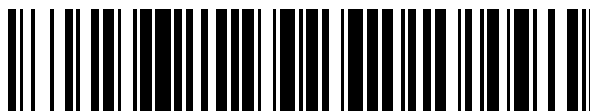


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 459**

51 Int. Cl.:

B23P 15/26 (2006.01)

B23P 21/00 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2006** **E 06122663 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **02.05.2007** **EP 1779965**

54 Título: **Método y dispositivo para fabricar un intercambiador de calor**

30 Prioridad:

26.10.2005 NL 1030270

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

31.01.2013

73 Titular/es:

**LEVEL HOLDING B.V. (100.0%)
PANTERLAAN 20
5691 GD SON, NL**

72 Inventor/es:

VELTKAMP, WESSEL, BART

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 394 459 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 y dispositivo para fabricar un intercambiador de calor

5 La presente invención se refiere a un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 para fabricar un intercambiador de calor ensamblado a partir de elementos sustancialmente planos provistos de perfiles de separación, en el que elementos adyacentes están provistos, en al menos una parte de sus bordes, de perfiles de separación y en el que el método comprende apilar los elementos sustancialmente planos unos sobre otros hasta que se obtiene la altura requerida y conectar mutuamente los elementos sustancialmente planos en los bordes de los elementos, en el que los elementos se conectan poniendo solamente las superficies laterales de la pila de elementos en contacto con un líquido que forma una conexión entre los elementos.

10 Dicho método se conoce del documento US-A-4 099 928. En el método descrito en este documento de la técnica anterior, las pilas se sumergen hasta la longitud completa de las conexiones a fabricar. Esto requiere un procedimiento tedioso, dado que la calidad de la unión resultante depende de la profundidad de inmersión.

15 Para proporcionar intercambiadores de calor con una mejor calidad, la presente invención proporciona un método en el que los perfiles de separación en las superficies laterales de los elementos se extienden una distancia limitada hacia el interior de los elementos, los perfiles de separación están situados tan cerca conjuntamente y la superficie de los elementos tiene cierta aspereza, de modo que un efecto de capilaridad funciona entre elementos adyacentes, los elementos se sumergen en el líquido que forma la conexión entre los elementos a una profundidad que es menor que la distancia limitada, y en el que el líquido está formado por un líquido que disuelve el material de los elementos planos o por un líquido, tal como pegamento, que deja un residuo entre los elementos conectados.

20 En el presente documento, la longitud de la unión es determinada por la capilaridad.

Las ventajas de este método también se obtienen con un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10 para fabricar un intercambiador de calor ensamblado a partir de elementos sustancialmente planos provistos de perfiles de separación. Dicho dispositivo se conoce del documento US-A-4 099 928.

25 Una realización opcional proporciona la medida en que el miembro de sujeción está adaptado para llevar a cabo un movimiento vertical. El proceso de inmersión requiere el contacto entre el líquido y el material para inmersión; aunque es posible sujetar el material para inmersión y mover el recipiente para el líquido hacia arriba, se recomienda desde un punto de vista estructural que el miembro de sujeción esté adaptado para llevar a cabo un movimiento vertical. En este caso, el depósito permanece inmóvil.

30 Una realización atractiva adicional resulta cuando el depósito está provisto de una tapa móvil que solamente se retira durante la inmersión. Esto es particularmente atractivo cuando el líquido está formado por un disolvente evaporable, en cuanto a evitar la excesiva evaporación del líquido.

35 El proceso de inmersión puede variar en profundidad y duración. Los componentes que se conectarán mutuamente, es decir, los perfiles en los bordes de los elementos que contactan con los elementos adyacentes, tienen cierta dimensión en la dirección de inmersión. Es posible, por supuesto, sumergir la pila de elementos a esta profundidad. Sin embargo, el objeto del método de la invención de acuerdo con la reivindicación 1 es sumergir la pila de elementos a una menor profundidad y, para el transporte del líquido al resto de la superficie, utilizar efectos de capilaridad entre las superficies para la conexión.

40 La forma del intercambiador de calor que se proporciona en este documento es un prisma de seis lados, es decir un cuerpo con dos superficies de entrada, dos superficies de salida, dos superficies cerradas y dos superficies del extremo. Para obtener un intercambiador de calor que funciona de forma eficiente es importante que todos los lados del intercambiador de calor en forma de prisma entren en contacto con el líquido, dado que los elementos que deben estar conectados entre sí están incorporados en todos los lados. Una realización preferida adicional proporciona, por lo tanto, la medida en que los elementos sustancialmente planos son hexagonales y en que cada uno de los seis lados de la pila de elementos se sumerge en el líquido. Con un diseño específico de los elementos es posible que
45 dos lados se dispongan por pares en línea entre sí; entonces se crea una forma de cuatro lados.

