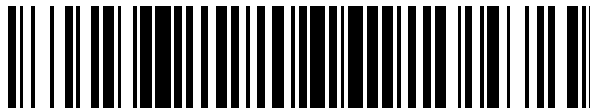


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 908**

51 Int. Cl.:

C22B 3/02 (2006.01)

C22B 3/22 (2006.01)

B01D 11/04 (2006.01)

B65D 88/00 (2006.01)

C22B 3/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.06.2013 PCT/FI2013/050639**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14001621**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2013 E 13810500 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019 EP 2872659**

54 Título: **Método para fabricar un lavador y lavador**

30 Prioridad:

26.06.2012 FI 20125712

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

05.07.2019

73 Titular/es:

OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)

Rauhalanpuisto 9

02230 Espoo, FI

72 Inventor/es:

VAARNO, JUSSI;

SAARIO, RAMI y

FREDRIKSSON, HENRI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 718 908 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 lavador y lavador

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un método para fabricar un lavador para ser utilizado conjuntamente con un decantador de extracción por solvente adaptado para procesos de extracción hidrometalúrgica líquido-líquido. Más aún, la invención se refiere a un lavador.

Antecedentes de la invención

10 En un mezclador-decantador típico, en un primer paso, las fases acuosa y orgánica son bombeadas hacia un mezclador o mezcladores con el fin de conseguir una dispersión líquido-líquido uniforme y un tamaño de gota pequeño. En la tecnología VSF® (que significa Flujo Vertical Suave, *Vertical Smooth Flow*), desarrollada por el solicitante, este primer paso se lleva a cabo en un dispositivo de bombeo-mezcla denominado Bomba de Desbordamiento por Dispersión (DOP®, *Dispersion Overflow Pump*) (descrito, por ejemplo, en el documento US 5.662.871) y en un conjunto formado por dos mezcladores helicoidales SPIROK® (descritos, por ejemplo, en el documento US 5.185.081). Después de formarse la mezcla, la dispersión es alimentada a un decantador. El decantador es típicamente un depósito de gran tamaño que tiene una planta cuadrada y su superficie cuadrada es de aproximadamente algunos cientos de metros cuadrados. La dispersión es alimentada al decantador en la parte frontal del decantador. Una verja de distribución está situada en el extremo de alimentación del decantador para distribuir el flujo de la dispersión en toda la extensión transversal del decantador. En el decantador, la dispersión se desplaza hacia la pared trasera del decantador y, al mismo tiempo, las fases se separan por gravedad para formar dos capas de manera que entre ellas permanece una banda de dispersión. Típicamente, se sitúan verjas de separación en el depósito del decantador para mejorar la coalescencia de la dispersión. En la tecnología VSF®, las verjas de separación se denominan verjas DDG® (Compuerta de Deflexión de Dispersión, *Dispersion Depletor Gate*) (descritas, por ejemplo, en el documento US 7.517.461).

25 En la parte trasera del decantador, se utilizan un aliviadero ajustable y lavadores para controlar la posición vertical de la interfaz de fase y para recoger y descargar ambas fases, respectivamente. Sistemas de decantadores y lavadores se describen también, por ejemplo, en los documentos WO 97/40899, WO 97/40900, WO 97/40901, WO 2009/063128 A1 y WO 2010/097516 A1.

30 Los lavadores conocidos comprenden típicamente dos lavadores dispuestos en paralelo lado con lado. Uno de los lavadores es un lavador de desbordamiento dispuesto para recibir la solución más ligera (por ejemplo, la fase orgánica) que se desborda desde el decantador y el otro lavador es un lavador de subdesbordamiento dispuesto para recibir la solución más pesada (por ejemplo, la solución acuosa) que constituye una corriente de fondo proveniente del decantador. El sistema de lavador está fabricado de un material compuesto de plástico reforzado con fibra mediante laminado a mano, o bien mediante arrollado con filamentos tal como se describe en el documento WO 2010/097516 A1. El documento WO 2009/063128 describe que el lavador en su totalidad se fabrica en un lugar de fabricación, tal como en un taller de ingeniería, en forma de subsistema auto-soportado que es transferido como una entidad uniforme al lugar de instalación, donde se instala en la parte inferior del decantador.

40 Hasta ahora, se ha especificado como proyecto una planta de extracción por solvente que incluye el lavador. En cada caso, la disposición de la planta y el equipamiento ha sido única. No ha existido la posibilidad de convertir los lavadores en un producto comercial. Los lavadores actuales tienen unas dimensiones no estandarizadas para el transporte que requieren transportadores de gran tamaño, lo que resulta económicamente caro. Los lavadores conocidos en la técnica anterior también necesitan que la mayor parte de los trabajos de construcción se lleven a cabo in situ. Esto causa problemas debido a la influencia crucial de factores locales. Puede resultar difícil conseguir suministradores locales. Ha resultado difícil controlar la calidad del lugar de trabajo por parte de suministradores locales. Más aún, el mantenimiento de los lavadores actuales requiere unos tiempos de parada largos de la totalidad del decantador de extracción por solvente al que está conectado el lavador que requiere mantenimiento.

Propósito de la invención

El propósito de la invención es eliminar las desventajas mencionadas anteriormente.

50 En particular, es un propósito de la presente invención proporcionar un método para fabricar un lavador modular y un lavador modular en el que los módulos de elementos de lavador individuales, prefabricados en taller, compatibles con contenedor, posean características de transporte compatibles con los contenedores de transporte estándar, capacidad de almacenamiento, modularidad y escalabilidad en el diseño del lavador.

También es un propósito de la presente invención proporcionar un método para fabricar un lavador modular y un lavador modular que permitan que los trabajos de construcción en el lugar de instalación puedan mantenerse en unos niveles mínimos, dando como resultado bajos costes económicos de instalación y buena calidad.

55 Más aún, es un propósito de la presente invención proporcionar un lavador que pueda desmontarse y recolocarse de

manera sencilla.

Más aún, es un propósito de la presente invención proporcionar un lavador que pueda entregarse en primer lugar como un lavador de ensayo a pequeña escala o piloto para una planta piloto de extracción por solvente y que pueda expandirse más adelante para ser un lavador para una planta de extracción por solvente de tamaño completo.

- 5 Más aún, es un propósito de la presente invención proporcionar un lavador que pueda ser mantenido con facilidad.

Resumen de la invención

De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención proporciona un método para fabricar un lavador para ser utilizado conjuntamente con un decantador de extracción por solvente adaptado para procesos de extracción hidrometalúrgica líquido-líquido, de manera que en dicho método el lavador se instala en el extremo de descarga del decantador. El método comprende los pasos de fabricar en el lugar de fabricación, tal como en un taller de ingeniería, una pluralidad de módulos de elementos de lavador auto-soportados dotados cada uno de ellos de dimensiones externas, resistencia y medios de sujeción y de manipulación conformes con los estándares de los contenedores de transporte; transportar los módulos de elementos de lavador hasta el lugar de instalación como carga normal mediante equipamiento de transporte, tal como camiones, tráileres y barcos portacontenedores, capaces de manejar y transportar unidades compatibles con los estándares de los contenedores de transporte; y montar en el lugar de instalación los módulos de elementos de lavador en un grupo de módulos que forman un lavador completo.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona un lavador para ser utilizado conjuntamente con un decantador de extracción por solvente adaptado para procesos de extracción hidrometalúrgica líquido-líquido. El lavador comprende un grupo de módulos de lavador que consiste en módulos de elementos de lavador auto-soportados, cada uno de los cuales posee dimensiones externas, resistencia y medios de manipulación y sujeción conformes a los estándares de los contenedores de transporte que poseen características de transporte compatibles con los contenedores de transporte estándar.

La ventaja de la invención consiste en que los módulos de elementos de lavador pueden fabricarse en el ambiente de la fábrica, que es diferente del ambiente del lugar de instalación, lo que proporciona una buena calidad en la fabricación. El hecho de que los módulos del lavador sean unidades compatibles con los contenedores de transporte estándar proporciona todos los beneficios de los contenedores de transporte normales: pueden manipularse utilizando equipamiento de transporte normal y no resulta necesaria la utilización de equipamiento de transporte de gran tamaño. Los módulos de elementos de lavador que poseen dimensiones, resistencia, y medios de manipulación y sujeción conformes con los estándares de los contenedores de transporte poseen por lo tanto todos los beneficios de la transportabilidad en contenedores de transporte normales. Los módulos de elementos de lavador pueden transportarse por tierra en camiones y tráileres y por mar en barcos portacontenedores. En los puertos, pueden manipularse utilizando equipamiento normal de manipulación de contenedores. Un lavador completo, que puede comprender una pluralidad de módulos de elementos de lavador, puede enviarse mediante un solo envío. La estructura modular permite una capacidad flexible puesto que puede construirse un sistema de mayor capacidad cuando la planta de extracción por solvente está funcionando mediante el aumento del número de módulos. El lavador puede reubicarse y reciclarse de manera sencilla mediante el desmontaje de los módulos en un lugar y el reensamblado de los mismos para formar un lavador situado en otro lugar.

En una realización del lavador, el módulo de elementos de lavador es conforme con los estándares ISO de contenedores de transporte para dotar al sistema de transportabilidad compatible con los estándares ISO de contenedores de transporte estándar.

En una realización del lavador, el lavador está dispuesto para alimentar dispersión a un decantador de extracción por solvente. En una realización del lavador, el lavador está dispuesto para recibir y descargar fases de disolución separadas en el decantador de extracción por solvente. De manera preferible, ambas funciones de alimentación y de descarga se combinan en un módulo de elementos de lavador común, de manera que las funciones de descarga sirven a un decantador mientras que la función de alimentación sirve a otro decantador.

En una realización del lavador, el módulo de elementos de lavador comprende una estructura de marco que posee la forma de un paralelepípedo rectangular con dimensiones externas y piezas de fijación de esquina conformes con los estándares de contenedores de transporte, en donde las mencionadas piezas de fijación de esquina están fijadas a cada esquina de la estructura de marco. Más aún, el módulo de elementos de lavador comprende una carcasa, de manera que dicha carcasa está sujeta en el interior de la estructura de marco y forma al menos una parte del camino de flujo para las soluciones que fluyen en el lavador.

En una realización del lavador, el módulo de elementos de lavador es conforme con el estándar ISO 668 - Serie 1 "Contenedores de transporte - Clasificación, dimensiones y masas brutas máximas"; y las piezas de fijación de esquina son conformes con el estándar ISO 1161 Serie 1 "Contenedores de transporte - Piezas de fijación de esquina - especificación". La resistencia de los módulos es conforme con el estándar ISO 1496/1, Anexo A. La resistencia de las piezas de fijación de esquina es conforme con el estándar ISO 1161.

