



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 593**

51 Int. Cl.:
A61M 1/16 (2006.01)
A61M 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04703221 .4**
96 Fecha de presentación : **19.01.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1590013**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2005**

54 Título: **Elemento de soporte para un módulo integrado de tratamiento de sangre.**

30 Prioridad: **07.02.2003 IT MI03A0213**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.05.2011

73 Titular/es: **GAMBRO LUNDIA AB.**
Magistratsvagen 16
22 643 Lund, SE

72 Inventor/es: **Chevallet, Jacques;**
Duchamp, Jacques;
Aberkane, Aziz;
Meyssonier, Gabriel;
Delnevo, Annalisa;
Tonelli, Claudio;
Zaccarelli, Massimo;
Ribolzi, Francesco;
Baraldi, Vincenzo y
Pouchoulin, Dominique

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 358 593 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

Antecedentes de la Invención

5 [0001] La presente invención se refiere a un elemento de soporte, a un módulo integrado de tratamiento de sangre que comprende a dicho elemento de soporte, y a un aparato de tratamiento extracorpóreo de la sangre que está equipado con dicho módulo integrado.

10 [0002] Como es sabido, a fin de realizar tratamientos extracorpóreos de la sangre tales como por ejemplo hemodiálisis, hemofiltración, hemodiafiltración, plasmaféresis, oxigenación extracorpórea de la sangre, filtración extracorpórea de la sangre u otros tratamientos, es necesario prever al menos un circuito extracorpóreo por el cual la sangre circule y sea enviada hacia una unidad de tratamiento; siendo la sangre tratada luego llevada de regreso al sistema cardiovascular del paciente. Haciendo a título de ejemplo referencia a un tratamiento de diálisis, el circuito extracorpóreo que se usa comprende lo siguiente: un filtro de diálisis que consta de un cuerpo de alojamiento que define al menos una primera cámara y una segunda cámara que están separadas una de otra por una membrana semipermeable, una línea de extracción de sangre que conduce a la primera cámara del filtro de diálisis y una línea de retorno de la sangre que está destinada a admitir la sangre que sale de la primera cámara y a llevarla de regreso al paciente. La segunda cámara del filtro de diálisis es entonces conectada a un circuito para la circulación de un líquido de diálisis que está diseñado para admitir las impurezas que están presentes en la sangre y al fluido sobrante que tiene que ser eliminado de la sangre del paciente.

20 [0003] Actualmente, en los aparatos para la realización de tratamientos extracorpóreos de la sangre todas las líneas que están destinadas a la circulación del líquido de diálisis están alojadas dentro del aparato de diálisis, mientras que las líneas que constituyen el circuito sanguíneo extracorpóreo son sustituidas en cada tratamiento y son adecuadamente conectadas al filtro de diálisis, el cual puede ser sustituido ya sea en cada tratamiento o bien de vez en cuando, según sea necesario.

25 [0004] Desde un punto de vista estructural, el filtro de diálisis, las líneas para la circulación del líquido de diálisis y las líneas que constituyen la rama de extracción y la rama de retorno que lleva la sangre de regreso al paciente constan de partes separadas que quedan conectadas y cooperan durante el funcionamiento tras haber sido adecuadamente montadas.

30 [0005] Hay también aparatos que están disponibles en el mercado en la actualidad, están diseñados en particular para realizar un tratamiento intensivo de la falla renal y están ventajosamente equipados con módulos integrados que comprenden una estructura de soporte, un filtro de diálisis acoplado a la estructura de soporte por medio de un adecuado soporte que sobresale de dicha estructura, así como un circuito hidráulico que comprende los tubos que son necesarios para definir las líneas de extracción de sangre y de retorno que conducen al paciente, las posibles líneas para la infusión de anticoagulante o líquidos de sustitución, la línea de admisión para el líquido de diálisis y la línea de descarga para el líquido que sale de la segunda cámara del dializador.

35 [0006] Los módulos integrados que se han descrito anteriormente permiten una fácil e inmediata asociación de las líneas al aparato de tratamiento y no requieren conexión alguna entre la unidad de tratamiento, tal como por ejemplo un filtro de diálisis, y los distintos tubos o líneas que están destinados a transportar sangre u otros fluidos. Además, dichos módulos integrados permiten retirar al final del tratamiento tanto los tubos que transportan la sangre como los tubos que transportan otros fluidos. En otras palabras, gracias a una sencilla operación de carga y de conexión de los terminales y de las líneas de transporte de fluido a las correspondientes fuentes tales como bolsas u otras, el usuario puede instalar un aparato de diálisis. Análogamente, una vez realizado el paso del tratamiento, a base de simplemente desconectar y desmontar el módulo integrado del aparato de tratamiento de la sangre en unas pocas operaciones, el operador puede desmontar por completo tanto el circuito extracorpóreo como la unidad de tratamiento de la sangre, así como los tubos para la circulación de posibles líquidos de infusión y del líquido de diálisis. La fácil instalación de dichos módulos asegura una eficiencia y una velocidad que son ciertamente ventajosas para los tratamientos intensivos, donde el personal, que puede no estar familiarizado con el uso de los aparatos de tratamiento de la sangre, puede así operar rápidamente y con alta fiabilidad.

45 [0007] Desde un punto de vista estructural, los módulos de tratamiento constan de un elemento de soporte al cual se sujetan adecuadamente la circuitería de distribución de fluidos y la unidad de tratamiento de la sangre.

50 [0008] El elemento de soporte puede tener distintas formas y geometrías según el tipo y el modelo de módulo integrado; y en particular se sabe de una primera disposición en la cual el elemento de soporte está básicamente definido por una placa cuadrangular a la cual quedan sujetos respectivos tramos de tubo por medio de adecuados conectores de acoplamiento, soportando también dicha placa cuadrangular al filtro directamente en su parte central por medio de una estructura auxiliar de soporte.

55 [0009] Los tubos de la circuitería para los fluidos que quedan acoplados lateralmente con respecto al elemento de soporte definen adecuados tramos de tubo que son básicamente en U y sobresalen de los lados respectivos. Dichos tramos de tubo en U están destinados a ser asociados a respectivas bombas peristálticas para transportar los fluidos en los mismos.

[0010] Se sabe también de otra realización de un módulo integrado en la cual un elemento de soporte está diseñado para mantener en posición a los respectivos tramos de tubo básicamente en U y lleva un filtro adecuadamente acoplado al mismo.

5 [0011] El elemento de soporte está definido por un marco cuadrangular que es completamente abierto en dos lados opuestos y consta de respectivos lados consecutivos que tienen los tramos de tubo en U, los cuales quedan alojados dentro de dicho marco.

[0012] Sin embargo, se ha comprobado que los módulos integrados que en la actualidad están presentes y muy extendidos en el mercado son susceptibles de varios perfeccionamientos.

10 [0013] En particular hay que observar cómo los tramos de tubo que están destinados a cooperar con las respectivas bombas peristálticas son en general fácilmente accesibles para el operador.

15 [0014] En otras palabras, especialmente cuando el aparato está en funcionamiento, las distintas partes que están en movimiento (generalmente las bombas peristálticas) están situadas en la parte frontal del aparato, permitiendo así que posibles cuerpos no deseados lleguen fortuitamente a quedar situados cerca de las partes en movimiento e interfieran en el buen funcionamiento de dichas bombas; y también los operadores pueden entrar inadvertidamente en contacto con las bombas en movimiento.

[0015] Además, dichos elementos de soporte han demostrado ser mejorables en cuanto se refiere a su geometría constructiva, a fin de mejorar el centraje y el acoplamiento a la pared frontal del aparato de tratamiento de la sangre; habiendo dichos elementos finalmente demostrado ser susceptibles de cambios también en cuanto se refiere a la específica disposición relativa de los distintos componentes y a sus dimensiones exteriores y a su compacidad.

20 **Breve Exposición de la Invención**

[0016] La presente invención por consiguiente persigue el objetivo de resolver básicamente todos los inconvenientes a los que se ha aludido anteriormente.

25 [0017] Un primer objetivo de la invención es el de aportar un elemento de soporte y un correspondiente módulo integrado que sean más fáciles de instalar y también permitan lograr una adecuada protección de las partes en movimiento de dicha máquina y contra los riesgos que las mismas representan cuando la máquina está en funcionamiento, impidiendo un acceso directo a las bombas.

[0018] Obviamente, los módulos según la invención hacen que las operaciones de montaje sigan siendo extremadamente sencillas y rápidas de realizar.

30 [0019] Otro objetivo de la invención es el de permitir disponer de manera óptima los tramos de tubo en las bombas y asegurar un óptimo y firme acoplamiento del módulo a la máquina.

[0020] Son entonces objetivos auxiliares de la presente invención el de permitir la puesta en ejecución de módulos integrados extremadamente compactos con una disposición de los tramos de tubo que sea tal que se vea minimizada la cantidad de fluido de diálisis a usar y que se vea minimizada la cantidad de sangre en circulación fuera del paciente.

35 [0021] Estos y otros objetivos, que quedarán claramente de manifiesto a lo largo de la presente descripción, son básicamente alcanzados por un elemento de soporte según la reivindicación 1, por un módulo integrado según la reivindicación 16 y por una máquina según la reivindicación 24. Se da a conocer en el documento EP 992 256 un elemento de soporte según el preámbulo de la reivindicación 1.

40 [0022] Adicionales características y ventajas quedarán más claramente de manifiesto a la luz de la descripción detallada de una realización preferida pero no exclusiva de un elemento de soporte, de un módulo integrado y de una correspondiente máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre según la presente invención.

Breve Descripción de los Dibujos

[0023] Se da a continuación esta descripción haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que se aportan con carácter meramente ilustrativo y no son por consiguiente limitativos, y en los cuales:

45 - La Figura 1 muestra una vista esquemática de un circuito hidráulico realizado por un aparato y un módulo según la presente invención;

- la Figura 2 muestra una vista desde lo alto de un elemento de soporte según la presente invención;

- la Figura 3 muestra una sección del módulo de la Figura 2 según la línea III-III;

- la Figura 4 muestra otra sección del elemento de la Figura 2 según la línea IV-IV;

- la Figura 5 muestra de nuevo una sección según la línea V-V de la Figura 2;

- la Figura 6 muestra una sección según la línea VI-VI del elemento de soporte de la Figura 2;
- la Figura 7 muestra una vista en perspectiva desde un primer lado del elemento de soporte de la Figura 2;
- la Figura 7a muestra un detalle ampliado del elemento de la Figura 7;
- la Figura 8 muestra una vista en perspectiva desde el lado opuesto del elemento de soporte de la Figura 7;
- 5 - la Figura 8a muestra un detalle ampliado del elemento de la Figura 8;
- la Figura 9 muestra una vista en perspectiva de un módulo integrado según la presente invención;
- la Figura 9a muestra un detalle ampliado del módulo de la Figura 9;
- la Figura 10 muestra una vista en perspectiva desde el lado opuesto del módulo de la Figura 9;
- la Figura 10a muestra un detalle ampliado del módulo de la Figura 10;
- 10 - la Figura 11 muestra el módulo integrado de la Figura 10 al cual puede asociarse una unidad de tratamiento de la sangre;
- la Figura 12 muestra una sección de un conector del elemento de soporte y un contraconector de la unidad de tratamiento de la sangre;
- la Figura 13 muestra otra sección de un conector según la presente invención;
- 15 - la Figura 14 muestra una vista esquemática del módulo integrado que puede ser asociado a la máquina, equipado con la circuitería hidráulica;
- la Figura 15 muestra una máquina según la presente invención a la cual puede ser asociado un módulo integrado; y
- la Figura 16 muestra una vista frontal de la máquina de la Figura 15 con un módulo integrado sin la circuitería hidráulica asociada al mismo.

20 **Descripción Detallada**

- [0024] Haciendo referencia a las figuras que se han mencionado anteriormente, el número de referencia 4 se refiere globalmente a un elemento de soporte según la presente invención.
- [0025] En cambio, el número de referencia 1 hace referencia a un módulo integrado (la combinación de un elemento de soporte 4, una circuitería de distribución 15 y una unidad de tratamiento de sangre 5) que puede ser usado junto con máquinas 2 de tratamiento extracorpóreo de la sangre según la presente invención.
- 25 [0026] Como puede deducirse del adjunto Cuadro 1, el circuito hidráulico global que se realiza gracias a la cooperación entre el módulo integrado y la máquina consta de un circuito o línea de sangre 44 que toma sangre de un paciente, por ejemplo por medio de un catéter introducido en una vena o arteria de dicho paciente, y a través de al menos una rama de extracción o línea de entrada 46 lleva a dicha sangre, por ejemplo continuamente, a una unidad de filtración 5.
- 30 [0027] Entonces la sangre pasa por una cámara primaria de dicha unidad de filtración 5, y a través de una línea de salida 47 la sangre tratada es llevada de regreso al paciente.
- [0028] La conexión con una línea auxiliar de preinfusión 50 está prevista inmediatamente aguas abajo de la zona de toma de sangre en la línea de entrada 46.
- 35 [0029] En particular, la máquina está equipada con al menos un envase o bolsa de fluido secundario 87 para alimentar a la línea de preinfusión 50; y usando los correspondientes medios para el transporte de fluido, que en el ejemplo que se ilustra comprenden una bomba auxiliar de preinfusión 3e, como por ejemplo una bomba peristáltica, es posible controlar el flujo de fluido dentro de dicha línea introduciendo dicho fluido directamente en la sangre por medio de una conexión directa a la línea de entrada 46.
- 40 [0030] En general, el envase de fluido secundario 87 puede alojar a un fluido biológico adecuado para una preinfusión, si bien dicha bolsa 87 puede también contener un anticoagulante, que será en general de naturaleza tópica para así asegurar un determinado funcionamiento en particular de la máquina, como se explicará más detalladamente a continuación.
- 45 [0031] Tras haber quedado definida una dirección de circulación de la sangre 88 desde la línea entrada 46 hacia la unidad de filtración y desde ésta última y a través de la línea de salida 47 hacia el paciente, inmediatamente aguas abajo de la línea auxiliar de preinfusión 50 está situado un conocido sensor de presión sanguínea 89 que no será descrito en mayor detalle.

- [0032]** El circuito de sangre 44 por consiguiente comprende medios para transportar fluido, es decir, en este caso en particular al menos una bomba de sangre 3a para controlar y manejar el adecuado flujo de sangre en el circuito.
- [0033]** También la bomba de sangre 3 es generalmente una bomba peristáltica.
- 5 **[0034]** Siguiendo la dirección de circulación de la sangre 88, hay entonces un dispositivo 90 para administrar un anticoagulante, como por ejemplo una jeringa que contenga adecuadas dosis de heparina.
- [0035]** La sangre pasa entonces por otro sensor de presión 91 que controla el correcto flujo dentro del circuito de sangre.
- 10 **[0036]** Tras haber pasado por una cámara principal de la unidad de filtración 5, donde tienen lugar los adecuados intercambios de sustancias, moléculas y fluidos por medio de una membrana semipermeable, la sangre tratada entra en la línea de salida 47 pasando primeramente por un dispositivo separador de gas (generalmente aire) 52 que es comúnmente conocido como “trampa de burbujas” y está diseñado para asegurar la eliminación de las burbujas de aire que estén presentes en la sangre o bien hayan sido introducidas en la sangre durante el tratamiento.
- 15 **[0037]** La sangre tratada que sale del dispositivo separador 52 pasa entonces por un sensor de burbujas de aire 92 que verifica la ausencia de dichas formaciones peligrosas dentro de la sangre tratada que tiene que ser reintroducida en la circulación sanguínea del paciente.
- [0038]** Inmediatamente aguas abajo del sensor de burbujas 92 hay un elemento 93 que, en caso de alarma, puede bloquear el flujo de sangre hacia el paciente.
- 20 **[0039]** En particular, si el sensor de burbujas 92 detectase la presencia de anomalías en el flujo sanguíneo, por medio del elemento 93 (tanto si el mismo es un grifo como si es un clamp o un elemento similar) el aparato sería capaz de bloquear inmediatamente el paso de sangre para así evitar cualesquiera consecuencias para el paciente.
- [0040]** Aguas abajo de dicho elemento 93 la sangre tratada es entonces llevada de regreso al paciente que está siendo sometido a la terapia.
- 25 **[0041]** El aparato de tratamiento extracorpóreo de la sangre que se ha ilustrado anteriormente está entonces equipado con un circuito de fluido 94 que está también provisto de al menos una línea de entrada 48 que conduce a la unidad de filtración 5 y de una línea de salida 45b que sale de la unidad de filtración.
- [0042]** Al menos un envase de fluido primario 95 está destinado a alimentar a la línea de entrada 48 del circuito de fluido 94 (generalmente el envase de fluido primario 95 constará de una bolsa que contendrá un adecuado líquido dializador).
- 30 **[0043]** La línea de entrada 48 comprende entonces unos medios para transportar fluido tales como al menos una bomba 3c (en la realización ilustrada una bomba peristáltica) para controlar el flujo de líquido que sale de la bolsa 95 y para definir una dirección de circulación 96.
- [0044]** Aguas bajo de la bomba 3c en la dirección de circulación 96 hay una ramificación 85 que divide el circuito de fluido 94 en una rama de admisión 76 y una rama de infusión 77.
- [0045]** En particular, la rama de infusión 77 está conectada a la línea de salida 47 del circuito de sangre 44.
- 35 **[0046]** En otras palabras, por medio de dicha rama de infusión 77 es posible obtener una postinfusión directamente en la línea de sangre usando el contenido del envase de fluido primario 95.
- [0047]** En cambio, la rama de admisión 76 envía al fluido directamente a la unidad de filtración, y en particular a una cámara secundaria de dicha unidad.
- 40 **[0048]** El circuito de fluido 94 está además equipado con unos medios selectores 97 para determinar los porcentajes de flujo de fluido dentro de la rama de infusión 77 y de la rama de admisión 76.
- [0049]** Generalmente dichos medios selectores 97, que habitualmente están situados cerca de la ramificación 85, pueden ser posicionados al menos entre una primera condición de funcionamiento en la cual permiten el paso de fluido en la rama de admisión 76 y bloquean el paso en la rama de infusión 77, y una segunda condición de funcionamiento en la cual permiten el paso de fluido en la rama de infusión 77 y bloquean el paso en la rama de admisión 76.
- 45 **[0050]** En otras palabras, dichos medios selectores 97 pueden constar de un elemento valvular que opere en el circuito de fluido 94 bloqueando alternativamente el paso de fluido en una de las ramas.
- [0051]** Es también evidente que podrían preverse adecuados selectores que fuesen capaces de establecer a priori la cantidad de líquido que tiene que pasar por ambas ramas simultáneamente.
- [0052]** También será posible variar los porcentajes de fluido en cada rama en función del tiempo y de las terapias preestablecidas.

