

5 ENE. 1979

11	NUMERO	471.831	10	AI
21				
22	FECHA DE PRESENTACION	18-7-1978		



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

ESPAÑA

A1 471.831 790201 C 22C 38/16

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	30.360/77		20-7-1977		Gran Bretaña

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	63	PATENTE DE LA QUE ES DIVISORIA
			B2LF		

64	TITULO DE LA INVENCION
"UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UN ARTICULO METALICO SINTERIZADO"	

71	SOLICITANTE (S)
BRICO ENGINEERING LIMITED	(DHW/DM.- Br. Pat. Appl. 30.360/77)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Holbrook Lane, Coventry, West Midlands CV6 4BG, Gran Bretaña

72	INVENTOR (ES)
Percival Edward Warner, Paul Smith y Terence Michael Cadle	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ	(P.-69.446)

jga

1 Esta invención se refiere a artículos metálicos
sinterizados y a procedimientos para su fabricación, y se
refiere en particular, pero no exclusivamente, a segmentos
de pistón y anillos de estanqueidad que tienen una sección
5 transversal relativamente pequeña, esto es, que tienen un
área de sección transversal que no excede de 20 mm^2 , espe-
cialmente a segmentos de pistón para motores de automóvi-
les, a segmentos de pistón para motores pequeños tales como
los utilizados en cortadoras de césped y sierras de cadena,
10 y a anillos de estanqueidad de amortiguadores de choques.

 De acuerdo con esta invención en uno de sus aspec-
tos, un artículo de metal sinterizado tiene una densidad
que es como mínimo el 88,5% de la densidad teórica, tiene
un acabado superficial mecanizado fino (como se define más
15 adelante en esta memoria), y tiene una capa superficial ni-
trocarburada ("capa blanca") que no se encuentra a una pro-
fundidad que exceda de aproximadamente 250 micras de la su-
perficie del artículo.

 Preferiblemente, la densidad es como mínimo el
20 90% de la densidad teórica.

 De acuerdo con esta invención en otro aspecto, un
procedimiento para la fabricación de un artículo metálico
sinterizado incluye las etapas de prensado de un polvo metá-
lico a una densidad de al menos 88,5% de la densidad teóri-
ca para formar una briqueta, sinterizar la briqueta, mecani-
25 zar finamente la superficie del artículo sinterizado, y ni-
trocarburar el artículo mecanizado para proporcionar una ca-
pa superficial endurecida ("capa blanca") en una profundi-
dad desde la superficie del artículo que no excede de apro-
ximadamente 250 micras.

1 Preferiblemente, el polvo metálico se prensa a una densidad de al menos el 90% de la densidad teórica.

Un método de fabricación de segmentos de pistón y anillos de estanqueidad de acuerdo con la invención se describirá a continuación por vía de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, de los cuales:

la figura 1 es un diagrama que muestra una capa superficial,

10 la figura 2 es un gráfico de dureza contra distancia desde la superficie, y

la figura 3 es un esquema de procesos del procedimiento.

Se selecciona un polvo de tamaño menor que 152 micras y de una de las composiciones siguientes (siendo todos los porcentajes en la memoria descriptiva porcentajes en peso):

% en la composición	A	B	C	D	E	F
C total	0,3-0,9	1,5	0,3	0,9	0,6	2
Cu	2-5	4	-	6	3	5
Mo	0,4-0,6	0,6	-	-	0,5	1,2
Ni	1,5-2,0	-	-	-	4,5	-
Mn, Si, S, y P (total)	≲ 2	≲ 2	≲ 2	≲ 2	≲ 2	≲ 2
Fe	el resto	el resto	el resto	el resto	el resto	el resto

Puede añadirse también un pequeño porcentaje, por ejemplo, 1%, de un lubricante adecuado tal como estearato de

1 zinc. El polvo se mezcla a fondo en un mezclador adecuado, y se prensa después en una prensa de pulvimetalurgia adecuado, y se prensa después en una prensa de pulvimetalurgia adecuada para obtener la forma deseada.

5 En contraste con la práctica anterior, en la que el polvo se prensaba a una densidad de $6,7 \text{ g/cm}^3$, o aproximadamente el 85% de la densidad teórica, de acuerdo con la presente invención el polvo se prensa a una densidad mínima de al menos $7,0 \text{ g/cm}^3$, y preferiblemente a una densidad de $7,1-7,2 \text{ g/cm}^3$. Una densidad de $7,0 \text{ g/cm}^3$ para estas composiciones corresponde a 88,5% de la densidad teórica, y una densidad de $7,1 \text{ g/cm}^3$ corresponde a aproximadamente el 90% de la densidad teórica.

