

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 333**

51 Int. Cl.:

E04C 5/06 (2006.01)

E04C 5/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2010 E 10734737 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2459812**

54 Título: **Elemento de hormigón armado con armadura de piezas de chapa con forma de Z**

30 Prioridad:

31.07.2009 DE 102009035799
05.12.2009 DE 102009056830

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2016

73 Titular/es:

TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN
(100.0%)
Wiesenstrasse 14
35390 Giessen, DE

72 Inventor/es:

GÜNTHER, GERD

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 565 333 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 hormigón armado con armadura de piezas de chapa con forma de Z

El invento se refiere a un elemento de hormigón armado según el preámbulo de la reivindicación 1 con al menos una capa superior de armadura longitudinal y al menos una capa inferior de armadura longitudinal y con una armadura de fuerza transversal, siendo dispuesta esta en su extensión por encima de las armaduras longitudinales superior e inferior.

En los elementos de hormigón armado o pretensado es con frecuencia necesaria una armadura de empuje en la zona de los puntos de apoyo, en especial en la zona de las conexiones de los apoyos, para absorber las fuerzas transversales, que se producen allí a consecuencia de las fuerzas de los apoyos.

Estos elementos de armadura de empuje son ampliamente conocidos en forma de ganchos en S o estribos, listones de tacos, bulones con dos cabezas, esteras de estribos, soportes de parrillas, copete Tobler, cuellos Geilinger así como estrella de Riss.

Una armadura de empuje con forma de ganchos en S o de estribos tiene que rodear por razones del deficiente anclaje una armadura longitudinal de flexión existente en la mayoría de los casos para evitar el desgarramiento de la armadura de empuje. La colocación de esta es muy laboriosa y por ello también cara. Los estribos convencionales ya no pueden ser utilizados con grados grandes de armadura de la armadura de tracción y flexión con una participación grande de la armadura de empuje.

En la barra de tacos conocida a través del documento DE 27 27 159 A1 se proveen los tacos en su extremo de una cabeza de taco ensanchada. Los tacos están soldados con su otro extremo con una barra de sujeción de los tacos. Un perfeccionamiento de una barra de tacos de esta clase es conocido por ejemplo a través del documento DE 298 12 676 U1. Esta barra de tacos posee tacos dispuestos distanciados entre sí, que en un extremo de su vástago de taco poseen una cabeza de taco ensanchada con forma de platillo y en el otro extremo están fijados a una barra común de sujeción de los tacos, extendiéndose el correspondiente vástago del taco a través de la barra de sujeción de los tacos y está provisto de una cabeza de remache. Véase también el documento DE 203 09 548 U1.

Aunque estas barras de tacos se utilizan desde hace tiempo en numerosos casos, en la práctica se comprobó, que fallan con fuerzas de empuje grandes, ya que en este caso los tacos se doblan. Con ello se afloja, además, la unión entre el hormigón y la armadura y no siempre se garantiza la duración de los elementos de hormigón armado.

Los bufonee con dos cabezas se componen de un bulón y de un a cabeza de bulón agrandada con relación al bulón situada por encima, respectivamente por debajo, que generalmente se configura con forma troncocónica. Varios de estos bulones se unen por medio de una barra distanciadora fijada a la cabeza de bulón inferior o superior para formar un elemento de armadura de empuje, encargándose la barra distanciadora de la orientación correcta así como de una posición en altura correcta de los bulones con dos cabezas en el estado montado.

Un inconveniente de este elemento de armadura de empuje reside en el hecho de que la fabricación de los bulones con dos cabezas resulta bastante cara y tiene lugar por medio del recalcado de los extremos de los bulones para fabricar las cabezas de los bulones o por unión con soldadura de las cabezas de bulón con forma troncocónica a los bulones.

A ello se suma, que los bulones con dos cabezas se enhebran usualmente desde arriba en forma de estrella entre la capa superior y la inferior de la armadura longitudinal. Con grados grandes de armadura de la armadura de flexión y tracción así como con distintos anchos de malla de las capas de armadura superior e inferior es muy difícil el montaje, incluso algunas veces no es posible.

Los copetes Tobler y los cuellos de Geilinger son elementos de acero, que se componen de perfiles de acero soldados entre sí y que se construyen individualmente. El traslado de los elementos tiene que ser realizado con máquinas elevadoras a causa del elevado peso propio. La construcción y el montaje son laboriosos y caros, ya que la máquina elevadora no se halla disponible durante el tiempo de montaje para otros cometidos en la obra, respectivamente tiene que ser reservada especialmente para ello. Debido a su tamaño y a su peso no se pueden utilizar estas soluciones en elementos prefabricados, ya que el transporte a pie de obra ya no sería rentable. Por ello, estos elementos de armadura sólo se pueden utilizar para elementos de hormigón armado, que se construyan con el método de hormigón in situ.

El objeto del invento es evitar estos y otros inconvenientes del estado de la técnica y crear un elemento de hormigón armado con el que también se puedan absorber fuerzas de empuje, respectivamente fuerzas transversales grandes. El elemento de hormigón armado o pretensado debe poseer, además, una construcción barata y un montaje sencillo. De manera ideal también debe ser posible su construcción como elemento acabado.

