

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 124**

51 Int. Cl.:

A61M 1/36 (2006.01)

A61M 1/02 (2006.01)

B04B 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2008 E 08760505 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **10.02.2010 EP 2150294**

54 Título: **Método para extraer células**

30 Prioridad:

05.06.2007 DE 102007000309

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2013

73 Titular/es:

**TERUMO EUROPE NV (50.0%)
RESEARCHPARK ZONE 2 INTERLEUVENLAAN
40
3001 LEUVEN, BE y
ANDREAS HETTICH GMBH & CO. KG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**EBERLE, KLAUS-GÜNTER y
BISET, ROLAND**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 394 124 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para extraer células

5 **Ámbito técnico**

La presente invención se refiere a un método para extraer células de sangre entera o de un producto sanguíneo, a un cartucho adecuado para la realización del método y a una centrífuga correspondiente.

10 **Estado técnico**

En la medicina de transfusiones se ha impuesto desde el comienzo de los años noventa la llamada terapia de componentes sanguíneos. Esto significa que a un paciente solo se le administran aquellos componentes sanguíneos necesarios para el caso, en vez de una conserva de sangre entera. Con esta administración aparte de componentes sanguíneos específicos es posible ayudar óptimamente a una media de 1,8 pacientes con una sola conserva de sangre.

Los componentes esenciales de la sangre son los glóbulos rojos contenidos en el denominado concentrado de eritrocitos, los cuales se transfunden para mantener el aporte de oxígeno en caso de pérdidas graves de sangre, las plaquetas en el concentrado de trombocitos, que se administran en caso de trastornos de coagulación (hemofilia), y el plasma, que se administra en caso de trastornos de coagulación y de déficit volumétrico. Aparte de eso el plasma sanguíneo es un ingrediente básico de gran importancia para la preparación de muchos medicamentos.

La separación de cada uno de los componentes sanguíneos, llamada extracción celular, se efectúa como es sabido tratando la sangre en una centrífuga. Por centrifugación se separa cada uno de los componentes sanguíneos, que luego pueden envasarse individualmente en recipientes y destinarse al uso.

Por ejemplo, a través de la patente EP 1 351 772 B1 se conoce una centrífuga de este tipo. Según dicho estado técnico, en un rotor de una centrífuga hay una serie de cartuchos dispuestos alrededor de un cojinete. En este caso los cartuchos están fijados en el rotor, de manera que las bolsas de sangre se centrifugan en posición vertical. Los cartuchos tienen en su interior receptáculos para una bolsa que contiene sangre entera y para bolsas que recogen el plasma o el concentrado de eritrocitos.

Para evitar que tras la separación de cada componente persista el flujo y se mezclen otra vez los productos, en el cartucho se prevén varios dispositivos de apriete con los que se puede estrangular cada uno de los tubos flexibles. Una vez terminada la separación, para sacar las bolsas del cartucho hay que cerrar cada uno de los tubos, usando medios apropiados. Solo luego se pueden abrir las abrazaderas del cartucho, sacar las bolsas y preparar el cartucho para alojar un nuevo juego de bolsas.

Después de la separación y el llenado del plasma o de los glóbulos rojos queda en las bolsas de sangre una mezcla llamada "capa blancuzca". Esta "capa blancuzca" consta básicamente de plaquetas y de glóbulos blancos y rojos. Para obtener las plaquetas de la "capa blancuzca", ésta se diluye con una solución de aditivos y la "capa blancuzca" diluida se separa de nuevo en sus componentes por centrifugación.

De la patente WO 03/089027 se conoce un sistema y un método para este fin. Este documento revela una centrífuga que aloja en cada una de sus cámaras una bolsa anular con una mezcla de "capa blancuzca" y solución de aditivos. Los componentes de la sangre se separan después mediante un proceso de centrifugación y los componentes separados se conducen por un tubo flexible, a través de un filtro colocado en la zona del cojinete, hacia un depósito colector colocado igualmente en la zona del cojinete.

La patente WO 02/053292 A se refiere a una centrífuga provista de un sistema de bolsas de sangre con descarga superior e inferior para separar componentes sanguíneos, la cual contiene un rotor accionable que gira alrededor de un cojinete, y en este sistema de bolsas de sangre se puede colocar en posición vertical al menos una bolsa común de sangre entera con descarga superior e inferior. La bolsa de sangre entera está colocada en el rotor de manera que una de sus salidas queda doblada en una dirección radial y la salida opuesta en la otra dirección radial, con lo cual la bolsa de sangre entera toma en su posición funcional, con sus salidas, una forma aproximada de Z o S. La salida superior de la bolsa de sangre entera está en posición radial hacia dentro y la salida inferior en posición radial hacia fuera. La bolsa de sangre entera se sostiene en un cartucho, que a su vez está dentro de un cajón que tiene aproximadamente forma de sector y hay varios de estos cajones distribuidos regularmente alrededor del rotor

De la patente GB 2 174 149 A se conoce un dispositivo que presenta una serie de elementos para transferir un producto sanguíneo de una bolsa flexible a otra, a través de un tubo. La bolsa flexible se comprime gradualmente mediante un disco giratorio 32, a medida que el elemento correspondiente avanza paso a paso. Tras una serie prefijada de pasos termina el trasvase del componente sanguíneo, se corta el tubo y se sella.

De las patentes EP 1 512 464 A y US 5 734 464 A se conocen otros dispositivos o métodos para trasvasar

componentes sanguíneos de una bolsa flexible a otra.

Descripción de la presente invención

5 Planteamiento técnico

La presente invención tiene por objeto proporcionar un método mejorado para extraer células de la sangre o de un producto sanguíneo con mayor rendimiento y rentabilidad.

10 Solución técnica

El objetivo de la presente invención se resuelve con un método de extracción celular según la reivindicación 1, un cartucho según la reivindicación 10 y una centrífuga según la reivindicación 18. En las reivindicaciones secundarias se indican formas de ejecución ventajosas de la presente invención.

15 Para el método de extracción de células de la sangre o de productos sanguíneos según la presente invención se introduce una bolsa que contiene un producto sanguíneo en una zona de un cartucho destinada a bolsas de sangre. Luego, en un conducto de envío de producto se inserta un tubo flexible unido a la bolsa de sangre. El conducto de envío de producto une la bolsa de sangre con una bolsa de producto. A lo largo del conducto de envío de producto hay un primer y un segundo sensor. Después se coloca el cartucho en el rotor de una centrífuga.

20 A continuación se hace girar la centrífuga para separar los componentes individuales de la sangre. A esta etapa le sigue un envío de una cantidad predeterminada de un componente sanguíneo, a lo largo del conducto de envío de producto, con una primera velocidad de flujo. Luego se puede reducir la velocidad de flujo y seguir transportando el componente sanguíneo. Durante este proceso la centrífuga continúa girando.

25 El primer sensor registra la composición del componente sanguíneo durante su envío, aunque esto tiene lugar preferentemente tras la posible reducción de la primera velocidad de flujo.

30 El primer sensor emite una señal correspondiente a una composición predeterminada del componente sanguíneo. El segundo sensor solo se activa, preferiblemente, tras la emisión de la señal del primer sensor. Entonces el segundo sensor registra la composición del componente sanguíneo y emite una última señal al registrar nuevamente dicha composición predeterminada. Con ello finaliza el envío. Como alternativa a su finalización por el segundo sensor, el envío también puede terminarse después de sobrepasar un periodo de tiempo prefijado tras la emisión de la señal del primer sensor. Al finalizar el envío también cesa la rotación de la centrífuga.

35 Como composición predeterminada del componente sanguíneo se entiende el producto sanguíneo a obtener, que contiene una proporción predeterminada de un producto sanguíneo no deseado. Cuando en la zona del sensor se alcanza la proporción predeterminada del producto sanguíneo no deseado, ésta corresponde a dicha composición predeterminada.

40 Por lo tanto la disposición oportuna de los sensores permite obtener una cantidad óptima del producto sanguíneo deseado, sin que una parte del mismo permanezca en el tubo flexible empleado para el envío.