15 La briqueta prensada se sinteriza luego en una atmósfera protectora, por ejemplo de amoníaco disociado, a una temperatura comprendida dentro del intervalo de 1.090°C a 1.120°C , durante un período de tiempo comprendido entre 20 y 40 minutos. El lubricante desaparece durante el procedimiento de sinterización.

20 Después de la sinterización, los anillos se mecanizan de acuerdo con la práctica normal, que incluye cortar la abertura, siendo la operación de mecanizado final un torneado fino. Para los fines de esta invención, el "torneado fino" se define como torneado con al menos 14 cortes por mm. Preferiblemente, la profundidad de las muescas dejadas por el torneado en la superficie de los anillos es aproximadamente 7,5 micras. El área de la sección transversal media de los segmentos de pistón para motores de automóvil es $5 - 10 \text{ mm}^2$.

1 caras laterales con un peso en la parte superior, alineán-
 dose las aberturas y llenándose con una pieza de separación
 para mantener la abertura en la anchura correcta, y se con-
 5 forman en caliente de acuerdo con la práctica normal, de-
 jándose enfriar después. La pila de anillos se precalienta
 luego a al menos 350°C, y preferiblemente 400°C, y se su-
 merge en un baño de sales de nitrocarburation que contiene
 sales de sodio y de potasio, manteniéndose el nivel de cya-
 nuro (como KCN) en 45-50% y el nivel de cianato (como KCNO)
 10 a 40-50%. El baño se mantuvo a una temperatura de 570°C.
 La pila de anillos se sumergió durante 45 minutos.

Con anillos fabricados a partir de materiales
 pulvimetalúrgicos conocidos, tales como el descrito en la
 patente británica nº 979.414, de los mismos autores, la
 15 profundidad de penetración de la capa nitrocarburada ("ca-
 pa blanca") es aproximadamente 1,5 mm desde la superficie,
 debido a la porosidad del material. Con anillos fabricados
 de acuerdo con la invención, la profundidad medida desde
 la superficie a la cual puede encontrarse la capa nitrocar-
 20 burada ("capa blanca") no excede de aproximadamente 250 mi-
 cras.

La tabla siguiente muestra la resistencia a la
 tracción y la elasticidad de los anillos fabricados a par-
 tir de los dos materiales:

25

Material	Densidad g/cm ³	Número de elasticidad (E), GN/m ²	Resistencia a la trac- ción (MN/m ²)	
			Antes del tratamiento	Después del tratamiento
Según la patente británica 979.414 Ejemplo A	6,7-6,8 7,1-7,2	117 131-138	495 725	315 650

1 Las propiedades de los anillos fabricados a partir de las composiciones B, C, D, E y F son muy similares.

5 El tratamiento a que se hace referencia en las columnas 4 y 5 de la tabla es el tratamiento en el baño de sales de nitrocarburation.

10 La figura 1 es un diagrama que muestra una capa superficial típica de un anillo de acuerdo con la invención, muy aumentada; la profundidad de los poros que se ven no excede de aproximadamente 250 micras desde la superficie, y el espesor de la "capa blanca" causada por la nitrocarburation es aproximadamente 250 micras. Así, la "capa blanca" no se encuentra a una profundidad que exceda de aproximadamente 250 micras de la superficie. Se verá que no se produce el cierre del cuello de los poros, por lo que el material posee propiedades satisfactorias de retención del lubricante.

15 La figura 2 es un gráfico de la micro-dureza Vickers $HV_{0,03}$ representada en función de la distancia desde la superficie del anillo para dos materiales, determinándose los valores de la línea superior en los materiales del ejemplo A de acuerdo con la invención, y determinándose los valores de la línea inferior en un acero forjado de baja aleación nitrocarburation. Se verá que para este último existe una capa superficial que tiene una dureza de 680, pero sólo de aproximadamente 12 micras de espesor, después de lo cual la dureza disminuye rápidamente de tal modo que a una profundidad de aproximadamente 200 micras la dureza es sólo 325; con el material de acuerdo con la invención, la disminución de la dureza es más gradual, siendo mayor de 550 a una profundidad de 200 micras, debido al efecto

1 de la "capa blanca" de nitrocarburation en el interior de
los poros a lo largo de hasta aproximadamente 250 micras
desde la superficie. La "capa blanca" está constituida en
este caso por carburos y nitruro de hierro épsilon, y se
5 apreciará que el efecto de la difusión del nitrógeno se ex-
tiende más allá de la "capa blanca" a lo largo de aproxima-
damente 250 micras.

