

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 437 066**

51 Int. Cl.:

E04C 5/01 (2006.01)

E04C 5/03 (2006.01)

E04C 5/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2010 E 10744850 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 2486200**

54 Título: **Fibra metálica con una fase en la arista de la fibra que discurre en la dirección longitudinal de la fibra**

30 Prioridad:

08.10.2009 DE 102009048751

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

08.01.2014

73 Titular/es:

**CENT & CENT GMBH & CO. KG (100.0%)
Benzstrasse 14
89155 Erbach, DE**

72 Inventor/es:

STAHL, KARL-HERMANN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 437 066 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

Fibra metálica con una fase en la arista de la fibra que discurre en la dirección longitudinal de la fibra

- 5 La invención se refiere a una fibra metálica con superficies exteriores de la fibra, orientadas en lo esencial perpendiculares unas a otras, también con extremos acodados en forma de una grapa, para la estabilización, consolidación o fijación de materiales como hormigón, madera y similares.
- 10 Fibras metálicas de tal tipo, en versión recta, se emplean como aditivos del hormigón, por ejemplo, para la mejora de la eficacia del hormigón, respecto a la capacidad de carga de tracción, de compresión y de impacto, con lo que quizá se puede impedir que una fisura formada en el hormigón, se extienda más, por ensanchamiento creciente. Fibras metálicas con extremos acodados, o sea, en forma de U como grapas, se emplean como elementos de unión en materiales blandos y elásticos, o sea, por ejemplo en el sentido más amplio, en el sector de la madera, en la industria de la construcción y del mueble, y en el sector del plástico.
- 15 En todas estas aplicaciones es deseable por lo general, actuar sobre las fibras metálicas en su conformación, de manera que estén en condiciones de absorber fuerzas de tracción en los materiales que las rodean. En el caso de fibras metálicas para el empleo en hormigón, que habitualmente están configuradas como fibras de alambre de acero, es corriente para esto, colocar en los extremos de las fibras, por ejemplo, codos, pudiéndose observar que las fuerzas de tracción que se pueden absorber de este modo, están relativamente limitadas, puesto que la fibra de alambre de acero, bajo carga de tracción, modifica su forma de gancho, o sea, puede ser sacada por el canal formado por ella. Por la forma de gancho en los dos extremos de la fibra de alambre de acero, en principio solamente se mejora el cierre de fuerza por fricción entre fibra y el hormigón.
- 20 Por el documento US 6060163 A1 o FR 1382445 A se conoce una fibra metálica semejante que se utiliza para la estabilización o consolidación de materiales como hormigón, cerámica o plástico, y posee diferentes geometrías de la sección transversal.
- 25 En el caso de grapas de alambre que se preparan, por ejemplo, mediante grapadoras eléctricas, y que se pegan además muchas en forma de varillas, apenas es posible una conformación de este tipo, de manera que aquí se tiene que trabajar siempre con grapas de longitud relativamente grande de patillas, para aplicar suficientes fuerzas de fricción por el material que rodea la grapa, y que impiden una salida fácil de la grapa.
- 30 Partiendo de esto, la misión de la invención se basa en mejorar fibras metálicas de las dos clases de fibras del tipo citado al comienzo, atendiendo a que, en el material que la rodea, para igual longitud, apliquen fuerzas resistentes notablemente mayores contra la carga de tracción en su dirección longitudinal. La mejora es posible en el marco de un nuevo procedimiento de fabricación, sin gran gasto adicional.
- 35 Esta misión se resuelve según la invención, haciendo que las aristas de la fibra formadas por las superficies exteriores de la fibra metálica, y que discurren en la dirección longitudinal de la fibra, estén configuradas a modo de un bisel, como cantos orientados oblicuos a las superficies exteriores de la fibra, y que estos cantos presenten salientes que formen cabezas de anclaje en los materiales a estabilizar, o a consolidar, o a fijar.
- 40 La ventaja obtenida por la invención consiste en lo esencial en que estas cabezas de anclaje, de las que pueden estar previstas una multitud en la dirección longitudinal de la fibra metálica, en caso de carga de tracción, aplican cada una individualmente elevadas fuerzas de fricción en el material envolvente, de manera que, para igual longitud de las fibras, se obtiene en conjunto una capacidad de carga, notablemente mayor.
- 45 En una forma preferente de realización de la invención está previsto que las cabezas de anclaje formen en la zona de los cantos, superficies cuneiformes de anclaje que incrementan la sección transversal de la fibra, presentando la sección transversal de la fibra en la zona del extremo de las cabezas de anclaje, en lo esencial, forma rectangular.
- En este caso se ha demostrado, además, como ventajoso, cuando las superficies cuneiformes de anclaje están orientadas bajo un ángulo de 10° a 60° respecto a la dirección longitudinal de la fibra, y —en tanto que fabricadas a partir de material en cinta— inclinadas respecto a la superficie precedente de la cinta del material de partida. En este caso es especialmente favorable cuando las superficies cuneiformes de anclaje están orientadas bajo un ángulo de 15° a 30° respecto a la dirección longitudinal de la fibra que se emplea en hormigón.
- Habitualmente, se estructura la fibra metálica —en especial la fibra recta de acero que se emplea en el hormigón— de manera que las ocho superficies cuneiformes de anclaje de una cabeza de anclaje, estén dispuestas con simetría axial, y simétricas respecto al extremo de la cabeza de anclaje, o sea, bajo el mismo ángulo.
- 50 En el caso de la grapa de fibra metálica, se ofrece para en todo caso aumentar las fuerzas de fricción en una dirección, sin por ello debilitar las mismas cabezas de anclaje, también se puede recomendar, disponer las superficies cuneiformes de anclaje de una cabeza de anclaje, asimétricas respecto al extremo de la cabeza de anclaje o sea, bajo ángulos desiguales, señalando entonces la superficie cuneiforme de anclaje, en forma ventajosa, bajo un ángulo menor, hacia el extremo más cercano a ella, de la fibra metálica, en la dirección de colocación.