- [0053]** El líquido de diálisis que fluye por la rama de admisión 76 pasa al interior de una cámara secundaria de la unidad de filtración 5.
- 5 **[0054]** En particular, la cámara primaria a través de la cual pasa el flujo sanguíneo está separada de la cámara secundaria a través de la cual pasa el líquido de diálisis por medio de una membrana semipermeable que asegura el adecuado paso de las sustancias/moléculas peligrosas y de fluido de la sangre al líquido de diálisis principalmente por medio de procesos de convección y de difusión, y que también asegura por medio de los mismos principios el paso de sustancias/moléculas del líquido dializador a la sangre.
- [0055]** El fluido de diálisis pasa entonces al interior de la línea de salida 45 y pasa por un adecuado sensor de presión 98 cuya función es la de controlar el funcionamiento de dicha línea.
- 10 **[0056]** Hay entonces unos medios para transportar fluido, como por ejemplo una bomba de aspiración 3b, que controlan el flujo en la línea de salida 45 dentro del circuito de fluido 94.
- [0057]** También dicha bomba será generalmente una bomba peristáltica.
- [0058]** El fluido a eliminar pasa entonces por un detector de sangre y es enviado a un envase o bolsa de recogida 99.
- 15 **[0059]** Analizando aún más el peculiar circuito del aparato según la invención, obsérvese la presencia de al menos otra línea de infusión 51 que actúa en la línea de salida 47 del circuito de sangre 44.
- [0060]** En particular, el líquido de infusión es tomado de al menos un envase auxiliar 200 y es enviado directamente a la línea de salida 47 del circuito de sangre 44 mediante unos medios para transportar fluido que son generalmente una bomba de infusión 3d que controla su flujo (en el ejemplo una bomba peristáltica).
- 20 **[0061]** En particular y como puede observarse en la figura adjunta, el líquido de infusión puede ser introducido directamente en el dispositivo separador de gas 52.
- [0062]** Como puede también deducirse, la rama de infusión 77 del circuito de fluido 94 y la línea de infusión 51 están equipadas con un tramo final común 201 que da paso al circuito de sangre 44.
- [0063]** Dicho tramo final de admisión 201 está situado aguas abajo de la bomba de infusión 3d con respecto a una dirección de infusión 202 y lleva al fluido directamente al interior del dispositivo 52 que constituye una trampa de burbujas.
- 25 **[0064]** Haciendo adicionalmente referencia al diagrama de la figura 1, obsérvese la presencia dentro de la línea de infusión 51 de al menos una rama de preinfusión 79 conectada a la línea de entrada 46 del circuito de sangre 44.
- [0065]** Más en detalle, aguas abajo de la bomba de infusión 3d con respecto a la dirección de infusión 202 hay una ramificación 86 que divide la línea de infusión 51 en la rama de preinfusión 79 y la rama de postinfusión 80.
- 30 **[0066]** En particular la rama de preinfusión 79 conduce el fluido tomado de la bolsa 200 en la línea de entrada 46 del circuito de sangre aguas abajo de la bomba de sangre 3a con respecto a la dirección de circulación 88.
- [0067]** En cambio, la rama de postinfusión 80 está conectada directamente al tramo final común 201.
- [0068]** La línea de infusión 51 comprende además unos medios selectores 203 para determinar el porcentaje de flujo de líquido a enviar a la rama de postinfusión 80 y a la rama de preinfusión 79.
- 35 **[0069]** Los medios selectores 203 que están situados cerca de la ramificación 86 pueden ser posicionados entre al menos una primera condición de funcionamiento en la cual permiten el paso de fluido en la rama de preinfusión 79 y bloquean el paso en la rama de postinfusión 80, y al menos una segunda condición de funcionamiento en la cual permiten el paso de fluido en la rama de postinfusión 80 y bloquean el paso en la rama de preinfusión 79.
- 40 **[0070]** Obviamente, como en el caso de los medios selectores 97 que están presentes en el circuito de fluido 94, también los otros medios selectores 203 serán capaces de determinar el porcentaje de fluido que tiene que pasar en cada una de las dos ramas y de posiblemente variarlo en el tiempo de acuerdo con las terapias planificadas. Además, los medios selectores 97 y los otros medios selectores 203 serán general aunque no necesariamente de la misma naturaleza.
- 45 **[0071]** El aparato está entonces equipado con unos medios 204 para determinar al menos el peso del envase de fluido primario 95 y/o del envase de fluido auxiliar 200 y/o del envase de fluido secundario 87 y/o del envase de recogida 99.
- [0072]** En particular, dichos medios 204 comprenden sensores de peso, como por ejemplo respectivas balanzas 205, 206, 207, 208 (al menos una balanza independiente para cada bolsa de fluido asociada al aparato).
- [0073]** En particular, habrá al menos cuatro de dichas balanzas, siendo cada una independiente de las otras y midiendo cada una el respectivo peso de una bolsa.

- [0074]** Hay entonces que señalar que hay una unidad de proceso o CPU 209 que actúa en el circuito de sangre 44 y en particular en el sensor de presión 89, en la bomba de sangre 3a, en el dispositivo 90 para la infusión de heparina, en el otro sensor de presión 91 y en el dispositivo 92 para detectar la presencia de burbujas de aire y en su respectivo elemento de cierre 93.
- 5 **[0075]** Dicha CPU 209 tiene también que controlar el circuito de fluido 94, y en particular recibirá los datos detectados por la balanza 205 y relativos al peso de la bolsa 95, y deberá actuar en la bomba 3c, en los medios selectores 97, en el sensor de presión 98 y luego en la bomba de aspiración 3b, y deberá finalmente recibir los datos detectados por la balanza 208, cuya función es la de determinar el peso del envase de recogida 99.
- 10 **[0076]** La CPU 209 deberá también actuar en la línea de infusión 51 verificando el peso del envase auxiliar 200 (verificado por la balanza 206) y será capaz de controlar tanto a la bomba de infusión 3d como a los otros medios selectores 203.
- [0077]** Finalmente, la CPU 209 deberá también actuar en la línea auxiliar de preinfusión 50 detectando el peso del envase de fluido secundario 87 por medio de la balanza 207 y controlando adecuadamente a la bomba 3e de acuerdo con los tratamientos a realizar.
- 15 **[0078]** Recordando que la anterior descripción se ha hecho con el único propósito de describir la totalidad del circuito hidráulico del aparato de tratamiento extracorpóreo de la sangre, he aquí ahora una breve descripción del funcionamiento del dispositivo.
- [0079]** Una vez que todo el circuito hidráulico y la unidad de filtración 5 han sido correctamente asociados al aparato de tal manera que las distintas bombas peristálticas se encuentran en acoplamiento con los respectivos tramos de tubo y que todos los sensores han sido adecuadamente posicionados y las distintas bolsas que contienen los distintos fluidos han sido asociadas a las correspondientes líneas de admisión/aspiración de líquido y el circuito de sangre ha sido conectado a una arteria/vena del paciente, es posible iniciar la circulación de sangre dentro del circuito.
- 20 **[0080]** Por consiguiente, según la clase de terapia que haya sido establecida, el aparato de tratamiento extracorpóreo de la sangre es automáticamente puesto en funcionamiento y controlado por la unidad de proceso 209.
- 25 **[0081]** Si el paciente se somete a un tratamiento de ultrafiltración, más allá del circuito de sangre es puesta en funcionamiento la bomba de aspiración 3b que está conectada a la línea de salida del circuito de fluido 94, para así tomar por convección a través de la unidad de filtración un exceso de fluido en el paciente (más allá de las sustancias/moléculas peligrosas).
- 30 **[0082]** En cambio, si la terapia que ha sido establecida comprende un tratamiento de hemofiltración, más allá del circuito de sangre y de la bomba de aspiración 3b para tomar fluidos por convección son también puestos en funcionamiento la bomba 3c en la línea de entrada del circuito de fluido 94 y los medios selectores 97 que están situados para permitir una postinfusión.
- [0083]** También la línea de infusión 51 deberá ser usada para permitir efectuar una adicional adición de líquidos a la postinfusión o para permitir una adecuada preinfusión.
- 35 **[0084]** En cambio, si el tratamiento supone una hemodiálisis, serán puestas en funcionamiento las bombas 3c y 3b del circuito de fluido 94 y los medios selectores 97 deberán ser posicionados para asegurar el paso del líquido de diálisis solamente hacia la unidad de filtración 5 para así tomar sustancias y/o moléculas y/o líquidos por difusión y posiblemente por convección si la presión transmembrana de una a otra parte de la unidad de filtración es distinta de cero.
- 40 **[0085]** Finalmente, si debe realizarse un tratamiento de hemodiafiltración, más allá del circuito de sangre deberán ser puestos en funcionamiento el circuito de fluido y por consiguiente las bombas 3c y 3b, para así asegurar una circulación del líquido dentro de la unidad de filtración 5, y también deberá ponerse en funcionamiento la bomba 3d de la línea de infusión 51 para así asegurar una preinfusión o una postinfusión.
- [0086]** Obviamente, será posible establecer distintas terapias que comprendan uno o varios de los tratamientos a los que se ha aludido anteriormente.
- 45 **[0087]** En todos los tratamientos que se han descrito anteriormente, posiblemente con excepción del tratamiento de ultrafiltración, será posible usar la línea auxiliar de preinfusión para introducir un anticoagulante y/o un adecuado líquido de infusión en la sangre.
- [0088]** Obviamente, el anticoagulante puede también ser administrado por medio del adecuado dispositivo 90 diseñado para la introducción de heparina en la sangre.
- 50 **[0089]** Con respecto a esto hay que señalar que la máquina según la invención está diseñada para admitir varias clases de jeringas según la cantidad de anticoagulante a administrar.
- [0090]** Obviamente, es la unidad de control 209 la que, estando conectada a los distintos dispositivos, sensores y

bombas y recibiendo los datos de peso de las distintas balanzas, es capaz, una vez ajustada, de controlar y automatizar todo el funcionamiento del aparato.

5 [0091] Más en detalle, es posible ajustar los caudales de las distintas bombas que están presentes en la máquina de acuerdo con la terapia o las terapias a iniciar. Obviamente, el adecuado ajuste de dichos caudales redundará en una cantidad de fluido tomado del paciente (pérdida de peso), que vendrá en general dada por la diferencia entre el peso del líquido que ha sido recogido en la bolsa 99 y del líquido que ha circulado en el circuito a través del envase de fluido primario 95, del envase de fluido auxiliar 200 y del envase de fluido secundario 87.

10 [0092] En particular, de acuerdo con los datos recibidos por la unidad de control y procedentes de las distintas balanzas (y con los caudales teóricos fijados en cada bomba del tratamiento/terapia que se realice) la unidad de control 209 deberá controlar los medios para hacer que circule el fluido en las distintas líneas a base de variar adecuadamente la impulsión ejercida por las distintas bombas 3a, 3b, 3c, 3d, 3e.

[0093] En particular, las señales procedentes de las balanzas 205, 206, 207, 208 a las que se ha aludido anteriormente son usadas por la unidad de control 209 para determinar el peso del específico fluido introducido en la línea o recogido.

15 [0094] A fin de determinar la cantidad de fluido liberada por o recogida en un envase o bolsa específico la unidad de control 209 compara a intervalos regulares (cuanto mayores sean los caudales, tanto más pequeños serán los intervalos) el peso real del envase con el peso deseado (que es directamente función del caudal deseado para cada bomba y del intervalo de tiempo entre cada paso de control $\Delta W = Q \Delta t$).

[0095] El peso deseado puede ser calculado en función del caudal requerido (almacenado en una adecuada unidad de almacenamiento en el ordenador) y del tiempo transcurrido desde el comienzo del tratamiento.

20 [0096] Si el peso real y el peso deseado son distintos uno del otro, la unidad de control actúa en la bomba correspondiente para así reducir y posiblemente eliminar dicha diferencia. En otras palabras, durante cada ciclo se toma en consideración no una variación de peso absoluta, sino tan sólo la variación en el intervalo de tiempo para corregir dicha variación de peso.

25 [0097] La unidad de control toma en consideración variaciones de la diferencia a partir de la última comparación, para así evitar las oscilaciones del caudal real en torno al caudal deseado.

[0098] Tras la anterior descripción del circuito hidráulico y del posible funcionamiento del aparato según la invención que incorpora a dicho circuito, se ilustra aquí una estructura detallada del elemento de soporte 4 según la invención.

[0099] El elemento de soporte, tal como se muestra en las Figuras 2 a 8a consta en general de un cuerpo principal 6 y una estructura de soporte 64 asociada a dicho cuerpo principal 6 y situada lateralmente con respecto a éste último.

30 [0100] El cuerpo principal 6 tiene una pared frontal 25 que es general aunque no necesariamente plana; y hay al menos una pared periférica 32 que sobresale de la pared frontal 25 alejándose de la misma para así definir con ella un compartimento de alojamiento 33 que está destinado a admitir al menos una parte de un circuito 15 de distribución de fluidos a asociar a dicho elemento de soporte.

35 [0101] Como puede verse por la Figura 2, la pared frontal 25 está delimitada por un número dado de lados 53, 54, 55 y 56, y la pared periférica 32 sobresale de cada uno de dichos lados alejándose del mismo.

[0102] Hay que observar que los lados a los que se ha aludido anteriormente son básicamente rectilíneos, y que en general pueden identificarse al menos primeros lados 55, 56 y al menos segundos lados 53, 54 que son básicamente paralelos y están mutuamente encarados.

40 [0103] En otras palabras, en una vista desde lo alto el elemento de soporte 4 tiene una forma aproximadamente cuadrangular y su pared frontal 25 está delimitada por primeros lados mayores opuestos 55, 56 que tienen un desarrollo básicamente rectilíneo y que tienen cada uno dos partes curvadas 55a, 55b; 56a, 56b cuyas cavidades están encaradas a su lado respectivamente opuesto.

[0104] Más en detalle, cada una de dichas partes curvadas 55a, 55b; 56a, 56b puede estar definida por un arco de círculo.

45 [0105] Luego hay segundos lados menores opuestos 53, 54 cuyo desarrollo es de nuevo básicamente rectilíneo; y al menos uno de dichos segundos lados 53, 54 tiene una parte curvada 53a que está situada entre dos tramos rectilíneos 53b, 53c y tiene a su vez una cavidad encarada al lado opuesto.

[0106] Aquí de nuevo la parte curvada 53a puede estar definida por un arco de círculo.

50 [0107] Como puede además notarse simplemente observando la Figura 2, el arco de círculo que define a la parte curvada 53a tiene un radio de curvatura que es mayor que el de las partes curvadas 55a, 55b, 56a, 56b que están definidas en los primeros lados mayores opuestos 55, 56, como mejor se explicará más adelante.

- [0108] Examinando ahora la pared periférica 32 (véanse las Figs. 7 y 8), puede notarse que tiene al menos una parte que sobresale de cada uno de los lados del elemento de soporte 4 alejándose del mismo.
- [0109] En general, habrá al menos una parte que sobresalga de los primeros lados opuestos 55, 56 y una que sobresalga de cada uno de los segundos lados opuestos 53, 54.
- 5 [0110] Es también evidente que la pared periférica 32 puede también ser discontinua, es decir que puede tener cavidades o interrupciones siempre que globalmente permita definir el susodicho compartimento de alojamiento 33.
- [0111] La realización que se muestra en las Figuras 7 y 8 está caracterizada por el hecho de que la pared periférica 32 sobresale de todos los lados de la pared frontal 25 alejándose de los mismos y define una superficie básicamente continua que delimita al compartimento de alojamiento 33.
- 10 [0112] En otras palabras, el compartimento de alojamiento 33 tiene una abertura de acceso 57 sin clase alguna de pared de cierre, estando dicha abertura de acceso destinada a quedar encarada a la máquina 2 de tratamiento extracorpóreo de la sangre cuando esté siendo usado el elemento de soporte 4.
- [0113] Además puede deducirse de las Figuras 3, 4 y 5 cómo las secciones según un plano transversal con respecto a la superficie frontal, y en particular las secciones según planos ortogonales a dicha superficie frontal 25, muestran que el cuerpo principal tiene un perfil prácticamente en C.
- 15 [0114] La pared periférica 32 define los dos tramos finales de dicha C, mientras que la pared frontal 25 define el tramo alargado entre dichos dos tramos.
- [0115] Hay que observar cómo la pared frontal 25 y la pared periférica 32 definen un cuerpo principal 6 que tiene una estructura con forma de caja que es básicamente cerrada en cinco de sus seis caras.
- 20 [0116] Dicha disposición redundante en que, sea como fuere que se seccione el elemento de soporte 4 según dos planos ortogonales entre sí y transversales a la superficie frontal 25, el cuerpo principal 6 tendrá secciones en C que serán también ortogonales entre sí.
- [0017] Véanse en particular por ejemplo las secciones de las Figuras 3 y 4.
- [0118] Aún en otras palabras, el elemento de soporte 4 comprende una pared frontal 25 que es capaz de conectar paredes periféricas opuestas que sobresalen en una dirección básicamente perpendicular de dicha pared frontal 25.
- 25 [0119] Como se muestra en las Figuras 2, 7 y 8, la pared frontal 25 tiene un número determinado de aberturas pasantes 58 que ponen al compartimento de alojamiento 33 en comunicación con el ambiente exterior mientras el elemento de soporte está siendo usado.
- [0120] Haciendo en particular referencia a las figuras que se han descrito anteriormente, puede notarse que hay al menos una abertura 58 junto a cada una de las partes curvadas 53a, 55a, 55b, 56a y 56b y que dichas aberturas están definidas por agujeros redondos concéntricos situados en el mismo eje como los respectivos arcos de círculo que definen a las partes curvadas.
- 30 [0121] En cuanto se refiere a los materiales que se usarán, hay que señalar que el cuerpo principal estará hecho de un material rígido, como por ejemplo plástico, que pueda proteger a los distintos tramos de tubo y/o elementos ahí contenidos.
- 35 [0122] Es también posible realizar todo el elemento de soporte o tan sólo una parte del mismo con un material que sea también transparente para así obtener un acceso visual al compartimento de alojamiento 33.
- [0123] Entrando en detalles estructurales en mayor profundidad y haciendo en particular referencia a la Figura 7, puede observarse que hay varios conectores de acoplamiento fijados a los respectivos lados del cuerpo con forma de caja.
- 40 [0124] En particular, hay al menos un primer y un segundo conector de acoplamiento 59a, 59b situados lateralmente con respecto al tramo curvilíneo 53a de uno 53 de dichos segundos lados.
- [0125] Dichos conectores deberán estar fijados a dichos tramos rectilíneos 53b y 53c y en general deberán estar realizados de forma tal que formen una sola pieza con dichos tramos rectilíneos.
- 45 [0126] Hay también parejas de conectores de acoplamiento 60a, 60b, 61a, 61b, 62a, 62b, 63a, 63b respectivamente acoplados cerca de cada una de las partes curvadas 55a, 55b, 56a, 56b de los primeros lados mayores 55, 56.
- [0127] En otras palabras, habrá dos de dichos conectores situados exactamente en extremos opuestos de cada una de las partes curvadas.
- [0128] Como en el caso de los conectores anteriores, también los conectores de acoplamiento 60a, 60b; 61a, 61b, 62a, 62b, 63a, 63b están realizados de tal manera que forman una sola pieza con el cuerpo principal 6.