45 Antes de enviar la cantidad predeterminada del componente sanguíneo a lo largo del conducto de envío de producto con una primera velocidad de flujo reducida, puede ser ventajoso enviarlo con una menor velocidad inicial. Esto sirve para desairear un filtro previsto en el conducto de envío, entre el primer y el segundo sensor. Con la velocidad inicial reducida, es decir, con un flujo de velocidad lenta, se asegura que en el filtro no queden burbujas de aire u otras inclusiones capaces de provocar la posible emisión de una señal falsa en el segundo sensor.

50 Para ello, de forma ventajosa, el componente sanguíneo (producto) se conduce radialmente desde fuera y por abajo hacia el filtro. De este modo la filtración tiene lugar contra la fuerza centrífuga.

55 Antes del envío con la primera velocidad de flujo o con la velocidad inicial reducida se puede abrir una abrazadera prevista en el tubo flexible, accionando un mecanismo instalado en el cartucho. Con la abrazadera cerrada se asegura que al manipular la bolsa de sangre, su contenido no entre en el tubo flexible antes de iniciar la extracción celular.

60 De forma ventajosa se puede prever una abrazadera alternativa o adicional entre el segundo sensor y la bolsa de producto y cerrarla al terminar el envío. Así se asegura la finalización de un envío en el momento oportuno. Luego las respectivas abrazaderas del tubo flexible se abren al empezar el envío y se cierran al terminarlo, mediante el accionamiento de los mecanismos correspondientes.

65 Los sensores primero y segundo pueden ser ventajosamente de tipo óptico. Entonces los sensores pueden registrar una cierta proporción de glóbulos rojos que contenga la composición predeterminada.

Para graduar la velocidad de flujo se puede ejercer sobre la bolsa de sangre una presión que actúa radialmente hacia fuera, por medio de un elemento presurizador previsto en el rotor.

5 Por un lado, el cartucho y la centrífuga según la presente invención sirven para extraer células y plasma de sangre entera, pero también están previstos para extraer células de la "capa blancuzca" que queda después de un conocido proceso de centrifugación.

10 Para ello, la "capa blancuzca" procedente de varias bolsas de sangre se reúne y se mezcla en una nueva bolsa de sangre junto con una solución de aditivos. La nueva bolsa de sangre corresponde entonces a la bolsa de sangre según la presente invención. La nueva bolsa de sangre puede ir provista ventajosamente de un tubo flexible y/o de un filtro especial para leucocitos.

Descripción breve de las ilustraciones de las figuras

15 A continuación se describe un ejemplo de ejecución de la presente invención mediante las figuras, que representan:

Fig. 1: vista por encima del cartucho de la presente invención,

20 Fig. 2: vista en perspectiva del cartucho,

Fig. 3: vista en perspectiva del cartucho cortado a lo largo de una línea de simetría,

Fig. 4: vista en perspectiva del cartucho cortado, complementaria de la vista de la fig. 3,

25 Fig. 5: otra vista en perspectiva del cartucho cortado,

Fig. 6: lado inferior de una tapa del cartucho,

30 Fig. 7: vista en perspectiva de una caja de alojamiento, y

Fig. 8a hasta 8c: cortes esquemáticos en los que se puede ver la extracción de las células, y

Fig. 9: flujo del producto sanguíneo a través del filtro.

35 Modo(s) de llevar a cabo la presente invención

Se describe un ejemplo de ejecución de la presente invención mediante las figuras 1 hasta 8.

40 Un cartucho Y consta básicamente de una pared intermedia 3 y una tapa 9. La pared intermedia determina una zona para la bolsa de sangre 5 y una zona para la bolsa de producto 7. Cuando el cartucho Y está insertado en una caja básica 89 del rotor de una centrífuga, la zona de la bolsa de sangre 5 queda en posición radial dentro de la pared intermedia 3 y la zona de la bolsa de producto 7 en posición radial fuera de la pared intermedia 3. Se designa como caja básica 89 una caja de alojamiento 89 según la presente invención.

45 Sobre la zona de la bolsa de sangre 5 se prevé una tapa 9, que es básicamente rectangular y en posición cerrada uno de sus lados longitudinales está en contacto con la pared intermedia 3. La tapa puede girar por un ángulo hacia la pared intermedia, mientras que por otro ángulo encaja con la pared intermedia 3 mediante un pestillo 10. Para abrir la tapa se aprieta sobre el pestillo 10 y luego se gira la tapa hacia fuera. Entonces la zona de la bolsa de sangre 5 queda libremente accesible y se puede llenar con una bolsa de sangre 35.

50 Al cerrar la tapa 9 el sencillo mecanismo de giro permite mantener fácilmente y con poco esfuerzo un tubo flexible 36 y una bolsa de sangre 35 en una posición prevista y fijarlos en dicha posición mediante el cierre de la tapa 9.

55 Después de cerrar la tapa 9 se puede insertar el tubo flexible 36 en las escotaduras 15, 19 formadas en la parte superior de la tapa 9. En la escotadura 15 se prevé un primer sensor fotosensible.

60 En otra escotadura 17, formada igualmente en la parte superior de la tapa 9, se aloja una abrazadera 34 que viene sobre el tubo flexible y se suministra con la bolsa de sangre cerrada, por ejemplo una abrazadera fabricada por la firma "Halkey Roberts".

El extremo distante del tubo flexible 36 respecto a la bolsa de sangre 35 se dirige a la zona de la bolsa de producto 7 y allí se acopla con un filtro de leucocitos 31, alojado en un receptáculo 29. Ahí el tubo flexible 36 se introduce en dirección radial, desde fuera y por debajo, en el filtro de leucocitos 31. La inserción del filtro 31 y del tubo flexible 36 es posible gracias a una ranura 73 en una pared externa 71 del receptáculo 29. El tubo flexible 36 unido al filtro 31 se puede mover de arriba abajo por la ranura 73, cuando el filtro está introducido en el receptáculo, de manera que el tubo flexible está dirigido radialmente hacia fuera y desde abajo hacia el filtro.

Tras el filtro 31, el tubo flexible 36 se dirige a través de otras escotaduras 75, 79, 81, 83 existentes en la tapa 9 – las cuales se corresponden casi especularmente con las escotaduras 15, 17, 19 – hacia la bolsa de producto 33, que se encuentra en dirección radial fuera del receptáculo 29.

5 En la escotadura 81 hay una segunda abrazadera 34 para el tubo flexible. En la escotadura 79 se halla un segundo sensor fotosensible 85.

10 Para accionar las abrazaderas 34 hay respectivamente en el interior de la tapa 9 dos vástagos 21, 23 que sirven de mecanismo activador, con uno de sus extremos sobresaliendo ligeramente de una de las superficies laterales 8 de la pared intermedia 3 de la tapa 9 y el otro extremo situado en la parte de la escotadura 17 que aloja la abrazadera 34. Por tanto la abrazadera 34, asequible comercialmente, se puede abrir o cerrar apretando uno de los extremos que sobresale de la superficie lateral 8. Según esta forma de ejecución las abrazaderas 34 pueden accionarse tanto individual como neumáticamente.

15 Una vez montado, el cartucho Y se puede insertar en la caja básica 89 del rotor de una centrífuga. Entonces la superficie lateral 8 de la tapa 9, opuesta a la pared intermedia 3, descansa en una pieza soporte 57 de la caja básica 89, prevista en la zona de un cojinete de la centrífuga. En la pieza soporte 57 hay además un elemento bloqueador 55 en forma de barra, provisto de un resalte 56 dirigido hacia fuera en dirección radial. Al insertar el cartucho Y la superficie lateral 8 de la tapa 9 resbala sobre el resalte 56 y mueve el elemento bloqueador 55 en dirección radial hacia dentro, hasta que la superficie lateral 8 queda por debajo del resalte 56 y el elemento bloqueador 55 salta a su posición inicial, evitándose así que el cartucho Y se mueva hacia arriba. Entonces el cartucho Y queda fijado entre la pared externa de la caja básica 89 y la pieza soporte.

20 Según este ejemplo de ejecución el rotor de la centrífuga está diseñado para seis cajas básicas 89 con su respectivo cartucho Y. Después de insertar todos los cartuchos Y se pone en marcha la centrífuga. La fuerza centrífuga produce la separación deseada de los componentes sanguíneos. Como la “capa blancuzca” está diluida en la bolsa de sangre 35 con una disolución de aditivos, estos componentes más ligeros quedan radialmente hacia dentro, mientras que los componentes más pesados, es decir los glóbulos rojos, se acumulan hacia fuera.

