

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 528**

51 Int. Cl.:
A61M 39/08 (2006.01)
A61M 5/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10151064 .2**
96 Fecha de presentación: **02.07.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2172243**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.04.2010**

54 Título: **Interfaz de medición de la presión para un inyector**

30 Prioridad:
02.07.2007 EP 07111567

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.04.2012

73 Titular/es:
ULRICH GMBH & CO. KG
BUCHBRUNNENWEG 12
89081 ULM, DE

72 Inventor/es:
Baecke, Martin;
Walther, Heide y
Schwerdtfeger, Uwe

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 379 528 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

Interfaz de medición de la presión para un inyector

5 La invención se refiere a la tomografía por ordenador (CT) y a la creación de imágenes por resonancia magnética (MRI) y más específicamente a interfaces de medición de la presión para inyectores para la administración de agentes de contraste para la tomografía por ordenador y la creación de imágenes por resonancia magnética. Las interfaces de medición de la presión de este tipo son conocidas a partir de los productos "ohio", "mississippi" y "missouri" vendidos por Ulrich GmbH & Co. KG.

10 La tomografía por ordenador, originalmente conocida como tomografía axial por ordenador (CAT o rastreo CT) y roentgenografía de una parte del cuerpo, es un procedimiento de creación de imágenes médicas para la generación de una imagen tridimensional de las partes internas de un objeto a partir de una serie grande de imágenes de rayos X de dos dimensiones tomadas alrededor de un único eje de giro. La palabra "tomografía" se deriva del griego tomos (rebanada) y graphein (escribir). La tomografía por ordenador produce un volumen de datos los cuales pueden ser manipulados, a través de un proceso conocido como división de ventanas, a fin de demostrar diversas estructuras sobre la base de su capacidad de bloquear el rayo de rayos X. Los rastreadores de tomografía por ordenador modernos permiten que este volumen de datos sea formateado de nuevo en diversos planos o incluso como representaciones volumétricas (3D) de las estructuras.

20 Los rastreadores de tomografía por ordenador dependen de agentes de contraste administrados de forma intravenosa a fin de proveer una calidad de la imagen superior.

25 La creación de imágenes por resonancia magnética (MRI), antiguamente referida como tomografía por resonancia magnética (MRT) es un procedimiento no invasivo utilizado para suministrar imágenes del interior de un objeto. Principalmente se utiliza en la creación de imágenes médicas para demostrar patologías o bien otras alteraciones fisiológicas de los tejidos vivos.

30 Al igual que la tomografía por ordenador, los rastreadores de creación de imágenes por resonancia magnética pueden generar múltiples secciones transversales (rebanadas) de un tejido y reconstrucciones tridimensionales. A diferencia de la tomografía por ordenador, la cual utiliza únicamente una atenuación de rayos X para generar el contraste de la imagen, la creación de imágenes por resonancia magnética tiene una larga lista de propiedades que pueden ser utilizadas para generar un contraste de la imagen que se crea utilizando una selección de los parámetros de adquisición de la imagen que ponderan la señal mediante T1, T2 o T2*, o sin tiempo de relajación ("imágenes de densidad de protones"). Las imágenes ponderadas T1 y ponderadas T2 no siempre muestran adecuadamente la anatomía o patología. Por lo tanto, al igual que en la tomografía por ordenador se deben administrar agentes de contraste para delinear las áreas de interés.

40 Un agente de contraste puede ser tan simple como agua, tomada oralmente, para crear imágenes del estómago y los intestinos delgados aunque se pueden utilizar sustancias con propiedades magnéticas específicas. Más comúnmente, se proporciona un agente de contraste paramagnético (generalmente un compuesto de gadolinio). Más recientemente, están disponibles los agentes de contraste súper paramagnéticos (por ejemplo nanopartículas de óxido de hierro). Los agentes diamagnéticos tales como el sulfato de bario han sido estudiados para el uso potencial en el tracto gastrointestinal, pero son utilizados menos frecuentemente.

45 Desde el punto de vista de un inyector, no existe una gran diferencia entre la tomografía por ordenador y la creación de imágenes por resonancia magnética. Sin embargo, los inyectores para la creación de imágenes por resonancia magnética no deben ser entorpecidos por los altos campos magnéticos en la gama de 1 T y los inyectores no deben entorpecer el campo magnético de la creación de imágenes por resonancia magnética. Por la última razón, los inyectores para la creación de imágenes por resonancia magnética a menudo son activados por baterías o por corriente continua.

50 Existen diversos inyectores en el mercado. Inyectores para tomografía por ordenador son por ejemplo medrad Vistron CT, medrad EnVision CT, medrad Stellant CT, medtron Injektron CT2, medtron Injektron 82CT, medtron Injektron 82 HP, medtron Accutron CT, E-Z-EM Empower CTA, E-Z-EM Empower CT, tyco / LF CT 9000 ADV, tyco / Mallinckrodt Optistat, tyco / Liebel-Flarsheim OptiVantage DH y Nemoto Dual Shot. Inyectores para creación de imágenes por resonancia magnética son por ejemplo medrad Spectris Solaris, medtron Injektron MRT, medtron Accutron MR, tyco / Mallinckrodt OPTISTAR LE y Nemoto Sonic Shot 50.

60 Todos los inyectores anteriormente identificados comprenden jeringas automáticamente accionadas. Medtron Accutron CT y medtron Accutron MR comprenden teclas táctiles para el movimiento manual de un pistón. En algunos inyectores las jeringas son desechables. Para el medrad EnVision CT están disponibles jeringas que se pueden volver a cargar. En ninguno de los inyectores de jeringa es posible aplicar varias inyecciones consecutivamente a partir de un recipiente de agente de contraste. Algunos inyectores de jeringa comprenden dos jeringas, una para la solución salina y la otra para el agente de contraste.

65

Los inyectores ulrich ohio tandem, ulrich missouri, ulrich ohio M, ulrich mississippi y Swiss Medical Care CT Exprés vienen con bombas de rodillos las cuales bombean el agente de contraste o la solución salina desde por lo menos dos recipientes diferentes al interior del sujeto. Esta arquitectura capacita la aplicación de varias inyecciones consecutivamente desde un recipiente de agente de contraste.

5 Lo que sigue a continuación se centrará en los inyectores ulrich missouri y ulrich mississippi, los cuales son idénticos a parte del suministro de energía. El ulrich missouri está activado por baterías, lo cual capacita la aplicación en la creación de imágenes por resonancia magnética. Un diagrama de flujo del fluido de los inyectores, ulrich missouri y ulrich mississippi se representa en la figura 10.

10 El elemento central de los inyectores ulrich es un sistema de mangueras en forma de cruz para la distribución de agente de contraste y solución salina desde un recipiente de la izquierda 801 para un primer agente de contraste, un recipiente de en medio 811 para la solución salina y un recipiente de la derecha 821 para un segundo agente de contraste al sujeto 898. Los agentes de contraste primero y segundo a menudo son idénticos. La solución salina puede ser distribuida en botellas y bolsas. Se utiliza recipiente como el término general para una botella y una bolsa.

15 El sistema de mangueras en forma de cruz comprende una manguera del agente de contraste izquierda 806, una manguera de la solución salina 816, una manguera del agente de contraste derecha 826 y una manguera de la bomba 832 las cuales se pueden conectar mediante un conector en cruz 831. Cada uno de los tres soportes para los tres recipientes 801, 811 y 821 comprende respectivamente un elemento fijo 804, 814 y 824 y un elemento giratorio 803, 813 y 823 los cuales se pueden conectar mediante un espárrago 805, 815 y 825. Para quitar los recipientes casi vacíos sin verter agente de contraste, los elementos giratorios 803 y 823 pueden ser inclinados hacia delante y hacia abajo separadamente 135°. Para no verter solución salina, el elemento giratorio 813 puede ser inclinado hacia la izquierda y hacia abajo 135°.

20 La manguera del agente de contraste izquierda 806, la manguera de la solución salina 816 y la manguera del agente de contraste derecha 826 están cada una de ellos conectadas de forma fluida con una aguja de perforación 802, 812 y 822, respectivamente, para perforar el émbolo de caucho de cada recipiente 801, 811 y 821. Detectores ultrasónicos 807, 817 y 827 supervisan cuándo se vacía el respectivo de los tres recipientes 801, 811 y 821. Válvulas de retención 808, 818 y 828 pueden comprimir a distancia cada una de las mangueras 806, 816 y 826, respectivamente. Realmente, pistones en el interior de la envoltura del inyector cubiertos por una membrana presionan las mangueras desde la parte de atrás contra una cubierta de vidrio para comprimir las mangueras a distancia. Únicamente una de las válvulas 808, 818 y 828 se abre cada vez.

25 El conector en cruz 831 está fijado mediante el montaje 830 en la envoltura del inyector. La manguera de la bomba 832 está fijada mediante el montaje 834 y las guías 841 y 842 en la envoltura del inyector.

30 La bomba de rodillos consiste en un rodete de bomba 850 y palas 843 y 846. El rodete de la bomba 850 comprende tres rodillos 851, 852 y 853 y tres guías 854, 855 y 856, las cuales tienen la forma de arcos circulares. Cada una de las palas 843 y 846 comprende un apoyo en forma de arco de círculo 834 y 847, respectivamente. Durante el funcionamiento el rodete de la bomba 850 gira en el sentido de las agujas del reloj, mientras los rodillos 851, 852 y 853 giran en sentido contrario a las agujas del reloj. Por lo menos uno de los rodillos 851, 852 y 853 comprime la manguera de la bomba 832 contra uno de los apoyos 844 y 847 de modo que el fluido no pueda fluir a través de la parte comprimida de la manguera de la bomba 832. Cuando el rodete de la bomba 850 gira en el sentido de las agujas del reloj, la parte comprimida se desplaza hacia el sujeto 898 bombeando de ese modo fluido hacia el sujeto 898.

