

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 925 940**

51 Int. Cl.:

A61M 1/02 (2006.01)

A61M 1/36 (2006.01)

B04B 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2016** **PCT/JP2016/087953**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.07.2017** **WO17126279**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2016** **E 16886518 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2022** **EP 3406276**

54 Título: **Separador de componentes sanguíneos**

30 Prioridad:

21.01.2016 JP 2016009739

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

20.10.2022

73 Titular/es:

TRANSELL CO., LTD. (100.0%)
2F, FtF Building, 1-2, Nihonbashi Hakozaiki-cho,
Chuo-ku
Tokyo 103-0015, JP

72 Inventor/es:

HAMADA, NARIYUKI;
NAKAMURA, SHUJI;
SADO, KATSUYUKI y
KANEDA, KENTA

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 925 940 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

Separador de componentes sanguíneos

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un separador de componentes sanguíneos para su uso en la separación centrífuga de sangre en componentes sanguíneos.

10 Antecedentes de la técnica

En estos años, una transfusión de componentes sanguíneos de transfundir solo los componentes necesarios en la sangre en lugar de una transfusión de sangre completa, recogida de plasma sanguíneo para producir productos de plasma sanguíneo, y similares se están llevando a cabo. Para este fin, la separación de componentes sanguíneos de separar por centrifugación la sangre en componentes tales como eritrocitos, leucocitos, plaquetas y similares utilizando la diferencia en la gravedad específica y extrayendo los componentes necesarios se realiza en programas de sangre.

La literatura de patente 1 describe un dispositivo para su uso en la separación centrífuga de sangre. El dispositivo incluye un recipiente de almacenamiento de sangre para almacenar sangre. El recipiente de almacenamiento incluye una primera parte de almacenamiento, una segunda parte de almacenamiento y una tercera parte de almacenamiento proporcionada entre la primera parte de almacenamiento y la segunda parte de almacenamiento. La tercera parte de almacenamiento se comunica con la primera parte de almacenamiento y la segunda parte de almacenamiento. En la primera parte de almacenamiento se proporciona un primer miembro de bloqueo que se puede mover en la primera parte de almacenamiento, y en la segunda parte de almacenamiento se proporciona un segundo miembro de bloqueo que se puede mover en la segunda parte de almacenamiento.

Cuando se inyecta sangre en el recipiente de almacenamiento y se realiza la separación centrífuga, la sangre se separa en un componente de eritrocitos que se va a almacenar en la primera parte de almacenamiento, un componente de plasma sanguíneo que se va a almacenar en la segunda parte de almacenamiento, y un componente de leucocitos que se va a almacenar en la tercera parte de almacenamiento. Después de esto, el primer miembro de bloqueo se mueve para cerrar una abertura en el lado de la primera parte de almacenamiento de la tercera parte de almacenamiento, y el segundo miembro de bloqueo se mueve para cerrar una abertura en el lado de la segunda parte de almacenamiento de la tercera parte de almacenamiento. En este estado, el componente de leucocitos en la tercera parte de almacenamiento se recupera a través de una varilla hueca que sujeta el primer miembro de bloqueo.

Con el dispositivo de la literatura de patente 1, la sangre se separa por centrifugación en tres componentes tales como un componente de eritrocitos, un componente de plasma sanguíneo y un componente de leucocitos que se van a almacenar en tres partes de almacenamiento, respectivamente, y después se bloquea la comunicación entre las partes de almacenamiento adyacentes con el primer y segundo miembros de bloqueo. Por lo tanto, un componente de leucocitos puede recuperarse sin mezclarse con otros componentes.

El documento US 2009/0289014 A1 desvela un dispositivo para separar componentes de una composición de acuerdo con la densidad.

45 Lista de citas

Literatura de patente

Literatura de patente 1: Documento WO 2015/025912

50 Sumario de la invención**Problema técnico**

En el dispositivo de la literatura de patente 1, una jeringa está conectada a una varilla que sostiene el primer miembro de bloqueo en el estado donde las aberturas en ambos extremos de la tercera parte de almacenamiento están cerradas con el primer miembro de bloqueo y el segundo miembro de bloqueo, y el componente de leucocitos en la tercera parte de almacenamiento es succionado en la jeringa. Este método tiene el problema de que las células contenidas en el componente de leucocitos permanecen unidas a la superficie periférica interna de la tercera parte de almacenamiento y el componente de leucocitos no puede recuperarse suficientemente.

La literatura de patente 1 describe un método para recuperar el componente de leucocitos que queda en la tercera parte de almacenamiento mediante lavado con solución salina fisiológica. Específicamente, después de succionar el componente de leucocitos de la tercera parte de almacenamiento en una jeringa, en lugar de esta jeringa, una jeringa que almacena solución salina fisiológica se conecta a la varilla. A continuación, la solución salina fisiológica en la jeringa se inyecta en la tercera parte de almacenamiento, la tercera parte de almacenamiento se lava con solución

salina fisiológica y después la solución salina fisiológica se succiona en la jeringa.

Este método, sin embargo, requiere las etapas de inyectar solución salina fisiológica en la tercera parte de almacenamiento y succionar después la solución salina fisiológica. Así mismo, para recuperar el componente de leucocitos de la solución salina fisiológica que se ha aspirado en la jeringa, el método requiere además una etapa tal como separación centrífuga o similar. Por tanto, existe el problema de que se necesita mucho tiempo y esfuerzo para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos.

La presente invención pretende resolver los problemas descritos anteriormente y proporcionar un separador de componentes sanguíneos que permita recuperar eficazmente un componente de leucocitos.

Solución al problema

Un separador de componentes sanguíneos de la presente invención, como se define en las reivindicaciones 1 y 14, es para su uso en la separación centrífuga de sangre. El dispositivo incluye un recipiente de almacenamiento de sangre que incluye una primera parte de almacenamiento y una segunda parte de almacenamiento; una corredera que se puede mover de la primera parte de almacenamiento a la segunda parte de almacenamiento; y una trayectoria de flujo para comunicar un interior y un exterior del recipiente de almacenamiento. Cuando la corredera está en la primera parte de almacenamiento, la primera parte de almacenamiento y la segunda parte de almacenamiento están en comunicación entre sí. Cuando la corredera se inserta en la segunda parte de almacenamiento, se forma un sello estanco a líquidos entre la corredera y una superficie periférica interna de la segunda parte de almacenamiento y la comunicación entre la primera parte de almacenamiento y la segunda parte de almacenamiento se bloquea por la corredera. La corredera se puede mover en la segunda parte de almacenamiento mientras se mantiene el sello estanco a líquidos entre la corredera y la superficie periférica interna de la segunda parte de almacenamiento. El dispositivo está configurado para que, a medida que la corredera entra en la segunda parte de almacenamiento, un componente sanguíneo en la segunda parte de almacenamiento es empujado fuera del recipiente de almacenamiento a través de la trayectoria de flujo.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, la sangre se puede separar por centrifugación en el estado donde la corredera se encuentra en la primera parte de almacenamiento. A continuación, cuando la corredera se inserta en la segunda parte de almacenamiento, un componente de leucocitos de la segunda parte de almacenamiento se puede empujar fuera del recipiente de almacenamiento a través de la trayectoria de flujo. La corredera raspa el componente de leucocitos unido a la superficie periférica interna de la segunda parte de almacenamiento mientras se mueve en la segunda parte de almacenamiento. Esto mejora la tasa de recuperación del componente de leucocitos.

Para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos, se requieren etapas de lavado con solución salina fisiológica y separación centrífuga de la solución salina fisiológica utilizada en el lavado en el caso de utilizar un dispositivo convencional. Estas etapas, sin embargo, no son necesarias en el caso de utilizar el dispositivo de la presente invención. Por lo tanto, la presente invención permite recuperar eficazmente un componente de leucocitos.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La Figura 1 es una vista en perspectiva de un separador de componentes sanguíneos de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

[Figura 2] La Figura 2 es una vista en perspectiva y en sección transversal del dispositivo de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

[Figura 3] La Figura 3 es una vista en perspectiva y en despiece del dispositivo de acuerdo con la primera realización de la presente invención.

[Figuras 4A y 4B] La Figura 4A es una vista en perspectiva que muestra una corredera y una varilla en la primera realización de la presente invención. La Figura 4B es una vista en perspectiva y en sección transversal de la Figura 4A.

[Figuras 5A y 5B] La Figura 5A es una vista en perspectiva que muestra una tapa superior en la primera realización de la presente invención. La Figura 5B es una vista en perspectiva y en sección transversal de la Figura 5A.

[Figura 6] La Figura 6 es una vista en perspectiva que muestra un miembro de cierre en la primera realización de la presente invención.

[Figura 7] La Figura 7 es una vista en planta del dispositivo de acuerdo con la primera realización de la presente invención en el estado donde un mecanismo de cierre para la corredera está en el estado bloqueado.

[Figura 8] La Figura 8 es una vista en planta del dispositivo de acuerdo con la primera realización de la presente invención en el estado donde un mecanismo de cierre para la corredera está en el estado desbloqueado.

[Figura 9] La Figura 9 es una vista en sección transversal de un dispositivo de acuerdo con una primera realización de la presente invención en el estado donde se ajusta una corredera en una abertura en el lado de la primera parte de almacenamiento de una parte de cilindro.

[Figura 10] La Figura 10 es una vista en sección transversal del dispositivo de acuerdo con la primera realización de la presente invención en el estado donde se ha completado la recuperación de un componente de leucocitos.

[Figura 11] La Figura 11 es una vista en perspectiva que muestra un dispositivo de recuperación de componentes sanguíneos de acuerdo con una realización de la presente invención.

[Figura 12] La Figura 12 es una vista en perspectiva de un separador de componentes sanguíneos de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

[Figura 13] La Figura 13 es una vista en perspectiva y en sección transversal del dispositivo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

[Figura 14] La Figura 14 es una vista en perspectiva y en despiece del dispositivo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

[Figuras 15A y 15B] La Figura 15A es una vista en perspectiva que muestra una corredera y una primera varilla en la segunda realización de la presente invención. La Figura 15B es una vista en sección transversal de la Figura 15A.

[Figuras 16A y 16B] La Figura 16A es una vista en perspectiva que muestra un miembro de bloqueo y una segunda varilla en la segunda realización de la presente invención. La Figura 16B es una vista en sección transversal de la Figura 16A.

[Figuras 17A y 17B] La Figura 17A es una vista en perspectiva que muestra una tapa superior en la segunda realización de la presente invención. La Figura 17B es una vista en perspectiva y en sección transversal de la Figura 17A.

[Figura 18] La Figura 18 es una vista en perspectiva que muestra un primer miembro de cierre en la segunda realización de la presente invención.

[Figura 19] La Figura 19 es una vista en perspectiva que muestra un segundo miembro de cierre en la segunda realización de la presente invención.

[Figura 20] La Figura 20 es una vista en planta del dispositivo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención en el estado inicial.

[Figuras 21A y 21B] La Figura 21A es una vista en sección transversal que muestra un dispositivo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención en el estado donde la comunicación entre una corredera y una parte de almacenamiento auxiliar está bloqueada con un miembro de bloqueo. La Figura 21B es una vista en perspectiva del dispositivo mostrado en la Figura 21A.

[Figura 22] La Figura 22 es una vista en sección transversal del dispositivo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención en el estado donde se retira un primer miembro de cierre.

[Figura 23] La Figura 23 es una vista en sección transversal del dispositivo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención en el estado donde la comunicación entre una primera parte de almacenamiento y una parte de cilindro está bloqueada con un miembro de bloqueo.

[Figura 24] La Figura 24 es una vista en sección transversal del dispositivo de acuerdo con la segunda realización de la presente invención después de completar la recuperación de un componente de leucocitos.

Descripción de las realizaciones

El dispositivo de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir además una primera varilla que sujeta la corredera y sale del recipiente de almacenamiento. En este caso, la trayectoria de flujo puede proporcionarse en la primera varilla. Sujetar la corredera por la primera varilla es ventajoso para facilitar el movimiento de la corredera en el recipiente de almacenamiento. Proporcionar la trayectoria de flujo en la primera varilla es ventajoso para simplificar la estructura del dispositivo porque no es necesario un miembro separado para formar la trayectoria de flujo. Proporcionar la trayectoria de flujo en el lado de la corredera es ventajoso para recuperar un componente de leucocitos de alta pureza y mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos.

El dispositivo de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir además un primer mecanismo de cierre que restringe el movimiento de la corredera en la primera parte de almacenamiento hacia la segunda parte de almacenamiento. Esto es ventajoso para evitar una situación en la que la corredera se mueva involuntariamente para bloquear la comunicación entre la primera parte de almacenamiento y la segunda parte de almacenamiento.

La segunda parte de almacenamiento puede incluir una parte de cilindro dispuesta junto a la primera parte de almacenamiento. En este caso, la parte de sello estanco a líquidos se forma preferentemente entre la superficie periférica interna de la parte de cilindro y la corredera.

La superficie periférica interna de la parte de cilindro es preferiblemente una superficie cilíndrica. Esto es ventajoso para formar un sello estanco a líquidos entre la corredera y la superficie periférica interna de la parte de cilindro con una estructura sencilla.

La segunda parte de almacenamiento puede incluir una parte de almacenamiento auxiliar que comunica con la primera parte de almacenamiento a través de la parte de cilindro. En este caso, la parte de almacenamiento auxiliar puede tener un diámetro interno mayor que la parte de cilindro. Debido a que la parte de almacenamiento auxiliar en la que se almacena un componente de eritrocitos después de la separación centrífuga tiene un diámetro interno relativamente grande, se puede reducir la altura del recipiente de almacenamiento y del dispositivo.

La segunda parte de almacenamiento puede incluir una parte de almacenamiento auxiliar que comunica con la primera parte de almacenamiento a través de la parte de cilindro. En este caso, un miembro de bloqueo que puede bloquear

la comunicación entre la parte de cilindro y la parte de almacenamiento auxiliar puede proporcionarse en la segunda parte de almacenamiento. Esto hace posible insertar la corredera en la parte de cilindro y empujar el componente de leucocitos en la parte de cilindro fuera del recipiente de almacenamiento en el estado donde la comunicación entre la parte de cilindro y la parte de almacenamiento auxiliar está bloqueada con un miembro de bloqueo. El bloqueo de la comunicación entre la parte de cilindro y la parte de almacenamiento auxiliar con el miembro de bloqueo evita que se mezclen el componente de leucocitos en la parte de cilindro y el componente de eritrocitos en la parte de almacenamiento auxiliar. Por tanto, de acuerdo con la estructura preferida descrita anteriormente, la tasa de recuperación del componente de leucocitos puede mejorarse de forma estable.

El miembro de bloqueo puede ser que se puede mover en la parte de almacenamiento auxiliar. En este caso, cuando el miembro de bloqueo está en la parte de almacenamiento auxiliar, la parte de cilindro y la parte de almacenamiento auxiliar están preferiblemente en comunicación entre sí. Cuando la parte de almacenamiento auxiliar se instala en una abertura en el lado de la parte de almacenamiento auxiliar de la parte de cilindro, la comunicación entre la parte de cilindro y la parte de almacenamiento auxiliar está preferiblemente bloqueada por el miembro de bloqueo. Una estructura de este tipo es ventajosa para cambiar ciertamente la comunicación y el bloqueo entre la parte de cilindro y la parte de almacenamiento auxiliar con una estructura relativamente simple.

El dispositivo de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir una segunda varilla que sujeta el miembro de bloqueo y sale del recipiente de almacenamiento. En este caso, la trayectoria de flujo puede proporcionarse en la segunda varilla. Sujetar el miembro de bloqueo por la segunda varilla es ventajoso para facilitar el movimiento del miembro de bloqueo en la parte de almacenamiento auxiliar. Proporcionar la trayectoria de flujo en la segunda varilla es ventajoso para simplificar la estructura del dispositivo porque no es necesario un miembro separado para formar la trayectoria de flujo.

El dispositivo de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir un segundo mecanismo de cierre para mantener un estado donde el miembro de bloqueo bloquee la comunicación entre la parte de cilindro y la parte de almacenamiento auxiliar. Esto es ventajoso para evitar una situación en la que la parte de cilindro se comunica con la parte de almacenamiento auxiliar de forma no intencionada.

El dispositivo de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir además un puerto de ventilación para comunicar la primera parte de almacenamiento y el exterior del recipiente de almacenamiento. De acuerdo con tal estructura preferida, a medida que la corredera entra en la segunda parte de almacenamiento, el aire exterior fluye hacia la primera parte de almacenamiento a través del puerto de ventilación. Esto es ventajoso para facilitar la operación de empujar el componente sanguíneo fuera del recipiente de almacenamiento moviendo la corredera en la segunda parte de almacenamiento.

La segunda parte de almacenamiento puede estar provista de un mecanismo de ajuste de volumen que puede ajustar el volumen del recipiente de almacenamiento. De acuerdo con tal estructura preferida, independientemente de la cantidad o el valor de hematocrito de la sangre que se va a separar por centrifugación, la posición de una capa del componente de leucocitos después de la separación centrífuga puede coincidir con una región deseada (por ejemplo, parte de cilindro) en la segunda parte de almacenamiento. Esto es ventajoso para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos.

El dispositivo de acuerdo con una realización de la presente invención puede incluir un dispositivo de recuperación de componentes sanguíneos configurado para recuperar el componente sanguíneo expulsado del recipiente de almacenamiento a través de la trayectoria de flujo. En este caso, el dispositivo de recuperación puede incluir un primer contenedor, un segundo contenedor y un mecanismo de conmutación configurado para comunicar selectivamente la trayectoria de flujo con el primer contenedor o el segundo contenedor. De acuerdo con tal estructura preferida, la trayectoria de flujo puede comunicarse apropiadamente con el primer contenedor o con el segundo contenedor dependiendo del componente sanguíneo expulsado de la segunda parte de almacenamiento a través de la trayectoria de flujo. Esto es ventajoso para recuperar un componente de leucocitos de alta pureza en el que un componente de plasma sanguíneo y un componente de eritrocitos no se mezclan sustancialmente.

La presente invención se describe a continuación en detalle con referencia a las realizaciones preferidas. Sin embargo, no hace falta decir que, la presente invención no se limita a las siguientes realizaciones. Con fines explicativos, cada uno de los dibujos a los que se hace referencia en la siguiente descripción es una representación simplificada de los componentes principales de las realizaciones de la presente invención. Así mismo, dentro del alcance de la presente invención, cada miembro que se muestra en los dibujos descritos a continuación se puede cambiar u omitir.

1. Primera realización

1.1. Estructura del separador de componentes sanguíneos

La estructura de un separador de componentes sanguíneos (en adelante, denominado simplemente "dispositivo") 1 de acuerdo con la primera realización de la presente invención se describe a continuación.

La Figura 1 es una vista en perspectiva del dispositivo 1. La Figura 2 es una vista en perspectiva y en sección transversal tomada a lo largo de la superficie de dirección vertical del dispositivo 1. En la Figura 2, una línea de trazos y puntos 1a es el eje central del dispositivo 1. Con fines explicativos de la siguiente descripción, la dirección paralela al eje central 1a se denomina "dirección vertical" y la dirección paralela al plano ortogonal al eje central 1a se denomina "dirección horizontal". La dirección a lo largo de la línea recta ortogonal al eje central 1a se denomina "dirección radial", y la dirección que gira alrededor del eje central 1a se denomina "dirección circunferencial".

Como se muestra en la Figura 2, el dispositivo 1 incluye un recipiente de almacenamiento de sangre (en adelante, denominado simplemente "recipiente de almacenamiento") 20 para almacenar sangre. El dispositivo 1 se utiliza en la separación centrífuga de la sangre almacenada en el recipiente de almacenamiento 20 en componentes sanguíneos.

El recipiente de almacenamiento 20 incluye una primera parte de almacenamiento 21 y una segunda parte de almacenamiento 22. La segunda parte de almacenamiento 22 incluye una parte de cilindro 23 y una parte de almacenamiento auxiliar 24. De arriba a abajo, la primera parte de almacenamiento 21, la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 se disponen en este orden, y estos componentes están en comunicación entre sí. Es decir, la parte de cilindro 23 está en comunicación con la primera parte de almacenamiento 21 y la parte de almacenamiento auxiliar 24, y la primera parte de almacenamiento 21 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 están en comunicación entre sí a través de la parte de cilindro 23. En general, el dispositivo 1 se utiliza en el estado donde la parte de almacenamiento auxiliar 24 está situada en la posición más baja con el eje central 1a siendo la dirección vertical. Una abertura 25 que tiene una forma sustancialmente cilíndrica sobresale hacia arriba desde el centro de la superficie superior de la primera parte de almacenamiento 21. La abertura 25, la primera parte de almacenamiento 21, la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 están dispuestas coaxialmente con el eje central 1a.

La sangre se inyecta en el recipiente de almacenamiento 20 a través de la abertura 25. El dispositivo 1 que almacena sangre en el recipiente de almacenamiento 20 debe montarse en una centrífuga de forma que una fuerza centrífuga actúe en la dirección de la flecha F en las Figuras 1 y 2. Durante la separación centrífuga, cada componente sanguíneo puede moverse libremente desde la primera parte de almacenamiento 21 a través de la parte de cilindro 23 a la parte de almacenamiento auxiliar 24 o viceversa. Después de la separación centrífuga, un componente de eritrocitos que tiene una gravedad específica relativamente alta se almacena en la parte de almacenamiento auxiliar 24, un componente de plasma sanguíneo que tiene una gravedad específica relativamente baja se almacena en la primera parte de almacenamiento 21, y una capa leucocitaria (una capa del componente de leucocitos) que contiene un componente de leucocitos y plaquetas se almacena en la parte de cilindro 23. Los volúmenes de la primera parte de almacenamiento 21, la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 se ajustan de manera que cada uno de los componentes de la sangre se almacene en una parte predeterminada del recipiente de almacenamiento 20 después de la separación centrífuga.

La primera parte de almacenamiento 21 tiene una forma cilíndrica sustancialmente hueca.

La parte de almacenamiento auxiliar 24 tiene una forma cilíndrica sustancialmente hueca en su conjunto. El diámetro externo y el diámetro interno de la parte de almacenamiento auxiliar 24 son sustancialmente los mismos que el diámetro externo y el diámetro interno de la primera parte de almacenamiento 21. Cabe señalar que en la pared lateral cilíndrica de la parte de almacenamiento auxiliar 24 se proporciona una estructura de fuelle 28 que se puede expandir y/o comprimir en la dirección vertical. La estructura de fuelle 28 se forma doblando periódicamente la pared lateral de la parte de almacenamiento auxiliar 24 en forma de zigzag. La expansión y compresión de la estructura de fuelle 28 en la dirección vertical permite aumentar o reducir el volumen de la parte de almacenamiento auxiliar 24 y aumentar el volumen del recipiente de almacenamiento 20. Es decir, la estructura de fuelle 28 funciona como un "mecanismo de ajuste de volumen" que puede ajustar el volumen del recipiente de almacenamiento 20.

La parte de cilindro 23 tiene también una forma cilíndrica sustancialmente hueca. La superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 es una superficie cilíndrica que tiene un diámetro interno constante en la dirección del eje central 1a. Esto es ventajoso para formar un sello estanco a líquidos entre la corredera 30 y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 cuando la corredera 30 se mueve hacia abajo en la parte de cilindro 23 como se describe a continuación. Así mismo, debido a que tal estructura permite que cada componente sanguíneo se mueva hacia arriba o hacia abajo a través de la parte de cilindro 23 fácilmente durante la separación centrífuga, se mejora la separabilidad de cada componente sanguíneo, lo que es ventajoso para mejorar la tasa de recuperación de un componente de leucocitos.

El diámetro interno de la parte de cilindro 23 es menor que el diámetro interno de cada una de la primera parte de almacenamiento 21 y la parte de almacenamiento auxiliar 24. Debido a que la proporción del componente de leucocitos en la sangre es relativamente pequeña, al reducir el diámetro interno de la parte de cilindro 23, el espesor (dimensión vertical) de una capa leucocitaria después de la separación centrífuga puede hacerse relativamente grande. Esto es ventajoso para recuperar eficientemente los componentes de leucocitos.

La superficie interna de una pared lateral inferior (una pared en el lado de la parte de cilindro 23) 21a de la primera parte de almacenamiento 21 tiene preferiblemente forma de embudo (es decir, una forma cónica o una forma ahusada) inclinada para descender (para acercarse a la parte de cilindro 23) al acercarse al eje central 1a. Esto es ventajoso

para que un componente sanguíneo tal como un eritrocito que tiene una gravedad específica relativamente alta en la primera parte de almacenamiento 21 pase a través de la parte de cilindro 23 y se mueva a la parte de almacenamiento auxiliar 24 durante la separación centrífuga.

