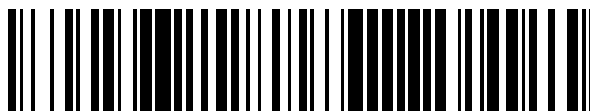


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 397**

51 Int. Cl.:

B04B 1/10 (2006.01)

B04B 11/02 (2006.01)

B04B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2013 PCT/EP2013/063445**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14009161**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2013 E 13734370 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 2872255**

54 Título: **Separador o decantador centrífugo provisto con sistema de cierre mejorado**

30 Prioridad:

12.07.2012 IT AN20120088

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

09.04.2019

73 Titular/es:

**PIERALISI MAIP SOCIETA' PER AZIONI (100.0%)
Via Don A. Battistoni 1
60035 Jesi (AN), IT**

72 Inventor/es:

PIERALISI, GENNARO

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 708 397 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 o decantador centrífugo provisto con sistema de cierre mejorado

5

La presente solicitud de patente para la invención industrial se refiere a un separador centrífugo con eje de rotación vertical o uno centrífugo con eje de rotación horizontal (decantador) provisto con un sistema de cierre mejorado.

10

La figura 1 muestra un separador centrífugo según la técnica anterior, generalmente indicado con el número de referencia (100). El separador centrífugo (100) comprende un tambor (1) montado en un eje giratorio vertical (10).

15

Se proporciona un primer conducto axial (11) dentro del tambor (1), que define una cámara de distribución. El primer conducto axial (11) tiene una sección de extremo inferior cónica (12) con un diámetro creciente hacia abajo. Un segundo conducto axial (13) está colocado alrededor del primer conducto axial (11), y está provisto con una sección de extremo inferior cónica (14) con un diámetro que aumenta hacia abajo.

20

Los discos lamelares (15) se proporcionan dentro del tambor (1), entre las secciones cónicas (12, 14) de los dos conductos coaxiales, que definen un área de separación.

25

El separador centrífugo (100) proporciona una separación continua del producto (A) en dos fases líquidas (B, C) con gravedad específica diferente; además, proporciona la separación de una fase más pesada adicional (D) (sedimentos sólidos).

30

El producto (A) se introduce cayendo por gravedad (o transferido con una bomba) en el tambor giratorio a través de un tubo (2); a través de la cámara de distribución del primer conducto (11), el producto llega al fondo del tambor y se introduce en el área de separación formada por los discos lamelares (15). El efecto de la fuerza centrífuga junto con la presencia de dichos discos (15) crea una separación entre fases.

35

La fase líquida ligera (B) pasa a través de los discos lamelares (15) y sale por una primera salida (U1) del tambor, siguiendo la dirección de las flechas (B). La primera salida (U1) está dispuesta en la parte superior del tambor, entre el primer conducto axial (11) y el segundo conducto axial (13).

40

La fase líquida pesada (C) sale de una segunda salida (U2) del tambor, siguiendo la dirección de las flechas (C). La segunda salida (U2) está dispuesta entre el segundo conducto axial (13) y el extremo superior del tambor (1) a un nivel ligeramente más bajo que la primera salida (U1).

45

Los sedimentos sólidos más pesados (D) se disponen en un área periférica del tambor (1) y se expulsan periódicamente a través de una tercera salida (U3) obtenida en la parte periférica del tambor.

50

Al final de un ciclo de trabajo, antes de que se detenga el separador centrífugo, una gran cantidad de la fase ligera (B) (que generalmente se trata de un producto valioso, tal como el aceite) permanece dentro del tambor (1), que se estratifica anularmente en el área próxima al eje de rotación del tambor (1). Del mismo modo, la fase pesada (C) forma la capa más periférica. En consecuencia, debe introducirse una gran cantidad de agua en el tambor (desde la entrada del producto (A)) para que la fase ligera (B) salga por completo por la primera salida (U1). De hecho, el agua tiende a salir con la fase pesada (C) a través de la segunda salida (U2). Si se introduce una gran cantidad de agua, el agua también puede "mover" la fase ligera (B) hacia la salida (U1). Un sistema de este tipo implica un gran desperdicio de agua y energía (la energía absorbida por el agua introducida en el tambor giratorio y que sale de éste a alta velocidad).

55

Para resolver este inconveniente causado por la gran cantidad de agua que se necesita, se conoce la aplicación de un dispositivo de cierre en la segunda salida (U2), o lo que es lo mismo en la salida de la fase pesada. Dicho dispositivo de cierre normalmente está abierto durante el ciclo de trabajo y se cierra al final del ciclo para recuperar la fase ligera atrapada dentro del tambor.

60

En cambio, para expulsar el sedimento más pesado (D), el tambor (1) está provisto de orificios o ranuras periféricas que son interceptadas por una pared deslizante (61) (parte inferior móvil) que gira junto con el tambor. De esta forma se abre y se cierra la tercera salida (U3).

65

El documento ES8600703, a nombre del titular de la presente invención, describe un separador centrífugo vertical y un decantador, en el que se aplica un sistema de cierre de la salida de fase pesada tanto al separador centrífugo vertical como al decantador y se aplica un sistema de cierre de la salida de sedimento más pesada solo al separador centrífugo vertical.

El separador centrífugo vertical está provisto de dos salidas de líquido (fases), de las cuales al menos una,

es decir, la salida de líquido pesado (normalmente fase acuosa) es de tipo de desbordamiento libre. El dispositivo de cierre cierra la salida de la fase pesada (por medio de un "tapón") con la máquina en funcionamiento y permite la emisión completa del líquido valioso (fase ligera) con la máquina en funcionamiento, antes de la descarga intermitente necesaria de sedimentos y la fase de alimentación centrífuga con la recuperación de las operaciones de procesamiento. El dispositivo de cierre simplifica el vaciado de la fase ligera del tambor porque utiliza un flujo y volumen muy pequeños de líquido pesado (normalmente agua) que se introduce a través de la entrada habitual del fluido del proceso. De lo contrario, sin el dispositivo de cierre, la operación requiere un gran flujo y volumen de agua (con altos costos de consumo), lo que también perjudica el estado de las fases líquidas separadas dentro del tambor y, en consecuencia, el estado de la fase ligera valiosa que se va a descargar, con evidentes consecuencias negativas. La falta del dispositivo de cierre también produce un alto consumo de energía para acelerar el gran flujo de agua y el volumen utilizado en la operación.

La centrifugadora horizontal (decantador tradicional) tiene salidas de líquido, de tipo de desbordamiento libre (desbordamiento directo para la fase ligera y desbordamiento invertido o de sifón para la fase pesada). El dispositivo de cierre ("tapón") cierra la salida de la fase pesada para ayudar a vaciar la fase ligera (fase valiosa) del tambor, de acuerdo con el mismo principio ilustrado anteriormente para la centrifugadora vertical (introduciendo un flujo y volumen limitados de líquido pesado o agua). También en este caso, al igual que para la centrifugadora vertical, el tambor se puede vaciar también sin el dispositivo de cierre, pero con una cantidad considerable de agua, como ya se mencionó para la centrifugadora vertical, con los mismos efectos negativos. El dispositivo de cierre está provisto de un tapón "normalmente abierto" que se cierra cuando se activa el dispositivo.

El documento US-A-3,403,849 desvela un decantador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento ES2338964 revela un decantador mejorado en comparación con el documento ES8600703, en el que la salida de fase ligera se obtiene en el extremo del tambor y la salida de fase pesada se obtiene por medio de un tubo radial en asociación con un disco de obturación dentro del tambor. El disco está situado entre las salidas de las dos fases en la proximidad del tubo radial. La salida de fase pesada es de tipo desbordamiento invertido.

El decantador está provisto de una abertura de servicio situada en la brida final del tambor en posición periférica con respecto a la salida de la fase ligera. Se utiliza un dispositivo de cierre para abrir y cerrar la abertura de servicio.

El dispositivo de cierre normalmente está cerrado y se abre al final del ciclo de trabajo para descargar y recuperar la fase ligera completamente a través de la abertura de servicio. Obviamente, en tal caso, a diferencia de los decantadores tradicionales, no es necesario introducir un flujo y volumen de líquido de servicio pesado (normalmente agua) a través de la abertura de servicio, simplemente es necesario abrir el tapón.

El documento EP 1 712 289 describe un dispositivo de cierre aplicado a un separador centrífugo vertical que es sustancialmente similar y aplicable de la misma manera que el dispositivo de cierre del documento ES8600703, pero con un propósito diferente: lavar el interior del tambor en todo su volumen, después de vaciar la valiosa fase ligera del tambor y descargar los sedimentos. El dispositivo de cierre de la fase pesada es el medio que permite una limpieza precisa, alimentando el tambor con agua (o disolvente) o fluido para limpiar y enjuagar, en lugar de líquido de separación. Cuando el tapón está abierto, las partes internas del ramal de salida de la fase pesada se lavan. Cuando el enchufe está cerrado, las áreas de salida de la fase ligera, que son difíciles de alcanzar sin el dispositivo de cierre, se lavan. De hecho, sin el dispositivo de cierre, el consumo de detergente, agua y energía sería muy alto.

Los sistemas de cierre de la técnica anterior son de tipo hidráulico (que utilizan agua como líquido de trabajo). La presión centrífuga del agua se genera automáticamente por la rotación del tambor (por la fuerza centrífuga). Estos sistemas hidráulicos funcionan cuando se interrumpen tanto el flujo de alimentación del producto de entrada como el flujo de productos separados de salida.

Los anteriores dispositivos de cierre controlados hidráulicamente son deficientes debido a varios inconvenientes. De hecho, los dispositivos de cierre se ensucian durante el ciclo de trabajo, no solo durante la activación, sino también durante toda la fase de separación realizada por la máquina centrífuga, independientemente de que sea una máquina vertical u horizontal.

El líquido de servicio utilizado en el dispositivo de cierre controlado hidráulicamente es agua. El acoplamiento entre las partes fijas y móviles del dispositivo es un acoplamiento hermético, deslizante y de precisión. Debido a que el agua de servicio está sujeta a la fuerza centrífuga, la presión en las áreas de acoplamiento es muy alta y se debe garantizar el deslizamiento.

