

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 830**

51 Int. Cl.:

E04B 2/86 (2006.01)

E04H 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2012 PCT/EP2012/077008**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.07.2013 WO13102605**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2012 E 12813883 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016 EP 2800843**

54 Título: **Encofrado perdido para la realización de muros verticales**

30 Prioridad:

06.01.2012 FR 1250166

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

22.12.2016

73 Titular/es:

**CHIRTU, STEFAN (100.0%)
3 rue du Pré Rude
42160 Andrezieux-Boutheon, FR**

72 Inventor/es:

CHIRTU, STEFAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 594 830 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

Encofrado perdido para la realización de muros verticales

5 La invención se refiere a un encofrado perdido modulado para la realización de muros verticales. La invención se refiere igualmente a un kit para la realización de un encofrado de este tipo. Finalmente, la invención se refiere a una cubeta cuyos muros verticales están realizados con la ayuda de un encofrado de este tipo.

10 Existen de forma conocida unos encofrados perdidos para la realización de muros verticales de cubetas, tales como piscinas. Estos encofrados perdidos comprenden tradicionalmente un panel delantero orientado hacia el interior de la cubeta, un panel trasero y unos elementos de unión que unen el panel delantero al panel trasero, para habilitar entre estos dos paneles un espacio adecuado para estar lleno de hormigón líquido.

15 Algunos de estos encofrados están configurados para permitir la realización de cubetas cuyos muros pueden presentar un radio de curvatura cualquiera. La patente europea número FR2897630 describe un encofrado de este tipo, cuya pared trasera es un material dúctil que puede adaptarse a unas formas de cubeta no rectilíneas. No obstante, este sistema presenta el inconveniente de que es complicado de ensamblar y necesita un número importante de piezas de unión diferentes.

20 Un encofrado según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento europeo EP 1538273. También se conocen encofrados similares por los documentos

- WO 2010/094111 A1;
- FR 2 897 378 A1.

25 La invención tiene como objeto resolver uno o varios de estos inconvenientes.

De esta manera, la invención trata sobre un encofrado perdido modulado para la realización de muros verticales conforme a la reivindicación 1.

30 De esta manera, el encofrado solo necesita un escaso número de piezas, es sencillo de ensamblar y permite realizar unas cubetas que presentan una forma cualquiera.

35 Además, el hecho de que la traviesa sea flexible hace que el panel trasero pueda conectarse a los elementos de unión sin necesitar una herramienta específica.

Los modos de realización de este encofrado pueden incluir una o varias de las características de las reivindicaciones dependientes.

40 El modo de realización del panel delantero hace que este panel delantero pueda ensamblarse fácilmente mediante encaje sucesivo de las láminas. Por el hecho de la presencia de los surcos sobre cada una de las láminas, estas láminas pueden recortarse fácilmente sobre toda su altura. Finalmente, la zona entre dos tabiques donde está ausente la pared trasera hace que la lámina pueda deformarse fácilmente en torsión, lo que facilita su encaje en otra lámina.

45 La invención tiene igualmente como objeto un kit para la realización de un encofrado conforme a la invención, que comprende los elementos constitutivos del panel delantero y del panel trasero y los elementos de unión.

50 Finalmente, la invención tiene como objeto una cubeta que comprende agua, un fondo y unos muros verticales de hormigón, en la que los muros verticales están realizados mediante un encofrado conforme a la invención.

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de manera clara de la descripción que se hace de ella a continuación, a título indicativo y en modo alguno limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 55 • la figura 1 ilustra esquemáticamente una cubeta cuyos muros verticales están realizados con la ayuda de un encofrado;
- la figura 2 es una vista esquemática simplificada de una parte del encofrado de la figura 1;
- la figura 3 es una vista esquemática en corte longitudinal de un elemento de unión conectado a un panel trasero del encofrado de la figura 1;
- 60 • la figura 4 es una vista esquemática lateral de un detalle del elemento de unión de la figura 3;
- la figura 5 es una vista desde arriba, esquemática y parcial, en corte transversal, de un panel delantero conectado a un elemento de unión del encofrado de la figura 1;
- la figura 6 es una vista esquemática de otro modo de realización de un panel delantero;
- 65 • la figura 7 es una vista en corte transversal superior de una lámina incluida en un panel delantero del encofrado de la figura 6;

- la figura 8 es una vista esquemática de un angular conectado sobre un elemento de unión para realizar una cubeta con rebosamiento;
- la figura 9 ilustra esquemáticamente un kit para la realización de un encofrado.

5 En estas figuras, las mismas referencias se utilizan para designar los mismos elementos.

La figura 1 ilustra una cubeta 100 que comprende agua, un fondo 102 y unos muros verticales 104 de hormigón, realizados mediante un encofrado perdido modulable. Ventajosamente, esta cubeta incluye un reguero 106, configurado para recoger agua que rebosa de la cubeta 100.

10 Los muros 104 separan un espacio exterior de un espacio interior. En este ejemplo, la cubeta 100 está delimitada por los muros 104. El espacio interior es el interior de la cubeta 100 y el espacio exterior está situado fuera de la cubeta 100.

15 La dirección vertical está representada mediante la dirección y y la dirección horizontal está representada mediante la dirección x. Esta dirección horizontal es perpendicular a la dirección vertical.

La figura 2 ilustra, a título de ejemplo, la parte del encofrado 1 utilizada para realizar la porción del muro vertical 104 (que aquí no comprende el reguero 106) de la cubeta 100 designada mediante un círculo en punteado en la figura 1. Esta parte del encofrado 1 sigue una trayectoria 101 curva horizontal, representada mediante un trazo discontinuo en la figura 2. Esta trayectoria está, por ejemplo, compuesta por una parte rectilínea paralela a la dirección horizontal y por una parte curva cuyo radio de curvatura es, por ejemplo, inferior a 100 m y, preferentemente, inferior a 50 m.

25 Esta parte del encofrado 1 comprende:

- un panel delantero 2, cuya una cara delantera 4 sustancialmente plana está orientada hacia el interior de la cubeta;
- un panel trasero 6 cuya una cara trasera 8 está girada hacia el exterior de la cubeta y delimita el contorno exterior del encofrado; y:
- 30 - unos elementos de unión 10, repartidos a lo largo del contorno del encofrado. Para simplificar, en la figura 2 solo se han representado tres elementos de unión 10.

Cada uno de estos elementos de unión 10 une el panel delantero 2 al panel trasero 6, para habilitar entre los dos paneles un espacio 9 adecuado para estar lleno de hormigón líquido. Estos elementos de unión 10 son paralelos y están separados en una distancia d cuando el encofrado se extiende de forma rectilínea a lo largo de la dirección horizontal. Esta distancia d corresponde a la distancia en la dirección horizontal entre dos puntos de fijación consecutivos del panel delantero 2 a un elemento de unión 10. Esta distancia d es, por ejemplo, superior a 2 cm e inferior a 30 cm y, preferentemente, superior a 5 cm e inferior a 25 cm.

40 Cada elemento de unión 10 comprende al menos un gancho de fijación 12 del panel trasero 6 y al menos una traviesa 14. Cada traviesa 14 se extiende entre un extremo delantero 16 y un extremo trasero 18, en apoyo contra, respectivamente, el panel delantero 2 y el panel trasero 6.

45 El panel trasero 6 comprende un conjunto de hendiduras principales 20 pasantes. Cada hendidura 20 es adecuada para ser atravesada por el gancho de fijación 12. Estas hendiduras 20 están espaciadas regularmente en la dirección horizontal a lo largo del panel trasero 6. La separación entre dos hendiduras principales 20 consecutivas es igual a la distancia d, con un 65 % o un 62 % de aproximación.

