

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 486**

51 Int. Cl.:

E04C 5/06 (2006.01)

E04C 5/065 (2006.01)

E04C 3/294 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2012 E 12005851 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2698484**

54 Título: **Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2015

73 Titular/es:

**FILIGRAN TRÄGERSYSTEME GMBH & CO. KG
(100.0%)
Am Zappenberg 6
31633 Leese/Weser, DE**

72 Inventor/es:

**BAUERMEISTER, ULRICH, DIPL.-ING. y
FURCHE, JOHANNES, DR.-ING.**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 528 486 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

Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos

La invención se refiere a una losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En las vigas en celosía conocidas por el documento EP 2 050 887 B1 para armaduras de cizallamiento y punzonado de losas de hormigón planas o en elementos falta un cordón superior continuo. Por el contrario están previstos elementos de anclaje situados unos detrás de otros en la dirección longitudinal de la viga en celosía con distancias intermedias libres, en los que están fijados los codos superiores de los serpentines de montantes diagonales. En una forma de realización (fig. 2c) se muestran respectivamente dos montantes diagonales adyacentes de forma inclinada en el mismo sentido y esencialmente en paralelo entre sí con aproximadamente 45° respecto a los cordones inferiores, de modo que la zona de anclaje de hormigón superior está decalada en una medida considerable en la dirección de la viga en celosía respecto a la zona de anclaje de hormigón inferior del mismo montante diagonal, en una medida muy grande que se corresponde aproximadamente con la altura de la viga en celosía.

10 En una losa de hormigón plana o en elementos soportadas por puntos, conocida por el documento EP 1 070 800 B1, en cada viga en celosía de la armadura de cizallamiento y punzonado los codos superiores y/o inferiores entre los montantes diagonales sobresalen más allá del cordón superior continuo y/o el cordón inferior continuo, también para formar zonas de anclaje de hormigón que actúan eficientemente en la losa. Los serpentines de montantes diagonales están doblados regularmente y muestran respectivamente un montante diagonal orientado en 90° respecto a los cordones y a continuación un montante diagonal inclinado con 45° respecto a los montantes, de modo que en la zona final de una viga en celosía que se dirige hacia el soporte el montante diagonal más próximo al soporte puede originar zonas de anclaje de hormigón superiores e inferiores que estén a la misma distancia del eje de soporte vertical.

15 Por el documento DE 10 2007 047 616 A1 se conoce una viga en celosía con dos cordones inferiores, un cordón superior continuo y dos serpentines de montantes diagonales, en los que respectivamente un montante diagonal inclinado con 90° en relación a los cordones sigue a un montante diagonal inclinado con 45°. Las zonas de anclaje de hormigón formadas en la zona del montante diagonal inclinado con 90° se sitúan una sobre otra sin decalado en la dirección longitudinal de la viga en celosía.

20 Según las homologaciones alemanas generales por inspección de la construcción, al usar vigas en celosía como armaduras de punzonado en función del tipo de viga en celosía se producen p. ej. factores de mayoración respecto a las placas o armadura de punzonado de 1,25 (homologación Z-15.1-38), 1,6 (homologación Z-15.1-289) y 1,7 (homologación Z-15.1-217). Estas homologaciones se basan en ensayos de componentes en recortes de losas. Los factores de mayoración determinados son menores que en otros sistemas de armaduras conocidos antiguos, como bulones de doble cabeza.

25 Por Eligehausen entre otros (Beton- und Stahlbetonbau 98 [*Construcción de hormigón y hormigón armado 98*], (2003), cuaderno 6) se conocen los ensayos con vigas en celosía como armadura de punzonado. En estos ensayos partiendo del borde de soporte aparecieron grietas de fallo empinadas alejándose del soporte en la placa de hormigón, que cruzaron las barras perpendiculares próximas al soporte de las vigas en celosía sólo en la zona superior o pasaron por encima de la viga en celosía. La zona de compresión del hormigón en la zona de los cordones inferiores de la viga en celosía fue deteriorada fuertemente de este modo. La eficacia de la armadura de punzonado fue fuertemente limitada de este modo.