En una realización del lavador, la carcasa es un cuerpo hueco tubular fabricado de un material compuesto de plástico reforzado con fibra. De manera preferible, la carcasa está fabricada mediante tecnología de arrollamiento con filamentos. Las carcasas conectadas entre sí forman un camino de flujo tubular estanco a gases para la dispersión y las soluciones separadas. La construcción estanca a gases elimina la oxidación del reactivo debida al aire, disminuyendo de este modo los costes de confección. La construcción estanca a gases también disminuye la evaporación del reactivo, disminuyendo la liberación de compuestos orgánicos volátiles (VOC, *Volatile Organic Compounds*) al ambiente. La fabricación de la carcasa a partir de un material compuesto de plástico reforzado con fibra mediante arrollamiento con filamentos dota a la carcasa de una resistencia requerida. La superficie interna de la carcasa, que durante el funcionamiento entra en contacto con la dispersión y los solventes, es inherentemente lisa puesto que está formada contra un mandril que posee una superficie lisa. La superficie lisa que está en contacto con el flujo de solvente minimiza las turbulencias locales. La superficie lisa también minimiza la carga electrostática y por lo tanto reduce el riesgo de incendios debidos a la ignición de compuestos orgánicos volátiles en la atmósfera interna de la carcasa provocados por descargas electrostáticas. La carga electrostática también puede reducirse añadiendo grapas de fibra de carbono al material compuesto de plástico. El arrollamiento con filamentos automático de la carcasa permite reducir los costes de fabricación en relación a cualquier otro método de fabricación, tal como laminado a mano.

En una realización del lavador, el grupo de módulos comprende dos o más módulos de elementos de lavador dispuestos en paralelo y lado con lado entre sí. La disposición lado con lado de los módulos de elementos de lavador resulta ventajosa puesto que de ese modo el lavador puede ser compacto y la cimentación puede implementarse mediante una pluralidad de pilares que sujetan cada esquina de los módulos de elementos de lavador. Un pilar puede sujetar entre una y cuatro esquinas de los módulos.

En una realización del lavador, el módulo de elementos de lavador comprende una primera carcasa para recibir y conducir una fase de solución ligera, y una segunda carcasa para recibir y conducir una fase de solución pesada.

En una realización del lavador, el módulo de elementos de lavador comprende una tercera carcasa adaptada para alimentar dispersión a un decantador posterior.

En una realización del lavador, el grupo de módulos del lavador comprende una pluralidad de módulos de elementos de lavador. Las primeras carcasas de los módulos del lavador situados en posiciones vecinas adyacentes se apoyan y se conectan entre sí para formar un primer canal de flujo, y las segundas carcasas de los módulos del lavador situados en posiciones vecinas adyacentes se apoyan y se conectan entre sí para formar un segundo canal de flujo.

En una realización del lavador, las primeras carcasas tienen forma cónica de tal manera que las primeras carcasas de los módulos de elementos de lavador conectadas secuencialmente en el grupo de módulos de lavador forman conjuntamente un primer canal de flujo cónico.

En una realización del lavador, las segundas carcasas tienen forma cónica de tal manera que las segundas carcasas de los módulos de elementos de lavador conectadas secuencialmente en el grupo de módulos del lavador forman conjuntamente un segundo canal de flujo cónico.

En una realización del lavador, las terceras carcasas tienen forma cónica de tal manera que las terceras carcasas de los módulos de elementos de lavador conectadas secuencialmente en el grupo de módulos del lavador forman conjuntamente un tercer canal de flujo cónico.

Los canales de flujo primero, segundo y tercero son todos ellos compartimentos cerrados tubulares que poseen muchas ventajas. Al tratarse de estructuras esencialmente cerradas, la atmósfera interna de los lavadores puede sellarse en relación a la atmósfera externa de tal manera que las emisiones de vapor no pueden escapar de la atmósfera del interior de los lavadores hacia la atmósfera externa para contaminar el aire y empeorar las condiciones de trabajo. Asimismo, el aire circundante y, por ejemplo, los insectos y los pájaros, no pueden entrar en los lavadores. Adicionalmente, cuando la solución más ligera es una fase orgánica, el grado de oxidación de la fase orgánica disminuye, por lo que los costes de la solución se reducen. Más aún, durante el funcionamiento, la atmósfera del lavador por encima de la superficie líquida es inflamable puesto que contiene compuestos orgánicos volátiles que son liberados por los solventes basados en hidrocarburo. Los compartimentos cerrados estancos a gases de las carcasas tubulares proporcionan protección contra incendios accidentales.

Los canales de flujo cónicos primero y segundo que forman canales de descarga para la solución más ligera (normalmente orgánica) y la solución más pesada (solución acuosa) pueden tener bocas de entrada a lo largo de su extensión longitudinal. La sección transversal de los canales de flujo cónicos primero y segundo aumenta y la parte inferior está inclinada hacia abajo hacia las cajas de descarga primera y segunda. Después de cada boca de entrada, el caudal de flujo de los canales de flujo primero y segundo aumenta. En un lavador cónico, el caudal de flujo permanece constante en toda la extensión longitudinal del lavador y no se crean remolinos de retorno ni flujos estacionarios. Por lo tanto, se evita la acumulación de lodos si las soluciones contienen sólidos.

En una realización del lavador, el módulo de elementos de lavador comprende una primera tubería de entrada que posee una primera abertura terminal que se abre al espacio interno de la primera carcasa y una segunda abertura

terminal que se abre al decantador, en donde el segundo extremo está adaptado para recibir la fase de solución ligera como un desbordamiento proveniente del decantador.

5 En una realización del lavador, el módulo de elementos de lavador comprende una segunda tubería de entrada que posee una tercera abertura terminal que se abre al espacio interno de la segunda carcasa en la parte inferior de la segunda carcasa, y una cuarta abertura terminal que se abre al decantador, en donde el cuarto extremo está adaptado para recibir la fase de solución pesada como un subdesbordamiento proveniente del decantador.

En una realización del lavador, la posición de la altura de desbordamiento del tercer extremo de la segunda tubería de entrada en el interior de la segunda carcasa es ajustable por medio de una primera válvula de control de nivel para ajustar el nivel de la solución más pesada en el decantador.

10 En una realización del lavador, la primera válvula de control de nivel comprende un actuador por medio del cual puede ajustarse la posición de la altura del tercer extremo de la segunda tubería de entrada.

15 En una realización del lavador, el módulo de elementos de lavador comprende una tubería de salida de alimentación que posee una quinta abertura terminal que se abre al espacio interno de la tercera carcasa a través de una segunda válvula de control de nivel situada en una parte inferior de la tercera carcasa, y un sexto extremo adaptado para alimentar una solución al decantador.

En una realización del lavador, el grupo de módulos de lavador comprende un módulo de tipo caja que comprende una primera caja de descarga sujeta en el interior de una estructura de marco para recibir y descargar la fase de solución más ligera proveniente del primer canal de flujo, y una segunda caja de descarga sujeta en el interior de la estructura de marco para recibir y descargar la fase de solución más pesada proveniente del segundo canal de flujo.

20 En una realización del lavador, el módulo de tipo caja comprende una caja de alimentación sujeta en el interior de la estructura de marco para alimentar dispersión al tercer canal de flujo.

25 El tercer canal cónico que forma un lavador de alimentación para la dispersión posee una sección transversal que disminuye desde el extremo conectado a la caja de alimentación hacia su otro extremo que es distante de la caja de alimentación. Esto tiene la ventaja de que la distribución del tiempo de retraso de la dispersión en el lavador de alimentación es uniforme de tal manera que no se forma ninguna zona estacionaria, en la que la dispersión podría separarse. La parte inferior del tercer canal de flujo está inclinada hacia abajo hacia la caja de alimentación, por lo que la solución acuosa separada de la dispersión en el lavador de alimentación fluye hacia atrás hacia el mezclador a través de la caja de alimentación.

30 En una realización del lavador, la estructura de marco comprende un primer marco terminal que comprende: una primera vigueta inferior horizontal; una primera vigueta superior horizontal a una cierta distancia desde la primera vigueta inferior; un primer soporte de esquina vertical, que está conectado de manera fija a un primer extremo de la primera vigueta inferior, definiendo una primera esquina, en donde el primer soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un primer extremo de la primera vigueta superior, definiendo una segunda esquina; y un segundo soporte de esquina vertical a una cierta distancia desde el primer soporte de esquina, en donde el segundo soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la primera vigueta inferior, definiendo una tercera esquina, en donde el segundo soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la primera vigueta superior, definiendo una cuarta esquina. Más aún, la estructura de marco comprende un segundo marco terminal que comprende una segunda vigueta inferior horizontal; una segunda vigueta superior horizontal a una cierta distancia de la segunda vigueta inferior; un tercer soporte de esquina vertical que está conectado de manera fija al primer extremo de la segunda vigueta inferior, definiendo una quinta esquina, en donde el tercer soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un primer extremo de la segunda vigueta superior, definiendo una sexta esquina; y un cuarto soporte de esquina vertical a una cierta distancia del tercer soporte de esquina, en donde el cuarto soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la segunda vigueta inferior, definiendo una séptima esquina, en donde el cuarto soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la segunda vigueta superior, definiendo una octava esquina. Más aún, la estructura de marco comprende un primer rail lateral inferior conectado de manera fija al primer marco terminal en la primera esquina y al segundo marco terminal en la quinta esquina; un segundo rail lateral inferior conectado de manera fija al primer marco terminal en la tercera esquina y al segundo marco terminal en la séptima esquina; un primer rail lateral superior conectado de manera fija al primer marco terminal en la segunda esquina y al segundo marco terminal en la sexta esquina; un segundo rail lateral superior conectado de manera fija al primer marco terminal en la cuarta esquina y al segundo marco terminal en la octava esquina; elementos transversales inferiores conectados de manera fija entre los raíles laterales inferiores primero y segundo y conectados a ellos; elementos transversales superiores conectados de manera fija entre los raíles laterales superiores primero y segundo y conectados a ellos; elementos transversales laterales conectados de manera fija entre los raíles laterales inferiores y los raíles laterales superiores y conectados a ellos. Una pieza de fijación de esquina está fijada a cada una de las esquinas primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima y octava.

En una realización del lavador, el lavador comprende una cimentación sobre la que se sujeta el grupo de módulos de lavador a una cierta altura por encima del nivel del suelo, proporcionando de ese modo un espacio para las tuberías

y para el acceso por debajo del decantador.

