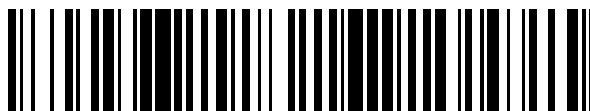


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 028**

51 Int. Cl.:

**B01D 25/127** (2006.01)  
**B01D 29/35** (2006.01)  
**B01D 29/46** (2006.01)  
**B01D 29/52** (2006.01)  
**B01D 29/64** (2006.01)  
**B30B 9/12** (2006.01)  
**B30B 9/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2012 E 12715221 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2558283**

54 Título: **Dispositivo separador de sólidos y líquidos.**

30 Prioridad:

**24.01.2011 JP 2011012428**  
**28.04.2011 JP 2011102514**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.06.2014**

73 Titular/es:

**AMUKON KABUSHIKI KAISHA (50.0%)**  
**1926, Nippa-cho Kohoku-ku Yokohama-shi**  
**Kanagawa 223-0057, JP y**  
**AMCON EUROPE S.R.O. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KANEKO, KAZUO;**  
**TEZUKA, YUSUKE;**  
**NAKAMURA, YOSHITAKA;**  
**KADOWAKI, YUKI y**  
**KOBAYASHI, HIROKAZU**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

**ES 2 466 028 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

Dispositivo separador de sólidos y líquidos.

5 **Campo técnico de la invención**

10 [0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de separación / separador de sólidos y líquidos que incluye una pluralidad de miembros fijos, una pluralidad de miembros móviles dispuestos entre los miembros fijos adyacentes y, al menos, un tornillo que se extiende a través de los miembros fijos y los miembros móviles en un estado donde el tornillo no está en contacto con los miembros fijos y los miembros móviles, siendo este tornillo impulsado de forma rotatoria sobre una línea del eje central del mismo mientras un objeto a tratar que ha penetrado en una parte del separador de sólidos y líquidos delimitada por los miembros fijos y los miembros móviles que ha provocado el movimiento hacia una salida de la parte de separación sólidos y líquidos por la rotación del tornillo, y un filtrado separado del objeto a tratar es vertido hacia el exterior de la parte de separación de sólidos y líquidos a través de los huecos del filtro de descarga entre los miembros fijos y los miembros móviles y, a continuación, el objeto a tratar que tiene una proporción reducida en contenido de agua se vierte desde la salida al exterior de la parte de separación de sólidos y líquidos.

20 **Antecedentes de la técnica**

25 [0002] Se conoce como un separador adecuado para separar un líquido de un objeto a tratar un separador de sólidos y líquidos del sistema descrito anteriormente en el que un tornillo no entra en contacto con los miembros móviles y los miembros fijos (separador de sólidos y líquidos de un sistema sin contacto), por ejemplo, aguas residuales orgánicas, como residuos de soja, aguas residuales del procesamiento de alimentos, drenaje de aguas residuales, y aguas residuales vertidas por las granjas porcinas, aguas residuales obtenidas por la descomposición de las aguas residuales orgánicas mencionadas anteriormente con microorganismos, aguas residuales orgánicas como residuos líquidos de electrodeposición, residuos líquidos de tinta, residuos líquidos de pigmento, residuos líquidos de pintura, así como los residuos vegetales, cáscaras de frutas, residuos alimenticios, y desechos de tofu.

30 [0003] El documento JP – S59 – 218298 – A revela un sistema de desagüe de prensa de husillo en el que una pluralidad de placas deslizantes dispuestas entre las placas fijas están conectadas íntegramente entre sí, y en el que un tornillo pasa a través de los orificios en las placas fijas y en las placas deslizantes.

35 [0004] El documento WO00 / 32292 A1 (página 5), describe una configuración en la que un tornillo pasa a través de un contorno circunferencial interno de un tubo de filtrado en el que las placas fijas y las placas móviles se disponen de forma alternativa con superposiciones mutuas, los extremos de apertura de las placas fijas forman el contorno circunferencial interno, y las placas móviles oscilan en un rango en el que los extremos de apertura no penetran en el contorno circunferencial interno en las placas fijas.

40 [0005] El documento JP – 2000 – 135595 – A revela un dispositivo de prensa de husillo en el que un tornillo pasa dentro de un espacio cilíndrico definido por la superficie circunferencial interna de un tubo de filtrado que tiene un gran número de placas anulares dispuestas de forma sucesiva con huecos en medio y un gran número de placas móviles anulares dispuestas en los huecos correspondientes.

45 [0006] Otros ejemplos de patentes que revelan separadores de sólidos y líquidos de un sistema sin contacto incluyen los documentos JP - 2005-230852 -A, JP - 4036383-B2, JP - 4374396-B1, y FR 2 892 657 - A1 que describen un separador de sólidos y líquidos según el preámbulo de la reivindicación 1.

50 [0007] En el separador de sólidos y líquidos de un sistema sin contacto, los miembros móviles realizan un movimiento tal como un movimiento circular, un movimiento lineal oscilante, o un movimiento inclinado oscilante con respecto a los miembros fijos. Por lo tanto, se puede evitar que los sólidos obstruyan los huecos del filtro de descarga entre los miembros fijos y los miembros móviles. Además, como los miembros móviles no están en contacto con el tornillo, los miembros móviles no se desgastan rápidamente. Sin embargo, un problema asociado con el separador de sólidos y líquidos de un sistema sin contacto es que la eficacia de eliminación del líquido del objeto a tratar es baja y el objeto a tratar no puede someterse a un tratamiento de eliminación de líquido eficazmente. Este motivo ha sido poco claro durante un tiempo. Los inventores han llevado a cabo pruebas exhaustivas para aclarar el motivo del problema anteriormente mencionado y se aclararon los siguientes hechos.

55 [0008] En el separador de sólidos y líquidos de un sistema sin contacto donde los miembros móviles se desplazan con respecto a los miembros fijos que interfieren con el hélice del tornillo, los miembros móviles se desgastan rápidamente o los miembros móviles se dañan por dichas interferencias. Por lo tanto, se ha utilizado una configuración en la que los elementos móviles se desplazan fuera del extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo en todo momento, evitando de ese modo que los miembros móviles entren en contacto con el tornillo. Por ejemplo, el documento JP – S59 – 218298 – A describe la configuración en la que las placas deslizantes realizan un movimiento circular de manera que los orificios de ambos lados entran en el punto de contacto. Como se ha mencionado anteriormente, el documento WO00 / 32292 A1 (página 5) describe la configuración en la que las placas

5 oscilan en un rango en el que los extremos de apertura no penetran en el interior del contorno circunferencial interno de las placas fijas. El documento JP – 2000 – 135595 – A describe también la configuración en la que los elementos se establecen de tal manera que los extremos de apertura de las placas móviles no pueden reducir la superficie circunferencial interna del espacio tubular determinado por una fila de aperturas de las placas fijas si oscilan las placas móviles. Cuando los miembros móviles oscilan de este modo fuera del extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo, los miembros móviles no entran en contacto con el tornillo y, por lo tanto, se evita que los miembros móviles se desgasten rápidamente. Por lo tanto, este enfoque ha sido un conocimiento técnico común. Sin embargo, un gran número de pruebas realizadas por los inventores demostraron que cuando el separador de sólidos y líquidos de un sistema sin contacto está configurado en los fundamentos de dicho conocimiento técnico común, la acción de compresión que debe aplicarse por los miembros móviles del objeto a tratar que se desplaza por el tornillo giratorio es insuficiente. Como resultado, la eficacia de eliminación del líquido del objeto a tratar disminuye y el objeto a tratar no puede someterse a un tratamiento de eliminación del líquido eficazmente.

### 15 **Divulgación de la invención**

Problema a resolver por la invención

20 **[0009]** La presente invención se basa en la nueva información descrita anteriormente y es objeto de la misma presentar un separador de sólidos y líquidos de un sistema sin contacto en él se puede evitar que los miembros móviles se desgasten rápidamente y la eficacia de eliminación del líquido del objeto a tratar puede aumentarse en gran medida.

Medios para resolver el problema

25 **[0010]** La presente invención presenta un separador de líquidos y sólidos de un sistema sin contacto según las características de la reivindicación 1.

Efecto / función de la invención

30 **[0011]** Según la presente invención, los miembros móviles no entran en contacto con el tornillo y, por lo tanto, se puede evitar que los miembros móviles se desgasten rápidamente. Además, puesto que, al menos, parte de los miembros móviles se desplaza mientras penetra más próximos a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo, estos miembros móviles que se desplazan mientras penetran más próximos a la línea del eje central del tornillo, aplican una gran fuerza de corte a medida que penetran para cortar el objeto a tratar que se desplaza por el tornillo giratorio. Como consecuencia, la eficacia de eliminación del líquido aumenta y el objeto a tratar puede someterse a un tratamiento de eliminación del líquido eficazmente.

### 40 **Breve descripción de las figuras**

**[0012]**

[Fig. 1] La Figura 1 es una vista frontal, con una sección transversal parcial, de un separador de sólidos y líquidos; la representación de algunos miembros se omite en el presente documento para facilitar la comprensión de la figura y se muestran las partes de los extremos de las bielas en la dirección longitudinal de las mismas;

45 [Fig. 2] La Figura 2 es una vista en plano del separador de sólidos y líquidos; en esta figura, se la representación de los miembros fijos, miembros móviles, miembros de recepción del filtrado que reciben el filtrado, virotillos, y las tuercas roscadas en los virotillos;

[Fig. 3] La Figura 3 es una vista en perspectiva que ilustra parte del separador de sólidos y líquidos;

50 [Fig. 4] La Figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra dos miembros fijos adyacentes, un miembro móvil dispuesto entre estos dos miembros fijos, y algunos miembros relacionados con los mismos;

[Fig. 5] La Figura 5 es una vista ampliada en sección vertical que ilustra miembros fijos, miembros móviles, y una parte del tornillo que se extiende a través de los mismos;

[Fig. 6] La Figura 6 es una vista ampliada de una sección transversal tomada a lo largo de la línea I – I en la Figura 3;

55 [Fig. 7] La Figura 7 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea II – II en la Figura 6;

[Fig. 8] La Figura 8 es una vista en sección transversal que aclara el movimiento circular del miembro móvil;

[Fig. 9] La Figura 9 es una vista en sección transversal que aclara el movimiento circular del miembro móvil;

[Fig. 10] La Figura 10 es una vista en sección transversal que explica la disposición mutua del tornillo y los miembros