- [0129] Además, todos los susodichos conectores están fijados a la pared periférica 32, por ejemplo en un borde libre de dicha pared periférica.
- [0130] Como puede verse en la sección de la Figura 5, cada conector de acoplamiento define un paso que conduce hacia el compartimento de alojamiento 33.
- 5 [0131] Haciendo ahora referencia a las Figuras 7a y 8a, puede observarse cómo la estructura de soporte 64 asociada al cuerpo principal 6 está posicionada lateralmente con respecto a éste último.
- [0132] También la estructura de soporte 64 está rígidamente fijada al cuerpo principal y estará generalmente realizada de tal manera que formará una sola pieza con éste último.
- 10 [0133] Hay que señalar que la estructura de soporte 64 está acoplada al cuerpo principal 6 en uno de los primeros lados mayores 55, 56, y más en detalle, en las partes curvadas 55a, 55b de dicho primer lado mayor 55.
- [0134] La estructura de soporte 64 está equipada con una aleta de posicionamiento 65 (véanse de nuevo las Figuras 7a, 8a y la sección de la Figura 6) que tiene un número determinado de asientos principales 66a, 66b, 66c, 66d, 66e que están adecuadamente situados para que los respectivos tubos del circuito 15 de distribución de fluidos asociado al elemento de soporte 4 puedan ser acoplados en los mismos.
- 15 [0135] Haciendo referencia a la posición relativa de los distintos componentes de la estructura de soporte 64, puede observarse cómo al menos dos y generalmente tres de dichos asientos principales 66a, 66c, 66d están situados sobre su respectivo conector de acoplamiento 60a, 60b, 61a situado cerca de las partes curvadas 55a, 55b de uno 55 de los primeros lados mayores.
- [0136] En otras palabras, los tres asientos principales 66a, 66c, 66d y sus respectivos conectores 60a, 60b, 61a están posicionados para admitir tramos de tubo paralelos (véanse para esto las Figuras 9 y 9a).
- 20 [0137] Volviendo a la Figura 6 y a las Figuras 7a y 8a, puede observarse cómo la aleta de posicionamiento 65 comprende otros dos asientos principales 66b y 66e y cómo también la estructura de soporte 64 está equipada con dos partes auxiliares 67 y 68, estando cada una de ellas provista de un respectivo asiento auxiliar 67a, 68a para que éstos últimos puedan cooperar entre sí, permitiendo así el posicionamiento de tramos de tubo paralelos entre sí y en general paralelos a los que están presentes en los tres asientos principales y en los tres conectores de acoplamiento a los que se ha aludido anteriormente (véanse de nuevo las Figuras 9 y 9a).
- 25 [0138] La estructura de soporte 64 comprende entonces al menos una primera pared de cubrimiento 69 situada en un plano paralelo al plano de la pared frontal 25 para así cubrir al menos dos tramos de tubo paralelos en condiciones de funcionamiento en las cuales el elemento de soporte está acoplado a la máquina.
- 30 [0139] Compárense con esto las Figuras 9 y 16.
- [0140] De manera totalmente especular la estructura de soporte 64 comprende al menos una segunda pared de cubrimiento 70 que está de nuevo situada en un plano paralelo al plano de la pared frontal 25 para así cubrir al menos otros dos tramos de tubo paralelos cuando el elemento de soporte está de nuevo en condiciones de funcionamiento.
- [0141] Haciendo referencia a la Figura 8 hay que señalar entonces que el elemento de soporte 64 tiene una altura menor que la de la pared periférica 32 del cuerpo principal, o a lo sumo la misma altura como la misma.
- 35 [0142] Esto significa que la estructura de soporte 64 ha sido diseñada para no incrementar la altura de todo el elemento de soporte.
- [0143] Haciendo ahora referencia a la Figura 7, obsérvense además al menos uno y generalmente dos salientes de posicionamiento 72 y 73 asociados al cuerpo principal 6 y diseñados para permitir el correcto posicionamiento de un tramo de tubo a asociar al elemento de soporte como mejor se explicará más adelante (véanse de todos modos las Figuras 9 y 14).
- 40 [0144] Dichos salientes de posicionamiento primero y segundo 72, 73 están situados dentro del compartimento de alojamiento 33 y están generalmente asociados a la pared frontal 25 (o bien están también realizados de tal manera que forman una sola pieza con la misma).
- [0145] Hay que observar entonces que el elemento de soporte 4 comprende un cuerpo principal 6 que tiene al menos un primer y un segundo conector 7 y 8 que están distanciados entre sí y en los cuales quedan acoplados correspondientes contraconectores 9 y 10 de la unidad de tratamiento 5 (véase la Figura 11).
- 45 [0146] La unidad de tratamiento de sangre 5 puede por ejemplo ser un filtro de plasma, un filtro de hemodiálisis, un filtro de hemofiltración, un filtro de hemodiafiltración o bien otro tipo de unidad.
- 50 [0147] Los conectores primero y segundo 7 y 8 están directamente acoplados al cuerpo principal 6; y en los ejemplos ilustrados dichos conectores están hechos de material de plástico rígido y forman una sola pieza con el cuerpo principal.

- 5 [0148] El elemento de soporte 4 tiene un tercer conector 11 que está distanciado de los conectores 7 y 8 y está acoplado directamente al cuerpo principal 6; y en los ejemplos ilustrados también el tercer conector está hecho de material de plástico rígido y forma una sola pieza con el cuerpo principal; y dichos tres conectores definen parejas de conectores que tienen un distinto eje central unos con respecto a otros para el acoplamiento de correspondientes parejas de contraconectores asociados a las distintas unidades de tratamiento de sangre que pueden montarse en el elemento de soporte.
- 10 [0149] Así, un cuerpo principal 6 puede ser usado para realizar módulos integrados con distintas características, gracias a la posibilidad de acoplar unidades de tratamiento 5 no tan sólo con distintas membranas sino también con distintos tamaños globales y por consiguientes con distintas distancias entre los ejes centrales de los correspondientes contraconectores.
- 15 [0150] Cada uno de los conectores 7, 8, 11 a los que se ha aludido es un soporte rígido y define un pasaje de fluido que tiene una primera parte extrema 12 que está diseñada para ser puesta en comunicación fluídica con un correspondiente conducto 13 presente en el respectivo contraconector 9, 10 alojado en la unidad de tratamiento 5 (véanse también las secciones de las Figs. 12 y 13); y cada conector 7, 8, 11 también tiene una segunda parte extrema 14 que está diseñada para ser puesta en comunicación fluídica con un circuito 15 de distribución de fluidos a asociar al cuerpo principal 6.
- 20 [0151] Entrando en mayor detalle estructural, cada uno de dichos conectores 7, 8, 11 comprende un conducto tubular 16 que define a dicha primera parte, un collar de estanqueización 17 situado radialmente fuera del conducto tubular, y una pared de conexión 18 que se extiende sin interrupciones entre una superficie lateral exterior 19 del conducto tubular y una superficie lateral interior 20 de dicho collar.
- 25 [0152] En la práctica, la superficie lateral exterior del conducto tubular, la superficie lateral interior del collar de estanqueización y la pared de conexión definen un asiento anular de acoplamiento 21 cuyo fondo está delimitado por la pared de conexión, teniendo dicho asiento anular de acoplamiento una forma tal que puede acoplarse en el mismo un correspondiente contraconector de la unidad de tratamiento.
- 30 [0153] El conducto tubular 16 está dispuesto coaxialmente con respecto al collar de estanqueización 17, y ambos se extienden como cuerpos de revolución en torno a un eje de simetría común.
- [0154] El asiento anular 21 tiene una dimensión radial creciente a medida que se aleja de la pared del fondo y comprende una primera zona 22 que está cerca del fondo y tiene una dimensión radial constante, una segunda zona 23 que es distal con respecto al fondo y tiene una dimensión radial constante que es mayor que la dimensión radial de la primera zona, y una tercera zona 24 que está entre la primera zona y la segunda zona y tiene una dimensión progresivamente creciente a medida que se aleja de la pared de fondo 18.
- [0155] El conducto tubular y el collar de estanqueización de cada conector 7, 8, 11 sobresalen paralelamente entre sí del cuerpo principal 6, para así definir una dirección de acoplamiento con los correspondientes contraconectores de una unidad de tratamiento 5.
- 35 [0156] En los ejemplos de realización ilustrados los distintos conectores tienen un eje de simetría que es básicamente ortogonal con respecto a una superficie frontal 25 del elemento de soporte 4.
- 40 [0157] El elemento de soporte ilustrado también comprende un cuarto conector 26 que está distanciado de dichos conectores primero, segundo y tercero; y el cuarto conector está también conectado directamente al elemento de soporte. En el ejemplo ilustrado el cuarto conector está hecho de material de plástico rígido y forma una sola pieza con el cuerpo principal 6 y define con al menos uno de los otros conectores otra pareja de conectores asociada a una unidad de tratamiento de sangre a montar en el elemento de soporte.
- 45 [0158] El cuarto conector comprende un cuerpo cilíndrico central de posicionamiento 27, un collar de estanqueización 28 situado radialmente fuera del cuerpo cilíndrico, y una pared de fondo o de conexión 29 que se extiende sin interrupciones entre una superficie lateral exterior 30 del cuerpo cilíndrico y una superficie lateral interior 31 de dicho collar.
- [0159] En la práctica, dicho cuarto conector define a un cuerpo de acoplamiento y conexión fluídica para un contraconector de la unidad de tratamiento 5.
- 50 [0160] Como se muestra en las Figuras 11, 12 y 13, los distintos conectores están hechos de material rígido para así definir un soporte mecánico de la unidad de tratamiento y, de ser necesario, para así definir un pasaje o un elemento de bloqueo para el fluido que pasa por los contraconectores 9, 10.
- [0161] Los cuatro conectores que están presentes en el elemento de soporte están alineados unos con respecto a otros y están dispuestos en un lado de dicho cuerpo principal.
- [0162] Más en concreto, el cuerpo principal del elemento ilustrado define al susodicho compartimento de alojamiento 33, que puede alojar al menos una parte del circuito 15 de distribución de fluidos que está diseñado para ser asociado al

elemento de soporte 4.

[0163] El asiento de alojamiento tiene un lado abierto 57 que asegura un adecuado montaje y posicionamiento del módulo integrado 1 en la máquina 2, como se expondrá más detalladamente más adelante.

5 **[0164]** El elemento de soporte tiene entonces una estructura auxiliar 35 que se extiende lateralmente y en el exterior con respecto al asiento de trabajo desde una zona 36 de la base de la pared periférica 32.

[0165] Los cuatro conectores salen de la estructura auxiliar: Los conectores primero, segundo y cuarto 7, 8, 26 están situados uno al lado del otro y están dispuestos en una primera zona extrema 37 de la estructura auxiliar, mientras que el tercer conector 11 está situado en una segunda zona extrema 38 situada enfrente de la primera.

10 **[0166]** Un elemento de soporte según la invención puede ser adecuadamente usado para realizar un módulo integrado tal como por ejemplo el que se muestra en las Figuras 9-11, en las cuales se usa a modo de ejemplo el elemento de soporte de las Figuras 2-8.

15 **[0167]** Como puede verse, la unidad de tratamiento 15 se fija al elemento de soporte 4 en al menos la pareja de conectores; la unidad de tratamiento comprende un cuerpo de alojamiento 40 y al menos una membrana semipermeable 41 (por ejemplo con fibras huecas paralelas o con placas) que opera dentro del cuerpo de alojamiento y define a una primera cámara y una segunda cámara; y un primer contraconector y un segundo contraconector están asociados al cuerpo de alojamiento y se fijan a sus respectivos conectores que van en el cuerpo principal 6 (véase por ejemplo la Figura 11).

20 **[0168]** El primer contraconector y el segundo contraconector 9, 10 tienen una forma tubular y son puestos en comunicación fluidica con la segunda cámara de la unidad de tratamiento y con las respectivas partes extremas 12 de dichos conectores.

[0169] La unidad de tratamiento tiene entonces una puerta de acceso 42 que conduce a la primera cámara y al menos una puerta de salida 43 de dicha primera cámara, para la conexión con una línea de circulación extracorpórea 44 para sangre u otro fluido fisiológico.

25 **[0170]** Un circuito 15 de distribución de fluidos está acoplado al elemento de soporte 4 y coopera con la unidad de tratamiento 5.

[0171] Más en detalle, dicho circuito comprende a la susodicha línea de sangre 44, que queda fijada al elemento de soporte 4 en uno de los segundos lados 53, 54 y tiene la parte curvada 53a.

[0172] La línea de sangre 44 queda fijada al elemento de soporte de forma tal que define al menos un tramo de tubo que está básicamente dispuesto en U 44a con respecto a dicho elemento de soporte.

30 **[0173]** Dicha disposición está relacionada con el hecho de permitir la cooperación entre dicho tramo de tubo 44a y una respectiva bomba 3a al efectuarse el montaje del módulo integrado en la máquina 2.

[0174] Como puede deducirse de las figuras adjuntas, el tramo de tubo 44a en U discurre por el interior con respecto a la pared periférica 32 del elemento de soporte 4.

35 **[0175]** Los salientes de posicionamiento 72, 73 que se han descrito anteriormente actúan en el tramo de tubo en U 44a para así mantener su posición correcta.

[0176] Como puede deducirse de las Figuras 1 y 9, el tramo 44a de la línea de sangre 44 fijada al elemento de soporte está definido por la rama de extracción 46.

[0177] El circuito de distribución 15 tiene entonces la susodicha línea de entrada 48 que suministra líquido de diálisis sin usar.

40 **[0178]** Dicha línea queda fijada al elemento de soporte en uno de los primeros lados mayores opuestos 55, 56, como puede verse en las Figuras 9, 9a, 10 y 10a.

[0179] También la línea de entrada 48 queda fijada al elemento de soporte para así definir al menos un tramo de tubo que queda básicamente dispuesto en U 48a con respecto a dicho elemento de soporte.

45 **[0180]** También el tramo de tubo 48a está diseñado para cooperar con una respectiva bomba 3c y queda situado en el interior con respecto a la pared periférica 32 del elemento de soporte.

[0181] Haciendo referencia a la Figura 9a puede observarse cómo la línea de entrada 48 queda fijada al cuerpo principal 6 en la estructura de soporte 64, y cómo al menos un tramo de entrada 74 de la línea de admisión 48 queda acoplado en un asiento principal 66c de la aleta de posicionamiento 65, así como al respectivo conector de acoplamiento 60b.

50 **[0182]** Análogamente, al menos un tramo de salida 75 de la línea de admisión queda acoplado en un asiento principal

66a de la aleta de posicionamiento 65 y al respectivo conector de acoplamiento 60a.

[0183] Cuando están acoplados, los respectivos conectores y tramos de entrada y de salida 74 y 75 quedan situados en una disposición rectilínea y son paralelos entre sí (véase la Figura 9a).

5 **[0184]** Como puede verse además (véase en particular la Figura 10a), el tramo de salida 75 tiene una ramificación 85 que lo divide en la rama de admisión 76, que transporta el fluido a la unidad de tratamiento de sangre 5, y en la rama de infusión 77 que transporta el fluido a la línea de sangre 44.

[0185] Dicha ramificación 85 está definida en el conector de acoplamiento 60a, que tiene forma de T con una entrada y dos salidas.

[0186] También la rama de infusión 77 queda fijada a un asiento principal 66b y a un asiento auxiliar 77a.

10 **[0187]** Una vez acopladas a la estructura de soporte 64, la rama de infusión 77 y la rama de admisión 76 quedan situadas en una disposición rectilínea y son paralelas entre sí.

[0188] La circuitería 15 de distribución de fluidos comprende entonces al menos a la línea de infusión 51, que queda también fijada en uno de los primeros lados mayores opuestos 55, 56.

