

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 334**

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 10734988 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2459813**

54 Título: **Componente de hormigón armado con armadura de piezas de chapa en forma de L**

30 Prioridad:

31.07.2009 DE 102009035800
05.12.2009 DE 102009056826

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 2 565 334 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

Componente de hormigón armado con armadura de piezas de chapa en forma de L

La invención se refiere a un componente de hormigón armado con al menos una capa de armadura longitudinal superior y al menos una inferior, y una armadura de fuerza transversal, guiándose ésta en su extensión por encima de la armadura longitudinal superior e inferior, según el preámbulo de la reivindicación 1.

En el caso de componentes de hormigón armado o pretensado, es necesario en la zona de los puntos de apoyo, particularmente en la zona de las conexiones de puntales, para la recepción de las fuerzas transversales que resultan allí como consecuencia de las fuerzas de puntal, a menudo, una armadura de empuje.

Este tipo de elementos de armadura de empuje son ampliamente conocidos en forma de ganchos en S o estribos, fijadores de pasadores, pernos de doble cabeza, esteras de estribos, soportes en celosía, *Tobler Walm*, *Geilinger Kragen*, así como *Riss-Stern*.

Una armadura de empuje en forma de ganchos en S o de estribos tiene que comprender por motivos de mal anclaje una armadura longitudinal flexible habitualmente comprendida, para evitar un arrancamiento de la armadura de empuje. Desplazar ésta es muy laborioso y debido a ello también muy costoso. En el caso de altos grados de refuerzo de la armadura de tracción flexible y de proporción de armadura de empuje alta, los estribos convencionales se consideran como ya no montables.

En el caso del fijador de pasadores conocido del documento DE 27 27 159 A1, los pasadores están provistos en su extremo de un cabezal de pasador ensanchado. En este caso, los pasadores están soldados por su otro extremo con un carril de sujeción de pasadores. Un perfeccionamiento de un fijador de pasadores de este tipo se conoce por ejemplo, del documento DE 298 12 676 U1. Este fijador de pasadores presenta varios pasadores dispuestos a una distancia entre sí, que presentan en un extremo de su vástago de pasador un cabezal de pasador ensanchado en forma de plato y que están fijados por el otro extremo a un carril de sujeción de pasadores común, extendiéndose el correspondiente vástago de pasador a través de una perforación de pasador del carril de sujeción de pasadores y estando provisto de una cabeza de remache. Véase también el documento WO 2006/061461 A1.

A pesar de que este tipo de fijadores de pasadores se utilizan de muchas maneras desde hace tiempo, ha podido verse en la práctica, que estos fijadores de pasadores fracasan en el caso de fuerzas de empuje altas, dado que los pasadores entonces se doblan. Debido a ello se afloja además la unión entre el hormigón y la armadura, no resultando siempre una durabilidad del componente de hormigón armado.

Los pernos de doble cabeza consisten en un perno cilíndrico y en un cabezal de perno agrandado frente al perno, que se encuentra por encima o por debajo, que está configurado respectivamente por norma aproximadamente en forma de cono truncado. Varios de estos pernos están unidos a través de un listón distanciador fijado en el cabezal de perno inferior o superior, dando lugar a un elemento de armadura de empuje, ocupándose el listón distanciador de la correcta orientación, así como de la posición en altura correcta del perno de doble cabeza en el estado montado.

Una desventaja de este elemento de armadura de empuje consiste en que la producción de los pernos de doble cabeza es relativamente laboriosa y se produce por ejemplo, mediante compresión de los extremos del perno para producir las cabezas del perno o mediante soldadura de las cabezas del perno en forma de cono truncado en el perno.

A ello se suma, que los pernos de doble cabeza se introducen habitualmente desde arriba en forma de estrella entre las capas superior e inferior de la armadura longitudinal. En el caso de grados de refuerzo altos de la armadura de tracción flexible, así como en el caso de aberturas de malla diferentes de las capas de armadura superior e inferior, el montaje es debido a ello muy difícil, a veces incluso imposible.

Tobler Walm y *Geilinger Kragen* son componentes de montaje de acero, que consisten en perfiles de acero soldados unos con otros y que se producen individualmente. El desplazamiento de los componentes de montaje tiene que llevarse a cabo debido al alto peso propio mediante aparato elevador. La producción y el montaje son laboriosos y costosos, dado que esta herramienta elevadora no está disponible durante el tiempo del montaje para otras tareas en la obra, o ha de mantenerse de manera expresa. Debido a su altura y a su peso, estas soluciones no pueden utilizarse en el caso de piezas acabadas, dado que de lo contrario el transporte a la obra ya no sería económico. Estos elementos de armadura pueden utilizarse debido a ello solo para componentes de hormigón armado, los cuales se producen en sistemas constructivos de hormigón en obra.

Es tarea de la invención superar esta y otras desventajas del estado de la técnica y poner a disposición un componente de hormigón armado con el que puedan absorberse también fuerzas de empuje o fuerzas transversales altas. El componente de hormigón armado o pretensado ha de ser además de ello producible de manera económica y de fácil montaje. De manera ideal ha de poderse producir también como pieza prefabricada.

Las características principales de la invención se indican en la parte caracterizadora de la reivindicación 1 y de la reivindicación 18. Las configuraciones son objeto de las reivindicaciones 2 a 17, así como 19 y 20.

En el caso de un componente de hormigón armado con al menos una capa de armadura longitudinal superior y al menos una inferior, y con una armadura de fuerza transversal, guiándose ésta en su extensión por la armadura longitudinal superior e inferior, la invención prevé que la armadura de fuerza transversal esté configurada a partir de al menos 20 piezas de chapa en forma de L, de acero de construcción, y estribos fijados a ellas. La configuración ventajosa según la invención de la armadura de fuerza transversal a partir de al menos 20 piezas de chapa en forma de L y estribos fijados a ellas, se ocupa debido a la pluralidad de los elementos, de un buen efecto de unión entre el hormigón y la armadura. Un componente de hormigón armado de este tipo puede producirse de manera económica y es muy resistente. El efecto de unión se refuerza además de ello mediante la forma en L de la pieza de chapa, así como también mediante un estribo fijado a ella, dado que la pieza de chapa se enchaveta en combinación con el estribo de manera compleja en el hormigón.