El líquido ya separado o centrifugado contiene sedimentos sólidos, especialmente en el caso del

5 decantador, que es una centrifugadora de procesamiento aproximado en comparación con el separador centrífugo, pero también en el caso de un separador centrífugo. El líquido de servicio se contamina fácilmente con el líquido del proceso porque están adyacentes. Por lo tanto, los sedimentos sólidos se depositan rápidamente en las áreas deslizantes del dispositivo de cierre, lo que dificulta su funcionamiento. Se hace necesaria su frecuente limpieza, a pesar de que sea difícil y lenta, ya que requiere el desmontaje de las partes afectadas.

10 El documento US 2 218 532 describe un separador centrífugo que comprende un electroimán conectado a una válvula para abrir / cerrar una abertura dispuesta en la parte inferior del tambor para descargar sedimentos sólidos.

15 El propósito de la presente invención es eliminar los inconvenientes de la técnica anterior, divulgando un separador centrífugo o decantador provisto de un sistema de cierre para cerrar / abrir la salida de la fase líquida pesada, que sea eficiente, eficaz y fiable.

Otro propósito es divulgar un separador centrífugo provisto de un sistema de cierre para abrir / cerrar la salida de sedimentos sólidos que sea eficiente, eficaz y fiable.

20 Otro propósito de la presente invención es proporcionar un dispositivo de cierre de este tipo que sea fácil de fabricar e instalar y que pueda minimizar las operaciones de mantenimiento.

Estos propósitos se logran de acuerdo con la invención, según las características reivindicadas en la reivindicación independiente 1.

25 Las formas de realización ventajosas aparecen a partir de las reivindicaciones dependientes.

El separador centrífugo o decantador según la invención se define en la reivindicación 1. El separador centrífugo comprende:

- 30
- un tambor giratorio en el que se introduce el producto para separarse al menos en una fase ligera y una fase pesada,
 - una primera salida de fase ligera,

35

 - un dispositivo de cierre adaptado para cerrar / abrir una segunda salida de la fase pesada o una salida de servicio de la fase ligera y / o una tercera salida de sedimentos sólidos,

en el que dicho dispositivo de cierre comprende:

- 40
- un accionador electromagnético que comprende un elemento ferromagnético en el que se monta un tapón de cierre y una bobina electromagnética que, cuando se alimenta eléctricamente, crea un campo magnético adaptado para atraer el elemento ferromagnético, y

45

 - medios de resorte conectados al tapón de cierre para tensar dicho tapón de cierre en posición cerrada,

50 en el que la bobina electromagnética está montada en un soporte conectado a la estructura fija de la máquina y el tapón de cierre, el elemento ferromagnético y el conjunto de resorte están conectados al tambor giratorio,

caracterizado por que

55 el tapón de cierre está montado sobre el elemento electromagnético; y

los medios de resorte comprenden un resorte de copa con forma troncocónica.

60 A pesar de estar compuesto por una parte fija y una parte móvil, el accionador electromagnético no necesita tener la misma característica de precisión entre las dos partes que el dispositivo hidráulico de la técnica anterior. El centrado mutuo de las piezas se requiere exclusivamente para equilibrar, no para sellado. Por lo tanto, con el accionador electromagnético de acuerdo con la reivindicación 1, es simplemente necesario para adoptar criterios que permitan drenar los líquidos sucios contenidos en el área de trabajo del accionador. En conclusión, el funcionamiento del dispositivo de cierre no se ve afectado por la suciedad.

65 Ventajosamente, el accionador electromagnético está provisto de la bobina dispuesta en una parte fija de la máquina. Por lo tanto, el accionador electromagnético no tiene ningún problema de energía eléctrica, porque la única parte eléctrica del dispositivo es la bobina dispuesta en una parte fija de la máquina. La

parte móvil del accionador electromagnético, que interactúa con la bobina, está hecha simplemente de material ferromagnético y está conectada al tambor giratorio.

5 Otras características de la invención aparecerán más claras a partir de la descripción detallada a continuación, que se refiere a realizaciones meramente ilustrativas, no limitativas, mostradas en los dibujos adjuntos, en los que:

10 La figura 1 es una vista en sección axial de un separador centrífugo vertical de acuerdo con la técnica anterior.

La figura 2 es una vista en sección axial de una parte de un separador centrífugo vertical según la presente invención, con el dispositivo de cierre de la fase pesada en posición abierta.

15 La figura 3 es la misma vista que la figura 2, excepto porque el dispositivo de cierre de la fase pesada está en posición cerrada.

La figura 4 es una vista en sección axial de una parte de un separador centrífugo vertical según la presente invención, con dispositivo de cierre de sedimentos sólidos en posición cerrada.

20 La figura 5 es la misma vista que la figura 4, excepto porque el dispositivo de cierre de sedimentos sólidos está en posición abierta.

25 Las figuras 6 y 7 son las mismas vistas que las figuras 4 y 5, excepto que muestran una variante del dispositivo de cierre que no es parte de la invención.

La figura 8 es una vista en sección axial de una parte de una centrifugadora o decantadora horizontal según la presente invención, con el dispositivo de cierre de la fase pesada en posición abierta.

30 La figura 9 es la misma vista que la Fig. 8, excepto por el dispositivo de cierre de la fase pesada en posición cerrada.

35 La figura 10 es una vista en sección axial de una parte de una centrifugadora horizontal o decantador mejorado, con dispositivo de cierre según la presente invención aplicado a una salida de servicio y mostrado en posición cerrada.

La figura 11 es la misma vista que la figura 10, excepto porque el dispositivo de cierre de la salida de servicio está en posición abierta.

40 Las figuras 12 y 13 son las mismas vistas que las figuras 10 y 11, excepto porque muestran una variante del decantador mejorado de las figuras 10 y 11.

45 Refiriéndonos ahora a las figuras 2 a 5, se describe una primera realización de un separador centrífugo vertical según la invención, generalmente indicado con el número de referencia (100). A continuación, los elementos que son idénticos o similares a los descritos anteriormente se indicarán con los mismos números de referencia, omitiendo su descripción detallada.

50 Con referencia a la figura 2, el separador centrífugo (100) comprende un tambor (1) montado de forma giratoria con respecto a un eje vertical (Y). Un primer conducto (11) y un segundo conducto (13) están dispuestos coaxialmente dentro del tambor (1) de tal manera que definen una primera salida (U1) entre el primer conducto (11) y una parte superior del segundo conducto (13) y una segunda salida (U2) entre el segundo conducto (13) y una parte superior del tambor (1). La segunda salida (U2) está dispuesta en una posición periférica inferior con respecto a la primera salida (U1). En consecuencia, la primera salida (U1) se usa para la fase ligera y la segunda salida (U2) se usa para la fase pesada.

55 Hay un collar (3) fijo en la parte superior del tambor (1) y está provisto de un brida anular (30) que sobresale internamente para cerrar la salida (U2) de la fase pesada. La brida anular (30) está provista de orificios (31) en comunicación con la salida (U2) de la fase pesada. El nivel de desbordamiento de la fase pesada se determina mediante el llamado anillo de "ajuste", que es intercambiable con anillos de diferentes diámetros, dispuestos entre la brida anular (30) y la salida (U2) de la fase pesada.

60 El collar (3) está provisto de un asiento empotrado (32) definido por una pared superior (33) dispuesta a cierta distancia del segundo conducto (13) que sobresale en posición superior del tambor (1). El asiento (32) del collar tiene forma de "C" y está dispuesto sobre la brida anular (30). El collar está provisto de orificios radiales (34) en comunicación con el asiento (32).

65 Un dispositivo de cierre, generalmente referido con el número (4), se proporciona en el asiento (32) del

collar. El dispositivo de cierre (4) comprende un tapón (40) y medios de accionamiento (M) para accionar el tapón (40).

5 El tapón (40) está adaptado para cerrar los orificios (31) del collar en comunicación con la salida (U2) de la fase pesada. El tapón (40) tiene forma de placa anular y está hecho de un material adecuado para garantizar la estanqueidad, como por ejemplo el caucho.

10 De acuerdo con la invención, los medios de accionamiento (M) comprenden un accionador electromagnético (M) para accionar el tapón (40) y abrir o cerrar la salida (U2) de la fase pesada.

El accionador electromagnético (M) comprende un elemento ferromagnético (41) conectado directamente al enchufe (40) y una bobina electromagnética (42) montada en un soporte fijo (50) conectado a una estructura fija (51) de la máquina.

15 El dispositivo de cierre (4) normalmente está abierto con bobina excitada; cuando la bobina (42) está excitada, el tapón (40) se encuentra a cierta distancia de la brida (30), lo que permite que la fase pesada salga de los orificios (31). En cambio, cuando la bobina (42) no está excitada, no se genera ningún campo magnético y el resorte (43) empuja el elemento ferromagnético (41) hacia la brida (30) de tal manera que el tapón cierra los orificios (31), como mostrado en la figura 3.

20 El conjunto del elemento ferromagnético (41) y el tapón (40) se mantiene en posición cerrada por medio de resortes (43). Los medios de resorte (43) son un resorte de copa con un primer extremo conectado al elemento ferromagnético (41) y un segundo extremo conectado a un soporte (44) fijado a la pared superior (33) del collar. De esta manera, cuando la bobina (42) se excita, la fuerza magnética empuja el elemento ferromagnético (41) superando la resistencia del resorte (43). En cambio, cuando la bobina no está excitada, el tapón (40) vuelve a la posición de cierre debido al retorno elástico del resorte (43).

30 La figura 4 ilustra una porción periférica del tambor (1) en donde se depositan los sedimentos sólidos. En este caso, el tambor (1) comprende un fondo móvil (16) y una parte superior (17) en contacto mutuo para cerrar una salida (U3) de los sedimentos sólidos. El fondo móvil (16) se mueve con respecto a la parte superior (17) para abrir la salida (U3) de los sedimentos sólidos, como se muestra en la figura 5.

35 Un extremo tubular (6) del tambor, al que se fija la parte superior (17) del tambor, está provisto de orificios (60) en correspondencia con la salida (U3) para permitir que salgan los sedimentos sólidos. El extremo tubular (6) continúa con una sección inferior (61) paralela al fondo móvil (16) del tambor, de tal manera que genera un espacio de aire (62) entre el fondo móvil (16) del tambor y la parte inferior (61) del extremo tubular (6).

