

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 349**

51 Int. Cl.:

**E04C 5/12** (2006.01)

**E04G 23/02** (2006.01)

**E04G 21/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2004 E 04291892 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 1503007**

54 Título: **Procedimiento de refuerzo de una estructura de construcción y pieza de anclaje asociada**

30 Prioridad:

**28.07.2003 FR 0309225**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**14.09.2020**

73 Titular/es:

**SOLETANCHE FREYSSINET (100.0%)  
280 avenue Napoléon Bonaparte  
92500 Rueil Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**NIETO, JEAN-FRANÇOIS y  
TOURNEUR, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

**ES 2 782 349 T3**

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

Procedimiento de refuerzo de una estructura de construcción y pieza de anclaje asociada

### 5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere al refuerzo de estructuras de construcción. La misma se refiere más particularmente al refuerzo de estructuras de construcción según la técnica de pretensado adicional.

### 10 Estado de la técnica

El pretensado adicional es una técnica conocida de refuerzo o de reparación de estructuras de hormigón o de mampostería, que ha sido el objeto de la norma NF P 95-104 ("Reparación y refuerzo de estructuras de hormigón y de mampostería", publicada en diciembre de 1992 por la asociación francesa de normalización (afnor)).

15 Consiste en generar esfuerzos de pretensado por el tensado de armaduras, por ejemplo de cables de pretensado, exteriores a la estructura a reforzar. Las armaduras transmiten los esfuerzos a la estructura por medio de anclajes que se apoyan sobre piezas de hormigón zunchado o de metal, denominados insertos, dispuestos sobresaliendo sobre elementos de la estructura, tales como espaciadores existentes, vigas o muros.

20 Como se especifica en la sección 5.2 de la norma NF P 95-104, estos anclajes se implantan generalmente por clavado por medio de barras de pretensado.

25 Los resaltes de hormigón son piezas voluminosas, que pueden ser moldeadas in situ, o bien prefabricadas. En los dos casos, sin embargo, la instalación de los resaltes resulta delicada, debido en concreto a la dificultad de acceso a los elementos de la estructura sobre los cuales deben descansar los resaltes. Algunas veces se deben realizar aberturas o ventanas en la estructura para permitir la instalación de resaltes.

30 Los resaltes metálicos se realizan en taller para adaptarse a cada estructura, lo que les confiere una calidad de fabricación superior a los resaltes de hormigón. Para permitir a dichos resaltes tener una superficie de apoyo sobre un elemento de la estructura de hormigón con un coeficiente de rozamiento suficiente, esta superficie de apoyo debe ser estriada por mecanizado o por soldadura de hilos de acero, lo que provoca un coste de implementación elevado.

35 Según la técnica preconizada por la norma NF P 95-104, las armaduras atraviesan los resaltes en los cuales son ancladas. Dicho anclaje es siempre efectuado en el resalte, del lado opuesto a la parte ordinaria de las armaduras. Por tanto el resalte se pone en compresión cuando las armaduras son estiradas.

40 La figura 1 proporciona un ejemplo de dicho anclaje. En la realización ilustrada en esta figura, un resalte 1 descansa sobre un espaciador 3 de la estructura a reforzar. Una armadura 2 de pretensado atraviesa el resalte 1 para ser anclado en el mismo en su extremo opuesto a la parte ordinaria de la armadura 2.

45 Los resaltes previstos por la norma están, por otro lado, situados en los extremos de la estructura a reforzar de manera que aplican el pretensado adicional sobre la mayor parte de longitud posible. A menudo están por tanto próximos a obstáculos, tales como muros, estribos o espaciadores de la estructura. Esta disposición hace fácil la colocación de un cilindro de tensado de las armaduras.

50 Por esta razón, es generalmente necesario separar el resalte del obstáculo para permitir disponer de un espacio suficiente para alojar el cilindro, lo que tiene por efecto limitar el pretensado de una subparte solamente de la estructura. De manera alternativa, el resalte puede ser colocado en las proximidades del obstáculo, con la condición sin embargo de practicar una abertura en este obstáculo para permitir la colocación del cilindro. La aplicación del pretensado resultante es mejor que en el caso anterior, pero esta solución obliga a efectuar trabajos de destrucción o de extracción de muestras del hormigón.