Los costes para la producción del componente de hormigón armado son muy reducidos debido a la configuración según la invención de la armadura de fuerza transversal, dado que puede utilizarse acero de construcción comercial. Debido a la sencilla geometría de las piezas de chapa en forma de L, pueden fabricarse en una producción en serie como piezas estampadas de caída libre. Debido a ello no son necesarios procesos de soldado, conexiones atornilladas o conexiones de soldadura inversa. Los costes de producción de un componente de hormigón armado según la invención, se reducen notablemente debido a esta configuración, dado que los estribos también están fabricados a partir de acero de construcción económico. La armadura de fuerza transversal de un componente de hormigón armado según la invención se monta de esta manera de una forma rápida en la obra, es económica en la producción así como en el montaje, dado que no son necesarios conocimientos técnicos o habilidades particulares.

Al mismo tiempo se aumenta claramente además de la resistencia de fuerza transversal del componente de hormigón armado, también la resistencia de rendimiento frente a construcciones convencionales, dado que las fuerzas transversales y los momentos se absorben mejor y más ventajosamente distribuidos en el componente de hormigón armado. De esta manera, las fisuras debidas a la fuerza transversal también se mantienen pequeñas y la carga del componente de hormigón armado puede aumentarse de manera significativa frente a soluciones convencionales.

Otra ventaja esencial es que la transmisión de la fuerza de empuje en la junta de unión, que puede verse en el caso de prelosas, también puede ser asumida por las chapas.

La configuración según la invención ofrece además de ello la ventaja, de que solo ha de mantenerse un tamaño de chapa. Incluso en caso de grosores de techo diferentes y en caso de la adaptación necesaria para ello, de la armadura de fuerza transversal a la sección transversal del techo, pueden utilizarse las mismas piezas de chapa. Solo es necesario adaptar las longitudes de los estribos. Debido a ello puede minimizarse el presupuesto, se reducen claramente los costes de construcción.

En el caso de una fabricación de prelosas en la planta de piezas prefabricadas pueden utilizarse de esta manera también siempre las mismas piezas de chapa. Para ello se elige una longitud de chapa, que aún sobresale del techo prefabricado. Es en la obra cuando se termina la armadura de fuerza transversal mediante el colgamiento de los estribos. De esta manera se reduce la altura del componente de una prelosa. De esta manera pueden transportarse más prelosas al mismo tiempo, con lo que se reducen costes de transporte y otros costes de logística.

La armadura de fuerza transversal está formada preferiblemente a partir de al menos 50 piezas de chapa, de manera particularmente preferida a partir de al menos 70 piezas de chapa. La tensión en el componente de hormigón armado puede distribuirse de manera muy homogénea debido a la pluralidad de las piezas de chapa, lo cual vuelve a aumentar la capacidad de carga, ocupándose así mismo de una mayor ductilidad en el componente.

Para mejorar aún más el efecto de unión de la armadura de fuerza transversal en el componente de hormigón armado según la invención, cada pieza de chapa tiene en un extremo un bisel. El bisel se guía en este caso hasta la armadura longitudinal inferior. Esta configuración según la invención se ocupa de una mejor distribución de la tensión dentro de las zonas sometidas a fuerza transversal del componente de hormigón armado, dado que la unión entre la pieza de chapa, y el hormigón que lo rodea, se mejora. El estribo fijado a la pieza de chapa sobresale en este caso de la armadura longitudinal superior, de manera que la armadura de fuerza transversal, que está formada a partir de la pieza de chapa en forma de L de caída libre, así como a partir del estribo fijado a ella, se extiende por la armadura longitudinal superior e inferior. El flujo de la fuerza transversal puede distribuirse de esta manera por casi la totalidad del techo del componente de hormigón armado.

El bisel de la pieza de chapa se encuentra preferiblemente en el lado alejado del estribo y se guía en este caso hasta la armadura longitudinal inferior. Esta configuración según la invención se ocupa de una mejor distribución de la tensión. La pieza de chapa, en forma de L en sección transversal, rodea en este caso con el bisel las barras inferiores de la capa de armadura longitudinal, de manera que se logra un anclaje de deslizamiento reducido de la

armadura de perforación en la zona de presión a través de la pieza de chapa. En la zona de tracción del hormigón esto se logra mediante el estribo.

5 De manera particularmente preferida se configuran en este caso dos escotaduras en forma de círculo dentro del bisel. A través de estas escotaduras de forma circular puede penetrar hormigón y ocuparse de esta manera de un engranaje de la pieza de chapa con el hormigón. El componente de hormigón armado pasa a ser de esta manera extremadamente cargable. Además de ello, las piezas de chapa también están fuertemente ancladas de esta manera y no se desplazan al verter el hormigón.

10 Una barra de armadura longitudinal de la armadura longitudinal inferior guiada a través de cada escotadura, mejora según la invención la capacidad de carga del componente de hormigón armado, dado que se distribuyen fuerzas introducidas perpendicularmente a través del efecto de unión entre la pieza de chapa y la barra de armadura longitudinal, en un componente de fuerza normal, así como en un componente de fuerza transversal. El componente de hormigón armado dispone debido a ello, de una ductilidad aún mayor.

15 Es particularmente ventajosa la configuración de la invención de tal manera, que los biseles estén configurados con escotaduras adicionales. De esta manera se mejora aún más el efecto de unión entre las piezas de chapa y el hormigón en el componente de hormigón armado, se aumenta una vez más la capacidad de carga del componente de hormigón armado.

20 Cada pieza de chapa presenta de manera ventajosa un grosor de 3 o 5 mm. Pruebas llevadas a cabo debido a motivos de la capacidad de carga, han mostrado que mediante grosores elegidos de manera diferente, no se logra la proporción óptima de la capacidad de carga de la fuerza transversal en relación con el efecto de unión. Además de ello, el mantenimiento de solo dos piezas de chapa tiene un efecto particularmente ventajoso sobre los costes de material. Las piezas de chapa no tienen que adaptarse especialmente. Más bien pueden producirse según necesidad, con lo que se evitan costes de almacenamiento y mantenimiento para las diferentes piezas de chapa.