Las características principales del invento se recogen en la reivindicación 1 y en la reivindicación 6. Las configuraciones son objeto de las reivindicaciones 2 a 5 y 8.

En un elemento de hormigón armado con al menos una capa de armadura superior y al menos una inferior y con una armadura de fuerza transversal, siendo colocada esta en su extensión por encima de las armaduras longitudinales superior e inferior, prevé el invento, que la armadura de fuerza transversal esté formada por al menos veinte Piezas de chapa de acero de construcción trapezoidales o triangulares de caída libre.

- 5 La configuración ventajosa de la armadura de fuerza transversal con al menos veinte piezas de chapa de acero de construcción trapezoidales o triangulares de caída libre se encarga, por un lado, debido a la gran cantidad de piezas de chapa, a una buena unión entre el hormigón y la armadura. Un elemento de hormigón armado de esta clase puede ser construido fácilmente y posee una capacidad sustentadora grande. El efecto de la unión es reforzado, además, por la forma de la pieza de chapa, ya que la pieza de chapa se puede acuñar dentro del hormigón.
- 10 Los costes de la construcción del elemento de hormigón armado son extremadamente reducidos a consecuencia de la configuración según el invento de la armadura de fuerza transversal, ya que se puede utilizar acero de construcción comercial. Debido a la forma geométrica sencilla de las piezas de chapa se pueden fabricar en serie como piezas troqueladas de caída libre. Debido a ello no son necesarios procesos de soldadura fuerte, uniones con tornillos uniones con soldadura blanda. Los costes de construcción de un elemento de hormigón armado según el invento son reducidos de manera manifiesta debido a la configuración de la armadura de fuerza transversal con sencillas piezas de chapa. Además, para el proceso de fabricación de las piezas de chapa por troquelado se necesita muy poca energía.

Además, se pueden instalar de manera rápida y no complicada, no siendo necesarios conocimientos o habilidades especiales.

- 20 Al mismo tiempo se incrementa de manera manifiesta, además de la resistencia a troquelado, sobre todo la capacidad sustentadora de fuerzas transversales frente a las construcciones convencionales, ya que las fuerzas transversales y los momentos son absorbidos mejor y se reparten de una manera más favorable en el elemento de hormigón armado. Con ello también permanecen pequeñas las fisuras debidas a fuerzas transversales y la capacidad sustentadora del elemento de hormigón armado puede ser incrementada de manera significativa frente a las soluciones convencionales.

La transmisión de fuerzas de empuje en la junta de unión, que se puede comprobar en techos de elementos también es asumida por las piezas de chapa. Con ello se pueden reducir adicionalmente los costes de construcción de un elemento de hormigón armado según el invento.

- 30 La armadura de fuerza transversal está formada con preferencia por al menos cincuenta piezas de chapa, con especial preferencia por al menos setenta piezas de chapa. Las tensiones en el elemento de hormigón armado pueden ser distribuidas de manera muy homogénea a causa de la gran cantidad de piezas de chapa, lo que incrementa adicionalmente la capacidad sustentadora.

- 35 Para mejorar adicionalmente el efecto de unión de la armadura de fuerza transversal en el elemento de hormigón armado según el invento posee cada pieza de chapa en cada uno de sus dos extremos una acodadura. La acodadura se extiende en este caso hasta las armaduras longitudinales superior e inferior. Esta configuración según el invento se encarga de una mejor distribución de la tensión en el interior de la zona sometida a una fuerza transversal del elemento de hormigón armado. La pieza de chapa con sección transversal con forma de Z rodea en este caso con las acodaduras sencillas al menos una barra de armadura de las capas de armadura superior e inferior, de manera, que se obtiene un anclaje pobre en deslizamiento de la armadura de troquelado en la zona de compresión del hormigón y en la zona de tracción del hormigón.

- 40 Con especial preferencia se conforman en el extremo más ancho de la pieza de chapa trapezoidal dos orificios circulares dentro de la acodadura. El hormigón puede pasar través de estos orificios circulares y crear así un dentado de la pieza de chapa con el hormigón. El elemento de hormigón armado puede soportar con ello cargas extremadamente altas. Además, con ello los elementos también son anclados firmemente y no se desplazan al verter el hormigón.

Una barra de la armadura longitudinal pasada a través de cada orificio mejora según el invento la capacidad sustentadora del elemento de hormigón armado, ya que las fuerzas, que incidan oblicuamente son divididas por el efecto de unión entre la pieza de chapa y la barra de armadura longitudinal en una componente normal de fuerza y una componente transversal de fuerza. El elemento de hormigón armado posee con ello una mayor ductilidad.

- 50 Especialmente ventajoso es configurar el invento de tal modo, que las acodaduras se construyan con orificios adicionales. Con ello se mejora otra vez más el efecto de unión entre las piezas de chapa y el hormigón en el elemento de hormigón armado y la capacidad sustentadora del elemento de hormigón armado es incrementada adicionalmente.

