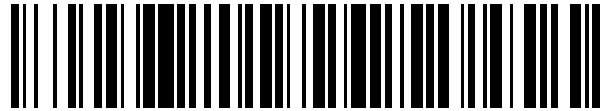


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 164**

51 Int. Cl.:

**E04H 7/18** (2006.01)

**E04H 7/02** (2006.01)

**C22B 3/00** (2006.01)

**C22B 3/02** (2006.01)

**B01D 11/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2007 E 07730599 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 2019890**

54 Título: **Método para fabricar un mezclador-sedimentador y un mezclador-sedimentador**

30 Prioridad:

**22.05.2006 FI 20060498**

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

**22.01.2016**

73 Titular/es:

**OUTOTEC OYJ (100.0%)  
Puolikkotie 10  
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**KAHIKKO, ANTTI y  
NIVALA, TIMO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 557 164 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**

Método para fabricar un mezclador-sedimentador y un mezclador-sedimentador

La invención se refiere a un método para fabricar un mezclador-sedimentador utilizado en la producción hidrometalúrgica de metales, y a la estructura de un mezclador-sedimentador.

5 La extracción líquido-líquido es un paso en la recuperación hidrometalúrgica de metales después de lixiviar el mineral. En la extracción líquido-líquido se mezcla disolución de reactivo orgánico, en un mezclador-sedimentador, con una disolución acuosa que contiene en una forma soluble la sustancia a purificar y concentrar, normalmente metal en forma iónica o como un complejo con numerosas impurezas. El metal o sustancia valiosa a refinar reacciona selectivamente con el agente químico de extracción orgánico, con lo cual se puede separar en forma pura desde la disolución acuosa al agente químico de extracción. Así, después de esto se puede separar un metal o sustancia valiosa mediante una reacción química, inversa a la extracción, de vuelta desde la disolución orgánica a la disolución acuosa (contraextracción), desde donde se puede recuperar más tarde como producto, por ejemplo mediante precipitación, por reducción o por medios electrolíticos, para dar un metal. Convencionalmente, los mezcladores-sedimentadores se han construido de hormigón y se les ha dotado de un revestimiento químicamente resistente, por ejemplo un revestimiento de HDPE. El revestimiento debe ser reparado periódicamente, lo que ocasiona intervenciones de mantenimiento adicionales en el mezclador-sedimentador.

En la técnica anterior se conoce un tanque de sedimentación según el documento US 4.475.018, que se provee en pequeñas secciones componentes de fácil montaje, que se adaptan a un camión plataforma de tamaño convencional. Los muros laterales de los subconjuntos componentes están formados por chapas de acero estructuralmente reforzadas por vigas en ángulo o similares, e incluyen una viga de fondo en ángulo que se apoya en una junta que descansa sobre hormigón. Las propias placas murales están fijadas a las vigas de fondo en ángulo, de manera que no tocan el suelo de hormigón. El documento GB 1 242 797 A muestra por su parte un tanque para líquidos en general, en donde los muros laterales que se unen a barras de soporte horizontales tienen un revestimiento de láminas impermeables flexibles.

El propósito de la disposición según la invención es realizar una estructura de mezclador-sedimentador que sea resistente tanto química como estructuralmente, para su uso en conexión con procesos hidrometalúrgicos de metales, como la extracción líquido-líquido.

Gracias a la solución según la invención, el mezclador-sedimentador se instala fácilmente y, debido a la estructura mural novedosa característica, el mezclador-sedimentador combina la resistencia química y la resistencia estructural, requeridas para un mezclador-sedimentador. Según la invención, un mezclador-sedimentador empleado en procesos hidrometalúrgicos de metales, tales como extracción líquido-líquido, se fabrica como sigue. Se fabrica un mezclador-sedimentador de fondo esencialmente rectangular con estructuras murales verticales que están en contacto con la disolución y con una placa de fondo de hormigón que se moldea para que esté inclinada en la dirección en que fluye la disolución, así como con una estructura de cubierta, conectando las estructuras murales a la placa de fondo, por encima de lo cual se instala la estructura de cubierta sobre las estructuras murales. Según la invención, mediante columnas de soporte verticales se conectan las estructuras murales a la placa de fondo, y se forma la estructura mural uniendo a las columnas de soporte verticales un número requerido de vigas de soporte horizontales a intervalos regulares, vigas de soporte horizontales a las cuales se unen, en el interior del mezclador-sedimentador, un número requerido de elementos murales en forma de placa hechos de un material químicamente resistente, de manera que forman una estructura portante de carga en los espacios que quedan entre las vigas de soporte horizontales, y después se conectan dichos elementos murales en forma de placa al elemento en forma de placa que cubre la placa de fondo del mezclador-sedimentador. Según la invención, el elemento mural en forma de placa de la estructura mural se extiende en su borde de fondo por debajo de la superficie interna de la placa de fondo, al menos en parte de los bordes del mezclador-sedimentador.