En el marco de la invención, los cantos pueden lindar bajo un ángulo de 30° a 60°, con la superficie exterior de la fibra. Habitualmente se lleva a cabo la orientación, de manera que los cantos lindan bajo un ángulo de 45°, con la superficie exterior de la fibra. Siempre y cuando la fabricación de las fibras metálicas se lleve a cabo a partir de material en cinta, mediante un proceso de laminación con entalla, las superficies de la fibra, están formadas, dos de ellas por la superficie de la cinta, y dos de ellas, por la superficie de rotura.

Además, se ha acreditado una conformación del tipo en el que la anchura de la superficie exterior de la fibra, en la zona entre las cabezas de anclaje, asciende aproximadamente al 33% del espesor o de la anchura de la fibra. Por tanto, entre las cabezas de anclaje, en la fibra de acero para hormigón, se produce una sección transversal aproximadamente octogonal.

En general es válido aquí, que la fibra metálica, considerada en dirección longitudinal, puede variar, en especial, con respecto a sus características geométricas. Así, las cabezas de anclaje pueden diferir unas de otras con respecto a la forma y tamaño; también los cantos entre cada dos cabezas de anclaje, pueden estar conformados diferentes en anchura y posición angular, pudiendo estar seleccionada también, la distancia de las cabezas individuales de anclaje, tanto equidistante, como también variable periódica o libremente.

El material de partida para la fibra metálica, se puede escoger apropiadamente con respecto a la resistencia del material y a la dureza, correspondiendo al respectivo objeto de aplicación; por consiguiente, para el material de partida se toma en consideración toda la gama de resistencias, desde blando a duro. Para la fibra de acero en el empleo en hormigón es conveniente más bien la zona baja de resistencia, y para la grapa de fibra metálica, de la zona alta a la máxima de resistencia.