- 55 Cada pieza de chapa posee con preferencia un grueso de 3 o de 5 mm. Los ensayos realizados por razones de capacidad sustentadora pusieron de manifiesto, que con otros gruesos no se alcanza la relación óptima de la capacidad sustentadora de fuerzas transversales en relación con el efecto de unión. Además, la disponibilidad de tal solo dos gruesos de la pieza de chapa influye de manera especialmente favorable en los costes de material. No es

necesario, que el grueso de las piezas de chapa sea adaptado de manera especial. Por el contrario, se pueden fabricar según necesidad, con lo que se ahorran costes de almacenamiento y de disponibilidad. Únicamente la longitud de las piezas de chapa tiene ser adaptada al correspondiente espesor del techo.

En una forma de ejecución preferida se disponen según el invento las piezas de chapa uniformemente alrededor de una zona con una elevada carga de fuerza transversal. Con ello puede tener lugar el dimensionado del elemento de hormigón armado con medios sencillos y con posibilidades existentes. Con ello se puede evitar el cálculo complejo para cada caso individual. Según el invento es, además, ventajoso, que las piezas de chapa se dispongan paralelas entre sí. Con ello se pueden realizar formas geométricas sencillas favorables para el dimensionado del elemento de hormigón armado. La construcción según el invento del elemento de hormigón armado puede ser realizada por ello de manera sencilla y es barata.

La disposición de las piezas de chapa, que sirven como armadura, se concentra en la incorporación a un elemento de hormigón armado en una zona de núcleo. La gran cantidad de armadura allí dispuesta, realizada con piezas de chapa, incrementa de manera significativa la resistencia a troquelado del elemento de hormigón armado. Con una mayor distancia a la zona de núcleo, que en el caso ideal se halla en la zona de la mayor carga por fuerzas laterales, por ejemplo en una zona de apoyo, se puede reducir ventajosamente la cantidad de piezas de chapa. Las separaciones tangenciales de los componentes de la armadura pueden ser aumentados entonces a medida que aumenta la distancia a la zona de núcleo.

Especialmente ventajosa es la configuración del invento de tal modo, que la armadura de fuerza transversal esté formada por una cantidad de piezas de chapa con forma de Z tal, que se cumpla la relación:

$$\frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_{krit}} \leq v_{Rd,max}$$

En ella son:

u_{krit} el contorno del corte circular crítico según el apartado 10.5.2 de DIN 1045-1 teniendo en cuenta los comentarios siguientes, no teniendo aquí aplicación DIN 1045-1, apartado 10.5.2(14).

El corte circular crítico debe ser realizado según DIN 1045-1, apartado 10.5.2 para apoyos interiores así como para apoyos en la proximidad de orificios en la placa. Los apoyos distanciados menos que 6 h de al menos un borde de la placa son considerados apoyos de borde, respectivamente de esquina. Para estos se debe realizar el corte circular según DIN 1045-1, figura 41, debiendo utilizar como distancia al borde 6 h (en lugar de 3 d según la figura 41). Si la realización de un corte circular según DIN 1045-1, figura 39 da con ello lugar a una longitud menor del corte circular, es esta decisiva.

β factor de incremento de la carga para sistemas de techo dispuestos de manera no desplazable horizontalmente según DIN 1045-1, figura 44 o según cuaderno 525 del DAfStb, apartado 10.5.3

V_{Ed} los valores de diseño del efecto, que actúa sobre el elemento

$v_{Rd,max} = \alpha_{chapa} \cdot v_{Rd,ct}$, siendo

α_{chapa} factor para tener en cuenta el incremento de la capacidad sustentadora por las

chapas

	Grueso t de la chapa [mm]	Armadura ds [mm]	α_{chapa}
GM-Z5/12	5	12	1,9
GM-Z3/12	3	12	1,6

$v_{Rd,ct}$ se determina como sigue para apoyos interiores, del borde y de esquina:

La capacidad $v_{Rd,ct}$ sustentadora de la fuerza transversal de la placa es, para la determinación de la capacidad sustentadora máxima, en el corte circular crítico

$$v_{Rd,ct} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}}] \cdot d$$

con κ factor de escala según la ecuación (106) en DIN 1045-1,
 ρ_l grado medio de armadura longitudinal en el corte circular
 considerado

5 d altura estática del elemento

Además, es ventajoso, que la armadura de fuerza transversal se componga de tantas piezas de chapa con forma de Z, que se cumpla la ecuación

$$\beta \cdot V_{Ed} \leq v_{Rd,sy,Z}$$

10

En ella son:

V_{Ed} los valores de diseño de las acciones, que actúan sobre el elemento

15 β según DIN 1045, figura 44 o según DAfStb cuaderno 525, apartado 10.5.3

$v_{Rd,sy,z}$ la resistencia a troquelado de las piezas de chapa

$$v_{Rd,sy,z} = k_1 \cdot v_{Rd,ct} \cdot u_1 + b_{chapa} \cdot t_{chapa} \cdot f_{yd} \cdot n_{chapas}$$

$k_1 = 1,70$ para el corte circular a una distancia de 0,5 d del borde del apoyo

20 $k_1 = 1,35$ para el corte circular a una distancia de 1,25 d del borde del apoyo

$k_1 = 1,00$ para el corte circular a una distancia $\geq 2,0$ d del borde del apoyo

u_1 el contorno del corte circular en el corte de referencia

f_{yd} valor de la medición del límite de estricción de la pieza de chapa

b_{chapa} ancho más pequeño del alma de la pieza de chapa

25 t_{chapa} grueso de la pieza de chapa

n_{chapas} cantidad de chapas de acero en el corte circular considerado.

