

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 361**

51 Int. Cl.:

E04B 5/32 (2006.01)

E04C 5/06 (2006.01)

E04C 5/065 (2006.01)

E04C 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2016 PCT/EP2016/050611**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2016 WO16113326**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2016 E 16700593 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3245346**

54 Título: **Techo de hormigón**

30 Prioridad:

16.01.2015 EP 15405004

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

05.05.2020

73 Titular/es:

**Heinze Gruppe Verwaltungs GmbH (100.0%)
Eupener Str. 35
32051 Herford, DE**

72 Inventor/es:

**MIEDZIK, GEORG y
MEIER, HUGO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 758 361 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

Techo de hormigón

5 La invención se refiere a un techo de hormigón que comprende al menos un módulo de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 3. El techo de hormigón puede estar fabricado tanto en el procedimiento de hormigón en obra (in situ) como también en la planta de prefabricación.

10 Se conocen, en principio, a partir del estado de la técnica módulos de cuerpos de desplazamiento, que se vierten en capas de hormigón o en bien piezas de hormigón para configurarlas más fácilmente y al mismo tiempo más económicamente. Para la fabricación del modelo se insertan los cuerpos de desplazamiento de tipo típico en cestos de rejilla, que hacen que el elemento de hormigón a fabricar tenga al mismo tiempo más capacidad de carga. A tal fin, las barras de los cestos de rejilla están constituidas, en general, de acero, en particular de acero de armadura.

15 Un módulo de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP 2075387 A1, que presenta un cesto de rejilla alargado, del tipo de cubeta y en forma de U o de forma trapezoidal en la sección transversal, que está constituido por cuatro barras longitudinales que se extienden en dirección longitudinal y así como por abrazaderas de barras transversales esencialmente en forma de U o de forma trapezoidal dispuestas perpendicularmente a ellas. Las barras longitudinales y las abrazaderas de barras transversales están unidas entre sí y forman juntas la estructura de rejilla que recibe los cuerpos de desplazamiento. Las abrazaderas de barras transversales están dispuestas en este caso en las barras longitudinales de tal manera que en cada caso dos abrazaderas de barras transversales definen junto con las barras longitudinales un espacio de alojamiento para un cuerpo de desplazamiento respectivo. El espacio de alojamiento está configurado de tal manera que rodea o bien fija el cuerpo de desplazamiento con el propósito de que se pueda evitar esencialmente una elevación o bien un resbalamiento del cuerpo de desplazamiento dentro del espacio de alojamiento. El cesto de rejilla se puede extender, en principio, sobre un tamaño opcional. Los cuerpos de desplazamiento se pueden insertar en cada caso a través del ensanchamiento temporal de los dos lados de los brazos del cesto de rejilla elástico, esencialmente en forma de U o en forma trapezoidal sobre su lado de base abierto, que apunta en el estado de montaje posterior hacia abajo en los espacios de alojamiento respectivos.

30 Para la fabricación de una pieza de hormigón, por ejemplo de un techo de hormigón, se posicionan en primer lugar uno o varios de estos módulos adyacentes entre sí sobre soportes de armadura, tal vez sobre una estera de armadura, que se disponen de nuevo sobre un encofrado. Sobre los módulos se disponen de manera típica todavía otros soportes de armadura y se funde la construcción general a continuación con hormigón. La fundición se puede realizar también paso a paso o bien capa a capa durante la formación de la construcción general de soportes de armadura y módulos.

40 El ensamblaje de los módulos conocidos a partir del documento EP 2075387 A1 se realiza de manera típica en el lugar de la obra, siendo suministrados especialmente los cuerpos de rejilla, en general, ya como piezas acabadas al lugar de la obra. En concreto, se pueden apilar los cestos de rejilla en forma de cubeta prefabricados en principio unos dentro de los otros. En virtud de su forma voluminosa, sin embargo, los cestos de rejilla requieren, a pesar de la posibilidad de apilamiento, una capacidad de transporte muy grande. Además, la etapa previa de la flexión en molde de las abrazaderas de barras transversales en forma de U o de forma trapezoidal y la conexión siguiente, especialmente unión por soldadura, de las abrazaderas de barras transversales con las barras longitudinales hacen que la fabricación de tales cestos de rejilla sea muy costosa.

50 El documento US 2012/0200004 A1 publica una construcción de techo de peso reducido, en la que se posicionan cuerpos de desplazamiento entre una rejilla inferior y una rejilla superior alineada horizontalmente de acero de armadura. Las dos rejillas se unen entre sí entonces a través de ganchos, antes de que se realice un vertido de hormigón. Cada cuerpo de desplazamiento presenta en el lado superior y en el lado inferior un anillo de segmentos de anillo sobresalientes, que se insertan con juego en un orificio de una rejilla. El suministro y el posicionamiento de las rejillas horizontales son costosos y sólo se pueden realizar a través de varias personas en el caso de superficies mayores.

55 Además, el documento US 2013/0212974 A1 publica un procedimiento de fundición de hormigón para la fabricación de piezas de hormigón utilizando cuerpos de inserción de plástico. Estos cuerpos de inserción se pueden posicionar en este caso también entre dos rejillas de acero horizontales, de manera que opcionalmente se pueden posicionar también cuerpos huecos entre las rejillas de acero. Las rejillas de acero poseen un peso propio alto y, por lo tanto, sólo se pueden procesar mal. Además, las rejillas de acero sólo se pueden preparar en tamaños predeterminados, de manera que la alineación y el montaje son comparativamente costosos.

60 Por lo tanto, el cometido de la invención es indicar un techo de hormigón con un módulo mejorado para la fabricación del techo de hormigón, en el que la estructura de rejilla se puede fabricar, por una parte, de manera sencilla y económica y, por otra parte, se puede transportar ocupando las capacidades de transporte lo más

reducidas posible y, además, se puede transportar con gasto logístico reducido.

Este cometido se soluciona por medio de un techo de hormigón con las características de la reivindicación 1 y por medio de un techo de hormigón con las características de la reivindicación 3. Las configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

El núcleo de la invención consiste en sustituir los cestos de rejilla voluminosos y costosos de fabricar por una estructura de rejilla que solamente está constituida por al menos dos rejillas individuales, con preferencia planas, que corresponde a los dos lados de los brazos de las cestas de rejilla conocidas a partir del estado de la técnica y que se pueden unir de manera sencilla con la totalidad de los cuerpos de desplazamiento dispuestos adyacentes entre sí en al menos una serie, de tal manera que todos los cuerpos de desplazamiento se retienen juntos de manera imperdible esencialmente con efecto de abrazamiento por las dos rejillas que flanquean lateralmente como conjunto.

De acuerdo con la invención, a tal fin está previsto que la estructura de rejilla esté formada de al menos dos rejillas individuales que se extienden en dirección longitudinal, cuyas superficies de rejillas están alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal y que presentan en cada caso al menos una primera y una segunda barras longitudinales, que se extienden paralelas entre sí distanciadas en dirección longitudinal, así como varias barras transversales espaciadas entre sí y alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal, que están unidas, en particular soldadas, en cada caso con las barras longitudinales.

Para la conexión de las rejillas en cuerpos de desplazamiento está previsto de acuerdo con una primera solución de acuerdo con la invención para al menos módulos de una serie que al menos uno de los cuerpos de desplazamiento presenta en una serie en su lado exterior para cada rejilla, respectivamente, al menos una primera y una segunda instalación de retención, que están configuradas y dispuestas entre sí de tal manera que ambas rejillas están fijadas a través del alojamiento de la primera barra longitudinal en la primera instalación de retención y el alojamiento de la segunda barra longitudinal en la segunda instalación de retención al menos en unión positiva y de forma imperdible entre la primera y la segunda instalaciones de retención y de esta manera todos los cuerpos de desplazamiento son retenidos juntos. A este respecto, es suficiente que la rejilla esté fijada con la al menos una primera y una segunda barras longitudinales en al menos un cuerpo de desplazamiento, mientras que los otros cuerpos de desplazamiento estén retenidos en la serie solamente a través de las dos rejillas por la al menos una primera y una segunda barras longitudinales y por la pluralidad de barras transversales esencialmente del tipo de abrazadera, pero no están unidos de manera necesaria con estas barras a través de una instalación de retención.

