



P. 3.415 :

P. 184

**165543**

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

**165543**

11 ABR. 1944

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 Dürrener Metallwerke Aktiengesellschaft, entidad alemana, establecida en Eichborndamm 141-165, Berlin-Borsigwalde, ALEMANIA, por

"UN PROCEDIMIENTO PARA EL PENSADO CONTINUO DE  
"METALES, EN ESPECIAL METALES LIGEROS".

=====:

En el prensado continuo de metales en general, y en particular de metales ligeros, se desea que la velocidad de prensado sea lo más alta posible, para conseguir la mejor utilización posible de la máquina, siempre que no se formulen respecto a los valores de calidad de los productos de prensa, exigencias especiales que hagan parecer adecuado el trabajo a menores velocidades de prensado. Como velocidad máxima de prensado



165543

5 se consideraba la velocidad a la cual, en las condiciones dadas de la máquina, el bloque y la tira, el producto prensado sale aún de la prensa irreprochablemente, esto es, sin grietas. Esta velocidad se ha averiguado en la práctica mediante presiones de ensayo para cada aleación; se prensaron varios bloques a una temperatura determinada de introducción de los mismos, y a un estado determinado de la temperatura de la máquina, hasta obtener el perfil deseado, aumentando la velocidad de bloque en bloque, hasta que en la tira salida de la prensa se  
10 manifestaron grietas. Como velocidad máxima se consideraba la velocidad de prensado a la cual la tira salía aun irreprochablemente de la prensa continua. La velocidad de prensa empleada en la práctica solía quedar por debajo de la velocidad máxima así averiguada, y esto por lo común en medida muy considerable, porque debía evitarse que, dadas las oscilaciones que se observan durante el funcionamiento en la temperatura del bloque y de la máquina, pudieran resultar tiras prensadas defectuosas. De esta manera para cada producto de distintas dimensiones se determinaba la velocidad de prensado más  
15 favorable.

Ahora bien: en la práctica la velocidad de prensado mas favorable no se mantenía comúnmente a la misma altura en todo el proceso del prensado. Al prensar hacia adelante aleaciones de aluminio de gran resistencia en prensas continuas horizontales, por ejemplo, hay que vencer la máxima resistencia  
25 en prensas continuas horizontales, por ejemplo, hay que vencer la máxima resistencia al comienzo del proceso del prensado, cuando el bloque a prensar toca en toda su longitud con



165543

la pared interior del receptor. El prensado a presión constante, y especialmente a la máxima presión necesaria al comienzo de la operación, conduciría, al progresar dicho proceso, a un aumento de la velocidad de prensado y de la temperatura de la matriz, y por tanto a un agrietamiento de la tira. Por consiguiente, el peligro de formación de grietas es máximo en el extremo de la tira. La velocidad de prensado máxima o más favorable averiguada prácticamente respondía, pues, a la velocidad al final del proceso del prensado.

Ahora bien: en la práctica el procedimiento de prensado se realiza de manera que el maquinista de la prensa primeramente hace girar la válvula de estrangulación de la conducción del agua de prensado en tal medida que el bloque a prensar empiece a pasar y el proceso de prensado se ponga en marcha. Luego cierra la válvula de estrangulación en tal medida que la tira salga aproximadamente a la velocidad más favorable, y sobre todo que al final del proceso de prensado no se llegue en ningún caso a una velocidad demasiado alta y por tanto a la formación de grietas. El maquinista regula, pues, la válvula de estrangulación después del arranque de la máquina aproximadamente a la posición final de dicha válvula que se ha averiguado por los ensayos para el fin del proceso de prensado. Este se realiza así primero con pequeña velocidad, que va siempre creciendo gradualmente, y por fin alcanza su valor máximo, o sea la velocidad de prensado más favorable averiguada por los ensayos, hacia el final del proceso. Pero el maquinista de la prensa puede también estrangular la presión después del arranque de la máquina únicamente en tal medida



1944

165543

que la tira salga de la máquina con la velocidad más uniforme posible, - siendo esta la velocidad que, según se ha averiguado por los ensayos es la más favorable, - y que esta velocidad no sea rebasada ni aun hacia el fin del proceso de prensado.

