

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 322**

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: **17.03.2015** **E 15000785 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019** **EP 3070225**

54 Título: **Elemento de armadura de punzonamiento y construcción con una placa con un elemento de armadura de punzonamiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2020

73 Titular/es:

HALFEN GMBH (100.0%)
Liebigstrasse 14
40764 Langenfeld, DE

72 Inventor/es:

RICKER, MARCUS y
SIBURG, CARSTEN

74 Agente/Representante:

BUENO FERRÁN , Ana María

ES 2 774 322 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

- Elemento de armadura de punzonamiento y construcción con una placa con un elemento de armadura de punzonamiento
- 5 La invención se refiere a un elemento de armadura de punzonamiento del género indicado en el preámbulo de la reivindicación 1 y a una construcción con una placa del género indicado en el preámbulo de la reivindicación 9.
- 10 Del documento CH707571A1 se conoce una armadura de punzonamiento para una placa en la que está dispuesto un pilar, comprendiendo la armadura de punzonamiento varias anclas. Las anclas situadas cerca del pilar deben estar realizadas de forma curvada y las anclas situadas lejos del pilar deben estar realizadas de forma recta. También puede estar prevista una curvatura en forma de S del ancla.
- 15 Para techos planos, el documento DE29903114U1 prevé un techo de elementos con vigas de celosía, que comprende adicionalmente anclas de doble cabeza inclinadas.
- Del documento WO2014/026781A1 se conoce un techo de elementos, cuya viga de celosía comprende un serpentín de riostras diagonales, cuyas riostras diagonales están inclinadas en el mismo sentido.
- 20 Del documento DE8803445U1 se conoce un distanciador formado por un alambre superior y un alambre inferior aproximadamente con forma de Z, que están unidos entre sí a través de tramos de alambre dispuestos perpendicularmente respecto a los mismos.
- 25 El documento KR-10-2010-0050870A da a conocer elementos de armadura de punzonamiento que comprenden dos serpentines de riostras diagonales que están unidos entre sí a través de un alambre superior y un alambre inferior con forma de V. Los serpentines de riostras diagonales están realizados como alambres curvados de sección transversal constante.
- 30 Del documento US1,524,926 se conocen distanciadores que comprenden alambres curvados en forma de Z que están unidos entre sí a través de alambres rectos que se extienden transversalmente respecto a los mismos.
- El documento DE202007014677U1 da a conocer una viga de celosía construida a partir de cordones continuos en sentido longitudinal y de serpentines de riostras diagonales unidos por soldadura a los cordones. Los serpentines de riostras diagonales están formados por alambres de sección transversal constante.
- 35 El documento NL7205330A da a conocer distanciadores para esteras de armadura, que están formados por un alambre curvado que discurre respectivamente de forma inclinada entre las esteras de armadura superior e inferior y que está enganchado en las esteras de armadura superior e inferior.
- 40 Del documento GB959044A se conoce una viga de celosía construida a partir de serpentines de riostras diagonales que están fijados a una viga longitudinal.
- El documento DE9409138U1 da a conocer un distanciador para la armadura superior de un techo de hormigón, que está construido a partir de un arco superior en forma de V, un arco inferior en forma de V así como riostras verticales que discurren entre los arcos. El arco inferior presenta ganchos para la fijación a la estera de armadura inferior.
- 45 La invención tiene el objetivo de crear un elemento de armadura de punzonamiento del tipo genérico que se pueda instalar de manera sencilla y adaptada a la carga prevista y que logre una alta resistencia al punzonamiento especialmente para placas de reducida esbeltez mecánica. Otro objetivo de la invención consiste en proporcionar una construcción con una placa y con un pilar unido a la placa.
- 50 Este objetivo se consigue para el elemento de armadura de punzonamiento mediante un elemento de armadura de punzonamiento con las características de la reivindicación 1. Para la construcción con una placa, el objetivo se consigue mediante una construcción con las características de la reivindicación 9 y mediante una construcción con las características de la reivindicación 16.
- 55 Se ha mostrado que los mecanismos de rotura durante el punzonamiento de techos planos esbeltos y de placas de reducida esbeltez mecánica son distintos. En placas de reducida esbeltez mecánica, especialmente con una esbeltez mecánica de como máximo 4, resultan unas grietas por cizallamiento con una inclinación claramente más empinada. Si en este tipo de placas se emplean las anclas de doble cabeza rectas conocidas, la grieta por cizallamiento cruza solo el ancla de doble cabeza situada cerca del pilar. Con las anclas de doble cabeza rectas conocidas se puede conseguir por lo tanto solo un reducido aumento de la resistencia al punzonamiento.
- 60 La presente invención prevé un elemento de armadura de punzonamiento que presenta al menos tres secciones que están unidas entre sí a través de secciones de flexión. Los ángulos de flexión entre las secciones de flexión están dimensionados de tal forma que el elemento de armadura de punzonamiento puede disponerse también dentro de
- 65

una placa con una esbeltez mecánica de como máximo 4, de tal forma que la grieta por cizallamiento esperada cruce el elemento de armadura de punzonamiento tres veces, a saber, en la primera sección, en la segunda sección y en la tercera sección. Un buen anclaje del elemento de armadura de punzonamiento dentro de la placa se consigue mediante las dos secciones de anclaje en los extremos de la barra de armadura así como mediante las dos secciones de flexión. También las secciones de flexión forman zonas de anclaje, de modo que el elemento de armadura de punzonamiento presenta al menos cuatro zonas de anclaje. Se ha mostrado que por la forma del elemento de armadura de punzonamiento y el buen anclaje del elemento de armadura de punzonamiento en una placa se puede conseguir una resistencia al punzonamiento significativamente más alta. El elemento de armadura de punzonamiento puede montarse de manera muy sencilla, ya que en comparación con los arcos de armadura conocidos no tiene que cerrarse. Por el hecho de que el elemento de armadura de punzonamiento está realizado como elemento individual y no como viga de celosía distribuida de forma distribuida por la superficie de la placa, el elemento de armadura de punzonamiento puede adaptarse de manera sencilla al caso de aplicación y posicionarse dentro de la placa durante la fabricación.

Una forma ventajosa del elemento de armadura de punzonamiento resulta especialmente si la primera sección es más corta que la segunda sección y si la segunda sección es más corta que la tercera sección. La tercera sección está prevista de manera ventajosa para disponerse lejos del pilar y la primera sección está prevista para disponerse cerca del pilar. De manera ventajosa, la distinta longitud de las secciones está prevista de tal forma que tanto la supuesta grieta por cizallamiento más empinada como la grieta por cizallamiento más plana esperada para esta placa cruce cada una de las tres secciones una vez. De manera ventajosa, una primera sección de anclaje está dispuesta en la primera sección y una segunda sección de anclaje está dispuesta en la tercera sección. El elemento de armadura de punzonamiento presenta por tanto exactamente tres secciones que están unidas entre sí por las dos secciones de flexión. Secciones adicionales entre la primera sección y la primera sección de anclaje o entre la tercera sección y la segunda sección de anclaje no están previstas. De esta manera, se consiguen una forma compacta del elemento de armadura de punzonamiento y un buen anclaje. De manera ventajosa, cada sección está anclada en sus dos extremos en el hormigón a través de una sección de anclaje o una sección de flexión. Como sección de anclaje en el extremo de la barra de armadura está prevista una cabeza de ancla. La barra de armadura puede fabricarse de manera sencilla como ancla curvada de doble cabeza. En la sección de anclaje, la forma del elemento de armadura de punzonamiento difiere de una barra de armadura recta, no deformada, de manera que resulta un buen anclaje en el hormigón.

De manera ventajosa, de forma contigua a la primera sección de flexión está dispuesto un elemento de anclaje adicional. Se ha mostrado que especialmente entre la primera y la segunda sección se requiere un buen anclaje, porque esta zona está altamente cargada. El elemento de anclaje adicional contiguo a la primera sección de flexión aumenta de esta manera adicionalmente la resistencia al punzonamiento de una placa provista del elemento de armadura de punzonamiento. De manera ventajosa, el elemento de anclaje puede ser una placa plana que especialmente está unida por soldadura a la barra de armadura. Sin embargo, el elemento de anclaje también puede estar formado por una o varias barras unidas por soldadura a la barra de armadura y/o por una sección deformada de manera plana de la barra de armadura. También puede resultar ventajosa otra configuración del elemento de anclaje.

De manera ventajosa, el elemento de armadura de punzonamiento presenta al menos un pie de apoyo para la colocación del elemento de armadura de punzonamiento. El pie de apoyo puede estar previsto para la colocación sobre un encofrado inferior de la placa o para la colocación o disposición sobre una armadura de la placa y tener cualquier forma adecuada para ello. El pie de apoyo puede estar realizado por ejemplo en forma de barra, de anillo o de arco. Por el hecho de que el elemento de armadura de punzonamiento presenta al menos un pie de apoyo, es posible un posicionamiento sencillo del elemento de armadura de punzonamiento. De manera ventajosa, el pie de apoyo está realizado de tal forma que la orientación deseada de las distintas secciones del elemento de armadura de punzonamiento resulta al colocarse el elemento de armadura de punzonamiento con el al menos un pie de apoyo. De esta manera, durante la fabricación de la placa, el elemento de armadura de punzonamiento únicamente tiene que colocarse en la posición correcta. Pueden suprimirse medios adicionales para el posicionamiento como se conocen para el uso de anclas de doble cabeza como elementos de armadura. Si el pie de apoyo está realizado para la colocación sobre un encofrado inferior de una placa, el pie de apoyo, de manera ventajosa, está realizado de forma protegida contra la corrosión al menos en la zona adyacente al encofrado inferior, de manera ventajosa, a través de al menos 3 cm a 5 cm. La realización protegida contra la corrosión se puede efectuar por ejemplo mediante una pintura, mediante un recubrimiento de materia sintética o mediante el hecho de que el pie de apoyo está realizado al menos en parte en acero inoxidable o materia sintética.

De manera ventajosa, la barra de armadura es de acero de armadura y tiene un diámetro de 8 mm a 32 mm. De forma especialmente preferible, el acero para armar está formado por acero de armadura nervado.

