

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 338**

51 Int. Cl.:

E04B 5/43 (2006.01)

E04C 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2014** **E 14000488 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017** **EP 2851479**

54 Título: **Sistema de refuerzo contra la perforación con vástagos transversales que tienen cabezas de anclaje**

30 Prioridad:

12.02.2013 CH 566132013

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

02.11.2017

73 Titular/es:

ANCOTECH AG (100.0%)
Industriestrasse 3
8157 Dielsdorf, CH

72 Inventor/es:

MUTTONI, AURELIO;
FERNÁNDEZ RUIZ, MIGUEL y
BARRAS, MARC

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ-VEGA FEIJOO, María Covadonga

ES 2 640 338 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

Sistema de refuerzo contra la perforación con vástagos transversales que tienen cabezas de anclaje

5 Introducción

Las zonas de apoyo de las losas de hormigón armado y/o pretensado están sometidas a esfuerzos de flexión y de cizallamiento muy importantes. También son con frecuencia determinantes para la resistencia y la capacidad de deformación de la estructura [1].

Normalmente tienen lugar fallos en las zonas de apoyo debido a perforación del hormigón [1], es decir, a la formación de una fisura cónica que provoca la penetración de la superficie de apoyo en la losa (véase la figura 1). Con el fin de aumentar la resistencia y la capacidad de deformación de estas regiones, en el pasado se han aplicado diferentes soluciones:

1. Modificar las dimensiones de la superficie de apoyo y/o las armaduras de flexión de la losa.
2. Disponer una cabeza metálica que permite agrandar la superficie de apoyo de la losa (solución adoptada con frecuencia para solicitaciones muy importantes).
3. Plegar las barras de armadura de flexión para permitirles soportar el esfuerzo de corte. Esta solución se ha abandonado prácticamente desde la década de 1960, pero todavía está presente en algunos sistemas especiales de armadura, más bien para la mejora de la capacidad de deformación de las losas de hormigón.
4. Añadir armaduras transversales (de dimensiones y propiedades comparables a la armadura de flexión de la losa) fabricadas específicamente con el fin de impedir que la fisura cónica de perforación se abra sin control.
5. Disponer fibras en el hormigón (elementos lineales de acero o de material de plástico de pequeño diámetro y longitud y orientados de manera aleatoria).

Cuando la modificación de las dimensiones de la losa no resulta posible por motivos económicos o funcionales, el uso de las armaduras transversales es la solución usada con mayor frecuencia. Permite el uso eficaz del material con la disposición de los elementos (de acero) de alta resistencia y ductilidad.

35 Estado de la técnica con respecto a esta invención

Con respecto a los sistemas de armaduras usados para el refuerzo de losas de hormigón, actualmente se usan varios sistemas:

- Estribos (barras de armaduras habituales) fabricados de manera que se facilita la colocación de la armadura de flexión (figura 2a)
- Paneles de armaduras, con varios tramos de armadura anclados mediante adherencia (figura 2b)
- Barras de armaduras rectas con cabeza de anclaje, dispuestas en vertical o inclinadas (pueden estar presentes una o varias barras de montaje en un lado con el fin de facilitar la colocación de los elementos, figura 2c,d)
- Barras de armaduras rectas con cabeza de anclaje en un lado y soldadas a un riel en el otro (figura 2e).

También son posibles otras soluciones o combinaciones de las soluciones anteriores [2]. Además, también se usan sistemas compuestos por vástagos sellados o pasantes y anclados a los extremos por medio de placas o de elementos mecánicos, pero su empleo está limitado al refuerzo de losas existentes (figura 2f).

El rendimiento de los diferentes sistemas depende en gran medida de la calidad del anclaje (cabezas forjadas o soldadas, anclaje mediante adherencia) y de las reglas de construcción aplicadas al sistema (separación de las armaduras transversales, cantidad de armadura en disposición (figura 3 [2,3])).

