

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO
(21)	<b>455344</b>
(22)	FECHA DE PRESENTACION
	<b>28 ENE 1977</b>

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES (31) NUMEROS	(32) FECHA	(33) PAIS
PV 76 02 852	28 de Enero de 1976	Francia

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B21C	

(64) TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO DE EXTRUSIONADO EN CALIENTE DE METALES Y DE ALEACIONES LIGERAS.

(71) SOLICITANTE (S)
SERVIMETAL.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
23 bis, rue Balzac, 75008 París, Francia.

(72) INVENTOR (ES)
Pierre GUERIT, Ing.; Gilbert POLLET, Ing.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. Jaime Gómez-Acebo y Modet.

La presente invención en la que han trabajado los señores Pierre Guerit y Gilbert Pollat se refiere a un procedimiento de extrusión en caliente, y a gran velocidad, de metales y de aleaciones ligeras, y particularmente, aluminio, magnesio y aleaciones a base de uno u otro de estos metales.

Es conocido el proceder a la extrusión en caliente de metales de elevada tenacidad, y en particular el acero, lubricando las extrusionadoras por medio de un vidrio que presenta, a la temperatura de extrusión, generalmente comprendida entre 1050 y 1150° C., una viscosidad del orden de  $10^3$  a  $10^4$  Poises. Así resulta un menor desgaste de las extrusionadoras, una disminución de la presión de extrusionado y un excelente estado superficial de los productos extrusionados.

Estos procedimientos se describen en las patentes Uguine-Séjournet y, en particular, en las patentes francesas no. 966.773, 1.041.251, 1.086.008, 1.094.534, 1.148.824 para únicamente citar las más antiguas hasta la fecha.

Se ha intentado aplicar estos procedimientos a las aleaciones a base de aluminio.

La patente francesa 1.126.196 señala las dificultades de la extrusión del aluminio con lubricación al vidrio, y reivindica la utilización de grafito, que se juzga preferible.

En los certificados de adición No. 67.841, 67.842, y 67.843 a las patentes francesas respectivas 1.107.913, 1.121.659 y 1.121.660, se ha descrito la extrusión en caliente de aleaciones aluminio-silicio-magnesio (serie 6000) y de aleaciones aluminio-zinc-cobre-magnesio (serie 7000) por medio de vidrios compuestos esencialmente de anhídrido fosfórico, alúmina y óxido de sodio. Pero no ha sido posible superar velocidades de extrusión del orden de 18 a 24 m/minuto, mientras que es corrien

te extrusionar acero según el procedimiento Ugine-Séjournet a velocidades del orden de 300 m/minuto.

La entidad solicitante descubrió que era posible aumentar de forma importante la velocidad de extrusionado en caliente de metales y de aleaciones ligeras, en particular aluminio, magnesio, y aleaciones a base de aluminio y de magnesio, lubricando la extrusora con un producto vítreo cuya viscosidad se sitúa entre  $10^3$  y  $10^4$  Poises para una temperatura de extrusionado comprendida entre 400 y 650° C., y que se podía así alcanzar velocidades de extrusionado superiores a 100 m/minuto y pudiendo alcanzar, e incluso sobrepasar los 240 m/minuto, y hasta 300 m/minuto.

Una composición de producto vítreo particularmente adaptada para la realización de este procedimiento comprende una mezcla de fosfato alcalino y de tetraborato alcalino en una proporción tal que la composición global de la mezcla esté comprendida en los límites siguientes:

- $P_2O_5$  : 25,6 a 68,3 % en peso
- $B_2O_3$  : 1,7 a 53 % en peso
- $K_2O$  : hasta 30 % en peso
- $Na_2O$  : hasta 40 % en peso

Sin embargo, la presencia de  $K_2O$  no es indispensable, y ha sido probado que composiciones ternarias tales como:

- $P_2O_5$  : 25,6 a 68,3 % en peso
- $B_2O_3$  : 1,7 a 53 % en peso
- $Na_2O$  : hasta 40 % en peso

daban resultados comparables y a veces, en algunos casos superior, a los de las composiciones cuaternarias que comprenden  $K_2O$ .

Estos productos vítreos pueden obtenerse tanto a

partir de los fosfatos y boratos de sodio y/o de potasio como a partir de los óxidos  $P_2O_5$ ,  $B_2O_3$ ,  $Na_2O$  y/o  $K_2O$  de forma conocida.

5 Se puede pensar que a la temperatura de extrusionado entre 400 y 650° C., se producía entre el producto vítreo definido mas arriba y el paquete para laminar de metal por una parte, y el contenedor y la extrusionadora por otra, una reacción química superficial que conduce a la formación de capas de poco coeficiente de frotamiento, entre las que el producto vítreo jugaría, además una misión de lubricante. Esta hipótesis  
10 no constituye de ningún modo, una limitación del alcance de la invención.