25 Según la invención, en una forma de realización preferida, las piezas de chapa junto con los estribos unidos con ellas están dispuestas uniformemente alrededor de una zona con una carga de fuerza transversal alta. Debido a ello puede producirse la medición del componente de hormigón armado con medios sencillos y posibilidades existentes. Puede evitarse de esta manera un cálculo complicado para cada caso individual. Según la invención es además de ello ventajoso, cuando las piezas de chapa están dispuestas en paralelo entre sí. De esta manera pueden realizarse geometrías sencillas, que sirven para la medición del componente de hormigón armado. La construcción según la invención del componente de hormigón armado es de esta manera sencillo de producir y económico.

30 La disposición de las piezas de chapa, las cuales sirven como armadura, se concentra durante el montaje en un componente de hormigón armado, en una zona de núcleo. La gran cantidad de armadura dispuesta allí, configurada por las piezas de chapa, aumenta de manera significativa la resistencia a la perforación del componente de hormigón. A una mayor distancia de la zona del núcleo, que se encuentra en el caso ideal en la zona de carga de fuerza transversal más alta, por ejemplo, en una zona de puntales, puede reducirse ventajosamente la cantidad de
35 las piezas de chapa. Las distancias tangenciales de los componentes de armadura pueden ampliarse entonces al aumentar la distancia de la zona de núcleo.

La invención prevé de manera ventajosa, que el estribo esté colgado en una escotadura longitudinal de la pieza de chapa. La escotadura longitudinal puede producirse de una manera sencilla, ya que las piezas de chapa – como se ha mencionado inicialmente – se fabrican como piezas estampadas de caída libre. La escotadura longitudinal puede
40 estamparse de esta manera de forma sencilla desde la chapa.

Además de ello, es posible una unión rápida en la obra, dado que el colgamiento representa el método de unión más rápido. Además de ello, continúa aumentándose el efecto de unión del componente mediante el vertido sobre la armadura de fuerza transversal consistente en pieza de chapa y estribo a través de esta estructura longitudinal, dado que fluye hormigón entre el espacio intermedio que queda de la escotadura longitudinal en la pieza de chapa durante el proceso de hormigonado y lo rellena completamente tras el endurecimiento del hormigón.
45

Para la producción de un componente de hormigón armado según la invención, es ventajoso cuando las escotaduras longitudinales en la pieza de chapa presentan un aseguramiento de posición para el estribo. De esta manera se evita, que durante el proceso de hormigonado se mueva el estribo en su posición en relación con la pieza de chapa.

50 De manera particularmente ventajosa, el aseguramiento de posición está configurado en este caso como tope, lo cual conduce a un montaje rápido y con ello al ahorro de tiempo de trabajo. Debido a ello se reducen los costes de construcción de un componente de hormigón armado según la invención.

De manera particularmente ventajosa, hay fijados por cada pieza de chapa, dos estribos a ésta. Debido a ello pueden lograrse grados de refuerzo de fuerza transversal más altos, sin un esfuerzo de montaje adicional alto. Antes

del hormigonado se introducen en lugar de un estribo, dos estribos en una escotadura longitudinal de una pieza de chapa.

5 La invención prevé de manera particularmente ventajosa, que los estribos estén fabricados a partir de acero de construcción con un diámetro de 6 mm. Este valor determinado según la invención con una gran cantidad de pruebas, tiene al mismo tiempo muchas ventajas. Pueden alcanzarse de esta manera resistencias de unión altas. Al mismo tiempo es fácil el montaje en la obra, dado que las barras de armadura de este grosor pueden deformarse de manera sencilla a razón de unos pocos milímetros. También pueden realizarse de esta manera geometrías complicadas.

10 De manera particularmente ventajosa, los estribos están dispuestos de manera sencilla sobre la armadura longitudinal superior y se extienden a través de ésta. Debido a ello, los estribos no tienen que estar asegurados de manera adicional obligatoriamente en su posición como parte de la armadura de fuerza transversal. El esfuerzo de montaje continúa reduciéndose, lo cual reduce los costes para la producción de un componente de hormigón armado según la invención.

15 En este caso es particularmente ventajoso, que los estribos estén montados en una posición angular girada hasta 45° con respecto a la correspondiente pieza de chapa. De esta manera se asegura según la invención, que tengan que mantenerse en la medida de lo posible pocos tamaños de estribo.

De esta manera pueden utilizarse los mismos estribos para techos de hormigón armado con grosores de 18 cm o por ejemplo, de 20 cm. De esta manera puede reducirse el almacenamiento en la obra, lo cual contribuye a una reducción de costes adicional en la producción del componente de hormigón armado.

20 El componente de hormigón armado es particularmente preferido cuando la longitud del estribo (h_B), en caso de un grosor de componente (h) inferior a 24 cm, se corresponde con el valor de la ecuación $h_B = (h - c_o - c_u - 7,5) \cdot 1,06$. La longitud del estribo (h_B) también se corresponde ventajosamente, en el caso de un grosor de componente (h) mayor o igual a 24 cm, con el valor de la ecuación $h_B = h - c_o - c_u - 6,5$. En este caso c_o se corresponde con la cubierta de hormigón superior y c_u con la cubierta de hormigón inferior.

25 Los componentes de hormigón armado configurados de esta manera disponen siempre de una proporción de carga óptima, dado que el estribo siempre se encuentra en un ángulo ventajoso y de esta manera se une bien con el hormigón que lo rodea y de esta manera no se extrae del agujero alargado de la chapa.

30 Es particularmente ventajosa la configuración de la invención de tal manera, que la armadura de fuerza transversal esté configurada por tantas piezas de chapa en forma de L de acero de construcción con estribos unidos a ellas, que se cumple la ecuación $\frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_{krit}} \leq v_{Rd,max}$

En este caso son:

u_{krit} el perímetro del corte circular crítico según la sección 10.5.2 de DIN 1045-1 teniendo en cuenta las siguientes indicaciones, no utilizándose en este caso DIN 1045-1, sección 10.5.2(14).

35 El corte circular crítico ha de guiarse según DIN1045-1, sección 10.5.2 para puntales interiores, así como para puntales en la proximidad de aberturas en la placa. Los puntales, los cuales están separados menos de 6 h de al menos un borde de placa, se consideran puntales de borde o de esquina. Para éstos, el corte circular ha de guiarse en dependencia de DIN 1045-1, imagen 41, estableciéndose como separación de borde 6 h (en lugar de 3 d según la imagen 41). Si una guía de corte circular según DIN 1045-1, imagen 39, da como resultado debido a ello a una longitud de corte circular menor, ésta es determinante.