25 Para extraer el componente sanguíneo deseado – las plaquetas, según esta forma de ejecución – con una calidad elevada, es decir, sin mezcla de otras células sanguíneas procedentes de la bolsa de sangre, una vez separados los componentes se aprieta la bolsa de sangre mediante una almohadilla común 61 y entonces, tras la apertura de las abrazaderas 34, la solución enriquecida en plaquetas comienza a subir por el tubo flexible 36 dirigido hacia arriba y radialmente hacia dentro. La solución rica en plaquetas pasa a través del tubo flexible 36 y entra radialmente desde fuera y por debajo en el filtro de leucocitos 31.

30 El filtro 31 excluye los leucocitos, o sea los glóbulos blancos, no deseados. Debido a la colocación del tubo flexible 36 con el filtro 31, la filtración tiene lugar contra la fuerza centrífuga. De este modo, en una cámara a la entrada del filtro, situada radialmente hacia fuera, se absorben componentes sanguíneos más pesados, como los glóbulos rojos arrastrados involuntariamente.

35 Después de atravesar el filtro de leucocitos 31 la solución rica en plaquetas llega finalmente por el tubo flexible 36 a una bolsa de producto 33, donde se recoge. La bolsa 33 ya está preferentemente diseñada para el almacenamiento definitivo del producto. El proceso completo está esquematizado en las figs. 8a hasta 8c.

40 Con el fin de eliminar la posible presencia de aire en el filtro, al empezar el envío de producto se procura mantener baja la velocidad de flujo para un determinado volumen, permitiendo así que el filtro se llene de forma segura y completa. Una vez transferido dicho volumen se eleva la velocidad de envío para un segundo volumen, regulando convenientemente la presión de la almohadilla. Durante la transferencia de este segundo volumen, el riesgo de contaminación del producto sanguíneo (en este caso el concentrado de trombocitos) con glóbulos rojos es mínimo, pero si ello sucede, esta pequeña proporción de glóbulos rojos se acumula en la parte inferior y exterior del filtro, gracias a que el tubo flexible 36 entra radialmente desde fuera y por debajo en el filtro, así como al efecto de la fuerza centrífuga.

45 Una vez transferido el segundo volumen se activa el primer sensor fotosensible y se reduce la velocidad de flujo del producto sanguíneo en el tubo flexible 36.

50 Si el primer sensor fotosensible 25 detecta cierta cantidad de glóbulos rojos en la solución de trombocitos, emite una señal que induce nuevamente la reducción de la velocidad de flujo. Además también se activa el segundo sensor fotosensible 85, situado detrás del filtro 31.

55 En esta fase, un gran número de glóbulos rojos puede entrar en el filtro 31 y atravesarlo, antes de que el segundo sensor fotosensible 85 detecte una cantidad prefijada de ellos en el producto sanguíneo y emita una señal para finalizar el proceso de extracción celular. Mediante esta señal se cierran las abrazaderas 34 por accionamiento del vástago 23 y en el filtro los glóbulos rojos se separan de manera segura del concentrado de trombocitos en la bolsa

ES 2 394 124 T3

de producto. El vástago es accionado por un mecanismo posicionador previsto en la caja básica 89.

5 Como alternativa a la finalización mediante el segundo sensor fotosensible 85, el proceso de extracción celular también puede terminarse una vez transcurrido un determinado periodo de tiempo tras la activación del segundo sensor fotosensible 85.

10 En esta forma de ejecución hay en total seis cartuchos previstos en la centrífuga. La regulación del proceso de extracción celular anteriormente descrita en un cartucho Y mediante las almohadillas de apriete 61, la apertura y cierre de las abrazaderas 34 y el control del proceso por los dos sensores fotosensibles 25, 85 permite continuar la extracción de células en los cartuchos de las demás cajas básicas 89, pues dicha regulación sirve individualmente para cada combinación de cartucho y caja básica.

15 Sobre la pieza soporte 57 de la caja básica 89 hay un punto de contacto múltiple 59 para transmitir las señales reguladoras y otras señales de tipo eléctrico. En el lado inferior de la tapa 9 se encuentran las superficies 27 que corresponden a los puntos 59, con los cuales se establece el contacto al insertar el cartucho Y en la caja básica. A tal fin los puntos de contacto 59 están diseñados en forma de resorte.

20 Para facilitar el manejo y por si hay fugas de componentes sanguíneos en caso de rotura de las bolsas 33, 35, del tubo flexible 36 o del filtro 31, el cartucho Y se introduce en dirección radial interna dentro de una cubeta colectora de derrames. En caso de rotura gran parte del componente sanguíneo derramado se recoge en la cubeta colectora y por consiguiente tanto la caja básica 89 como el propio rotor no pueden ensuciarse mucho. Cuando sucede algo así, la caja básica 89 puede desmontarse fácilmente del rotor.

25 Al concluir la extracción celular se retira cada uno de los cartuchos Y, apretando ligeramente el elemento bloqueador 55 para moverlo en dirección radial hacia dentro.

30 Al mismo tiempo se cogen los cartuchos Y por los orificios digitales de la cubeta colectora y se levantan, sacándolos de la caja básica 89 de la centrífuga, para sustituirlos enseguida por nuevos cartuchos Y recién montados. Durante la siguiente extracción celular la bolsa de sangre 35 y la bolsa de producto 33 se pueden sacar de los cartuchos Y cambiados y cargarlas de nuevo.

REIVINDICACIONES

1. Método para extraer células de la sangre o de productos sanguíneos, que consta de los siguientes pasos:
 - (i) introducción de una bolsa de sangre (35) que contiene un producto sanguíneo en una zona (5) de un cartucho destinada para ello,
 - (ii) introducción de un tubo flexible (36) unido a la bolsa de sangre (35) en un conducto de envío de producto (36) que conecta la bolsa de sangre (35) con una bolsa de producto (33), de modo que a lo largo del conducto de envío de producto (36) hay instalado un primer sensor (25) y un segundo sensor (85),
 - (iii) inserción del cartucho en un rotor de una centrífuga,
 - (iv) puesta en marcha de la centrífuga para separar los componentes sanguíneos,
 - (v) envío de una cantidad predeterminada de un componente sanguíneo a lo largo del conducto de producto (36) con una primera velocidad de flujo,
 - (vi) detección por el primer sensor (25) de la composición del componente sanguíneo enviado, caracterizado porque el segundo sensor (85) también detecta la composición del componente sanguíneo, después de que el primer sensor (25) haya emitido una señal correspondiente a la composición predeterminada del componente sanguíneo, y finalización del envío y de la rotación de la centrífuga cuando el segundo sensor (85) detecta la composición predeterminada y emite la respectiva señal de terminación o cuando se sobrepasa un periodo de tiempo prefijado.
2. Método para extraer células según la reivindicación 1, en el cual, antes del paso (v) se envía el componente sanguíneo a una velocidad inicial reducida, para desairear un filtro (31) previsto en el conducto de envío de producto (36) entre el primer sensor (25) y el segundo sensor (85), o bien se manda el producto radialmente desde fuera y por debajo hacia el filtro (31) y la filtración tiene lugar contra la fuerza centrífuga.
3. Método para extraer células según la reivindicación 1 y 2, en el cual, antes del envío con la primera velocidad de flujo o con la velocidad inicial reducida, se abre una abrazadera (34) prevista en el tubo flexible (36) mediante el accionamiento de un mecanismo (21, 23) previsto en el cartucho.
4. Método para extraer células según la reivindicación 1 hasta 3, en el cual se prevé una primera abrazadera (34) del tubo flexible entre el primer sensor (25) y el filtro (31) y/o una segunda abrazadera (34) del tubo flexible entre el segundo sensor (85) y la bolsa de producto (33).
5. Método para extraer células según la reivindicación 4, en el cual la primera abrazadera (34) del tubo flexible y/o la segunda abrazadera (34) del tubo flexible se abren al empezar el envío y se cierran al terminarlo, mediante el mecanismo de accionamiento (21, 23).
6. Método para extraer células según una de las reivindicaciones 1 hasta 5, en el cual el primer y el segundo sensor (25, 26) son sensores ópticos y la composición predeterminada del componente sanguíneo enviado contiene una cierta proporción de glóbulos rojos.
7. Método para extraer células según una de las reivindicaciones 1 hasta 6, en el cual, para graduar la velocidad de flujo mediante un elemento de apriete (61) previsto en el rotor, se ejerce una presión que actúa en dirección radial, hacia fuera, sobre la bolsa de sangre (35).
8. Método según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, en el cual el segundo sensor (85) solo se activa después de que el primer sensor (25) haya emitido la señal correspondiente a la composición predeterminada.
9. Método según una de las reivindicaciones 1 hasta 8, en el cual la primera velocidad de flujo se reduce tras un periodo de tiempo prefijado o al alcanzar cierto volumen enviado y el componente sanguíneo se sigue enviando a la velocidad de flujo reducida, y el primer sensor detecta la composición del componente sanguíneo tras la reducción de la velocidad de flujo.
10. Cartucho para usar en una centrífuga destinada a extraer células de la sangre o de productos sanguíneos, que consta de: una zona (5) para acoplar una bolsa de sangre a un conducto de envío de producto (36) que conecta la bolsa de sangre con una bolsa de producto (33), de modo que a lo largo del conducto de envío de producto (36) hay instalado un primer sensor (25) y un segundo sensor (85), caracterizado porque el primer sensor (25) y el segundo sensor (85) están en serie y porque el segundo sensor (85) es activable después de que el primer sensor (25) haya emitido una señal correspondiente a la composición predeterminada del componente sanguíneo durante la detección de una composición del componente sanguíneo enviado por dicho conducto, y porque el envío finaliza cuando el segundo sensor (85) detecta la composición predeterminada y emite una señal correspondiente o cuando se supera un periodo de tiempo prefijado.
11. Cartucho según la reivindicación 10, en el cual hay previsto un filtro (31) entre el primer sensor (25) y el segundo sensor (85) o en el cual el conducto de envío del producto está dirigido hacia el filtro, radialmente desde fuera y por debajo, con el fin de que la filtración tenga lugar contra la fuerza centrífuga.
12. Cartucho según la reivindicación 10 y 11, que en el conducto de envío del producto lleva un tubo flexible (36)

