

255783



255783

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de DIPL. ING. FRANZ KOHLER, de nacionalidad austriaca, residente en WIEN IV. (AUSTRIA), Pressgasse, 14, por: "PROCEDIMIENTO PARA LA TORSION EN FRIO DE BARRAS DE REFUERZO DESTINADAS A HORMIGON ARMADO".

Memoria Descriptiva

5 La invención se refiere a un procedimiento de torsión en frío y a una barra de refuerzo destinadas a hormigón armado elaborado según este procedimiento que, para conseguir una resistencia adicional contra torsión y desplazamiento en el hormigón está dotada de nervaduras oblicuas y tal vez tambien de nervaduras longitudinales.

Barras para armadura de esta clase son conocidos y han sido propuestas ya en diversas variantes de realización.

En una variante de realización una barra de la clase



255783

10 antes mencionada está prevista por ejemplo de nervaduras longitudi-  
nales que, despues de la operación de torsión, transcurren en línea  
helicoidal por el nucleo de la barra, y de dos filas de nervaduras  
oblicuas, que forman un enrejado entre estas nervaduras longitudi-  
nales y que por su parte transcurren igualmente en línea helicoidal.  
15 El sentido de avance de estas dos líneas helicoidales está opuesto  
y sus angulos de inclinación con el eje de la barra son diferentes  
entre sí. Aquellas nervaduras oblicuas, cuya dirección de inclina-  
ción transcurre en el sentido de la dirección de torsión, sufren  
forzosamente en la torsión una dilatación, en cambio aquellas ner-  
20 vaduras oblicuas que corren en sentido opuesto a esta dirección de  
torsión respecto al eje de la barra, una compresión. En las acana-  
laduras con las que terminan los nervios lateralmente en la super-  
ficie del nucleo de la barra, se originan cada vez tensiones opues-  
tas compresiones o dilataciones respectivamente.

25 Ocasionados por estas tensiones en las nervaduras obli-  
cuas y en dependencia de otros numerosos componentes (material de  
la barra, grado de torsión, grado de envejecimiento) se originan  
diferentes fenómenos, en parte favorables en parte desfavorables,  
en barras con nervaduras oblicuas de esta clase. Estos fenómenos  
30 dependen tambien en alto grado de la magnitud del angulo agudo que  
forman las nervaduras oblicuas respecto al eje de la barra. Cuanto  
más pendientes esten las nervaduras oblicuas respecto al eje de la  
barra, tanto mayor es pues por un lado su efecto de adhesión en el  
hormigón, tanto mayor es sin embargo por otro lado su efecto de obs-  
35 trucción desfavorable en la operación de torsión.

En relación con ello se señala que se originan en la  
barra torcida, pero todavia no sometida a esfuerzo, tensiones  
propias cerca de la superficie de su núcleo, que acusan una señal  
contraria a las tensiones ocasionadas por la torsión. Para la toda  
40 la barra estas tensiones propias deben estar <sup>en</sup> equilibrio, en sen-  
tido simétrico de rotación, en relación con el eje longitudinal y

255783



entre sí. Al fin y al cabo estas tensiones propias son importantes en un grado no inconsiderable para la resistencia al cansancio y a la flexión de la barra.

45                   Consiguientemente se consideran inconvenientemente disponer en una misma barra nervaduras oblicuas en dos grupos de dirección de inclinación opuesta, por resultar entonces cada vez favorable solo el grupo de una dirección, mientras que en cambio el otro grupo de nervaduras oblicuas ocasiona tensiones desfavorables, reduciendo más bien la resistencia de la barra al cansancio y a la flexión.

                  Aparte de esto desembocan de esta forma de realización conocida de una barra de refuerzo las nervaduras oblicuas en las nervaduras longitudinales y presentan generalmente la misma altura con estos. Por esto resulta en la operación de torsión un efecto de obstrucción extremadamente indeseable de esas nervaduras oblicuas que más adelante dan lugar a compresiones en la entalladura y rotura por fragilidad del acero en los puntos de intersección de las nervaduras longitudinales y oblicuas.

60                   Por todas las razones antes expuestas se ha de rechazar la forma de realización conocida antes mencionada con nervaduras oblicuas con dirección de inclinación contraria.

                  La presente invención consiste en que en un procedimiento de torsión en frío de barras de refuerzo para hormigón armado con nervaduras oblicuas y nervaduras longitudinales se tuerce la barra en sentido opuesto a la inclinación uniforme de las nervaduras oblicuas en relación con el eje longitudinal de la barra, en cuyo proceso son inclinadas las nervaduras oblicuas en relación con las nervaduras longitudinales en un ángulo de 20 - 30° aprox.. De este modo son sometidas a presión las nervaduras oblicuas, inclinadas uniformemente y comprimidas, mientras que se originan en las acanaladuras de las nervaduras tensiones de tracción, de tal forma que la superficie de la barra es estirada en la zona de estas acanaladuras.