50 Esto puede conseguirse estructuralmente dado que los medios de sujeción están provistos de placas que sujetan las paredes del extremo de la pila de elementos y que están provistas de un perfil cuya forma se ajusta a la del elemento superior e inferior de la pila. El proceso de inmersión, después de todo no está dificultado por la presente, aunque la pila de elementos está sujeta de forma suficientemente firme. En este documento se señala que, antes de la inmersión, los elementos solamente se apilan y, de este modo, no tienen aún ninguna adhesión mutua, de modo que es importante que los elementos estén presionados conjuntamente de modo que la pila conserve la forma.

Para retirar el exceso de líquido mediante drenaje, resulta atractivo que, entre la inmersión de cada uno de los lados, la pila de elementos se mantenga inmóvil con un borde entre dos superficies laterales en dirección hacia abajo.

La invención requiere la disponibilidad de un líquido que realice dicha función adhesiva sobre los elementos. En la realización proporcionada en este documento, se usan paneles fabricados a partir de plástico. En un gran número de plásticos, tales como polipropileno, poliestireno, policarbonato, cloruro de polivinilo o polietilentereftalato, pueden usarse conexiones de pegamento para formar una conexión entre los perfiles de separación. En este documento se entiende que un pegamento significa un material que deja un residuo detectable. En algunos materiales, los elementos deben someterse a un pretratamiento para obtener una adhesión duradera entre los elementos y el pegamento.

Sin embargo, también es posible que los elementos estén conectados mutuamente por un líquido que disuelve el material. En este caso, debe garantizarse, por supuesto, que el disolvente no sea tan agresivo que los bordes de los elementos se deformen completamente o incluso se disuelvan completamente y de este modo desaparezcan, sino que el disolvente funcione de modo que el material se ablande en su superficie y asuma una forma en la que pueda fusionarse con el elemento adyacente. El inventor ha descubierto que una combinación de elementos fabricados a partir de poliestireno y el disolvente ciclohexano produce buenos resultados.

La invención no está limitada, sin embargo, a la aplicación de los líquidos mencionados anteriormente; también es posible usar un líquido que solamente adquiera su acción adhesiva en un proceso posterior, tal como una conexión soldada. Una realización preferida proporciona dicho método para este fin, en el que el líquido está formado por un líquido que comprende aleación para soldar y el intercambiador de calor se somete, después de la inmersión, a un calentamiento a una temperatura que supera la temperatura de fusión de la aleación para soldar. Una aleación para soldar se hace líquida en este documento, por ejemplo añadiendo un disolvente. Después de aplicar la aleación para soldar en un proceso de inmersión el disolvente se disuelve, después de lo cual queda la aleación para soldar. En el proceso posterior, que está formado por un proceso de calentamiento, la aleación para soldar se funde y se forma una conexión mecánica. Dicho proceso también se conoce como un proceso de soldadura por 'reflujo'. Será evidente que dicho proceso puede aplicarse solamente en el caso de materiales soldables tales como metales o cerámicas.

Tal como puede inferirse a partir del documento WO-A-9702461, los intercambiadores de calor se ensamblan a partir de elementos sustancialmente planos que se apilan unos sobre otros y están provistos de perfiles para realizar la función del intercambiador de calor, pero que también están provistos de perfiles para mantener a los elementos a una distancia mutua. El inventor ha descubierto que la construcción puede simplificarse usando elementos del primer tipo, que están provistos de perfiles para la función del intercambiador de calor y de perfiles para mantener al intercambiador de calor a una distancia de los elementos y sellarlo, y con elementos del segundo tipo que son sustancialmente planos que están provistos de perfiles para mantener al intercambiador de calor a una distancia de los elementos y sellarlo. Los elementos del primer tipo y del segundo tipo se apilan en este documento de forma alterna.

El método comprende un proceso de apilado para los elementos sustancialmente planos. Para corregir, lo más pronto posible, imprecisiones en la posición horizontal durante el apilado, los elementos apilados se someten a una fuerza horizontal que posiciona a los elementos cada vez que se ha colocado un nuevo elemento.

Una realización preferida proporciona la medida en que el miembro de apilado comprende un elemento giratorio que está provisto de seis posiciones de sujeción. Un miembro de apilado giratorio tiene, además, la ventaja de que el dispositivo no está sometido a muchas cargas dinámicas.

De acuerdo con la invención tal como se define en la reivindicación 10, el dispositivo de apilado comprende un recipiente para elementos del primer tipo, un recipiente para elementos del segundo tipo y un recipiente de recogida, además de un miembro de apilado para elementos que está provisto de al menos una posición de sujeción y que está adaptado para llevar a cabo un movimiento cíclico por delante del recipiente para los elementos del primer tipo, el recipiente para los elementos del segundo tipo y el recipiente de recogida, y cuando el miembro de apilado está adaptado para transportar los elementos del primer tipo por delante del recipiente de los elementos del segundo tipo.