Descripción de la invención

Con el fin de aumentar la resistencia al esfuerzo cortante y a la perforación, se ha observado experimentalmente que las barras inclinadas muestran un mejor rendimiento que las piezas verticales (figura 3). No obstante, una inclinación excesiva de los vástagos puede inducir problemas de anclaje en la zona comprimida de la losa (intradós). Esta solución también ha revelado dificultades para la colocación de las armaduras transversales, particularmente cuando no son paralelas a las direcciones de la armadura de flexión.

El documento EP 1 630 315 A1 da a conocer un sistema de refuerzo contra la perforación de una losa de hormigón

según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención prevé un sistema de refuerzo contra la perforación de una losa de hormigón según la reivindicación 1. En un modo de realización según la invención, se propone una combinación de vástagos verticales y curvos con cabeza de anclaje, véase la figura 4.

Los vástagos están compuestos por barras de acero habitual o de alta resistencia con dos cabezas de anclaje (una en cada extremo de la barra, figura 4). Las barras pueden ser rectas o curvas. Para las piezas curvas, la curvatura puede obtenerse mediante una sucesión de plegados puntuales o mediante un radio de plegado constante, y también pueden preverse zonas rectas según el comportamiento estático del sistema y el método de fabricación de las piezas.

Los vástagos curvos, con mayor rendimiento desde el punto de vista estático, se disponen en la proximidad de la región de apoyo (donde los esfuerzos son máximos) mientras que las piezas rectas se disponen en regiones más alejadas sometidas a esfuerzos menos importantes, véase la figura 4.

Los vástagos se disponen en filas a partir del borde de la columna (figura 5) con un número variable según el grado de sollicitación. En filas paralelas a las armaduras de flexión, se prevé la combinación de piezas curvas y rectas. En cambio, para otras filas, se prevén piezas rectas verticales con el fin de facilitar la colocación de las armaduras (véase la figura 5).

Esta disposición de vástagos permite:

- Aumentar el rendimiento estático con respecto a armaduras con cabezas de anclaje verticales (véase la figura 3). Esto se justifica por la presencia de los elementos curvos inclinados en la zona en la que se interceptan por la fisura de perforación.

- Aprovechar ventajas de colocación de vástagos verticales para las zonas con armadura de flexión no paralela a los vástagos o lejos de la zona de ruptura (véase la figura 5).

Este sistema también tiene como objetivo una optimización del coste del producto con piezas especiales (curvas) en la región en la que las sollicitaciones son más importantes y piezas rectas (más económicas y fáciles de disponer) en las regiones menos sollicitadas o con dificultades de colocación aumentadas. Véanse también las figuras 6A a 6B.

Aplicaciones

La invención tiene como objetivo permitir el refuerzo contra la perforación de losas de hormigón sometidas a cargas concentradas muy elevadas. El objetivo en cuanto a la resistencia es superar las de los productos similares (sistemas de armadura contra la perforación) actualmente en el mercado.

Por tanto, este producto podrá usarse como sustitución de productos de mayor rendimiento (y más costosos) tales como, por ejemplo, las cabezas metálicas contra la perforación.

Otro objetivo de este producto es mejorar la capacidad de deformación de las losas, de manera similar a las barras elevadas. Esto permitirá el uso de este sistema como armadura de integridad (armadura para prevenir el derrumbamiento de una losa tras una perforación accidental).

Bibliografía

[1] Muttoni, A. Punching shear strength of reinforced concrete slabs without transverse reinforcement, ACI Structural Journal, Farmington Hills, Mich., vol. 105, n.º 4, 2008, págs. 440-450.

[2] Fernández Ruiz, M., Muttoni, A. Punching shear strength of reinforced concrete slabs with transverse reinforcement, ACI Structural Journal, Farmington Hills, Mich., vol. 106, n.º 4, 2009, págs. 485-494.

[3] Fernández Ruiz, M., Muttoni, A., Performance and design of punching shear reinforcing systems, 3rd International fib congress, Washington, EE.UU., 2010, 15 p.

