

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 012 799**

51 Int. Cl.:

A61M 60/113 (2011.01)
A61M 60/279 (2011.01)
A61M 60/37 (2011.01)
A61M 60/849 (2011.01)
A61M 1/14 (2006.01)
A61M 1/16 (2006.01)
A61M 1/36 (2006.01)
F04B 43/12 (2006.01)
F04C 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2018** **PCT/JP2018/034972**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2019** **WO19065480**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2018** **E 18863574 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024** **EP 3689387**

54 Título: **Conjunto de tubos y bomba tubular con el mismo**

30 Prioridad:

26.09.2017 JP 2017185302

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.04.2025

73 Titular/es:

NIPRO CORPORATION (100.00%)
3-9-3 Honjo-Nishi Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 531-8510, JP

72 Inventor/es:

SONODA, YOSHIYUKI;
ISHIKURA, KOHZO y
YAMAGUCHI, TAKESHI

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 012 799 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

Conjunto de tubos y bomba tubular con el mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un conjunto de tubos de una bomba tubular que alimenta un líquido, y a una bomba tubular que incluye el conjunto de tubos.

Técnica antecedente

10 En el tratamiento de diálisis, se utiliza un dispositivo de diálisis para eliminar los residuos y el agua innecesaria en la sangre, y el dispositivo de diálisis está provisto de una bomba tubular para la alimentación de un líquido tal como sangre y una solución de fármaco. Como bomba tubular, por ejemplo, se conoce una bomba tubular divulgada en el documento JP 2007-537390 A. La bomba tubular del documento JP 2007-537390 A incluye una carcasa, un rotor, un tubo y un componente adaptador. La carcasa tiene una cabeza de bomba formada en la misma, y la cabeza de bomba tiene una abertura en un lado en vista frontal. En la cabeza de la bomba, un tubo se dispone a lo largo de la cabeza de la bomba, y un rotor se dispone dentro del tubo. El rotor está configurado para ser giratorio y gira para comprimir el tubo y alimentar el líquido en el tubo. Por otra parte, un componente adaptador está unido a ambos extremos del tubo, y el tubo está conectado al tubo de suministro y al tubo de descarga del circuito sanguíneo a través del componente adaptador.

15 El componente adaptador así configurado puede encajarse en la abertura de la carcasa desde la parte frontal para fijarse a la abertura de la carcasa. Más concretamente, el componente adaptador tiene dos rebajes para fijarse a la carcasa, y la carcasa tiene receptores de pinza correspondientes a los respectivos rebajes. Cuando el componente adaptador se encaja en la abertura de la carcasa desde la parte frontal, el receptor de pinza encaja en el rebaje, y el miembro adaptador se fija a la carcasa por encaje. De este modo, al fijar el componente adaptador a la abertura de la carcasa, el tubo puede fijarse y mantenerse en la carcasa a través del componente adaptador.

20 El documento EP 2 397 695 A1 divulga una bomba de rodillo que comprende un conjunto de tubos según el preámbulo de la reivindicación 1. El documento US 2010/329910 A1 divulga otra bomba de rodillo con un tubo flexible.

Sumario de la invenciónProblema técnico

25 En la bomba tubular del documento JP 2007-537390 A, el tubo puede fijarse encajando el miembro adaptador en la carcasa como se ha descrito anteriormente. Además, el tubo debe sustituirse cada vez que se utiliza, y el tubo debe configurarse para que pueda separarse de la carcasa. El tubo forma un circuito sanguíneo junto con el tubo de suministro y el tubo de descarga, y está unido al tubo de suministro y al tubo de descarga a través del miembro adaptador antes de estar unido a la carcasa. Por lo tanto, cuando se sustituye el tubo, es necesario sustituir todo el circuito sanguíneo. En el tubo del documento JP 2007-537390 A configurado como se ha descrito anteriormente, se requiere que el miembro adaptador se acople fácilmente a la carcasa para facilitar la sustitución del circuito sanguíneo. Desde tal punto de vista, se utiliza un material flexible para el miembro adaptador de la bomba tubular del documento JP 2007-537390 A.

30 Sin embargo, si se utiliza el material flexible, es difícil obtener una sensación de montaje (por ejemplo, una sensación de chasquido) al encajar el miembro adaptador en la carcasa, es decir, en el momento del montaje, y es difícil para un profesional determinar si el miembro adaptador está correctamente encajado en la carcasa. Por lo tanto, existe la posibilidad de que el tratamiento comience sin que el miembro adaptador esté suficientemente ajustado y fijado en la carcasa, y puede producirse un mal funcionamiento, como el desprendimiento del miembro adaptador de la carcasa durante el tratamiento.

35 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de tubos capaz de determinar fácilmente si un soporte correspondiente a un miembro adaptador se ha acoplado a una carcasa.

Solución al problema

40 Este objeto se resuelve mediante un conjunto de tubos que tiene las características de la reivindicación 1. Un conjunto de tubos proporcionado en una bomba tubular que alimenta un líquido incluye un tubo de bomba que está dispuesto curvadamente en una carcasa a lo largo de una cara periférica interior de la carcasa, el tubo de bomba es comprimido por un rotor dispuesto en la carcasa para bombear un líquido en el tubo de bomba, y un soporte al que están conectados ambos extremos del tubo de bomba, y que está fijado a la carcasa para fijar el tubo de bomba a la carcasa.

45 El soporte tiene una placa plana flexible e incluye una primera porción de enganche y una segunda porción de enganche que están situadas una lejos de la otra en una primera dirección. La primera porción de enganche y la segunda porción de enganche están configuradas para encajar en una primera ranura de enganche y una segunda ranura de enganche formadas en la carcasa, respectivamente, cuando el soporte se empuja dentro de la carcasa en un estado de estar doblado en una dirección de grosor. El soporte se restablece elásticamente para fijarse a la carcasa

cuando la primera porción de enganche y la segunda porción de enganche encajan en la primera ranura de enganche y la segunda ranura de enganche, respectivamente. El soporte tiene un módulo de flexión de 500 MPa o más y 3500 MPa o menos.

- 5 De acuerdo con la presente invención, es posible generar un sonido de impacto (es decir, un sonido de clic) generado cuando el soporte retorna elásticamente al encajar la porción de enganche del soporte en la ranura de enganche, y golpea la cara que regula la primera ranura de enganche, y de este modo, un impacto transmitido al dedo a través del sonido de impacto. De este modo, es posible generar una sensación de clic al acoplar el soporte a la carcasa. Esto facilita la determinación de si el soporte ha sido montado cuando el soporte está montado en la carcasa.

Efecto ventajoso de la invención

- 10 La presente invención facilita la determinación de si el soporte ha sido montado cuando el soporte está montado en la carcasa.

Breve descripción de los dibujos

- La Fig. 1 es una vista frontal de una bomba tubular según una primera realización de la presente invención vista de frente.
- 15 La fig. 2 es una vista frontal de un conjunto de tubos proporcionado en la bomba tubular de la fig. 1, vista de frente. La Fig. 3 es una vista en perspectiva de un soporte provisto en el conjunto de tubos de la Fig. 1, visto oblicuamente desde arriba.
- La fig. 4 es una vista en sección transversal del conjunto de tubos de la fig. 1 cortada y vista de frente.
- La Fig. 5 es una vista frontal ampliada de una porción de empuje del soporte de la Fig. 1 de forma ampliada.
- 20 La fig. 6 es una vista lateral derecha de la bomba tubular de la fig. 1 vista desde el lado derecho. Fig. 7 es una vista en perspectiva de un soporte según una segunda realización de la presente invención. La Fig. 8(a) es una vista en planta del soporte de la Fig. 7, y la Fig. 8(b) es una vista frontal del soporte de la Fig. 7.
- La Fig. 9 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea IX-IX de la Fig. 8.
- 25 La Fig. 10 es una vista frontal de un conjunto de tubos según la segunda realización de la presente invención. Fig. 11 es una vista frontal que muestra parte de una bomba tubular de acuerdo con la segunda realización de la presente invención. La Fig. 12(a) es una vista en sección tomada a lo largo de la línea XIIa-XIIa de la Fig. 11, y la Fig. 12(b) es una vista en sección tomada a lo largo de la línea XIIb-XIIb de la Fig. 11.

Descripción de la realización

<Primera realización>

A continuación, se describirá con referencia a los dibujos una bomba tubular 1 según una realización de la presente invención.

La bomba tubular 1 descrita a continuación es simplemente una realización de la presente invención.

- 35 La bomba tubular 1 mostrada en la Fig. 1 alimenta principalmente un líquido tal como sangre o una solución de fármaco, y se proporciona en, por ejemplo, un dispositivo de diálisis (no mostrado) para realizar el tratamiento de diálisis. El dispositivo de diálisis es un ejemplo de un dispositivo al que se aplica la bomba tubular 1, y el dispositivo al que se aplica la bomba tubular 1 no se limita al dispositivo de diálisis. Es decir, la bomba tubular 1 puede aplicarse a un dispositivo de procesamiento de sangre polivalente utilizado para la purificación de sangre lenta continua, el intercambio de plasma, la adsorción de plasma, la concentración de filtración de ascitis, y similares. Un dispositivo de diálisis como ejemplo incluye un circuito sanguíneo. El circuito sanguíneo extrae sangre de las arterias y permite que la sangre fluya, y devuelve la sangre a la vena después de eliminar los residuos y el agua innecesaria en la sangre. El circuito sanguíneo que desempeña esta función incluye un tubo de suministro 2 y un tubo de descarga 3, y estos dos tubos 2 y 3 están conectados a la bomba tubular 1. La sangre extraída de un vaso sanguíneo fluye hacia el tubo de suministro 2, y esta sangre es conducida al tubo de descarga 3 por la bomba tubular 1 y devuelta a una vena. La bomba tubular 1 con esta función incluye un conjunto de tubos 10, una carcasa 11, un rotor 12 y una tapa 13.
- 40 45

- El conjunto de tubos 10 mostrado en la Fig. 2 constituye un circuito sanguíneo junto con el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3, y tiene un tubo de bomba 21 y un soporte 22. El tubo de bomba 21 es un miembro cilíndrico largo hecho, por ejemplo, de PVC (cloruro de polivinilo), a través del cual puede fluir un líquido. Además, el tubo de la bomba 21 tiene flexibilidad, y está configurado para ser doblado sustancialmente en forma de C como se muestra en la Fig. 2 sin romperse. Además, el tubo de la bomba 21 está unido al soporte 22 en un estado curvado.
- 50

- El soporte 22 mostrado en la Fig. 3 sostiene el tubo de la bomba 21 y se fija a la carcasa 11. El soporte 22 está hecho de un material de resina sintética dura tal como PC (polycarbonato), PETG (tereftalato de polietileno), resina acrílica, resina de PVC, y Tritan (marca registrada), y está formado en una forma sustancialmente rectangular en vista frontal....
- 55 El soporte 22 está formado en forma de placa para tener flexibilidad, y por ejemplo, está formado para tener un módulo de flexión de 500 MPa o más y 3500 MPa o menos, preferiblemente 1000 MPa o más y 3000 MPa o menos. Más

concretamente, el soporte 22 incluye un cuerpo de soporte 31, un par de porciones conectoras 32 y 33, y una porción de empuje 34. El cuerpo de soporte 31 es un miembro en forma de placa que tiene una forma sustancialmente rectangular y flexibilidad cuando se ve desde el frente, y tiene una protuberancia 35 en una porción central en la dirección longitudinal (es decir, la primera dirección). La protuberancia 35 sobresale en la dirección de grosor del cuerpo de soporte 31 desde la cara posterior 31b que es una superficie opuesta a la cara frontal 31a del cuerpo de soporte 31. Además, las porciones de enganche 36 y 37 están formadas en ambos extremos del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal.

Las dos porciones de enganche 36 y 37 tienen formas diferentes entre sí, y tiene una primera porción de enganche 36 en un extremo del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal (en la presente realización, extremo superior) y tiene una segunda porción de enganche 37 en el otro extremo en la dirección longitudinal (en la presente realización, extremo inferior). La primera porción de enganche 36 está formada en un extremo del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal de manera que sobresale de la cara frontal 31a en la dirección del grosor, y tiene una forma sustancialmente en L cuando se ve desde el lado. Obsérvese que la primera porción de enganche 36 no tiene necesariamente que sobresalir de la cara frontal 31a, y puede sobresalir de la cara posterior 31b. Además, en un extremo del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal, se forma una guía 38 además de la primera porción de enganche 36. La guía 38 tiene una forma sustancialmente elíptica. La guía 38 tiene una forma sustancialmente elíptica cuando se ve desde un lado, y sobresale hacia arriba desde un extremo en la dirección longitudinal.

Por otro lado, la segunda porción de enganche 37 tiene cuatro porciones en forma de garra 37a a 37d, y las cuatro porciones en forma de garra 37a a 37d están dispuestas una al lado de la otra a intervalos en la dirección del lado corto (la dirección izquierda-derecha en la presente realización) en el otro extremo del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal. Más específicamente, cada una de las porciones en forma de garra 37a a 37d se extiende hacia abajo, y tiene un extremo distal formado en una forma sustancialmente semicilíndrica en vista lateral. Además, el extremo distal de cada una de las porciones en forma de garra 37a a 37d sobresale en cualquiera de las direcciones de un grosor y del otro grosor, y las porciones en forma de garra 37a a 37d están dispuestas en el otro extremo del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal de tal manera que los extremos distales están colocados de forma escalonada (es decir, los extremos distales sobresalen alternativamente en una dirección de grosor y en la otra dirección de grosor).