15 **[0189]** Dicha línea de infusión define a un tramo de tubo dispuesto en "U" 51a con respecto a dicho elemento de soporte 4, para así ser capaz de cooperar con una respectiva bomba 3d al estar en uso.

[0190] También el tramo de tubo en U 51a discurre por el interior con respecto a la pared periférica 32 del elemento de soporte.

20 **[0191]** También la línea de infusión queda fijada en la estructura de soporte 64 y al menos un tramo de salida 78 de la línea de infusión 71 queda acoplado en el interior de un asiento principal 66d de la aleta de posicionamiento 65 y a su respectivo conector de acoplamiento 61a como se muestra en las figuras adjuntas.

[0192] De manera totalmente especular con respecto a la línea de admisión, el tramo de salida 78 tiene una ramificación 86 que lo divide en la rama de preinfusión 79, que transporta el fluido a una rama de extracción 46 de la línea de sangre 44, y en una rama de postinfusión 80 que transporta el fluido a una rama de retorno de sangre 47 de la línea de sangre 44.

25 **[0193]** De nuevo aquí hay un conector de acoplamiento 61 que tiene forma de T, con lo cual queda exactamente definida por dicho conector la ramificación 86 que se divide en la rama de preinfusión 79 y la rama de postinfusión 80.

[0194] La rama de preinfusión 79 queda entonces fijada a un asiento auxiliar 68a y a otro asiento principal 66e de la aleta de posicionamiento 65.

30 **[0195]** Al estar acopladas a la estructura de soporte, dichas dos ramas 79 y 80 quedan situadas en una disposición rectilínea y son paralelas entre sí.

[0196] El circuito 15 de distribución de fluidos tiene entonces la línea de descarga 45 fijada al elemento de soporte también en uno de dichos primeros lados mayores 55, 56.

35 **[0197]** Dicha línea de descarga 45 define al menos a un tramo de tubo dispuesto en U 45a con respecto al elemento de soporte, estando dicho tramo de tubo también destinado a cooperar con una respectiva bomba 3b y discurrendo dicho tramo de tubo por el interior con respecto a la pared periférica 32 del elemento de soporte.

[0198] La línea de descarga 45 queda fijada al cuerpo principal 6 en un lado opuesto con respecto a la estructura de soporte 64 y el respectivo tramo de entrada 81 y el respectivo tramo de salida 82 quedan acoplados en los correspondientes conectores de acoplamiento 62b, 62a.

[0199] Finalmente, el circuito de distribución 15 tiene la línea auxiliar de preinfusión 50.

40 **[0200]** Ésta última queda fijada al elemento de soporte 4 en uno de dichos primeros lados mayores 55, 56 para así definir al menos a otro tramo de tubo dispuesto en U 50a con respecto a dicho elemento de soporte.

[0201] También el tramo de tubo 50a está diseñado para cooperar con una respectiva bomba 3e al estar en uso y discurre por el interior con respecto a la pared periférica 32 del elemento de soporte.

45 **[0202]** En otras palabras, el compartimento de alojamiento 33 está diseñado para alojar a todos los tramos de tubo en U de las distintas líneas de la circuitería de distribución 15.

[0203] La línea auxiliar de preinfusión 50 queda fijada al cuerpo principal en un lado opuesto con respecto a la estructura de soporte 64 y el respectivo tramo de entrada 83 y el respectivo tramo de salida 84 quedan acoplados a los conectores de acoplamiento 63b, 63a.

- [0204]** Hay que señalar entonces que la particular forma de la pared periférica 32 del elemento de soporte 4 que define a las partes arqueadas y la peculiar posición de los conectores de acoplamiento de los distintos tubos redundan en que la longitud de cada parte de tubo en U libre 44a, 45a, 48a, 50a, 51a es menor que o igual a $\pi R + 2R$, donde R es el radio de curvatura del tramo de tubo.
- 5 **[0205]** La peculiar forma del módulo integrado es tal que los tramos libres dentro del compartimento de alojamiento 33 son lo más cortos posible de acuerdo con las dimensiones radiales de las respectivas bombas que tienen que generar el flujo dentro de dichos tubos.
- [0206]** Hay que observar entonces cómo el tramo de tubo en U 44a de la línea de sangre es más largo que los tramos de tubo 45a, 48a, 50a, 51a definidos por las otras líneas de fluido, teniendo ciertamente un mayor radio de curvatura.
- 10 **[0207]** Además, el tramo de tubo de la línea de sangre puede realizarse, de ser necesario, con materiales que sean distintos de los de los otros tubos, y/o puede tener secciones para el paso de fluido que sean distintas de las de los otros tubos.
- [0208]** Desde el punto de vista de la posición geométrica de los distintos tramos de tubo en el elemento de soporte, obsérvese lo siguiente.
- 15 **[0209]** Ante todo, el elemento de soporte puede dividirse imaginariamente en una primera zona 274 fijada a la parte de la línea de sangre 44 que, en condiciones de funcionamiento del módulo 1 acoplado a la máquina 2, estará definida por la zona inferior de dicho módulo.
- [0210]** Por consiguiente, habrá una segunda zona 275 opuesta a la primera zona, a la cual se fijan todas las otras líneas de fluido 45, 48, 50 y 51.
- 20 **[0211]** Dicha segunda zona consta a su vez de al menos dos semipartes imaginarias 275a, 275b que están situadas lado a lado.
- [0212]** El tramo de tubo 45a de la línea de descarga 45 y el tramo de tubo 50a de la línea auxiliar de preinfusión 50 quedarán fijados a la segunda semiparte 275b.
- 25 **[0213]** En cambio, el tramo de tubo 48 de la línea de admisión y el tramo de tubo 51a de la línea de infusión quedan fijados a la primera semiparte 275a. Dicha división en la primera y la segunda zona 274, 275 y en las dos semipartes 275a, 275b de la segunda zona se ha ilustrado de manera imaginaria en la Figura 9 por medio de líneas de trazos.
- [0214]** Como puede observarse, la primera semiparte y la segunda semiparte 275a, 275b de la segunda zona 275 están recíprocamente situadas lado a lado y son en general especularmente simétricas a un eje longitudinal del cuerpo principal 6.
- 30 **[0215]** Si tuviese que delimitarse geoméricamente la primera zona 274, la misma podría ser definida como el área limitada por al menos uno 53 de los segundos lados (que tiene la parte curvada y al cual queda fijada la línea de sangre) y por aproximadamente la mitad de la longitud de los primeros lados mayores opuestos 55 y 56 cerca del segundo lado 53.
- 35 **[0216]** Análogamente, la segunda zona 275 está parcialmente delimitada por uno 54 de dichos segundos lados que no tiene curva y por una parte de los primeros lados mayores opuestos 55 y 56 cerca de dicho segundo lado 54.
- [0217]** El proceso de montaje de un módulo integrado de tratamiento de fluidos comprende la fase de instalación de un elemento de soporte 4, por ejemplo como el que se muestra en las Figuras 2-8, y de una unidad de tratamiento 5 a acoplar al elemento de soporte.
- [0218]** Entonces la unidad de tratamiento de sangre es fijada al elemento de soporte.
- 40 **[0219]** Finalmente se asocia a un circuito 15 de distribución de fluidos al elemento de soporte y a la unidad de tratamiento para así crear las líneas necesarias para la circulación de la sangre, la descarga, la infusión de posibles líquidos de sustitución y la diálisis.
- [0220]** Obsérvese que la conexión del circuito de distribución a la unidad de tratamiento puede hacerse antes de la fase en la cual la circuitería es fijada al elemento de soporte, simultáneamente a dicha fase o bien a continuación de la misma.
- 45 **[0221]** La fase en la cual la unidad de tratamiento es fijada al elemento de soporte comprende subfases en las cuales se elige una pareja de conectores a los cuales deben fijarse los contraconectores 9, 10 que van en la unidad de tratamiento de sangre, se pone en los asientos anulares 21 de cada conector elegido una determinada cantidad de cola, basada normalmente en una resina polímera, y cada contraconector es al menos parcialmente encajado en su respectivo asiento anular, para así obtener una fijación mecánica y un acoplamiento con estanqueidad a los líquidos.
- 50 **[0222]** Obsérvese que durante dicha fase de montaje al menos una parte de la cola que se pone en el asiento anular

llega a la segunda zona 23 de dicho asiento anular.

- 5 **[0223]** Al final de dicha fase en la cual el contraconector es encajado en el interior de su respectivo asiento anular, el volumen de cola que se ha puesto anteriormente más el volumen de la parte del contraconector que queda alojada dentro del asiento anular es menor que el volumen total de dicho asiento anular. Así se evita que la cola migre hacia el conducto tubular 16 ocasionando así su oclusión parcial o total.
- 10 **[0224]** La fase en la cual se asocia al elemento de soporte 4 y a la unidad de tratamiento 5 un circuito 15 de distribución de fluidos comprende a su vez las subfases en las cuales una parte extrema de una línea de descarga 45 para un fluido de desecho es fijada con estanqueidad a los fluidos a la segunda parte extrema 14 de uno de dichos conectores, y una parte extrema de una línea de admisión 48 para líquido de diálisis sin usar es fijada con estanqueidad a la segunda parte extrema de otro de dichos conectores.
- 15 **[0225]** Dicha fase de asociación del circuito de distribución también comprende la fijación en condiciones de estanqueidad de una parte extrema de una rama de extracción de sangre 46 a la puerta de entrada a la primera cámara, y de una parte extrema de una línea de retorno de sangre 47 a la puerta de salida de dicha primera cámara.
- 20 **[0226]** La fijación de las distintas partes extremas a las que se ha aludido anteriormente puede hacerse por encolado, por encaje a presión o por acoplamiento en caliente.
- 25 **[0227]** Una vez establecido lo expuesto anteriormente, hay que observar que el módulo integrado según la presente invención está diseñado para ser usado en una máquina 2 de tratamiento extracorpóreo de la sangre como se muestra en las Figuras 15 y 16.
- 30 **[0228]** En particular, dicha máquina 2 comprende a un cuerpo 100 que en su superficie frontal 101 está provisto de un número determinado de bombas peristálticas 3a, 3b, 3c, 3d, 3e que están diseñadas para cooperar, al estar en uso, con los respectivos tramos de tubo en U definidos en el módulo integrado.
- 35 **[0229]** Como puede observarse por la Figura 15, el cuerpo 100 de la máquina tiene un saliente de guiamento y posicionamiento 102 que sobresale de la superficie 101 y tiene una contraforma que corresponde exactamente a la pared periférica 32 del elemento de soporte al cual debe ser acoplado.
- 40 **[0230]** En otras palabras, el saliente de guiamento y posicionamiento 102 tiene una superficie lateral 103 que, al estar en acoplamiento con el módulo integrado, queda delimitada por la pared periférica 32.
- 45 **[0231]** También las bombas peristálticas sobresalen de la superficie 101 del cuerpo 100 de la máquina y al menos una parte de su superficie lateral tiene una contraforma que se ajusta a la pared periférica 32 del elemento de soporte.
- 50 **[0232]** En particular, son exactamente las partes curvadas definidas por los tramos curvados de la pared frontal 25 las que están diseñadas para quedar en acoplamiento con las partes laterales salientes de las bombas 3.
- [0233]** Las bombas peristálticas salientes y el saliente de guiamento y posicionamiento 102 definen juntamente adecuados asientos 104a, 104b, 104c, 104d y 104e que adoptan una forma básicamente semicircular o en U y están destinados a admitir a los correspondientes tramos de tubo en U 44a, 45a, 48a, 50a, 51a.
- [0234]** Análogamente a lo que se ha descrito para el módulo integrado 1, también en la pared frontal de la máquina puede definirse un número determinado de zonas, y en particular dos zonas 174, 175, comprendiendo la primera zona 174 a la bomba de sangre 3a, mientras que la segunda zona contrapuesta comprende a las otras bombas 3b, 3c, 3d y 3e.
- [0235]** La segunda zona 175 comprende al menos dos semipartes 175a, 175b situadas lado a lado; estando la bomba de admisión 3c y la bomba de infusión 3d situadas en dicha primera semiparte, mientras que la bomba auxiliar de preinfusión 3e y la bomba de aspiración 3b están situadas en la segunda semiparte.
- [0236]** Aquí de nuevo la primera semiparte y la segunda semiparte son especularmente simétricas y están situadas lado a lado en la pared frontal de la máquina y encima de la primera zona 174.
- [0237]** Finalmente hay que señalar que hay al menos un primer elemento móvil 105 y un segundo elemento móvil 106 que son prácticamente idénticos y están directamente alojados por el cuerpo de la máquina. Dichos elementos móviles están destinados a actuar respectivamente en la rama de infusión 77 y/o en la rama de admisión 76 (el primer elemento móvil), y en la rama de preinfusión 79 y/o en la rama de postinfusión 80 (el segundo elemento móvil 106). En particular, los medios selectores 97 y 203 que han sido descritos anteriormente pueden constar de dichos elementos móviles 105, 106 diseñados para ser controlados por la CPU 209 para así selectivamente determinar el bloqueo o el paso del fluido en cada rama.
- [0238]** A fin de cooperar con dichos elementos móviles el módulo integrado está equipado con la estructura de soporte con dichas ramas de infusión, de admisión, de postinfusión y de preinfusión, que son paralelas entre sí.
- [0239]** La invención tiene importantes ventajas.

[0240] Ante todo, la forma del elemento de soporte permite mantener en su posición a los distintos tramos de tubo cuando el módulo está acoplado a la máquina de tratamiento extracorpóreo de la sangre.

5 **[0241]** La peculiar sección en C de dicho elemento permite una óptima cooperación con los elementos que sobresalen de la pared frontal de la máquina, para así asegurar un fácil y correcto acoplamiento de dicho módulo integrado a la máquina.

[0242] Además, la presencia de adecuados asientos que tienen unas contraformas que corresponden a los tramos de tubo en U permite lograr un óptimo posicionamiento de la circuitería en torno a las bombas peristálticas, quedando así reducida en gran medida la posibilidad de errores cometidos por los operadores que activen la unidad.

10 **[0243]** Hay que observar entonces que la forma tipo caja proporciona una considerable protección y un considerable cubrimiento para todas las partes móviles de la máquina (nos referimos en particular a las bombas peristálticas y a los elementos selectores para bloquear/permitir el flujo de fluido en los respectivos tubos).

[0244] Además, la posibilidad de realizar el elemento de soporte con material transparente permite contar con un acceso visual, permitiendo así verificar el correcto posicionamiento de los tramos de tubo con respecto a sus respectivas bombas, así como el buen funcionamiento de la máquina, a pesar de impedir un acceso directo a dichas partes.

15 **[0245]** Finalmente, la disposición relativa de las distintas bombas y de los distintos tramos de tubo asegura un eficiente y fácil acceso al elemento de tratamiento de la sangre y permite que sean lo más pequeños posible los tramos de circulación extracorpórea de la sangre.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de soporte que es para un módulo integrado de tratamiento de sangre y comprende un cuerpo principal (6) que tiene una pared frontal (25) delimitada por un número determinado de lados (53, 54, 55, 56) y al menos una pared periférica (32) que sobresale de cada uno de dichos lados de dicha pared frontal (25) alejándose del mismo, definiendo dicha pared frontal (25) y dicha pared periférica (32) un compartimento de alojamiento (33); en donde la pared frontal (25) comprende al menos a primeros lados (55, 56) y a segundos lados (53, 54) que son básicamente paralelos entre sí y están mutuamente encarados; **caracterizado por el hecho de que** la pared frontal (25) está delimitada por primeros lados mayores opuestos (55, 56) que tienen un desarrollo básicamente rectilíneo y que tienen cada uno de los mismos dos primeras partes curvadas (55a, 55b, 56a, 56b) cuya cavidad está encarada a su respectivo lado opuesto; **de que** la pared frontal (25) está delimitada por segundos lados menores opuestos (53, 54) que tienen un desarrollo básicamente rectilíneo, teniendo al menos uno de dichos segundos lados (53, 54) una segunda parte curvada (53a) situada entre dos tramos rectilíneos (53b, 53c), y estando la cavidad de dicha parte curvada (53a) encarada al lado opuesto; **de que** comprende al menos un primer y un segundo conector de acoplamiento (59a, 59b) respectivamente fijados a dichos tramos rectilíneos (53b, 53c) de uno (53) de dichos segundos lados; y **de que** comprende parejas de conectores de acoplamiento (60a, 60b; 61a, 61b; 62a, 62b; 63a, 63b) que están respectivamente fijadas cerca de cada una de dichas partes curvadas (55a, 55b, 56a, 56b) de los primeros lados mayores (55, 56).
- 10 2. Elemento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la pared frontal (25) es básicamente plana.
- 15 3. Elemento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** cada una de dichas primeras partes curvadas (55a, 55b; 56a, 56b) está definida por un arco de círculo.
- 20 4. Elemento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la segunda parte curvada (53a) está definida por un arco de círculo.
- 25 5. Elemento según las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizado por el hecho de que** el arco de círculo que define a la segunda parte curvada (53a) tiene un radio de curvatura mayor que el de las primeras partes curvadas (55a, 55b, 56a, 56b) definidas en los primeros lados mayores opuestos (55, 56).
- 30 6. Elemento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** la pared periférica (32) sobresale de todos los lados de la pared frontal (25) alejándose de los mismos y definiendo una superficie básicamente continua que delimita al compartimento de alojamiento (33).
- 35 7. Elemento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el compartimento de alojamiento (33) tiene una abertura de acceso (57), sin pared de cierre, que está destinada a quedar encarada a una respectiva máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre cuando está siendo usado el elemento de soporte (4).
- 40 8. Elemento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo principal (6) tiene un perfil prácticamente en C en la sección según un plano transversal a la superficie frontal (25).
- 45 9. Elemento según la anterior reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la pared frontal (25) tiene un número determinado de aberturas pasantes (58) que ponen la compartimento de alojamiento (33) en comunicación con un ambiente externo; y **de que** al menos una abertura (58) está situada junto a cada una de las segundas partes curvadas (53a, 55a, 55b, 56a, 56b).
- 50 10. Elemento según las reivindicaciones 3, 4 y 9, **caracterizado por el hecho de que** dichas aberturas (58) que están situadas junto a cada una de las segundas partes curvadas están definidas por agujeros redondos que son concéntricos con los respectivos arcos de círculo.
11. Elemento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** dicha pared frontal (25) o bien todo el cuerpo principal (6) es al menos parcialmente transparente; y **de que** dicho cuerpo principal (6) está hecho de material rígido.
12. Elemento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dichos conectores de acoplamiento (59a, 59b, 60a, 60b, 61a, 61b, 62a, 62b, 63a, 63b) están realizados de tal manera que forman una sola pieza con el cuerpo principal (6).
13. Elemento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dichos conectores (59a, 59b, 60a, 60b, 61a, 61b, 62a, 62b, 63a, 63b) están fijados a la pared periférica (32) por ejemplo en un borde libre de la pared periférica (32); y **de que** cada conector de acoplamiento (59a, 59b, 60a, 60b, 61a, 61b, 62a, 62b, 63a, 63b) define un paso hacia el compartimento de alojamiento (33).
14. Elemento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** el compartimento de alojamiento (33) aloja al menos una parte de una circuitería (15) de distribución de fluidos que está destinada a ser asociada al elemento de soporte (4).
15. Elemento según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el cuerpo principal (6) tiene secciones en C

que son ortogonales entre sí al efectuarse las secciones según dos planos ortogonales entre sí y transversales a la superficie frontal (25).

