

PATENTE DE INVENCION

195526



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento para labrar o moldear en frio metales
"u otras materias con marcado límite de estirado".

=====

SOLICITANTE: EMIL DEUSSEN, Director, de nacionalidad alemana,
domiciliado en Ludwigsburg/Württ, Alemania.

=====

Se transforman los metales en piezas labradas de determinadas formas, con arreglo a procedimientos ya conocidos y debido a manipulaciones con o sin desprendimiento de virutas. La formación sin viruta se realizó hasta ahora después de un

5. prévio y elevado calentamiento del cuerpo inicial o - en el moldeado en frio - aplicando presiones relativamente elevadas. En el primer caso se utilizan martillos de forja y prensas; en el segundo caso, prensas, troqueladoras y máquinas parecidas de labrado. La invención parte de la idea de que el moldeado

10. en frio de metales con muy reducido trabajo, debe ser posible

- 21-5526 2A



- en el supuesto previo de que el metal pueda ser llevado, durante el labrado, al estado constante de fluidez, en el que se anulan ampliamente las elevadas resistencias internas, generalmente existentes en cuerpos sólidos metálicos. Un
15. medio bien conocido para la reducción de las resistencias internas de hierro forjado, acero y otros metales, es el calentamiento de las piezas labradas que se desea transformar. El calentamiento necesario requiere, sin embargo, un elevado consumo de tiempo y calor, y es por tanto antieconómico.
20. A la transformación en caliente se oponen también límites relativamente estrechos, debido al enfriamiento que va produciéndose durante el proceso de moldeado y por el consiguiente aumento de las resistencias internas. Además se produce una intensa oxidación superficial del metal, con
25. las consecuencias indeseables bien conocidas y, finalmente y a pesar del calentamiento previo, son todavía precisas considerables presiones para transformar la materia prima en estado caliente. También se ha empleado con éxito la formación plástica de metal, especialmente del acero, solamente en una
30. delgada capa superficial, a fin de embutir a presión, por medio de la llamada presión superficial, por ejemplo pasos de rosca dentro de la pieza a labrar, mediante un rodillo de presión, o lograr también una mera compresión de la capa exterior del material. En este caso se ha mostrado que por
35. medio de este procedimiento puede elevarse considerablemente la duración de piezas de máquinas, sometidas a elevado esfuerzo. Pero también esta modalidad de moldeado en frío solo puede llevarse a cabo con empleo de una considerable fuerza que actúa sobre un plano reducido. Los procedimientos
40. conocidos tienen además en común el que la transformación de

-195526

24



una pieza labrada metálica puede proseguirse solo hasta un límite determinado de la variación de forma, puesto que al rebasarse el límite de estirado de la materia, se producen grietas y roturas, cuando el material fluido es ya incapaz de seguir a las fuerzas transformadoras, puesto que entonces empieza a relajar la cohesión interna de las capas de material. El estado de cuerpos sólidos, en el que son capaces de variar permanentemente y en gran proporción su forma sin alteración apreciable de su cohesión, se llama estado plástico o dúctil.

En los metales, las variaciones de forma plásticas, se basan generalmente en la transformación de los cuerpos cristalinos que componen el material y son debidas a la llamada traslación o formación de gemelos. La elevación de temperatura - en el moldeado en caliente - facilita la formación de planos de deslizamiento en los cuerpos cristalinos, mientras que una gran rapidez de carga fomenta la tendencia a la rotura quebradiza. Asimismo se sabe que un mismo material resulta en un determinado estado de tensión quebradizo y permite, en otro estado de tensión, variaciones de forma dúctiles.

Siguiendo la idea básica del invento, de transformar, por medio de una amplia anulación de las tensiones internas, un material metálico en su estado plástico y moldearlo en este estado mayormente en frío, hemos desarrollado un procedimiento que abre un nuevo camino al labrado en frío, precisando solo escaso consumo de fuerza y tiempo.

El procedimiento según el invento permite elevar de golpe la capacidad deslizadora entre los granos cristalinos, en estado frío del material. El medio para lograr este estado "superplástico" consiste en imponer a la pieza que se desea



transformar un estado forzoso de oscilación mediante fuerzas exteriores de excitación, por ejemplo, mediante un campo de inercia que actúe sincronizado con el índice de oscilación propio. Este procedimiento está en aparente contradicción con la reconocida teoría de la resistencia de materiales, en virtud de la cual las oscilaciones continuas dan lugar al quebrantamiento del material y, finalmente a la rotura de la pieza labrada.