De manera ventajosa, el elemento de armadura de punzonamiento comprende al menos dos barras de armadura unidas fijamente entre sí. De manera ventajosa, las dos barras de armadura están realizadas en simetría especular, estando superpuestas de forma congruente la primera sección, la segunda sección y la tercera sección de las dos barras de armadura en el primer alzado lateral en el que están medidos el primer y el segundo ángulo de flexión. Por el hecho de que el elemento de armadura de punzonamiento presenta dos barras de armadura unidas fijamente

entre sí se reduce el trabajo de montaje durante el posicionamiento las barras de armadura, porque se posicionan respectivamente dos barras de armadura a la vez. Al mismo tiempo, las dos barras de armadura pueden colocarse de forma estable, especialmente a través de pies de apoyo correspondientes. De manera ventajosa, las dos barras de armadura están unidas una a otra a través de al menos un pie de apoyo y/o de al menos un elemento de anclaje. De esta manera, resulta un montaje sencillo. Mediante el uso de elementos existentes de por sí para la unión de las dos barras de armadura se simplifica el montaje del elemento de armadura de punzonamiento. La unión puede efectuarse de manera sencilla mediante uniones por soldadura.

En otro, segundo alzado lateral que es perpendicular al primer alzado lateral, la segunda sección y la tercera sección de una barra de armadura discurren de manera ventajosa de forma inclinada una respecto a otra en un ángulo comprendido entre 2° y 10°. El ángulo de inclinación entre la segunda y la tercera sección asciende de manera ventajosa a aproximadamente 5°. En el segundo alzado lateral, las terceras secciones discurren preferentemente de forma paralela una a otra. Por la inclinación de las segundas secciones una respecto a otra se puede conseguir de una manera sencilla que la distancia entre las terceras secciones sea mayor o menor que la distancia entre las primeras secciones. Preferentemente, la distancia entre las terceras secciones es mayor que la distancia entre las segundas secciones. Por las distancias distintas, los elementos de armadura de punzonamiento pueden insertarse unos en otros por deslizamiento, por lo que resulta un aumento muy bueno de la resistencia al punzonamiento gracias a las reducidas distancias entre las secciones. Preferentemente, en el segundo alzado lateral, la distancia entre las terceras secciones de las dos barras de armadura es mayor que el ancho del elemento de armadura de punzonamiento en las segundas secciones en este punto. Si el elemento de armadura de punzonamiento presenta pies de apoyo, las distancias están medidas de manera ventajosa en un plano paralelo a una superficie de colocación horizontal, plana, por ejemplo con respecto a un encofrado inferior de una placa.

Para una construcción con una placa y con un pilar unido a la placa está previsto que la placa presenta al menos un elemento de armadura de punzonamiento. Mediante el menos un elemento de armadura de punzonamiento se puede aumentar notablemente la resistencia al punzonamiento de la placa. De manera ventajosa, el elemento de armadura de punzonamiento está dispuesto de tal forma que la tercera sección del elemento de armadura de punzonamiento está inclinada con respecto a un lado de la placa que está situado lejos del pilar, en el primer alzado lateral, en un ángulo de 30° a 50°. Resulta especialmente ventajoso un ángulo de inclinación de aproximadamente 40°. De esta manera, la tercera sección cruza una grieta por cizallamiento esperada en un ángulo muy empinado, especialmente en un ángulo de 70° a 110°, de manera ventajosa aproximadamente en ángulo recto.

La segunda sección está inclinada con respecto al lado de la placa, que está situado lejos del pilar, en el primer alzado lateral, de manera ventajosa en un ángulo de 60° a 85°. Se considera especialmente preferible un ángulo de inclinación de aproximadamente 80°. De esta manera, resulta una reducida distancia entre la primera y la tercera sección. Al mismo tiempo, también la segunda sección cruza una grieta por cizallamiento esperada. Preferentemente, la primera sección y la tercera sección están dispuestas en el primer alzado lateral de forma aproximadamente paralela una respecto a otra. De manera ventajosa, la primera sección, la segunda sección y la tercera sección están dispuestas de tal forma que la zona de la sección, que está orientada hacia el lado de la placa, que está situado cerca del pilar, está inclinada en dirección contraria al pilar. De esta manera, se consigue un ángulo empinado entre las distintas secciones y una grieta por cizallamiento esperada.

Se ha mostrado que se puede conseguir una gran resistencia al punzonamiento si la primera sección de flexión se encuentra en el plano de una armadura de presión de flexión, situada cerca del pilar, de la placa. La segunda sección de flexión se encuentra preferentemente en el plano de una armadura de tracción de flexión, situada lejos del pilar, de la placa. La primera sección de flexión se encuentra preferentemente en el plano de la armadura de presión de flexión que más cerca está situada del pilar, y la segunda sección de flexión está dispuesta en el plano de la armadura de tracción de flexión que más lejos está situada del pilar. En sentido radial al pilar, el elemento de armadura de punzonamiento está dispuesto de manera ventajosa cerca del pilar. Preferentemente, la mayor distancia, medida paralelamente con respecto al lado situado lejos del pilar de la placa, de la primera sección de flexión con respecto a una línea que forma la prolongación del corte de pilar, asciende a entre 20% y 75% de la altura útil estática de la placa. La altura útil estática de la placa es la distancia del centro de gravedad de la armadura de tracción de tracción de flexión que más lejos está situada del pilar con respecto al borde apretado, es decir, con respecto al lado de la placa que está situado cerca del pilar. La mayor distancia está medida hasta la zona de la sección de flexión que presenta la mayor distancia con respecto a la prolongación del corte de pilar. Preferentemente, la distancia es de aproximadamente 30% de la altura útil estática de la placa. De manera ventajosa, la placa es una placa compacta, cuya esbeltez mecánica es de como máximo 4, especialmente de como máximo 3. Especialmente en placas compactas se ha mostrado que la grieta por cizallamiento producida discurre de forma relativamente empinada, de manera que con el elemento de armadura de punzonamiento según la presente invención se puede conseguir una resistencia al punzonamiento muy alta.

De manera ventajosa, una primera sección de anclaje del elemento de armadura de punzonamiento está dispuesta en la primera sección, y la primera sección de anclaje tiene con respecto a la línea que forma la prolongación del corte de pilar una distancia inferior al doble diámetro de la barra de armadura. Preferentemente, la primera sección de anclaje está cruzada por la línea que forma la prolongación del corte de pilar. Por lo tanto, la primera sección de anclaje está dispuesta en una línea con el corte de pilar, es decir, en caso de la disposición en una cimentación,

directamente debajo del corte de pilar, y en caso de la disposición en un techo, directamente por encima del corte de pilar.

5 Para una construcción con una placa, cuyo elemento de armadura de punzonamiento presenta un elemento de anclaje dispuesto de forma contigua a la primera sección de flexión, está previsto que el elemento de anclaje está dispuesto paralelamente con respecto al lado de la placa que está situado lejos del pilar. De esta manera, se consigue una buena distribución de la carga introducida. El elemento de anclaje forma un elemento de distribución de carga destinado a transmitir homogéneamente al hormigón las fuerzas introducidas en el elemento de armadura de punzonamiento.

10 Ejemplos de realización de la invención se explican a continuación con la ayuda del dibujo. Muestran:

- la figura 1 una representación en sección esquemática de una construcción según la invención,
- 15 la figura 2 una vista en planta esquemática desde arriba de la construcción, que muestra la disposición de los elementos de armadura de punzonamiento,
- la figura 3 una representación esquemática de la disposición del elemento de armadura de punzonamiento dentro de la placa,
- la figura 4 un alzado lateral del elemento de armadura de punzonamiento,
- 20 la figura 5 un alzado lateral en el sentido de la flecha V en la figura 4,
- la figura 6 una vista en planta desde arriba del elemento de anclaje del elemento de armadura de punzonamiento,
- la figura 7 un alzado lateral de una barra de armadura del elemento de armadura de punzonamiento,
- la figura 8 una representación de la armadura de tracción de flexión de la placa,
- 25 la figura 9 una representación de la armadura de presión de flexión de la placa,
- la figura 10 una representación de la armadura de conexión para el pilar,
- la figura 11 una representación esquemática de un ejemplo de realización para la disposición de elementos de armadura de punzonamiento,
- las figuras 12 a 14 representaciones en sección esquemáticas a lo largo de la línea XIV-XIV en la figura 11 en diferentes pasos de producción durante la fabricación de la construcción,
- 30 la figura 15 un ejemplo de realización de una construcción en la que elementos de armadura de punzonamiento están dispuestos dentro de una placa de techo,
- la figura 16 un alzado lateral de un elemento de armadura de punzonamiento de la figura 15.

35 La figura 1 muestra por fragmentos una construcción que comprende una placa 1, por ejemplo una cimentación, así como un pilar 2 dispuesto sobre la placa 1. La placa 1 presenta una armadura de tracción de flexión 18 situada lejos del pilar y orientada en el sentido longitudinal, así como una armadura de tracción de flexión 19 situada lejos del pilar y orientada en el sentido transversal. Dentro de la placa 1, las armaduras de tracción de flexión 18 y 19 forman la armadura inferior de la placa 1. Las armaduras de tracción de flexión 18 y 19 están dispuestas a una pequeña distancia con respecto al lado 25 de la placa 1, que está situado lejos del pilar y opuesto al pilar y que en el ejemplo de realización es el lado inferior de la placa 1. La placa 1 presenta además una armadura de presión de flexión formada por una armadura de presión de flexión 20 situada cerca del pilar y orientada en el sentido longitudinal así como una armadura de presión de flexión 21 situada cerca del pilar y orientada transversalmente con respecto a esta. Las armaduras de presión de flexión 20 y 21 están dispuestas a una pequeña distancia con respecto a un lado 40 24 situado cerca del pilar que en el ejemplo de realización forma el lado superior de la placa 1. Las armaduras de tracción de flexión 18 y 19 y las armaduras de presión de flexión 20 y 21 están formadas respectivamente por una multiplicidad de barras de armadura rectas que discurren paralelamente unas respecto a otras. La placa 1 presenta además una armadura de conexión 39 para el pilar 2, que está formada por barras de armadura curvadas en forma de L. Un ala de la L de la armadura de conexión 39 se extiende partiendo de la placa 1 al interior del pilar 2, y una segunda ala está dispuesta aproximadamente horizontalmente de forma contigua a la armadura de tracción de 45 flexión 19 situada lejos del pilar.