30 Con las vigas en celosía según el documento E 2 050 887 B1 se puede obtener a saber una mejor eficacia de la armadura y se pueden obtener factores de mayoración mayores frente al punzonado de las placas de hormigón que con las vigas en celosía según el documento EP 1 070 800 B1. No obstante, en las obras modernas todavía se pueden producir requisitos más elevados en la eficacia de la armadura y los factores de mayoración obtenibles contra punzonado de las placas de hormigón que no se pueden controlar con estas vigas en celosía conocidas.

35 De los documentos US 2012/137619 A1, DE 201 03 059 U1, US 6 006 483 y WO 2009/010366 A1 se pueden extraer informaciones del transfondo tecnológico.

La invención tiene el objetivo de crear una losa de hormigón plana y en elementos soportada por puntos con todavía mejor efectividad de la armadura y factores de mayoración mayores frente al punzonado.

El objetivo planteado se consigue con las características de la reivindicación 1.

40 Debido a las inclinaciones especiales diferentes, pero en el mismo sentido, hacia arriba en la dirección del eje vertical del soporte de dos respectivos montantes diagonales sucesivos, de los que al menos el montante diagonal más próximo al soporte discurre en relación a los cordones inferiores con un ángulo < 90° más empinado que el más alejado del soporte con un ángulo $\geq 45^\circ$ más plano en al menos 10°. Debido a las inclinaciones en el mismo sentido hacia

5 arriba en la dirección del soporte, al menos en el montante diagonal más próximo al soporte se origina un saliente de cada lugar de fijación superior en la dirección longitudinal de la viga en celosía más allá del lugar de fijación inferior, que es menor que la altura de la viga en celosía. De esta combinación de características resulta entre otras la ventaja de que una grieta que parte por ejemplo de la proyección vertical de una superficie lateral del soporte se cruza en la losa por el serpentín de montantes y se impide una propagación. La zona de compresión del hormigón en la zona de los cordones inferiores no se deteriora. En conjunto de la nueva forma de viga en celosía y de la disposición de la viga en celosía en referencia al soporte resulta sorprendentemente una efectividad mejor de la armadura y con vigas en celosía semejantes se pueden obtener factores de mayoración mayores frente a punzonado de las placas de hormigón que hasta ahora, lo que se confirmó por ensayos prácticos en comparación a vigas en celosía, por ejemplo, según el documento EP 1 070 800 B1 EP 2 050 887, sin que se conocieran exactamente los motivos para la mejora.

10 Esta configuración se obtiene no sólo por los ángulos especiales al menos de los montantes diagonales más próximos al soporte y los siguientes, sino que se puede crear igualmente por el corte especial de las vigas en celosía prefabricadas en lugares diferentes en la dirección longitudinal, o resultar de una combinación de estas medidas constructivas. Esto es válido para vigas en celosía con al menos un cordón superior continuo o con elementos de anclaje dispuestos unos tras otros, separados por distancias intermedias libres, en los que están fijados, p. ej. soldados, los codos superiores del serpentín / de los serpentines de montantes diagonales.

15 Entonces se han producido resultados especialmente buenos en soportes cuadrados, poligonales o circulares en sección transversal, cuando la zona de anclaje de hormigón superior termina aproximadamente con la proyección vertical de la superficie lateral del soporte o está decalada ligeramente más allá en la dirección hacia el eje vertical del soporte, mientras que la zona de anclaje de hormigón inferior del mismo montante diagonal más próximo al soporte queda detrás antes de la proyección vertical de la superficie lateral del soporte.

20 También se han mostrado resultados prometedores cuando la zona de anclaje de hormigón inferior respeta una distancia de sólo aproximadamente 2,0 cm a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte, y/o el saliente de la zona de anclaje de hormigón superior más allá de la zona de anclaje de hormigón inferior se corresponde al menos aproximadamente con la distancia de la zona de anclaje de hormigón inferior a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte.

25 El ángulo de inclinación más empinado al menos del montante diagonal más próximo al soporte debería estar entre aproximadamente 70° a 85° en relación a los cordones inferiores, mientras que el ángulo de inclinación más plano al menos del montante diagonal siguiente alejado del soporte debería estar entre 45° a 75°. Cuanto más empinado sea el ángulo del montante diagonal más próximo al soporte, tanto más empinado puede ser también el ángulo del montante diagonal alejado del soporte, no obstante, en cualquier caso en aproximadamente 10° más plano que el ángulo más empinado.