Los elementos murales en forma de placa de la estructura mural están hechos de plástico reforzado, y forman una estructura portante de carga en los espacios que quedan entre las vigas de soporte horizontales de la estructura mural, soportando así la disolución del tanque, en cuyo caso no es necesario que la estructura mural esté revestida completamente, por ejemplo, de hormigón. En cuanto al material de los elementos murales en forma de placa, plástico reforzado tal como plástico reforzado con fibra de vidrio, se instala fácilmente y es resistente tanto química como estructuralmente. Mediante el uso de la disposición según la invención se consigue una estructura de mezclador-sedimentador que es ventajosa tanto en características de instalación como en costes de fabricación.

Según la invención, se utiliza plástico reforzado como material del elemento mural en forma de placa, y preferiblemente también del elemento en forma de placa que cubre la placa de fondo y de la estructura de cubierta, en cuyo caso se consigue una estructura de mezclador-sedimentador ventajosa y resistente, y no es necesario un revestimiento separado del tanque. Según una realización de la invención, las vigas de soporte horizontales están hechas de acero. Según otra realización preferida de la invención, los elementos murales en forma de placa de la estructura mural se unen a las vigas de soporte horizontales mediante estratificación. De este modo se obtiene una disposición sólida ventajosa para la estructura mural. Según la invención, la estructura de cubierta se instala como una estructura compacta, portante de carga, sobre las estructuras murales, y entre las estructuras murales y la

estructura de cubierta se pueden instalar medios, tales como vigas de soporte, para soportar la estructura de cubierta.

5 Según una realización preferida de la invención, los elementos murales en forma de placa de la estructura mural tienen idéntica altura. Según la invención, el elemento mural en forma de placa de la estructura mural se conecta al elemento en forma de placa que cubre la placa de fondo mediante estratificación en la esquina del mezclador-sedimentador, de manera que se crea una esquina redondeada.

Los rasgos novedosos esenciales de la invención son evidentes a partir de las reivindicaciones adjuntas.

### Dibujos

10 Se describe con mayor detalle el equipo según la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en donde  
 - la Figura 1 ilustra un mezclador-sedimentador según la invención, visto desde arriba,  
 - la Figura 2 ilustra la estructura mural de un mezclador-sedimentador según la invención, y  
 - la Figura 3 ilustra una sección transversal de la estructura mural de un mezclador-sedimentador según la invención.

15 En las figuras 1, 2 y 3 se ilustra una estructura de mezclador-sedimentador según la invención. La Figura 3 es una sección transversal de la Figura 2, vista en el punto B. La disolución tratada en el mezclador-sedimentador 1 fluye durante el proceso, de manera que se separa de la disolución el metal deseado. Por ello se moldea la placa 2 de fondo de hormigón del mezclador-sedimentador para que esté inclinada en la dirección en que fluye la disolución, siendo la placa de fondo más alta en el extremo donde se alimenta la disolución al mezclador-sedimentador. En cuanto a la estructura del mezclador-sedimentador 1, se deben tener en cuenta las necesidades planteadas por la circulación de la disolución de extracción, y el mezclador-sedimentador debe ser resistente tanto química como  
 20 estructuralmente. Un mezclador-sedimentador 1 con un fondo esencialmente rectangular, de bordes pronunciados, se fabrica con estructuras murales verticales 3 que entran en contacto con la disolución, una placa 2 de fondo inclinada, moldeada de hormigón, y una estructura 4 de cubierta. Mediante columnas 5 de soporte verticales se conectan las estructuras murales 3 a la placa 2 de fondo, por encima de lo cual se instala la estructura 4 de cubierta sobre las estructuras murales 3. Se une de una manera sellada la estructura 4 de cubierta a las estructuras murales  
 25 3 situadas a mayor altura, a fin de evitar que escapen del mezclador-sedimentador gases que sean peligrosos para el entorno del proceso.

