



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 367 069**

⑤1 Int. Cl.:
E04B 5/02 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **08405282 .8**

⑨6 Fecha de presentación : **19.11.2008**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **2189586**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2010**

⑤4 Título: **Elemento de panel con refuerzo.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.10.2011

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.10.2011

⑦3 Titular/es: **COBIAX TECHNOLOGIES AG.**
Oberallmendstrasse 20A
6301 Zug, CH

⑦2 Inventor/es: **Stücklin, Michael y**
Krecov, Dejan

⑦4 Agente: **González Ballesteros, Pedro**

ES 2 367 069 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de panel con refuerzo.

La invención se refiere a un elemento de panel pretensado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un uso preferido de un elemento de panel de este tipo de acuerdo con la reivindicación 13 y un procedimiento de fabricación para un elemento de panel de acuerdo con la reivindicación 14.

Ya se conoce como producir elementos de panel particularmente delgados de hormigón y por lo tanto, más preferiblemente, estructuras de techo planas en base a cuerpos huecos integrados en los mismos. Los elementos de panel especificados en el mismo se denominan elementos "reforzados no tensados" cuyo refuerzo consiste en barras de refuerzo dispuestas ortogonalmente que absorben las fuerzas de tracción que se desarrollan en el hormigón. La eficacia estructural de esta tecnología de estructura ligera permite, por ejemplo, la construcción de elementos de techo planos expandidos delgados pero anchos mientras que simultáneamente proporciona eficacia de los recursos. Dependiendo del diámetro y la geometría de los cuerpos huecos, es posible la realización de espesores de techo de aproximadamente 20 cm.

Sin embargo, con los denominados elementos de panel "pretensados" se instalan más elementos de tensión, tales como cables que se tensan después del endurecimiento del hormigón. Debido a esto, es posible crear fuerzas adicionales que puedan compensar las cargas creadas por el peso muerto hasta un cierto grado. Dependiendo de la disposición geométrica de los cables, únicamente se crea una fuerza de compresión a través del pretensado, es decir, los cables se colocan paralelos al plano del techo o adicionalmente una fuerza de deflexión que actual perpendicularmente al plano del techo, en el caso de una forma parabólica o trapezoidal o denominada "posición libre" de los cables. La fuerza de deflexión creada a través del pretensado varía en la práctica entre el 80% y el 100% del peso muerto del techo. Dependiendo del estándar de construcción, también es posible además del peso muerto la carga, compensar la carga móvil que actúa en el techo a través de las fuerzas de deflexión de los cables tensores.

Por lo tanto, los elementos de panel pretensados también incluyen elementos tensores además de las barras de refuerzo "no tensadas". En un caso extremo, la adición de un refuerzo "no tensado" puede reducirse a un mínimo diseño, por ejemplo, para alojar tensiones parásitas, apareciendo localmente fuerzas de restricción y en forma de refuerzos frente a la rotura de superficies cuando el peso muerto y la carga móvil del elemento se compensan completamente a través de las fuerzas de deflexión.

Los dispositivos necesarios para el pretensado son cables tensores, manguitos, que rodean los cables, materiales de inyección, que se introducen entre el manguito y el cable después del tensado, dependiendo del procedimiento de instalación, cabezales de anclaje, acoplamientos, auxiliares de soporte para los manguitos y los cables, y dispositivos tensores.

La masa del peso muerto del techo que se va a compensar a través de las fuerzas de deflexión de los cables tensores es directamente proporcionar a la fuerza de tracción aplicada y como consecuencia a la sección transversal de los cables tensores empleados.

Los cables tensores consisten en acero de alta re-

sistencia que tiene una resistencia a la tracción particularmente alta. Por lo tanto, la fabricación de los cables se somete a estrictas especificaciones cualitativas como resultado de lo cual, los costes de los cables son muchas veces mayores que los costes del acero de refuerzo "sin tensar" convencional.

En los bordes del techo, los cables tensores se establecen en cabezales de anclaje que descargan la tensión de los cables en el hormigón. Cada cable tensor requiere sus propios cabezales de anclaje en ambos bordes opuestos del techo. Estos cabezales de anclaje adicionalmente incrementan los costes.

El uso de pretensado permite el puenteado de luces mayores con la minimización simultánea del espesor del techo, y por lo tanto, el peso muerto del techo. Además, el pretensado permite un mejor control de la formación de grietas en el hormigón a través de la constricción horizontal. Una ventaja adicional del pretensado son las deformaciones minimizadas del techo, que con el dimensionado de los techos de hormigón con frecuencia es el criterio decisivo para obtener el espesor del techo. Empleando el pretensado, el tiempo de construcción puede optimizarse adicionalmente, ya que el encofrado de un techo pretensado puede retirarse antes.

Sin embargo, hasta la fecha no parece posible un aumento adicional de la eficacia de los elementos de panel reforzados no tensados o pretensados.

La publicación AU 505 760 B2 describe componentes de un elemento de panel que tienen un área que es hueca hacia el fondo y que puede prefabricarse de hormigón. Después, estos componentes se disponen con respecto entre sí en el sitio y se sujetan. Para este fin, se usan elementos tensores que transcurren a lo largo de los bordes laterales de los respectivos componentes.

La publicación DE 12 22 643 B describe un elemento de panel que es prefabricado en una planta de hormigón. El elemento de panel en la vista en planta de su superficie contiene al menos un área de cuerpo hueco con cuerpos huecos contenidos en la misma. Los elementos tensores o esterillas de refuerzo se moldean en la parte inferior o superior del techo que transcurre en dos direcciones en un ángulo recto entre sí.

Es objeto de la presente invención proporcionar un elemento de panel mejorado que pueda fabricarse cuidadosamente en términos del material, ligero de peso y capaz de soportar carga, así como con un coste eficaz.

Este objeto se resuelve a través de un elemento de panel, y más preferiblemente un elemento de techo de acuerdo con la reivindicación 1.