El lado del extremo distal de la segunda porción de enganche 37 configurada como se ha descrito anteriormente está formado de manera que es sustancialmente circular cuando se ve desde el lado, y está configurado para ser elásticamente deformable. Es decir, dado que las porciones sustancialmente semicilíndricas de las porciones en forma de garra 37a a 37d están dispuestas de manera escalonada, cuando la porción del extremo distal de la segunda porción de enganche 37 se empuja hacia arriba, cada una de las porciones en forma de garra 37a a 37d se mueve de manera que se aproximan entre sí en vista lateral, y la porción del extremo distal de la segunda porción de enganche 37 se mueve en la dirección del grosor y se cierra. Como resultado, la segunda porción de enganche 37 es empujada hacia arriba, el cuerpo de soporte 31 se contrae en la dirección longitudinal, y la primera porción de enganche 36 puede ser empujada hacia abajo. Como se ha descrito anteriormente, las porciones de enganche 36 y 37 están formadas en ambos extremos del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal, respectivamente. Además, un par de porciones conectoras 32 y 33 se proporciona integralmente en una porción intermedia del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal.

Cada uno de los pares de porciones conectoras 32 y 33 está formado en una forma sustancialmente cilíndrica de modo que un líquido pueda fluir en el mismo, y está doblado en un ángulo obtuso en una porción intermedia del mismo. El par de porciones conectoras 32 y 33 que tienen tal forma tiene puertos de inserción 32a y 33a en un extremo de los mismos. El ángulo formado por la dirección de apertura del puerto de inserción 32a y la dirección de apertura del puerto de inserción 33a es, por ejemplo, de 47°. Los puertos de inserción 32a y 33a están formados para tener un diámetro grande con respecto a las porciones restantes de las porciones conectoras 32 y 33, y los extremos respectivos del tubo de la bomba 21 están insertados y soldados a los puertos de inserción 32a y 33a. Además, el par de porciones conectoras 32 y 33 tiene un puerto de suministro 32b y un puerto de descarga 33b en la otra porción de extremo, el tubo de suministro 2 se inserta y suelda en el puerto de suministro 32b, y el tubo de descarga 3 se inserta y suelda en el puerto de descarga 33b. Como resultado, el tubo de suministro 2 y el tubo de bomba 21 se comunican entre sí a través de una porción conectora del lado de suministro 32, y el tubo de bomba 21 y el tubo de descarga 3 se comunican entre sí a través de una porción conectora del lado de descarga 33 (véase la Fig. 4). Es decir, el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 se comunican entre sí a través del par de porciones conectoras 32 y 33 y el tubo de bomba 21. Como resultado, el líquido del tubo de suministro 2 puede suministrarse desde la porción conectora del lado de suministro 32 al tubo de la bomba 21, y el líquido del tubo de la bomba 21 puede descargarse desde la porción conectora del lado de descarga 33 al tubo de descarga 3.

En la presente realización, el puerto de suministro 32b y el puerto de descarga 33b son ortogonales al cuerpo del soporte 31 y se extienden en paralelo entre sí. Además, como se muestra en la Fig. 4, el interior del puerto de suministro 32b y el interior del puerto de descarga 33b están formados en una forma cilíndrica que se extiende linealmente. Con tal configuración, el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 pueden fijarse al cuerpo de soporte 31 sin doblarse. Como resultado, la configuración es tal que se reduce la carga debida a la tensión en el extremo del tubo.

El par de porciones conectoras 32 y 33 configuradas como se ha descrito anteriormente se extiende en la dirección más corta del cuerpo de soporte 31 y está separado en la dirección longitudinal para intercalar la protuberancia 35. El par de porciones conectoras 32 y 33 está configurado de esta manera. El par de porciones conectoras 32 y 33 dispuestas de esta manera se proporciona integralmente en el cuerpo de soporte 31 como si el cuerpo de soporte 31 penetrara en ellas. Más específicamente, en el par de porciones conectoras 32 y 33, la porción conectora del lado de suministro 32 está dispuesta en el lado de la primera porción de enganche 36, y la porción conectora del lado de descarga 33 está dispuesta en el lado de la segunda porción de enganche 37, de modo que el par de porciones conectoras 32 y 33 está alejado uno del otro en la dirección longitudinal. Además, el par de porciones conectoras 32 y 33 está dispuesto en un plano virtual en el que los ejes centrales respectivos están predeterminados (un plano virtual que muestra una sección transversal mostrada en la Fig. 4 cuando el conjunto de tubos 10 se corta de este modo), además, el cuerpo de soporte 31 está dispuesto a lo largo del plano virtual, y el cuerpo de soporte 31 y el par de porciones conectoras 32 y 33 dispuestas como se ha descrito anteriormente están formadas integralmente. Además, el par de porciones conectoras 32 y 33 está orientado en una dirección en la que los puertos de inserción 32a y 33a están alejados entre sí, es decir, en una dirección oblicua superior y una dirección oblicua inferior. Como resultado, el tubo de bomba 21 está unido a los puertos de inserción 32a y 33a en sus extremos en un estado en el que el tubo de bomba 21 está curvado en una forma sustancialmente C. Por otra parte, el puerto de suministro 32b y el puerto de descarga 33b del par de porciones de conector 32 y 33 son ortogonales al cuerpo de soporte 31, y se extienden paralelos entre sí, es decir, hacia la derecha. El tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 del circuito sanguíneo están conectados al puerto de suministro 32b y al puerto de descarga 33b.

Además, la protuberancia 35 del cuerpo de soporte 31 sobresale en la dirección del grosor del cuerpo de soporte 31, y el borde de la protuberancia 35 está configurado por una cara curva que se extiende a medida que se aproxima a la cara del cuerpo de soporte 31. Con dicha configuración se reduce la flexibilidad y se aumenta la resistencia del cuerpo de soporte 31.

Además, una porción fuera del contorno visible del cuerpo de soporte 31 del puerto de inserción 32a de la porción conectora 32 de la presente realización en la vista en planta de la Fig. 2, y una porción fuera del contorno visible del cuerpo de soporte 31 del puerto de inserción 33a de la porción conectora 33 en la vista en planta de la Fig. 2 no están conectadas por el cuerpo de soporte 31. Con tal configuración, la flexibilidad del cuerpo de soporte 31 aumenta, y la facilidad de fijación del cuerpo de soporte 31 puede asegurarse sin que la resistencia sea mayor de lo necesario debido a la provisión de la protuberancia 35.

Como se muestra en la Fig. 5, se forma una ventana 39 en el cuerpo de soporte 31 entre la porción conectora del lado de suministro 32 y la primera porción de enganche 36. La ventana 39, que es un ejemplo de la porción débil, se forma en el cuerpo de soporte 31 de manera que se aleja de la porción conectora del lado de suministro 32 y de la primera porción de enganche 36 en la dirección longitudinal. La ventana 39 se extiende en la dirección corta y penetra en la dirección de espesor. La ventana 39 así formada facilita doblar de una porción entre la porción 32 del conector del lado de la fuente y el primer lado 36 de la porción de enganche. Además, la porción de empuje 34 se proporciona integralmente en la cara delantera 31a del cuerpo 31 del soporte para cubrir la ventana 39.

La porción de empuje 34 está dispuesta de manera que atraviesa la ventana 39 en la dirección longitudinal, y está formada sustancialmente en forma de U cuando se ve desde el lado derecho (véase también la Fig. 6 descrita más adelante). Es decir, la porción de empuje 34 está formada para sobresalir en una dirección de grosor desde la cara frontal 31a del cuerpo de soporte 31. Además, la porción de empuje 34 tiene una cara de colocación 34a en una posición alejada de la cara frontal 31a del cuerpo de soporte 31 en una dirección de grosor. Es posible presionar la cara de colocación 34a con el cojín de dedo, y la cara de colocación 34a se inclina para estar lejos de la cara delantera 31a, de la primera porción de enganche 36 hacia la porción conectora de lado de suministro 32, para ser presionada con el cojín de dedo.

La porción de empuje 34 configurada como se ha descrito anteriormente está dispuesta para estar adyacente a la porción conectora del lado de suministro 32, y la altura de la porción de empuje 34 y la inclinación de la cara de colocación 34a (es decir, el ángulo con respecto a la cara frontal 31a) se establecen como sigue. Es decir, la altura de la porción de empuje 34 y la inclinación de la cara de colocación 34a se establecen de tal manera que el plano virtual P1 que incluye la cara de colocación 34a esté en contacto con la cara periférica exterior de la porción conectora del lado de suministro 32. Como resultado, el dedo colocado en la cara de colocación 34a también puede colocarse en la cara periférica exterior de la porción conectora del lado de suministro 32, de modo que la porción conectora del lado de suministro 32 así como la porción de empuje 34 pueden empujarse juntas. Por otra parte, aunque la porción de empuje 34 es adyacente a la porción conectora del lado de descarga 33, está dispuesta lejos de la porción conectora del lado de suministro 32 para no integrarse con la porción conectora del lado de suministro 32 (es decir, no entra en contacto) (véase la distancia d en la Fig. 5). De este modo, se evita que la flexibilidad del cuerpo de soporte 31 disminuya, y el cuerpo de soporte 31 se dobla fácilmente. Además, en el cuerpo de soporte 31, la porción de empuje 34 está formada en una forma hueca sustancialmente en forma de U, de modo que se evita que la flexibilidad del cuerpo de soporte 31 descienda y el cuerpo de soporte 31 se dobla fácilmente.

El conjunto de tubos 10 configurado de este modo bombea el líquido que contiene comprimiendo el tubo de bomba 21, y está fijado de forma desmontable a la carcasa 11 para comprimir el tubo de bomba 21 como se muestra en la Fig. 1. Es decir, la carcasa 11 tiene un rebaje de alojamiento 41 para alojar el conjunto de tubos 10. El rebaje de

alojamiento 41 es un rebaje que se extiende en la dirección izquierda-derecha, y es un rebaje sustancialmente en forma de U cuando se ve desde el frente. Es decir, el lado izquierdo del rebaje de alojamiento 41 tiene una forma sustancialmente semicircular, y la abertura 11a está formada en el lado derecho del rebaje de alojamiento 41. El rebaje de alojamiento 41 tiene una región de alojamiento de soporte 41a en una región cercana a la abertura 11a, y tiene una región de alojamiento de tubo 41b en la región restante. El soporte 22 del conjunto de tubos 10 está dispuesto en la región de alojamiento del soporte 41a, donde el soporte 22 está fijado a la carcasa 11. Además, el tubo de la bomba 21 se aloja en la región de alojamiento del tubo 41b. Más concretamente, el tubo de la bomba 21 se aloja a lo largo de la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 que define la región de alojamiento del tubo 41b. Además, en la región de alojamiento del tubo 41b, el rotor 12 está dispuesto de tal manera que se encuentra dentro del tubo de la bomba 21. Es decir, el tubo de la bomba 21 está dispuesto entre la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 y el rotor 12, y es comprimido por el rotor 12.

El rotor 12 incluye un cuerpo de rotor 42, un par de rodillos 43 y 43, y un par de pasadores guía 44 y 44. El cuerpo de rotor 42 tiene una forma sustancialmente hexagonal que es horizontalmente largo en dirección izquierda-derecha. El cuerpo de rotor 42 está formado en una forma sustancialmente hexagonal que es horizontalmente larga en la dirección izquierda-derecha, y está provisto en la carcasa 11 para ser giratorio alrededor de su centro de gravedad. Más específicamente, el cuerpo de rotor 42 se dispone en la región de alojamiento de tubo 41b en un estado alejado de la cara periférica interior 11b de la carcasa 11, y se proporciona en la carcasa 11 de tal manera que el centro de gravedad se solapa con el eje central L1 de la porción sustancialmente semicircular de la región de alojamiento de tubo 41b. Además, el par de rodillos 43 y 43 está unido de forma giratoria al cuerpo 42 del rotor para comprimir el tubo 21 de la bomba. Más específicamente, el par de rodillos 43 y 43 está dispuesto en lados opuestos, del cuerpo de rotor 42, que están alejados uno del otro en la dirección longitudinal del mismo, y está desplazado uno del otro en 180 grados. Nótese que, en la presente realización, el par de rodillos 43 y 43 está dispuesto de manera que se encuentra en un par de posiciones diagonales desplazadas entre sí en 180 grados en el cuerpo del rotor 42. El rodillo 43 dispuesto de esta manera se forma en una forma sustancialmente cilíndrica, y un eje de rotación (no mostrado) se inserta en el mismo. El eje de rotación está soportado por el cuerpo del rotor 42 de manera que es paralelo al eje central L1, y el rodillo 43 puede girar alrededor del eje de rotación.

El par de rodillos 43 y 43 configurado como se ha descrito anteriormente se presiona contra o se aleja del tubo de bomba 21 según la posición angular alrededor del eje central L1. Es decir, el rodillo 43 está alejado del tubo de la bomba 21 cuando está situado a unos 0 grados como en el rodillo derecho 43 de la Fig. 1, y el rodillo 43 entra en contacto con el tubo de la bomba 21 y presiona el tubo de la bomba 21 contra la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 cuando se gira en sentido antihorario hasta unos 45 grados. A partir de ahí, el rodillo 43 sigue girando en sentido contrario a las agujas del reloj, de modo que el rodillo 43 comprime el tubo de la bomba 21 para presionar el tubo de la bomba 21 contra la cara periférica interior 11b (véase el rodillo izquierdo 43 en la Fig. 1). De este modo, el líquido contenido en el tubo de la bomba 21 sale en sentido contrario a las agujas del reloj. A continuación, el rodillo 43 se aleja del tubo de bomba 21 cuando el rotor 12 gira en sentido antihorario unos 315 grados, y continúa alejándose del tubo de bomba 21 hasta que el rodillo 43 alcanza una posición de unos 45 grados en la que el rodillo 43 vuelve a entrar en contacto con el tubo de bomba 21.