35 Para la inserción y la extracción del sistema de mangueras, las alas 843 y 846 deben ser osciladas hacia fuera y hacia abajo aproximadamente 45° alrededor del punto de articulación 845.

40 Después de la bomba de rodillos, la manguera de la bomba 832 pasa a través de un purgador de aire 861. Después de ello la manguera de la bomba 832 se abre hacia arriba fuera hacia una cámara de medición de la presión 862 la cual comprende dos membranas de medición a través de las cuales dos sensores de presión 863 y 864 miden la presión. Se emite de salida un error si el valor absoluto de la diferencia de presión medida entre los sensores 863 y 864 excede de un umbral. Después de la cámara de medición de la presión 862 siguen un filtro de partículas 865 y finalmente un Luer lock 891 protegido por una tapa 892.

45 Una manguera del sujeto 894 puede estar conectada mediante un Luer lock hembra 893 al Luer lock macho 891. En el otro extremo de la manguera del sujeto 894 otro Luer lock macho 895 está fijado el cual tanto puede estar protegido mediante una tapa 896 como puede estar conectado a una cánula 897 para la descarga tanto de un agente de contraste como de una solución salina al interior del sujeto 898.

50 El sistema de mangueras es sustituido después de cada día de trabajo o después de 24 horas de funcionamiento. La manguera del sujeto 894 se sustituye después de cada ocasión.

55 Es el objeto de esta invención proveer una interfaz de medición de la presión alternativa.

Este objeto se consigue mediante el contenido de la reivindicación independiente.

Formas de realización preferidas de la invención son el contenido de las reivindicaciones subordinadas.

5 La ventaja de una manguera de bomba en forma de U es que puede ser insertada fácilmente en el interior de una bomba de rodillos.

10 Secciones en forma de gancho, en forma de túnel o en forma de pared son convenientes para el montaje de las mangueras en el bastidor.

Fijando la aguja de perforación del agente de contraste y de la solución salina en el bastidor adicionalmente simplifica la inserción y la extracción del sistema de mangueras a expensas de un bastidor más grande.

15 Un segundo bastidor, al cual están fijadas las agujas de perforación del agente de contraste y de la solución salina, ventajosamente reduce el tamaño de un paquete de expedición comparado con un único bastidor grande, al cual están fijadas las agujas de perforación del agente de contraste y la solución salina. La solución con un segundo bastidor constituye un elemento de compensación ventajoso entre un bastidor pequeño y muchos puntos de manipulación y un bastidor grande con pocos puntos de manipulación.

20 Cualquier bastidor puede ser parte constitutiva del acondicionamiento de expedición estéril del sistema de mangueras, ahorrando ventajosamente por ese medio material para el acondicionamiento.

25 Una sección de medición del flujo ultrasónico ventajosamente provee un segundo medio redundante para la medición del flujo además de la bomba de rodillos. Por consiguiente, errores de estado pueden ser detectados más fiablemente.

30 Un panel superior y uno inferior los cuales están encolados o soldados entre sí permiten un montaje más automático del bastidor. Con este propósito, el panel superior comprende guías, las cuales forman parte del conducto del agente de contraste o de la solución salina.

35 Una membrana adicional fijada al panel superior ventajosamente permite integrar una serie de conjuntos funcionales tales como válvulas de desaireación y de compresión e interfaces como una interfaz de medición de la presión en el interior del bastidor sin la necesidad de perder el tiempo manualmente con estas mangueras durante el montaje del sistema de mangueras.

40 Un abultamiento de la membrana por encima o por debajo de la cavidad de la válvula hace la membrana más resistente. Un abultamiento que se extiende en el interior de la cavidad de la válvula coloca un cierre fiablemente apretado de la válvula de compresión a una fuerza moderada aplicada por el pistón.

Una interfaz de medición de la presión integrada en el interior del bastidor permite volver a utilizar los sensores de presión caros. Se observa que el bastidor con el sistema de mangueras se tiene que sustituir cada día.

45 Un apoyo ventajosamente asegura una medición de la presión fiable mediante un sensor de la presión fuera del bastidor y el sistema de mangueras.

50 La ventaja de un primer conducto de conexión, el cual conecta una salida de la válvula de la solución salina con una salida de la válvula del agente de contraste y que conecta la manguera de la bomba a la salida de la válvula del agente de contraste reduce el espacio muerto en los conductos. Para el mismo propósito un segundo conducto de conexión puede conectar la salida de la válvula del agente de contraste con una salida de una segunda válvula del agente de contraste.

55 En lo que sigue a continuación, se describen formas de realización preferidas de esta invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una primera forma de realización de un primer sistema de mangueras novedoso.

La figura 2 muestra una segunda forma de realización del primer sistema de mangueras novedoso.

60 La figura 3 muestra una tercera forma de realización del primer sistema de mangueras novedoso.

La figura 4 muestra una primera forma de realización de un cartucho para un segundo sistema de mangueras novedoso.

65 La figura 5 muestra una primera forma de realización de un cartucho para un tercer sistema de mangueras novedoso.

La figura 6 muestra una sección transversal a través de una forma de realización de una válvula de compresión abierta.

5 La figura 7 muestra una sección transversal a través de la forma de realización de la válvula de compresión de la figura 6 en una posición cerrada.

La figura 8 muestra una sección transversal a través de una interfaz de presión.

10 La figura 9 muestra una forma de realización diferente para la combinación de los fluidos.

La figura 10 muestra un diagrama del flujo del fluido de un inyector convencional.

15 Mientras la presente invención se describe con referencia a las formas de realización como se ilustra en la siguiente descripción detallada así como en los dibujos, se debe entender que la siguiente descripción detallada, así como los dibujos no están pensados para limitar la presente invención a las formas de realización ilustrativas particulares reveladas, sino que las formas de realización ilustrativas descritas meramente ejemplifican los diversos aspectos de la presente invención, el ámbito de la cual está definido por las reivindicaciones adjuntas.

20 La principal diferencia de los sistemas de mangueras novedosos con respecto a un sistema de mangueras convencional representado en la figura 10 es que por lo menos parte de las mangueras están montadas en un bastidor más o menos rígido, el cual puede ser un cartucho. Para la nueva generación de inyectores se contempla que sensores adicionales, es decir un sensor del flujo ultrasónico 51 y un sensor de burbujas ultrasónicas 71 están integrados en el interior de los nuevos inyectores. Por consiguiente, será más complicado insertar el sistema de
25 mangueras, en particular la manguera de la bomba. El propósito del bastidor es principalmente simplificar la inserción del sistema de mangueras y hacer la inserción menos propensa a los errores.

La figura 1 muestra una primera forma de realización de un primer sistema de mangueras novedoso. En la parte superior de la figura 1 se representan agujas de perforación 102, 112 y 122 para un primer agente de contraste, solución salina y un segundo agente de contraste, respectivamente. Por debajo de cada una de las agujas de perforación 102, 112 y 122 está colocado un respectivo detector ultrasónico 107, 117 y 127 para detectar cuándo se vacía el respectivo recipiente. A través de una manguera del agente del contraste izquierda 106, una manguera de la solución salina 116 y una manguera del agente de contraste derecha 126 agentes de contraste y una solución salina fluyen hacia abajo hacia una envoltura del inyector 1. Antes de que las mangueras 106, 116 y 126 desemboquen en el interior de la manguera de la bomba 132, están provistas áreas de compresión 108, 118 y 128, las cuales funcionan como válvulas de retención. Durante el funcionamiento por lo menos dos mangueras están comprimidas a distancia de modo que únicamente el líquido a través de la manguera que está sin comprimir es distribuido al sujeto. Los pistones para comprimir las mangueras pueden ser accionados por solenoide, lo cual es conocido en la técnica.

40 La manguera de la bomba 132 distribuye el fluido a un sensor del flujo ultrasónico 51 y además a un área de desaireación 22. El arco en forma de U de la manguera de la bomba 132 se inserta en el interior de una bomba de rodillos la cual está representada en las figuras 1 a 5. Entonces la manguera de la bomba 132 pasa a través de un sensor de burbujas ultrasónicas 71 y se abre a una cámara de medición de la presión 162. Entonces sigue el filtro de partículas 165 el cual es parte del sistema de mangueras desechables. Entonces la manguera de la bomba 132 deja la envoltura del inyector 1. Las mangueras 106, 116, 126 y 132 están montadas en el lado inferior encarado hacia la envoltura del inyector de un bastidor rígido 135. Las mangueras 106, 116, 126 y 132 están fijadas mediante secciones en forma de gancho, en forma de túnel o en forma de pared 8 en el lado inferior del bastidor 135. Por consiguiente, el área de desaireación 22, el sensor del flujo ultrasónico 51, el sensor de burbujas ultrasónicas 71 y la cámara de medición de la presión 162 están definidos desde el bastidor 135 hacia la envoltura del inyector 1.