Para incrementar la estabilidad del conjunto formado por las dos rejillas y la totalidad de los cuerpos de desplazamiento dispuestos adyacentes entre sí, de acuerdo con una configuración ventajosa de la invención está previsto que varios cuerpos de desplazamiento, en particular uno de cada dos cuerpos de desplazamiento, con preferencia todos los cuerpos de desplazamiento en la serie presenten para al menos una de las rejillas con preferencia para ambas rejillas, respectivamente, al menos una primera y una segunda instalación de retención para el alojamiento de la primera o bien de la segunda barra longitudinal correspondiente.

Puesto que de acuerdo con la invención la estructura de rejilla está formada ahora por sólo dos rejillas individuales, se reducen claramente, por una parte, las capacidades de transporte requeridas y el gasto logístico para el suministro de la estructura de rejilla o bien de sus componentes desde el proveedor o bien el productor al lugar de la obra, con lo que se eleva, en general, la modularidad. Puesto que las rejillas individuales, especialmente cuando están configuradas esencialmente planas, se pueden apilar economizando claramente espacio y, por lo tanto, se pueden transportar de manera claramente más eficiente. Por otra parte, las rejillas individuales, especialmente cuando éstas están configuradas esencialmente planas, se pueden fabricar con gasto de trabajo y de costes claramente más reducido. Por lo tanto, las al menos dos rejillas individuales están configuradas con preferencia esencialmente planas y presentan precisamente barras longitudinales y barras transversales rectas.

Otro inconveniente de las cestas de rejilla prefabricadas conocidas a partir del estado de la técnica consiste en que no permiten una disposición de varias capas de módulos, que están constituidas en cada caso por una serie individual de cuerpos de desplazamiento incluidos en un cesto. A tal fin es decisivo que una construcción que está constituida por varios cestos de rejilla apilados superpuestos, rellenos con cuerpos de desplazamiento, no presente barras transversales que se extienden en dirección vertical, lo que repercute de manera desfavorable sobre la estática de la armadura y, por lo tanto, la mayoría de las veces no cumple los principios técnicos de la construcción requeridos. La idea básica de acuerdo con la invención, a saber, sustituir los cestos de rejillas por una estructura de rejillas, que está constituida sólo por al menos dos rejillas individuales, con preferencia planas, permite, en cambio, de una manera sencilla dilatar las dos rejillas en dirección vertical sobre varias series apiladas superpuestas de cuerpos de desplazamiento dispuestos adyacentes entre sí. De esta manera, se puede aplicar la idea básica de acuerdo con la invención también para la realización de un módulo de varias series, que comprende varias series dispuestas superpuestas de varios cuerpos de desplazamientos dispuestos adyacentes entre sí en una dirección longitudinal horizontal y se puede utilizar especialmente para la fabricación de piezas de hormigón más gruesas.

5 Por lo tanto, una solución de acuerdo con la invención para varios módulos de acuerdo con la reivindicación 3
 10 consiste en que la estructura de rejilla está formada de la misma manera a partir de al menos dos rejillas individuales
 que se extienden en dirección longitudinal, cuyas superficies de rejillas están alineadas transversales o inclinadas
 con relación a la horizontal, de manera que cada una de las rejillas presenta de nuevo al menos una primera y una
 15 segunda barras longitudinales, que se extienden espaciadas paralelas entre sí en dirección longitudinal, así como
 varias barras transversales espaciadas unas de las otras y alineadas transversales o inclinadas con relación a la
 horizontal, que están unidas, en particular soldadas, en cada caso con las barras longitudinales. Para conseguir de
 acuerdo con esta solución la unión de la totalidad de todos los cuerpos de desplazamiento con las dos rejillas, está
 20 previsto que al menos uno de los cuerpos de desplazamiento presente en la serie más baja en sus lados exteriores
 para cada rejilla en cada caso al menos una primera instalación de retención y al menos uno de los cuerpos de
 desplazamiento presente en la serie más alta en su lado exterior en cada caso al menos una segunda instalación de
 retención. En este caso, las primeras y las segundas instalaciones de retención están configuradas y están
 25 dispuestas entre sí de tal forma que en cada caso ambas rejillas están fijadas, respectivamente, a través del
 alojamiento de la primera barra longitudinal en la primera instalación de retención y el alojamiento de la segunda
 barra longitudinal en la segunda instalación de retención al menos en unión positiva y de forma imperdible entre la
 primera y la segunda instalaciones de retención y de esta manera todos los cuerpos de desplazamiento son
 30 retenidos juntos. A este respecto, es suficiente de la misma manera que los otros cuerpos de desplazamiento en la
 serie más alta y en la serie más baja así como los cuerpos de desplazamiento de otras series eventuales, que no
 están unidos directamente a través de una instalación de retención con las barras longitudinales de la rejilla, estén
 retenidos juntos solamente por las dos rejillas de las al menos una primera y una segunda barras longitudinales y la
 pluralidad de barras transversales.

25 También en la solución para módulos de varias serie, las dos rejillas se pueden fabricar de una manera sencilla y
 económica y, además, se pueden transportar solicitando capacidades de transporte más reducidas o bien con gasto
 logístico reducido. Con preferencia, las al menos dos rejillas individuales están configuradas esencialmente planas y
 presentan barras longitudinales rectas y barras transversales rectas. La unión de las rejillas en la totalidad de los
 30 cuerpos de desplazamiento para módulos de varias series de acuerdo con la reivindicación 3 se diferencia de
 solución de acuerdo con la reivindicación 1 de la invención porque en el último caso al menos un cuerpo de
 desplazamiento para cada rejilla presenta, respectivamente, tanto una primera instalación de retención como
 también una segunda instalación de retención para fijar cada rejilla al menos en unión positiva y de forma imperdible
 en un único cuerpo de desplazamiento, mientras que todos los demás cuerpos de desplazamiento son retenidos al
 mismo tiempo esencialmente por las dos rejillas. En cambio, en el caso de módulos de varias series para una unión
 35 estable e imperdible, puede ser suficiente que la rejilla esté fijada entre dos cuerpos de desplazamiento en la serie
 más alta y en la serie más baja, mientras que los restantes cuerpos de desplazamiento sólo son retenidos juntos por
 la estructura de rejilla.

40 De acuerdo con una configuración ventajosa del techo de hormigón de acuerdo con la reivindicación 3, puede estar
 previsto en el sentido de una retención incrementada del conjunto que varios, en particular uno de cada dos, con
 preferencia todos los cuerpos de desplazamiento presenten en la serie más baja al menos una primera instalación
 de retención para la primera barra longitudinal de al menos uno de las rejillas, con preferencia de todas las rejillas.
 De manera alternativa o adicional, varios, en particular uno de cada dos, con preferencia todos los cuerpos de
 desplazamiento en la serie más alta presentan, respectivamente, al menos una segunda instalación de retención
 45 para la segunda barra longitudinal de al menos una de las rejillas, con preferencia de todas las rejillas.

50 Evidentemente, en otra forma de realización ventajosa del techo de hormigón de acuerdo con la reivindicación 3,
 también en al menos otra serie puede estar previsto al menos un cuerpo de desplazamiento con una primera o
 segunda instalación de retención para al menos una de las rejillas. A t6al fin, la rejilla presenta con preferencia otra
 primera o segunda barra longitudinal. Naturalmente, también es concebible que en el techo de hormigón de acuerdo
 con la figura 3 en al menos una de las series se utilicen también aquellos cuerpos de desplazamiento, que - como en
 el techo de hormigón de acuerdo con la reivindicación 1 - presentan tanto una primera como también una segunda
 55 instalación de retención para al menos una de las rejillas o para ambas rejillas. Si se utiliza en un techo de hormigón
 de acuerdo con la reivindicación 3 tal cuerpo de desplazamiento con al menos una primera y una segunda
 instalaciones de retención para al menos una de las rejillas en una serie, entonces la rejilla correspondiente para
 esta serie puede presentan con preferencia una primera y una segunda barra longitudinal o bien, dado el caso, una
 primera o una segunda barra longitudinal adicional.

60 De acuerdo con una configuración especialmente preferida de la invención, cada uno de los cuerpos de
 desplazamiento presenta al menos una primera y una segunda instalación de retención en cada caso para ambas
 rejillas. Tal cuerpo de desplazamiento se puede utilizar de manera ventajosa universalmente tanto para módulos de
 una serie como también para módulos de varias series.