75.

Por el contrario, con el procedimiento según la presente invención surge de golpe el estado plástico de la materia en la zona crítica de oscilación, del primero, segundo o tercer grado, de la pieza a labrar, de modo que dicha pieza permite llevarla, a partir del momento de su fluidez, por ínfimas fuerzas exteriores a formas fuertemente discordantes, sin que por ello se pierda la coherencia interna de la pieza labrada.

80.

85.

Una particularidad del procedimiento según la presente invención, consiste además en el hecho de que el material llevado por las oscilaciones forzosas al estado dúctil, permanece algún tiempo en dicho estado, después de haber descendido por bajo del número crítico de oscilaciones, y de esta manera, la transformación iniciada en la zona crítica, puede también ser proseguida más allá de dicha zona. Una explicación de esta repentina transformación del estado sólido de un metal en estado dúctil o líquido viscoso, sin previo calentamiento, puede deducirse de la siguiente reflexión:

90.

95.

100.

De acuerdo con el estado actual de la ciencia se supone que durante el labrado de metales en caliente rigen respecto a la fricción interna, leyes parecidas a las que

- 1-05526



21

valen para los líquidos viscosos. Por tanto, existe una dependencia entre la resistencia a las variaciones de forma y la rapidez en la variación de forma.

105. Ahora bien, el procedimiento según la presente invención indica un camino para proseguir esta ley, o principio, aun dentro de una zona hasta ahora inasequible. Los metales en frío se transforman al estado líquido viscoso o "superplástico" por el hecho de que se lleva el cuerpo metálico a la zona crítica de oscilaciones.

110. En este estado, se produce con gran rapidez la variación de forma según el procedimiento descubierto por este invento, dándole a la pieza a transformar, ya durante el proceso una gran velocidad periférica, por ejemplo de 20 metros por segundo, a la que aun ha de añadirse la amplitud radial motivada por el estado de oscilación.

115. En este estado de movimiento, o sea a muy elevada rapidez en la variación de forma, desciende la resistencia a dicha variación de forma, hasta un nivel tan reducido que se podrán realizar amplias variaciones en la forma de la pieza con solo aplicar una reducida fuerza, sin que la cohesión interna de su estructura quede por eso anulada.

120. Este conocimiento coincide también con el hecho notorio de que la resistencia a la variación de forma, en la transformación dinámica en caliente y bajo el martillo de forja decrece con temperatura creciente y tratándose de una pieza de acero al carbono, en proporción mucho más intensa que durante el moldeo estático caliente, en la prensa.

125. Al considerar esta conocida ley, la influencia de la velocidad de variación de forma, sobre la resistencia a la variación de forma aparece ya claramente, aunque en proporción mucho más

130.

195526

- 6 -



135. reducida que de acuerdo con el procedimiento según la presente invención. Así, por ejemplo, en un determinado acero al carbono disminuye, según se ha podido observar la resistencia a la variación de forma entre los 800° y 1.200° C., en aproximadamente un 65% si se aplica la transformación dinámica.

140. Pero mientras este acero, a los 1.200° C., se aproxima al estado líquido viscoso, en el procedimiento según la presente invención el acero - no calentado - y debido a las fuerzas dinámicas que, en el estado crítico de oscilación resultan en un múltiplo más elevadas, llega de golpe al estado líquido viscoso, respectivamente al estado "superplástico", desconocido hasta la fecha.

145. El efecto logrado por la presente invención sobre la estructura de metales no está, pues, en contradicción con la teoría hasta ahora vigente; el procedimiento según la invención, por el contrario, tan solo amplía el conocimiento de los fenómenos de variación de forma, más allá de los límites hasta ahora conocidos.

150. Realizando ensayos sistemáticos con el procedimiento según la presente invención, empleando diferentes materiales, se ha observado además, que el comportamiento de un material llevado al estado de oscilación, depende de su estructura y sus propiedades de resistencia. Determinadas materias que poseen un marcado límite de estirado, como por ejemplo el acero fundido, se prestan preferentemente para el moldeo en frío según el presente procedimiento.