55 La patente US 5 671 572 describe también piezas de anclaje para cables de pretensado que presentan medios de fijación repartidos sobre la longitud de la pieza de anclaje.

### Objeto de la invención

60 Un objetivo de la presente invención es paliar los inconvenientes de las técnicas actuales recordadas anteriormente, permitiendo la aplicación de un pretensado sobre una buena parte del elemento de estructura a reforzar, a la vez que se evita la implementación de trabajos de destrucción de una parte de la estructura con el fin de reforzarla.

Otro objetivo de la invención es disponer de un anclaje que se adapte bien a la estructura a reforzar, sin necesitar operaciones de adaptación suplementarias tales como un mecanizado de una superficie de apoyo del bloque de anclaje sobre el elemento de la estructura a reforzar.

5 La invención propone por tanto una pieza de anclaje para anclar, sobre el elemento de construcción a reforzar o a reparar por pretensado adicional, al menos una armadura de pretensado apta para ser tensada, siendo la pieza de anclaje un monobloque y comprendiendo medios de fijación sobre dicho elemento de construcción y medios de anclaje de la armadura adyacentes a un primer lado de la pieza dirigido hacia una parte ordinaria de la armadura, de manera que los medios de fijación son adyacentes a un segundo lado de la pieza situado opuesto al primer lado, comprendiendo los medios de anclaje un orificio que permite recibir al menos un torón de dicha al menos una armadura de pretensado situado en dicho primer lado, y un alojamiento para recibir el extremo del torón de manera que, cuando el torón es estirado, el torón ejerce una fuerza de tracción sobre dicho primer lado mientras que los medios de fijación retienen el segundo lado sobre el elemento a reforzar, estando abierto el alojamiento sobre una cara de la pieza de anclaje distinta de dicho primer lado.

15 Cuando hace falta reforzar por pretensado adicional una porción de la estructura cuyos extremos no son fácilmente accesibles, esta pieza de anclaje permite aportar la tensión de compresión deseada sobre la totalidad de la zona considerada. Como trabaja esencialmente a tracción entre los medios de anclaje adyacentes al primer lado y los medios de fijación adyacentes al segundo lado opuesto, la tensión de compresión es aplicada a la estructura hasta los medios de fijación, es decir prácticamente hasta el segundo lado. Este lado puede estar dispuesto muy cerca de un obstáculo que generaría la implementación del anclaje convencional.

20 La invención propone además un procedimiento de refuerzo o de reparación de una estructura de construcción por pretensado adicional que comprende la implementación de dicha pieza de anclaje. Este procedimiento comprende las etapas siguientes:

- 25 - fijar sobre un elemento de construcción de la estructura de construcción, al menos una pieza de anclaje que comprende una porción apta para efectuar un anclaje de un extremo al menos de una armadura de pretensado fijada en su otro extremo a la estructura de construcción, siendo adyacente dicha porción de la pieza de anclaje a un primer lado de la pieza dirigido hacia una parte ordinaria de la armadura, siendo adyacente la fijación sobre el elemento de construcción a un segundo lado de la pieza situado opuesto al primer lado;
- 30 - tensar la armadura de pretensado; y
- 35 - anclar la armadura de pretensado en dicha porción de la pieza de anclaje, de tal manera que la pieza de anclaje sea traccionada.

### Descripción de las figuras

40 Otras particularidades y ventajas de la presente invención aparecerán en la descripción posterior de ejemplos de realización no limitativos, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 45 - la figura 1, ya comentada, es una vista en sección esquematizada de un dispositivo de refuerzo de una estructura por pretensado adicional tal como se especifica en la norma afnor NF P 95-104;
- la figura 2 es un esquema simplificado de una pieza de anclaje según la invención;
- la figura 3 es una vista en sección de una porción de la pieza de anclaje de la figura 2 y del anclaje realizado en esta porción; y
- 50 - la figura 4 representa un modo de refuerzo de un elemento de estructura según la invención.

### Descripción detallada de la invención

55 La figura 2 representa una pieza 6 de anclaje según la invención. Esta pieza es apta para realizar el anclaje de una armadura o de un conjunto de armaduras para reforzar un elemento de construcción por pretensado adicional.