En el contexto de esta solicitud, la expresión disposición "con forma de rejilla" de los elementos tensores se refiere a una estructura en la que estos elementos se cruzan entre sí en un ángulo o diversos ángulos que no necesitan necesariamente ser ángulos rectos. Los elementos tensores tampoco requieren transcurrir en línea recta, sino más preferiblemente con geometrías de panel geométricamente sofisticadas que también pueden instalarse curvadas, por ejemplo, un arco con forma de círculo, parábola, ortogonal o similar, para satisfacer el tipo de carga relevante.

La invención se basa en que los elementos tensores que pasan sobre áreas de elementos huecos solo permiten el pretensado limitado debido al material re-

ducido. Además, surge un problema geométrico, ya que el espacio para recibir estos elementos se restringe enormemente. Por lo tanto, si la instalación fue posible en el pasado, la combinación de áreas de cuerpo hueco y el pretensado no se traduce necesariamente una eficacia mejorada del elemento de panel. El pretensado excesivo en estas reas puede incluso dañar el elemento de panel y por lo tanto inutilizarlo.

Un punto básico de la presente invención consiste inicialmente en las tiras de soporte especialmente reforzadas que unen las áreas de soporte individuales del elemento de panel entre sí. Esto hace posible una combinación híbrida de áreas de cuerpo hueco y áreas pretensadas de un elemento de panel, lo que aumenta el efecto de la optimización de ambos refuerzos de manera técnica, económica y ecológica.

El enfoque de emplear módulos enteros con cuerpos huecos para reducir el peso muerto del techo conocido a partir de los techos planos "reforzados no tensados" también puede aplicarse a los techos pretensados en los que únicamente se compensa el peso muerto o todas las cargas a través de cables tensores. En este documento, las ventajas técnicas de ambos procedimientos pueden combinarse y la reducción del peso muerto del techo en comparación con techos de hormigón reforzados no tensados de diseño sólido o techos pretensados aumenta adicionalmente. Las cargas que actual sobre elementos verticales, tales como soportes, paredes y cimientos de una estructura de soporte se reducen de esta manera aún más. Al mismo tiempo, el uso de material en términos de cables tensores y cabezales de anclaje se optimiza, tanto más en cuanto a que el peso muerto del techo que se reduce adicionalmente entre el 25% y el 30% tiene una influencia directamente proporcionar sobre la sección transversal del cable tensor requerido. Además, el volumen de hormigón necesario se reduce y la deformación del techo se minimiza adicionalmente.

Dependiendo del contorno del techo y la malla de soporte, un planificador tiene diversas posibilidades para la disposición de los cables. Por ejemplo, puede seleccionar el pretensado de almacenaje durante el cual los cables se disponen distribuidos uniformemente sobre la longitud y anchura del techo. Otra opción se ofrece por el pretensado de tiras de soporte, en las que los cables se disponen de manera concéntrica en las áreas que pasan sobre los soportes en las tiras dispuestas ortogonalmente con respecto unas a otras. Sin embargo, también puede seleccionarse una combinación de ambas disposiciones, en la que una dirección se trabaja por toda su superficie, usando la otra dirección tiras de soporte.

Un refuerzo adicional del elemento de panel se consigue porque en su vista lateral, los elementos tensores se instalan en el elemento de panel de forma ondulada y se soportan sobre al menos un entramado de barras con cuerpos huecos en el mismo, cuyo respectivo peso se adapta a la forma ondulada. Ya que la celosía descarga las fuerzas introducidas por el paso del elemento tensor, los espacios huecos se protegen contra la destrucción. Esto permite la orientación del hasta ahora desconocido elemento tensor y por lo tanto el pretensado incluso a través de las áreas de cuerpo hueco.

Los desarrollos adicionalmente preferidos del elemento de panel de acuerdo con la invención se indican en las reivindicaciones secundarias y se refieren a tipos de refuerzo del elemento con pretensado de

almacenaje, tiras de soporte y combinados.

En el caso de un pretensado de almacenaje, una tira de soporte comprende preferencialmente al menos un área de material sólido a través de la cual pueden descargarse las cargas introducidas. Sin embargo, para obtener a pesar de todo una construcción particularmente ligera, se prefieren que los campos adyacentes lateralmente de la estructura con forma de rejilla formen al menos una tira de apoyo alargada con áreas de cuerpo hueco que se disponen entre dos tiras de soporte.

Sin embargo, en el caso de pretensado de tiras de soporte se disponen preferencialmente elementos tensores adicionales en la dirección longitudinal de una tira de soporte para reforzar el elemento de panel. Estos elementos tensores no necesitan transcurrir necesariamente por el lateral de la tira. Pueden disponerse preferiblemente distribuidos sobre su anchura o situarse en su área central. Estos elementos tensores adicionales también pueden configurarse más gruesos en comparación con otros.

Como alternativa o adicionalmente, los elementos tensores que transcurren en la dirección longitudinal de una tira de soporte pueden reforzarse, por ejemplo, tener una sección transversal mayor o un material con mayor resistencia a la tracción que los demás elementos tensores. Para reducir el peso, una tira de soporte puede comprender al menos un área de cuerpo hueco.

En el caso de pretensado combinado de área y tira de soporte, por ejemplo, pueden proporcionarse elementos tensores adicionales de material sólido en una tira de soporte, mientras que otra tira de soporte solo está reforzada lateralmente y comprende áreas de cuerpo hueco. Para reforzar adicionalmente la tira de soporte, pueden proporcionarse elementos tensores que se distribuyen sobre su anchura o solo transcurren por su parte intermedia. Si estos elementos tensores se acoplan sobre áreas de cuerpo hueco de la tira de soporte, estos se proporcionan con pretensado reducido. La reducción de peso del elemento de panel puede conseguirse a través de tiras de apoyo que transcurren en la celosía entre las tiras de soporte.

En cada uno de los casos, se obtiene un elemento de panel que es de construcción particularmente sencilla y que puede cargarse en una sola dirección si su estructura con forma de rejilla forma una red de campos rectangulares. Dependiendo del caso de aplicación, también puede proporcionarse cualquier otra estructura que consista en elementos tensores que transcurren en una línea recta o curvada, que crucen en un determinado o una pluralidad de ángulos diferentes.