- móviles; esta figura corresponde a una vista obtenida cortando a lo largo de la línea III – III en la Figura 8A;
- [Fig. 11] La Figura 11 es una vista ampliada en sección transversal en la que se extrae el tornillo y los miembros móviles mostrados en la Figura 8A;
- 5 [Fig. 12] La Figura 12 es una vista en sección transversal similar a la Figura 8 y aclara el funcionamiento del miembro móvil posicionado en la región en la que la penetración no es posible;
- [Fig. 13] La Figura 13 es una vista en sección transversal similar a la Figura 9 y aclara el funcionamiento del miembro móvil posicionado en la región en la que la penetración no es posible;
- [Fig. 14] La Figura 14 es un gráfico que muestra a modo de ejemplo la relación entre el radio del orificio pasante del miembro móvil y la región en la que la penetración es posible;
- 10 [Fig. 15] La Figura 15 es una vista explicativa en sección transversal similar a la Figura 10 e ilustra un ejemplo en el que la región en la que la penetración es posible es más estrecha que la de la Figura 10;
- [Fig. 16] La Figura 16 es una vista en sección transversal similar a la Figura 10 y explica cómo el miembro móvil localizado en la región en la que la penetración no es posible no puede penetrar más próximo a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo;
- 15 [Fig. 17] La Figura 17 es una figura explicativa que ilustra cómo el miembro móvil penetra más próximo a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo en caso de que la línea del eje central del orificio pasante formado en el miembro móvil no coincida con la línea del eje central de la leva excéntrica;
- [Fig. 18] La Figura 18 es una figura explicativa que ilustra cómo el miembro móvil penetra más próximo a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo en caso de que la línea del eje central del orificio pasante formado en el miembro móvil no coincida con la línea del eje central de la leva excéntrica;
- 20 [Fig. 19] La Figura 19 es una figura explicativa que ilustra cómo el miembro móvil no puede penetrar más próximo a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo en caso de que la línea del eje central del orificio pasante formado en el miembro móvil no coincida con la línea del eje central de la leva excéntrica;
- 25 [Fig. 20] La Figura 20 es una figura explicativa que ilustra cómo el miembro móvil no puede penetrar más próximo a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo en caso de que la línea del eje central del orificio pasante formado en el miembro móvil no coincida con la línea del eje central de la leva excéntrica;
- [Fig. 21] La Figura 21 es una figura explicativa que ilustra el movimiento circular del miembro móvil con un orificio pasante ovalado;
- 30 [Fig. 22] La Figura 22 es una figura explicativa que ilustra orificios pasantes de los miembros móviles que tienen forma cuadrangular y triangular;
- [Fig. 23] La Figura 23 es una vista en sección transversal que ilustra cómo un miembro móvil que tiene una sección protuberante formada en la parte del extremo circunferencial del miembro móvil delimita al orificio pasante que realiza un movimiento circular;
- 35 [Fig. 24] La Figura 24 es una vista en sección transversal que ilustra cómo un miembro móvil que tiene una sección protuberante formada en la parte del extremo circunferencial del miembro móvil delimita al orificio pasante que realiza un movimiento circular;
- [Fig. 25] La Figura 25 ilustra un separador de sólidos y líquidos en el que la línea del eje central de los orificios pasantes de algunos miembros móviles no coincide con la línea del eje central de los orificios pasantes de otros miembros móviles;
- 40 [Fig. 26] La Figura 26 es una vista en perspectiva de un separador de sólidos y líquidos en la que se realiza la configuración mostrada en la Figura 21A;
- [Fig. 27] La Figura 27 es una vista en sección transversal correspondiente a la sección transversal tomada a lo largo de la línea VI – VI en la Figura 31;
- 45 [Fig. 28] La Figura 28 es una vista en sección transversal correspondiente a la sección transversal tomada a lo largo de la línea VII – VII en la Figura 31;
- [Fig. 29] La Figura 29 es una vista ampliada en sección transversal correspondiente a la sección transversal tomada a lo largo de la línea VIII – VIII en la Figura 26;
- 50 [Fig. 30] La Figura 30 es una vista ampliada en parte tomada a lo largo de la línea IX – IX en la Figura 26;

[Fig. 31] La Figura 31 es una vista en sección transversal similar a la Figura 10 e ilustra la disposición mutua de los miembros móviles y el tornillo;

[Fig. 32] La Figura 32 es una vista en sección transversal que ilustra cómo el miembro móvil realiza una rotación circular;

5 [Fig. 33] La Figura 33 es una vista en sección transversal similar a la Figura 10 e ilustra una disposición mutua de los miembros móviles y el tornillo;

[Fig. 34] La Figura 34 es una vista en perspectiva que ilustra otro separador de sólidos y líquidos;

[Fig. 35] La Figura 35 es una vista en sección vertical del separador de sólidos y líquidos mostrado en la Figura 34;

10 [Fig. 36] La Figura 36 es una vista en sección transversal que ilustra el movimiento del tornillo y los miembros móviles del separador de líquidos – sólidos mostrado en las Figuras 34 y 35;

[Fig. 37] La Figura 37 es una vista en sección transversal que ilustra el movimiento del tornillo y los miembros móviles del separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 34 y 35;

[Fig. 38] La Figura 38 es una vista en perspectiva de otro separador de sólidos y líquidos;

15 [Fig. 39] La Figura 39 es una vista en perspectiva en la que el separador de sólidos y líquidos mostrado en la Figura 38 se ve desde el lado opuesto en dirección del eje;

[Fig. 40] La Figura 40 es una vista en sección vertical del separador de sólidos y líquidos mostrado en la Figura 38;

[Fig. 41] La Figura 41 es una vista en sección transversal del separador de sólidos y líquidos mostrado en la Figura 40, esta vista ilustra el movimiento del tornillo y los miembros móviles;

20 [Fig. 42] La Figura 42 es una vista en sección transversal similar a la Figura 41 e ilustra un estado en el que el tornillo ha girado desde la posición mostrada en la Figura 41;

[Fig. 43] La Figura 43 es una vista en sección transversal similar a la Figura 41 y muestra un separador de sólidos y líquidos que tiene dos tornillos;

[Fig. 44] La Figura 44 es una vista en sección transversal similar a la Figura 43 e ilustra un estado en el que el tornillo ha girado desde la posición mostrada en la Figura 43;

25 [Fig. 45] La Figura 45 es una vista en sección transversal similar a la Figura 41 y muestra un separador de sólidos y líquidos que tiene tres tornillos;

[Fig. 46] La Figura 46 es una vista en sección transversal similar a la Figura 45 e ilustra un estado en el que el tornillo ha girado desde la posición mostrada en la Figura 45;

30 [Fig. 47] La Figura 47 es una vista en sección transversal de un separador de sólidos y líquidos en el que el miembro móvil realiza un movimiento oscilante en dirección horizontal; y

[Fig. 48] La Figura 48 es una vista en sección transversal que ilustra un estado en el que el miembro móvil se ha movido desde la posición mostrada en la Figura 47.

#### **Realizaciones para llevar a cabo la invención**

35 **[0013]** Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación con mayor detalle haciendo referencia a las figuras anexas.

40 **[0014]** La Figura 1 es una vista frontal, con una sección transversal parcial, de un separador de sólidos y líquidos. La Figura 2 es una vista en plano del separador de sólidos y líquidos. En esta figura, se omite la representación de los miembros fijos y los miembros móviles descritos a continuación. La Figura 3 es una vista en perspectiva que ilustra parte del separador de sólidos y líquidos. El separador de sólidos y líquidos mostrado en estas figuras es adecuado para la separación de sólidos y líquidos de diversos objetos de tratamiento que incluyen un líquido, aunque se realizará a continuación la explicación con referencia al caso en el que se deshidrata lodo que incluye una gran cantidad de agua.

45 **[0015]** Un separador de sólidos y líquidos de un sistema sin contacto mostrado en las Figuras 1 – 3 que incluye un miembro de entrada 1 en el que se forma un puerto de entrada de flujo 5 en la parte superior y que está formado para tener un interior hueco, un miembro de salida 2 formado en la parte inferior del mismo, un puerto de descarga 11 para la descarga de un lodo como una torta obtenido por deshidratación, una pluralidad de miembros fijos 3 dispuestos entre el miembro de salida 2 y el miembro de entrada 1, y miembros móviles 4 dispuestos entre los miembros móviles adyacentes situados entre los miembros fijos adyacentes 3. Cada miembro móvil 4 realiza un

50

movimiento circular que se describirá a continuación.

**[0016]** La Figura 4 es una vista en perspectiva ampliada que ilustra dos miembros fijos adyacentes 3 y un miembro móvil 4 dispuesto entre estos dos miembros fijos 3. La Figura 5 es una vista ampliada en sección vertical que ilustra algunos de los numerosos miembros fijos 3 y miembros móviles 4. De la siguiente manera, en las Figuras 1, 4 y 5, los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4 se disponen en la dirección del eje con posturas paralelas. Una pluralidad de miembros fijos 3 se disponen de manera concéntrica con un espacio en la dirección del eje, esta disposición está fijada por pequeños separadores con forma de anillo 14 dispuestos entre los miembros fijos adyacentes 3, y un miembro móvil 4 dispuesto entre los miembros fijos adyacentes 3. En el ejemplo mostrado en la figura, se disponen cuatro separadores 14 entre los miembros fijos adyacentes 3.

**[0017]** Los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4 de la presente realización están constituidos por placas con forma de anillo que tienen orificios pasantes circulares 15, 16 formados en el mismo. Tal y como se muestra en la Figura 1, se forma una apertura 8 en una placa lateral 7 del miembro de entrada 1 en el lado orientado hacia los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4, y se forma una apertura 10 en la placa lateral 9 del miembro de salida 2 en el lado orientado hacia los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4. Tal y como se muestra en la Figura 5, se delimitó una parte hueca de la separación de sólidos y líquidos 21 por los orificios pasantes 15, 16 de los miembros fijos y de los miembros móviles que está formada en los miembros fijos 3 y en los miembros móviles 4. Tal y como se muestra en la Figura 1, las aperturas 8, 10 formadas en el miembro de entrada 1 y en el miembro de salida 2 están posicionadas con los orificios pasantes 15, 16 de los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4. Por lo tanto, la parte de separación de sólidos y líquidos 21 está delimitada por los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4 en los miembros fijos y en los miembros móviles, y tal y como se muestra en la Figura 1, el extremo de la parte de separación de sólidos y líquidos 21 en el lateral del miembro de entrada 1 se convierte en un puerto de entrada 22 de la parte de separación de sólidos y líquidos 21, y el extremo en el lado del miembro de salida 2 se convierte en un puerto de salida 23 de la parte de separación de sólidos y líquidos 21. Además, tal y como se muestra en la Figura 1, la parte inferior de la placa lateral 7 del miembro de entrada 1 se fija a un soporte 12 de un armazón, y la parte inferior de la placa lateral 9 del miembro de salida 2 se fija también a un soporte 13 de un armazón.