De acuerdo con otra realización más, los elementos se fabrican, cada uno, mediante un proceso de termoformado. Aunque otros métodos de fabricación de los elementos, tales como moldeo por inyección e hidroformado, son en principio posibles, el inventor ha descubierto que pueden conseguirse resultados más rápidos y, por lo tanto, más baratos con el proceso de termoformado. Esto es contrario a las expectativas, dado que la película metálica de partida de los elementos es extremadamente fina y un especialista en la técnica no esperaría que el producto final pudiera realizarse con una precisión de 0,1 mm en la formación en toda la superficie.

Estos resultados favorables en el proceso de termoformado se obtienen en gran medida porque al menos los elementos de uno de los tipos se fabrican por medio de un proceso de termoformado con un molde poroso.

Particularmente, los elementos del primer tipo, en los que deben disponerse las paredes oblicuas de los canales, son bastante críticos. El material de los elementos se somete por la presente a una gran elongación, que podría dar como resultado rápidamente en la formación de aberturas. Esta probabilidad se reduce aplicando el molde poroso y la succión uniforme asociada en todo el molde.

5 La invención se aclarará a continuación en referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo de apilado de acuerdo con la invención;

Las figuras 2A-2F son vistas esquemáticas del dispositivo de apilado mostrado en la figura 1 en diversas fases del proceso de apilado;

La figura 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo de inmersión de acuerdo con la invención; y

10 La figura 4 es una vista de sección transversal detallada de dos elementos durante el proceso de inmersión.

Tal como ya se ha aclarado en lo anterior, el método de acuerdo con la invención usa un dispositivo provisto de un dispositivo de apilado para apilar los elementos a partir de los cuales se construye el intercambiador de calor para fabricación. El tipo de intercambiador de calor al que se refiere la invención está particularmente ensamblado a partir de elementos sustancialmente planos de diferentes tipos que se apilan de forma alterna. El dispositivo de apilado está adaptado, por lo tanto, para el apilado alterno de elementos del primer tipo y del segundo tipo.

15 Para este fin, el dispositivo mostrado en la figura 1 comprende un miembro de apilado 1 con una sección hexagonal. El miembro de apilado 1 puede ser impulsado de forma que gire alrededor de un árbol central 2. El miembro de apilado 1 está provisto, en cada una de sus seis superficies laterales, de un miembro de sujeción en forma de miembros de succión al vacío 3, que se muestran esquemáticamente en el dibujo y que están conectados a miembros de control que no se muestran en el dibujo. El árbol 2 está conectado a un miembro impulsor (no se muestra), tal como un motor paso a paso para mover el miembro de apilado 1 entre cada una de las seis posiciones. Colocado bajo el miembro de apilado 1 hay un soporte de recogida 4 para recoger los elementos que forman una pila. El soporte de recogida 4 comprende una mesa de altura controlable 5 que está controlada de modo que el miembro de apilado 1 siempre coloca los elementos para colocarlos a aproximadamente la misma altura. Dado que el miembro de apilado 1 está adaptado para apilar los elementos hexagonales, el soporte de recogida 4 está provisto de seis paredes laterales 6, de las cuales al menos una es móvil en dirección horizontal.

20 Para el suministro de los elementos para apilado, el dispositivo de apilado está provisto de un primer soporte 7 para elementos 10 del primer tipo y de un segundo soporte 8 para elementos 11 del segundo tipo. El eje de los dos soportes 7, 8 se extiende en un ángulo de 60° con respecto a la vertical. Debido a este posicionamiento, un miembro de sujeción 3 del miembro de apilado 1 puede moverse bajo cada uno de los soportes 7, 8, en el que los elementos 10, 11 a sujetar pueden ser sujetos por miembros de sujeción 3 con un sencillo movimiento lineal.