5

Se han dado también a conocer dispositivos reguladores con los cuales se intentaba alcanzar una velocidad de prensado constante, ajustándose también ésta a la velocidad efectiva al final del proceso de prensado, admisible como máximo y averiguada como la más favorable.

10

Ahora bien, se ha intentado aumentar, en el modo de funcionamiento descrito, la producción de la prensa continua por la modificación de todas las magnitudes de influencia posible, variando, por ejemplo, la temperatura del bloque o influyendo por calor o refrigeración en las temperaturas de las partes de máquina con las cuales el bloque a prensar o la tira de prensado se ponen en contacto. Ciertamente es que todas estas medidas consiguieron algunos éxitos, pero no podían tener en cuenta la variación de las condiciones del prensado durante todo el proceso del mismo. Especialmente hacia también dudoso el éxito el hecho de que casualmente una de las magnitudes influyentes no correspondiera por cualquier razón a las condiciones previas que sirven de base para fijar el programa de prensado.

15

20

25

El invento se ha propuesto aumentar el rendimiento de la prensa continua teniendo ampliamente en cuenta, al prensar cada uno de los bloques, la modificación de las condiciones de prensado en el curso del mismo, y al prensar dis-



11 44

165543

tintos bloques, las oscilaciones funcionales casuales de las distintas magnitudes de influencia.

En efecto, de numerosos ensayos ha resultado que es posible acomodarse a estas condiciones variables y obtener siempre la máxima velocidad posible de prensado, si en la prensa continua según el invento la velocidad de prensado se regula con arreglo a leyes.

El procedimiento para la prensa continua de metales, especialmente de metales ligeros, como aleaciones de aluminio y magnesio de gran resistencia, se caracteriza porque la velocidad de prensado se controla en función de la temperatura de la tira que sale, de tal manera que al bajar la temperatura de la tira, inmediatamente después de salir de la matriz, a menos de una temperatura de salida de la tira determinada, la velocidad de prensado aumenta, y al rebasar la temperatura de salida de la tira previamente determinada, la velocidad del prensado se reduce, de manera que la temperatura de la tira inmediatamente después de salir de la matriz permanece siempre en lo posible a igual altura. Es adecuado controlar la velocidad de prensado de tal manera que la temperatura de salida de la tira esté poco por debajo, adecuadamente de  $10-30^{\circ}$  C, de la temperatura a la cual en la aleación a prensar aparecen fenómenos de fusión de distintos componentes de la estructura, las llamadas "quemaduras". De esta manera, es posible tener en cuenta las condiciones de prensado que varían y que tienen también por consecuencia una variación de la temperatura de salida de la tira, y acomodarlas a la velocidad de prensado de manera que se consiga el máximo rendimiento posible. Especial-



11

16

165543

mente es posible, al preser hacia delante en prensas conti-  
nuas horizontales, alcanzar en la primera parte del proceso gran-  
des aumentos de velocidad y por tanto un acortamiento de los  
tiempos de prensado, lo cual hasta ahora, a falta de una norma  
de trabajo utilizable, no se podía hacer sin correr peligro de  
5 que se produjeran grietas y de tener que desechar la tira.  
De igual manera es posible sin dificultad acomodarse a las con-  
diciones de servicio en cuanto a temperatura del bloque y de  
la máquina, de tal manera que a pesar de ello se consiga siem-  
pre la máxima velocidad posible del prensado y con ella el  
10 máximo rendimiento del mismo.