255783



75 De este modo se reduce esencialmente el peligro de una rotura por fragilidad del material en estas acanaladuras de las nervaduras en caso de esfuerzo de tracción ya que se originan estas roturas por fragilidad según la experiencia solamente, cuando se someten los aceros primero a compresión y a continuación a un esfuerzo de tracción, en tanto que la compresión sobrepasa de un  
80 grado determinado que depende del material.

La invención es aplicable con ventaja extraordinaria a aquellas barras con nervaduras longitudinales y oblicuas en que dichas nervaduras oblicuas entran en forma de transversas oblicuas, todavía antes de llegar a las nervaduras longitudinales, continua-  
85 mente en el núcleo de la barra, o sea que no desembocan en las nervaduras longitudinales, Al disponerse transversas de esta índole se reduce mucho más el peligro de una rotura por cansancio por las razones ya mencionadas que con las nervaduras oblicuas de altura constante que desembocan en nervaduras longitudinales de igual al-  
90 tura, integrándose en ellas.

En la disposición de tales transversas oblicuas con una inclinación que transcurre en sentido contrario a la dirección de la torsión resulta respecto al mejoramiento anhelado de la adhesión la notable ventaja de que las transversas oblicuas que transcurren en  
95 sentido opuesto a la dirección de torsión, están en esta posición casi normal en relación a la generatriz de la torsión y garantizan así la mayor característica de la adhesión posible, ya que se aproximan en lo máximo, en lo que se refiere al efecto de adhesión, a las ideales transversas de obstrucción que transcurren en un ángulo de 90° con el eje de la barra, sin presentar sin embargo sus efectos perjudiciales.  
100

La invención concierne también barras de refuerzo que están torcidas según el procedimiento de la invención. Según dicha invención tienen estas barras de refuerzo adicionalmente a las ner-  
105 vaduras oblicuas por lo menos dos nervaduras longitudinales que



transcurren a todo lo largo.

255783

110

Otra característica de la invención estriba en que las nervaduras oblicuas terminan en forma de transversas oblicuas antes de llegar a las nervaduras longitudinales integrándose en forma continua en el núcleo de la barra.

115

Naturalmente es ya conocido dotar una barra de refuerzo se transversas en forma de segmentos situados entre por lo menos dos nervaduras longitudinales que se extienden sobre toda la longitud de la barra, cuyas transversas forman antes de la torsión un pequeño ángulo con el eje de la barra y esto de tal forma que, después del proceso de torsión que se efectúa en sentido opuesto a la dirección de la inclinación de estas transversas, ellas están situadas aproximadamente en la dirección longitudinal de la barra entre las nervaduras longitudinales que transcurren en líneas helicoidales.

120

Por el hecho de que estas transversas conocidas transcurren en la barra, cuando esté terminada la torsión, en dirección longitudinal, no debería ser perjudicada la resistencia de la barra de refuerzo al cansancio, o sea que el peligro de ponerse frágil no sea elevado como ocurre con más facilidad en las nervaduras que transcurren transversalmente.

125

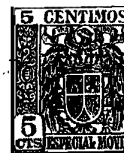
130

Estas transversas que transcurren en dirección longitudinal una vez torcida la barra, no podían garantizar, como ha resultado, en todos los casos una sujeción suficiente de la barra en el hormigón y tampoco se trata aquí de una transversa oblicua en el sentido de la invención, ya que estas transversas no forman más que un ángulo insignificante con el eje de la barra antes de torcerla, y después de la torsión ningún ángulo con el susodicho eje.

135

Con la idea de completar este tema se desea alegar todavía que se conocen también barras torcidas con nervaduras longitudinales y nervaduras transversas transversales que transcurren verticalmente a estas nervaduras longitudinales, que desde el principio no están situadas sólo verticalmente al eje de la barra, sino que conservan

255783



en lo esencial esta posición, también en el proceso de torsión.

140 Estas nervaduras transversales, propiamente dicho, tenían  
verdaderamente como queda dicho ya anteriormente - un efecto óptimo  
respecto al aumento del efecto de adhesión, pero ellos han resul-  
tado tecnológicamente contraproducentes, porque disminuyen la fle-  
xibilidad del acero debido al efecto de entalladura y otras influen-  
cias. Además se debe observar en relación con tales nervaduras trans-  
145 versales que transcurren axialmente normal lo siguiente.