35 A continuación se aclarará el funcionamiento de cada uno de los dispositivos de apilado, parcialmente en referencia a las figuras 2A-2F. En este caso, se toma como punto de partida la situación en la que el intercambiador de calor debe formarse con un elemento del primer tipo 10 en la parte superior y la parte inferior de la pila. El proceso de apilado comienza, por lo tanto, con la sujeción de un elemento del primer tipo 10 a partir del soporte 7, tal como se muestra en la figura 2A. El miembro de apilado 1 gira a continuación adicionalmente a un ángulo de 60° de modo que se obtiene la posición mostrada en la figura 2B. A continuación continúa la rotación adicional a un ángulo de 60°, con lo cual el miembro de sujeción situado entonces bajo el primer soporte 7 sujeta a un elemento del primer tipo 10. El miembro de sujeción ya provisto de un elemento del primer tipo 10 está, en este caso, situado bajo el segundo soporte 8, tal como se muestra en la figura 2C. Después de otra rotación más, un miembro de sujeción vacío está ubicado bajo el segundo soporte 8 y el miembro de sujeción pertinente sujeta un elemento del segundo tipo 11. A continuación se obtiene la situación mostrada en la figura 2D. En este caso, un miembro de sujeción también se sitúa bajo el primer soporte 7, pero allí no tiene lugar ninguna operación de sujeción. Después de la rotación adicional a 60° se obtiene la situación mostrada en la figura 2E. El miembro de sujeción provisto del elemento del primer tipo 10 libera al elemento y coloca al elemento sobre la mesa 5 del soporte de recogida 4. Un elemento del primer tipo 10 es sujetado simultáneamente desde el primer soporte 7 por el miembro de sujeción situado bajo el primer soporte 10. Después de otra rotación a un ángulo de 60°, se obtiene la posición mostrada en la figura 2F. Un elemento del segundo tipo 11 se coloca en este documento sobre la mesa 5 y un elemento del segundo tipo 11 es sujetado. Después de una rotación repetida a 60°, se obtiene la situación mostrada en la figura 2E una vez más. De este modo, los elementos del primer tipo 10 y el segundo tipo 11 se apilan de forma alterna. El proceso se repite hasta que la pila de elementos 10, 11,... ha alcanzado la altura requerida en el soporte de recogida 4. La pila 10, 11,... se cierra con un elemento del primer tipo 10.

Para evitar la fuga entre los dos flujos de aire que se desplazan a través del intercambiador de calor y para llevar a cabo apropiadamente el proceso de pegado a realizar después del apilado, es importante que los elementos 10, 11

estén situados correctamente unos con respecto a otros.

5 Para este fin, el soporte de recogida 4 comprende tres paredes laterales que están colocadas de acuerdo con las dos superficies de entrada, las dos superficies de salida y las dos superficies laterales cerradas del intercambiador de calor. Una de estas paredes está formada por una pared lateral 6 móvil en dirección al menos sustancialmente horizontal. Durante la colocación de los elementos 10, 11, la pared lateral 6 se mueve a su posición más externa para facilitar la colocación, incluso cuando el elemento 10, 11 tiene una posición en el miembro de apilado 1 que no es completamente correcta. Después de la colocación, la pared lateral 6 se mueve a su posición más interna para mover los elementos colocados 10, 11 a la posición correcta.

10 Una vez completada una pila, la pila de elementos 10, 11,... es sujeta en ambas de sus superficies del extremo por medios de inmersión en forma de dos placas 20 y 21. En su lado que entra en contacto con los elementos 10 estas placas están provistas de un perfil cuya forma se adapta en cierta medida a la de los elementos 10. Las placas 20 y 21 toman la pila y la llevan a una posición por encima de un depósito de inmersión 22, que está lleno de un líquido que forma una conexión entre los elementos. El depósito 22 puede cerrarse con una tapa deslizante 23. Después de alcanzar la posición por encima del depósito 22, el ensamblaje de las placas 20, 21 y la pila de elementos 10, 11,... presentes entre ambas se hace girar hasta que se alcanza una posición en la que el eje de la pila de elementos se extiende horizontalmente.

15 A continuación se alcanza la situación que se muestra en la figura 3. La tapa 23 del depósito 22 se abre a continuación y la pila de elementos 10, 11 se sumerge en el líquido hasta que la superficie inferior de la pila se sitúa a una corta distancia por debajo del nivel del líquido. El líquido es capaz a continuación de penetrar entre las placas 20, 11. Las partes de las superficies para la conexión están completamente humedecidas en este caso. Inmediatamente después de alcanzar la posición descrita anteriormente, el ensamblaje de las placas y la pila de elementos se mueve una vez más por encima del nivel del líquido. El líquido en exceso puede drenarse a continuación de la pila de elementos. Este proceso de drenaje se potencia haciendo girar a la pila de elementos hasta una posición en la que un borde entre dos superficies laterales se sitúa en una posición baja. La pila se hace girar a continuación adicionalmente hasta que una superficie lateral posterior de la pila de elementos está en la posición horizontal más baja, y el proceso de inmersión se repite. Este proceso se repite para todas las superficies laterales de la pila de elementos. La pila de elementos se hace girar a continuación de nuevo mediante las placas 20, 21 a un ángulo de 90 grados, de modo que los elementos 10, 11 se extienden una vez más horizontalmente. La pila de elementos se coloca a continuación sobre una cinta para permitir la evaporación del líquido adherente, tal como el disolvente. Las placas disueltas parcialmente 10, 11 se conectan por la presente entre sí.