30 Las columnas 5 de soporte verticales se unen a la placa 2 de fondo mediante colada, por ejemplo. La estructura mural 3 del mezclador-sedimentador 1 se forma uniendo a las columnas 5 de soporte verticales, a intervalos regulares A, vigas 6 de soporte horizontales, por ejemplo vigas de acero, a las que se sujetan los elementos murales 7 en forma de placa hechos de material químicamente resistente, que se extienden a lo largo de todo el interior del mezclador-sedimentador 1, formando una estructura portante de carga en los espacios 8 que quedan entre las vigas 6 de soporte horizontales. Cada estructura mural 3 contiene un número de vigas 6 de soporte horizontales específico para cada aplicación de mezclador-sedimentador, por ejemplo tres vigas, y un número de columnas 5 de soporte  
 35 verticales específico para cada aplicación del mezclador, por ejemplo cinco columnas de soporte. El grosor de, por ejemplo, el elemento mural 7 en forma de placa de la estructura mural 4 es preferiblemente 6 - 15 milímetros, y el grosor del elemento 14 en forma de placa que cubre la placa 2 de fondo es preferiblemente 3 - 7 milímetros. Los elementos murales 7 en forma de placa están conectados en la esquina 12 del mezclador-sedimentador 1 al elemento 14 en forma de placa que cubre la placa 2 de fondo. Los elementos murales 7 en forma de placa de la estructura mural 3 están hechos de plástico reforzado, tal como plástico reforzado con fibra de vidrio (FRP, por sus siglas en inglés) o plástico HDPE, y están unidos mutuamente a las columnas 5 de soporte verticales, por ejemplo mediante estratificación o por algún otro medio correspondiente, de modo que se obtiene un sellado estanco a líquidos. Los elementos murales 7 en forma de placa hechos de fibra de vidrio tienen idéntica altura. Por tanto, todo el interior del mezclador-sedimentador 1, que contiene la disolución, está revestido de placas de plástico reforzado. Según un aspecto preferido de la invención, los elementos 14 en forma de placa que cubren la placa de fondo  
 45 también están hechos de plástico reforzado. Las vigas 6 de soporte horizontales hechas de acero, por ejemplo, están unidas a las columnas 5 de soporte verticales, y los elementos murales 7 en forma de placa están unidos a las vigas 6 de soporte horizontales mediante una unión estratificada 16. Los elementos murales 7 en forma de placa soportan en parte la presión causada por el líquido contenido en el tanque, en aquella parte de la estructura mural 3 donde no hay vigas 6 de soporte horizontales, es decir en los espacios 8 que quedan entre las mismas. La viga de soporte horizontal 9 situada a mayor altura soporta también en parte el peso de la estructura 4 de cubierta.  
 50

La Figura 3 ilustra el ángulo 12 formado por la placa 2 de fondo y la estructura mural 3 en la esquina del mezclador-sedimentador 1. En el borde de fondo, el elemento mural 7 en forma de placa provisto en la estructura mural 3 se extiende por debajo de la superficie interna 13 de la placa 2 de fondo, al menos en el lado del mezclador-sedimentador 1 donde la superficie interna 13 de la placa de fondo es más alta que la superficie interna  
 55 del extremo opuesto. Por lo tanto, es posible utilizar en la estructura mural 3, elementos murales 7 en forma de placa que tienen idéntica altura, lo cual es ventajoso para la técnica de fabricación. La superficie interna del mezclador-sedimentador 1 que contiene toda la disolución a procesar está cubierta por placas de plástico reforzado. En la esquina del tanque 12, entre los elementos murales 7 en forma de placa de la estructura mural 3 y el elemento 14 en forma de placa que cubre la placa 2 de fondo, se ha instalado una pieza redondeada cortada de un tubo de plástico reforzado, con el fin de formar un ángulo redondeado 12 en el tanque. Así, los sólidos contenidos en el flujo  
 60

