



406097

PATENTE DE INVENCION

R.491

406097

Cl. 12: B22 F

# Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR PIEZAS MOLDEADAS  
SINTERIZADAS.

=====

*Solicitante:* ROBERT BOSCH GMBH., entidad alemana, residente  
en 7 Stuttgart 1, República Federal Alemana.

=====

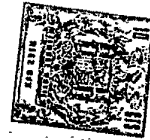
La presente invención se refiere  
a un procedimiento para la fabricación de piezas  
sinterizadas de una mezcla pulverulenta compuesta  
de estaño, cobre y preponderantemente hierro.

5

Las aleaciones sinterizadas, a

406097

-2-



base, de estaño, cobre y restos de hierro son desde hace tiempo conocidas; es también conocido que con una aleación apropiada de la composición, éstas permiten conseguir considerables valores de resistencia a la tracción. Por el contrario hasta ahora se notificaron siempre solo pequeños valores de alargamiento de forma que todo este grupo de aleaciones sinterizadas parecía empleable solo condicoonalmente por lo menos en el campo de una parte proporcional preponderante de hierro. Precisamente estas aleaciones sinterizadas serían en la práctica de bastante interés, en comparación con las aleaciones sinterizadas análogas que contienen níquel en lugar de estaño, porque éstas requieren una temperatura de sinterizado mucho más baja. Además de esto no sería indispensable el níquel, difícil de adquirir desde hace tiempo.

Según la invención se puede lograr un progreso esencial para lograr un alto alargamiento juntamente con alta resistencia, empleando una mezcla de la siguiente composición: 0,5 a 3 % de estaño, 2 a 14 % de cobre, restos de hierro, hallándose la relación de la parte proporcional de estaño con respecto a la de cobre en la zona de 1:2, siendo especialmente favorable si esta relación es aproximadamente 1:4.

Tanto estos % como los siguientes se toman sobre el peso.

En ulterior ejecución de la invención, se muestran como especialmente convenientes ciertos procedimientos de tratamiento térmico que siguen inmediatamente a la sinterización: son estos los tres procedimientos citados a continuación, a cada uno de los cuales ha de preceder inmediatamente la sinterización efectuada preferentemente a una



temperatura de 900 a 1100° y una duración de 20 a 60 minutos.

5 a) Las piezas moldeadas se refrigeran a una velocidad de  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  por minuto a una temperatura entre 520 y 750°C y después de esto se enfrían, eligiéndose la temperatura de enfriamiento dentro de la mencionada gama de temperaturas dependiente de los valores a lograr, de alargamiento de rotura o de resistencia a la tracción según la figura del dibujo.

10 b) Las piezas moldeadas se refrigeran lentamente a temperatura ambiente tras lo cual se maleabilizan durante 15 minutos hasta 5 horas a una temperatura entre 520 y 750° y después se enfrían, eligiéndose la temperatura de maleabilización dentro de la mencionada gama de temperatura dependiente de los valores a lograr de alargamiento de rotura o de resistencia a la tracción según la figura del dibujo.

15 c) Las piezas moldeadas se refrigeran con una velocidad de  $\geq 27^{\circ}\text{C}$  por minuto a una temperatura de 300°C.

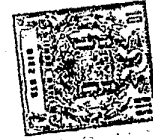
20 De las indicaciones siguientes juntamente con el dibujo se extraen otras particularidades para la invención.

En lo sucesivo no se menciona especialmente la parte de hierro en las indicaciones de composición

25 1. Resultados de medición para las aleaciones según la invención:

		Alargamiento	Resistencia
Mezcla en polvo	Sinterización	de rotura	a la tracción
densidad $\gamma$ de la			
30 pieza de forma		$\delta$ %	$\sigma_B$ kp/mm <sup>2</sup>

406097



-4-

acabada

1% estaño 2% cobre 950°C 20 min. 4 31,5

Sn : Cu = 1:2

$\gamma = 7,0 \text{ g/cm}^3$

5 1% estaño 4% cobre 950°C 20 min.

Sn % Cu = 1:4

$\gamma = 6,3 \text{ g/cm}^3$  2-3 aprox 23

$\gamma = 7,0 \text{ g/cm}^3$  7-8 " 33

1% estaño 6% cobre 950°C 20 min. 9 32,5

10 Sn % Cu = 1,6

$\gamma = 7,0 \text{ g/cm}^3$

15 Para comparar se indican a continuación los valores para piezas sinterizadas de hierro sinterizado, de una aleación de hierro sinterizado con cobre y de otra con cobre y níquel, habiéndose sinterizado estas piezas en una atmósfera de gas protector durante 60 min. a 1150°C.