20 La figura 4 muestra la situación durante la inmersión. Ésta muestra que los elementos solamente se sumergen en el líquido a una profundidad A. Como resultado de la capilaridad del líquido y las partes presionadas conjuntamente de los elementos 10, 11, el líquido se mueve hacia arriba a una altura B por encima del líquido. Es esencial para este fin que la superficie de los elementos tenga cierta aspereza y que los elementos estén situados tan cerca que el efecto de capilaridad funcione. La ventaja de esto es que la inmersión puede ser menos profunda y más corta, y que las superficies para la conexión están completamente humedecidas.

35 El líquido ejerce una fuerza adhesiva sobre los elementos situados a una corta distancia entre sí. Dado que la fuerza adhesiva entre las superficies para la conexión es inversamente proporcional a la distancia entre las superficies, este método solamente puede aplicarse cuando la distancia inicial entre superficies no supera en cualquier punto el valor al cual la elasticidad del material supera las fuerzas adhesivas. Para la mayoría de los plásticos y medios de conexión la distancia máxima es del orden de 0,1 mm, lo que plantea exigencias elevadas para el proceso de formación de los elementos. Estos elementos, o al menos aquellas de sus partes que deben adherirse entre sí, se moverán por la presente unos hacia otros. Este efecto compensa cualesquiera tolerancias en los elementos fabricados.

45

REIVINDICACIONES

1. Método para fabricar un intercambiador de calor ensamblado a partir de elementos sustancialmente planos (10, 11) provistos de perfiles de separación, en el que elementos adyacentes (10, 11) están provistos en al menos una parte de sus bordes de perfiles de separación y en el que el método comprende las siguientes etapas de:

- 5 - apilar los elementos sustancialmente planos (10, 11) unos sobre otros hasta que se obtiene la altura requerida; y
- conectar mutuamente los elementos sustancialmente planos (10, 11) en los bordes de los elementos,
- en el que los elementos (10, 11) están conectados poniendo solamente a las superficies laterales de la pila (5) de elementos en contacto con un líquido que forma una conexión entre los elementos,
- 10 - **caracterizado por que** los perfiles de separación en las superficies laterales de los elementos (10, 11) se extienden una distancia limitada (A+B) hacia el interior de los elementos;
- **por que** los perfiles de separación están situados juntos tan cerca y la superficie de los elementos tiene cierta aspereza, de modo que un efecto de capilaridad funciona entre elementos adyacentes (10, 11);
- **por que** los elementos (10, 11) se sumergen en el líquido que forma la conexión entre los elementos a una
- 15 profundidad (A) que es menor que la distancia limitada (A+B); y
- **por que** el líquido está formado por un líquido que disuelve el material de los elementos planos (10, 11) o por un líquido, tal como un pegamento, que deja un residuo entre los elementos conectados.

20 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los elementos sustancialmente planos (10, 11) son hexagonales y **por que** cada una de las seis superficies laterales de la pila (5) de elementos se sumerge en el líquido.

3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** entre la inmersión de cada una de las superficies laterales la pila de elementos (10, 11) se mantiene inmóvil con un borde entre dos superficies laterales en dirección hacia abajo.

25 4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado por que** el líquido está formado por un líquido que comprende aleación para soldar, y **por que** el intercambiador de calor se somete después de la inmersión a un calentamiento a una temperatura que supera la temperatura de fusión de la aleación para soldar.

5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el intercambiador de calor se ensambla a partir de elementos sustancialmente planos del primer tipo (10) y del segundo tipo (11) y **por que**, durante el apilado, los elementos del primer tipo (10) y del segundo tipo (11) se apilan de forma alterna.

30 6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** la pila de elementos apilados (10, 11) se somete a una fuerza horizontal que posiciona los elementos cada vez que se ha colocado un nuevo elemento (10, 11).

35 7. Método de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado por que** los elementos (10, 11) son sujetados por un miembro de apilado (1) y son apilados, **por que** el miembro de apilado (1) realiza un movimiento cíclico sucesivamente por delante de un recipiente para elementos del primer tipo (10), un recipiente para elementos del segundo tipo (11) y un recipiente de recogida para los elementos, y **por que** el miembro de apilado (1) mueve a un elemento del primer tipo (10) por delante del recipiente para elementos del segundo tipo (11).

8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los elementos (10, 11) se fabrican, cada uno, mediante un proceso de termoformado.

40 9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** al menos los elementos (10, 11) de uno de los tipos se fabrican por medio de un proceso de termoformado con un molde poroso.