De forma clásica, las armaduras utilizadas para realizar el pretensado son metálicas. Pueden en concreto tratarse de torones 5 aptos para ser tensados y forman un cable en su parte ordinaria, es decir entre las zonas de anclaje. Los torones son generalmente protegidos de la corrosión en su parte ordinaria, por ejemplo gracias a una funda 4 de polietileno de alta densidad (PEHD) que rodea los torones e inyectada con una lechada de cemento o de un producto flexible no adherente, como la grasa o la cera.

La pieza 6 de anclaje es un monobloque y compacta. La misma se realiza ventajosamente de fundición. En uno de sus extremos (a la derecha en la figura 2), comprende un orificio que permite recibir al menos un torón 5 del cable cuya funda se retira a la entrada de la pieza de anclaje. Un alojamiento 8 está previsto en la pieza 6 para recibir el extremo del torón 5. El mismo está abierto sobre la superficie de la pieza 6 de anclaje, de tal manera que el extremo del torón 5 anclado sea accesible desde el exterior de la pieza 6.

La figura 3 muestra más específicamente un ejemplo de anclaje realizado en la pieza 6. El torón 5 penetra en la pieza 6 de anclaje. El extremo de la pieza de anclaje que recibe al torón posee un orificio apto para recibir una mordaza de anclaje. El orificio puede por ejemplo ser troncocónico, en cuyo caso la mordaza 10 se aprisiona en el orificio por aprisionamiento cónico. Una vez que el torón 5 se tensa para realizar el pretensado, por tanto será retenido firmemente por la mordaza 10.

Por otro lado, en un modo de realización ventajoso, la pieza 6 realizada de fundición puede ser moldeada para presentar orificios que permiten una estanqueidad de las conexiones de la funda 4 del cable de pretensado con la pieza 6. Un tubo 9 de conexión así como juntas de estanqueidad se pueden por tanto colocar en estos orificios a la entrada de la pieza 6 para asegurar dicha estanqueidad.

La pieza 6 de anclaje posee además medios de fijación sobre el elemento de construcción a reforzar o a reparar, que pueden ser por ejemplo un suelo de un edificio industrial. La figura 4 muestra un ejemplo de fijación de la pieza 6 de anclaje sobre un suelo 12. La fijación de la pieza 6 puede por ejemplo efectuarse por clavado de una o varias barras 14 de pretensado sobre el suelo 12. En este caso, se pueden proporcionar orificio 7 en la pieza 6 para permitir la introducción de las barras de pretensado.

Según la invención, la pieza 6 de anclaje se realiza de manera que puede ser fijada sobre el elemento a reforzar, en su parte opuesta al anclaje del torón 5, es decir en la parte de la pieza 6 más alejada de la parte ordinaria del cable de pretensado. Por tanto, en las figuras 2 y 4, los orificios 7 aptos para recibir las barras 14 de pretensado están situados en la parte izquierda de la pieza 6.

Se comprende por tanto que la pieza 6 de anclaje tal como la representada en la figura 4, se tensa cuando el torón 5 es estirado. De hecho, el torón 5 ejerce una fuerza de tracción sobre la parte derecha de la pieza 6 en dirección de la parte ordinaria del cable, mientras que la pieza 6 se retiene sobre el suelo 12 gracias al clavado efectuado en su parte izquierda. Este tipo de anclaje difiere por tanto de los resaltes 1 clásicos tales como los representados en la figura 1, los cuales son comprimidos contra un elemento de estructura por el efecto de la fuerza ejercida por el cable 2 de pretensado estirado.

El conjunto así constituido permite por tanto transmitir a la estructura a reforzar, la resultante de los esfuerzos de clavado y de tensado.

En un modo de realización ventajoso, la pieza 6 de anclaje, fijada sobre el suelo 12 de hormigón, posee una superficie de apoyo con el elemento de construcción, que comprende estrías moldeadas. Dicho moldeo de fundición permite obtener un anclaje eficaz de la pieza 6 en el hormigón, sin tener que efectuar operaciones costosas suplementarias por ejemplo de mecanizado de la pieza 6.