50 Unas hendiduras adicionales pasantes 22 están habilitadas en este panel trasero 6, a ambos lados de cada una de las hendiduras principales 20, en la dirección horizontal. Aquí, el intervalo entre dos hendiduras principales 20 está lleno de hendiduras adicionales 22. La separación s entre dos cualesquiera de las hendiduras inmediatamente consecutivas en la dirección horizontal está comprendida entre 7 mm y 35 mm. Ventajosamente, esta separación s está comprendida entre 9 mm y 25 mm. Todavía más ventajosamente, esta separación s está comprendida entre 10 mm y 20 mm.

55 Ventajosamente, el panel trasero 6 comprende varios conjuntos de hendiduras 20 y 22, que se extienden a lo largo de direcciones horizontales paralelas entre sí. Para simplificar la figura 1, solo se representa un conjunto de hendiduras. Estos conjuntos están separados de dos en dos verticalmente en una distancia lo más corta medida entre el centro de una hendidura de un conjunto y el medio de la hendidura respectiva del otro conjunto. Esta distancia es, por ejemplo, superior a 10 cm e inferior a 30 cm. Preferentemente, esta distancia es superior a 15 cm e inferior a 25 cm.

60 Tradicionalmente, las hendiduras principales 20 y adicionales 22 son idénticas. También, para simplificar la descripción, solo se describe en detalle en lo que sigue una hendidura principal 20.

65

ES 2 594 830 T3

La altura de la hendidura 20 es ventajosamente superior a 5 mm y, preferentemente, superior a 20 mm. La altura de esta hendidura 20 es inferior a 10 cm y, preferentemente, inferior a 30 mm. Esta hendidura 20 está, por ejemplo, habilitada en el panel trasero mediante incisión. Es ventajosamente estanca al hormigón líquido.

- 5 El panel trasero está realizado con un material dúctil cuyo módulo de Young es inferior a 5 GPa. Preferentemente, el módulo de Young del material del panel 6 es superior a 0,01 o 0,1 GPa.

Este panel trasero 6 es, por ejemplo, una placa alveolar de polipropileno, de espesor comprendido entre 1 mm y 2 cm y, preferentemente, comprendido entre 2 mm y 15 mm.

- 10 El extremo trasero 18 de cada traviesa 14 es desplazable con la mano de una posición de reposo 15, ilustrada en punteado en la figura 1, hacia una posición desviada 17. En la posición de reposo 15, los extremos delantero 16 y trasero 18 de la traviesa están alineados sobre un eje perpendicular al panel delantero 2. En la posición desviada 17, el extremo trasero 18 está separado, en la dirección horizontal, de su posición de reposo 15 por una distancia al menos igual a $s/2$ y, preferentemente, superior o igual a s .

- 15 La figura 2 esquematiza la utilización de la traviesa 14. En este ejemplo, los elementos de unión 10 situados respectivamente a la izquierda y en el medio de la figura están alineados siguiendo la dirección horizontal a lo largo de la porción rectilínea de la trayectoria 101. La distancia que separa estos dos elementos de unión 10 es igual a d . Por el hecho de la curvatura de los paneles delantero 2 y trasero 6, el elemento de unión situado a la derecha de la figura 2 no está alineado con los elementos de unión anteriores. Con el fin de que el extremo trasero 18 de la traviesa 14 de este elemento de unión 10 esté enfrente de una hendidura 20 o 22 del panel trasero 6, esta traviesa 14 está desplazada de su posición de reposo 15 hacia su posición desviada 17. De esta manera, el extremo 18 se inserta a continuación en una hendidura adicional 22. Esto permite realizar el encofrado para una cubeta que tenga un radio de curvatura cualquiera.

- 20 La figura 3 ilustra un ejemplo de elemento de unión 10 y de una traviesa 14, cuando está en su posición de reposo 15. Esta traviesa 14 tiene, por ejemplo, una forma plana y oblonga que se extiende en un plano vertical normal al panel delantero. La longitud de esta traviesa 14, definida como la distancia entre los extremos delantero 16 y trasero 18, es, por ejemplo, superior a 10 cm y, preferentemente, superior a 15 cm. Esta longitud es, por ejemplo, inferior a 30 cm y, preferentemente, inferior a 25 cm. Esta traviesa 14 comprende, por ejemplo, una parte central de forma paralelepípedica rectángulo 25, que se extiende sobre al menos un 50 % de su longitud y dos abocardamientos rectangulares 26 y 28, dispuestos en la prolongación de esta parte central 25. Estos dos abocardamientos 26 y 28 están terminados respectivamente por los extremos delantero 16 y trasero 18. La altura de la parte central 25, medida según la dirección vertical, es, por ejemplo, superior a 1 cm e inferior a 15 cm y, preferentemente, está comprendida entre 3 cm y 8 cm. La altura de uno de sus extremos 16 o 18 según la dirección vertical está comprendida entre una y tres veces la altura de la parte central 25. El espesor de la parte central en la dirección horizontal es al menos diez o cincuenta veces inferior a la longitud de la traviesa 14.

- 30 Ventajosamente, la traviesa 14 es simétrica con respecto a un plano vertical que se extiende en la dirección horizontal.

- 35 Aquí, la traviesa 14 es flexible en la dirección horizontal. El producto $E \cdot I_y$ de su momento cuadrático I_y calculado en la dirección de un eje vertical que pasa por su punto de fijación sobre el panel delantero, con su módulo de Young E está ventajosamente comprendido entre $1 \text{ N} \cdot \text{m}^2$ y $50 \text{ N} \cdot \text{m}^2$. Todavía más ventajosamente, este producto $E \cdot I_y$ está comprendido entre $5 \text{ N} \cdot \text{m}^2$ y $30 \text{ N} \cdot \text{m}^2$.

Ventajosamente, esta traviesa 14 está realizada de polipropileno.

- 40 El elemento de unión 10 comprende una barra de mantenimiento 19. Esta barra de mantenimiento 19 es de forma oblonga y se extiende en la dirección vertical. Aquí, la barra de mantenimiento 19 comprende al menos un gancho 12. Cada gancho 12 está configurado para atravesar las hendiduras 20 o 22 del panel trasero 6. El extremo trasero 18 de la traviesa 14 incluye al menos una cavidad 27 y un abultamiento 11 habilitado en la cavidad 27. La cavidad 27 está configurada para recibir el gancho 12. La única abertura de esta cavidad 27 desemboca en el extremo en apoyo sobre el panel trasero 6. Esta abertura es lo suficientemente grande para permitir la retirada del gancho 12. La traviesa incluye igualmente unos labios 29 que bordean la periferia de esta abertura. Estos labios 29 están en apoyo sobre el panel trasero 6 para impedir que el hormigón penetre en el interior de la cavidad 27. Este abultamiento 11 es de forma complementaria al gancho 12 y es adecuado para retener este gancho 12 en el interior de la cavidad 27 por cooperación de forma. El detalle de esta parte del elemento de unión 10 se ilustra en la figura 4, en ausencia del panel trasero 6. La traviesa 14 comprende igualmente al menos una tapa 27c. Esta tapa 27c es desplazable, mediante abatimiento, entre una posición abierta (ilustrada en la figura 4) y una posición cerrada. En la posición cerrada, esta tapa 27c recubre la cavidad 27.

- 45 Ventajosamente, el elemento de unión 10 comprende varias traviesas 14. Estas traviesas 14 están, por ejemplo, superpuestas una por encima de la otra en la dirección vertical. El elemento de unión 10 comprende igualmente una placa vertical 23. Esta placa vertical 23 está conectada a las traviesas 14.