Como se describió anteriormente, el rotor 12 puede realizar la operación de alimentación rotando los rodillos 43 y 43 alrededor del eje central L1. Además, puesto que el par de rodillos 43 y 43 está dispuesto con cada uno desplazado 180 grados, al menos uno del par de rodillos 43 y 43 está comprimiendo el tubo de bomba 21 mientras el rotor 12 está rotando, de modo que se impide que el líquido en el tubo de bomba 21 regrese. Por lo tanto, el líquido en el tubo de la bomba 21 puede ser expulsado mediante la rotación del cuerpo 42 del rotor. Un motor eléctrico (no mostrado) está unido al cuerpo 42 del rotor. Más específicamente, el motor eléctrico está dispuesto en la parte trasera de la carcasa 11 (es decir, en la parte trasera del dibujo de la Fig. 1), y tiene un eje de salida que puede ser accionado para girar. El eje de salida penetra en la carcasa 11 a lo largo del eje central L1, y está unido al cuerpo 42 del rotor. El cuerpo del rotor 42 está unido a la carcasa 11 para poder girar alrededor del eje central L1 como se ha descrito anteriormente, y está configurado para girar alrededor del eje central L1 cuando gira el eje de salida.

De este modo, en la bomba tubular 1, el tubo de bomba 21 puede disponerse entre el rotor 12 y la cara periférica interior 11b de la carcasa 11, y el líquido puede alimentarse hacia fuera comprimiendo el tubo de bomba 21 mediante el rodillo 43 del rotor 12. Además, el rotor 12 está formado para ser horizontalmente largo para comprimir el tubo de la bomba 21, y como se muestra en la Fig. 1, la porción entre las porciones que sobresalen lateralmente 12R y 12L del rotor 12 y la cara periférica interior 11b se reduce. Por lo tanto, el cuerpo 42 del rotor está provisto del pasador guía 44 para encajar el tubo 21 de la bomba entre el rotor 12 y la cara periférica interior 11b, ya que el tubo 21 de la bomba no puede encajarse fácilmente. El pasador de guía 44 se proporciona en el cuerpo del rotor 42 en la dirección frontal antihoraria de cada rodillo 43, y sobresale del cuerpo del rotor 42 en una dirección perpendicular al eje central L1.

Los pasadores guía 44 dispuestos de esta manera funcionan de la siguiente manera cuando el tubo de la bomba 21 está acoplado. Es decir, el cuerpo del rotor 42 se gira en sentido antihorario en un estado en el que los pasadores de guía 44 están dispuestos en el lado frontal del tubo de la bomba 21 (en el lado frontal del dibujo de la Fig. 1). Los pasadores de guía 44 giran mientras presionan el tubo de la bomba 21 contra la cara posterior de la carcasa 11, y una rotación del cuerpo del rotor 42 hace que todo el tubo de la bomba 21 quede alojado entre la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 y el rotor 12. Por otro lado, el cuerpo 42 del rotor se hace girar en sentido antihorario en un estado en el que el pasador guía 44 está dispuesto en la cara posterior del tubo 21 de la bomba (en la cara posterior del

dibujo de la Fig. 1), es decir, en un estado en el que el pasador guía 44 está insertado entre el tubo 21 de la bomba y la carcasa 11. El tubo de la bomba 21 se separa de la carcasa 11, y el tubo de la bomba 21 puede extraerse de la región de alojamiento del tubo 41b. Aunque en la presente realización, el tubo de la bomba 21 se monta y desmonta girando el cuerpo del rotor 42 en sentido antihorario, el tubo de la bomba 21 puede montarse y desmontarse girando el cuerpo del rotor 42 en sentido horario.

Así, la bomba tubular 1 está configurada de tal manera que el tubo de bomba 21 es desmontable. Por lo tanto, el soporte 22 está unido a la carcasa 11 y el conjunto de tubos 10 está unido a la carcasa 11 de manera que el tubo de bomba 21 unido no se desprenda de la carcasa 11 cuando se alimenta el líquido. Para fijar el soporte 22 a la carcasa 11, la carcasa 11 tiene una región de alojamiento del soporte 41a cerca de la abertura 11a como se ha descrito anteriormente, y el soporte 22 encaja en la región de alojamiento del soporte 41a.

Más específicamente, como se muestra en la Fig. 6, la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 tiene porciones verticalmente opuestas 11d y 11e para definir la región de alojamiento del soporte 41a, y las porciones opuestas tienen un par de ranuras de enganche 45 y 46 que se extienden en la dirección izquierda-derecha, respectivamente. En la Fig. 6, se omite la ilustración del rotor 12 y la cubierta 13. El par de ranuras de enganche 45 y 46 está formado de tal manera que están rebajadas verticalmente en las porciones opuestas 11d y 11e de la cara periférica interior 11b para que se enfrenten en la dirección vertical. La primera ranura de enganche 45, que es la ranura de enganche superior, está formada de manera que la primera porción de enganche 36 del soporte 22 pueda encajarse en ella, y la segunda ranura de enganche 46, que es la ranura de enganche inferior, está formada de manera que la segunda porción de enganche 37 del soporte 22 pueda encajarse en ella. Además, la carcasa 11 tiene una ranura de guía 47 que se extiende en la dirección de delante-atrás (es decir, el lado delantero y el lado trasero en la Fig. 1) en una posición correspondiente a la guía 38 del cuerpo del soporte 31 (véase la Fig. 1), y la guía 38 es guiada por la ranura de guía 47 insertando la guía 38 en la ranura de guía 47.

En la carcasa 11 configurada como se ha descrito anteriormente, el soporte 22 se monta y fija a la carcasa 11 mediante la siguiente operación. Es decir, en primer lugar, la segunda porción de enganche 37 del soporte 22 se encaja en la segunda ranura de enganche 46 de la carcasa 11, y a continuación la primera porción de enganche 36 se encaja en la primera ranura de enganche 45. De este modo, el soporte 22 puede fijarse a la carcasa 11 en un estado de alojamiento en la región de alojamiento del soporte 41a. En la carcasa 11, las porciones opuestas 11d y 11e de la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 tienen la siguiente forma para evitar que el soporte fijo 22 salga fácilmente de la región de alojamiento del soporte 41a. Es decir, el par de porciones opuestas 11d y 11e está formado en una forma cónica en el lado frontal de las respectivas ranuras de enganche 45 y 46, y la región de alojamiento del soporte 41a se expande hacia el lado frontal desde cada una de las ranuras de enganche 45 y 46. Es decir, la altura h1 de la región de alojamiento del soporte 41a (es decir, el intervalo entre las superficies enfrentadas) se reduce gradualmente desde el lado frontal hacia el lado posterior. Además, la altura h1 de la región de alojamiento del soporte 41a es mayor que la altura h2 del cuerpo del soporte 31 del soporte 22 en el lado más frontal, y es ligeramente más corta que h2 en el lado más posterior (es decir, la longitud en la dirección longitudinal). Por lo tanto, el soporte 22 no puede desengancharse de las ranuras de enganche 45 y 46 sin doblarse, y no puede extraerse fácilmente de la carcasa 11. La profundidad de cada una de las ranuras de enganche 45 y 46 se ajusta de acuerdo con la altura del soporte 22. De este modo, el soporte fijo 22 queda encajado entre el par de porciones opuestas 11d y 11e sin doblarse, y el movimiento en la dirección vertical queda restringido para que no traquetee. La carcasa 11 configurada como se ha descrito anteriormente tiene un interruptor de detección 16 y un mecanismo de rechazo 17.

El interruptor de detección 16 está dispuesto en una posición correspondiente a la protuberancia 35 del cuerpo del soporte 31, y entra en contacto con la protuberancia 35 cuando el soporte 22 se aloja en la región de alojamiento del soporte 41a y se fija a la carcasa 11. El interruptor de detección 16 detecta que el soporte 22 se ha fijado mediante el contacto de la protuberancia 35, y envía la detección a la unidad de control del dispositivo de diálisis (no mostrada). El mecanismo de rechazo 17 es un mecanismo para extraer el soporte 22 de la carcasa 11, y tiene un pasador de rechazo 17a y un motor de accionamiento directo 17b. El pasador de rechazo 17a penetra en la carcasa 11 por la parte delantera y sobresale en la región de alojamiento del soporte 41a, y está configurado para poder moverse en dirección de delante-atrás en estado sobresaliente. Además, el pasador de rechazo 17a está dispuesto en una posición correspondiente al puerto de suministro 32b, y entra en contacto con el puerto de suministro 32b al avanzar. Al seguir avanzando en el estado de contacto, esta porción se empuja hacia delante, la primera porción de enganche 36 se desengancha de la primera ranura de enganche 45, y el soporte 22 se separa de la carcasa 11. El pasador de rechazo 17a que funciona como se ha descrito anteriormente está provisto del motor de accionamiento directo 17b para realizar automáticamente la operación, y es accionado por el motor de accionamiento directo 17b para poder moverse en la dirección de delante-atrás. Por consiguiente, el soporte 22 puede extraerse automáticamente de la carcasa 11 enviando una señal desde la unidad de control del dispositivo de diálisis al motor de accionamiento directo 17b.

La carcasa 11 está provista de una cubierta 13 hecha de resina sintética transparente. La cubierta 13 está configurada para cubrir todo el hueco de alojamiento 41 desde la parte frontal y está fijada de forma giratoria a una bisagra 11c de la carcasa 11. La cubierta 13 configurada como se ha descrito anteriormente puede cubrir el rebaje de alojamiento 41 mediante su rotación. La cubierta 13 configurada como se ha descrito anteriormente puede cubrir el rebaje de alojamiento 41 mediante su rotación.

<Procedimiento de acoplamiento y desacoplamiento del conjunto de tubos>

En la bomba tubular 1 configurada como se ha descrito anteriormente, el conjunto de tubos 10 se fija a la carcasa 11 como se describe a continuación. Es decir, en el conjunto de tubos 10, el tubo de suministro 2 se inserta previamente en la porción conectora del lado de suministro 32 del soporte 22, y el tubo de descarga 3 se inserta en la porción conectora del lado de descarga 33. Es decir, el conjunto de tubos 10, junto con el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3, constituye un circuito sanguíneo de avance. En este estado, el conjunto de tubos 10 se monta en la carcasa 11, y en el momento del montaje, el soporte 22 se monta primero en la carcasa 11. Más concretamente, en primer lugar, la segunda porción de enganche 37 del soporte 22 se encaja en la segunda ranura de enganche 46 de la carcasa 11. Después del montaje, el soporte 22 se eleva hacia la parte posterior de la carcasa 11 con la segunda porción de enganche 37 como punto de apoyo presionando el soporte 22 con un dedo o similar. En este momento, las posiciones izquierda y derecha del soporte 22 se ajustan para que la guía 38 del soporte 22 entre en la ranura de guía 47. A continuación, la guía 38 entra en la ranura de guía 47. Entonces, la guía 38 entra en la ranura de guía 47 mientras se eleva, y la primera porción de enganche 36 entra en contacto con la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 (más específicamente, la porción opuesta 11d). A partir de este estado, se coloca un dedo en la cara de colocación 34a de la porción de empuje 34 y en la porción conectora del lado de suministro 32 con el fin de empujar aún más el soporte 22 hacia atrás (es decir, la región de alojamiento del soporte 41a).

Después de que se coloca el dedo y la porción de empuje 34 y la porción conectora del lado de suministro 32 se empujan dentro de la región de alojamiento del soporte 41a con el dedo, la primera porción de enganche 36 se presiona contra la porción opuesta 11d, y en consecuencia, una porción entre la primera porción de enganche 36 y la porción conectora del lado de suministro 32 se dobla para caer hacia el frente. mediante el doblado, la posición de la primera porción de enganche 36 es bajada, y mediante el descenso, la primera porción de enganche 36 puede avanzar hacia atrás a lo largo de la cara periférica interior 11b. Además, cuando la porción entre la primera porción de enganche 36 y la porción conectora del lado de suministro 32 cae, la segunda porción de enganche 37 también es empujada hacia abajo. De este modo, las cuatro porciones en forma de garra 37a a 37d de la segunda porción de enganche 37 se mueven para acercarse entre sí en vista lateral, y la segunda porción de enganche 37 se contrae. Esto también contribuye a bajar la posición de la primera porción de enganche 36 y a mover la primera porción de enganche 36 hacia atrás a lo largo de la porción opuesta 11d. Como se ha descrito anteriormente, la primera porción de enganche 36 se desplaza fácilmente hacia la parte posterior doblando la porción entre la primera porción de enganche 36 y la porción conectora del lado de suministro 32 y contrayendo la segunda porción de enganche 37. Avanzando la primera porción de enganche 36 hacia el lado posterior de esta manera, una porción del soporte 22 distinta de una porción entre la primera porción de enganche 36 y la porción conectora del lado de suministro 32 se eleva. Cuando el soporte 22 se empuja hacia la región de alojamiento del soporte 41a con un dedo, la primera porción de enganche 36 alcanza la primera ranura de enganche 45 y se encaja en la misma. De este modo, ambos extremos del soporte 22 en la dirección longitudinal se enganchan con el par de ranuras de enganche 45 y 46, es decir, el soporte 22 se monta y se fija a la carcasa 11.

En el conjunto de tubos 10, el material y la forma de cada parte del soporte 22 se ajustan de modo que el soporte 22 se endurezca, por ejemplo, el módulo de flexión del soporte 22 es de 500 MPa o más y 3500 MPa o menos (preferiblemente, 1000 MPa o más y 3000 MPa o menos). De este modo, se puede obtener una sensación de clic cuando el soporte 22 se monta en la carcasa 11. Por ejemplo, la sensación de clic se obtiene por el sonido de impacto (es decir, sonido de clic) generado cuando la vecindad de la primera porción de enganche 36 del soporte 22 retorna elásticamente cuando la primera porción de enganche 36 se encaja en la primera ranura de enganche 45, y por lo tanto, el impacto transmitido al dedo a través del sonido de impacto. Al generar tal sensación de clic, es posible comprobar si el soporte 22 está fijado con precisión a la carcasa 11 mediante el sonido o la respuesta. Cabe señalar que un material relativamente blando como el PP no tiene el módulo de flexión descrito anteriormente, y es difícil obtener un sonido de impacto o una respuesta al impacto. Por lo tanto, es posible evitar que la bomba tubular 1 realice una operación no deseada debido a un montaje incompleto.