Un elemento de hormigón armado así configurado posee propiedades de troquelado al menos tan altas como todas las soluciones comparables en el estado de la técnica.

30 Además es ventajoso que la separación entre las chapas en la dirección de los radios s_r (dirección radial) que arrancan de la superficie (apoyo) cargada no rebasen los siguientes valores:

- La separación entre una chapa y el corte circular precedente o siguiente no debería ser superior a 0,75 d.
- La separación más pequeña entre dos chapas no debería ser inferior a 3 cm.

35 Además, la separación entre las chapas en la dirección de la extensión s_t de los cortes circulares (dirección tangencial) se halla ventajosamente dentro de los siguientes valores:

$$s_t \leq 0,75 \times d \times 0,8 \times i \leq 3,5 \times d$$

En la que:

- i número del corte circular,
- d altura estática del elemento

Así se obtienen según el invento las capacidades sustentadoras más altas.

- 5 En un procedimiento según el invento para la construcción de un elemento de hormigón armado se prevé, que en primer lugar se enhebran piezas de chapa en la capa inferior de la armadura longitudinal. Las piezas de chapa emergen a continuación hacia arriba, ya que rodean con unión y evitan cinemática de forma los orificios de la armadura longitudinal e impiden un vuelco. Las piezas de chapa llegan hasta la capa superior de la armadura longitudinal o la rebasan. A continuación se recibe la armadura con una capa de hormigón. Después del fraguado del hormigón está terminado y puede ser cargado el elemento de hormigón armado.

De manera alternativa también es posible el enhebrado de las piezas de chapa en la capa superior de la armadura longitudinal. Las piezas de chapa cuelgan entonces hacia abajo y llegan hasta la capa inferior de la armadura longitudinal. Después del vaciado del hormigón, el elemento de hormigón armado según el invento también está terminado.

- 15 El vaciado del hormigón en dos pasos es especialmente ventajoso. En este caso se puede, por ejemplo después del enhebrado de las piezas de chapa en la capa inferior de la armadura longitudinal, recibir la armadura longitudinal con las piezas de chapa (con un espesor de al menos 5 cm) y después del fraguado puede ser transportado a pie de obra. Aquí tiene lugar la incorporación de la capa superior de la armadura longitudinal así como el relleno con hormigón hasta alcanzar el grueso deseado del techo. Después del fraguado del hormigón está terminado el elemento de hormigón armado según el invento.

Otras características, detalles y ventajas del invento se desprenden del texto de las reivindicaciones así como de la descripción siguiente de ejemplos de ejecución por medio del dibujo. En él muestran:

La figura 1, un detalle de un elemento de hormigón armado según el invento.

La figura 2a, una vista delantera de una pieza de chapa.

- 25 La figura 2b, una vista lateral de una pieza de chapa.

La figura 2c, una vista en planta de una pieza de chapa.

La figura 3, un detalle de una distribución de piezas de chapa en un elemento de hormigón armado según el invento.

La figura 4, la disposición de la armadura de un elemento de hormigón armado según el invento.

- 30 La figura 1 muestra un detalle de un elemento 1 de hormigón armado, que en las superficies O del elemento de hormigón armado posee una capa Bo de armadura superior y una capa Bu de armadura inferior formadas por barras S de armadura. Para incrementar la resistencia a troquelado y la capacidad sustentadora de fuerza transversal rodea una pieza 10 de chapa con forma trapezoidal las capas Bo, Bu superior e inferior de la armadura. La pieza 10 de chapa se dispone en este caso paralela en una dirección a la armadura y perpendicular a la superficie O del elemento de hormigón armado.

- 35 Las acodaduras 41, 42 acodados horizontalmente en los lados finales de la pieza 10 de chapa plana rodean la capa Bo superior de la armadura y la capa Bu inferior de la armadura. Por los orificios 30, que se hallan en la parte 15 inferior, pasan barras S de armadura, con lo que la pieza 10 de chapa es unida con la capa Bu inferior de la armadura y es asegurada en su posición con relación a ella.

- 40 La acodadura 41 superior se extiende en el presente ejemplo por encima de la capa superior de la armadura y la rodea. Según el invento esto no es imprescindiblemente necesario, igualmente sería suficiente, que la acodadura 41 se extienda hasta la misma altura de la capa Bo superior de la armadura. El efecto de unión también transmite entonces las fuerzas transversales desde la capa Bo superior de la armadura a la capa Bu inferior de la armadura a través de la pieza 10 de chapa plana.

- 45 La figura 2a muestra una vista lateral de una pieza 10 de chapa según el invento para su utilización en un elemento de hormigón armado. La pieza 10 de chapa posee como parte 12 principal un cuerpo sencillo, plano, con forma trapezoidal de acero de construcción, que en su parte 15 inferior posee dos orificios 30 con forma de agujeros. La barra S de armadura pasa aquí a través de los medios de anclaje configurados como orificios 30 circulares. La acodadura 41 superior se ejecuta esencialmente en sentido perpendicular a la parte 12. Aquí se puede ver, además, de manera clara, que la acodadura 42 inferior rodea una barra S de armadura.