- 5 De forma similar, la superficie interna de una pared lateral superior (la pared en el lado de la parte de cilindro 23) 24a de la parte de almacenamiento auxiliar 24 tiene preferiblemente forma de embudo (es decir, una forma cónica o una forma ahusada) inclinada para ascender (para acercarse a la parte de cilindro 23) al acercarse al eje central 1a. Esto es ventajoso para que un componente sanguíneo tal como plasma sanguíneo que tiene una gravedad específica relativamente baja en la parte de almacenamiento auxiliar 24 pase a través de la parte de cilindro 23 y se mueva a la primera parte de almacenamiento 21 durante la separación centrífuga.

- 10 El material del recipiente de almacenamiento 20 tiene preferiblemente una resistencia mecánica tal que su forma no cambia (es decir, tiene capacidad de retención de forma) cuando se almacena la sangre. Así mismo, el material tiene preferiblemente una rigidez relativamente alta para que la deformación del recipiente de almacenamiento 20 pueda mantenerse pequeña incluso con una fuerza centrífuga que actúa sobre la sangre en la separación centrífuga. Sin embargo, la estructura de fuelle 28 tiene preferiblemente suficiente flexibilidad para expandirse y comprimirse. De forma adicional, el material del recipiente de almacenamiento 20 tiene preferiblemente transparencia para que la sangre en el recipiente de almacenamiento de sangre 20 pueda reconocerse visualmente desde el exterior. Desde dicho punto de vista, aunque no hay limitación, materiales de resina como el polietileno de baja densidad (LDPE), polipropileno (PP) y resina de copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) se pueden utilizar, por ejemplo.

- 20 El método de producir un recipiente de almacenamiento 20 no está limitado. En la presente realización, la totalidad del recipiente de almacenamiento 20, incluida la estructura de fuelle 28, se moldea integralmente como una sola pieza mediante un método de moldeo por soplado o similar utilizando un material de resina. En comparación con el caso donde se unen partes preparadas por separado, moldear integralmente el recipiente de almacenamiento sin costuras 25 20 es ventajoso para reducir la posibilidad de que la sangre presurizada por la fuerza centrífuga durante la separación centrífuga se escape del recipiente de almacenamiento 20. También es ventajoso para la simplificación de la producción del recipiente de almacenamiento 20 y la reducción de costes.

- 30 Por rutina, el recipiente de almacenamiento 20 se puede producir conectando integralmente miembros preparados por separado en una forma estanca a líquidos. Para formar un sello estanco a líquidos entre la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 y la corredera 30 (los detalles se describen a continuación), es deseable mejorar la tolerancia de la superficie cilíndrica que configura la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Desde este punto de vista, es preferible formar la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 con alta precisión utilizando un molde mediante moldeo por inyección o similar. Para lograr esto, la totalidad de la parte de cilindro 23 puede estar formada por moldeo por inyección. Como alternativa, un miembro cilíndrico que configura la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 puede formarse mediante moldeo por inyección y el elemento cilíndrico así obtenido puede ajustarse en el recipiente de almacenamiento 20 preparado por separado mediante el método de moldeo por soplado. En el moldeo por inyección, para mejorar la precisión de moldeo, un material relativamente duro como el policarbonato, polietileno, poliéster, polimetilpenteno, metacrilato, una resina ABS (copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno), una resina PET (tereftalato de polietileno), PVC (cloruro de polivinilo) o similar, se utiliza preferiblemente.

- La Figura 3 es una vista en perspectiva y en despiece del dispositivo 1. Como puede entenderse a partir de las Figuras 1 a 3, un miembro de soporte 90 está unido a la superficie periférica externa del recipiente de almacenamiento 20. El miembro de soporte 90 tiene una superficie periférica interna sustancialmente a lo largo de la superficie periférica externa del recipiente de almacenamiento 20 y cubre el recipiente de almacenamiento 20 desde el extremo superior del mismo (una parte de cilindro que rodea la abertura 25) hasta la estructura de fuelle 28. El miembro de soporte 90 incluye dos mitades de soporte 91a y 91b (véase Figura 3). Las mitades de soporte 91a y 91b están unidas a la superficie periférica externa del recipiente de almacenamiento 20 para intercalar el recipiente de almacenamiento 20 entre las mismas. Después de esto, un anillo de cierre 98 está instalado externamente en las mitades de soporte 91a y 91b desde arriba. Por tanto, la mitad de soporte 91a y la mitad de soporte 91b están integradas en el recipiente de almacenamiento 20. Después de esto, una tapa inferior 80 está unida al extremo inferior del miembro de soporte 90 y una tapa superior 60 está unida al miembro de soporte 90.

- 55 El miembro de soporte 90 (mitades de soporte 91a, 91b) incluye una parte de faldón 92 en su extremo inferior. La parte de faldón 92 tiene forma cilíndrica y rodea la estructura de fuelle 28 del recipiente de almacenamiento 20. Se forma un tornillo macho 93 en la superficie periférica externa de la parte de faldón 92.

- La tapa inferior 80 tiene una forma cilíndrica con fondo. Se forma un tornillo hembra 83 en la superficie periférica interna de la parte de cilindro de la tapa inferior 80. El tornillo hembra 83 se atornilla con el tornillo macho 93 del miembro de soporte 90.

- A medida que la tapa inferior 80 gira con respecto al miembro de soporte 90 y el tornillo macho 93 se enrosca en el tornillo hembra 83, la estructura de fuelle 28 del recipiente de almacenamiento 20 se comprime y deforma en la dirección vertical entre el miembro de soporte 90 y la tapa inferior 80. Cuando la estructura de fuelle 28 se comprime y se deforma, el volumen de la parte de almacenamiento auxiliar 24 disminuye y el volumen del recipiente de

almacenamiento 20 disminuye. Al ajustar la profundidad de atornillado del tornillo macho 93 con respecto al tornillo hembra 83, la cantidad de deformación por compresión de la estructura de fuelle 28 se puede ajustar, y finalmente se puede ajustar el volumen del recipiente de almacenamiento 20. El tornillo macho 93 del miembro de soporte 90 y el tornillo hembra 83 de la tapa inferior 80 configuran un "mecanismo de ajuste de fuelle" que ajusta la cantidad de expansión y compresión de la estructura de fuelle 28. Se puede proporcionar una escala que indique la posición de rotación de la tapa inferior 80 o la profundidad de acoplamiento del tornillo macho 93 y del tornillo hembra 83 en la tapa inferior 80 o el miembro de soporte 90.

El miembro de soporte 90 y la tapa inferior 80 evitan que el recipiente de almacenamiento 20 (especialmente, la estructura de fuelle 28 y la parte de cilindro 23) se deformen por la fuerza centrífuga que actúa sobre la sangre en el recipiente de almacenamiento de sangre 20 durante la separación centrífuga. Por lo tanto, el miembro de soporte 90 y la tapa inferior 80 tienen cada uno preferiblemente una resistencia mecánica suficiente para ser considerados sustancialmente como un cuerpo rígido. De forma adicional, el miembro de soporte 90 y la tapa inferior 80 tienen preferiblemente transparencia para que la sangre en el recipiente de almacenamiento 20 pueda verse a través del miembro de soporte 90 y la tapa inferior 80. Desde dicho punto de vista, los ejemplos del material del miembro de soporte 90 y la tapa inferior 80 incluyen materiales de resina como policarbonato, polipropileno, cloruro de polivinilo rígido, polioximetileno y poliéter éter cetona.

Como se muestra en la Figura 2, el dispositivo 1 incluye la corredera 30 en la primera parte de almacenamiento 21. La corredera 30 se sujeta en el extremo inferior de una varilla 40.

La Figura 4A es una vista en perspectiva de la corredera 30 y la varilla 40, y la Figura 4B es una vista en perspectiva y en sección transversal de las mismas. La corredera 30 tiene una forma sustancialmente de disco (o una forma cilíndrica sustancialmente fina). Una junta anular 50 como miembro de sello se une a la superficie periférica externa cilíndrica de la corredera 30. La corredera 30 está provista de un orificio pasante que penetra la corredera 30 en dirección vertical en el centro de la misma.

La varilla 40 es un miembro similar a una barra que tiene una forma cilíndrica hueca. El extremo inferior de la varilla 40 está conectado al centro de la superficie superior de la corredera 30. Como se muestra en la Figura 4B, el lumen de la varilla 40 se comunica con el orificio pasante de la corredera 30 para formar una trayectoria de flujo 40f. La trayectoria de flujo 40f penetra en la corredera 30 y en la varilla 40 en dirección vertical. En la superficie periférica externa de la varilla 40, se forman un par de ranuras de cierre 40g que se extienden en la dirección horizontal. No se requiere que la ranura de cierre 40g se divida en la dirección circunferencial y puede ser, por ejemplo, una ranura anular continua en la dirección circunferencial. Una junta tórica 53 se une a la superficie periférica externa de la varilla 40. La junta tórica 53 se coloca entre la ranura de cierre 40g y la corredera 30.

En la presente realización, la corredera 30 (excluyendo la junta 50) y la varilla 40 se fabrican integralmente como una sola pieza en su conjunto. La presente invención, sin embargo, no se limita a ello, y la corredera 30 preparada por separado y la varilla 40 pueden combinarse.

La Figura 5A es una vista en perspectiva de una tapa superior 60, y la Figura 5B es una vista en perspectiva y en sección transversal de la misma. La tapa superior 60 incluye una placa superior circular 61, una pared periférica externa cilíndrica 62 que se extiende hacia abajo desde el borde periférico externo de la placa superior 61, y un tubo de guía 63 que se extiende hacia abajo desde la superficie inferior de la placa superior 61.

Se proporciona una ranura 65 que se extiende en línea recta en la superficie superior de la placa superior 61. La anchura de la ranura 65 no es constante, y la ranura 65 incluye una parte ancha 65a que tiene una anchura relativamente ancha y una parte estrecha 65b que tiene una anchura relativamente estrecha. La parte ancha 65a se proporciona en el centro de la placa superior 61 y la parte estrecha 65b conecta la parte ancha 65a y el borde periférico externo de la placa superior 61.

Un orificio de guía 70 penetra en la placa superior 61 y el tubo guía 63 en dirección vertical. El orificio de guía 70 está provisto coaxialmente con la placa superior 61 en la parte ancha 65a de la ranura 65. El borde de la abertura del orificio de guía 70 orientado hacia arriba está ligeramente expandido, lo que forma una abolladura anular. La junta tórica 54 está unida al interior de la abolladura.

En la placa superior 61 se proporcionan dos orificios pasantes 64a y 64b que penetran en la placa superior 61 en la dirección vertical. Los orificios pasantes 64a y 64b están provistos en la placa superior 61 en una región donde no se forma la ranura 65.

El orificio pasante 64a se utiliza como puerto de inyección para inyectar sangre en el recipiente de almacenamiento 20. Después de inyectar sangre en el recipiente de almacenamiento 20, el puerto de inyección 64a se sella con un tapón (no mostrado) o similar.

El orificio pasante 64b se usa como puerto de ventilación. El filtro de ventilación 68 se proporciona en el orificio pasante 64b. El filtro de ventilación 68 es un filtro que tiene la propiedad de dejar pasar el gas pero no dejar que líquido,

bacterias, ni similares pasen. El puerto de ventilación 64b permite la comunicación de gas entre el interior del recipiente de almacenamiento 20 (en particular, la primera parte de almacenamiento 21) y el mundo exterior a través del filtro de ventilación 68.

- 5 En la superficie periférica interna de la pared periférica externa 62, se proporciona un tornillo hembra 69 para acoplarse con un tornillo macho 99 (véase Figura 3) dispuesto en el miembro de soporte 90 (mitades de soporte 91a y 91b).

La Figura 6 es una vista en perspectiva de un miembro de cierre 110. El miembro de cierre 110 incluye una parte de operación 111 similar a una placa fina sustancialmente rectangular y un marco sustancialmente en forma de "U" 112 proporcionado en un lado de la parte de operación 111. El marco 112 incluye una parte de diámetro aumentado 114 en el extremo de punta y dos barras de cierre paralelas 113 paralelas entre sí entre la parte de diámetro aumentado 114 y la parte de operación 111. Si bien que la parte de diámetro aumentado 114 tiene una forma sustancialmente circular en la presente realización, la forma de la parte de diámetro aumentado 114 no se limita a esto, y la parte de diámetro aumentado 114 puede tener cualquier forma, tal como una forma elíptica, una forma hexagonal regular (véase Figura 19 descrita a continuación), una forma octogonal regular, o similar. El diámetro interno de la parte de diámetro aumentado 114 (el diámetro del círculo inscrito de la parte de diámetro aumentado 114) es sustancialmente igual o ligeramente mayor que el diámetro externo de la varilla 40 (véase Figura 4A). La dimensión exterior de la parte de diámetro aumentado 114 es mayor que la dimensión exterior de las dos barras de cierre 113. La distancia entre las dos barras de cierre 113 es menor que el diámetro interno de la parte de diámetro aumentado 114 y menor que el diámetro externo de la varilla 40. Como se describe más adelante, las dos barras de cierre 113 están configuradas para acoplarse con una ranura de cierre 40g formada en la varilla 40 (véanse Figuras 4A y 4B).

Como puede entenderse a partir de las Figuras 2 y 3, la corredera 30 sostenida por la varilla 40 y la tapa superior 60 están, en resumen, unidas al recipiente de almacenamiento 20 como se describe a continuación.

El miembro de soporte 90 está unido al recipiente de almacenamiento 20. La varilla 40 se inserta en el orificio de guía 70 de la tapa superior 60 desde abajo. El corredera 30 se inserta en la abertura 25 del recipiente de almacenamiento 20 y la tapa superior 60 se atornilla al extremo superior del miembro de soporte 90. La abertura 25 está cubierta con la placa superior 61. La varilla 40 penetra en la tapa superior 60 y se proyecta hacia arriba. La varilla 40 se inserta en la parte de diámetro aumentado 114 del miembro de cierre 110. A continuación, el miembro de cierre 110 se ajusta en la ranura 65 formada en la superficie superior de la tapa superior 60. Más específicamente, la parte de diámetro aumentado 114 y la parte de operación 111 del miembro de cierre 110 se ajustan en la parte ancha 65a y la parte estrecha 65b de la ranura 65, respectivamente. La posición de la varilla 40 en la dirección vertical se ajusta de forma que la ranura de cierre 40g proporcionada en la varilla 40 se coloque al mismo nivel que el miembro de cierre 110. A continuación, el miembro de cierre 110 se mueve en la ranura 65, y la barra de cierre 113 del miembro de cierre 110 se ajusta en la ranura de cierre 40g de la varilla 40.

La Figura 7 es una vista en planta del dispositivo 1 ensamblado de esta forma. La varilla 40 se coloca entre las barras de cierre 113 del miembro de cierre 110. Las Figuras 1 y 2 muestran, cada una, el dispositivo 1 en el estado donde el miembro de cierre 110 está en la posición de la Figura 7. Como se muestra en la Figura 2, la barra de cierre 113 se acopla con la ranura de cierre 40g de la varilla 40. Esto evita que la varilla 40 y la corredera 30 sujeta por la varilla 40 desciendan. De esta forma, el miembro de cierre 110 y la ranura de cierre 40g de la varilla 40 para acoplarse con el miembro de cierre 110 configuran un "mecanismo de cierre para la corredera 30". El cambio entre la activación y la invalidación del bloqueo por el mecanismo de cierre puede lograrse moviendo el miembro de cierre 110 en la ranura 65 en dirección horizontal. Cuando la varilla 40 se coloca entre las barras de cierre 113 y la barra de cierre 113 se acopla con la ranura de cierre 40g como se muestra en la Figura 7, el mecanismo de cierre está en el estado bloqueado. Cuando la varilla 40 se coloca en la parte de diámetro aumentado 114, el mecanismo de cierre está en el estado desbloqueado. El movimiento del miembro de cierre 110 se puede realizar presionando un dedo contra la parte de operación 111.

Cuando el mecanismo de cierre está en el estado bloqueado, como se muestra en la Figura 2, la corredera 30 sostenida en el extremo inferior de la varilla 40 está en el aire en la primera parte de almacenamiento 21 sin estar en contacto con la superficie periférica interna de la primera parte de almacenamiento 21. La posición de la corredera 30 mostrada en la Figura 2 se denomina "posición inicial" de la corredera 30.

A menos que se libere el acoplamiento (estado bloqueado) entre el miembro de cierre 110 (barra de cierre 113) y la varilla 40, incluso si se aplica una fuerza hacia abajo a la varilla 40 o gravedad o una fuerza centrífuga actúan sobre la varilla 40 y la corredera 30, la corredera 30 no desciende de la posición inicial. El mecanismo de cierre es ventajoso para mantener estable la corredera 30 en la posición inicial. Por tanto, la comunicación entre la primera parte de almacenamiento 21 y la segunda parte de almacenamiento 22 (la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24) está asegurada. Esto es ventajoso para un flujo fiable de sangre de la primera parte de almacenamiento 21 a la segunda parte de almacenamiento 22 cuando se inyecta sangre desde la abertura 25 del recipiente de almacenamiento 20. De forma adicional, dicha estructura es ventajosa para la separación centrífuga de sangre en un componente de plasma sanguíneo que se va a almacenar en la primera parte de almacenamiento 21, un componente de leucocitos que se va a almacenar en la parte de cilindro 23, y un componente de eritrocitos que se va a almacenar en la parte de almacenamiento auxiliar 24.

El estado donde la corredera 30 está en la posición inicial y el miembro de cierre 110 y la varilla 40 están acoplados (estado bloqueado) se denomina "estado inicial" (Figuras 1, 2 y 7).

- 5 Las juntas tóricas 53 y 54 sellan de forma estanca a líquidos el espacio entre la superficie periférica externa de la varilla 40 y la superficie periférica interna del orificio de guía 70 de la tapa superior 60. Así mismo, la tapa superior 60 sella de forma estanca a líquidos la abertura 25 en el extremo superior del recipiente de almacenamiento 20. Por lo tanto, el espacio en el recipiente de almacenamiento 20 está sellado de forma estanca a líquidos excepto por la trayectoria de flujo 40f proporcionada en la corredera 30 y la varilla 40 y los orificios pasantes 64a y 64b de la tapa superior 60.

El material de la corredera 30 es preferiblemente un material duro que se puede considerar como un cuerpo sustancialmente rígido para que la junta 50 pueda formar un sello estanco a líquidos con la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 (los detalles se describen a continuación). Específicamente, como el material del corredera 30, por ejemplo, un material de resina como el policarbonato (PC), polipropileno (PP), una resina ABS (copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno), polietileno (PE) o una resina de copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) se puede utilizar. Así mismo, para evitar que los eritrocitos se adhieran a la corredera 30, se puede proporcionar una superficie inclinada, como una superficie cónica, en la superficie superior de la corredera 30, o se puede aplicar un revestimiento a la superficie superior de la corredera 30.

Como la junta 50, se puede usar una junta similar a una junta que se puede unir al extremo de la punta de un émbolo (empujador) de una jeringa común. Como las juntas tóricas 53 y 54, se puede utilizar una junta tórica de uso general que puede formar un sello estanco a líquidos. Los materiales de la junta 50 y las juntas tóricas 53 y 54 no están particularmente limitados, y un material que tenga elasticidad de caucho (también denominado elastómero) tal como el caucho, incluido el caucho natural, caucho de isopreno y caucho de silicona o un elastómero termoplástico, incluido el elastómero de estireno, elastómero de olefina y elastómero de poliuretano se puede utilizar.

En la presente realización, la junta 50 está unida a la corredera 30 como material de sellado. La presente invención, sin embargo, no se limita a esto, y cualquier material de sellado que pueda formar un sello estanco a líquidos con la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 se puede unir a la corredera 30. Por ejemplo, cualquier junta tórica similar a las juntas tóricas 53 y 54 se puede unir a la superficie periférica externa de la corredera 30.

1.2. Uso

35 Se describe el uso del dispositivo 1.

En primer lugar, se recoge la sangre (aspirado de médula ósea) que se va a someter a separación centrífuga. El método de recogida de la sangre puede ser cualquier método y, por ejemplo, cierta cantidad (por ejemplo, aproximadamente de 100 ml a 400 ml) del aspirado de médula ósea se pueden recoger pinchando una jeringa previamente humedecida con heparina en la médula ósea en una docena de lugares.

Posteriormente, se mide la cantidad y el valor del hematocrito de la sangre recogida. Sobre la base de la cantidad y el valor del hematocrito de la sangre, se calcula la cantidad del componente de eritrocitos y la cantidad de plasma sanguíneo.

Un dispositivo vacío 1 (véase Figuras 1, 2 y 7) en el estado inicial. La tapa inferior 80 se gira para ajustar la cantidad de deformación por compresión de la estructura de fuelle 28. La cantidad de deformación por compresión se determina sobre la base de las cantidades del componente de eritrocitos y el plasma sanguíneo calculadas anteriormente, de tal forma que se forma una capa leucocitaria después de la separación centrífuga en la parte de cilindro 23 del recipiente de almacenamiento 20. Una tapa (no mostrada) para cerrar la trayectoria de flujo 40f está unida al extremo superior de la varilla 40.

Posteriormente, la sangre recogida se inyecta en el recipiente de almacenamiento 20 a través del puerto de inyección 64a. A medida que se inyecta la sangre, el aire en el recipiente de almacenamiento 20 sale del recipiente de almacenamiento 20 a través del puerto de ventilación 64b. Por tanto, incluso cuando la trayectoria de flujo 40f está cerrada, la sangre se puede inyectar fácilmente. Después de esto, el puerto de inyección 64a se sella.

Posteriormente, el dispositivo 1 cargado con sangre se somete a una centrifuga para realizar la separación centrífuga. La fuerza centrífuga actúa en la dirección de la flecha F mostrada en las Figuras 1 y 2 en paralelo al eje central 1a. La sangre se separa por centrifugación en el componente de plasma sanguíneo que se almacenará en la primera parte de almacenamiento 21, la capa leucocitaria (el componente de leucocitos y la plaqueta) se almacenará en la parte de cilindro 23, y el componente de eritrocitos se almacenará en la parte de almacenamiento auxiliar 24.

En el estado inicial, el miembro de cierre 110 está acoplado con la varilla 40 que sostiene la corredera 30, y el mecanismo de cierre está en el estado bloqueado donde el mecanismo de cierre funciona de forma efectiva. Por tanto, incluso cuando la fuerza centrífuga F actúa durante la separación centrífuga, la corredera 30 no se mueve hacia abajo

desde la posición inicial.

Después de la separación centrífuga, el dispositivo 1 se saca de la centrífuga. La posición de la capa leucocitaria en la dirección vertical se puede ajustar con precisión girando la tapa inferior 80 de acuerdo con sea necesario después de la separación centrífuga para que la capa leucocitaria quede dispuesta con precisión en la parte de cilindro 23.

Posteriormente, el dispositivo de recuperación de componentes sanguíneos 150 (véase Figura 11, los detalles se describen a continuación) está conectado al extremo superior de la varilla 40.

Posteriormente, como se muestra en la Figura 8, el miembro de cierre 110 se mueve en la ranura 65 en la dirección horizontal para que la varilla 40 se coloque en la parte de diámetro aumentado 114. Como resultado, se libera el acoplamiento entre la palanca de cierre 113 del miembro de cierre 110 y la ranura de cierre 40g de la varilla 40 (estado desbloqueado).

Posteriormente, la varilla 40 es empujada hacia abajo. Junto con la varilla 40, la corredera 30 dispuesta en el extremo inferior de la varilla 40 se mueve también hacia abajo. Como se muestra en la Figura 9, la corredera 30 se ajusta en una abertura superior (una abertura en el lado de la primera parte de almacenamiento 21) de la parte de cilindro 23. Se forma un sello estanco a líquidos entre la junta 50 proporcionada en la corredera 30 y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Como resultado, la comunicación entre la primera parte de almacenamiento 21 y la segunda parte de almacenamiento 22 (la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24) está bloqueada de forma estanca a líquidos por la corredera 30.

La varilla 40 se empuja más hacia abajo. La corredera 30 se mueve hacia abajo en la parte de cilindro 23 mientras mantiene el sello estanco a líquidos entre la corredera 30 y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Cuando la corredera 30 entra en la parte de cilindro 23 (es decir, a medida que la corredera 30 se aleja de la primera parte de almacenamiento 21), el volumen de la segunda parte de almacenamiento 22 disminuye. Por tanto, el componente sanguíneo (por ejemplo, componente de leucocitos) en contacto con la superficie inferior de la corredera 30 sale del recipiente de almacenamiento 20 a través de la trayectoria de flujo 40f. De acuerdo con el descenso de la corredera 30, el aire exterior fluye hacia la primera parte de almacenamiento 21 a través del puerto de ventilación 64b, y se evita que se forme una presión negativa en la primera parte de almacenamiento 21. Esto permite que la operación de empujar hacia abajo la varilla 40 y la corredera 30 se realice fácilmente.