Es adecuado comenzar con una temperatura de la tira  
muy próxima a la "temperatura de quemadura" de la aleación a  
presar, porque los experimentos han demostrado que precisa-  
mente los últimos campos altos de temperatura permiten conse-  
15 guir aumentos relativamente grandes de la velocidad del pren-  
sado. Así resultó, por ejemplo, a una temperatura de intro-  
ducción del bloque de  $480^{\circ}$  C para una temperatura de salida de  
la tira de  $420^{\circ}$  C, una velocidad de salida de la tira de 1,0  
20 m/min. en números redondos; a una temperatura de salida de la  
tira de  $450^{\circ}$  C una velocidad de 1,5 m/min en números redondos;  
a una temperatura de salida de la tira de  $470^{\circ}$  C, que estaba  
a unos  $20^{\circ}$  C por debajo de la temperatura de quemadura de la  
aleación correspondiente, una velocidad de salida de la tira  
25 de 2,4 m/min en números redondos. A una temperatura de in-  
troducción del bloque de  $390^{\circ}$  C, para temperaturas de salida  
de la tira de 380, 450 y  $470^{\circ}$  C, las correspondientes veloci-  
dades de salida de la tira fueron de 1,0, 2,5 y 3,8 m/min res-



165543

5 pectivamente. Además, la comparación de estos ensayos muestra que es adecuado, con miras al rendimiento, trabajar con baja temperatura de introducción del bloque, siendo dado el límite inferior, como es natural, por la capacidad de rendimiento de la prensa continua.

10 Como es natural, es necesario, al emplear las reglas dadas por el invento, tener en cuenta en que lugar del perímetro de la tira debe medirse la temperatura de salida de la misma y cuanto es posible acercarse a la temperatura de quemadura. Esto es especialmente necesario en las piezas perfiladas que tienen formas de sección muy distintas, y en las cuales son distintas también las temperaturas de salida de la tira que aparecen localmente en la matriz. Por tanto es preciso en lo posible explorar la temperatura máxima en la sección, y utilizarla para el control del procedimiento de prensado. Por ejemplo, es posible que en el lugar grueso de una pieza perfilada de esta clase, se mida una temperatura inferior a la temperatura de quemadura inmediatamente después de la salida de la matriz, al paso que en un nervio delgado aparecen ya grietas. También es muy posible que poco detrás de la matriz la temperatura en dicho puente delgado, a consecuencia de la intensa emisión de calor al aire frío exterior, esté también por debajo de la temperatura de quemadura. La aparición de las grietas debe entonces atribuirse a que se ha rebasado la temperatura de quemadura en la matriz, porque en este delgado nervio existe una deformación en extremo intensa y por tanto aumentode la temperatura. En tales casos, es preciso elegir correspondientemente más baja la



165543

temperatura de salida de la tira, medida y utilizada para controlar el proceso de prensado.

5 En el caso más sencillo, basta medir a cortos trechos la temperatura de salida de la tira durante el prensado por ejemplo, con un pirómetro y aumentar o disminuir correspondientemente la velocidad del prensado.

10 Es mejor medir continuamente la temperatura de la tira que sale, por ejemplo, mediante un termoelemento corredero o giratorio apoyado en la tira inmediatamente detrás de la matriz, y transmitirla a un instrumento indicador dispuesto delante del maquinista de la prensa, de manera que el mismo, al bajar o subir la temperatura de regimen, pueda manejar la válvula de control de la prensa para aumentar o disminuir la velocidad.

15 Es especialmente adecuado que el control de la velocidad de la prensa sea automático. Al efecto la temperatura de la tira que sale se explora, inmediatamente despues de la salida de la matriz, mediante un aparato que mide continuamente la temperatura, por ejemplo, un termoelemento, que actúa sobre un aparato indicador en el cual la temperatura de la tira con el campo de oscilación admisible se delimita mediante topes y que está regulado correspondiendo a la aleación y a la forma en cada caso del producto prensado final. Al bajar o subir la temperatura de la tira más allá de los límites inferior o superior del campo de la misma marcado, son accionados unos dispositivos que modifican el control de la prensa continúa y por tanto la velocidad de prensado de tal manera que la temperatura de la tira permanece dentro del campo de temperatura

20

25



165543

regulado y deseado.

El éxito del procedimiento del invento se expondrá a continuación con un ejemplo en comparación con los procedimientos de trabajo anteriores.