Se prefiere que las barras de las celosías con respecto a una normal de la superficie del elemento de panel estén dispuestas con una orientación ligeramente oblicua. Los módulos diseñados de tal manera compensan por lo tanto la reducción local de la capacidad de soporte de carga de la fuerza transversal de la sección transversal del panel causada a través de los cuerpos huecos. Además, estas barras de rejilla pueden absorber las tensiones parásitas locales verticalmente al plano del techo generadas en el hormigón a través del pretensado, cuando sea posible.

También en las áreas cubiertas por los cables tensores, en las que los cables en el área inferior de la sección transversal del techo transcurren paralelos al plano del techo, pueden instalarse, si es necesario, módulos. Para este fin, estos se colocan por medio de un espaciador en un espacio adecuado con respecto a

los cables tensores y por encima de estos, dependiendo de las normas y los detalles del fabricante para el mínimo revestimiento de hormigón de los cables. Sin embargo, el diámetro del cuerpo hueco que puede emplearse se reduce, cuando sea posible.

Las tiras laterales de las áreas de cuerpo hueco todavía pueden estar reforzadas por que la celosía comprende barras de soporte que sobresalen en la dirección longitudinal sobre un área de recepción para cuerpos huecos y sobre la cual se instalan los elementos tensores. El soporte lateral puede mejorarse adicionalmente en que las celosías individuales de 5 barras con cuerpos huecos en las mismas se dispongan de tal forma con respecto unas a otras para que sus barras de soporte en ambos lados se solapen entre sí. Al mismo tiempo, se crea un refuerzo cuya dirección longitudinal transcurre sobre al menos dos celosías.

Dependiendo de las especificaciones estructurales, sin embargo, puede preferirse que las celosías comprendan áreas de recepción que no contengan ningún cuerpo hueco y sobre las que se instalan los elementos tensores. Como resultado, es posible un refuerzo extremadamente flexible del elemento de panel incluso sobre áreas que contienen cuerpos huecos pero a pesar de existir pretensado de almacenaje o de tiras de soporte que requieren refuerzo adicional.

Preferiblemente, el elemento de panel de acuerdo con la invención se va a usar como elemento de techo, ya que especialmente aparecen cargas aquí que requieren una gran capacidad de soporte de carga de la estructura del techo. Sin embargo, su uso no se limita únicamente a esto, ya que puede también utilizarse en cualquier otra forma de aplicación en la que se demande particularmente un ligero peso y más particularmente elementos resistentes al mismo tiempo. Éste no sólo es el caso de la construcción residencial y comercial, sino que también incluye más preferiblemente centrales eléctricas, puentes, presas, etc.

El objeto que se ha mencionado anteriormente se solución también a través de un procedimiento para producir un elemento de panel de acuerdo con la reivindicación 14.

Un punto sustancial del procedimiento de acuerdo con la invención en este documento consiste en su sencilla ejecutabilidad tanto en la aplicación del hormigón *in situ* clásica como también con los elementos prefabricados en una planta de prefabricado de hormigón. La aplicación de este procedimiento es concebible, tanto para su uso con el hormigón de composición y calidad convencionales, así como para el hormigón de mezcla y concepto alternativos, tal como el hormigón ligero y hormigón con fibras. Las celosías con cuerpos huecos contenidos en las mismas se suministran preferiblemente en forma de módulos.

Estos módulos se instalan directamente en las áreas del techo no ocupadas por los cables tensores, entre el refuerzo no tensado inferior y superior. Si en las áreas ocupadas por los módulos se proporciona un refuerzo no tensado, los módulos se colocan directamente sobre los espaciadores que descansan sobre el encofrado. Esto es ventajoso en la medida en que la sección transversal del techo a través de la ausencia de las capas de refuerzo no tensadas superior y/o inferior pueda aprovecharse mejor en favor de los módulos. Teniendo en cuenta la cobertura de hormigón mínima inferior y superior requerida de los módulos, como resultado pueden emplearse cuerpos huecos más grandes.

Con elementos tensores pretensados de almacenaje o con tiras de soporte puede reforzarse adicionalmente el elemento de panel que transcurre sobre áreas de cuerpo hueco. En este documento, estos elementos no necesitan tener la tensión básica del almacenaje o las tiras de soporte, pero pueden pretensarse en menor grado. El refuerzo no tensado ya no se requiere entonces a fin de que un espacio mayor entre los módulos y las superficies del elemento de panel pueda utilizarse para recibir los elementos tensores. En este documento, los módulos pueden servir a la vez como auxiliar de soporte para los cables tensores. En tal caso, los módulos en tamaño de paso se seleccionan de acuerdo con el gradiente geométrico de los cables tensores y en las áreas en las que los cables tensores se sitúan en el área superior de la sección transversal del techo, colocados bajo los cables tensores. Debido a esto, las áreas adicionales pueden cubrirse con módulos y Debido a esto, otras áreas pueden ser cubiertas con los módulos y optimizarse adicionalmente el ahorro de peso, así como ahorrar en auxiliares de soporte convencionales. Además, la geometría de los módulos utilizados en este documento puede adaptarse a las circunstancias y necesidades específicas de los cables tensores, si es necesario.

Preferiblemente, el al menos un elemento tensor se coloca en las barras de soporte de la celosía que sobresale en dirección longitudinal sobre un área de recepción para cuerpos huecos. Como resultado, pueden reforzarse adicionalmente las respectivas áreas finales de la celosía, ya que ya no se colocarán cuerpos huecos en la misma.