30 Además, se pueden obtener la eficacia mejorada de la armadura y factores de mayoración especiales elevados cuando la superficie del montante diagonal y/o de los cordones esté nervada. De este modo se constituye un ensamblaje todavía mejor con el hormigón.

35 Además, es especialmente importante para el alejamiento de los daños en la zona de compresión del hormigón en los cordones inferiores que el diámetro al menos de los cordones inferiores sea mayor que el diámetro del serpentín de montantes diagonales. El diámetro de los cordones inferiores debería ser al menos de 10 mm, teniendo los montantes diagonales entonces p. ej. un diámetro de aproximadamente 9 mm.

40 En una forma de realización conveniente con una armadura en el soporte, el saliente de la zona de anclaje de hormigón superior más allá de la zona de anclaje de hormigón inferior del montante diagonal más próximo al soporte se corresponde al menos aproximadamente con la distancia de la zona de anclaje de hormigón inferior a la proyección de la superficie lateral de apoyo más una medida que se corresponde al menos con una parte de la medida de un recubrimiento de hormigón de la armadura en el soporte.

45 En una forma de realización conveniente, la losa de hormigón plana o en elementos se fabrica de placas de hormigón prefabricadas con una capa superior de hormigón, estando encastrada en el hormigón la viga en celosía correspondiente en la placa de hormigón. En este caso el saliente de la zona de anclaje de hormigón superior del montante diagonal más próximo al soporte se debería corresponder relativamente exactamente con la distancia de un borde de la placa de hormigón a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte y/o como máximo con la distancia del borde de la placa de hormigón a una armadura próxima al borde en el soporte.

50 En una forma de realización con juntas entre las placas de hormigón, el saliente se debería corresponder como máximo aproximadamente con la mitad de la anchura de una junta entre dos placas de hormigón adyacentes.

En una forma de realización con elementos de anclaje éstos deben ser piezas de forma prefabricadas o trozos de cordón, que sobresalen de los codos superiores en ambos extremos en la dirección longitudinal de la viga en celosía y

así contribuyen a la creación de la respectiva zona de anclaje de hormigón superior.

En las reivindicaciones dependientes están contenidas otras formas de realización convenientes.

El objeto de la invención se explica a continuación mediante los dibujos. Muestran:

- Fig. 1 una vista lateral de una viga en celosía en una zona final,
- 5 Fig. 2 una sección vertical de la fig. 1,
- Fig. 3 otra forma de realización de una sección final de una viga en celosía,
- Fig. 4 una sección vertical de la fig. 3,
- Fig. 5 una vista lateral de una losa de hormigón plana o en elementos con apoyo por puntos y una armadura de cizallamiento y punzonado con al menos una viga en celosía según las fig. 1 y 2,
- 10 Fig. 6 una vista en planta de la fig. 5,
- Fig. 7 otra forma de realización, en vista lateral, de una losa de hormigón con apoyo por puntos,
- Fig. 8 una vista en planta de la fig. 7,
- Fig. 9 otra forma de realización de una losa de hormigón con apoyo por puntos, en vista lateral,
- Fig. 10 una vista en planta de la fig. 9,
- 15 Fig. 11 una vista lateral de una sección final de otra forma de realización de una viga en celosía sin cordón superior continuo, para ello con elementos de anclaje separados por espacios intermedios libres, situados unos detrás de otros en la dirección longitudinal para los codos superiores del serpentín de montantes, y
- Fig. 12 una vista en planta de la fig. 11.

20 Las figuras 1 y 2 muestran una viga en celosía 1 en una vista lateral y en una sección vertical, según se puede embeber en una losa de hormigón plana o en elementos BD como parte de una armadura de cizallamiento o punzonado (fig. 5). La viga en celosía 1 presenta dos cordones inferiores U rectos, continuos y paralelos, dos serpentines de montantes diagonales D (alternativamente y no mostrado sólo un serpentín de montantes diagonales) y un cordón superior O recto, continuo. La sección transversal de la viga en celosía 1 es p. ej. triangular. Los serpentines de montantes diagonales D que se cubren igualmente en la vista lateral están fijados p. ej. abajo interiormente en los cordones inferiores U y arriba exteriormente en el cordón superior O en lugares de fijación superiores e inferiores (puntos de soldadura) SU, SO. Cada serpentín de montantes diagonales D está curvado por ejemplo regularmente, de modo que se originan montantes diagonales S1, S2 ampliamente similares que están conectados entre sí respectivamente a través de codos superiores e inferiores 11, 12 y están inclinados de forma oblicua diferentemente unos de otros en el mismo sentido hacia arriba y en la dirección hacia un extremo de la viga en celosía 1, que se muestra a la derecha en la fig. 1. Esta zona final se le asigna en la losa de hormigón BD (fig. 5) a un soporte T del apoyo por puntos de la losa, de manera que los montantes diagonales S1, S2 están inclinados en el mismo sentido hacia arriba y en la dirección hacia el eje vertical del soporte A.