La figura 5 ilustra un ejemplo del panel delantero 2 del encofrado. Este panel delantero 2 comprende una pared dúctil 3, idéntica al panel trasero 6. Esta pared dúctil 3 está conectada a los elementos de unión 10 con la ayuda de un gancho 13 que atraviesa una hendidura principal 20 de la pared dúctil 3. Este panel delantero comprende igualmente unas placas rígidas 24 presionadas contra la pared 3. Estas placas rígidas 24 están intercaladas entre la pared dúctil 3 y una barra de mantenimiento 21. Estas placas rígidas 24 forman la cara delantera 4 del panel delantero 2. Estas placas rígidas 24 son adecuadas para reforzar la resistencia mecánica del panel delantero 2 en presencia de hormigón líquido. Ventajosamente, el espesor de cada placa 24 es superior a 5 mm y, todavía más ventajosamente, superior a 25 mm. Este espesor es, ventajosamente, inferior a 10 cm y, todavía más ventajosamente, inferior a 5 cm. Estas placas rígidas 24 son, por ejemplo, de cartón.

El gancho 13 está unido a la traviesa de la misma manera que el gancho 12. Aquí, los ganchos 13 son idénticos a los ganchos 12. Aquí, el extremo delantero 16 de la traviesa 14 comprende una cavidad, unos labios y un abultamiento respectivamente simétricos a la cavidad 27, a los labios 29 y al abultamiento 11 del extremo delantero 18 de la traviesa 14 y que aseguran la misma función. Estos labios están en apoyo sobre el panel delantero 2 para impedir que el hormigón penetre en el interior de esta cavidad. Esto permite retirar el panel delantero 2 después de la realización del muro vertical.

Las figuras 6 y 7 ilustran otro modo de realización de un panel delantero 5 del encofrado, susceptible de utilizarse en sustitución del panel delantero 2 descrito anteriormente. Este panel delantero 5 está formado mediante encaje de una sucesión de láminas unas en las otras. Para simplificar, la figura 5 solo representa dos láminas 30 y 31. Aquí, la lámina 30 está conectada a un elemento de unión 7. Los elementos de unión 7 cumplen la misma función que los elementos de unión 10. Aquí, son idénticos a los elementos de unión 10 salvo que su extremo delantero está conformado para encastrarse en una corredera 39 de las láminas 30 o 31.

Preferentemente, las láminas 30 y 31 son idénticas. También, en el texto que sigue solo se describe en detalle la lámina 30.

Esta lámina 30 es rígida, de forma general paralelepípedica rectángulo. Comprende una cara delantera 32 (figura 7) girada hacia el interior de la cubeta, una cara trasera 34, dos cantos verticales 36 y 38 y al menos una corredera 39. Las caras delantera 32 y trasera 34 se extienden sustancialmente en unos planos paralelos verticales. La corredera 39 permite solidarizar lámina 30 con el elemento de unión 7. Esta corredera 39 está situada sobre la cara trasera 34 de la lámina. Se extiende sobre al menos un 50 % de la altura de la lámina y, preferentemente, sobre al menos un 90 % de su altura. Una ranura 40 está habilitada verticalmente sobre toda la altura del canto vertical 36. Esta ranura 40 divide el canto 36 en una lengüeta delantera 42 y una lengüeta trasera 44. Estas lengüetas delantera 42 y trasera 44 están dispuestas enfrentadas y, respectivamente, en la prolongación de las caras delantera 32 y trasera 34 de la lámina 30. La lengüeta trasera 44 es más larga que la lengüeta delantera 42 en al menos 1 mm en la dirección horizontal. Ventajosamente, la longitud de la lengüeta trasera 44 es superior o igual a dos o 1,5 veces la longitud de la lengüeta delantera 42. El canto vertical 38 comprende sobre más de un 90 % de su altura y, preferentemente, sobre toda su altura, un vástago 46 de forma complementaria a la ranura 40 habilitada en el canto vertical 36. Este vástago 46 está configurado para encajarse en esta ranura 40 mediante un movimiento de pivotamiento cuya amplitud angular es superior a 10°, 25° o 45°.

De esta manera, la segunda lámina puede encajarse con la primera lámina, a manera de láminas de parquet, como se ilustra en la figura 5. De esta manera, el panel delantero 5 del encofrado está realizado mediante encaje sucesivo de láminas 30 y 31, que forman el contorno interior del encofrado.

Ventajosamente, estas láminas 30 y 31 comprenden unos dispositivos de anclaje, configurados para evitar una traslación en la dirección horizontal de una de las dos láminas con respecto a la otra lámina una vez encajadas estas dos láminas entre sí. De esta manera, la lengüeta delantera 42 comprende sobre su cara girada hacia la lengüeta trasera 44 un abultamiento 48 que se extiende verticalmente sobre más de un 90 % de su altura y, preferentemente, sobre toda su altura. El vástago 46 incluye un hundimiento 50. El abultamiento 48 y el hundimiento 50 son de formas mutuamente complementarias. Son adecuados una vez encajados entre sí para evitar una traslación en la dirección horizontal de una de las dos láminas con respecto a la otra lámina.

Ventajosamente, la cara 43 de la lengüeta trasera 44 girada hacia la lengüeta delantera 42 es cóncava. La cara 45 del vástago 46 dirigida hacia atrás de la lámina es aquí convexa y de forma complementaria a la cara cóncava 43. De esta manera, estas caras, una vez encajadas entre sí, son adecuadas para evitar una traslación en la dirección horizontal de una de las dos láminas con respecto a la otra lámina.

Ventajosamente, la cara trasera de la lengüeta trasera 44 comprende en su extremo más distante de la lámina una ranura 52 que se extiende verticalmente sobre más de un 90 % de su altura y, preferentemente, sobre toda su altura. El canto 38 comprende una laminilla 54 de forma globalmente plana que se extiende hacia el exterior de la lámina. Esta laminilla 54 comprende un saliente 56 que se extiende verticalmente, sobre más de un 90 % de la altura de esta laminilla 54 y, preferentemente, sobre toda la altura de esta laminilla 54. Este saliente 56 posee una forma complementaria de la ranura 52 para encajarse en dicha ranura 52. Esta ranura 52 y este saliente 56 son

adecuados, una vez encajados entre sí, para evitar una traslación en la dirección horizontal de una de las dos láminas con respecto a la otra lámina.

5 Ventajosamente, la lámina 30 está fabricada mediante un procedimiento de extrusión, de modo que cada lámina 30
 10 comprende una pared delantera 60, una pared trasera 62 y un conjunto de tabiques verticales 64. Estos tabiques
 15 verticales 64 unen mecánicamente las paredes delantera 60 y trasera 62. Estos tabiques 64 son perpendiculares a
 20 las paredes y delimitan en el interior del espacio formado por las paredes delantera 60 y trasera 62 un conjunto de
 alveolos 66. La pared trasera 62 comprende unos surcos 68, de una profundidad como mucho igual a la mitad del
 espesor de la pared trasera 62, que se extienden verticalmente sobre toda la altura de esta pared trasera 62. Estos
 surcos 68 están agrupados en pares, estando los surcos de cada par situados a ambos lados de un lugar de
 conexión 70 entre la pared trasera 62 y un tabique 64, de tal modo que la distancia entre el medio de un surco 68 y
 el medio de dicho lugar de conexión 70 está comprendida entre 0,5 mm y 3 mm. Este lugar de conexión 70 se define
 como el segmento formado por la proyección ortogonal del tabique 64 sobre la cara trasera de la lámina 30. Estos
 surcos 68 permiten un recorte cómodo de la lámina, por ejemplo, con la ayuda de un cúter. Una operación de recorte
 de este tipo es, por ejemplo, necesaria cuando el encofrado se utiliza para realizar las paredes de una cubeta no
 rectilínea. Entonces, el perímetro del contorno interior del encofrado no es necesariamente un múltiplo entero de la
 anchura de las láminas 30. En este caso, subsiste un espacio libre entre dos láminas que forman el panel delantero
 5, espacio cuya anchura es insuficiente para alojar ahí otra lámina entera. Entonces, esta otra lámina se recorta,
 sobre toda su longitud, conservando solo dos trozos que comprenden los cantos 36 y 38. A continuación, estos dos
 trozos se pegan para formar una nueva lámina cuya longitud corresponde a la del espacio libre en el encofrado.