16. Módulo integrado de tratamiento de fluidos que comprende:

- un elemento de soporte (4) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes;

5 - al menos una unidad de tratamiento de sangre (5) acoplada al elemento de soporte (4);

10 - una circuitería (15) de distribución de fluidos que queda asociada al elemento de soporte (4) y coopera con la unidad de tratamiento (5), comprendiendo la circuitería (15) de distribución de fluidos al menos una línea de sangre (44) que tiene una rama de extracción de sangre (46) y una rama de retorno de sangre (47), siendo la línea de sangre (44) fijada al elemento de soporte (4) en uno de dichos segundos lados (53, 54) que tiene la parte curvada (53a) para así definir al menos un tramo de tubo dispuesto en U (44a) con respecto a dicho elemento de soporte, estando el tramo de tubo destinado a cooperar con una respectiva bomba (3a).

17. Módulo según la reivindicación precedente, **caracterizado por el hecho de que** el tramo de tubo en U (44a) discurre por el interior con respecto a la pared periférica (32) del elemento de soporte (4).

15 18. Módulo según la reivindicación 16, **caracterizado por el hecho de que** el circuito (15) de distribución de fluidos comprende además al menos una línea de admisión (48) para un líquido de diálisis sin usar; y **de que** la línea de admisión (48) para líquido de diálisis sin usar queda fijada al elemento de soporte (4) en uno de dichos primeros lados mayores opuestos (55, 56) para así definir al menos un tramo de tubo dispuesto en U (48a) con respecto a dicho elemento de soporte, estando dicho tramo de tubo (48a) destinado a cooperar con una respectiva bomba (3c).

20 19. Módulo según la reivindicación 18, **caracterizado por el hecho de que** el tramo de tubo en U (48a) discurre por el interior con respecto a la pared periférica (32) del elemento de soporte (4).

25 20. Módulo según la reivindicación 16, **caracterizado por el hecho de que** el circuito (15) de distribución de fluidos comprende al menos una línea descarga (45), quedando la línea de descarga (45) para un fluido de desecho fijada al elemento de soporte (4) en uno de dichos primeros lados mayores (55, 56) para así definir al menos un tramo de tubo dispuesto en U (45a) con respecto a dicho elemento de soporte, estando dicho tramo de tubo (45a) destinado a cooperar con una respectiva bomba (3b) al estar en uso.

21. Módulo según la reivindicación 20, **caracterizado por el hecho de que** el tramo de tubo en U (45a) discurre por el interior con respecto a la pared periférica (32) del elemento de soporte (4).

30 22. Módulo según la reivindicación 20, **caracterizado por el hecho de que** la línea de descarga (45) queda fijada al cuerpo principal (6) en el lado opuesto con respecto a una estructura de soporte (64), quedando un tramo de entrada (81) y un tramo de salida (82) de la línea de descarga (45) acoplado en correspondientes conectores de acoplamiento (62b, 62a).

23. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones 16 o 18 o 20, **caracterizado por el hecho de que** la longitud de cada parte de tubo en U (44a, 45a, 48a, 50a, 51a) es menor que o igual a $(\pi R + 2R)$, donde R es el respectivo radio de curvatura del tramo de tubo.

35 24. Máquina para el tratamiento extracorpóreo de la sangre que comprende un cuerpo (100) que tiene en su superficie (101) un número determinado de bombas (3a, 3b, 3c, 3d, 3e) que están destinadas a cooperar con un circuitería (15) de distribución de fluidos; **caracterizada por el hecho de que** el cuerpo (100) de la máquina tiene un saliente de guiado y posicionamiento (102) que sobresale de la superficie (101) y está destinado a quedar al estar en uso en acoplamiento con una respectiva pared periférica (32) de un elemento de soporte (4) según cualquiera de las
40 reivindicaciones 1 a 15.

FIG 1

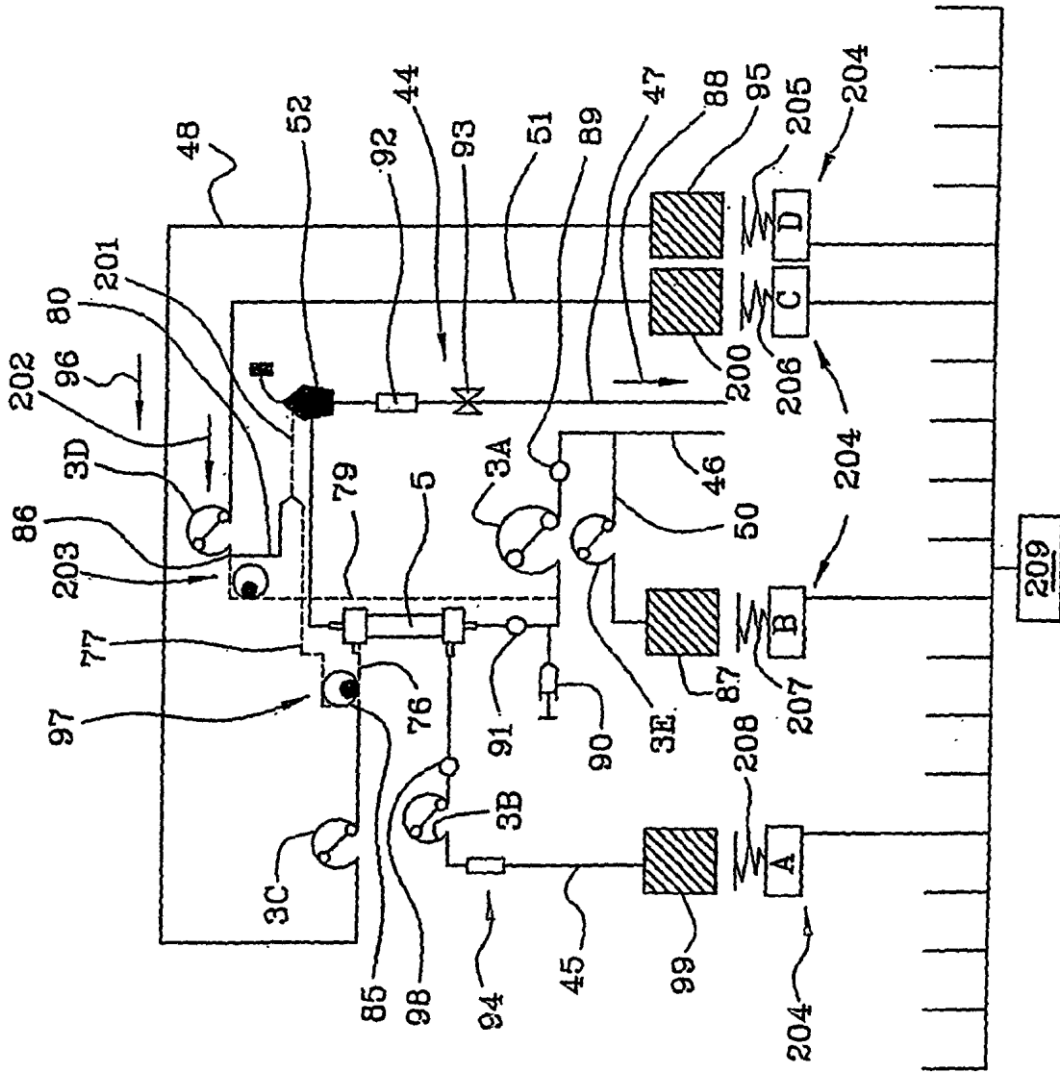
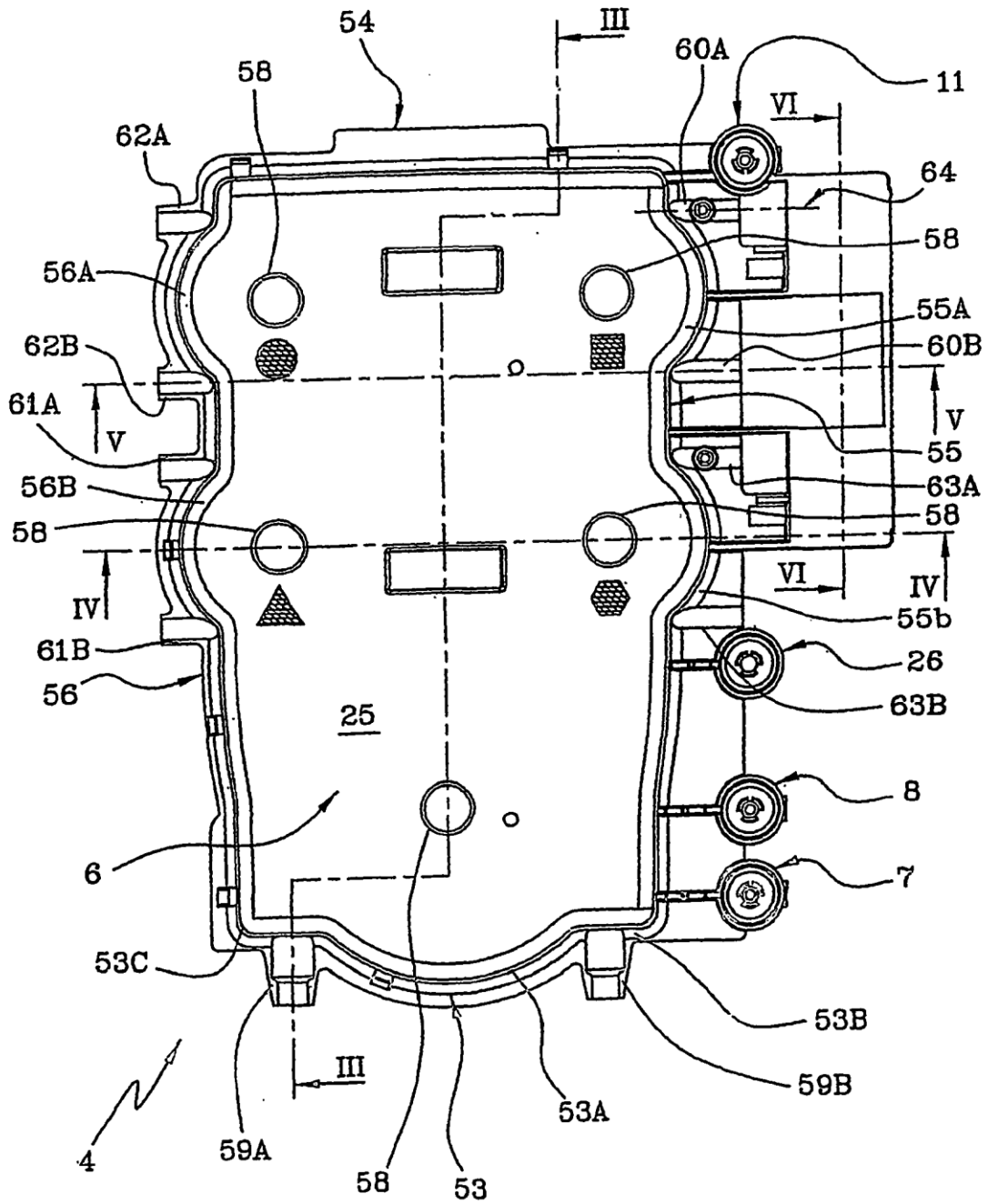