40 β factor de aumento de carga para sistemas de techo alojados no desplazables horizontalmente según DIN 1045-1, imagen 44 o según dossier 525 del DAfStb (Comité alemán de hormigón armado), sección 10.5.3.

V_{Ed} los valores de diseño de los efectos que actúan sobre el componente.

$V_{Rd,max} = \alpha_{chapa} \cdot V_{Rd,ct}$ donde

α_{chapa} es el factor para tener en cuenta el aumento de la capacidad de carga mediante las chapas.

	Grosor de chapa t [mm]	Armadura ds	Cantidad máxima de estribos	α_{chapa}
GM-L5/12	5	12	2	2,0

	Grosor de chapa t [mm]	Armadura ds	Cantidad máxima de estribos	α_{chapa}
GM-L5/10	5	10	1	1,7
GM-L3/12	3	12	1	1,7
GM-L3/10	3	10	1	1,5

$V_{Rd,ct}$ se determina de la siguiente manera para puntales interiores, de borde y de esquina:

En el corte circular crítico la capacidad de carga de la fuerza transversal $V_{Rd,ct}$ de la placa es para la determinación de la capacidad de carga máxima:

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

- 5 k factor determinante según ecuación (106) en DIN 1045-1,
 ρ_l grado de refuerzo longitudinal medio dentro del corte circular observado
d altura de componente estática

Además de ello es ventajoso, cuando la armadura de fuerza transversal está configurada a partir de tantas piezas de chapa en forma de L, de acero de construcción, con estribos fijados a ellas, que se cumple la ecuación

$$10 \quad \beta \cdot V_{Ed} \leq V_{Rd,ry,L}$$

En este caso corresponde:

β según DIN 1045-1, imagen 44 o según DAfStb (Comité alemán de hormigón armado) dossier 525, sección 10.5.3.

$V_{Rd,sy,L}$ a la resistencia de perforación de las chapas L

$$V_{Rd,sy,L} = k_1 \cdot V_{Rd,ct} \cdot u_i + 2 \cdot n_{\text{estribos}} \cdot k_2 \cdot A_{s,\text{estribos}} \cdot f_{yd} \cdot n_{\text{chapas}}$$

- 15 $k_1 = 1,70$ para el corte circular a distancia 0,5 d del borde del puntal
 $k_1 = 1,35$ para el corte circular a distancia 1,25 d del borde del puntal
 $k_1 = 1,00$ para cortes circulares a distancia $\geq 2,0$ del borde del puntal
 u_i perímetro del corte circular en el corte de prueba observado
 n_{estribos} cantidad de estribos por cada chapa de acero (1 o 2)

- 20 k_2 coeficiente de unión
 $k_2 = 0,8$ para $t = 5 \text{ mm}$ y $2 \text{ } \varnothing 12 \text{ mm}$
 $k_2 = 0,7$ para $t = 5 \text{ mm}$ y $2 \text{ } \varnothing 10 \text{ mm}$ y para $t = 3$ y $2 \text{ } \varnothing 12 \text{ mm}$
 $k_2 = 0,5$ para $t = 3 \text{ mm}$ y $2 \text{ } \varnothing 10 \text{ mm}$

$A_{s,\text{estribos}}$ superficie de sección transversal del brazo del estribo

- 25 f_{yd} valor de medición de la tensión del estribo
 n_{chapas} cantidad de las chapas de acero en el corte circular observado

Un componente de hormigón armado configurado de esta manera presenta un comportamiento de perforación más fuerte que todas las soluciones comparables conocidas del estado de la técnica.

Es ventajoso además de ello, cuando las separaciones de las chapas en dirección de los radios s_r (dirección radial) que parten de la superficie (puntal) cargada, no superan los siguientes valores:

- la separación de una chapa hasta el corte circular anterior o posterior no debe superar 0,75 d.
- la separación más pequeña entre dos chapas no debe quedar por debajo de 3 cm.

5 Además de ello, las separaciones de las chapas entre sí en dirección del transcurso de los cortes circulares s_t (dirección tangencial) se encuentran ventajosamente dentro de los siguientes valores:

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

i número del corte circular

d altura de componente estática

10 De esta manera se logran según la invención, las mayores capacidades de carga.

En el caso de un procedimiento según la invención para la producción de un componente de hormigón armado, está previsto, que primeramente se introduzcan las piezas de chapa en forma de L en la capa inferior de la armadura longitudinal. Las piezas de chapa quedan dispuestas a continuación hacia arriba, dado que rodean en unión positiva la escotadura de la armadura longitudinal e impiden un vuelco. En este caso, las piezas de chapa sobresalen de la

15 la capa de armadura longitudinal inferior, pero no entran en contacto aún con la zona de la capa de armadura longitudinal superior. A continuación, se cuelgan los estribos en la escotadura longitudinal de las piezas de chapa y quedan dispuestos con sus rebordes sobre la capa superior de la armadura longitudinal. A continuación, se vierte una carga de hormigón sobre la armadura. Tras endurecerse el hormigón, el componente de hormigón armado está terminado y puede someterse a carga.

20 De manera particularmente ventajosa el vertido se produce en dos pasos. En este caso puede verse por ejemplo tras la introducción de las piezas de chapa sobre la armadura longitudinal inferior, sobre la armadura longitudinal inferior con las piezas de chapa. Esto puede producirse en una planta de piezas prefabricadas. Tras el endurecimiento, las placas fabricadas de esta manera pueden transportarse a la obra. Aquí se produce el montaje de la capa de armadura longitudinal superior, así como el colgamiento de los estribos en las escotaduras de la pieza

25 de chapa. A continuación, se rellena hasta tal punto la capa de armadura superior, hasta que se alcanza el grosor de techo deseado. Tras el endurecimiento del hormigón, el componente de hormigón armado según la invención está terminado.

De manera particularmente ventajosa, los estribos se bloquean en las escotaduras antes de completar el vertido de hormigón, para que durante el proceso de hormigonado no puedan producirse cambios en la posición de los estribos

30 en relación con la pieza de chapa.