25 Ventajosamente, la pared trasera 62 se extiende sobre toda la altura y la anchura de la lámina 30, con la excepción
 de una zona 72 delimitada por dos tabiques verticales 67, 69 inmediatamente consecutivos en la dirección
 horizontal, donde está ausente. Los tabiques 67 y 69 no son necesariamente perpendiculares a la cara delantera 32.
 Esta zona 72 facilita la torsión de la lámina 30. Esta zona 72 está preferentemente habilitada más cerca del canto 36
 que del canto 38.

La figura 8 ilustra un medio de realizar los regueros 106 de la cubeta 100. Este medio comprende, en concreto:

- 30 - unos angulares 80 fijados sobre la cara trasera 8 del panel trasero 6;
- un panel dúctil horizontal 86.

35 Cada angular 80 presenta un brazo horizontal 82 que se extiende en una dirección normal a la cara trasera 8 con
 más o menos 20° de aproximación, seguido de un brazo vertical 84 que se extiende verticalmente con más o menos
 20° de aproximación. Estos angulares 80 están conectados a cada uno de los elementos de unión 10, para
 extenderse hacia y más allá de la cara trasera 8 del panel trasero 6.

40 El panel dúctil horizontal 86 está plegado en acordeón, para formar una sucesión de carillas 87 alineadas
 paralelamente y unidas entre sí por su arista más larga 88. Este plegado en acordeón está, por ejemplo, realizado
 para que las aristas 88 estén perpendiculares a la cara trasera 8.

45 Este panel dúctil horizontal 86 está conectado a los brazos horizontales 82 de los angulares 80, para formar el fondo
 de un canalón. Los pliegues en acordeón descritos anteriormente permiten que el panel dúctil 86 forme este canalón
 a lo largo del contorno exterior del encofrado, sea cual sea el radio de curvatura de este contorno. Este panel dúctil
 horizontal 86 está ventajosamente realizado a partir de la misma placa que la utilizada para realizar el panel trasero
 6.

50 Un panel vertical no representado reconecta entre sí los brazos verticales 84 para delimitar el encofrado del canalón.
 Este canalón está configurado para recibir hormigón líquido para formar el reguero 106.

55 La figura 9 esquematiza un kit 90 para la realización del encofrado 1. Este kit 90 comprende un conjunto 91 de
 elementos constitutivos del panel delantero 2 o 5 y del panel trasero 6 y los elementos de unión 10. Las hendiduras
 20 y 22 están habilitadas en el panel trasero 6. Ventajosamente, este kit 90 comprende igualmente unos angulares
 80 y el panel 86.

Son posibles otros numerosos modos de realización.

60 Por ejemplo, como variante, el gancho 12 lo lleva el extremo trasero 18 de la traviesa 14 y la barra de mantenimiento
 19 incluye los abultamientos 11. Sucede lo mismo con el gancho 13 que puede llevarlo el extremo trasero 16 de la
 traviesa 14.

Como variante, cada angular 80 está pegado sobre el panel trasero 6.

65 El modo de realización del panel delantero 5, que comprende las láminas 30, 31 encajables, puede implementarse
 con otros sistemas de sujeción del panel trasero 6 que el descrito aquí. En particular, las láminas 30, 31 pueden
 utilizarse independientemente de las traviesas flexibles 14 y de las hendiduras principales 20 y adicionales 22.

ES 2 594 830 T3

El encofrado perdido modulado no está limitado a la realización de muros verticales de una cubeta. Por ejemplo, como variante, este encofrado se utiliza para la realización de muros de contención o de muros de casas.

5 Como variante, el reguero 106 se llena de hormigón líquido, para realizar un cinturón de hormigón, que rodea la cubeta 100 y configurado para la puesta de brocales.

Ventajosamente, los paneles delantero 2 o 5 y trasero 6 pueden estar plegados, para que el contorno del encofrado presente localmente un ángulo agudo.

10 Ventajosamente, el elemento de unión 10 está realizado en una sola pieza, con una sola materia, que se extiende sobre toda la altura de los paneles delantero 5 y trasero 6.

Como variante, el panel trasero 6 es de cartón corrugado.

15

REIVINDICACIONES

1. Encofrado perdido para la realización de muros verticales para separar un espacio interior de un espacio exterior, comprendiendo este encofrado perdido:

5 - un panel delantero (2), de la que una cara delantera (4) sustancialmente plana está orientada hacia el espacio interior;

- un panel trasero (6) dúctil, del que una cara (8) está girada hacia el espacio exterior y delimita el contorno exterior del encofrado;

10 - al menos dos elementos de unión (10), repartidos a lo largo del contorno del encofrado, uniendo cada uno el panel delantero (2) al panel trasero (6) para habilitar entre dichos paneles un espacio (9) adecuado para llenarse de hormigón líquido, siendo estos elementos de unión (10) paralelos y estando separados por una distancia d cuando el encofrado perdido se extiende de forma rectilínea a lo largo de una dirección horizontal, comprendiendo cada uno de estos elementos de unión (10):

- 15 • al menos un gancho de fijación (12) del panel trasero (6);
- al menos una traviesa (14) que se extiende entre unos extremos delantero (16) y trasero (18), en apoyo contra, respectivamente, el panel delantero (2) y el panel trasero (6);

20 - un conjunto de hendiduras principales pasantes (20) habilitadas en el panel trasero, siendo la separación entre dos hendiduras principales, consecutivas en la dirección horizontal, igual a la distancia d con un 65 % de aproximación, siendo cada hendidura (20) adecuada para ser atravesada por el gancho de fijación (12) del elementos de unión (10) respectivo;

25 caracterizado por que:

- unas hendiduras adicionales pasantes (22) están habilitadas en el panel trasero (6), a ambos lados de cada una de las hendiduras principales (20), en la dirección horizontal, estando la separación s entre cada hendidura principal (20) y las hendiduras adicionales (22) habilitadas a ambos lados de esta hendidura principal comprendida entre 7 y 35 mm, y

30 - el extremo trasero de cada traviesa (14) es desplazable con la mano de una posición de reposo (15) en la que los extremos delantero (16) y trasero (18) de la traviesa están alineados sobre un eje perpendicular a la cara delantera del panel delantero (2), hacia una posición desviada (17) en la que el extremo trasero (18) está separado, en la dirección horizontal, de su posición de reposo (15) por una distancia igual a $s/2$.

35 2. Encofrado según la reivindicación 1, en el que cada traviesa (14) es flexible en la dirección horizontal, estando el producto de su momento cuadrático calculado en la dirección de un eje vertical que pasa por su punto de fijación sobre el panel delantero (2) con su módulo de Young comprendido entre 1 y 50 N.m².