FIG 2



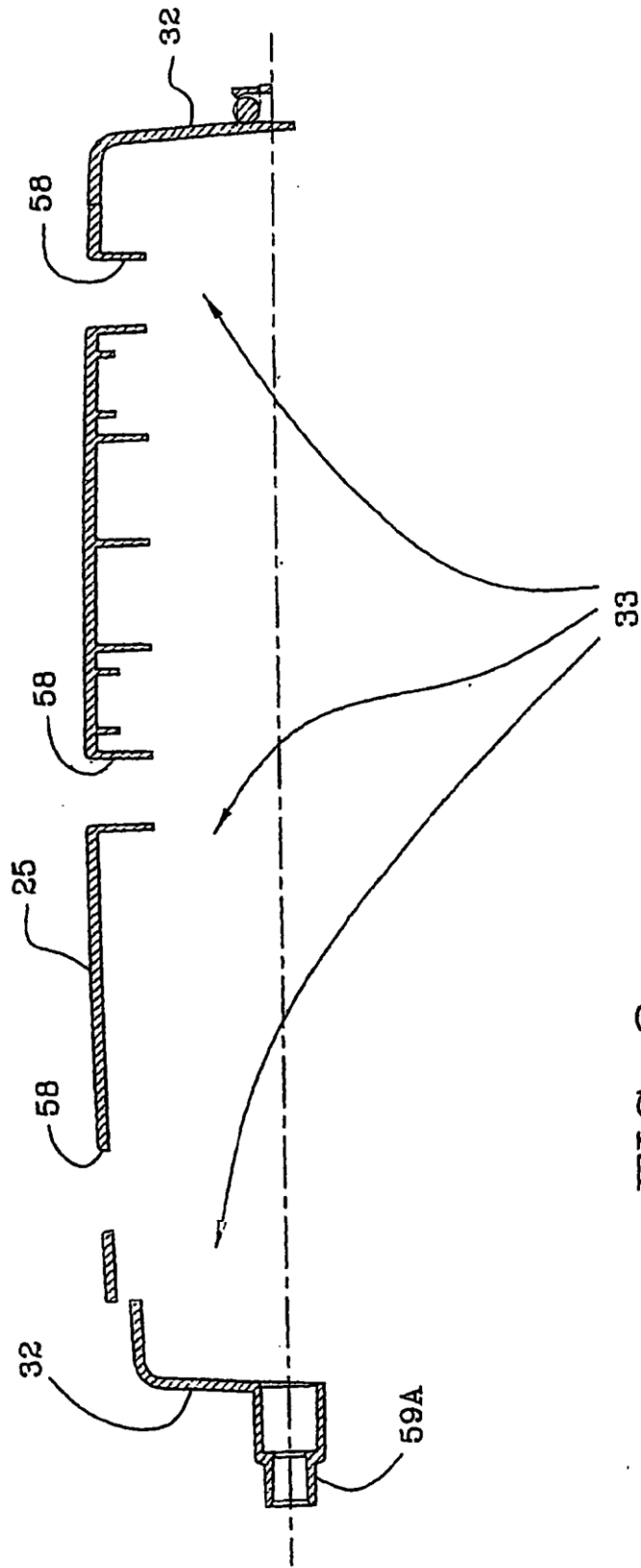


FIG 3

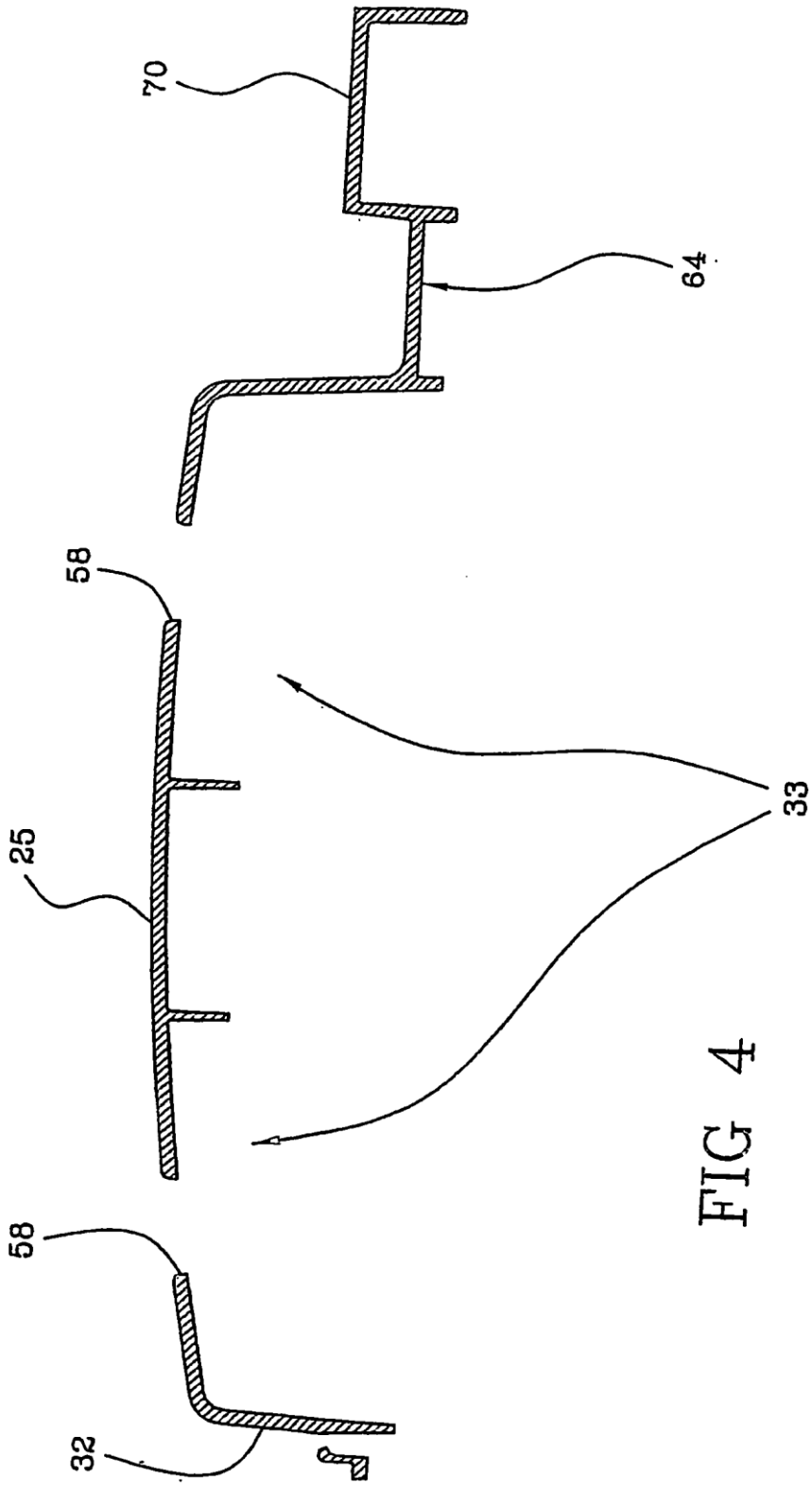


FIG 4

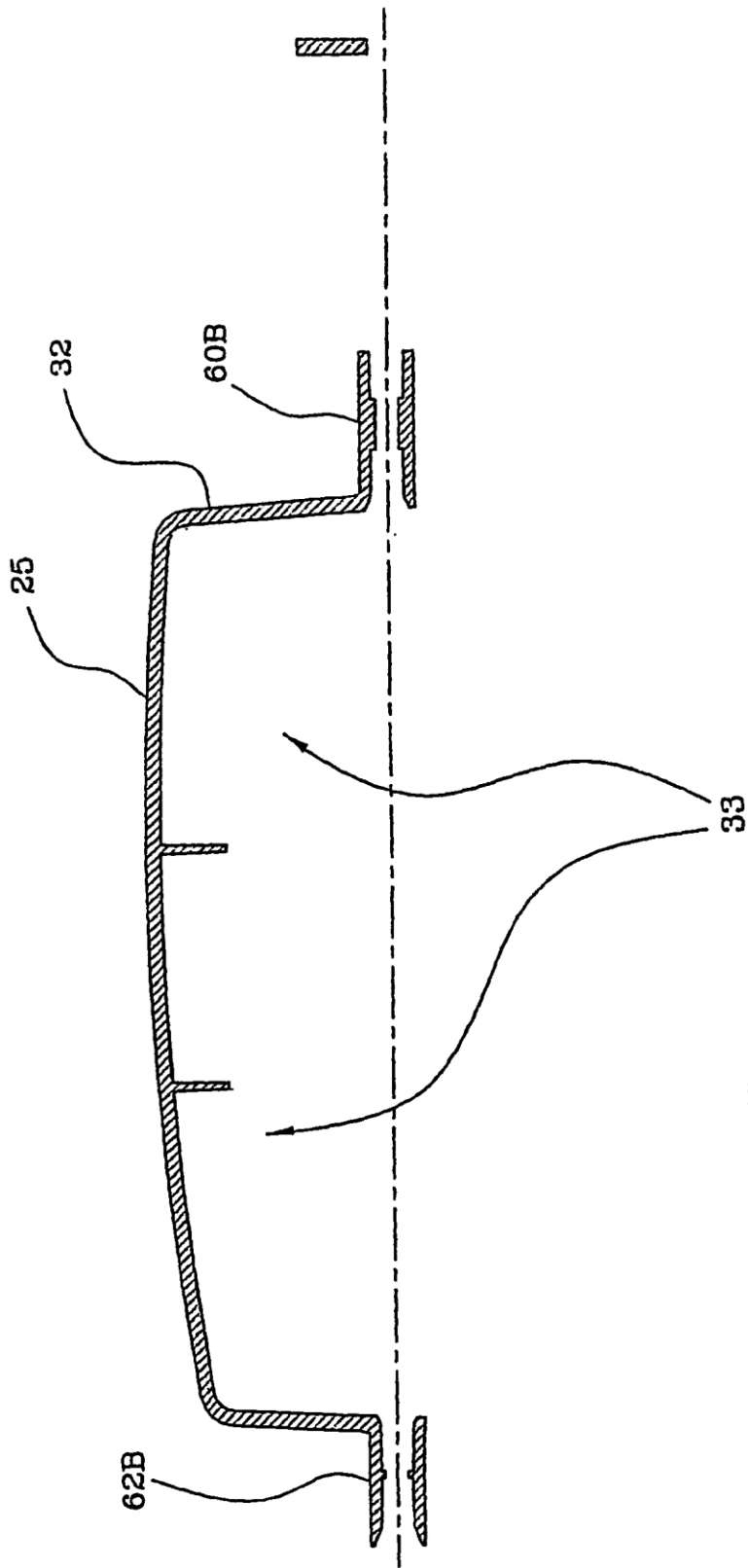


FIG 5

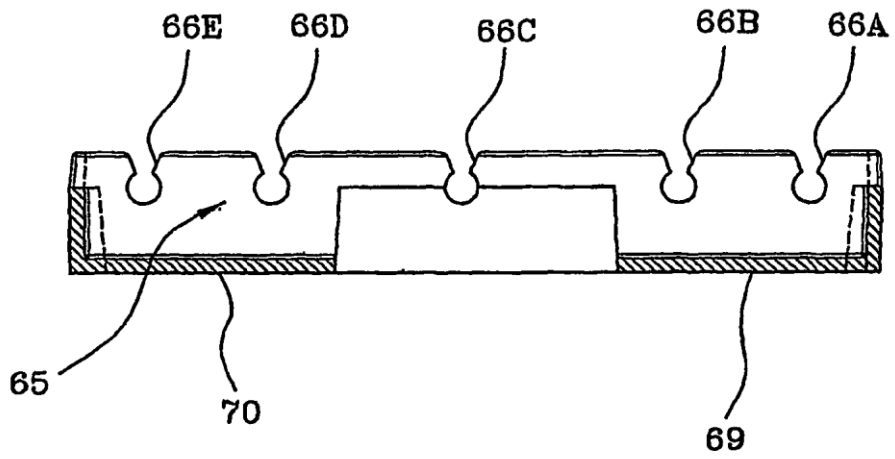


FIG 6

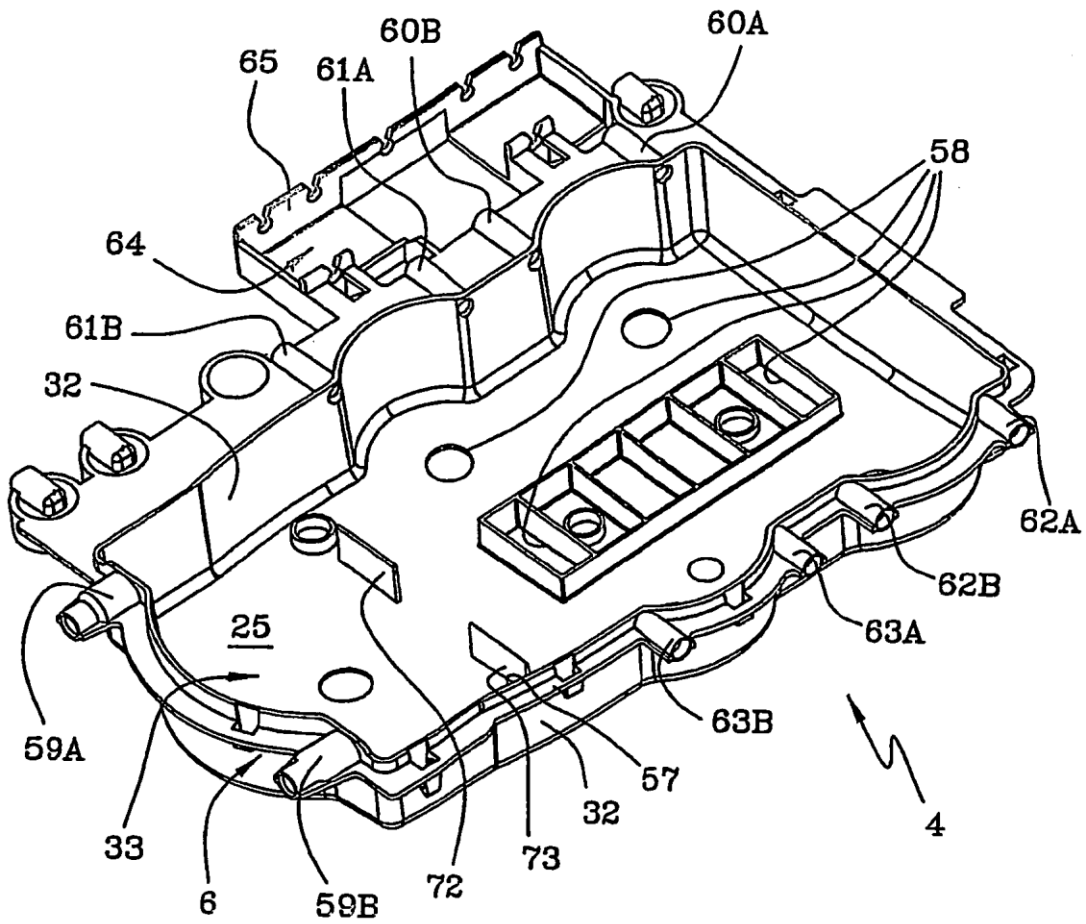


FIG 7

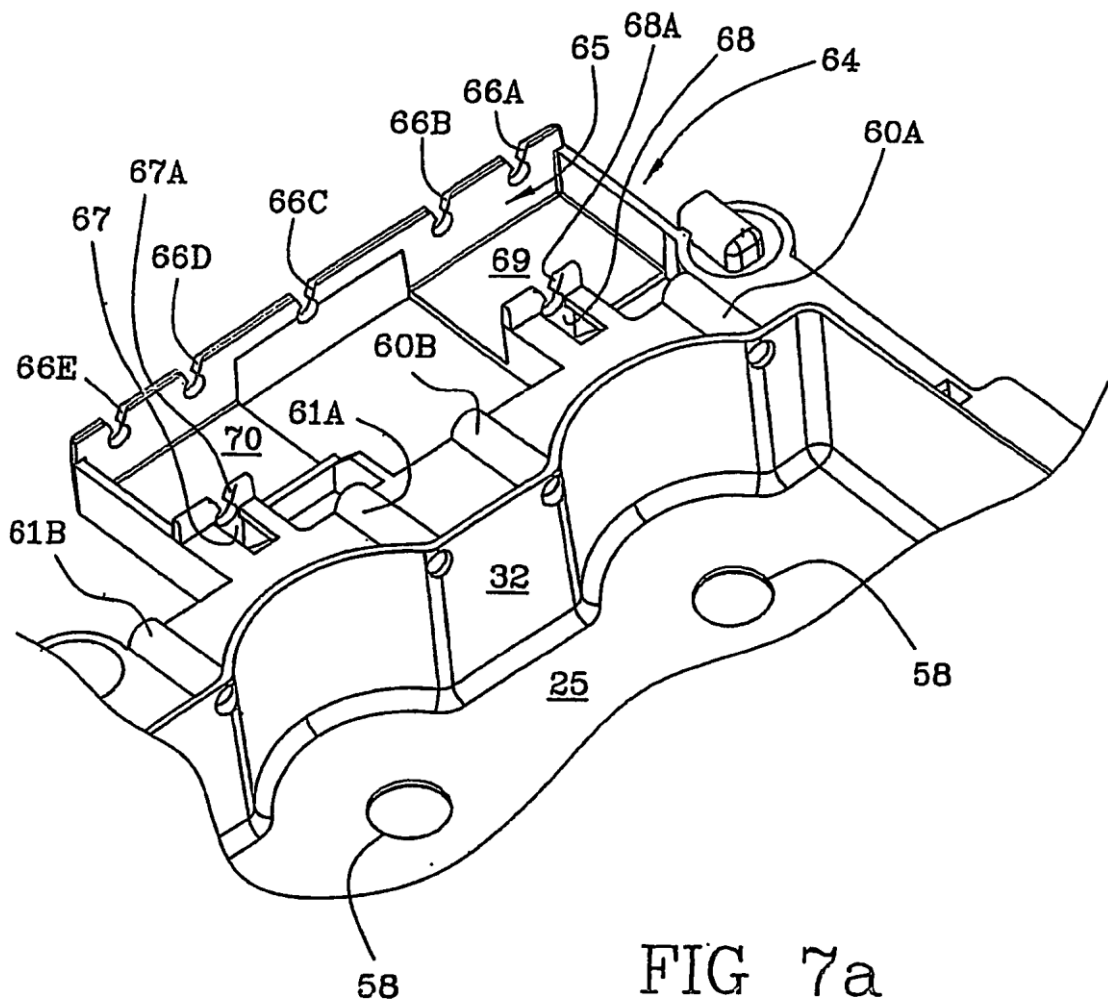
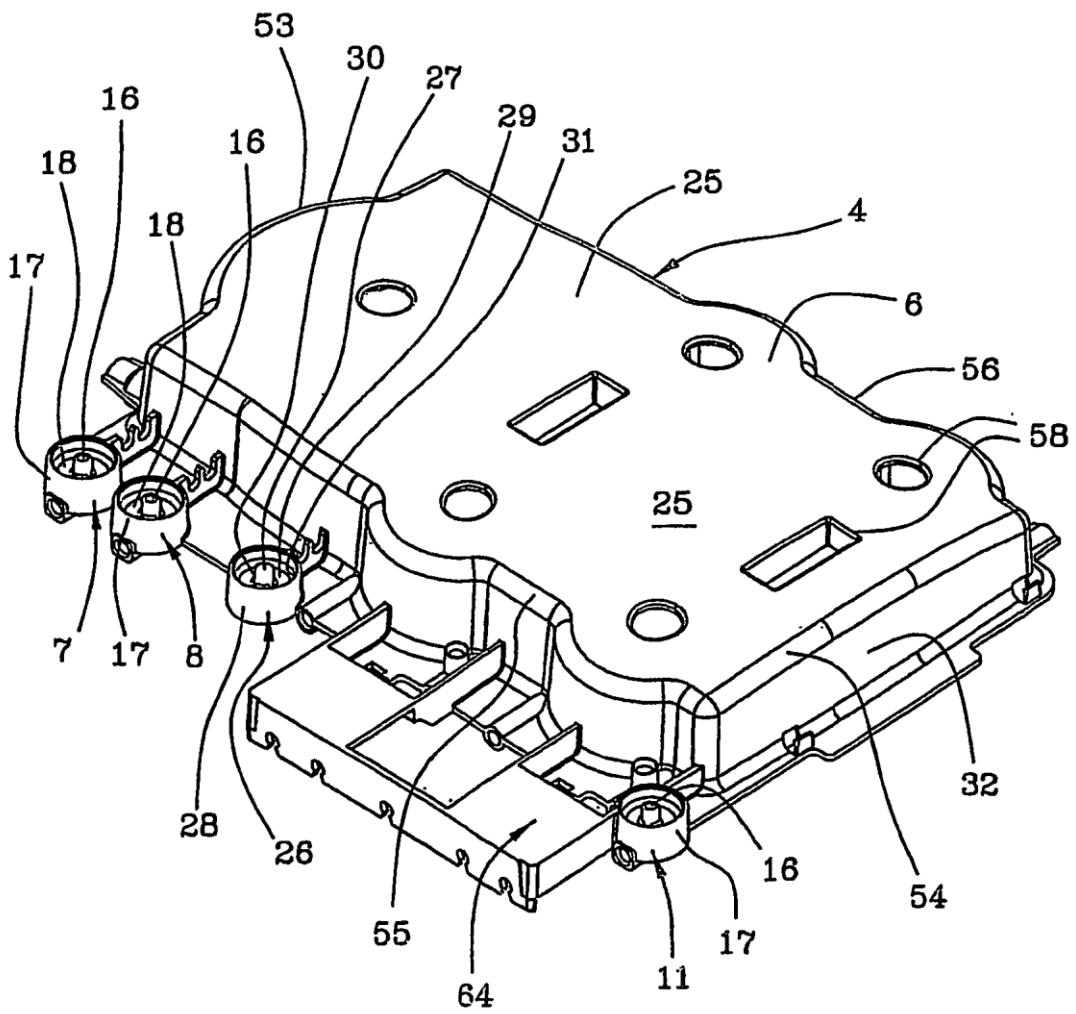