La designación de "primera" y "segunda" barra longitudinal se refiere a la determinación de la barra longitudinal
 correspondiente para ser alojada en una primera y segunda instalación de retención, respectivamente. La

designación de "primera" y "segunda" instalación de retención se refiere de nuevo, en principio a que para la fijación de una rejilla están previstas, en principio, al menos dos instalaciones de retención que se complementan entre sí o bien que colaboran entre sí, entre las cuales está fijada la rejilla al menos en una unión positiva y de manera imperdible. En el caso de un módulo de una serie, las primeras y segundas instalaciones de retención que colaboran entre sí están dispuestas en un único cuerpo de desplazamiento, en cambio en el caso de un módulo de varias series, las primeras y segundas instalaciones de retención que colaboran entre sí pueden estar dispuestas en cada caso en diferentes cuerpos de desplazamiento en diferentes series, con preferencia en la serie más baja y en la serie más alta. Independientemente del número de las series, es decir, tanto en el caso de módulos de una serie como también en el caso de módulos de dos series, en principio, sin embargo, cada instalación de retención puede colaborar también adicionalmente con una o varias segundas instalaciones de retención, que están dispuestas o bien en el mismo o en otro cuerpo de desplazamiento de la misma o de otra serie. Lo mismo se aplica a la inversa para las segundas instalaciones de retención.

Para elevar la estabilidad de la unión entre la totalidad de todos los cuerpos de desplazamiento y las rejillas todavía más, de acuerdo con una configuración ventajosa de la invención, puede estar previsto que al menos un cuerpo de desplazamiento presenta en cada caso varias primeras instalaciones de retención dispuestas adyacentes entre sí alineadas en la dirección longitudinal y/o en cada caso varias segundas instalaciones dispuestas adyacentes entre sí alineadas en la dirección longitudinal, en las que en cada caso la primera y la segunda barra longitudinal están alojadas, respectivamente, al mismo tiempo. De esta manera, la barra respectiva está fijada en al menos dos instalaciones de retención en el sentido de una fijación de varios puntos en un único cuerpo de desplazamiento.

Para la fijación opcional de al menos una de las rejillas en diferentes posiciones transversales o inclinadas con relación a la horizontal, en las que la superficie de la rejilla está dispuesta frente a la vertical en un ángulo entre 0° y menos de 90°, con preferencia entre 0° y 30°, uno o la pluralidad de cuerpos de desplazamiento pueden presentar, respectivamente, varias primeras y/o varias segundas instalaciones de retención, que están dispuestas desplazadas entre sí transversalmente a la dirección longitudinal. La disposición desplazada transversalmente a la dirección longitudinal entre la pluralidad de primeras instalaciones de retención y la pluralidad de segundas instalaciones de retención puede estar alineada en particular exclusivamente perpendicular a la dirección longitudinal o puede presentar adicionalmente también un componente en dirección longitudinal. La pluralidad de primeras y segundas instalaciones de retención, respectivamente, desplazadas entre sí transversalmente a la dirección longitudinal pueden ser diferentes entre sí en el tipo de su configuración o pueden estar configuradas del mismo tipo en cada caso.

De acuerdo con otra configuración ventajosa de la invención, al menos una de las primeras y/o de las segundas instalaciones de retención está configurada como instalación de retención, con preferencia como ganchos de retención, cavidad de retención, ranura de retención, entalladura de retención o abrazadera de retención. En particular, las primeras y segundas instalaciones de retención que colaboran en cada caso entre sí pueden estar configuradas y dispuestas de forma complementaria entre sí de tal modo que la rejilla fijada entre ellas sólo está unida en virtud de la colaboración de la primera y de la segunda instalación de retención de manera imperdible en la totalidad de los cuerpos de desplazamiento. Esto se puede conseguir tal vez porque la rejilla está empotrada entre la al menos una primera y una segunda instalación de retención a través de la inserción de la primera y de la segunda barra longitudinal respectiva, tal vez bajo deformación elástica temporal de la primera y de la segunda instalación de retención configuradas, por ejemplo, como ranuras de retención o entalladuras de retención y dispuestas inmóviles entre sí. En el caso de módulos de varias series los cuerpos de desplazamiento individuales están apoyados a tal fin entre sí de tal manera que pueden absorben como conjunto la cintra fuerza condicionada a través del empotramiento de la rejilla, de manera que el módulo ensamblado formado por cuerpos de desplazamiento y rejillas esté retenido en conjunto de manera estable. Además, en el caso de módulos de varias series, en el sentido de un refuerzo de la unión entre series vecinas, en particular entre dos cuerpos de desplazamiento colocados superpuestos de series vecinas, puede estar dispuestos unos elementos de apoyo, en particular anillos de apoyo, que actúan como anillos de centrado. Una barra longitudinal individual, alojada en la instalación de retención respectiva o bien una rejilla alojada únicamente sola en la primera o segunda instalación de retención, no tiene que estar fijada necesariamente de manera imperdible. Pero es evidente que la al menos una primera y/o segunda instalación de retención pueden estar configuradas también, en particular como instalaciones de retención, de tal manera que una barra individual está fijada ya de manera imperdible a través del alojamiento en la instalación de retención respectiva. A tal fin, la instalación de retención correspondiente puede estar configurada tal vez como abrazadera de retención o como instalación de retención del tipo de clip.

De acuerdo con otra configuración de la invención, al menos una de las primeras y/o segundas instalaciones de retención puede presentar una ranura o cavidad del tipo de entalladura que se extiende en dirección longitudinal, en la que se puede insertar una barra longitudinal correspondiente, dado el caso, bajo deformación elástica temporal. Con preferencia, la ranura o cavidad del tipo de entalladura presenta una línea perfilada de la sección transversal curvada, en particular en forma de segmento circular, que está adaptada con preferencia al radio de las barras longitudinales. A través de esta configuración ventajosa se puede simplificar esencialmente el ensamblaje del módulo. Así, por ejemplo, en el caso de un módulo de una serie, la al menos una y la pluralidad de primeras

instalaciones de retención pueden estar configuradas como ranuras longitudinales o entalladuras con perfil en forma de segmento circular, en las que se introduce en primer lugar la barra longitudinal, se inserta en el caso más sencillo. En virtud del perfil en forma de segmento circular, la(s) primera(s) instalación(es) de retención puede(n) servir al mismo tiempo como soporte giratorio para la rejilla, de manera que la rejilla se puede insertar con su segunda barra longitudinal, por lo demás, a través de un movimiento de articulación sencillo alrededor del eje longitudinal en la(s) segunda(s) instalación(es) de retención. Lo mismo se puede aplicar también a módulos de varias series, en los que tal vez la(s) primera(s) instalaciones de retención puede(n) estar configurada(s) en la serie más baja como ranuras longitudinales o entalladuras con perfil en forma de segmento circular.

De acuerdo con otra configuración de la invención, las instalaciones de retención, en particular la ranura o cavidad del tipo de entalladura, pueden estar configuradas en una prolongación de la nervadura sobre la superficie exterior del cuerpo de desplazamiento, que se extiende con preferencia transversalmente a la dirección longitudinal. Tal prolongación de la ranura puede actuar, por una parte, como nervadura de refuerzo para un cuerpo de desplazamiento especialmente configurado como cuerpo hueco cerrado o parcialmente abierto. Por otra parte, las prolongaciones de la ranura pueden servir para mantener en determinadas circunstancias los valores de recubrimiento requeridos según la técnica de construcción (espesor de cala del hormigón entre los soportes de armadura y cuerpos de desplazamiento dispuestos encima o debajo), sirviendo la prolongación de la nervadura para el incremento de la distancia entre el cuerpo de desplazamiento y la barra longitudinal, en la que se apoyan directamente típicamente los soportes de la armadura.