La placa 1 tiene una altura útil estática d . La altura útil estática es la distancia del centro de gravedad de la armadura de tracción de flexión 18 más alejada del pilar con respecto al lado 24 situado cerca del pilar. En el ejemplo de 50 realización está prevista una altura útil estática d de 40 cm a 50 cm. La prolongación del corte de pilar está marcada en la figura 1 por una línea 42. El borde de la placa 1 tiene con respecto al corte de pilar una distancia a medida paralelamente con respecto al lado 25, situado lejos del pilar, de la placa 1. De manera ventajosa, la distancia a de la línea 42, es decir, de la prolongación del corte de pilar, con respecto al borde de la placa 1, es relativamente pequeña en relación con la altura útil estática. La esbeltez mecánica designa la relación de la distancia a con respecto a la altura útil estática d y, de manera ventajosa, mide como máximo 4,0. Se considera ventajosa una esbeltez mecánica de 1,25 3,0. Por lo tanto, en la placa 1 se trata de una placa compacta, preferentemente de una cimentación compacta, y no de un techo plano. Se ha mostrado que en este tipo de placas 1 con una reducida esbeltez mecánica, las grietas por cizallamiento en caso de fallo discurren de forma relativamente empinada.

65 Para aumentar la resistencia al punzonamiento, la placa 1 presenta elementos de armadura de punzonamiento 3. Los elementos de armadura de punzonamiento 4 presentan una barra de armadura 4 que en el ejemplo de realización está realizada como ancla curvada de doble cabeza. La barra de armadura 4 presenta en un primer

extremo 11 una primera sección de anclaje 13 que está realizada como cabeza de ancla. A continuación del primer extremo 11 está conectada una primera sección 6 de la barra de armadura 4. En una primera sección de flexión 9, la barra de armadura 4 está realizada de forma curvada. La primera sección de flexión 9 está dispuesta entre la primera sección 6 y la segunda sección 7.

5 De forma contigua a la primera sección de flexión 9 está dispuesto un elemento de anclaje 17 que está fijado a la primera sección 6 y a la segunda sección 7 y cuya configuración aún se explica en detalle en lo sucesivo. Entre la segunda sección 7 y una tercera sección 8 está prevista una segunda sección de flexión 10 en el que la barra de armadura 4 está curvada otra vez, en concreto, en el sentido contrario a la curvatura en la primera sección de flexión 9. La primera sección de flexión 6 y la tercera sección 8 situada a continuación de la segunda sección de flexión 10 discurren en el ejemplo de realización paralelamente una respecto a otra. A continuación de la tercera sección 8 está situado un segundo extremo 12 de la barra de armadura 4, en el que está dispuesta una segunda sección de anclaje 14. También la segunda sección de anclaje 14 está realizada como cabeza de ancla.

15 Como muestra la figura 1, la primera sección de anclaje 13 tiene con respecto al lado 25 de la placa 1, que está situado lejos del pilar, una distancia ligeramente mayor que la segunda sección de anclaje 14. La distancia de las secciones de anclaje 13 y 14 con respecto al lado 24 de la placa, que está situado cerca del pilar, es menor que la distancia con respecto al lado 25 que está situado lejos del pilar. En el ejemplo de realización, la sección de flexión 9 está situada directamente a continuación de las secciones 6 y 7, y la sección de flexión 10 está situada directamente a continuación de las secciones 7 y 8. Sin embargo, también puede resultar ventajoso que la barra de armadura 4 presente secciones adicionales.

25 Como muestra la figura 1, están dispuestos varios elementos de armadura de punzonamiento 3 dentro de la placa 1. Los elementos de armadura de punzonamiento 3 que más cerca están dispuestos del pilar 2 están dispuestos de tal forma que la primera sección de anclaje 13 es cruzada por la línea 42 que forma la prolongación del corte de pilar. El segundo extremo 12 de la barra de armadura del elemento de armadura de punzonamiento 3 se extiende en sentido contrario al pilar 2. La primera sección de flexión 9 tiene una distancia b , con respecto a la línea 42, que está medida paralelamente con respecto al lado 25 situado lejos del pilar y que mide de manera ventajosa entre 20% y 75% de la altura útil estática d . De manera especialmente preferible, la distancia b mide entre 25% y 40%, especialmente aproximadamente 30% de la altura útil estática d . La distancia b está medida paralelamente con respecto al lado 25 situado lejos del pilar y designa la distancia de la zona de la sección de flexión 9, que más alejada se encuentra de la línea 42, con respecto a la línea 42.

35 Como muestra la figura 1, están previstos elementos de armadura de punzonamiento 3 adicionales a una mayor distancia con respecto a la línea 42. Los elementos de armadura de punzonamiento 3 dispuestos de forma más alejada están dispuestos con su primera sección de flexión 9 a una distancia c con respecto a la línea 42. La distancia c igualmente está medida paralelamente con respecto al lado 25 situado lejos del pilar y, de manera ventajosa, puede medir entre aproximadamente 40% y aproximadamente 100%, preferentemente aproximadamente 80% de la altura útil estática d .

40 Como igualmente muestra la figura 1, cada elemento de armadura de punzonamiento 3 presenta pies de apoyo 15 y 16 con los que los elementos de armadura de punzonamiento 3 se extienden hasta el lado 25 situado lejos del pilar. Los pies de apoyo 15 y 16 sirven para la colocación de los elementos de armadura de punzonamiento 3 durante la fabricación de la placa 1. De manera ventajosa, los elementos de armadura de punzonamiento 3 se colocan con los pies de apoyo 15 y 16 sobre un encofrado inferior. De manera ventajosa, las zonas de los pies de apoyo 15 y 16, que están dispuestas de forma contigua al lado 25 situado lejos del pilar, están realizadas de forma protegida contra la corrosión, por ejemplo mediante una pintura anticorrosiva, un recubrimiento de materia sintética o mediante una ejecución en acero inoxidable o materia sintética. Sin embargo, también puede estar previsto que uno o varios pies de apoyo estén realizados para la disposición en una armadura. Para ello, puede resultar conveniente por ejemplo una configuración de los pies de apoyo como anillo horizontal que ha de ser colocado sobre la armadura.

55 La figura 2 muestra la disposición de los elementos de armadura de punzonamiento 3 dentro de la placa 1. Los elementos de armadura de punzonamiento 3 están dispuestos en un pilar 2 que tiene un ancho e y una profundidad f . En el ejemplo de realización, el ancho e y la profundidad f son del mismo tamaño y el pilar 2 tiene una sección transversal cuadrada. Sin embargo, también puede resultar ventajosa otra sección transversal del pilar 2. En el ejemplo de realización, debajo de cada esquina del pilar 2 y de forma céntrica debajo de cada lado del pilar 2 está dispuesto un elemento de armadura de punzonamiento 3. Respectivamente las primeras secciones de anclaje 13 están dispuestas de tal forma que la línea 42 (figura 1) cruza las secciones de anclaje 13. Las primeras secciones de flexión 9 están dispuestas en una línea 22 que discurre a la distancia b alrededor de la prolongación del corte de pilar (línea 42 en la figura 1). Como también muestra la figura 2, a una mayor distancia con respecto al pilar 2 está dispuesta otra fila de elementos de armadura de punzonamiento 3. La segunda fila de elementos de armadura de punzonamiento 3 está dispuesta con su primera sección de flexión 9 en una segunda línea 23 que discurre a la distancia c alrededor de la prolongación del corte de pilar. Los elementos de armadura de punzonamiento 3 están dispuestos respectivamente de tal forma que las terceras secciones 8 discurren perpendicularmente con respecto a los lados de la sección transversal del pilar 2. Los elementos de armadura de punzonamiento 3 tienen en las terceras secciones 8 un ancho h . La distancia g entre elementos de armadura de punzonamiento 3 contiguos mide

de manera ventajosa menos que el doble del ancho h . En el ejemplo de realización, el ancho h y la distancia g tienen aproximadamente el mismo tamaño. El ancho h mide de manera ventajosa entre 20% y 40% de la altura útil estática d .

- 5 Como también muestra la figura 2, cada elemento de armadura de punzonamiento 3 presenta una primera barra de armadura 4 así como una segunda barra de armadura 5. Las barras de armadura 4 y 5 están realizadas en simetría especular una respecto a otra.

10 La figura 3 muestra en detalle la posición de una barra de armadura 4 del elemento de armadura de punzonamiento 3 dentro de la placa 1. En la figura 3 están representadas esquemáticamente una primera línea de cono de cizallamiento 26 y una segunda línea de cono de cizallamiento 27. La primera línea de cono de cizallamiento 26 designa el curso más plano esperado de una grieta por cizallamiento que se produce durante el punzonamiento de la placa 1, y la segunda línea de cono de cizallamiento 27 designa el curso más empinado esperado para una grieta por cizallamiento. Ambas líneas de cono de cizallamiento 26 y 27 cruzan el punto de pie del pilar 2. La primera línea de cizallamiento 26 está inclinada con respecto al lado 25, situado lejos del pilar, en un ángulo ε_1 que mide 35° . La segunda línea de cono de cizallamiento 27 está inclinada con respecto al lado 25, situado lejos del pilar, en un ángulo ε_2 que mide 65° . Para cruzar las líneas de cono de cizallamiento 26 y 27 en un ángulo lo más empinado posible, la tercera sección 8 de la barra de armadura 4 está inclinada con respecto al lado 25 situado lejos del pilar en un ángulo γ que mide entre 30° y 50° . De manera especialmente preferible, el ángulo γ mide aproximadamente 40° . La primera sección 6 está inclinada con respecto a la tercera sección 8 en un ángulo de 0° a 20° . En el ejemplo de realización, la primera sección 6 y la tercera sección 8 discurren de forma paralela en el alzado lateral representado. La segunda sección 7 encierra con el lado 25 situado lejos del pilar un ángulo δ que de manera ventajosa mide entre 5° y 30° . En el ejemplo de realización, el ángulo δ mide aproximadamente 10° .

25 El primer extremo 11 de la barra de armadura 4 tiene con respecto a la segunda línea de cono de cizallamiento 27 una distancia m que de manera ventajosa es menor que la distancia b . En el ejemplo de realización, la distancia m mide menos de la mitad de la distancia b . El segundo extremo 12 tiene con respecto a la primera línea de cono de cizallamiento 26 una distancia n que igualmente es menor que la distancia b . De manera ventajosa, la distancia n mide el doble que la distancia m . Mediante la disposición representada, las secciones 6, 7 y 8 son cruzadas en un ángulo empinado por una grieta por cizallamiento esperada de la placa 1. Por el hecho de que la grieta por cizallamiento es cruzada tres veces por el elemento de armadura de punzonamiento 3, se puede conseguir un gran incremento de la resistencia al punzonamiento.