La disposición prevista por la invención es particularmente ventajosa ya que permite realizar el tensado del torón 5, sin tener que alejar el anclaje del muro o del obstáculo 13 que está a espaldas de la pieza 6 de anclaje. De hecho, el extremo del torón 5 es accesible al nivel del alojamiento 8 de la pieza 6, que se encuentra separado de la zona de fijación de la pieza (ilustrada por los orificios 7). Un cilindro de tensado, equipado de un morro curvo, puede instalarse fácilmente en el espacio disponible bajo la pieza 6. Se evita por tanto recurrir a trabajos de destrucción o de extracción de muestras del muro 13, para poder estirar el torón 5, contrariamente a lo que se produce con los resaltes habituales.

Además, dicha disposición permite, después del tensado y recorte del torón 5, tener un exceso de longitud del cable suficiente para retener, o de otro modo, detener el torón.

De forma ventajosa, se puede instalar una capucha o un forro 11 de protección para proteger el extremo del torón 5 después de su salida del alojamiento 8, como se ilustra en la figura 4.

Cuando los esfuerzos de pretensado a aplicar son muy importantes, las barras de pretensado "que clavan" las piezas de anclaje sobre la estructura puede que no sean suficientes para anclar en su totalidad el esfuerzo del cable sobre la estructura por rozamiento, ya que el coeficiente de rozamiento de la fundición con muescas sobre el hormigón (del orden de 0,6) produce una fuerza de clavado muy importante. En este caso, puede ser ventajoso transmitir los esfuerzos entre la pieza de anclaje y la estructura combinando el rozamiento y un apoyo directo. El apoyo directo es por ejemplo obtenido con la ayuda de un rebaje 17 previsto en forma de un agujero que no desemboca sobre la cara de la pieza de anclaje que está destinada a ser aplicada contra la estructura (figura 2).

## ES 2 782 349 T3

Durante los trabajos, se fija sobre la estructura un bloque de tope de forma complementaria al del rebaje 17. Para asegurar un buen reparto de esfuerzos entre rozamiento y apoyo directo, conviene evitar cualquier juego a nivel del bloque, lo cual se obtiene inyectando el rebaje 17 con un producto de sellado en el momento en el que se coloca la pieza 6 de anclaje. Este producto de sellado es por ejemplo una resina pastosa o un mortero.

