

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 544**

51 Int. Cl.:

E04B 2/86 (2006.01)

E04C 5/06 (2006.01)

E04B 1/76 (2006.01)

E04B 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2014 PCT/FR2014/053427**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15097377**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2014 E 14830980 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 3087228**

54 Título: **Panel de encofrado tridimensional plegable para muros de carga estructurales**

30 Prioridad:

26.12.2013 FR 1363602

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

23.01.2020

73 Titular/es:

**CONSTANCE CORP. SA (100.0%)
15 chemin de Pre-Puits
1246 Corsier, CH**

72 Inventor/es:

DURAND, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 738 544 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

Panel de encofrado tridimensional plegable para muros de carga estructurales

5 La presente invención se refiere principalmente al campo de los edificios; está destinada a la realización de obras de uso residencial, oficinas y actividades en conformidad con las nuevas directivas medio ambientales, por un lado, en materia de aislamiento y, por otro lado, en materia de protección de recursos planetarios. Más generalmente a todos los usos que exigen una respuesta de las restricciones estructurales combinadas con reglas de aislamiento sea cual sea térmico y/o acústico.

Los muros de carga exteriores de un edificio tienen 3 funciones:

- 10
- La resistencia que permite realizar las bajantes de carga de la obra, en particular su peso propio y una subcarga de explotación;
 - La defensa contra el medio ambiente climático exterior al que está expuesto el edificio, en particular una estanqueidad al agua, una resistencia térmica y acústica, y una resistencia al aire controlada;
 - Los riesgos accidentales, en particular terremoto, huracán, riesgo de expresión en zonas de conflicto.

15 Tradicionalmente, para realizar los muros de carga exteriores del edificio sometidos a estas exigencias son conocidos varios métodos.

20 Un primer método consiste en construir muros de carga de hormigón armado. Este método utiliza encofrados generalmente estancos que, dispuestos enfrentados, son conectados mediante tornillos de bloqueo. Esta tecnología requiere tener recursos de encofrado pesados, lo que requiere medios de elevación costosos, peligrosos y de gran consumo energético. Además, al ser reutilizables, los encofrados que son desmontados después de que ha fraguado el hormigón, deben ser recubiertos de aceite de encofrado peligroso para el medio ambiente. Los encofrados de esta tecnología no aportan nada más a la obra terminada que definir y limitar las dimensiones de los muros de carga.

25 Un segundo método consiste en utilizar, alternativamente a los encofrados citados anteriormente, encofrados de tipo filtrante, tal como el descrito en la solicitud de patente FR 2712016 A1 (Coffrathrem). Sobre muros de carga estructurales así realizados, es posible disponer fijaciones que permiten sostener una estructura de soporte para fijar a la misma un paramento exterior. El espacio entre la cara exterior del muro de carga y el paramento definen un volumen que puede ser de forma ventajosa relleno de un aislante. Sin embargo, esta solución presenta los inconvenientes identificados siguientes:

- 30
- el hormigón de los muros de carga es sobreabundante, las solicitaciones a las que está sometido son mucho menores que su capacidad mecánica, lo que supone un sobre consumo de productos que consumen mucha energía, tal como el cemento, y agotan los recursos del planeta (arena, grava, etc...);
 - la instalación de un paramento es una tarea larga y por tanto costosa,
 - las fijaciones en el muro de carga de hormigón, que requieren precauciones, están sometidas a la fluencia; tienen una durabilidad débil y pueden ser fuente de desórdenes, en particular de un despegado del paramento;
 - 35 - los pesos del paramento ejercen solicitaciones sobre las fijaciones, cuyo valor es aún mayor ya que el espesor del aislante será importante;
 - el aislamiento es generalmente realizado por materiales no porosos. El mismo no permite un equilibrio de higrometría entre el exterior y el interior del edificio; y
 - este método supone un encadenamiento de tareas que complican la organización de los lugares de trabajo, aumentando la duración.