En dicho estado fijo, las porciones que sobresalen lateralmente 12R y 12L del rotor 12 están dispuestas de manera que se sitúan a la izquierda y a la derecha, respectivamente. En este estado, el tubo de bomba 21 se coloca en la porción saliente derecha 12R del rotor 12. Por otra parte, la porción saliente izquierda 12L está situada cerca de ambos extremos del tubo de la bomba 21 que está en gran parte alejado. En tal estado, se realiza la siguiente operación de almacenamiento con el fin de alojar el tubo de bomba 21 montado en la porción saliente derecha 12R entre la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 y el rotor 12. Es decir, al fijar el soporte 22 a la carcasa 11, la proximidad de ambos extremos del tubo de la bomba 21 se dispone de modo que se acerque a la cara lateral posterior de la carcasa 11. Por lo tanto, la proximidad de ambos extremos del tubo de la bomba 21 está situada en la parte trasera en relación con el pasador de guía 44 del rotor 12, y cuando el rotor 12 gira en sentido contrario a las agujas del reloj, el pasador de guía 44 gira mientras presiona el tubo de la bomba 21 contra la cara trasera de la carcasa 11. El tubo de la bomba 21 se intercala entre el rodillo 43 situado en la cara posterior del pasador de guía 44 en la dirección de rotación y la cara periférica interior 11b de la carcasa 11, y mediante una rotación del pasador de guía 44 alrededor del eje central L1, todo el tubo de la bomba 21 queda alojado entre la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 y el rotor 12. Cuando todo el tubo de la bomba 21 queda alojado entre la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 y el rotor 12, el rebaje de alojamiento 41 queda cerrada por la tapa 13. De este modo, se completa la fijación del conjunto de tubos 10 a la carcasa 11. Una vez completada la fijación, cuando el interior del tubo de bomba 21 se llena con un líquido tal como sangre o una solución medicamentosa, y el rotor 12 se acciona en sentido antihorario en este estado para comprimir

el tubo de bomba 21, el líquido será alimentado desde el tubo de suministro 2 a través del tubo de bomba 21 hasta el tubo de descarga 3.

A continuación, se describirá un procedimiento para retirar el tubo de la bomba 21 de la carcasa 11. En primer lugar, se envía una señal desde el dispositivo de control al mecanismo de rechazo 17. A continuación, el motor de accionamiento directo 17b del mecanismo de rechazo 17 se acciona para mover el pasador de rechazo 17a hacia delante. El pasador de rechazo 17a eventualmente entra en contacto con el soporte 22 (más específicamente, el puerto de suministro 32b), y empuja el soporte 22 hacia el frente cuando el pasador de rechazo 17a se mueve hacia adelante. Cuando se presiona, la porción entre la primera porción de enganche 36 y la porción conectora del lado de suministro 32 del soporte 22 se dobla para sobresalir hacia delante. Además, cuando se presiona, las porciones en forma de garra 37a a 37d de la segunda porción de enganche 37 se mueven para acercarse entre sí en vista lateral, y la segunda porción de enganche 37 se contrae. Como resultado, la posición de la primera porción de enganche 36 desciende, y la primera porción de enganche 36 se aleja de la primera ranura de enganche 45. Después del desprendimiento, el dispositivo de control hace avanzar aún más el pasador de rechazo 17a. Entonces, el soporte 22 cae hacia delante con la segunda porción de enganche 37 como punto de partida mientras se desliza la primera porción de enganche 36 contra la cara periférica interior 11b, y la primera porción de enganche 36 se aleja de la porción opuesta 11d de la cara periférica interior 11b cuando se empuja más. A continuación, la segunda porción de enganche 37 puede extraerse de la segunda ranura de enganche 46, y el soporte 22 puede extraerse de la carcasa 11.

Por otro lado, el tubo de bomba 21 permanece alojado entre la cara periférica interior 11b de la carcasa 11 y el rotor 12, y la siguiente operación de extracción se realiza mediante el rotor 12 para retirar el tubo de bomba 21 de entre ellos. Es decir, cuando se retira el tubo de la bomba 21, de forma similar al caso en el que el tubo de la bomba 21 está fijo, las porciones que sobresalen lateralmente 12R y 12L del rotor 12 están dispuestas de forma que se sitúan a la izquierda y a la derecha, respectivamente. Por otro lado, la proximidad de ambos extremos del tubo de la bomba 21, en particular, un extremo unido a la porción conectora del lado de suministro 32, se aleja de la cara lateral posterior de la carcasa 11 al retirar el soporte 22. Por lo tanto, uno de los extremos del tubo de la bomba 21 está situado en la parte frontal en relación con el pasador de guía 44 del rotor 12, y cuando el rotor 12 se gira en sentido antihorario, el pasador de guía 44 gira mientras entra en un espacio entre el tubo de la bomba 21 y la cara lateral trasera de la carcasa 11. A continuación, el tubo de la bomba 21 se aleja de la cara posterior de la carcasa 11 mediante el pasador de guía 44 y es empujado hacia la parte frontal del rotor 12, y mediante una rotación del pasador de guía 44 alrededor del eje central L1, todo el tubo de la bomba 21 es empujado hacia la parte frontal del rotor 12. De este modo, todo el tubo de la bomba 21 es empujado fuera del rotor 12 hacia la parte frontal, el conjunto de tubos 10 puede extraerse de la carcasa 11, y en este estado, la cubierta 13 se abre y el conjunto de tubos 10 se extrae de la carcasa 11.

En el conjunto de tubos 10 configurado como se ha descrito anteriormente, dado que el cuerpo de soporte 31 y las porciones conectoras 32 y 33 están integrados, se puede reducir el número de componentes del conjunto de tubos 10. Además, puesto que el tubo de la bomba 21 se inserta y suelda directamente en las porciones conectoras 32 y 33 formadas integralmente con el cuerpo de soporte 31, puede omitirse el trabajo de fijación de las porciones conectoras 32 y 33 al cuerpo de soporte 31. Por lo tanto, se pueden reducir las horas-hombre de montaje del conjunto de tubos 10.

Además, en el conjunto de tubos 10, tal como se ha descrito anteriormente, después de que la segunda porción de enganche 37 se encaja en la segunda ranura de enganche 46, el soporte 22 se inserta en el rebaje de alojamiento 41 doblando principalmente la porción entre la primera porción de enganche 36 y la porción conectora del lado de suministro 32, y se presiona adicionalmente para encajar la primera porción de enganche 36 en la primera ranura de enganche 45. Por lo tanto, una porción débil tal como la ventana 39 se forma en la vecindad de la primera porción de enganche 36, de modo que la vecindad de la primera porción de enganche 36 del soporte 22 se dobla fácilmente. En el soporte 22, mediante la configuración de la porción de empuje 34 y la porción conectora del lado de suministro 32 separadas, se impide que aumente la rigidez del soporte 22, y la proximidad de la porción conectora del lado de suministro 32 del soporte 22 se dobla fácilmente. De este modo, en el soporte 22, la porción entre la primera porción de enganche 36 y la porción conectora del lado de suministro 32 se dobla fácilmente, de modo que incluso cuando el soporte 22 está hecho de un material duro como el descrito anteriormente, el soporte 22 puede insertarse fácilmente en el rebaje de alojamiento 41, y puede eliminarse la dificultad para montar el soporte 22 en la carcasa 11 debido al cambio de material. Además, incluso cuando se utiliza un material duro, el soporte 22 puede tener transparencia utilizando el material descrito anteriormente, y se puede ver el flujo del líquido en el conjunto de tubos 10 y las burbujas contenidas en el líquido.

Además, en el conjunto de tubos 10, un dedo colocado en la cara de colocación 34a de la porción de empuje 34 también se puede colocar en la porción conectora del lado de suministro 32. Por consiguiente, no sólo la cara de colocación 34a sino también la porción conectora de lado de suministro 32 pueden ser empujadas, y el área presionada por un dedo puede hacerse grande, en comparación con el caso en el que sólo la cara de colocación 34a es empujada con un dedo. En consecuencia, el área de la propia cara de colocación 34a puede reducirse, y la rigidez del soporte 22 puede evitarse que aumente. Además, dado que se incrementa el área que puede ser presionada por un dedo, se aplica fácilmente una carga al soporte 22, y puede aplicarse una carga mayor al soporte 22.

Además, en las porciones conectoras 32 y 33, el puerto de suministro 32b y el puerto de descarga 33b están dispuestos alejados el uno del otro. Con esta configuración, aunque no se muestra, el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga

3 pueden intersecarse con un margen. Por lo tanto, se puede reducir la tensión que actúa sobre estos tubos y se puede evitar aún más su deterioro. Por lo tanto, se puede reducir la tensión que actúa sobre estos tubos y se puede evitar aún más su deterioro. En la presente realización, el tubo de suministro 2 y el puerto de suministro 32b están situados en el lado superior, y el tubo de descarga 3 y el puerto de descarga 33b están situados en el lado inferior (es decir, una configuración en la que la sangre fluye en sentido antihorario), pero la configuración se proporciona por conveniencia de explicación, y el tubo de suministro y el puerto de suministro, y el tubo de descarga y el puerto de descarga pueden estar al revés (es decir, una configuración en la que la sangre fluye en sentido horario).

<Segunda realización>

A continuación, un conjunto de tubos según una segunda realización de la presente invención se describirá con referencia a los dibujos. La realización descrita a continuación difiere del conjunto de tubos según la primera realización en el problema a resolver. En el conjunto de tubos descrito en el PTL 1, las mangueras 16 y 18 están fijadas en el conector 14, y los extremos de conexión de las mangueras 16 y 18 y el conector 14 están doblados, por lo que existe la preocupación de que aumente la carga sobre el tubo y es probable que el tubo se deteriore. Uno de los objetivos de la presente realización es reducir la carga sobre el tubo y obtener un conjunto de tubos de gran fiabilidad durante su uso. En primer lugar, se describirá un soporte 122 proporcionado en el conjunto de tubos mostrado en la Fig. 10 que se describe más adelante. Téngase en cuenta que, en la presente realización, los mismos componentes que en la primera realización se indican con los mismos números de referencia y se omitirá su descripción.

En la segunda realización, como se muestra en las Figs. 7 y 8(b), en el soporte 122, el ángulo α (véase la Fig. 8(b)) formado por la dirección de apertura de un puerto de inserción 132a, de una porción conectora 132, en el que se inserta un extremo del tubo de bomba 21 (véase la Fig. 10), y un puerto de inserción 133a, de una porción conectora 133, en el que se inserta el otro extremo del tubo de bomba 21 se hace mayor que en la primera realización. Específicamente, el ángulo α es de 55° a 120° , preferiblemente de 60° a 90° . Obsérvese que, también en la presente realización, en las porciones conectoras 132 y 133, un puerto de suministro 133b y un puerto de descarga 132b están configurados para estar alejados el uno del otro, pero esto se define por conveniencia de explicación. El puerto de suministro y el puerto de descarga pueden estar situados al revés, y el tubo de suministro conectado al puerto de suministro y el tubo de descarga conectado al puerto de descarga pueden estar situados al revés en consecuencia.

Además, de forma similar a la primera realización, también en la presente realización, el interior del puerto de suministro 132b y el interior del puerto de descarga 133b están formados en una forma cilíndrica que se extiende linealmente. Con tal configuración, el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 pueden fijarse al cuerpo de soporte 31 sin doblarse. Como resultado, la configuración es tal que se reduce la carga debida a la tensión en el extremo del tubo.

Además, de forma similar a la primera realización, la protuberancia 35 del cuerpo de soporte 31 sobresale en la dirección del grosor del cuerpo de soporte 31, y el borde de la protuberancia 35 está formado por una cara curva que se expande a medida que se aproxima a la cara del cuerpo de soporte 31. Con dicha configuración se reduce la flexibilidad y se aumenta la resistencia del cuerpo de soporte 31.

Además, de manera similar a la primera realización, una porción fuera del contorno visible del cuerpo de soporte 31 del puerto de inserción 132a de la porción conectora 132 de la presente realización en la vista en planta de la Fig. 8(b) y una porción fuera del contorno visible del cuerpo de soporte 31 del puerto de inserción 133a de la porción conectora 133 en la vista en planta de la Fig. 8(b) no están conectadas por el cuerpo de soporte 31. Con tal configuración, la flexibilidad del cuerpo de soporte 31 aumenta, y la facilidad de fijación del cuerpo de soporte 31 puede asegurarse sin que la resistencia sea mayor de lo necesario debido a la provisión de la protuberancia 35.

Aquí, el tubo de bomba 21 se embala en un estado de ser insertado en las porciones conectoras 132 y 133 del soporte 122, y puede almacenarse durante varios años hasta que se utilice. Por lo tanto, la forma del tubo de bomba 21 puede cambiar durante este periodo. Más concretamente, a medida que la tensión continúa aplicándose a la porción curvada del tubo de la bomba 21 con el tiempo, la curvatura de la porción aumenta (el radio de curvatura disminuye). Es decir, en el tubo de bomba 21, la dimensión desde el soporte 122 hasta la porción curvada del tubo de bomba 21 aumenta gradualmente. Por esta razón, cuando se utiliza la bomba tubular 1, al colocar el tubo de bomba 21 en la carcasa 11 y cerrar la tapa 13, existe la posibilidad de que la porción curvada del tubo de bomba 21 entre en contacto con la bisagra 11c y la tapa 13 no pueda cerrarse.

Por lo tanto, como se mencionó anteriormente, al hacer el ángulo α mayor que en la primera realización, la curvatura de la porción curva del tubo de la bomba 21 puede hacerse más pequeña (el radio de curvatura es mayor) que en la primera realización, como se muestra en la Fig. 10. Además, con dicha configuración no es necesario realizar la etapa de recocido para evitar el evento descrito anteriormente de que la curvatura de la porción curva del tubo de la bomba 21 aumente con el tiempo. Además, con tal configuración, no es necesario realizar el paso de recocido para prevenir el evento anteriormente descrito de que la curvatura de la porción curva del tubo de bomba 21 aumente con el tiempo. Por lo tanto, no hay ningún efecto adverso debido al paso de recocido adicional, tal como el deterioro del tubo de bomba 21 debido al calentamiento y el aumento de coste debido a los pasos adicionales. Además, incluso cuando el ángulo α se establece para limitarse al intervalo descrito anteriormente, de forma similar a la primera realización, se garantiza la configuración en la que el puerto de suministro 133b y el puerto de descarga 132b están dispuestos uno

lejos del otro. De este modo, el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 pueden intersecarse entre sí con un margen. De este modo, se puede reducir la tensión en el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3.

