

5444



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

PATENTE DE INVENCION

Ref. 1052  
=====

**402828**

*Memoria Descriptiva*

sobre:

Procedimiento para la determinación empírica de las magnitudes óptimas de la distancia y de la altura de nervios en barras para armaduras de hormigón.

-----  
*Solicitante* ERNST SCHUH, de nacionalidad austriaca, residente en Hutweidengasse 43, Wien 19, Austria.

Int. Cl. <sup>2</sup> : <u>EO4C, B21D, C21D</u>

La presente invención se refiere en primer lugar a una barra de armadura de hormigón.

Para mejorar la unión entre la superficie de las barras de armadura de este tipo y el hormigón que  
5. las rodea es conocido dotar las barras de armadura de



- unos nervios cortos que se desarrollan en la superficie de aquellas, como mínimo en un grupo transversal u oblicuamente con respecto al eje de barra, paralelamente entre sí y a la misma distancia. Sobre la superficie de
5. las barras, que se obtiene por medio de un laminador, pueden estar dispuestos uno o varios grupos de estos nervios cortos; en la mayoría de los casos se prevén estos nervios cortos oblicuos o transversales en varios grupos paralelos entre sí.
10. Hasta ahora se trataba de seleccionar la distancia de nervios cortos contiguos lo más reducida posible y la altura de los nervios lo más alto posible, con el fin de obtener el mayor valor posible de la superficie de flancos de nervios referido a la superficie de barra, es decir, la así llamada superficie de nervio relativa. Según la opinión que tenían los peritos hasta ahora, la resistencia de unión de las barras se reduce con la superficie de nervio relativa creciente.
15. Sin embargo, a estos esfuerzos se oponían obstáculos que limitaban el éxito y que surgían porque con la superficie de nervio relativa creciente aumentaban los gastos para el trabajo de los rodillos laminadores y se reducía la duración de vida de estos rodillos y la potencia de los mecanismos de los mismos. Con la altura creciente de los nervios se dificulta el relleno de los calibres y, por lo tanto, la formación de los nervios en la forma debida según el planeamiento y la tendencia a la rotura frágil de las barras se aumenta, reduciendo por lo tanto la capacidad importante de flexión y reflexión para la elaboración ulterior.
- 20.
- 25.
- 30.



La meta de la presente invención es eliminar estas dificultades por una formación y disposición óptimas de los nervios oblicuos y transversales de las barras de armadura de este tipo y ajustar para ello la

5. distancia y la altura de estos nervios cortos a las condiciones óptimas para lograr la mejor posible resistencia de unión, obteniéndose barras con una capacidad de re flexión suficiente para la elaboración ulterior.

Según la característica más esencial de la in

10. vención muestra la distancia de los nervios oblicuos o transversales de una barra de armadura del tipo citado al principio aquella magnitud empíricamente determinable que proporciona con la altura de nervios uniforme la mayor resistencia de unión, y la altura de nervios

15. posee aquella magnitud en la que el aumento relativo de la resistencia de unión, que puede determinarse empíricamente y obtenerse con su crecimiento, queda por debajo de un valor límite determinado, como aproximadamente del 25%.

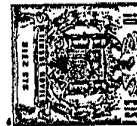
20. Para una mejor comprensión se explica el objeto de invención así como un procedimiento adecuado para la obtención de las magnitudes de la distancia óptima de nervios y la altura óptima de los nervios a continuación con más detalle a base de dos figuras que explican un

25. ejemplo de ejecución en diagramas. El diagrama según la figura 1 muestra a título de ejemplo la obtención la dis tancia óptima de nervios, la figura 2 representa asimismo en un diagrama la obtención de la altura óptima de nervios.