50 La envoltura del inyector 1 tiene dos asas 2 y 3.

Los puntos de manipulación están marcados con el número de referencia 5. Los puntos de manipulación 5 son para ser cogidos por un operario cuando inserta el sistema de mangueras en el interior del inyector, más específicamente la envoltura del inyector 1. Existen únicamente tres puntos de manipulación en el bastidor 135. El precio de un número menor de puntos de manipulación es un número grande de puntos de montaje del bastidor designados por los números de referencia 7 y puntos de montaje de las mangueras designados por el número de referencia 6. Los puntos de montaje del bastidor 7 son puntos en los cuales las mangueras se fijan al bastidor 135 cuando se monta el sistema de mangueras. Los puntos de montaje de las mangueras son puntos en los cuales las mangueras se fijan a alguna otra cosa distinta del bastidor 135, por ejemplo agujas de perforación 102, 112 y 122.

60 En total hay 9 puntos de manipulación 5, 10 puntos de montaje del bastidor 7 y 11 puntos de montaje de las mangueras 6.

65 La figura 2 muestra una segunda forma de realización del primer sistema de mangueras novedoso. La diferencia importante con respecto a la primera forma de realización representada en la figura 1 es que el bastidor 235 es

mayor. La parte superior del bastidor 235 se extiende hacia arriba hasta las agujas de perforación 202, 212 y 222 las cuales están fijadas al bastidor 235.

La segunda forma de realización tiene tan pocos como únicamente 3 puntos de manipulación 5 a expensas de 16 puntos de montaje del bastidor 7 y otra vez 11 puntos de montaje de las mangueras 6. Debido a los pocos puntos de manipulación 5 la inserción y la extracción de un sistema de mangueras según la segunda forma de realización es realmente más simple incluso que la inserción y la extracción de un sistema de mangueras según la primera forma de realización. Puesto que el bastidor 235 es más grande que el bastidor 135, el acondicionamiento de la segunda forma de realización del primer sistema de mangueras novedoso requerirá más espacio. Debido a los 16 puntos de montaje del bastidor 7, el montaje de la segunda forma de realización del sistema de mangueras novedoso probablemente será más caro. Puesto que las agujas de perforación 202, 212 y 222 están fijadas al bastidor 235, no es posible girar hacia abajo ninguno de los recipientes 801, 811 y 821 en 135° para un cambio libre del goteo de los recipientes 801, 811 y 821.

Se debe observar que las agujas de perforación 202, 212 y 222 tienen una orientación vertical, mientras el lado de la envoltura del inyector sobre el cual está montado el bastidor 235 está inclinado aproximadamente de 40° a 50° con respecto a la dirección vertical. Por consiguiente, el bastidor 235 no puede ser sustancialmente plano, sino que el bastidor 235 tiene que ser alabeado. La parte superior e inferior del bastidor 235 incluyen un ángulo de 40° hasta 50°.

La segunda forma de realización además comprende una manguera del agente de contraste izquierda 206, una manguera de la solución salina 216, una manguera del agente de contraste derecha 226, una manguera de la bomba 232, una cámara de medición de la presión 262 y un filtro de partículas 265.

La figura 3 muestra una tercera forma de realización del primer sistema de mangueras novedoso, la cual constituye una compensación entre las formas de realización primera y segunda del primer sistema de mangueras novedoso. La tercera forma de realización comprende un bastidor inferior 335, el cual es similar al bastidor 135, y un bastidor superior 336. El bastidor inferior 335 y el bastidor superior 336 están conectados mediante una manguera del agente de contraste izquierda 306, una manguera de la solución salina 316 y una manguera del agente de contraste derecha 326. Puesto que todas las mangueras son flexibles, el bastidor superior 336 se puede doblar con respecto al bastidor inferior 335, por ejemplo 135° para un cambio libre del goteo de los recipientes 801, 811 y 821. Debido a la fijación de las agujas de perforación 302, 312 y 322 al bastidor superior 336, un mecanismo de giro puede estar incorporado dentro de la tercera forma de realización el cual permite girar hacia abajo los tres recipientes 801, 811 y 821 juntos, pero no girar hacia abajo cada uno de los tres recipientes 801, 811 y 821 individualmente. El acondicionamiento de la tercera forma de realización requerirá menos espacio que el acondicionamiento de la segunda forma de realización.

La tercera forma de realización comprende 5 puntos de manipulación 5, 16 puntos de montaje del bastidor 7 y 11 puntos de montaje de las mangueras 6.

La tercera forma de realización además comprende una manguera de la bomba 332, una cámara de medición de la presión 362 y un filtro de partículas 365.

Las secciones en forma de gancho, en forma de túnel o en forma de pared 8 para la fijación de las mangueras 206, 216, 226, 232, 306, 316, 326 y 332 no están representadas en las figuras 2 y 3 pero tienen posiciones similares como se representa en la figura 1.

Cada uno de los bastidores 135, 235, 335 y 336 puede ser un componente moldeado por inyección o por embutición.

En otra forma de realización los bastidores 135, 235, 335 y 336 pueden ser parte de un acondicionamiento estéril el cual es necesario para la expedición de los sistemas de mangueras novedosos. En esta forma de realización, los bastidores 135, 235, 335 y 336 pueden estar fabricados por embutición. El acondicionamiento estéril por ejemplo puede ser un paquete blíster o un paquete blíster duro.

A fin de proveer un sistema de mangueras, que sea más adecuado para el montaje automatizado, los inventores sugieren utilizar un cartucho para los bastidores 135, 235 y 335.

Las figuras 4 y 5 muestran primeras formas de realización de un bastidor en forma de un cartucho para un sistema de mangueras novedoso segundo y tercero. Las primeras formas de realización representadas en las figuras 4 y 5 son similares a la primera forma de realización representada en la figura 1. Segundas formas de realización del sistema de mangueras segundo y tercero provisto de un cartucho mayor similar al bastidor 235 pueden ser fácilmente obtenidas por personas expertas. Terceras formas de realización del sistema de mangueras segundo y tercero se pueden obtener sustituyendo el bastidor inferior 335 por uno de los cartuchos representados en las figuras 4 y 5 respectivamente.

El cartucho para el segundo sistema de mangueras representado en la figura 4 tiene una estructura en forma de capas. Entre un panel superior 435 y un panel inferior 436 están fijados elementos embutidos como se representa en medio de la figura 4. El panel superior 435, el panel inferior 436 y los elementos embutidos pueden estar conectados mecánicamente mediante soldadura o encolado.

El panel superior 435 comprende y guías 401 y 403 las cuales sustituyen parte de la manguera del agente de contraste izquierda. Después de que han sido montados los paneles superior e inferior 435 y 436, las guías forman parte de los conductos. En este documento "conductos" es una expresión genérica la cual incluye tubos rígidos formados por las guías y paneles y mangueras flexibles. El panel superior 435 comprende además guías 411 y 413 las cuales sustituyen parte de la manguera de la solución salina. Además, el panel superior 435 comprende guías 421 y 423 para sustituir parte de la manguera del agente de contraste derecha. La manguera del agente de contraste izquierda, la manguera de la solución salina y la manguera del agente de contraste derecha pueden estar encoladas en resaltes de arrastre 404, 414 y 424, respectivamente, los cuales son elementos embutidos en la forma de realización representada en la figura 4. En otra forma de realización los resaltes de arrastre 404, 414 y 424 pueden estar integrados en el interior del panel superior e inferior 435 y 436 de modo que la manguera del agente de contraste izquierda, la manguera de la solución salina y la manguera del agente de contraste derecha estén directamente encoladas o soldadas a los paneles superior e inferior 435 y 436.

La guía 431 definida en el interior del panel superior 435 junto con la sección de medición del flujo ultrasónico 451 y la manguera 460 sustituyen parte de la manguera de la bomba. Un conector en cruz extra no es necesario. La manguera 460 está fijada mediante secciones en forma de gancho, en forma de túnel o en forma de pared 8, las cuales sobresalen desde el panel superior 435 hasta el panel inferior 436.

Los paneles superior e inferior 435 y 436 comprenden muescas 402 y 403 las cuales permiten que la pieza de manguera 405 sea comprimida a distancia mediante un pistón, lo cual es conocido en la técnica como se ha explicado antes en este documento. Por consiguiente, la pieza de manguera 405 funciona como una válvula de retención. De un modo similar muescas 412 y 416 junto con la pieza de manguera 415 y muescas 422 y 426 junto con la pieza de manguera 425 funcionan como otras dos válvulas de retención. Como se ha mencionado antes en este documento, durante el funcionamiento por lo menos dos piezas de manguera son comprimidas a distancia de modo que únicamente el líquido a través de una pieza de manguera sin comprimir es distribuido al sujeto.

Merece la pena observar que los pistones para comprimir a distancia las piezas de manguera 405, 415 y 425 están montados en la envoltura del inyector 1. Cuando el cartucho se inserta en el interior del inyector, el panel inferior 436 está encarado a la envoltura del inyector. Por consiguiente, en otras formas de realización, las muescas 402, 412 y 422 se pueden evitar en el panel superior 435, en cambio las áreas respectivas del panel superior 435 pueden constituir un apoyo, contra el cual los pistones comprimen aquellas piezas 405, 415 y 425.

