

NO 1957

Expediente núm.



237282

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE INVENCION.**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE INVENCION** por **VEINTE** años, en España

a favor de **WALTER HUFNAGL y GALLUS REHM,**

de nacionalidad austriaca y alemana respte. domiciliado en Alemania

calle de ..... núm. ....

por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA DE ACEROS DE FORMA DE BARRA O DE ALAMBRE"

Nº 3007

Agente Sr. **ELZABURU.**

2 ENE. 1958



1958

237282

237282

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de WALTER HUFNAGL Y GALLUS REHM, de nacionalidad austriaca el 12 y alemana el 22, residentes en Paul-Hosch-Strasse 1, Munich-Pasing el 12 y el 22 en Victoriastrasse 30, Munich, ambos en Alemania, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA AUMENTAR LA RESISTENCIA DE ACEROS DE FORMA DE BARRA O DE ALAMBRE".-

El invento se refiere a un procedimiento para aumentar la resistencia de aceros en forma de barras y de alambres, especialmente de aceros de armadura para la construcción de hormigón armado. Debido a la exigencia de mayores tensiones admisibles en la construcción con hormigón armado, los aceros de armadura, tienen por una parte, que ser capaces por sí mismos de admitir tensiones más elevadas y, por otra parte, que ofrecer una superficie, que proporcione una trabazón segura entre el acero y el hormigón, incluso bajo tensiones elevadas.

10

Por ello se emplean frecuentemente para aceros de hormigón



237282

tipos de aceros a los que por medio de determinados componentes de aleación, se les ha conferido la resistencia mecánica necesaria (aceros de dureza natural). Asimismo es ya conocido el mejorar las cualidades de resistencia mecánica de aceros no aleados, mediante la formación estructural por debajo de la temperatura de recristalización. Como procedimientos de deformación en frío para este objeto, se aplican: el estirado, el recaldado, el laminado en frío, la distensión y el retorcido, de los cuales se da actualmente preferencia al estirado (alambres estirados como material de partida para rejillas de acero de construcción, biaceros, aceros tensores muy resistentes) y a la torsión (para la fabricación de acero retorcido).

El estirado proporciona alambres y barras con superficie lisa. Con el fin de conferirles las cualidades precisas de trabazón, hay, por lo tanto, que someter posteriormente los alambres y barras estirados a un tratamiento especial, en el curso del cual se dotan sus superficies con salientes o entrantes (nervios, tetones, entalladuras), o en el cual las barras o alambres con superficie lisa, se mecanizan para formar esterillas soldadas (los llamados tejidos de acero para construcciones). Todos estos procedimientos, que sirven para aumentar la resistencia y para el perfilado, son engorrosos, presuponen en parte dispositivos costosos y encarecen las inserciones de armadura. Los aceros reforzados mediante retorcido tienden - sobre todo cuando están provistos de perfiles de superficie a roturas por fragilidad, ya que la tenacidad del material se rebaja hasta por debajo de la medida admisible, al menos en la periferia de la barra, debido a la fuerte deformación de los bordes.

El objeto del presente invento es mejorar los aceros de calidad normal del comercio en sus cualidades de resistencia mecánica, hasta el punto de poder ser utilizados con ventaja como aceros para armaduras en las construcciones de hormigón armado,



237282

5 sin que para ello sean precisos dispositivos costosos o procedimientos complicados, y sin que el material se vea influenciado perjudicialmente. Al mismo tiempo, y en caso de ser necesario, se les puede conferir en la misma fase de trabajo la estructura superficial precisa.

10 La característica principal del procedimiento objeto del invento para aumentar la resistencia de aceros en forma de barras o de alambres mediante deformación estructural a temperatura inferior a la de recristalización, consiste en que las barras o los alambres son doblados por su eje al menos una vez en todos los puntos de su longitud total y por lo menos en un plano, volviendo después a enderezarse.

15 Mediante este procedimiento de curvatura, realizable de manera en extremo sencilla, las barras son recaladas y estiradas alternativamente por toda su longitud, aumentando el grado de deformación, y con ello a su vez también la consolidación, a partir de la fase neutra en dirección a la periferia.