- 50 La figura 2b muestra una vista delantera de la pieza 10 de chapa. Se aprecia, que desde el extremo 15 inferior al extremo 14 superior la parte 12 principal plana de la pieza 10 de chapa se estrecha. Las acodaduras 41, 42 se

realizan esencialmente paralelos entre sí. Los orificios 30 circulares forman medios de anclaje para el alojamiento de barras S de armadura. Los orificios 30 están dispuestos esencialmente simétricos con relación al eje longitudinal de la pieza 10 de chapa con forma trapezoidal.

5 La figura 2c muestra una vista en planta de la pieza 10 de chapa y en ella se aprecia, que la acodadura 42 inferior también posee orificios 32. Los orificios 32 mejoran considerablemente el efecto de unión de la pieza 10 de chapa en el elemento 1 de hormigón armado. En la acodadura 41 superior se prescinde en el presente ejemplo de ejecución de un orificio 32. Sin embargo, la acodadura 41 superior también puede poseer según el invento orificios.

10 En las figuras 2a a 2c también se puede apreciar perfectamente, que en la parte 14 superior la acodadura 41 está acodada hacia atrás, mientras que en la parte 15 inferior se configura la acodadura 42 hacia delante. La pieza 10 de chapa posee en sección transversal una forma esencial de Z. La acodadura 41 superior se halla a la altura de la armadura de flexión y tracción, mientras que la acodadura 42 inferior se conforma en la zona de flexión y presión, en la que genera junto con las barras S del hormigón armado enhebradas un anclaje pobre en deslizamiento de la armadura de troquelado.

15 La figura 3 muestra un detalle de un elemento de hormigón armado según el invento con varias piezas 10 de chapa. La acodadura 42 inferior pasa por detrás de la capa exterior de la armadura Bu inferior. Las barras S de armadura pasan en este caso de manera consecutiva a través de los correspondientes orificios 30 de cada pieza 10 de chapa. En esta forma de ejecución se muestra, además, que las acodaduras 41 superiores no tienen que ser llevadas de una manera obligatoriamente completa hasta por encima de la capa Bo superior de la armadura. Ya es suficiente, que la pieza 10 de chapa llegue con las correspondientes acodaduras hasta las capas Bo,Bu de armadura y no por encima de ellas.

La figura 4 muestra un elemento de hormigón armado según el invento con una gran cantidad de piezas de chapa dispuestas en él. Se aprecia, que las piezas de chapa están dispuestas uniformemente alrededor de una zona K. Además, se observa claramente, que las piezas 10 de chapa están dispuestas paralelas entre sí.

25 El invento no está limitado a las formas de ejecución descritas más arriba, sino que puede ser modificado de múltiples maneras.

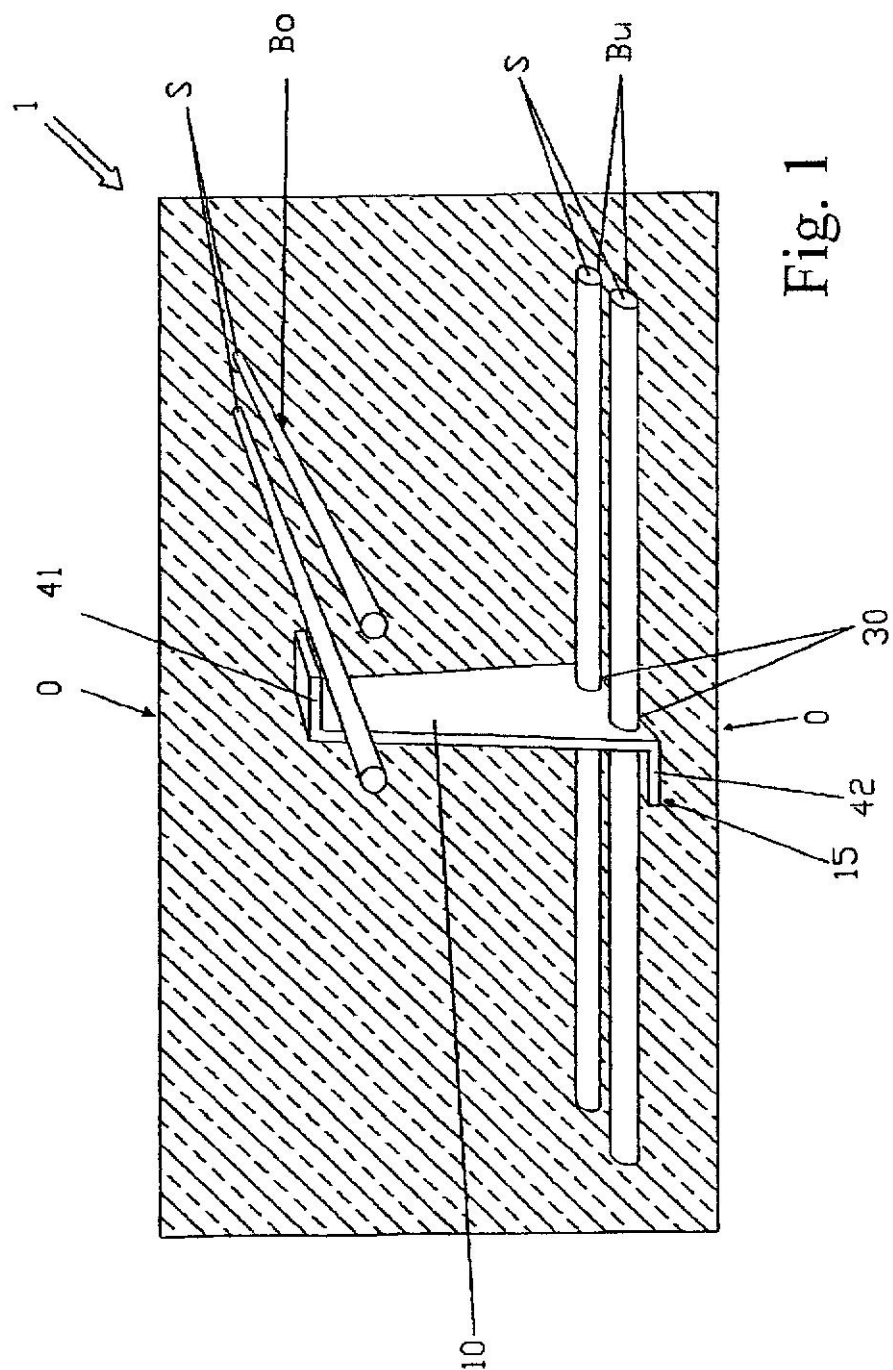
Todas las características y ventajas, incluidos los detalles constructivos, la disposición en el espacio y los pasos de procedimiento, que se desprenden de las reivindicaciones, de la descripción y del dibujo pueden ser esenciales para el invento tanto por sí solas, como también en las combinaciones más diversas.

LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

	Bo	Capa superior de la armadura
	Bu	Capa inferior de la armadura
	S	Barra de armadura
5	K	Zona de concentración
	O	Superficie del elemento de hormigón armado
	1	Elemento de hormigón armado o pretensado
	10	Elemento de la armadura
	12	Parte principal
10	14	Zona superior
	15	Zona inferior
	30	Orificio
	32	Orificios
	40	Acodadura
15	41	Acodadura superior
	42	Acodadura inferior
	50	Disposición de la armadura

REIVINDICACIONES

1. Elemento (1) de hormigón armado con al menos una capa (Bo) superior de armadura y al menos una capa (Bu) inferior de armadura y con una armadura (Q) de fuerza transversal, siendo llevada esta en su extensión hasta la armadura (Bo) longitudinal superior y hasta la armadura (Bu) longitudinal inferior, así como con al menos veinte piezas (10) de chapa de acero de construcción con forma trapezoidal o triangular fabricadas con caída libre, caracterizado por que
 - cada pieza (10) de chapa posee en cada uno de sus dos extremos un acodadura (41, 42) con sección transversal con forma de Z, estando orientadas las acodaduras (41, 42) esencialmente paralelas entre sí, esencialmente perpendiculares a la pieza (10) de chapa así como orientados en sentido contrarios y
 - por que en el extremo más ancho de la pieza de chapa se conforman dos orificios (30) con forma circular en la proximidad de la acodadura (42),
 - por los que pasa una barra (S) de armadura longitudinal,
 - rodeando la pieza (10) de chapa con las acodaduras (41, 42) al menos una barra (S) de armadura de la capa (Bo) superior de armadura y una de la capa (Bu) inferior de armadura.
2. Elemento (1) de hormigón armado según la reivindicación 1, caracterizado por que las acodaduras (41, 42) son conformadas con orificios (32) adicionales.
3. Elemento (1) de hormigón armado según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que cada pieza (10) de chapa posee un grueso de 3 mm o de 5 mm.
4. Elemento (1) de hormigón armado según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las piezas (10) de chapa se disponen uniformemente alrededor de una zona (K).
5. Elemento (1) de hormigón armado según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las piezas (10) de chapa se disponen paralelas entre sí.
6. Procedimiento para la construcción de un elemento (1) de hormigón armado según la reivindicación 1 con los siguientes pasos:
 - enhebrado de las piezas (10) de chapa en la capa (Bu) inferior de la armadura (S) longitudinal,
 - las piezas (10) de chapa emergen hacia arriba y llegan hasta la capa (Bo) superior de armadura,
 - rellenado con hormigón.
7. Procedimiento para la construcción de un elemento (1) de hormigón armado según la reivindicación 1 con los siguientes pasos:
 - enhebrado de las piezas (10) de chapa en la capa (Bo) superior de la armadura (S) longitudinal,
 - las piezas de chapa cuelgan hacia abajo y llegan hasta la capa (Bu) inferior de la armadura,
 - recubrimiento con hormigón.
8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por que el recubrimiento con el hormigón tiene lugar en dos pasos.