Este procedimiento se ha revelado particularmente adaptado en la extrusión en caliente de aleaciones que se considera difíciles de extrusionar tales como las de las series 2000,  
15 5000 y 7000 (según las designaciones de US Aluminium Association) y de algunas aleaciones particulares, tales como AU4Pb (según la designación de la norma francesa NF A 02001) que es una aleación de "trabajado de piezas pequeñas" que contiene en particular 4,2 % de cobre, y 1,2 % aproximadamente de plomo,  
20 más magnesio y manganeso. Estas aleaciones deben en particular ser extrusionadas a poca velocidad, pues de otro modo pueden aparecer grietas superficiales.

Las aleaciones extrusionadas por el procedimiento conforme a la invención no presentan grietas superficiales, ni  
25 tampoco vacíos centrales, debido ello a la diferencia de velocidad de extrusionado entre el núcleo y la periferia, y no comprenden zonas periféricas con grano grueso, por efecto de recristalización en caliente al paso de la extrusionadora, como ocurre con los procedimientos según el arte anterior desde el mo-  
30

mento mismo que se trata de aumentar la velocidad de extrusionado.

Los productos vítreos conforme a la invención no presentan ningún efecto nocivo para el personal ni para el medio circundante. No son higroscópicos, lo que facilita el almacenamiento y la manipulación. Son, además, solubles en agua, pura o debilmente acidulada, lo que permite eliminarlos de la superficie de los productos extrusionados por simple lavado.

#### EJEMPLO 1

Se ha preparado un producto vítreo como lubricante de extrusionado, que comprende 270 gramos de fósforo monosódico dihidratado y 30 gramos de tetraborato de potasio tetrahidratado.

Los dos productos han sido íntimamente mezclados, calentados progresivamente hasta la deshidratación total y después llevados al estado de fusión vítrea. Después del enfriamiento, el producto vítreo ha sido triturado de modo a pasar totalmente por el tamiz de malla de 63 micrómetros.

Después, se ha comprimido 200 gramos de este producto triturado en forma de un disco de 84 mm. de diámetro de 15 mm. de espesor que se ha introducido, en contacto con la extrusionadora, en el contenedor de una prensa de extrusionado a gran velocidad, previamente calentado a 350° C. aproximadamente. Después se ha introducido un paquete de laminar de aleación Au4Pb, definida mas arriba, de 83 mm. de diámetro y de 100 mm. de largo, precalentado a 450° C., aproximadamente, y revestido, en toda su superficie periférica, del mismo producto vítreo, y se ha procedido inmediatamente al extrusionado.

Según el arte anterior, un paquete de Au4Pb puede

ser extrusionado a una velocidad máxima de 12 m/minuto. Se ha regulado la velocidad de avance del pistón de la prensa de modo que el perfilado salga, al diámetro de 12 mm., a una velocidad de 282 m/minuto.

5                    Se ha obtenido una barra exenta de todo fallo externo e interno, que tiene características mecánicas equivalentes a las de barras en Au4Pb extrusionadas a 450° C., a 12 m/minuto, con lubricación al grafito.

10                    En este ensayo, la relación de extrusionado era de 50.

#### EJEMPLO 2

15                    En condiciones totalmente similares a las del ejemplo 1, se ha extrusionado otro paquete de Au4Pb, con una relación de extrusionado de 25, saliendo el perfilado entonces al diámetro de 17 mm.

                      Se ha trabajado con la misma velocidad de extrusionado de 282 m/minuto, y la barra extrusionada estaba, igualmente, sana totalmente y exenta de fallos.

20                    Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacer se constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5 1a.- Procedimiento de extrusionado en caliente de metales y de aleaciones ligeras, y en particular aluminio, magnesio y aleaciones a base de aluminio o magnesio, que permite alcanzar velocidades de extrusionado al menos iguales a 100 m/mi-  
nuto, y que puede alcanzar 300 m/minuto, caracterizado porque se interpone entre el metal y la extrusionadora un producto vítreo cuya viscosidad está comprendida entre  $10^3$  u  $10^4$  Poises a una temperatura comprendida entre 400 y 650° C.

10 2a.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el producto vítreo está compuesto de:

-  $P_2O_5$  : 25,6 a 68,3 % en peso

-  $B_2O_3$  : 1,7 a 53 % en peso

-  $K_2O$  : hasta 30 % en peso

15 -  $Na_2O$  : hasta 38,9 % en peso

3a.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el producto vítreo está compuesto de:

-  $P_2O_5$  : 25,6 a 68,3 % en peso

-  $B_2O_3$  : 1,7 a 53 % en peso

20 -  $Na_2O$  : hasta 38,9 % en peso

4a.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el producto vítreo es soluble en agua y no adquiere humedad en el almacenamiento.

5a.-Procedimiento de extrusionado en caliente de metales y de aleaciones ligeras, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 8 hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid

25 ENE 1977

SERVIMETAL.

S. GOMEZ ACEBO Y ROSSET  
Firmado: L. Gacio Fernández