Como materia prima para la fabricación de la fibra metálica, se toman en consideración básicamente todas las formas apropiadas de partida. Para esto, puede entrar en acción también, alambre corriente de acero. Ventajoso con vistas a un procedimiento sencillo y barato de fabricación, es no obstante, que la fibra metálica esté fabricada a partir de material en cinta, mediante un proceso de laminación con entalla, con laminado quebrantador subsiguiente, si es necesario, antes del proceso de separación. Siempre y cuando las fibras de acero para el empleo en hormigón, se fabriquen a partir de material en cinta, mediante un proceso de laminación con entalla, la cinta de vetas de fibras de acero, así formada, se separa seguidamente. Los anclajes se producen mediante cortes en forma de V de los salientes de entalla del laminado con entalla. La conformación de los anclajes cuneiformes, se lleva a cabo, por una parte, mediante el ángulo en V de los cortes, y mediante la profundidad seleccionada de esos cortes en forma de V, referida a la profundidad de la entalla. El ángulo en V produce en el producto, el ángulo de la cuña de anclaje. Con la profundidad de la entalla y la profundidad de los cortes en forma de V, se configura el tamaño del anclaje. Cuando, por ejemplo, se realiza el corte en forma de V, más profundo que la profundidad proyectada de la entalla, el extremo de la cabeza de anclaje será entonces más ancho. Los cortes en forma de V se esmerilan por lo regular, en la herramienta de laminación, paralelamente al eje de la herramienta de laminación, a la distancia deseada de los anclajes. Cuando se considere conveniente, los cortes en forma de V se pueden esmerilar también en forma espiral. La separación de las cintas de vetas de fibras de acero para formar vetas de fibras de acero, se puede realizar mediante un proceso de cizallamiento que sigue el respectivo fondo de la entalla, deformándose los anclajes con relativa intensidad, mediante un proceso convencional de cizallamiento. Por consiguiente, es recomendable preparar el proceso de separación mediante un proceso de laminado quebrantador, con rasgado superficial de las cabezas de anclaje, en línea con los fondos individuales de la entalla. Las vetas de las fibras de acero hay que cortarlas después al largo, a la deseada longitud de las fibras de acero. En el caso de la grapa de fibra de acero con anclaje, se debería de aplicar el procedimiento según el documento DE 10 2008 034 250.

Normalmente las cabezas de anclaje estarán dispuestas en todos los cuatro cantos y —referidas a la dirección longitudinal de la fibra— a la misma altura. Asimismo existe, no obstante, también la posibilidad de configurar las cabezas de anclaje a distancias alternativas unas con otras, o también solamente por pares en los cantos de la cara superior e inferior de la cinta.

Por último, se recomienda, en especial cuando la fibra metálica esté acondicionada en una grapa, estando configuradas entonces las cabezas de anclaje tan sólo en los dos cantos que se unen a una superficie exterior de la fibra, estando entonces acodados los extremos para formar la grapa, de manera que las cabezas de anclaje estén opuestas en la parte interior de la grapa.

A continuación se explica en detalle la invención en un ejemplo de realización, representado en el dibujo, de una fibra de acero para hormigón; se muestran:

- Figura 1 una representación parcial de una fibra metálica según la invención, en alzado lateral,
- Figura 2 el objeto según la figura 1, en vista en planta desde arriba,
- Figura 3 un corte del objeto según la figura 1, a lo largo de la línea C-C,
- Figura 4 un corte del objeto según la figura 1, a lo largo de la línea D-D,
- Figura 5 un corte del objeto según la figura 1, a lo largo de la línea B-B,

Figura 6 una representación en perspectiva de la fibra metálica.

La fibra de acero representada en el dibujo está prevista para el empleo en hormigón, y sirve para la mejora de la eficacia del hormigón, respecto a la capacidad de carga de tracción, de compresión y de impacto. Aquí las fibras de acero, en caso de una formación de una fisura en el hormigón, deben de impedir, en cuanto sea posible, una progresión de la fisura. La grapa de fibra metálica curvada en forma de U, no representada en detalle en el dibujo, se emplea frecuentemente en el sector de la construcción y en la industria del mueble, por ejemplo, como elemento de unión de diversas maneras, en caso de material relativamente blando y elástico, como por ejemplo, madera en todas las variantes y plástico.

En detalle, la fibra metálica, que aquí en el ejemplo de realización está fabricada con el arriba citado procedimiento de laminación con entalla, presenta en lo esencial superficies 1 exteriores de la fibra, orientadas perpendiculares unas a otras, estando configuradas las aristas 2 de la fibra, formadas por las superficies exteriores de la fibra y que discurren en la dirección longitudinal de la fibra, a modo de un bisel, como cantos 4 orientados oblicuos a las superficies 1 exteriores de la fibra. Estos cantos 4 presentan salientes que forman cabezas 3 de anclaje para los materiales a estabilizar o a fijar.