35 La figura 4 muestra en detalle la realización del elemento de armadura de punzonamiento 3. La primera sección 6 encierra con la segunda sección 7 un primer ángulo de flexión α_1 que en el alzado lateral representado es de entre 30° y 50° , especialmente de aproximadamente 40° . La segunda sección 7 encierra con la tercera sección 8 en este alzado lateral un segundo ángulo de flexión α_2 que igualmente es de entre 30° y 50° . Preferentemente, también el segundo ángulo de flexión α_2 mide aproximadamente 40° . Los ángulos de flexión α_1 y α_2 están concebidos de tal forma que la primera sección 6 encierra con la tercera sección 8 un ángulo de 0° a 20° . Los ángulos de flexión α_1 y α_2 tienen preferentemente aproximadamente el mismo tamaño, de manera que en el primer alzado lateral representado en la figura 4, la primera sección 6 y la segunda sección 8 discurren paralelamente una respecto a otra. Como muestra la figura 4, de forma contigua a la primera sección de flexión 9 está dispuesto el elemento de anclaje 17. El elemento de anclaje 17 está realizado como placa y unido por soldadura a la primera sección 6 y a la segunda sección 7. El elemento de anclaje 17 está orientado de tal forma que durante la colocación del elemento de armadura de punzonamiento 3 sobre los pies de apoyo 15 y 16, el elemento de anclaje 17 discurre paralelamente con respecto al lado 25 de la placa 1, que está situado lejos del pilar.

50 El lado inferior, orientado hacia el lado 25, situado lejos del pilar (figura 1), del elemento de anclaje 17 encierra con la primera sección 6 un ángulo η_1 que mide entre 30° y 50° , especialmente aproximadamente 40° . La segunda sección 7 encierra con el lado inferior del elemento de anclaje 17 un ángulo η_2 que de manera ventajosa mide entre 95° y 120° , especialmente aproximadamente 100° . Los ángulos η_1 y η_2 están medidos respectivamente en el lado, opuesto al ángulo α_1 , de las secciones 6 y 7. Como muestra la figura 4, los pies de apoyo 15 y 16 están unidos por soldadura al elemento de armadura de punzonamiento 3. El primer pie de apoyo 15 está unido por soldadura a la segunda sección de flexión 10 y el segundo pie de apoyo 16 a la tercera sección 8.

55 La figura 5 muestra el elemento de armadura de punzonamiento 3 en un segundo alzado lateral que es perpendicular al primer alzado lateral de la figura 4. Como muestra la figura 5, en cada barra de armadura 4, 5 está previsto un pie de apoyo 15. Los pies de apoyo 15 están realizados como barras cortas, rectas y están unidos por soldadura, respectivamente por un extremo 28, a las segundas zonas de flexión 10. Un segundo extremo libre 29 de los pies de apoyo 15 se extiende respectivamente hacia abajo y sirve de superficie de colocación. El segundo pie de apoyo 16 está realizado en forma de T y tiene una riostra transversal 30 recta que por sus extremos 31 está unida por soldadura a la tercera sección 8 de la barra de armadura 4 y a la tercera sección 8 de la barra de armadura 5. En el ejemplo de realización, la riostra transversal 30 está dispuesta en el lado de las terceras secciones 8, que es contiguo al lado 24 situado cerca del pilar (figura 1). El pie de apoyo 16 presenta una riostra longitudinal 32 recta que por un extremo 33 está unida por soldadura de forma céntrica a la riostra transversal 30. Un segundo extremo libre 34 de la riostra transversal 32 se extiende hacia abajo hacia el lado 25 de la placa 1, que está situado lejos del pilar.

(figura 1). Cuando el elemento de armadura de punzonamiento 3 se coloca con los extremos libres 29 y 34 de los pies de apoyo 15 y 16 sobre un encofrado inferior horizontal, plano, para el elemento de armadura de punzonamiento 3 resultan las orientaciones descritas con respecto a la figura 3.

5 Como muestra la figura 5, la primera sección 5 y la segunda sección 7 de cada barra de armadura 4, 5 se encuentran en un plano común que está inclinado con respecto al plano de simetría del elemento de armadura de punzonamiento 3. Las terceras secciones 8 discurren paralelamente al plano de simetría y están inclinados en un ángulo β con respecto a las segundas secciones 7. El ángulo β mide entre 2° y 10° , especialmente aproximadamente 5° . Las terceras secciones 8 están curvadas hacia fuera respectivamente en dirección opuesta a la otra barra de armadura 4, 5. Por el hecho de que las terceras secciones 8 están inclinadas en el ángulo β con respecto a las segundas secciones 7 en el segundo alzado lateral representado en la figura 5, entre las terceras secciones 8 resulta una distancia o que es mayor que el ancho p , medido en el mismo punto, del elemento de armadura de punzonamiento 3 en las segundas secciones 7. Las distancias o y p están medidas en un plano común que es paralelo al plano en el que se encuentran los extremos 29 y 34 de los pies de apoyo 15 y 16. Cuando el elemento de armadura de punzonamiento 3 se coloca con los pies de apoyo 15 y 16 sobre una superficie horizontal plana, las distancias o y p están medidas horizontalmente. En la zona entre la riostra transversal 30 y las segundas secciones de refuerzo 14, la distancia o es mayor que el ancho p . Por el hecho de que el ancho p es menor que la distancia o , dos elementos de armadura de punzonamiento 3 pueden insertarse uno en otro por deslizamiento, de tal forma que las segundas secciones 7 de un elemento de armadura de punzonamiento 3 se extienden a la zona entre la riostra transversal 30 y las segundas secciones de refuerzo 14 del otro elemento de armadura de punzonamiento 3. En las secciones de refuerzo 14, la distancia de las barras de armadura 4 y 5 es ligeramente menor que el ancho p asignado en las segundas secciones 7. Por la posición inclinada de los elementos de armadura de punzonamiento 3, no obstante, es posible una inserción mutua por deslizamiento de los elementos de armadura de punzonamiento 3. De manera ventajosa, la riostra transversal 30 está dispuesta de tal forma que determina una distancia favorable de los elementos de armadura de punzonamiento 3 unos respecto a otros.

30 Como muestra la figura 5, las segundas secciones 7 engranan en ranuras 37 y 38 del elemento de anclaje 17. La figura 6 muestra el elemento de anclaje 17 en una vista en planta desde arriba. El elemento de anclaje 17 presenta dos ranuras 35 y 36 en un lado estrecho y, en el lado estrecho opuesto, las ranuras 37 y 38. En vista en planta desde arriba, el elemento de anclaje 17 está realizado de forma rectangular. Las ranuras 35 y 36 presentan una profundidad claramente mayor que las ranuras 37 y 38. De esta manera, a pesar de su gran inclinación con respecto al elemento de anclaje 17, las primeras secciones 6 pueden disponerse en las ranuras 35 y 36.

35 La figura 7 muestra una barra de armadura 5 en alzado lateral. La primera sección 6 tiene una longitud i , la segunda sección 7 tiene una longitud k , y la tercera sección 8 tiene una longitud l . Las longitudes i , k y l están medidas hasta las secciones de anclaje 13, 14 o hasta las secciones de flexión 9, 10. La longitud l es mayor que la longitud k , y la longitud i es menor que la longitud k . En las secciones de flexión 9 y 10, la barra de armadura 10 está curvada respectivamente con un radio continuo. En el ejemplo de realización, los radios de flexión en las dos secciones de flexión 9, 10 tienen el mismo tamaño. La barra de armadura 5 tiene un diámetro q que de manera ventajosa mide entre 8 mm y 32 mm. La barra de armadura 5 es de acero de armadura, especialmente de acero de armadura nervado. En las secciones de anclaje 13 y 14 que están realizadas como cabeza de ancla recalcada, la barra de armadura 5 tiene un diámetro r que es claramente mayor que el diámetro q . De manera ventajosa, el diámetro r mide entre 2 y 5 veces, especialmente aproximadamente 3 veces más que el diámetro q .

45 La figura 8 muestra la disposición de las armaduras de tracción de flexión 18 y 19. Como muestra la figura 8, las armaduras de tracción de flexión 18 y 19 están dispuestas en una trama, cuyo ancho de trama es menor en la zona del pilar 2 que en la zona alejada del pilar 2. Las armaduras de tracción de flexión 18 y las armaduras de tracción de flexión 19 están formadas respectivamente por una multiplicidad de barras de armadura rectas que en sus extremos están provistas de curvaturas ascendentes 40 (figura 1) y que están dispuestas paralelamente entre sí y a una distancia entre sí. Las curvaturas ascendentes 40 que están dispuestas en los extremos de las armaduras de tracción de flexión 19 de manera correspondiente tal como en los extremos de las armaduras de tracción de flexión 18, sirven para el anclaje final de las barras de armadura.

55 Como muestra la figura 9, también la armadura de presión de flexión en la zona del pilar 2 está dispuesta con una menor distancia que en las zonas opuestas al pilar 2. En la zona central del pilar 2, la armadura de presión de flexión 20, 21 está escotada. Las armaduras de presión de flexión 20 y 21 están formadas respectivamente por una multiplicidad de barras de armadura rectas que están dispuestas paralelamente unas respecto a otras y a una distancia entre sí.

60 La figura 10 muestra la disposición de la armadura de conexión 39 que en el ejemplo de realización tiene secciones que discurren radialmente con respecto al eje longitudinal del pilar. Como también muestra la figura 10, dentro del pilar 2 están previstas armaduras de pilar 41.