De una manera ventajosa, se instalan de este modo al menos dos celosías aquí, a fin de que sus respectivas barras de soporte se solapen entre sí. Por un lado, esto proporciona mayor soporte para los elementos tensores. En el caso de techos, en los que el refuerzo no tensado se omite por completo o tal solo se instala localmente en ciertas áreas del techo, o solo se requiere un mínimo de refuerzo no tensado, la presencia de los módulos tiene el efecto de que las barras longitudinales inferiores y superiores de los módulos pueda considerarse como un refuerzo no tensado adicional. Debido a esto, el refuerzo no tensado adicional puede reducirse al menos en la dirección del refuerzo de los módulos y la función del refuerzo de grietas parcialmente o completamente asumido por los módulos. Sin embargo, para que esto sea posible ha de garantizarse que los salientes de las barras longitudinales de los módulos se extiendan por una dimensión de superposición definida por las normas y posteriormente dispuestos de manera superpuesta. Debido a esto, se consigue la continuidad del refuerzo requerido por las normas.

A continuación, la invención se explicara por medio de ejemplos en los que se hace referencia a las figuras adjuntas. Se proporcionan piezas idénticas o que actúan de forma idéntica con idéntica referencia en las figuras. Se muestra:

La Figura 1 muestra la construcción esquemática de un elemento de panel de acuerdo con la invención con pretensado de almacenaje en una vista en planta de su superficie;

La Figura 2 muestra la construcción esquemática de un elemento de panel de acuerdo con la invención con pretensado de tiras de soporte en una vista en planta de su superficie;

La Figura 3 muestra una vista lateral del primer

y segundo elemento de panel con un gradiente de un elemento tensor sobre estructuras enrejadas con cuerpos huecos mantenidos en los mismos;

La Figura 4 muestra una estructura enrejada de acuerdo con la invención con cuerpos huecos mantenidos en el mismo y barras de soporte, y

La Figura 5 muestra una combinación de dos estructuras enrejadas de la Figura 4 dispuestas de manera superpuesta alrededor de las barras salientes.

La Figura 1 muestra la construcción esquemática de un elemento de panel 10 de acuerdo con la invención con pretensado de almacenaje en una vista en planta de su superficie 11. El elemento 10 en este caso comprende áreas de cuerpo hueco 20 y áreas de soporte 30. En este ejemplo, los elementos tensores 40 forman una estructura con forma de rejilla 50 cuyos respectivos campos 51 limitan las áreas 20 y 30. Los campos adyacentes de forma lateral 51 forman tiras de soporte 60 que conectan las áreas de soporte 30 entre sí sobre los campos 51, en los que estos campos se incorporan como áreas de material sólido para el refuerzo de la tira de soporte. Los campos adyacentes lateralmente 51, por el contrario forman filas de tiras de apoyo alargadas 80 con áreas de cuerpo hueco 20 que se tensan por todo su área a través de los elementos tensores 40. Un elemento de placa 10 de este tipo se emplea preferiblemente como un elemento de techo, que se monta en las áreas de soporte 30. Junto con el pretensado de almacenaje a través de la estructura enrejada 50, las tiras de soporte 60 de material sólido proporcionan la estabilidad adecuada para soportar las tiras 80 que transcurren por el medio a fin de que se cree un elemento de techo que es ligero de peso y también capaz de soportar carga al mismo tiempo. A través de la instalación en ángulo recto de los elementos tensores 40, se garantiza al mismo tiempo la fabricación rentable del elemento 10.

La Figura 2 muestra la construcción esquemática de un elemento de panel 10' con pretensado de tiras de soporte de acuerdo con la invención en una vista en planta de su superficie 11'. El elemento 10' comprende de nuevo áreas de soporte y de cuerpo huecas 20 y 30. En este documento, además, los elementos tensores 40 orientados ortogonalmente forman una estructura con forma de rejilla 50 cuyos campos 51 limitan las áreas 20 y 30. A lo largo de las tiras de soporte 60, que transcurren ortogonalmente entre sí sobre el elemento de panel 10', los elementos tensores 40 sin embargo están reforzados, en este documento de diseño doble. Sin embargo, para el refuerzo, puede proporcionarse una sección transversal mayor y/o un material con mayor resistencia a la tracción de los elementos tensores. Por lo tanto, las tiras de soporte 60 se refuerzan de tal manera que estas también pueden comprender áreas de cuerpo hueco que hacen al elemento 10' más ligero de peso. A través del refuerzo de las tiras de soporte 60, pueden proporcionarse tiras de apoyo 80 con áreas de cuerpo hueco 20 mayores que transcurren verticalmente y horizontalmente entre las tiras de soporte 60. Aunque todos los campos 51 posibles en este documento se comprenden áreas de cuerpo hueco 20, no solo se consigue un peso óptimo, sino también una capacidad de soporte de carga óptimo con un elemento 10' de este tipo. En este do-

cumento, además, la instalación en ángulo recto de los elementos tensores 40 hace posible la fabricación simple y rentable del elemento 10'.

La Figura 3 muestra una vista lateral del primer y segundo elemento de panel 10, 10' con un gradiente de elemento tensor 40 sobre celosías 90 con cuerpos huecos 21 en las mismas. En este documento, el tamaño de las celosías 90 se selecciona de tal manera que estas determinen el gradiente deseado del elemento tensor 40. Las celosías se construyen de barras 91 cuyo marco de forma trapezoidal, por ejemplo, por un lado aporta sobretodo particularmente una alta estabilidad y por otro lado, particularmente, una alta descarga de fuerza del pretensado del elemento tensor 40 en el material. En este documento, el elemento tensor 40 descansa sobre las barras longitudinales 91 de las celosías 90 que transcurren verticalmente al plano del filo. Estas barras 91 tienen un efecto de refuerzo que corresponde al de un refuerzo 100 y pueden incluso reemplazar el refuerzo 100 en las circunstancias que se van a describir a continuación. La combinación de celosías 90 y elementos tensores 40 hace posible pretensar las áreas de cuerpo hueco 20 de los elementos de panel 10, 10' de las Figuras 1 y 2 y por lo tanto el refuerzo del elemento 10, 10'.