40 Un tercer método permite evitar un sobre consumo de hormigón armado construyendo muros de carga formados en conjunto de pórtico (columnas/vigas) de hormigón armado y de un relleno por materiales industriales de dimensiones discretas (bloques o ladrillos). El aislamiento exterior se aplica contra el muro de carga así formado. Esta disposición es más ventajosa a nivel del consumo de hormigón que un muro de carga completamente de hormigón armado, pero no se libra de los inconvenientes identificados anteriormente. Sino al contrario, el anclaje de las fijaciones se asegura menos en el relleno, en particular si este relleno es realizado en un cuerpo hueco (bloque hueco o ladrillo hueco).

45 Un cuarto método consiste en construir muros de carga en estructura de madera con un aislamiento incorporado. En esta técnica, las bajantes de carga y la subcargas de explotación de las placas de forjado son recubiertas por elementos estructurales de madera, cuyo espesor es sensiblemente el del muro de carga a realizar. Paneles, generalmente de madera contrachapada, se fijan a los elementos estructurales, las caras interiores y exteriores. Un aislante se dispone a continuación entre las placas de paramentos exteriores e interiores. Para reducir el peso propio de las losas de forjado, se recurre a losas de forjado de estructura de madera. No será menos cierto que cuanto más losas de forjado haya y cuanto más alto sean los costes de explotación, y por tanto habrá que aumentar más la sección

de los elementos estructurales destinados a retomar las bajantes de carga. Esta es la razón por la cual este tipo de realización está limitada a construcciones de poca altura. Esta tecnología presenta además los inconvenientes identificados siguientes:

5 - la estructura no tiene inercia térmica y el confort interno es el obtenido por la regulación de la temperatura del aire interior en el alojamiento. El poder calorífico muy débil del aire conduce a sobre consumos de energía de regulación, calentamiento o climatización;

- la masa es muy débil y conduce a problemas de aislamiento acústico entre alojamientos, principalmente a nivel de las losas de forjado. Para paliar este inconveniente, un complemento de aislamiento fibroso está dispuesto en las placas de forjado pero esta solución sigue siendo costosa e imperfecta; y

10 - la resistencia a los fenómenos excepcionales de tempestad, huracán y al fuego es particularmente débil.

Un quinto método, derivado del cuarto consiste en construir muros de carga de estructura de madera, un aislante natural que o es o bien proyectado sobre una placa interior, o vertido y prensado entre dos placas de encofrado. Además de los inconvenientes señalados anteriormente, cuando esta tecnología utiliza productos aislantes naturales, tal como el cáñamo, el tiempo de secado es muy largo y requiere dejar los encofrados varios días. Pero más grave, el enriado jamás es perfecto, permanecen en el aislante gérmenes de moho que, en presencia de agua enferman entre las paredes de encofrado, se desarrollan rápidamente y de forma irremediable. Además, este método supone pérdidas de material aislante, con un sobre coste de material y de mano de obra.

15 El documento FR 2 981 097 A1 divulga un conjunto adaptado para encofrar una obra con las características de los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 3.

20 La invención tiene en particular por objetivo proponer un dispositivo y un método de construcción que permite realizar muros de carga cuya geometría es garantizada permitiendo además asegurar un buen aislamiento térmico y, con preferencia, acústico.

25 Según un primer objeto de la invención, un conjunto de encofrado está caracterizado porque comprende las características de la reivindicación 1. Comprende dos paneles de encofrado perforados con orificios filtrantes, y un dispositivo mecánico concebido para permitir a dicho conjunto tomar una posición plegada en la cual los dos paneles son plegados uno sobre otro, y una posición desplegada, en la cual dichos paneles son separados uno del otro una distancia correspondiente a un espesor de dicha obra. El dispositivo mecánico es de forma ventajosa concebido para mantener los paneles generalmente paralelos entre sí. Además, dicho dispositivo mecánico comprende con preferencia al menos dos filas de mecanismos, los mecanismos de una misma fila que están con preferencia acoplado solidariamente entre sí.