40 El espacio de aire (62) está en comunicación con los agujeros verticales (63). Por el contrario, el espacio de aire (62) no está en comunicación con los orificios (60) debido a una junta tórica (64) dispuesta entre el fondo móvil (16) del tambor y la parte inferior (61) del mismo tambor.

45 El espacio de aire (62) se utiliza para el accionamiento hidráulico del fondo móvil (16) del tambor. De hecho, cuando el espacio de aire (62) se llena con agua, la presión se genera por la fuerza centrífuga y el fondo móvil (16) del tambor se detiene contra la parte superior (17) del tambor, cerrando así la salida (U3) del sedimento sólido. En cambio, cuando se saca el agua del espacio de aire (62) (figura 5), el fondo móvil (16) del tambor se baja por medio de la presión interna generada por el fluido en la centrifugación dentro del tambor y se separa de la parte superior (17) del tambor, abriendo así la salida (U3) de los sedimentos sólidos.

50 En tal caso, el dispositivo de cierre (4a) está dispuesto debajo del tambor (1) y los tapones (40) cierran los orificios (63) para descargar el agua.

55 Por lo tanto, el dispositivo de cierre (4a) normalmente está cerrado (figura 4) durante el funcionamiento de la máquina y se abre (figura 5) solo periódicamente para descargar sedimentos sólidos.

En consecuencia, cuando la bobina (42) está excitada, genera un campo magnético que atrae al elemento ferromagnético (41) contra la fuerza del resorte (43), abriendo los orificios (63) y descargando el agua.

60 Las figuras 6 y 7 describen una segunda realización de un separador centrífugo, con eje vertical (200), que no forma parte de la invención, en el que se ha eliminado el accionamiento hidráulico de la salida (U3) de sedimentos sólidos. En tal caso, el tambor (1) comprende una parte superior (17) y una parte inferior (106) que están unidas entre sí y forman una salida (U3) de sedimentos sólidos.

65 La parte inferior (106) del tambor está provista de orificios (260) en comunicación con la salida (U3) para descargar los sedimentos sólidos.

Además, la parte inferior (106) comprende:

- un asiento anular superior (261) abierto en la parte superior,
- 5 - un asiento anular inferior (263) abierto en la parte inferior; y
- una pluralidad de orificios verticales (262) que proporcionan comunicación entre los dos asientos (261, 263).

10 De esta manera, se genera una primera superficie de tope (264) entre el asiento anular superior (261) y los orificios verticales (262) y se genera una segunda superficie de tope (265) entre el asiento anular inferior (263) y los orificios verticales (262).

15 En este caso, la forma del dispositivo de cierre (4b) es ligeramente diferente del dispositivo de cierre (4a) de las figuras 4 y 5.

De hecho, el dispositivo de cierre (4b) comprende un tapón anular (240) conectado al elemento ferromagnético anular (41) por medio de una pluralidad de vástagos (245).

20 El tapón (240) se desliza en el asiento anular superior (261) y se detiene contra una junta (G) dispuesta en la parte superior (17) del tambor, en correspondencia con la salida (U3) de sedimento sólido.

25 Los vástagos (245) se deslizan en los orificios verticales (262) y el elemento ferromagnético (41) se desliza en el asiento anular inferior (263). Una serie de resortes helicoidales (243) están dispuestos en el asiento anular superior (261), un resorte para cada vástago (262). En vista de lo anterior, cada resorte helicoidal (243) tiene un primer extremo que está detenido contra la superficie de tope (264) y un segundo extremo detenido contra el tapón (240), forzando así el tapón en posición cerrada.

30 La bobina (42) está dispuesta debajo del elemento ferromagnético (41) y está sostenida por un soporte fijo (50). Entonces, cuando la bobina (42) atrae al elemento ferromagnético (41), la salida (U3) para los sedimentos sólidos se abre, tal como se muestra en la figura 7.

35 Las figuras 8 y 9 describen un decantador (300) que comprende un tambor (1) montado de forma giratoria con respecto a un eje horizontal (X). El tambor (1) está compuesto por un eje giratorio (posiblemente hueco) (310) provisto de una brida (319) fijada al tambor.

40 La brida (319) está provista de orificios de salida para la fase ligera (U1) y orificios de salida para la fase pesada (U2) dispuestos en posición periférica con respecto a los de la fase ligera (U1). Los orificios de salida de la fase ligera (U1) son de tipo de desbordamiento recto, en comunicación con la parte interna del tambor que está más cerca del eje del tambor; mientras que los orificios de salida de la fase pesada (U2) son de tipo de desbordamiento invertido para actuar como sifón en la parte periférica del tambor. Los orificios de salida de la fase ligera y pesada (U1; U2) están en comunicación con cámaras de recolección separadas.

45 En tal caso, el dispositivo de cierre (4) se monta en el eje giratorio (310) en posición externa en el tambor (1). El soporte (44) del resorte de copa (43) es un collar montado en el eje (310). El resorte (43) soporta el elemento ferromagnético (41) sobre el cual se monta el tapón (40) para abrir y cerrar la salida de la fase pesada (U2). La bobina electromagnética (42) está montada en un soporte (50) fijado a la estructura fija (51) de la máquina.

50 El tapón (40) está normalmente abierto (figura 8) cuando la bobina (42) está propulsada eléctricamente. Cuando la bobina (42) no recibe alimentación eléctrica, el elemento ferromagnético (41) es empujado junto con el tapón (40) hacia los orificios de salida de la fase pesada (U2) por media del resorte (43).

55 Las figuras 10 y 11 describen un decantador mejorado (400) provisto de orificios de salida de la fase ligera (U1) en la brida (319) conectada al eje giratorio (310).

60 Si la hubiera, la salida de la fase pesada (U2) se obtiene por medio de un tubo radial en asociación con un disco de obturación (480) dentro del tambor, dispuesto inmediatamente corriente arriba del tubo en el flujo de salida.

65 El decantador (400) está provisto de una abertura de servicio (U4) situada en la brida final del tambor, en posición periférica con respecto a la salida de la fase ligera (U1). El dispositivo de cierre (4) se aplica a la salida de servicio (U4) para abrir y cerrar la salida de servicio.

El dispositivo de cierre (4) normalmente está cerrado (figura 10) durante el proceso y se abre (figura 11) para vaciar la fase ligera sin necesidad de introducir agua.

Haciendo referencia a las figuras 10 y 11, si no se proporciona la salida de la fase pesada (U2), aunque se proporcione el disco de obturación (480), se obtiene un decantador de dos fases. Un decantador de dos fases está provisto de dos salidas:

5

- una salida (U1) de la fase líquida ligera, y
- una salida de la fase sólida que se descarga a través de un tornillo dentro del tambor. Como se sabe, en un decantador de dos fases, la salida de la fase sólida también incluye el líquido de la fase pesada, lo que significa que el orujo de aceite (que sale por la salida de la fase sólida) tiene mayor humedad que el orujo de aceite de los tres decantadores de fase ilustrados en las figuras 10 y 11.

10

15

Las figuras 12 y 13 ilustran una versión diferente en comparación con las figuras 10 y 11, en donde la salida de la fase pesada (U2) no se obtiene por medio de la tubería radial, sino con orificios obtenidos en la brida (319) unidos al eje giratorio (310) en posición periférica con respecto a la salida de servicio (U4).

20

Se pueden realizar numerosas variaciones y modificaciones a las presentes realizaciones de la invención, que están al alcance de un experto en la materia, y que se encuentran dentro del ámbito de la invención descrita en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Separador centrífugo (100) o decantador (300; 400) que comprende:
- 5 - un tambor giratorio (1) en el que se introduce el producto para separarlo en al menos una fase ligera y una fase pesada,
 - 10 - una primera salida (U1) de la fase ligera, y
 - 10 - un dispositivo de cierre (4, 4a, 4b) adaptado para cerrar / abrir una segunda salida (U2) de la fase pesada o una salida de servicio (U4) de la fase ligera y / o una tercera salida (U3) de sedimentos sólidos,
- 15 en el que el dispositivo de cierre (4; 4a, 4b) comprende:
- 20 - un accionador electromagnético (M) que comprende un elemento ferromagnético (41) sobre el cual se monta un tapón de cierre (40), y una bobina electromagnética (42) que, cuando se activa eléctricamente, crea un campo magnético adaptado para atraer el elemento ferromagnético (41) y
 - medios de resorte (43) conectados al tapón de cierre (40) para tensar el tapón de cierre en posición cerrada,
- 25 en donde la bobina electromagnética (42) está montada en un soporte (50) conectado a la estructura fija de la máquina y el tapón de cierre (40), el elemento ferromagnético (41) y el conjunto del resorte (43; 243) están conectados al tambor giratorio (1)
- 30 caracterizado por que
- el tapón de cierre (40) está montado en el elemento electromagnético (41);
- y
- 35 los medios de resorte (43) comprenden un resorte de copa con forma troncocónica.
2. El separador centrífugo (100) de la reivindicación 1, caracterizado por que comprende un collar (3) colocado en el extremo superior del tambor giratorio (1), el collar (3) comprende orificios (31) en comunicación con la salida (U2) de la fase pesada y un asiento anular (32) en donde el dispositivo de cierre (4) está dispuesto de tal manera que el tapón (40) puede abrir / cerrar los orificios (31) del collar.
- 40 3. El separador centrífugo (100) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tambor (1) comprende:
- 45 un fondo móvil (16) y una parte superior (17) que se unen entre sí, el fondo móvil (16) del tambor se puede mover con respecto a la parte superior (17), de tal manera que define la tercera salida (U3) de los sedimentos sólidos en una parte periférica del tambor, y
- 50 una parte inferior (61) dispuesta alrededor del fondo móvil (16) del tambor, de tal manera que define un espacio de aire (62) adaptado para llenarlo con agua para mover el fondo móvil del tambor hacia la parte superior y cerrar la tercera salida (U3) de los sedimentos sólidos, la parte inferior (61) comprende orificios de salida (63) en comunicación con el espacio de aire (62) para dejar salir el agua, alejar el fondo móvil (16) del tambor de la parte superior (17) y abrir la tercera salida (U3) de los sedimentos sólidos,
- 55 en donde el dispositivo de cierre (4a) está dispuesto debajo de la sección inferior (61) de tal manera que cierra / abre los orificios (63) para la salida de agua.
- 60 4. El decantador (300) de la reivindicación 1, caracterizado por que comprende un eje giratorio (310) provisto de una brida (319) fijada al tambor, en donde la segunda salida (U2) de la fase pesada se proporciona en la brida (319), el dispositivo de cierre (4) comprende un tapón (40) y un elemento ferromagnético (41) que está conectado al eje giratorio (310) y una bobina electromagnética (42) sostenido por un soporte (50) conectado a una parte fija de la máquina.
- 65 5. El decantador (400) de la reivindicación 1, caracterizado por que comprende un eje giratorio (310) provisto de una brida (319) fijada al tambor, la brida (319) está provista de la salida de la fase ligera (U1) y la salida de servicio (U4) dispuestas en posición periférica con respecto a la salida de la fase ligera (U1), en

ES 2 708 397 T3

donde el dispositivo de cierre (4) se aplica a la salida de servicio (U4) y comprende un tapón (40) y un elemento ferromagnético (41) conectado al eje giratorio (310) y una bobina electromagnética (42) sostenida por un soporte (50) conectado a una parte fija de la máquina.