25

30

Al menos el montante diagonal S1 más próximo al soporte (bajo la condición de que la viga en celosía 1 se dirija hacia el soporte con su zona final mostrada) está inclinado con un ángulo α_1 respecto a los cordones inferiores y superiores U, O en la dirección al soporte T, que es menor de 90° y está entre aproximadamente 70° a 85° . El montante diagonal S2 siguiente alejado de soporte está inclinado por otra parte hacia arriba hacia el soporte T en el mismo sentido pero con un ángulo α_2 más plano en relación a los cordones O, U, que está entre aproximadamente 45° y 75° , no obstante es respectivamente al menos 10° más plano que el ángulo α_1 más empinado. Los codos superiores 11 entre los montantes diagonales S1, S2 sobresalen claramente hacia arriba más allá del cordón superior O, mientras que los codos inferiores 12 finalizan con los cordones inferiores U o sobresalen ligeramente hacia debajo de estos (según se muestra). En el mismo sentido debe significar en este caso que los ángulos α_1 , $\alpha_2 < 90^\circ$ y $\geq 45^\circ$, pero son distintos uno de otro, es decir, los dos montantes diagonales S1, S2 se inclinan hacia arriba y hacia el mismo extremo de la viga en celosía.

35

40

La superficie de los serpentines de montantes diagonales D y/o de los cordones U, O todavía puede presentar una estructura nervada 9 u 8 para el mejor anclaje en el hormigón. En la zona final p. ej. un trozo final 14 del cordón superior O sobresale más allá del lugar de fijación SO, mientras que los cordones inferiores U están cortados por ejemplo justamente detrás de los lugares de fijación inferiores SU (o se continúan igualmente, no mostrado).

45

De esta manera las zonas de anclaje de hormigón superiores e inferiores VO, VU se forman por los codos solamente o

con un elemento de anclaje 10 (fig. 11 y 12) o un trozo de cordón 14, 13 que sobresale y los lugares de fijación SO, SU (puntos de soldadura).

5 Entre otros, debido a las inclinaciones en el mismo sentido de los montantes diagonales S1, S2 hacia arriba y hacia el soporte T y el ángulo α_1 más empinado del montante diagonal S1 más próximo al soporte, en la losa de hormigón BD en el montante diagonal S1 más próximo al soporte sobresale la zona de anclaje de hormigón superior VO en la dirección de la viga en celosía 1 más allá de la zona de anclaje de hormigón inferior VU en la fig. 1 con un saliente UV. Para el montante diagonal S1 más próximo al soporte, por ejemplo, la distancia entre los lugares de fijación SO en el cordón superior O y SU en el cordón inferior U es el saliente UV cuando (como suposición teórica) como zona de anclaje de hormigón superior VO y zona de anclaje de hormigón inferior VU es válido respectivamente el lugar de fijación SO, SU del montante diagonal S1 con el cordón O, U correspondiente.

10 En la viga en celosía de la fig. 1 se repite, al menos otra vez la combinación de montantes diagonales con S1, S2 y α_1 , α_2 en la dirección longitudinal de la viga en celosía, preferentemente regularmente sobre toda la longitud de la viga en celosía.

15 Los diámetros de los cordones U, O y de los serpentines de montantes diagonales D están destacados con d1 y d2. Básicamente es válido que el diámetro d1 debería ser mayor que el diámetro d2, debiendo ser, referentemente, el diámetro d1 de los cordones inferiores U al menos de 10 mm y el del serpentín de montantes diagonales D aproximadamente 9 mm.