**REIVINDICACIONES**

1. Pieza (6) de anclaje para anclar, sobre un elemento (12) de construcción a reforzar o a reparar por pretensado adicional, al menos una armadura de pretensado apta para ser tensada, siendo la pieza (6) de anclaje un monobloque y comprendiendo medios de fijación sobre dicho elemento de construcción y medios de anclaje de la armadura adyacentes a un primer lado de la pieza dirigida hacia una parte ordinaria de la armadura, tal que los medios de fijación son adyacentes a un segundo lado de la pieza situado opuesto al primer lado, comprendiendo los medios de anclaje un orificio que permite recibir al menos un torón (5) de dicha al menos una armadura de pretensado situada en dicho primer lado, y un alojamiento (8) para recibir el extremo del torón (5) de manera que, cuando el torón (5) es estirado, el torón (5) ejerce una fuerza de tracción sobre dicho primer lado mientras que los medios de fijación retienen el segundo lado sobre el elemento (12) a reforzar, estando abierto el alojamiento (8) sobre una cara de la pieza (6) de anclaje distinta de dicho primer lado.
2. Pieza de anclaje según la reivindicación 1, caracterizada por que es de fundición.
3. Pieza de anclaje según la reivindicación 1 o 2, en la cual los medios de fijación comprenden medios de clavado sobre dicho elemento de construcción por medio de al menos una barra (14) de pretensado.
4. Pieza de anclaje según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual los medios de fijación sobre el elemento de construcción son introducidos en al menos un orificio (7) de la pieza de anclaje.
5. Pieza de anclaje según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una cara de apoyo contra dicho elemento (12) de construcción, comprendiendo dicha cara de apoyo estrías moldeadas.
6. Pieza de anclaje según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual dicha pieza de anclaje está fijada sobre el elemento (12) de construcción a través de dichos medios de fijación, de manera que se sitúa sensiblemente en las proximidades de un obstáculo del elemento de construcción situado opuesto a una parte ordinaria de la armadura.
7. Pieza de anclaje según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual, la pieza de anclaje comprende dicho al menos un orificio adyacente al primer lado que asegura una conexión estanca con una funda (4) que rodea un cable de pretensado de la armadura.
8. Pieza de anclaje según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además medios (17) de apoyo directo sobre un miembro de tope fijado al elemento de construcción.
9. Procedimiento de refuerzo o de reparación de una estructura de construcción por pretensado adicional, que comprende las etapas siguientes:
- fijar sobre un elemento (12) de construcción de la estructura de construcción, al menos una pieza (6) de anclaje, según una de las reivindicaciones anteriores;
  - tensar la armadura de pretensado; y
  - anclar la armadura de pretensado en dicha porción de la pieza de anclaje, de manera que, cuando el torón (5) es estirado, el torón (5) ejerce una fuerza de tracción sobre dicho primer lado mientras que los medios de fijación retienen el segundo lado sobre el elemento (12) a reforzar.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el cual la fijación de la pieza (6) de anclaje sobre el elemento (12) de construcción comprende un clavado por medio de al menos una barra (14) de pretensado.
11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en el cual la fijación de la pieza (6) de anclaje sobre el elemento (12) de construcción comprende la introducción de medios de fijación en al menos un orificio (7) de la pieza de anclaje.
12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el cual la fijación de la pieza (6) de anclaje sobre el elemento (12) de construcción comprende la aplicación de una cara de apoyo que comprende estrías moldeadas de la pieza de anclaje contra el elemento de construcción.
13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el cual el elemento (12) de construcción comprende un obstáculo (13) situado opuesto a una parte ordinaria de la armadura, y en el cual la fijación de la pieza (6) de anclaje sobre el elemento de construcción se efectúa de manera que la pieza de anclaje es situada sensiblemente en las proximidades de dicho obstáculo.

14. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el cual el anclaje de la armadura comprende una introducción del extremo de la armadura en dicho orificio de dicha porción de la pieza (6) de anclaje apta para efectuar un anclaje, de manera que permite una conexión estanca entre la pieza de anclaje y la funda (4) del cable.

5

15. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en el cual se fija además al elemento de construcción un miembro de tope para cooperar con medios (17) de apoyo previsto sobre la pieza (6) de anclaje, y en el cual se inyecta un producto de sellado entre el miembro de tope y los medios de apoyo en el momento en el que se coloca la pieza de anclaje sobre el elemento (12) de construcción.

10

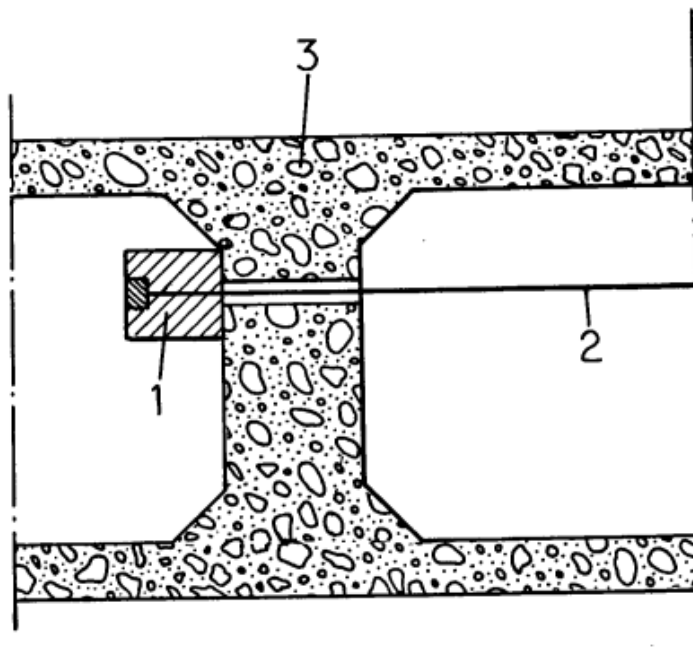


FIG.1.  
TÉCNICA ANTERIOR