FIG 8



IG 8A

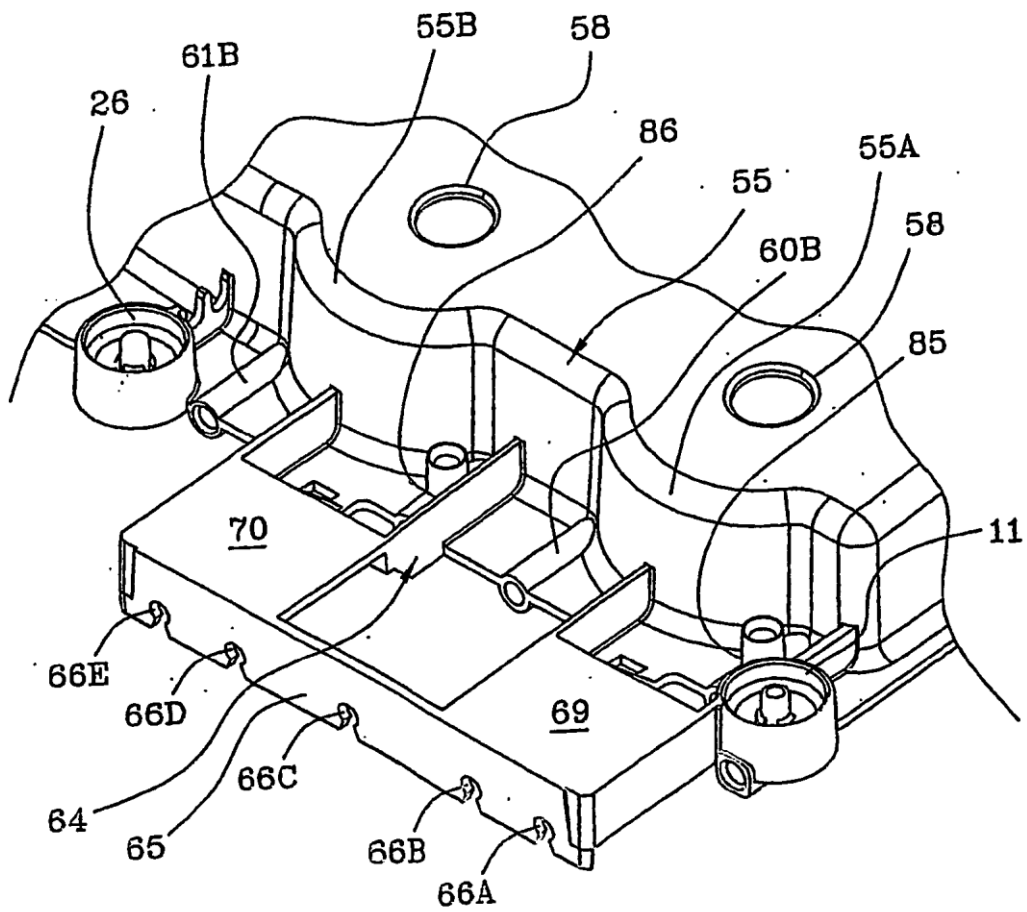


FIG 9

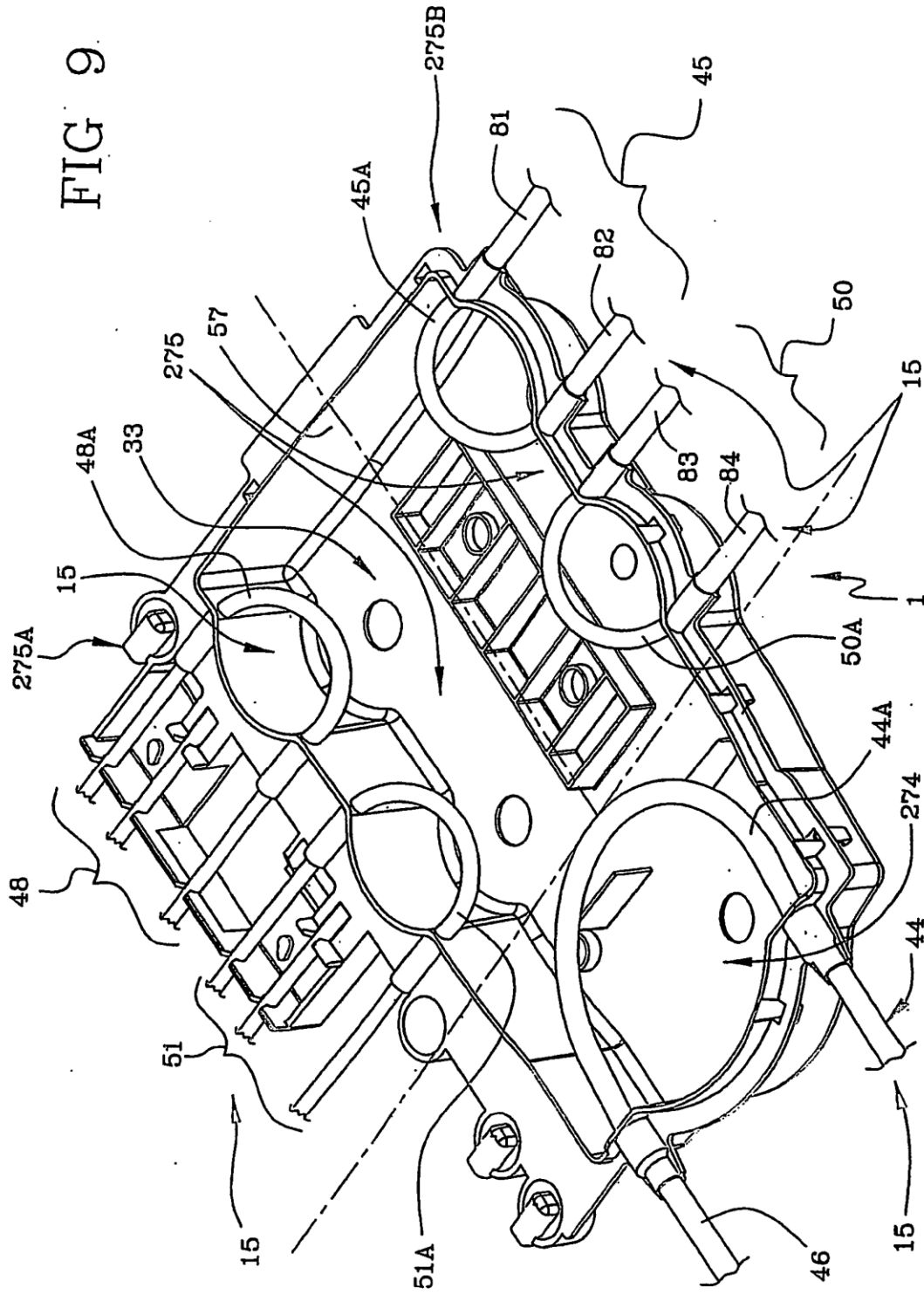


FIG 9A

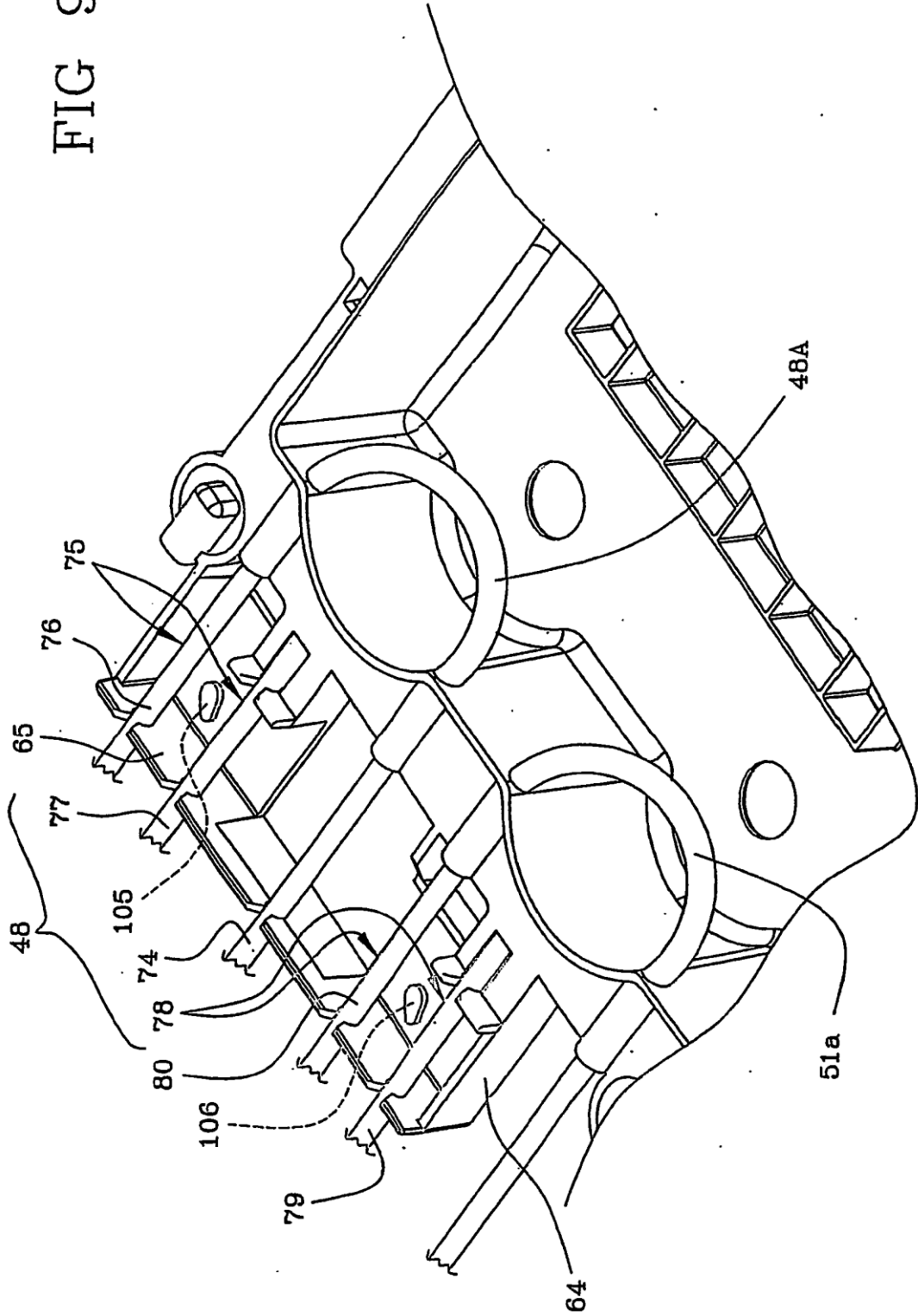


FIG 10

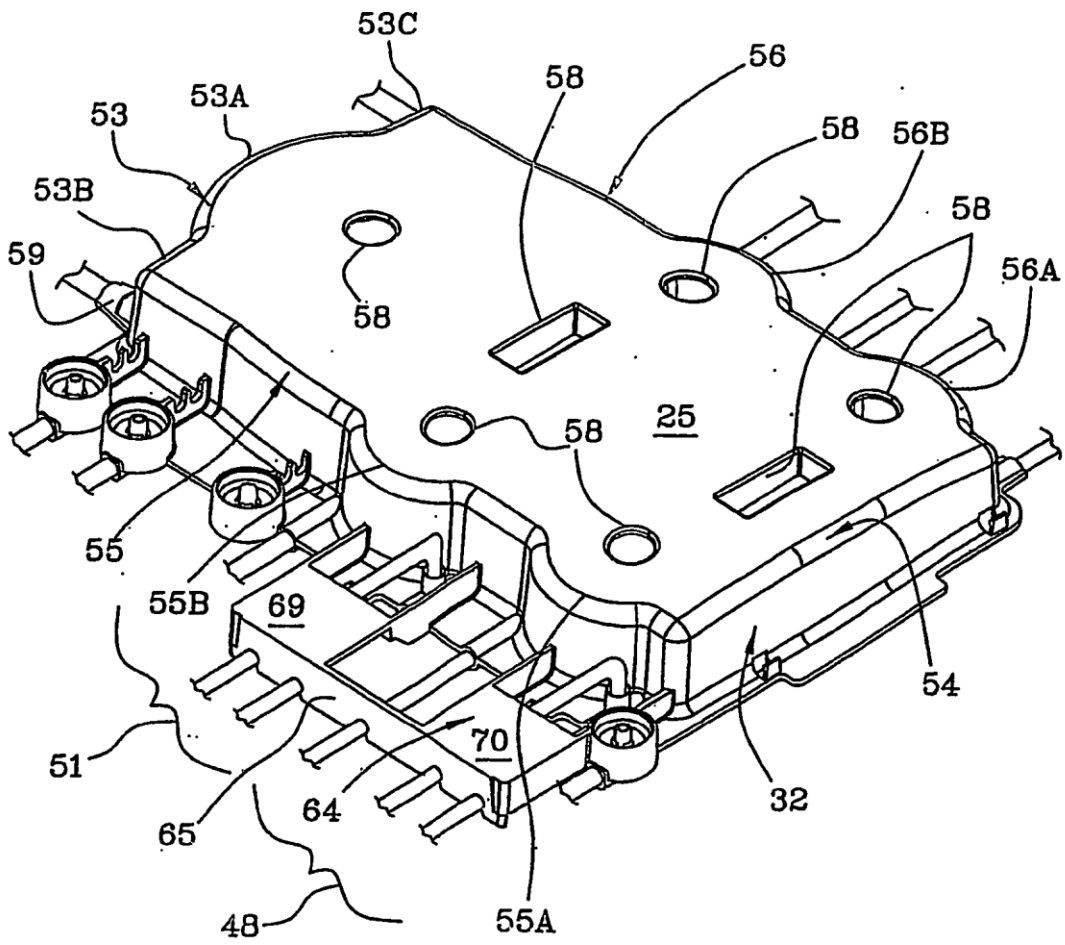


FIG 10A

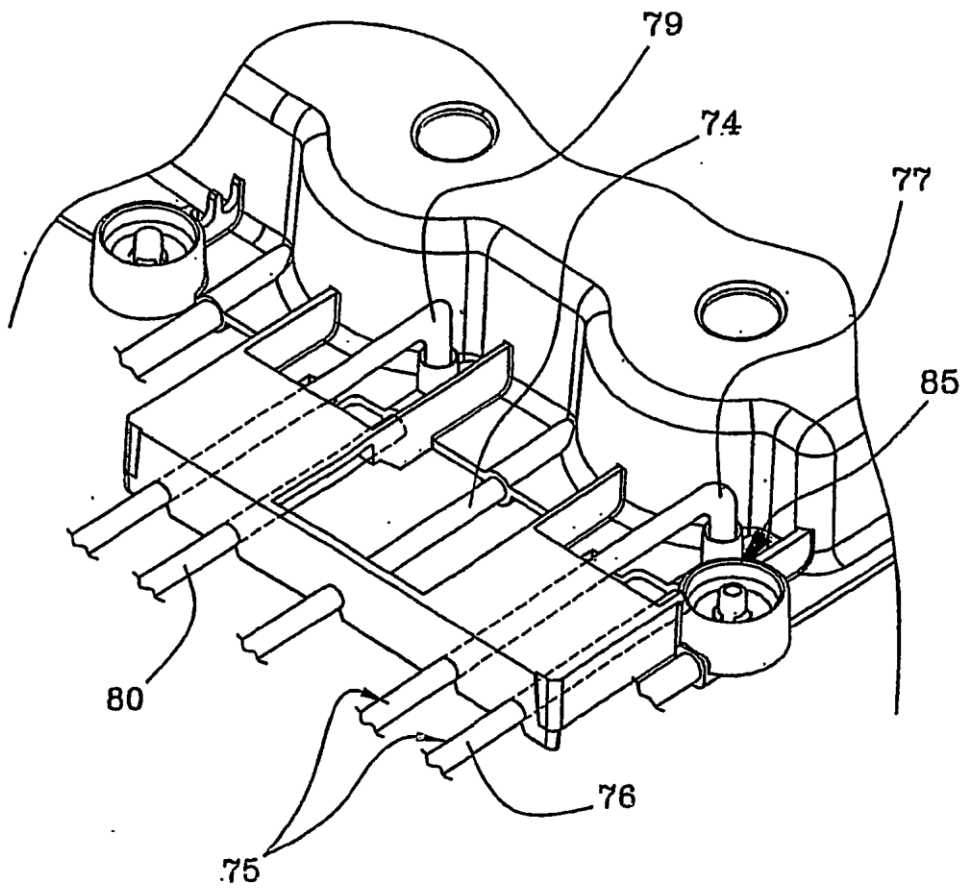
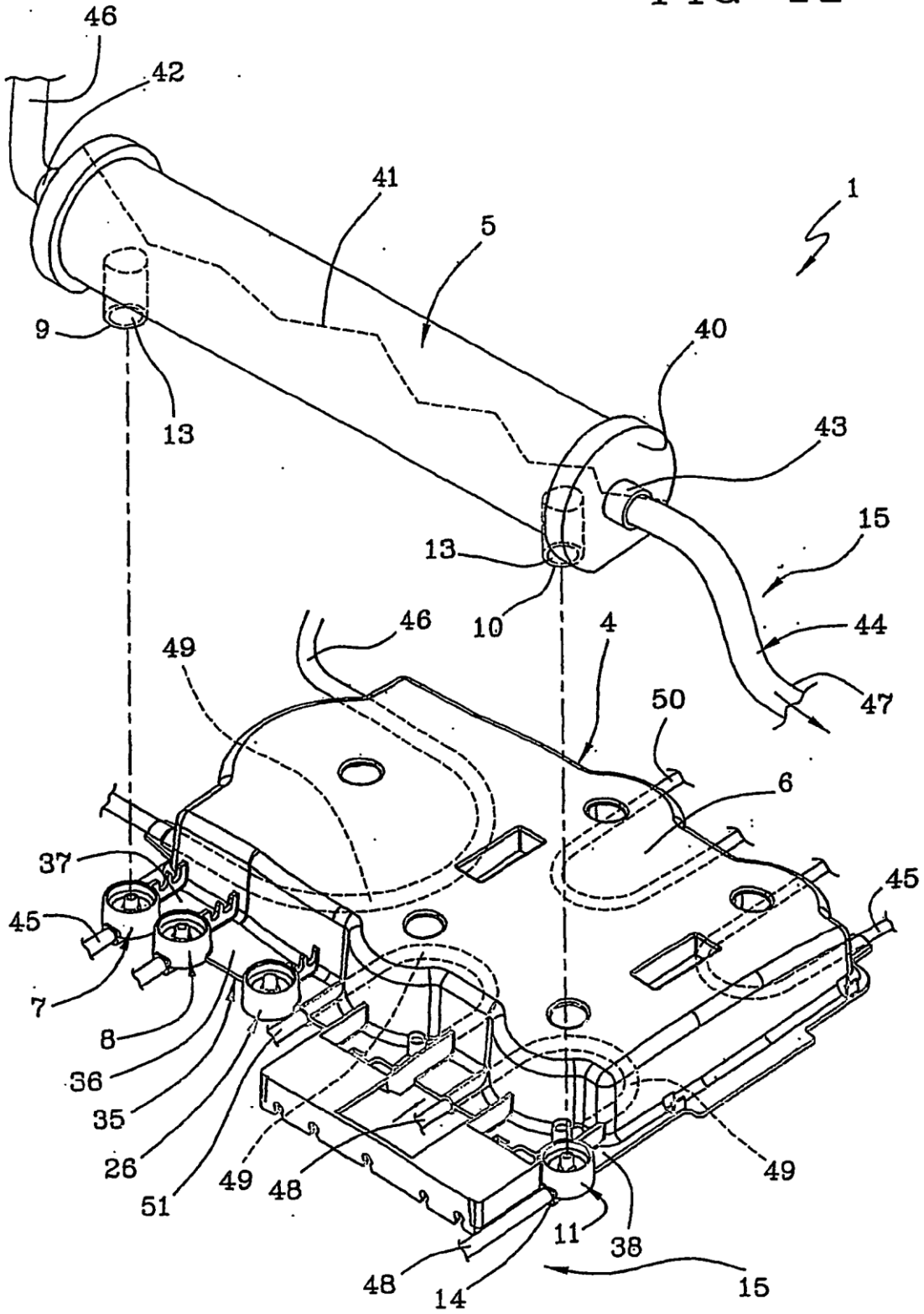
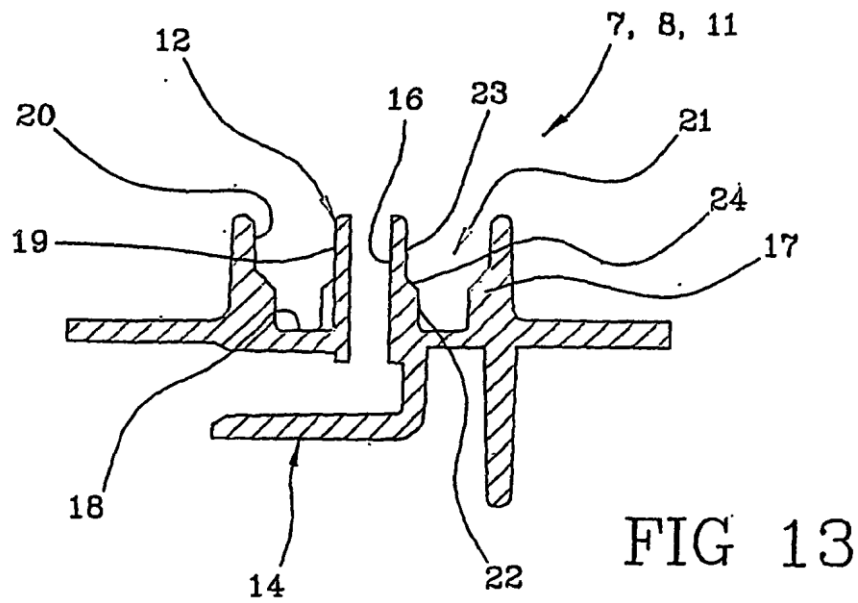
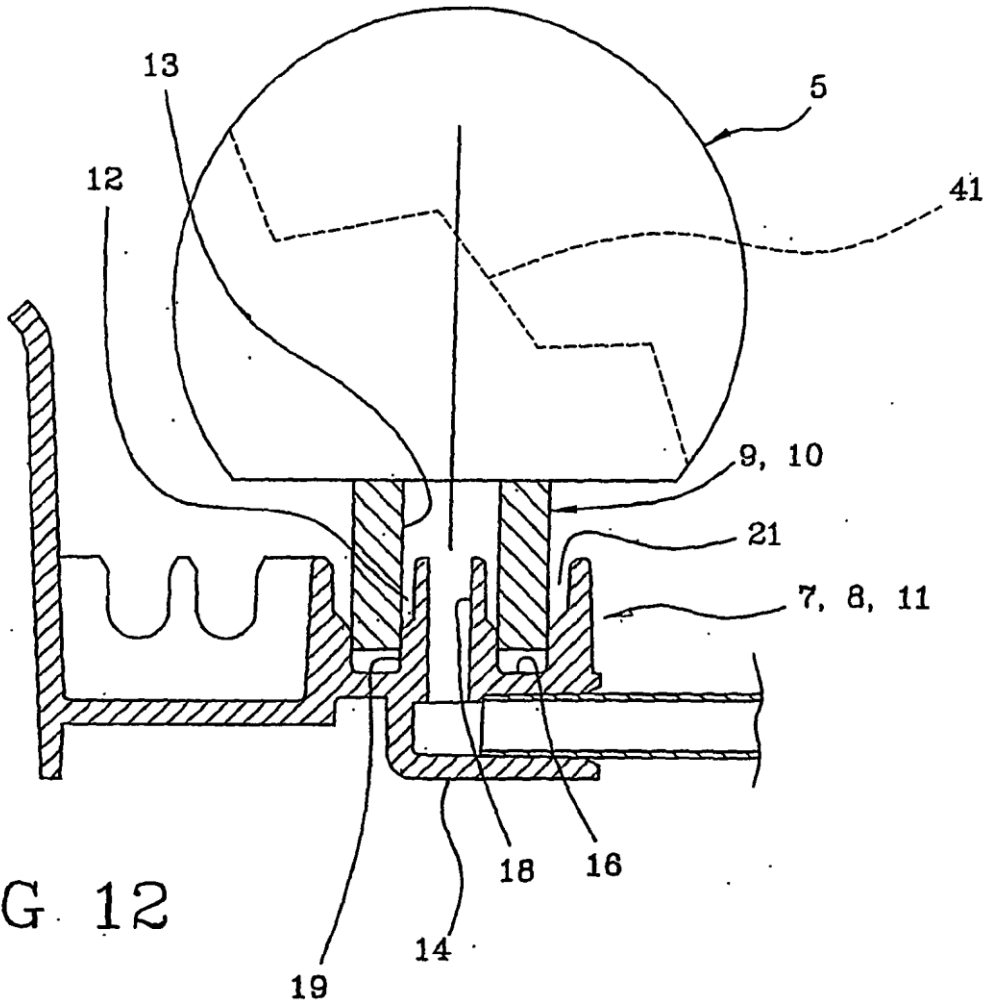


FIG 11





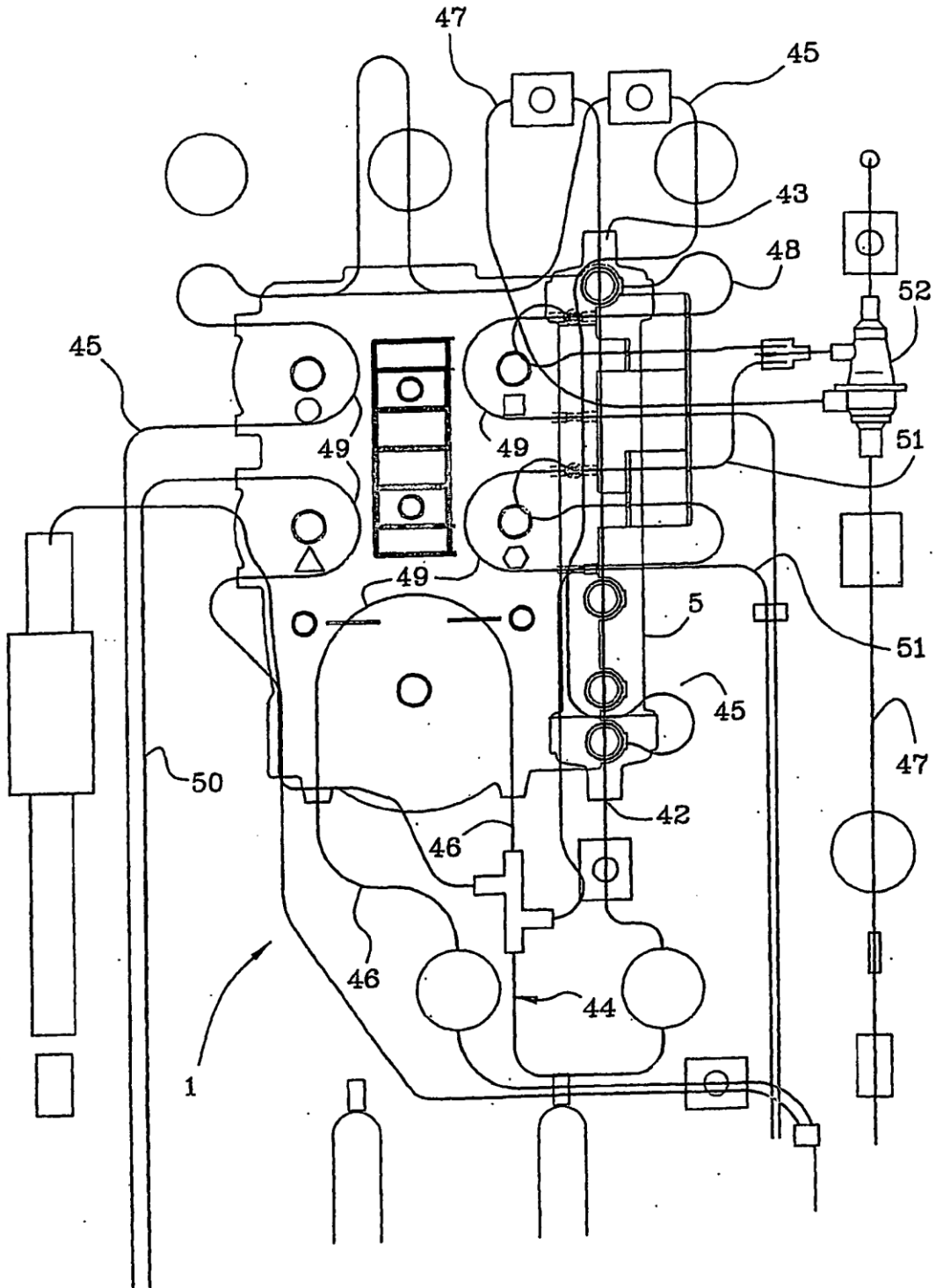


FIG 14.

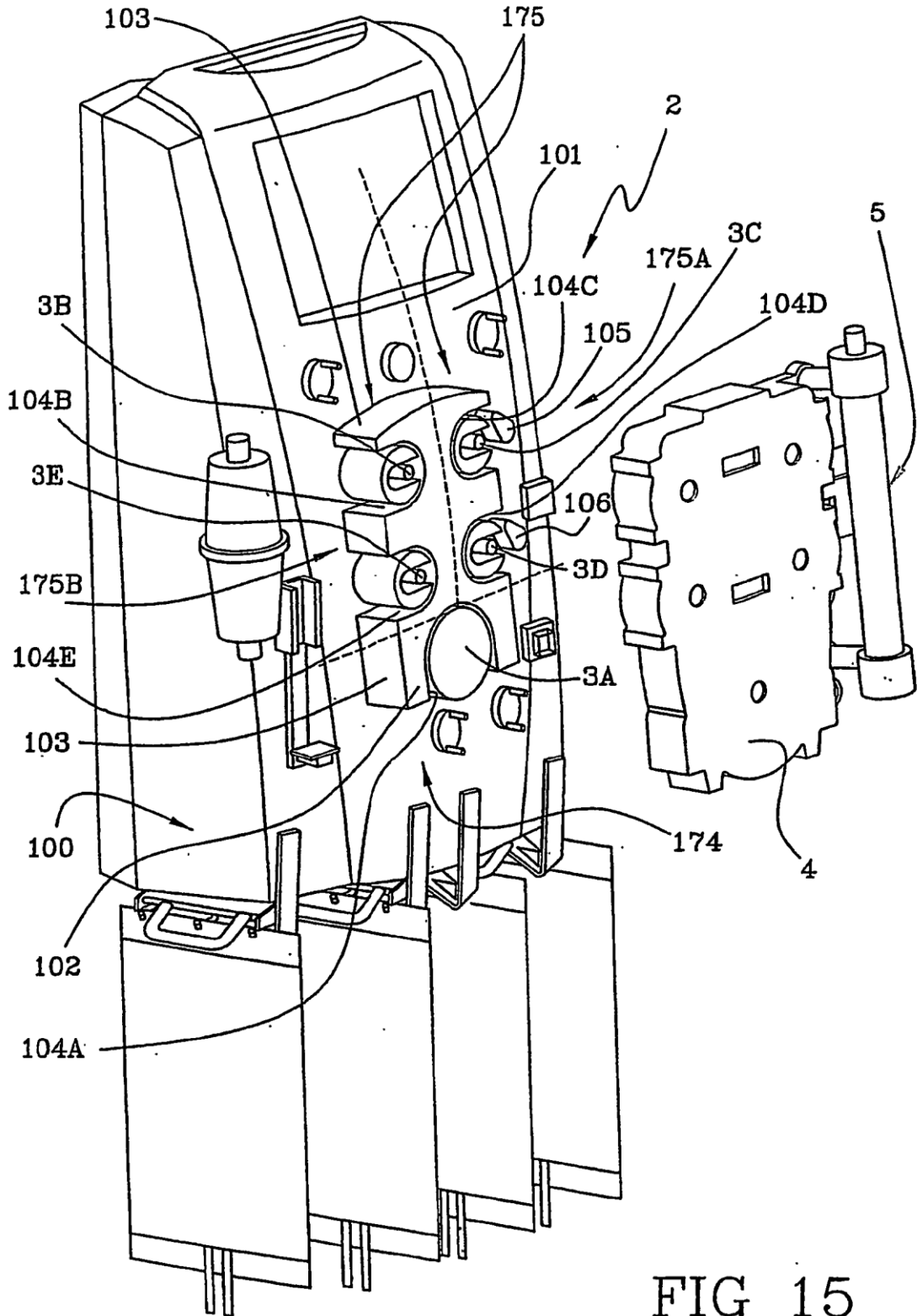