40 3. Encofrado según la reivindicación 1 o 2, en el que el panel delantero (2) comprende:

- una pared dúctil (3) idéntica al panel trasero (6), estando la pared dúctil conectada a los elementos de unión (10) con la ayuda de un gancho (13) que atraviesa una hendidura principal (20) o adicional (22);

45 - al menos una placa rígida (24), de espesor superior a 5 mm e inferior a 10 cm, intercalada entre la pared dúctil (3) y una barra de mantenimiento (21), constituyendo esta placa rígida (24) la cara delantera (4) del panel delantero (2).

4. Encofrado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la traviesa (14) comprende:

50 - al menos una cavidad (27), configurada para recibir el gancho (12, 13), cuya sola abertura desemboca en el extremo en apoyo sobre el panel delantero o trasero, siendo esta abertura lo suficientemente grande para permitir la retirada del gancho (12, 13),

55 - unos labios (29) que bordean la periferia de esta abertura, estando estos labios en apoyo sobre este panel delantero o trasero para impedir que el hormigón penetre en el interior de la cavidad, un abultamiento (11) habilitado en la cavidad (27), de forma complementaria al gancho (12, 13) y adecuado para retener el gancho (12, 13) en el interior de la cavidad por cooperación de forma.

60 5. Encofrado según la reivindicación 1 o 2, en el que el panel delantero (2) comprende al menos una primera (30) y una segunda (31) láminas, siendo cada una de estas láminas rígida, de forma general paralelepípedica rectangular, que comprenden cada una, una cara delantera (32) orientada hacia el espacio interior, una cara trasera (34) y dos cantos verticales (36, 38), extendiéndose las caras delantera y trasera sustancialmente en unos planos paralelos a las direcciones ortogonales vertical y horizontal;

65 - incluyendo la primera lámina una ranura (40) habilitada verticalmente sobre más de un 90 % de la altura de su canto vertical (36), dividiendo esta ranura (40) el canto (36) en una lengüeta delantera (42) y una lengüeta trasera (44), estando estas lengüetas delantera (42) y trasera (44) dispuestas frente enfrentadas y,

respectivamente, situadas por el lado de las caras delantera (32) y trasera (34) de la lámina, siendo la lengüeta trasera (44) más larga que la lengüeta delantera (42) en al menos 1 mm;

- incluyendo la segunda lámina un vástago (46) que se extiende sobre más de un 90 % de la altura de su campo vertical, teniendo este vástago (46) forma complementaria a la ranura (49) habilitada en el canto vertical (36) de la primera lámina y siendo este vástago (46) adecuado para encajarse en la ranura (40) mediante un movimiento de pivotamiento cuya amplitud angular es superior a 10°.

6. Encofrado según la reivindicación 5, en el que:

- la lengüeta delantera (42) de la primera lámina comprende sobre su cara orientada hacia la lengüeta trasera (44) un abultamiento (48) que se extiende verticalmente sobre más de un 90 % de su altura;

- el vástago de la segunda lámina incluye un hundimiento (50), siendo este abultamiento (48) y este hundimiento (50) de formas mutuamente complementarias y siendo adecuados una vez encajados entre sí para evitar una traslación en la dirección horizontal de una de las dos láminas con respecto a la otra lámina.

7. Encofrado según una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, en el que:

- la cara (43) de la lengüeta trasera (44) orientada hacia la lengüeta delantera (42) es cóncava;

- la cara (45) del vástago (46) girada hacia atrás de la lámina es convexa y de forma complementaria a la cara cóncava (43), de modo que estas caras, una vez encajadas entre sí, sean adecuadas para evitar una traslación en la dirección horizontal de una de las dos láminas con respecto a la otra lámina.

8. Encofrado según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que:

- la cara trasera de la lengüeta trasera (44) de la primera lámina comprende en su extremo más distante de la lámina, una ranura (52) que se extiende verticalmente sobre más de un 90 % de su altura;

- el canto (38) de la segunda lámina comprende una laminilla (54) de forma globalmente plana, que se extiende hacia el exterior de esta segunda lámina; comprendiendo esta laminilla un saliente (56) que se extiende verticalmente, sobre más de un 90 % de la altura de esta laminilla (54), teniendo este saliente (56) una forma complementaria a la de la ranura (52) para encajarse en dicha ranura (52), siendo esta ranura (52) y este saliente (56) adecuados, una vez encajados entre sí, para evitar una traslación en la dirección horizontal de una de las dos láminas con respecto a la otra lámina.

9. Encofrado según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que cada lámina (30, 31) está fabricada mediante un procedimiento de extrusión, de modo que cada una de las láminas comprende una pared delantera (60), una pared trasera (62) y un conjunto de tabiques verticales (64) que unen mecánicamente las paredes delantera (60) y trasera (62), siendo estos tabiques (64) perpendiculares a las paredes, delimitando estos tabiques en el interior del espacio formado por las paredes delantera (60) y trasera (62) un conjunto de alveolos (66), comprendiendo la pared trasera unos surcos (68) de una profundidad como mucho igual a la mitad del espesor de la pared trasera (62), que se extienden verticalmente sobre toda la altura de esta pared trasera (62), estando estos surcos (68) agrupados en pares, estando los surcos de cada par situados a ambos lados de un lugar de conexión (70) entre la pared trasera (62) y un tabique (64), de tal modo que la distancia entre el medio de un surco (68) y el medio de dicho lugar de conexión (70) no excede de 2 mm, definiéndose este lugar de conexión (70) como el segmento formado por la proyección ortogonal del tabique (64) sobre la cara trasera de la lámina.

10. Encofrado según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en el que cada lámina (30, 31) está fabricada mediante un procedimiento de extrusión, de modo que cada una de las láminas comprende una pared delantera (60), una pared trasera (62) y un conjunto de tabiques verticales (64) que unen mecánicamente las paredes delantera (60) y trasera (62), siendo estos tabiques (64) perpendiculares a las paredes (60, 62), extendiéndose la pared trasera (62) sobre toda la altura y la anchura de la lámina (30, 31) con la excepción de una zona (72) donde está ausente, estando esta zona (72) delimitada por dos tabiques verticales (67, 69) inmediatamente consecutivos en la dirección horizontal.

11. Encofrado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que están incluidos unos medios que permiten la realización de una cubeta con rebosamiento o de un brocal, comprendiendo estos medios los siguientes elementos:

- unos angulares (80) fijados sobre la cara trasera (8) del panel trasero (6), presentando cada angular (80) un brazo horizontal (82) que se extiende en una dirección normal a la cara trasera (8) con más o menos 20° de aproximación, seguido de un brazo vertical (84) que se extiende verticalmente con más o menos 20° de aproximación.

- un panel dúctil horizontal (86), plegado en acordeón y conectado a los brazos horizontales, estando este panel destinado a recibir un lecho de hormigón para formar el fondo de un canalón de recogida de las aguas de rebosamiento o un cinturón de soporte de un brocal.