**[0018]** Tal y como se muestra en las Figuras 4 y 5, se forman cuatro orificios de fijación 17 en cada miembro fijo 3, y pernos 18 que se extienden a través de los orificios de fijación 17 y los orificios centrales de los separadores 14 dispuestos entre los miembros fijos adyacentes 3. Tal y como se muestra en la Figura 1, estos pernos 18 pasan a través de la placa lateral 7 del miembro de entrada 1 y la placa lateral 9 del miembro de salida 2, y las tuercas 19, 20 se atornillan y aprietan en las roscas macho formadas en los extremos, en la dirección longitudinal, de cada perno 18 (véase también la Figura 3). Como resultado, una pluralidad de miembros fijos 3 se fijan y se conectan entre sí íntegramente, y los miembros fijos 3 se fijan además al miembro de entrada 1 y al miembro de salida 2. En la Figura 2, los pernos 18 y las tuercas 19, 20 se atornillan en los pernos 18 omitidos. Las Figuras 8A, 8B y las Figuras 9A y 9B son vistas explicativas en sección transversal que aclaran el estado en el que los miembros móviles 4 realizan el movimiento circular que se describirá a continuación, y estas imágenes permiten comprender con claridad el estado de los miembros fijos 3, los miembros móviles 4, los pernos 18, y los separadores 14 cuando la parte de separación de sólidos y líquidos 21 esté en una dirección del eje.

**[0019]** Un único tornillo 24 que se extiende a través de los orificios pasantes 15, 16 de los miembros fijos 3 y de los miembros móviles 4 que delimitan la parte de separación de sólidos y líquidos 21 que se dispone en la parte de separación de sólidos y líquidos 21 anteriormente mencionada. El tornillo 24 tiene una única hélice que se extiende en forma de espiral y un eje 25 formado íntegramente con la hélice 26. EL eje 25 que constituye la parte central del tornillo 24, y la línea del eje central X (Figuras 2, 5, 8 y 9) del eje 25 se convierte en la línea del eje central del tornillo 24 en sí. En particular, tal y como se ve claramente en las Figuras 8 y 9, cuando el tornillo 24 se ve desde la dirección de la línea del eje central X de la misma, el extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24 tiene una forma circular.

**[0020]** Tal y como se ha descrito anteriormente en el documento, una pluralidad de miembros fijos 3 y miembros móviles 4 del separador de sólidos y líquidos de la presente realización tiene orificios pasantes 15, 16 formados en los mismos, y el tornillo 24 se extiende a través de los orificios pasantes 15, 16 de los miembros fijos 3 y de los miembros móviles 4.

**[0021]** Los miembros fijos 3 separados entre sí por separadores 14 pueden montarse para permitir un juego muy pequeño de los mismos. Es también posible formar el separador íntegramente con un miembro fijo de los dos miembros fijos adyacentes, formando este separador un hueco entre los dos miembros fijos adyacentes, y disponiendo al miembro móvil 4 en el hueco. Además, en el separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 1 – 5, se dispone un miembro móvil 4 entre los dos miembros fijos adyacentes 3, aunque puede también disponerse una pluralidad de miembros móviles 4 entre el miembro fijo adyacente 3. Se dispone al menos un miembro móvil 4 entre los miembros fijos 3 adyacentes en la dirección del eje.

**[0022]** Tal como se muestra en la Figura 5, el grosor T de cada miembro móvil 4 dispuesto entre los miembros fijos 3 se establece para ser menor que la anchura del hueco "G" entre los miembros fijos, y el pequeño hueco del filtro de descarga "g", por ejemplo, se forma entre un 0,1 mm y 1 mm entre la superficie del extremo de cada miembro fijo 3 y la superficie del extremo del miembro móvil 4 correspondiente a la misma. Estos pequeñísimos huecos del filtro de

descarga “g” permiten que el agua se separe del lodo de la manera anteriormente descrita, es decir; el filtrado, pasa a través del mismo. El grosor T del miembro móvil 4 se establece, entre 1,0 mm y 3 mm, y la anchura del hueco G entre 1,2 mm y 5 mm, por ejemplo. Se establece el grosor t del miembro fijo 3, por ejemplo, entre 1,5 mm y 3 mm. Los valores de la pequeñísima distancia del hueco del filtro de descarga “g”, el grosor “T” y “t”, y la anchura de la distancia “G” se establecen según corresponda con el estudio del tipo de objeto a tratar.

**[0023]** Tal como se muestra en las Figuras 1 y 2, el extremo del eje 25 del tornillo 24 en el lado del miembro de salida 2 está conectado a una unidad de transmisión constituida por un motor eléctrico 28 equipado con un reductor fijado y soportado por una placa lateral 27 en el otro lado del miembro de salida 2. La parte del eje 25 en el lado del miembro de entrada 1 está soportado de forma rotativa por un rodamiento 55 en la placa lateral 29 en el otro lado del miembro de entrada 1. La unidad de transmisión constituida por el motor eléctrico 28 sirve para impulsar de forma rotatoria el tornillo 24 en la línea del eje central X de la misma.

**[0024]** Tal como se muestra en las Figuras 5, 8 y 9, el diámetro externo de la hélice 24 se ajusta para que sea menor que el diámetro del orificio pasante circular 15 formado en el miembro fijo 3. Además, incluso cuando los elementos móviles 4 realizan el movimiento circular, tal y como se describirá a continuación, el tornillo no entra en contacto con las superficies circunferenciales internas de los orificios pasantes 16 formados en los miembros móviles 4 y en las aperturas 8, 10 formadas en las placas laterales 7, 9. Por lo tanto, el separador de sólidos y líquidos de la presente realización proporciona el tornillo 24 que se extiende a través de los miembros móviles 4 y los miembros fijos 3 sin estar en contacto con los miembros móviles 4 y los miembros fijos 3, y la unidad de transmisión que impulsa de forma rotatoria el tornillo 24 sobre la línea del eje central X de la misma.

**[0025]** Tal como se muestra por la flecha A en la Figura 1, el lodo que incluye una gran cantidad de agua fluye desde el puerto de entrada de flujo 5 al miembro de entrada 1. En tal caso, la proporción del contenido de agua en el lodo antes del tratamiento es, por ejemplo, del 99 % en peso. Se ha mezclado de antemano un floculante con el lodo y el lodo se ha floculado. Cuando el lodo fluye hacia el miembro de entrada 1, el tornillo 24 gira por el funcionamiento del motor eléctrico 28 sobre la línea del eje central X del tornillo. Por lo tanto, el lodo pasa a través de la apertura 8 formada en la placa lateral 7 del miembro de entrada 1 y fluye hacia la parte de separación de sólidos y líquidos 21 constituida por los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4 tal como muestra la flecha B en la Figura 1. Por consiguiente, el lodo fluye hacia la parte de separación de sólidos y líquidos 21 desde el puerto de entrada 21 a un lado del extremo en dirección del eje del mismo. Se omite la representación del lodo en la figura.

**[0026]** El lodo que ha fluido hacia la parte de separación de sólidos y líquidos 21, tal como se ha descrito anteriormente en la presente, se transporta hacia la salida 23 en el otro lado del extremo en dirección del eje de la parte de separación de sólidos y líquidos 21, como muestra la flecha C en las Figuras 1 y 5, por el tornillo 24 que es impulsado de forma rotatoria por el motor eléctrico 28. En este caso, el agua se separa del lodo, es decir; el filtrado se descarga al exterior de la parte de separación de sólidos y líquidos 21 a través de las distancias del hueco del filtro de descarga “g” (Figura 5) entre los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4. El filtro de descarga es recibido por miembros de recepción del filtrado 30 (no se muestra en la Figura 2) fijado a los soportes 12, 13, tal y como se muestra en la Figura 1, y luego fluye hacia abajo a través del tubo de descarga de filtrado 31.

**[0027]** Se reduce de este modo, la proporción de contenido de agua en el lodo en la parte de separación de sólidos y líquidos 21, y se descarga el lodo de tipo torta con contenido reducido de agua desde la salida 23 en el otro lado del extremo en dirección del eje de la parte de separación de sólidos y líquidos 21 como muestra la flecha D en la Figura 1. El lodo vertido de la parte de separación de sólidos y líquidos 21 cae hacia abajo a través del puerto de descarga 11 localizado en una parte inferior del miembro de salida 2. La proporción de agua en el lodo tratado de tipo torta es, por ejemplo, del 75 – 80 % en peso.

**[0028]** El separador de sólidos y líquidos de la presente invención proporciona la siguiente configuración para evitar las distancias de descarga de filtrado “g” (Figura 5) entre los miembros fijos 3 y los miembros móviles 5 que se obstruyen por los sólidos cuando el lodo se deshidrata de este modo.

**[0029]** Tal como se muestra en las Figuras 1 – 3 y en las Figuras 6 y 7, se fija por separado una leva excéntrica 57 en la que se forma una superficie circunferencial externa 58 para tener forma redonda, para así ser capaz de rotar íntegramente con el eje 25 del tornillo 24, mediante una clavija 56 (Figura 7) montada en un chivetero en una parte del extremo del eje 25 del tornillo 24. En particular, como se muestra en las Figuras 6 y 7, la línea del eje central Y de la leva excéntrica 57 está inclinada por una distancia representada por ( $\delta$ ) con respecto a la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24, y la superficie circunferencial externa redonda 58 de la leva excéntrica 57 está acoplada con un orificio de leva redondo 60 de un rodamiento 59 constituido por un rodamiento deslizante. En este caso, la superficie circunferencial externa redonda 58 de la leva excéntrica 57 se apoya de forma deslizante directamente o con un lubricante situado entre ellos en la superficie circunferencial interna del orificio de leva redondo 60 del rodamiento 59.

**[0030]** Además, el rodamiento mencionado anteriormente 59 está inclinado con un orificio de fijación 62 de la placa de conexión 61, y este rodamiento 59 que se fija por separado, tal y como se muestra en las Figuras 3 y 6, en la placa de conexión 61 con pernos (no se muestran en la figura) y una tuerca (tampoco se muestra en la figura) se atornilla en este perno y se aprieta. El rodamiento 59 de la presente realización se fija además a la placa de

conexión 61, aunque el rodamiento 59 puede montarse de forma rotatoria al orificio de fijación 62 formado en la placa de conexión 61. En cualquier caso, la placa de conexión 61 está conectada al rodamiento 59 de tal manera que la placa de conexión 61 puede realizar el movimiento circular descrito a continuación.

5 **[0031]** Tal como se muestra en las Figuras 1 y 2, se proporciona la leva excéntrica 57 descrita anteriormente y el rodamiento 59 inclinado con la leva excéntrica 57 en el eje 25 del tornillo 24 en el lado del miembro de entrada 1. En el separador de sólidos y líquidos de la presente realización, se proporciona una leva excéntrica 157, un rodamiento 159, una placa de conexión 161 configurada de manera similar a la leva excéntrica 57 anteriormente descrita, un rodamiento 59 y una placa de conexión 61 en la parte del eje 25 en el lado del miembro de salida 2. Las líneas del eje central Y de las dos levas excéntricas 57, 157 coinciden, y la excentricidad (delta) de las levas excéntricas 57, 157 es la misma con respecto a la línea del eje central X del tornillo 24.