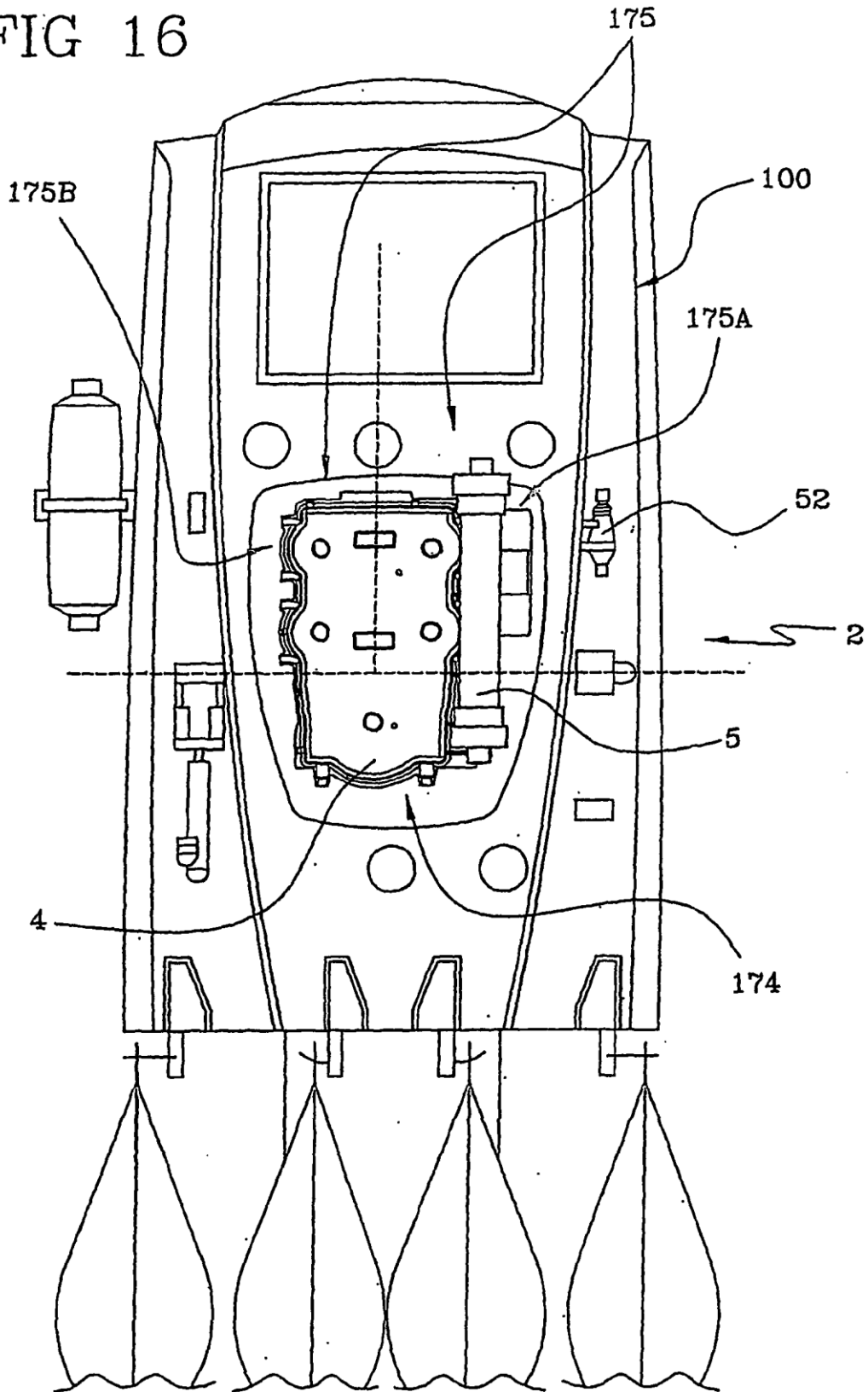


FIG 15

FIG 16



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias que cita el solicitante se aporta solamente en calidad de información para el lector y no forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha procedido con gran esmero al compilar las referencias, no puede excluirse la posibilidad de que se hayan producido errores u omisiones, y la OEP se exime de toda responsabilidad a este respecto.*

Documentos de patente citados en la descripción

EP 992256 A [0021]