El descenso de la corredera 30 se detiene cuando todo el componente de leucocitos en la parte de cilindro 23 sale del recipiente de almacenamiento 20, completando así la operación de recuperación del componente de leucocitos. La Figura 10 es una vista en sección transversal que muestra el dispositivo 1 en este estado. La corredera 30 ha llegado a una abertura inferior (una abertura en el lado de la parte de almacenamiento auxiliar 24) de la parte de cilindro 23 o en las proximidades de la misma.

1. 3. Acción

Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo 1 de la primera realización incluye la corredera 30 que se puede mover en el recipiente de almacenamiento 20 desde la primera parte de almacenamiento 21 hasta la parte de cilindro 23 (la segunda parte de almacenamiento 22). Cuando la corredera 30 está en la primera parte de almacenamiento 21, la primera parte de almacenamiento 21 y la parte de cilindro 23 están en comunicación entre sí. Cuando la corredera 30 entra en la parte de cilindro 23, se forma un sello estanco a líquidos entre la corredera 30 y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23, y la corredera 30 bloquea la comunicación entre la primera parte de almacenamiento 21 y la parte de cilindro 23. La corredera 30 puede moverse en la parte de cilindro 23 mientras mantiene este sello estanco a líquidos. Por tanto, cuando la sangre se separa por centrifugación mientras se sujeta la corredera 30 en la primera parte de almacenamiento 21 y después la corredera 30 se inserta en la parte de cilindro 23 desde la primera parte de almacenamiento 21, cuando la corredera 30 entra en la parte de cilindro 23, el componente sanguíneo en la parte de cilindro 23 puede ser empujado fuera del recipiente de almacenamiento 20 a través de la trayectoria de flujo 40f. Cuando la sangre se separa por centrifugación de tal forma que el componente de leucocitos esté presente en la parte de cilindro 23 justo antes de la inserción de la corredera 30 en la parte de cilindro 23, el componente de leucocitos se puede recuperar a través de la trayectoria de flujo 40f.

La corredera 30 se desliza sobre la superficie periférica interna de tal manera que se mantiene el sello estanco a líquidos entre la corredera 30 y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Por tanto, el componente de leucocitos adherido a la parte de cilindro 23 se raspa (o recoge) deslizando la corredera 30. Después de que la corredera 30 haya pasado, casi no queda ningún componente de leucocitos en la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Por lo tanto, el dispositivo 1 es ventajoso para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos.

Como se ha descrito anteriormente, en el caso de utilizar un dispositivo convencional (véase la Literatura de patente 1), una operación de lavado usando solución salina fisiológica fue necesaria para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos. Sin embargo, existe el caso de que el componente de leucocitos adherido a la superficie periférica interna del recipiente de almacenamiento no pueda recuperarse suficientemente solo mediante lavado con

solución salina fisiológica. Por otro lado, debido a que la corredera 30 se mueve (es decir, desliza) mientras está en contacto con la parte de cilindro 30, el dispositivo 1 de la presente realización puede recuperar el componente de leucocitos adherido a la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 de forma más fiable. Por lo tanto, en la presente realización, la tasa de recuperación del componente de leucocitos mejora notablemente en comparación con un caso convencional.

Así mismo, en el caso de utilizar un dispositivo convencional, además de la etapa de lavar el interior del recipiente de almacenamiento de sangre con solución salina fisiológica, se requiere la etapa de someter la solución salina fisiológica que contiene el componente de leucocitos a separación centrífuga o similar para recuperar el componente de leucocitos de la solución salina fisiológica después de la etapa de lavado. Por tanto, se necesita mucho tiempo y esfuerzo para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos. Por otro lado, en el caso de utilizar el dispositivo 1 de la presente realización, la tasa de recuperación del componente de leucocitos se puede mejorar sin realizar la etapa de lavado ni la etapa de separación por centrifugación con la solución salina fisiológica. Por lo tanto, el uso del dispositivo 1 permite recuperar de forma eficaz el componente de leucocitos.

Se requiere que el dispositivo convencional esté provisto de dos miembros de bloqueo que se pueden mover en el recipiente de almacenamiento para cerrar las aberturas superior e inferior de la tercera parte de almacenamiento (correspondiente a la parte de cilindro 23 de la primera realización) del recipiente de almacenamiento. De forma adicional, debido a que el componente de leucocitos en la tercera parte de almacenamiento es succionado por la jeringa en el estado donde las aberturas superior e inferior de la tercera parte de almacenamiento del recipiente de almacenamiento están cerradas, además de la trayectoria de flujo para permitir que el componente de leucocitos salga de la tercera parte de almacenamiento, se requiere que el dispositivo convencional esté provisto de una trayectoria de flujo de aire para permitir que el aire fluya hacia la tercera parte de almacenamiento de acuerdo con la salida del componente de leucocitos para que no se produzca una presión negativa en la tercera parte de almacenamiento. Por el contrario, en la presente realización, solo la corredera 30 se puede mover en el recipiente de almacenamiento 20. De forma adicional, debido a que el componente de leucocitos en la segunda parte de almacenamiento 22 es extruido por la corredera 30 para recuperarse, la trayectoria de flujo de aire que conduce a la segunda parte de almacenamiento 22 es innecesario. Así mismo, la trayectoria de flujo 40f para permitir que el componente de leucocitos fluya hacia fuera se proporciona en la varilla 40 para mover la corredera 30. Como resultado, el dispositivo 1 de la primera realización tiene una estructura notablemente más simple que el dispositivo convencional.

En el dispositivo convencional, en el estado donde las aberturas superior e inferior de la tercera parte de almacenamiento (correspondiente a la parte de cilindro 23 de la primera realización) del recipiente de almacenamiento están cerradas con dos miembros de bloqueo, el componente de leucocitos en la tercera parte de almacenamiento se recupera a través de una trayectoria de flujo proporcionada en la varilla que sujeta el miembro de bloqueo (primer miembro de bloqueo) para cerrar la abertura inferior de la tercera parte de almacenamiento. Debido a que el dispositivo convencional está configurado para que el aire fluya hacia la tercera parte de almacenamiento a medida que el componente de leucocitos se recupera de la tercera parte de almacenamiento, la trayectoria de flujo a través de la que fluye el componente de leucocitos está en comunicación con la tercera parte de almacenamiento a través de una abertura proporcionada en las proximidades del primer miembro de bloqueo colocado en el extremo inferior de la tercera parte de almacenamiento. Debido a que esto alarga la trayectoria de flujo, la cantidad del componente de leucocitos adherido a la superficie de pared interna de la trayectoria de flujo aumenta. El componente de leucocitos se une también a la superficie del primer miembro de bloqueo inferior. De esta forma, debido a que la región a la que se une el componente de leucocitos es ancha, ha existido el problema de que el componente de leucocitos no puede recuperarse suficientemente. Por otro lado, en la presente realización, debido a que la trayectoria de flujo 40f para recuperar el componente de leucocitos se proporciona en la varilla 40 que sostiene la corredera 30, la longitud de la trayectoria de flujo 40f puede hacerse más corta que la trayectoria de flujo del dispositivo convencional. Así mismo, el dispositivo de la presente realización no incluye un miembro correspondiente al primer miembro de bloqueo del dispositivo convencional. Por tanto, en la presente realización, la región a la que se une el componente de leucocitos es relativamente pequeña. Por lo tanto, el dispositivo 1 de la presente realización es ventajoso para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos.

En el dispositivo convencional, después de cerrar las aberturas superior e inferior de la tercera parte de almacenamiento (correspondiente a la parte de cilindro de la primera realización) del recipiente de almacenamiento secuencialmente con los miembros de bloqueo, se recupera el componente de leucocitos en la tercera parte de almacenamiento. En el momento de cerrar la abertura inferior de la tercera parte de almacenamiento con el miembro de bloqueo, puede haber un caso en el que el miembro de bloqueo perturbe el límite entre una capa del componente de leucocitos y una capa del componente de eritrocitos, lo que provoca la mezcla del componente de leucocitos y del componente de eritrocitos en la proximidad del límite. Como resultado, a veces se plantea un problema tal como la mezcla del componente de eritrocitos con el componente de leucocitos o el fracaso en la recuperación de todo el componente de leucocitos. Por otro lado, en la primera realización, no es necesario cerrar la abertura inferior (la abertura en el lado de la parte de almacenamiento auxiliar 24) de la parte de cilindro 23. Incluso cuando la corredera 30 se inserta en la parte de cilindro 23 desde la abertura superior, el límite entre la capa del componente de leucocitos y la capa del componente de eritrocitos, que está cerca de la abertura inferior de la parte de cilindro 23, apenas se ve afectado. Por tanto, se resuelve el problema descrito anteriormente del dispositivo convencional. También desde este punto, el dispositivo 1 es ventajoso para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos.

Así mismo, en la primera realización, para recuperar el componente de leucocitos, solo se requiere empujar hacia abajo la varilla 40 para mover la corredera 30 de la primera parte de almacenamiento 21 a la parte de cilindro 23 después de la separación centrífuga. El principio de empujar la varilla 40 para expulsar el componente de leucocitos es básicamente el mismo que el principio de empujar un émbolo en la parte de cilindro externa para expulsar el líquido de la parte de cilindro externa en una jeringa común. Debido a que el componente de leucocitos se puede recuperar simplemente moviendo la varilla 40 y la corredera 30 hacia abajo, la posibilidad de una operación incorrecta es baja y se puede reducir la carga de trabajo del operador.

1.4. Dispositivo de recuperación de componentes sanguíneos

Se describe un dispositivo de recuperación de componentes sanguíneos adecuado para recuperar el componente de leucocitos utilizando el dispositivo 1 de la primera realización.

La Figura 11 muestra un ejemplo de un dispositivo de recuperación de componentes sanguíneos 150. El dispositivo de recuperación 150 incluye un primer contenedor 151, un segundo contenedor 152 y un tubo transparente flexible 155. El tubo 155 se ramifica en forma de Y (o forma de T) de un tubo principal 155c en dos tubos de ramificación 155a y 155b. El tubo principal 155c está conectado al extremo superior de la varilla 40 del dispositivo 1 (véanse Figuras 1 y 2). Los tubos de ramificación 155a y 155b están conectados a los contenedores 151 y 152, respectivamente. Se proporcionan abrazaderas 157a y 157b para abrir y cerrar las trayectorias de flujo respectivas en los tubos de ramificación 155a y 155b. Los orificios de ventilación 151a y 152a para permitir la comunicación de gas entre el interior y el exterior de los contenedores 151 y 152 se proporcionan en las tapas de los contenedores 151 y 152. Se proporcionan filtros de ventilación (no mostrados) que permiten el paso de gas pero no de líquido en los orificios de ventilación 151a y 152a.

La recuperación del componente sanguíneo usando el dispositivo de recuperación 150 se realiza como se describe a continuación.

Después de someter la sangre en el dispositivo 1 a separación centrífuga, el tubo principal 155c se conecta al extremo superior de la varilla 40 en el estado inicial donde la corredera 30 está en la posición inicial (véase Figura 2). Después de esto, la varilla 40 desciende y la corredera 30 se encaja en la abertura superior de la parte de cilindro 23 (véase Figura 9).

El componente sanguíneo en la parte de cilindro 23 se observa a través del miembro de soporte 90 y el recipiente de almacenamiento 20. Por ejemplo, cuando una fina capa del componente de plasma sanguíneo está presente justo debajo de la corredera 30 y una capa del componente de leucocitos está presente debajo de la fina capa del componente de plasma sanguíneo en la parte de cilindro 23, la abrazadera 157a se abre y la abrazadera 157b se cierra. A continuación, la varilla 40 desciende. Cuando la corredera 30 desciende en la parte de cilindro 23, el componente de plasma sanguíneo fluye primero y después el componente de leucocitos fluye posteriormente desde la parte de cilindro 23 a través de la trayectoria de flujo 40f de la varilla 40 y el tubo 155. El componente sanguíneo que fluye a través del tubo 155 se observa a través del tubo 155. Cuando el componente sanguíneo que fluye a través del tubo 155 se cambia del componente de plasma sanguíneo al componente de leucocitos, la abrazadera 157a se cierra y la abrazadera 157b se abre. Después de esto, la varilla 40 desciende posteriormente. Después de esto, cuando el componente sanguíneo que fluye a través del tubo 155 se cambia del componente de leucocitos al componente de eritrocitos (véase Figura 10), se cierra la abrazadera 157b y se detiene la operación de descenso de la varilla 40. Por tanto, el primer contenedor 151 puede recuperar el componente de plasma sanguíneo y el segundo contenedor 152 puede recuperar el componente de leucocitos.

Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de recuperación 150 incluye los dos contenedores 151 y 152 y un mecanismo de conmutación (las abrazaderas 157a y 157b) para cambiar la comunicación entre los dos contenedores 151 y 152 y la trayectoria de flujo 40f del dispositivo 1. El uso de dicho dispositivo de recuperación 150 permite recuperar un componente de leucocitos de alta pureza en el que un componente de plasma sanguíneo y un componente de eritrocitos no se mezclan sustancialmente cambiando la comunicación entre los recipientes 151 y 152 y la trayectoria de flujo 40f mediante el mecanismo de conmutación (las abrazaderas 157a y 157b) incluso cuando la capa del componente de plasma sanguíneo está presente debajo de la corredera 30 o la capa del componente de eritrocitos entra debajo de la parte inferior de la parte de cilindro 23 al momento de colocar la corredera 30 en la abertura superior de la parte de cilindro 23 (véase Figura 9).

Por tanto, cuando se utiliza el dispositivo de recuperación 150, no se requiere que el extremo superior ni que el extremo inferior de la capa del componente de leucocitos coincidan exactamente con el extremo superior ni con el extremo inferior de la parte de cilindro 23 en el estado donde la corredera 30 después de la separación centrífuga está en la posición inicial (véase Figura 2). La capa del componente de plasma sanguíneo y la capa del componente de eritrocitos pueden entrar en la parte de cilindro 23 siempre que toda la capa del componente de leucocitos esté presente en la parte de cilindro 23. Esto hace posible omitir la etapa de calcular las cantidades del componente de eritrocitos y del plasma sanguíneo de la sangre recogida y facilitar la precisión del ajuste de la cantidad de deformación por compresión de la estructura de fuelle 28, lo que permite simplificar la operación de recuperación del componente de leucocitos.

Así mismo, al omitir el mecanismo de ajuste de volumen tal como la estructura de fuelle 28, las estructuras del recipiente de almacenamiento 20 y el dispositivo 1 pueden simplificarse aún más.

El dispositivo de recuperación 150 incluye las abrazaderas 157a y 157b como un mecanismo de conmutación que comunica selectivamente la trayectoria de flujo 40f con el primer contenedor 151 o el segundo contenedor 152. La estructura del mecanismo de conmutación, sin embargo, no se limita a esto. Por ejemplo, en lugar de las abrazaderas 157a y 157b, el mecanismo de conmutación puede ser una llave de paso de tres vías proporcionada en una parte de ramificación en forma de Y (o en forma de T) del tubo 155.

Las estructuras del primer contenedor 151 y del segundo contenedor 152 no se limitan a la realización descrita anteriormente. Por ejemplo, el primer contenedor 151 y/o el segundo contenedor 152 pueden ser una bolsa obtenida por unión de láminas flexibles. En este caso, los orificios de ventilación 151a y 152a pueden no proporcionarse en la bolsa.

2. Segunda realización

Se describe la segunda realización de la presente invención. En los dibujos a los que se hará referencia en la siguiente descripción, los miembros o elementos que tienen las mismas funciones que los miembros o elementos mostrados en los dibujos a los que se hace referencia en la primera realización reciben los mismos signos de referencia que en la primera realización. En la segunda realización, se omite una descripción redundante de estos miembros o elementos. Por lo tanto, la referencia se hará a la descripción de la primera realización según sea necesario. En adelante, la segunda realización se describe centrándose en las diferencias entre la primera realización y la segunda realización.

2.1. Estructura del separador de componentes sanguíneos

La estructura de un separador de componentes sanguíneos (en adelante, denominado simplemente "dispositivo") 2 de acuerdo con la segunda realización de la presente invención se describe a continuación.

La Figura 12 es una vista en perspectiva del dispositivo 2. La Figura 13 es una vista en perspectiva y en sección transversal tomada a lo largo de la superficie de dirección vertical del dispositivo 2. En la Figura 13, una línea de trazos y puntos 2a es el eje central del dispositivo 2. La Figura 14 es una vista en perspectiva y en despiece del dispositivo 2.

Como se muestra en la Figura 13, el dispositivo 2 incluye una corredera 31 en una primera parte de almacenamiento 21 y un miembro de bloqueo 32 en una parte de almacenamiento auxiliar 24. La corredera 31 funciona como la corredera 30 de la primera realización y se sujeta en el extremo inferior de dos primeras varillas 41. El miembro de bloqueo 32 se sujeta en el extremo inferior de la segunda varilla 42.

La Figura 15A es una vista en perspectiva de la corredera 31 y de las primeras varillas 41, y la Figura 15B es una vista en sección transversal las mismas. La corredera 31 tiene una forma sustancialmente de disco (o una forma cilíndrica sustancialmente fina). La corredera 31 está provista de un orificio pasante 31a que penetra en la corredera 31 en dirección vertical en el centro de la misma. Una junta 51 que tiene una forma cilíndrica con fondo está unida a la corredera 31 para cubrir la superficie periférica externa y la superficie inferior de la corredera 31. Se forma un orificio pasante 51a que penetra en la placa inferior de la junta 51 en dirección vertical en una posición correspondiente al orificio pasante 31a de la corredera 31. El diámetro de abertura del orificio pasante 51a es preferentemente ligeramente menor que el diámetro de abertura del orificio pasante 31a.

La primera varilla 41 es un miembro sólido en forma de barra. Las dos primeras varillas 41 se proporcionan en posiciones simétricas con respecto al orificio pasante 31a en la superficie superior de la corredera 31. Las dos primeras varillas 41 se extienden hacia arriba en paralelo entre sí.

En la superficie periférica externa de cada primera varilla 41, se forman un par de primeras ranuras de cierre 41g que se extienden en la dirección horizontal (en la Figura 15A, no se puede ver la primera ranura de cierre 41g dispuesta en el lado posterior de cada primera varilla 41). Cabe señalar que la primera ranura de cierre 41g proporcionada en cada una de las primeras varillas 41 no está necesariamente dividida en la dirección circunferencial, y puede ser una ranura anular continua en la dirección circunferencial, por ejemplo.

En la presente realización, la corredera 31 (excluyendo la junta 51) y las primeras varillas 41 se fabrican integralmente como una sola pieza en su conjunto. La presente invención, sin embargo, no se limita a ello, y la corredera 31 preparada por separado y las primeras varillas 41 pueden combinarse.

La Figura 16A es una vista en perspectiva del miembro de bloqueo 32 y la segunda varilla 42, y la Figura 16B es una vista en sección transversal de los mismos. El miembro de bloqueo 32 tiene una forma sustancialmente de disco (o una forma cilíndrica sustancialmente fina). Una junta tórica 52 está unida a la superficie periférica externa cilíndrica del miembro de bloqueo 32. Se forman cuatro aberturas 32a en la superficie superior del miembro de bloqueo 32. Las cuatro aberturas 32a están en comunicación entre sí a través de una trayectoria de flujo 32f que tiene una forma

sustancialmente de cruz en vista en planta formada en el miembro de bloqueo 32. El número de aberturas 32a no está limitado a cuatro y puede ser más de cuatro o menos de cuatro.

La segunda varilla 42 es un miembro similar a una barra que tiene una forma cilíndrica hueca. La segunda varilla 42 tiene preferentemente el mismo diámetro externo que la primera varilla 41 (véase Figura 15A). La segunda varilla 42 se proporciona en el centro de la superficie superior del miembro de bloqueo 32. Como se muestra en la Figura 16B, la trayectoria de flujo 42f en la segunda varilla 42 y la trayectoria de flujo 32f en el miembro de bloqueo 32 están en comunicación entre sí. Por tanto, la abertura 32a, la trayectoria de flujo 32f y la trayectoria de flujo 42f están secuencialmente en comunicación.

La abertura 32a y la trayectoria de flujo 32f del miembro de bloqueo 32 se pueden omitir y se puede proporcionar un orificio lateral que se extiende a lo largo de la dirección radial y en comunicación con la trayectoria de flujo 42f en la segunda varilla 42 en la proximidad del miembro de bloqueo 32.

En la superficie periférica externa de la segunda varilla 42, se forman un par de segundas ranuras de cierre 42g que se extienden en la dirección horizontal (en la Figura 16A, no se puede ver la segunda ranura de cierre 42g dispuesta en el lado posterior de cada segunda varilla 42). Debe observarse que, la segunda ranura de cierre 42g no está necesariamente dividida en la dirección circunferencial y puede ser una ranura anular continua en la dirección circunferencial, por ejemplo.

La Figura 17A es una vista en perspectiva de una tapa superior 260, y la Figura 17B es una vista en perspectiva y en sección transversal de la misma. La tapa superior 260 incluye una placa superior circular 61, una pared periférica externa cilíndrica 62 que se extiende hacia abajo desde el borde periférico externo de la placa superior 61, y un tubo de guía 263 que se extiende hacia abajo desde la superficie inferior de la placa superior 61.

Se proporciona una ranura 67 que se extiende en línea recta en la superficie superior de la placa superior 61. El ancho de la ranura 67 no es constante y, similar a la ranura 65 de la primera realización (véase Figura 5A), la ranura 67 incluye una parte ancha 67a que tiene una anchura relativamente ancha y una parte estrecha 67b que tiene una anchura relativamente estrecha. La parte ancha 67a se proporciona en el centro de la placa superior 61 y la parte estrecha 67b conecta la parte ancha 67a y el borde periférico externo de la placa superior 61.

Tres orificios de guía 71a, 71b y 72 penetran en la placa superior 61 y el tubo de guía 263 en dirección vertical. Los orificios de guía 71a, 71b y 72 están dispuestos a lo largo de una línea recta sustancialmente ortogonal a la dirección longitudinal de la ranura 67. Los primeros orificios de guía 71a y 71b se proporcionan en ambos lados de la ranura 67, y el segundo orificio de guía 72 se proporciona coaxialmente con la placa superior 61 en la parte ancha 67a de la ranura 67. El borde de la abertura de cada uno de los orificios de guía 71a, 71b, y 72 orientado hacia arriba está ligeramente expandido, lo que forma una abolladura anular. Las juntas tóricas 55a, 55b y 56 se unen al interior de las abolladuras de los orificios de guía 71a, 71b y 72, respectivamente. De forma similar, el borde de la abertura de cada uno de los orificios de guía 71a y 71b orientados hacia abajo está ligeramente expandido, lo que forma una abolladura anular. Las juntas tóricas 57a y 57b están unidas al interior de las abolladuras de los orificios de guía 71a y 71b, respectivamente.

Dos orificios pasantes 64a y 64b que penetran en la placa superior 61 en la dirección vertical se proporcionan en la placa superior 61 en una región donde no se forma la ranura 67. Como en la primera realización, el orificio pasante 64a se usa como puerto de inyección y el orificio pasante 64b se usa como puerto de ventilación.

La Figura 18 es una vista en perspectiva de un primer miembro de cierre 210. El primer miembro de cierre 210 incluye una parte de operación sustancialmente en forma de "C" 211 y dos barras de cierre 213 que se extienden desde ambos extremos de la parte de operación 211. Las dos barras de cierre 213 se extienden paralelas entre sí excepto por una parte ensanchada 214 dispuesta en una posición sustancialmente media en la dirección longitudinal de las mismas. La distancia entre las barras de cierre 213 en la parte ensanchada 214 es mayor que la distancia entre las barras de cierre 213 en la otra parte. El diámetro interno de la parte ensanchada 214 (el diámetro del círculo inscrito de la parte ensanchada 214) es sustancialmente igual o ligeramente mayor que el diámetro externo de la segunda varilla 42 (véase Figura 16A). La distancia entre dos barras de cierre 213 excluyendo la parte ensanchada 214 es menor que el diámetro externo de la primera varilla 41 (véanse Figuras 15A y 15B). Como se describe más adelante, la parte de las dos barras de cierre 213 en la parte que excluye la parte ensanchada 214 está configurada para acoplarse con la primera ranura de cierre 41g (véase Figura 15A) formada en cada primera varilla 41.

La Figura 19 es una vista en perspectiva de un segundo miembro de cierre 220. Similar al miembro de cierre 110 de la primera realización (véase Figura 6), el segundo miembro de cierre 220 incluye una parte de operación 221 similar a una placa fina sustancialmente rectangular y un marco sustancialmente en forma de "U" 222. El marco 222 incluye una parte de diámetro aumentado 224 y dos barras de cierre 223 paralelas entre sí entre la parte de diámetro aumentado 224 y la parte de operación 221. Si bien la parte de diámetro aumentado 224 tiene una forma hexagonal sustancialmente regular en la presente realización, la forma de la parte de diámetro aumentado 224 no se limita a esto, y la parte de diámetro aumentado 224 puede tener cualquier forma, tal como una forma circular (véase Figura 6), una forma elíptica, una forma octogonal regular, o similar. El diámetro interno de la parte de diámetro aumentado

224 (el diámetro del círculo inscrito de la parte de diámetro aumentado 224) es sustancialmente igual o ligeramente mayor que el diámetro externo de la segunda varilla 42 (véase Figura 16A). La dimensión exterior de la parte de diámetro aumentado 224 es mayor que la dimensión exterior de las dos barras de cierre 223. La distancia entre las dos barras de cierre 223 es menor que el diámetro interno de la parte de diámetro aumentado 224 y menor que el diámetro externo de la segunda varilla 42. Como se describe más adelante, las dos barras de cierre 223 están configuradas para acoplarse con la segunda ranura de cierre 42g formada en la segunda varilla 42 (véase Figura 16A).