30. La resistencia de unión  $\zeta$  está representada



- en esquema en la figura 1 como ordenada en función de la distancia de los nervios cortos oblicuos o transversales para un caso concreto; la distancia c de los nervios cortos está aplicada sobre la abscisa del diagrama.
- 5.
- La resistencia de unión  $\zeta$  se puede determinar empíricamente, por ejemplo en un ensayo de extracción, extrayendo las barras alojadas en un cuerpo de hormigón después de la cimentación del mismo y midiendo la fuerza necesaria para esta extracción.
- 10.
- La resistencia de unión  $\zeta$  es la fuerza de tracción, referida a la superficie alojada en hormigón de la barra, para un deslizamiento determinado previamente dado de la barra en el hormigón o para la rotura del cuerpo de hormigón. Bajo las condiciones por lo de más iguales e independientemente de la altura a de los nervios cortos alcanza la resistencia de unión  $\zeta$  con una distancia óptima determinada  $c_{opt}$  de los nervios cortos un valor máximo  $\zeta_{max}$ . Para distancias mayores c de nervios aumentan los deslizamientos progresivamente medidos con la misma fuerza y, por lo tanto, la resistencia de unión  $\zeta$  disminuye porque el comportamiento de la barra se acerca progresivamente al de una barra sin nervios. Si la distancia c de nervios se reduce por de bajo de la medida óptima  $c_{opt}$ , entonces decrece la resistencia de unión  $\zeta$  porque la resistencia de cizallamiento de los nervios de hormigón, situados cada vez entre dos nervios contiguos de la barra, se reduce naturalmente con la longitud decreciente, haciéndose, por lo
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- tanto, decisiva para el comportamiento de unión entre la

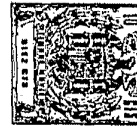


barra y el hormigón. Finalmente, la barra provista de nervios demasiado contiguos equivale a una barra sin nervios con diámetro correspondientemente mayor en el efecto de unión.

5. En la figura 2, se representa la resistencia de unión  $\zeta$  de nuevo como ordenada en función de la altura de los nervios cortos, en esquema, para un caso concreto, es decir, para el caso tratado según la figura 1, según el que  $c$  es igual a  $c_{opt}$ ; sobre la abscisa del diagrama se ha aplicado la altura  $a$  de nervios.
10. La resistencia de unión  $\zeta$  aumenta con la altura creciente  $a$  de nervios. Sin embargo, el aumento de la resistencia de unión  $\zeta$  con la altura creciente de los nervios cortos es, bajo condiciones por lo demás iguales,
15. el mayor en la zona de alturas pequeñas  $a$  y disminuye rápidamente con alturas crecientes  $a$  de nervios.

- El paso desde un aumento fuerte a uno menor de la resistencia de unión  $\zeta$  se reconoció como valor óptimo para la altura  $a_{opt}$  de los nervios cortos y éste
20. se puede determinar, según una forma de ejecución preferente de la invención, como punto de intersección de las tangentes  $T_1$  y  $T_2$  a situar en el ramal de principio y terminal de la línea de valor característico del diagrama de figura 2.

25. En el ejemplo, según la figura 2 conduce un aumento de la altura  $a$  de nervios desde 0 al valor óptimo  $a_{opt}$  a un crecimiento de la resistencia de unión  $\zeta$  desde  $x$  a  $3x$ , es decir, en aproximadamente el 300%. En cambio un aumento ulterior de la altura  $a$  de nervios,
30. por ejemplo, al doble ( $a_{max}$ ) del valor  $a_{opt}$  conduce úni



