



P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

a favor de Don MAX BIRKENMAIER, Don ANTONIO BRANDESTINI, Don MIRKO ROBIN ROS y Don KURT VOGT, de nacionalidad italiana el segundo y suiza los restantes, residentes en Zürich (Suiza) los tres primeros, Hofstrasse 119, Schafhauserstrasse 40 y Schwendenhaustrasse 9, respectivamente, y en Beinwil am See (Suiza) el último, por "PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE DISPOSITIVO PARA PRETENSAR Y ANCLAR ARMADURAS DE ESTRUCTURAS DE SUSTENTACIÓN".

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento y a su correspondiente dispositivo para pretensar y anclar armaduras de estructuras de sustentación.

5. Tales armaduras pretensadas, constituidas por varillas de acero de alta calidad, se emplean sobre todo para la construcción de estructuras pretensadas de hormigón.

Hoy día se conocen principalmente dos procedimientos con los dispositivos correspondientes para la formación de armaduras pretensadas con anclaje extremo. En el primer

197078 10 M



procedimiento están dispuestas cada una de las varillas de la armadura en sus extremos a lo largo de la pared de una abertura (cónica) en la estructura pretensada. Mediante un dispositivo especial, a cuyo alrededor se han de sujetar las varillas por medio de cuñas, se tensan dichas varillas, comprimiéndose por lo menos un cuerpo (por ejemplo un cono) en la abertura mencionada, de tal manera que se causa una fricción suficiente que evita un resbalamiento de las varillas.

- 5.
10. Una desventaja de este procedimiento consiste en que no existe ninguna seguridad de que cada varilla esté tensada con igual tensión después de haberlas anclado, es decir, es dudoso si el anclaje simultáneo de más de dos varillas (por regla son 8 a 20 y más varillas) mediante efecto de cuña es seguro, o si no resbala una u otra varilla, lo que es fácilmente imaginable. Otra desventaja del procedimiento descrito es que no es prácticamente posible controlar el anclaje y la pretensión verdadera de las varillas. Además, el dispositivo de pretensar es relativamente pesado y complicado.
- 15.
- 20.

En el segundo procedimiento pasan los extremos de cada varilla de la armadura en pares (una unidad de armadura consta en este caso de una pluralidad de varillas que están situadas en disposición rectangular --por ejemplo 4 x 8 = 32 varillas-- y a una cierta distancia paralelamente una junto a la otra) en las aberturas rectangulares de un dispositivo de anclaje de acero. Se pretensan las varillas por pares una después de la otra mediante un dispo-

25.

197078 10



sitivo especial, y se anclan por pares con la ayuda de una cuña de acero, de sección rectangular, mediante efecto de presión.

Las desventajas de este procedimiento son principal-

5. mente de naturaleza económica, resultando proporcionalmente caro el anclaje extremo empleado. Además, el tensado por pares de las varillas precisa mayor consumo de tiempo. También se conoce el proveer a las varillas o cables de acero individuales de una vaina, la cual, al extender,
10. se une con la varilla o cable, siendo tal vaina resistente a la tracción. Esta vaina está acoplada a un dispositivo de pretensado, pretensándose de este modo las varillas. La desventaja de este método radica en el elevado coste de las mencionadas vainas, pudiéndose fijarse a las mismas
15. solamente pequeñas varillas, de tal manera que la fuerza máxima para cada una de éstas se eleva todo lo más a 30/40 toneladas.

El procedimiento que constituye el objeto de la presente invención evita las desventajas técnicas y económicas ya mencionadas, y se distingue por fijarse cada uno

20. de los extremos de la varilla a pretensar a un cuerpo de anclaje común. Cada varilla o pluralidad de varillas a anclar se pasana través de un orificio de un cuerpo cilíndrico de anclaje, anclándose con este cuerpo mediante
25. remachado de una cabeza. Con ayuda de un dispositivo de tracción aplicado al referido cuerpo de anclaje, se pretensan las varillas, con lo cual se obtiene el apoyo del cuerpo de anclaje contra la estructura de sustentación.

197073

30



Este anclaje es más económico que el de todas las realizaciones conocidas, ya que el mismo puede realizarse con medios simples.

5. Los cuerpos cilíndricos de anclaje pueden fabricarse económicamente con tornos automáticos o mediante fundición o prensado, mientras que el remachado de las cabezas de anclaje puede llevarse a cabo de una manera simple por medio de un dispositivo desarrollado por los inventores.

10. Otra ventaja económica resulta del empleo de cables metálicos, los cuales constan de varillas ligadas paralelamente, que pueden ser fabricadas de una manera simple.

15. El procedimiento permite además una máxima adaptación a pequeñas y a grandes fuerzas de pretensión. Mediante reunión de un determinado número de varillas en una cabeza de anclaje, puede llegarse hasta las mayores fuerzas de pretensión, es decir, hasta varios miles de toneladas.

20. Además es posible una regulación gradual de la pretensión, así como del control en todo momento de la fuerza de pretensado mediante reiterada conexión del gato en las cabezas de anclaje. Igualmente es posible tensar simultáneamente la totalidad de la varilla hasta las mayores fuerzas e incluso rebasar las fuerzas admisibles, al efecto de poder comprobar la resistencia de la varilla.