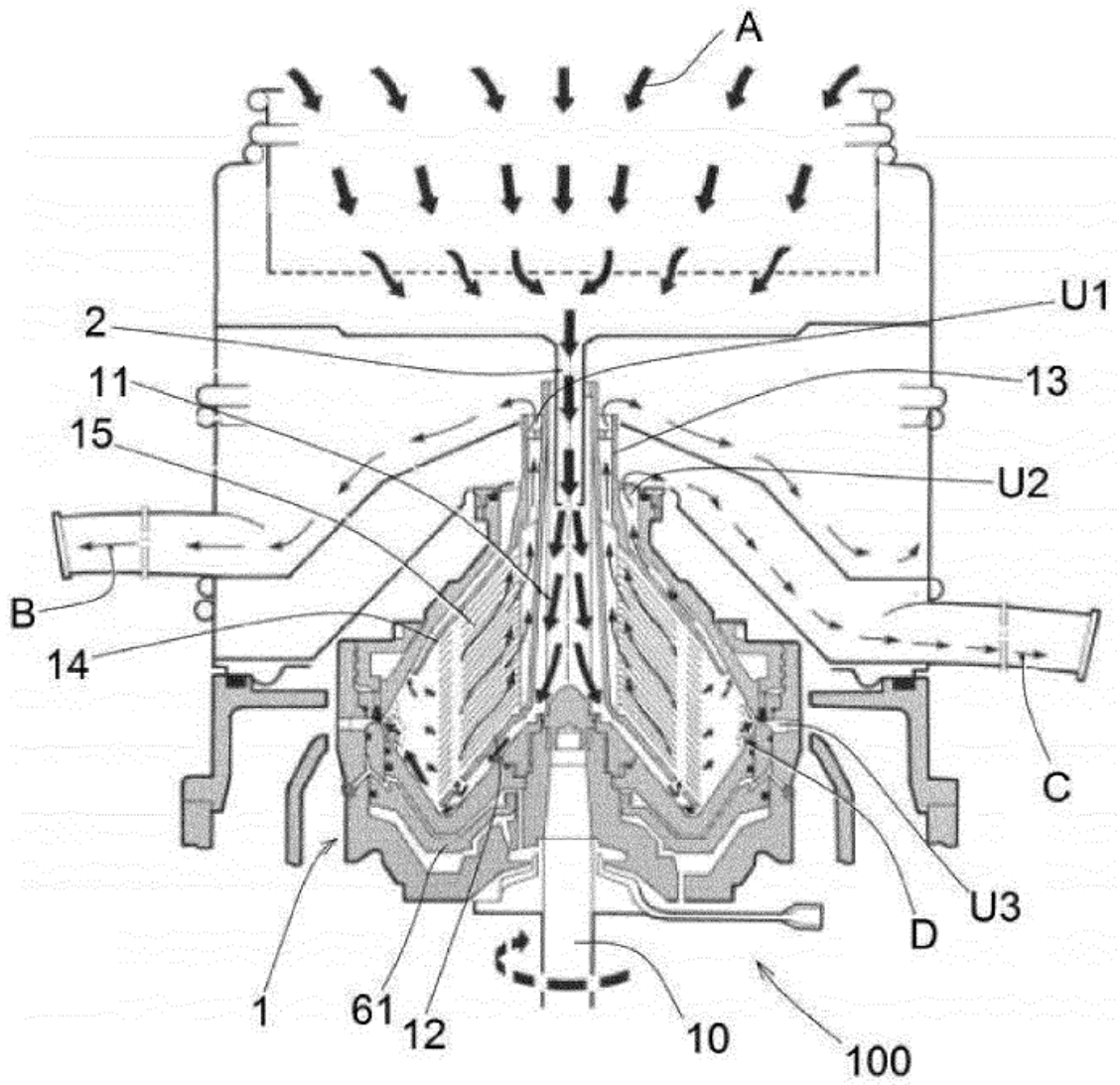


FIG. 1
PRIOR ART

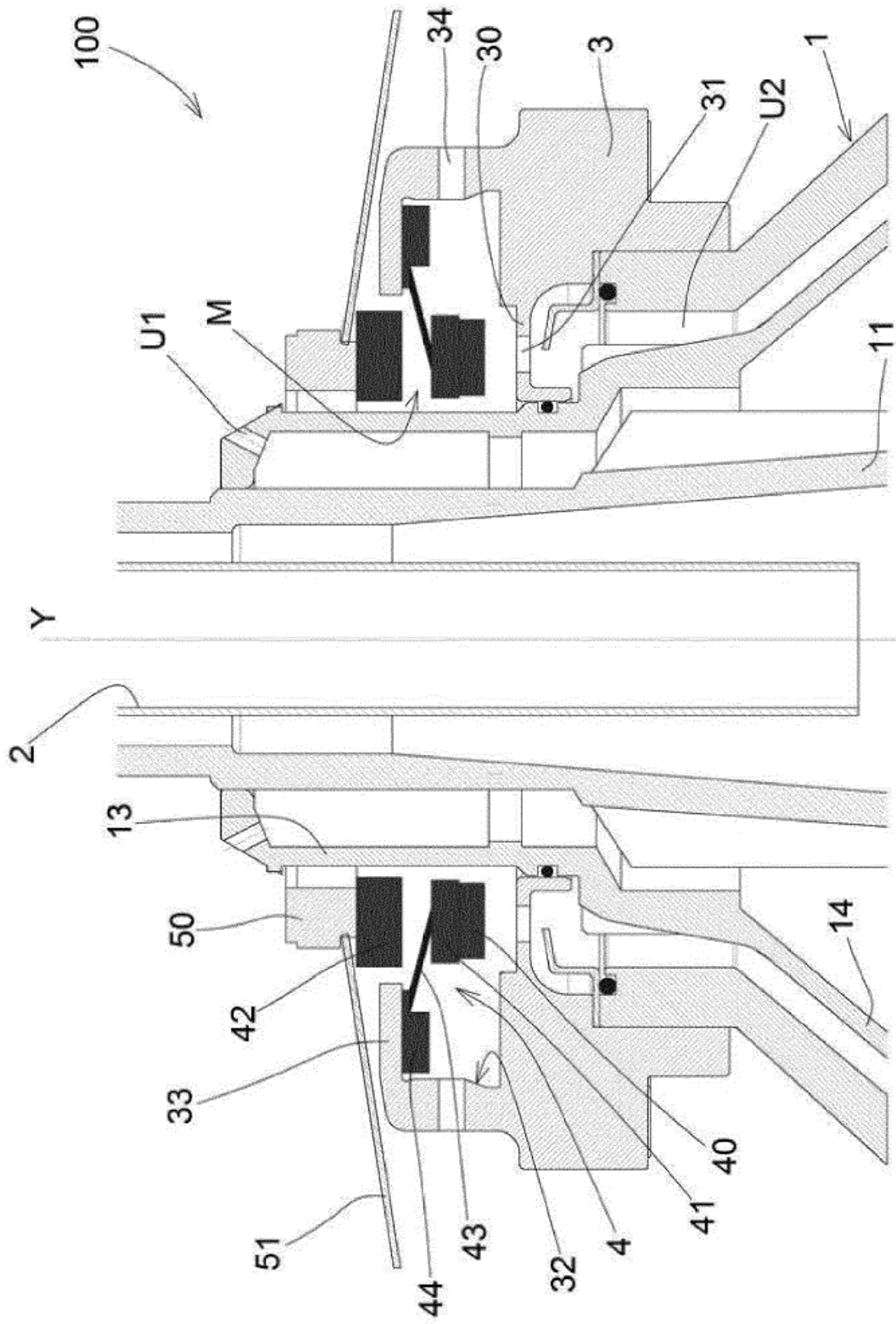


FIG. 2