- camente a un crecimiento de la resistencia de unión des de 4x a 5x, es decir, por lo tanto sólo en aproximadamente el 25%. Sin embargo, al mismo tiempo aumenta la frecuencia de roturas frágiles en un ensayo de reflexión realizado hasta la rotura, y, ciertamente, aproximadamente en un 50%. Además, los gastos de la mecaniza ción de los rodillos suben aproximadamente al doble, la duración de vida de estos rodillos y, por lo tanto, la potencia del mecanismo de rodillos se reducen.
- 5.
10. El procedimiento para la determinación empírica de las magnitudes de la distancia óptima de nervios y de la altura óptima de los nervios de una barra de ar madura de hormigón, tal como se lo desprende de las figuras 1 y 2, se caracteriza por lo tanto porque primero
15. se determinan los distintos valores de la resistencia de unión de barras, provistas de nervios de distintas distancias  $c$ , manteniéndose la altura  $a$  de nervios, tal co mo lo demuestra la figura 1, porque entonces se determi nan los distintos valores de la resistencia de unión  $\zeta$
20. para barras equipadas con nervios de distinta altura  $a$ , cuyos nervios están dispuestos a una distancia  $c_{opt}$  con la que se logra la mayor resistencia de unión, y porque finalmente como valor de la altura óptima de nervios se selecciona aquel valor  $a_{opt}$  con el que el aumento relativo de la resistencia de unión  $\zeta$ , obtenible con la al tura creciente  $a$  de nervios, queda por debajo de un valor límite determinado, por ejemplo aproximadamente del 25%, tal como lo enseña la figura 2.

- La invención explicada a base de las figuras
30. 1 y 2 se puede aplicar igualmente a barras con núcleo de



barra de perfil cualquiera. Por ejemplo, este núcleo de barra puede tener, dentro del margen de la invención, por ejemplo una sección redonda, preferentemente circular, pero también puede ser poligonal, preferentemente

5. perfilado con ángulos redondeados o también una sección poligonal con cantos curvados o doblados y, ciertamente, cantos curvados o doblados hacia fuera o hacia dentro, por ejemplo, de sección en forma de estrella.

Además de los nervios oblicuos y transversales,

10. les, la barra puede tener también, dentro del margen de la invención, como mínimo un nervio de desarrollo longitudinal, quedando abierta la posibilidad que como mínimo un canto de un núcleo de barra formada con sección poligonal sea formado constituyendo un nervio longitudinal.

15. nal.

Los nervios oblicuos o transversales, que desembocan preferentemente en nervios longitudinales, pueden tener una altura que se mantiene uniforme sobre toda su longitud; sin embargo, por otra parte es conveniente,

20. según el caso, que los nervios oblicuos o transversales terminen, con una altura que poco a poco se reduce, en la superficie del núcleo de barra, formándolos como así llamados virotillos.

La forma de los nervios o virotillos se puede

25. seleccionar a estimación, dentro del margen de la invención, éstos pueden tener, por ejemplo un desarrollo longitudinal curvado, por ejemplo en forma de hoz o en forma de onda o también en forma de zig-zag.

Asimismo se puede seleccionar a estimación la

30. dirección y el ángulo de inclinación de los nervios obli



cuos. Los nervios oblicuos pueden estar dispuestos desarrollándose en el mismo sentido en todos los grupos, sin embargo, los nervios oblicuos en como mínimo un grupo pueden desarrollarse o inclinarse en sentido contrario con respecto a la dirección de aquella de otro grupo como mínimo.

Finalmente, la invención abarca todavía también el procedimiento para la fabricación de las barras de armadura de hormigón de invención. Gracias al procedimiento de este tipo, los nervios oblicuos o transversales pueden ser laminados por encima en el laminado en caliente de la barra; las barras de este tipo se pueden someter, después del laminado en caliente, a una deformación en frío (mejora en frío) por retorcimiento, alargamiento, estiraje, laminado o similar y después de esta deformación en frío se pueden envejecer o revenir artificialmente, con el fin de reducir su bronquedad y eliminar tensiones interiores. Sin embargo, por otra parte también es posible laminar los nervios oblicuos o transversales en frío sobre las barras primero laminadas en caliente.

Los flancos de los nervios cortos pueden desarrollarse más o menos empinados, inclinándose preferentemente con menos de 45° contra la superficie del núcleo de barra. Los acanalados de los nervios, es decir, el paso entre los flancos de nervios y la superficie del núcleo de barra, se redondean convenientemente.