20 Son especialmente apropiados para barras y alambres, cuya resistencia se desee aumentar de acuerdo con el invento, los de acero capaz de envejecer, por ejemplo, un acero Thomas con un contenido de nitrógeno de aproximadamente 0,01%. En tales aceros, si bien no se puede comprobar un aumento sustancial de resistencia inmediatamente después de la deformación por flexión, tiene lugar, en cambio, un aumento considerable de su resistencia mediante el envejecimiento que se inicia con ayuda de la deformación por flexión, alcanzando los valores precisos para inserciones de armaduras para hormigón muy cargadas, después de un tiempo de almacenaje que se mide por días, semanas o meses, según las cualidades del acero empleado.

30 Debido a que- como es sabido - el envejecimiento de ace-



237282

ros apropiados, provocado por estirado o recalado en frío, no influye prácticamente sobre sus propiedades estáticas y a la oscilación permanente, la consolidación de acuerdo con el invento de aceros capaces de envejecer, representa una medida especialmente apropiada para la fabricación de inserciones para hormigón muy cargadas.

La curvatura y el enderezamiento se pueden realizar una o varias veces, y en uno o varios planos. Estas operaciones se pueden llevar a cabo de manera continua, por ejemplo, de modo que el acero a consolidar se hace pasar sobre un rodillo, roldana, rueda o dispositivos similares que giren libremente, cuyo radio de curvatura corresponda al radio de flexión preciso, si se desea doblar una sola vez, o bien sobre varios de éstos, si se desea doblar repetidas veces en diversas direcciones, con lo cual sucesivamente se dobla por su eje y se vuelve a enderezar.

Para conseguir una consolidación suficiente para el fin perseguido, ha de ser el radio de flexión menor que seis veces el diámetro de la barra o del alambre, siendo preferentemente cuatro veces dicho diámetro.

La fuerza de tracción precisa puede ser transmitida al alambre o a la barra por un par de rodillos de impulsión o por un tambor de cabestrante impulsado. Durante el proceso de curvatura se puede perfilar al mismo tiempo el alambre o la barra, haciéndoles pasar para ello entre rodillos perfiladores, antes de la curvatura o después del enderezamiento. Resulta un procedimiento especialmente sencillo y económico, cuando como par de rodillos de impulsión se emplea un tren de laminación perfilador.

Resulta ésto tanto más posible, cuanto que las diferencias de altura en la superficie de la barra o del alambre producidas por el perfilado, no necesitan ser nada más que pequeñas para con-



23 7282

NE 1058

seguir la capacidad de adherencia necesaria, y por otra parte, debido a que la presión de los rodillos de impulsión tienen que tener una determinada magnitud mínima para realizar el trabajo de curvatura. La tracción necesaria para el proceso de curvatura puede además conseguirse con rodillos perfilados a menos presión de laminado, que con rodillos lisos, de modo que quedan también excluido el peligro de una indeseable disminución de la sección transversal debida a una presión demasiado elevada de los rodillos de impulsión.

5

10

En el caso de que la tracción se consiga por otros medios que los rodillos de impulsión perfilados, resulta también posible dar a la barra o al alambre el perfilado deseado a través de los rodillos curvadores, que para ello estén provistos de los salientes y entrantes de superficie necesarios.

15

20

El procedimiento de acuerdo con el invento no es solamente apropiado para barras y alambres lisos, sino también para la consolidación de barras perfiladas por laminación en caliente, usuales en la construcción con hormigón armado. Con el fin de evitar que en tales barras o alambres, provistos por ejemplo con nervios transversales, se dañen los salientes de la superficie o bien se presenten tensiones demasiado elevadas en la base de los nervios en las partes de la barra que se apoyan en cada caso contra el rodillo curvador y los rodillos de impulsión, se tiene cuidado de que en la consolidación mediante curvado, los nervios transversales no asienten directamente, o por lo menos no solos, sobre los rodillos y roldanas.

25

30

Puede conseguirse esto, por ejemplo, dando a los rodillos un perfil correspondiente al perfilado de la superficie de las barras y alambres a tratar, de modo que se establezca un asiento de la mayor superficie posible sobre la superficie del



237282

núcleo de la barra o del alambre.