10 **[0032]** Se proporcionan las levas excéntricas 57, 157, los rodamientos 59, 159 inclinados con las levas excéntricas 57, 157 y las placas de conexión 61, 161 una por una en cada parte del eje 25 en el exterior, en dirección longitudinal, de la hélice 26 del tornillo 24.

15 **[0033]** Tal como se muestra en la Figura 2, los orificios de fijación 64, 164 se forman en las respectivas placas de conexión 61, 161 que tienen los respectivos rodamientos 59, 159 fijados en los mismos, en una radio de dos orificios de fijación por una placa de conexión. Además, tal y como se muestra en la Figura 4, se forman también dos orificios de fijación 65 en cada pluralidad de los miembros móviles 4. Tal como se muestra en las Figuras 2 – 4, un par de bielas 66 (véanse también las Figuras 8 y 9) dispuestas simétricamente con respecto a la línea del eje central X del tornillo 24 que pasan a través de estos orificios de fijación 64, 164, 65, y las tuercas 67, 167 se atornillan y aprietan en las partes roscadas macho formadas en cada uno de los extremos, en la dirección longitudinal, de cada biela 66. Se extiende además un par de bielas 66 a través de la placa lateral 7 del miembro de entrada y de la placa lateral 9 del miembro de salida 2. En la Figura 1, sólo se muestran los extremos en la dirección longitudinal con respecto a la biela 66.

20 **[0034]** Las bielas 66 de la presente realización están fijamente conectadas a las placas de conexión 61, 161, aunque las bielas 66 pueden además conectarse sin apretarlas a las placas de conexión 61, 161.

25 **[0035]** Tal y como se ha mencionado anteriormente, se conecta un par de placas de conexión 61, 161 mediante un par de bielas 66, y un gran número de miembros móviles 4 se instalan en las dos bielas 66. Cada biela 66 que se conecta podría insertarse ligeramente, sin hueco, en el orificio de fijación 65 de cada miembro móvil 4 y la biela 66 podría estar fijamente conectada a cada miembro móvil 4, o la biela 66 que se conecta podría inclinarse con el orificio de fijación 65, de manera que haya un hueco entre ellos. Por otra parte, podrían proporcionarse tres o cuatro bielas.

30 **[0036]** El par de placas de conexión 61, 161 y una pluralidad de bielas 66 constituyen los medios de conexión para conectar una pluralidad de miembros móviles 4, y los rodamientos 59, 159 están respectivamente conectados a las placas de conexión 61, 161 de estos medios de conexión.

35 **[0037]** Las Figuras 8 y 9 son vistas en sección transversal que aclaran la relación entre el tornillo 24, los miembros móviles 4, y los miembros fijos 3 (en las figuras, las levas excéntricas 57, 157 se muestran además mediante líneas virtuales). Tal como se muestra en las figuras, la línea del eje central de los orificios pasantes 16 de los miembros móviles 4 de la presente realización coincide con la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157. Por este motivo, en la figura, la línea del eje central de los orificios pasantes 16 está también indicada mediante el símbolo de referencia Y. De la siguiente manera, en las imágenes, la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del miembro móvil 4 de la presente realización está inclinado por la excentricidad (delta) con respecto a la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24. Además, puesto que el orificio pasante 16 formado en el miembro móvil 4 de la presente realización tiene una forma redonda, la línea del eje central Y de la misma se convierte en el centro del círculo que forma el orificio pasante 16. Además, la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 es asimismo el centro del círculo que forma las superficies circunferenciales externas 58, 158 de las mismas y las líneas del eje central de las levas excéntricas descritas a continuación son igualmente también los centros de las superficies circunferenciales externas redondas de las mismas.

40 **[0038]** De la siguiente manera, en la explicación dada anteriormente en la presente, el separador de sólidos y líquidos del presente documento está configurado de tal manera que una pluralidad de miembros móviles 4 puede realizar un movimiento circular de la forma descrita a continuación. Por lo tanto, el separador de sólidos y líquidos de la presente realización incluye medios de conexión para conectar una pluralidad de miembros móviles 4, levas excéntricas 57, 157 que se descentran de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24 y giran íntegramente con el eje 25, y los rodamientos 59, 159 están conectados a los medios de conexión anteriormente mencionados y están provistos de orificios de levas redondas 60, 160 que se encajan con las superficies circunferenciales externas redondas 58, 158 de las levas excéntricas 57, 157. Las superficies circunferenciales externas redondas 58, 158 de las levas excéntricas 57, 157 se apoyan de forma deslizante directamente o con un lubricante situado entre ellas en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas 60, 160 de los rodamientos 59, 159.

45 **[0039]** Además, en el separador de sólidos y líquidos de la presente realización, se proporcionan las levas



excéntricas 57, 157 y los rodamientos 59, 159 inclinados con las levas excéntricas 57, 157 una por una en cada parte del eje 25 en el exterior, en dirección longitudinal, de la hélice 26 del tornillo 24. Es más, los medios de conexión tienen un par de placas de conexión 61, 161 conectadas a los rodamientos 59, 159 respectivamente, y una pluralidad de bielas 66 conectadas a una pluralidad de miembros móviles 4, y las bielas 66 están conectadas a las respectivas placas de conexión 61, 161.

**[0040]** Tal y como se ha mencionado anteriormente, en el separador de sólidos y líquidos de la presente realización, la línea del eje central de los orificios pasantes 16 de los miembros móviles 4 y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 coincide, y la línea del eje central Y de todos los miembros móviles 4 también coincide. Sin embargo, puede utilizarse además una configuración en la que las líneas del eje central Y de los orificios pasantes 16 de los miembros móviles 4 no coincidan, o la línea del eje central de los orificios pasantes 16 de los miembros móviles 4 no coincide con la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 y estas líneas del eje central están descentradas entre sí. Además, como se describirá a continuación, los orificios pasantes 16 pueden formarse de manera distinta a la forma redonda, y los orificios pasantes 16 pueden también formarse con una forma en la que la línea del eje central del orificio pasante 16 no está definida.

**[0041]** Como muestra la flecha E en la Figura 7, cuando el motor eléctrico 28 mostrado en las Figuras 1 y 2 comienza a funcionar y el tornillo 24 rota (gira) en la línea del eje central X de la misma, las levas excéntricas 57, 157 giran tras la rotación del tornillo 24 mientras que la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las levas excéntricas 57, 157 en la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24. En este caso, las levas excéntricas 57, 157 están conectadas a las placas de conexión 61, 161, la pluralidad de miembros móviles 4 está conectada por la pluralidad de bielas 66 a las placas de conexión 61, 161, la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 y la línea del eje central de los orificios pasantes 16 de la pluralidad de miembros móviles 4 conectados por los medios de conexión coincide, tal y como se indica mediante el símbolo de referencia Y que representa las dos líneas del eje central. Por lo tanto, de manera simultánea con la rotación descrita anteriormente de las levas excéntricas 57, 157, los medios de conexión constituidos por las placas de conexión 61, 161, las bielas 66 y la pluralidad de miembros móviles 4 conectados por los medios de conexión realizan un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad (delta) de las levas excéntricas 57, 157. De la siguiente manera, en las Figuras 8A, 8B, 9A y 9B, cuando la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 gira en la dirección de la flecha E en la línea del eje central X del tornillo 24, siendo el radio de la trayectoria la excentricidad (delta), los miembros móviles 4 conectados por los medios de conexión también realizan un movimiento circular de manera que la línea del eje central Y de los orificios pasantes 16 describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las levas excéntricas en la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24 que se muestra en las Figuras 8A, 8B, 9A y 9B. Cuando la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 y la línea del eje central Y de los orificios pasantes 16 de la pluralidad de miembros móviles 4 conectados por medios de conexión coincide, y las levas excéntricas 57, 157 giran tras la rotación del tornillo 24 de manera que la línea del eje central Y de las levas excéntricas describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las levas excéntricas 57, 157 en la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24, la pluralidad de los miembros móviles 4 conectados por medios de conexión realiza un movimiento circular de tal manera que la línea del eje central Y de los orificios pasantes 16 de los miembros móviles describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las levas excéntricas 57, 157 en la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24.

**[0042]** Como se ha descrito anteriormente en la presente realización, la línea del eje central de los orificios pasantes 16 de los miembros móviles 4 coincide con la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157, y la línea del eje central Y de los orificios pasantes 16 de todos los miembros móviles 4 también coincide. Sin embargo, los miembros móviles 4 realizan además un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad (delta) de las levas excéntricas 57, 157 cuando, por otro lado con la configuración descrita anteriormente, la línea del eje central de los orificios pasantes 16 de los miembros móviles 4 y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 no coincide, o, las líneas del eje central de los orificios pasantes 16 de los miembros móviles 4 no coinciden unos con otros, y también cuando no se define la línea del eje central del orificio pasante 16 del miembro móvil 4. Por lo tanto, los miembros móviles 4 están conectados a las levas excéntricas 57, 157 de manera que en cualquiera de los casos, los miembros móviles 4 realizan un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad (delta) de las levas excéntricas 57, 157.

**[0043]** Tal y como se ha descrito en la presente, cuando el lodo se deshidrata mientras se mueve en la parte de separación de sólidos y líquidos 21, los miembros móviles 4 realizan un movimiento circular de la forma anteriormente mencionada mientras que los miembros fijos 3 permanecen inmóviles. Por lo tanto, la materia sólida que ha penetrado en las distancias del hueco del filtro de descarga "g" (Figura 5) entre los miembros móviles adyacentes 4 y los miembros fijos 3 se descarga de los huecos g y los huecos impiden la obstrucción de la materia sólida. Además, la hélice 26 del tornillo que gira 24 no sólo entra en contacto con los miembros fijos 3 sino que también entra en contacto con los miembros móviles 4, los miembros móviles 4 pueden evitar el rápido desgaste.

**[0044]** Sin embargo, puesto que las levas excéntricas 57, 157 giran de tal manera que las superficies circunferenciales externas redondas 58, 158 de las mismas se deslizan a lo largo de las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas 60, 160 de los rodamientos 59, 159, las levas excéntricas 57, 157 o los rodamientos 59, 159 o las levas excéntricas y los rodamientos se desgastan inevitablemente con el tiempo, aunque

la cantidad de este desgaste se reduce de la siguiente forma.