La manguera de la bomba 432 está fijada por resaltes de arrastre 480 y 481 a los paneles superior e inferior 435 y 436. La manguera de la bomba 432 puede estar encolada o soldada a los resaltes de arrastre 480 y 481. Puesto que la manguera de la bomba está trabajada y estirada por la bomba de rodillos y la bomba de rodillos genera una presión de hasta 20 bares la manguera de la bomba 432 puede estar adicionalmente fijada a los resaltes de arrastre 480 y 481 mediante abrazaderas de manguera y los resaltes de arrastre 480 y 481 pueden ser mayores que los resaltes de arrastre 404, 414 y 424. Debido a la presión de hasta 20 bares, se sugieren las mangueras 462 y 482 en lugar de guías integradas en el interior de los paneles superior e inferior 435 y 436 para la distribución de los fluidos desde el extremo del lado del sujeto de la manguera de la bomba 432. Otra razón para este diseño es que la manguera 462 funciona como una cámara de medición de la presión, la cual está mecánicamente conectada a transductores de presión (no representados en la figura 4) a través de muescas 463 y 464. Aquí el panel superior 435 constituye un apoyo para la manguera 462 y los transductores de presión. Como se ha mencionado antes en este documento, dos transductores de presión miden la presión y si el valor absoluto de la diferencia de presión excede de un umbral, se emite de salida un error.

Entre las mangueras 462 y 482 está colocado el filtro de partículas 465. Puesto que puede haber una caída de presión sustancial sobre el filtro de partículas 465 y la caída de presión depende del flujo a través del filtro de partículas 465, el filtro de partículas 465 tiene dos alas pequeñas que actúan como resaltes de arrastre como los otros resaltes de arrastre 404, 414 y 424. Finalmente otro resalte de tracción 483 conecta la manguera corta 482 a otra manguera, la cual no está representada en la figura 4 y la cual distribuye los fluidos a un Luer lock y además a la manguera del sujeto (véase la figura 10).

Para la sección de medición del flujo ultrasónico 451 están provistas dos muescas 450 y 453 en el panel superior 435 y el panel inferior 436, respectivamente. Las muescas 450 y 453 son más grandes que la sección de medición del flujo ultrasónico 451, porque los transductores ultrasónicos deben tener acceso a las superficies planas que terminan a la distancia de medición. Los transductores ultrasónicos no están representados en la figura 4 y están fijados a la envoltura del inyector 1. La muesca superior 450 no es necesaria. La muesca inferior 453 puede estar dividida en dos muescas menores cerca de las dos superficies de la sección de medición del flujo ultrasónico 451 para que sean tocadas por los transductores ultrasónicos.

La muesca 461 provee acceso a la manguera 460 para el propósito de desaireación. Las muescas 472 y 471 proveen acceso a la manguera de la bomba 432 para la detección de burbujas mediante el detector ultrasónico.

5 Las mangueras 460, 462 y 482 y la manguera de la bomba 432 pueden estar fijadas y guiadas mediante secciones en forma de gancho, en forma de túnel o en forma de pared 8, las cuales están fijadas a los paneles superior o inferior 435 y 436. Las secciones de este tipo también están representadas en la figura 1.

10 La primera forma de realización del segundo sistema de mangueras comprende 9 puntos de manipulación, 5 puntos de montaje del bastidor y 17 puntos de montaje de las mangueras.

15 La segunda forma de realización del segundo sistema de mangueras comprende 3 puntos de manipulación, 11 puntos de montaje del bastidor y 17 puntos de montaje de las mangueras.

20 La tercera forma de realización del segundo sistema de mangueras comprende 5 puntos de manipulación, 11 puntos de montaje del bastidor y 17 puntos de montaje de las mangueras.

25 Los puntos de manipulación de las tres formas de realización del segundo sistema de mangueras son similares a los puntos de manipulación de la respectiva forma de realización del primer sistema de mangueras. El número de puntos de montaje de las mangueras es idéntico para las formas de realización de un sistema de mangueras.

30 La figura 5 muestra una primera forma de realización de un cartucho para un tercer sistema de mangueras. La principal diferencia entre las formas de realización representadas en las figuras 4 y 5 es una membrana 537, la cual permite una integración más completa del cartucho y evita la necesidad de mangueras más cortas en el interior del cartucho.

35 Como cartucho para el segundo sistema de mangueras, el cartucho representado en la figura 5 es una estructura en forma de capas entre un panel superior 535 y un panel inferior 536. La membrana 537 está directamente fijada, por ejemplo encolada sobre el panel inferior 536. Sobre la membrana 537 los elementos embutidos 504, 514, 524, 551, 565, 580, 581 y 582 están montados por ejemplo mediante encolado. Finalmente el panel superior 535 está montado encima de los elementos embutidos y la membrana 537. Cuando el cartucho se inserta en el interior del inyector, el panel inferior 536 constituye el lado cerca de la envoltura del inyector del cartucho.

40 El panel superior 535 comprende guías 501 y 503 y una cavidad de la válvula 502 la cual sustituye parte de la manguera el agente de contraste izquierda. El panel superior 535 además comprende guías 511 y 513 y una cavidad de la válvula 512 la cual sustituye parte de la manguera de la solución salina. Además, el panel superior 535 comprende guías 521 y 523 y una cavidad de la válvula 522 para sustituir parte de la manguera del agente de contraste derecha. La manguera del agente de contraste izquierda, la manguera de la solución salina y la manguera del agente de contraste derecha pueden estar encoladas a resaltes de arrastre 504, 514 y 524, respectivamente. En otra forma de realización los resaltes de arrastre 504, 514 y 524 pueden estar integrados en el interior del panel superior e inferior 535 y 536 de modo que la manguera del agente de contraste izquierda, la manguera de la solución salina y la manguera del agente de contraste derecha estén directamente encoladas o soldadas a los paneles superior e inferior 535 y 536.

45 La guía 531 definida en el interior de panel superior 535 junto con la sección de medición del flujo ultrasónico 551 y la guía ancha 560 sustituyen parte de la manguera de la bomba. Un conectador en cruz extra como se representa en la figura 10 no es necesario. La muesca 550 no es necesaria. Lo que se ha explicado antes en este documento en conexión con las muescas 450 y 453 también se aplica a las muescas 553 y 554.

50 Las cavidades de las válvulas 502, 512 y 522 junto con las muescas 506, 516 y 526 y las respectivas áreas de las membranas 507, 517 y 527 forman tres válvulas de retención las cuales se explicarán con más detalle en conexión con las figuras 6 y 7. Como se explicará en conexión con las secciones transversales en las figuras 6 y 7, la membrana puede ser más gruesa en las áreas de la membrana 507, 517 y 527, lo cual estará diseñado como un abultamiento.

55 Al igual que en la forma de realización representada en la figura 4, los pistones para el accionamiento de las áreas de las membranas 507, 517 y 527 están montados en la envoltura del inyector 1. En la forma de realización representada en la figura 5, las cavidades de las válvulas 502, 512 y 522 constituyen un apoyo, contra el cual los pistones comprimen las respectivas áreas de las membranas 507, 517 y 527.

60 La manguera de la bomba 532 está fijada mediante el resalte de arrastre 580 y 581 a los paneles superior e inferior 535 y 536. La manguera de la bomba 532 puede estar encolada o soldada a los resaltes de arrastre 580 y 581. Otra vez, la manguera de la bomba 532 puede estar adicionalmente fijada a los resaltes de arrastre 580 y 581 mediante abrazaderas de la manguera y los resaltes de arrastre 580 y 581 pueden ser mayores que los resaltes de arrastre 504, 514 y 524.

65 La guía ancha 560 junto con una muesca 561 y la respectiva área de la membrana 575 sirven para fines de

desaireación. El grosor de la membrana en el área de la membrana 575 se puede incrementar. Realmente, una sección transversal a través de la guía ancha 560, la muesca 561 y el área de la membrana 575 pueden ser similares a una sección transversal a través de una válvula de compresión. La diferencia con una válvula de compresión es que un pistón golpea el área de la membrana 575 repetidamente a fin de hacer que el fluido antes de la guía ancha 560 se mueva repetidamente hacia delante y hacia atrás. Por este medio, las brujas se desplazan hacia arriba en el respectivo recipiente. No se hace el intento de cerrar completamente la guía ancha 560.

En el extremo del lado del sujeto de la manguera de la bomba 532, las muescas 571, 572 y 573 proveen acceso a la manguera de la bomba 532 para la detección de burbujas mediante un detector ultrasónico. Secciones en forma de gancho, en forma de túnel o forma de pared 8 que sobresalen del panel inferior 536 hacia el panel superior 535 guían la manguera de la bomba 532 de modo que la manguera de la bomba 532 se inserta de forma fiable en el interior del detector ultrasónico. Entonces una guía 567 distribuye el líquido a un tejido de filtro 565, el cual constituye un filtro de partículas. Otra guía 568, la cual está formada por el panel inferior 536, recoge el líquido después del tejido de filtro 565 y distribuye el líquido a otro resalte de arrastre 582, el cual conecta con otra manguera, la cual no está representada en la figura 5 y la cual distribuye los fluidos a un Luer lock y adicionalmente a la manguera del sujeto (véase la figura 10).

Cuando se diseñan las áreas de encolado o soldadura entre el panel superior 535 y el panel inferior 536, se tiene que tener presente que las guías 567 y 568 y el filtro de partículas entre ellas debe soportar presiones de hasta 20 bares. Por consiguiente, las secciones de solapamiento de las guías 567 y 568 y el tejido de filtro 565 deben ser largas y estrechas a fin de mantener las fuerzas por unidad de longitud a lo largo de las pequeñas secciones que se solapan. Esto también se puede conseguir mediante una estructura en forma de peine o en forma de aristas para un tejido de filtro corto y ancho. Otra posibilidad es desplazar el tejido de filtro al lado de baja presión antes de la manguera de la bomba 532. Una tercera posibilidad es diseñar la envoltura del inyector de tal modo que los paneles superior e inferior 535 y 536 se puedan apoyar en dos partes de la envoltura del inyector. En otras palabras: las dos partes de la envoltura del inyector actúan como apoyos para la fuerza generada por una alta presión durante el funcionamiento.