5 Se pueden a su vez laminar sobre las barras o alambres de armadura, provistos de nervios transversales, nervios longitudinales adicionales en el número necesario sobre la periferia de la barra, que en su altura sean al menos iguales a la de los nervios transversales. En este caso se pueden emplear rodillos lisos y rodillos impulsores lisos, cuyas superficies periféricas se apoyan entonces contra las barras y alambres a través de los nervios longitudinales.

10 No obstante resulta más sencillo, dotar el acero únicamente en parte de su periferia - a saber, en dos lados opuestos con un perfilado superficial, de modo que en los puntos de la barra que entran en contacto con las roldanas curvadoras y los rodillos impulsores, no existen nervios sobresalientes por encima de la sección transversal de núcleo de la barra.

15 Con ello se consigue al mismo tiempo, que los puntos de altura máxima de los nervios, se hallen en las proximidades de la fase neutra en la que se conserva la tenacidad del material de partida.

20 El perfilado deseado, limitado a dos lados opuestos, resulta sin más ni más, si se parte de barras o alambres de sección transversal ovalada o rectangular, a los que se dota de perfiles en los lados de curvatura máxima o alternativamente en los lados más cortos.

25 Debido al procedimiento de curvatura, se aplastan algo las barras redondas, de modo que en su aplicación se establece desde un principio un sentido de curvatura determinado, a causa del menor momento de resistencia y en barras perfiladas, dado el caso, debido a la falta de perfilado.

30 Como es natural se pueden consolidar por este procedimien



to aceros de cualquier sección transversal.

237282

Se ha comprobado que por el procedimiento de acuerdo con el invento, un material de partida de calidad comercial normal (por ejemplo un simple acero Thomas), puede ser mejorado sin más ni más hasta alcanzar la calidad de un acero para hormigón III con más de 40 kg/cm<sup>2</sup> de límite de alargamiento y por encima de 50 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia mecánica, sin que por ello se pierda la tenacidad de flexión precisa, incluso en aceros de forma correspondientemente perfilados.

Mediante la elección del material de partida y el grado de la deformación en frío, se determinan las cualidades de resistencia mecánica del producto terminado.

El rendimiento de este procedimiento de consolidación es extraordinariamente elevado, ya que prácticamente se puede transformar toda la energía empleada en trabajo de deformación, sin pérdidas externas de calor. Gracias a ello se puede conseguir una elevada velocidad de trabajo con fuerzas de impulsión relativamente pequeñas.

El procedimiento de consolidación que representa el objeto del invento, se puede combinar también con otros procedimientos conocidos de deformación en frío, especialmente el estirado, de modo que parte de la consolidación total deseada, se consigue por medio del estirado o similares, y el resto de la consolidación, por la curvatura y el enderezado.

En el dibujo adjunto se ha ilustrado el procedimiento de acuerdo con el invento a base de un ejemplo de realización. En él muestran:

La fig. 1, de manera esquemática, la consolidación de una barra mediante una sola curvatura por su eje y enderezado de la misma;

231282



la fig. 2, una consolidación mediante varias curvaturas y enderezados de la barra en un plano;

la fig. 3, la curvatura de una barra provista de nervios transversales anulares;

5 la fig. 4, una barra provista de nervios transversales y longitudinales, en sección transversal, haciendo asiento sobre una roldana curvadora lisa;

la fig. 5, una barra provista de nervios transversales únicamente en lados opuestos, en sección transversal, apoyada  
10 sobre una roldana curvadora lisa con su parte no nervada.

De acuerdo con la fig. 1, el acero 1 es conducido por encima de un rodillo 2 que gira libremente, curvándose sobre éste con relación a su eje y siendo transportado por los rodillos impulsores 3. Los rodillos impulsores 3 pueden estar dota-  
15 dos de perfiles sobre su envolvente, con el fin de que al utilizarse barras de superficie lisa, se laminan perfiles en frío sobre las mismas.

De acuerdo con la fig. 2 se han dispuesto tras rodillos 4, 5, 6 con sus ejes paralelos entre sí, disponiéndose el rodillo central 5 móvil vertical o inclinadamente con respecto a  
20 la línea de unión de los ejes de los rodillos 4 y 6. El acero 7 es hecho pasar desde el tambor de arrollado 8 a través de los rodillos curvadores. Para el perfilado de barras con superficie lisa, pueden estar uno o varios de los rodillos 4, 5, 6 dotados  
25 de un perfilado.