5 En una realización del lavador, la cimentación comprende una pluralidad de pilares que poseen conectores de amarre a contenedores compatibles con el estándar ISO a los cuales pueden conectarse las piezas de fijación de esquina de los módulos de elementos de lavador. La instalación del lavador sobre pilares tiene la ventaja de que se requiere una mínima cantidad de trabajo de excavación. La instalación sobre pilares también hace posible acelerar el proceso de instalación y acorta el tiempo de realización del proyecto. Los pilares también permiten montar y desmontar los módulos y los lavadores de manera sencilla. Cuando se requiere mayor capacidad para el lavador, resulta fácil aumentar la capacidad añadiendo simplemente más pilares para la instalación de más módulos. El aumento de la capacidad puede llevarse a cabo con una interrupción breve del proceso.

10 En una realización del lavador, el pilar comprende un extremo inferior que está sujeto al suelo, un extremo superior, y un conector de amarre a contenedor o más de uno fijados al extremo superior del pilar.

En una realización del lavador, los conectores de amarre a contenedor comprenden un cono apilable.

En una realización del lavador, los conectores de amarre a contenedor comprenden un pestillo giratorio.

15 En una realización del lavador, el pilar comprende entre uno y cuatro conectores de amarre a contenedor dependiendo del número de piezas de fijación de esquina que deben conectarse al pilar.

En una realización del lavador, el pilar comprende un tubo de plástico, un refuerzo de hormigón dispuesto en el interior del tubo de plástico, un fundido de hormigón en el interior del tubo de plástico, y una placa de base metálica fijada al extremo superior del pilar, de manera que se conectan de manera fija a la placa de base un conector de amarre a contenedor o más de uno.

20 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y que constituyen una parte de este documento, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, ayudan a explicar los principios de la invención. En los dibujos:

25 la Figura 1 es una vista esquemática axonométrica de un decantador de extracción por solvente equipado con un lavador de acuerdo con una realización de la presente invención,

la Figura 2 es una vista axonométrica de la estructura de marco del módulo de elementos de lavador de la Figura 1,

la Figura 3 es una vista axonométrica del detalle A de la Figura 2,

la Figura 4 es una vista axonométrica de tres módulos de lavador interconectados de la Figura 1,

la Figura 5 es una vista lateral del módulo de lavador de la Figura 4,

30 la Figura 6 es una vista terminal de los tres módulos de lavador interconectados de la Figura 3,

la Figura 7 es una vista en planta de los tres módulos de lavador interconectados de la Figura 3 vistos desde arriba,

la Figura 8 es una vista de la disposición de la cimentación del decantador de la Figura 1,

las Figuras 9 a 12 muestran una vista axonométrica de cuatro tipos diferentes de pilares utilizados en la cimentación de la Figura 8, en donde los pilares están equipados con conos apilables como conectores de amarre a contenedor,

35 las Figuras 13 y 14 muestran otra realización del pilar equipado con un pestillo giratorio como conector de amarre a contenedor, y

la Figura 15 muestra una sección longitudinal esquemática del pilar.

Descripción detallada de la invención

40 La Figura 1 muestra una realización de un decantador de extracción por solvente que se utiliza en procesos de extracción hidrometalúrgica líquido-líquido para separar soluciones mezcladas en una dispersión en diferentes fases de solución. El lavador 1 está conectado al decantador 2. La bomba de dispersión y los mezcladores que se utilizan para preparar la dispersión no se muestran en la Figura 1. El decantador 2, que no es parte de esta invención, se muestra sólo de manera esquemática. El decantador 2 puede ser de un tipo convencional que comprende un depósito de gran tamaño construido en el propio lugar, o puede ser modular y estar compuesto por un cierto número

45 de módulos de elementos de decantador compatibles con el estándar ISO de contenedores de transporte transportados e instalados en el propio lugar para formar un decantador completo tal como se describe en otra solicitud de patente presentada simultáneamente a esta solicitud.

El lavador 1 puede tener dos funciones. Puede estar dispuesto para alimentar dispersión al decantador 2 (ver Figura

4) y puede estar dispuesto para recibir y descargar las soluciones separadas obtenidas del decantador 2.

El lavador 1 comprende un grupo 5 de módulos de lavador que consiste en tres módulos 3 de elementos de lavador auto-soportados y un módulo 24 de caja situados en posiciones paralelas entre sí y lado con lado. Cada módulo 3 de elementos de lavador posee unas dimensiones externas, una resistencia y unos medios 4 de sujeción y manipulación conformes con los estándares ISO de los contenedores de transporte para permitir una transportabilidad compatible con los estándares ISO. El módulo 3 de elementos de lavador comprende una estructura 6 de marco auto-soportada que posee la forma de un paralelepípedo rectangular con dimensiones externas y piezas 4 de fijación de esquina conformes con los estándares ISO de contenedores de transporte. Las piezas 4 de fijación de esquina están fijadas a cada esquina de la estructura 6 de marco. El módulo 3 de elementos de lavador es conforme con el estándar ISO 668 - Serie 1 "Contenedores de transporte - Clasificación, dimensiones y masas brutas máximas"; y las piezas 4 de fijación de esquina son conformes con el estándar ISO 1161 Serie 1 "Contenedores de transporte - Piezas de ajuste de esquina – especificación".

Las carcasas 7, 8, 9 están sujetas en el interior de la estructura 6 de marco y forman al menos una parte de un camino de flujo para las soluciones que fluyen en el lavador. Las carcasas 7, 8, 9 pueden estar fabricadas de acero o de un material compuesto de plástico reforzado con fibra. Las carcasas 7, 8, 9 son cuerpos huecos tubulares que están fabricados preferiblemente de un material compuesto de plástico reforzado con fibra y están preferiblemente fabricadas mediante tecnología de arrollamiento con filamentos.

Tal como se muestra en la Figura 2, la estructura 6 de marco que contiene las carcasas 7, 8, 9 puede tener la siguiente estructura. La estructura 6 de marco comprende un primer marco 28 terminal. El primer marco 28 terminal comprende una primera vigueta 29 inferior horizontal, una primera vigueta 30 superior horizontal a una cierta distancia desde la primera vigueta inferior; un primer soporte 31 de esquina vertical, que está conectado de manera fija a un primer extremo de la primera vigueta 29 inferior, definiendo una primera esquina 32, en donde el primer soporte 31 de esquina vertical está conectado de manera fija a un primer extremo de la primera vigueta 30 superior, definiendo una segunda esquina 33, un segundo soporte 34 de esquina vertical a una cierta distancia desde el primer soporte 31 de esquina, en donde el segundo soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la primera vigueta 29 inferior, definiendo una tercera esquina 35, en donde el segundo soporte 34 de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la primera vigueta 30 superior, definiendo una cuarta esquina 36. La estructura 7 marco comprende un segundo marco 37 terminal. El segundo marco 37 terminal comprende una segunda vigueta 38 inferior horizontal; una segunda vigueta 39 superior horizontal a una cierta distancia de la segunda vigueta 38 inferior; un tercer soporte 40 de esquina vertical que está conectado de manera fija al primer extremo de la segunda vigueta 38 inferior, definiendo una quinta esquina 41, en donde el tercer soporte 40 de esquina vertical está conectado de manera fija a un primer extremo de la segunda vigueta 39 superior, definiendo una sexta esquina 42; y un cuarto soporte 43 de esquina vertical a una cierta distancia del tercer soporte 40 de esquina, en donde el cuarto soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la segunda vigueta 39 inferior, definiendo una séptima esquina 44, en donde el cuarto soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la segunda vigueta 39 superior, definiendo una octava esquina 45. Un primer rail 46 lateral inferior conectado de manera fija al primer marco 28 terminal en la primera esquina 32 y al segundo marco 37 terminal en la quinta esquina 41. Un segundo rail 47 lateral inferior conectado de manera fija al primer marco 28 terminal en la tercera esquina 35 y al segundo marco 37 terminal en la séptima esquina 44. Un primer rail 48 lateral superior está conectado de manera fija al primer marco 28 terminal en la segunda esquina 33 y al segundo marco 37 terminal en la sexta esquina 42. Un segundo rail 49 lateral superior está conectado de manera fija al primer marco 28 terminal en la cuarta esquina 36 y al segundo marco 37 terminal en la octava esquina 45. Unos elementos 50 transversales inferiores están conectados de manera fija entre los raíles 46, 47 laterales inferiores primero y segundo y están conectados a ellos. Unos elementos 51 transversales superiores están conectados de manera fija entre los raíles 48, 49 laterales superiores primero y segundo y están conectados a ellos. Unos elementos 52 transversales laterales están conectados de manera fija entre los raíles 46, 47 laterales inferiores y los raíles 48, 49 laterales superiores y están conectados a ellos. Una pieza 4 de fijación de esquina está fijada a cada una de las esquinas primera 32, segunda 33, tercera 35, cuarta 36, quinta 41, sexta 42, séptima 44 y octava 45.

La estructura 6 de marco es conforme con el estándar ISO 668 - Serie 1 "Contenedores de transporte - Clasificación, dimensiones y masas brutas máximas". La estructura 6 de marco puede tener preferiblemente una longitud externa de 6,058 m (20 pies) o 2,991 m (10 pies) y una anchura de 2,438 m (8 pies).

La Figura 3 muestra una pieza 4 de fijación de esquina conectada de manera fija a una esquina de la estructura 6 de marco. Las piezas 4 de fijación de esquina son conformes con el estándar ISO 1161 Serie 1 "Contenedores de transporte - Piezas de fijación de esquina – especificación". La pieza 4 de fijación de esquina posee un orificio de conexión en cada uno de sus tres lados.

Como puede observarse en las Figuras 4 a 7, cada módulo 3 de elementos de lavador comprende una primera carcasa 7 para recibir y conducir una fase de solución ligera. Más aún, el módulo 3 de elementos de lavador comprende una segunda carcasa 8 para recibir y conducir una fase de solución pesada. Más aún, el módulo 3 de elementos de lavador comprende una tercera carcasa 9 adaptada para alimentar dispersión a un decantador 2 siguiente, tal como se muestra en la Figura 4.