Los paneles superior e inferior 535 y 536 pueden estar encolados a los dos lados de la membrana 537. Además o alternativamente la membrana 537 puede comprender muescas adicionales, las cuales no están representadas en la figura 5, a través de las cuales los paneles superior e inferior 535 y 536 pueden estar directamente encolados o soldados.

La guía 567 junto con las ranuras 563 y 564 y los abultamientos respectivos 577 y 578 de la membrana forman las interfaces de presión equivalentes a la cámara de medición. Las interfaces de presión se explicarán con más detalle en conexión con la figura 8. Como ha sido mencionado antes en este documento, dos transductores de presión miden la presión y si el valor absoluto de la diferencia de presión excede de un umbral, se emite de salida un error.

La primera forma de realización del tercer sistema de mangueras comprende 9 puntos de manipulación, 6 puntos de montaje del bastidor y 10 puntos de montaje de las mangueras.

La segunda forma de realización del tercer sistema de mangueras comprende 3 puntos de manipulación, 11 puntos de montaje del bastidor y 14 puntos de montaje de las mangueras.

La tercera forma de realización del tercer sistema de mangueras comprende 5 puntos de manipulación, 11 puntos de montaje del bastidor y 10 puntos de montaje de las mangueras.

Los puntos de manipulación de las tres formas de realización del tercer sistema de mangueras son similares a los puntos de manipulación de la respectiva forma de realización del primer sistema de mangueras. Los números reducidos de puntos de montaje de las mangueras de las tres formas de realización del tercer sistema de mangueras comparados con los respectivos de las tres formas de realización del segundo sistema de mangueras muestran que el montaje del tercer sistema de mangueras se puede automatizar en gran medida.

Aunque las mangueras de la bomba 132, 232, 332, 432, 532 han sido descritas con forma de U en conexión con las figuras 1 a 5, está claro para las personas expertas, que las mangueras de la bomba son flexibles y el recorrido de una manguera de la bomba depende de la bomba de rodillos. La forma en U corresponde a un ángulo de bombeo de 180°. Sin embargo el ángulo de bombeo puede ser menor o mayor de 180°. Ángulos mayores resultan en una forma en Ω de la manguera de la bomba.

La figura 6 muestra una sección transversal a través de una forma de realización de una válvula de compresión abierta, por ejemplo una de las válvulas de compresión 502, 512 y 522. El panel superior 535 comprende una cavidad de la válvula 602. En el lado de mano derecha del panel superior 535 están fijados una membrana 537 y el panel inferior 536. La primera membrana 537 tiene un abultamiento 607 en el interior de la cavidad de la válvula 602 y una muesca 606. El abultamiento tiene aproximadamente la forma de la cavidad de la válvula 602 cuando se mira desde una dirección normal a la membrana 537. La sección transversal de la figura 6 muestra que la parte del abultamiento que se extiende en el interior de la cavidad de la válvula 602 puede tener una sección transversal

similar a la sección transversal de la cavidad de la válvula para un cierre apropiado. La parte del abultamiento que se extiende en el interior de la muesca 606 tiene una sección transversal rectangular.

5 A la derecha del abultamiento 607, el panel inferior 536 tiene la muesca 606 la cual es mayor que la cavidad de la válvula 602 y el abultamiento 607 visto desde una dirección normal a la membrana 537.

10 La membrana de la envoltura 538 está fijada a la envoltura del inyector 1 para proteger y en particular cerrar herméticamente el pistón 685 y el interior de la envoltura del inyector contra las salpicaduras de agente de contraste y solución salina cuando los recipientes se cambian y contra otras influencias perjudiciales.

15 La figura 7 muestra la válvula de compresión de la figura 6 en una posición cerrada. El pistón 785 ha estirado la membrana de la envoltura 538 a través de la muesca 606 sobre el abultamiento 707 de la primera membrana 537 y presiona el abultamiento 707 en el interior de la cavidad de la válvula 602. El abultamiento 707 se deforma y llena la cavidad de la válvula. Por consiguiente, se detiene cualquier flujo a través de la válvula de compresión.

20 La figura 8 muestra una sección transversal a través de una interfaz de presión, cuando el cartucho de la figura 5 se inserta en el interior del inyector. Se utiliza un sensor de presión 621 el cual tiene una almohadilla de gel 620 en su superficie que detecta la presión. En otra forma de realización se puede utilizar una almohadilla de silicona en lugar de la almohadilla de gel, puesto que una almohadilla de silicona es menos cara. La forma exterior del alojamiento 623 del sensor de presión 621 se acopla a la forma de las ranuras 563 de modo que el alojamiento 623 del sensor de presión 621 se apoya en el área de apoyo 622. El alojamiento 623 está montado en el interior de la envoltura del inyector 1. Como se representa en la figura 5, en el centro de las ranuras 563 y 564 existen muescas oblongas 625, las cuales corresponden a los abultamientos 577 y 578 de la membrana 537. Como se representa en la figura 8, el abultamiento 577 y el área de apoyo 622 forman una superficie plana, después de que haya sido montado el cartucho, a condición de que exista la presión ambiental en la guía 567. Si existe una sobrepresión en la guía 567, el centro del abultamiento 577 se dobla hacia el sensor de presión 621 y la almohadilla de gel 620 transmite la sobrepresión al sensor de presión 621. El panel superior 535 ya está representado en la figura 5.

30 La figura 9 muestra una forma de realización diferente para la combinación de fluidos. En particular las guías 403, 413, 423 y 431 en las formas de realización ilustradas en conexión con la figura 4 o las guías 503, 513, 523 y 531 en las formas de realización ilustradas en conexión con la figura 5 se pueden sustituir por las guías 713, 703 y 731.

35 El principal propósito de esta forma de realización es reducir el mezclado de solución salina y agente de contraste. Una dilución de agente de contraste por solución salina es menos perjudicial que la contaminación de solución salina por agente de contraste. A este respecto, la forma de realización representada en la figura 5 ya está mejorada por un factor de cuatro, puesto que la longitud de los conductos 503, 513 y 523 entre las cavidades de las válvulas 502, 512 y 522 es más corta por un factor de cuatro que la longitud de las mangueras 806, 816 y 826 entre las válvulas de retención 808, 818 y 828. La forma de realización representada en la figura 9 está adicionalmente mejorada puesto que no existe espacio muerto en las guías 703, 713 y 731 cuando está fluyendo la solución salina.

40 Las guías 713, 703 y 731 conectan las cavidades de las válvulas 712, 702 y 722 a la manera de cascada o de meandros. El resultado es que la solución salina provista por la guía 711 inunda las guías 713, 703 y 731. Los espacios muertos para los agentes de contraste se reducen a los espacios muertos con las válvulas de compresión que corresponden a las cavidades de las válvulas 712, 702 y 722. En las formas de realización anteriores, las guías 403 y 423 así como 503 y 513 constituyen espacios muertos para los agentes de contraste, cuando la solución salina está fluyendo.

50 Cuando está fluyendo el agente de contraste de la izquierda, el diseño representado en la figura 9 es todavía ventajoso sobre el diseño en cruz representado en las figuras 4 y 5 puesto que únicamente la guía 713 constituye un espacio muerto el cual es menor que el volumen de las guías 413 y 423 o 513 y 523. En este contexto se tiene que tener en cuenta que el peso específico de la solución salina es menor que el peso específico del agente de contraste. Por lo tanto, si la válvula que corresponde a la cavidad de la válvula 702 está abierta y las otras dos válvulas están cerradas, la solución salina en el interior de la guía 713 flotará encima del agente de contraste y por consiguiente no diluirá mucho el agente de contraste.

55 Las guías 703 y 713 constituyen un espacio muerto para el agente de contraste derecho que se origina a partir de la guía 721. Si se utilizan parámetros de diseño comparables como el ancho de las guías y la distancia de las válvulas, las guías 713 y 703 comprenden más espacio muerto que las guías 503 y 513 o 403 y 413. Sin embargo, la guía 713 no es crítica puesto que la solución salina en el interior flota encima del agente de contraste y el espacio muerto en el interior de la guía 703 es menor que el espacio muerto de las guías 503 y 513 o 403 y 413. Además, si se tiene que evitar un mezclado de agentes de contraste diferentes, las guías 713 y 703 pueden ser aclaradas mediante solución salina.