De acuerdo con la fig. 3, el rodillo curvador 9 está dotado en su envolvente de perfiles 10, que en su distanciamiento entre sí, forma y profundidad, corresponden a los nervios trans-  
30 versales u oblicuos 11 del acero 12. Con ello se consigue, que las partes de la superficie del acero 12, que no están provistas



237284

de nervios, entren directamente en contacto con la envolvente del rodillo 9, pero no los nervios en sí.

5 Según se desprende de la fig. 4, el acero 13 a consolidar está provisto de nervios transversales o inclinados 14, por encima de cuya altura sobresalen nervios longitudinales 15. La altura de los nervios longitudinales 15 es por lo menos tan grande, que incluso en el caso más desfavorable, son ellos los únicos que entran en contacto con la envolvente del rodillo curvador 16, permaneciendo los nervios transversales 14 distanciados de la envolvente del rodillo 16.

10 La barra 17 representada en la fig. 5 tiene una sección transversal de núcleo redonda, de su superficie únicamente sobresalen nervios transversales 18 en dos lados opuestos, de modo que con la envolvente del rodillo curvador 19 entran en contacto exclusivamente partes de superficie lisas. La curvatura de la barra 17, por lo tanto, se realiza únicamente alrededor del eje I-I indicado en la fig. 5.

15 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Alemania el 27 de Agosto de 1956, bajo el número s 50132 VI/18c, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

#### 25 N O T A

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 siguientes:

30 12. - Un procedimiento para aumentar la resistencia de aceros de forma de barra o de alambre mediante deformación de



23.282

configuración a temperatura inferior a la de recristalización, caracterizado porque la barra o el alambre se curva en todos los puntos de su longitud total al menos una vez y por lo menos en un plano frente a su eje, enderezándose la nuevamente.

5            2<sup>a</sup>. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por su aplicación a aceros capaces de envejecer y por instalarse entre la deformación y el uso predeterminado de la barra o del alambre, un tiempo de almacenaje adaptado a las cualidades del acero utilizado.

10           3<sup>a</sup>. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque el radio de curvatura es menor que seis veces el diámetro de la barra o del alambre, ascendiendo preferentemente a cuatro veces dicho diámetro.

15           4<sup>a</sup>. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la barra o el alambre son hechos pasar con ayuda de un par de rodillos impulsores por encima de la periferia de al menos una roldana que gira libremente.

20           5<sup>a</sup>. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la barra o el alambre son hechos pasar con ayuda de un cabestrante impulsado por encima de la periferia de al menos una roldana, que gira libremente.

25           6<sup>a</sup>. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la barra o el alambre son hechos pasar entre rodillos antes de ser curvados, o después de ser enderezados nuevamente.

            7<sup>a</sup>. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4 y 6, caracterizado porque como par de rodillos impulsores encuentra aplicación un tren laminador perfilador.

30           8<sup>a</sup>. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la barra o el alambre son per-



237282

filados por salientes y entrantes provistos en las superficies periféricas de las roldanas curvadoras.

5 92. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por consolidarse una barra o alambre, provistos de perfiles, por ejemplo, nervios transversales, que en el curso y a ambos lados de una generatriz o de dos generatrices opuestas, están libres de salientes, apoyándose exclusivamente con estas partes periféricas contra las roldanas, rodillos o tambor del torno o cabrestantes.

10 102. - Un procedimiento para la consolidación de barras y alambres perfilados de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque los salientes en la barra o el alambre, encajan en los entrantes correspondientes de las roldanas y rodillos impulsores.

15 112. - Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque una parte de la consolidación se realiza de la manera conocida por disminución de la sección transversal mediante estirado, mientras que la consolidación restante se realiza por la curvatura y el nuevo enderezado.

20 122. - Un procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la barra o alambre de armadura es provista antes de la curvatura, con nervios longitudinales, además de nervios transversales o inclinados, que tienen por lo menos la misma altura que los nervios transversales o, alternativamente  
25 inclinados.

30 132. - Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la barra o alambre de armadura se provee antes de la curvatura con nervios transversales o inclinados, que se extienden únicamente sobre una parte de la periferia y dejan partes de superficie cerradas en el curso, así como a ambos lados de una generatriz o de dos generatrices o puestas.