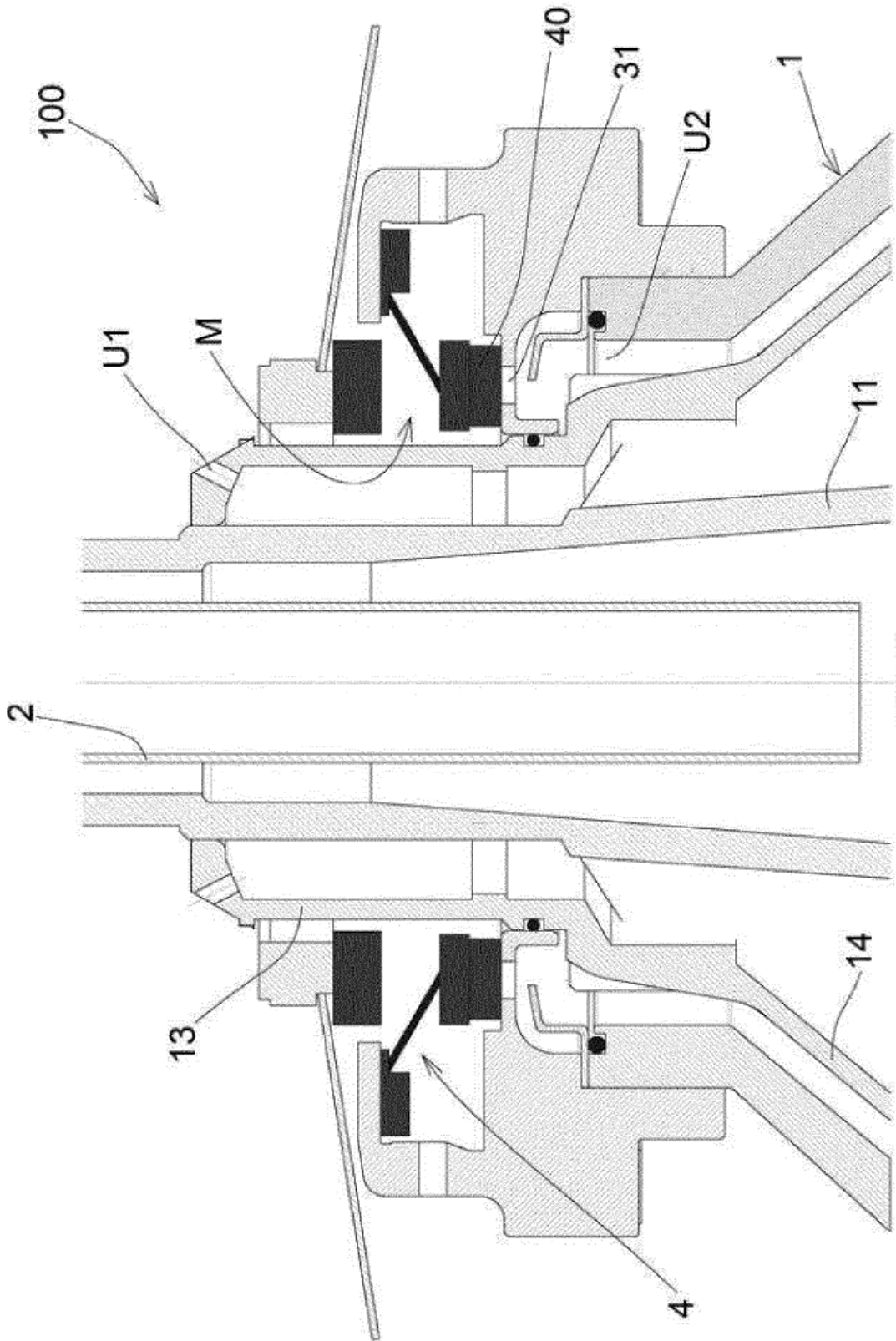


FIG. 3

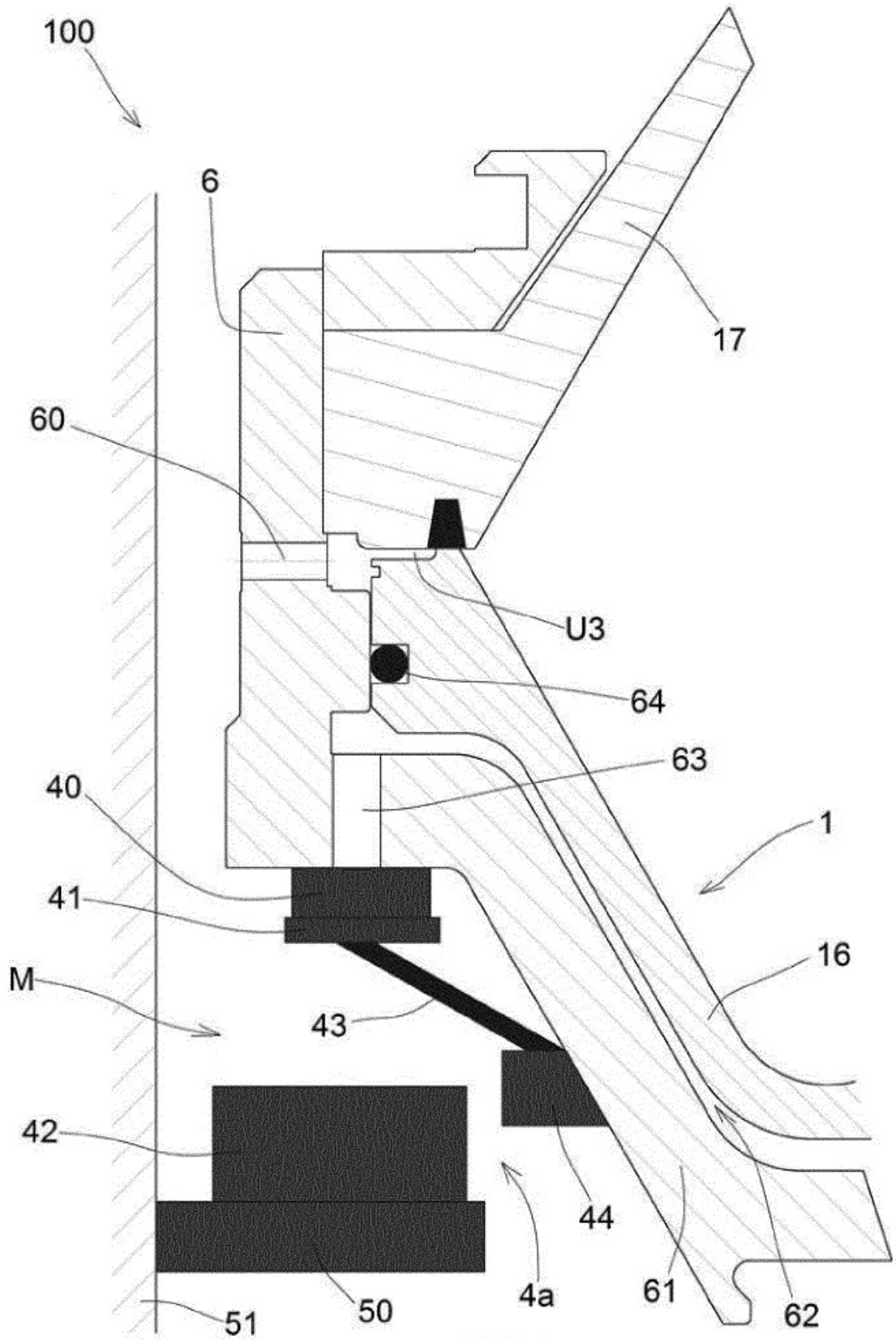
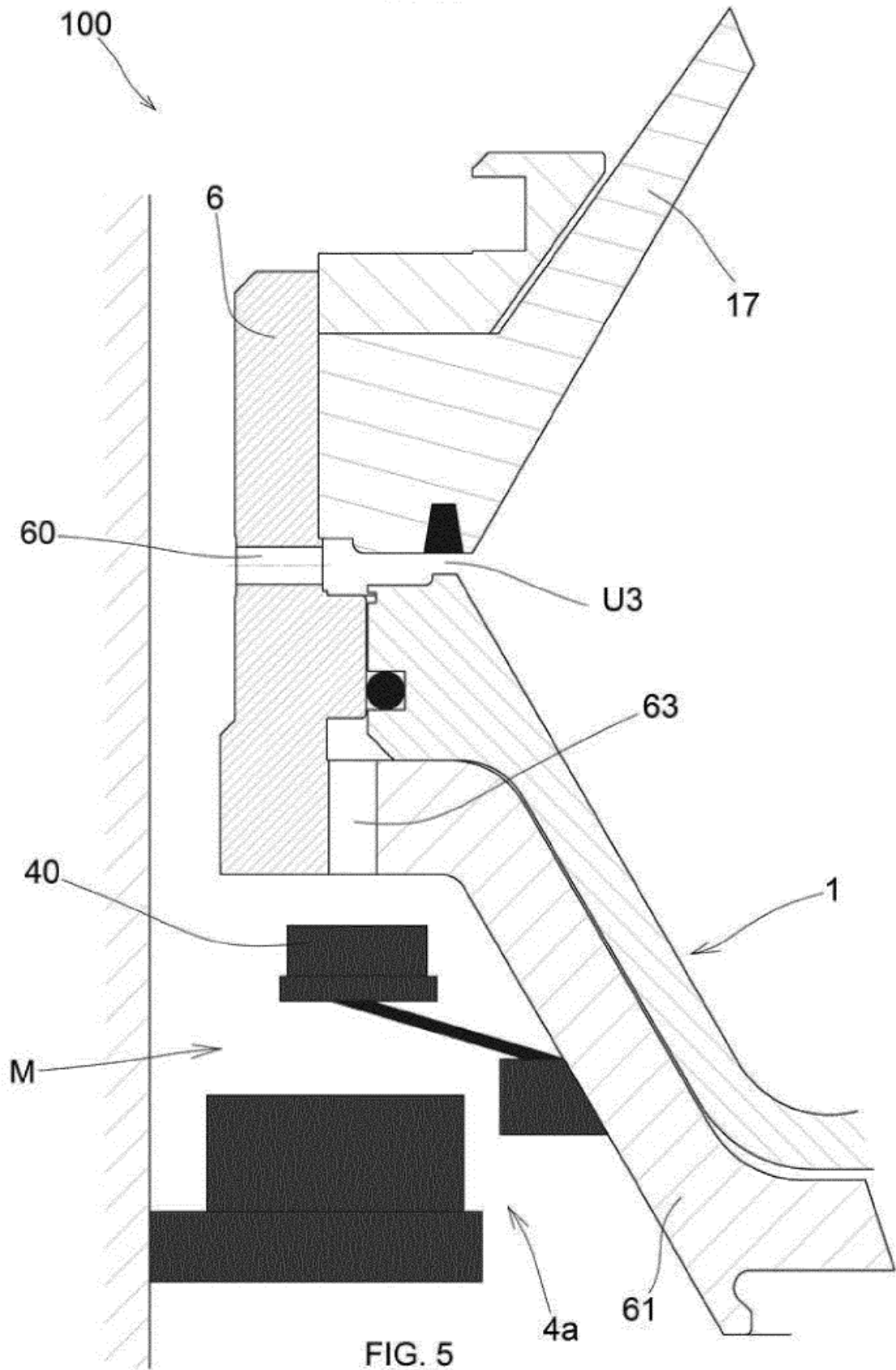