Otras características, detalles y ventajas de la invención, resultan del texto de las reivindicaciones, así como de la siguiente descripción de ejemplos de realización mediante los dibujos. Muestran:

La Fig. 1 recorte de un componente de hormigón armado según la invención

La Fig. 2a pieza de chapa en forma de L en vista lateral

35 La Fig. 2b pieza de chapa en forma de L en vista superior sin estribo colocado

La Fig. 2c pieza de chapa en forma de L con estribo colocado, en vista frontal

La Fig. 3a pieza de chapa en forma de L con estribo colocado, en vista lateral

La Fig. 3b pieza de chapa en forma de L con dos estribos colocados, en vista lateral

La Fig. 4 disposición de armadura de un componente de hormigón armado según la invención.

40 La figura 1 muestra un recorte de un componente de hormigón armado 10 con al menos una capa de armadura longitudinal superior B_o y con al menos una capa de armadura longitudinal inferior B_u y con una armadura de fuerza transversal Q, guiándose ésta en su extensión L por la armadura longitudinal superior B_{oo} y la armadura longitudinal inferior B_{uu} , estando conformada la armadura de fuerza transversal Q a partir de piezas de chapa 20 de caída libre con estribos 30 fijados a ellas. En este caso cada pieza de chapa 20 presenta un bisel 40. El bisel 40 está dispuesto

45 en este caso en el lado alejado del estribo de la pieza de chapa 20. Cada pieza de chapa 20 presenta preferiblemente un grosor de 3 o de 5 mm. El grosor del componente de hormigón armado h se extiende por la totalidad de la sección transversal. La cubierta de hormigón superior c_o está configurada desde el extremo de

componente superior hasta el inicio del estribo 30, la cubierta de hormigón inferior c_u se extiende desde el extremo de la chapa 20 hasta el extremo de componente inferior.

Además de ello, la figura 1 muestra que las piezas de chapa 20 están dispuestas en paralelo entre sí. Los estribos 30 están colgados en este caso en una escotadura longitudinal 22 de la pieza de chapa 20. La pieza de chapa de clip 24 se ocupa de una fijación segura del estribo 30 en la escotadura longitudinal 22 de la pieza de chapa 20. La pieza de chapa de clip 24 funciona en este caso como saliente de enganche, que impide una salida accidental del estribo 30 de la escotadura longitudinal 22 de la pieza de chapa 20.

Los estribos 30 se encuentran con su lado alejado de la pieza de chapa 20, mediante una curvatura configurada aproximadamente en ángulo recto, sobre la capa superior Boo del movimiento longitudinal Bo. Según la invención los estribos 30 están configurados además de ello aproximadamente en forma de T y se producen mediante una técnica de doblado.

La figura 2a muestra una pieza de chapa 20 con una escotadura longitudinal 22, así como con una pieza de chapa de clip 24 fijada a ella. En la zona inferior de la pieza de chapa 20 hay configurado un bisel 40. Al bisel 40 se le unen escotaduras 50 en forma circular.

La figura 2b muestra una pieza de chapa 20, habiendo dispuestas en el bisel 40 escotaduras 52, que aumentan de manera clara la interconexión de la pieza de chapa 20 en el hormigón.

La figura 2c muestra una pieza de chapa 20 en forma de L con estribo 30 colocado, en vista frontal, antes de verterse el hormigón. La pieza de chapa 20 se guía en este caso por la capa de armadura longitudinal inferior Buu, rodeando el bisel 40 la barra de armadura longitudinal S inferior. Respectivamente dos barras de armadura longitudinal S se hacen pasar a través de las escotaduras 50, y se ocupan de esta manera de una interconexión segura entre la pieza de chapa 20 y la capa de armadura longitudinal inferior Buu. La pieza de chapa de clip 24 sujeta el estribo 30 en la escotadura longitudinal 22 de la pieza de chapa 20. El estribo 30 tiene dos rebordes 32, que quedan dispuestos sobre la capa superior Boo de la armadura longitudinal superior Bo.

La figura 3a muestra la misma situación de montaje que la figura 2c, sin embargo en vista lateral. El estribo 30 puede montarse de cualquier manera en lo que se refiere a un ángulo α con respecto al eje vertical. De esta manera es innecesario un alineamiento laborioso del estribo 30 en relación con la pieza de chapa 20.

El estribo 30 se sujeta en la escotadura longitudinal 22 mediante la pieza de chapa de clip 24 en una zona de fijación BF. Además de ello, la figura 3a muestra que la capa de armadura inferior Buu de la armadura longitudinal Bu se guía por las escotaduras 50. El bisel 40 está dispuesto ventajosamente cerca de las escotaduras 50. La pieza de chapa 20, así como el estribo 30 forman de esta manera según la invención, la armadura de fuerza transversal Q para el componente de hormigón armado 10 según la invención.

La figura 3b muestra de manera ejemplar, que también pueden utilizarse dos estribos 30 por cada pieza de chapa 20. En este caso, ambos estribos 30 se sujetan en una zona de fijación BF mediante la pieza de chapa de clip 24 de manera segura en posición. Los correspondientes rebordes 32 están dispuestos sobre la capa de armadura longitudinal superior Boo. Los estribos 30 forman de esta manera en unión con la pieza de chapa 20, la armadura de fuerza transversal Q.

La figura 4 muestra una disposición de armadura BA utilizándose al menos 20 piezas de chapa 20 en forma de L, producidas con caída libre, a partir de acero de construcción con estribos 30 fijados a ellas. Puede verse que las piezas de chapa 20 están dispuestas de manera concéntrica alrededor de una zona de núcleo K. Las piezas de chapa 20 se encuentran en este caso en correspondencia con uno o dos estribos 30 y forman de esta manera en común la armadura de fuerza transversal Q.

La invención no se limita a una de las formas de realización predeterminadas, sino que puede modificarse de diferentes maneras.

Todas las características y ventajas que se desprenden de las reivindicaciones, de la descripción y del dibujo, incluyéndose los detalles constructivos, disposiciones espaciales y pasos de procedimiento, pueden ser esenciales para la invención tanto por sí mismos, como también en las combinaciones más diversas.