Descripción de las figuras

A: Estado de la técnica

Figura 1: Fisura de perforación que se desarrolla en una zona de apoyo de una losa sin armadura transversal.

Figura 2: Ejemplos de sistemas de armadura de perforación existentes: (a) estribos; (b) jaulas de estribos; (c) espárragos verticales; (d) espárragos inclinados; (e) espárragos soldados sobre un riel; y (f) armadura pegada.

Figura 3: Rendimiento de sistemas de armaduras contra la perforación en función de su anclaje y tipo de armadura (adaptado de [3]).

5 B: INVENCION

Figura 4: Sección transversal de una losa reforzada con la invención propuesta: varios espárragos curvos están dispuestos en la proximidad de la columna (zona de solicitaciones máximas) mientras que espárragos rectos están dispuestos en las regiones menos solicitadas.

10

Figura 5: Vista en planta de la disposición de las piezas y de la armadura de flexión de la losa.

Figura 6A: Anclaje con 2 plegados en dos sentidos opuestos en forma de "S".

15 Figura 6B: Anclaje con una sucesión de plegados puntuales y una parte recta entre los plegados o anclajes con dos o varios plegados puntuales y una parte recta entre los plegados.

Figura 7A: Anclaje con pies aumentados para un aumento de volumen.

20 Figura 7B: Anclaje con, como mínimo, una cabeza no perpendicular al vástago.

Figura 7C: Anclaje con una cabeza aumentada para mejorar la introducción de los esfuerzos en el hormigón.

25 Los sistemas de las figuras 7A a 7C no comprenden una barra curvada. Estos sistemas no forman parte de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de refuerzo contra la perforación de una losa de hormigón que comprende vástagos, que se extienden, cuando el sistema está instalado en la losa, transversalmente con respecto a la losa, dichos vástagos están compuestos por una barra con una cabeza de anclaje transversal en cada extremo de dicha barra, teniendo dichas cabezas de anclaje un diámetro más grande que el diámetro de la barra, teniendo dichos vástagos, cuando el sistema está instalado en la losa, una cabeza de anclaje situada en la proximidad de la superficie superior de la losa y una cabeza de anclaje situada en la proximidad de la superficie inferior de la losa, caracterizado porque la barra de dichos vástagos está curvada entre dichas cabezas de anclaje.
10
2. Sistema según reivindicación 1, caracterizado porque las barras curvadas tienen al menos una región recta.
- 15 3. Sistema según reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque las barras curvadas tienen al menos una región vertical en relación con la losa de hormigón.
4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las barras curvadas tienen al menos dos plegados en direcciones iguales o diferentes.
- 20 5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las barras curvadas componen en conjunto una forma de bóveda.
- 25 6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque al menos una de las cabezas de anclaje está situada formando un ángulo no recto en relación con el extremo correlativo de las barras curvadas.
- 30 7. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque al menos una de las cabezas de anclaje está situada formando un ángulo recto en relación con el extremo correlativo de las barras curvadas.
8. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque las barras curvadas tienen para la cabeza de anclaje inferior un pie aumentado en relación con el lado de anclaje.
- 35 9. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque las barras curvadas tienen para su extremo inferior una zona aumentada en relación con el resto de las barras curvadas o rectas.
10. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque contiene una combinación de vástagos con barras curvadas y de vástagos con barras rectas.
- 40 11. Sistema según reivindicación 10, caracterizado porque los vástagos con barras curvadas están dispuestos en la proximidad de la región de apoyo mientras que los vástagos con barras rectas están dispuestos en regiones más alejadas.
- 45 12. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque las barras curvadas o rectas están inclinadas en la zona de una losa de hormigón o están interceptadas por fisuras de perforación eventuales.