FIG. 4



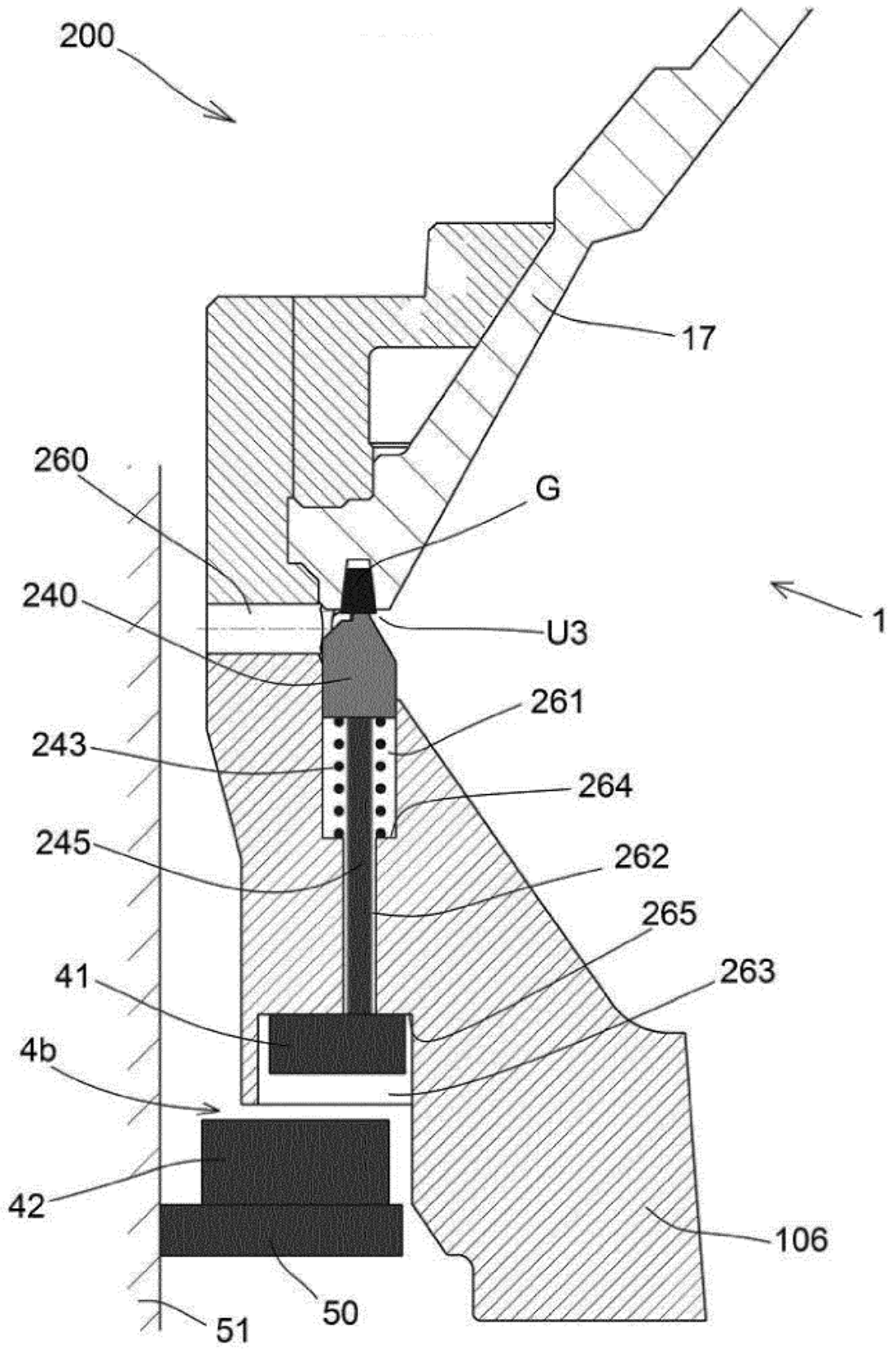


FIG. 6

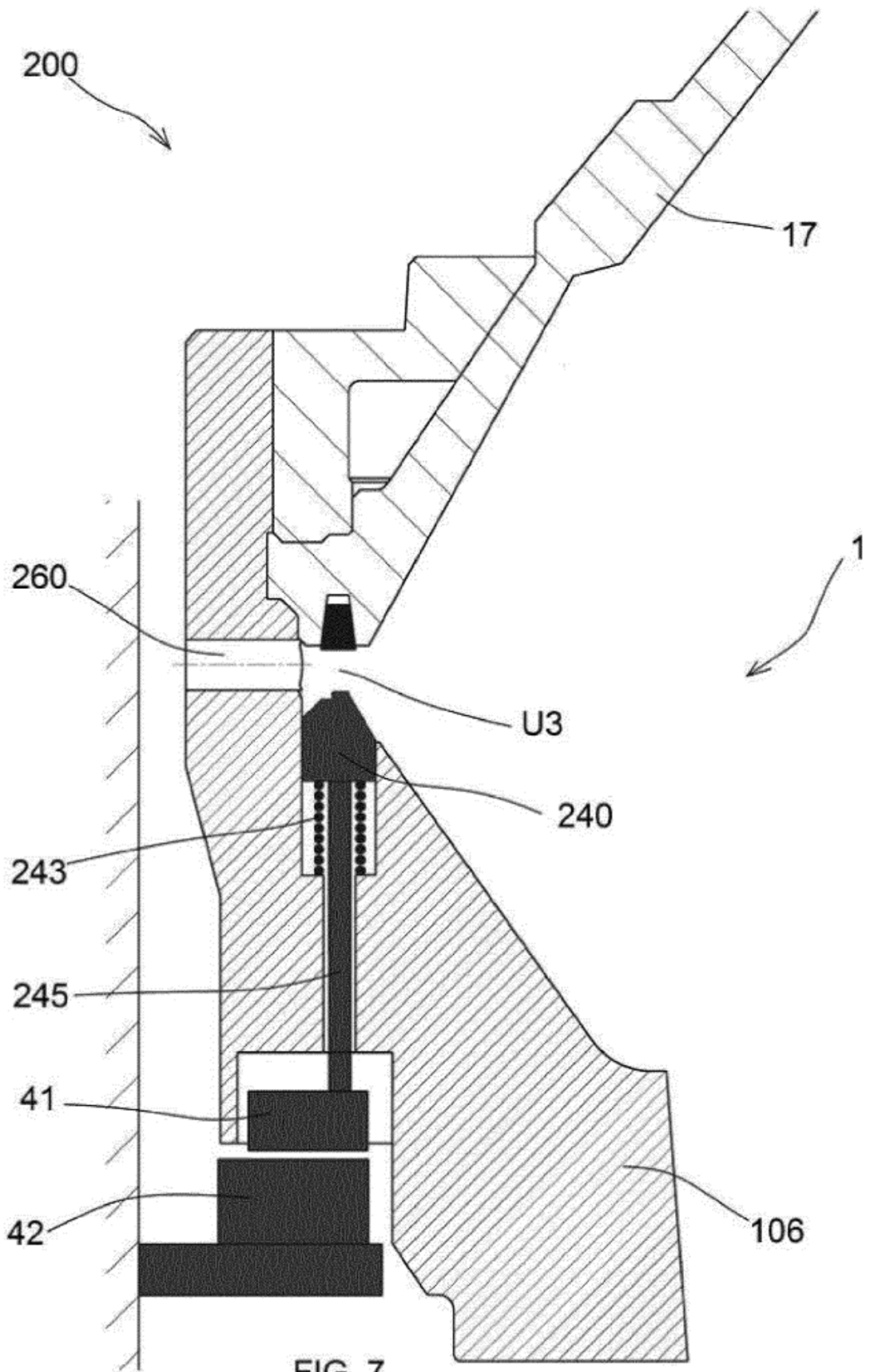