12. Kit (90) para la realización de un encofrado conforme a una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que este kit comprende:

- 5 • el panel delantero (2), del que una cara delantera (4) sustancialmente plana está destinada a orientarse hacia el espacio interior;
- el panel trasero (6) dúctil, de la que una cara (8) está destinada a girarse hacia el espacio exterior y a delimitar el contorno exterior del encofrado;
- 10 • los elementos de unión (10), destinados a repartirse a lo largo del contorno del encofrado, siendo cada uno adecuado para unir el panel delantero (2) al panel trasero (6) para habilitar entre dichos paneles un espacio (9) adecuado para llenarse de hormigón líquido, siendo estos elementos de unión (10) adecuados para ser paralelos y estar separados por una distancia d cuando el encofrado perdido se extiende de forma rectilínea a lo largo de una dirección horizontal, comprendiendo cada uno de estos elementos de unión (10):
 - 15 o al menos un gancho de fijación (12) del panel trasero (6);
 - o al menos una traviesa (14) que se extiende entre unos extremos delantero (16) y trasero (18) y destinada a apoyarse contra, respectivamente, el panel delantero (2) y el panel trasero (6);
- 20 • el conjunto de hendiduras principales pasantes (20) habilitadas en el panel trasero, siendo la separación entre dos hendiduras principales, consecutivas en la dirección horizontal, igual a la distancia d con un 65 % de aproximación, siendo cada hendidura (20) adecuada para ser atravesada por el gancho de fijación (12) del elemento de unión (10) respectivo;
- 25 • las hendiduras adicionales pasantes (22) están habilitadas en el panel trasero (6), a ambos lados de cada una de las hendiduras principales (20), en la dirección horizontal, estando la separación s entre cada hendidura principal (20) y las hendiduras adicionales (22) habilitadas a ambos lados de esta hendidura principal comprendida entre 7 y 35 mm, y
- 30 • el extremo trasero de cada traviesa (14) es adecuado para desplazarse con la mano, cuando esta traviesa (14) está en apoyo entre el panel delantero (2) y el panel trasero (6), de una posición de reposo (15) en la que los extremos delantero (16) y trasero (18) de la traviesa están alineados sobre un eje perpendicular a la cara delantera del panel delantero (2), hacia una posición desviada (17) en la que el extremo trasero (18) está separado, en la dirección horizontal, de su posición de reposo (15) por una distancia igual a $s/2$.

13. Cubeta (100) que comprende agua, un fondo (102) y unos muros verticales (104) de hormigón, caracterizada por que los muros verticales están realizados mediante un encofrado conforme a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