provisto de una abrazadera (34) accionable mediante un mecanismo (21, 23) previsto en el cartucho.

- 5 **13.** Cartucho según la reivindicación 10 a 12, en el cual se prevé una primera abrazadera (34) del tubo flexible entre el primer sensor (25) y el filtro (31) y/o una segunda abrazadera (34) del tubo flexible entre el segundo sensor (85) y la bolsa de producto (33).
- 14.** Cartucho según una de las reivindicaciones 10 hasta 13, en el cual el primer y el segundo sensor (25, 26) son sensores ópticos.
- 10 **15.** Centrífuga con cartucho según una de las reivindicaciones 10 hasta 14, en la cual, para graduar la velocidad de flujo, hay previsto un elemento de apriete (61) que ejerce una presión en dirección radial, hacia fuera, sobre la bolsa de sangre (35).

Fig. 1

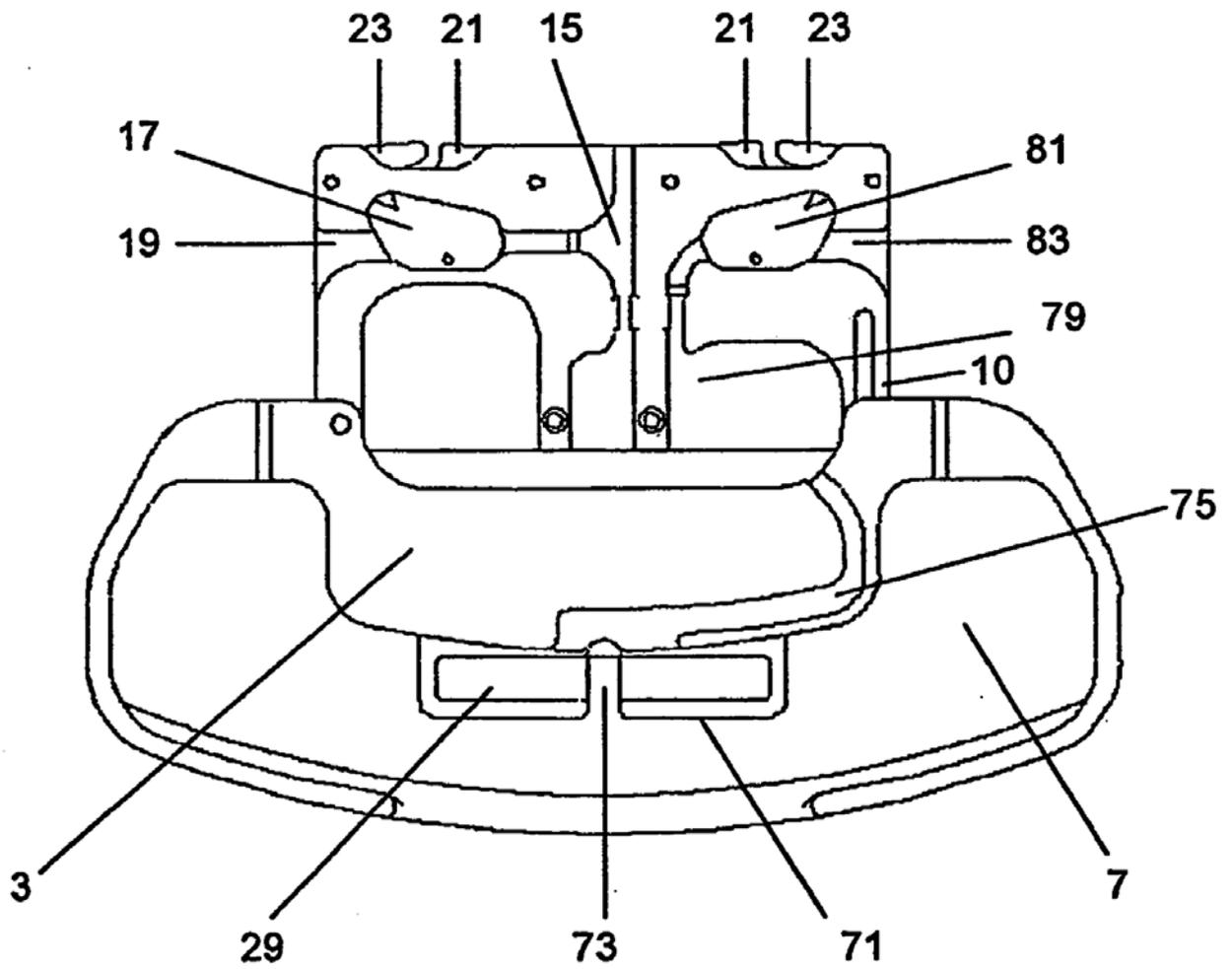


Fig. 2

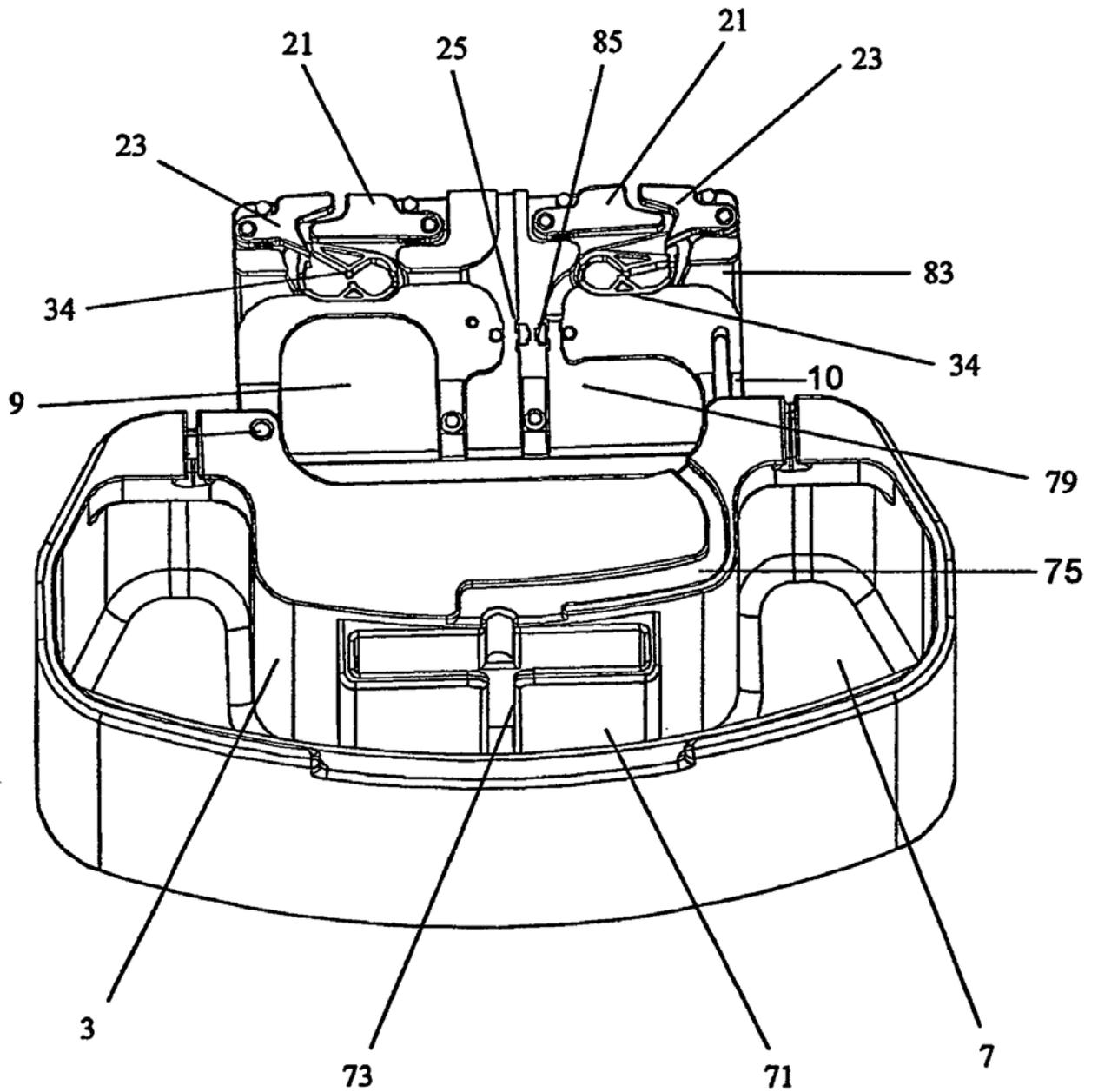