FIG. 7

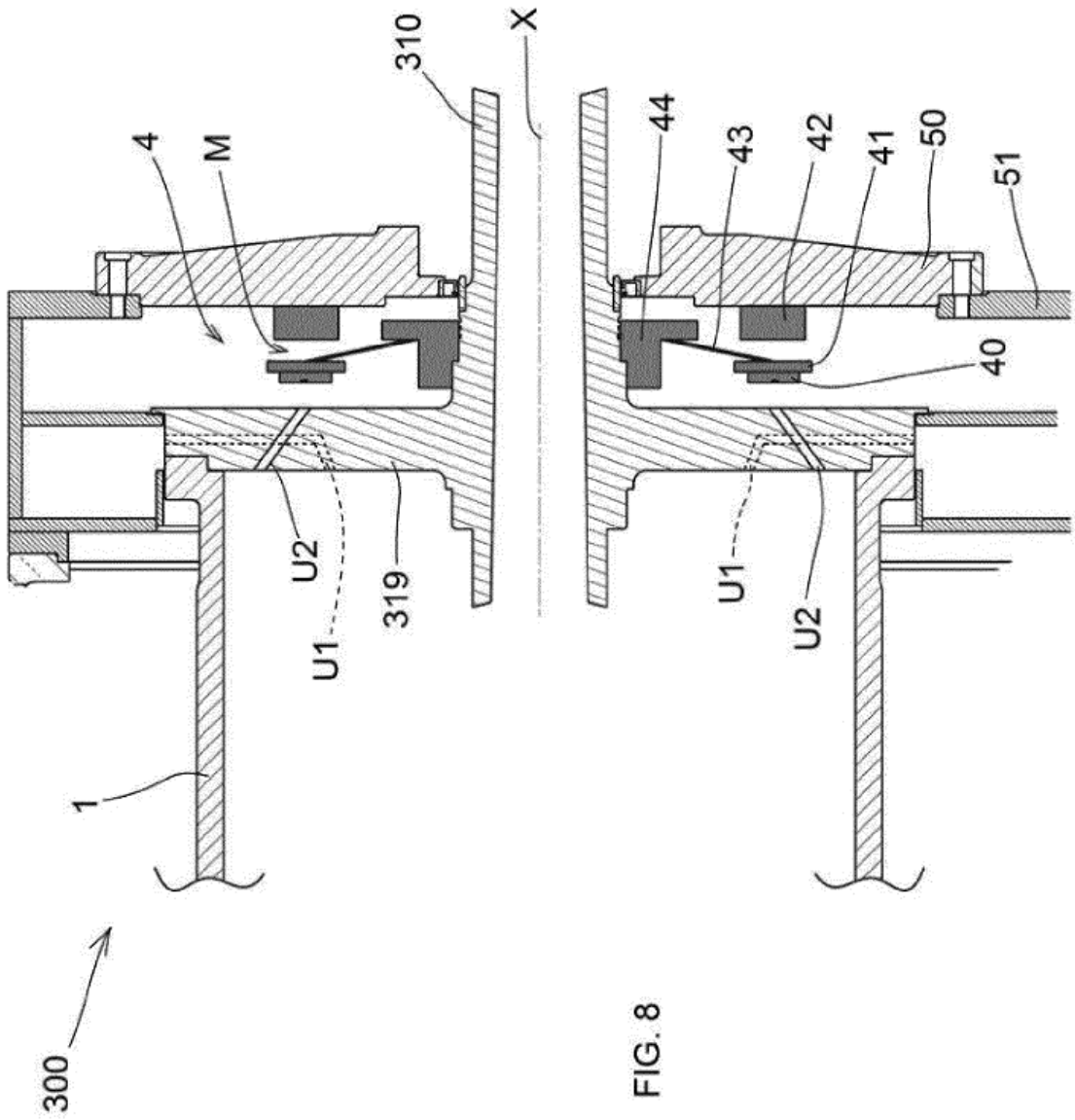
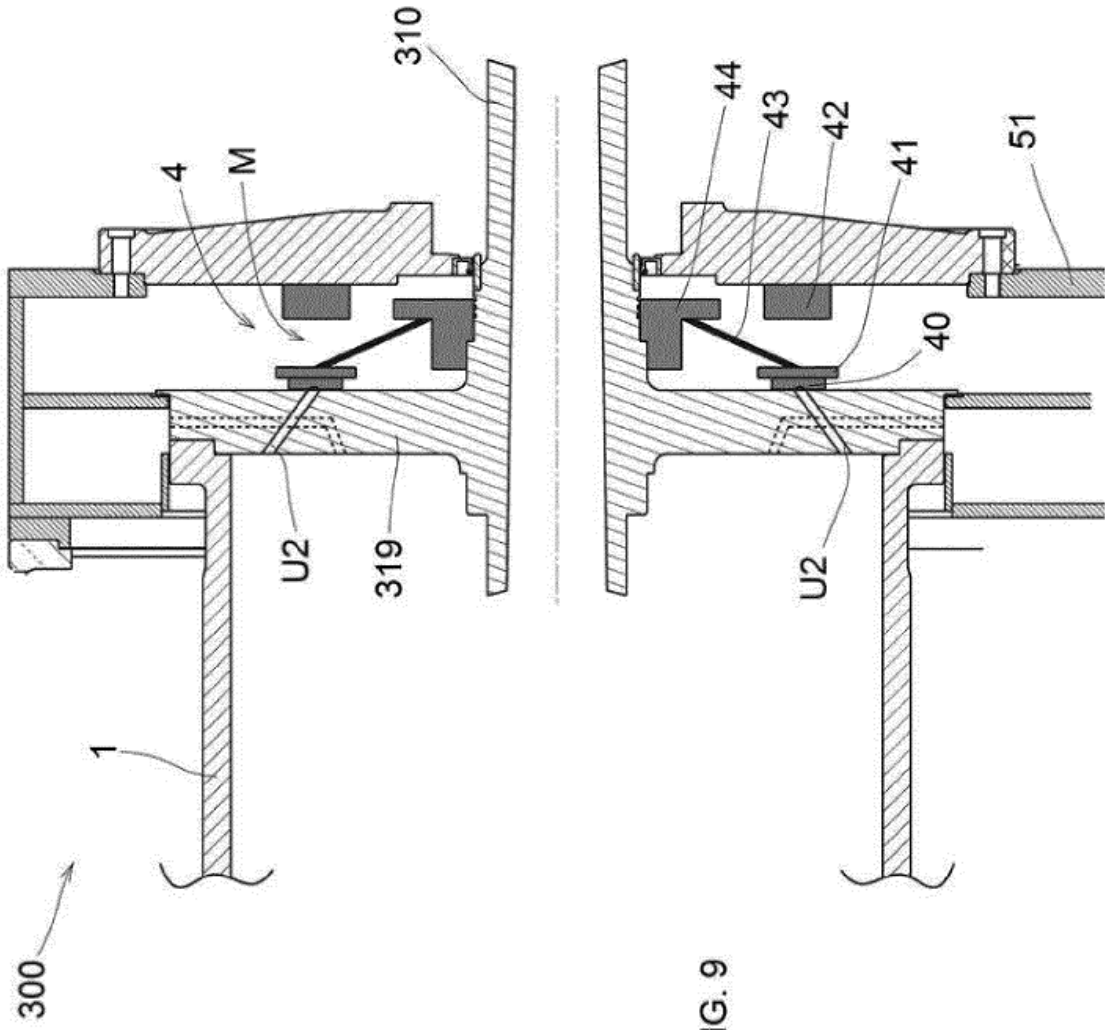