5 **[0045]** Tal y como se ha descrito anteriormente, las superficies circunferenciales externas redondas 58, 158 de las  
 10 superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondos 60, 160 de los rodamientos 59, 159 sobre la  
 15 circunferencia de la misma. Como resultado, la fuerza externa que actúa sobre las superficies circunferenciales  
 20 externas redondas 58, 158 de las levas excéntricas 57, 157 y las superficies circunferenciales internas de los orificios  
 25 pasantes redondos 60, 160 de los rodamientos 59, 159 se dispersa y la presión de contacto por unidad de superficie  
 30 de ambas superficies circunferenciales es baja. Por lo tanto, el desgaste de las levas excéntricas 57, 157 o de los  
 35 rodamientos 59, 159 o de las levas excéntricas y los rodamientos puede reducirse, la vida de servicio de los mismos  
 40 puede extenderse, y la frecuente sustitución de estas partes puede reducirse. Es más, puesto que las placas de  
 45 conexión 61, 161 están impulsadas por las levas excéntricas 57, 157 fijadas al eje 25 del tornillo 24 en lugar del par  
 50 izquierdo y derecho de las levas excéntricas, aunque las superficies circunferenciales externas redondas 58, 158  
 55 de las levas excéntricas 57, 157 y las superficies circunferenciales internas de los orificios pasantes redondos 60, 160  
 60 de los rodamientos 59, 159 están en contacto entre sí en la circunferencia, las placas de conexión 61, 161 pueden  
 65 realizar un movimiento circular preciso incluso cuando la exactitud de la forma o la exactitud de la instalación de las  
 levas excéntricas 57, 157 y los rodamientos 59, 159 no es tan elevada.

20 **[0046]** Cuando los miembros móviles 4 y los medios de conexión realizan un movimiento circular de la forma  
 25 anteriormente descrita, las placas de conexión 61, 161, las bielas 66 y los miembros móviles 4 rotan (giran) en la  
 30 dirección mostrada por la flecha F en la Figura 8A en la línea del eje central X del tornillo 24 bajo el efecto de la  
 35 fuerza externa aplicada a las placas de conexión 61, 161 de los medios de conexión de las levas excéntricas 57,  
 40 157, y los miembros móviles 4 pueden soportar y dañar los miembros fijos 3 o separadores 14 situados entre los  
 45 miembros fijos. En consecuencia, en el separador de sólidos y líquidos de la presente realización, tal y como se  
 50 muestra en las Figuras 2 y 3, las guías con forma de anillo 69 (no se muestran en la Figura 1) están fijadas por  
 55 separado con un perno y una tuerca (no se muestra en la figura) a los orificios de las placas laterales 7, 9 a través  
 60 del cual se insertan las bielas 66. Cuando la biela 66 realiza el movimiento circular anteriormente mencionado, la  
 65 biela 66 es guiada mientras se desplaza a lo largo de la superficie circunferencial interna de las guías con forma de  
 anillo 69, y la biela 66 evita rotar en la dirección de la flecha F mostrada en la Figura 8A. Por lo tanto, las guías 69 se  
 utilizan para que los medios de conexión roten junto con la pluralidad de miembros móviles 4 conectados por estos  
 medios de conexión en la dirección de la flecha F alrededor de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24 y  
 evitan que los miembros móviles 4 se apoyen en otros miembros.

35 **[0047]** En el separador de sólidos y líquidos descrito anteriormente, las levas excéntricas 57, 157 están  
 40 constituidas como miembros por separado del tornillo 24, aunque las levas 57, 157 pueden estar también formadas  
 45 íntegramente con el tornillo 24. Además, cuando las levas excéntricas 57, 157 están fijadas por separado al eje 25  
 50 del tornillo 24, como en la presente realización, las levas excéntricas 57, 157 pueden retirarse del eje 25 cuando las  
 55 levas excéntricas se desgasten y las nuevas levas excéntricas pueden montarse fácilmente en el eje 25.

40 **[0048]** En el separador de sólidos y líquidos descrito anteriormente, se utiliza un único tornillo 24 que tiene una  
 45 única hélice 26. No obstante, es posible utilizar un tornillo que tiene dos o más hélices, o utilizar dos o más tornillos  
 50 que se extienden a través de los miembros fijos y de los miembros móviles, tal y como se describe en el documento  
 55 JP – 4374396 – B 1. Es más, es posible utilizar los miembros fijos y los miembros móviles constituidos por placas  
 60 que tienen huecos formados en la partes superiores de los mismos como se describe en el documento JO –  
 65 4374396 – B 1. En este caso, es también posible utilizar al menos un tornillo que se extiende a través de los  
 miembros fijos y de los miembros móviles sin entrar en contacto con los miembros fijos y los miembros móviles.  
 Además, en el caso del separador de sólidos y líquidos mostrado en la figura, los miembros móviles 4 dispuestos  
 entre los miembros fijos adyacentes están configurados para realizar un movimiento rotacional mientras se mantiene  
 la postura paralela en los miembros fijos 3, este movimiento es tal, que la línea del eje central Y de los orificios  
 pasantes 16 del mismo describe un círculo alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24, pero se sabe que los  
 miembros móviles puede estar también configurados para realizar un movimiento lineal oscilante o un movimiento  
 inclinado oscilante mientras mantiene la postura paralela en los miembros fijos (véanse los documentos JP – S59 –  
 218298 - A, WO00 / 32292 A1, JP – 2000 – 135595 - A, JP – 2005 – 230852 - A, JP - 4036383 - B2, y JP – 4374396  
 - B1). Además, las configuraciones descritas en estas patentes o en otras configuraciones ya conocidas pueden  
 utilizarse si procede para impulsar los miembros móviles. Estas configuraciones específicas se describirán a  
 continuación con mayor detalle.

60 **[0049]** Como se ha descrito anteriormente en este documento, el separador de sólidos y líquidos según la presente  
 65 invención incluye una pluralidad de miembros fijos, miembros móviles que están dispuestos entre los miembros fijos  
 adyacentes y pueden moverse, y al menos un tornillo que se extiende a través de los miembros fijos y de los  
 miembros móviles en un estado sin contacto con los miembros fijos y con los miembros móviles, y este separador de  
 sólidos y líquidos está configurado de tal manera que el tornillo es impulsado de forma rotatoria en la línea del eje  
 central de la misma mientras el objeto a tratar que ha penetrado en la parte de separación de sólidos y líquidos  
 delimitada por los miembros fijos y los miembros móviles se mueve hacia una parte externa de separación de sólidos  
 y líquidos por la rotación del tornillo, un filtrado separado del objeto a tratar se vierte hacia el exterior de la parte de  
 separación de sólidos y líquidos a través de las distancias del filtro de descarga entre los miembros fijos y los

miembros móviles, y el objeto a tratar que tiene una proporción reducida de contenido en agua se vierte desde la salida al exterior de la parte de separación de sólidos y líquidos. Esta configuración básica es común para los separadores de sólidos y líquidos descritos de diversas formas a continuación.

5 **[0050]** Sin embargo, como ya se ha explicado anteriormente, el inconveniente de los separadores convencionales de sólidos y líquidos de este sistema es que los miembros móviles que se mueven con respecto a los miembros fijos están configurados de tal forma que los miembros móviles se mueven en todo momento en el exterior del extremo circunferencial externo del tornillo, provocando de ese modo la disminución en la eficacia de la eliminación de líquido del objeto a tratar.

10 **[0051]** En consecuencia, en el separador de sólidos y líquidos de acuerdo con la presente invención, al menos parte de los miembros móviles están formados para moverse mientras penetran más próximos a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo sin entrar en contacto con el tornillo. Con dicha configuración, los miembros móviles que se desplazan mientras penetran próximos a la línea del eje central del tornillo, se aplica una fuerza de corte en el objeto a tratar que se desplaza por el tornillo que rota, a medida que penetran de tal manera que corte el lodo. Por lo tanto, la eficacia de la eliminación del líquido del objeto a tratar mejora en gran medida.

15 **[0052]** Un ejemplo específico en el que se ha descrito anteriormente la configuración, que es un rasgo característico de la presente invención, que se explicará a continuación se utiliza en el separador de sólidos y líquidos explicado con anterioridad con referencia a las Figuras 1 – 9.

20 **[0053]** Como se ha mencionado anteriormente, las Figuras 8A, 8B, 9A y 9B son vistas en sección transversal que ilustran el movimiento circular del miembro móvil 4. En esta figura, la parte indicada mediante el símbolo de referencia 26A representa la sección transversal de la hélice 26 que se extiende en espiral. La Figura 10 corresponde a la vista en sección transversal obtenida cortando a lo largo de la línea III – III en la Figura 8A. Esta es una figura explicativa en la que la representación de los miembros fijos está omitida para aclarar la disposición mutua del tornillo 24 y de los miembros móviles 4. Por el contrario, la Figura 8A corresponde a una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea IV – IV en la Figura 10. La Figura 10 ilustra la relación entre los miembros móviles 4 y el tornillo 24, y en esta figura las posiciones relativas de los miembros móviles 4, el tornillo 24 y la forma del tornillo no coinciden perfectamente con las mostradas en la Figura 5 (las mismas son precisas en las Figuras 15, 16, 31 y 33).

25 **[0054]** El sombreado diagonal proporcionado en las Figuras 8 y 9 representa una parte del miembro móvil 4 que penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. En las Figuras 8 – 10, esta parte del miembro móvil 4 que penetra más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial 32 de la hélice 26 del tornillo se indica mediante el número de referencia 51. De la siguiente manera, en la Figura 10, esta parte 51 del miembro móvil 4 que penetra más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24 está situada entre dos partes de hélices adyacentes 33 a fin de evitar la interferencia con la hélice 26 del tornillo 24. Cuando la atención se centra en la parte 52 del miembro móvil 4 posicionado en el lado opuesto al de la parte 51 del miembro móvil 4 con respecto a la línea del eje central X del tornillo 24, tal y como se muestra en la Figura 8A y en la Figura 10, otra parte 34 de la hélice 26 se posiciona más próxima a la parte del miembro móvil 52. No obstante, desde que la parte del miembro móvil 52 se diferencia de la parte de la hélice 34 del tornillo 24 en la dirección radial de la misma, la parte de la hélice 34 no interfiere con la hélice 26 del tornillo 24.

30 **[0055]** A continuación se aclaran las condiciones que permiten al miembro móvil 4 penetrar más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24 sin interferir con la hélice 26 del tornillo 24.

35 **[0056]** La Figura 11 es una vista explicativa ampliada en sección transversal en la que se extrae el tornillo 24 y el miembro móvil 4 mostrado en la Figura 8A para facilitar la comprensión de las figuras. Tal y como se muestra en la Figura 11, la distancia más corta de la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del miembro móvil 4 en un extremo circunferencial 35 del miembro móvil 4 que delimita el orificio pasante 16 se indica mediante K, el radio del tornillo se indica mediante S, y la distancia a través de la cual la línea del eje central Y del orificio pasante 16 se descentra de la línea del eje central X del tornillo 24, es decir; la excentricidad de la misma, se indica mediante (delta) tal y como se ha descrito anteriormente en el presente documento. En el separador de sólidos y líquidos de la presente realización, cuando el orificio pasante 16 tiene una forma redonda, las distancia más corta K es el radio del orificio pasante redondo 16.