FIG. 1 ESTADO DE LA TÉCNICA

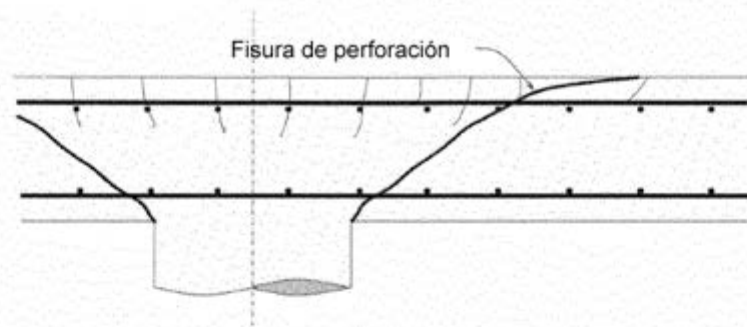


FIG. 2 ESTADO DE LA TÉCNICA

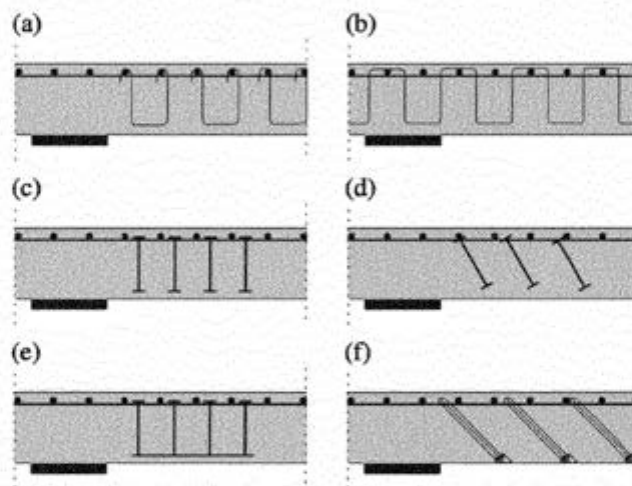


FIG. 3 ESTADO DE LA TÉCNICA

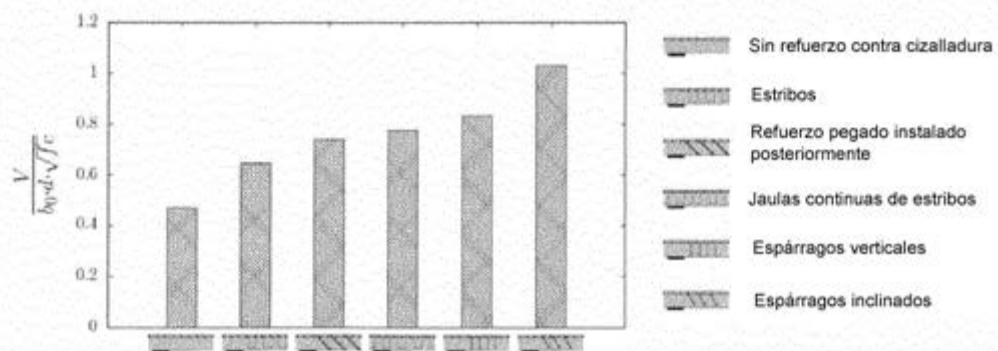


FIG. 4 INVENCION