30 Cada mecanismo comprende:

- una barra grande;

- una barra pequeña; y

- una biela que constituye con la barra pequeña un dispositivo de articulación;

35 un primer extremo de la barra grande y un primer extremo de la barra pequeña que están fijados y articulados, en las inmediaciones una de la otra, cada una con uno primero de los paneles; un segundo extremo de la barra grande que está fijado y articulado con el segundo de los paneles; un primer extremo de biela la que está fijado y articulado con el segundo panel, a distancia del segundo extremo de la barra grande; y un segundo extremo de la barra pequeña que está fijado y articulado con un segundo extremo de biela que constituye por tanto la articulación; de manera que:

40 - en la posición plegada, las barras y las bielas del dispositivo mecánico sean sensiblemente coplanarias; y

- en la posición desplegada, para una misma fila, las barras grandes están sensiblemente en un mismo primer plano que las barras pequeñas y las bielas están sensiblemente en un mismo segundo plano y que los dos planos forman entre sí un ángulo no nulo.

45 Las barras tienen una forma de V cuyo vértice constituye su segundo extremo y los extremos libres del cual constituyen cada uno un primer extremo.

Las barras grandes y/o las barras pequeñas de una misma fila están realizadas en una sola pieza, con preferencia en una varilla de acero dulce, de manera que las barras están fijadas entre ellas por sus primeros extremos.

La invención también se refiere a un método de construcción de un muro de carga con las características de la reivindicación 3, el cual comprende las etapas siguientes:

50 - encofrado y armado de una estructura de un tipo formado de columnas y vigas;

- suministro de un conjunto de encofrado según la invención, adaptado para encofrar una parte del muro de carga entre columnas y vigas;

- colocación de este conjunto en posición plegada, de manera que uno de sus paneles coincide sensiblemente con una cara del encofrado del muro de carga; después

5 - plegado de este conjunto de manera que el otro panel coincide con la cara opuesta a encofrar del muro de carga; después

- rellenado del conjunto con una mezcla de relleno.

La mezcla de relleno es suministrada de forma ventajosa por una boquilla por vía aérea, en una forma seca, medios que están provistos para mojar esta mezcla a la salida de la boquilla.

10 Con preferencia, el material de relleno es una mezcla previamente amasada, que comprende fibras vegetales, con preferencia fibras de lino, y obligan hidráulico, con preferencia cal.

Varios modos de ejecución de la invención se describirán a continuación, a título de ejemplos no limitativos, con referencia los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 es una vista parcial, en planta, de un modo de realización para un conjunto de encofrado según la invención;

15 La figura 2 es una vista en perspectiva de un panel de encofrado para el conjunto de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo mecánico plegable para el conjunto de encofrado de la figura 1, en posición cerrada;

Las figuras 4 y 5 ilustran, cada una, una articulación respectiva del dispositivo mecánico de la figura 3;

La figura 6 es una vista en perspectiva del dispositivo mecánico de la figura 3, en posición completamente desplegada;

20 La figura 7 es una vista en perspectiva de un conector para el dispositivo mecánico sobre el panel de encofrado de la figura 2;

La figura 8 es una vista en perspectiva del dispositivo mecánico de la figura 3, en una posición replegada y de almacenamiento en barras;

25 La figura 9 es una vista en perspectiva de un almacén de almacenamiento y distribución para el mecanismo de la figura 3;

La figura 10 ilustra un banco y un método de fabricación de un conjunto de encofrado según la invención; y

Las figuras 11 a 15 ilustran un método de construcción que utiliza elementos de encofrado según la invención.

30 La figura 1 ilustra una vista en planta de un conjunto de encofrado según la invención, que comprende dos paneles 2, 3 de encofrado, conectados entre sí por mecanismos 5 articulados. Un panel de encofrado es un panel 2 interior, es decir previsto para encofrar la cara de un muro de carga de estructura, en el lado interior de un edificio, el otro panel es un panel 3 exterior, es decir previsto para encofrar la otra cara del muro de carga, en el lado exterior del edificio.