Como se ha descrito anteriormente, al hacer el ángulo α mayor que el de la primera realización, el intervalo entre el puerto de descarga 132b de la porción conectora 132 y el puerto de suministro 133b de la porción conectora 133 es menor que el de la primera realización, y la curvatura de cada orificio de las porciones conectoras 132 y 133 se incrementa de manera que los pasadores para formar los orificios de las porciones conectoras 132 y 133 que se muestran en la Fig. 9 no se retiran a la fuerza al moldear el soporte 122. En la presente realización, a diferencia de la primera realización, el puerto de suministro y el puerto de descarga se encuentran al revés, pero esto se define para la conveniencia de la explicación. El puerto de suministro y el puerto de descarga pueden estar ubicados al revés, y el tubo de suministro conectado al puerto de suministro y el tubo de descarga conectado al puerto de descarga pueden estar, en consecuencia, ubicados al revés.

La flexibilidad de las porciones conectoras 132 y 133 es inferior a la flexibilidad del cuerpo de soporte 31 en forma de placa. En tal situación, como se ha descrito anteriormente, al hacer el ángulo α mayor que el de la primera realización, el área de conexión (área de contacto) de las porciones conectoras 132 y 133 con respecto al cuerpo de soporte 31 aumenta, y la flexibilidad del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal (la dirección vertical en el dibujo de la Fig. 8(b)) se deteriora aún más debido a la presencia de las porciones conectoras 132 y 133. Dado que el soporte 122 está unido a la carcasa 11 mientras se dobla, la capacidad de trabajo se deteriora cuando la flexibilidad del cuerpo del soporte 31 disminuye. De este modo, en la presente realización, se proporciona una ventana 139 en la que la abertura de la ventana (porción débil) 39 prevista con el fin de ajustar la flexibilidad del cuerpo del soporte 31 en la primera realización se hace más grande. De este modo, se puede mantener la flexibilidad del cuerpo de soporte 31, y se puede suprimir una disminución en la capacidad de trabajo cuando se coloca el soporte 122 en la carcasa 11. Con la ventana 139 que tiene una abertura grande, una porción 134 de empuje que tiene una cara 134a de colocación más grande que la cara 34a de colocación de la porción 34 de empuje de la primera realización se emplea para cubrir esta ventana 139.

En la presente realización, con el tubo de descarga 3 unido al puerto de descarga 132b y el tubo de suministro 2 unido al puerto de suministro 133b como se muestra en la Fig. 10, el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 se cruzan entre sí. En muchos casos, un conjunto de tubos 110 en el que el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 están enrollados en tal estado, y el tubo de la bomba 21, el soporte 122, el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 están ensamblados integralmente, se empaqueta en una bolsa y se almacena hasta su uso.

Mediante la intersección del tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 entre sí de esta manera, el conjunto de tubos 110 puede almacenarse de forma compacta, y la curvatura de cada uno de los tubos de suministro 2 y el tubo de descarga 3 puede hacerse pequeña en comparación con el caso en que estos tubos se enrollan sin que el tubo de suministro 2 y el tubo de descarga 3 se intersequen entre sí, de modo que la tensión que actúa sobre estos tubos puede reducirse, y el deterioro de los tubos puede suprimirse.

Además, en la presente realización, como se muestra en la Fig. 10, se proporciona un saliente 50 en la cara lateral superior del soporte 122. El saliente 50 puede tener una forma columnar o esférica, por ejemplo. El saliente 50 puede tener una forma columnar o esférica, por ejemplo. Puede haber una ligera holgura entre el soporte 122 y la pared que forma el espacio de instalación del soporte 122 en la carcasa 11. Por lo tanto, cuando el cuerpo del rotor 42 (véase la Fig. 1) gira, la parte superior del soporte 122 puede moverse a izquierda y derecha, y puede producirse un ligero chirrido. Por lo tanto, la provisión del saliente 50 puede eliminar la holgura y reducir el ruido de chirrido. Además, al hacer que el saliente 50 sea esférico, se puede evitar que aumente la sensación de resistencia cuando el soporte 122 se instala en la carcasa 11.

Además, en la presente realización, se utiliza una segunda porción de enganche 137 obtenida modificando la segunda porción de enganche 37 en la primera realización como sigue.

Como se muestra en la Fig. 7, la segunda porción de enganche 137 tiene una porción de enganche 137a y tres porciones en forma de garra 137b a 137d que son diferentes de las cuatro porciones en forma de garra 37a a 37d en la primera realización. La porción de enganche 137a y las porciones en forma de garra 137b a 137d están dispuestas una al lado de la otra a intervalos en la dirección del lado corto (la dirección izquierda-derecha) en el otro extremo (extremo inferior) del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal. Específicamente, la porción de enganche 137a se extiende hacia abajo, y tiene un extremo distal formado en forma de columna. La porción de enganche 137a sobresale en una dirección de grosor y en la otra dirección de grosor del cuerpo de soporte 31. Las porciones en forma de garra 137b a 137d también se extienden hacia abajo, y tienen los extremos distales formados en una forma sustancialmente semicilíndrica en vista lateral. Los extremos distales de las porciones en forma de garra 137b a 137d sobresalen alternativamente en cualquiera de las direcciones de un grosor y del otro grosor del cuerpo 31 del soporte. Específicamente, la porción de cara curvada periférica exterior de la porción en forma de garra 137b está dispuesta en la cara posterior 31b del cuerpo de soporte 31, la porción de cara curvada periférica exterior de la porción en forma de garra 137c está dispuesta en la cara frontal 31a del cuerpo de soporte 31, y la porción de cara curvada periférica exterior de la porción en forma de garra 137d está dispuesta en la cara posterior 31b del cuerpo de soporte 31. Obsérvese que el eje de la porción de enganche 137a y cada eje de las porciones en forma de garra 137b a 137d coinciden sustancialmente entre sí.

Por otro lado, como se muestra en la Fig. 12(a) en la segunda realización, de forma similar a la primera realización, una porción (porción de banco) 11e se forma debajo de la cara periférica interna 11b de la carcasa 11, y la segunda ranura de enganche 46 que se extiende en la dirección izquierda-derecha se forma en esta porción 11e. La segunda ranura de enganche 46 está formada por un rebaje semicircular en vista lateral. Es decir, como se muestra en la Fig. 12(a), en un estado en el que la porción de enganche 137a está encajada en la segunda ranura de enganche 46, una parte de la cara curvada periférica exterior de la porción de enganche 137a no entra en contacto con la segunda ranura de enganche 46.

Como se muestra en la Fig. 12(b), una porción de banco alto 111 que tiene una cara superior más alta que la porción 11e está formada en un lado (lado derecho) de la porción 11e en la cara periférica interna 11b de la carcasa 11 (Fig. 6). La porción de pared gruesa de la porción de banco alto 111 tiene una tercera ranura de enganche 146 que está formada de forma continua con la segunda ranura de enganche 46 y en la que se encaja la porción de enganche 137d. La tercera ranura de enganche 146 está formada para ser un rebaje sustancialmente circular en tres cuartas partes en vista lateral. Como resultado, como se muestra en la Fig. 12(b), en un estado en el que la porción de enganche 137d está encajada en la tercera ranura de enganche 146, la mayor parte de la cara curvada periférica exterior de la porción de enganche 137d dispuesta en la cara posterior 31b del cuerpo de soporte 31 está en contacto con la tercera ranura de enganche 146.

Aquí, como se ha descrito anteriormente, cuando se reduce la curvatura de la parte curva del tubo de la bomba 21 (se aumenta el radio de curvatura), la fuerza de reacción de esta cara periférica interior 11b actúa fácilmente sobre el tubo de la bomba 21 que entra en contacto con la cara periférica interior 11b de la carcasa 11, de modo que existe la posibilidad de que el tubo de la bomba 21 se desplace hacia delante desde la posición establecida debido a la fuerza de reacción. Junto con esto, el soporte se desplaza de modo que su parte superior se libera y se inclina hacia delante. Cuando el soporte se expulsa automáticamente, el soporte se desplaza de forma que su parte superior se libera y se inclina hacia delante. En estos casos, cuando la segunda porción de enganche del soporte no está firmemente acoplada con la segunda ranura de enganche, el soporte puede desplazarse hacia delante y lateralmente, o la segunda porción de enganche puede salirse de la segunda ranura de enganche.

Por lo tanto, configurando la segunda porción de enganche 137 como se ha descrito anteriormente, incluso en el estado en el que el soporte 122 está en la postura inclinada hacia delante, es decir, la porción de enganche 137a de la Fig. 12(a) gira en sentido contrario a las agujas del reloj en el dibujo de la Fig. 12(a), y la porción en forma de garra 137d de la Fig. 12(b) gira en sentido contrario a las agujas del reloj en el dibujo de la Fig. 12(b), la cara curva periférica exterior de la porción de enganche 137a dispuesta en el extremo izquierdo del soporte 122 puede mantener el estado de entrar en contacto con la pared periférica interior de la segunda ranura de enganche 46, y la cara curva periférica exterior de la porción en forma de garra 137d dispuesta en el extremo derecho del soporte 122 puede mantener el estado de entrar en contacto con la pared periférica interior de la tercera ranura de enganche 146. Es decir, incluso cuando el soporte 122 está en la postura inclinada hacia adelante, el enganche con las ranuras del soporte 122 en ambas porciones izquierdas y derechas del extremo puede ser mantenido. Por consiguiente, es posible evitar que el soporte 122 se desplace hacia delante y hacia un lado, y que la segunda porción de enganche 137 se salga de la segunda ranura de enganche 46 o de la tercera porción de enganche 146.

Además, como se muestra en la Fig. 4 de la primera realización, una cara periférica interna de un extremo del tubo de suministro 2 y una cara periférica interna de un extremo del tubo de descarga 3 están conectadas a las vías de flujo de conexión 22a y 22b situadas en el soporte 22, y las vías de flujo de conexión 22a y 22b tienen caras curvas que son tangentes al flujo sanguíneo. En una vista en sección, las porciones de arco de la cara curva están dispuestas de forma que se enfrentan entre sí. Con tal configuración, se puede prevenir la hemólisis de la sangre en comparación con el caso en el que las vías de flujo de conexión 22a y 22b no son curvas. Cabe señalar que la configuración de la Fig. 9 de la segunda realización puede configurarse de manera similar.

Además, en la Fig. 4 de la primera realización, la cara periférica interna en el extremo aguas abajo del tubo de suministro 2 y la cara periférica interna en el extremo aguas arriba del tubo de descarga 3 pueden conectarse a la cara curva sin ningún paso. Con esta configuración, se puede prevenir aún más la hemólisis de la sangre. Cabe señalar que la configuración de la Fig. 9 de la segunda realización puede configurarse de manera similar.

<Otras configuraciones>

Aunque el soporte 22 tiene una forma sustancial en el conjunto de tubos 10 de la presente realización, la presente invención no se limita a dicha forma, sino que puede tener una forma aproximadamente cuadrada o aproximadamente poligonal, y también es posible utilizar una forma parcialmente curvada. Es decir, el soporte 22 puede tener cualquier forma siempre que el cuerpo del soporte 31 y las porciones de conector 32 y 33 estén formados integralmente. Además, las formas de las porciones de enganche 36 y 37 del soporte 22 no se limitan a las formas descritas anteriormente, sino que pueden estar dispuestas al revés. Las porciones de enganche 36 y 37 están dispuestas en ambos extremos del cuerpo de soporte 31 en la dirección longitudinal, pero pueden no estar dispuestas en ambos extremos en la dirección longitudinal siempre que estén formadas en el cuerpo de soporte 31 de manera que estén situadas separadas entre sí en la dirección longitudinal. Por ejemplo, las porciones de enganche 36 y 37 pueden formarse de manera que sobresalgan de la cara posterior 31b del cuerpo de soporte 31.

En el conjunto de tubos 10 de la presente realización, la ventana 39 está formada como una porción débil del soporte 22, pero la presente invención no se limita a la ventana 39. Por ejemplo, puede formarse un rebaje en las proximidades de la primera porción de enganche 36 o puede reducirse el grosor en las proximidades de la misma. Además, el moldeado de dos colores se puede realizar para ser fácilmente doblado parcialmente, y puede ser formada una pluralidad de ventanas. Además, primero, la primera porción 36 de enganche se puede unir a la carcasa, y entonces la segunda porción 37 de enganche se puede unir a la carcasa.

En la bomba tubular 1 de la presente realización, el tubo de suministro 2 está dispuesto en el lado superior, y el tubo de descarga 3 está dispuesto en el lado inferior, pero los dos tubos 2 y 3 pueden estar dispuestos al revés. En este caso, el rodillo 43 gira en el sentido de las agujas del reloj, por lo que el líquido en el tubo de la bomba 21 se alimenta en el sentido de las agujas del reloj.