REIVINDICACIONES

1. Una interfaz de medición de la presión que comprende:
- 5 - un panel superior (535) que comprende una guía (567);
- una membrana (537) que está fijada a dicho panel superior (535) que cubre dicha guía (567); y
- un panel inferior (536) que está fijado a dicha membrana (537), el panel inferior estando provisto de una muesca (625) por debajo de la guía (567) en el interior de dicho panel superior (535).
- 10
2. La interfaz de medición de la presión de la reivindicación 1, dicho panel inferior (536) comprendiendo una ranura (563, 564) alrededor de dicha muesca (625); dicha ranura (563, 564) constituyendo un área de apoyo (622) para un alojamiento (623) de un sensor de presión (621); dicha membrana (537) comprendiendo un abultamiento (577) el cual se extiende en el interior de dicha muesca (625) de tal modo que dicho abultamiento (577) y dicha área de apoyo (622) forman una superficie plana si existe la presión del ambiente en dicha guía (567).
- 15
3. Un sistema de mangueras para un inyector para inyectar agentes de contraste y solución salina dentro del cuerpo humano comprendiendo:
- 20 - un conducto del agente de contraste (106, 126; 206, 226; 306, 326; 401, 403, 404, 405, 421, 423, 424, 425; 501, 502, 503, 504, 521, 522, 523, 524) para distribuir un agente de contraste;
- un conducto de la solución salina (116; 216; 316; 411, 413, 414, 415; 511, 512, 513, 514) para distribuir una solución salina;
- 25 - una manguera de la bomba (132; 232; 332; 432; 532) para distribuir el agente de contraste y la solución salina, dicha manguera de la bomba (132; 232; 332; 432; 532) estando conectada de forma fluida con el conducto del agente de contraste (106, 126; 206, 226; 306, 326; 401, 403, 404, 405, 421, 423, 424, 425; 501, 502, 503, 504, 521, 522, 523, 524) y el conducto de la solución salina (116; 216; 316; 411, 412, 413, 414, 415; 511, 512, 513, 515);
- 30 - una interfaz de medición de la presión de la reivindicación 1 o 2; y
- un bastidor (135; 235; 335; 435, 436; 535, 536, 537) que comprende dicho panel superior (535), dicho panel inferior (536) y dicha membrana (537); dicho conducto del agente de contraste (106, 126; 206, 226; 306, 326; 401, 403, 404, 405, 421, 423, 424, 425; 501, 502, 503, 504, 521, 522, 523, 524) estando mecánicamente fijado a dicho bastidor en por lo menos una posición; dicho conducto de la solución salina (116; 216; 316; 411, 413, 414, 415; 511, 512, 513, 514) estando fijado a dicho bastidor (135; 235; 335; 435, 436; 535, 536, 537) en por lo menos una posición; dicha manguera de la bomba (132; 232; 332; 432; 532) estando fijada a dicho bastidor (135; 235; 335; 435, 436; 535, 536, 537) en por lo menos dos posiciones.
- 35
4. El sistema de mangueras de la reivindicación 3 en el que dicha manguera de la bomba (132; 232; 332; 432; 532) está fijada a dicho bastidor (135; 235; 335; 435, 436; 535, 536, 537) de un modo que dicha manguera de la bomba (132; 232; 332; 432; 532) forma una U o una Ω entre las dos posiciones en las cuales dicha manguera de la bomba (132; 232; 332; 432; 532) está fijada a dicho bastidor (135; 235; 335; 435, 436; 535, 536, 537).
- 45
5. El sistema de mangueras de la reivindicación 3 o 4 en el que dicho bastidor (135; 235; 335; 435, 436; 535, 536, 537) comprende secciones en forma de gancho, en forma de túnel o en forma de pared (8) para la fijación de las mangueras (106, 116, 126, 132; 206, 216, 226, 232; 306, 316, 326, 332; 432; 532) a dicho bastidor (135; 235; 335; 435, 436; 535, 536, 537).
- 50
6. El sistema de mangueras de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5 en el que una aguja de perforación del agente de contraste (102, 122; 202, 222; 302, 322) está conectada de forma fluida a dicho conducto del agente de contraste (106, 126; 206, 226; 306, 326; 401, 402, 403, 404, 405, 421, 422, 423, 424, 425; 501, 502, 503, 504, 521, 522, 523, 524) y una aguja de perforación de la solución salina (112; 212; 312) que está conectada a dicho conducto de la solución salina (116, 216, 316, 411, 412, 413, 414, 415; 511, 512, 513, 515).
- 55
7. El sistema de mangueras de la reivindicación 6 en el que dicha aguja de perforación del agente de contraste (202, 222) y dicha aguja de perforación de la solución salina (212) están fijadas a dicho bastidor (235; 435, 436; 535, 536, 537).
- 60
8. El sistema de mangueras de la reivindicación 6 en el que dicho sistema de mangueras además comprende un segundo bastidor (336), al cual están fijadas dicha aguja de perforación del agente de contraste (302, 322) y dicha aguja de perforación de la solución salina (312); por lo menos parte de dicho conducto del agente de contraste estando formado por una manguera del agente de contraste flexible (306, 326) y por lo menos parte de dicho conducto de la solución salina estando formado por una manguera de la solución salina flexible (316); dicha
- 65

ES 2 379 528 T3

manguera del agente de contraste (306, 326) y dicha manguera de la solución salina (316) estando mecánicamente conectadas a dicho bastidor (135; 235; 335; 435, 436; 535, 536, 537) y dicho segundo bastidor (336).

5 9. El sistema de mangueras de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8 en el que dicho bastidor (135; 235; 335; 435, 436; 535, 536, 537) constituye parte del acondicionamiento estéril de dicho sistema de mangueras para la expedición de dicho sistema de mangueras.

10 10. El sistema de mangueras de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9 en el que dicho sistema de mangueras además comprende una sección de medición del flujo ultrasónico (451; 551) antes de dicha manguera de la bomba (132; 232; 332; 432; 532) en la dirección del flujo.

15 11. El sistema de mangueras de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10 en el que dicho panel superior (435; 535) está encolado o soldado a dicho panel inferior (436; 536); dicho panel superior comprendiendo guías (401, 403, 411, 413, 421, 423; 501, 503, 511, 513, 521, 523) las cuales forman parte de dicho conducto del agente de contraste o dicho conducto de la solución salina.

20 12. El sistema de mangueras de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11 en el que dicho conducto de la solución salina (511, 512, 513, 515) comprende una cavidad de la válvula (512; 602) en el interior de dicho panel superior (535); dicha cavidad de la válvula (512; 602) puede ser cerrada mediante la compresión de dicha membrana (537) en el interior de dicha cavidad de la válvula (512; 602).

25 13. El sistema de mangueras de la reivindicación 12 en el que dicha membrana (537) tiene un abultamiento (607) que se extiende en el interior de dicha cavidad de la válvula (502; 512; 522; 602); la parte del abultamiento (607) que se extiende en el interior de dicha cavidad de la válvula (502; 512; 522; 602) estando provista de una sección transversal similar a la sección transversal de la cavidad de la válvula (502; 512; 522; 602) en un plano perpendicular a la membrana.

30 14. El sistema de mangueras de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 13 en el que dicho conducto de la solución salina (411, 413, 414, 415; 511, 512, 513, 515; 711) termina en una entrada de una válvula de la solución salina (415; 512; 712);

dicho conducto del agente de contraste (401, 402, 403, 404, 421, 422, 423, 424; 501, 503, 504, 521, 523, 524) termina en una entrada de una válvula del agente de contraste (405, 425; 502, 522; 702);

35 un primer conducto de conexión (713) conecta una salida de dicha válvula de la solución salina (415; 512; 712) con una salida de dicha válvula del agente de contraste (405, 425; 502, 522; 702); y

40 dicha manguera de la bomba (432; 532) está conectada de forma fluida (431; 531; 731) a dicha salida de dicha válvula del agente de contraste (405, 425; 502, 522; 702).

15. El sistema de mangueras de la reivindicación 14 en el que el sistema de mangueras comprende un segundo conducto del agente de contraste (421, 423, 424; 521, 523, 524) el cual termina en una entrada de una segunda válvula del agente de contraste (425; 522; 722);

45 un segundo conducto de conexión (703) conecta dicha salida de dicha válvula del agente de contraste (405; 502; 702) con una salida de dicha segunda válvula del agente de contraste (425; 522; 722); y

50 dicha manguera de la bomba (432; 532) está conectada de forma fluida (431; 531; 731) a dicha salida de dicha segunda válvula del agente de contraste (425; 522; 722).