65 La figura 11 muestra una disposición alternativa de elementos de armadura de punzonamiento 3 dentro de una placa 1. En la placa 1 está dispuesto un pilar 2 de sección transversal cuadrada. Una primera fila de elementos de armadura de punzonamiento 3 situados cerca del pilar está dispuesta como en el ejemplo de realización anterior, de

tal forma que las primeras secciones de anclaje 13 se encuentran por debajo del corte de pilar. Las primeras secciones de flexión 9 están dispuestas en una línea 22 que discurre a la distancia b alrededor de la prolongación del corte de pilar. Respectivamente un elemento de armadura de punzonamiento 3 está dispuesto de forma céntrica en cada lado del pilar 2 y respectivamente un elemento de armadura de punzonamiento 3 está dispuesto en cada canto del pilar 2. Una segunda fila de elementos de armadura de punzonamiento 3 está dispuesta de tal forma que las primeras secciones de flexión 9 se encuentran en una segunda línea 23 a una distancia c alrededor del corte de pilar. La segunda fila de elementos de armadura de punzonamiento 3 está insertada por deslizamiento en los elementos de armadura de punzonamiento 3 dispuestos en los lados del pilar 3. En los elementos de armadura de punzonamiento 3 dispuestos en la zona de las esquinas no está prevista ninguna segunda fila de elementos de armadura de punzonamiento 3. No obstante, aquí pueden disponerse elementos de armadura de punzonamiento 3 adicionales.

Las figuras 12 a 14 muestran los pasos durante la fabricación de la placa 1. Como muestra la figura 12, en primer lugar, se incorporan la armadura de tracción de flexión 18 inferior, situada lejos del pilar, y la armadura de tracción de flexión 19 situada lejos del pilar así como las armaduras de conexión 39. Como muestra la figura 13, a continuación, se colocan los elementos de armadura de punzonamiento 3. Para ello, los elementos de armadura de punzonamiento 3 se colocan con sus pies de apoyo 15 y 16 sobre un encofrado inferior no representado. Como muestra la figura 13, las segundas secciones de flexión 19 se encuentran en un plano con la armadura de tracción de flexión 18 más inferior, más alejada del pilar. A continuación, como muestra la figura 14, se incorporan las armaduras de presión de flexión 21 y 20. Como muestra la figura 14, las primeras secciones de flexión 9 se encuentran en un plano con la armadura de presión de flexión 20 más superior, más próxima al pilar. Las figuras 12 a 14 muestran el principio de instalación, de manera que no se muestran todos los accesorios de armadura necesarios tales como arcos, distanciadores o similares. Dado que los pies de apoyo 15 y 16 se extienden hasta el lado exterior de la placa 3, está previsto que los pies de apoyo 15 y 16 están provistos al menos en las zonas adyacentes al lado exterior de la placa 1, a través de entre 3 cm a 5 cm, con una protección anticorrosiva, por ejemplo una pintura o un recubrimiento de materia sintética, o que el pie de apoyo está realizado al menos en parte en acero inoxidable o materia sintética.

La figura 15 muestra un ejemplo de realización de una placa 51 que está realizada como placa de techo y que se apoya sobre un pilar 52. Los mismos signos de referencia designan aquí los mismos elementos que en las figuras anteriores. La placa 51 tiene un lado 24 situado cerca del pilar, que forma el lado inferior de la placa 51, así como un lado 25 situado lejos del pilar, que forma el lado superior de la placa. De forma contigua al lado 24 situado cerca del pilar están previstas una armadura de presión de flexión 20 así como una armadura de presión de flexión 21 que discurre en el sentido transversal. De forma contigua al lado 25 situado lejos del pilar están previstas una armadura de tracción de flexión 18, situada lejos del pilar, en el sentido longitudinal, así como una armadura de tracción de flexión 19, situada lejos del pilar, orientada en el sentido transversal. Partiendo del pilar 52 se extienden armaduras de conexión 39 al interior de la placa 51.

Dentro de la placa 51 están dispuestos elementos de armadura de punzonamiento 53. Los elementos de armadura de punzonamiento 3 presentan primeras secciones de anclaje 13. Las primeras secciones de anclaje 13 de los elementos de armadura de punzonamiento 53 más próximos al pilar están dispuestas en prolongación al corte de pilar. En la representación en sección esquemática mostrada están insertados unos en otros por deslizamiento respectivamente tres elementos de armadura de punzonamiento 53. Como muestra la figura 16, los elementos de armadura de punzonamiento 53 presentan una primera sección 6, una segunda sección 7 y una tercera sección 8. Entre la primera sección 7 y la segunda sección 8 está prevista una primera sección de flexión 9 y entre la segunda sección 7 y la tercera sección 8 está prevista una segunda sección de flexión 10. De forma contigua a la primera sección de flexión 9 está dispuesto el elemento de anclaje 17. La primera sección de flexión 9 está dispuesta, como muestra la figura 15, en un plano con la armadura de presión de flexión 20 y la segunda sección de flexión 10 está dispuesta en un plano con la armadura de tracción de flexión 18.

El elemento de armadura de punzonamiento 53 presenta dos pies de apoyo 15, de los que en la figura 16 está representado uno y que están unidos por soldadura respectivamente a la primera sección de flexión 9. Un segundo pie de apoyo 16 está fijado a las dos terceras secciones 8. También en este ejemplo de realización, los pies de apoyo 15 y 16 están provistos de una protección anticorrosiva preferentemente al menos en la zona adyacente al lado 24 situado cerca del pilar.

En todos los ejemplos de realización, las dos barras de armadura 4 y 5 están unidas entre sí tanto a través del elemento de anclaje 17 como a través de la riostra transversal 30 del pie de apoyo 16. Los elementos de armadura de punzonamiento 53 se diferencian de los elementos de armadura de punzonamiento 3 únicamente en la disposición y la orientación de los pies de apoyo 15 y 16 que definen la posición de montaje. La orientación de las distintas secciones 6, 7 y 8 con respecto al lado 24 situado cerca del pilar y al lado 25 situado lejos del pilar es igual en todos los ejemplos de realización. La distancia de la primera sección de anclaje 13 con respecto a la prolongación del corte de pilar mide de manera ventajosa en todos los ejemplos de realización menos del doble del diámetro de la barra de armadura. La esbeltez mecánica de la placa 1 que está realizada como cimentación es de manera ventajosa de como máximo 4,0, especialmente de 1,25 a 3,0. La esbeltez mecánica de la placa 51 que está realizada como placa de techo también puede ser claramente mayor.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de armadura de punzonamiento, presentando el elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) al menos una barra de armadura (4, 5), presentando la barra de armadura (4, 5) en sus extremos (11, 12) respectivamente una sección de anclaje (13, 14), estando realizadas respectivamente como cabeza de ancla las secciones de anclaje (13, 14) en los extremos (11, 12) de la barra de armadura (4, 5), caracterizado porque la barra de armadura (4, 5) comprende una primera sección (6), una segunda sección (7) y una tercera sección (8), y presentando la barra de armadura (4, 5) entre la primera sección (6) y la segunda sección (7) una primera sección de flexión (9) y entre la segunda sección (7) y la tercera sección (8) una segunda sección de flexión (10), y porque la primera sección (6) encierra con la segunda sección (7) en un primer alzado lateral un primer ángulo de flexión α_1 que mide entre 30° y 50° , y porque la segunda sección (7) encierra con la tercera sección (8) en el primer alzado lateral un segundo ángulo de flexión (α_2) que mide entre 30° y 50° , y porque la primera sección (6) encierra con la tercera sección (8) en el primer alzado lateral un ángulo de 0° a 20° .
2. Elemento de armadura de punzonamiento según la reivindicación 1, caracterizado porque una primera sección de anclaje (13) está dispuesta en la primera sección (6) y porque una segunda sección de anclaje (14) está dispuesta en la tercera sección (8).
3. Elemento de armadura de punzonamiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) presenta un elemento de anclaje (17) que está dispuesto de forma contigua a la primera sección de flexión (9).
4. Elemento de armadura de punzonamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) presenta al menos un pie de apoyo (15, 16) para la colocación del elemento de armadura de punzonamiento (3, 53).
5. Elemento de armadura de punzonamiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) comprende al menos dos barras de armadura (4, 5) unidas fijamente una a otra.
6. Elemento de armadura de punzonamiento según la reivindicación 5, caracterizado porque las dos barras de armadura (4, 5) están realizadas en simetría especular, estando superpuestos de forma congruente en el primer alzado lateral las primeras secciones (6), las segundas secciones (7) y las terceras secciones (8) de las dos barras de armadura (4, 5).
7. Elemento de armadura de punzonamiento según la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque la segunda sección (7) y la tercera sección (8) de una barra de armadura (4, 5) se extienden, en un segundo alzado lateral que es perpendicular al primer alzado lateral, de forma inclinada una respecto a otra en un ángulo (β) que mide entre 2° y 10° .
8. Elemento de armadura de punzonamiento según la reivindicación 7, caracterizado porque en el segundo alzado lateral, una distancia (o) entre las terceras secciones (8) de las dos barras de armadura (4, 5) es mayor que un ancho (p) del elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) en las segundas secciones (7) en este punto.
9. Construcción con una placa (1, 51) y con un pilar (2, 52) unido a la placa (1, 51), caracterizada porque la placa (1, 51) presenta el menos un elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) según una de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Construcción según la reivindicación 9, caracterizada porque la tercera sección (8) del elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) está inclinada con respecto a un lado (25), situado lejos del pilar, de la placa (1, 51), en el primer alzado lateral, en un ángulo (γ) de 30° a 50° .
11. Construcción según la reivindicación 9 o 10, caracterizada porque la segunda sección (7) del elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) está inclinada con respecto al lado (25), situado lejos del pilar, de la placa (1, 51), en el primer alzado lateral, en un ángulo (δ) de 60° a 85° .
12. Construcción según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizada porque la primera sección (6), la segunda sección (7) y la tercera sección (8) del elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) están dispuestas de tal forma que la zona de la sección (6, 7, 8), que está orientada hacia el lado (24), situado cerca del pilar, de la placa (1, 51), está inclinada en dirección contraria al pilar (2, 52).
13. Construcción según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizada porque la primera sección de flexión (9) se encuentra en el plano de una armadura de presión de flexión (20), situada cerca del pilar, de la placa y porque la segunda sección de flexión (10) se encuentra en el plano de una armadura de tracción de flexión (18), situada lejos del pilar, de la placa (1, 51).
14. Construcción según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizada porque la mayor distancia (b), medida

paralelamente con respecto al lado (25), situado lejos del pilar, de la placa (1, 51), de la primera sección de flexión (9) con respecto a una línea (42) que forma la prolongación del corte de pilar, asciende a entre 20% y 75% de la altura útil estática (d) de la placa (1, 51).