Por otra parte, con esta finalidad, de acuerdo con otra configuración de la invención, en el caso de al menos un cuerpo de desplazamiento, una o la pluralidad de primeras instalaciones de retención y/o una o la pluralidad de segundas instalaciones de retención pueden estar dispuestas sobre el lado superior del cuerpo de desplazamiento. Con preferencia, los cuerpos de desplazamiento están configurados esencialmente como elipsoide de rotación achatado en los polos con lados superiores e inferiores aplanados. con lo que se pueden fabricar piezas de hormigón especialmente planas. Además, puede estar previsto que en al menos un cuerpo de desplazamiento la al menos una segunda instalación de retención para una rejilla o la al menos una segunda instalación de retención para la otra rejilla estén dispuestas entre sí de tal manera que la distancia entre las segundas barras longitudinales alojadas en cada caso allí sea como máximo 75 mm, en particular como máximo 60 mm, con preferencia como máximo 50 mm. De esta manera, en el caso de módulos de una serie y para la serie más alta en el caso de módulos de varias series, se hace que el módulo sea transitable durante la fabricación de una parte de hormigón sobre las dos segundas barras longitudinales de las dos rejillas, sin que exista el peligro de que una persona llegue con el pie entre las barras longitudinales de esta manera directamente sobre el cuerpo de desplazamiento. En particular, cuerpos de desplazamiento configurados como cuerpos huecos frágiles están insertados en la estructura de rejilla para tránsito seguro en el sentido de que el peso de una persona que se encuentra sobre el módulo es derivado presumiblemente a través de la estructura de rejilla hacia abajo. Para asegurar un soporte seguro del módulo sobre la armadura dispuesta debajo, en otra configuración ventajosa de la invención puede estar previsto que la al menos una primera instalación de retención para una rejilla y la al menos una primera instalación de retención para la otra rejilla estén dispuestas en el caso de módulos de varias series en la serie más baja entre sí de tal manera que la distancia entre las primeras barras longitudinales alojadas en cada caso allí sea al menos 75 mm, por lo menos 150 mm, con preferencia 185 mm.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa y especialmente económica de realizar de la invención, al menos una de las primeras y/o segundas instalaciones de retención, con preferencia todas las instalaciones de retención están configuradas de una sola pieza con el cuerpo de desplazamiento correspondiente. Para ensamblar los cuerpos de desplazamiento de la manera más rápida posible para formar un módulo y para prever a tal fin varias instalaciones de montaje posibles, que eviten una torsión y posicionamiento costosos del cuerpo de desplazamiento a la dirección de montaje correcta, al menos uno de los cuerpos de desplazamiento, con preferencia todos los cuerpos de desplazamiento pueden estar configurados en simetría de espejo con respecto a un plano vertical paralelo a la dirección longitudinal y/o con respecto a un plano horizontal. Como ya se ha mencionado, de manera ventajosa, al menos uno de los cuerpos de desplazamiento o bien con preferencia todos los cuerpos de desplazamiento están configurados como cuerpos huecos. El cuerpo hueco puede estar configurado o bien como cuerpo hueco cerrado o como cuerpo hueco parcialmente abierto con abertura que apunta en el módulo hacia abajo. En particular, son concebibles bolas, elipsoides de rotación, cáscaras hemisféricas o cáscaras del tipo de cúpulas. Además, al menos uno, con preferencia todos los cuerpos de desplazamiento pueden estar constituidos por dos semi-elementos de cuerpo, en particular dos elementos de semi-cáscaras. A través de la realización dividida o bien realización de semi-cáscaras se consigue que las semi-cáscaras se puedan apilar unas dentro de las otras o superpuestas economizando espacio, de manera que resulta sólo un volumen más reducido de transporte, con lo que se pueden aprovechar mejor las capacidades de transporte y se pueden ahorrar costes considerables. Además, los elementos de semi-cuerpos o bien elementos de semi-cáscaras pueden ser idénticos, de manera que para la fabricación de un cuerpo de desplazamiento a partir de este elemento no es necesario un elemento complementario de otro tipo, sino de nuevo sólo exactamente el mismo. De esta manera, no sólo se excluyen confusiones, sino también la posibilidad de que se pueda suministrar un número diferente de elementos complementarios, respectivamente a un lugar de la obra. Esto último puede conducir a pérdida de tiempo considerable y, por lo tanto, a

sobrecostos especialmente cuando los elementos deben transportarse por vía marítima sobre largos recorridos como por ejemplo desde Europa hacia Asia. Con preferencia, los cuerpos de desplazamiento están constituidos de plástico y/o están configurados como pieza moldeada por inyección de plástico.

5 De acuerdo con otra configuración ventajosa de la invención, está previsto que entre dos cuerpos de desplazamiento vecinos respectivos en una serie, se extienda al menos por secciones en cada caso una barra transversal y/o que cada cuerpo de desplazamiento esté dispuesto en la dirección longitudinal entre dos barras transversales, respectivamente, que se apoyan especialmente en el cuerpo de desplazamiento, con preferencia de tal manera que las barras transversales aseguran los cuerpos de desplazamiento contra un desplazamiento a lo largo de la
10 dirección longitudinal y hacia el lado. De esta manera, en general, respectivamente, dos parejas de barras transversales definen junto con al menos una primera y una segunda barras longitudinales un espacio de alojamiento para un cuerpo de desplazamiento o una columna de cuerpos de desplazamiento, que rodea o bien fija el o los cuerpos de desplazamiento con el propósito de que se pueda evitar esencialmente una elevación o bien un resbalamiento dentro del espacio de alojamiento. Las barras transversales impiden, además, que en el caso de un
15 cuerpo de desplazamiento compuesto de dos semi-cáscaras se suelde de manera imprevista la unión entre los dos elementos de semi-cáscara. Cuando el cuerpo de desplazamiento está constituido, por ejemplo, de dos elementos de semi-cáscara, que son ensamblados a través de una unión de corredera por medio de acoplamiento lateral de los dos elementos de semi-cáscara paralelamente al plano de contacto común, entonces tal cuerpo de desplazamiento está dispuesto con preferencia en el módulo de tal manera que la dirección de actuación del cierre de corredera está
20 alineado paralelo a la dirección longitudinal del módulo, de manera que se impide una apertura imprevista del cierre de corredera por las barras transversales.

Con preferencia, las barras longitudinales y/o las barras transversales están constituidas de acero, en particular de acero para armadura. Además, todas las barras longitudinales y/o las barras transversales presentan el mismo
25 diámetro.

Otros objetos, ventajas y posibilidades de aplicación de la presente invención se deducen a partir de la descripción siguiente de un elemento de realización con la ayuda de los dibujos. En este caso:

30 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización posible de un módulo de una serie de acuerdo con la invención para la fabricación de una pieza de hormigón.

La figura 2 muestra una vista frontal de un módulo de una serie de acuerdo con la figura 1 en diferentes etapas del
35 montaje.

La figura 3 muestra una vista de detalle A del módulo de una serie de acuerdo con la figura 2.

La figura 4 muestra la vista de detalle B del módulo de una serie de acuerdo con la figura 2 y

40 La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización posible de un módulo de varias series de acuerdo con la invención para la fabricación de una pieza de hormigón.

Las figuras 1 a 4 muestran un ejemplo de realización posible de un módulo 1a de una serie para la fabricación de un
45 pieza de hormigón. El módulo 1a comprende una serie 2 de varios cuerpos de desplazamiento 100 dispuestos adyacentes entre sí en una dirección longitudinal horizontal L, que están retenidos de manera imperdible en una estructura de rejilla formada por dos rejillas 10, 20 individuales, que se extienden en dirección longitudinal L, cuyas superficies de rejilla están alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal. En este caso, cada una de las rejillas 10, 20 presenta al menos una primera y una segunda barras longitudinales 11, 12 y 21, 22, respectivamente, que se extienden paralelas distanciadas entre sí en dirección longitudinal L, así como varias barras
50 transversales 13, 23 distanciadas unas de las otras y alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal, que están unidad, con preferencia soldadas, en cada caso con las barras longitudinales 11, 12 y 21, 22, respectivamente. Las barras longitudinales 11, 12 y 21, 22, respectivamente, y las barras transversales 13, 23 están constituidas con preferencia de acero de armadura y presentan el mismo diámetro. Cuando en el presente ejemplo de realización del módulo 1a de una sola serie de acuerdo con la invención según la figura 1 por razones de
55 claridad, en general, sólo se muestran dos cuerpos de desplazamiento 100, entonces esta ilustración es también representante de módulos con más de dos cuerpos de desplazamiento en una serie. Por lo tanto, a este respecto, el módulo 1a es prolongable opcionalmente en la dirección longitudinal L. Típicamente, los módulos pueden presentar en la dirección longitudinal L una dilatación de hasta aproximadamente 250 cm y, en general, hasta aproximadamente catorce cuerpos de desplazamiento 100 dispuestos adyacentes entre sí.

60 Todos los cuerpos de desplazamiento 100 presentan en su lado exterior, respectivamente, para ambas rejillas 10 y 20 al menos una primera instalación de retención 311 y 321, respectivamente, y al menos una segunda instalación de retención 412 y 422, respectivamente, que están configuradas y dispuestas entre sí de tal manera que en cada caso ambas rejillas 10 y 20 están fijadas a través del alojamiento de la primera barra longitudinal 11 y 21 en la

primera instalación de retención 311 y 321 y el alojamiento de la segunda barra longitudinal 12 y 22 en la segunda instalación de retención 412 y 422 al menos en unión positiva y de manera imperdible entre la primera y la segunda instalación de retención 311, 312 o bien 412, 422 y de esta manera, en general, se retienen juntos todos los cuerpos de desplazamiento 100.