Naturalmente, queda a elección someter las barras a cualquier tratamiento intermedio o posterior, por ejemplo a un descascarillamiento químico o mecánico,



a un estiraje en frío mediante una tobera de estiraje o a un laminado en frío obteniendo un perfil terminal prismático, pudiendo hacer en todos los casos posteriormente un tratamiento de revenido.

5.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse 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 solicitud de patente presentada en Luxemburgo, con fecha 17 de mayo de 1.971, bajo el número 63170, acogándose por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION EMPIRICA DE LAS MAGNITUDES OPTIMAS DE LA DISTANCIA Y DE LA ALTURA DE NERVIOS EN BARRAS PARA ARMADURAS DE HORMIGON; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento para la determinación empírica de las magnitudes óptimas de la distancia y de la altura de nervios en barras para armaduras de hormigón, caracterizado porque primero se determinan los distintos valores de la resistencia de unión de barras equipadas de nervios de distintas distancias quedándose la altura de los nervios uniforme, determinándose entonces los distintos valores de la resistencia de unión para barras provistas de nervios de distinta altura, cuyos



nervios están dispuestos a una distancia con la que se obtiene la mayor resistencia de unión, y porque finalmente como valor de la altura óptima de nervios se selecciona aquel valor con el que el aumento relativo de la resistencia de unión, obtenible con la altura creciente de nervios, queda por debajo de un valor límite determinado, como aproximadamente del 25%.

2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque cuando las barras para armadura de hormigón, disponen de nervios cortos que se desarrollan en su superficie como mínimo en un grupo transversal o oblicuamente con respecto al eje de barra, paralelamente entre sí y a la misma distancia, la distancia de estos nervios oblicuos o transversales posee aquella magnitud empíricamente determinable que proporciona con la altura uniforme de nervios la mayor resistencia de unión, y porque la altura de nervios posee aquella magnitud en la que el aumento relativo de la resistencia de unión, que puede determinarse empíricamente y obtenerse con su crecimiento, queda por debajo de un valor límite determinado, como aproximadamente del 25%.

3ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el valor de la altura óptima de nervios se determina por el punto de intersección de dos tangentes aplicadas, en el diagrama de la resistencia de unión que varía en función de las distintas alturas de nervios, en el ramal de principio o terminal de la línea de valor característico.

4ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2, caracterizado porque el núcleo de barra posee una seg





ción redonda, preferentemente circular.

5. 5ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2, caracterizado porque el núcleo de barra posee una sección poligonal, preferentemente formada con ángulos re dondeados.

6ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2 ó 5, caracterizado porque el núcleo de la barra posee una sección poligonal con cantos curvados o doblados, tal como una sección en forma de estrella.

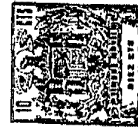
10. 7ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2 caracterizado porque posee además de los nervios oblicuos o transversales como mínimo un nervio de desarrollo longitudinal.

15. 8ª.- Procedimiento, según las reivindicaciones 5, 6 ó 7, caracterizado porque como mínimo un canto de un núcleo de barra formado con sección poligonal está formado constituyendo un nervio longitudinal.

20. 9ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2 ó una de las reivindicaciones 4 hasta 8, caracterizado porque los nervios oblicuos o transversales que desembocan preferentemente en nervios longitudinales poseen una altura que se mantiene uniforme sobre toda su longitud.

25. 10ª.- Procedimiento, según la reivindicación 2 ó una de las reivindicaciones 4 hasta 8, caracterizado porque los nervios oblicuos o transversales terminan en la superficie del núcleo de barra con una altura que se reduce poco a poco.

30. 11ª.- Procedimiento, según una de las reivindicaciones 2 y 4 hasta 10, caracterizado porque los ner



vios oblicuos o transversales muestran un desarrollo longitudinal curvado, tal como en forma de hoz o en forma de onda.