Lista de referencias

BA Disposición de armadura

BF Zona de fijación

K Zona de núcleo

	Bu	Capa de armadura longitudinal inferior
	Buu	Capa de armadura longitudinal más inferior
	Bo	Capa de armadura longitudinal superior
	Boo	Capa de armadura longitudinal más superior
5		
	L	Extensión
	S	Barra de armadura
	Q	Capa de armadura de fuerza transversal
	h	Grosor de componente
10	H _B	Longitud de estribo
	10	Componente de hormigón armado
	20	Piezas de chapa
15	22	Escotadura longitudinal
	24	Pieza de chapa de clip
	30	Estribo
	32	Reborde
20		
	40	Bisel
	50	Escotaduras
	52	Escotaduras
25		

REIVINDICACIONES

1. Componente de hormigón armado (10) con al menos una capa de armadura longitudinal superior (Bo) y con al menos una inferior (Bu), y con una armadura de fuerza transversal (Q), extendiéndose ésta en su extensión (L) por la armadura longitudinal superior (Boo) y por la inferior (Buu), estando conformada la armadura de fuerza transversal (Q) por al menos 20 piezas de chapa (20) en forma de L a partir de acero de construcción, **caracterizado por que** en las piezas de chapa (20) en forma de L hay fijados estribos (30), estando colgado cada estribo (30) en una escotadura longitudinal (22) abierta por un lado, de la pieza de chapa (20) en forma de L, estando configurado cada estribo (30) a partir de una barra de armadura de acero de obra con sección transversal circular, y disponiéndose rebordes (32) de los estribos (30) sobre la capa de armadura longitudinal (Boo) superior.
2. Componente de hormigón armado (10) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** cada pieza de chapa (20) presenta un bisel (40).
3. Componente de hormigón armado (10) según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el bisel (40) está dispuesto en el lado alejado del estribo de la pieza de chapa (20).
4. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por que** por cada pieza de chapa (20) se configuran dos escotaduras (50) circulares en el bisel (40).
5. Componente de hormigón armado (10) según la reivindicación 4, **caracterizado por que** a través de cada escotadura (50) se guía una barra de armadura longitudinal (S).
6. Componente de hormigón armado (10) según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado por que** los biseles (40) están configurados con escotaduras adicionales (52).
7. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada pieza de chapa (20) presenta un grosor de 3 a 5 mm.
8. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las piezas de chapa (20) están dispuestas de manera uniforme alrededor de una zona (BA).
9. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las piezas de chapa (20) están dispuestas en paralelo entre sí.
10. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la escotadura longitudinal (22) presenta un aseguramiento de posición para el estribo (30).
11. Componente de hormigón armado (10) según la reivindicación 10, **caracterizado por que** el aseguramiento de posición está configurado como tope.
12. Componente de hormigón armado (10) según la reivindicación 11, **caracterizado por que** el tope está configurado como pieza de chapa de clip (24).
13. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** hay fijados dos estribos (30) por cada pieza de chapa (20).
14. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los estribos (30) están producidos a partir de acero de obra con 6 mm de diámetro.
15. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los estribos (30) están instalados girados en un ángulo (α) en relación con la correspondiente pieza de chapa (20), de cómo máximo 45 grados.
16. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la longitud de estribo (H_B) es en el caso de un grosor de componente (h) inferior a 24 cm, el valor de la ecuación $H_B = (h - c_o - c_u - 7,5) \cdot 1,06$.
17. Componente de hormigón armado (10) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la longitud de estribo (H_B) es en el caso de un grosor de componente (h) superior o igual a 24 cm, el valor de la ecuación $H_B = h - c_o - c_u - 6,5$.
18. Procedimiento para la producción de un componente de hormigón armado (10) según la invención según la reivindicación 1, comprendiendo los siguientes pasos:
 - Colocar las piezas de chapa (20) en forma de L sobre la capa inferior de la armadura longitudinal (Buu)

- Colgar los estribos (30) en escotaduras (22) de las piezas de chapa (20), quedando dispuestos los rebordes (32) de los estribos (30) sobre la capa superior de la armadura longitudinal (Boo)
- Vertido de hormigón

5 19. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado por que** los estribos (30) se bloquean en las escotaduras (22) de las piezas de chapa, antes del vertido completo del hormigón.

20. Procedimiento según la reivindicación 18 o 19, **caracterizado por que** el vertido del hormigón se produce en dos pasos.