25. Según este procedimiento puede conseguirse un anclaje seguro técnicamente, ya que el mismo no depende de las fuerzas de fricción o de presión.

En los dos procedimientos conocidos mencionados al principio, se anclan primeramente las varillas contra el

197078 10



dispositivo de pretensión y después del pretensado se realiza un segundo anclaje, el cual se apoya en el hormigón. Es difícil imaginar un eventual fallo parcial de este segundo anclaje. En el procedimiento según la invención se emplea, por el contrario, un único anclaje y el trabajo del mismo puede ser controlado exactamente durante el pretensado. Mediante una sobretensión puede igualmente ser controlada la seguridad del anclaje.

5. A consecuencia de la posibilidad de pretensar las varillas conjuntamente y por ambos lados, e incluso sobrepasar la fuerza de pretensión, puede, mediante tensado simultáneo o alternativo, descartarse totalmente la pérdida en fuerza de pretensión originada por rozamiento, o bien ser notablemente reducida.

10. Las manipulaciones en la obra son muy simples y se limitan a un mínimo.

No quedan varillas salientes, lo que da por resultado menos desperdicios de varillas.

Todas las varillas son tensadas por un igual.

15. Esto garantiza un trabajo seguro al pretensar.

20. Los dispositivos para pretensar son muy simples y ligeros.

25. El dispositivo para la realización del procedimiento comporta un gato o cric provisto en toda su longitud de una abertura axial, a través de la cual pasa una barra de tracción, que está sujeta por uno de sus extremos a un cuerpo de anclaje de forma cilíndrica, y se apoya por el otro extremo contra la cabeza del gato o cric.

197073

10



En el dibujo adjunto pueden verse varios ejemplos de realización de un dispositivo para la ejecución del procedimiento de acuerdo con la invención.

5. En dicho dibujo, la figura 1 muestra la armadura y el dispositivo de pretensado, en sección longitudinal o vista frontal;

Las figuras 2 y 3 son secciones según las líneas II-II y III-III de la figura 1;

10. La figura 4 muestra, a mayor escala, una sección longitudinal del cuerpo de anclaje, la barra de tracción y la tuerca y pieza de apoyo;

La figura 5 es una sección según la línea V-V de la figura 4;

15. La figura 6 es una sección longitudinal de la armadura pretensada y anclada al edificio mediante el cuerpo de anclaje y la tuerca de apoyo;

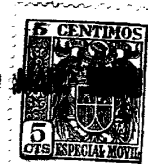
La figura 7 es una sección longitudinal de la armadura pretensada sin el empleo de una tuerca de apoyo;

20. La figura 8 muestra la forma de realización más simple del procedimiento objeto de la invención; y

Las figuras 9 a 12 son otros ejemplos para la realización de la cabeza de anclaje.

25. De acuerdo con la realización indicada en la figura 1, comporta el dispositivo para pretensar un gato o cric -1- con un pistón hidráulico -2-, una bomba -3- y un manómetro -4-. A lo largo del pistón corre una abertura axial -5-, por la cual pasa una barra de tracción -6-. Esta barra va sujeta por la izquierda de la figura a un

197073¹⁰



cuerpo cilíndrico de anclaje -7-, provisto de rosca exterior, y por el extremo derecho se apoya contra el gato o cric mediante la tuerca -8-. Al pie del gato o cric se ha acoplado la pieza -9- que se apoya contra una arandela -10-.

5.

El procedimiento para pretensar y anclar la armadura es el siguiente (véase la figura 1): Las varillas -13- que se encuentran en el interior de una envoltura -11-, -12- están ancladas por su extremidad en la forma ya descrita al cuerpo de anclaje común -7-.

10.

La armadura completa, que consta de varias varillas -13-, la envoltura -11-, -12-, los cuerpos de anclaje -7- (en ambos extremos), va empotrada dentro de la estructura (por ejemplo un puente de hormigón). Para pretensar ahora dicha armadura, se fija primeramente al cuerpo de anclaje -7- la barra de tracción -6- (por ejemplo roscándola) y se colocan a continuación la tuerca de apoyo -8-, la pieza -9- y el gato o cric -1-, provisto de la abertura axial. Finalmente se fija la tuerca -8- a la barra de tracción -6- y se desplaza dicha tuerca hasta el extremo del pistón -2'- del gato o cric.

15.

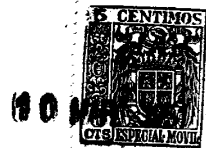
20.

Ahora puede empezarse el trabajo de pretensado: Se acciona la bomba -3- del gato o cric -1- con ayuda del brazo -15-, tirando el émbolo -2- de la barra de tracción -6- y el cuerpo de anclaje -7- hacia afuera (en la figura 1 hacia la derecha), tensándose así las varillas -13-.

25.

Para anclar la armadura se desplaza la tuerca de apoyo -16-, que va roscada sobre el fileteado exterior del

197078



cuerpo de anclaje -7-, hacia la arandela -10-. El giro y desplazamiento de la tuerca se efectúa por una ventana -9'- de la pieza de apoyo -9-.