Haciendo referencia a las Figuras 4 y 7, el grupo 5 de módulos de lavador de la realización mostrada comprende tres módulos 3 de elementos de lavador. Las primeras carcassas 7 de los módulos 3 de lavador vecinos adyacentes se apoyan y se conectan entre sí para formar un primer canal 10 de flujo. Las segundas carcassas 8 de los módulos de lavador vecinos adyacentes se apoyan y se conectan entre sí para formar un segundo canal 11 de flujo. Las terceras carcassas 9 de los módulos de lavador vecinos adyacentes se apoyan y se conectan entre sí para formar un tercer canal 12 de flujo. Las primeras carcassas 7 tienen forma cónica de tal manera que las primeras carcassas 7 de los módulos 3 de elementos de lavador conectadas secuencialmente en el grupo 5 de módulos del lavador forman conjuntamente un primer canal 10 de flujo cónico. Las segundas carcassas 8 tienen forma cónica de tal manera que las segundas carcassas 8 de los módulos 3 de elementos de lavador conectadas secuencialmente en el grupo 5 de módulos del lavador forman conjuntamente un segundo canal 11 de flujo cónico. Las terceras carcassas 9 tienen forma cónica de tal manera que las terceras carcassas 9 de los módulos 3 de elementos de lavador conectadas secuencialmente en el grupo 5 de módulos de lavador forman conjuntamente un tercer canal 12 de flujo cónico.

Tal como se muestra en la Figura 1, el grupo 5 de módulos también comprende un módulo 24 de caja. El módulo 24 de caja comprende una estructura 6 de marco auto-soportada que posee la forma de un paralelepípedo rectangular con dimensiones externas y piezas 4 de fijación de esquina conformes con los estándares ISO de contenedores de transporte, en donde las piezas 4 de fijación de esquina están fijadas a cada esquina de la estructura 6 de marco. Una primera caja 23 de descarga está sujeta en el interior de la estructura 6 de marco para recibir y descargar la fase de solución más ligera del primer canal 10 de flujo. El módulo 24 de caja también comprende una segunda caja 26 de descarga sujeta en el interior de la estructura 6 de marco para recibir y descargar la fase de solución más pesada del segundo canal 11 de flujo. Más aún, el módulo 5 de caja comprende una caja 27 de alimentación sujeta en el interior de la estructura 6 de marco para alimentar dispersión al tercer canal 12 de flujo. La estructura 6 de marco del módulo 24 de caja puede ser similar a la mostrada y descrita en relación a la Figura 2.

Los canales 10 y 11 de flujo cónicos primero y segundo que forman canales de descarga para la solución más ligera (normalmente orgánica) y para la solución acuosa tienen un gran número de bocas de entrada a lo largo de su extensión longitudinal. La sección transversal de los canales 10, 11 de flujo cónicos primero y segundo aumenta y sus partes inferiores están inclinadas hacia abajo hacia las cajas 25, 26 de descarga primera y segunda. Durante el funcionamiento, después de cada boca de entrada, el caudal de flujo aumenta en los canales 10, 11 de flujo cónicos primero y segundo. En un lavador cónico, el caudal de flujo permanece constante en toda la extensión longitudinal del lavador y no se crean remolinos de retorno ni flujos estacionarios. Por lo tanto, se evita la acumulación de lodos si las soluciones contienen sólidos.

El tercer canal 12 cónico que forma un lavador de alimentación para la dispersión posee una sección transversal que disminuye desde el extremo conectado a la caja 27 de alimentación hacia su otro extremo que es distante de la caja 27 de alimentación. Esto tiene la ventaja de que la distribución del tiempo de retraso de la dispersión en el lavador 12 de alimentación es uniforme de tal manera que no se forma ninguna zona estacionaria, en la que la dispersión podría separarse. La parte inferior del tercer canal 12 de flujo está inclinada hacia abajo hacia la caja 27 de alimentación, por lo que la solución acuosa separada de la dispersión en el lavador 12 de alimentación fluye hacia atrás hacia la caja de alimentación y adicionalmente hacia el mezclador.

Debido a la forma cónica de las carcassas 7, 8, 9 que forman los canales 10, 11, 12 de flujo, cada módulo 3 de elementos de lavador es diferente de los otros debido a los tamaños diferentes de las carcassas 7, 8, 9. Sin embargo, el sistema puede estar basado, por ejemplo, en 14 elementos estándar que pueden configurarse para conseguir un caudal de flujo comprendido en el intervalo entre 150 y 8.000 m³/h. La extensión longitudinal completa de los canales 10, 11, 12 de flujo cónicos puede fabricarse como una sola pieza en un molde o un mandril, y posteriormente el canal de flujo puede cortarse en partes separadas que tengan longitudes que encajen en el interior de la estructura 6 de marco, y las partes pueden a continuación instalarse en el interior de las estructuras 6 marco de los módulos 3 de elementos de lavador. La interconexión de las carcassas puede llevarse a cabo utilizando medios y métodos normales para conectar tubos de plástico, tal como utilizando manguitos de conexión y/o utilizando pegamento para unir entre sí los extremos de apoyo.

Haciendo referencia a las Figuras 4 y 5, el módulo 3 de elementos de lavador comprende una primera tubería 12 de entrada que posee una primera abertura 13 terminal que se abre al espacio interno de la primera carcasa 7 y una segunda abertura 14 terminal que se abre al decantador 2 en el lado derecho de la Figura 4. El segundo extremo 14 está adaptado para recibir la fase de solución ligera como un desbordamiento proveniente del decantador 2 en la parte derecha de la Figura 4. Más aún, el módulo 3 de elementos de lavador comprende una segunda tubería 15 de entrada que posee una tercera abertura 16 terminal que se abre al espacio interno de la segunda carcasa 8 en una parte inferior de la segunda carcasa 8, y una cuarta abertura 18 terminal que se abre al decantador 2. El cuarto extremo 18 está adaptado para recibir la fase de solución pesada como un subdesbordamiento proveniente del decantador. La posición de la altura de desbordamiento del tercer extremo 16 de la segunda tubería 15 de entrada en el interior de la segunda carcasa 8 es ajustable por medio de una primera válvula 17 de control de nivel para ajustar el nivel de la solución más pesada en el decantador 2. La primera válvula 17 de control de nivel comprende un actuador 19 por medio del cual puede ajustarse la posición de la altura del tercer extremo 16 de la segunda tubería 15 de entrada. Más aún, el módulo 3 de elementos de lavador comprende una tubería 20 de salida de alimentación que posee una quinta abertura 21 terminal que se abre al espacio interno de la tercera carcasa 9 a

través de la segunda válvula 22 de control de nivel situada en una parte inferior de la tercera carcasa, y un sexto extremo 23 adaptado para alimentar una solución al decantador 2 en la parte izquierda de la Figura 4.

La Figura 8 muestra una disposición de la cimentación diseñada para el decantador 2 completo incluyendo el grupo 5 de módulos de lavador mostrado en la Figura 1. El lavador comprende una cimentación 53 sobre la que se sujeta el grupo 5 de módulos del lavador a una cierta altura por encima del nivel del suelo, proporcionando de ese modo un espacio para las tuberías y para el acceso por debajo del decantador. La cimentación 53 comprende una pluralidad de pilares 54 que poseen conectores 55, 56 de amarre a contenedores compatibles con el estándar ISO a los cuales pueden conectarse las piezas 4 de fijación de esquina de los módulos 3 de elementos de lavador y del módulo 24 de caja.

- 5 El grupo 5 de módulos del lavador a una cierta altura por encima del nivel del suelo, proporcionando de ese modo un espacio para las tuberías y para el acceso por debajo del decantador. La cimentación 53 comprende una pluralidad de pilares 54 que poseen conectores 55, 56 de amarre a contenedores compatibles con el estándar ISO a los cuales pueden conectarse las piezas 4 de fijación de esquina de los módulos 3 de elementos de lavador y del módulo 24 de caja.
- 10 El pilar 54 comprende un extremo 57 inferior que está sujeto al suelo, un extremo 58 superior, y un conector 55, 56 de amarre a contenedor o más de uno fijados al extremo 58 superior del pilar 54.

Las Figuras 9 y 15 muestran que el pilar 54 comprende un extremo 57 inferior sujeto al suelo y un extremo 58 superior. Un conector 55, 56 de amarre a contenedor o más de uno están fijados al extremo 58 superior. Tal como se ilustra en las Figuras 9 a 12, el pilar 54 puede comprender entre uno y cuatro conectores 55, 56 de amarre a contenedor dependiendo del número de piezas 4 de fijación de esquina que deben conectarse al pilar. Un pilar 54 que soporta una esquina del módulo comprende solamente un conector 55 de amarre a contenedor (ver Figura 9). Un pilar 54 que soporta dos esquinas de módulos paralelos comprende una pareja de conectores 55 de amarre a contenedor situadas lado con lado (ver Figura 10). Un pilar 54 que soporta dos esquinas de módulos secuenciales comprende una pareja de conectores 55 de amarre a contenedor dispuestos formando una fila (ver Figura 11). Un pilar 54 que soporta cuatro esquinas de módulos paralelos y secuenciales comprende dos parejas de conectores 55 de amarre a contenedor (ver Figura 12). Los conectores de amarre a contenedor pueden ser conos 55 apilables tal como se muestra en las Figuras 9 a 12, o bien, de manera alternativa, pueden ser pestillos 56 giratorios tal como se muestra en las Figuras 13 y 14.

- 15 Las Figuras 9 y 15 muestran que el pilar 54 comprende un extremo 57 inferior sujeto al suelo y un extremo 58 superior. Un conector 55, 56 de amarre a contenedor o más de uno están fijados al extremo 58 superior. Tal como se ilustra en las Figuras 9 a 12, el pilar 54 puede comprender entre uno y cuatro conectores 55, 56 de amarre a contenedor dependiendo del número de piezas 4 de fijación de esquina que deben conectarse al pilar. Un pilar 54 que soporta una esquina del módulo comprende solamente un conector 55 de amarre a contenedor (ver Figura 9). Un pilar 54 que soporta dos esquinas de módulos paralelos comprende una pareja de conectores 55 de amarre a contenedor situadas lado con lado (ver Figura 10). Un pilar 54 que soporta dos esquinas de módulos secuenciales comprende una pareja de conectores 55 de amarre a contenedor dispuestos formando una fila (ver Figura 11). Un pilar 54 que soporta cuatro esquinas de módulos paralelos y secuenciales comprende dos parejas de conectores 55 de amarre a contenedor (ver Figura 12). Los conectores de amarre a contenedor pueden ser conos 55 apilables tal como se muestra en las Figuras 9 a 12, o bien, de manera alternativa, pueden ser pestillos 56 giratorios tal como se muestra en las Figuras 13 y 14.
- 20 Un pilar 54 que soporta dos esquinas de módulos paralelos comprende una pareja de conectores 55 de amarre a contenedor situadas lado con lado (ver Figura 10). Un pilar 54 que soporta dos esquinas de módulos secuenciales comprende una pareja de conectores 55 de amarre a contenedor dispuestos formando una fila (ver Figura 11). Un pilar 54 que soporta cuatro esquinas de módulos paralelos y secuenciales comprende dos parejas de conectores 55 de amarre a contenedor (ver Figura 12). Los conectores de amarre a contenedor pueden ser conos 55 apilables tal como se muestra en las Figuras 9 a 12, o bien, de manera alternativa, pueden ser pestillos 56 giratorios tal como se muestra en las Figuras 13 y 14.