5. 12ª.- Procedimiento, según una de las reivindicaciones 2 y 4 hasta 10, caracterizado porque los nervios oblicuos están dispuestos desarrollándose en el mismo sentido en todos los grupos.

10. 13ª.- Procedimiento, según una de las reivindicaciones 2 y 4 hasta 10, caracterizado porque los nervios oblicuos, como mínimo en un grupo, están dispuestos de otro modo, tal como dirigidos en sentido contrario con respecto a los en otro grupo.

15. 14ª.- Procedimiento, según una de las reivindicaciones 2 y 4 hasta 13, caracterizado porque los nervios oblicuos o transversales se laminan por encima durante el laminado en caliente de la barra.

20. 15ª.- Procedimiento, según la reivindicación 14, caracterizado porque las barras, una vez laminadas en caliente, se someten a una deformación en frío, tal como, por torsión, alargamiento, estiraje, laminado o similar.

25. 16ª.- Procedimiento, según la reivindicación 15, caracterizado porque las barras, después de la deformación en frío, son envejecidas o revenidas artificialmente.

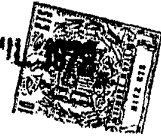
17ª.- Procedimiento, según una de las reivindicaciones 2 y 4 hasta 13, caracterizado porque los nervios oblicuos o transversales son laminados en frío sobre las barras primero laminadas en caliente.

30. 18ª.- Procedimiento, según la reivindicación



402828

- 13 -



- 17, caracterizado porque se intercala un descascamiento químico o mecánico así como un estiraje en frío por medio de una tobera de estiraje o un laminado en frío y, en caso dado se realiza posteriormente un tratamiento de revenido.
- 5.

- 19<sup>a</sup>.- Procedimiento para la determinación empírica de las magnitudes óptimas de la distancia y de la altura de nervios en barras para armaduras de hormigón; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.
- 10.

Esta Memoria, consta de trece hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 JUL. 1972

ERNST SCHUH;

**I. GOMEZ ACEBO Y MODET**  
p. p. Firmado: L. Gesta Fernández



402828

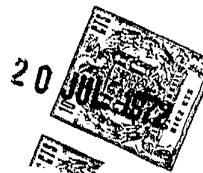
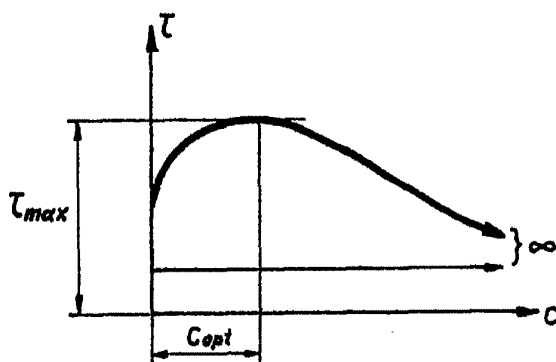
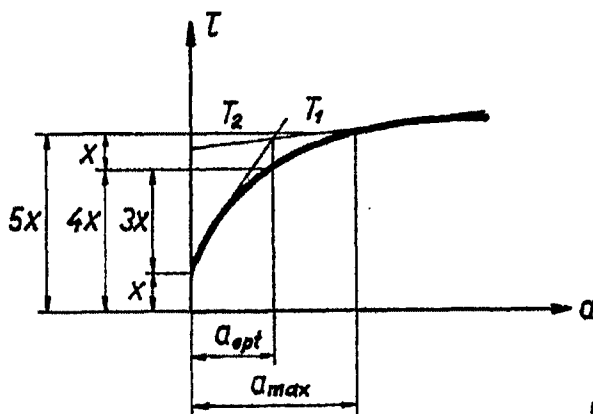


Fig.1



ESCALA VARIABLE

Fig.2



20 JUL 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
p. p. Flemendes L. Gaceta F. 1972