35 Como se ilustra en particular en la figura 2, cada panel 2, 3 tiene una forma de rejilla, que comprende orificios 6 separados entre sí por particiones 7. Con el fin de favorecer una función de transpiración del muro de carga, la porosidad será creciente desde el interior del edificio hacia el exterior. Este objetivo se podrá alcanzar, por ejemplo, mediante los orificios del panel interior que pueden presentar una pérdida de carga inferior a la del panel exterior, por ejemplo gracias a una sección diferente de los orificios 6.

Cada mecanismo 5 está fijado, por un lado, en el panel 2 interior, y por otro lado, el panel 3 exterior. Con preferencia, cada conjunto de encofrado comprende al menos dos filas de mecanismos 5 situados cada uno en un plano horizontal respectivo; con preferencia, a una distancia sensiblemente igual al espesor del muro de carga que se va a encofrar.

40 En el ejemplo ilustrado, las anchuras L2, L3 de los paneles 2, 3 o sensiblemente idénticas, por el contrario la altura H2 del panel 2 interior es inferior a la altura H3 del panel 3 exterior. La diferencia de altura H3-H2 es sensiblemente igual al espesor de la baldosa superior que debe reposar sobre el muro de carga a encofrar.

45 Las figuras 3 a 7 ilustran el mecanismo 5. La figura 3 ilustra dos mecanismos 5 acoplados entre sí, en una posición plegada, la figura 6 representa los mismos mecanismos en una posición completamente desplegada. Cada mecanismo 5 comprende:

- una barra 11 grande, de sección circular, en forma de V;

- una barra 12 pequeña, de sección circular, en forma de V; y

- una biela 13.

El mecanismo está conectado a los paneles 2, 3 por conectores 14, idénticos entre sí, de forma más particular ilustrados en las figuras 4 y 7.

5 Los extremos 15 distales de cada barra 11, 12, es decir los extremos de la V más alejados del vértice 16, 17 de la V respectiva, están separados entre sí una distancia D15 y D16. Estos valores están ligados por la relación:

$$D15 = D16 \times 2 + \text{la distancia entre ejes 32-33}$$

es decir la distancia entre ejes entre los conectores 14. El valor de la distancia D16 que es además idéntico a la distancia entre ejes de los ejes de rotación de la biela.

10 Cada extremo 15 distal de una barra está conectado a un extremo 15 distal de la otra barra, y con el panel 3 exterior por un primer conector 14A (véase la figura 1). De forma ventajosa, como se ilustra particularmente en la figura 4, los extremos 15 distales de las barras 11 grandes de los mecanismos 5 acoplados son de una sola pieza y forman entre sí un codo que asegura una función de pivote con el primer conector 14A; es igual para los extremos 15 distales de las barras 12 pequeñas de dos mecanismos acoplados. Las barras 11, 12 se mantienen en ranuras respectivas del primer conector mediante una grapa de conector 20 (véase la figura 4).

15 Un segundo conector 14B conecta al vértice 16 de la barra 11 grande con el panel 2 inferior; la barra 11 grande asegura con el segundo conector 14B una función de pivote.

Un tercer conector 14C conecta un primer extremo 18 de la biela 13 con el panel 2 inferior; la biela 13 asegura con el tercer conector 14C una función de pivote.

20 El vértice 17 de la barra 12 pequeña está fijado a un segundo extremo 19 de la piel a biela 13, longitudinalmente opuesto a su primer extremo 18; la biela 13 asegura con la barra 12 pequeña una función de pivote y de articulación.

25 Para un mismo conjunto 1 de encofrado, todos los pivotes son de ejes paralelos entre sí, y a los paneles 2, 3. Todos los primeros conectores 14A de mecanismos acoplados están alineados entre sí; es lo mismo para sus segundos conectores 14B entre sí sus terceros conectores 14C entre sí. Un conjunto de encofrado según la invención comprende al menos dos filas de mecanismos 5 acoplados, no alineados pero paralelos entre sí; una sola fila de dos mecanismos es ilustrada en las figuras 3 y 6.