20 En la forma de realización de la viga en celosía 1 en las fig. 3 y 4 están previstos esencialmente los mismos ángulos α_1 , α_2 para los montantes diagonales S1, S2, según se ha explicado arriba. No obstante, los codos 11 superiores de los serpentines de montantes diagonales D terminan aquí esencialmente enrasados con el lado superior del cordón superior O.

25 Las figuras 5 y 6 muestran una viga en celosía 1 como parte de una armadura de cizallamiento y punzonado B de una losa de hormigón BD (losa plana o en elementos) con asociación de la viga en celosía 1 al soporte T. Aunque sólo se muestra una viga en celosía 1, pueden estar asociadas varias vigas en celosía 1 en la losa de hormigón BD al soporte T. En la forma de realización mostrada, el soporte T tiene una sección transversal cuadrada con superficies laterales 3 y un eje vertical A, pero también podría tener una sección transversal rectangular o una sección transversal poligonal o una sección transversal redonda (no mostrada) y estar equipado (no mostrado) de una armadura (fig. 9 y 10). Las vigas en celosía 1 similares también se podrían disponer en paralelo y estar montadas lateralmente y en paralelo a otro borde de soporte 3 y extenderse hasta la zona del soporte o más allá de este. En la fig. 6 la viga en celosía 1 se dirige perpendicularmente a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3 y esencialmente hacia el eje vertical del soporte A. La distancia AS de la zona de anclaje de hormigón superior VO a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3 es menor que la distancia de la zona de anclaje de hormigón inferior VU del montante diagonal S1 más próximo al soporte a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3. En la fig. 6 está dimensionada la distancia libre AS.

35 Las figuras. 7 y 8 muestran una forma de realización preferida de una losa de hormigón BD. La zona de anclaje de hormigón superior VO termina aquí de forma relativamente exacta con la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3. Por consiguiente la distancia AS es esencialmente igual a cero. La distancia de la zona de anclaje de hormigón inferior VU a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3 se corresponde con el saliente UV, por ejemplo de las figuras 1 y 3.

40 En la fig. 7 una línea 4 a trazos caracteriza el borde exterior de una placa de hormigón 6 prefabricada, en la que está encastrada en el hormigón la viga en celosía 1, de modo que la zona de anclaje de hormigón inferior VU del montante diagonal S1 más próximo al soporte se sitúa en el interior de la placa de hormigón 6. En este caso el saliente UV se puede corresponder con la distancia entre el borde 4 de la placa de hormigón 6 y la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3. La disposición de la zona de anclaje de hormigón inferior VU en la fig. 7 es válida preferiblemente para una realización de una losa de hormigón armado con placas de hormigón armado 6 prefabricadas delgadas, en las que la parte inferior de la armadura de punzonado B ya ha sido encastrada en el hormigón, y que se montan con una distancia (véase el borde 4) respecto a la proyección vertical de la superficie lateral 3 del soporte T. Si la placa de hormigón 6 se coloca sobre el soporte T o toda la construcción se fabrica sin placas de hormigón prefabricadas, entonces el cordón inferior U de la viga en celosía 1 también se puede conducir más allá de la zona de anclaje de hormigón inferior VU hasta la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3 o todavía más allá hasta el soporte T.

50 Las figuras 9 y 10 muestran otra forma de realización en la que la zona de anclaje de hormigón superior VO del montante diagonal S1 más próximo al soporte de la viga en celosía 1 se sitúa por encima del soporte T, es decir, en el interior de la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3. La distancia AS de la zona de anclaje de hormigón superior VO a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3 es por consiguiente negativa.