- 5 15. Construcción según una de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizada porque una primera sección de anclaje (13) está dispuesta en la primera sección (6) y porque la primera sección de anclaje (13) tiene con respecto a la línea (42) que forma la prolongación del corte de pilar una distancia inferior al doble diámetro (q) de la barra de armadura (4, 5).
- 10 16. Construcción con una placa (1, 51) y con un pilar (2, 52) unido a la placa (1, 51), caracterizada porque la placa (1, 51) presenta al menos un elemento de armadura de punzonamiento (3, 53) según la reivindicación 3, y porque el elemento de anclaje (17) está dispuesto paralelamente con respecto al lado (25) de la placa (1, 51) que está situado lejos del pilar.

Fig. 1

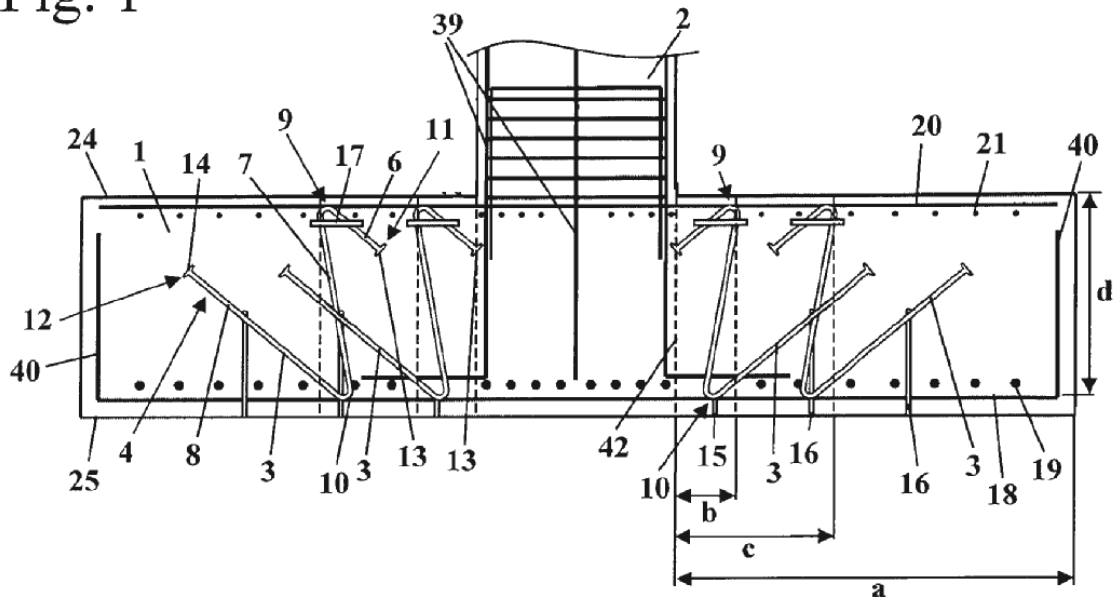


Fig. 2

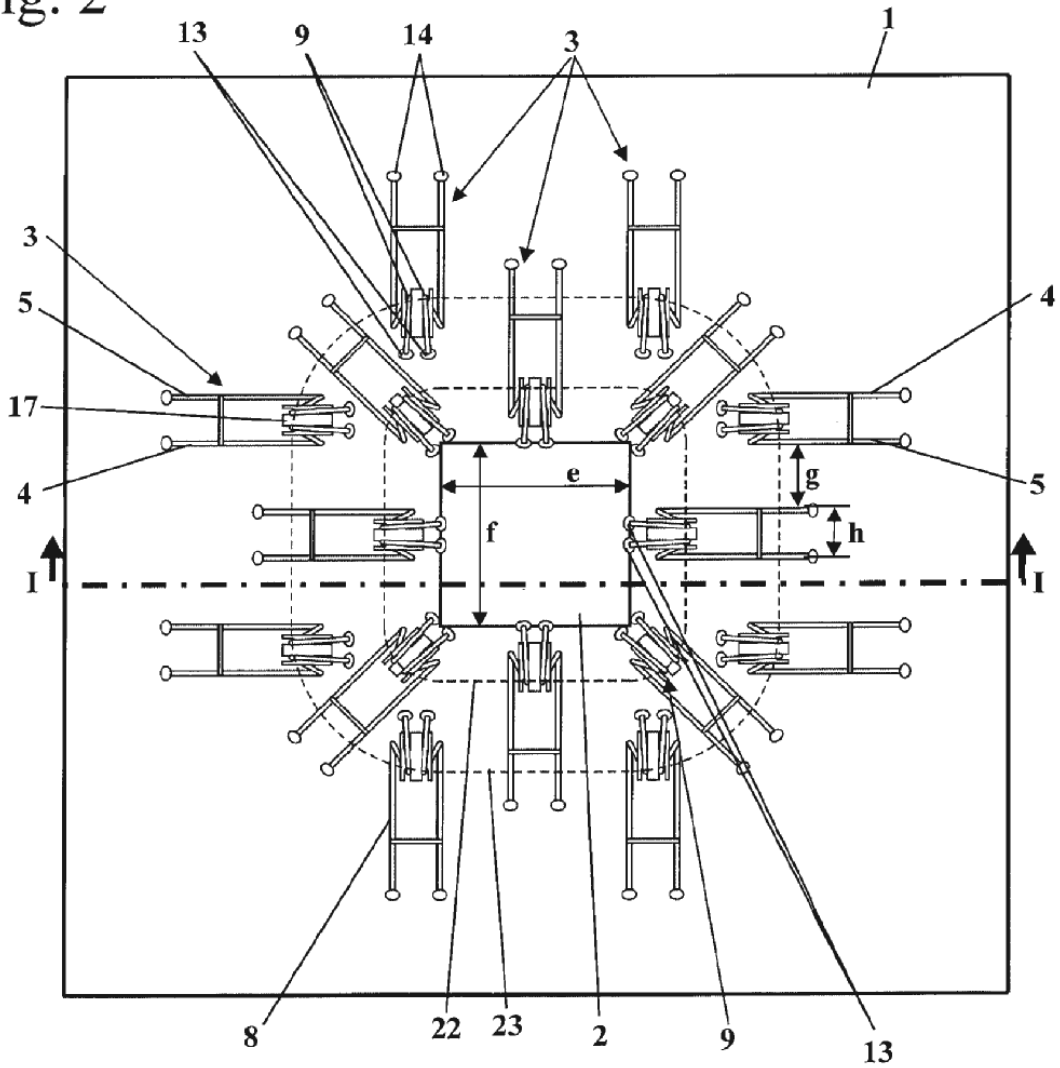


Fig. 3

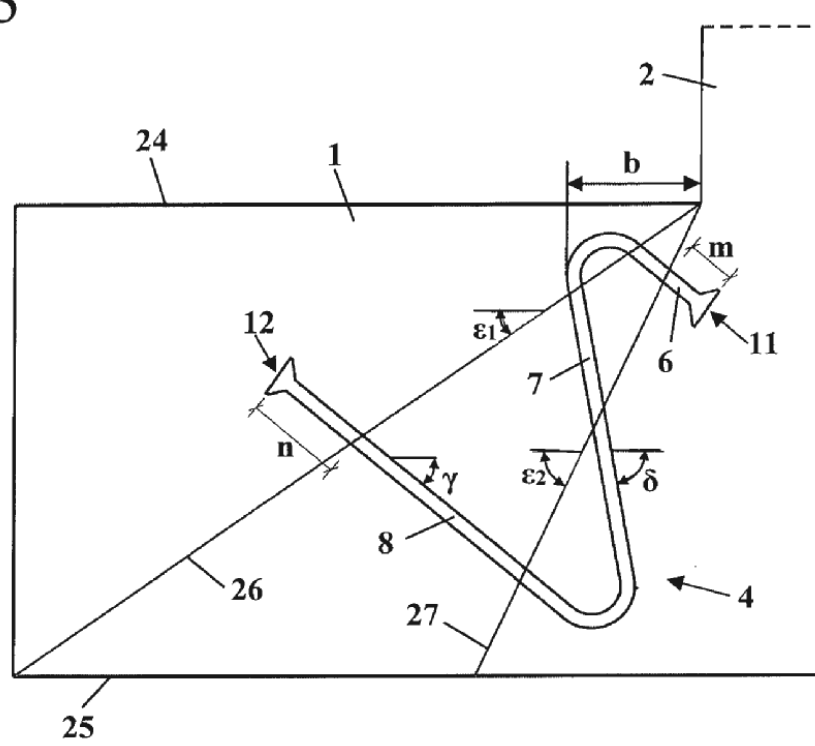


Fig. 4

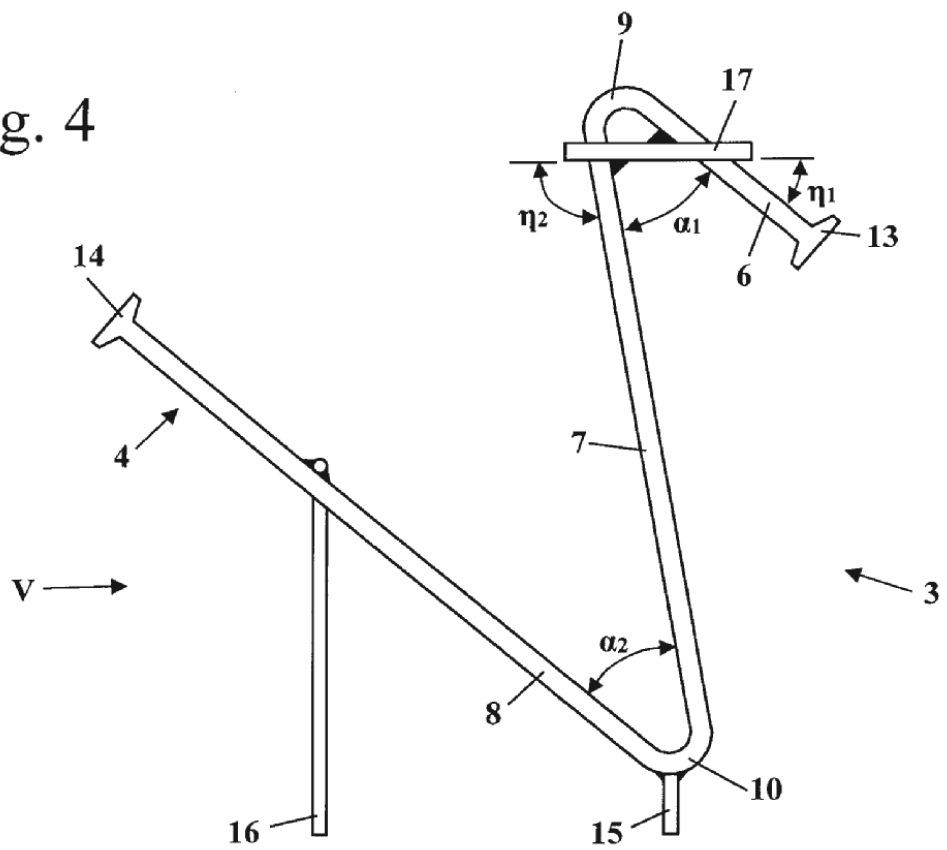


Fig. 5

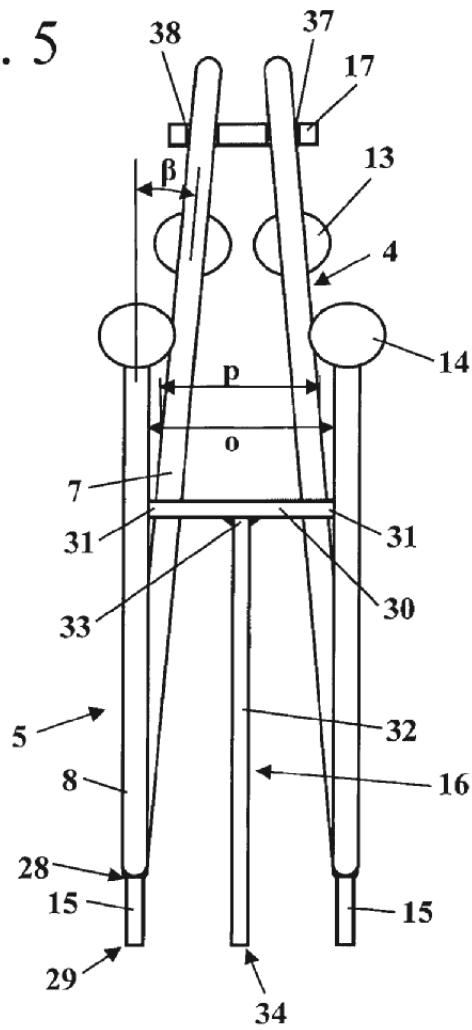


Fig. 6