35

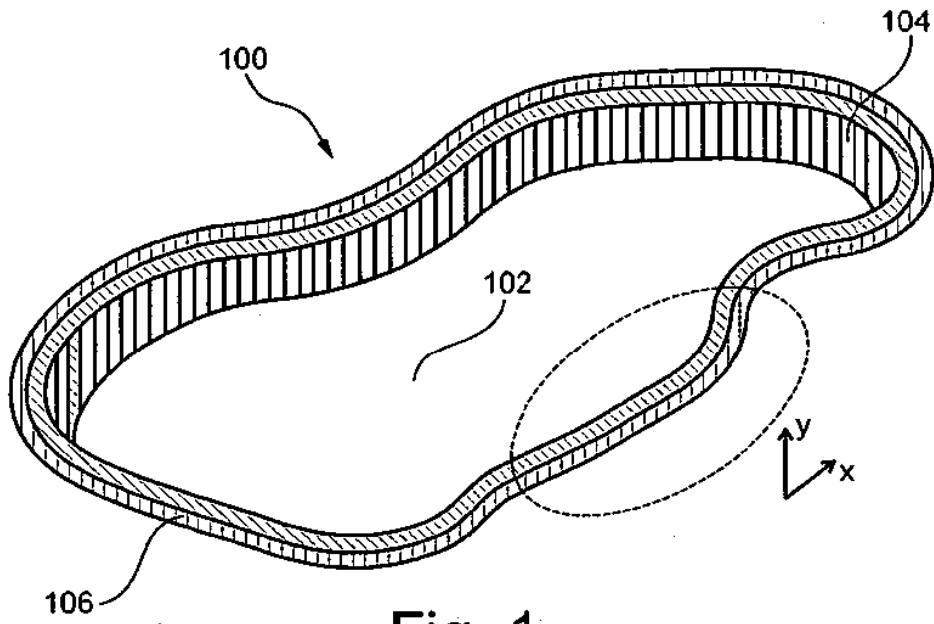


Fig. 1

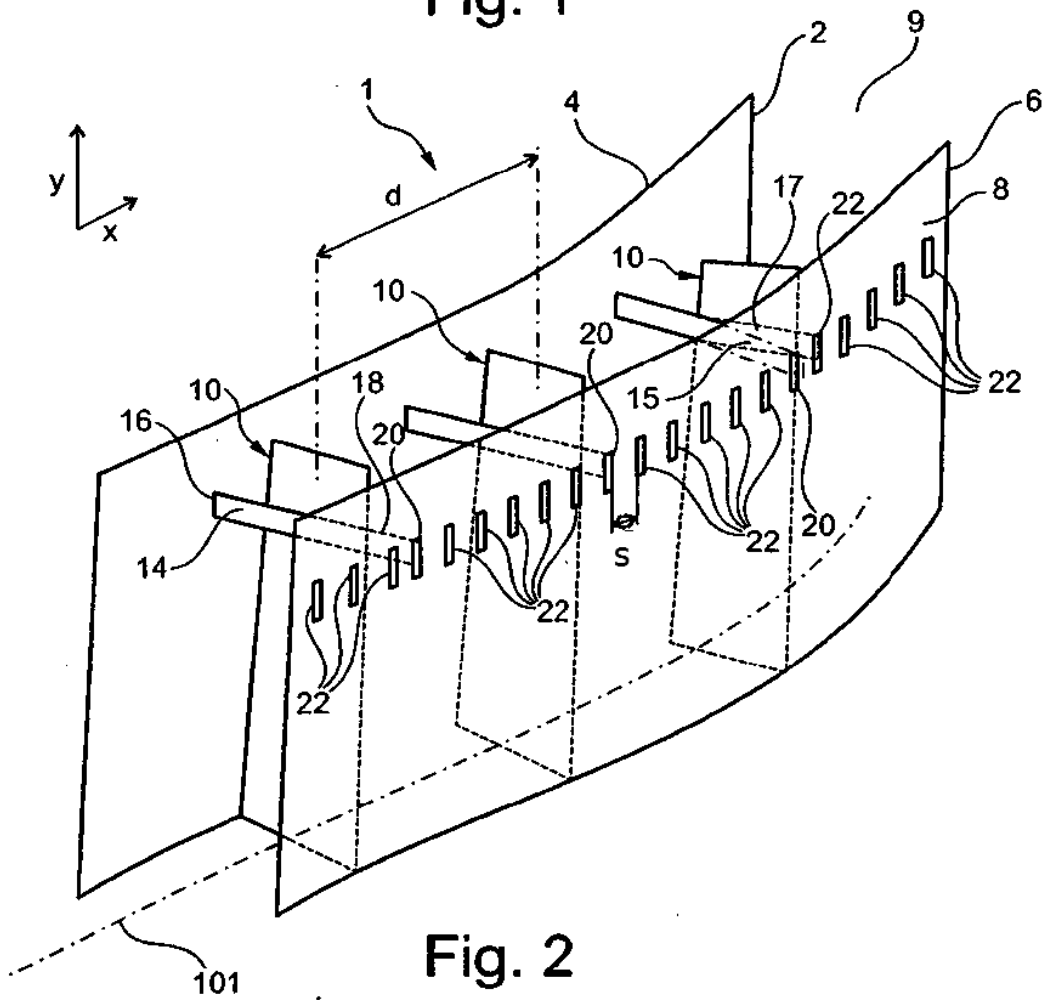


Fig. 2

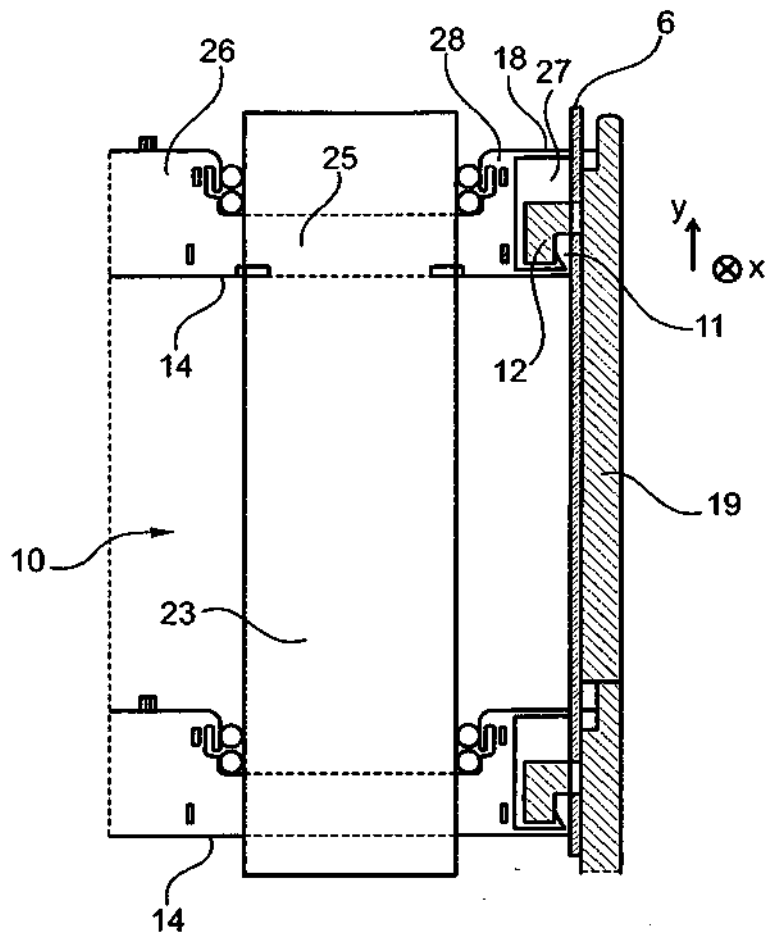


Fig. 3

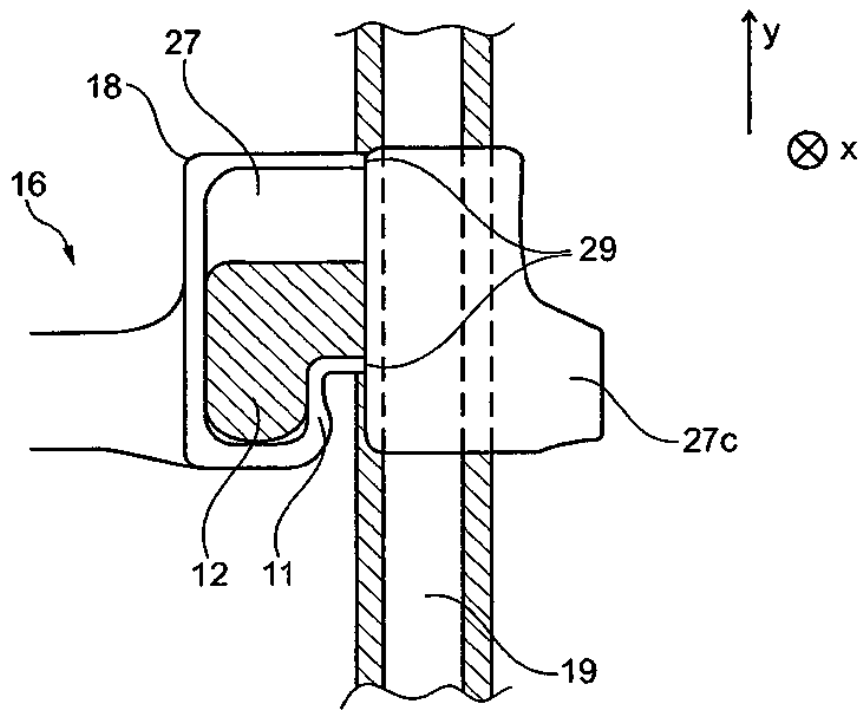


Fig. 4

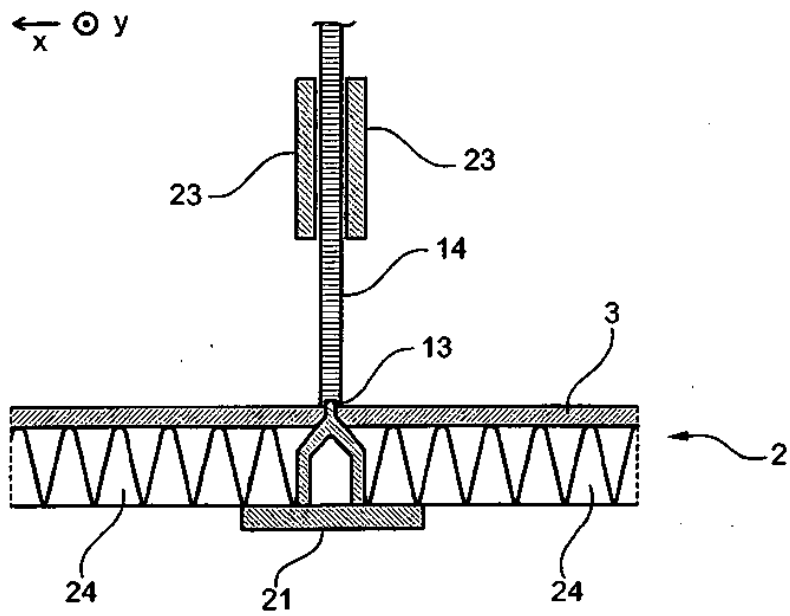