237282

142. - Un procedimiento para aumentar la resistencia de aceros de forma de barra o de alambre.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, re presentado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de once hojas y la presente, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 2 ENE. 1953

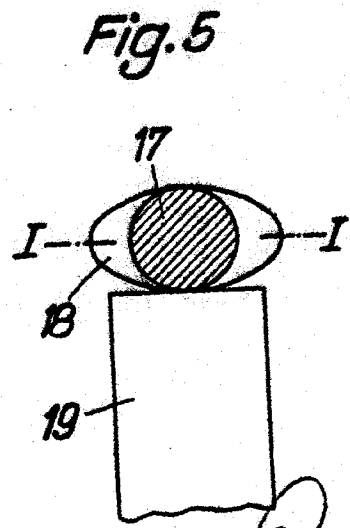
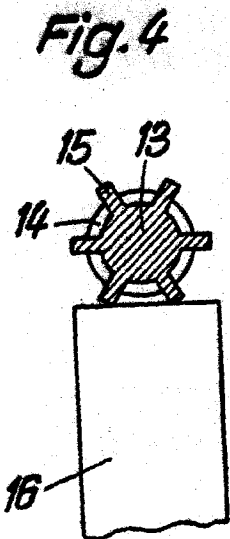
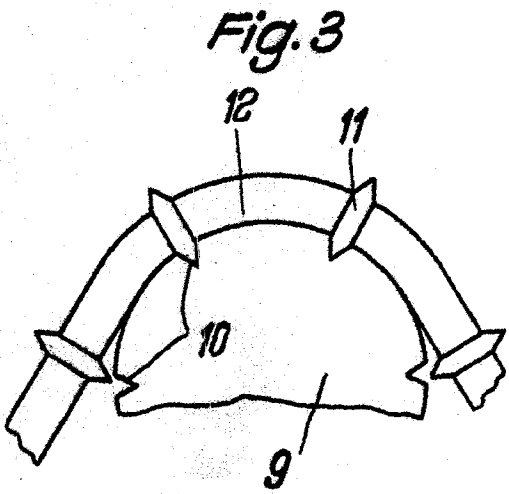
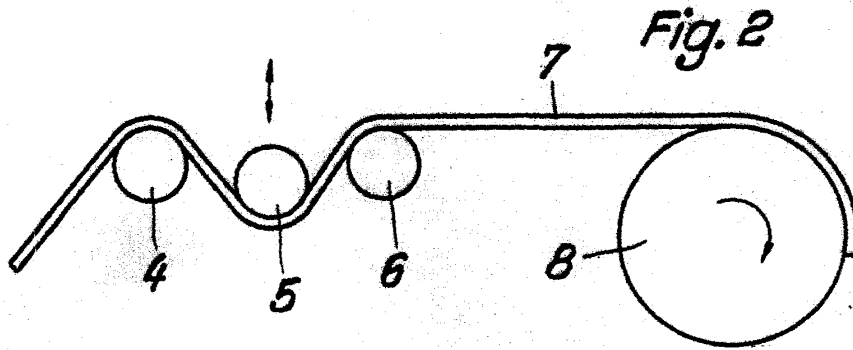
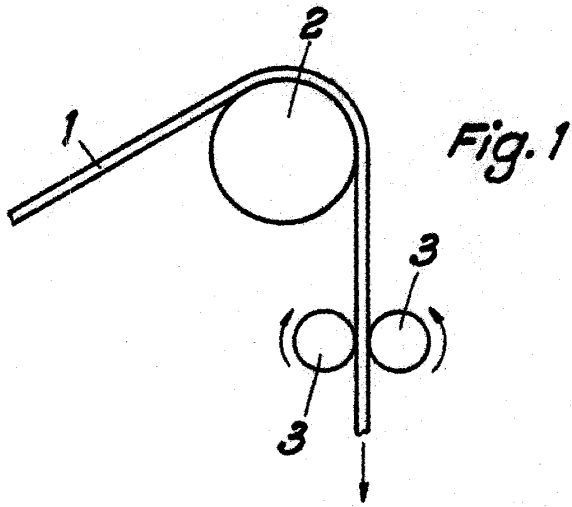
P.A.

*[Handwritten signature]*



11 S

237282



Alberto J. ...  
Pat. No. ...