5. Ahora pueden apartarse la barra de tracción, el gato o cric y la pieza de apoyo, como se desprende de la figura 6, y la armadura está pretensada y lista. Sigue aún la introducción a presión de mortero de cemento o de otro producto en el espacio hueco -17- entre la envoltura -11-, -12- y las varillas -13-.

10. Al anclar las varillas con las cabecitas -14- en el cuerpo de anclaje -7- resulta este último relativamente corto, no roscándose --tratándose de gran longitud durante el proceso del pretensado-- la tuerca de apoyo al cuerpo de anclaje (como se puede ver en la figura 4) antes que éste salga de la estructura.

15. Finalmente se puede indicar aún la posibilidad de anclar (véase la figura 7) la armadura a la estructura sin la tuerca de apoyo. Esto se lleva a cabo manteniendo provisionalmente el cuerpo de anclaje -7'-, que no lleva rosca exterior, durante todo el tiempo en su posición final (por ejemplo anclando por un cierto tiempo la barra de tracción) hasta que el mortero introducido a presión dentro del espacio hueco -17- se haya solidificado.

20. El número de varillas de la armadura puede ser variable, por ejemplo, pudiendo haber solamente una de aquéllas.

25. Se introduce una varilla de acero -13- en un cuerpo cilíndrico de anclaje provisto de un orificio,

19707810



cuya varilla está dotada de una cabeza remachada -14-.

Si la varilla de acero está lo suficientemente pretensada, la cabeza de anclaje se encuentra a una distancia "d" del extremo del objeto a pretensar -18-. Dicho objeto es man-

5. tenido a la distancia conveniente mediante roscado de la tuerca -16- en la figura 9, o por medio de la colocación de una arandela de apoyo -19- en la figura 10. Si se emplea una pluralidad de varillas, se recurre a la disposición que muestra a título de ejemplo la figura 1, en la
10. que la armadura y el dispositivo de pretensado se representan en sección longitudinal y en vista exterior.

Puede pretensarse simultáneamente por ambos lados, lo que es muy importante para disminuir las pérdidas por rozamiento.

15. El presente procedimiento y el dispositivo para la formación de armaduras pretensadas se distingue por las ventajas esenciales siguientes: Púedese entregar la armadura a la obra como un elemento acabado, que se compone de varillas, envoltura flexible y cuerpo de anclaje, pudiéndose examinar o verificar el conjunto en la fábrica.
20. Es en todo momento posible examinar o modificar la pretensión (naturalmente suponiendo que aún no se ha introducido a presión el mortero dentro de la envoltura de la armadura).

- . . -
N O T A

25. Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:-

197073



1951

5. 1. Procedimiento para pretensar y anclar armaduras de estructuras de sustentación, que se caracteriza por el hecho de que la varilla a pretensar se introduce a lo largo de una abertura formada en un cuerpo cilíndrico de anclaje, contra el que se ancla mediante remachado de su cabeza, siendo aprisionado el cuerpo de anclaje a su vez por un dispositivo de tracción, el cual viene a apoyarse contra la estructura una vez finalizada la pretensión.
10. 2. Procedimiento para pretensar y anclar armaduras de estructuras de sustentación, que se caracteriza por el hecho de que se sujeta por sus extremos cada una de las varillas a pretensar, a un cuerpo de anclaje común, pretensándose todas ellas con ayuda de un dispositivo tractor que aprisiona el cuerpo de anclaje, con lo que tiene lugar el apoyo de este cuerpo contra la estructura.
15. 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza por el hecho de que una tuerca de apoyo actúa conjuntamente con el cuerpo de anclaje, que es de forma cilíndrica y está provisto de rosca exterior, cuya tuerca se atornilla después de pretensar las varillas, hasta apoyarse contra la superficie exterior de la estructura pretensada y mantener las varillas pretensadas.
20. 4. Dispositivo para el procedimiento según la reivindicación 2, que se caracteriza por el hecho de que comporta un gato o cric con una abertura axial en toda su longitud, por la cual pasa una barra de tracción, que
- 25.



197078

se sujeta por uno de sus extremos al cuerpo de anclaje, que es de forma cilíndrica, y se apoya por el otro extremo contra la cabeza del gato o cric.

5. Dispositivo según la reivindicación 4, para realizar el procedimiento según la reivindicación 9, que se caracteriza por el hecho de que se acopla al pie del gato o cric una pieza de apoyo en forma de tubo, cuyo diámetro interior permite el movimiento libre de la tuerca en el interior de aquella pieza de apoyo.
10. 6. Dispositivo según las reivindicaciones 2 y 10, que se caracteriza por el hecho de que la pieza de apoyo de forma tubular presenta por lo menos una abertura lateral que permite el ajuste de la tuerca de apoyo.
15. 7. Procedimiento y su correspondiente dispositivo para pretensar y anclar armaduras de estructuras de sustentación.

La presente memoria consta de once hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, a 10 de marzo de 1951.

MAX BIRKENMAIER
ANTONIO BRANDESTINI
MIRKO ROBIN ROS
KURT VOGT

p.a.