Como puede entenderse a partir de las Figuras 13 y 14, la corredera 31 sostenida por la primera varilla 41, el miembro de bloqueo 32 sostenido por la segunda varilla 42 y la tapa superior 260 están, en resumen, unidos al recipiente de almacenamiento 20 como se describe a continuación.

El miembro de soporte 90 está unido al recipiente de almacenamiento 20. El miembro de bloqueo 32 se inserta en el recipiente de almacenamiento 20 desde la abertura 25. Utilizando la segunda varilla 42, el miembro de bloqueo 32 se mueve a la parte de almacenamiento auxiliar 24 desde la primera parte de almacenamiento 21 a través de la parte de cilindro 23. La segunda varilla 42 se inserta secuencialmente en el orificio pasante 51a de la junta 51 y el orificio pasante 31a de la corredera 31. Así mismo, la segunda varilla 41 se inserta en el segundo orificio de guía 72 de la tapa superior 260 desde abajo. Es más, dos primeras varillas 41 se insertan en los primeros orificios de guía 71a y 71b de la tapa superior 260 desde abajo. La tapa superior 260 se atornilla al extremo superior del miembro de soporte 90. La abertura 25 está cubierta con la placa superior 61. Las varillas 41, 41 y 42 penetran en la tapa superior 260 y se proyectan hacia arriba.

La segunda varilla 42 se inserta en la parte de diámetro aumentado 224 del segundo miembro de cierre 220. A continuación, el segundo miembro de cierre 220 se ajusta en la ranura 67 formada en la superficie superior de la tapa superior 260. Más específicamente, la parte de diámetro aumentado 224 y la parte de operación 221 del segundo miembro de cierre 220 se ajustan en la parte ancha 67a y la parte estrecha 67b de la ranura 67, respectivamente (véase Figura 20).

Posteriormente, las varillas 41, 41 y 42 se insertan en el espacio entre las dos barras de cierre 213 del primer miembro de cierre 210. La posición del primer miembro de cierre 210 en la dirección horizontal se ajusta para que la segunda varilla 42 se coloque en la parte ensanchada 214. A continuación, la barra de cierre 213 se ajusta en la primera ranura de cierre 41g proporcionada en la primera varilla 41. El primer miembro de cierre 210 se coloca en la placa superior 61 de la tapa superior 260.

La Figura 20 es una vista en planta del dispositivo 2 ensamblado de esta forma. La segunda varilla 42 se coloca en la parte de diámetro aumentado 224 del segundo miembro de cierre 220 y en la parte ensanchada 214 del primer miembro de cierre 210. La primera varilla 41 se coloca entre las barras de cierre 213 del primer miembro de cierre 210. Las Figuras 12 y 13 muestran el dispositivo 2 en el que el primer y segundo miembros de cierre 210 y 220 están en la posición de la Figura 20.

Como se muestra en la Figura 12, la barra de cierre 213 (excluyendo la parte ensanchada 214) del primer miembro de cierre 210 se acopla con la primera ranura de cierre 41g de la primera varilla 41. Esto evita que la primera varilla 41 y la corredera 31 sostenida por la primera varilla 41 desciendan (véase Figura 13). De esta forma, el primer miembro de cierre 210 y la primera ranura de cierre 41g proporcionada en la primera varilla 41 para acoplarse con el primer miembro de cierre 210 configuran un "mecanismo de cierre para la corredera 31" (en adelante, denominado "primer mecanismo de cierre") que evita que la corredera 31 descienda. El cambio entre la activación y la invalidación del bloqueo mediante el primer mecanismo de cierre se puede lograr uniendo y separando el primer miembro de cierre 210 de la primera varilla 41. Cuando la primera varilla 41 se coloca entre las barras de cierre 213 y la barra de cierre 213 se acopla con la primera ranura de cierre 41g como se muestra en la Figura 20, el primer mecanismo de cierre está en el estado bloqueado. Cuando se saca el primer miembro de cierre 210 de la primera varilla 41 (véase Figura 22 descrita a continuación), el primer mecanismo de cierre está en el estado desbloqueado. El primer miembro de cierre 210 se puede sacar de la primera varilla 41 insertando un dedo en la parte de operación 211 y tirando del primer miembro de cierre 210 en la dirección de disposición de las varillas 41, 42 y 41.

Cuando el primer mecanismo de cierre está en el estado bloqueado, como se muestra en la Figura 13, la corredera 31 sostenida en el extremo inferior de la primera varilla 41 flota en el aire en la primera parte de almacenamiento 21 sin hacer contacto con la superficie periférica interna de la primera parte de almacenamiento 21. La posición de la corredera 31 mostrada en la Figura 13 se denomina "posición inicial" de la corredera 31.

A menos que se libere el acoplamiento (estado bloqueado) entre el primer miembro de cierre 210 (barra de cierre 213) y la primera varilla 41, incluso si se aplica una fuerza hacia abajo a la primera varilla 41 o gravedad o una fuerza centrífuga actúan sobre la primera varilla 41 y la corredera 31, la corredera 31 no desciende de la posición inicial. El primer mecanismo de cierre es ventajoso para mantener estable la corredera 31 en la posición inicial. Por tanto, la comunicación entre la primera parte de almacenamiento 21 y la segunda parte de almacenamiento 22 (la parte de cilindro 23) está asegurada. Esto es ventajoso para un flujo de sangre fiable de la primera parte de almacenamiento 21 a la segunda parte de almacenamiento 22 cuando se inyecta sangre desde la abertura 25 del recipiente de almacenamiento 20. De forma adicional, dicha estructura es ventajosa para la separación centrífuga de sangre en un

componente de plasma sanguíneo que se va a almacenar en la primera parte de almacenamiento 21, un componente de leucocitos que se va a almacenar en la parte de cilindro 23, y un componente de eritrocitos que se va a almacenar en la parte de almacenamiento auxiliar 24.

Como se muestra en la Figura 20, el diámetro interno de la parte de diámetro aumentado 224 del segundo miembro de cierre 220 es igual o mayor que el diámetro externo de la segunda varilla 42. El diámetro interno de la parte ensanchada 214 del primer miembro de cierre 210 es igual o mayor que el diámetro externo de la segunda varilla 42. Por tanto, en la Figura 13, la segunda varilla 42 y el miembro de bloqueo 32 sostenido en el extremo inferior de la segunda varilla 42 se pueden mover en la dirección vertical con respecto al recipiente de almacenamiento 20.

Por otro lado, cuando la segunda varilla 42 se eleva de forma que la segunda ranura de cierre 42g se coloca al mismo nivel que el segundo miembro de cierre 220, la barra de cierre 223 del segundo miembro de cierre 220 se puede montar en la segunda ranura de cierre 42g de la segunda varilla 42 (véanse Figuras 21A y 21B descritas a continuación).

Cuando la barra de cierre 223 se acopla con la segunda ranura de cierre 42g, se evita que desciendan la segunda varilla 42 y el miembro de bloqueo 32 sostenido por la segunda varilla 42. De esta forma, el segundo miembro de cierre 220 y la segunda ranura de cierre 42g proporcionada en la segunda varilla 42 para acoplarse con el segundo miembro de cierre 220 configuran un "mecanismo de cierre para el miembro de bloqueo 32" (en adelante, denominado "segundo mecanismo de cierre") que evita que el miembro de bloqueo 32 descienda. El cambio entre la activación y la invalidación del bloqueo por el segundo mecanismo de cierre puede lograrse moviendo el segundo miembro de cierre 220 en la ranura 67 en dirección horizontal. Cuando la segunda varilla 42 se coloca en la parte de diámetro aumentado 224 como se muestra en la Figura 20, el segundo mecanismo de cierre está en el estado desbloqueado. Cuando la segunda varilla 42 se coloca entre las barras de cierre 223 y la barra de cierre 223 se acopla con la segunda ranura de cierre 42g (véanse Figuras 21A y 21B descritas a continuación), el segundo mecanismo de cierre está en estado bloqueado. El segundo miembro de cierre 220 se puede mover presionando un dedo contra la parte de operación 221.

En la Figura 13, el miembro de bloqueo 32 está en contacto con la placa inferior 24b de la parte de almacenamiento auxiliar 24. La posición del miembro de bloqueo 32 mostrada en la Figura 13 se denomina "posición inicial" del miembro de bloqueo 32.

En la presente invención, el estado donde la corredera 31 y el miembro de bloqueo 32 están ambos en la posición inicial, el primer miembro de cierre 210 y la primera varilla 41 están acoplados (estado bloqueado), y el segundo miembro de cierre 220 y la segunda varilla 42 no están acoplados (estado desbloqueado) se denomina "estado inicial" (Figuras 12, 13 y 20).

Se forma un sello estanco a líquidos entre la superficie periférica externa de la primera varilla 41 y las juntas tóricas 55a, 55b, 57a y 57b sostenidas por la tapa superior 260, y se forma un sello estanco a líquidos entre la superficie periférica externa de la segunda varilla 42 y la junta 51 proporcionada en la corredera 31 y la junta tórica 56 sostenida por la tapa superior 260. Así mismo, la tapa superior 260 sella de forma estanca a líquidos la abertura 25 en el extremo superior del recipiente de almacenamiento 20. Por consiguiente, el espacio en el recipiente de almacenamiento 20 excluyendo las trayectorias de flujo 32f y 42f y los orificios pasantes 64a y 64b de la tapa superior 260 (véase Figura 17A) se sella de forma estanca a líquidos.

El material de la corredera 31 y del miembro de bloqueo 32 es preferiblemente un material duro que se puede considerar sustancialmente como un cuerpo rígido para que la junta 51 y la junta tórica 52 puedan formar un sello estanco a líquidos con la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 (los detalles se describen a continuación). Con respecto al material de la corredera 31 y del miembro de bloqueo 32, se puede hacer referencia a la descripción de la corredera 30 de la primera realización.

En cuanto al material de la junta 51 y de las juntas tóricas 52, 55a, 55b, 56, 57a y 57b, se puede hacer referencia a la descripción de la junta 50 y de las juntas tóricas 53 y 54 de la primera realización.

En la presente realización, la junta 51 está unida a la corredera 31 como material de sellado. La presente invención, sin embargo, no se limita a esto. Cualquier material de sellado que pueda formar un sello estanco a líquidos con la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 se puede unir a la corredera 31. Por ejemplo, una junta anular que no tiene placa inferior similar a la junta 50 de la primera realización se puede unir a la superficie periférica externa de la corredera 31. Como alternativa, cualquier junta tórica similar a la junta tórica 52 se puede unir a la superficie periférica externa de la corredera 31. En estos casos, una junta tórica que puede formar un sello estanco a líquidos con la superficie periférica externa de la primera varilla 41 se une preferiblemente a la superficie periférica interna del orificio pasante 31a de la corredera 31 o al extremo inferior de la superficie periférica interna de la segunda orificio de guía 72 de la tapa superior 260.

2. 2. Uso

Se describe el uso del dispositivo 2.

La sangre recogida se inyecta en el recipiente de almacenamiento 20 del dispositivo vacío 2 (véanse Figuras 12, 13 y 20) en el estado inicial. Posteriormente, se realiza la separación centrífuga. La sangre se separa por centrifugación en el componente de plasma sanguíneo que se almacenará en la primera parte de almacenamiento 21, la capa leucocitaria (el componente de leucocitos y la plaqueta) se almacenará en la parte de cilindro 23, y el componente de eritrocitos se almacenará en la parte de almacenamiento auxiliar 24. La operación descrita anteriormente es sustancialmente la misma que en la primera realización.

En el estado inicial, el primer miembro de cierre 210 está acoplado con la primera varilla 41 que sostiene la corredera 31, y el primer mecanismo de cierre está en el estado bloqueado donde el primer mecanismo de cierre funciona de forma efectiva. Así mismo, el miembro de bloqueo 32 está en contacto con la placa inferior 24b de la parte de almacenamiento auxiliar 24. Por tanto, incluso cuando la fuerza centrífuga F actúa durante la separación centrífuga (véase Figura 13), la corredera 31 y el miembro de bloqueo 32 no se mueven de la posición inicial.

Después de la separación centrífuga, un tubo principal 155c del dispositivo de recuperación de componentes sanguíneos (véase Figura 11) descrito en la descripción de la primera realización está conectado al extremo superior de la segunda varilla 42.

Posteriormente, se sujeta el extremo superior de la segunda varilla 42 y se tira de la segunda varilla 42 hacia arriba. En ese punto, para evitar que la corredera 31 suba junto con la segunda varilla ascendente 42, la primera varilla 41 o el primer miembro de cierre 210 pueden ser presionados hacia abajo por una mano diferente de la mano que sujeta la segunda varilla 42 según sea necesario. Cuando se tira hacia arriba de la segunda varilla 42, el miembro de bloqueo 32 unido al extremo inferior de la segunda varilla 42 se mueve hacia arriba en la parte de almacenamiento auxiliar 24. A continuación, como se muestra en la Figura 21A, el miembro de bloqueo 32 se encaja en la abertura en el lado de la parte de almacenamiento auxiliar 24 de la parte de cilindro 23 para cerrar la abertura. La junta tórica 52 unida al miembro de bloqueo 32 forma un sello estanco a líquidos con la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Como resultado, la comunicación entre la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 está bloqueada de forma estanca a líquidos por el miembro de bloqueo 32.

En el estado donde el miembro de bloqueo 32 cierra la abertura inferior de la parte de cilindro 23, como se muestra en la figura 21B, el segundo miembro de cierre 220 se mueve en la dirección horizontal para que la segunda varilla 42 se coloque entre dos barras de cierre 223. La segunda ranura de cierre 42g de la segunda varilla 42 (véase Figura 16A) se proporciona en una posición tal que está al mismo nivel que el segundo miembro de cierre 220 cuando el miembro de bloqueo 32 cierra la abertura inferior de la parte de cilindro 23. Por lo tanto, como se muestra en la Figura 21A, la barra de cierre 223 del segundo miembro de cierre 220 está encajada en la segunda ranura de cierre 42g, y el segundo mecanismo de cierre en el estado bloqueado. Incluso cuando se aplica una fuerza hacia abajo a la segunda varilla 42, el miembro de bloqueo 32 no desciende y la abertura inferior de la parte de cilindro no se abre a menos que se libere el estado bloqueado del segundo mecanismo de cierre.

En contraste con lo anterior, antes de mover la segunda varilla 42 hacia arriba, el segundo miembro de cierre 220 se puede mover en la dirección horizontal de modo que la segunda varilla 42 se coloque entre dos barras de cierre 223 de la misma forma que se ha descrito describió anteriormente. Mediante la segunda varilla 42, el marco 222 del segundo miembro de cierre 220 (véase Figura 19) se deforma elásticamente de forma que aumenta la distancia entre las dos barras de cierre 223. En este estado, la segunda varilla 42 se eleva mientras se presiona el segundo miembro de cierre 220 a través del primer miembro de cierre 210 para no elevar el segundo miembro de cierre 220. Cuando la segunda ranura de cierre 42g se eleva a la posición de la barra de cierre 223, el marco 222 se restaura elásticamente, la barra de cierre 223 está encajada en la segunda ranura de cierre 42g, y el segundo mecanismo de cierre está en estado bloqueado. Al mismo tiempo, el miembro de bloqueo 32 cierra de forma estanca a líquidos la abertura en el lado de la parte de almacenamiento auxiliar 24 de la parte de cilindro 23. De acuerdo con este método, la abertura inferior de la parte de cilindro 23 se cierra de forma estanca a líquidos con el miembro de bloqueo 32 ajustando la barra de cierre 223 en la segunda ranura de cierre 42g. Por tanto, la operación de bloquear la comunicación entre la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 se puede realizar de manera fácil y estable independientemente de la habilidad del operador.

Posteriormente, como se muestra en la Figura 22, el primer miembro de cierre 210 se extrae de la primera varilla 41 sujetando la parte operativa 211 y tirando del primer miembro de cierre 210 en dirección horizontal. De este modo, se libera el acoplamiento entre el primer miembro de cierre 210 y la primera ranura de cierre 41g, y el primer mecanismo de cierre está en el estado desbloqueado.

Posteriormente, las dos primeras varillas 41 se empujan juntas hacia abajo. Junto con la primera varilla 41, la corredera 31 dispuesta en el extremo inferior de la primera varilla 41 se mueve también hacia abajo. Como se muestra en la Figura 23, la corredera 31 se ajusta en la abertura superior (la abertura en el lado de la primera parte de almacenamiento 21) de la parte de cilindro 23. Se forma un sello estanco a líquidos entre la junta 51 proporcionada en la corredera 31 y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Como resultado, la comunicación entre la primera parte de almacenamiento 21 y la segunda parte de almacenamiento 22 (parte de cilindro 23) está bloqueada

de forma estanca a líquidos por la corredera 31.

La primera varilla 41 se empuja más hacia abajo. La corredera 31 se mueve hacia abajo en la parte de cilindro 23 mientras mantiene el sello estanco a líquidos entre la corredera 31 y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Cuando la corredera 31 entra en la parte de cilindro 23 (es decir, a medida que la corredera 31 se aleja de la primera parte de almacenamiento 21), el volumen de la parte de cilindro 23 disminuye. Por tanto, el componente sanguíneo (por ejemplo, el componente de leucocitos) en la parte de cilindro 23 fluye hacia la abertura 32a del miembro de bloqueo 32 y sale del recipiente de almacenamiento 20 a través de las trayectorias de flujo 32f y 42f (véanse Figuras 16A y 16B). De acuerdo con el descenso de la corredera 31, el aire exterior fluye hacia la primera parte de almacenamiento 21 a través del puerto de ventilación 64b (véase Figura 17A). Esto permite que la operación de empujar hacia abajo la primera varilla 41 y la corredera 31 se realice fácilmente.

Como se ha descrito anteriormente, el segundo miembro de cierre 220 y la segunda ranura de cierre 42g de la segunda varilla 42 se acoplan, y el segundo mecanismo de cierre todavía está en el estado bloqueado. Por lo tanto, incluso si se aplica erróneamente una fuerza hacia abajo a la segunda varilla 42 cuando la primera varilla 41 se empuja hacia abajo o si la presión en la parte de cilindro 23 aumenta en el proceso de descenso de la corredera 31 en la parte de cilindro 23, no se produce un error de operación de tal forma que el miembro de bloqueo 32 salga por la abertura inferior de la parte de cilindro 23.

El descenso de la corredera 31 se detiene cuando todo el componente de leucocitos en la parte de cilindro 23 sale del recipiente de almacenamiento 20, completando así la operación de recuperación del componente de leucocitos. La Figura 24 es una vista en sección transversal que muestra el dispositivo 2 en este estado. El corredera 31 (o la junta 51) se acerca o está en contacto con el miembro de bloqueo 32.

El componente sanguíneo que sale de la parte de cilindro 23 a través de la trayectoria de flujo 42f fluye hacia el dispositivo de recuperación 150 (véase Figura 11). Al cambiar la abertura y el cierre de las abrazaderas 157a y 157b dependiendo del componente sanguíneo que fluye a través del tubo 155, el componente de leucocitos se puede recuperar en el segundo contenedor 152. Cuando la abertura inferior de la parte de cilindro 23 se cierra con el miembro de bloqueo 32 y la corredera 31 se inserta en la abertura superior de la parte de cilindro 23 (véase Figura 23), puede haber un caso en el que una fina capa del componente de eritrocitos esté presente justo encima del miembro de bloqueo 32, una fina capa del componente de plasma sanguíneo está presente justo debajo de la corredera 31, y una capa del componente de leucocitos está presente entre las mismas. A diferencia del dispositivo 1 de la primera realización, en el dispositivo 2, el componente sanguíneo en la parte de cilindro 23 fluye al dispositivo de recuperación 150 a través de la abertura 32a del miembro de bloqueo 32. Por tanto, en el caso descrito anteriormente, el componente de eritrocitos, el componente de leucocitos y el componente de plasma sanguíneo salen de la parte de cilindro 23 en este orden. Al cerrar la abrazadera 157a y al abrir la abrazadera 157b solo durante el flujo del componente de leucocitos a través del tubo 155, el componente de leucocitos se puede recuperar en el segundo contenedor 152.

2. 3. Acción

Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo 2 de la segunda realización incluye el miembro de bloqueo 32 configurado para bloquear de forma estanca a líquidos la comunicación entre la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 además de la corredera 31 en el recipiente de almacenamiento 20. Después de la separación centrífuga, la comunicación entre la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 está bloqueada por el miembro de bloqueo 32. Después de esto, la corredera 31 se inserta en la parte de cilindro 23 desde la primera parte de almacenamiento 21. Cuando la corredera 31 entra en la parte de cilindro 23, el componente sanguíneo presente entre la corredera 31 y el miembro de bloqueo 32 en la parte de cilindro 23 puede ser empujado fuera del recipiente de almacenamiento 20 a través de las trayectorias de flujo 32f y 42f. Cuando la sangre se separa por centrifugación de tal forma que el componente de leucocitos esté presente en la parte de cilindro 23 justo antes de la inserción de la corredera 30 en la parte de cilindro 23, el componente de leucocitos se puede recuperar a través de las trayectorias de flujo 32f y 42f.

Como en la primera realización, la corredera 31 se desliza sobre la superficie periférica interna de tal manera que se mantiene el sello estanco a líquidos entre la corredera 31 y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Por tanto, el componente de leucocitos adherido a la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23 se raspa (o recoge) deslizando la corredera 31. Después de que la corredera 31 haya pasado, casi no queda ningún componente de leucocitos en la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Por lo tanto, el dispositivo 2 es ventajoso para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos.

Así mismo, de acuerdo con la segunda realización, la tasa de recuperación del componente de leucocitos se puede mejorar sin realizar una etapa de lavado con solución salina fisiológica y una separación centrífuga de la solución salina fisiológica recuperada después del lavado, que se han realizado en el caso de utilizar el dispositivo convencional (véase la Literatura de patente 1). Por consiguiente, al usar el dispositivo 2, el componente de leucocitos se puede recuperar de forma eficaz.

Debido a que el componente de leucocitos en la tercera parte de almacenamiento es succionado por la jeringa en el

estado donde las aberturas superior e inferior de la tercera parte de almacenamiento (que corresponde a la parte de cilindro 23 de la primera realización) del recipiente de almacenamiento están cerradas, además de la trayectoria de flujo para permitir que el componente de leucocitos salga de la tercera parte de almacenamiento, se requiere que el dispositivo convencional esté provisto de una trayectoria de flujo de aire para permitir que el aire fluya hacia la tercera parte de almacenamiento de acuerdo con la salida del componente de leucocitos para que no se produzca una presión negativa en la tercera parte de almacenamiento. Por el contrario, de acuerdo con la presente realización, debido a que el componente de leucocitos es extruido por la corredera 30 para ser recuperado, la trayectoria de flujo de aire que conduce a la segunda parte de almacenamiento 22 (parte de cilindro 23) es innecesario. Como resultado, el dispositivo 2 de la segunda realización tiene una estructura más simple que el dispositivo convencional.

Al conectar el dispositivo de recuperación 150 (véase Figura 11) al dispositivo 2, el componente de leucocitos se puede recuperar de la misma forma que en la primera realización. Cuando la abertura inferior de la parte de cilindro 23 se bloquea con el miembro de bloqueo 32 y la corredera 31 se inserta en la abertura superior de la parte de cilindro 23 (véase Figura 23), un componente de leucocitos de alta pureza en el que un componente de eritrocitos y un componente de plasma sanguíneo no se mezclan sustancialmente se puede recuperar en el segundo contenedor 152 cambiando apropiadamente el mecanismo de conmutación (las abrazaderas 157a y 157b) incluso cuando la capa del componente de eritrocitos está presente correctamente encima del miembro de bloqueo 32 y la capa del componente de plasma sanguíneo está presente justo debajo del corredera 31. Como en la primera realización, esto hace posible omitir la etapa de calcular las cantidades del componente de eritrocitos y del plasma sanguíneo de la sangre recogida y facilitar la precisión del ajuste de la cantidad de deformación por compresión de la estructura de fuelle 28, lo que permite simplificar la operación de recuperación del componente de leucocitos.

