



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 939**

51 Int. Cl.:

**E04C 5/03** (2006.01)

**E04C 5/08** (2006.01)

**F24D 3/14** (2006.01)

**E04B 5/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03702653 .1**

86 Fecha de presentación : **18.02.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1476613**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2004**

54 Título: **Acero de armadura estriado de forma tubular, procedimiento para producir un acero de armadura estriado de forma tubular y uso de un acero de armadura estriado de forma tubular.**

30 Prioridad: **18.02.2002 DE 102 06 819**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.05.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.05.2007**

73 Titular/es: **Max Aicher**  
**Telsenbergstrasse 7**  
**83395 Freilassing, DE**

72 Inventor/es: **Aicher, Max**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Acero de armadura estriado de forma tubular, procedimiento para producir un acero de armadura estriado de forma tubular y uso de un acero de armadura estriado de forma tubular.

La invención se refiere a un uso de un acero de armadura, estriado de forma tubular, en especial, de un acero de armadura de forma tubular, estriado profundo, fabricado por laminado en caliente.

Una pieza de acero de forma tubular a emplear en el hormigón armado, con un corrugado alto que forma una rosca exterior, se conoce por el documento DE 100 13 581 A1.

Tales tubos estriados de acero se fabrican por laminado en frío, por ejemplo, por un llamado laminado en frío de paso de peregrino.

En el estado actual de la técnica se conoce un procedimiento para la fabricación de tubos sin costura sin estriado/perfilado, mediante laminado en caliente. Un uso según la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1 es conocido por el documento FR 1 288 878.

Es misión de la invención indicar un uso mejorado de un acero de armadura, estriado de forma tubular en calidad de pieza de acero pretensada para hormigón armado.

Esta misión se resuelve mediante un uso según la reivindicación 1.

Un perfeccionamiento de la invención se indica en la reivindicación secundaria.

Otras notas características y utilidades se deducen de la descripción de ejemplos de realización, de la mano de las figuras. De las figuras muestran:

La figura 1, una representación esquemática de una pasada para la laminación en caliente de un acero de armadura, estriado profundo, de forma tubular; y

La figura 2, Un corte transversal esquemático de un acero de armadura, estriado profundo, de forma tubular, según una forma de realización de la invención.

Un acero de armadura con corrugado alto se empleó hasta ahora como componente constructivo para los llamados anclajes de inyección. Aquí la configuración de forma tubular se utiliza para inyectar el material a inyectar mediante el anclaje de inyección, es decir, hormigón fresco u otro material que fragüe, y el corrugado servía para el anclaje en (para la preparación del ensamblaje con) el material fraguado (hormigón o similar).

El acero de armadura según las formas de realización de la invención, es un acero de armadura de forma tubular, y estriado, y puede ser un acero para armar o un acero para pretensado.

De acuerdo con la invención, el tipo de uso de los aceros de armadura, estriados de forma tubular, se encuentra en la producción de piezas de acero pretensadas para hormigón armado. La pieza de acero de forma tubular puede ser pretensada mediante la estanqueización de los extremos y llenado de un fluido no compresible tal como un aceite hidráulico bajo alta presión. Mediante el pretensado se produce un alargamiento y una reducción del diámetro. Esta pieza de acero pretensada se utiliza entonces de manera correspondiente para la armadura de hormigón. Al dejar salir el fluido no compresible, que se encuentra bajo presión, se libera el pretensado, de modo que la pieza de acero se acorta de nuevo y se expande. Con

ello, la pared exterior estriada de la pieza de acero se comprime contra el hormigón circundante, de modo que se crea una unión mejorada.

Hasta ahora los aceros de armadura estriados de forma tubular, se fabricaban por laminado en frío (laminado en frío de paso de peregrino). Un procedimiento semejante de fabricación es costoso y, por tanto, supone grandes gastos.