Como se deduce también del dibujo, en la zona de los cantos 4, las cabezas 3 de anclaje forman superficies 3.1, 3.2 cuneiformes de anclaje que incrementan la sección transversal de la fibra, presentando la sección transversal de la fibra, en la zona del extremo de las cabezas 3 de anclaje, en lo esencial, forma rectangular, como se puede deducir de la figura 5. La zona del extremo de la cabeza 3 de anclaje, no tiene que ser de forma lineal, sino que de todas formas puede presentar una anchura de, por ejemplo, 0,03 mm. Esto se consigue, por ejemplo, haciendo que durante el proceso de entallado, el corte en forma de V de los salientes de entalla, se realice algo más profundo que la profundidad de la entalla. La diferencia de la sección transversal entre la sección transversal más o menos octogonal de la fibra, y la sección transversal en la zona de la cabeza 3 de anclaje, está situada, en cada caso según la profundidad de la entalla, en aproximadamente el 25%, y como unión positiva, es esencial para un anclaje eficaz en caso de carga de tracción. La diferencia de la sección transversal entre la sección transversal de la fibra y la sección transversal en la cabeza 3 de anclaje, se ajusta mediante el ángulo de la entalla, que prácticamente está situado en 90°, y la profundidad relativa de la entalla. Por ejemplo, si se entalla tan profundo que los vértices opuestos de las entallas casi se toquen, entonces la sección transversal de la fibra será casi cuadrangular o rectangular, y la diferencia de la sección transversal, mayor (hasta alrededor del 50%). Entonces aquí aparecen también en la zona entre los vértices de las entallas, en cualquier momento, roturas por deslizamiento, que indican un agotamiento del material, y que por consiguiente no son deseables en absoluto.

Las superficies 3.1, 3.2 cuneiformes de anclaje pueden estar orientadas bajo un ángulo de 10° a 60° respecto a la dirección longitudinal de la fibra, viniendo a aplicarse más bien en la práctica, un intervalo menor aproximadamente en la gama de 15° a 30°, como está representado también en el dibujo, en la figura 1.

Además, como se ve allí, en el caso de fibras metálicas para el empleo en el hormigón, las ocho superficies cuneiformes de anclaje de una cabeza de anclaje, están siempre dispuestas con simetría axial, y simétricas unas con otras, respecto al extremo de la cabeza de anclaje, o sea, bajo el mismo ángulo. No obstante, si se quiere —quizá en el caso de una grapa— elevar las fuerzas de extracción, sin elevar en la misma medida el acufiamiento de la grapa en el material a fijar, las superficies 3.1, 3.2 cuneiformes de anclaje también pueden estar dispuestas asimétricas respecto al extremo de la cabeza 3 de anclaje, o sea, bajo ángulos desiguales, presentándose entonces, por ejemplo, en forma ventajosa, las superficies 3.1 cuneiformes de anclaje, bajo un ángulo menor hacia el extremo de la fibra metálica, situado más próxima a ellas.

Los cantos 4 lindan, como se deduce en especial de la figura 3, con la superficie 1 exterior de la fibra, bajo un ángulo de 45°; no obstante, básicamente es posible en el marco de la invención, dejar lindar estos cantos 4 con las superficies 1 exteriores de la fibra bajo un ángulo de 30° a 60°, siendo la anchura de los cantos, función de la profundidad de la entalla.

La anchura de las superficies 1 exteriores de la fibra, en la zona entre las cabezas 3 de anclaje, se puede influir básicamente por las características del material de la fibra metálica, así como por el procedimiento de fabricación, o sea, por ejemplo en el caso de material de partida en forma de cinta, por el espesor de la cinta, por el diseño de la herramienta y por la profundidad de la entalla, y puede ascender aproximadamente al 33% del espesor o de la anchura de la fibra. En la zona entre los anclajes, en el caso de la fibra de acero para hormigón, se procura una sección transversal aproximadamente octogonal, y en el caso de grapa de fibra metálica, por lo general, una sección transversal más bien rectangular.

La fibra convencional de alambre de acero de la mejor calidad, se confecciona a partir de aceros no aleados altamente consolidados. Para una fibra de acero para hormigón, para la que se emplea material de partida en forma de cinta, se puede emplear, en cada caso según el objeto de aplicación, material de partida de blando a duro de acero de diversas calidades, para fabricar la misma con un proceso de laminación con entalla, con laminado quebrantador subsiguiente, si es necesario, así como proceso de separación y corte al largo. Para la grapa de fibra metálica, se desea por lo regular, material de partida de alta resistencia. Este puede ser acero fino de alta resistencia, o también acero no

aleado o aleado de alta resistencia. En principio se pueden llegar a emplear todos los materiales, si tienen las características apropiadas.