45 10. Dispositivo para fabricar un intercambiador de calor ensamblado a partir de elementos sustancialmente planos (10, 11) provistos de perfiles de separación, en el que elementos adyacentes están provistos, en al menos una parte de sus bordes, de perfiles de separación, en el que el dispositivo comprende medios de conexión (20, 21, 22) para

50 conectar mutuamente los elementos sustancialmente planos (10, 11) en los bordes de los elementos, en el que los medios de conexión están adaptados para poner solamente las superficies laterales de la pila de elementos (10, 11) en contacto con un líquido que forma una conexión entre los elementos, en el que el dispositivo se **caracteriza por** un dispositivo de apilado (1) para apilar los elementos sustancialmente planos (10, 11) unos sobre otros, comprendiendo el dispositivo de apilado un soporte (7) para elementos del primer tipo (10), un soporte (8) para elementos del segundo tipo (11) y un soporte de la pila (6), además de un miembro de apilado para elementos (10, 11) que está provisto de al menos una posición de sujeción y que está adaptado para llevar a cabo un movimiento cíclico por delante del soporte (7) para los elementos del primer tipo (10), el soporte (8) para los elementos del segundo tipo (11) y el soporte de la pila (6), y por que el miembro de apilado (1) está adaptado para transportar los

elementos del primer tipo (10) por delante del soporte (8) de los elementos del segundo tipo.

11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el miembro de apilado comprende un elemento giratorio (1) que está provisto de seis posiciones de sujeción.

5 12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, **caracterizado por que** el miembro de sujeción (20, 21) está adaptado para llevar a cabo un movimiento vertical.

13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, 11 ó 12, **caracterizado por que** el depósito (22) está provisto de una tapa (23) que puede impulsarse de forma que pueda deslizarse, en el que el impulso está adaptado para mantener normalmente a la tapa (23) cerrada y para mantener a la tapa abierta durante una operación de inmersión.

10 14. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-13, **caracterizado por que** los medios de sujeción están provistos de placas (20, 21) que sujetan a las paredes del extremo de la pila (5) de los elementos (10, 11) y que están provistas de un perfil cuya forma se adapta al elemento superior e inferior de la pila de elementos.

15 15. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-14, **caracterizado por que** el soporte de la pila está provisto de al menos una pared lateral (6) que es móvil en dirección sustancialmente horizontal y que está adaptada para asumir una posición lejos del centro de la pila (5) cuando se coloca un elemento (10, 11), y para asumir una posición hacia el centro de la pila (5) después de que se haya colocado un elemento (10, 11).