Con el material de acuerdo con la invención, no
se produce fragilización debido a una "capa blanca" excesi-
10 vamente gruesa.

El desgaste, con el acabado superficial torneado
fino descrito anteriormente, ha resultado ser de 17 micras
en un ensayo de 200 horas, lo cual es superior al resulta-
do de la fundición cromada en las mismas condiciones.

15 Pueden utilizarse otras dos formas de baño de sa-
les de nitrocarburation. Una de ellas es similar a la des-
crita arriba, pero su contenido de cianuro se mantiene en
un nivel bajo (aproximadamente 2%), lo que debe preferirse
desde el punto de vista de la salud y la seguridad.

20 En la otra, el nivel de cianato es 30-40%, y el
baño contiene también 0,1-0,5% de azufre, siendo el resto
carbonatos de potasio, sodio y litio. Este baño de sales
puede utilizarse también a una temperatura de 570°C. Aun-
que el último procedimiento no puede describirse estricta-
25 mente como nitrocarburation, no tiene ningún otro nombre
que sea conocido por los solicitantes, y por esta razón se
hace referencia al mismo como tal, y se incluye dentro del
término nitrocarburation por conveniencia.

Así pues, puede decirse como resumen que los ma-
30 teriales de la invención tienen las propiedades siguientes

1 que son deseables en los segmentos de pistón y anillos de
estanqueidad que tienen una sección transversal relativa-
mente pequeña, esto es, aquellos que tienen un área de sec-
5 ción transversal que no excede de 20 mm^2 , especialmente
los segmentos de pistón para motores de automóvil, para mo-
tores pequeños tales como los utilizados en cortadoras de
césped, y los anillos de estanqueidad de amortiguadores de
choques:

- 10 a) buena elasticidad, para mantener la presión
contra la pared del cilindro;
- b) buenas propiedades de retención del lubrican-
te;
- c) buena resistencia a la tracción, que conduce
a una resistencia satisfactoria a la fatiga;
- 15 d) resistencia al desgaste igual a o mejor que
la de la fundición cromada.

EXPLICACION DE LAS LEYENDAS DE LAS FIGURAS 2 Y 3 DE
LOS DIBUJOS

Figura 2

- 20 1 = Seleccionar el polvo de la composición necesaria.
2 = Añadir una pequeña cantidad de lubricante.
3 = Mezclar
4 = Prensar para obtener una forma compacta.
5 = Sinterizar
25 6 = Mecnizar para proporcionar un acabado superficial
mecnizado fino.
7 = Conformar en caliente.
8 = Precalentar.

24078

**POOR
QUALITY**

1 9 = Nitrocarburar.

Figura 3

Curva de la derecha : Invención

Curva de la izquierda : Acero forjado de baja aleación.

5 Ordenadas : Microdureza $Hv_{0,03}$

Abscisas : Distancia de la superficie en micras.

10

1

REIVINDICACIONES

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un procedimiento para la fabricación de un artículo metálico sinterizado que incluye las etapas de prensar un polvo metálico a una densidad de al menos 88,5% de la densidad teórica para formar una briqueta, sinterizar la briqueta, mecanizar finamente la superficie del artículo sinterizado (como se define en esta memoria), y someter a nitrocarburation el artículo mecanizado para proporcionar una capa superficial ("capa blanca") en una profundidad desde la superficie del artículo que no excede de aproximadamente 250 micras.

15

20

2ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que el polvo metálico se prensa a una densidad de al menos el 90% de la densidad teórica.

25

3ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que el polvo metálico tiene la composición: carbono total, 0,3 - 2%; cobre, 0 - 6%; molibdeno, 0 - 1,2%; níquel, 0 - 4,5%; manganeso, silicio, azufre y fósforo, en proporción que no excede del 2% en total; y el resto, hierro, y que incluye la etapa de prensar el polvo metálico a una densidad de al menos 7,0 g/cm³.

30

24078

4ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3ª, que incluye la etapa de prensar el polvo metálico a una densidad de al menos 7,1 g/cm³.

1 5^a.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera
de las reivindicaciones 1^a a 4^a, que incluye la etapa de
sumergir el artículo mecanizado en un baño de sales de ni-
trocarburación que contiene sales de sodio y de potasio,
5 manteniéndose el nivel de cianuro (como KCN) entre 45 y
50% y el nivel de cianato (como KCNO) entre 40 y 50%.