La Figura 4 muestra una celosía 90 de acuerdo con la invención con huecos 21 en la misma y barras de soporte 92 que sobresalen sobre las áreas de recepción 93 para los cuerpos huecos 21. El elemento tensor 40 únicamente mostrado a modo de ejemplo en la Figura 3, sin embargo puede instalarse en cualquier punto deseado, por ejemplo, sobre la barra longitudinal más alta 91 de la celosía 90. Sin embargo, es ventajoso guiarla sobre, por ejemplo, la barra de soporte más alta 92 de la celosía 90 sobre uno o el otro extremo de la celosía 90, ya que estos extremos se llenan con material sólido que permite un pretensado mayor y por lo tanto el refuerzo. Obviamente, también es posible retirar los cuerpos huecos individuales 21 de la celosía 90 para crear áreas de materiales sólidos en esta ubicación o estas ubicaciones, en las que se proporciona un refuerzo específico a través de elementos particularmente tensados 40.

Finalmente, la Figura 5 muestra una combinación de dos celosías 90 de la Figura 4 dispuestas de manera solapante alrededor de las barras de soporte 92. Debido a este solapamiento, todas las barras longitudinales 91 de ambas celosías 90 actúan como los refuerzos 100 orientados correspondientemente en la Figura 3. Al mismo tiempo, las barras de soporte 92 proporcionan un soporte más estable para el cable tensor 40 del mismo modo que se muestra aquí, si se instala sobre estas barras 92.

A través de las medidas presentadas de acuerdo con la invención, por lo tanto se hace posible el refuerzo deliberado de un elemento de pared dependiendo del uso planeado. El elemento de panel de acuerdo con la invención tiene una capacidad de soporte de carga claramente mayor y a la vez es más ligero en peso que un elemento de panel conocido. La sencilla construcción permite al mismo tiempo una fabricación rentable. Debido a su eficacia, se emplea preferiblemente como elemento de techo que soporta áreas amplias.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de panel pretensado (10), en particular un elemento de panel de hormigón, producido por el procedimiento de 5 mezclado del hormigón en el sitio o prefabricado en una fábrica de hormigón, que en la vista en alzado sobre su superficie (11) comprende al menos un área de cuerpo hueco (20) con cuerpos huecos (21) contenidos en la misma, y al menos un área de soporte (30) para soportar o sostener el elemento de panel (10) sin un cuerpo hueco (21), así como elementos tensores (40) para reforzar el elemento de panel (10), que se colocan cada una a través del elemento de panel (10) y que forman una estructura enrejada (50), en la que los campos individuales (51) de esta estructura (50) establecen un área de soporte o un área de cuerpo hueco (20, 30), y campos adyacentes lateralmente (51) de la estructura enrejada (50) que forman al menos una tira de soporte oblonga (60), que se conecta junto con las áreas de soporte individuales (30), y que se diseña reforzado, **caracterizado** por que, en la vista lateral del elemento de panel (10), los elementos tensores (40) se colocan de forma ondulada en el elemento de panel (10) y se sostienen en celosía (90) que comprenden barras (91) con cuerpos huecos (21) contenidos en la misma, cuya altura respectiva coincide con la forma ondulada de tal forma que las alturas de las celosías (90) predefinan el trayecto ondulado de los elementos tensores.

2. El elemento de panel (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos una tira de soporte (60) comprende al menos un área de material sólido (70).

3. El elemento de panel (10) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que los campos adyacentes lateralmente (51) de la estructura enrejada (50) forman al menos una tira de apoyo oblonga (80) con áreas de cuerpo hueco (20), que se dispone entre los tiras de soporte (60).

4. El elemento de panel (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporcionan elementos tensores adicionales (40) en la dirección longitudinal de al menos una tira de soporte (60).

5. El elemento de panel (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los elementos tensores adicionales (40) se disponen sobre una anchura de al menos una tira de soporte (60) o se encuentran en su zona central.

6. El elemento de panel (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos tensores (40) reforzados con respecto a otros elementos tensores (40) se proporcionan en la dirección longitudinal de una tira de soporte (60).

7. El elemento de panel (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una tira de soporte (60) comprende al menos un área de cuerpo hueco (20).

8. El elemento de panel (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura enrejada (50) forma una red de campos rectangulares.

9. El elemento de panel (10) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que las barras (91) de las celosías (90) se disponen transcurriendo ligeramente oblicuos con respecto a una normal de la superficie (11) del elemento de panel (10).

10. El elemento de panel (10) de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, en el que la celosía (90) comprende las barras de soporte (92), que se proyectan en la dirección longitudinal más allá de un área de recepción (93) para los cuerpos huecos (21), y sobre la que se colocan los elementos tensores (40).

11. El elemento de panel (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la celosía (90) comprende áreas de recepción (93) que no contienen cuerpos huecos (21) y sobre las que se colocan los elementos tensores (40).

12. El elemento de panel (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que la celosía individual (90) que comprende barras (91) con cuerpos huecos (21) contenidos en la misma se disponen con respecto una a otra de tal manera que sus barras de soporte de dos lados (92) se solapan entre sí.