A continuación se indica un procedimiento para la fabricación de aceros de armadura, estriados de forma tubular, por laminación en caliente con estriado profundo. Hasta ahora se tenía por imposible laminar aceros estriados de forma tubular, sin sufridera (núcleo).

El procedimiento utiliza la laminación en caliente, por ejemplo, en el llamado procedimiento reductor - desbastador, en unión con la configuración de un estriado profundo. Aquí se utiliza de preferencia un gran número de pasadas/cajas, preferentemente más de veinte (en el ejemplo, veintiséis pasadas). De preferencia se utilizan tres cilindros dispuestos en un ángulo de 120°. Los ensayos han revelado que también es posible proveer el estriado profundo como corrugado continuo con un paso según el tipo de una rosca. Una pasada (caja) que se utiliza en un procedimiento semejante de laminación en caliente, se muestra esquemáticamente en la figura 1. Los cilindros 1, 2, 3 están dispuestos en un ángulo de 120° uno con relación a otro. En los cilindros de al menos una parte de las pasadas/cajas, comenzando por la última pasada/caja, está configurado un perfilado que configura un estriado profundo. Puesto que los cilindros no pueden configurar forzosamente ningún estriado circular continuo, se producen un número de segmentos de estriado, que corresponde al número de los cilindros utilizados. Se forman rebabas configuradas entre los segmentos de estriado. En la figura 1 están ilustrados los perfilados.

Un ejemplo de un tubo 10 (de acero de armadura) correspondiente está representado esquemáticamente en corte transversal en la figura 2. Entre los segmentos 11, 12, 13 de estriado, están configuradas las correspondientes rebabas 14, 15, 16.

Los ensayos han revelado que es posible la configuración de los segmentos según el tipo de una estría circular con paso de rosca. Para la configuración de una rosca accesible, únicamente hay que quitar las rebabas.

Los tubos (aceros de armadura) se fabrican con diámetros exteriores de 20 mm - 150 mm. Los aceros de armadura tienen calidades de uso comercial, como BST 500 para aceros para armar, o  $R_m < 1600 \text{ N/mm}^2$ , o calidades de uso comercial según las exigencias nacionales.

En la utilización de un acero semejante de armadura, estriado profundo, de forma tubular, para la armadura de hormigón armado, puede reducirse la superficie deformada del estriado, a causa de la configuración de forma tubular. La reducción se deduce según la fórmula siguiente:

$$f'_R = f_R \left( 1 - \frac{F_H}{F_G} \right)$$

siendo  $f_R$  la superficie deformada del estriado para una barra maciza de igual diámetro,  $f'_R$ , la superficie deformada del estriado para el acero de armadura,

estriado de forma tubular,  $F_H$ , la superficie de la sección transversal del interior del tubo (o sea, del interior hueco del tubo), y  $F_G$ , la superficie de la sección

transversal del tubo (o sea, del interior hueco del tubo y de la envuelta del tubo).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Uso de una pieza de acero de armadura estriada, de forma tubular, como pieza de acero para hormigón armado, **caracterizado** porque la pieza de acero de armadura de forma tubular es pretensada mediante la estanqueización de los extremos y llenado de un fluido no compresible tal como un aceite hidráulico bajo alta presión, de modo que se produce un alargamiento y una reducción del diámetro, esta pieza de acero para armadura pretensada se utiliza entonces de manera correspondiente para la armadura de hormigón, y al dejar salir el fluido no compresible, que se encuentra bajo presión, se libera el pretensado, de modo que la pieza de acero se acorta de nuevo y se expande y, con ello, la pared exterior estriada de la pieza de acero se comprime contra el hormigón circundante.

2. Uso según la reivindicación 1, en el que en la pieza de acero de armadura estriada, de forma tubular, está configurado por laminación en caliente un estriado profundo, y la superficie  $f'_R$  deformada del estriado se deriva según la fórmula

$$f'_R = f_R \left( 1 - \frac{F_H}{F_G} \right)$$

de la superficie ( $f_R$ ) deformada del estriado, necesaria para una barra maciza de igual diámetro, siendo ( $F_H$ ) la superficie de la sección transversal del interior del tubo (o sea, del interior hueco del tubo), y ( $F_G$ ) la superficie de la sección transversal del tubo (o sea, del interior hueco del tubo y de la envuelta del tubo).