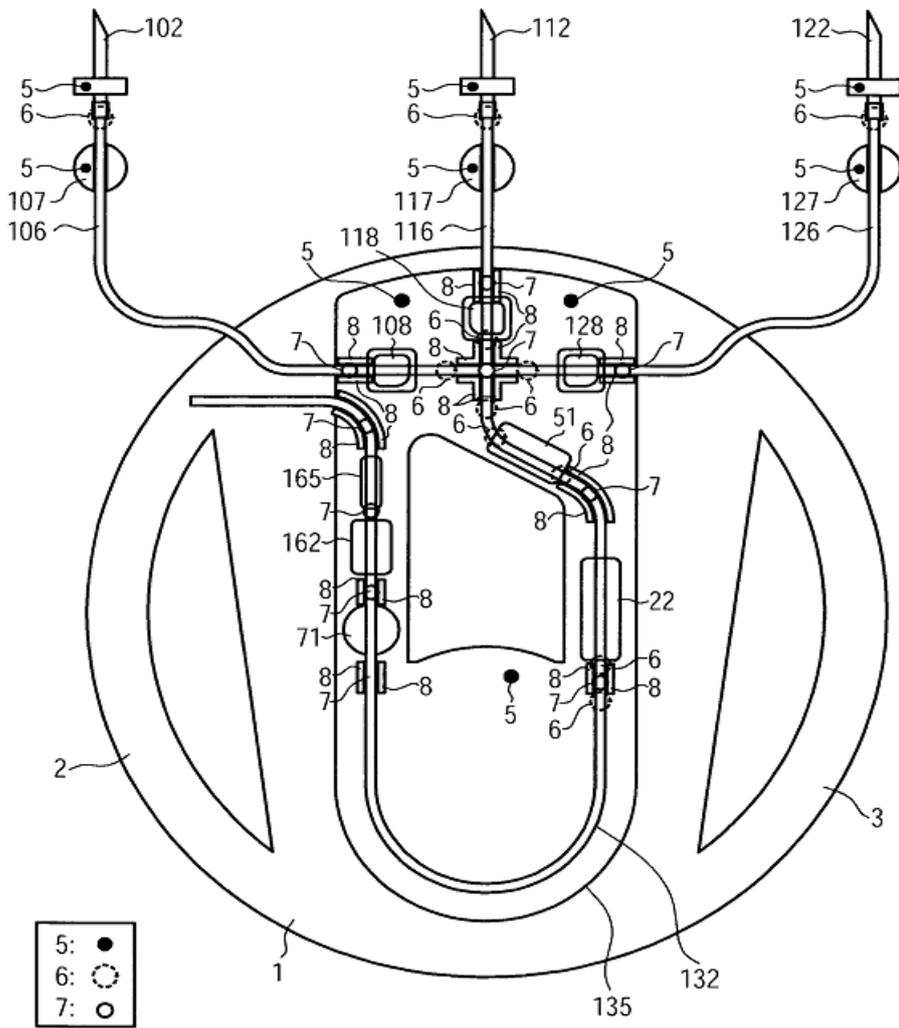


FIG. 1

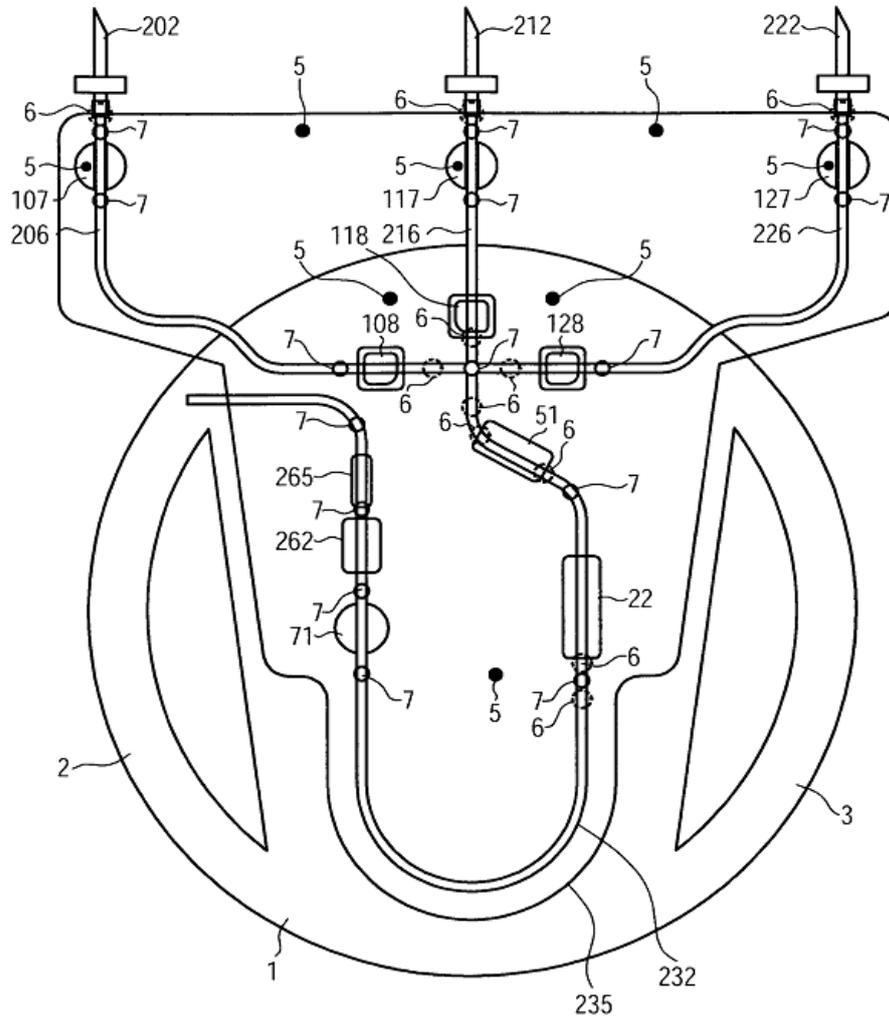


FIG. 2

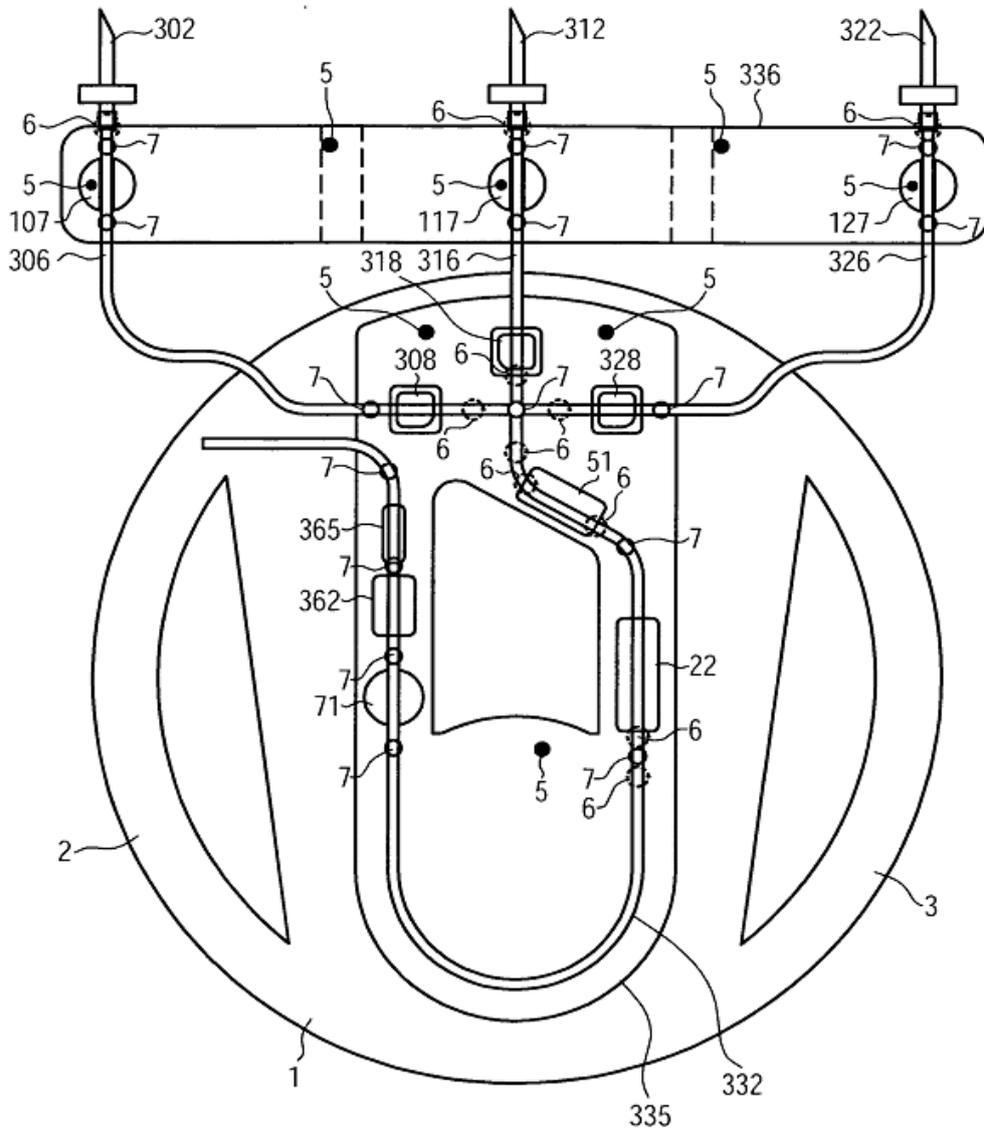


FIG. 3

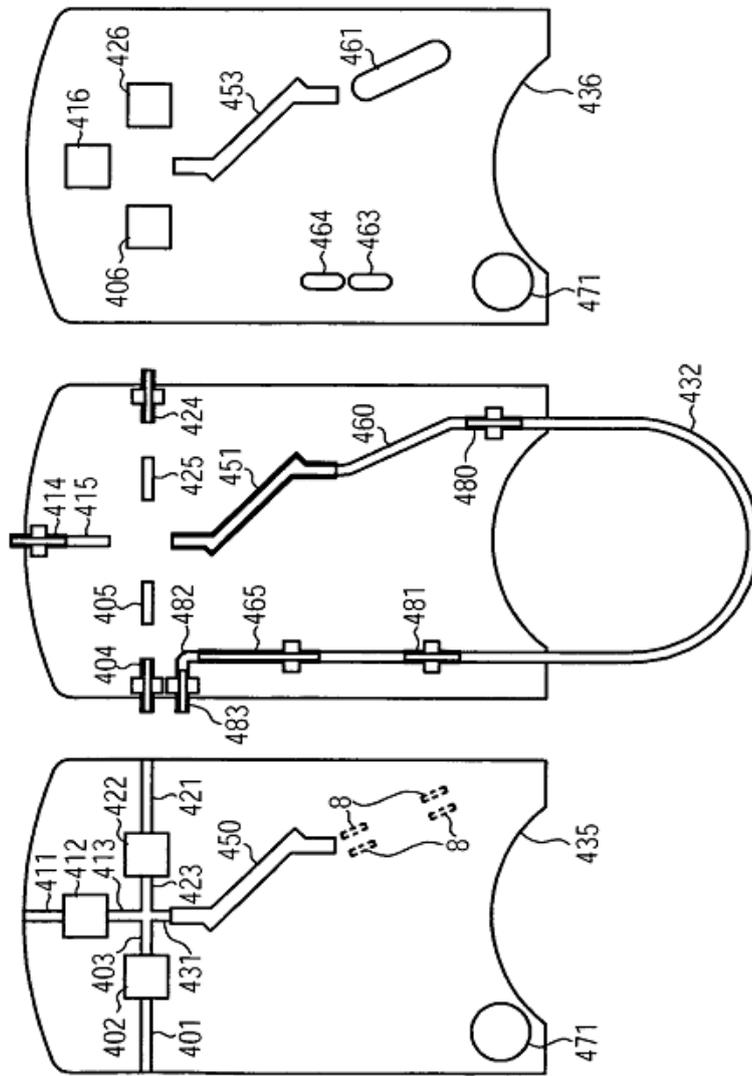