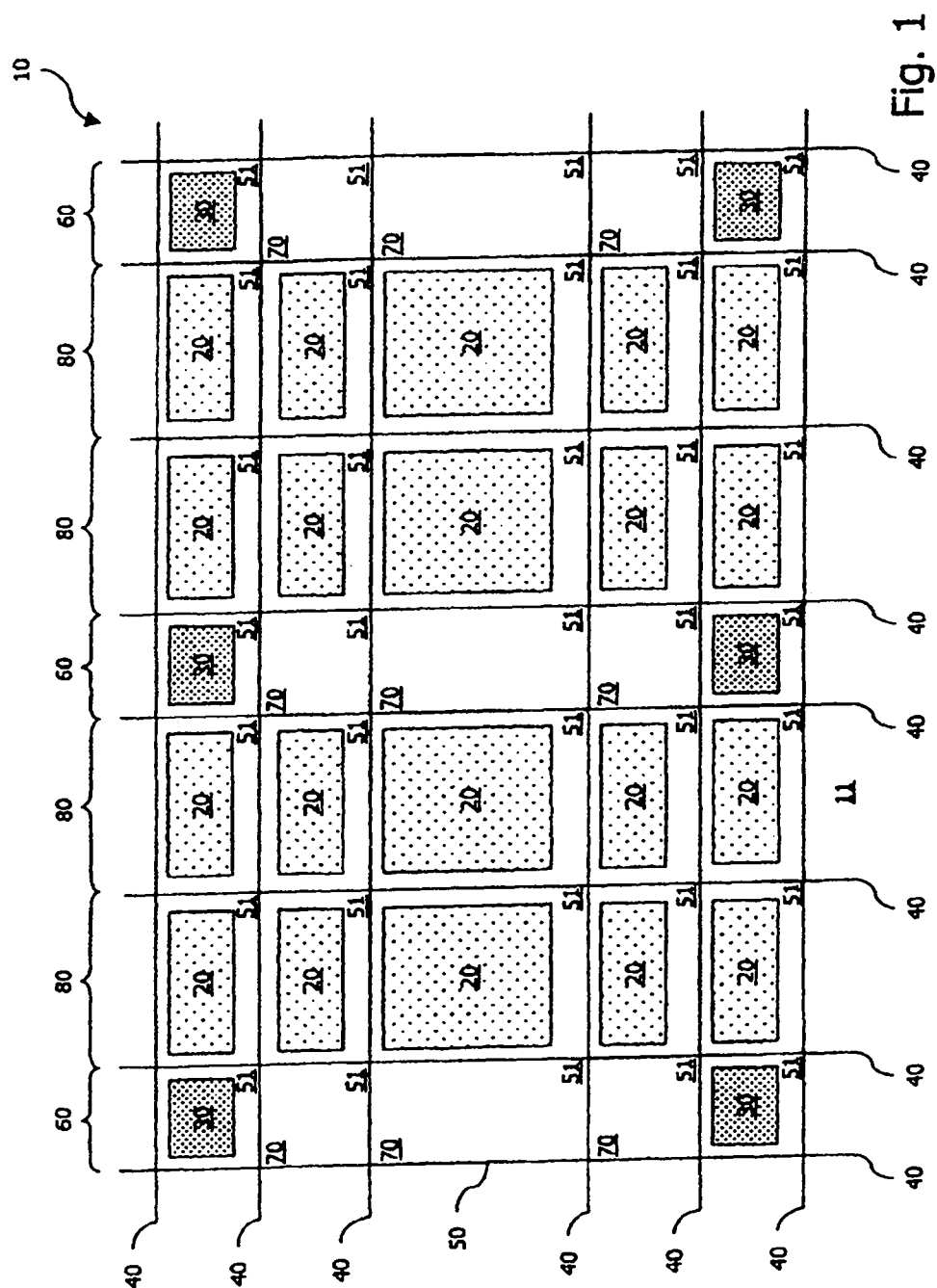
13. Uso del elemento de panel (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en forma de un elemento de cubierta.

14. Un procedimiento para producir un elemento de panel (10), en particular un elemento de panel de hormigón, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, con las etapas:

- inserción de un refuerzo holgado inferior (100) en espaciadores de un encofrado;
- inserción de al menos una celosía (90) que comprende barras (91) con cuerpos huecos (21) contenidos en la misma sobre el refuerzo (100) o sobre los espaciadores;
- inserción de al menos un elemento tensor (40) sobre la al menos una celosía (90);
- inserción de un refuerzo holgado superior (100) sobre la al menos una celosía (90) o sobre armaduras separadoras;
- introducción y curación inicial de una primera capa de hormigón para salvaguardar los cuerpos huecos (21) frente al levantamiento;
- introducción y curación final de una segunda capa de hormigón para producir el espesor final del elemento de panel (10);
- tensado de los elementos tensores (40) para reforzar el elemento de panel (10)

15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, en el que al menos un elemento tensor (40) se dispone sobre las barras de soporte (92) de la celosía (90), proyectándose dichas barras de soporte en la dirección longitudinal más allá de un área de recepción (93) para los cuerpos huecos (21).

16. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, en el que al menos dos celosías (90) se disponen de tal manera que sus respectivas barras de soporte (92) se solapan.