FIG. 8



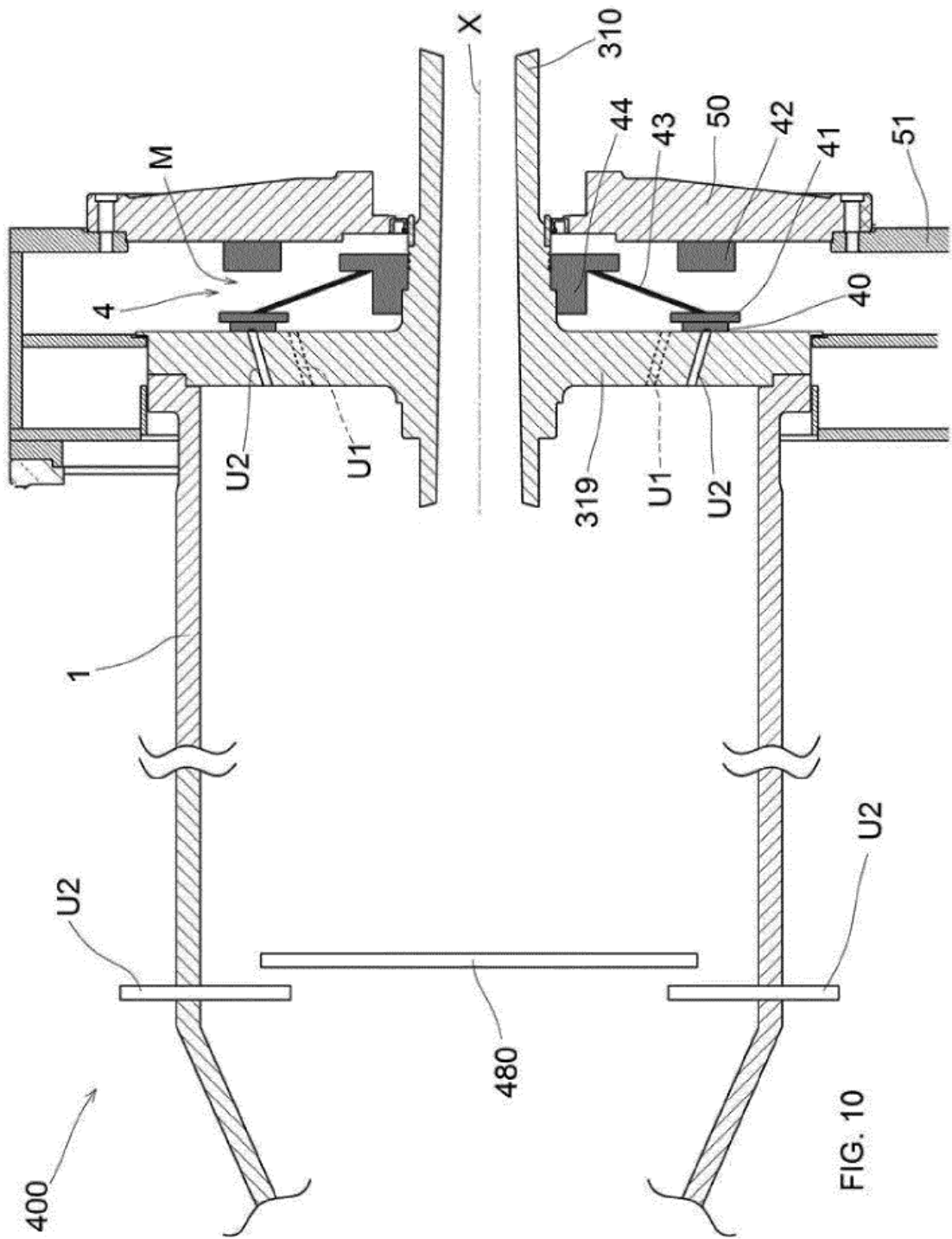


FIG. 10

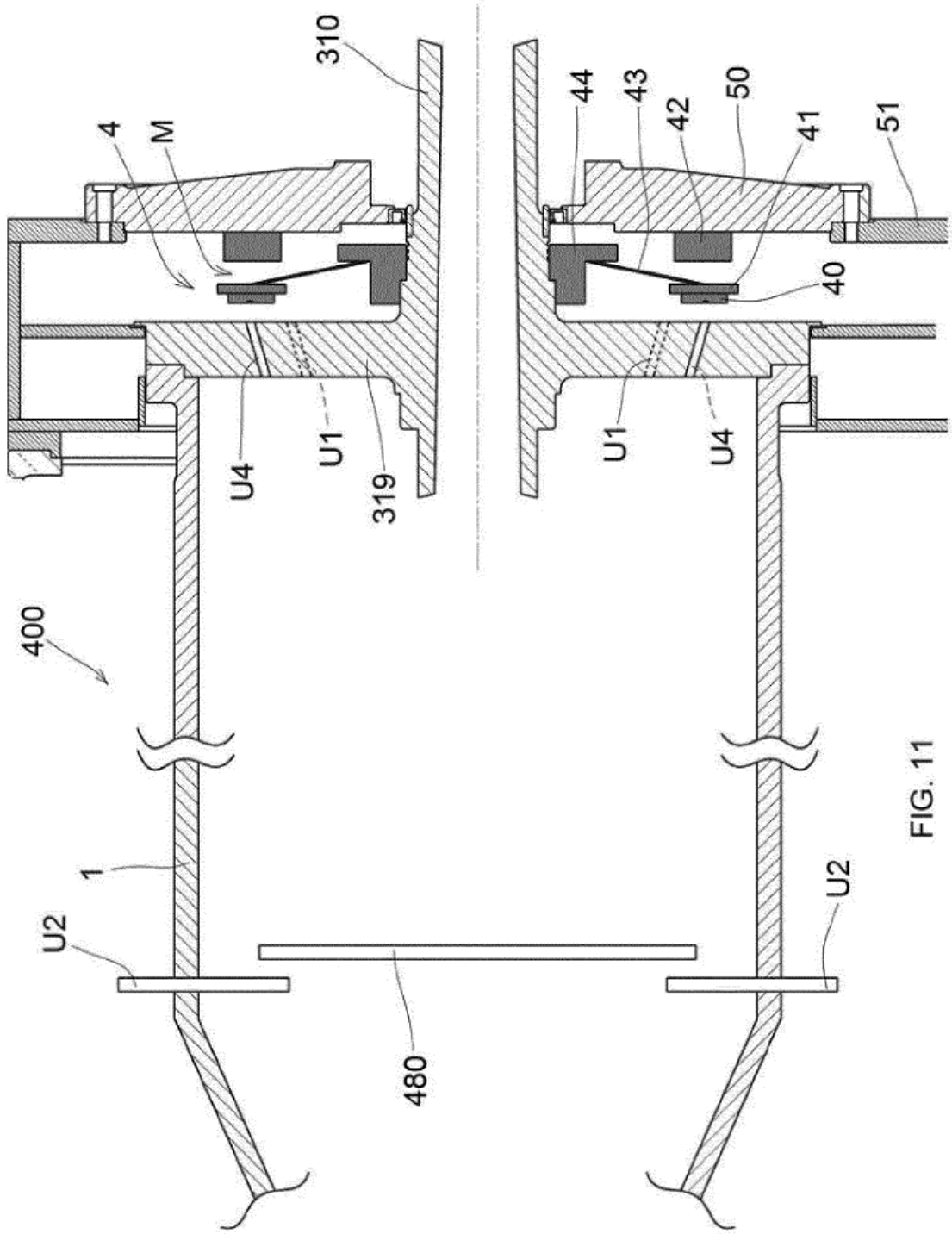


FIG. 11

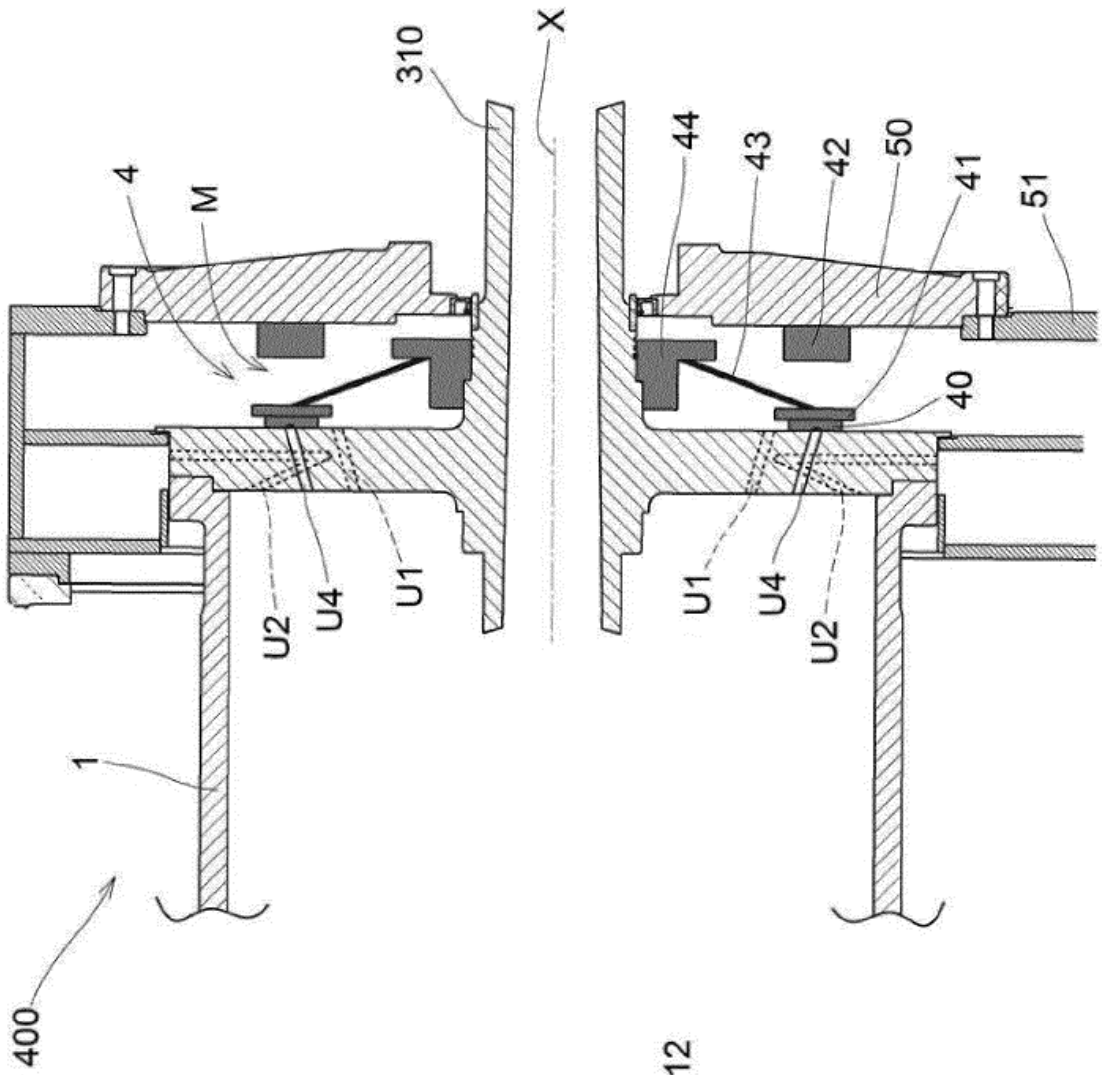


FIG. 12

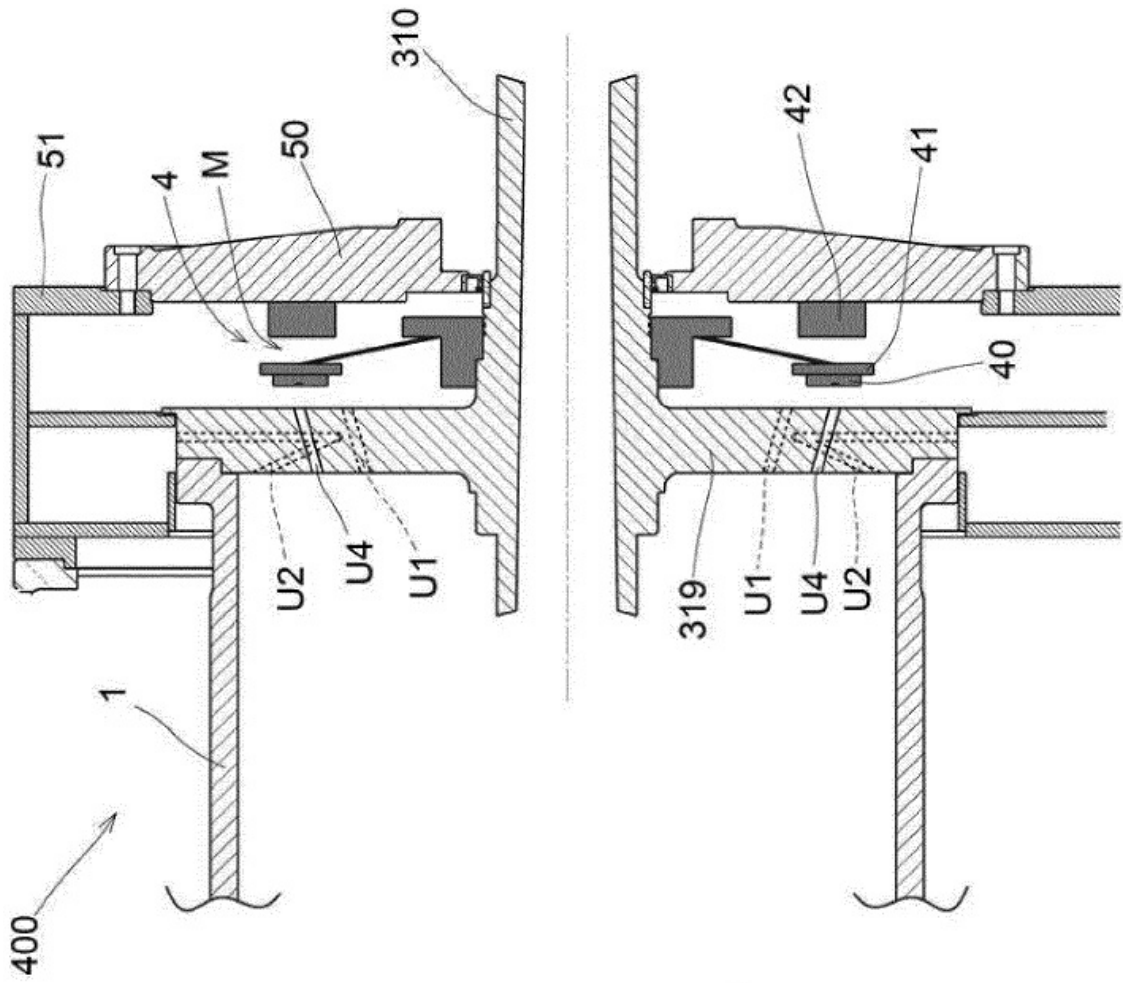


FIG. 13