30 Por tanto, en la posición plegada de la figura 3, las barras 11, 12 y la biela 13 están plegadas sensiblemente en un mismo plano, en sándwich entre los dos paneles (no representados en la figura 3). Separando el panel 2 interior del panel 3 exterior, se pueden desplegar los mecanismos 5, los paneles que están mantenidos paralelos entre sí, hasta que los mecanismos 5 toman la posición completamente desplegada de la figura 6. En esta posición, los paneles se mantienen a una distancia mínima uno del otro, correspondiente al espesor del muro de carga a encofrar entre sí. Por tanto, las dimensiones de los triángulos y de la biela determinan el espesor del muro de carga. Además, en esta posición desplegada, la barra 12 pequeña está en un plano diferente del de la barra 11 grande, la barra pequeña es sensiblemente coplanaria con la biela 13.

35 De forma ventajosa, como se ilustra particularmente en la figura 5, el vértice 17 se inserta en una ranura del extremo 19 de la biela 13 y allí se mantiene mediante una grapa 21, encajada en este extremo 19. La grapa 21 comprende dos pares de espolones 22 elásticos enfrentados uno al otro. Los espolones están previstos para permanecer comprimidos entre las ramas de la V formada por la barra pequeña, salvo cuando el mecanismo está en su posición completamente desplegada, de manera que mantienen la posición relativa, coplanaria de la biela y de la barra 12 pequeña, es decir su posición de la figura 6, evitando así que el conjunto de encofrado se cierre.

40 Con preferencia, las barras pequeñas de una misma fila de mecanismos 5 acoplados, se forman en una sola pieza formada en "zigzag" a partir de una barra de hierro dulce, y sensible a la corrosión en presencia de un ligante, en particular de cal. Ocurre lo mismo para las barras grandes. En el ejemplo ilustrado, la biela 13 es de un material plástico o compuesto, con una sección actual en forma de I cuya lama está perforada con el fin de constituir un obstáculo mínimo al relleno del encofrado; esta disposición permite también conferir una elasticidad apropiada para filtrar una transmisión de ondas sonoras.

45 Un conector 14 es particularmente ilustrado en la figura 7.

El conector 14 es una pieza de plástico de espesor E14 reducido, entre dos caras 25 opuestas y sensiblemente paralelas entre sí, de sección sensiblemente constantes sobre todo este espesor. Es sensiblemente simétrico con respecto a un plano P14 de simetría, perpendicular a las caras 25.

50 El conector comprende una base 23, perpendicular al plano P14 de simetría; debajo de la base, comprende dos grapas 24 que se extienden desde la base 23, cada una de las grapas que está prevista para encajarse en un orificio 6 respectivo de un panel 2, 3 para mantener la base 23 contra el panel.

Una cavidad 27 en forma de caja de posicionamiento se forma en cada cara 25. Su fondo y sus cantos están inclinados con respecto a la cara 25 para asegurar el mantenimiento en posición del conector 14 durante la colocación del mecanismo correspondiente en el transcurso de la fabricación del conjunto de encofrado correspondiente.

5 El agujero 28 central, que atraviesa de una cara la otra, está previsto para un almacenado del conector, con otros, en una varilla 36 espaciadora prevista para pasar a través del mismo. Esta varilla puede por tanto permitir mantener la separación entre conectores vecinos. Como se ilustra en la figura 8, esta barra, no representada, está prevista para formar parte de un almacén utilizado para una fabricación mecanizada de un conjunto 1 de encofrado; este almacén 37 ilustrado en la figura 9 está previsto para liberar una por una las filas de mecanismos 5 en los lugares deseados.

10 Tres ranuras 31, 32, 33 están dispuestas en un extremo del conector distante de la base 23, opuesto a las grapas 24. Una primera ranura 31, dispuestas según el plano P14 de simetría está prevista para recibir el vértice de la barra grande; las otras dos ranuras 32, 33 dispuestas a ambos lados del plano P14 de simetría, están previstas para recibir los extremos distales de la barra pequeña y de la barra grande, cada una respectivamente.