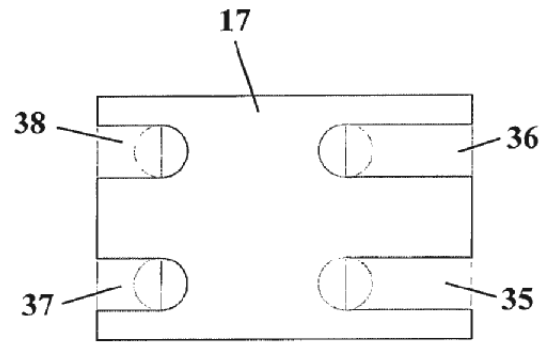


Fig. 7

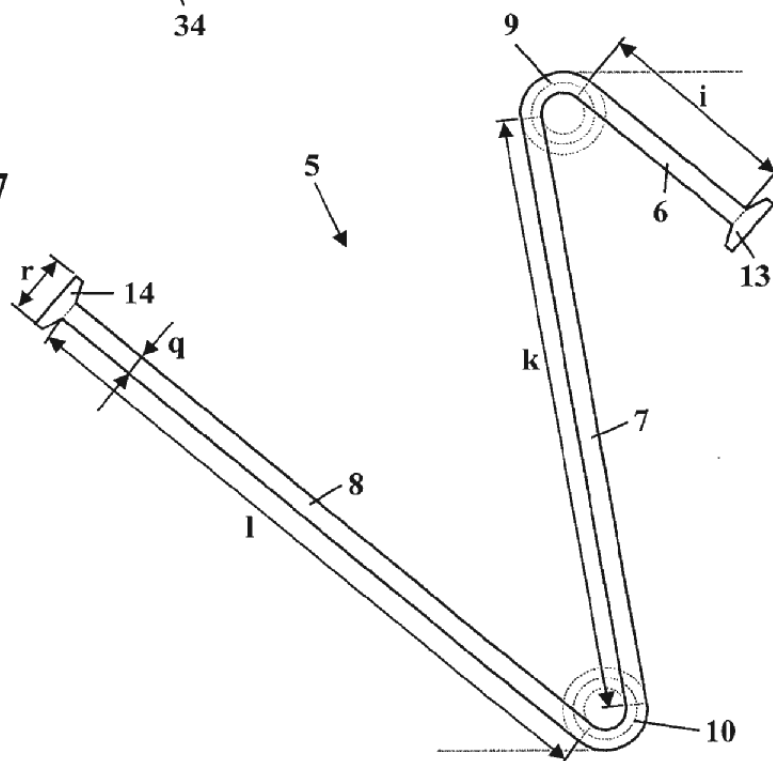


Fig. 8

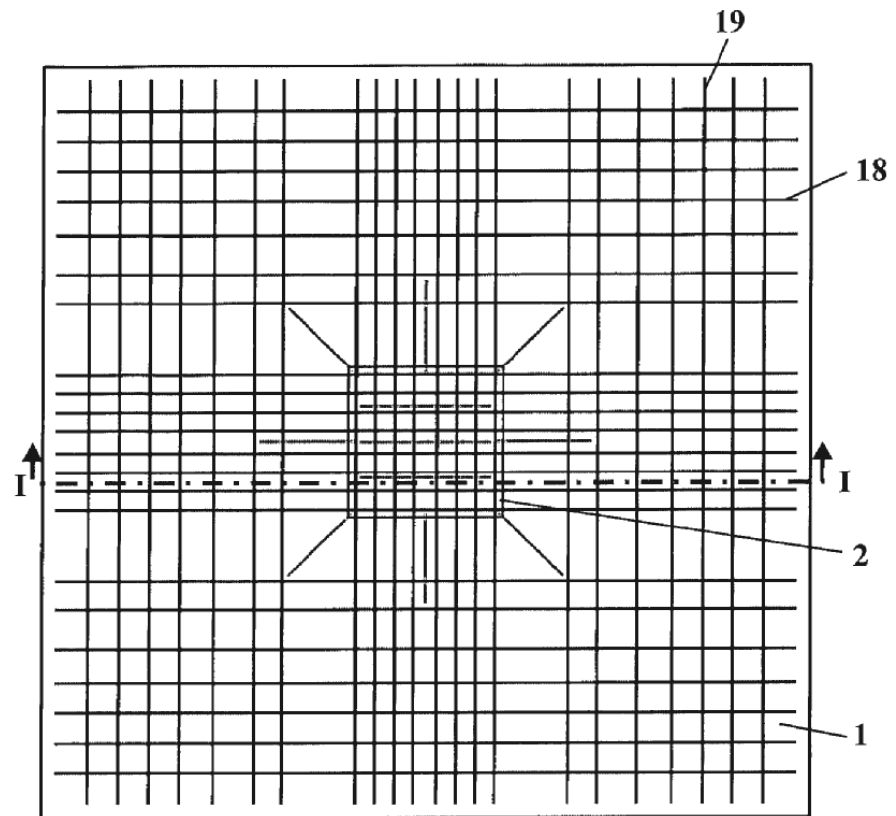


Fig. 9

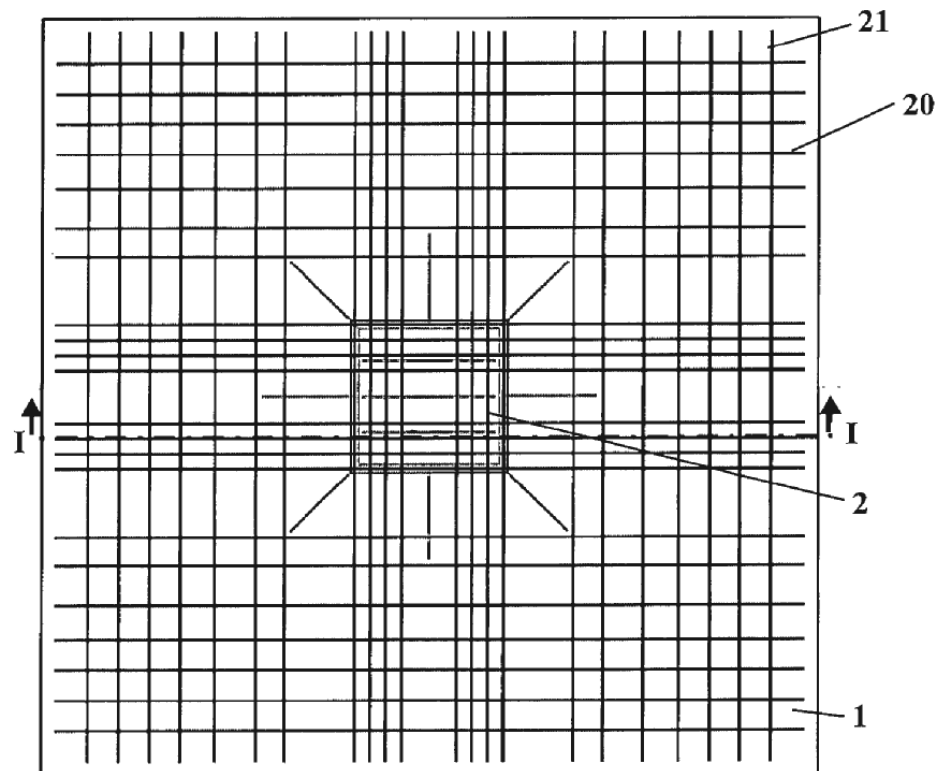


Fig. 10

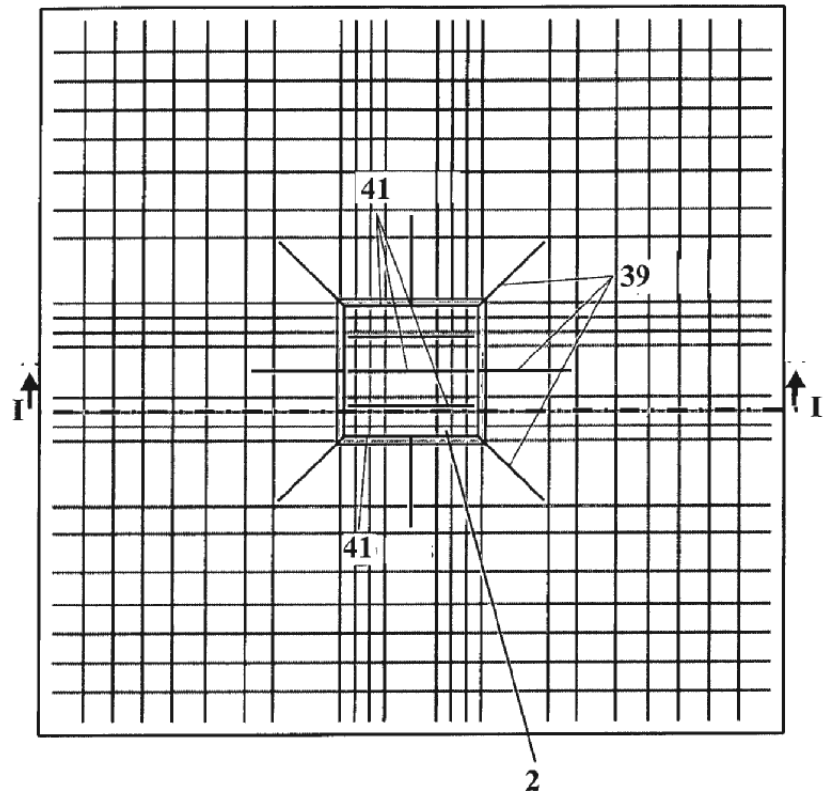


Fig. 11

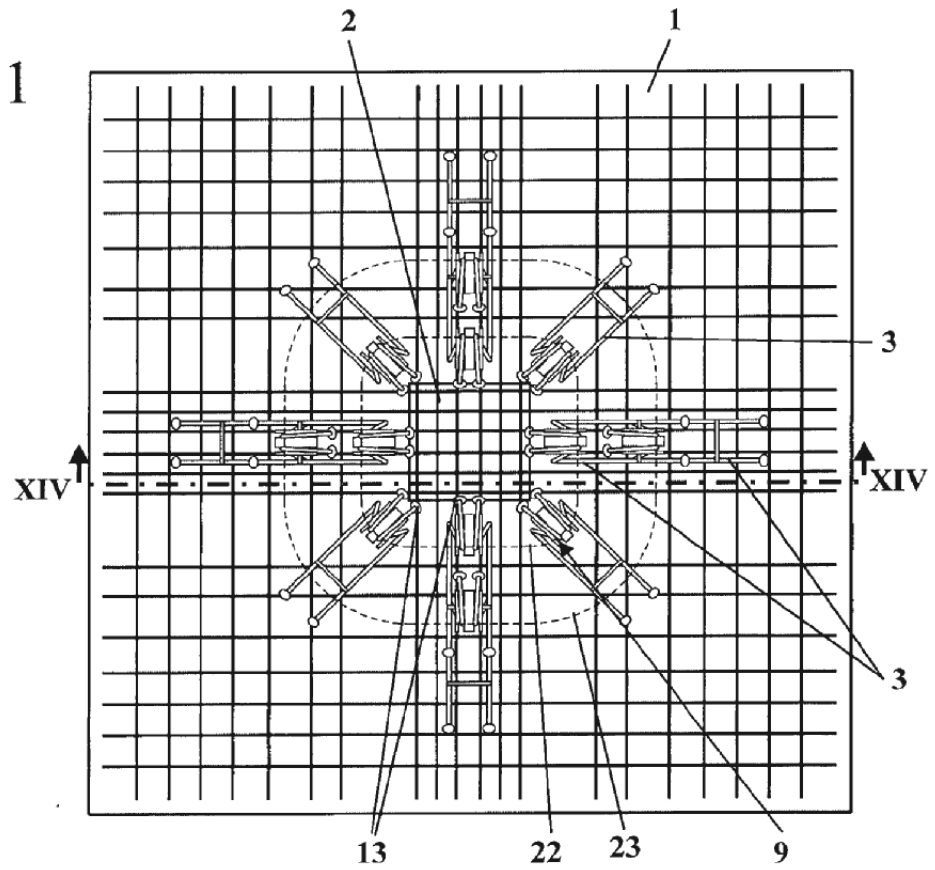


Fig. 12

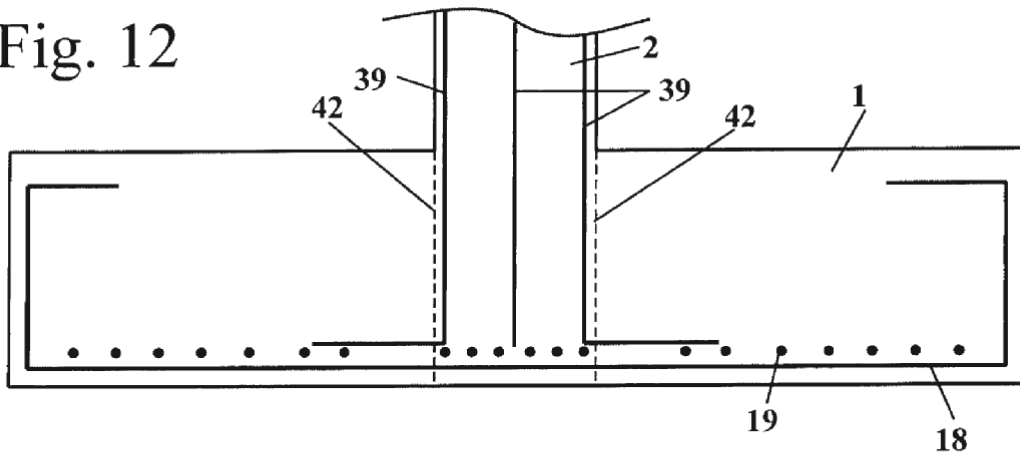


Fig. 13

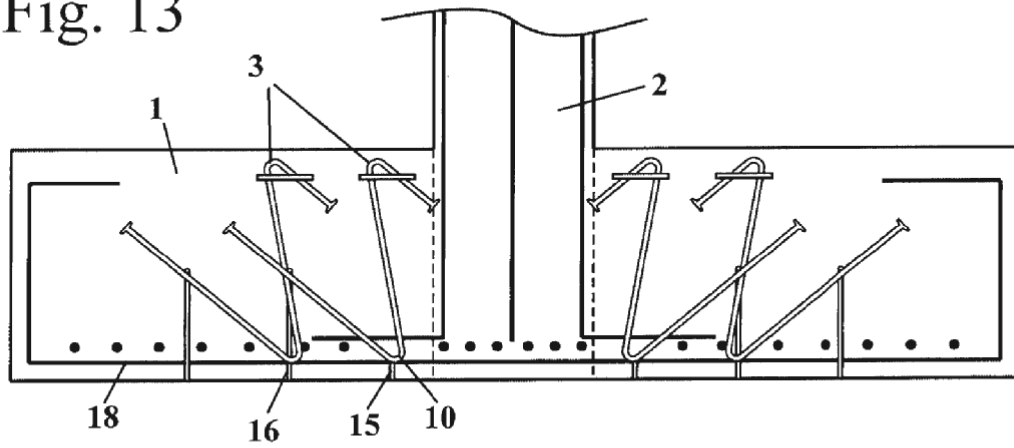


Fig. 14

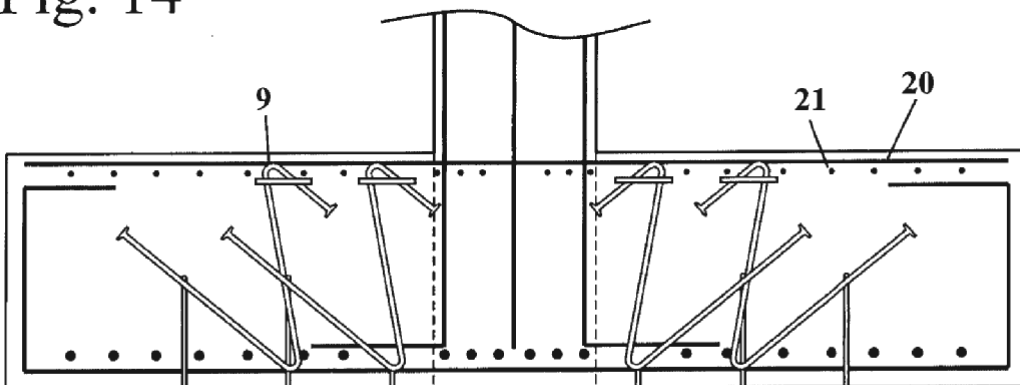


Fig. 15

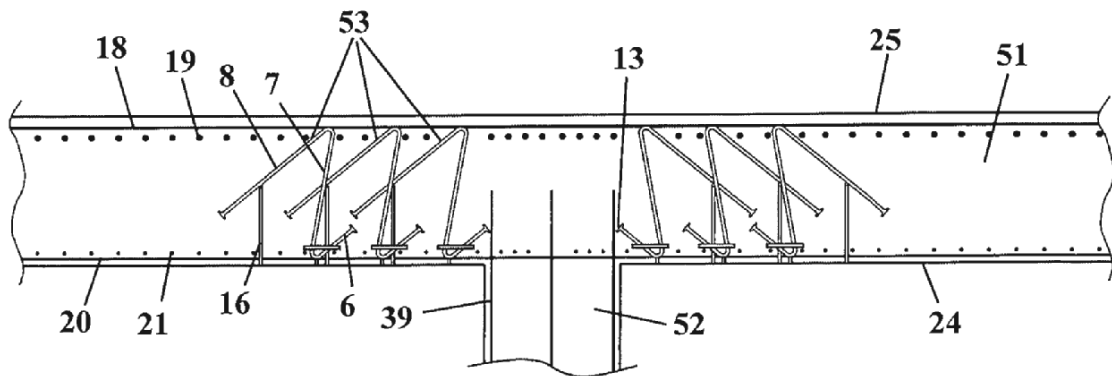


Fig. 16