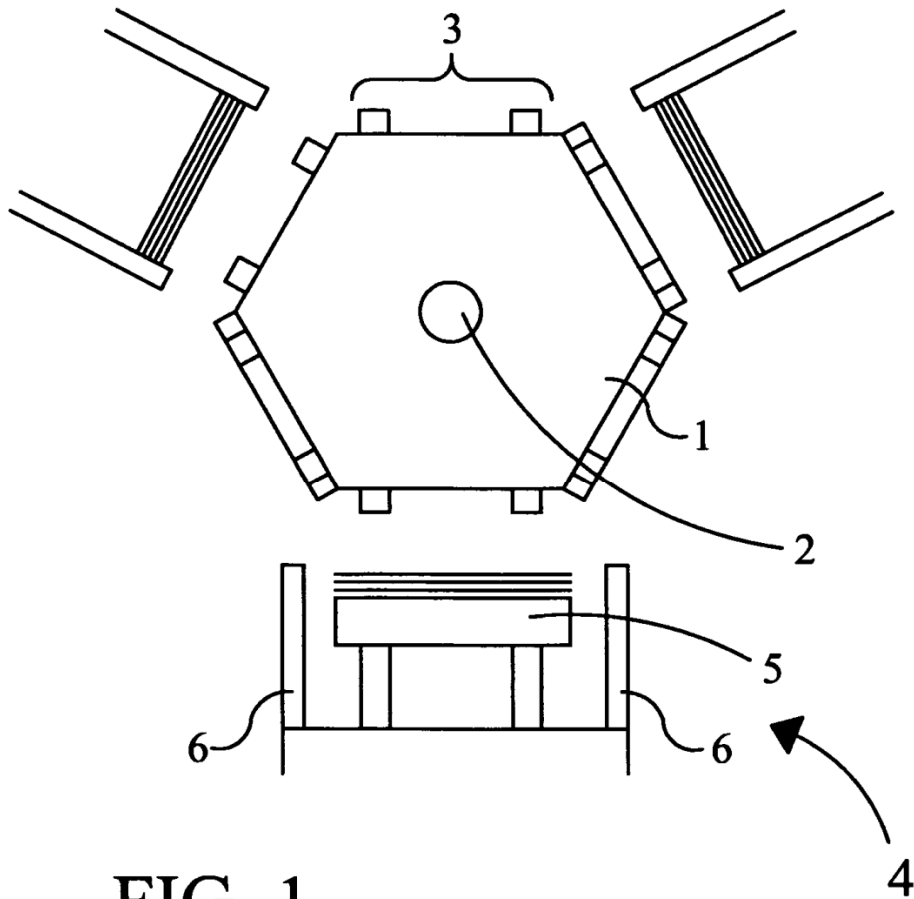


FIG. 1

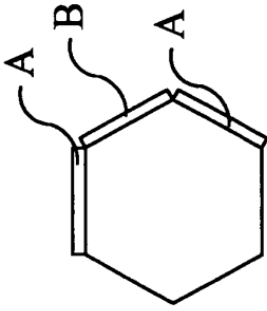


FIG. 2D

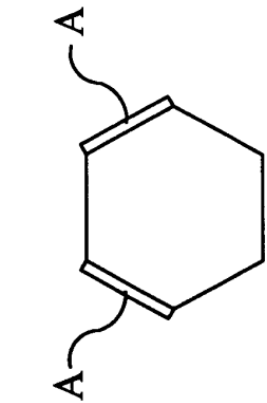


FIG. 2C

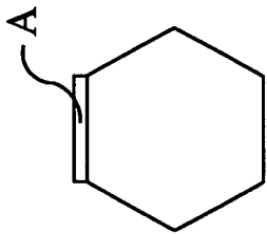


FIG. 2B

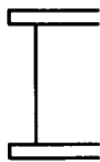
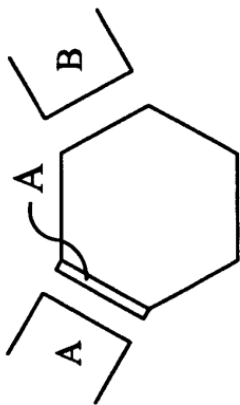