5 Las primeras instalaciones de retención 311, 321 para las primeras barras longitudinales 11, 21 de la primera y la segunda rejillas 10, 20 están dispuestas perpendiculares a la dirección longitudinal L sobre el lado inferior de los cuerpos de desplazamiento a una distancia D1, que tiene en el presente ejemplo de realización aproximadamente 185 mm. De esta manera, se garantiza que el módulo 1a tenga un soporte seguro sobre los soportes de armadura dispuestos típicamente debajo (no mostrados aquí), sobre los que descansan, en general, directamente las primeras barras longitudinales 11, 12 durante la fabricación de piezas de hormigón. Como se puede deducir especialmente a partir de las figuras 1 y 2, las dos instalaciones de retención 412, 422 respectivas para las segundas barras longitudinales 12, 22 están dispuestas sobre el lado superior de los cuerpos de desplazamiento 100 a una distancia D2, que es claramente menor que la distancia D1 sobre el lado inferior y que tiene en el presente ejemplo de realización aproximadamente sólo 50 mm. Una distancia D2 en este orden de magnitud asegura que el módulo 1a sea transitable con seguridad durante la fabricación de una pieza de hormigón sobre las dos barras longitudinales superiores 12, 22 de las dos rejillas 10, 20, sin que exista el peligro de que una persona entre con el pie entre las dos barras longitudinales 12, 22 directamente sobre los cuerpos de desplazamiento 100 y en este caso pueda dañarlos. Consideradas en la dirección longitudinal L - como se muestra en la figura 2- las superficies de rejilla de las dos rejillas 10, 20 están dispuestas, por lo tanto, inclinadas en cada caso frente a la vertical bajo un ángulo α de aproximadamente 15°.

Como se puede reconocer especialmente en las figuras 3 y 4, las primeras instalaciones de retención 311, 321 están configuradas sobre el lado inferior de los cuerpos de desplazamiento 100 como ranuras o bien cavidades del tipo de nervaduras en prolongaciones de la ranura, que están dispuestas transversalmente a la dirección longitudinal L sobre el lado exterior de los cuerpos de desplazamiento. Cada uno de los cuerpos de desplazamiento 100 presenta en cada caso dos primeras instalaciones de retención 311 y 321 para cada una de las barras longitudinales 11 y 21 de la primera y de la segunda rejilla 10, 20, respectivamente, que están dispuestas adyacentes entre sí en la dirección longitudinal L y en las que está alojada al mismo tiempo la barra longitudinal respectiva 11, 21. A tal fin, las ranuras respectivas o bien las cavidades del tipo de entalladuras de las primeras instalaciones de retención 311 o bien 321, que están asociadas a las barras longitudinales 11 y 21, están alineadas en dirección longitudinal L. La profundidad de las ranuras o bien de las cavidades del tipo de entalladuras y la altura de las prolongaciones de la ranura están seleccionadas de tal manera que se pueden mantener los valores de cobertura requeridos según la técnica de la construcción (espesor de capa del hormigón entre los soporte de la armadura y cuerpos de desplazamiento dispuestos encima y debajo). Las segundas instalaciones de retención 412, 422 utilizadas sobre el lado superior de los cuerpos de desplazamiento 100 están configuradas en el presente ejemplo de realización esencialmente como ganchos de retención, que están alineados de la misma manera transversales a la dirección longitudinal L, en este caso perpendicularmente a la dirección longitudinal. Para cada una de las barras longitudinales 12, 22, al menos una segunda instalación de retención 412, 233 configurada como gancho de retención está dispuesta sobre el lado superior.

En la figura 2 se ilustra, entre otras cosas, un procedimiento ventajoso para la fabricación o bien para el ensamblaje de un módulo 1a. A tal fin, se colocan las dos rejillas 10, 20 en primer lugar paralelas a la dirección longitudinal L a la distancia D1 planas adyacentes entre sí sobre un sustrato plano. A continuación se disponen los cuerpos de desplazamiento 100 en la dirección longitudinal L adyacentes entre sí sobre las rejillas 10, 20 de tal manera que las ranuras o bien las cavidades del tipo de entalladuras de las primeras instalaciones de retención 311 o bien 321 engranan con las primeras barras longitudinales 11 y 21, respectivamente. Por lo demás, se pliegan las dos rejillas 10 y 20 alrededor del eje longitudinal de las primeras barras longitudinales 11 y 21 respectivas hacia arriba, hasta que las segundas barras longitudinales 12 y 22 encajan en las segundas instalaciones de retención 412 y 422 configuradas como ganchos de retención, por ejemplo bajo deformación elástica temporal de los ganchos de retención. Como se puede reconocer especialmente en la figura 4, la ranura o bien la cavidad del tipo de entalladura de la primera instalación de retención 311, 321 presentan una línea perfilada de la sección transversal en forma de segmento circular, que está adaptada con preferencia al radio de las barras longitudinales 11, 21, de manera que las ranuras o bien las cavidades del tipo de entalladura sirven de manera ventajosa como soporte giratorio para las primeras barras longitudinales 11, 12 respectivas. En general, la colaboración de los alojamientos de las primeras barras longitudinales 11, 21 respectivas con las primeras instalaciones de retención 311, 321 y de las segundas barras longitudinales 12, 22 respectivamente, con las segundas instalaciones de retención 412, 422 conduce a que las dos rejillas 10, 20 individuales estén fijadas, respectivamente, en los cuerpos de desplazamiento 100 en unión positiva y de manera imperdible y de esta manera retienen juntos la totalidad de todos los cuerpos de desplazamiento 100.

Como se puede reconocer, además, en particular en la figura 1, cada rejilla 10, 20 presenta por cada cuerpo de desplazamiento 100, respectivamente, dos barras transversales 13 o bien 23, que se apoyan lateralmente en el cuerpo de desplazamiento 100 correspondiente de tal manera que las barras transversales 13, 23 aseguran los

cuerpos de desplazamiento 100 contra un resbalamiento a lo largo de la dirección longitudinal L. En general, de esta manera, dos parejas de barras transversales 13 y 23, respectivamente, y las primeras y segundas barras longitudinales 11, 12 o bien 21, 22 definen un espacio de alojamiento para un cuerpo de desplazamiento 100 respectivo, que rodea o bien fija el cuerpo de desplazamiento 100 con el propósito de que se pueda evitar esencialmente una elevación o bien un resbalamiento del cuerpo de desplazamiento dentro del espacio de alojamiento.

Como se puede deducir, además, a partir de las figuras 1 y 2, los cuerpos de desplazamiento 100 son todos idénticos en el presente ejemplo de realización y están configurados en simetría de espejo con respecto a un plano paralelos a la horizontal (salvo las cavidades sobre el lado superior y el lado inferior. Por lo tanto, los cuerpos de desplazamiento presentan tanto sobre el lado inferior como también sobre el lado superior varias instalaciones de retención, que están dispuestas desplazadas, entre otras cosas, transversalmente a la dirección longitudinal L. A este respecto, las primeras instalaciones de retención 311 o bien 321 descritas anteriormente sobre el lado inferior del cuerpo de desplazamiento 100 son idénticas a las otras segundas instalaciones de retención 312 o bien 322 descritas anteriormente sobre su lado superior. De manera similar, las segundas instalaciones de retención 412 o bien 422 descritas anteriormente sobre el lado superior del cuerpo de desplazamiento 100 son idénticas a las otras dos instalaciones de retención 411 o bien 421 sobre su lado inferior. De esta manera, se eleva la modularidad de los cuerpos de desplazamiento 100, puesto que no presentan al menos con respecto al lado superior y al lado inferior ninguna dirección de montaje predeterminada forzosamente, de manera que los módulos se pueden ensamblar muy rápidamente y sin torsión y posicionamiento costosos de los cuerpos de desplazamiento.

En lugar de una o de las dos instalaciones de retención 311, 321 o bien 412, 422 descritas anteriormente, se pueden utilizar alternativamente también las otras primeras o bien otras segundas instalaciones de retención 411, 421 o bien 312, 322 para la fijación de la rejilla respectiva, de manera que a tal fin debe adaptarse, dado el caso, la distancia entre las dos barras longitudinales de una rejilla. De esta manera, se consigue de forma ventajosa que la rejilla 10, 20 respectiva se puede fijar en diferentes posiciones transversalmente a la horizontal en los cuerpos de desplazamiento 100. De esta manera, por ejemplo, las dos rejillas 10, 20 se pueden fijar con sus primeras barras longitudinales 11, 21 respectivas en las primeras instalaciones 11, 21 respectivas, en las primeras instalaciones de retención 311 y 321 en el lado inferior de los cuerpos de desplazamiento 100 y con sus segundas barras longitudinales 11, 22 respectivamente en las otras dos instalaciones de retención 312 y 322 en el lado superior de los cuerpos de desplazamiento 100. En este caso, las dos superficies de rejilla están alineadas paralelas a la vertical o bien perpendicularmente a la horizontal.