A diferencia de la primera realización, el dispositivo 2 de la segunda realización incluye el miembro de bloqueo 32 que bloquea la comunicación entre la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24. Por tanto, una vez que la comunicación entre la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 está bloqueada por el miembro de bloqueo 32, el componente de leucocitos en la parte de cilindro 23 y el componente de eritrocitos en la parte de almacenamiento auxiliar 24 no se mezclarán posteriormente debido al cambio de actitud (inclinación) del dispositivo 2 y la inserción de la corredera 31 en la parte de cilindro 23. Por tanto, la tasa de recuperación del componente de leucocitos puede mejorarse de forma estable incluso por un operador no especializado.

La segunda realización es la misma que la primera realización excepto por las cuestiones descritas anteriormente. La descripción de la primera realización se puede aplicar apropiadamente a la segunda realización.

3. Varias realizaciones modificadas

La primera y segunda realizaciones son simplemente ejemplos. La presente invención no se limita a la primera ni a la segunda realizaciones descritas anteriormente y puede modificarse adecuadamente.

En la primera y segunda realizaciones descritas anteriormente, la segunda parte de almacenamiento 22 incluye la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24 que tienen diferentes diámetros internos. Sin embargo, no es necesario que la segunda parte de almacenamiento 22 tenga tales partes que tengan diferentes diámetros internos.

Por ejemplo, en la primera realización que no incluye ningún miembro de bloqueo 32, la parte de almacenamiento auxiliar 24 puede tener el mismo diámetro interno que la parte de cilindro 23. En este caso, no hay distinción aparente entre la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24, y el diámetro interno de la segunda parte de almacenamiento 22 es constante en la dirección del eje central 1a (excepto para la estructura de fuelle 28). Incluso en un caso de este tipo, cuando la corredera 30 se mueve al límite entre la capa del componente de leucocitos y la capa del componente de eritrocitos en la segunda parte de almacenamiento 22 después de la separación centrífuga, el componente de leucocitos puede recuperarse. Debe observarse que, debido a que la cantidad del componente de eritrocitos contenido en la sangre es mayor que la del componente de leucocitos contenido en la sangre, como en la primera realización, proporcionar la parte de almacenamiento auxiliar 24 que tiene un diámetro mayor que el de la parte de cilindro 23 en la segunda parte de almacenamiento 22 es ventajoso para reducir la altura (dimensión a lo largo del eje central 1a) del recipiente de almacenamiento 20 y el dispositivo 1.

En la segunda realización, el miembro de bloqueo 32 que se puede mover en la segunda parte de almacenamiento 22 se usa como una unidad para dividir la segunda parte de almacenamiento 22 de forma estanca a líquidos en el límite entre la capa del componente de leucocitos y la capa del componente de eritrocitos o en las proximidades de las mismas después de la separación centrífuga. La presente invención, sin embargo, no se limita a esto.

Por ejemplo, la unidad para dividir la segunda parte de almacenamiento 22 puede estar configurada con un globo que puede inflarse en la dirección horizontal. El globo se fija preliminarmente en la proximidad del límite entre la capa del componente de leucocitos y la capa del componente de eritrocitos. La separación centrífuga de la sangre se realiza en el estado donde el globo está deshinchado, y después el globo se hincha para formar un sello estanco a líquidos entre el globo y la superficie periférica interna de la segunda parte de almacenamiento 22, dividiendo así la segunda parte de almacenamiento 22 en dos. El aire o líquido (agua, solución salina fisiológica, etc.) para hinchar el globo se

puede suministrar desde el exterior del dispositivo 2 a través de un tubo o similar. En el caso de no utilizar el miembro de bloqueo 32 que sube y baja en la parte de almacenamiento auxiliar 24 como en esta estructura, también en la segunda realización, no es necesario hacer que el diámetro interno de la segunda parte de almacenamiento 22 sea diferente entre la parte de cilindro 23 y la parte de almacenamiento auxiliar 24.

Una trayectoria de flujo para comunicar el interior y el exterior del recipiente de almacenamiento 20 y recuperar el componente de leucocitos se proporciona en la varilla 40 que sostiene la corredera 30 en la primera realización y se proporciona en la segunda varilla 42 que sostiene el miembro de bloqueo 32 en la segunda realización. La trayectoria de flujo de la presente invención, sin embargo, no se limita a esto.

Por ejemplo, en la primera y segunda realizaciones, las correderas 30 y 31 están provistas de orificios pasantes que penetran en las correderas 30 y 31, los tubos flexibles se conectan a los orificios pasantes y los tubos se pueden conducir hacia el recipiente de almacenamiento 20. Proporcionar la trayectoria de flujo fuera de las varillas 40 y 42 de esta forma hace posible usar miembros sólidos como las varillas 40 y 42, lo que es ventajoso para mejorar la resistencia de las varillas 40 y 42.

En la segunda realización, como en la primera realización, se puede formar una trayectoria de flujo en la corredera 31 y en la primera varilla 41 que sujeta la corredera 31.

Habitualmente, la estructura de la primera realización de recuperar el componente de leucocitos del lado de la corredera 30 colocado encima de la capa del componente de leucocitos es ventajosa para recuperar el componente de leucocitos de alta pureza en comparación con la estructura de la segunda realización de recuperar el componente de leucocitos del miembro de bloqueo 32 situado debajo de la capa del componente de leucocitos porque se reduce la mezcla de diferentes componentes sanguíneos en el componente de leucocitos en la trayectoria de flujo. Es decir, en la primera realización, a medida que la corredera 30 desciende en la parte de cilindro 23, puede haber un caso en el que el componente de plasma sanguíneo fluya primero a través de la trayectoria de flujo 40f y, posteriormente, el componente de leucocitos fluya a través de la trayectoria de flujo 40f. En este caso, una cantidad de mezcla del componente de plasma sanguíneo en el componente de leucocitos en la trayectoria de flujo 40f es relativamente pequeña. Por el contrario, en la segunda realización, a medida que la corredera 31 desciende en la parte de cilindro 23, puede haber un caso en el que el componente de eritrocitos fluya primero a través de las trayectorias de flujo 32f y 42f y, posteriormente, el componente de leucocitos fluya a través de las trayectorias de flujo 32f y 42f. En este caso, una cantidad de mezcla del componente de eritrocitos en el componente de leucocitos en las trayectorias de flujo 32f y 42f es relativamente grande. Aunque no es seguro, se cree que esta diferencia se debe a la diferencia en las propiedades físicas de los componentes de la sangre, tales como la gravedad específica y la viscosidad. Por lo tanto, en la segunda realización, la estructura en la que se proporcionan trayectorias de flujo a través de la corredera 31 como en la primera realización puede ser ventajosa para recuperar el componente de leucocitos de alta pureza. Así mismo, la estructura en la que las trayectorias de flujo se proporcionan en la primera varilla 41 que sujeta la corredera 31 permite acortar la trayectoria de flujo en comparación con la segunda realización en la que la trayectoria de flujo se proporciona en la segunda varilla 42 que sujeta el miembro de bloqueo 32. Esto es ventajoso para mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos debido a que se puede reducir el componente de leucocitos unido a la superficie de la pared interna de la trayectoria de flujo.

Las estructuras de los mecanismos de cierre para las correderas 30 y 31 y el miembro de bloqueo 32 no se limitan a la primera y segunda realizaciones. Por ejemplo, en el estado donde la corredera 30 (31) está en la posición inicial (véanse Figuras 1, 2, 12 y 13), se puede proporcionar una proyección que se proyecta a lo largo de la dirección radial en la parte de la varilla 40 (41) que se proyecta hacia arriba desde la tapa superior 60 (260), y se puede unir un miembro separador desmontable entre la proyección y la placa superior 61 de la tapa superior 60(260). Cuando se desciende la corredera 30(31), el separador se retira. Debido a que esta estructura no requiere la ranura de cierre 40g (41g) proporcionada en la varilla 40 (41), los problemas tales como la disminución de la resistencia de la varilla 40 (41) debido a la ranura de cierre 40g (41g) y la disminución de la capacidad operativa de la operación de descenso de la corredera 30 (31) debido a la interferencia entre la ranura de cierre 40g (41g) y la una o más juntas tóricas 54(55a, 55b, 57a y 57b) pueden resolverse. De forma similar, en el estado donde la abertura inferior de la parte de cilindro 23 está bloqueada (Figuras 21A y 21B), se puede proporcionar una proyección que se proyecta a lo largo de la dirección radial en la parte de la segunda varilla 42 que se proyecta hacia arriba desde la tapa superior 260, y se puede unir un separador desmontable entre la proyección y la placa superior 61 de la tapa superior 260. Debido a que esta estructura no requiere la segunda ranura de cierre 42g proporcionada en la segunda varilla 42, los problemas tales como la disminución de la resistencia de la varilla 42 debido a la segunda ranura de cierre 42g y la disminución de la capacidad operativa de la operación de elevación del miembro de bloqueo 32 debido a la interferencia entre la segunda ranura de cierre 42g y la junta tórica 56 pueden resolverse.

El número de varillas que sujetan las correderas 30 y 31 y el miembro de bloqueo 32 no se limita a las realizaciones descritas anteriormente y se puede cambiar de forma adecuada. Por ejemplo, en la segunda realización, la corredera 31 puede sujetarse por una primera varilla 41 y el miembro de bloqueo 32 puede sujetarse por dos segundas varillas 42.

En la primera y segunda realizaciones, la junta 50 (51) está unida al corredera 30 (31) y la junta tórica 52 está unida

al miembro de bloqueo 32 para formar un sello estanco a líquidos entre la junta 50 (51) y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Cabe señalar que la junta 50 (51) y la junta tórica 52 se pueden omitir formando la corredera 30 (31) y el miembro de bloqueo 32 con un material que tenga elasticidad de caucho (también denominado elastómero). En este caso, el material que tiene elasticidad de caucho que se puede usar no está particularmente limitado, y el caucho tal como el caucho natural, caucho de isopreno o caucho de silicona; o un elastómero termoplástico tal como elastómero de estireno, elastómero de olefina o elastómero de poliuretano se puede utilizar.

En la primera y segunda realizaciones, la sangre se inyecta en el recipiente de almacenamiento 20 a través del puerto de inyección 64a proporcionado en la tapa superior 60 (260). El método de inyectar sangre, sin embargo, no se limita a esto. Por ejemplo, la sangre se puede inyectar a través de la una o más trayectorias de flujo 40f (42f y 32f) para recuperar el componente de leucocitos o se puede inyectar a través de la abertura 25 del recipiente de almacenamiento 20 antes de unir la tapa superior 60 (260) al recipiente de almacenamiento 20. En estos casos, el puerto de inyección 64a se puede omitir.

El contenedor para recuperar el componente de leucocitos puede ser cualquier contenedor que no sea el dispositivo de recuperación 150 que se muestra en la Figura 11.

Si bien el mecanismo de ajuste de fuelle está configurado para comprimir la estructura de fuelle 28 en la dirección vertical y ajustar la cantidad de compresión de la misma en la primera y segunda realizaciones, el mecanismo de ajuste de fuelle puede configurarse para expandir la estructura de fuelle 28 en la dirección vertical y ajustar la cantidad de expansión de la misma.

Si bien el tornillo macho 93 y el tornillo hembra 83 que configuran el mecanismo de ajuste del fuelle para ajustar la cantidad de expansión y compresión de la estructura del fuelle 28 están formados en el miembro de soporte 90 y la tapa inferior 80, respectivamente, en la primera y segunda realizaciones, el tornillo hembra se puede formar en el miembro de soporte 90 y el tornillo macho se puede formar en la tapa inferior 80.

El tornillo macho 93 se puede proporcionar en un miembro que no sea el miembro de soporte 90 o el tornillo hembra 83 se puede proporcionar en un miembro que no sea la tapa inferior 80. Por ejemplo, al menos uno del tornillo macho 93 y el tornillo hembra 83 que configuran el mecanismo de ajuste del fuelle se puede proporcionar en el recipiente de almacenamiento 20. Por ejemplo, el tornillo macho 93 se puede proporcionar en un nivel superior con respecto a la estructura de fuelle 28 del recipiente de almacenamiento 20. En este caso, cuando el recipiente de almacenamiento 20 tiene una resistencia tal que no se deforma por una fuerza centrífuga durante la separación centrífuga, se puede omitir el miembro de soporte 90. Como alternativa, el tornillo macho 93 se puede proporcionar en un nivel inferior con respecto a la estructura de fuelle 28 del recipiente de almacenamiento 20. La parte de faldón 92 del miembro de soporte 90 puede extenderse hacia abajo y se puede formar un tornillo hembra en la superficie periférica interna de la parte de faldón 92. La cantidad de expansión de la estructura de fuelle 28 se puede ajustar girando el miembro de soporte 90 con respecto al recipiente de almacenamiento 20. En este caso, la tapa inferior 80 se puede omitir.

Si bien el mecanismo de ajuste de fuelle está configurado para ajustar la cantidad de compresión de la estructura de fuelle 28 por la posición de rotación entre el miembro de soporte 90 y la tapa inferior 80 y la profundidad de acoplamiento entre el tornillo macho 93 y el tornillo hembra 83 en la primera y segunda realizaciones, la cantidad de compresión de la estructura de fuelle 28 se puede ajustar mediante un método diferente a éste. Por ejemplo, puede haber un método para acoplar el miembro de soporte 90 y la tapa inferior 80 interponiendo el miembro similar a una placa que tiene un espesor correspondiente a la cantidad de compresión requerida de la estructura de fuelle 28 entre la placa inferior 80b de la tapa inferior 80 y la placa inferior 24b del recipiente de almacenamiento 20. La cantidad de compresión de la estructura de fuelle 28 se puede ajustar cambiando el número de miembros en forma de placa que se van a apilar o reemplazándolos con miembros en forma de placa que tengan diferentes espesores. Debido a que la placa inferior 80b de la tapa inferior 80 se eleva sustancialmente por el miembro en forma de placa de acuerdo con este método, sin ajustar la profundidad de acoplamiento, la estructura de fuelle 28 se puede comprimir en una cantidad deseada en el momento en que la tapa inferior 80 se une al miembro de soporte 90.

El mecanismo de ajuste de volumen para ajustar el volumen del recipiente de almacenamiento 20 no se limita a la estructura de fuelle 28. Por ejemplo, el mecanismo de ajuste de volumen se puede configurar con un diafragma, un pistón, un globo, o similar. El mecanismo de ajuste de volumen se puede proporcionar, por ejemplo, en o adyacente a la parte de almacenamiento auxiliar 24. El volumen del recipiente de almacenamiento 20 se puede ajustar utilizando el mecanismo de ajuste de volumen de tal forma que la capa leucocitaria se forme en la parte de cilindro 23 después de la separación centrífuga obteniendo el valor de hematocrito de la sangre antes de la separación centrífuga.

En el uso descrito anteriormente de la primera realización, para empujar el componente de leucocitos fuera del recipiente de almacenamiento 20, la corredera 30 es descendida por la parte de cilindro 23. Sin embargo, el método de recuperar el componente de leucocitos fuera del recipiente de almacenamiento 20 usando 37 el dispositivo 1 de la primera realización no se limita a esto. Es decir, como se muestra en la Figura 9, en el estado donde la corredera 30 se ajusta en la abertura superior (la abertura en el lado de la primera parte de almacenamiento 21) de la parte de cilindro 23 para bloquear la comunicación entre la primera parte de almacenamiento 21 y la segunda parte de almacenamiento 22, el volumen de la segunda parte de almacenamiento 22 puede reducirse usando el mecanismo

de ajuste de volumen (la estructura de fuelle 28). A medida que disminuye el volumen de la segunda parte de almacenamiento 22, el componente sanguíneo (por ejemplo, componente de leucocitos) en contacto con la superficie inferior de la corredera 30 puede salir del recipiente de almacenamiento 20 a través de la trayectoria de flujo 40f. En este uso del dispositivo 1 (en adelante, referido como "otro uso"), no se requiere mover la corredera 30 en la parte de cilindro 23 mientras se mantiene un sello estanco a líquidos entre la corredera 30 y la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Debido a que esto permite facilitar la precisión de la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23, esto es ventajoso para producir de forma eficaz y económica todo el recipiente de almacenamiento 20, por ejemplo, mediante un método de moldeo por soplado o similar. Debe observarse que, en el otro uso, debido a que la corredera 30 no se mueve en la parte de cilindro 23, a diferencia del uso de la primera realización, la corredera 30 no raspa el componente de leucocitos adherido a la superficie periférica interna de la parte de cilindro 23. Sin embargo, debido a que el volumen de la parte de almacenamiento auxiliar 24 se reduce usando el mecanismo de ajuste de volumen en el estado donde la abertura inferior (abertura en el lado de la parte de almacenamiento auxiliar 24) de la parte de cilindro 23, la posibilidad de mezclar involuntariamente el componente de leucocitos con el componente de eritrocitos es baja. Desde este punto de vista, el otro uso del dispositivo 1 puede mejorar la tasa de recuperación del componente de leucocitos en comparación con el caso de usar un dispositivo convencional.

La estructura del miembro de soporte 90 para mantener la forma del recipiente de almacenamiento 20 no se limita a los ejemplos descritos anteriormente y puede ser cualquier estructura. Por ejemplo, el miembro de soporte no está limitado al que está dividido en dos en la dirección circunferencial como en la primera y segunda realizaciones, y el miembro de soporte puede estar dividido en tres o más en la dirección circunferencial. El miembro de soporte puede estar configurado con una pluralidad de miembros en columna separados entre sí en la dirección circunferencial. En el caso de que el recipiente de almacenamiento 20 tenga una resistencia tal que no se deforme por una fuerza centrífuga durante la separación centrífuga, por ejemplo, formando integralmente un miembro de soporte en las partes que configuran el recipiente de almacenamiento 20, un miembro de soporte como un miembro separado del recipiente de almacenamiento 20 se puede omitir.

Aplicabilidad industrial

El campo de aplicación de la presente invención no está particularmente limitado y puede usarse ampliamente en el campo médico donde se requiere separar la sangre por centrifugación. En particular, la presente invención puede usarse preferiblemente en los campos de separación de componentes sanguíneos en el caso de realizar una transfusión de componentes o transfundir solo los componentes necesarios en la sangre a un paciente, trasplante de médula ósea utilizando principalmente el componente de leucocitos, y medicina regenerativa.

Lista de signos de referencia

1, 2	separador de componentes sanguíneos
20	recipiente de almacenamiento de sangre
21	primera parte de almacenamiento
22	segunda parte de almacenamiento
23	parte de cilindro
24	parte de almacenamiento auxiliar
28	estructura de fuelle (mecanismo de ajuste de volumen)
30, 31	corredera
32	miembro de bloqueo
40f, 32f, 42f	trayectoria de flujo
40	varilla (primera varilla)
40g	ranura de cierre (primer mecanismo de cierre)
41	primera varilla
41g	primera ranura de cierre (primer mecanismo de cierre)
42	segunda varilla
42g	segunda ranura de cierre (segundo mecanismo de cierre)
110	miembro de cierre (primer mecanismo de cierre)
150	dispositivo de recuperación de componentes sanguíneos
151	primer contenedor
152	segundo contenedor
157a, 157b	abrazadera (mecanismo de conmutación)
210	primer miembro de cierre (primer mecanismo de cierre)
220	segundo miembro de cierre (segundo mecanismo de cierre)

REIVINDICACIONES

1. Un separador de componentes sanguíneos (1) para su uso en la separación centrífuga de sangre, que comprende:

un recipiente de almacenamiento de sangre (20) que incluye una primera parte de almacenamiento (21) y una segunda parte de almacenamiento (22);
una corredera (30) que se puede mover de la primera parte de almacenamiento (21) a la segunda parte de almacenamiento (22); y
una trayectoria de flujo (40f) para comunicar un interior y un exterior del recipiente de almacenamiento (20), en donde
cuando la corredera (30) está en la primera parte de almacenamiento (21), la primera parte de almacenamiento (21) y la segunda parte de almacenamiento (22) están en comunicación entre sí, y
cuando la corredera (30) se inserta en la segunda parte de almacenamiento (22), se forma un sello estanco a líquidos entre la corredera (30) y una superficie periférica interna de la segunda parte de almacenamiento (22) y la comunicación entre la primera parte de almacenamiento (21) y la segunda parte de almacenamiento (22) está bloqueada por la corredera (30),

caracterizado por que:

la corredera (30) se puede mover en la segunda parte de almacenamiento (22) mientras se mantiene el sello estanco a líquidos entre la corredera (30) y la superficie periférica interna de la segunda parte de almacenamiento, y
a medida que la corredera entra en la segunda parte de almacenamiento (22), un componente sanguíneo en la segunda parte de almacenamiento (22) es empujado fuera del recipiente de almacenamiento (20) a través de la trayectoria de flujo (40f).

2. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

una primera varilla (40) que sostiene la corredera (30) y sale del recipiente de almacenamiento (20), en donde la trayectoria de flujo (40f) se proporciona en la primera varilla (40).

3. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además: un primer mecanismo de cierre que restringe el movimiento de la corredera (30) en la primera parte de almacenamiento (21) hacia la segunda parte de almacenamiento (22).

4. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde

la segunda parte de almacenamiento (22) incluye una parte de cilindro (23) dispuesta junto a la primera parte de almacenamiento (21), y
el sello estanco a líquidos se forma entre una superficie periférica interna de la parte de cilindro (23) y la corredera (30).

5. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la superficie periférica interna de la parte de cilindro (23) es una superficie cilíndrica.

6. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en donde

la segunda parte de almacenamiento (22) incluye una parte de almacenamiento auxiliar (24) que se comunica con la primera parte de almacenamiento (21) a través de la parte de cilindro (23), y
la parte de almacenamiento auxiliar (24) tiene un diámetro interno mayor que el de la parte de cilindro (23).

7. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde

la segunda parte de almacenamiento (22) incluye una parte de almacenamiento auxiliar (24) que se comunica con la primera parte de almacenamiento (21) a través de la parte de cilindro (23), y
en la segunda parte de almacenamiento (22) se proporciona un miembro de bloqueo (32) que puede bloquear la comunicación entre la parte de cilindro (23) y la parte de almacenamiento auxiliar (24).

8. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde

el miembro de bloqueo (32) se puede mover en la parte de almacenamiento auxiliar (24),
cuando el miembro de bloqueo (32) está en la parte de almacenamiento auxiliar (24), la parte de cilindro (23) y la parte de almacenamiento auxiliar (24) están en comunicación entre sí, y
cuando el miembro de bloqueo (32) se ajusta en una abertura en un lado de la parte de almacenamiento auxiliar de la parte de cilindro (23), la comunicación entre la parte de cilindro (23) y la parte de almacenamiento auxiliar está bloqueada por el miembro de bloqueo (32).

9. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, que comprende además:

una segunda varilla (42) que sujeta el miembro de bloqueo (32) y sale del recipiente de almacenamiento (20), en donde

5 la trayectoria de flujo (42f) se proporciona en la segunda varilla (42).

10. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende además:

10 un segundo mecanismo de cierre para mantener un estado donde el miembro de bloqueo (32) bloquea la comunicación entre la parte de cilindro (23) y la parte de almacenamiento auxiliar (24).

11. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además:

15 un puerto de ventilación (64b) para comunicar la primera parte de almacenamiento (21) y el exterior del recipiente de almacenamiento (20).

12. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la segunda parte de almacenamiento (22) esta provista de un mecanismo de ajuste de volumen que puede ajustar el volumen del recipiente de almacenamiento (20).

20 13. El separador de componentes sanguíneos (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende además:

25 un dispositivo de recuperación de componentes sanguíneos (150) configurado para recuperar el componente sanguíneo expulsado del recipiente de almacenamiento (20) a través de la trayectoria de flujo (40f), en donde el dispositivo de recuperación (150) incluye un primer contenedor (151), un segundo contenedor (152) y un mecanismo de conmutación configurado para comunicar selectivamente la trayectoria de flujo (40f) con el primer contenedor (151) o el segundo contenedor (152).

30 14. Un separador de componentes sanguíneos (1) para su uso en la separación centrífuga de sangre, que comprende:

un recipiente de almacenamiento de sangre (20) que incluye una primera parte de almacenamiento (21) y una segunda parte de almacenamiento (22);

35 una corredera (30) que se puede mover de la primera parte de almacenamiento (21) a la segunda parte de almacenamiento (22); y

una trayectoria de flujo (40f) para comunicar un interior y un exterior del recipiente de almacenamiento (20), en donde

cuando la corredera (30) está en la primera parte de almacenamiento (21), la primera parte de almacenamiento (21) y la segunda parte de almacenamiento (22) están en comunicación entre sí, y

40 cuando la corredera (30) se inserta en la segunda parte de almacenamiento (22), se forma un sello estanco a líquidos entre la corredera (30) y una superficie periférica interna de la segunda parte de almacenamiento (22) y la comunicación entre la primera parte de almacenamiento (21) y la segunda parte de almacenamiento (22) está bloqueada por la corredera (30),

caracterizado por que:

45 el separador de componentes sanguíneos (1) comprende además un mecanismo de ajuste de volumen que puede ajustar un volumen de la segunda parte de almacenamiento (22), y

cuando el mecanismo de ajuste de volumen reduce el volumen de la segunda parte de almacenamiento (22) en un estado donde la corredera bloquea la comunicación entre la primera parte de almacenamiento (21) y la segunda parte de almacenamiento (22), un componente sanguíneo en la segunda parte de almacenamiento (22) es empujado fuera del recipiente de almacenamiento (20) a través de la trayectoria de flujo (40f).