Lista de signos de referencia

	1 bomba tubular
	2 tubo de alimentación
	3 tubo de descarga
15	10 conjunto de tubos
	11 carcasa
	11b cara periférica interior
	12 rotor
	21 tubo de la bomba
20	22, 122 soporte
	22a, 22b, 122a, 122b vía de flujo de conexión
	31 cuerpo del soporte
	32, 132 porción de conector del lado de alimentación
	33, 133 porción conectora del lado de descarga
25	34 porción de empuje
	34a cara de colocación
	36 primera porción de enganche
	37 segunda porción de enganche
	39, 139 ventana (parte débil)
30	45 primera ranura de enganche
	46 segunda ranura de enganche
	132a puerto de inserción (primer puerto de inserción)
	132b puerto de descarga
	133a puerto de inserción (segundo puerto de inserción)
35	133b puerto de alimentación

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de tubos (10) acoplable y desmontable de una bomba tubular (1) que alimenta un líquido, comprendiendo el conjunto de tubos (10):

5 un tubo de bomba (21) que está dispuesto de forma curva en una carcasa (11) a lo largo de una cara periférica interior de la carcasa (11), pudiendo el tubo de bomba (21) ser comprimido por un rotor (12) dispuesto en la carcasa (11) para bombear un líquido en el tubo de bomba (21); y
un soporte (22) al que están conectados ambos extremos del tubo de bomba (21) y que está fijado a la carcasa (11) para unir el tubo de bomba (21) a la carcasa (11),
10 en el que el soporte (22) tiene una placa plana flexible e incluye una primera porción de enganche y una segunda porción de enganche que están situadas alejadas entre sí en una primera dirección, **caracterizado porque** la primera porción de enganche (36) y la segunda porción de enganche (37) están configuradas para encajar en una primera ranura de enganche y una segunda ranura de enganche formadas en la carcasa (11), respectivamente, cuando el soporte (22) es empujado dentro de la carcasa (11) en un estado en que está doblado en una dirección del grosor, siendo el soporte (22) restaurado elásticamente para quedar unido a la carcasa (11)
15 cuando la primera porción de enganche (36) y la segunda porción de enganche (37) son encajadas en la primera ranura de enganche y la segunda ranura de enganche, respectivamente, y
el soporte (22) tiene un módulo de flexión igual o superior a 500 MPa e igual o inferior a 3500 MPa.

2. El conjunto de tubos según la reivindicación 1, en el que el soporte (22) tiene una porción débil en las proximidades de la primera porción de enganche (36), y se dobla fácilmente en la dirección del grosor.

20 3. El conjunto de tubos según la reivindicación 1 o 2, en el que la segunda porción de enganche (37) está configurada para ser deformable elásticamente de manera que se contraiga hacia la primera porción de enganche (36).

4. El conjunto de tubos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que

25 el soporte (22) incluye un cuerpo de soporte (31) fijado a la carcasa (11), un par de porciones conectoras provistas integralmente en el cuerpo de soporte (31) y conectadas a los extremos respectivos del tubo de bomba (21), y una porción de empuje (34) que sobresale del cuerpo de soporte (31) en una dirección del grosor,
el par de porciones conectoras (32, 33; 132, 133) está dispuesto alejado uno del otro en una primera dirección en el cuerpo de soporte (31), y
la porción de empuje (34) está dispuesta entre una porción conectora situada en el primer lado de la porción de enganche y la primera porción de enganche, y lejos de la primera porción de enganche y de la una porción conectora.
30

5. El conjunto de tubos según la reivindicación 4, en el que

35 el par de porciones conectoras (32, 33; 132, 133) está formado en forma cilíndrica para permitir el suministro y la descarga de un líquido hacia y desde el tubo de bomba (21),
la porción de empuje (34) tiene una cara de colocación en la que un dedo está configurado para ser colocado en una posición alejada del cuerpo de soporte (31) en una dirección de grosor, y
la cara de colocación está dispuesta de modo que un dedo colocado en la cara de colocación también puede ser colocado en la una porción conectora.

6. (Modificada) El conjunto de tubos según la reivindicación 1, en el que

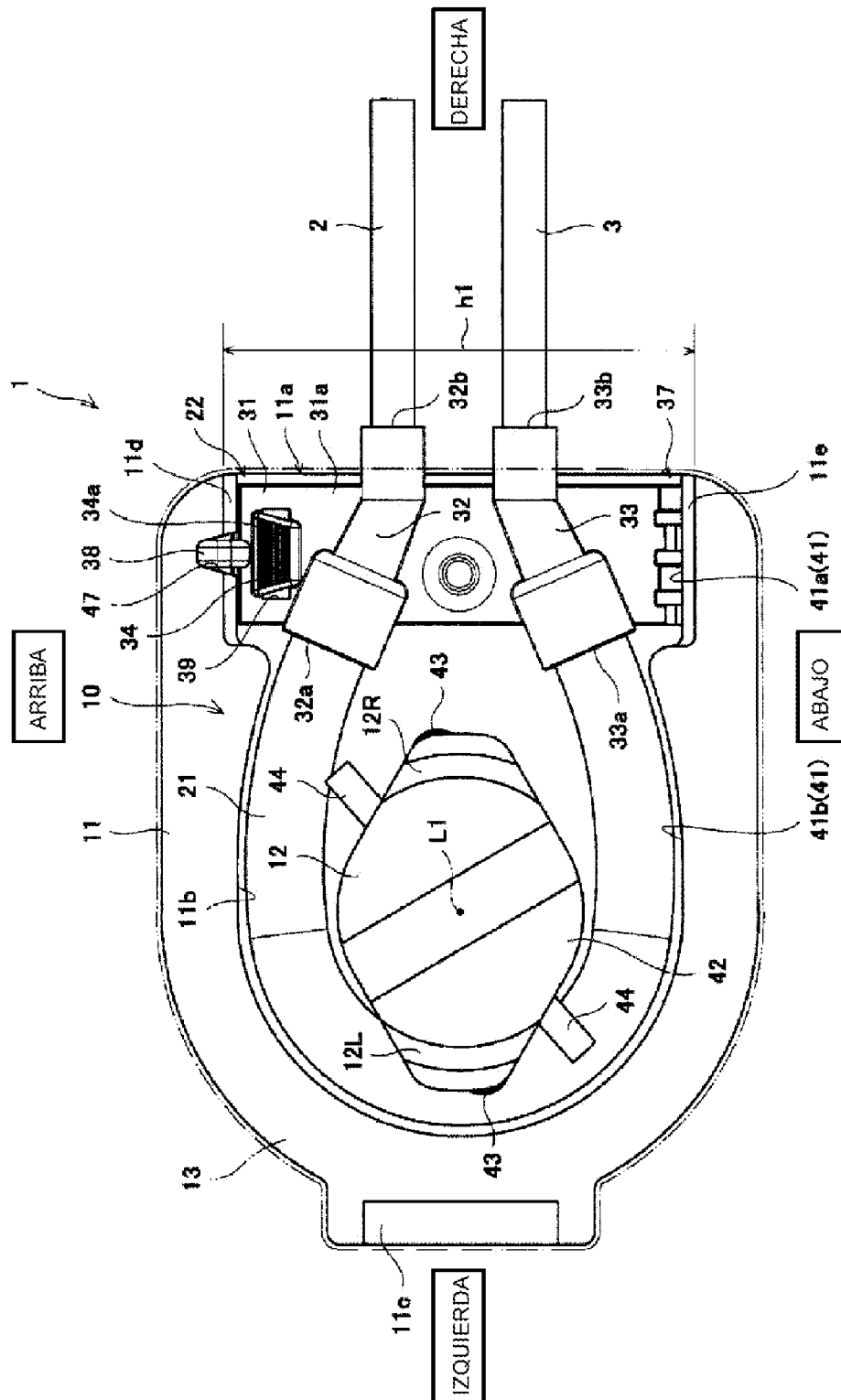
40 el soporte (22) incluye un cuerpo de soporte (31) fijado a la carcasa (11) para fijar el tubo de bomba (21) a la carcasa (11) y un par de porciones conectoras (32, 33; 132, 133) provistas en el cuerpo de soporte (31) y conectadas a los extremos respectivos del tubo de la bomba (21),
el par de porciones conectoras (32, 33; 132, 133) está formado en forma cilíndrica para suministrar y descargar el líquido hacia y desde el tubo de bomba (21), y está dispuesto uno alejado del otro en la primera dirección en el cuerpo del soporte (31),
45 una porción conectora (132) del par de porciones conectoras tiene un primer puerto de inserción (132a) en el que está insertado un extremo del tubo de la bomba (21),
la otra porción conectora (133) del par de porciones conectoras tiene un segundo puerto de inserción (133a) en el que está insertado el otro extremo del tubo de la bomba (21), y
un ángulo formado por una dirección de apertura del primer puerto de inserción (132a) y una dirección de apertura del segundo puerto de inserción (133a) es igual o superior a 55° e igual o inferior a 120°, más preferentemente igual o superior a 60° e igual o inferior a 90°.
50

7. (Modificada) El conjunto de tubos según la reivindicación 1, que comprende además:
un tubo de alimentación para suministrar un líquido al tubo de la bomba (21); y

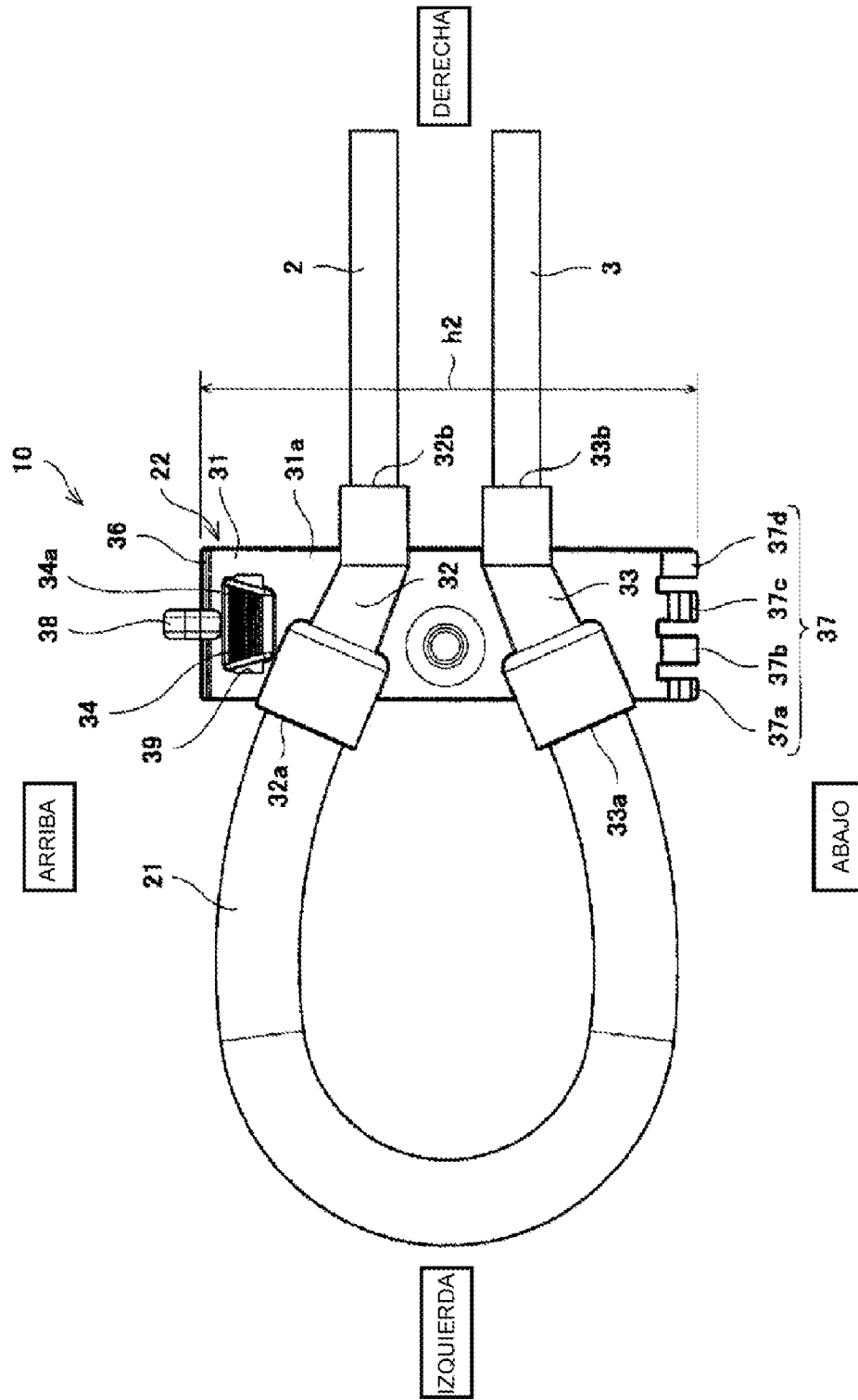
55 un tubo de descarga para descargar el líquido del tubo de la bomba (21), en el que el soporte (22) incluye un cuerpo de soporte (31) unido a la carcasa (11) para fijar el tubo de la bomba (21) a la carcasa (11) y un par de porciones conectoras (32, 33. 132, 133) provistas en el cuerpo de soporte (31) y conectadas a los extremos

- respectivos del tubo de la bomba (21), el par de porciones conectoras (32, 33; 132, 133) está formado en forma cilíndrica para suministrar y descargar el líquido hacia y desde el tubo de la bomba (21), y está dispuesto uno alejado del otro en la primera dirección en el cuerpo de soporte (31),
- 5 una porción conectora del par de porciones conectoras (133) tiene un puerto de suministro (133b) al que está unido un extremo aguas abajo del tubo de suministro (2),
- la otra porción conectora (132) del par de porciones conectoras tiene un puerto de descarga (132b) al que está unido un extremo aguas arriba del tubo de descarga, y
- el tubo de suministro (2) y el tubo de descarga (3) se cruzan entre sí en un estado en el que el tubo de suministro (2) está unido al puerto de suministro (133b) y el tubo de descarga (3) está unido al puerto de descarga (132b).
- 10 8. El conjunto de tubos según la reivindicación 7, en el que un interior del puerto de suministro (133b) y un interior del puerto de descarga (132b) están formados en una forma cilíndrica que se extiende linealmente.
9. El conjunto de tubos según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, en el que un extremo aguas abajo del tubo de suministro (2) y un extremo aguas arriba del tubo de descarga (3) están conectados a extremos respectivos del tubo de la bomba (21) a través de vías de flujo de conexión previstas en el soporte (22), y cada una de las vías de
- 15 flujo de conexión tiene una cara curvada tangente a un flujo sanguíneo.
10. El conjunto de tubos según la reivindicación 9, en el que una cara periférica interior en el extremo aguas abajo del tubo de suministro (2) y una cara periférica interior en el extremo aguas arriba del tubo de descarga (3) están conectadas a la cara curvada sin escalón.
11. El conjunto de tubos según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que
- 20 el cuerpo de soporte (31) tiene una protrusión que sobresale en una dirección de espesor del cuerpo de soporte (31), y un borde de la protrusión está configurado con una cara curva que se extiende al aproximarse a una cara del cuerpo de soporte (31), y
- parte del primer puerto de inserción (132a) de la una porción conectora y parte del segundo puerto de inserción (133a) de la otra porción conectora están fuera de un contorno visible del cuerpo de soporte (31) en vista lateral,
- 25 y la parte del primer puerto de inserción y la parte del segundo puerto de inserción no están conectadas por el cuerpo de soporte (31).

