT, entidad austriaca, establecida en
Muldenstrasse 5, Linz/Donau, Austria, por
" MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA PREPARACION DE METALES ANTIFRIC-
CION "



El invento concierne a un metal anti-fricción, o
metal para cojinetes , a base de una aleación de aluminio y
zinc con 27 a 70% de Al, 0 a 5% de Cu y 0 a 5% de Si.

5 La aptitud de una aleación como metal antifricción
está condicionada o causada en la mayor parte de los casos
por una estructura heterogenea. Esta presente la heterogenei-
dad en las siguientes aleaciones: en aleaciones que contienen
en una masa matriz blanda cristales más duros portantes o sus-
tentadores (a estas pertenecen la mayor parte de los metales
10 antifricción a base de plomo-antimonio-estaño; aleaciones de



zinc con aluminuros, antimonuros, etc. de cristalización primaria); en aleaciones con cristales primarios en eutectico o monotectico, tales como aleaciones de Al y Zn con un contenido de hasta 17% de Al, aleaciones de Al y Si, y bronce al plomo; y en aleaciones de cristales mixtos con cristales constituidos o dispuestos por zonas (a causa de la segregación de los cristales), o las que tienen zonas marginales más duras, por ejemplo aleaciones de cobre y estaño, aleaciones de Al-Zn con altos contenidos en Al (las últimas con zonas marginales más duras por causa de adiciones de cobre o silicio.

En las aleaciones de Al-Zn, se extiende el margen de solución sólida (cristales mixtos beta) desde 100% de Al hasta 17% de Al y 83% de Zn. Las aleaciones de Al-Zn coladas son heterogeneas dependiendo de la velocidad de solidificación a causa de la disposición por zonas de los cristales mixtos. En la práctica - por ejemplo al colar estas aleaciones en coquillas de hierro - se originan sin embargo diferencias con relación al equilibrio teórico, que se pueden observar en la siguiente tabla. En esta tabla, se designa como "caso A" al caso de equilibrio, que corresponde a una solidificación infinitamente lenta o a un recocido homogéneo, y se designa como "caso B" al caso práctico, que corresponde a una segregación de cristales por rápida solidificación. El intervalo de solidificación significa la diferencia de temperaturas en °C entre el comienzo y el final de la solidificación.



Intervalo de solidificación

		en °C		Estructura x)	
% de Al	% de Zn	Caso A	Caso B	A	B
	100	0	0	M.H.	M.H.
5	80	20	55	95	M.H. M.Z. comien- zo.
	70	30	68	115	M.H. M.Z.
	50	50	77	120	M.H. M.Z.
	30	70	69	104	M.H. M.Z.
	25	75	68	100	M.H. M.Z.+E. pro- porción 1%
10	20	80	67	84	M.H. M.Z.+E. pro- porción 20%

x)
 M.H.=cristales mixtos homogéneos
 M.Z.=cristales mixtos por zonas
 E. =Eutéctico.

15 De esta manera, se puede observar a partir de la tabla que en el caso B aumenta considerablemente en todas las aleaciones el intervalo de solidificación con relación al caso de equilibrio.

20 Mientras que las aleaciones de Al-Zn hasta con 27% de Al contienen un eutéctico rico en zinc, este componente de la estructura falta en aleaciones con más de 27% de Al. Estas contienen solamente cristales mixtos por zonas. En metales antifricción hay que evitar un componente de eutéctico rico en zinc, ya que este es la causa de una insuficiente estabilidad dimensional o de dimensiones. En el margen entre 27 y 70% de Al se presenta por tanto, para la constitución definida de cristales mixtos por zonas, un intervalo de solidificación suficientemente grande, sin que aparezca en este caso el eutéctico rico en zinc indeseable.

30 En la utilización practica de tales aleaciones de



Al-Zn se produjeron frecuentemente dificultades, por cuanto a pesar de una misma composición del metal antifricción se comprobaron diversos efectos de rozamiento en el funcionamiento o marcha sin aceite (funcionamiento o marcha de emergencia).

5 La investigación de este fenómeno dió los siguientes resultados : 1) Para lograr en todos los casos de carga un comportamiento igualmente bueno de una aleación antifricción de Al-Zn en el margen de 27 a 70% de Al, es una condición previa el que la pieza de construcción, a saber el casquillo de cojinete , pose una estructura completamente uniforme. Esta condición no ha sido cumplida hasta el momento en las aleaciones conocidas. Como la velocidad de enfriamiento determina el grado de heterogeneidad por segregación de los cristales, la estructura depende del tamaño de la pieza colada o del espesor de paredes de una pieza colada. Aparecen diferencias de estructura entre la zona marginal y el centro de la pieza colada.