FIG. 2A

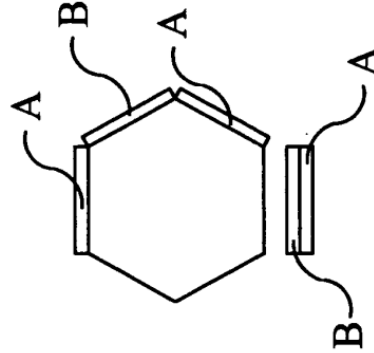


FIG. 2F

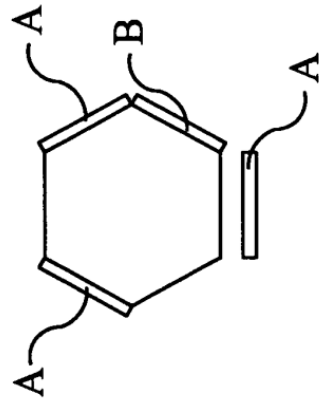


FIG. 2E

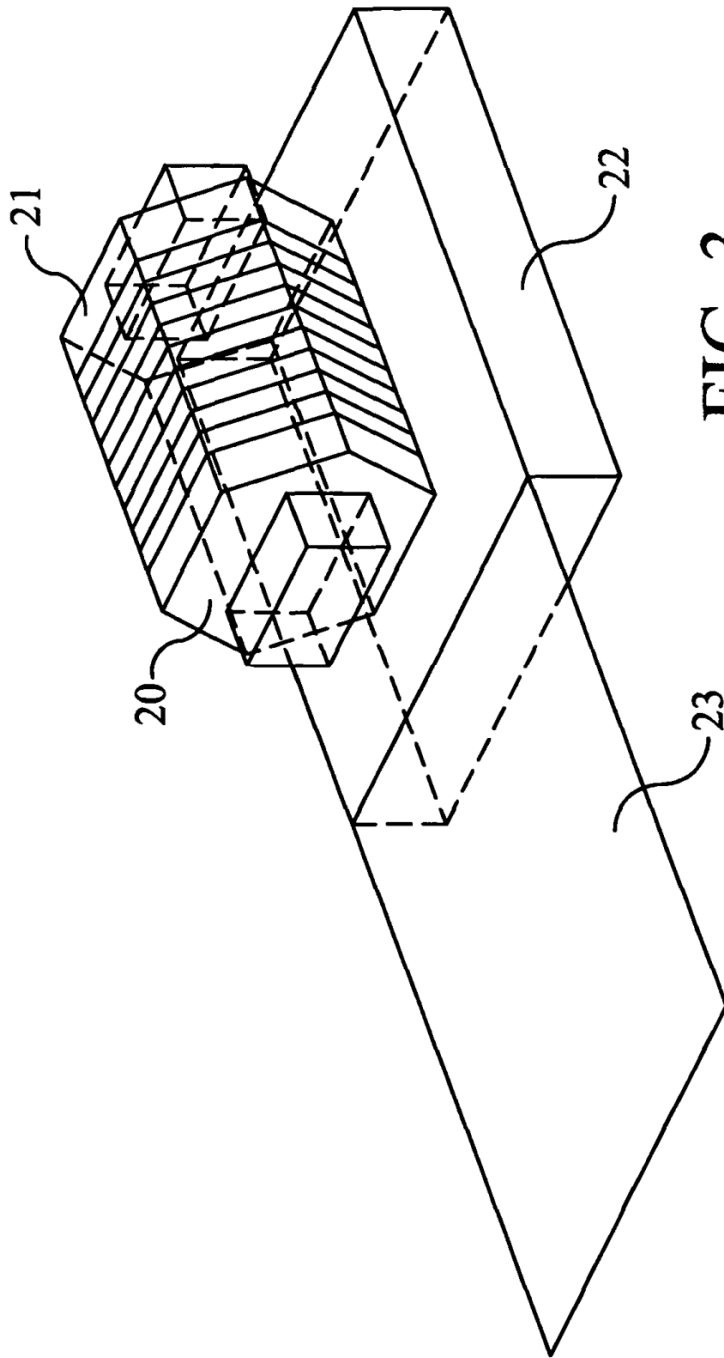


FIG. 3

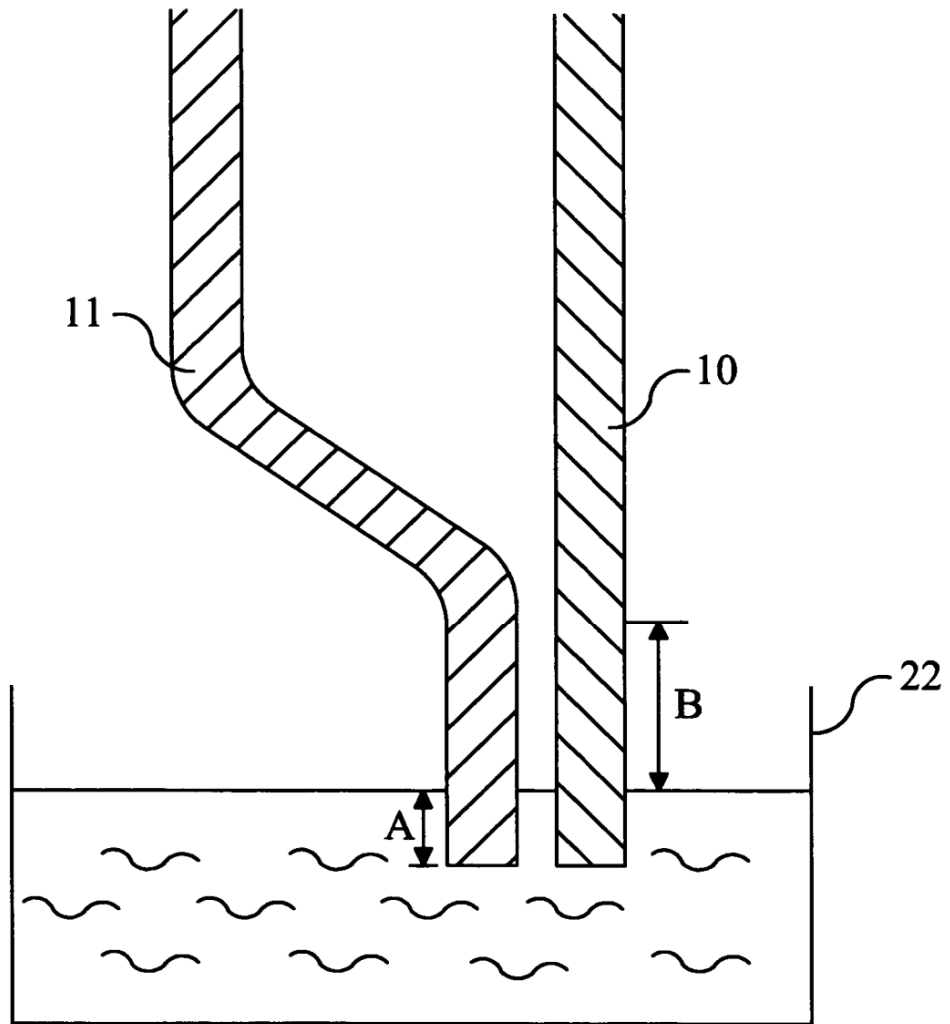


FIG. 4