Además, los cuerpos de desplazamiento 100 están configurados en el presente ejemplo de realización como cuerpos huecos, que están compuestos por dos elementos de semiconductores idénticos de plástico, que se pueden apilar unos dentro de los otros o bien superpuestos economizando espacio. Además, para la fabricación de un cuerpo de desplazamiento a partir de estos elementos no es necesario ningún elemento complementario de otro tipo. Todos los cuerpos de desplazamiento 100 están configurados esencialmente como elipsoide de rotación achatado en los polos con lados superiores e inferiores aplanados, con lo que se pueden fabricar especialmente piezas de hormigón planas. Además, todas las instalaciones de retención están configuradas de una sola pieza con los cuerpos de desplazamiento o bien los elementos de semi-cáscaras, tal vez como pieza fundida por inyección singular.

La figura 5 muestra un ejemplo de realización posible de un módulo 1b de varias series de acuerdo con la invención, que sirve especialmente para la fabricación de piezas de hormigón más gruesas. El módulo 1b comprende varias series 2, 3 colocadas superpuestas que están constituidas de varios cuerpos de desplazamiento 100 dispuestos adyacentes entre sí en una dirección longitudinal horizontal L, que son idénticos a los cuerpos de desplazamiento 100 en las figuras 1 a 4. Los cuerpos de desplazamiento 100 están retenidos de la misma manera de forma imperdible en una estructura de rejilla que está constituida por dos rejillas 10, 20 individuales que se extiende en dirección longitudinal L, cuyas superficies de rejillas están alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal, cuyas superficies de las rejillas están alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal. Cuando en el presente ejemplo de realización del módulo 1b según la figura 5 por razones de claridad se muestran, en total sólo dos series 2, 3 con dos cuerpos de desplazamiento 100 respectivos, entonces esta ilustración es también representativa de módulos con más de dos series y/o más de dos cuerpos de desplazamiento 100 por serie. Por lo tanto, a este respecto, el módulo 1b es prolongable y escalable de manera discrecional en la dirección longitudinal L y/o en la dirección horizontal.

Cada una de las rejillas 10, 20 presenta al menos una primera y una segunda barras longitudinales 11, 12 y 21, 22, respectivamente, que se extienden distanciadas paralelas entre sí en dirección longitudinal L así como varias barras transversales 13, 23 distanciada entre sí y alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal, que están unidas, en particular soldadas, en cada caso con las barras longitudinales 11, 12 y 21, 22, respectivamente. Las primeras barras longitudinales 11, 12 de las dos rejillas 10, 20 están alojadas - de manera similar al módulo 1a de una serie - en cada caso en las primeras instalaciones de retención 311, 321 en el lado inferior de los cuerpos de desplazamiento 100 en la serie más baja 2, mientras que las segundas barras longitudinales 12, 22 están alojadas

5 en cada caso en la segunda instalación de retención 312, 322 en el lado superior de los cuerpos de desplazamiento 100 en la serie más alta 3. Esto es suficiente ya para fijar en cada caso ambas rejillas 10, 20 al menos en unión positiva y de forma imperdible entre las primeras instalaciones de retención 311 y 321 y las segundas instalaciones de retención 312 y 322, respectivamente, de manera que con ello se retienen ya todos los cuerpos de desplazamiento 100 como unión entre ambas rejillas 10, 20.

10 Para reforzar la unión, las dos rejillas 10, 20 presentan, respectivamente, adicionalmente otra primera barra longitudinal 11.1 y 21.1, respectivamente y otra segunda barra longitudinal 12.1 y 22.1, respectivamente, que están alojadas de manera correspondiente en las otras primeras instalaciones de retención 311.1 y 321.1, respectivamente, sobre el lado inferior de los cuerpos de desplazamiento 100 de la serie superior 3 o bien en las otras segundas instalaciones de retención 412.1 y 422.1, respectivamente, sobre el lado superior de los cuerpos de desplazamiento 100 de la serie inferior 2. En el caso de más de dos series es concebible de manera similar que cada cuerpo de desplazamiento colabore en cada caso en una primera instalación de retención, tal vez en su lado inferior, y en una segunda instalación de retención, tal vez en su lado superior, con una primera o bien segunda barra longitudinal correspondiente de una de las rejillas. Pero también es concebible prescindir de todas las otras primeras y segundas barras longitudinales y fijar la rejilla, como se ha descrito anteriormente, sólo entre las primeras instalaciones de retención de la serie más baja y las segundas instalaciones de retención de la serie más alta. En particular, sería concebible omitir en las dos rejillas 10, 20 mostradas en la figura 5 en cada caso de las dos barras longitudinales 11.1, 12.1 o bien 21.1, 22.1 adicionales respectivas y alojar las segundas barras longitudinales 12, 22 respectivas de las instalaciones de retención 312 y 322, respectivamente, en las otras segundas instalaciones de retención 412 y 422, respectivamente, con el resultado de que las rejillas 10, 20 estarían inclinadas frente a la horizontal. En todas estas configuraciones, se puede ensamblar el módulo de varias series de manera ventajosa de forma similar al módulo de una serie a través del plegamiento de las rejillas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Techo de hormigón, que comprende al menos un módulo (1a), que comprende una serie (2) de varios cuerpos de desplazamiento (100) dispuestos adyacentes entre sí en una dirección longitudinal horizontal (L), que están retenidos de manera imperdible en una estructura de rejilla formada por al menos dos rejillas (10, 20) individuales que se extienden en dirección longitudinal (L), en el que cada una de las rejillas (10, 20) presenta al menos una primera y una segunda barras longitudinales (11, 12 y 21, 22), que se extienden distanciadas paralelas entre sí en la dirección longitudinal (L), así como presenta varias barras transversales (13, 23) distanciadas entre sí, que están unidas en cada caso con las barras longitudinales (11, 22 y 21, 22), en el que al menos uno de los cuerpos de desplazamiento (100) presenta para cada rejilla (10, 20), respectivamente, al menos una primera instalación de retención (311, y 321) y al menos una segunda instalación de retención (412 y 422) en su lado exterior, que están configuradas y dispuestas entre sí de tal manera que en cada caso ambas rejillas (10, 20) están fijadas a través del alojamiento de la primera barra longitudinal (11 y 21) en la primera instalación de retención (311, y 321) y el alojamiento de la segunda barra longitudinal (12 y 22) en la segunda instalación de retención (412 y 422) al menos en unión positiva y de manera imperdible entre la primera y la segunda instalación de retención y de esta manera retienen juntos todos los cuerpos de desplazamiento (100), **caracterizado** porque las rejillas (10, 20) están alineadas con sus superficies de rejillas transversales e inclinadas con respecto a la horizontal, de manera que cada una de las rejillas (10, 20) presenta varias barras transversales (13, 23) alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal, que están unidas en cada caso con las barras longitudinales (11, 12 y 21, 22).
2. Techo de hormigón de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque varios cuerpos de desplazamiento (100) presentan en una serie (2) para al menos una de las rejillas (10, 20; respectivamente, al menos una primera y una segunda instalación de retención (311, 321; 412, 422) para el alojamiento de la primera y de la segunda barras longitudinales (11; 21 y 12; 22) correspondientes, respectivamente.
3. Techo de hormigón, que comprende al menos un módulo (1b), que comprende varias series (2, 3) colocadas superpuestas de varios cuerpos de desplazamiento (100) dispuestos adyacentes entre sí en una dirección longitudinal horizontal (L), que están retenidos de manera imperdible en una estructura de rejilla formada por al menos dos rejillas (10, 20) individuales que se extienden en dirección longitudinal (L), cuyas superficies de rejilla están alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal, en el que cada una de las rejillas (10, 20) presenta al menos una primera y una segunda barras longitudinales (11, 12 y 21, 22), que se extienden distanciadas paralelas entre sí en la dirección longitudinal (L), así como presenta varias barras transversales (13, 23) distanciadas entre sí y alineadas transversales o inclinadas con relación a la horizontal, que están unidas en cada caso con las barras longitudinales (11, 22 y 21, 22), en el que al menos uno de los cuerpos de desplazamiento (100) presenta en la serie más baja (2) en sus lados exteriores para cada rejilla (10, 20), respectivamente, al menos una primera instalación de retención (311, y 321) y al menos uno de los cuerpos de desplazamiento (100) presenta en su serie más alta (3) en sus lados exteriores, respectivamente, al menos una segunda instalación de retención (312 y 322), que están configuradas y dispuestas entre sí de tal manera que en cada caso ambas rejillas (10, 20) están fijadas a través del alojamiento de la primera barra longitudinal (11 y 21) en la primera instalación de retención (311, y 321) y el alojamiento de la segunda barra longitudinal (12 y 22) en la segunda instalación de retención (412 y 422) al menos en unión positiva y de manera imperdible entre la primera y la segunda instalación de retención y de esta manera retienen juntos todos los cuerpos de desplazamiento (100).
4. Techo de hormigón de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque varios cuerpos de desplazamiento (100) presentan en la serie más baja (2) al menos una primera instalación de retención (311; 321) para la primera barra longitudinal (11, 21) de al menos una de las rejillas (10, 20) y/o porque varios cuerpos de desplazamiento (100) en la serie más alta (3) presentan, respectivamente, al menos una segunda instalación de retención (312; 322) para la segunda barra longitudinal (12, 22) de al menos una de las rejillas (10, 20).
5. Techo de hormigón de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque uno o varios de los cuerpos de desplazamiento (100) en al menos una de las series (2, 3) presentan al menos una primera y segunda instalación de retención (311, 311.1, 321, 321.1 o bien 312, 312.1, 322, 322.1) para al menos una de las rejillas (10, 20), de manera que la rejilla para esta serie presenta con preferencia una primera o bien otra primera y una segunda o bien otra segunda barra longitudinal (11, 11.1, 21, 21.1 o bien 12, 12.1, 22, 22.1).
6. Techo de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos un cuerpo de desplazamiento (100) presenta en cada caso varias primeras y/o segundas instalaciones de retención (311, 311.1, 321, 321.1 o bien 312, 312.1, 322, 322.1), en las que está alojada al mismo tiempo la primera o bien la segunda barra longitudinal respectiva.
7. Techo de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque para la fijación opcional de al menos una de las rejillas (10, 20) en diferentes posiciones transversales o inclinadas con relación a la horizontal, uno o la pluralidad de cuerpos de desplazamiento (100) presentan en cada caso varias primeras y/o segundas instalaciones de retención (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1; 411, 411.1, 421, 421.1; 412,