40 **[0057]** De la siguiente manera, en la Figura 11, la condición de  $K < S + (\text{delta})$  debería realizarse para que la parte 51 del miembro móvil 4, que está sombreada diagonalmente en la Figura 11, pueda penetrar más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24. Por el contrario, la condición de  $S - (\text{delta}) < K$  debería realizarse para evitar que la parte 52 del miembro móvil 4 interfiera con la parte de la hélice 34. Estas condiciones no presentan cambios cuando el miembro móvil 4 ocupa otra posición con respecto al tornillo 24, como muestran las Figuras 8B, 9 A y 9B. Por lo tanto, el orificio pasante 16 del miembro móvil 4 que realiza un movimiento circular mientras penetra más próximo a

la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24, está formado de tal manera que la condición de  $S - (\delta) < K < S + (\delta)$  se realiza. Esta condición es la primera condición de penetración del miembro móvil.

5 **[0058]** De la siguiente manera, en la Figura 10, la parte del miembro móvil 51 que ha penetrado más próximo a la  
 línea del eje central X del tornillo que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 entre las dos partes de  
 hélices adyacentes 33 del tornillo 24 se posiciona en el rango de una región Z en la línea del eje central Y del orificio  
 pasante 16 del miembro móvil 4, que en la presente realización está inclinado por la misma distancia ( $\delta$ ) en la  
 10 misma dirección con respecto a la línea del eje central X del tornillo 24. Además, la hélice 26 del tornillo 24 se  
 extiende en forma de espiral. Por lo tanto, para el miembro móvil 4 posicionado en una región W fuera de la región Z  
 anteriormente mencionada, incluso si el orificio pasante 16 está formado de tal manera que se cumpla la primera  
 condición de penetración mencionada anteriormente, el miembro móvil 4 interferirá con la hélice 26 del tornillo 24.  
 Por tanto, el miembro móvil 4 situado en la región W no puede penetrar en la línea del eje central X más próxima al  
 15 tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del mismo. Tal como se muestra en la Figura 16,  
 asumiendo que el orificio pasante 16 del miembro móvil 4 posicionado en la región W está formado de tal manera  
 que cumpla la primera condición de penetración anteriormente mencionada, la parte 53 del miembro móvil 4  
 interferirá con la hélice 26 del tornillo 24. Por lo tanto, el orificio pasante 16 del miembro móvil 4 posicionado en la  
 región W no puede formarse para que realice la primera condición.

20 **[0059]** En la siguiente explicación, la región Z que se muestra en la Figura 10 hará referencia a una región en la  
 que la penetración es posible y la región W que se muestra en la misma figura hará referencia a una región en la que  
 la penetración no es posible.

25 **[0060]** Las Figuras 12 A, 12B, 13 A y 13B ilustran la relación posicional relativa del miembro móvil 4 posicionado  
 en la región W en la que la penetración no es posible (se muestra en la Figura 10) y el tornillo 24. De manera similar  
 a la Figura 11, los miembros fijos están omitidos y la sección transversal de la hélice 26 del tornillo 24 se indica  
 mediante el símbolo de referencia 26 A. La Figura 13 A corresponde a la sección transversal tomada a lo largo de la  
 línea V – V en la Figura 10, estas figuras ilustran también cómo el miembro móvil 4 realiza un movimiento circular en  
 el que la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del miembro móvil 4 describe un círculo con un radio igual a la  
 30 excentricidad ( $\delta$ ) en la línea del eje central X del tornillo 24 que se muestra en las Figuras 12 A, 12B, 13 A y 13B.

**[0061]** En este caso también, cuando la distancia más corta K (en este ejemplo, el radio del orificio pasante 16) de  
 la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del miembro móvil 4 en el extremo circunferencial 35 del miembro  
 móvil 4 que delimita el orificio pasante 16, se indica mediante K y el radio del tornillo 24 se indica mediante S, la  
 35 relación entre K, S, y la excentricidad ( $\delta$ ) realiza la condición de  $K > S + (\delta)$ . Esta condición es denominada  
 condición de anulación de interferencia del miembro móvil. De la siguiente manera, en las Figuras 12 A, 12B, 13 A y  
 13B, cuando se completa la condición de anulación de interferencia, el miembro móvil 4 no penetra más próximo a la  
 línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24 y, por lo  
 tanto, el miembro móvil 4 no interfiere con la hélice 26 cuando el miembro móvil 4 presente en la región W en la que  
 40 la penetración no es posible ocupa cualquier posición con respecto al tornillo 24. Por tanto, el orificio pasante 16 del  
 miembro móvil 4 que realiza un movimiento circular sin penetrar más próximo a la línea del eje central X del tornillo  
 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24, está formado para cumplir la condición  $K$   
 $> S + (\delta)$ .

45 **[0062]** En este caso, el miembro móvil 4 que puede realizar un movimiento circular mientras penetra más próximo  
 a la línea del eje central X del tornillo que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24,  
 debería estar posicionado en la región Z en la que la penetración es posible (se muestra en la Figura 10); esta región  
 Z en la que la penetración es posible se determina de la siguiente manera.

50 **[0063]** Cuando el miembro móvil 4 realiza un movimiento circular de tal manera que la línea del eje central Y del  
 miembro móvil 4 describe un círculo con un radio igual a la excentricidad ( $\delta$ ) de la línea del eje central Y de la  
 misma en la línea del eje central X del tornillo 24, tal y como se ha mencionado anteriormente en la presente, un  
 punto en el que se dibuja una línea recta H desde la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del miembro móvil  
 4 en la dirección radial del tornillo 24 hacia la línea del eje central X del tornillo 24 cruza un tubo virtual I que incluye  
 55 un extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24 tras pasar por encima de la línea del eje central X del tornillo 24  
 que se toma como un extremo circunferencial externo que atraviesa el punto J, tal y como se muestra en las Figuras  
 10 y 11. Cuando una línea recta pasa a través del extremo circunferencial externo que atraviesa el punto J y se  
 extiende de forma paralela a la línea del eje central X del tornillo 24, se toma como una línea paralela central L y  
 atraviesa los puntos de la línea paralela central L con dos partes de hélices 33 del tornillo 24 que se toman como  
 60 puntos que atraviesan la hélice M, una región de una anchura predeterminada en la dirección de la línea del eje  
 central X del tornillo 24 que es más estrecha que la distancia entre las dos partes de las hélices 33 antes  
 mencionadas e incluyen un punto central N de los dos puntos que cruzan las hélices M que estarán en la región Z  
 anteriormente mencionada en la que la penetración es posible. Tal como se ha mencionado anteriormente en la  
 presente, la región Z en la que la penetración es posible es más estrecha que la distancia entre las dos partes de la  
 65 hélice adyacente 33, es decir; más estrecha que un paso P. El miembro móvil 4 anteriormente mencionado que  
 realiza un movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo

circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24, se posiciona en la región de esta anchura, es decir; en la región Z en la que la penetración es posible. Esta condición se toma como la segunda condición de penetración de un miembro móvil. Cuando se realiza la primera y segunda condición anteriormente mencionada, el miembro móvil 4 puede realizar un movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24.

**[0064]** La región Z anteriormente mencionada en la que la penetración es posible se determina por el paso P de la hélice 26 del tornillo 24 que se muestra en la Figura 10, por el grosor d de la hélice 26, por la mencionada distancia más corta K de la línea del eje central Y del orificio pasante del miembro móvil, por la mencionada excentricidad (delta), y por el radio S del tornillo 24 en la Figura 14 que muestra gráficas que representan los resultados de los análisis realizados utilizando un separador de sólidos y líquidos para determinar cómo la región Z en la que la penetración es posible cambia dependiendo del valor de la distancia más corta K (en este caso, el radio del orificio pasante 16), cuando  $P = 100$  mm y  $(\delta) = 8$  mm. En la Figura, L1 muestra los resultados obtenidos cuando  $d = 2$  mm, L2 muestra los resultados obtenidos cuando  $d = 4$ , y L3 muestra los resultados obtenidos cuando  $d = 6$  mm. De la siguiente manera, en esta gráfica, la anchura de la región Z en la que la penetración es posible aumenta con el incremento en el radio del orificio pasante 16 del miembro móvil 4. La Figura 15 ilustra un ejemplo en el que la anchura de la región Z en la que la penetración es posible se reduce con respecto al caso mostrado en la Figura 10.

**[0065]** En el ejemplo mostrado en las Figuras 8 – 13, la línea del eje central del orificio pasante 16 del miembro móvil 4 y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 coincide, y el miembro móvil 4 realiza un movimiento circular mientras la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del miembro móvil 4 describe un círculo alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24. En este caso, la distancia más corta K, descrita anteriormente, se convierte en la distancia más corta de la línea del eje central del orificio pasante 16 del miembro móvil 4 en el extremo circunferencial 35 del miembro móvil 4 que delimita el orificio pasante 16. En cambio, cuando el caso se incluye en la línea del eje central del orificio pasante 16 y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 no coincide y se considera la citada distancia más corta K, esta distancia más corta K se define como la distancia más corta de la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 en el extremo circunferencial 35 del miembro móvil 4 que delimita el orificio pasante 16 del miembro móvil 4.

**[0066]** Las Figuras 17A, 17B, 18A y 18B son figuras explicativas que ilustran la característica descrita anteriormente y muestran un estado de la región en la que la penetración es posible en el caso en el que la línea del eje central del orificio pasante 16 del miembro móvil y la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 formadas con una superficie circunferencial externa redonda no coincide. En la presente, se muestra la simplificación de las figuras del orificio pasante 16 del miembro móvil por líneas con dos puntos, las levas excéntricas 57, 157 se muestran con una línea con un punto, el tornillo 24 se muestra por una línea sólida, y la sección transversal de la hélice 26 del tornillo 24 está indicada mediante el símbolo de referencia 26A. En este caso, ya que el tornillo 24 rota (gira) alrededor de la línea del eje central X de la misma, las levas excéntricas 57, 157 fijadas al eje 25 del tornillo 24 rotan como se muestra en las Figuras 17A, 17B, 18A y 18B, mientras que, tal y como se muestra por la flecha E, la línea del eje central Y de las levas excéntricas describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las levas excéntricas 57, 157 alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24. Una parte del miembro móvil sombreado diagonalmente en las Figuras 17 y 18 penetra más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. No obstante, en este ejemplo, la línea del eje central del orificio pasante 16 no coincide con la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 y en este aspecto la configuración ya mencionada es diferente a la del ejemplo que se muestra en las Figuras 8, 9 y 11.