Fig. 1

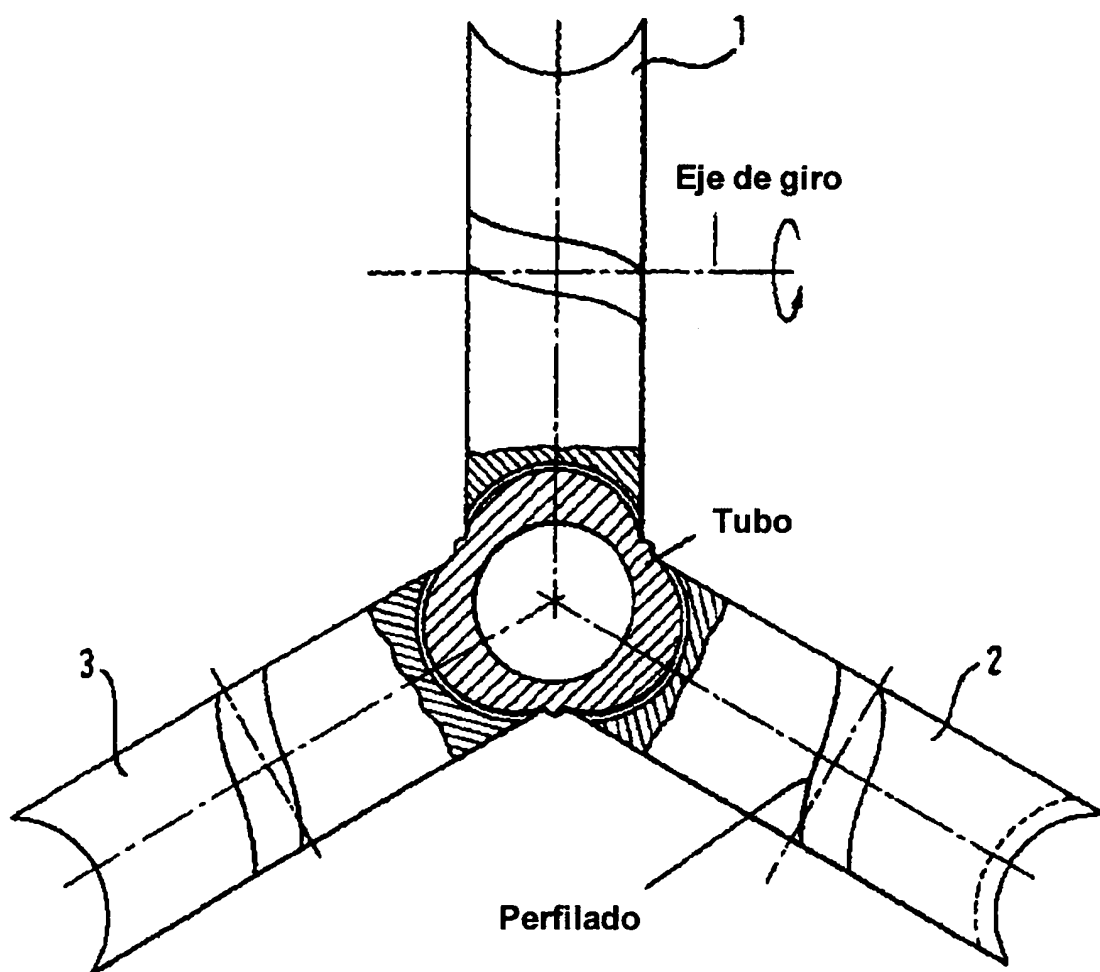


Fig. 2