Haciendo referencia a la Figura 15, el pilar 54 comprende un tubo 59 de plástico, un refuerzo 60 de hormigón hecho de metal situado en el interior del tubo 59 de plástico, un fundido 61 de hormigón en el interior del tubo de plástico, y una placa 62 de base metálica fijada al extremo superior del pilar, de manera que se conectan de manera fija a la placa de base un conector 55, 56 de amarre a contenedor o más de uno.

- 25 Haciendo referencia a la Figura 15, el pilar 54 comprende un tubo 59 de plástico, un refuerzo 60 de hormigón hecho de metal situado en el interior del tubo 59 de plástico, un fundido 61 de hormigón en el interior del tubo de plástico, y una placa 62 de base metálica fijada al extremo superior del pilar, de manera que se conectan de manera fija a la placa de base un conector 55, 56 de amarre a contenedor o más de uno.

El lavador 1 está fabricado de tal manera que, en el lugar de fabricación, tal como en un taller de ingeniería, se fabrican una pluralidad de módulos 3, 24 de elementos de lavador auto-soportados. Cada módulo 3, 24 de elementos de lavador tiene unas dimensiones externas, una resistencia y unos medios 4 de manipulación y sujeción conformes con los estándares ISO para contenedores de transporte. Los módulos 3 de elementos de lavador son transportados al lugar de instalación como carga normal mediante equipamiento de transporte, tal como camiones, tráileres y barcos portacontenedores, capaces de manejar y transportar unidades compatibles con los estándares ISO. En el lugar de instalación, los módulos 3 de elementos de lavador son montados en un grupo 5 de módulos que forma un lavador 1 completo.

- 30 El lavador 1 está fabricado de tal manera que, en el lugar de fabricación, tal como en un taller de ingeniería, se fabrican una pluralidad de módulos 3, 24 de elementos de lavador auto-soportados. Cada módulo 3, 24 de elementos de lavador tiene unas dimensiones externas, una resistencia y unos medios 4 de manipulación y sujeción conformes con los estándares ISO para contenedores de transporte. Los módulos 3 de elementos de lavador son transportados al lugar de instalación como carga normal mediante equipamiento de transporte, tal como camiones, tráileres y barcos portacontenedores, capaces de manejar y transportar unidades compatibles con los estándares ISO. En el lugar de instalación, los módulos 3 de elementos de lavador son montados en un grupo 5 de módulos que forma un lavador 1 completo.
- 35 El lavador 1 está fabricado de tal manera que, en el lugar de fabricación, tal como en un taller de ingeniería, se fabrican una pluralidad de módulos 3, 24 de elementos de lavador auto-soportados. Cada módulo 3, 24 de elementos de lavador tiene unas dimensiones externas, una resistencia y unos medios 4 de manipulación y sujeción conformes con los estándares ISO para contenedores de transporte. Los módulos 3 de elementos de lavador son transportados al lugar de instalación como carga normal mediante equipamiento de transporte, tal como camiones, tráileres y barcos portacontenedores, capaces de manejar y transportar unidades compatibles con los estándares ISO. En el lugar de instalación, los módulos 3 de elementos de lavador son montados en un grupo 5 de módulos que forma un lavador 1 completo.

Aunque la invención se ha descrito conjuntamente con un cierto tipo de lavador, debería comprenderse que la invención no está limitada a ningún tipo concreto de lavador. Mientras que las presentes invenciones se han descrito en relación a un número de realizaciones e implementaciones a modo de ejemplo, las presentes invenciones no están así limitadas, sino definidas por las reivindicaciones independientes anexas.

- 40 Aunque la invención se ha descrito conjuntamente con un cierto tipo de lavador, debería comprenderse que la invención no está limitada a ningún tipo concreto de lavador. Mientras que las presentes invenciones se han descrito en relación a un número de realizaciones e implementaciones a modo de ejemplo, las presentes invenciones no están así limitadas, sino definidas por las reivindicaciones independientes anexas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para fabricar un lavador (1) para ser utilizado conjuntamente con un decantador (2) de extracción por solvente adaptado para procesos de extracción hidrometalúrgica líquido-líquido, de manera que según el método el lavador se instala en el extremo de descarga del decantador, caracterizado por que el método comprende los pasos de:
- fabricar en el lugar de fabricación, tal como en un taller de ingeniería, una pluralidad de módulos (3) de elementos de lavador auto-soportados, en donde cada módulo de lavador comprende una estructura (6) de marco auto-soportada que posee la forma de un paralelepípedo rectangular con unas dimensiones externas y unas piezas (4) de fijación de esquina conformes con los estándares ISO de contenedores de transporte, en donde dichas piezas de fijación de esquina están fijadas a cada esquina de la estructura de marco,
 - transportar los módulos (3) de elementos de lavador hasta el lugar de instalación como carga normal mediante equipamiento de transporte, tal como camiones, tráileres y barcos portacontenedores, capaces de manejar y transportar unidades compatibles con los estándares ISO de los contenedores de transporte,
 - proporcionar una cimentación (53) que comprende una pluralidad de pilares (54) que poseen conectores (55, 56) de amarre a contenedores compatibles con el estándar ISO a los cuales pueden conectarse las piezas (4) de fijación de esquina de los módulos (3) de elementos de lavador, y
 - montar en el lugar de instalación los módulos (3) de elementos de lavador en los pilares (54) para formar un grupo (5) de módulos que forman un lavador completo.
- 2.- Un lavador (1) para ser utilizado conjuntamente con un decantador (2) de extracción por solvente adaptado para procesos de extracción hidrometalúrgica líquido-líquido, caracterizado por que el lavador (1) comprende un grupo (5) de módulos de lavador que consisten en módulos (3) de elementos de lavador auto-soportados, en donde cada módulo de elementos de lavador comprende una estructura (6) de marco auto-soportada que posee la forma de un paralelepípedo rectangular con unas dimensiones externas y unas piezas (4) de fijación de esquina conformes con los estándares ISO de contenedores de transporte, en donde dichas piezas de fijación de esquina se fijan a cada esquina de la estructura de marco para permitir una transportabilidad compatible con los estándares de contenedores de transporte; por que el módulo (3) de elementos de lavador comprende una primera carcasa (7) para recibir y conducir una fase de solución ligera, y una segunda carcasa (8) para recibir y conducir una fase de solución pesada; y por que el grupo (5) de módulos de lavador comprende una pluralidad de módulos (3) de elementos de lavador, en donde las primeras carcasas (7) de los módulos de lavador vecinos adyacentes se apoyan y se conectan entre sí para formar un primer canal (10) de flujo, y las segundas carcasas (8) de los módulos de lavador vecinos adyacentes se apoyan y se conectan entre sí para formar un segundo canal (11) de flujo.
- 3.- El lavador de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el lavador (1) está dispuesto para alimentar dispersión a un decantador de extracción por solvente; y/o para recibir y descargar fases de solución separadas en el decantador de extracción por solvente.
- 4.- En lavador según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, caracterizado por que el módulo (3) de elementos de lavador comprende una carcasa (7, 8, 9, 25, 26, 27) que está sujeta en el interior de la estructura (6) de marco y forma al menos una parte de un camino de flujo para las soluciones que fluyen en el lavador; y/o es conforme con el estándar ISO 668 - Serie 1 "Contenedores de transporte - Clasificación, dimensiones y masas brutas máximas"; y por que las piezas (4) de fijación de esquina son conformes con el estándar ISO 1161 Serie 1 "Contenedores de transporte - Piezas de fijación de esquina – especificación".
- 5.- El lavador según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que la carcasa (7, 8, 9, 25, 26, 27) es un cuerpo hueco tubular fabricado de un material compuesto plástico reforzado con fibra y preferiblemente fabricado mediante tecnología de arrollamiento con filamentos; y/o por que el grupo (5) de módulos de lavador comprende dos o más módulos (3) de elementos de lavador situados en paralelo entre sí y lado con lado.
- 6.- El lavador según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que el módulo (3) de elementos de lavador comprende una tercera carcasa (9) adaptada para alimentar dispersión a un decantador siguiente.
- 7.- El lavador según la reivindicación 6, caracterizado por que las primeras carcasas (7) tienen forma cónica de tal manera que las primeras carcasas (7) de los módulos (3) de elementos de lavador conectadas secuencialmente en el grupo (5) de módulos del lavador forman conjuntamente un primer canal (10) de flujo cónico.
- 8.- El lavador según la reivindicación 7, caracterizado por que las segundas carcasas (8) tienen forma cónica de tal manera que las segundas carcasas (8) de los módulos (3) de elementos de lavador conectadas secuencialmente en el grupo (5) de módulos del lavador forman conjuntamente un segundo canal (11) de flujo cónico.
- 9.- El lavador según las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que las terceras carcasas (9) tienen forma cónica de tal manera que las terceras carcasas (9) de los módulos (3) de elementos de lavador conectadas

secuencialmente en el grupo (5) de módulos del lavador forman conjuntamente un tercer canal (63) de flujo cónico.

5 10.- El lavador según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por que el módulo (3) de elementos de lavador comprende una primera tubería (12) de entrada que posee una primera abertura (13) terminal que se abre al espacio interno de la primera carcasa (7) y una segunda abertura (14) terminal que se abre al decantador, en donde el segundo extremo está adaptado para recibir la fase de solución ligera como un desbordamiento proveniente del decantador (2).

10 11.- El lavador según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado por que el módulo (3) de elementos de lavador comprende una segunda tubería (15) de entrada que posee una tercera abertura (16) terminal que se abre al espacio interno de la segunda carcasa (8) en una parte inferior de la segunda carcasa (8), y una cuarta abertura (18) terminal que se abre al decantador (2), en donde el cuarto extremo está adaptado para recibir la fase de solución pesada como un subdesbordamiento proveniente del decantador.

12.- El lavador según la reivindicación 11, caracterizado por que

15 i) La posición de la altura de desbordamiento del tercer extremo (16) de la segunda tubería (15) de entrada en el interior de la segunda carcasa (8) es ajustable por medio de una primera válvula (17) de control de nivel para ajustar el nivel de la solución más pesada en el decantador (2); o por que

20 ii) La posición de la altura de desbordamiento del tercer extremo (16) de la segunda tubería (15) de entrada en el interior de la segunda carcasa (8) es ajustable por medio de una primera válvula (17) de control de nivel para ajustar el nivel de la solución más pesada en el decantador (2), y la primera válvula (17) de control de nivel comprende un actuador (19) por medio del cual puede ajustarse la posición de la altura del tercer extremo (16) de la segunda tubería (15) de entrada.