Fig. 3

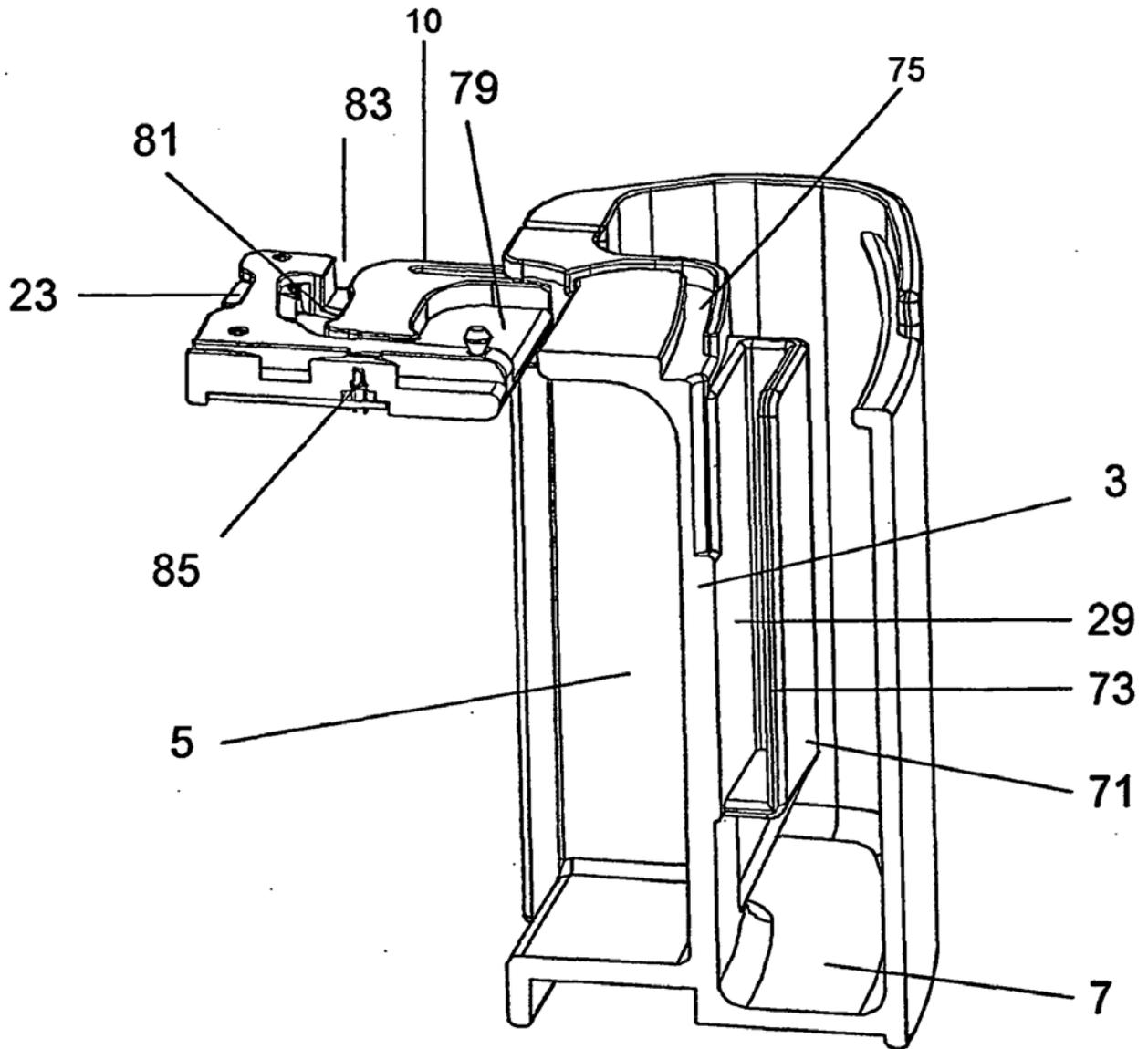


Fig. 4

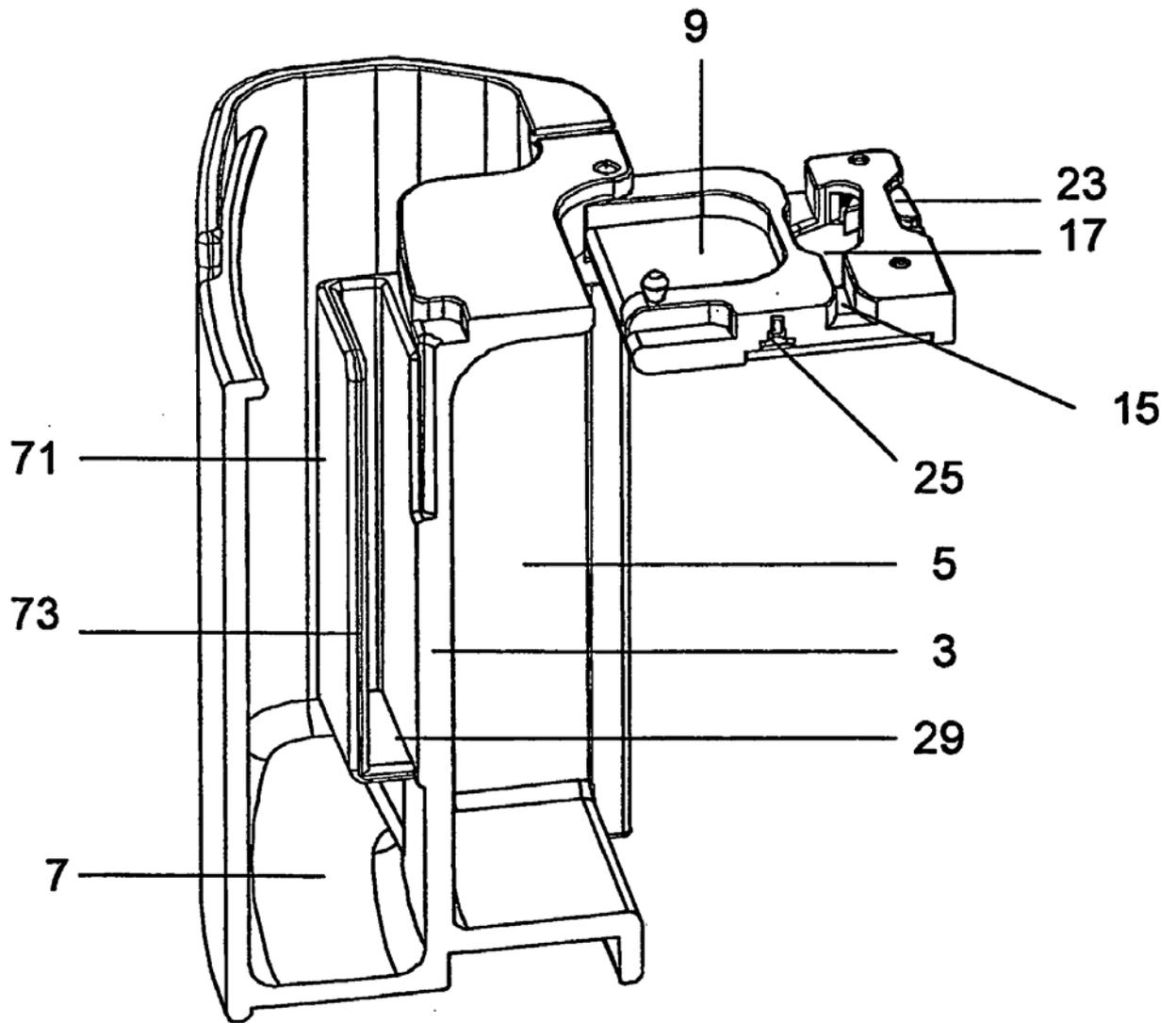


Fig. 5

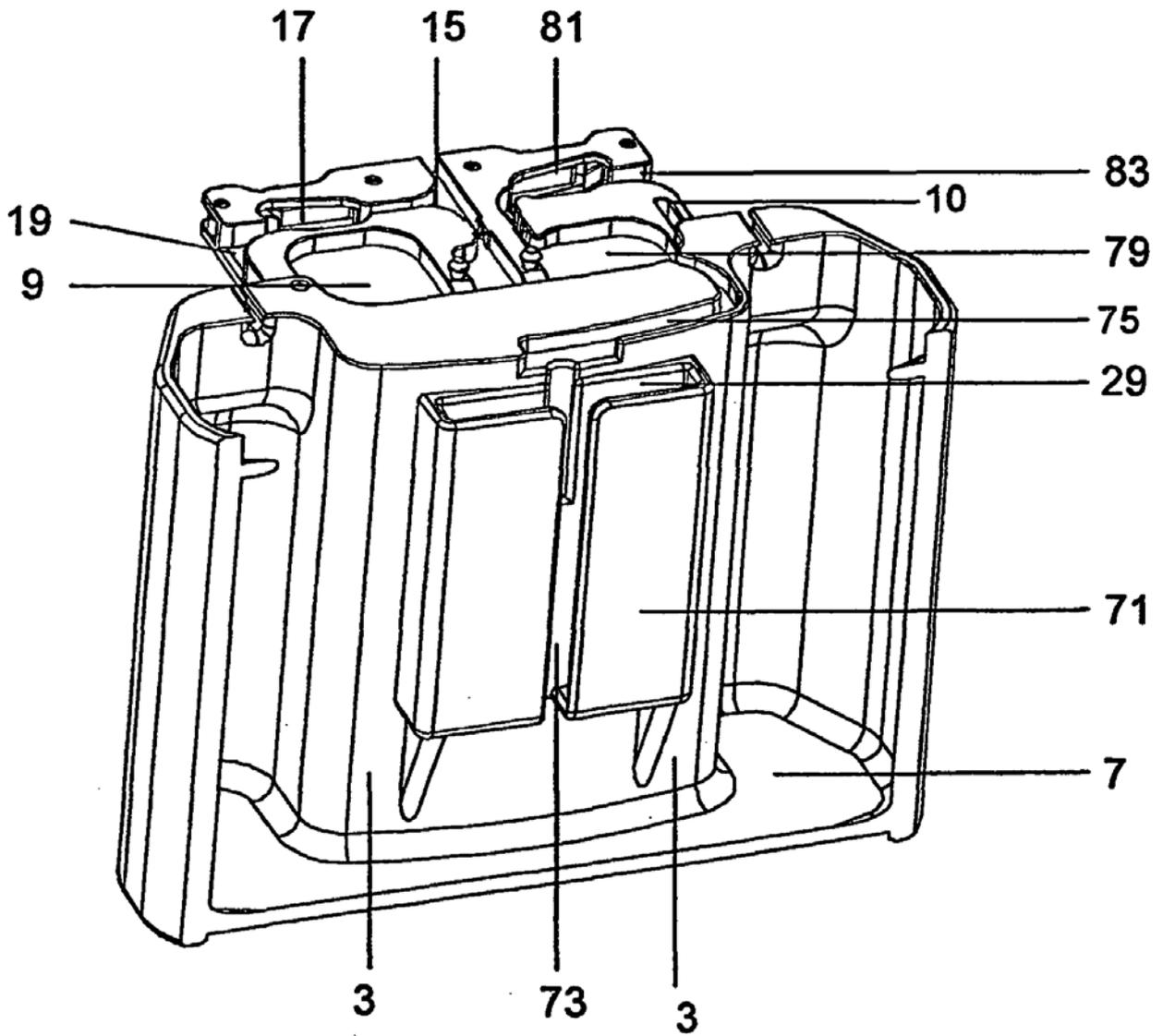


Fig. 6

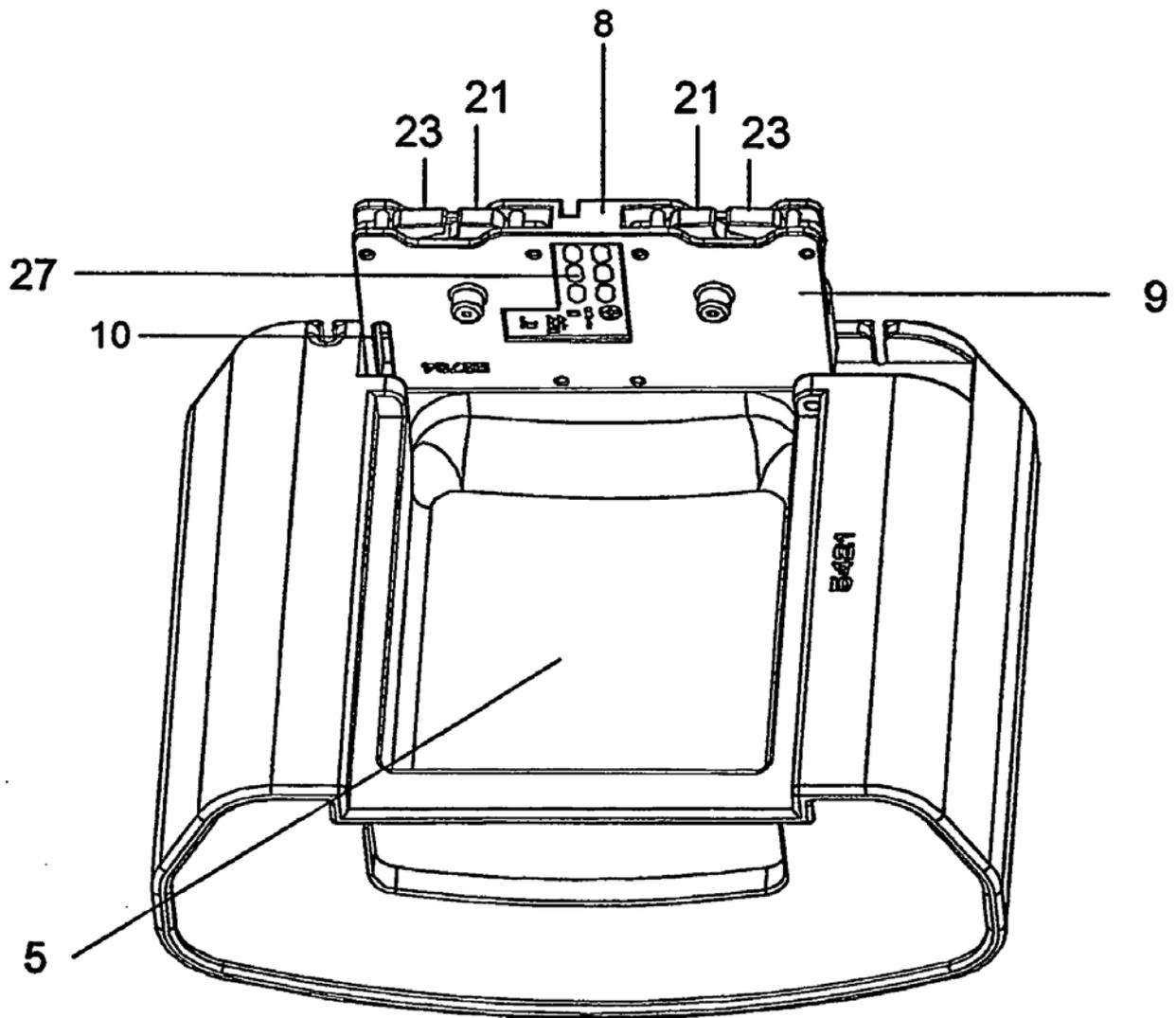
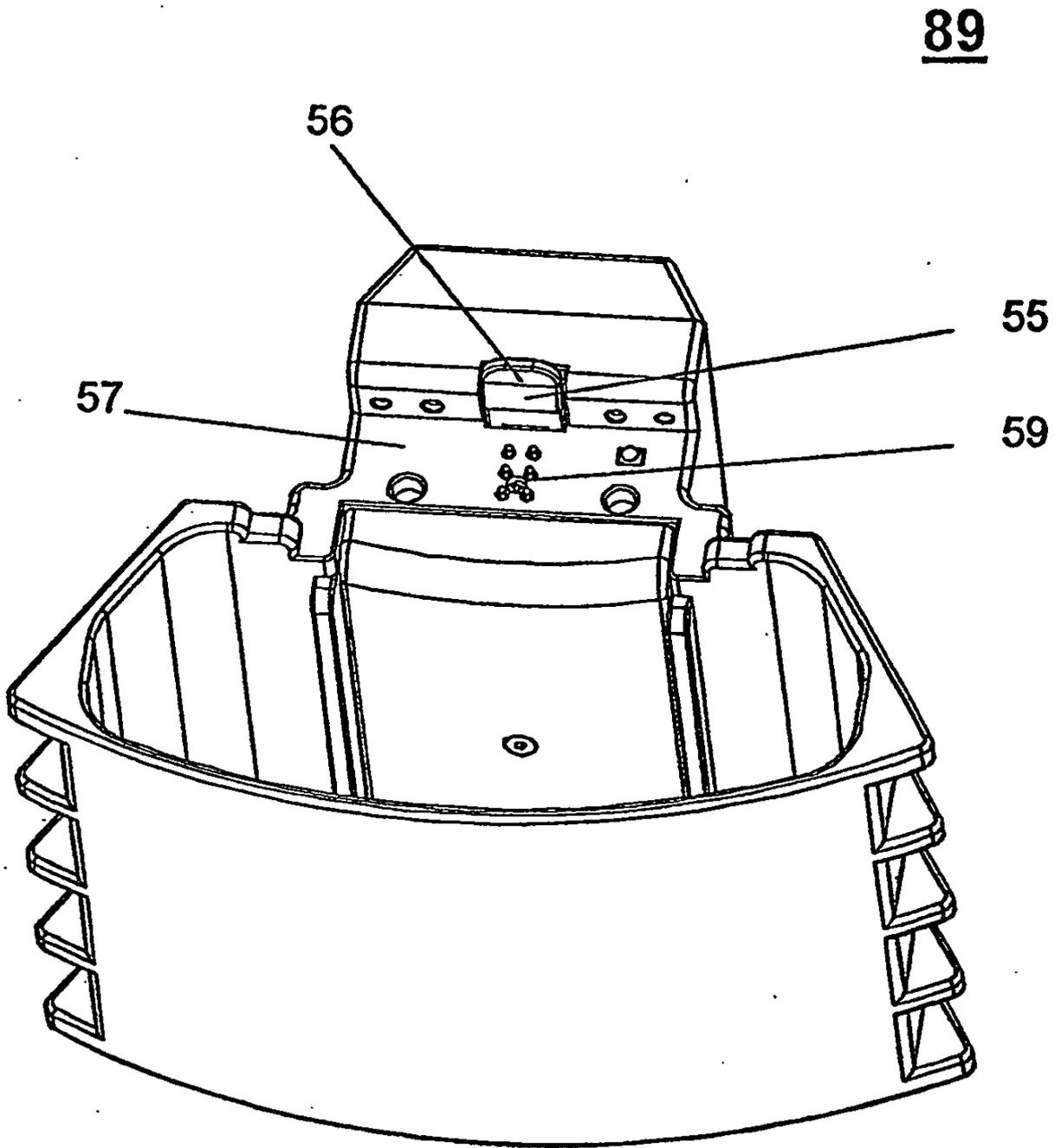
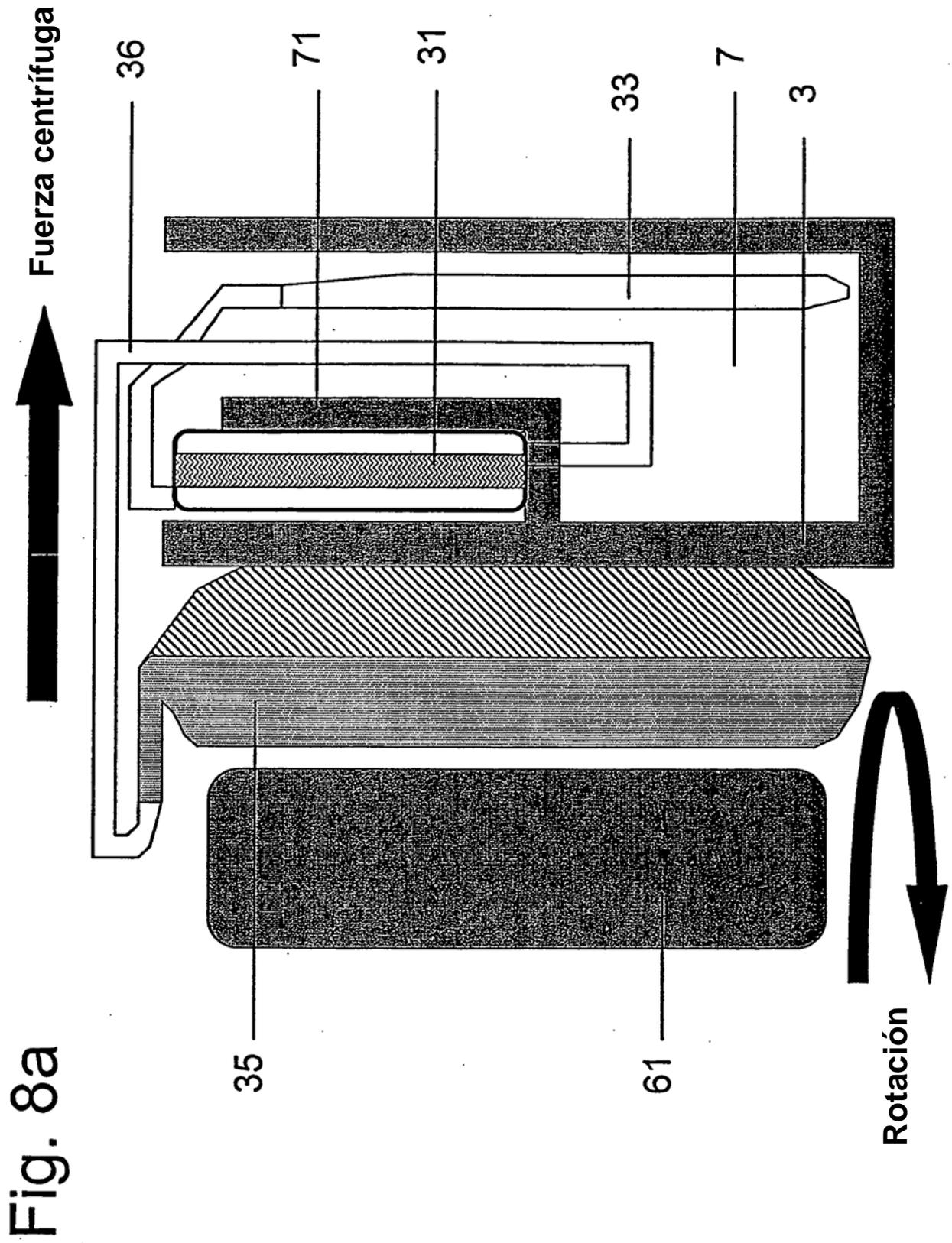