Fig. 5

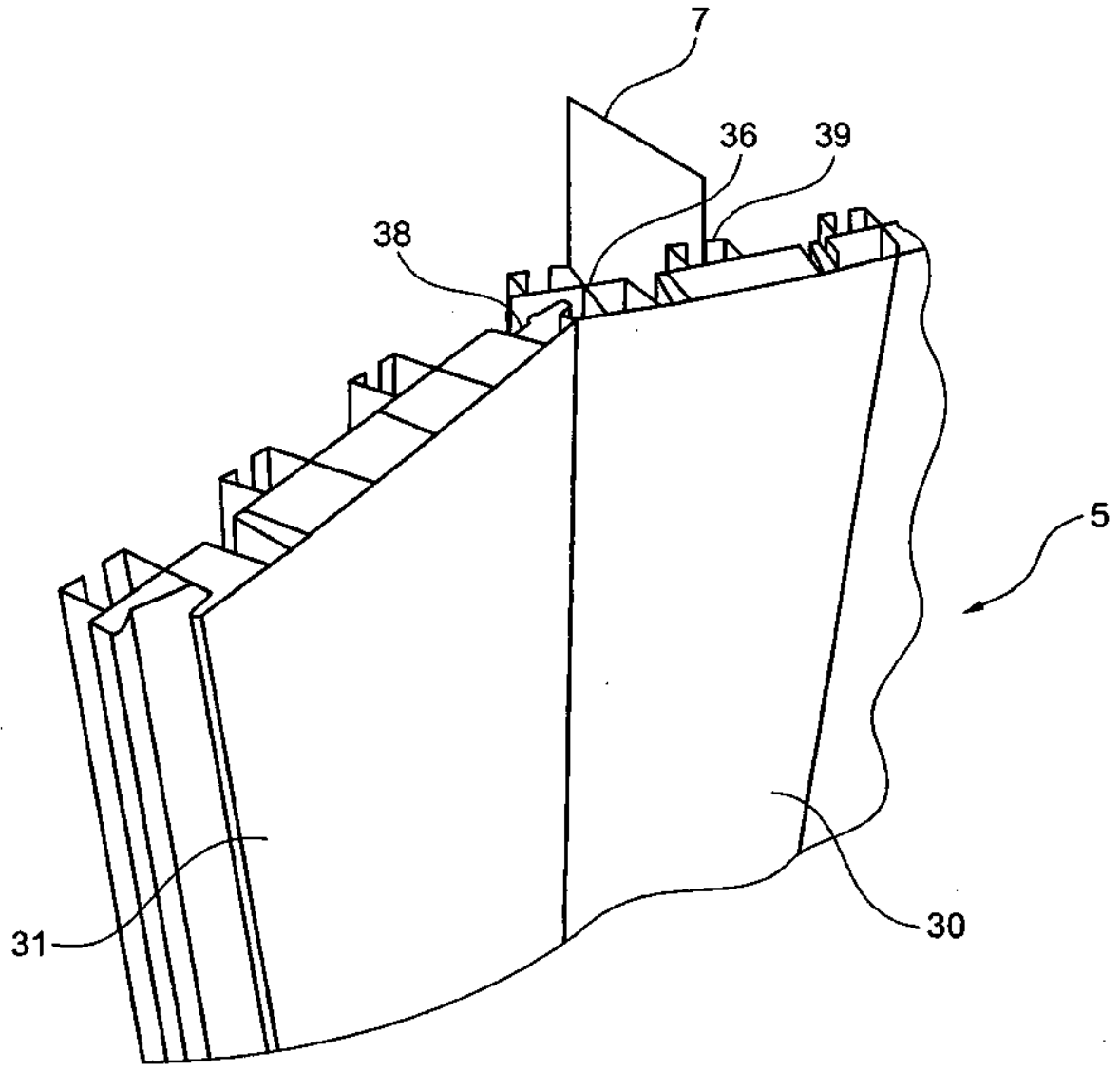


Fig. 6

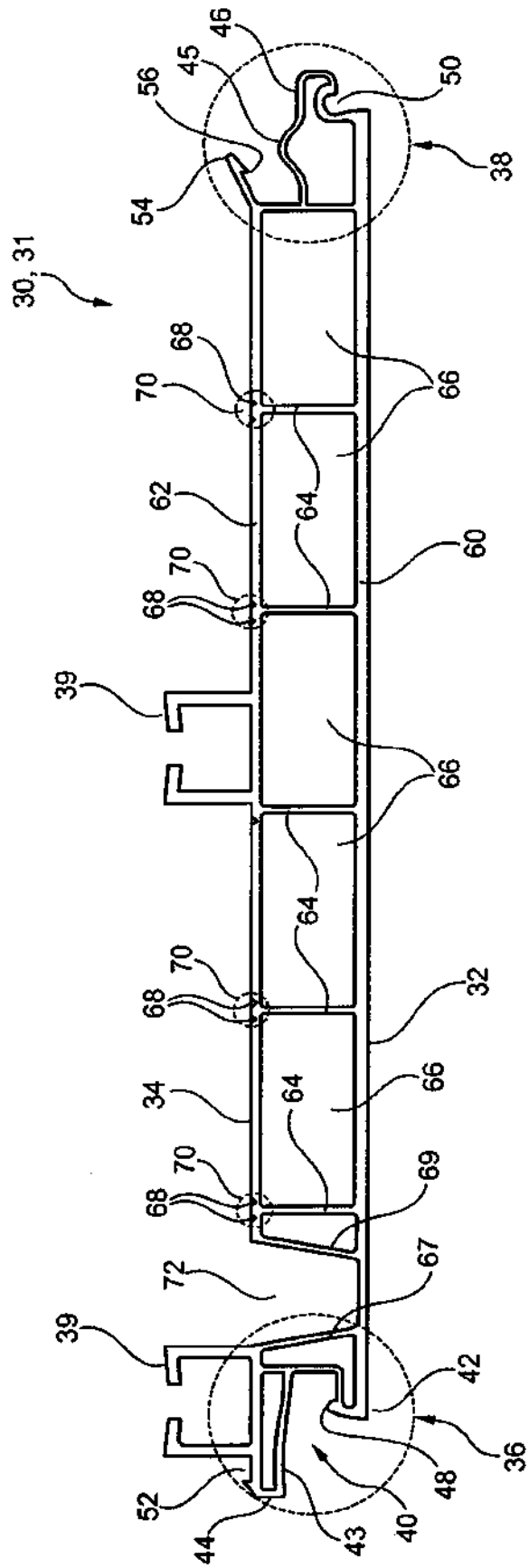


Fig. 7

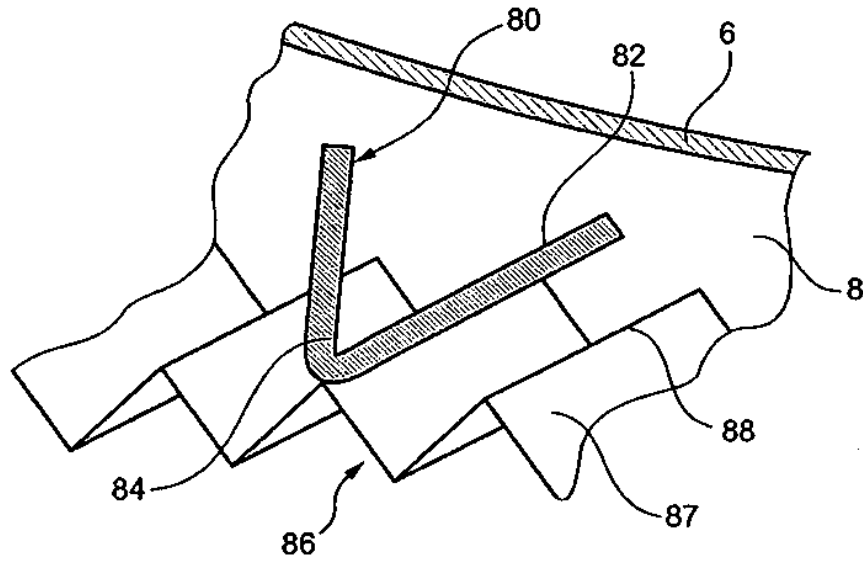


Fig. 8

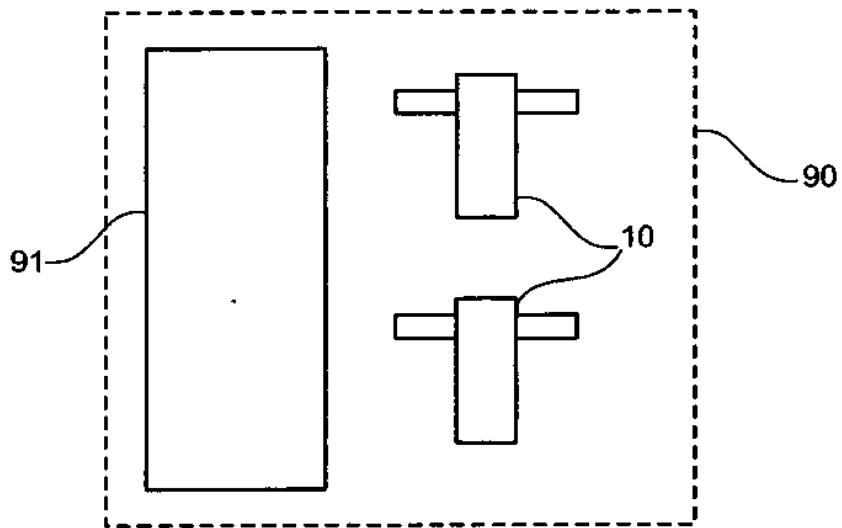


Fig. 9