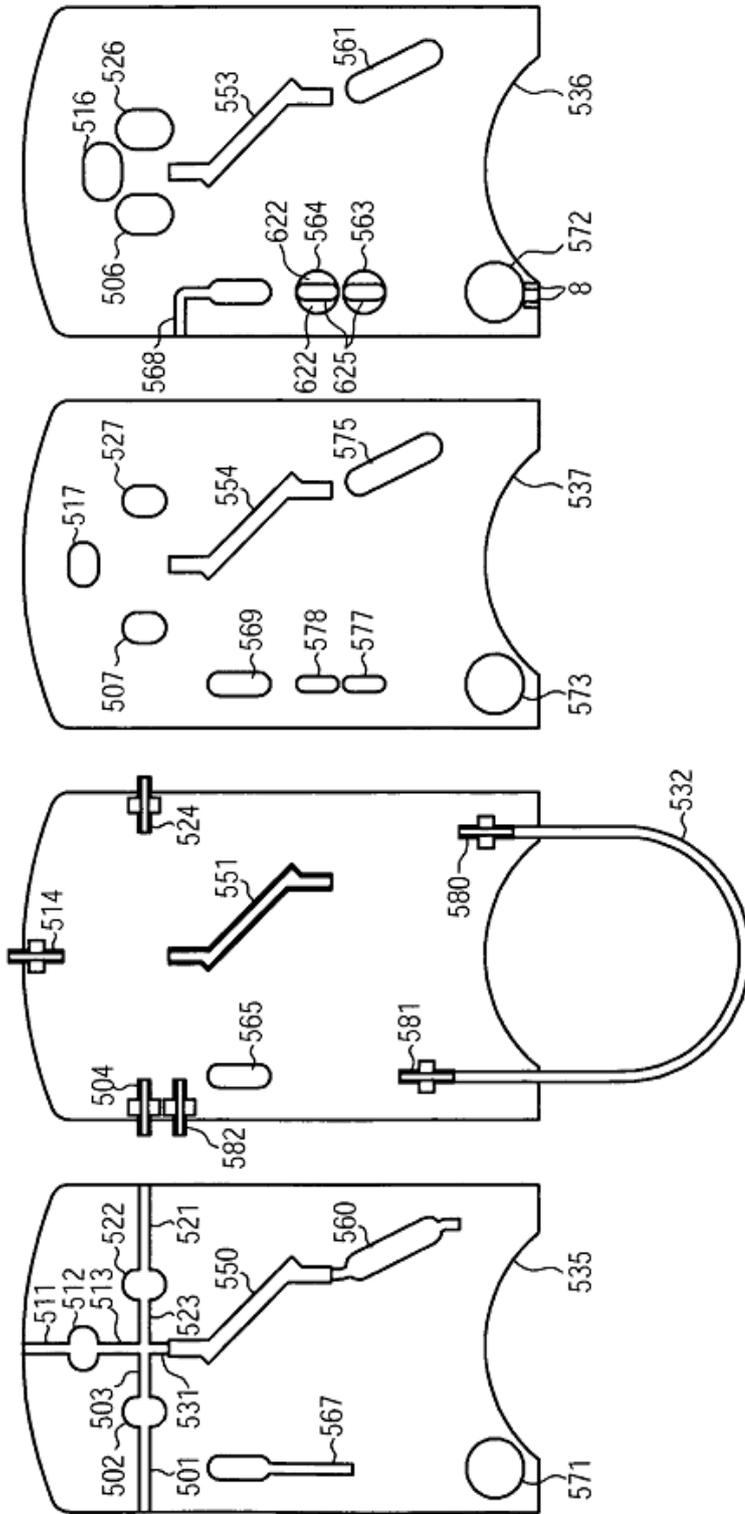


FIG. 4



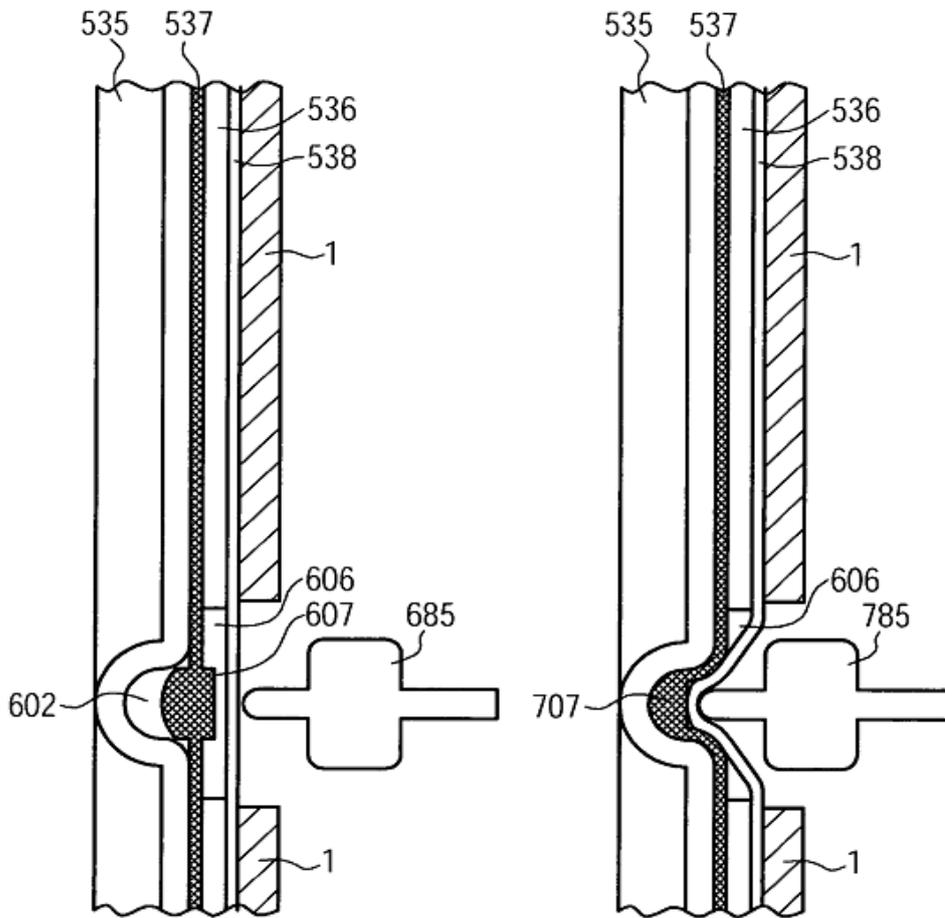


FIG. 6

FIG. 7

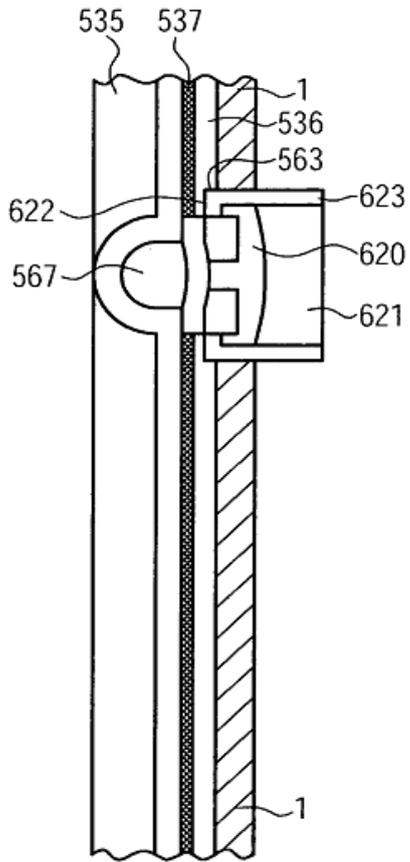


FIG. 8

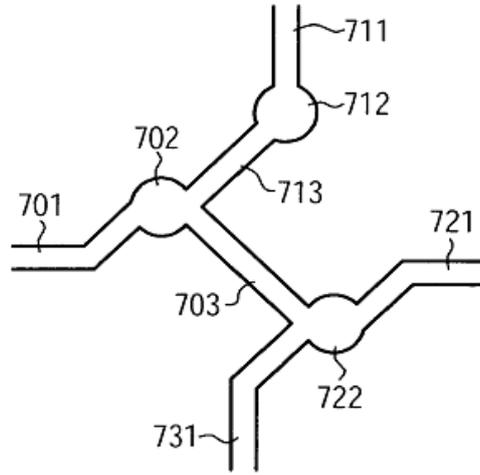


FIG. 9