15 Dos gargantas 34 están previstas a ambos lados de las ranuras 31, 33 para insertar allí la grapa 20; salientes 29 están dispuestos en el extremo del conector, en las inmediaciones de la cara 25 y de la otra, para mantener entre ellas la grapa 20.

Ahora se va a describir la fabricación de un conjunto 1 de encofrado, con la ayuda de un método según la invención, con referencia las figuras 8 a 10.

La figura 8 ilustra una fila 55 formada, a título de ejemplo, de tres mecanismos 5 acoplados, cuyas barras 11 grandes están realizadas en una sola pieza, así como las barras 12 pequeñas.

20 Los primeros conectores 14A hilos terceros conectores 14C de la fila 55 están todos atravesados por una sola varilla 36 espaciadora, que pasa por su agujero 28 central respectivo, de manera que estos conectores se mantienen sensiblemente alineados entre sí y equidistantes. Los segundos conectores 14B de las filas 55 son todos atravesados por una varilla 36 espaciadora distinta que pasa por su agujero 28 central respectivo, de manera que estos conectores son también mantenidos sensiblemente alineados y equidistantes entre sí. Estas dos varillas 36 espaciadora as están equipadas, cada una en cada uno de sus extremos, de una guía 38, prevista para encajarse en una corredera 39 respectiva del almacén 37, ilustrado en la figura 9.

30 El almacén 37 comprende cuatro montantes 40 verticales, que forman entre sí un rectángulo paralelepípedo; cada montante 40 comprende una corredera 39 respectiva. Una estructura 41 adaptada para asegurar la rigidez del almacén 37. En la figura 9, el almacén 37 comprende tres filas 55 de mecanismos, dispuestos uno sobre el otro, cada guía 38 de cada fila que haya sido introducida por arriba en una corredera 39 respectiva. Un dispositivo 42 de liberación está dispuesto por abajo de cada montante 40. Los dispositivos 42 de liberación están sincronizados entre sí y previstos para liberar, por abajo, cada fila 55 contenida en el almacén, una por una.

35 La figura 10 ilustra un banco 50 de fabricación para un conjunto 1 de encofrado según la invención. El banco 50 comprende una mesa 51 sensiblemente horizontal, para hacer reposar allí un panel 2, 3 de encofrado y una regla 52 de detención cuya posición sobre la mesa se puede regular y contra la cual se apoya un borde del panel 2, 3. En el ejemplo ilustrado, el banco 50 comprende además almacenes 37 dispuestos por encima de la mesa 51 y previstos para disponer tres filas 55 paralelas de mecanismos sobre el panel 2, 3 paralelamente a la regla 52. Medios de traslación permiten desplazar el panel 2, 3 que reposa sobre la mesa 51 a lo largo de la regla 52; estos medios de desplazamiento pueden comprender de forma ventajosa pasadores insertados en los orificio 6 del panel para conducir el panel en desplazamiento.

En el modo de fabricación ilustrado en la figura 10, se efectúan las etapas siguientes:

- primero se coloca el panel 2 interior sobre la mesa 51; después,
- se dispone una primera serie de tres filas 55 sobre el panel interior; y
- 45 - se fija cada fila 55, gracias a una presión ejercida por el almacén 37 correspondiente, encajando los segundos conectores 14B y los terceros conectores 14C en orificio 6 correspondientes del panel interior; después
- se desplaza el panel 2 interior sobre la mesa 51, de manera que se puede introducir un segundo panel 2B por debajo de los almacenes 37;
- se conecta, borde con borde, el primer panel 2 interior con el segundo panel 2B interior;
- se dispone un primer panel 3 exterior por encima de las filas 55 ya fijada sobre el primer panel 2 exterior; después
- 50 - se fija en el mismo encajando los primeros conectores 14A en orificio 6 correspondientes del primer panel 3 exterior; y
- se repiten estas operaciones de manera que se constituye un conjunto de encofrado de una anchura deseada.