5 De una aleación que contenía aproximadamente 3 % de Cu, 1,5 % de Mg, 0,5 % de Mn, y el resto aluminio con las impurezas corrientes en el comercio, y especialmente 0,3 % de Fe y otro tanto de Si aproximadamente, se prensaron bloques de fundición de unos 290 mm  $\varnothing$  para obtener una varilla redonda de 80 mm de  $\varnothing$  correspondiendo a un grado de presión de 81 %.

10 Según el procedimiento antiguo, a una temperatura de introducción del bloque de 420° C, y a una velocidad media de prensado de 1,3 m/min, resultó para una barra redonda de 10 m de largo, un tiempo de prensado (con inclusión del tiempo de  
15 puesta en marcha de 7,7 minutos. Las velocidades de prensado efectivas al comienzo del procedimiento eran en números redondos 1,3 m/min, a la mitad de unos 1,35 m/min y al final unos 1,4 m/min., y las temperaturas de salida de la tira de 440, 450 y 460° C. Produciendo la tira a la misma temperatura de  
20 introducción del bloque con una velocidad de prensado constante de 1,4 m/min, resultó un tiempo de prensado de 7,3 min. Las temperaturas de salida de la tira eran al principio, a la mitad y al final del prensado de 440, 455 y 465° C. Por el  
25 procedimiento del invento a la misma temperatura de introducción de los bloques se reguló la velocidad de la prensa de manera que la temperatura de salida de la tira fuera de unos 465  $\pm$  5° C, al paso que la del proceso entero del prensado era igualmente alta y permaneció uniforme. Para la ti-



165543

5 ra prensada de 10 m de longitud se necesitó únicamente un tiempo de prensado de 4,7 min. El acortamiento del tiempo de prensado debe atribuirse ante todo al aumento de la velocidad del mismo al principio y a la mitad del proceso hasta 2,75 o 2,15 M/min. respectivamente, que se pudo conseguir por el procedimiento del invento; la velocidad media de prensado se calculó en unos 2,15 m/min.

10 De este contraste resulta que el tiempo de prensado en el procedimiento del invento es solo de un 60 % aproximadamente del que se necesitaba por los procedimientos anteriores, e incluso con respecto al prensado a velocidad constante es como un 35 % más corto, esto es, como un 65 % del tiempo de prensado necesario al efecto.

15 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Alemania el 8 de marzo de 1943, bajo el número D. 90.203 Ib/7b, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

-o- N O T A -o-

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

1º - Un procedimiento para el prensado continuo de



165543

5  
10  
metales, especialmente metales ligeros, como aleaciones de aluminio y magnesio muy resistentes, caracterizado porque la velocidad de prensado se regula en función de la temperatura de la tira que sale de tal manera que cuando la temperatura de la tira, inmediatamente despues de salir de la matriz, baja de una temperatura de salida de la tira ya determinada, aumenta la velocidad del prensado, y cuando se rebasa la temperatura de salida de la tira predeterminada, la velocidad de prensado disminuye, de manera que la temperatura de la tira inmediatamente despues de salir de la matriz permanece siempre lo más igual posible.

15  
2º - Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º., caracterizado porque la temperatura de salida de la tira está muy poco por debajo, adecuadamente 10-30° C, de la temperatura a la cual, en la aleación a prensar, aparecen fenómenos de fusión de distintos componentes de la estructura ("quemaduras").

20  
25  
3º - Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1º y 2º., caracterizado porque el control de la velocidad del prensado se realiza automáticamente, pues un elemento medidor continuo, por ejemplo, un termoelemento, que mide la temperatura de la tira que sale inmediatamente despues de su salida de la matriz, actúa sobre un aparato indicador regulable, por ejemplo, un voltímetro, que limita el campo deseado de la temperatura de la tira, y que, al bajar o subir esta temperatura más allá de los límites inferior o superior del campo de temperatura regulado, acciona dispositivos que modifican el control de la prensa continua y por tanto la veloci-



165543

dad del prensado de tal manera que la temperatura de la tira permanece dentro del campo de temperatura regulado que se desea.

5 4º - Un procedimiento para el prensado continuo de metales, en especial metales ligeros.

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

Esta Memoria consta de doce hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 11 ABR. 1944

P. A.

Alberto de Elizaburu

Por Poder