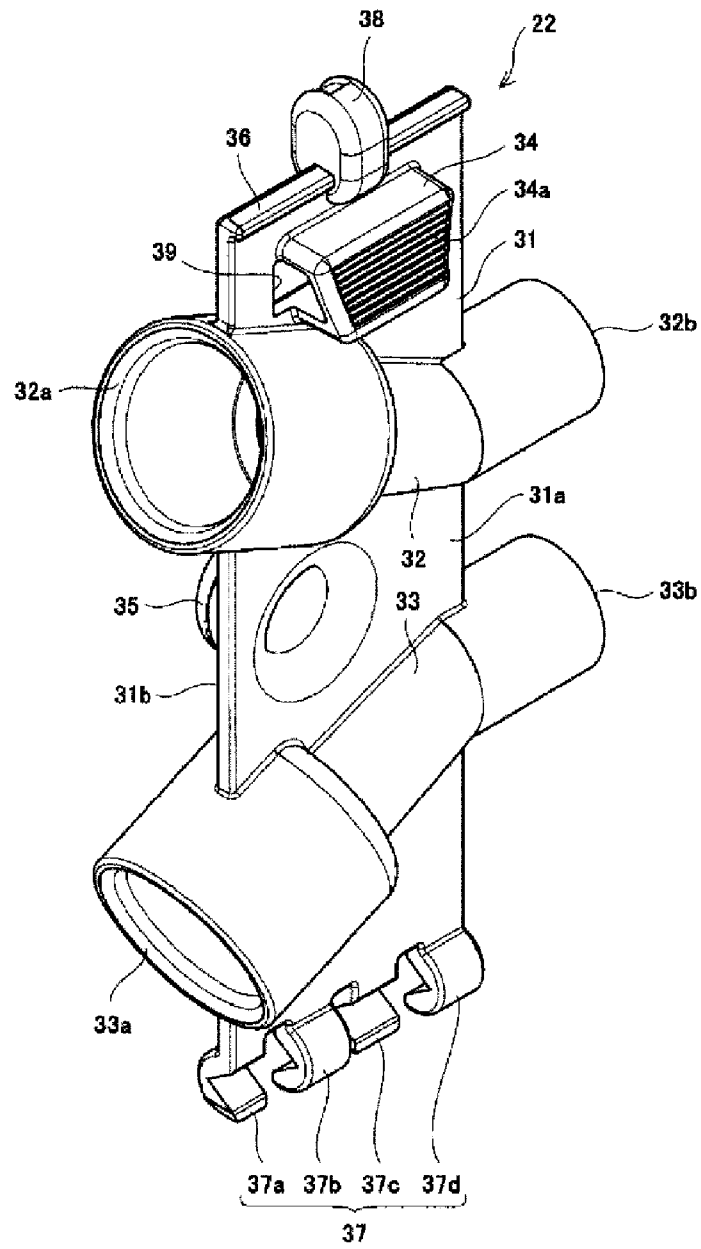
[FIG. 1]

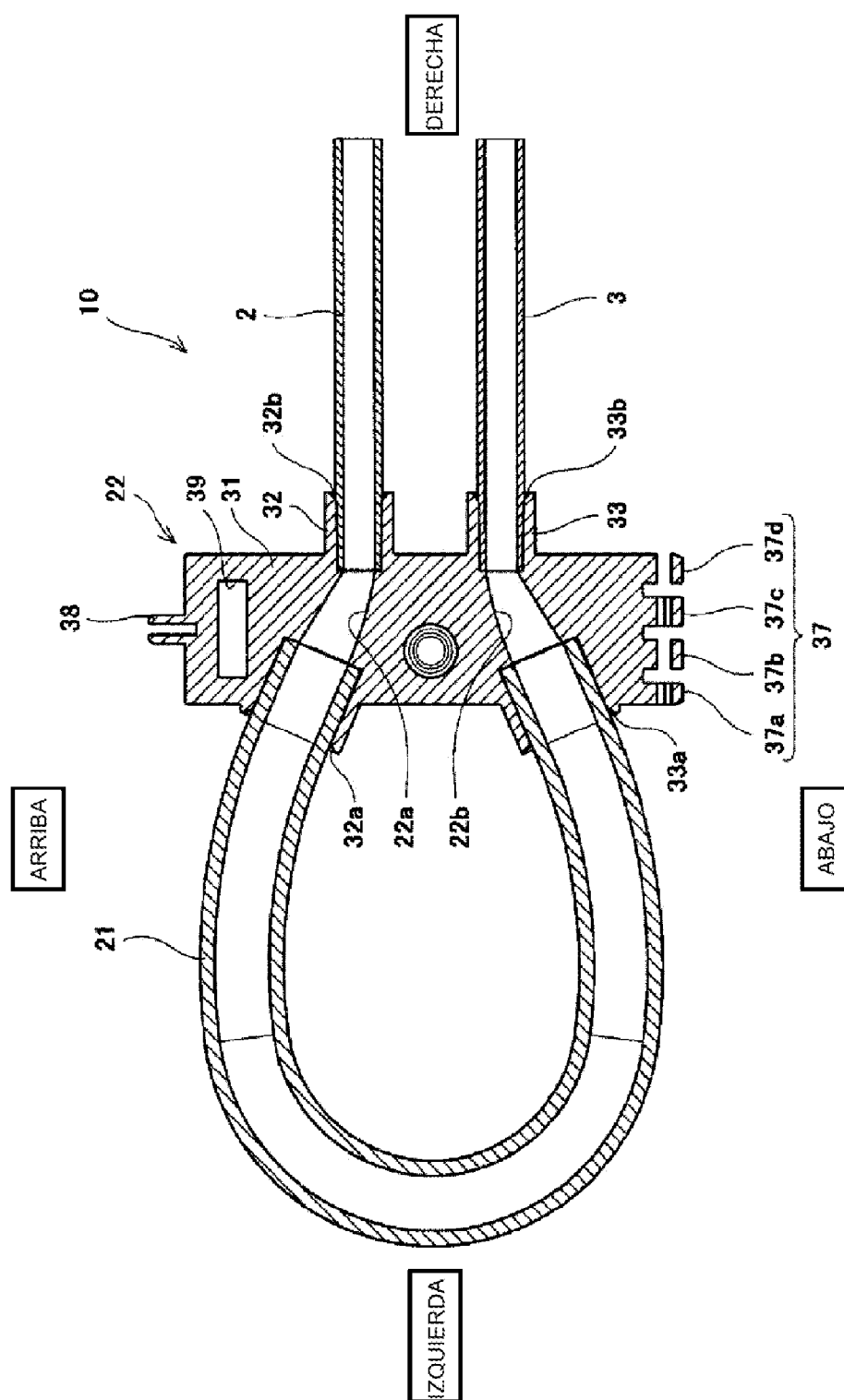


[FIG. 2]



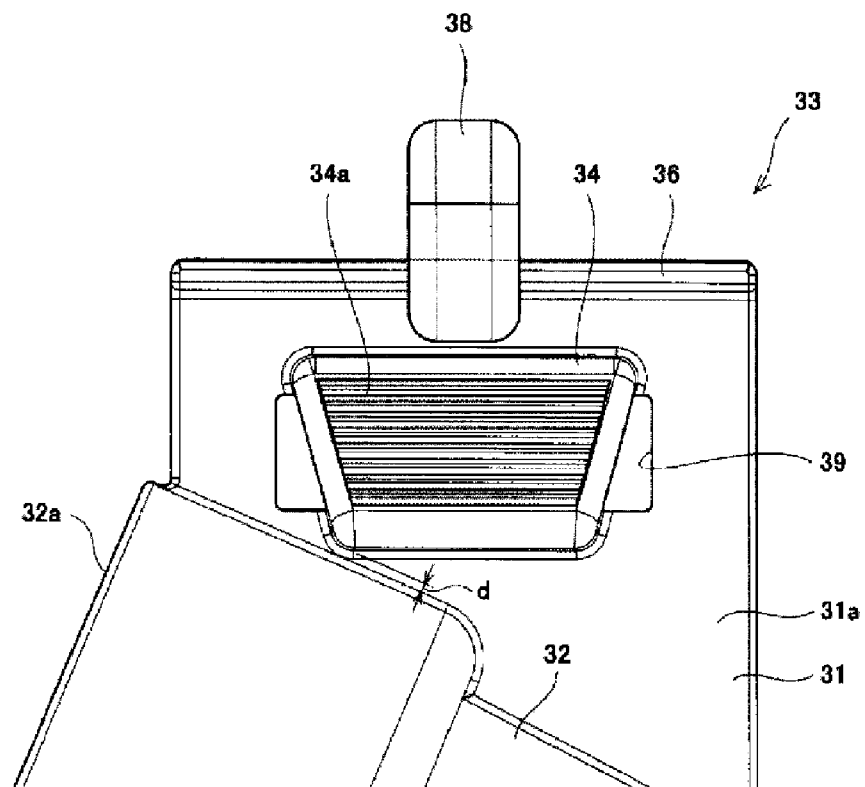
[FIG. 3]



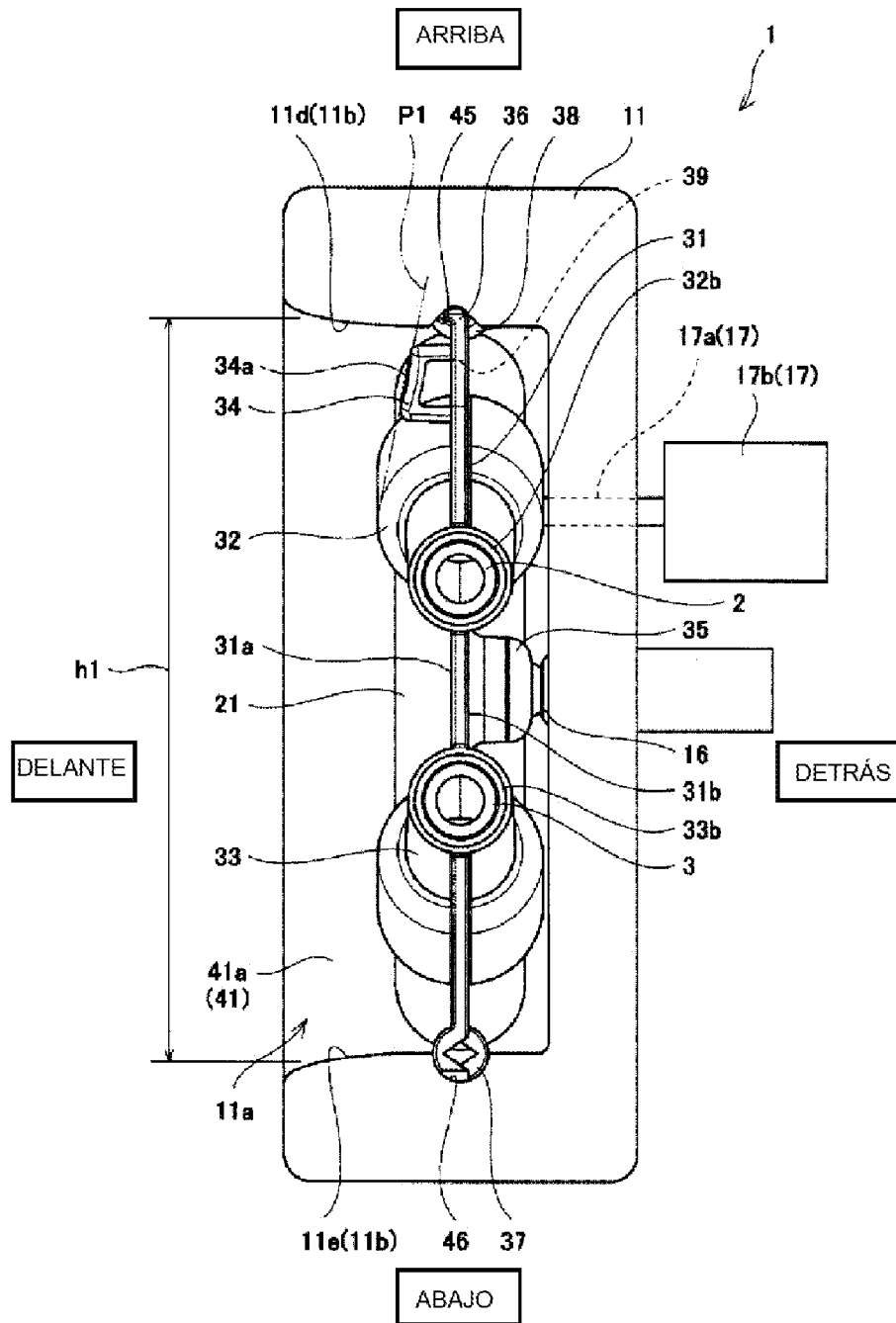


[FIG. 4]