- 5 Las figuras 9 y 10 también muestran una armadura 5 del soporte T. Esta armadura 5 o sus barras verticales 5 y/o estribos 5b indicados presentan una distancia predeterminada, es decir, un así denominado recubrimiento de hormigón 7, de la superficie lateral del soporte 3. La zona de anclaje de hormigón superior VO del montante diagonal S1 más próximo al soporte ase en las figuras 9 y 10 relativamente exactamente en la medida del recubrimiento de hormigón 7 más allá la proyección vertical de la superficie lateral del soporte en la dirección al eje vertical del soporte A y hasta sobre el soporte T. Este saliente mostrado puede ser un valor máximo de una forma de realización preferida, es decir, la zona de anclaje de hormigón superior VO debería estar colocada en el interior de la proyección vertical del recubrimiento de hormigón 7.
- 10 Si las placas de hormigón 6, según es habitual con frecuencia, se montan con juntas entre sus bordes 4, las zonas de anclaje de hormigón superiores VO de los montantes diagonales S1 sobresalen más allá de dos bordes opuestos de la placa de hormigón, y se podrían producir colisiones de estas zonas de anclaje de hormigón. Por ello en este caso el saliente UV debería estar limitado a aproximadamente la mitad de la anchura de la junta. La anchura de la junta es con frecuencia de 4 cm, no obstante, siendo posibles también otras anchuras de junta. Entonces el saliente en el caso de una anchura de junta de 4 cm debería ser de aproximadamente 2,0 cm.
- 15 La realización de la viga en celosía provoca en la armadura de punzonado B un refuerzo eficiente de la zona de compresión del hormigón de la placa de hormigón e impide así un fallo prematuro. Preferiblemente el límite elástico nominal de los componentes usados de la armadura puede ser de 500 N/mm². Otras propiedades del material se corresponden con aquellas de las barras habituales de la armadura. Pero también se pueden usar barras de la armadura con otras propiedades de material mejoradas. Es posible una combinación de la nueva viga en celosía con otros elementos de la armadura y vigas en celosía iguales con otra disposición respecto a la superficie de introducción de carga o soporte, por ejemplo, en un caso en el que otras vigas en celosía estén dispuestos en paralelo al borde de soporte o a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte 3.
- 20
- 25 La forma de realización de la viga en celosía 1 en las figuras 11 y 12 no presenta un cordón superior continuo, sino en lugar de un cordón superior continuo, elementos de anclaje 10 situados unos detrás de otros en la dirección longitudinal con espacios intermedios Z libres, que están configurados como piezas de forma o secciones de cordón, y en los que están fijados los codos superiores 11 respectivamente de los dos montantes diagonales S1, S2 (lugar de fijación SU) o se fijan de otra manera, p. ej. se engatillan. Cada elemento de anclaje 10 sobresale del codo 11 en la dirección longitudinal de la viga en celosía 1, de modo que la zona de anclaje de hormigón superior VO, formada en la zona por ejemplo del punto de soldadura SO, del montante diagonal S1 más próximo al soporte tiene el saliente UV respecto a la zona de anclaje de hormigón inferior VU en cada cordón inferior U. La viga en celosía 1 de las figuras 11 y 12 se puede montar como aquellas mediante las formas de realización anteriores de la losa de hormigón BD en referencia al soporte T del apoyo por puntos.
- 30