El ángulo por el que se tuercen las travesas oblicuas  
durante la torsión, no es siempre igual al ángulo de torsión de las  
nervaduras longitudinales, Para una posición de las travesas para-  
lelas al eje antes de la torsión es la torsión de las mismas igua-  
150 les a aquella de las nervaduras longitudinales, pero para una posi-  
ción axialmente normal (nervaduras transversales) es la misma igual  
a cero. Entre estos dos límites varía la torsión de las travesas  
de acuerdo con una función trigonométrica (función sinusoidal). La  
posición axialmente normal de las travesas conduce a un abultamien-  
155 to local de la sección transversal y con ello a un aumento de la  
resistencia a la torsión y a máximos de tensión en las acanaladu-  
ras de las nervaduras. A estos máximos de tensión originados por la  
torsión se unen, al flexionar las barras, todavía otros próximos de  
tensión por lo que se ocasiona entonces una tendencia a roturas por  
ponerse frágiles estos aceros. Esta influencia desfavorable de la  
160 posición axialmente normal de nervaduras transversales es sin em-  
bargo independiente de la dirección de dilatación principal en la  
barra, porque se desarrolla en la parte simétrica del ángulo de las  
mismas.

165 También aquellas nervaduras transversales no recaen en  
absoluto en el alcance de la presente invención que debe estar limi-  
tada exclusivamente a nervaduras oblicuas, o sea a nervaduras, que  
con el eje longitudinal de la barra, tanto antes como después de la



torsión de la barra, forman un ángulo marcadamente agudo de 20 - 80º aprox.

170

La magnitud optima de este ángulo se habria de determinar en cada caso, en dependencia de todos los componentes que concurren y que fueron mencionados ya con anterioridad, y respetando los puntos de vista y doctrinas, para garantizar por un lado una insensibilidad suficiente a roturas por fragilidad, pero por otro lado un efecto de adhesión suficientemente elevado. Como más apropiado debería resultar en condiciones corrientes, el alcance angular de 25 - 75º aproximadamente.

175

180

Cuando se efectua la deformación en frío sólo por torsión o sea que se no produce ninguna tracción adicional, entonces resultan en la superficie de la barra, a un ángulo de 45º, las mayores dilataciones y compresiones. Si se expone la barra a un esfuerzo de tracción adicional, durante la torsión, entonces es la dirección de las mayores dilataciones más pendiente, o sea igual a 45º o más

185

pequeño. De esto se deduce la necesidad de adaptar la inclinación de las nervaduras a la naturaleza de la deformación en frío, es decir, de tal manera que la acanaladura de las nervaduras llega a situarse vada vez vertical a las dilataciones de tracción principales. Además es conveniente, en vista a las laminaciones de aceros de esta clase, colocar las transversas por una insignificancia más pendiente que 45º, con lo que se consigue además que, al curvarse más tarde la barra, se aumenten las tensiones del entallado en las acanaladuras de las nervaduras.

190

195

La invención está ilustrada en esquema en el plano, presentando fig. 1 una barra con nervaduras longitudinales y transversas oblicuas en vista longitudinal, las figuras 2 y 3 cada una un recorte de la superficie de la barra con dirección de torsión cada vez diferente.

200

En figura 1 se indica el núcleo de la barra con 1. Entre las dos nervaduras longitudinales 2 estan situadas las transversas

255783



oblicuas 3 que transcurren con una inclinación de 45° en relación con el eje de la barra.

En las figuras 2 y 3 el recorte de una travesa señalada en figura 1 esta representada con direcciones de torsión diferentes. Según fig. 2 se efectúa la torsión correspondiente a las flechas  $v_1$ , en aquek sentido, en que estan inclinadas tambien las travesas hacia el.eje de la barra, La flecha Z indica la tracción que acciona sobre la travesa oblicua, estando sometidas en cambio estas travesas a presión en dirección de la flecha D, vertical a sus acanaladuras. Como se mencionaba ya en la parte preliminar existe en esta disposición tal vez el peligro de compresiones demasiado grandes en la zona de las acanaladuras que pueden llegar a ser más tarde el origen de roturas por ponerse fragil el material de esta zona.

La proporción según invención está ilustrada ahora en fig. 3 en que transcurre la dirección de torción  $v_2$  opuesta a aquella inclinación que encierran las travesas 3 con el eje de la barra. Aquí resulta un aspecto contrario a aquel de la figura 2. Esta vez las travesas 3 son comprimidas en su dirección longitudinal bajo la cpmpresión D y estiradas en su dirección transversal bajp la sección de las fuerzas de tracción Z. Con ello queda eliminado el peligro de roturas por fragilidad antes mencionado en las acanaladuras de las travesas; por otro lado la compresión en la zona del vertice de las travesas no es tan grande, que podría resultar peligroso a este aspecto. De importancia especial en el recorrido de la travesa según invención es la considerable mejora del efecto de adhesión de de la barra torcida que resulta del efecto de obstrucción elevado de las travesas oblicuas.