25 13.- El lavador según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado por que el módulo (3) de elementos de lavador comprende una tubería (20) de salida de alimentación que posee una quinta abertura (21) terminal que se abre al espacio interno de la tercera carcasa (9) a través de la segunda válvula (22) de control de nivel situada en una parte inferior de la tercera carcasa, y un sexto extremo (23) adaptado para alimentar una solución al decantador (2).

14.- El lavador según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, caracterizado por que el grupo (5) de módulos de lavador comprende un módulo (24) de caja que comprende

30 - una primera caja (25) de descarga sujeta en el interior de una estructura (6) de marco para recibir y descargar la fase de solución más ligera proveniente del primer canal (10), y

- una segunda caja (26) de descarga sujeta en el interior de la estructura (6) de marco para recibir y descargar la fase de solución más pesada proveniente del segundo canal (11) de flujo.

15.- El lavador según la reivindicación 14, caracterizado por que el módulo (24) de caja comprende una caja (27) de alimentación sujeta en el interior de la estructura (6) de marco para alimentar dispersión al tercer canal (63) de flujo.

35 16.- El lavador según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 15, caracterizado por que la estructura (7) de marco comprende

un primer marco (28) terminal que comprende:

-- una primera vigueta (29) inferior horizontal,

-- una primera vigueta (30) superior horizontal a una cierta distancia desde la primera vigueta inferior,

40 -- un primer soporte (31) de esquina vertical, que está conectado de manera fija a un primer extremo de la primera vigueta (29) inferior, definiendo una primera esquina (32), en donde el primer soporte (31) de esquina vertical está conectado de manera fija a un primer extremo de la primera vigueta (30) superior, definiendo una segunda esquina (33),

45 -- un segundo soporte (34) de esquina vertical a una cierta distancia desde el primer soporte (31) de esquina, en donde el segundo soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la primera vigueta (29) inferior, definiendo una tercera esquina (35), en donde el segundo soporte (34) de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la primera vigueta (30) superior, definiendo una cuarta esquina (36),

un segundo marco (37) terminal que comprende

-- una segunda vigueta (38) inferior horizontal,

50 -- una segunda vigueta (39) superior horizontal a una cierta distancia de la segunda vigueta (38) inferior,

- un tercer soporte (40) de esquina vertical que está conectado de manera fija al primer extremo de la segunda vigueta (38) inferior, definiendo una quinta esquina (41), en donde el tercer soporte (40) de esquina vertical está conectado de manera fija a un primer extremo de la segunda vigueta (39) superior, definiendo una sexta esquina (42),
- 5 -- un cuarto soporte (43) de esquina vertical a una cierta distancia del tercer soporte (40) de esquina, en donde el cuarto soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la segunda vigueta (39) inferior, definiendo una séptima esquina (44), en donde el cuarto soporte de esquina vertical está conectado de manera fija a un segundo extremo de la segunda vigueta (39) superior, definiendo una octava esquina (45),
- 10 un primer rail (46) lateral inferior conectado de manera fija al primer marco (28) terminal en la primera esquina (32) y al segundo marco (37) terminal en la quinta esquina (41),
- un segundo rail (47) lateral inferior conectado de manera fija al primer marco (28) terminal en la tercera esquina (35) y al segundo marco (37) terminal en la séptima esquina (44),
- un primer rail (48) lateral superior conectado de manera fija al primer marco (28) terminal en la segunda esquina (33) y al segundo marco (37) terminal en la sexta esquina (42),
- 15 un segundo rail (49) lateral superior conectado de manera fija al primer marco (28) terminal en la cuarta esquina (36) y al segundo marco (37) terminal en la octava esquina (45),
- unos elementos (50) transversales inferiores conectados de manera fija entre los raíles (46, 47) laterales inferiores primero y segundo y conectados a ellos,
- unos elementos (51) transversales superiores conectados de manera fija entre los raíles (48, 49) laterales superiores primero y segundo y conectados a ellos,
- 20 unos elementos (52) transversales laterales conectados de manera fija entre los raíles (46, 47) laterales inferiores y los raíles (48, 49) laterales superiores y están conectados a ellos
- y por que una pieza (4) de fijación de esquina está fijada a cada una de las esquinas primera (32), segunda (33), tercera (35), cuarta (36), quinta (41), sexta (42), séptima (44) y octava (45).
- 25 17.- Un lavador según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 16, caracterizado por que el lavador comprende una cimentación (53) sobre la que se sujeta el grupo (5) de módulos del lavador a una cierta altura por encima del nivel del suelo, proporcionando de ese modo un espacio para las tuberías y para el acceso por debajo del decantador.
- 30 18.- El lavador según la reivindicación 17, caracterizado por que la cimentación (53) comprende una pluralidad de pilares (54) que poseen conectores (55, 56) de amarre a contenedores compatibles con el estándar ISO a los cuales pueden conectarse las piezas (4) de fijación de esquina de los módulos (3) de elementos de lavador.
- 19.- El lavador según la reivindicación 18, caracterizado por que el pilar (54) comprende un primer extremo (57) inferior que está sujeto al suelo, un extremo (58) superior, y un conector (55, 55) de amarre a contenedor o más de uno fijados al extremo (58) superior del pilar (54).
- 35 20.- El lavador según la reivindicación 19, caracterizado por que el conector de amarre a contenedor comprende un cono (55) apilable o un pestillo (56) giratorio; y/o por que el pilar (54) comprende entre uno y cuatro conectores (55, 56) de amarre a contenedor dependiendo del número de piezas (4) de fijación de esquina que deben conectarse al pilar; y/o por que el pilar (54) comprende un tubo (59) de plástico, un refuerzo (60) de hormigón dispuesto en el interior del tubo (59) de plástico, un fundido (61) de hormigón en el interior del tubo de plástico, y una placa (62) de
- 40 base metálica fijada al extremo superior del pilar, de manera que se conectan de manera fija a la placa de base un conector (50, 51) de amarre a contenedor o más de uno.

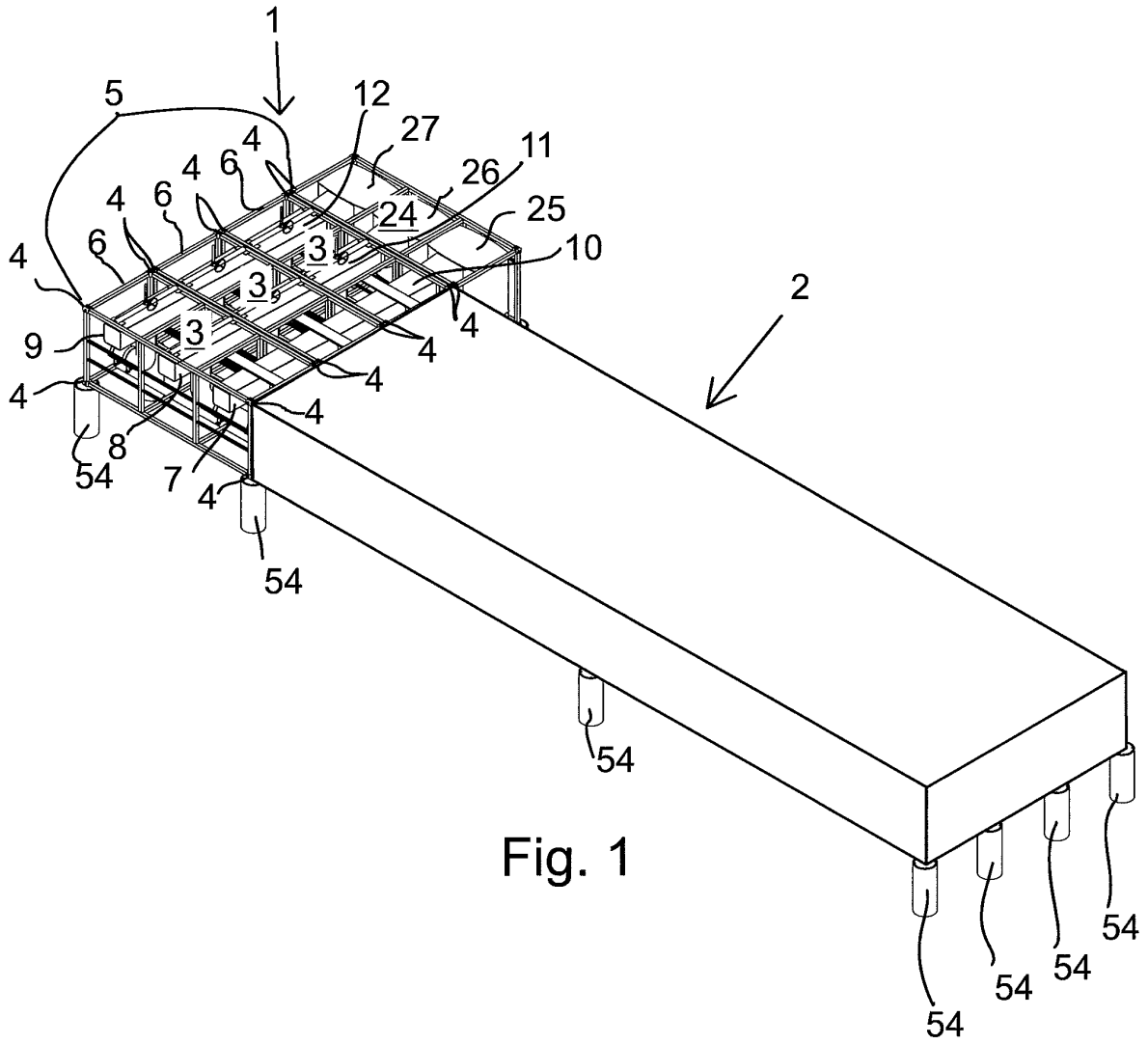
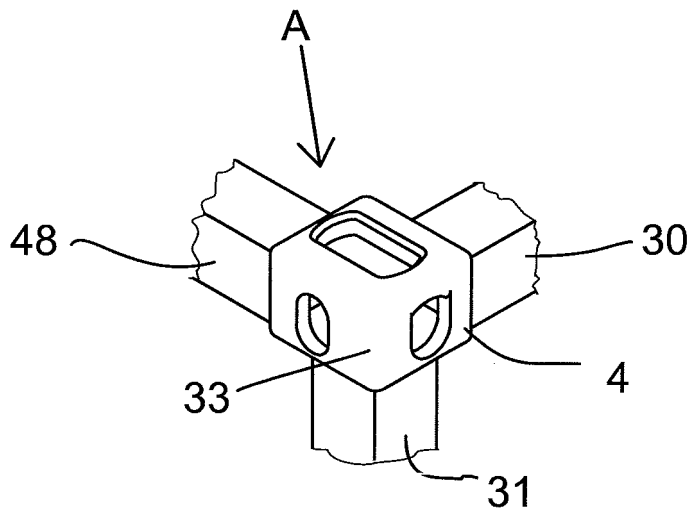
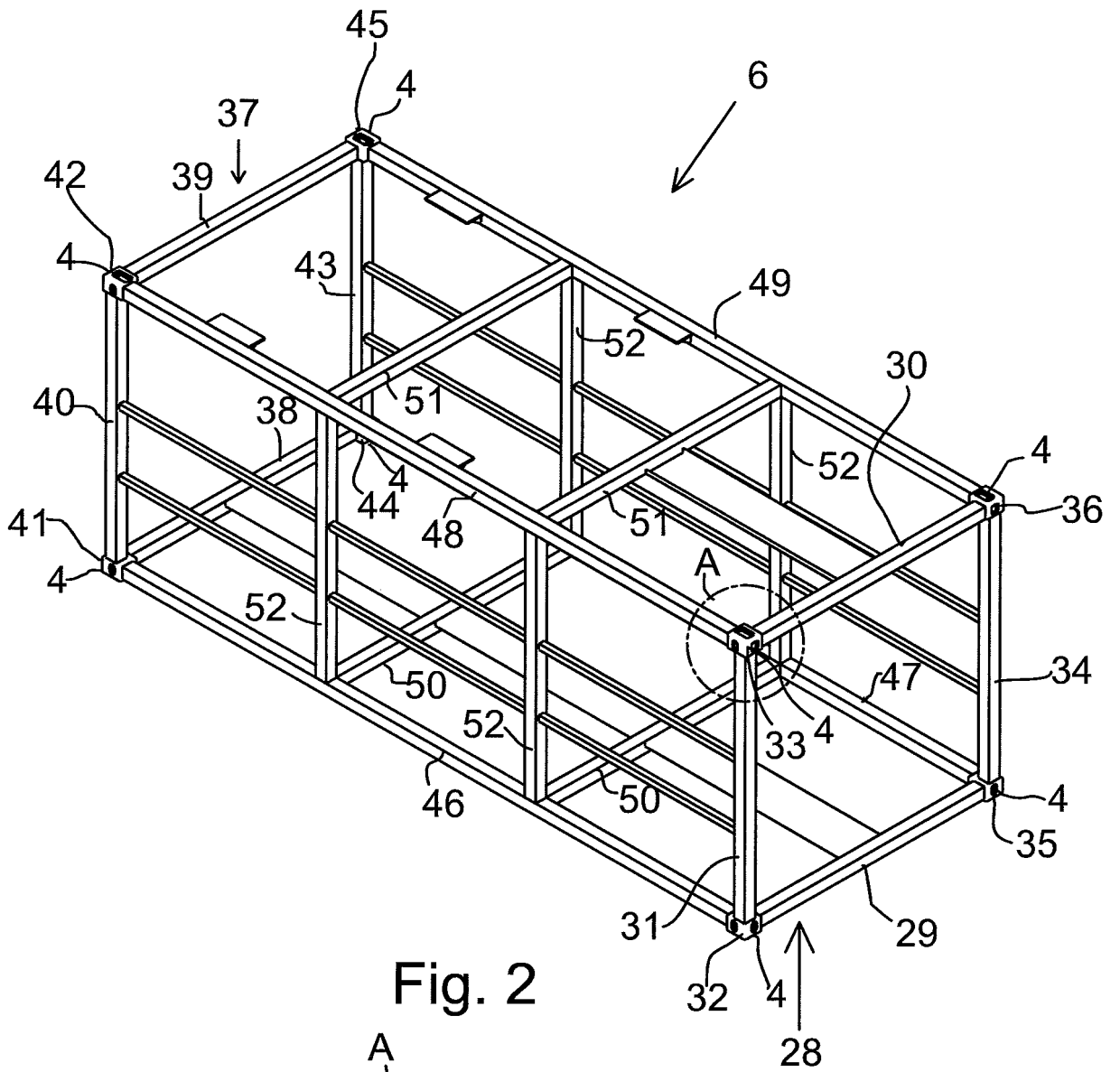