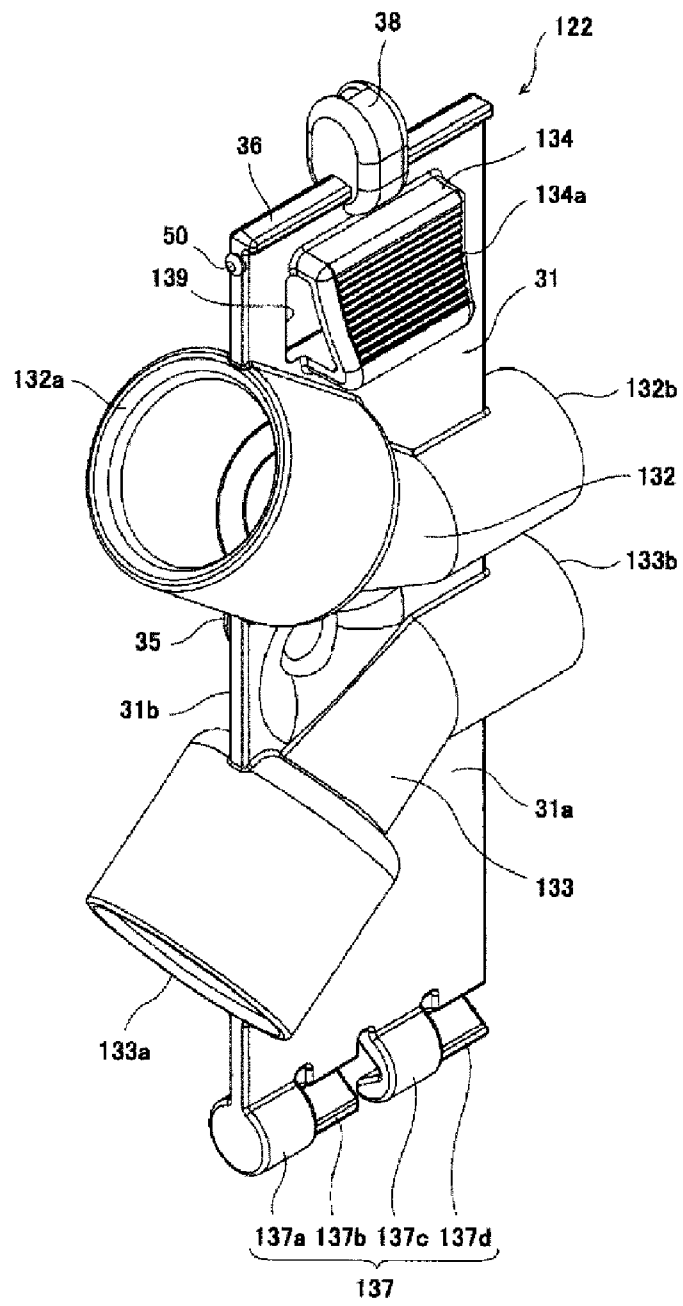
[FIG. 5]



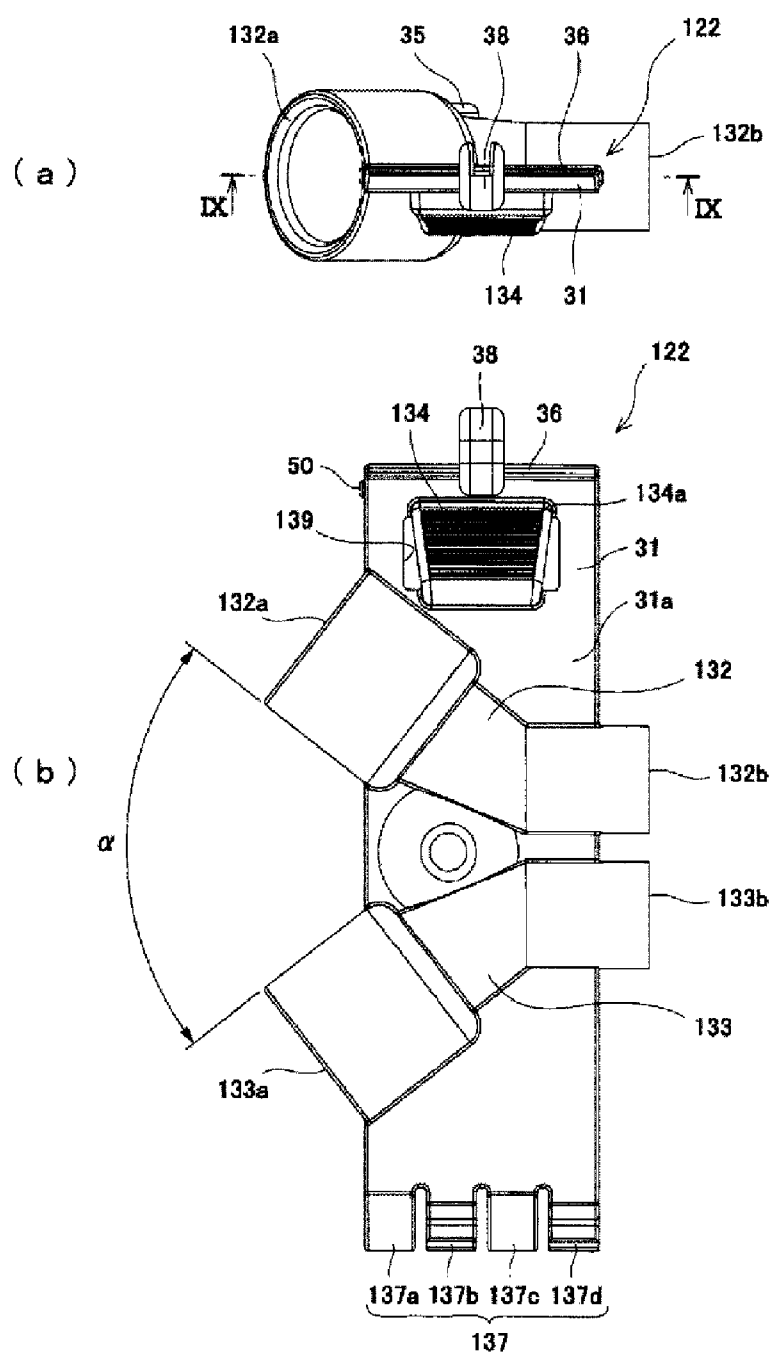
[FIG. 6]



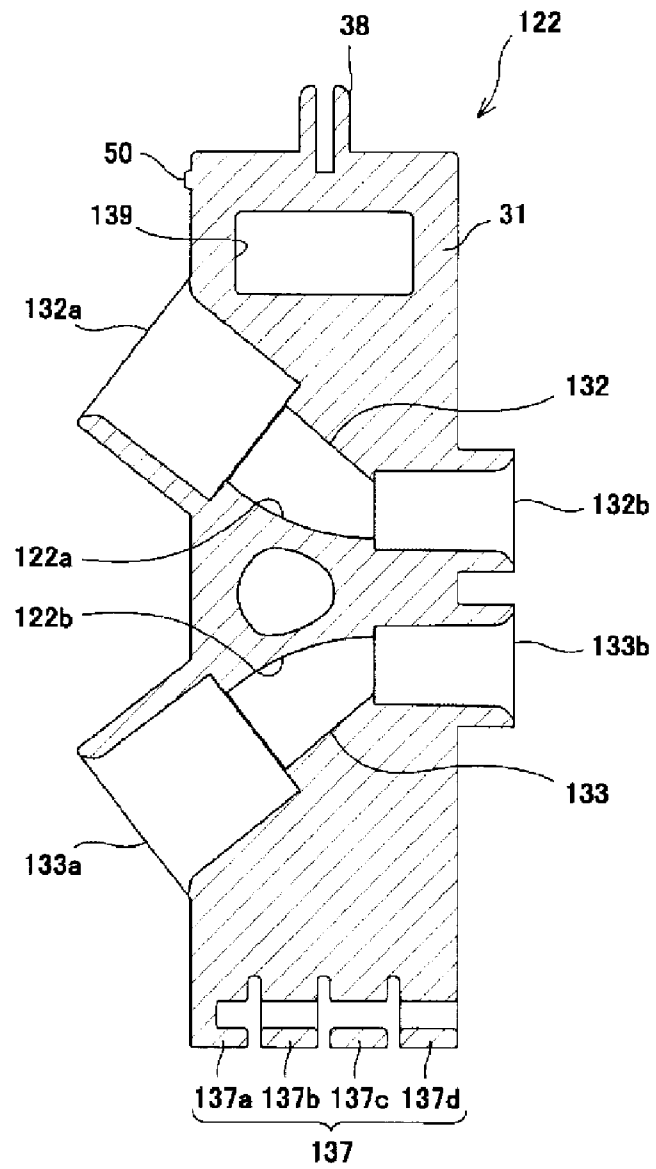
[FIG. 7]



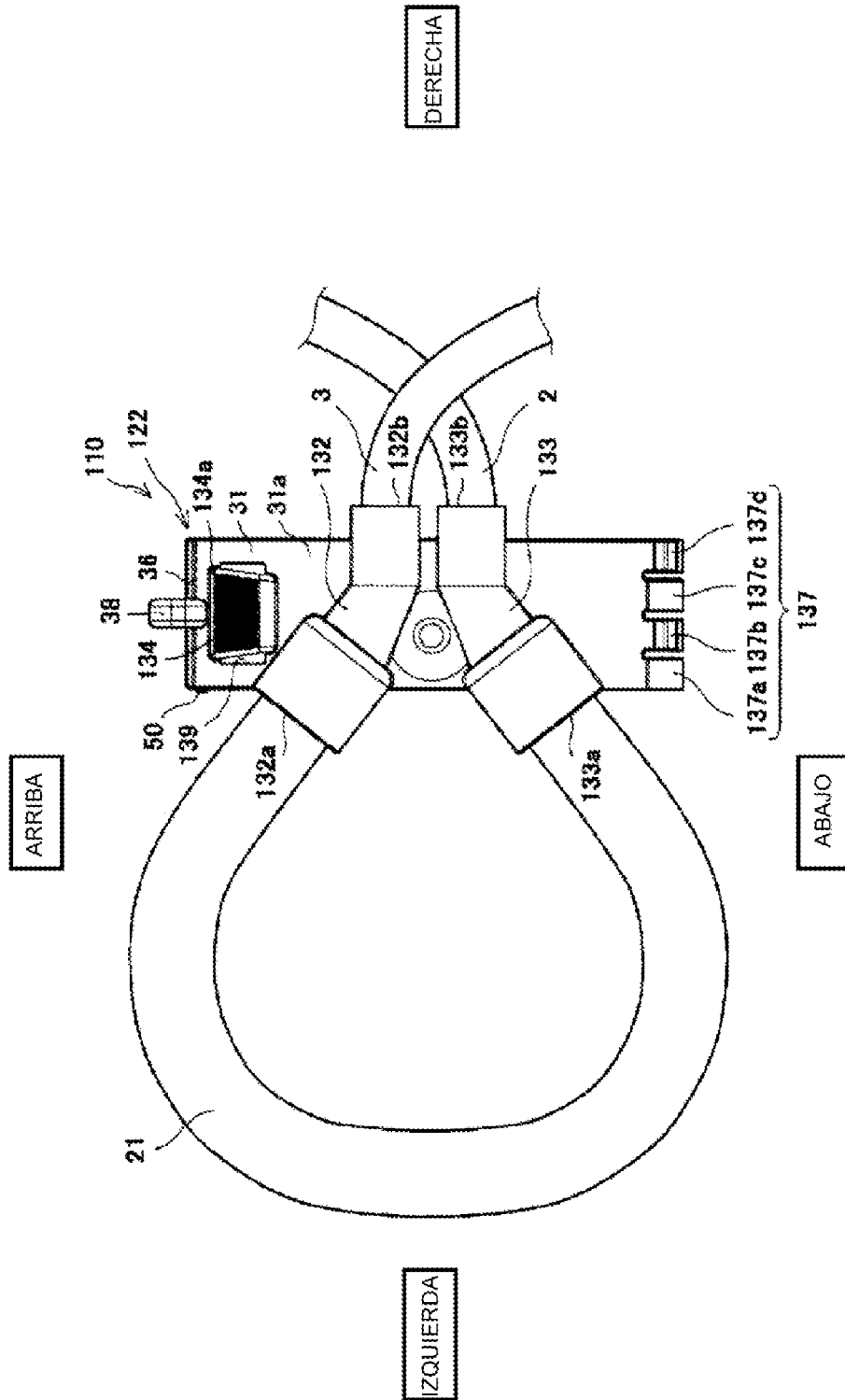
[FIG. 8]



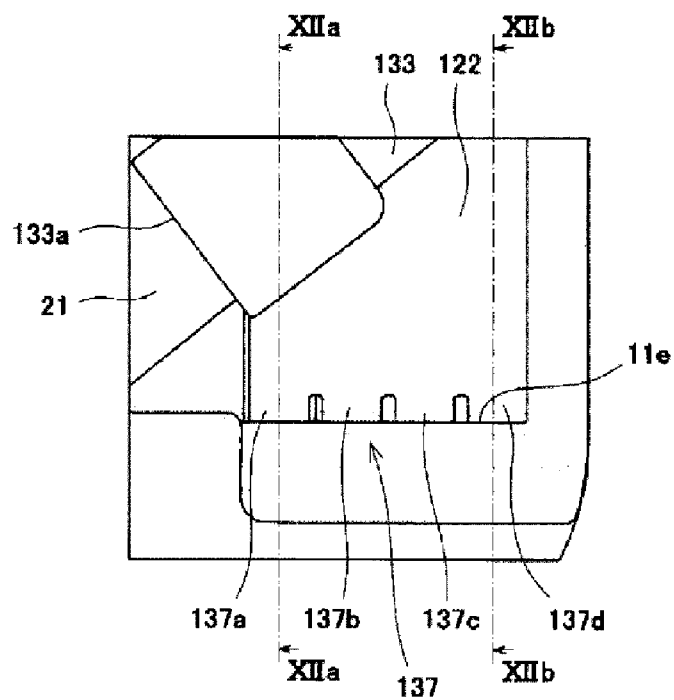
[FIG. 9]



[FIG. 10]



[FIG. 11]



[FIG. 12]

(a)

(b)