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Losa de hormigón plana o en elementos (BD) soportada por puntos, con una armadura de cizallamiento y punzonado (B), en la que está integrada al menos una viga en celosía (1), que se dirige en la dirección longitudinal al menos aproximadamente hacia un eje vertical del soporte (A) y que comprende dos cordones inferiores (U) espaciados y al menos un cordón superior (O) continuo o elementos de anclaje (10) dispuestos unos detrás de otros con distancias intermedias (Z) libres, así como al menos un serpentín de montantes diagonales (D) con codos superiores e inferiores (11, 12) entre respectivamente dos montantes diagonales (S1, S2) sucesivos, codos que están fijados en los cordones inferiores y superiores (O, U) o los cordones inferiores (U) y los elementos de anclaje (10) en las posiciones de fijación (SO, SU), en la que los montantes diagonales (S1, S2) de cada serpentín de montantes diagonales (D) en la viga en celosía (1) están inclinados en el mismo sentido hacia arriba y en la dirección hacia el eje vertical del soporte (A), **caracterizada porque** al menos en la zona final de la viga en celosía (1), al menos el montante diagonal (S1) más próximo al soporte está inclinado en relación a los cordones inferiores (U) con un ángulo (α) $< 90^\circ$ más empinado y el montante diagonal (S2) anterior alejado del soporte con un ángulo más plano en al menos 10° , a saber $45^\circ \leq (\alpha_2) < 90^\circ$, de manera que de las zonas de anclaje de hormigón superior e inferior (VO, VU) formadas en la zona de los lugares de fijación (SO, SU) al menos del montante diagonal (S1) más próximo al soporte, inclinado con el ángulo (α_1) más empinado, la zona de anclaje de hormigón superior (VO) se sitúa más próxima al eje vertical del soporte (A) que la zona de anclaje de hormigón inferior (VU).
- 20 2.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la zona de anclaje de hormigón superior (VO) termina al menos aproximadamente, preferentemente exactamente, con una proyección vertical de una superficie lateral del soporte (3) o se sitúa decalada más allá de está en la dirección del eje vertical del soporte (A), y **porque** la zona de anclaje de hormigón inferior (VU) del mismo montante diagonal (S1) más próximo al soporte se echa hacia atrás respecto a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte.
- 25 3.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la zona de anclaje de hormigón inferior (VU) presenta una distancia de al menos aproximadamente 2,0 cm a la proyección vertical de una superficie lateral del soporte (3).
- 30 4.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un saliente (UV) de la zona de anclaje de hormigón superior (VO) en la dirección longitudinal de la viga en celosía (1) más allá de la zona de anclaje de hormigón inferior (VU) del montante diagonal (S1) más próximo al soporte sólo se corresponde al menos aproximadamente con la distancia de la zona de anclaje de hormigón inferior (VU) a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte (3).
- 35 5.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el un montante diagonal (D) o dos montantes diagonales (D) integrados congruentemente en la viga en celosía (1) están distribuidos regularmente sobre la longitud de la viga en celosía (1) y están inclinados alternativamente al menos aproximadamente con los ángulos (α_1 , α_2) más empinados y más planos.
- 40 6.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la zona de anclaje de hormigón (VO, VU) correspondiente sólo está formada por el codo (11, 12) o el codo (11, 12) y el cordón (U, O) o el elemento de anclaje (10), igualmente inclusive un trozo de cordón (13, 14) cortado o trozo de elemento de anclaje (13') que sobresale del lugar de fijación (SU, SO) en la dirección hacia el soporte (T).
- 40 7.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los codos (11, 12) entre los montantes diagonales (S1, S2) están fijados mediante puntos de soldadura en lugares de fijación (SU, SO).
- 45 8.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el ángulo (α_1) más empinado es de aproximadamente 70° a 85° , y **porque** el ángulo (α_2) más plano en respectivamente al menos 10° está aproximadamente entre 45° a 75° .
- 9.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la superficie del serpentín de montantes diagonales (D) y/o de los cordones (U, O) presenta una estructura (8, 9) nervada.
- 50 10.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el diámetro (d1) de los cordones (O, U) es mayor que el diámetro (d2) del serpentín de montantes diagonales (D), preferentemente el diámetro de los cordones (O, U) es al menos de 10,0 mm.
- 11.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el saliente (UV) de la zona de anclaje de hormigón superior (VO) en la dirección

longitudinal de la viga en celosía (1) más allá de la zona de anclaje de hormigón inferior (VU) se corresponde al menos aproximadamente con la distancia de la zona de anclaje de hormigón inferior (VU) a la proyección vertical de la superficie lateral del soporte (3) más al menos una parte de la medida de un recubrimiento de hormigón (7) de una armadura (5, 5a, 5b) en un soporte (T).

- 5 12.- Losa de hormigón plana o en elementos, soportada por puntos según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la losa (BD) comprende placas de hormigón (6) prefabricadas con una capa superior de hormigón y la viga en celosía (1) correspondiente está encastrada en el hormigón en la placa de hormigón (6).
- 10 13.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según la reivindicación 12, **caracterizada porque** el saliente (UV) de la zona de anclaje de hormigón superior (VO) se corresponde al menos aproximadamente con una distancia de un borde (4) de la placa de hormigón (6) a la proyección vertical de una superficie lateral del soporte (3).
- 14.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según la reivindicación 12, **caracterizada porque** el saliente (UV) de la zona de anclaje de hormigón superior (VO) se corresponde como máximo a la distancia de un borde (4) de la placa de hormigón (6) a una armadura de soporte (5, 5a, 5b) próxima al borde.
- 15 15.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según la reivindicación 12, **caracterizada porque** el saliente (UV) de la zona de anclaje de hormigón superior (VO) se corresponde como máximo aproximadamente a la mitad de la semidimensión de la anchura de una junta entre dos placas de hormigón (6).
- 20 16.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** en la viga en celosía (1) con al menos un cordón superior (O) continuo, los codos superiores (11) forman bucles que sobresalen del cordón superior (O) o finalizan enrasados al menos aproximadamente con el lado superior del cordón superior (O).
- 17.- Losa de hormigón plana o en elementos soportada por puntos según la reivindicación 1, **caracterizada porque** los elementos de anclaje (10) son piezas de forma prefabricadas o trozos de cordón y sobresalen de los codos superiores (11) en ambos extremos en la dirección longitudinal de la viga en celosía (1).