160. Si se lleva, por ejemplo, un anillo de acero fundido por acción exterior a oscilaciones forzosas, dando lugar al estado crítico de oscilación del anillo, el anillo en movimiento puede ser ensanchado en pocos segundos al múltiplo de su

125526

24



- diámetro, por medio de una herramienta fija que le toque en su superficie interior, por ejemplo, una púa o similar, empleando solamente una presión sumamente reducida, sin que se produzcan grietas o roturas. El anillo así moldeado tenía en todas sus
165. caras superficies lisas, habiéndose limitado el contorno exterior del anillo perfilado por medio de un anillo de moldeo que giraba conjuntamente con el primero. El anillo perfilado quedaba así listo para su uso, o bien, según el fin a que se deseaba destinarlo, solo precisaba ser pulimentado. La construcción de tal anillo requiere, según el procedimiento usual
170. mediante laminación y labrado con corte de viruta en el tomo, unos 6 a 8 minutos, o sea el tiempo centuplicado en comparación con el procedimiento según invento, calculando también el tiempo improductivo perdido en ambas operaciones.
175. Durante el usual moldeo en frío requiere la transformación de una pieza de acero fundido, dentro de los límites indicados en el ejemplo, una presión global de unas 360 toneladas; el labrado en frío realizado con los medios usuales, hasta llegar a la variación de forma de un 475%
180. aproximadamente válida para el ejemplo, resulta prácticamente inutilizable por los motivos antes indicados. El procedimiento según la invención requiere, pues, solamente una fracción del tiempo que en los procedimientos usuales se precisa para el moldeo en frío o en caliente. Además permite la invención,
185. en una única fase de trabajo, una variación de la forma considerablemente más amplia que según los demás procedimientos conocidos. Característico para el procedimiento de este invento es el hecho de que el volumen de la pieza labrada, terminada de moldear, resulta igual al volumen del cuerpo
190. inicial. Contrariamente a los demás procedimientos usuales

195526



- 8 -

con corte de viruta, no se produce desperdicio alguno de material. El progreso técnico así logrado es tan extenso que el procedimiento según la presente invención parece indicado para transformar fundamentalmente el tratamiento de
195. metales que tienen un marcado límite de estirado.

Existen numerosas posibilidades de aplicación del invento, y el indicado moldeo de un anillo perfilado representa únicamente un ejemplo. Sin querer citar otros ejemplos de aplicación, nos referiremos tan solo al labrado
200. en frío de cuerpos huecos de diferentes tipos, según el presente procedimiento.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica debe hacerse
205. 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 patente presentada en Alemania con fecha 16 de diciembre de 1949, señalada con el
210. Nº D. 573 Ib/491, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de Invención, por 20 años en España: " Procedimiento para labrar o moldear
215. en frío metales u otras materias con marcado límite de estirado"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento para labrar o moldear en frío metales u otras materias con marcado límite de estirado, como por ejemplo el acero fundido, caracterizándose por el hecho
220. de que se provocan en un cuerpo inicial oscilaciones forzosas,

105526



de tal modo que el cuerpo pueda ser llevado por fuerzas exteriores, tales como un campo de inercia que actúa sincronizado con las oscilaciones propias, a la zona de oscilaciones criticas y se mantenga en dicho estado por medios adecuados.

225.

2ª.- Procedimiento, según reivindicación 1ª, caracterizado porque, debido a dicho estado de oscilaciones en que se mantiene el citado cuerpo, la fluidez plástica del material empieza ya a surgir con esfuerzos mínimos, tractores, compresores o cortantes, sin calentamiento exterior, reduciéndose la

230.

fricción interna a un valor mínimo, en cuyo estado el material permite su transformación como si se tratase de una materia completamente plástica, tambien después de haber descendido por bajo del valor crítico de oscilaciones, y porque el volúmen de la pieza labrada, terminada, resulta

235.

ser igual al volúmen del cuerpo inicial.

3ª.- Procedimiento para labrar o moldear en frio metales u otras materias con marcado límite de estirado; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, que consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

240.

Madrid, 24 NOV. 1950

EMIL DEUSSEN.

Per Poder de J. GOMEZ ACEBO