50

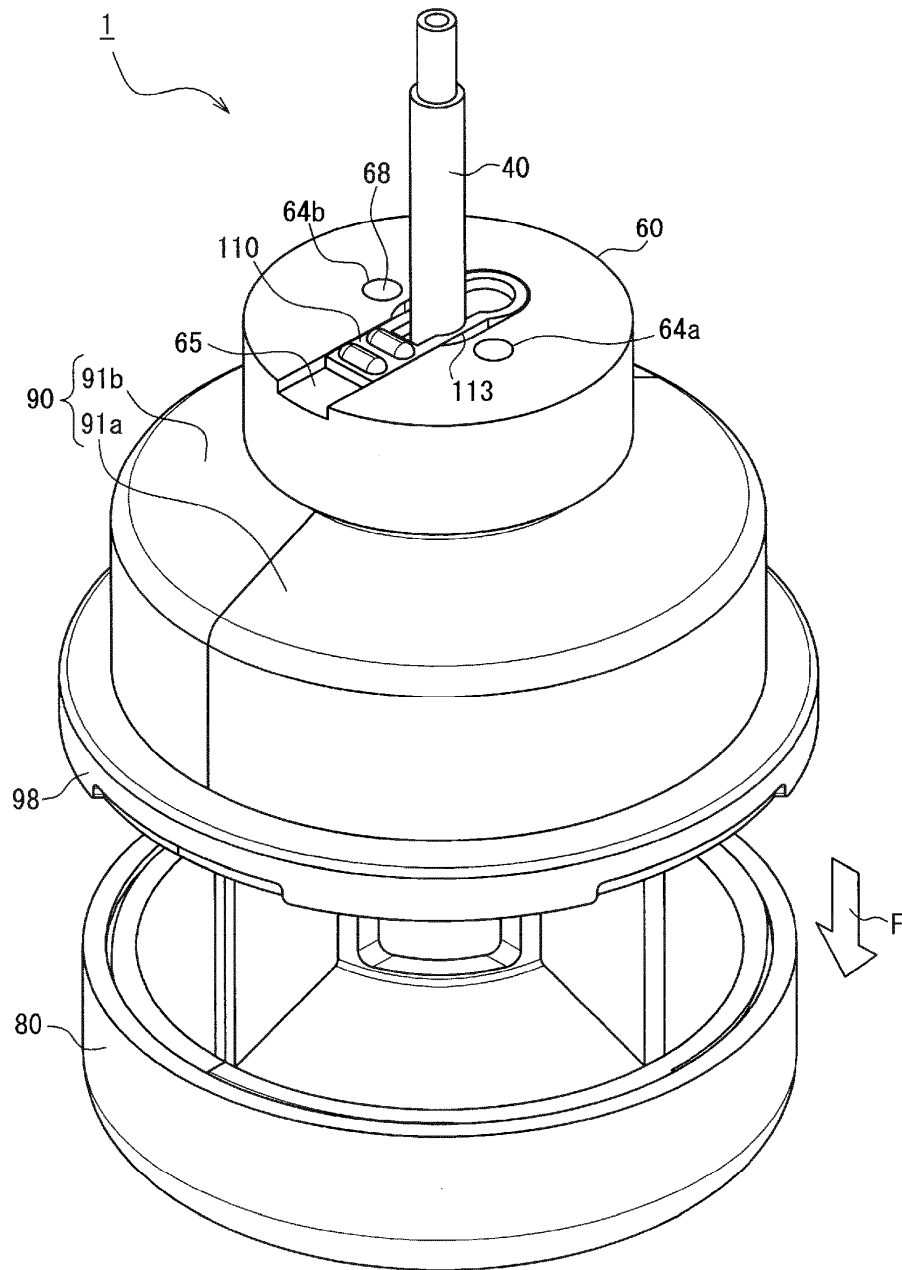


FIG. 1

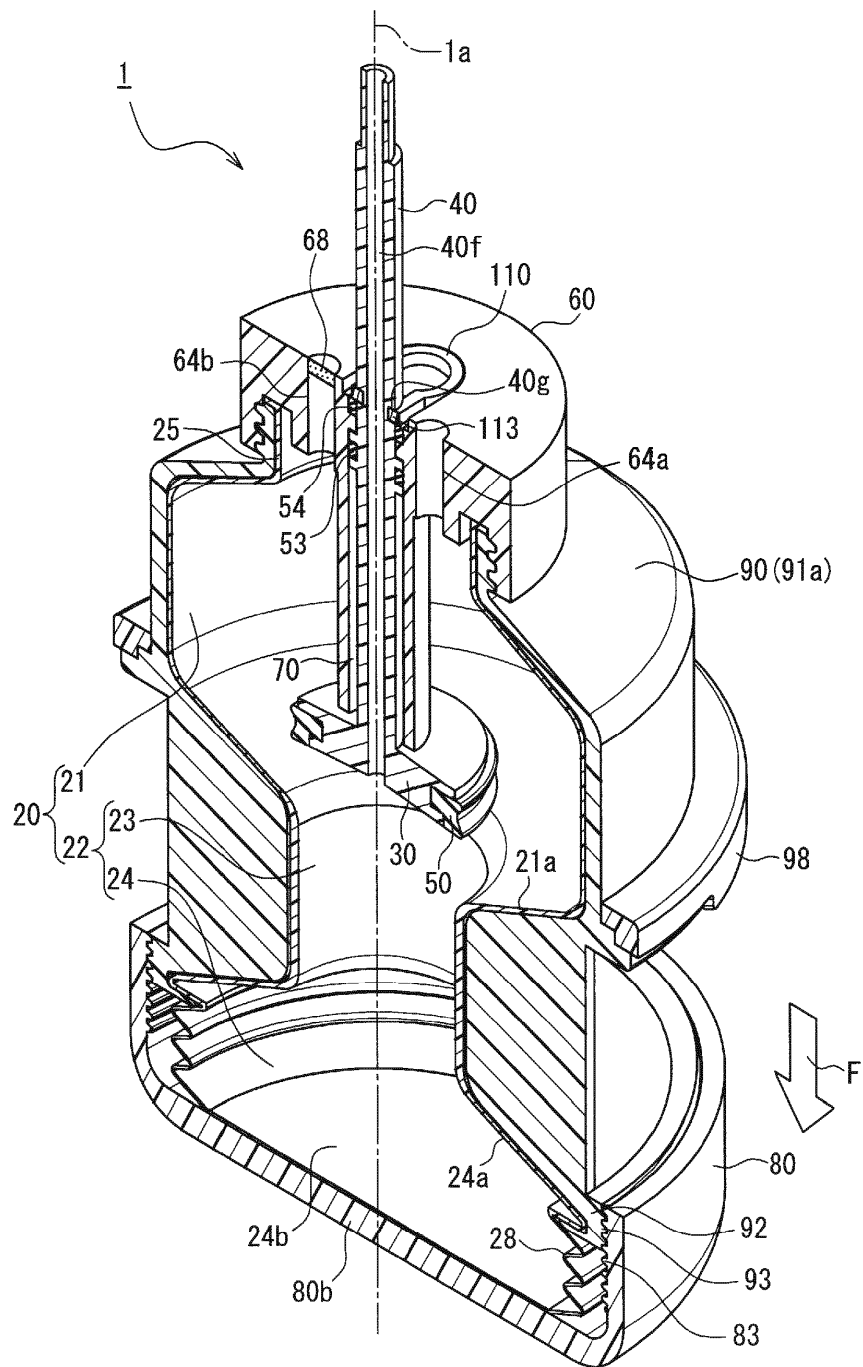


FIG. 2

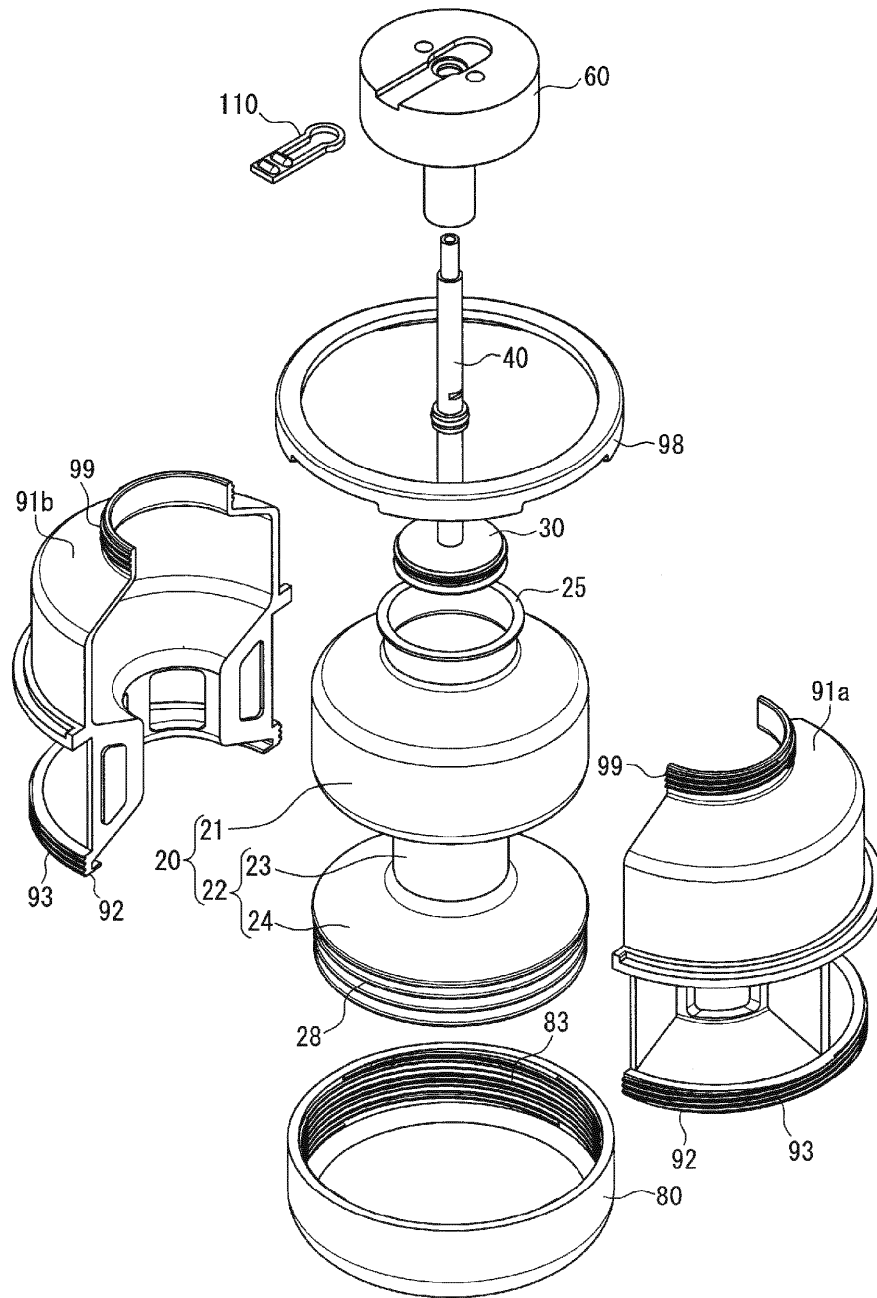


FIG. 3

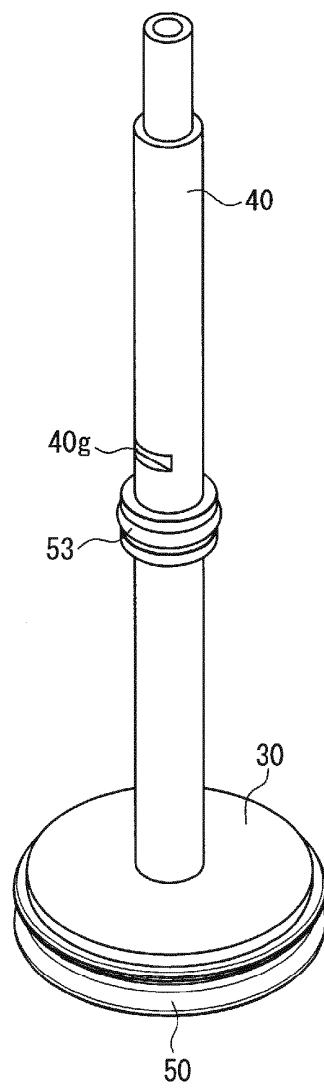


FIG. 4A

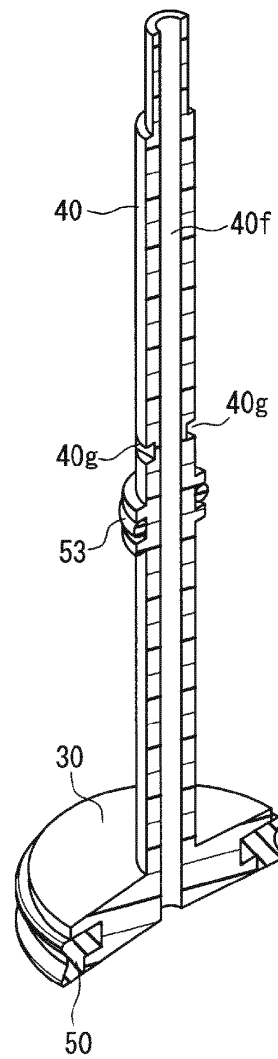


FIG. 4B

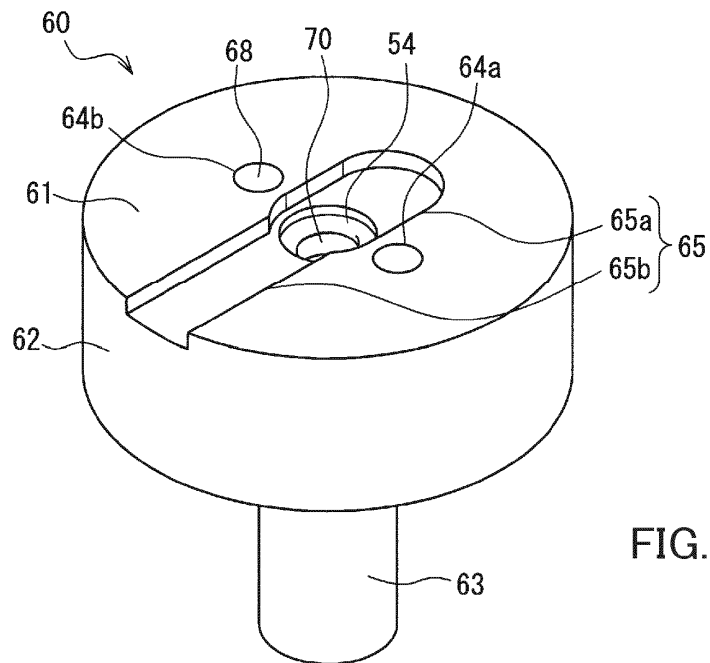


FIG. 5A

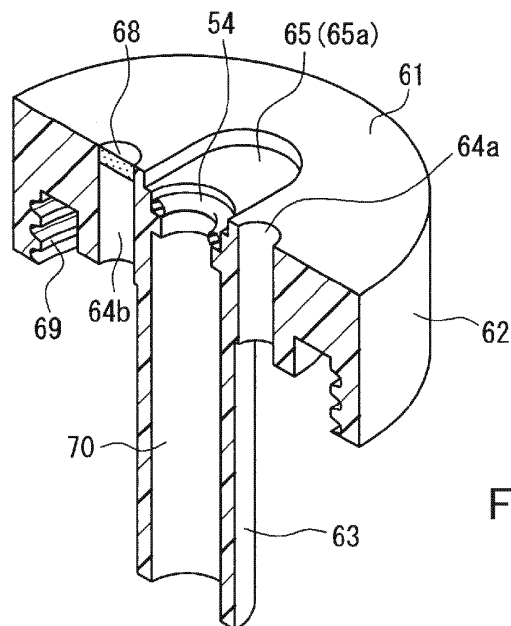


FIG. 5B

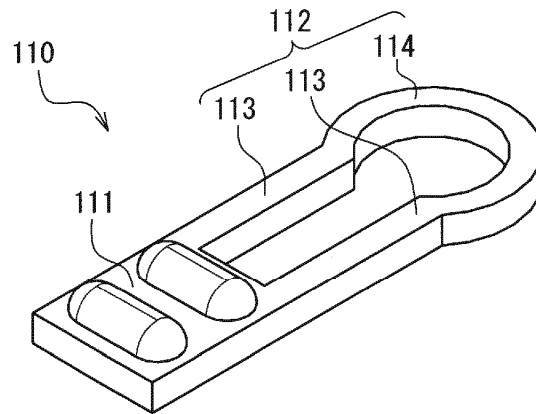


FIG. 6

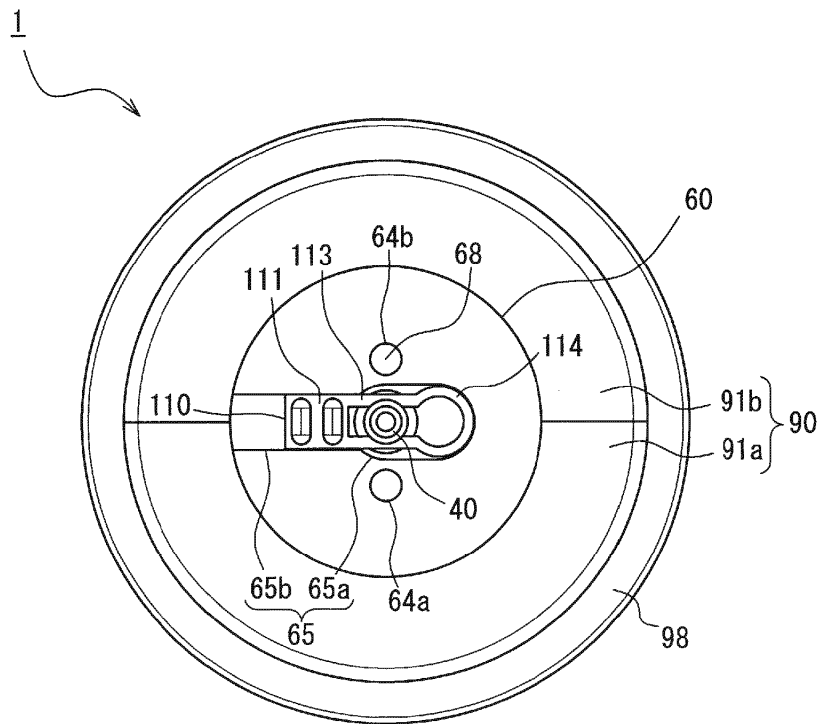


FIG. 7

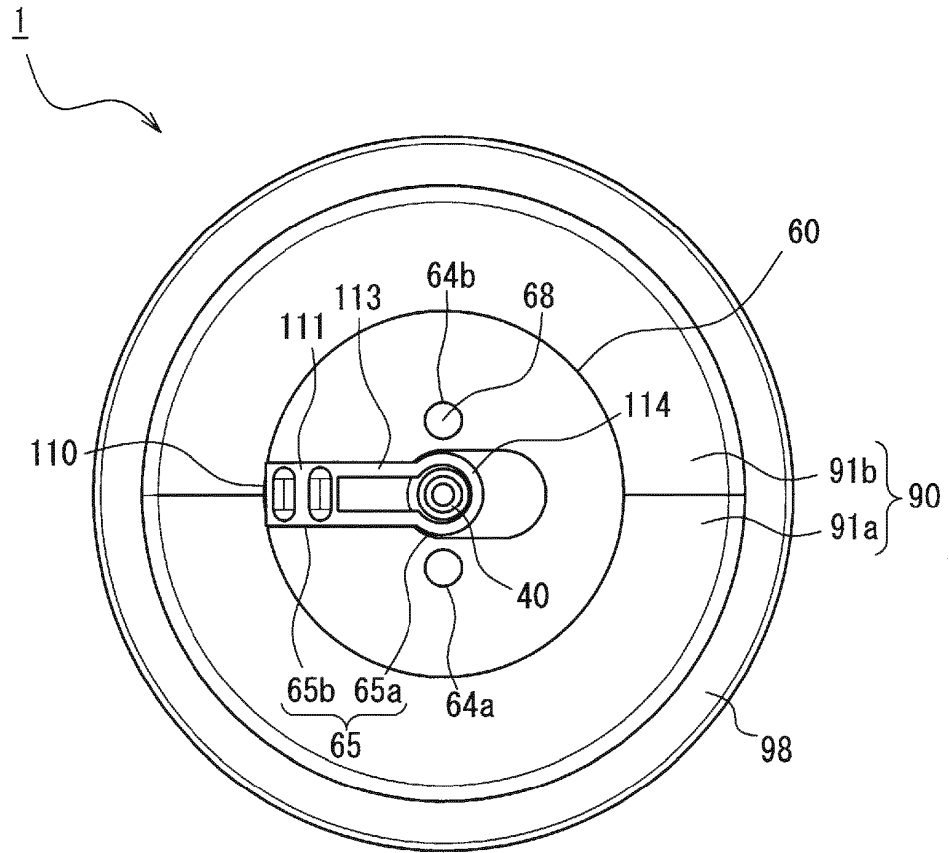