5 de disolución no se acumulan tan fácilmente en las esquinas del tanque, y se obtiene una disposición que es ventajosa desde el punto de vista de la tecnología de circulación. El elemento 14 en forma de placa que cubre la placa 2 de fondo se ha conectado al elemento mural 7 en forma de placa de la estructura mural 3 mediante la creación de una unión estratificada 15 en la esquina 12 del tanque. En la placa 2 de fondo, debajo de la estructura mural 3, se ha moldeado una viga 17 de hormigón que asegura el borde de fondo de la estructura mural 3 a la placa 2 de fondo.

10 La estructura 4 de cubierta del mezclador-sedimentador se compone de vigas 18 de soporte instaladas sobre la estructura mural 3, y de elementos en forma de placa de plástico reforzado, química y estructuralmente resistentes, instalados sobre dichas vigas de soporte, estando estos elementos atornillados a las vigas de soporte. Las vigas de soporte están hechas de madera estratificada encolada (en inglés, "glulam"), por ejemplo. La estructura 4 de cubierta está provista de barandillas, así como de portillas para inspección y mantenimiento, y la estructura de cubierta está inclinada, de modo que el agua de lluvia puede correr libremente sin quedarse en la superficie de la estructura de cubierta. La estructura de cubierta está diseñada para ser una estructura portante de carga, de modo que el mantenimiento del mezclador-sedimentador se pueda realizar desde la estructura de cubierta, y no sea necesario construir plataformas de mantenimiento aparte, ni debajo de la estructura de cubierta ni en torno al mezclador-sedimentador. La estructura mural del mezclador-sedimentador incluye conductos prefabricados 10 para el flujo de la disolución que entre y la que sale. Además, el mezclador-sedimentador está provisto de un área 11 de trabajo para controlar el proceso de extracción.