Fig. 1



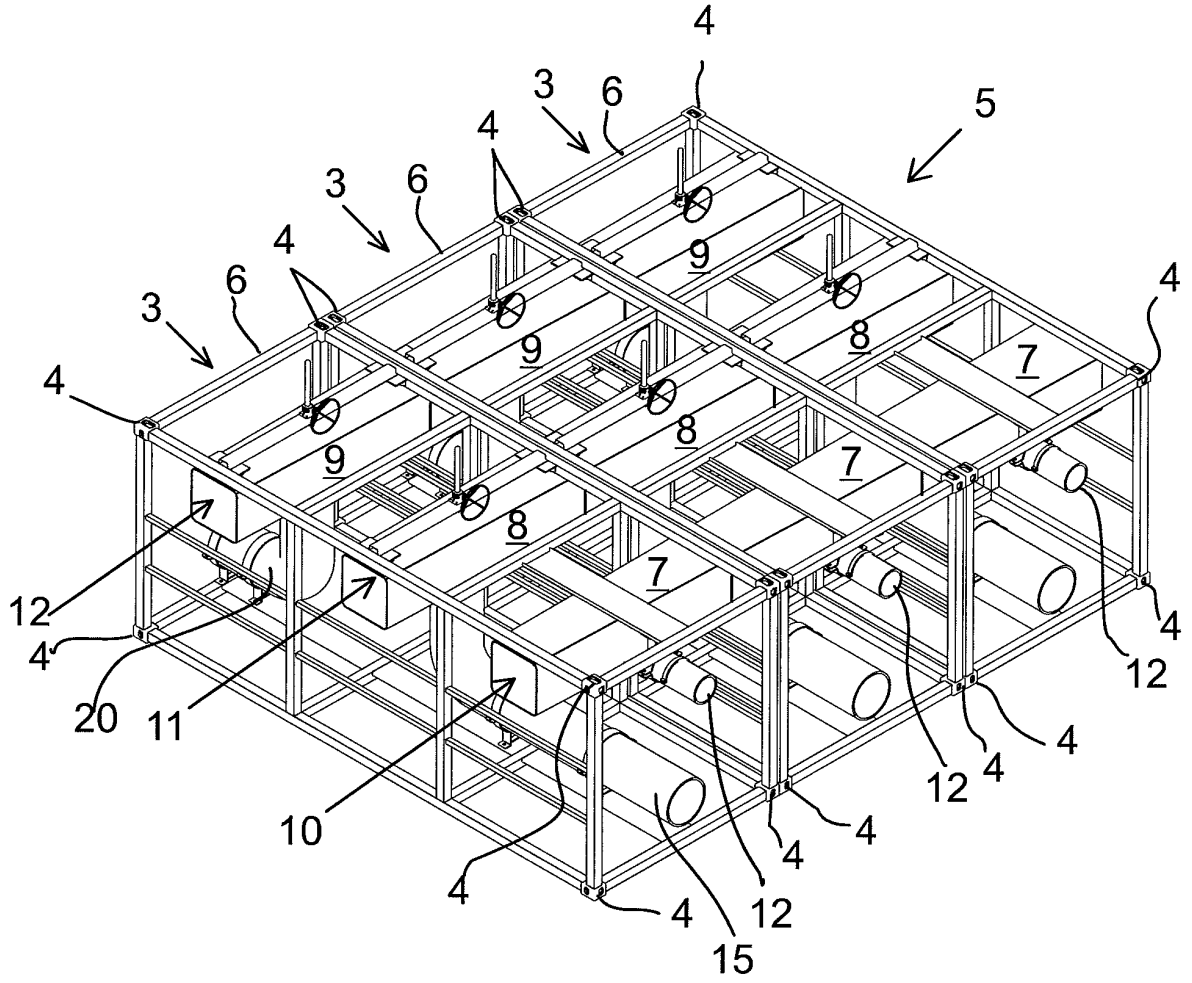


Fig. 4

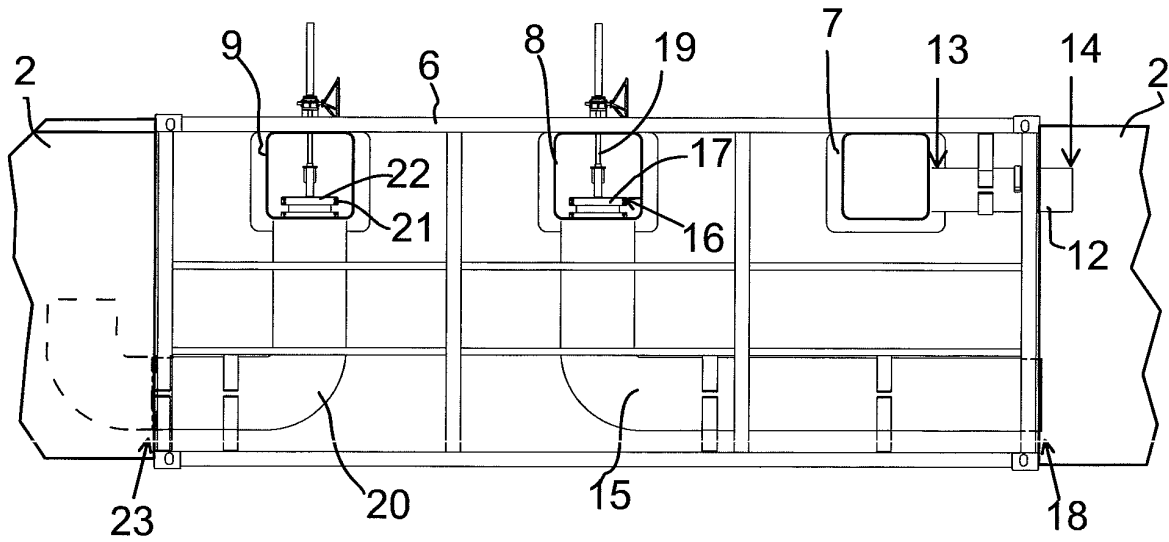


Fig. 5

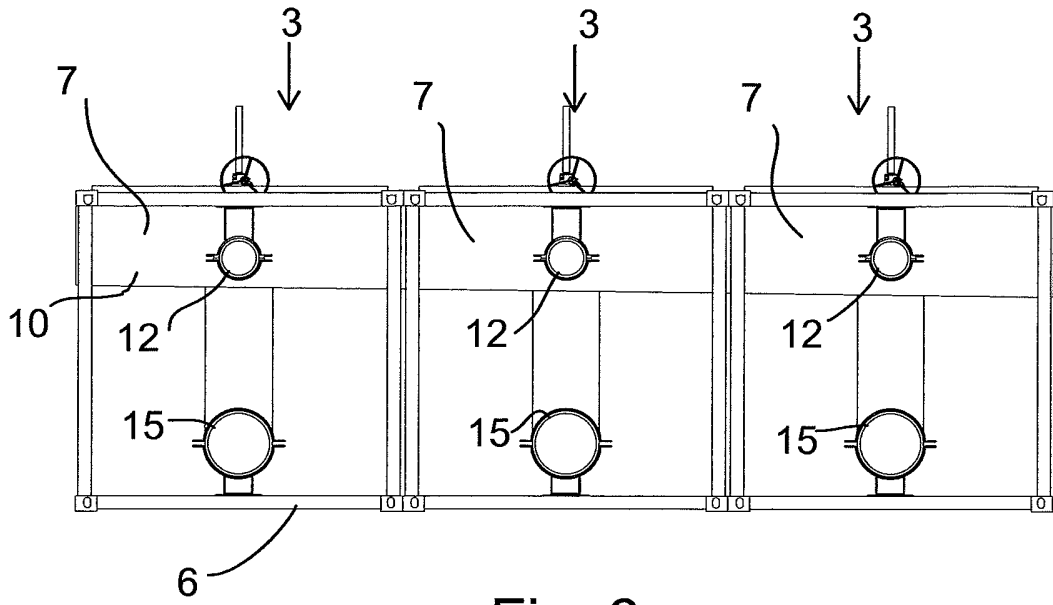


Fig. 6

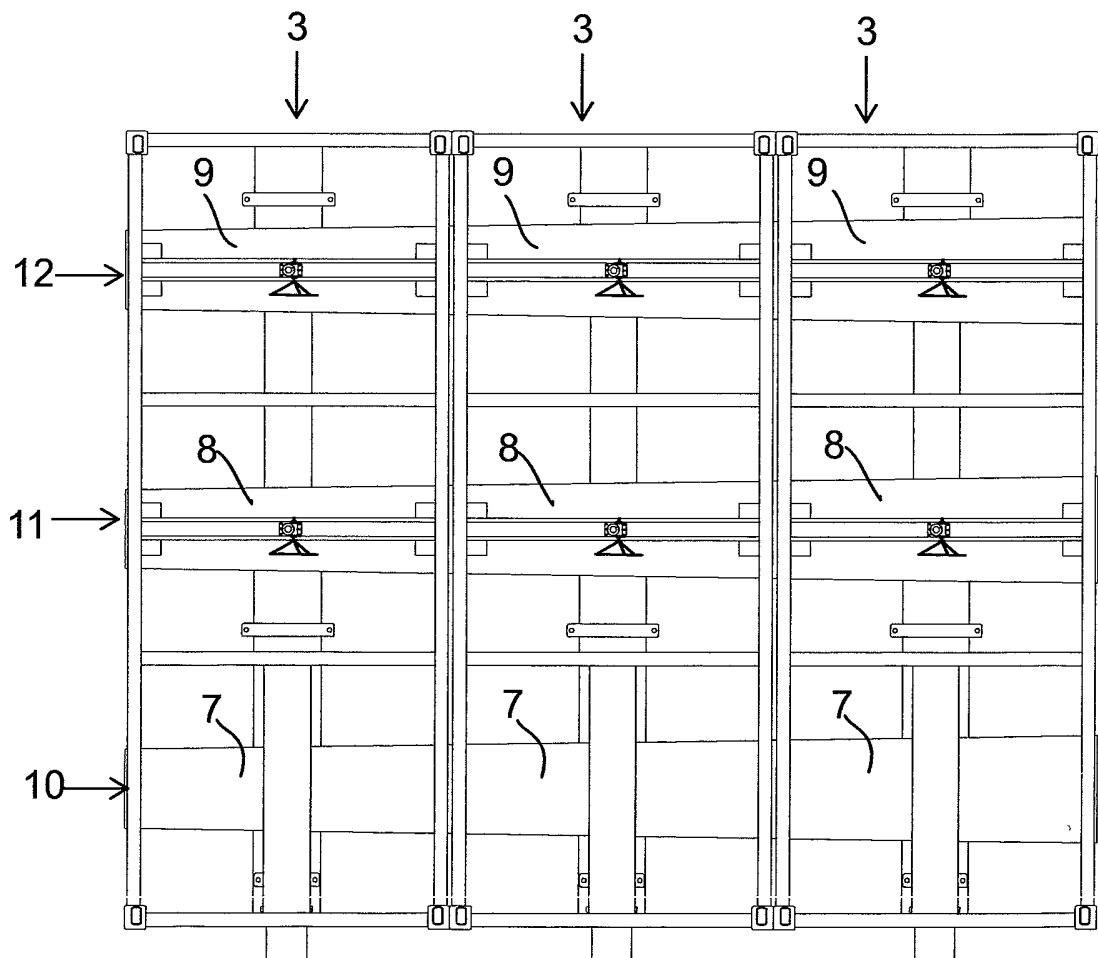


Fig. 7

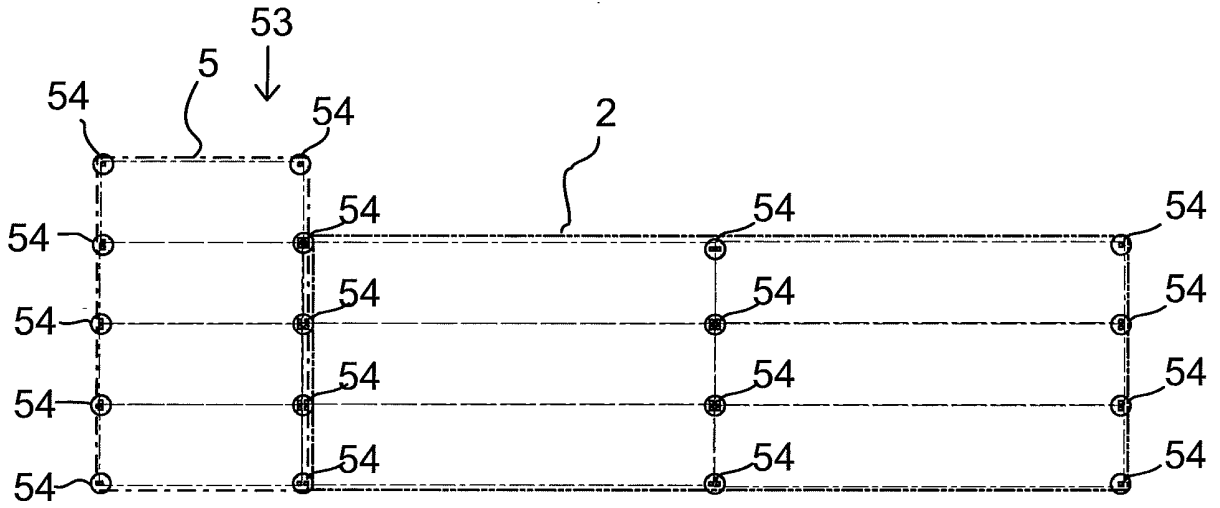


Fig. 8

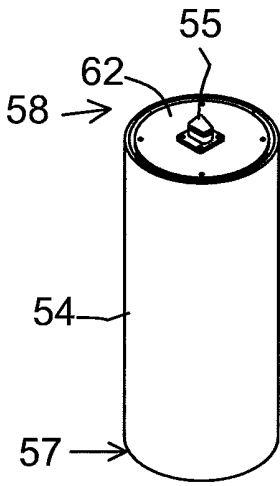


Fig. 9