	Hierro sinterizado	Hierro sinterizado con 2% en peso de Cu.	Hierro sinterizado con 2% en peso de Cu y 2% en peso de Ni.
$\gamma \text{ g/cm}^3$			
$\delta \% \sigma_B \text{ kp/mm}^2$			
6,3	10-11 12	3-4 21	3-4 23
7,0	17-18 20	7-8 29	7-8 32

25 Resulta que según el procedimiento de la invención, dentro del grupo de aleaciones sinterizadas que se expresan se obtienen cuerpos moldeados con valores de alargamiento y de resistencia a la tracción, que coinciden enteramente con los conseguibles con aleaciones sinterizadas de hierro-cobre-níquel. Que esto se consigue con un costo

30 esencialmente menor se dijo al principio.



2. Resultados de medición para los procedimientos de tratamiento térmico según la invención indicados de arriba a), b), c):

para a)

5	Mezcla en polvo	Sinteriza- ción	Refrigera- ción	Temperatura de enfria- miento	Alarga- miento de rotu- ra	Resist- a tracc-
10	Densidad $\gamma$ de de pieza acabada				$\gamma$ %	$\gamma_B$ kp/mm <sup>2</sup>
	1 % estaño					
	4% cobre	950°C	20-25°C	580°C	9,5	29,5
15		20 min	/min			
	Sn% Cu = 1;4	"	"	750°C	9	30,8
	$\gamma = 7,0$ g/cm <sup>3</sup>					

20 Por lo demás las mediciones sobre el campo de aleaciones que entra en consideración según la invención han permitido reconocer una dependencia reproducida en la figura del dibujo entre las temperaturas de enfriamiento óptimas, o bien las temperaturas de maleabilización indicadas a continuación en b), y los valores a lograr de alargamiento de rotura y de resistencia a la tracción. En su sistema de ejes de coordenadas están registradas como abscisas las temperaturas de enfriamiento o bien de maleabilización y como ordenadas los valores del alargamiento de rotura  $\gamma$  y la resistencia a la tracción (curva de línea llena y de trazos respec-

25

30

406097

-6-



tivamente).

	Mezcla en polvo	Sinterización	Refrigeración	Meabil.	Alargam de rotura	Resistencia a tracción
5	Densidad					
	$\gamma$ de pieza acabada				$\delta\%$	$\sigma_B$ kp/mm <sup>2</sup>
10	1% estaño	950°C min	lenta	450°C	2	33
	4% cobre			2 h.		
	Sn%Cu = 1:4		temp. ambiente	550°C	6,5	30
				2 h		
15	$\gamma = 7,0$ g/cm <sup>3</sup>			650°C	12	26,5
				2 h.		
	1% estaño	" "	"	650°C	9,5	26,5
				2 h		
	2% cobre					
	Sn%Cu = 1:2					
20	$\gamma = 7,0$ g/cm <sup>3</sup>			650°C	12	26,5
	1% estaño	" "		2 h		
	6% cobre					
25	$\gamma = 7,0$ g/cm <sup>3</sup>					
<p>Para determinar la temperatura óptima de maleabilización vease el último párrafo a).</p>						
30	Mezcla en polvo	Sinterización	Refrigeración	Alarga miento	Resistencia a la tracción	

406097

-7-



$\gamma$  27°C/min  $\Delta$ %  $\Delta_B$  kp/mm<sup>2</sup>

1% estaño

4% cobre 950°C 20 min a 300°C 12,5 27

Sn: Cu = 1:4

5

$\gamma$  = 7,0 g/cm<sup>3</sup>

10

Los datos indicados anteriormente están - todos determinados con una densidad de la pieza acabada de 7,0 g/cm<sup>3</sup> de forma que es posible una comparación. Con densidades desviadas de ésta las dependencias representadas que dan prácticamente invariables.