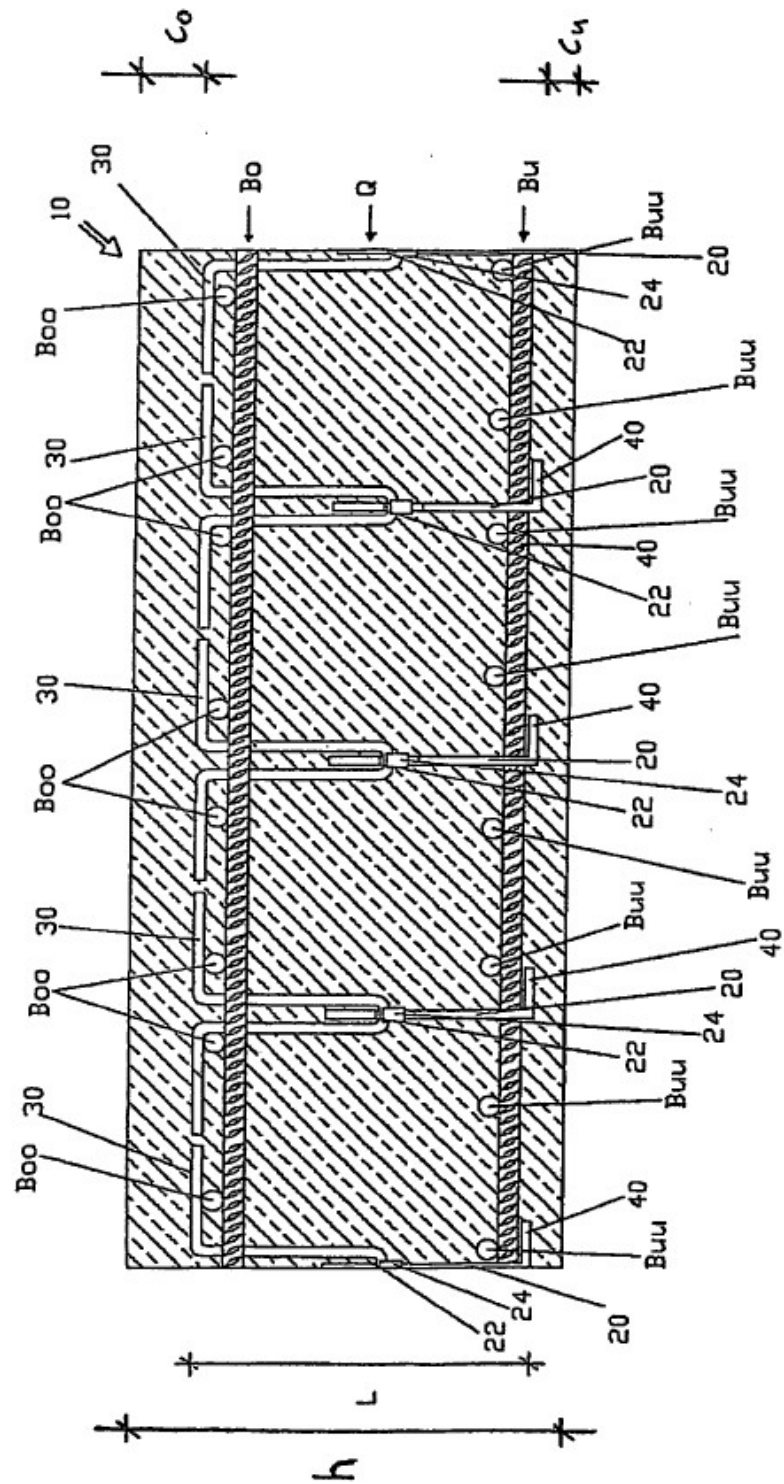


Fig. 1

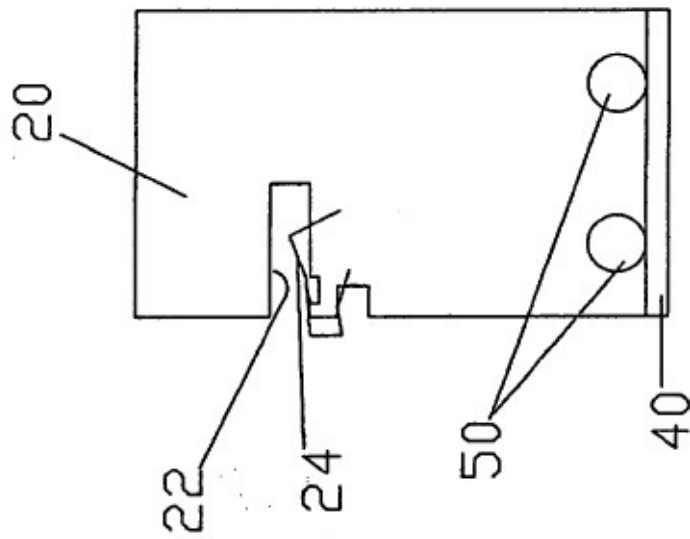


Fig. 2a

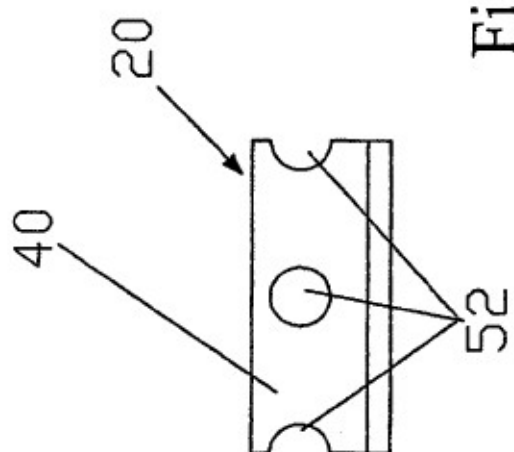


Fig. 2b

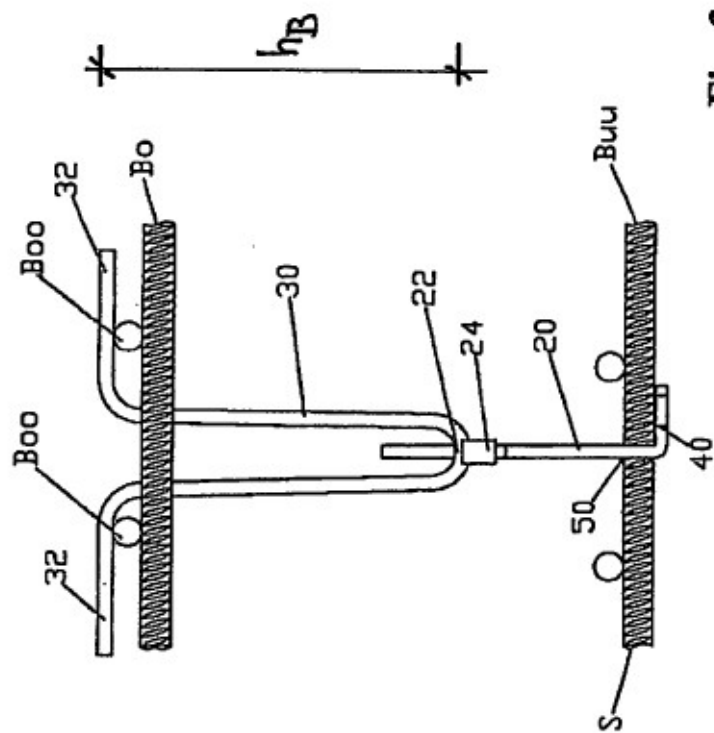