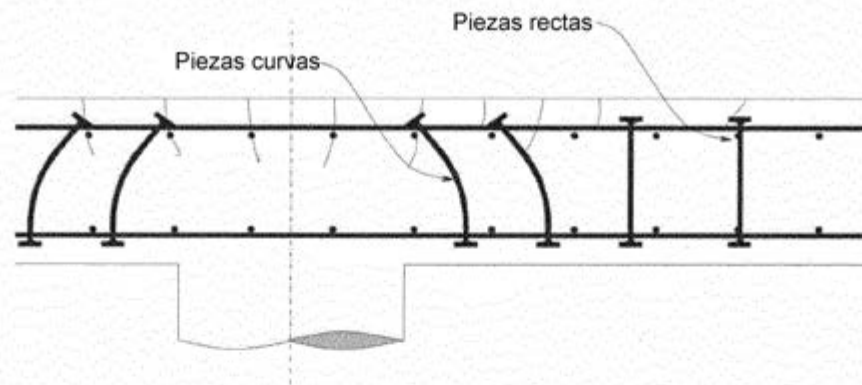


FIG. 5 INVENCION

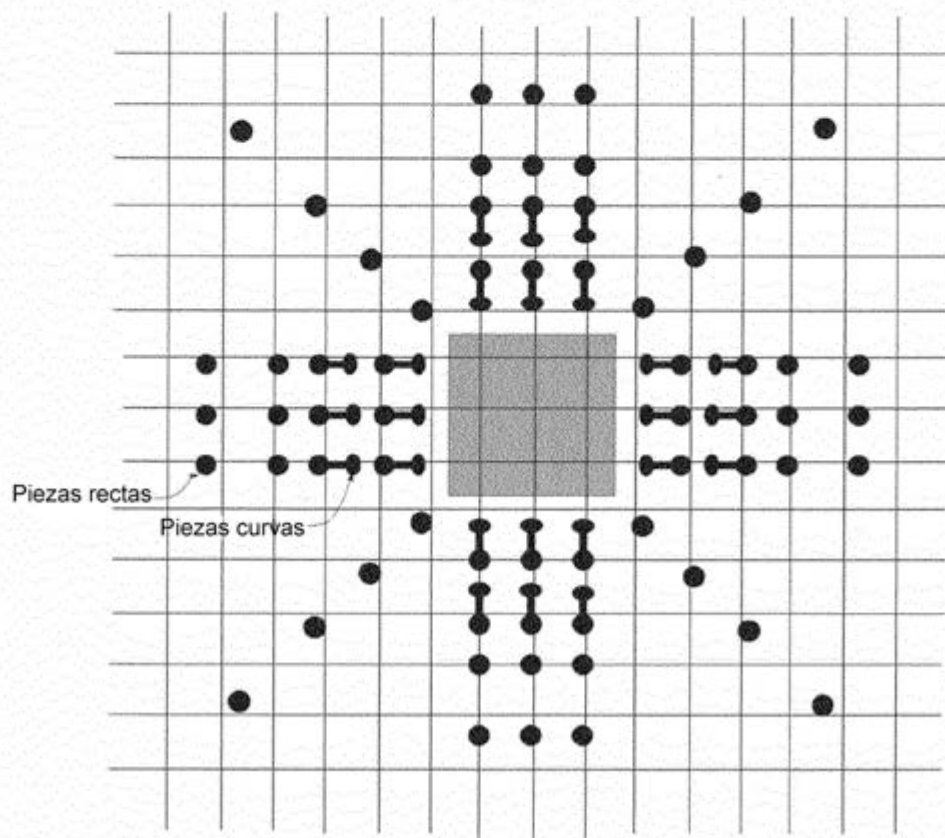


FIG. 6A INVENCION



FIG. 6B INVENCION



FIG. 7A

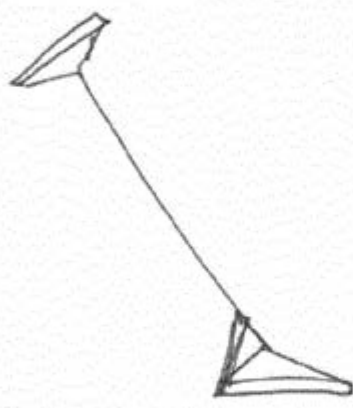


FIG. 7B

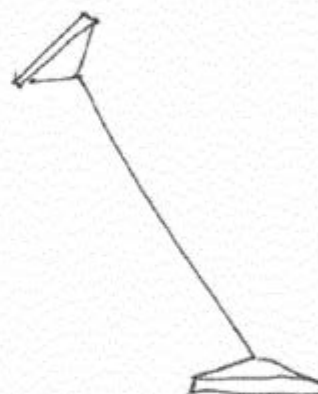


FIG. 7C