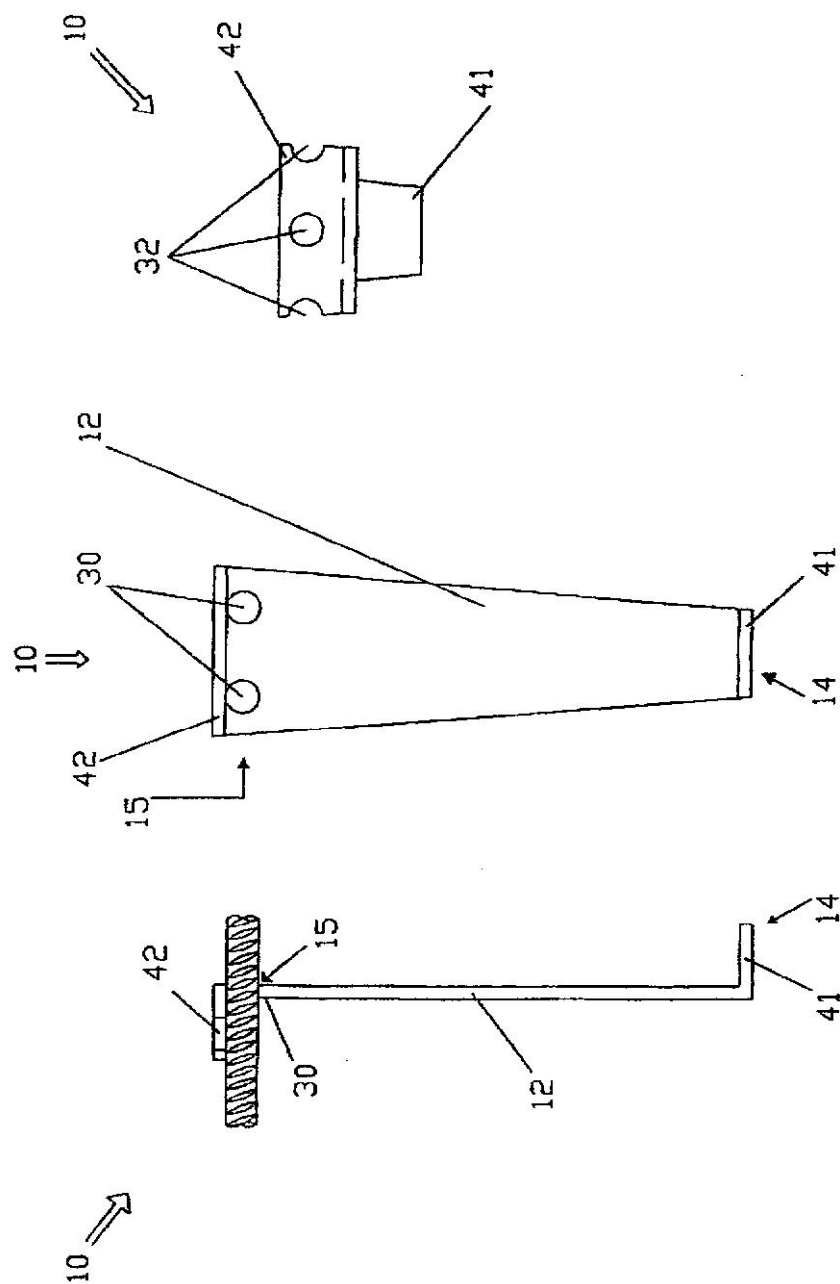


Fig. 2 a

Fig. 2 b

Fig. 2 c