Fig. 2c

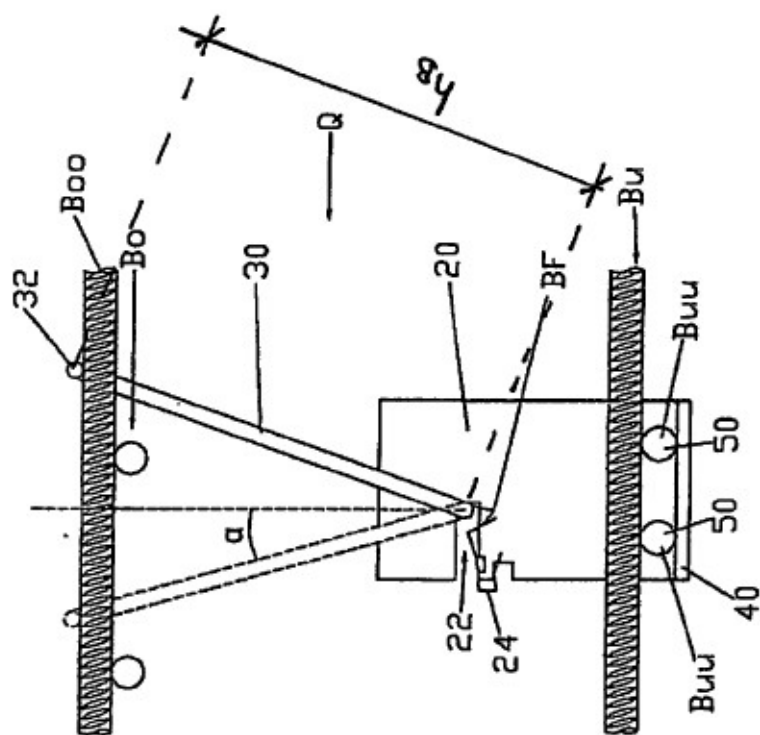


Fig. 3a

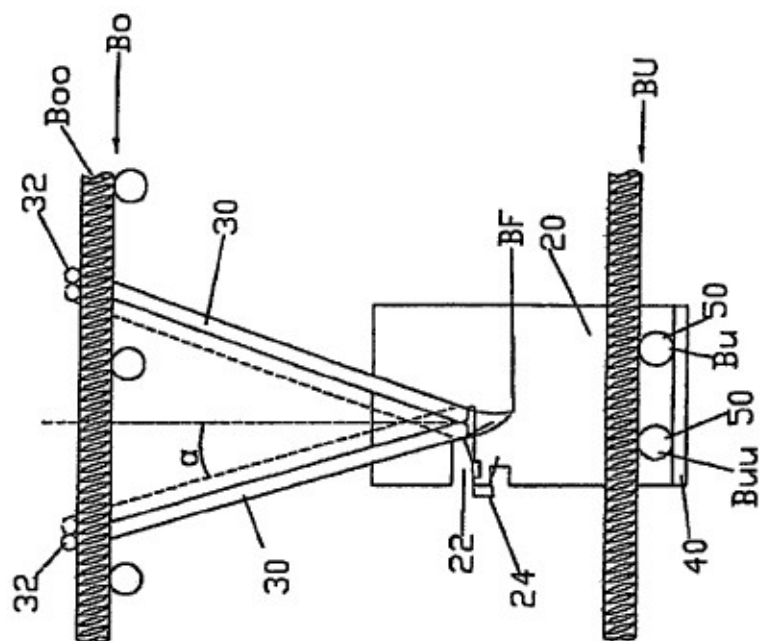


Fig. 3b

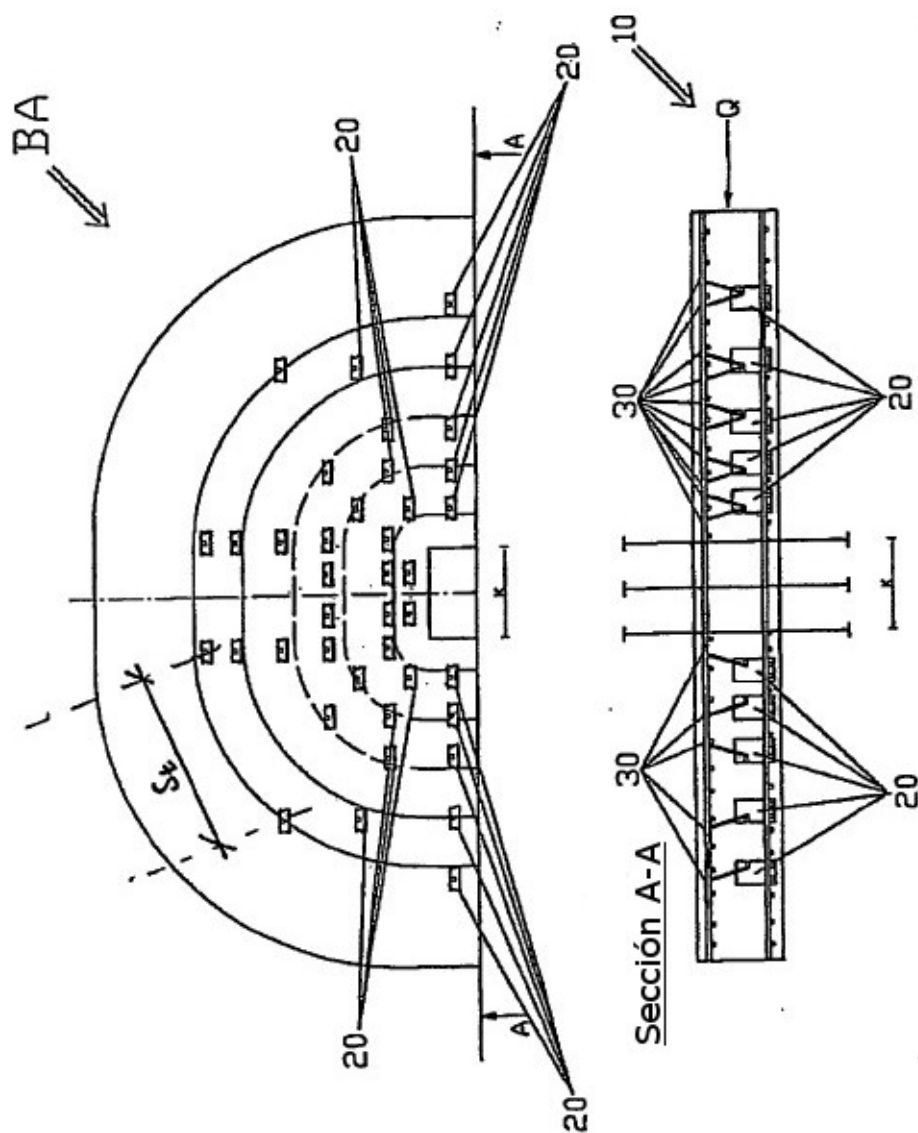


Fig. 4