15 2) Una fuerte segregación de cristales en una zona marginal de una pieza de fundición conduce, a causa de la segregación en bloque, también a una estructura variable o no uniforme en un casquillo de cojinete.

20 3) Muy próximamente antes del final de la solidificación se presenta, junto a los cristales mixtos por zonas, una masa fundida intercrystalina, que se puede solidificar con trayéndose y dejando poros, cuando no lo impide una suficiente presión de líquido. Resultan de esta manera microporos en la superficie del cuerpo de cojinete o del casquillo de cojinete, los cuales en la utilización práctica rompen la película de lubricación y dan lugar a un fuerte desgaste.

25 En la bibliografía se encuentran diversas propuestas para hacer utilizables o aprovechables aleaciones de zinc

30



con alto contenido en aluminio como material para cojinetes. Muchas propuestas tienen como finalidad hacer heterogénea de manera definida la estructura. Así, hay por ejemplo procedimientos para influir en una composición dada sobre la estructura por medio de un tratamiento térmico, con lo que se mejoran las propiedades del cojinete; métodos para actuar, con una composición matriz de base dada sobre la estructura, por medio de otros componentes de aleación, por ejemplo por medio de adiciones que están dosificadas de manera que forman una estructura marginal eutéctica, tal como por ejemplo contenidos en cobre o en silicio en una cantidad hasta de 5%; la incorporación de componentes adicionales, que de por sí cristalizan de manera primaria, tal como altos contenidos en silicio, boro, carbono o aditivos que forman aluminuros, siliciuros, boruros y fosfuros. Sin embargo, dichas adiciones perjudican generalmente las propiedades del cojinete y conducen, especialmente en la marcha de emergencia sin aceite, al desgaste o abrasión de la pieza de cojinete, por ejemplo un eje.

De acuerdo con el invento, se evitan las desventajas y dificultades indicadas en una aleación de Al-Zn con 27 a 70% de Al, 0 a 5% de Cu y 0 a 5% de Si, conteniendo ésta como componentes adicionales 0, 1 a 3% de bismuto y/o talio o una aleación de bismuto con 0 a 40% de cadmio o 0 a 24% de talio o 0 a 44% de plomo y/o una aleación de talio con 0 a 17% de cadmio o 0 a 38% de plomo, y consistiendo el resto en zinc. Los referidos componentes adicionales se presentan todavía en forma intercrystalina líquida, cuando la solidificación de la aleación de Al-Zn ya se ha terminado, es decir su punto de solidificación está situado por debajo del punto de solidificación del componente de cristal mixto de mas bajo punto de



fusión. La aleación de metal antifricción según el invento asegura una formación uniforme de heterogeneidad, independiente de la velocidad de solidificación y de cualquier tratamiento de recocido.

5 El punto de solidificación de las aleaciones de Al-Zn según el invento se ajusta a la siguiente especificación:

<u>% de Al</u>	<u>Temperatura al acabarse la solidificación, en °C.</u>
27	430
10 40	460
50	483
60	510
70	537

15 Ensayos de marcha de cojinetes con aleaciones según el invento mostraron sobresalientes propiedades en marcha de emergencia. Las adiciones descritas de bismuto y/o de talio o de sus aleaciones en una cantidad de 0,1 a 3% se presentan en forma de fases monotécticamente distribuidas y poseen una suficiente resistencia o dureza contra el desgaste.

20 Se mostró especialmente apropiada una aleación antifricción que consiste en 50% de Al, 49% de Zn, 0,4% de Cd y 0,6% de Bi o en 50% de Al, 49% de Zn, 0,38% de Pb y 0,62% Tl.

25 Los componentes de aleación adicionales son, solo limitadamente solubles tanto en aluminio líquido como en zinc líquido; ya contenidos desde 0,1% hacen más grueso el grano de la estructura colada en los metales puros. De manera sorprendente se mostró que las citadas adiciones metálicas en aleaciones de Al-Zn con un alto intervalo de solidificación, 30 a saber las que tienen de 27 a 70% de Al, actúan haciendo



más fino el grano dentro de amplios límites, independientemente de la velocidad de enfriamiento. Como consecuencia de las adiciones según el invento se producen, en comparación con los problemas explicados en la introducción:

5 1) Cristales mixtos por zonas más finas, independientes del tamaño de la pieza colada;

2) La parte marginal y el centro de una pieza colada, por ejemplo un eje o árbol poseen la misma estructura y la misma composición, ya que el metal líquido separado de manera monotéctica impide lo más ampliamente posible una segregación en bloque.