20 La invención no se limita exclusivamente a las realizaciones descritas en lo que antecede, sino que son posibles muchas modificaciones y combinaciones de las mismas dentro del alcance de la idea inventiva, contenida en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para fabricar un mezclador-sedimentador (1) utilizado en procesos hidrometalúrgicos de metales, como la extracción líquido-líquido, en donde el fondo del mezclador-sedimentador es esencialmente rectangular y el mezclador-sedimentador está constituido por estructuras murales (3) verticales que entran en contacto con la disolución, por una placa (2) de fondo que está moldeada de hormigón e inclinada en la dirección en que fluye la disolución y por una estructura (4) de cubierta, estando las estructuras murales (3) conectadas a la placa (2) de fondo, por encima de lo cual se instala la estructura de cubierta sobre las estructuras murales (3), en donde mediante columnas (5) de soporte verticales se conectan las estructuras murales (3) a la placa (2) de fondo, y en donde se forma cada estructura mural (3) sujetando a las columnas (5) de soporte verticales un número requerido de vigas (6) de soporte horizontales a intervalos regulares (A), vigas (6) de soporte horizontales a las cuales se unen, en el interior del mezclador-sedimentador (1), un número requerido de elementos murales (7) en forma de placa hechos de un material químicamente resistente, de manera que forman una estructura portante de carga en los espacios (8) que quedan entre las vigas (6) de soporte horizontales, caracterizado por que dichos elementos murales (7) en forma de placa están hechos de plástico reforzado y se conectan a un elemento (14) o elementos (14) en forma de placa que cubren la placa (2) de fondo del mezclador-sedimentador (1) mediante una unión estratificada (15) en la esquina del mezclador-sedimentador de manera que se forma un ángulo redondeado (12), en donde los elementos murales (7) en forma de placa se extienden por debajo de la superficie interna (13) de la placa (2) de fondo, al menos en parte de los bordes del mezclador-sedimentador (1).
2. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento (14) en forma de placa que cubre la placa (2) de fondo está hecho de plástico reforzado.
3. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que las vigas (6) de soporte horizontales están hechas de acero.
4. Un método según la reivindicación 1 o 3, caracterizado por que se unen los elementos murales (7) en forma de placa de la estructura mural (3) a las vigas (6) de soporte horizontales mediante estratificación.
5. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que se instala la estructura (4) de cubierta como una estructura compacta portante de carga sobre las estructuras murales (3).
6. Un método según la reivindicación 1 o 5, caracterizado por que la estructura (4) de cubierta está al menos parcialmente hecha de plástico reforzado.
7. Un método según la reivindicación 1 o 5, caracterizado por que entre la estructura (4) de cubierta y las estructuras murales (3) están instalados medios (18) para soportar la estructura de cubierta.
8. Un método según la reivindicación 1, 2 o 4, caracterizado por que los elementos murales (7) en forma de placa provistos en la estructura mural (3) tienen idéntica altura.
9. Un mezclador-sedimentador (1) para su uso en procesos hidrometalúrgicos de metales, como la extracción líquido-líquido, teniendo dicho mezclador-sedimentador un fondo esencialmente rectangular que comprende estructuras murales (3) verticales que entran en contacto con la disolución, una placa (2) de fondo de hormigón inclinada en la dirección en que fluye la disolución, estando dichas estructuras murales soportadas sobre la placa (2) de fondo, y una estructura (4) de cubierta que está instalada sobre las estructuras murales (3), en donde las estructuras murales (3) están soportadas mediante columnas (5) de soporte verticales sobre la placa (2) de fondo y en donde a las columnas (5) de soporte verticales de la estructura mural (3) están unidas un número requerido de vigas (6) de soporte horizontales a intervalos regulares (A), a las cuales vigas (6) de soporte horizontales están unidos un número requerido de elementos murales (7) en forma de placa hechos de material químicamente resistente, que se extienden a lo largo de todo el interior del mezclador-sedimentador (1), formando así una estructura portante de carga en los espacios (8) que quedan entre las vigas (6) de soporte horizontales, caracterizado por que dichos elementos murales (7) en forma de placa están hechos de plástico reforzado y están conectados a un elemento o elementos (14) en forma de placa que cubren la placa (2) de fondo del mezclador-sedimentador (1), mediante una unión estratificada (15) en la esquina del mezclador-sedimentador, de manera que existe un ángulo redondeado, en donde los elementos murales (7) en forma de placa se extienden por debajo de la superficie interna (13) de la placa (2) de fondo, al menos en parte de los bordes del mezclador-sedimentador (1).
10. Un mezclador-sedimentador según la reivindicación 9, caracterizado por que la estructura mural (3) incluye al menos tres vigas (6) de soporte horizontales y al menos tres columnas (5) de soporte verticales.
11. Un mezclador-sedimentador según la reivindicación 9, caracterizado por que el elemento (14) en forma de placa que cubre la placa (2) de fondo está hecho de plástico reforzado.
12. Un mezclador-sedimentador según la reivindicación 9, caracterizado por que las vigas (6) de soporte horizontales están hechas de acero.

13. Un mezclador-sedimentador según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que el grosor del elemento mural (7) en forma de placa de la estructura mural (3) es preferiblemente 6 - 15 milímetros.
14. Un mezclador-sedimentador según la reivindicación 9 u 11, caracterizado por que el grosor del elemento (14) en forma de placa que cubre la placa (2) de fondo es preferiblemente 3 - 7 milímetros.
- 5 15. Un mezclador-sedimentador según la reivindicación 9, caracterizado por que la estructura (4) de cubierta está hecha al menos parcialmente de plástico reforzado.