10 6^a.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera
de las reivindicaciones 1^a a 4^a, que incluye la etapa de
sumergir el artículo mecanizado en un baño de sales de ni-
trocarburación que contiene sales de sodio y de potasio,
en el que la proporción de cianuro se mantiene en un nivel
bajo.

15 7^a.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera
de las reivindicaciones 1^a a 4^a, que incluye la etapa de
sumergir el artículo mecanizado en un baño de sales de ni-
trocarburación en el que el nivel de cianato se mantiene
entre 30 y 40%, conteniendo el baño también 0,1 - 0,5% de
azufre, siendo el resto carbonatos de potasio, sodio y/o
litio.

20 8^a.- Un procedimiento para la fabricación de un
artículo metálico sinterizado.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

25

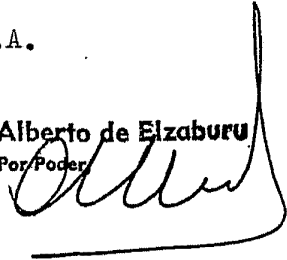
24078

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

Madrid, 21.AGO.1978

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Alberto de Elizaburu', is written over the typed name. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end. Below the signature is a solid horizontal line.

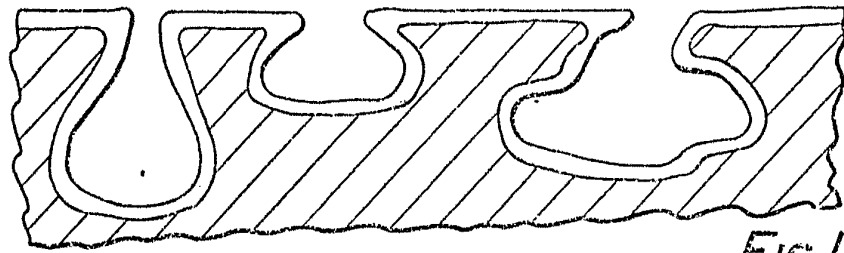


FIG. 1.

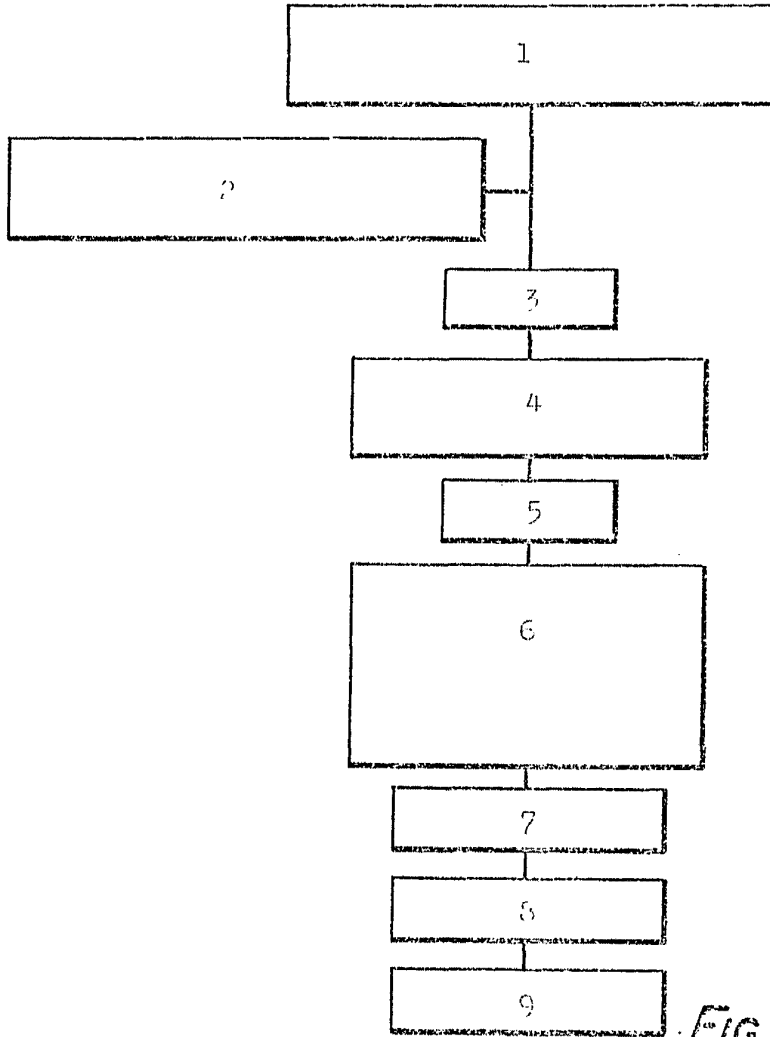
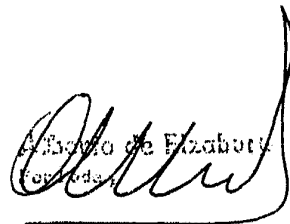


FIG. 3.