FIG. 8

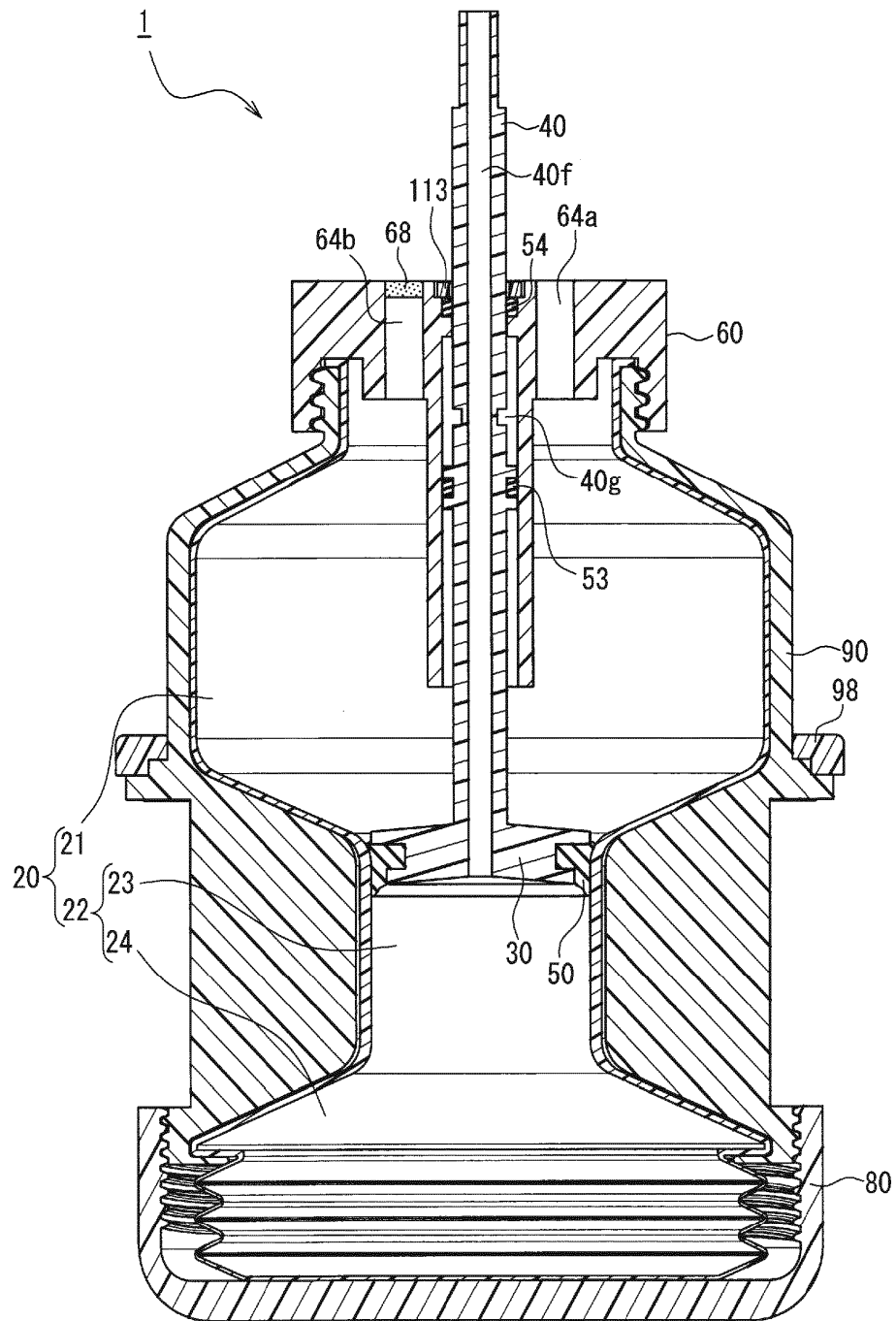


FIG. 9

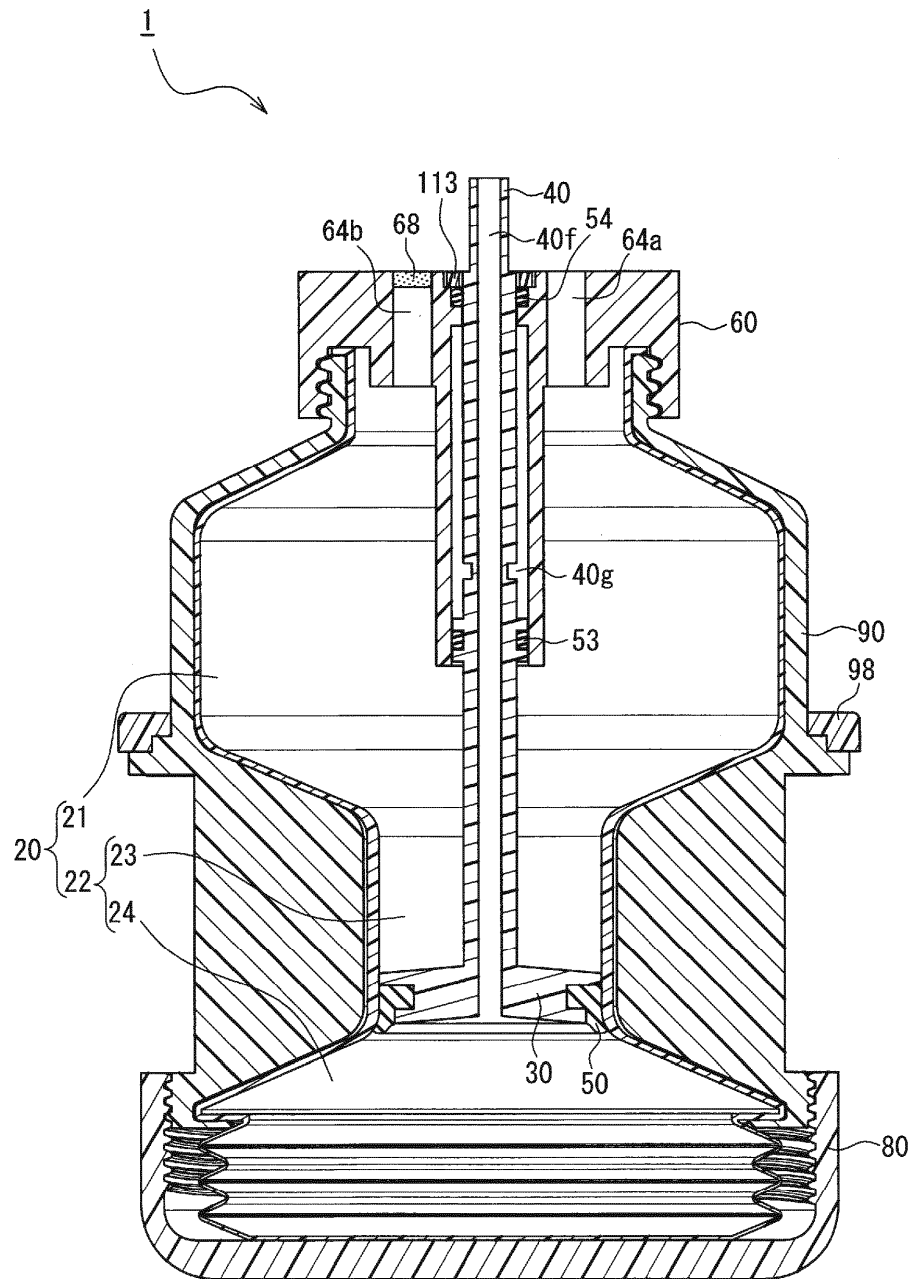


FIG. 10

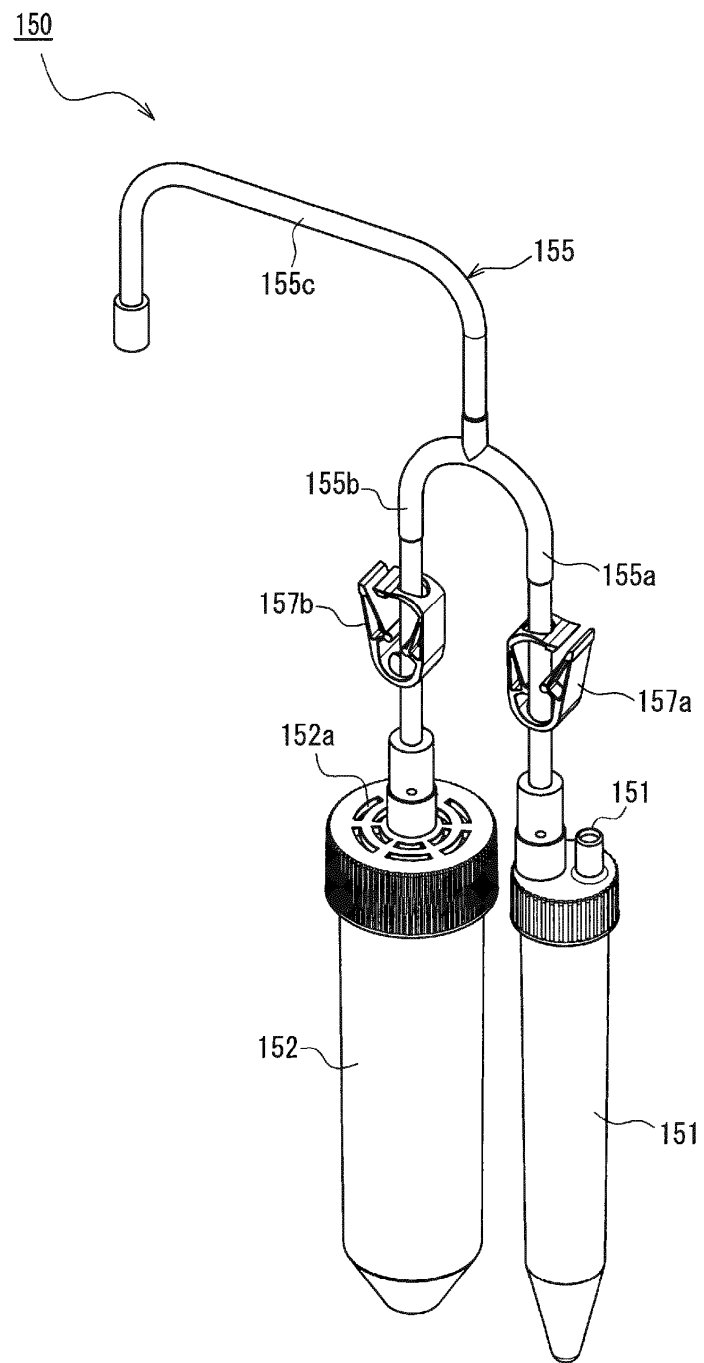


FIG. 11

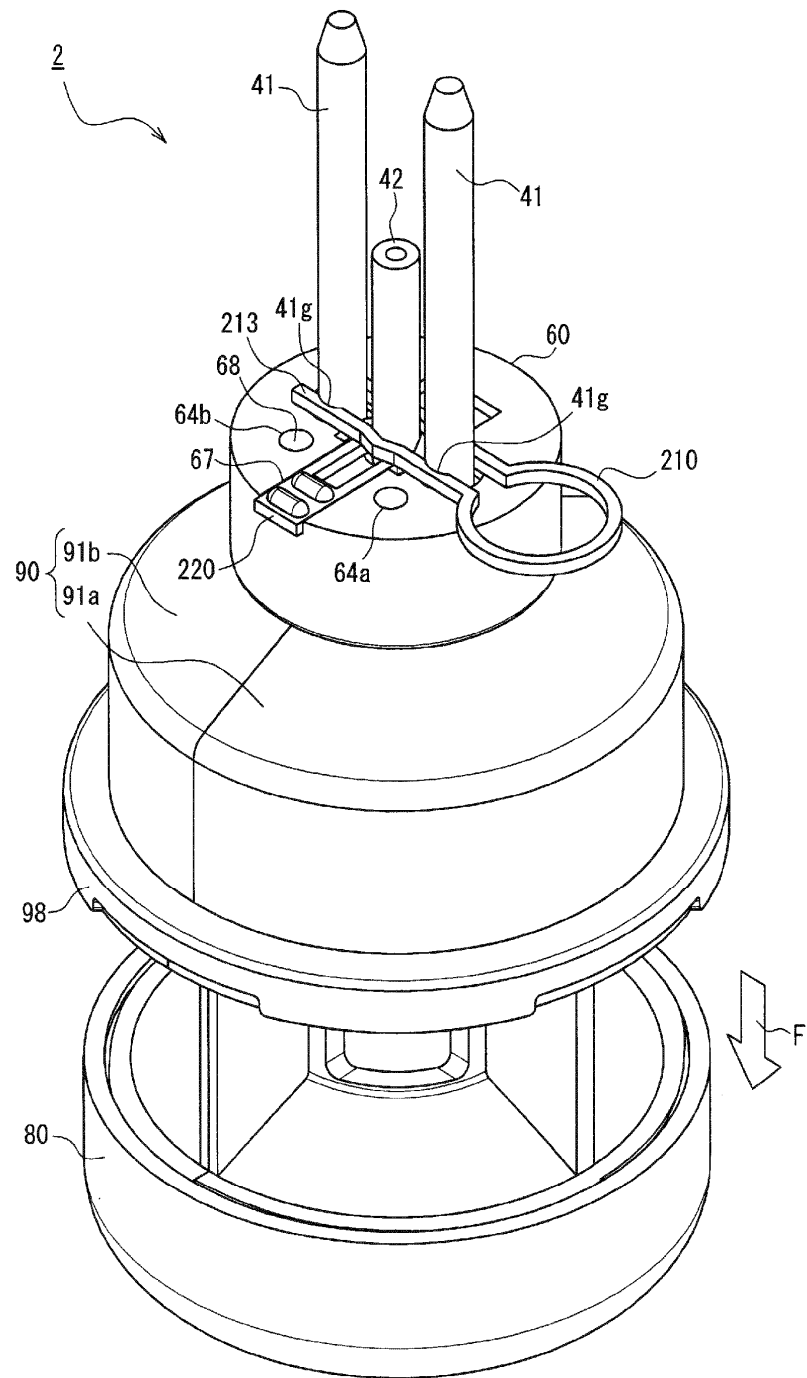


FIG. 12

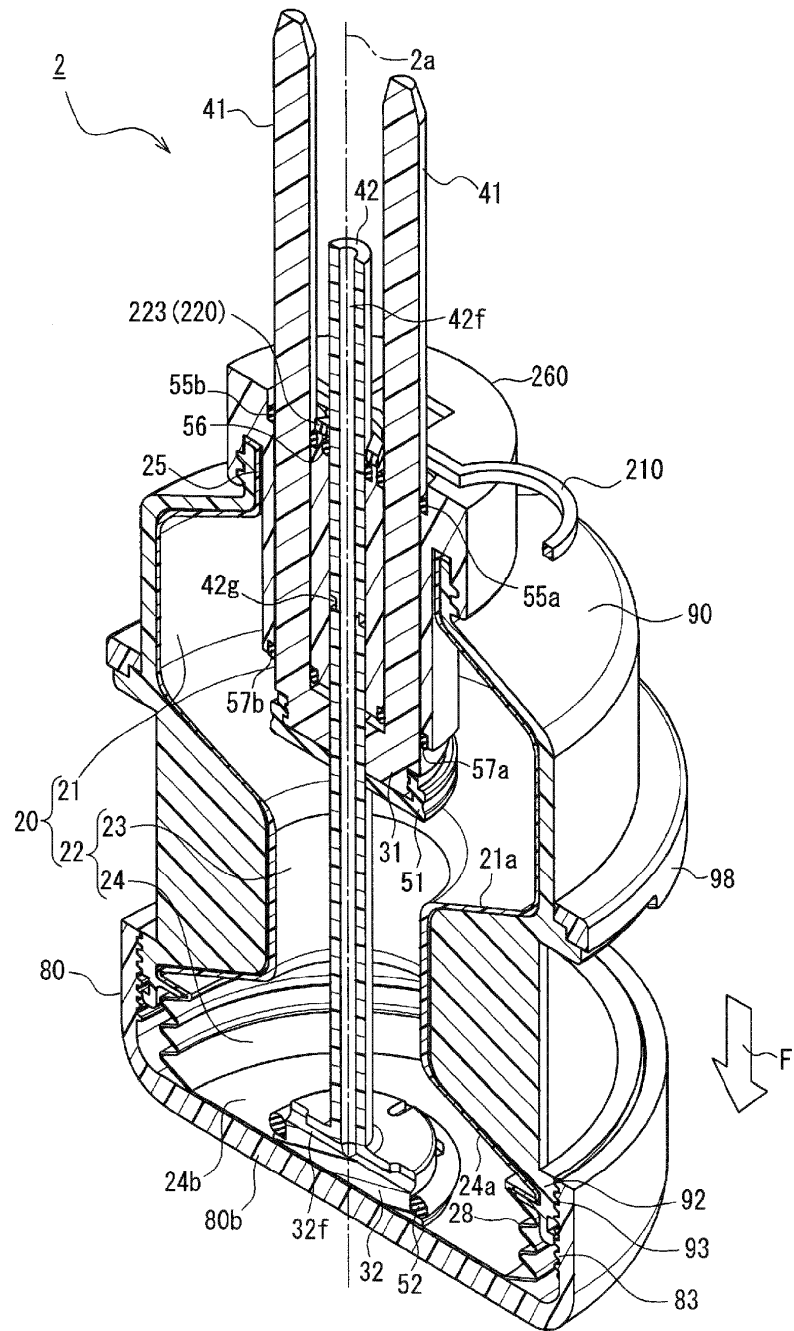


FIG. 13

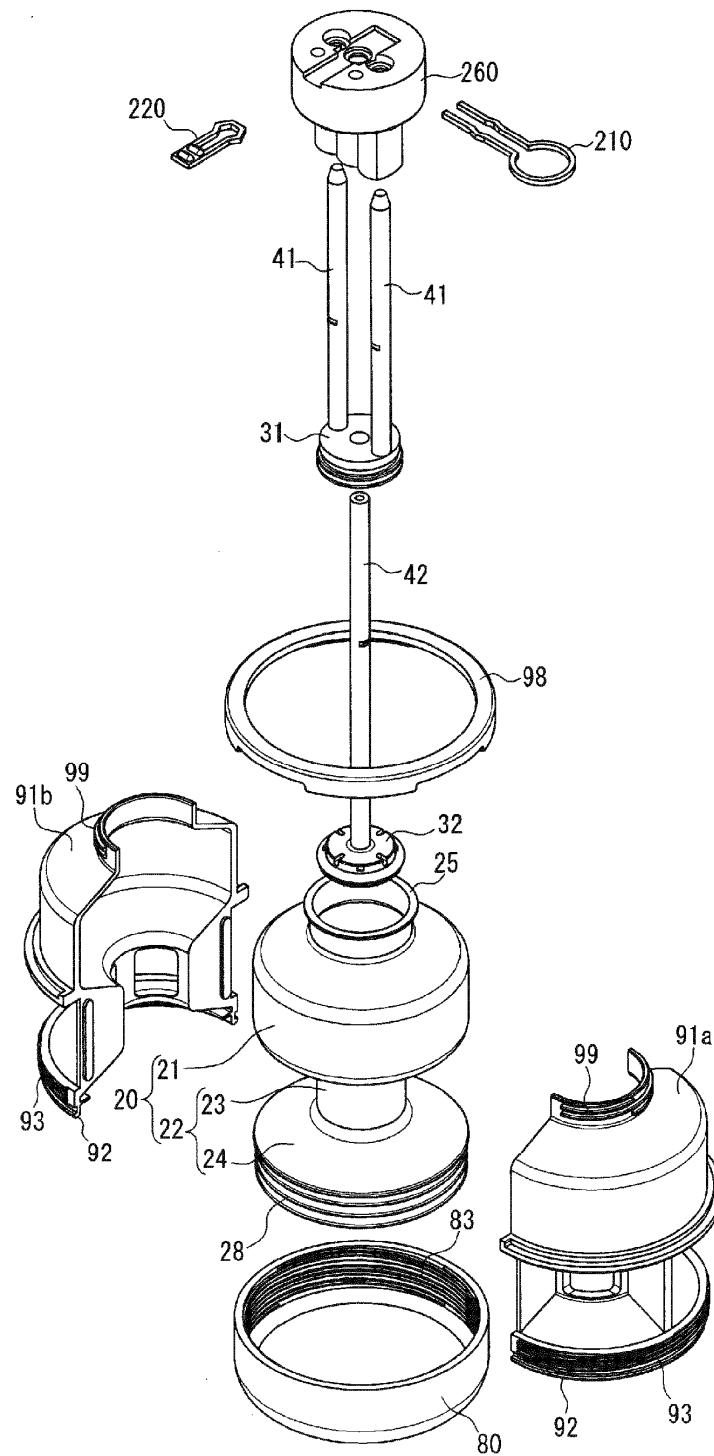


FIG. 14

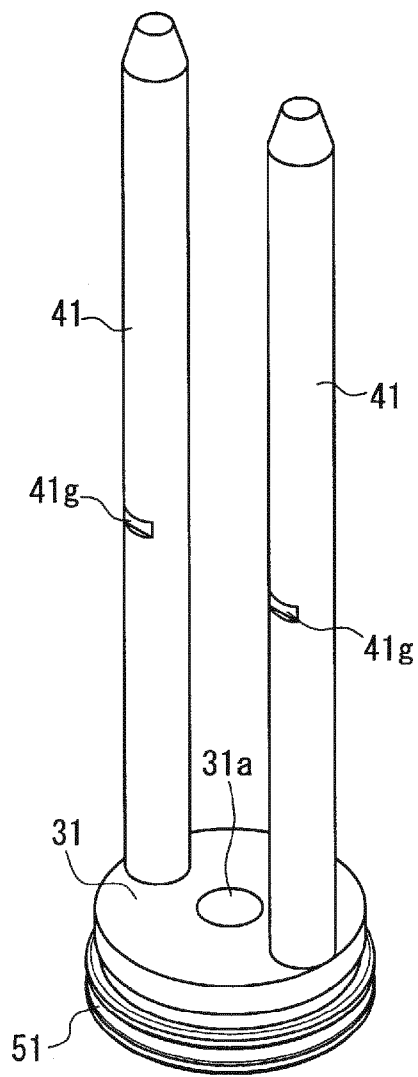


FIG. 15A

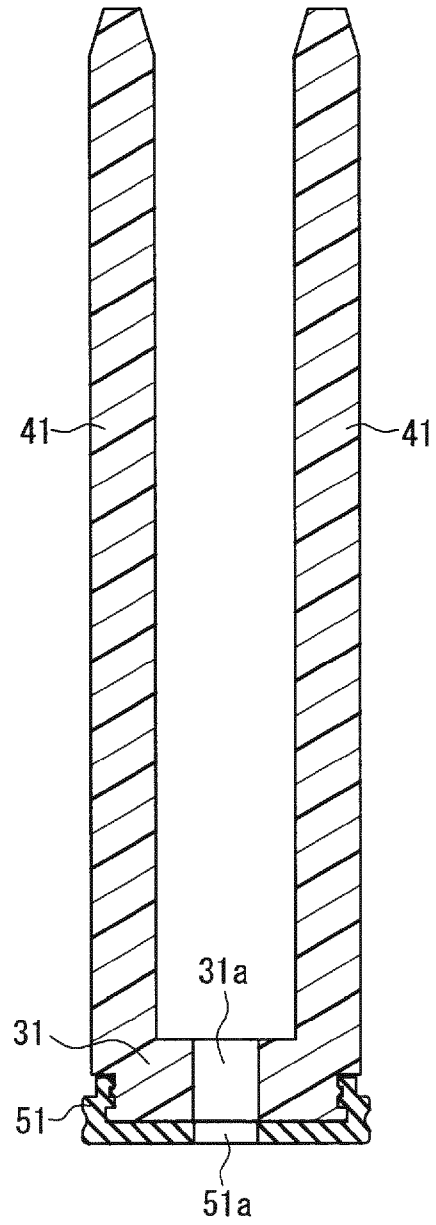


FIG. 15B

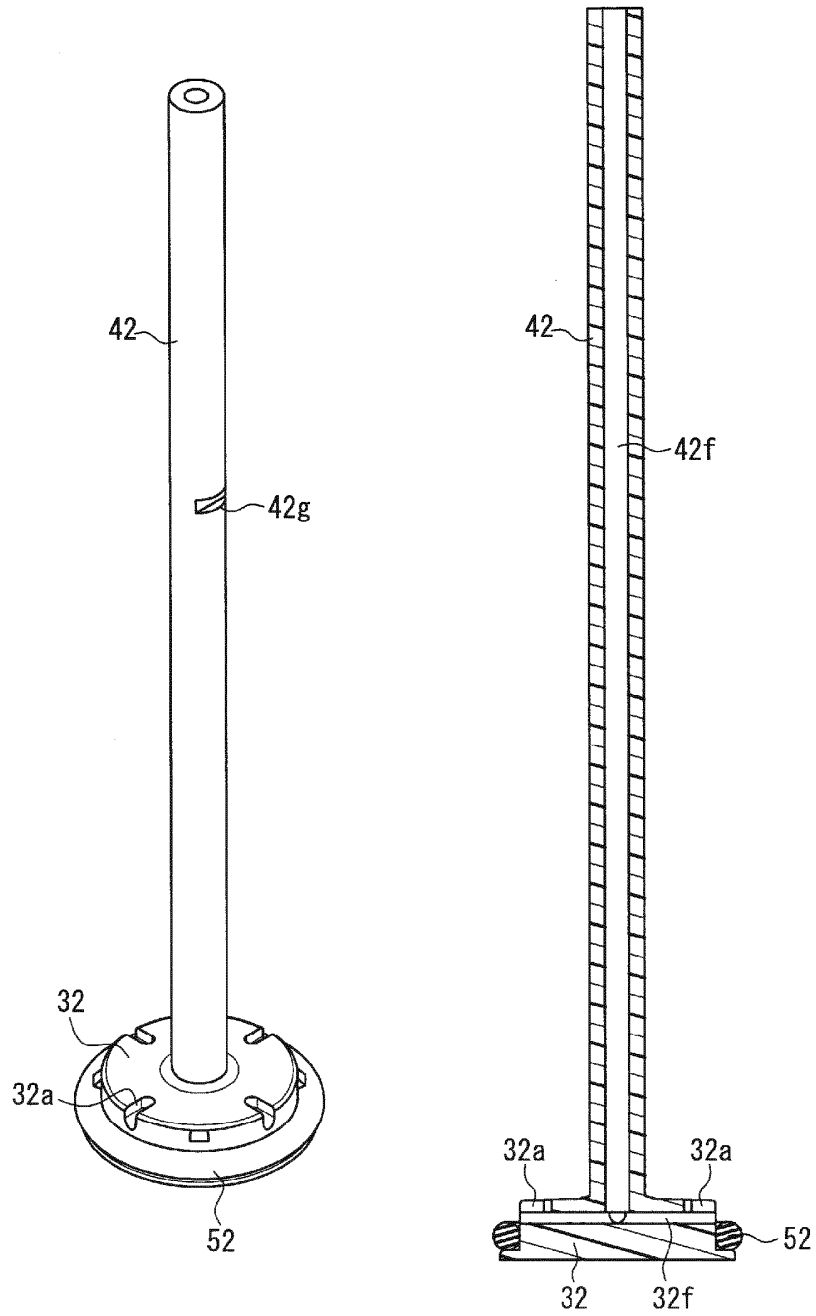


FIG. 16A

FIG. 16B