Fig. 7





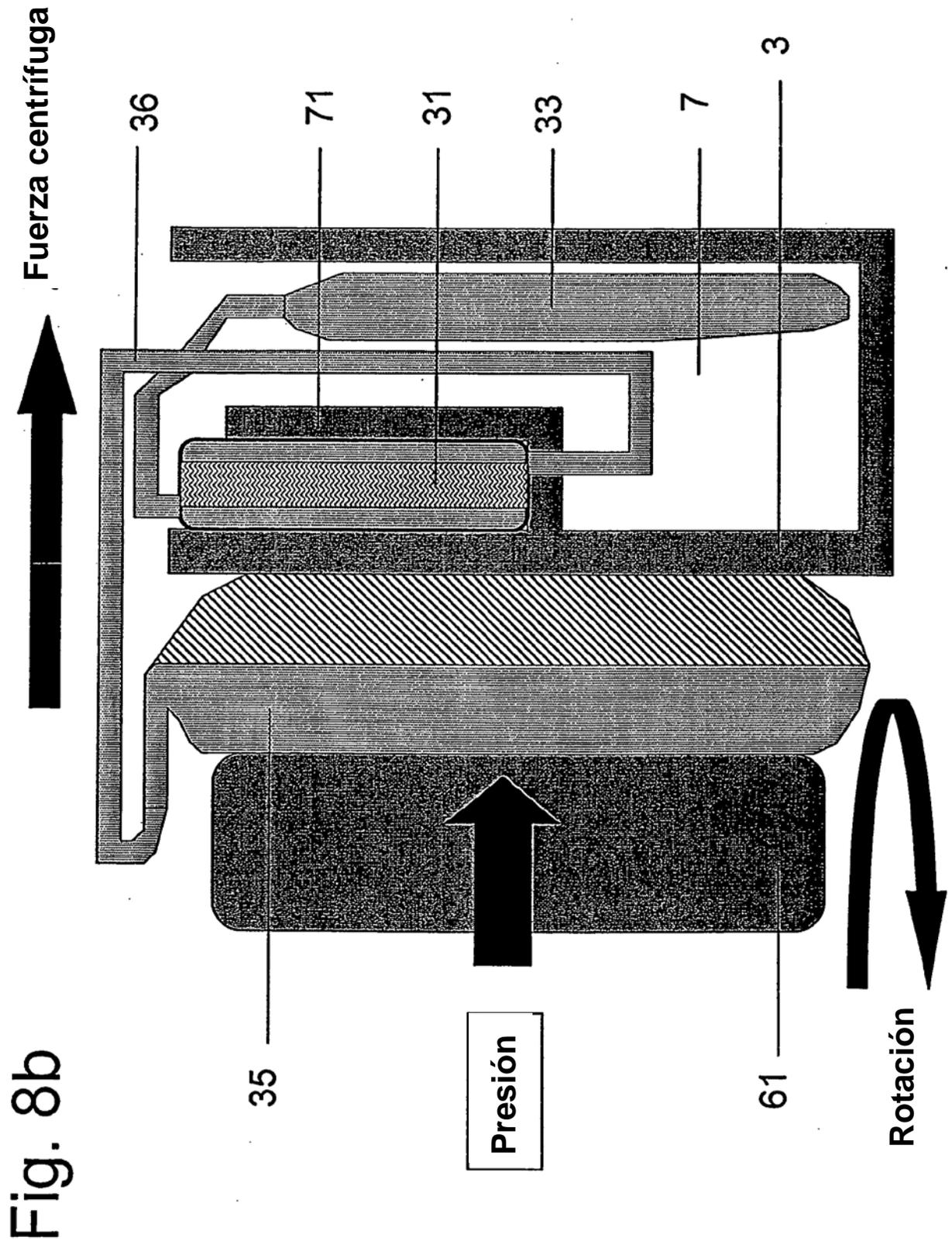


Fig. 8b

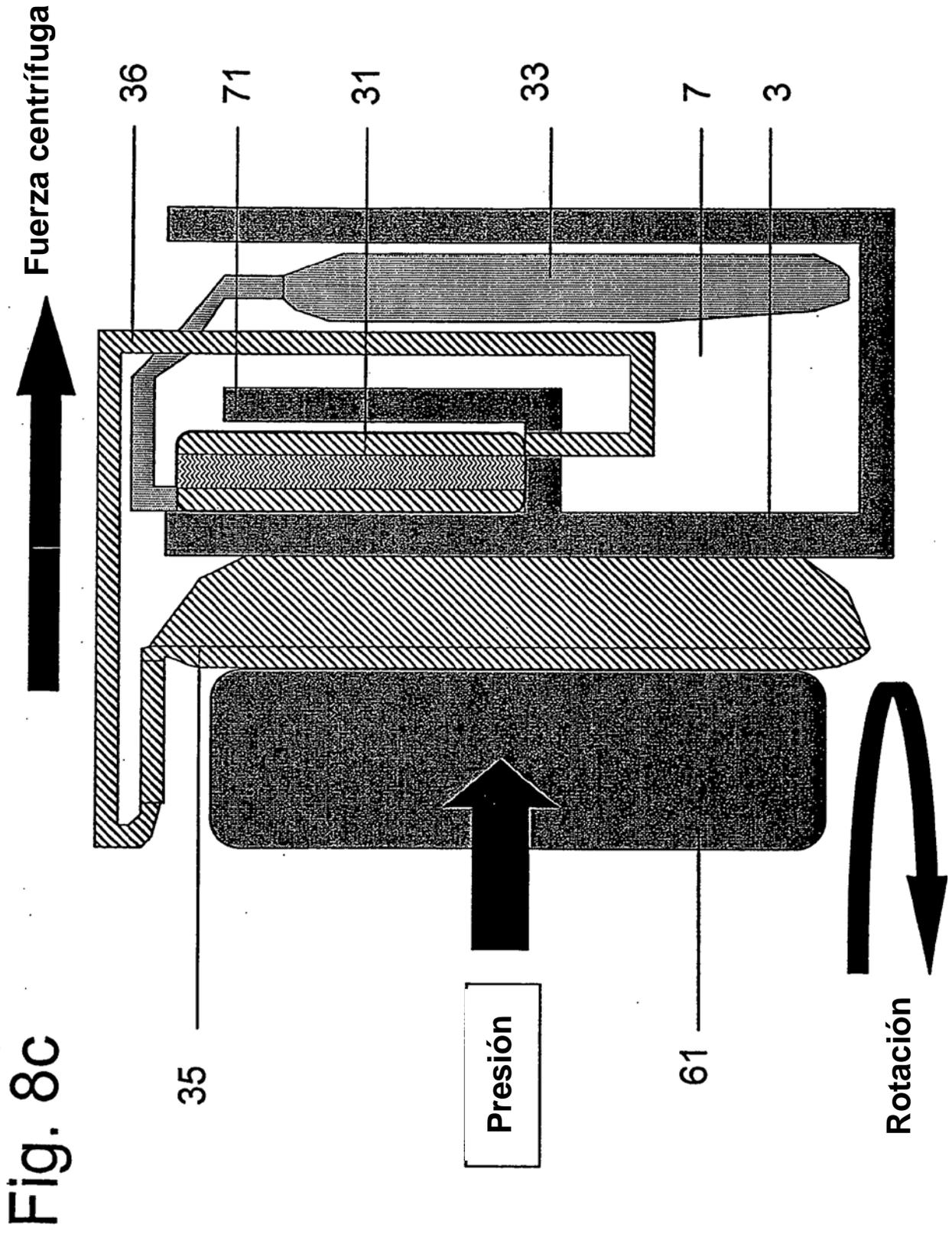


Fig. 8c

Fig. 9