10

Así por ejemplo, una aleación consistente en 50% de Al y en 50% de Zn dió o mostró en la zona marginal de pernos colados en coquillas o moldes permanentes un contenido en Al de 58% y en el centro de 41%. Una aleación de 50% de Al, 2% de Bi y 48% de Zn, no mostró dentro de un margen de $\pm 1\%$ ninguna diferencia; el contenido de Bi osciló dentro y fuera solo entre 1,8% y 2,2% de Bi.

15

3) La masa fundida intercrystalina que permanece después de acabada la solidificación de los cristales mixtos, corresponde practicamente a la composición deseada. Ayuda a la contracción de la última solidificación y coopera para impedir la formación de microporos..

20

Una aleación de 50% de Al y 50% de Zn tiene, como material acabado, un peso específico de 3,92 g/cm³. Un perno colado en coquilla o molde permanente a base de esta aleación dió una densidad aparente de 3,70; coincidiendo con el examen de la estructura tiene por lo tanto un volumen de poros de 6%.

25

30 Una aleación de 50% de Al con una adición de 1,5%



de bismuto o de talio o de sus aleaciones de acuerdo con el invento tiene una densidad total de 3,93; la densidad medida en un perno de coquilla o molde permanente fué de 3,91, lo que corresponde a un volumen máximo de poros de solamente 0,5%.

5 Tal como se ha indicado, las aleaciones de Al-Zn de acuerdo con el invento pueden tener contenidos en cobre o silicio hasta de 5%. Con ello se mejoran las propiedades mecánicas. Sin embargo hay que tener cuidado de que ningun cristal primario de los elementos Si, Be, B, C o ninguna fase primaria
10 de compuestos de Al o de Zn con Fe, Co, Ni, Cr. Mn, Mo, W, Ti, As, Sb, perturbe la acción de las masas fundidas monotécticas. El estaño de bajo punto de fusión causa corrosión intercristalina y no puede ser utilizado como elemento de aleación.

Las aleaciones según el invento a base de Al-Zn cumplen por causa de su heterogeneidad definida las más altas exigencias en el ensayo de marcha de cojinete y en la utilización en la práctica. Por elección apropiada del contenido en Al se pueden adaptar las propiedades de las aleaciones a sus esfuerzos; para cojinetes ligeros específicos se considera por ejemplo una aleación de acuerdo con el invento con 70% de Al. Para
15 cargas más altas es apropiada una aleación de acuerdo con el invento con 50% de Al, 1% de Cu o 1% de Si y para el tratamiento de técnica de colada a temperaturas más bajas y con exigencias no demasiado altas para la exactitud de las medidas.
20 es apropiada una aleación según el invento con 30% de Al, 1% de Cu o Si. Para la marcha de emergencia sin aceite se mostraron los metales de adición según el invento como especialmente favorables ya que la abrasión metálica entre cojinete y arbol con creciente calor de frotamiento afecta primeramente al metal de adición finamente dividido, que forma una capa interme-
25
30



5 día de lubricación espontanea y de grano fino entre el gorrón o muñón y el cojinete. Ya que los metales de adición y sus aleaciones no se aléan reciprocamente con el hierro, no tiene lugar ningun ataque contra el gorrón o muñón. Para la mecanización con arranque de viruta para casquillos de cojinete, las adiciones metálicas heterogeneas según el invento se muestran muy favorables como rompedores de las virutas.

N O T A

10 Los puntos de Invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España por Veinte años, son los siguientes:

15 1ª.- Mejoras introducidas en la preparación de metales antifricción a base de una aleación de aluminio y zinc con 27 a 70% de Al, 0 a 5% de Cu y 0 a 5% de Si, caracterizadas por que contienen de 0,1 a 3% de bismuto y/o talio o una aleación de bismuto con 0 a 40% de cadmio o 0 a 24% de talio o 0 a 44% de plomo y/o una aleación de talio con 0 a 17% de cadmio o 0 a 38% de plomo, y el resto consiste en zinc.

20 2ª.- Mejoras introducidas en la preparación de metales antifricción.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

2 SEP. 1966
Alberto de Elizaburu
Por el Autor