412.1, 422, 422.1), que están dispuestas desplazadas entre sí transversales a la dirección longitudinal.

- 5 8. Techo de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una de las primeras y/o segundas instalaciones de retención (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1; 411, 411.1, 421, 421.1; 412, 412.1, 422, 422.1) está configurada como instalación de retención, con preferencia como gancho de retención, cavidad de retención, ranura de retención, entalladura de retención o abrazadera de retención.
- 10 9. Techo de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una de las primeras y/o segundas instalaciones de retención (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1) presenta una ranura que se extiende en dirección longitudinal (L) o cavidad del tipo de entalladura para el alojamiento de una de las primeras o segundas barras longitudinales (11, 12, 21, 22), en donde la ranura o cavidad del tipo de entalladura presenta con preferencia una línea perfilada de la sección transversal curvada, en particular en forma de segmento circular.
- 15 10. Techo de hormigón de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque la ranura o cavidad del tipo de entalladura está configurada en una prolongación de la ranura sobre la superficie exterior del cuerpo de desplazamiento (100), que se extiende con preferencia transversalmente a la dirección longitudinal (L).
- 20 11. Techo de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos una de las primeras y/o segundas instalaciones de retención, con preferencia todas las instalaciones de retención (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1; 411, 411.1, 421, 421.1; 412, 412.1, 422, 422.1) están configuradas de una sola pieza con los cuerpos de desplazamiento (100) correspondientes.
- 25 12. Techo de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en el caso de al menos un cuerpo de desplazamiento (100), una o la pluralidad de primeras instalaciones de retención (311, 311.1, 321, 321.1; 312, 312.1, 322, 322.1) están dispuestas sobre un lado inferior del cuerpo de desplazamiento (100) y/o una o la pluralidad de segundas instalaciones de retención (312, 312.1, 322, 322.1; 412, 412.1, 422, 422.1) están dispuestas sobre un lado superior del cuerpo de desplazamiento (100).
- 30 13. Techo de hormigón de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque en el caso de al menos un cuerpo de desplazamiento (100), la al menos una segunda instalación de retención (412) para una rejilla (10) y la al menos una segunda instalación de retención (422) para la otra rejilla (20) están dispuestas de tal manera que la distancia (D2) entre las segundas barras longitudinales (12, 22) alojadas en cada caso allí es como máximo 75 mm, en particular como máximo 60 mm, con preferencia como máximo 50 mm y/o porque la al menos una primera instalación de retención (311) para una rejilla (10) y la al menos una primera instalación de retención (321) para la otra rejilla están dispuestas entre sí de tal manera que la distancia entre las primeras barras longitudinales (11, 21) alojadas en cada caso allí es al menos 75 mm, al menos 150 mm, con preferencia 185 mm.
- 35 14. Techo de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque al menos uno de los cuerpos de desplazamiento (100), con preferencia todos los cuerpos de desplazamiento (100)
- 40 a. están configurados en simetría de espejo con respecto a un plano vertical paralelo a la dirección longitudinal (L) y/o con respecto a un plano horizontal; y/o
- 45 b. están configurados como cuerpo hueco cerrado o como cuerpo hueco parcialmente abierto con abertura que apunta en el módulo hacia abajo; y/o
- c. están constituidos de plástico, en particular como pieza fundida por inyección de plástico; y/o
- d. están constituidos por dos elementos de semi-cuerpos idénticos, en particular dos elementos de semi-cáscaras abiertas.
- 50 15. Techo de hormigón de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque entre dos cuerpos de desplazamiento (100) vecinos respectivos en una serie (2, 3) se extiende al menos por secciones en cada caso al menos una barra transversal (13; 23) y/o porque cada cuerpo de desplazamiento (100) está dispuesto en dirección longitudinal (L) entre dos barras transversales respectivas (13; 23), que se apoyan en particular en el cuerpo de desplazamiento (100), con preferencia de tal manera que las barras transversales (13; 23) aseguran el
- 55 cuerpo de desplazamiento (100) contra un desplazamiento a lo largo de la dirección longitudinal (L) y hacia el lado.