-REIVINDICACIONES-

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusiva de:

1.- Procedimiento para la torsión en frio de barras de refuerzo des-

255783



235 tinadas a hormigón armado, con nervaduras oblicuas y nervaduras longitudinales, caracterizado porque la barra es torcida en sentido contrario la inclinación uniforme de las nervaduras oblicuas respecto al eje longitudinal de la barra, siendo inclinadas las nervaduras oblicuas en relación con las nervaduras longitudinales bajo un ángulo de 20 - 80º aproximadamente.

240 2.- Procedimiento para la torsión en frío de barras de refuerzo destinadas a hormigón armado, según 1ª reivindicación, caracterizado porque la barra está dotada, adicionalmente a las nervaduras oblicuas, de por lo menos dos nervaduras longitudinales que transcurren a todo lo largo.

245 3.- Procedimiento para la torsión en frío de barras de refuerzo destinadas a hormigón armado, según reivindicación 2ª, caracterizado por que las nervaduras oblicuas en la barra en forma de transversas oblicuas finalizan antes de las nervaduras longitudinales, integrándose continuamente en el núcleo de la barra.

4.- "PROCEDIMIENTO PARA LA TORSION EN FRIO DE BARRAS DE REFUERZO DESTINADAS A HORMIGON ARMADO".

Consta la presente memoria descriptiva de nueve hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara a las que se acompañan un plano para su mejor comprensión.

SEVILLA para MADRID, 9 de Febrero de 1.960-

255783 255783

Fig.1

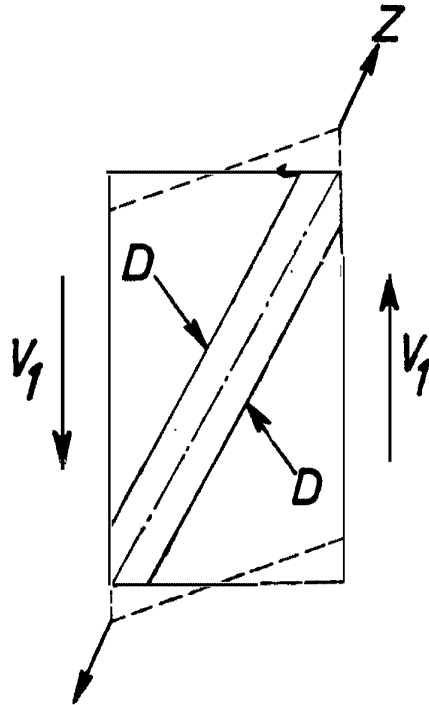
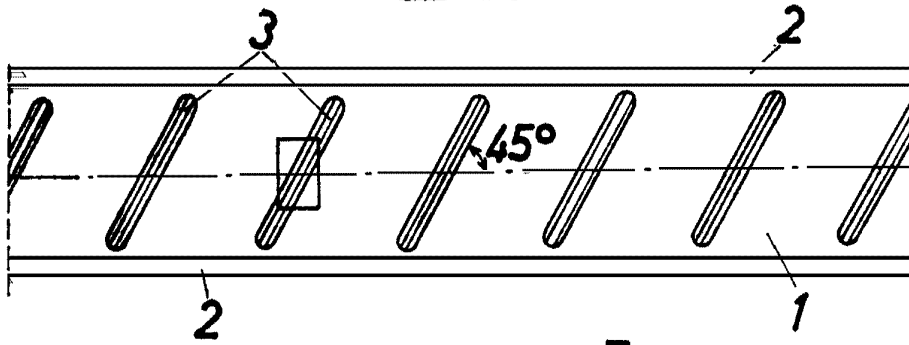


Fig.2

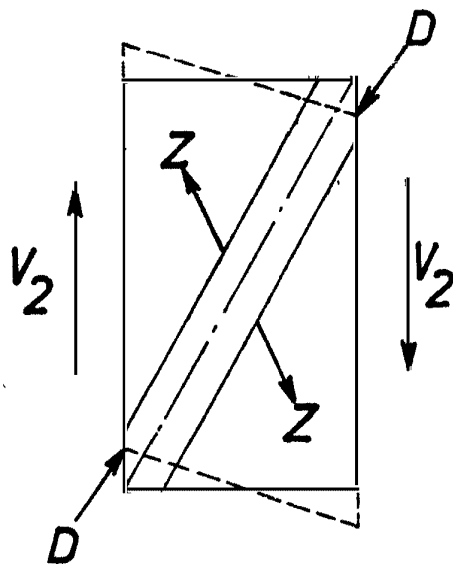


Fig.3

Escala variable

*R. de J. me*