5 En el ejemplo representado de realización, las cabezas 3 de anclaje están configuradas en todos los cuatro cantos 4; para casos especiales de aplicación cabe imaginar igualmente, no obstante, proveer tan sólo algunos de los cantos 4 con cabezas 3 de anclaje. Esto se presenta, por ejemplo, en el caso de un acondicionamiento como grapa, en donde las cabezas 3 de anclaje sólo están configuradas en los dos cantos 4 inmediatos a una superficie exterior de la fibra, estando acodados entonces los extremos para formar la grapa, de manera que las cabezas 3 de anclaje se encuentren opuestas tan sólo en la parte interior de la grapa. De este modo, la grapa no presenta en su superficie exterior de forma de perfil en U, salientes perturbadores ningunos y que, en ciertos casos, representan un peligro de lesión.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Fibra metálica con superficies (1) exteriores de la fibra, orientadas en lo esencial perpendiculares unas a otras, también con extremos acodados en forma de una grapa, para la estabilización, consolidación o fijación de materiales como hormigón, madera y similares, caracterizada porque las aristas (2) de la fibra formadas por las superficies (1) exteriores de la fibra metálica, y que discurren en la dirección longitudinal de la fibra, están configuradas a modo de un bisel, como cantos (4) orientados oblicuos a las superficies (1) exteriores de la fibra, y porque estos cantos (4) presentan salientes que forman cabezas (3) de anclaje en los materiales a estabilizar, o a consolidar, o a fijar.
- 10 2. Fibra metálica según la reivindicación 1, caracterizada porque las cabezas (3) de anclaje forman en la zona de los cantos (4), superficies (3.1, 3.2) cuneiformes de anclaje que incrementan la sección transversal de la fibra, presentando la sección transversal de la fibra en la zona del extremo de las cabezas (3) de anclaje, en lo esencial, forma rectangular.
3. Fibra metálica según la reivindicación 2, caracterizada porque las superficies (3.1, 3.2) cuneiformes de anclaje están orientadas bajo un ángulo de 10° a 60° respecto a la dirección longitudinal de la fibra.
- 15 4. Fibra metálica según la reivindicación 2, caracterizada porque las superficies (3.1, 3.2) cuneiformes de anclaje están orientadas bajo un ángulo de 15° a 30° respecto a la dirección longitudinal de la fibra.
5. Fibra metálica según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque las superficies (3.1, 3.2) cuneiformes de anclaje de una cabeza (3) de anclaje, están dispuestas con simetría axial, y simétricas respecto al extremo de la cabeza (3) de anclaje, o sea, bajo el mismo ángulo.
- 20 6. Fibra metálica según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque las superficies (3.1, 3.2) cuneiformes de anclaje de una cabeza (3) de anclaje, están dispuestas asimétricas, o sea, bajo ángulos desiguales, señalando la superficie (3.1) cuneiforme de anclaje, en forma ventajosa, con el ángulo menor, hacia el extremo situado más cercano a ella, de la fibra metálica.
7. Fibra metálica según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque los cantos (4) lindan bajo un ángulo de 30° a 60°, con la superficie (1) exterior de la fibra.
- 25 8. Fibra metálica según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque los cantos (4) lindan bajo un ángulo de 45°, con la superficie exterior de la fibra.
9. Fibra metálica según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque la anchura de la superficie (1) exterior de la fibra, en la zona entre las cabezas (3) de anclaje, asciende aproximadamente al 33% del espesor o de la anchura de la fibra.
- 30 10. Fibra metálica según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque está fabricada, según el objeto de aplicación, de material de partida, desde blando hasta muy resistente.
11. Fibra metálica según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque está fabricada a partir de material en cinta, mediante un proceso de laminación con entalla y proceso de separación, con laminado quebrantador precedente, si es necesario, antes del último.
- 35 12. Fibra metálica según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque las cabezas (3) de anclaje sólo están configuradas por pares en no todos los cantos (4).
- 40 13. Fibra metálica según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque en caso de un acondicionamiento como grapa, las cabezas (3) de anclaje estando configuradas tan sólo en los dos cantos (4) unidos a una superficie (1) exterior de la fibra, estando acodados los extremos para formar la grapa, de manera que las cabezas (3) de anclaje estén opuestas en la parte interior de la grapa.