NOTA .-

15

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente, presentada en Alemania bajo el número P 21 42 708.7, de fecha de 26 de agosto de 1.971, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituyen la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR PIEZAS MOLDEADAS SINTERIZADAS; caracterizándose por lo siguiente:

20

25

1ª.- Procedimiento para fabricar piezas moldeadas sinterizadas, de una mezcla pulverulenta compuesta de estaño, cobre hierro, caracterizado porque para lograr un alto alargamiento de rotura al mismo tiempo que una alta resistencia se emplea una mezcla de la siguiente composición: 0,5 a 3 % de estaño, 2 a 14 % de cobre, restos de hierro, y

30

406097



-8-

porque la relación de la parte de estaño a la de cobre se halla en el campo de 1:2 a 1:9.

5                   2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la temperatura de sinterización es de 900-1100°C y una duración de sinterización de 20 a 60 minutos.

10                   3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las piezas moldeadas se refrigeran inmediatamente después de la sinterización con una velocidad de  $\geq 15^\circ\text{C}/\text{min.}$  a una temperatura entre 520 a 750°C y a continuación de esto se enfrían, eligiéndose la temperatura de enfriamiento dentro de la mencionada gama de temperatura dependiente de los valores a lograr de alargamiento de rotura y de resistencia a la tracción.

15                   4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las piezas moldeadas se refrigeran lentamente a la temperatura ambiente inmediatamente después de la sinterización, tras lo cual se maleabilizan durante 15 min a 5 horas a una temperatura entre 520 y 750°C y después  
20                   se enfrían, eligiéndose la temperatura de maleabilización dentro de la mencionada gama de temperaturas dependiente de los valores a lograr de alargamiento de rotura y de resistencia a la tracción.

25                   5ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las piezas moldeadas se refrigeran inmediatamente después de la sinterización con una velocidad de  $\geq 27^\circ\text{C}/\text{min.}$  a una temperatura de 300°C.

30                   6ª.- Procedimiento para fabricar piezas moldeadas sinterizadas; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado.

406097



-9-

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

18 FEB. 1975

Madrid,

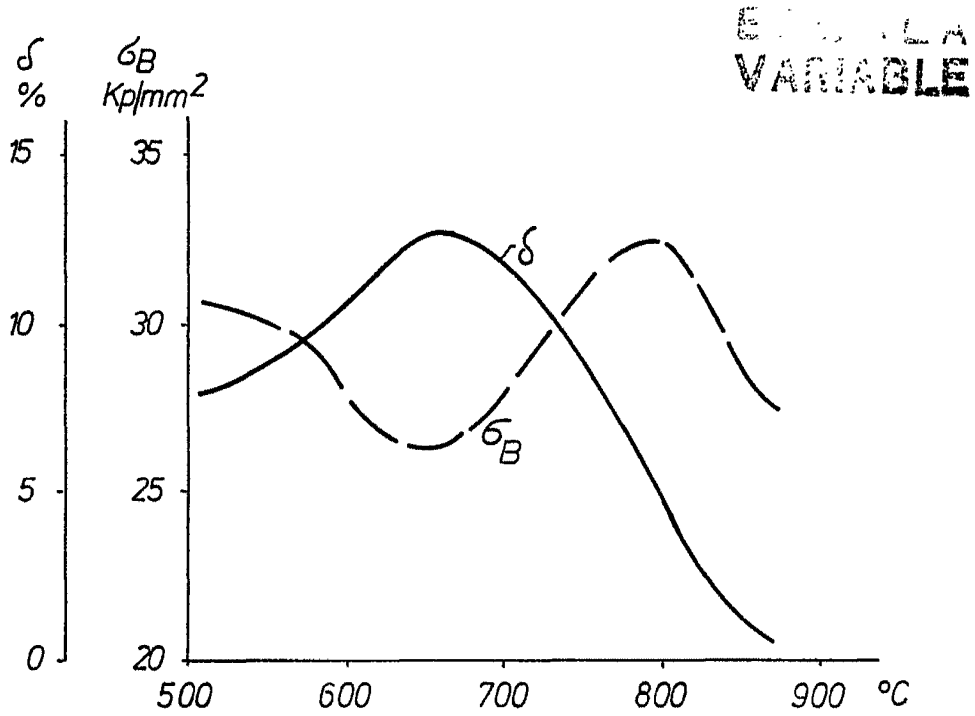
ROBERT BOSCH GmbH

I. SÓMEZ ACEBO Y ROBEY

p. p. Firmador: L. Gaita Fernández

406097

25 AGO. 1972



25 AGO. 1972

Madrid

L. GOMEZ AGERO Y CAJA  
Ingenieros de la Costa Encarnada

*[Handwritten signature]*