**[0067]** En la presente, cuando la distancia más corta de la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 alrededor del extremo circunferencial 35 del miembro móvil que delimita el orificio pasante 16 del miembro móvil se indica mediante K, el radio del tornillo se indica mediante S, y la excentricidad de la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 de la línea del eje central X del tornillo 24 se indica mediante (delta), tal y como se muestra en las Figuras 17A y 18A, la condición de  $K < S + (\delta)$  debería realizarse para que la parte 51 del miembro móvil pueda penetrar más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 tal y como muestra la Figura 17A. Por el contrario, la condición de  $S - (\delta) < K$  debería realizarse para evitar que la parte 53 del miembro móvil interfiera con la parte de la hélice 34, tal y como muestra la Figura 18A. En este caso, el orificio pasante 16 del miembro móvil que realiza un movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24, está formado también de tal manera que la condición de  $S - (\delta) < K < S + (\delta)$ , que es la primera condición de penetración de los miembros móviles, se complete. En el ejemplo mostrado en las Figuras 8, 9 y 11, la línea del eje central del orificio pasante 16 coincide con la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157. Por tanto, la distancia más corta K de la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 en el extremo circunferencial 35 del miembro móvil que delimita el orificio pasante 16 se convierte en la distancia más corta K de la línea del eje central del orificio pasante 16 en el extremo circunferencial 35 del orificio pasante 16. Las Figuras 8, 9 y 11 ilustran un caso especial del ejemplo mostrado en las Figuras 17 y 18.

**[0068]** Mientras tanto, las Figuras 19A, 19B, 20A, y 20B son figuras explicativas similares a las Figuras 17 y 18 que muestran el estado de la región en la que la penetración no es posible en el caso en el que la línea del eje central del orificio pasante 16 del miembro móvil no coincide con la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157. El

tornillo 24 que rota se muestra en las Figuras 19A, 19B, 20A, y 20B, y las levas excéntricas 57, 157 rotan mientras que, como muestra la flecha E, la línea del eje central Y de la misma describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de la línea del eje central Y alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24. Como resultado, el miembro móvil que tiene el orificio pasante 16 realiza un movimiento circular.

5  
 10  
 15  
**[0069]** En este caso también, cuando la distancia más corta de la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 en el extremo circunferencial 35 del miembro móvil que delimita el orificio pasante 16 del miembro móvil se indica mediante K, el radio del tornillo se indica mediante S, y la excentricidad de las levas excéntricas 57, 157 de la línea del eje central X del tornillo 24 se indica mediante (delta) de la misma manera que en las Figuras 17 y 18, es evidente que en la Figura 19A el miembro móvil que realiza un movimiento circular penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial 32 de la hélice 26 del tornillo 24 realiza la condición  $K > S + (\text{delta})$  que es una condición de interferencia del miembro móvil. Como se indica claramente en las Figuras 19A, 19B, 20A, y 20 B, cuando dicha condición se realiza, incluso cuando el miembro móvil presente en la región W en la que la penetración no es posible ocupa cualquier posición con respecto al tornillo 24, este miembro móvil no penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24 y, por tanto, el miembro móvil no interfiere con la hélice 26.

20  
**[0070]** Las Figuras 12 y 13 ilustran un caso especial del ejemplo mostrado en las Figuras 19 y 20, es decir; el caso en el que la línea del eje central del orificio pasante 16 y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 coinciden.

25  
 30  
 35  
 40  
**[0071]** La región Z en la que la penetración es posible puede determinarse de la misma manera explicada anteriormente en relación con la figura 10, incluyendo el caso en el que la línea del eje central del orificio pasante 16 y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 no coincide. Por lo tanto, cuando se dibuja un punto en el que una línea recta H desde la línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 en la dirección radial del tornillo 24 hacia la línea del eje central X del tornillo 24 cruza un tubo virtual I que incluye un extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24 tras pasar por encima de la línea del eje central X del tornillo 24 que se toma como un extremo circunferencial externo que atraviesa el punto J, una línea recta pasa a través del extremo circunferencial externo que atraviesa el punto J y se extiende de forma paralela a la línea del eje central X del tornillo 24 se toma como una línea paralela central L y atraviesa los puntos de la línea paralela central L con dos partes de las hélices 33 del tornillo 24 que están adyacentes en la dirección de la línea del eje central X del tornillo 24 se toman como puntos que atraviesan la hélice M, tal y como se muestra en la Figura 10, el miembro móvil 4 que realiza un movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24, está posicionado en la región Z en la que la penetración es posible y en la que tiene una anchura predeterminada en la dirección de la línea del eje central X del tornillo y es más estrecha que la distancia entre las dos partes de hélices 33 antes mencionadas e incluye un punto central N de los dos puntos que cruzan las hélices M, independientemente de si coincide o no la línea del eje central del orificio pasante 16 y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157. Cuando la línea del eje central del orificio pasante 16 y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 coincide, la línea recta H se dibuja desde la línea del eje central del orificio pasante 16 hacia la línea del eje central X del tornillo 24, como en el caso especial ya mencionado.

45  
**[0072]** En el separador de sólidos y líquidos explicado anteriormente, el orificio pasante 16 del miembro móvil 4 tiene una forma redonda, pero como ya se mencionó antes, el orificio pasante 16 puede tener otra forma apropiada distinta a la forma redonda, por ejemplo, forma ovalada o poligonal. La forma ovalada a la que se hace referencia en la presente no sólo incluye una forma elíptica sino que también incluye una forma obtenida por el colapso de un círculo.

50  
 55  
**[0073]** Incluso cuando la forma del orificio pasante del miembro móvil es distinta a la de la forma redonda, las condiciones primera y segunda de penetración ya mencionadas de los miembros móviles pueden realizarse a fin de permitir que los miembros móviles realicen un movimiento circular mientras que penetran más próximos a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo sin entrar en contacto con el tornillo. Sin duda, se explicará una condición que se refiere al caso en el que la línea del eje central de los orificios pasantes y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 coincide y los orificios pasantes son óvalos. Desde que la segunda condición de penetración de los miembros móviles es absolutamente idéntica a la ya descrita en el presente documento, la explicación redundante de los mismos se omite en la presente, y se explicará la primera condición de penetración de los miembros móviles.

60  
 65  
**[0074]** Las Figuras 21A – 21D son figuras explicativas similares a las Figuras 8 y 9 e ilustran la relación posicional relativa del orificio pasante 16 del miembro móvil posicionado en la región en la que la penetración es posible y del tornillo 24. En la presente, se muestra el orificio pasante 16 por una línea de dos puntos y el tornillo 24 se muestra por una línea sólida para facilitar la comprensión de las figuras. El símbolo de referencia 26A en estas figuras indica la sección transversal de la hélice 26 del tornillo 24. Desde que se muestra en la presente que el orificio pasante 16 del miembro móvil tiene una forma ovalada, la línea del eje central Y de la misma es un punto que cruza el eje largo LA y el eje corto SA del óvalo. De la misma manera que se ha explicado anteriormente en el presente documento, el miembro móvil realiza un movimiento circular presentado en las Figuras 21A – 21D, tal y como muestra la flecha E,

mientras que la línea del eje central Y del orificio pasante 16 describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de la línea del eje central Y del orificio pasante 16 con respecto a la línea del eje central X del tornillo 24. En este caso, la parte sombreada diagonalmente del miembro móvil en la Figura 21 también penetra más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24.

**[0075]** En esta configuración, la distancia más corta desde la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del miembro móvil en el extremo circunferencial 35 del miembro móvil que delimita el orificio pasante 16 se indica mediante K, el radio del tornillo se indica mediante S, y la excentricidad de la línea del eje central Y del orificio pasante 16 con respecto a la línea del eje central X del tornillo 24 se indica mediante (delta). Dado que se muestra en la presente que el orificio pasante 16 es un óvalo, la distancia más corta K desde la línea del eje central Y de la misma en el extremo circunferencial 35 es  $1/2$  del eje corto SA del orificio pasante 16.

**[0076]** De la siguiente manera, en la Figura 21A, la condición de  $K < S + (\text{delta})$  debería realizarse para que la parte 51 del miembro móvil, que está sombreada diagonalmente, pueda penetrar más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. Además, la condición de  $K > S - (\text{delta})$  debería realizarse para evitar que la parte 52 del miembro móvil entre en contacto con la hélice 26 del tornillo 24. Como resultado, la condición que permite al miembro penetrar más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 es  $S - (\text{delta}) < K < S + (\text{delta})$  y esta condición coincide con la primera condición ya mencionada. Cuando la primera condición se realice, como se muestra en la Figura 21A – 21D, incluso cuando el orificio pasante 16 del miembro móvil asume cualquier posición con respecto al tornillo 24, el miembro móvil puede penetrar más próximo a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 sin interferir con el tornillo 24.

**[0077]** En la Figura 21A a fin de evitar la interferencia del miembro móvil posicionado en la región en la que la penetración no es posible con el tornillo 24, la distancia más corta K debe ser mayor que la suma del radio S y de la excentricidad (delta) del tornillo. Es decir; la condición de  $K > S + (\text{delta})$  debe realizarse. Esta condición coincide con la condición de anulación de interferencia anteriormente mencionada. Cuando dicha condición se realiza, incluso cuando el miembro móvil presente en la región en la que la penetración no es posible ocupa cualquier posición con respecto al tornillo 24, este miembro móvil puede realizar un movimiento circular sin interferir con el tornillo 24. Otras características y funcionamientos del separador de sólidos y líquidos que se muestran en la Figura 21 son similares a los del separador de sólidos y líquidos explicado anteriormente con referencia a las Figuras 1 – 15.

**[0078]** Cuando la forma del orificio pasante del miembro móvil es distinta a la redonda u ovalada, la región Z en la que la penetración es posible, la región W en la que la penetración no es posible, las condiciones primera y segunda de penetración, y la condición de anulación de interferencia pueden determinarse exactamente de la misma manera tal y como se ha descrito anteriormente, y el miembro móvil tiene el orificio pasante de dicha forma que puede utilizarse sin ningún obstáculo. Como se muestra en la Figura 22A, cuando el orificio pasante 16 del miembro móvil tiene forma cuadrangular, la longitud de un lado es (a), y la longitud del otro lado es (b), el punto de cruce de las líneas iguales a  $1/2$  de cada lado es la línea del eje central Y de la misma. Como se muestra en la Figura 22 (b), cuando el orificio pasante 16 del miembro móvil tiene forma triangular, la línea del eje central Y de la misma es la posición del centro de gravedad del triángulo.

**[0079]** Desde el punto de vista del aumento de la capacidad de transporte del objeto a tratar en la parte de separación de sólidos y líquidos y la eficacia de deshidratación del mismo, se prefiere que el orificio pasante del miembro móvil tenga una forma redonda u ovalada frente a la forma poligonal. Además, un gran número de protuberancias y depresiones en forma de zigzag pueden también formarse en el extremo circunferencial 35 que delimita los orificios pasantes redondos, ovalados o poligonales 16 de los miembros móviles 4.