El conjunto de filas de mecanismo se realiza de forma ventajosa en fábrica, los almacenes sirven para su almacenamiento y su transporte. La fabricación de los conjuntos de encofrado se puede realizar en fábrica o en el lugar de trabajo, según la organización y el tamaño del lugar de trabajo.

5 Se va a describir a continuación un método de construcción de un muro de carga para un edificio, en particular con referencia las figuras 11 y siguientes.

10 La figura 11 ilustra una vista parcial y en perspectiva desde el interior de un edificio, de un muro 60 de carga realizado en una orilla 61R de la losa 61 de forjado. El muro 60 de carga comprende una abertura 62 destinada a recibir una ventana, por encima de un alféizar 63. El muro de carga está realizado en una estructura de tipo columnas/vigas de hormigón armado; se representan tres columnas 64, que soportan una viga 65; el resto del muro 60 de carga está constituido, entre las columnas y las vigas, de un relleno de hormigón con fibras vegetales, por ejemplo hormigón con cáñamo. Este relleno constituye en sí mismo un aislante. Placa 67 de un aislante específico se disponen en el lado exterior de las columnas 64 de la viga 65 y de las orillas 61R; este grande 67 es elegido de manera que las columnas y las vigas no constituyen un puente térmico, es decir que la conductividad térmica del muro 60 de carga, medida entre el interior y el exterior del edificio sea sensiblemente la misma en todas partes, en particular que el nivel de las columnas y de las vigas sea sensiblemente el mismo que el nivel del relleno 66.

Como ilustran las figuras 12 a 15, un método según la invención para realizar un muro 60 de carga comprende las etapas siguientes:

- como se ilustra particularmente en la figura 12, se realiza primero, de forma tradicional, encofrados 61 para las columnas y un encofrado 62 de la cara inferior de la viga; después,

20 - como se ilustra particularmente en la figura 13, se disponen conjuntos 1 de encofrado según la invención en posición plegada entre los encofrados de las columnas, de manera que el panel 3 exterior esté en su sitio, es decir, definiendo la cara exterior del muro de carga a realizar; después

25 - como se ilustra particularmente en la figura 14, se despliega cada conjunto de encofrado, de manera que el panel 2 interior toma su sitio contra el interior de un panel de encofrado interior de las columnas 61, de manera que el espesor del muro de carga es definido entre los dos paneles 2, 3 de cada conjunto 1; después,

- como se ilustra particularmente en la figura 15, se llena cada conjunto 1 de encofrado con una mezcla de relleno, con la ayuda de una boquilla 63. La mezcla es de forma preferible una mezcla de aislante con fibras de biomasa.

30 La boquilla 63 de relleno está fijada al extremo de una manga que tiene preferiblemente un diámetro comprendido entre 80 a 100 milímetros. El material de relleno es con preferencia una mezcla seca que comprende fibras vegetales en particular mezcladas con un ligante hidráulico, que comprende por ejemplo cal, todo ello amasado previamente. El extremo de la boquilla 63 está equipado de un vaporizador conectado a una tubería de llegada de agua. El caudal de agua está regulado de manera que la cantidad de agua sea suficiente, con preferencia justo suficiente, para una reacción puzolánica completa del ligante.

35 Como se ilustró anteriormente, el material de relleno, aislante, está de forma preferible constituido por materiales porosos y fibrosos. Estos materiales, poco pesados, son fácilmente transportados por la manga y la boquilla 63 por aire. Estos materiales se evita que entren en contacto con los paneles 2, 3 de encofrado; estos paneles que son filtrantes, ya que comprenden los orificios 6 descritos en la figura 2, el aire se escapa por estos orificio 6. La sección de cada orificio va disminuyendo desde el interior del conjunto de encofrado yendo hacia el exterior, cuya sección se reduce del interior al exterior de la pared, de manera que, gracias a esta disposición, cada panel retiene las partes sólidas de material, y además, las comprime fuertemente bajo el efecto de la presión del aire que intenta escaparse a través del material desde los orificios.