Attesto de Elizabeth
Forada



69446

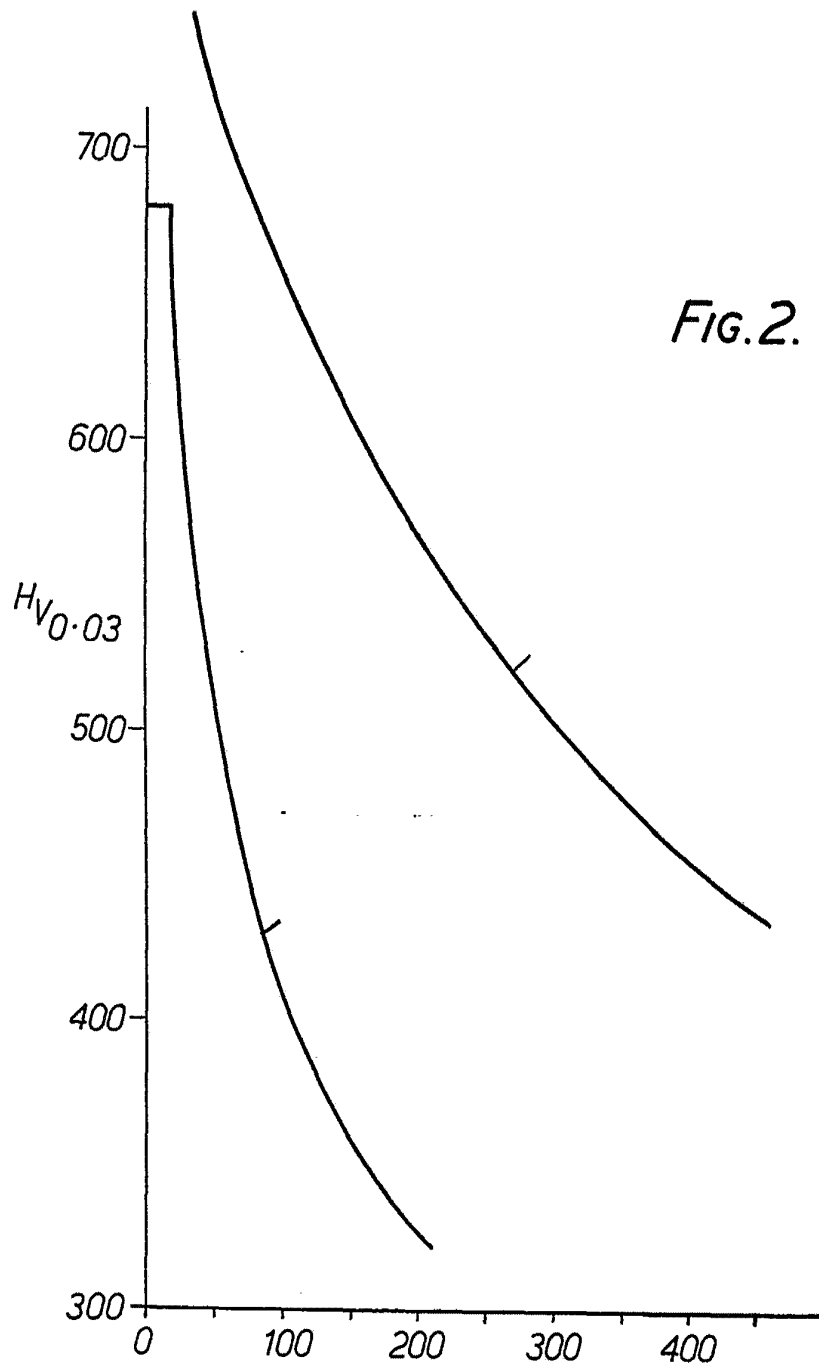


FIG.2.

Alberto de Eizaburu
Per. Podes