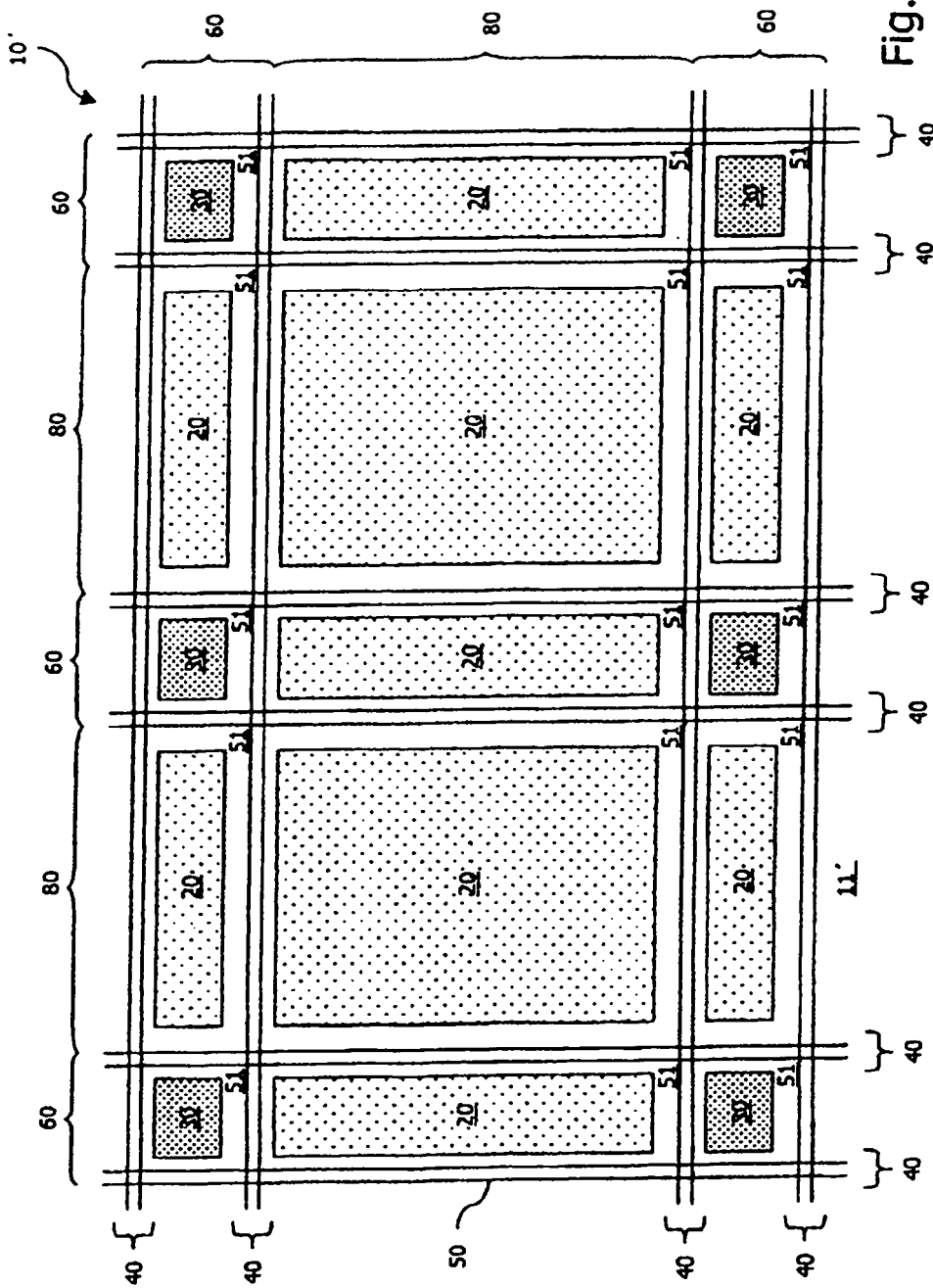


Fig. 2

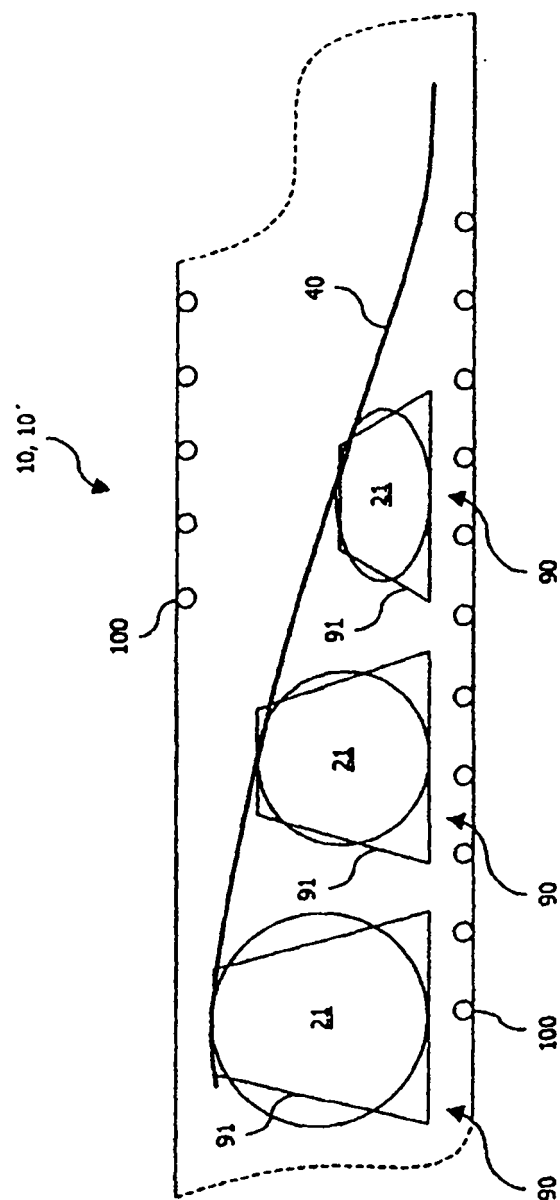


Fig. 3