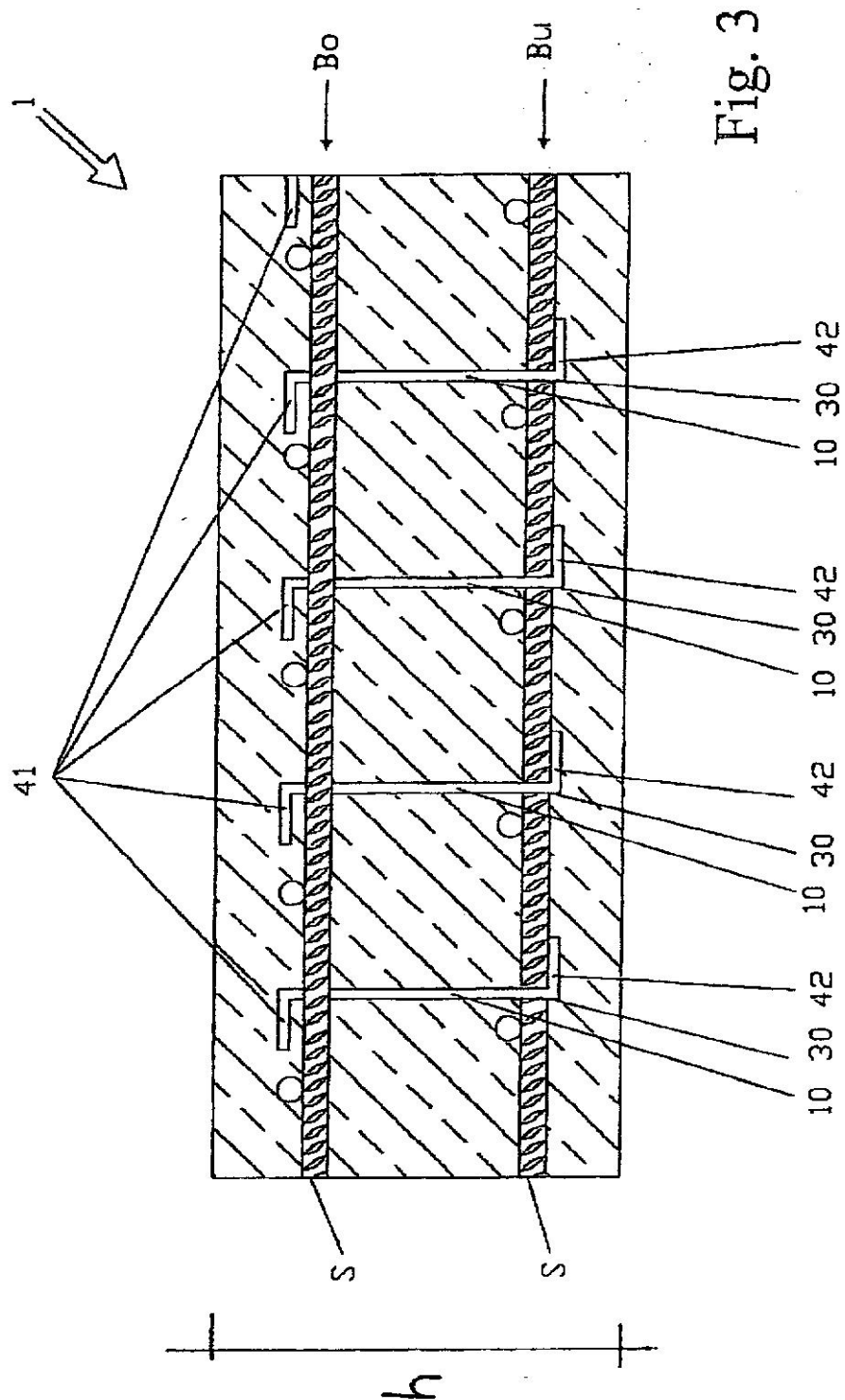


Fig. 3

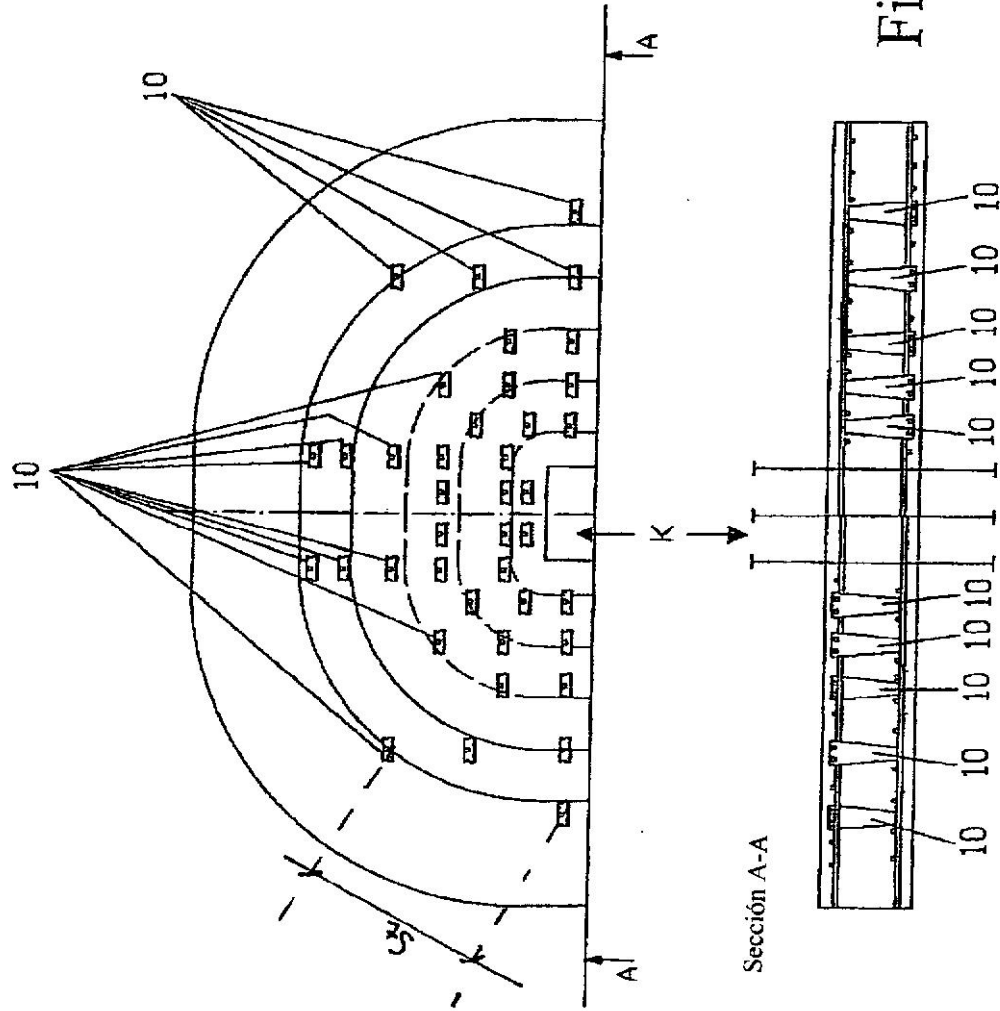


Fig. 4