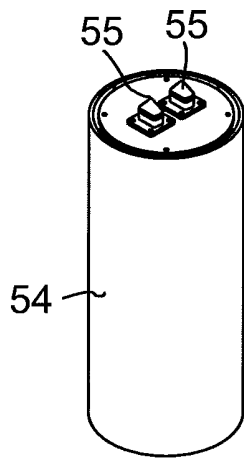


Fig. 10

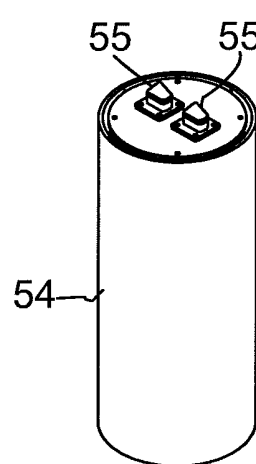


Fig. 11

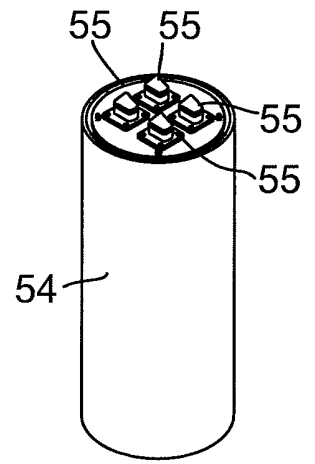


Fig. 12

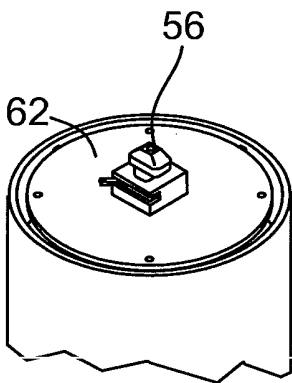


Fig. 13

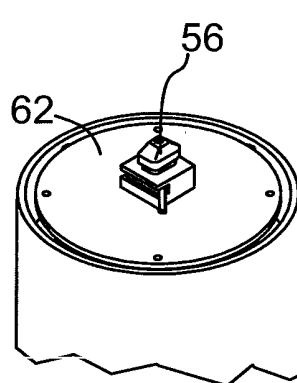


Fig. 14

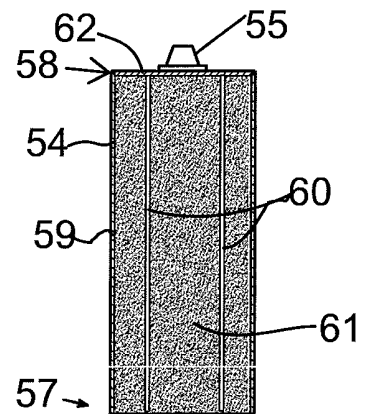


Fig. 15