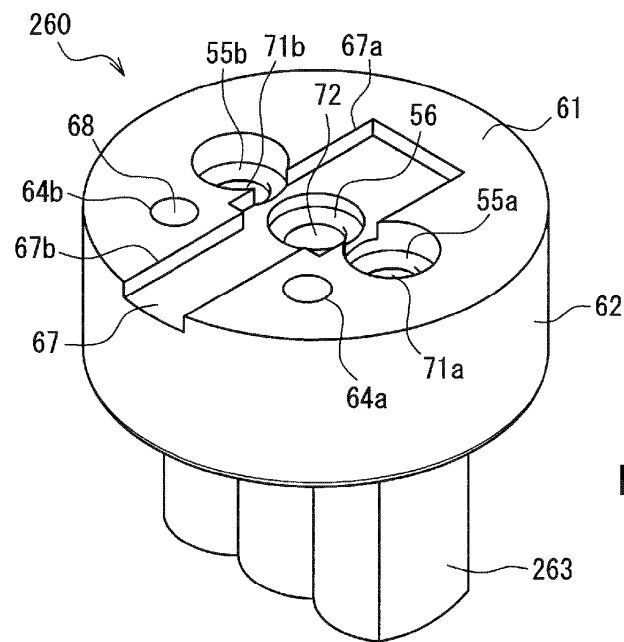


FIG. 17A

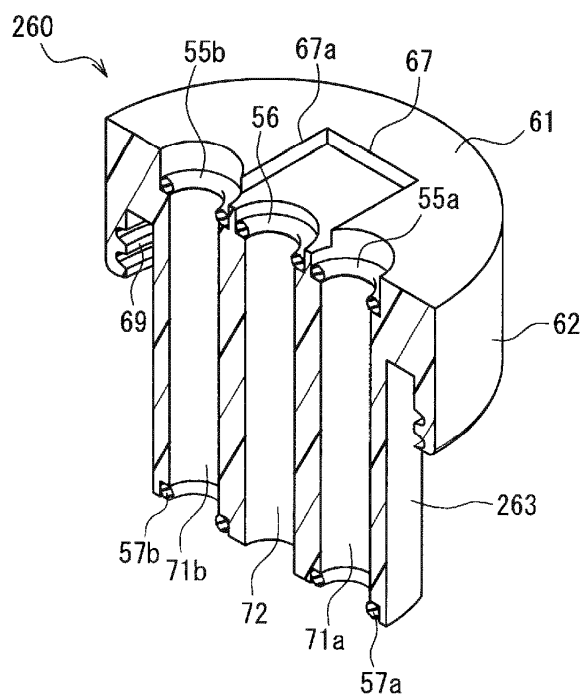


FIG. 17B

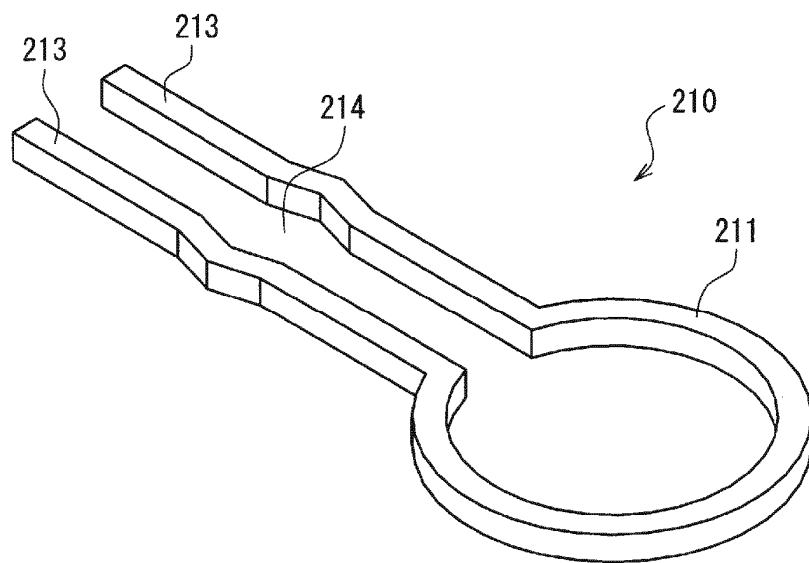


FIG. 18

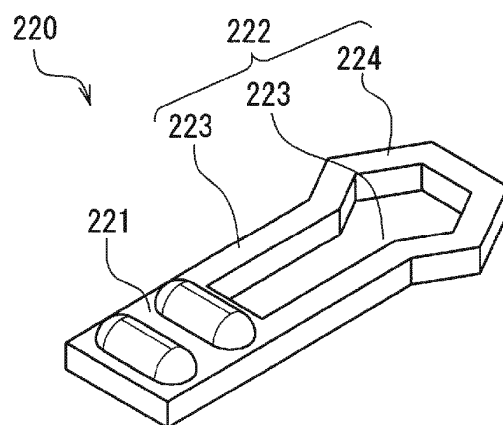
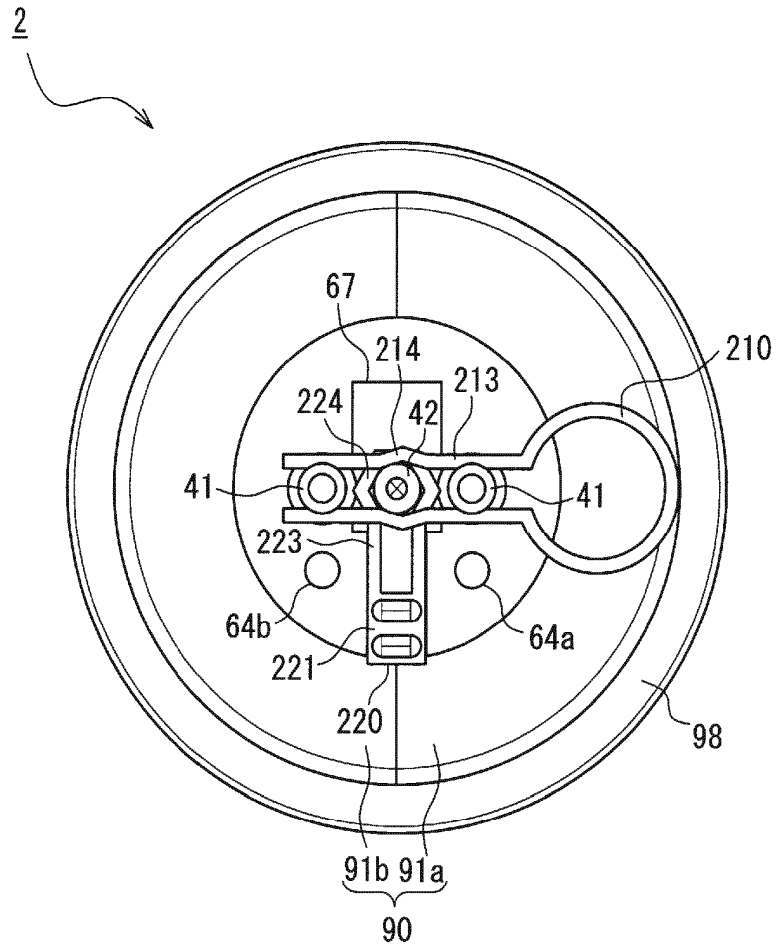


FIG. 19



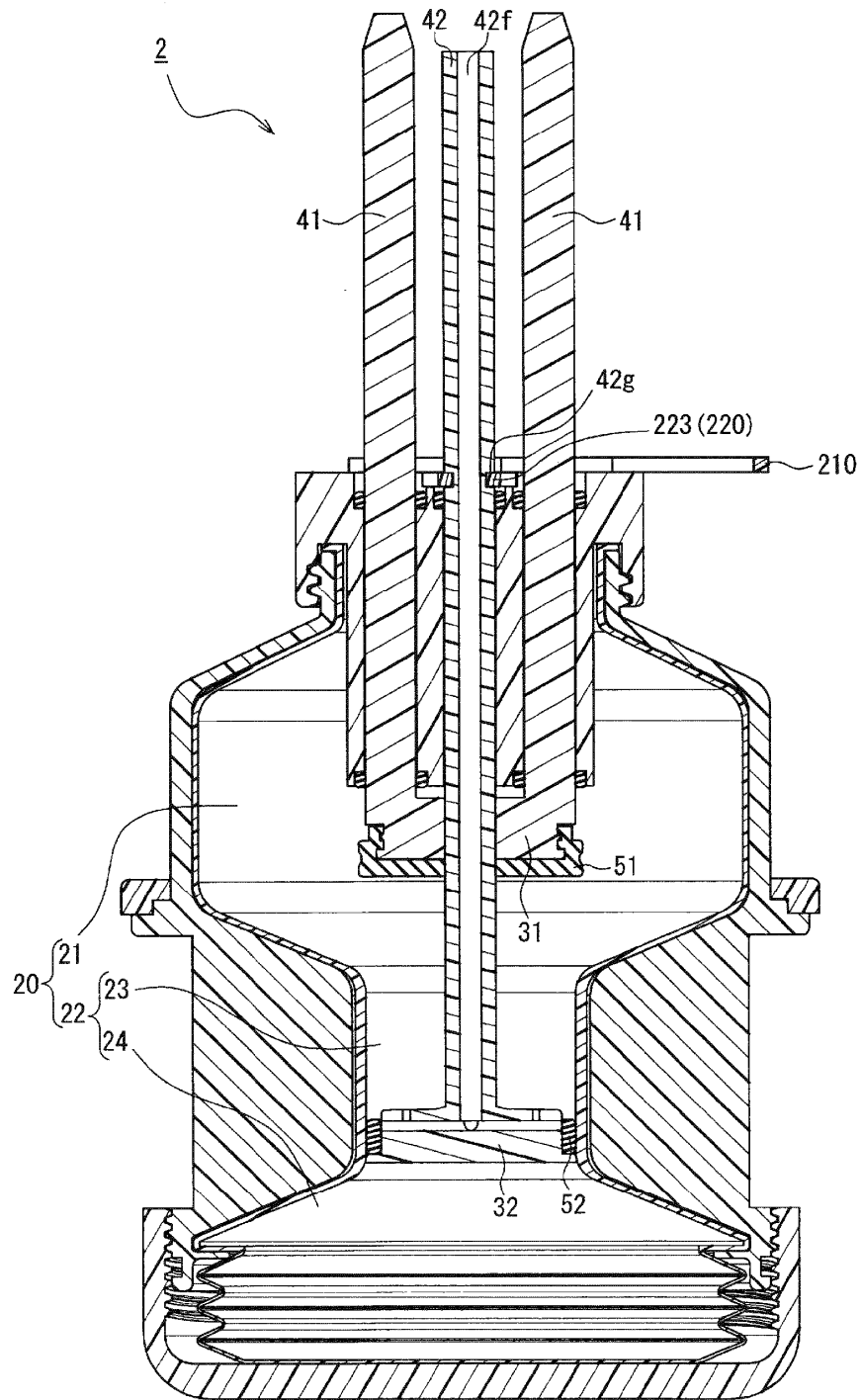


FIG. 21A

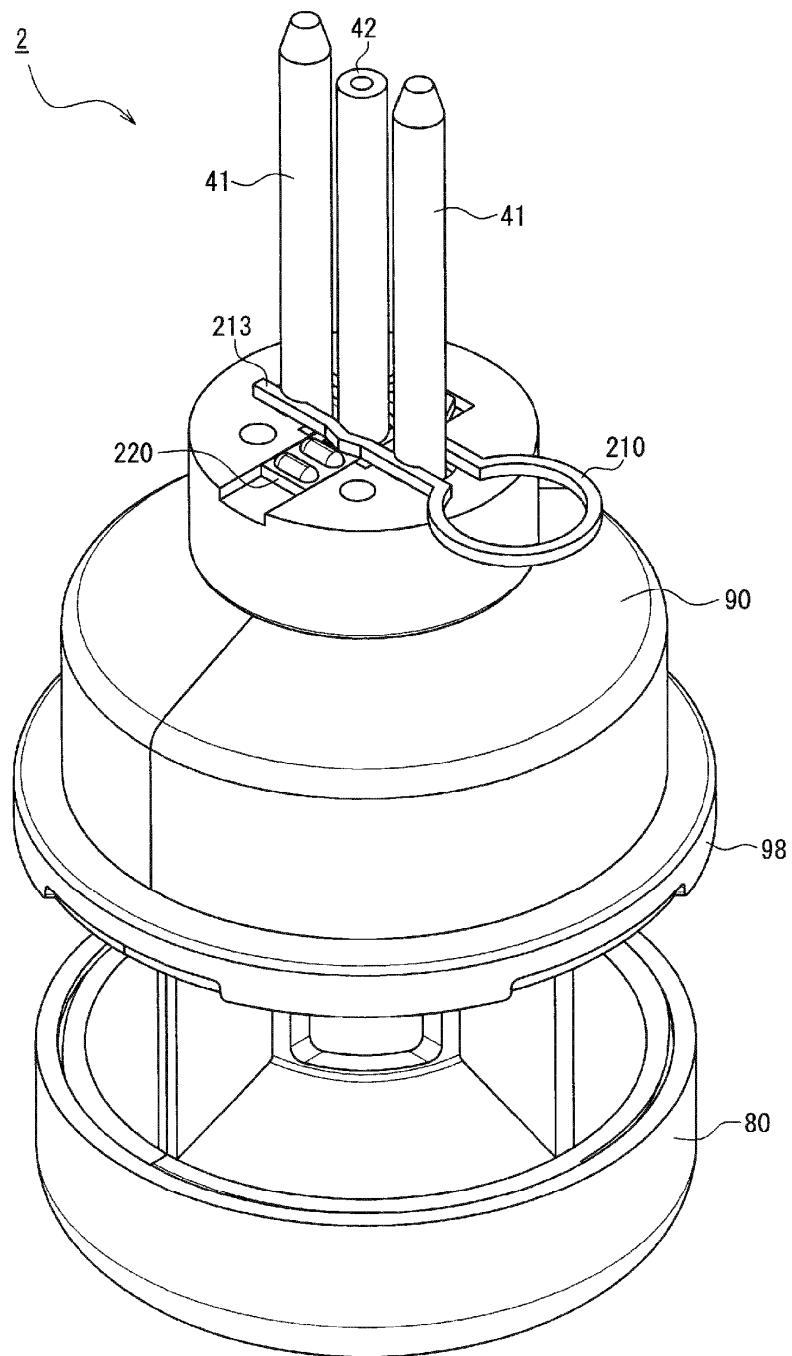


FIG. 21B

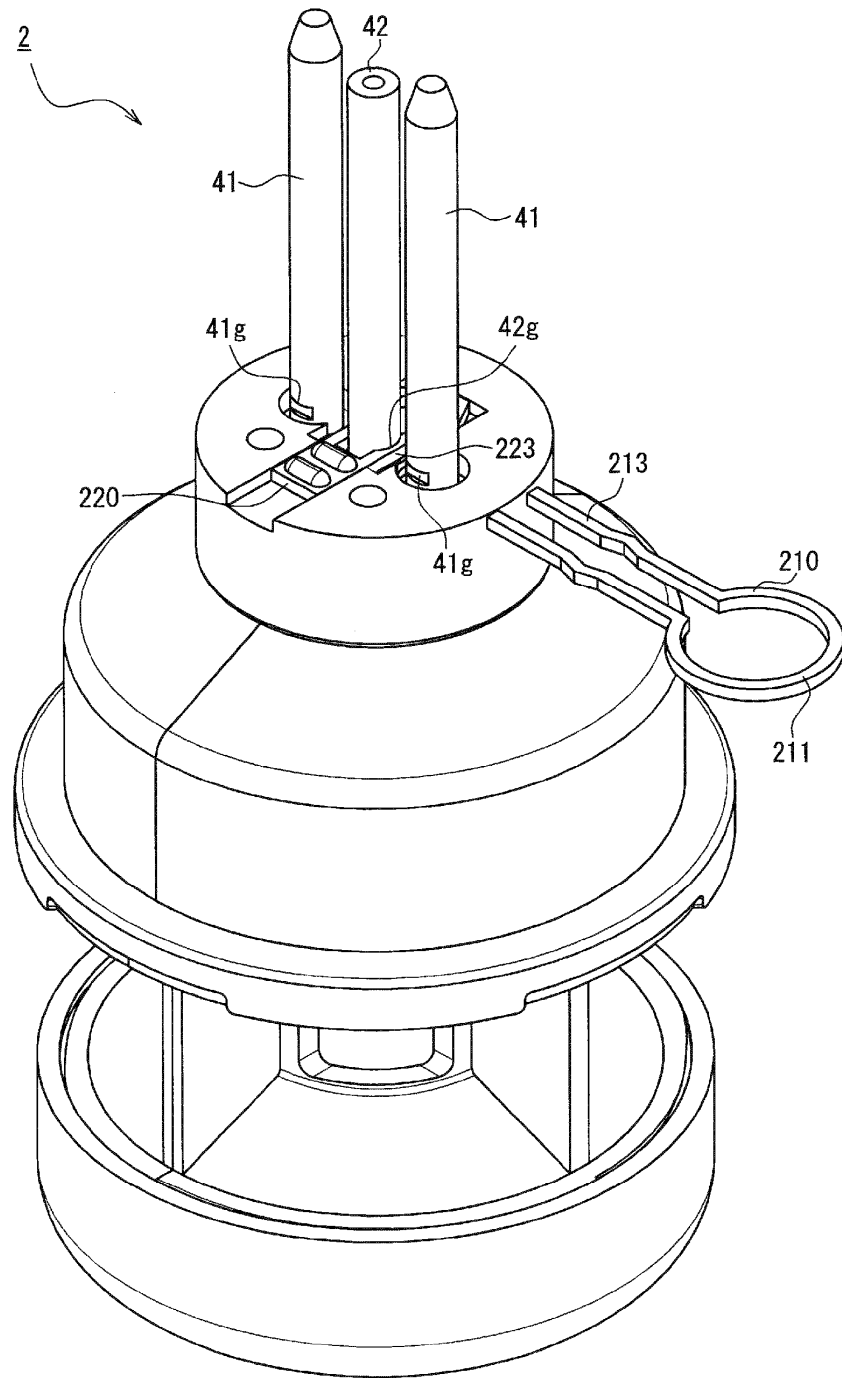


FIG. 22

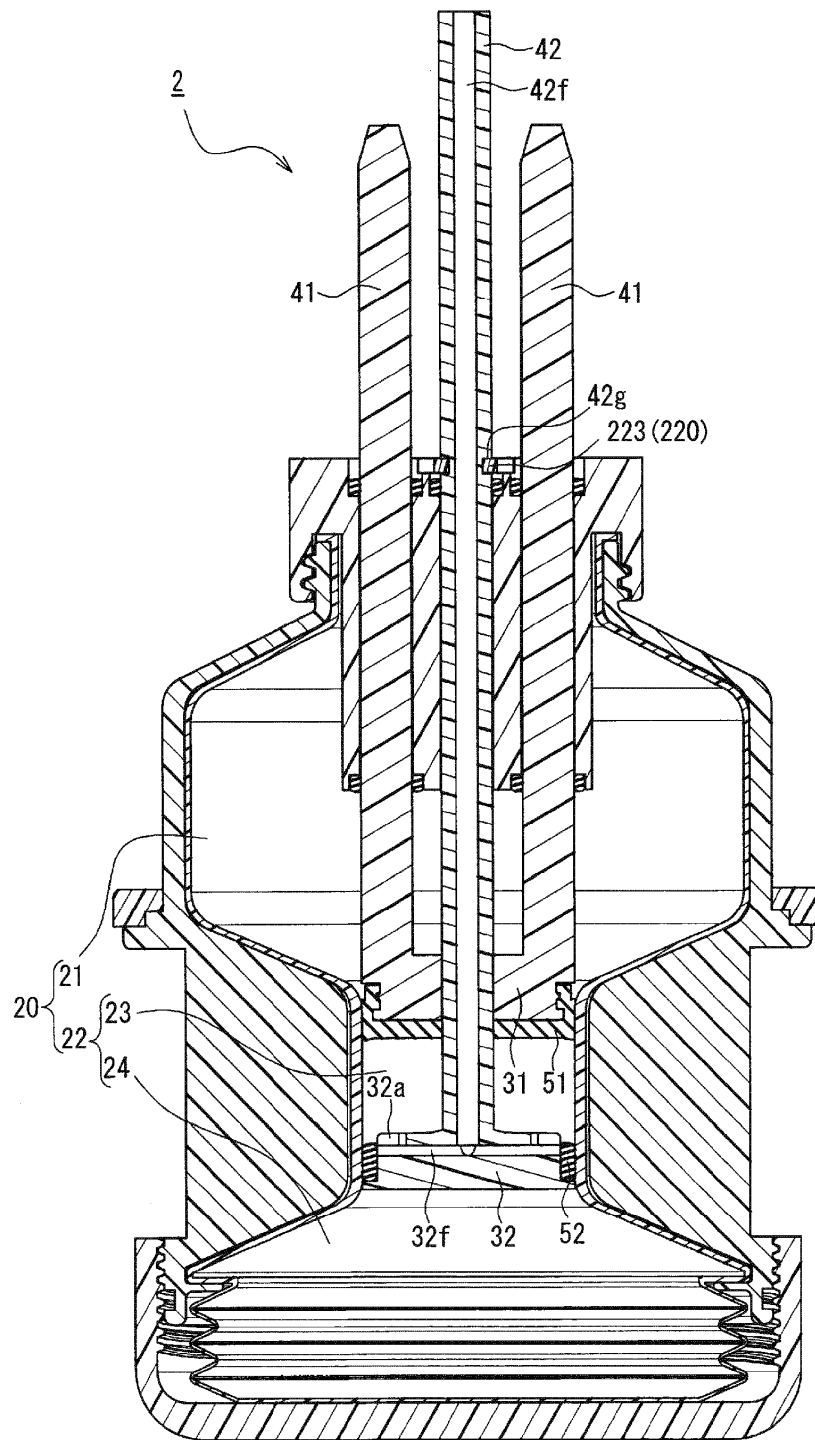


FIG. 23

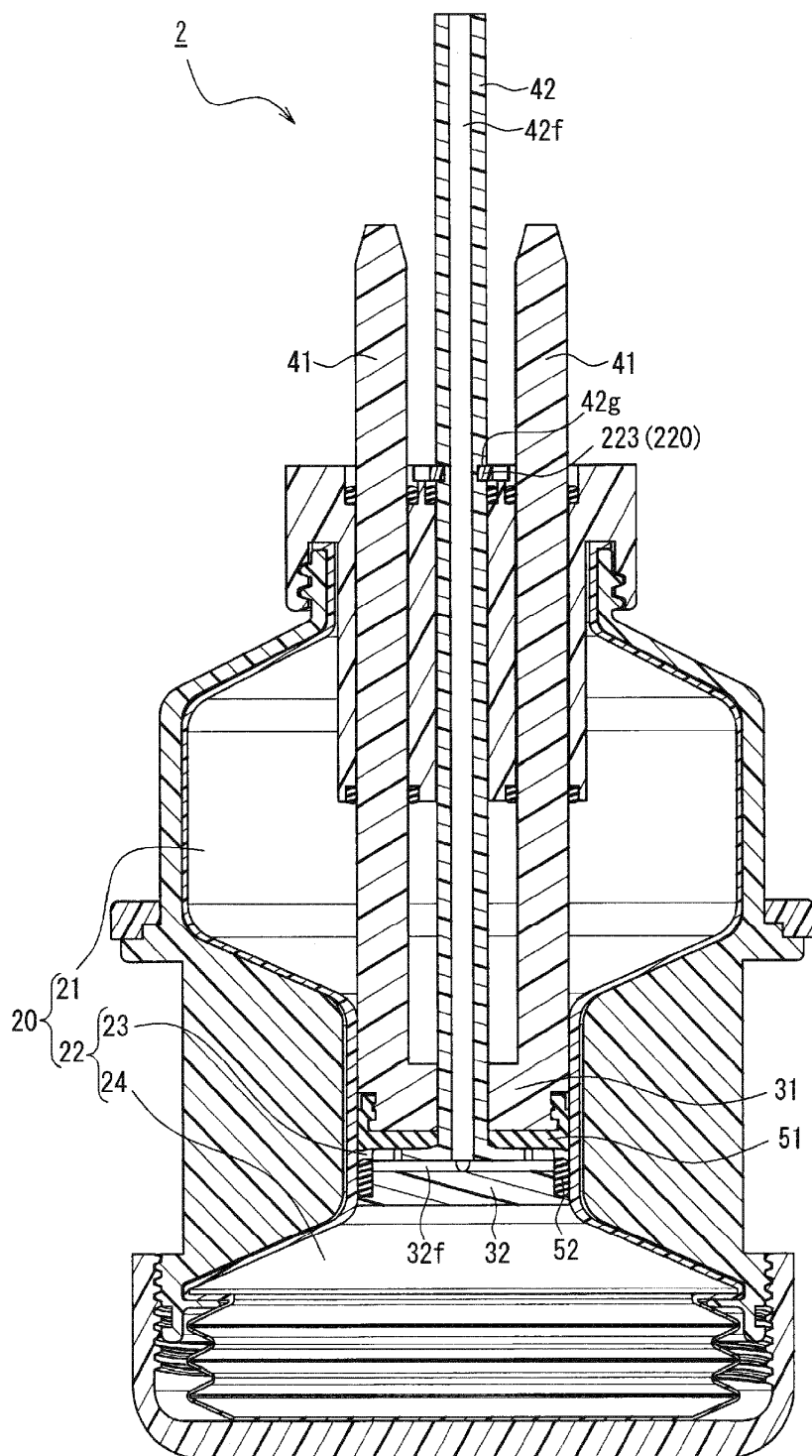


FIG. 24