40 Por supuesto, la invención no está limitada a los ejemplos que se acaban de describir, sino que está limitada por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto (1) para encofrar una obra (60), que comprende dos paneles (2, 3) de encofrado y al menos dos filas (55) de mecanismos (5) concebidos para permitir a dicho conjunto tomar una posición plegada, en la cual los dos paneles son plegados uno sobre el otro, y una posición desplegada, en la cual dichos paneles son separados uno del otro una distancia correspondiente a un espesor de dicha obra,
- 10 cada mecanismo (5) comprende una barra (11) grande, una barra (12) pequeña, una biela (13) que constituye con la barra pequeña un dispositivo de articulación, un primer extremo (15) de la barra grande y un primer extremo (15) de la barra pequeña que están fijados y articulados, en las inmediaciones uno del otro, cada uno con un primer panel (3) entre los paneles; un segundo extremo (16) de la barra grande que está fijado y articulado con el segundo panel (2); un primer extremo (18) de la biela que está fijado y articulado con el segundo panel (2), a distancia del primer extremo (16) de la barra grande; y un segundo extremo (17) de la barra pequeña que está fijado y articulado con un segundo extremo (19) de la biela que constituye por tanto dicha articulación; de manera que:
- en su posición plegada, las barras y las bielas del mecanismo (5) son sensiblemente coplanarias; y
 - 15 - en la posición desplegada, para una misma fila, las barras grandes están sensiblemente en un mismo primer plano que las barras pequeñas y las bielas están sensiblemente en un mismo segundo plano y que los dos planos forman entre sí un ángulo no nulo;
- 20 los triángulos que tienen una forma de V, cuyo vértice constituye su segundo extremo (16, 17) y los extremos libres del cual constituyen cada uno un primer extremo (15), las barras grandes y/o las barras pequeñas de una misma fila que están realizadas de una sola pieza, con preferencia de una varilla de acero dulce, de manera que las barras son solidarias entre sí por sus primeros extremos,
- 25 caracterizado porque los paneles de encofrado son perforados con orificios (6) filtrantes; y porque cada mecanismo (5) está conectado a dichos paneles (2, 3) por conectores (14), cada conector (14) que es una pieza de plástico de espesor (E14) reducido, entre dos caras (25) opuesta si sensiblemente paralelas entre sí, visiblemente simétrica con respecto a un plano (P14) de simetría perpendicular a dichas caras (25), cada conector que comprende una base (23), perpendicular a dicho plano (P14) de simetría y, debajo de la base, dos grapas (24) se extienden desde dicha base (23), cada una de dichas grapas que está prevista para encajarse en un orificio (6) respectivo de un panel (2, 3) para mantener dicha base (23) contra dicho panel.
- 30 2. Conjunto (1) de encofrado según la reivindicación 1, caracterizado porque los mecanismos (5) están concebidos para mantener los paneles paralelos entre sí.
3. Método de construcción de un muro (60) de carga, el cual comprende las etapas siguientes:
- encofrado y armado de una estructura de un tipo formado de columnas y vigas;
 - suministro de un conjunto (1) de encofrado según una de las reivindicaciones 1 y 2, adaptado para encofrar una parte de dicho muro de carga entre las columnas y las vigas;
 - 35 colocación de este conjunto (1) en posición plegada, de manera que uno de sus paneles (2, 3) coincide sensiblemente con la cara del encofrado de dicho muro de carga; después
 - despliegue de dicho conjunto (1) de manera que el otro panel coincide con la cara opuesta a encofrar del muro de carga; después
 - rellenado del conjunto con una mezcla de relleno.
- 40 4. Método de construcción según la reivindicación 3, caracterizado porque la mezcla de relleno es transportada por una boquilla (63), por vía aérea, bajo una forma seca, y porque se proporcionan medios para mojar dicha mezcla a la salida de la boquilla.
5. Método de construcción, según una de las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque el material de relleno es una mezcla amasada anteriormente que comprende fibras vegetales, con preferencia fibras de lino, y un ligante hidráulico, con preferencia cal.
- 45

Fig.1