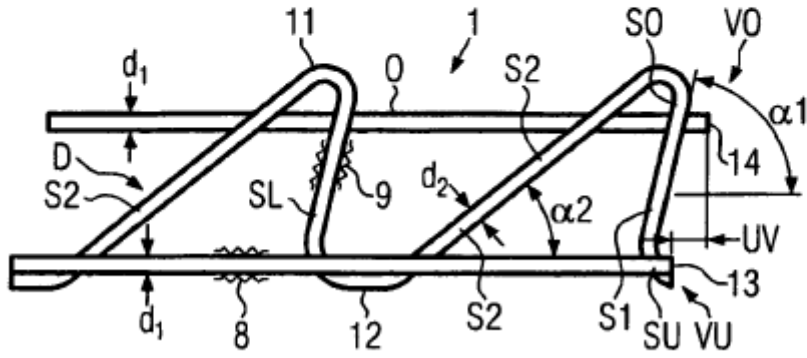


FIG. 1

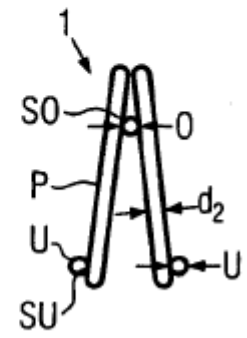


FIG. 2

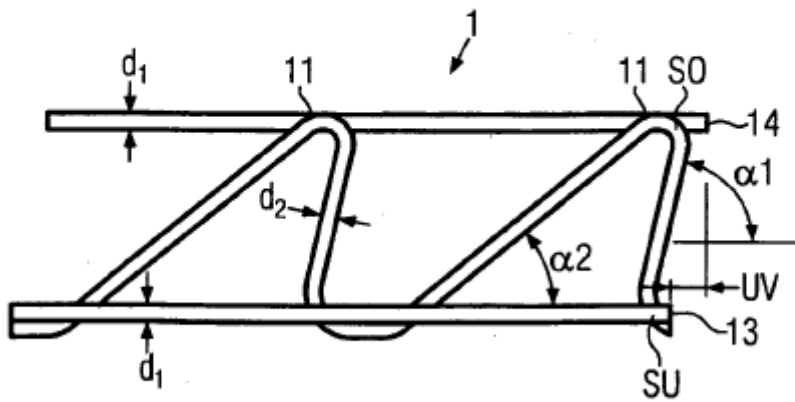


FIG. 3

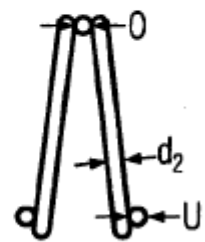


FIG. 4

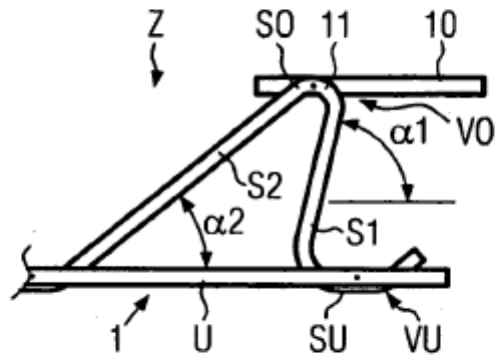


FIG. 11

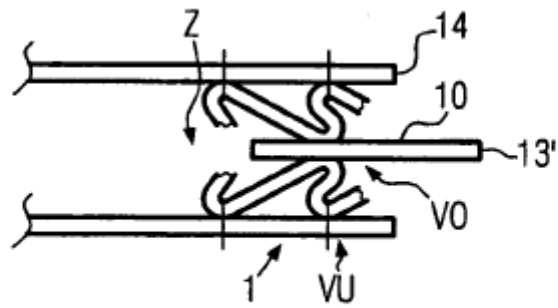


FIG. 12