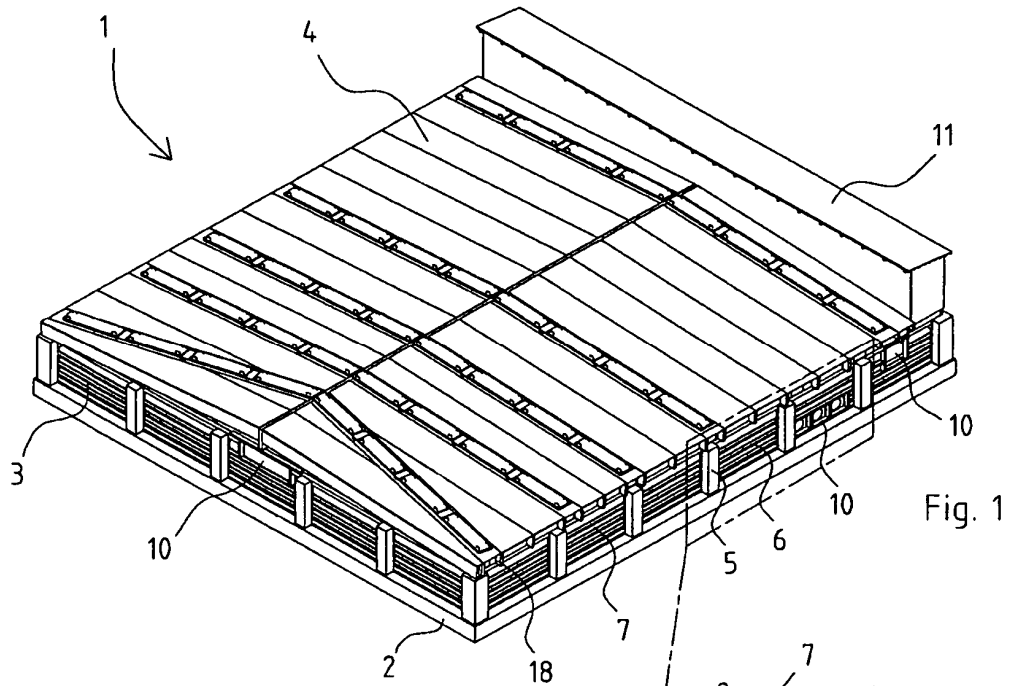


Fig. 1

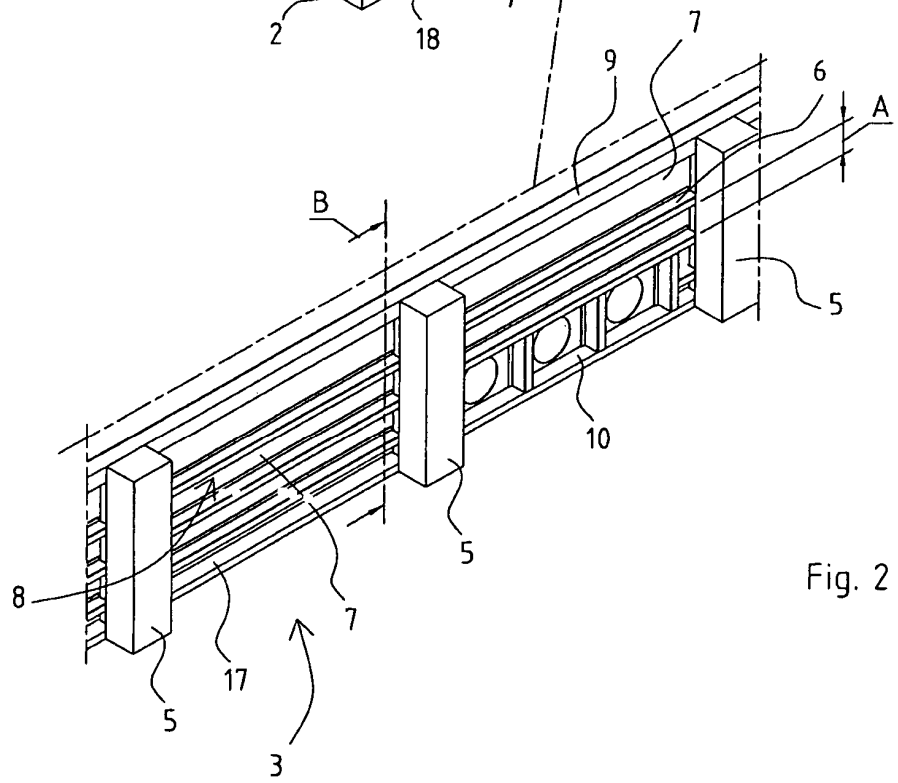


Fig. 2