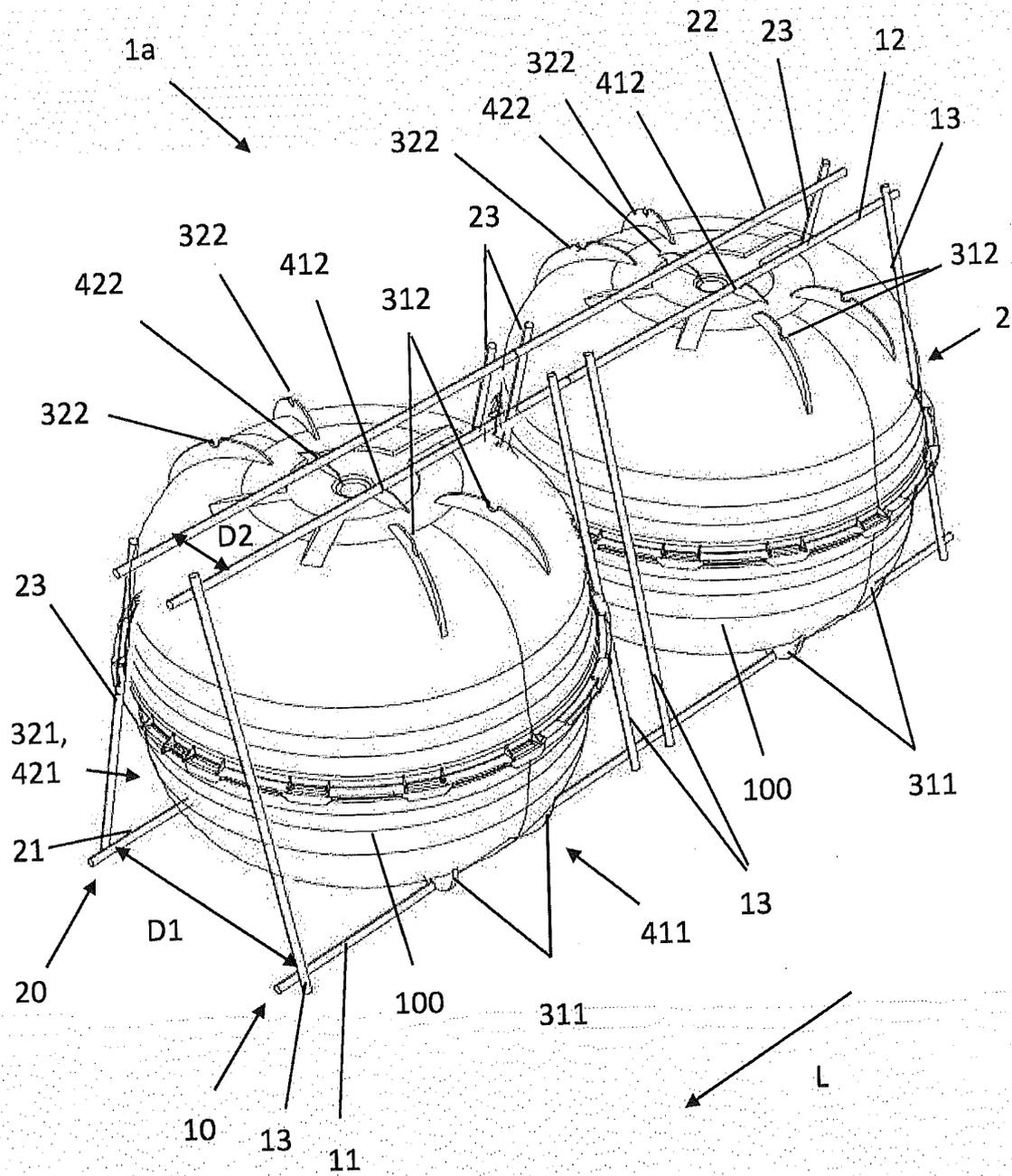


Fig. 1

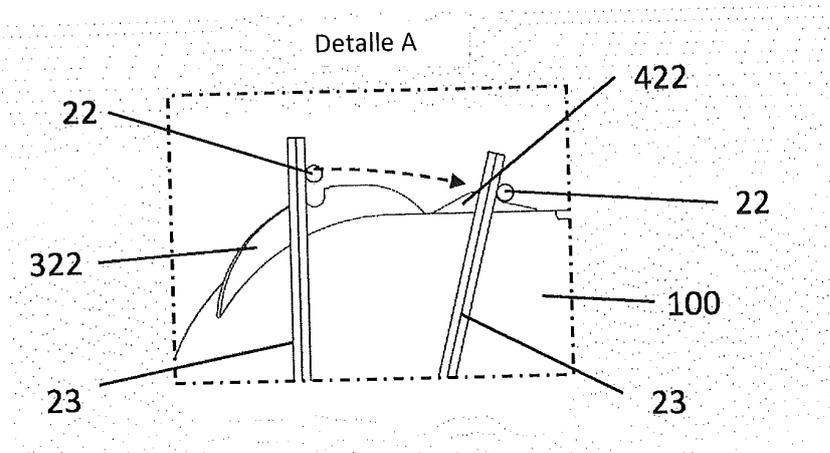


Fig. 3

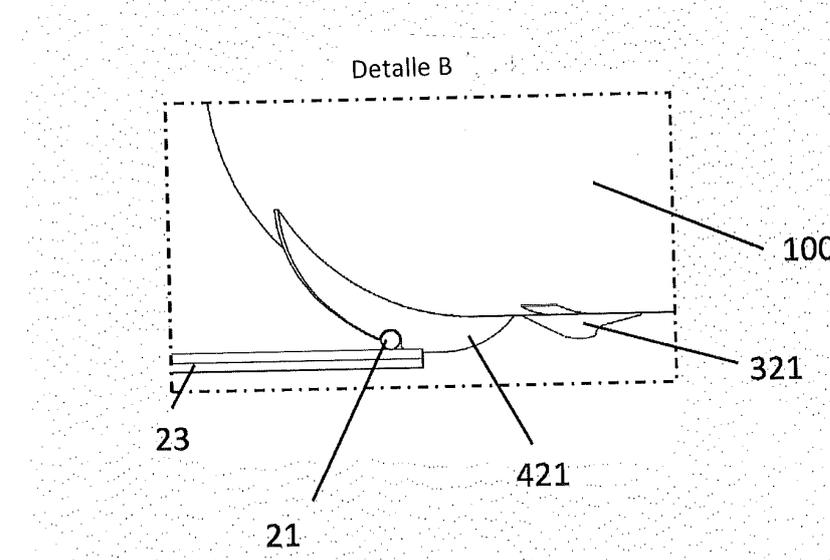


Fig. 4

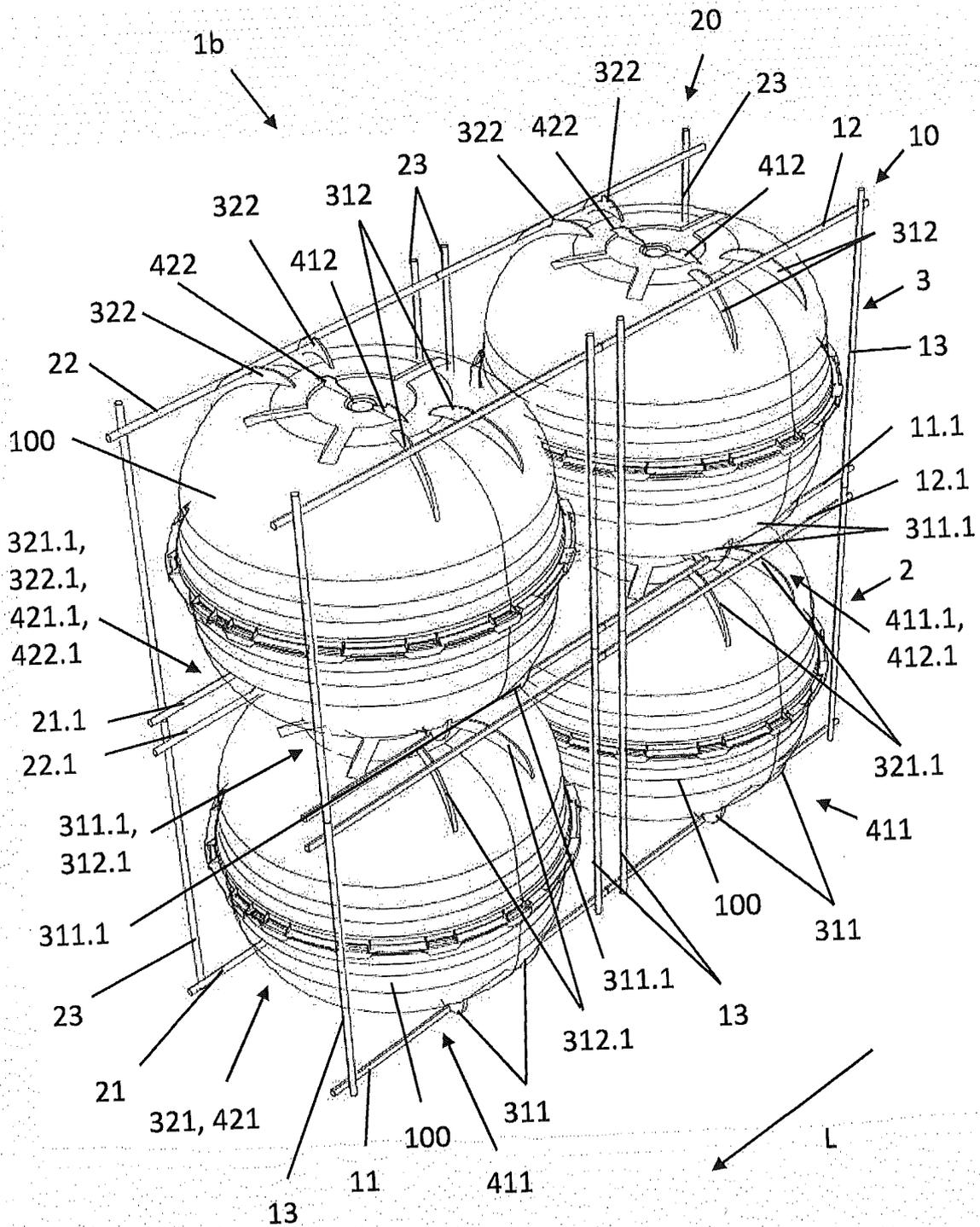


Fig. 5