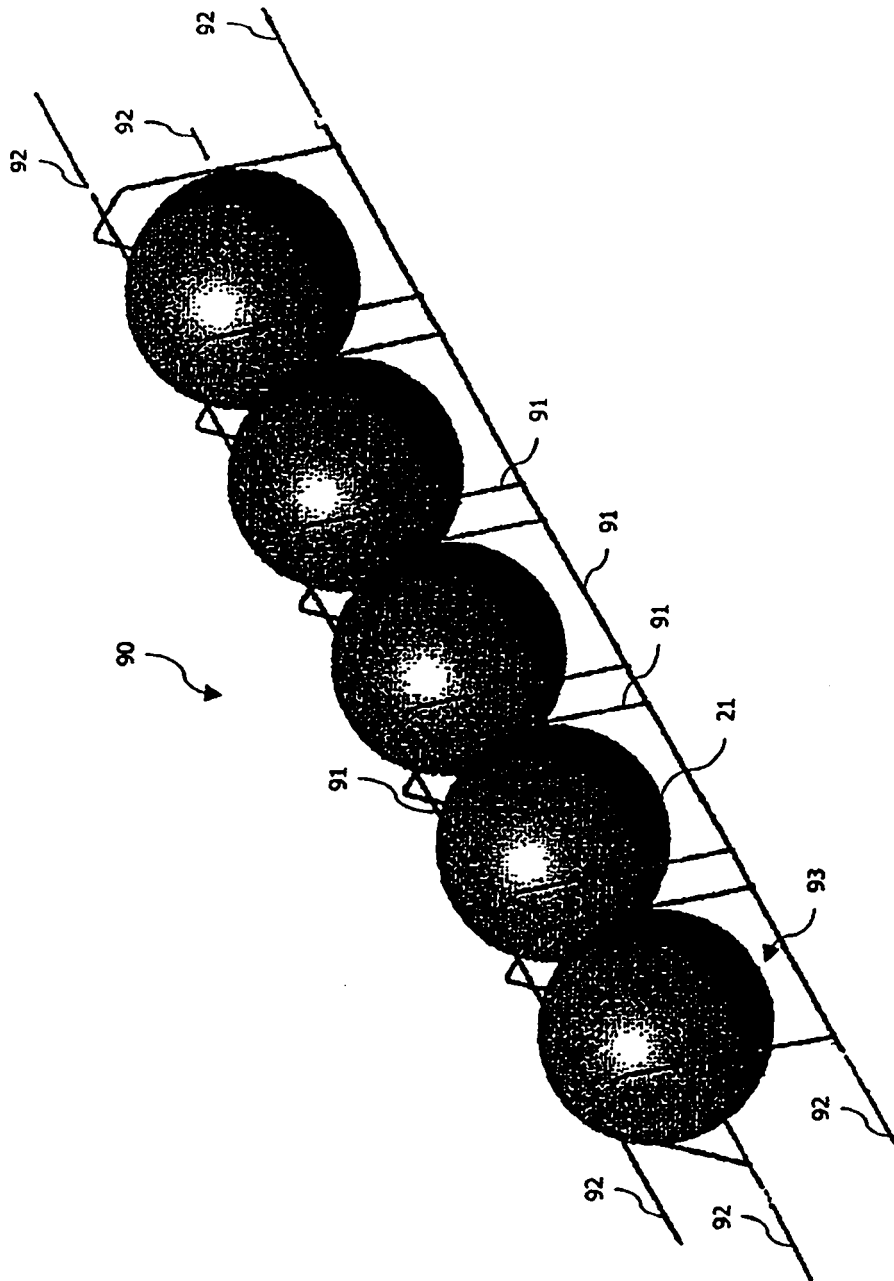


Fig. 4

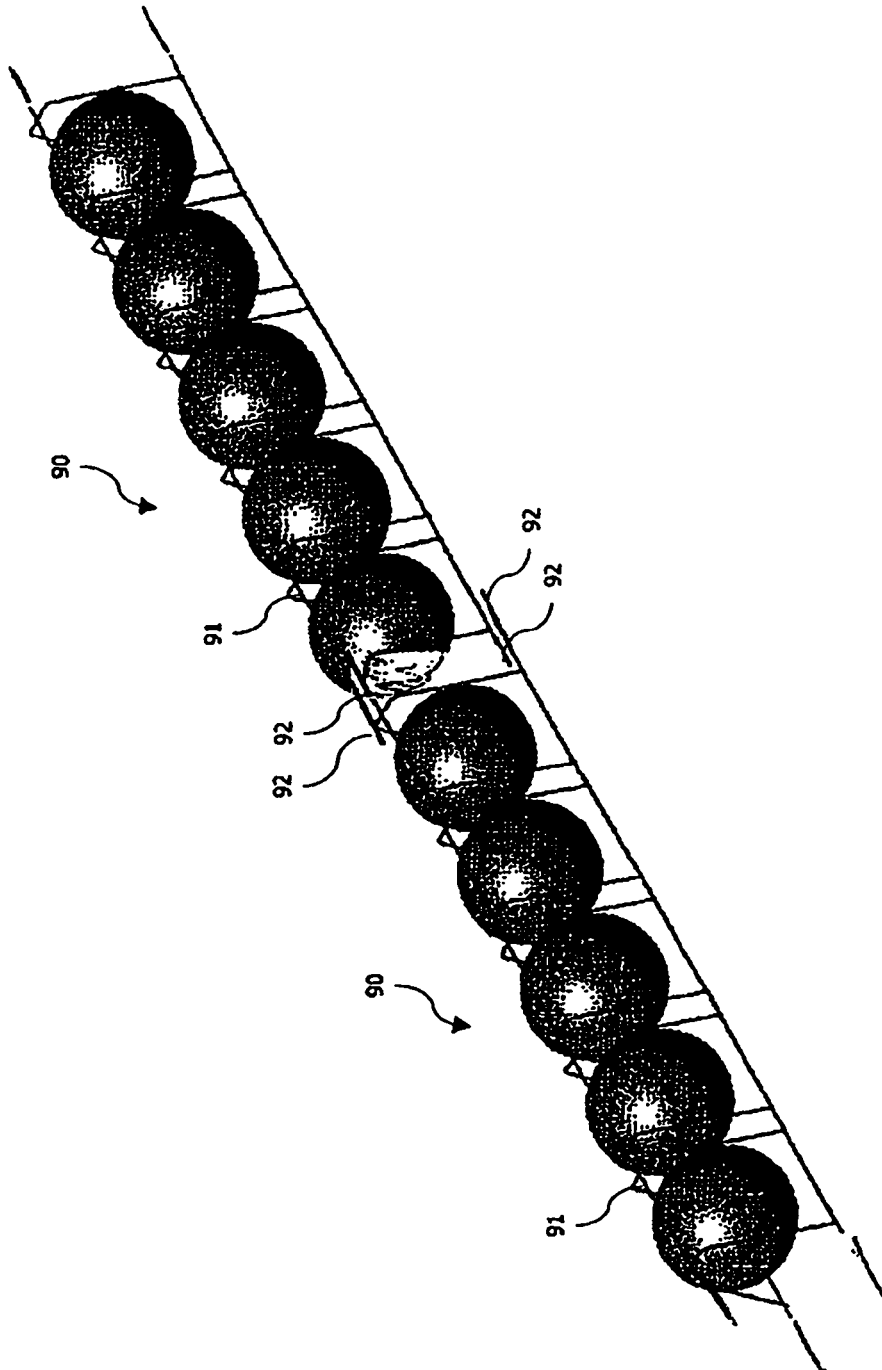


Fig. 5