**[0080]** Las Figuras 23A, 23B, 24A, y 24B, similares a las Figuras 8A, 8B, 9A, y 9B, son vistas en sección transversal que ilustran otro ejemplo que sirve para aclarar el movimiento circular del miembro móvil 4 posicionado en la región en la que la penetración es posible. En las Figuras 23 y 24, la representación de los miembros fijos está omitida de la misma manera que en la Figura 11. El orificio pasante 16 del miembro móvil 4 mostrado en la presente tiene una forma básica redonda centrada en la línea del eje central Y, una sección protuberante 36 está formada en el extremo circunferencial 35 del miembro móvil que delimita el orificio pasante 16, y el orificio pasante está configurado de tal manera que la sección protuberante 36 penetra más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que a la parte circunferencial externa 32 de la hélice 26 del tornillo 24. Más específicamente, el miembro móvil 4 que realiza un movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que a la parte circunferencial externa 32 de la hélice 26 del tornillo 24 está configurada de tal manera que la parte del extremo circunferencial 35 del miembro móvil 4 que delimita el orificio pasante 16 del miembro móvil 4 sobresale más próximo a la línea del eje central Y del orificio pasante 16 que a las otras partes de los extremos circunferenciales, y esta sección protuberante 36 penetra más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que a la parte circunferencial externa 32 de la hélice 26 del tornillo 24. En las Figuras 23 y 24, el símbolo de referencia 26A indica la sección transversal de la hélice 26 integrada con el eje 25 del tornillo 24.

**[0081]** En el caso del separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 23A, 23B, 24A, y 24B, la línea del eje central Y del orificio pasante 16 está también inclinada por (delta) con respecto a la línea del eje central X del

tornillo 24, y el miembro móvil 4 realiza un movimiento circular mostrado en las Figuras 23A, 23B, 24A, y 24B mientras la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del mismo describe un círculo que tiene un radio igual a la excentricidad  $\delta$  alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24, tal y como se muestra por la flecha E. En este caso, las condiciones primera y segunda de penetración de los miembros móviles que ya se han descrito pueden también realizarse para permitir que el miembro móvil 4 realice un movimiento circular sin entrar en contacto con el tornillo 24 mientras que la sección protuberante 36 del miembro móvil 4 penetra más próxima a la línea del eje central X de la misma que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. Desde que se obtiene la segunda condición exactamente de la misma manera de la que se ha explicado con anterioridad, sólo la primera condición de penetración de los miembros móviles 4 se aclarará a continuación.

**[0082]** En las Figuras 23 y 24, se proporciona también el sombreado diagonal con respecto a la parte en la que la sección protuberante 36 del miembro móvil 4 penetra más próxima a la línea del eje central X del tornillo que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. Tal y como se muestra en la Figura 23A y en la Figura 24A, en este caso también, cuando la distancia más corta de la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del miembro móvil 4 en el extremo circunferencial 35 del miembro móvil 4 que delimita el orificio pasante 16 se indica mediante K, la distancia más corta K será la distancia desde la línea del eje central Y del orificio pasante 16 en la sección protuberante 36. Además, cuando el radio del tornillo 24 se indica mediante S y la excentricidad de la línea del eje central Y del orificio pasante 16 con respecto a la línea del eje central X del tornillo 24 se indique mediante  $\delta$ , de la misma manera descrita anteriormente, en la Figura 24A la condición de  $K < S + \delta$  debe realizarse para que la sección protuberante 36 pueda penetrar más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 del mismo. Además, tal como se reconoce en la Figura 23A, la condición de  $K > S - \delta$  debe realizarse para evitar que la sección protuberante 36 interfiera con la hélice 26. Como resultado, en este caso también, cuando la primera condición de  $S - \delta < K < S + \delta$  se realice, el miembro móvil 4 puede realizar un movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 de la misma sin interferir con el tornillo 24.

**[0083]** Además, en la realización ilustrada por las Figuras 23 y 24, la condición de  $K > S + \delta$  debe también realizarse, como se indica en la Figura 24A, para evitar que el miembro móvil posicionado en la región en la que la penetración no es posible interfiera con el tornillo 24. Cuando se realiza tal condición, el miembro móvil presente en la región en la que la penetración no es posible puede realizar un movimiento circular sin entrar en contacto con el tornillo 24. Otras características del separador de sólidos y líquidos mostradas en las Figuras 23 y 24 son similares a las del separador de sólidos y líquidos mostradas con anterioridad en las Figuras 1 – 20.

**[0084]** El separador de sólidos y líquidos explicado anteriormente con referencia a las Figuras 21, 23 y 24, está configurado de tal manera que la línea del eje central del orificio pasante 16 del miembro móvil y de la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 (véanse las Figuras 8 y 9) coincide y el miembro móvil realiza un movimiento circular de tal manera que la línea del eje central Y de la misma describe un círculo con un radio igual a la excentricidad  $\delta$  de las levas excéntricas 57, 157 alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24. Sin embargo, la explicación dada con anterioridad demuestra claramente que, cuando la distancia más corta de la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 en el extremo circunferencial 35 del miembro móvil que delimita el orificio pasante 16 del miembro móvil está indicado mediante K, la configuración se utiliza cuando se realice la condición de  $S - \delta < K < S + \delta$  y cuando la condición de  $K > S + \delta$  se realiza, el miembro móvil penetra más próximo a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24 sin interferir con el tornillo 24, incluso cuando las líneas del eje central de los miembros móviles no coincidan, o la línea del eje central del orificio pasante 16 y la línea del eje central de las levas excéntricas 57, 157 no coincida, o cuando no se defina la línea del eje central del orificio pasante 16.

**[0085]** Se explica en la presente el separador de sólido y líquido en el que las líneas del eje central Y de los orificios pasantes 16 de todos los miembros móviles 4 coinciden y los miembros móviles realizan un movimiento circular, mientras que las líneas del eje central Y de los mismos describen un círculo con un radio igual a la excentricidad  $\delta$  de la línea del eje central Y del orificio pasante 16 del miembro móvil 4 alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24, pero como se menciona en la presente, también puede utilizarse una configuración en la que las líneas del eje central de los miembros móviles 4 no coincidan. Además, en otra configuración posible, como se muestra esquemáticamente mediante una línea discontinua y una línea de dos puntos y raya en la FIG. 25 A, todas las líneas del eje central Y de los orificios pasantes 16 de algunos miembros móviles coinciden, todas las líneas del eje central YA de los orificios pasantes 16A de otros miembros móviles también coinciden, la línea del eje central Y de los orificios pasantes de algunos miembros móviles no coincide con la línea del eje central YA de los orificios pasantes 16A de otros miembros móviles, y la parte de la pluralidad de miembros móviles y otros miembros móviles realizan movimientos circulares mientras las líneas Y, YA de los orificios atravesador 16 y 16A descritos en la presente describen círculos con un radio igual a las excentricidades de las líneas del eje central Y, YA de los orificios pasantes 16, 16A de los miembros móviles respecto a la línea del eje central X del tornillo alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24 mostrado por la línea continua en la FIG. 25A.

**[0086]** La FIG. 25A muestra miembros móviles de dos tipos, concretamente un miembro móvil con un orificio pasante 16 que tiene la línea del eje central Y y un miembro móvil con un orificio pasante 16A que tiene la línea del eje central 16A que no coincide con la línea del eje central Y, pero también pueden proporcionarse miembros



móviles de tres o más tipos en los que las líneas del eje central no coinciden. La FIG. 25B representa un separador de sólido y líquido que incluye una primera pluralidad de miembros móviles con orificios pasantes 16 con una línea del eje central Y, una segunda pluralidad de miembros móviles con orificios pasantes 16A con una línea del eje central YA y una tercera pluralidad de miembros móviles con orificios pasantes 16B con una línea del eje central YB. Las líneas del eje central Y, YA, YB están descentradas desde de la línea del eje central X del tornillo 24, y las líneas del eje central Y, YA, YB no coinciden entre ellas. Los miembros móviles de tres tipos pueden realizar movimientos circulares, mientras las líneas del eje central Y, YA, YB describen círculos con radios iguales a las excentricidades de las líneas del eje central Y, Ya, YB de los orificios pasantes 16, 16A, 16B de los miembros móviles alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24.

**[0087]** Como se muestra en las Figs. 25A y 25B, el separador sólido – líquido puede configurarse para tener una pluralidad de levas excéntricas con líneas centrales del eje central Y, YA, YB que no coinciden. Las líneas del eje central Y, YA, YB de la pluralidad de levas excéntricas están descentradas de la línea del eje central X del tornillo 24, y la pluralidad de levas excéntricas rotan, mientras que las líneas del eje central Y, YA, YB describen círculos con un radio igual a las excentricidades de las levas excéntricas alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24. Esta configuración puede emplearse independientemente de si la línea del eje central del miembro móvil y la línea del eje central de las levas excéntricas coinciden o no.

**[0088]** La FIG. 26 es una vista en perspectiva de un separador sólido – líquido en él se ha realizado la configuración mostrada en la FIG. 25A. En esta figura, la membrana externa 2 mostrada en la FIG. 1 está simplificada y se omiten algunos elementos, como el motor eléctrico 28 mostrado en la FIG. 28. La FIG. 31 muestra la disposición mutua de los miembros móviles y el tornillo 24 en este separador de sólido – líquido. Esta figura es una vista transversal explicativa similar a la de la FIG. 10, y se omite en la presente la representación de los miembros fijos. La FIG. 27 es una vista correspondiente a la sección transversal realizada a lo largo de la línea VI – VI de la FIG. 31. La FIG. 28 es una vista correspondiente a la sección transversal realizada a lo largo de la línea VII – VII de la FIG. 31. Estas figuras son vistas transversales similares a las de las Figs. 8 y 9. La FIG. 29 es una vista transversal ampliada correspondiente a la sección transversal realizada a lo largo de la línea VIII – VIII de la FIG. 26. La FIG. 30 es una vista ampliada realizada a lo largo de la línea IX – IX de la FIG. 26.

**[0089]** La configuración básica del separador de sólido – líquido mostrado en las Figs. 26 a 31 no es diferente del separador sólido – líquido explicado anteriormente. Por tanto, el separador sólido – líquido de la presente realización también tiene una pluralidad de miembros fijos 3, y los miembros fijos 3 adyacentes están dispuestos a una distancia que se determina colocando espaciadores 14 entre ellos, como muestran las Figs. 26 a 28. La pluralidad de miembros fijos 3 se fijan a los demás mediante cuatro prisioneros roscados 18 que se extienden a través de los miembros fijos 3 y los espaciadores 14, y los miembros móviles 4, 4A están dispuestos entre los miembros fijos 3 adyacentes. El orificio pasante 15 se forma en el miembro fijo 3, los orificios pasantes 16, 16A se forman en los miembros móviles 4, 4A y la parte de separación sólido – líquido 21 queda demarcada por los orificios pasantes 15, 16, 16A. Un único tornillo 24 con una hoja 26 se extiende a través de los orificios atravesador 15, 16, 16A de los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4, 4A, sin llegar a entrar en contacto con los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4, 4A.

**[0090]** Las aguas residuales se bombean desde el puerto de entrada 5 del miembro de entrada 1 de las FIG. 26 y fluye hacia la parte de separación de sólido – líquido 21 mostrada en las Figs. 27 y 28. En este caso, el tornillo 24 gira alrededor de la línea del eje central X mediante un motor eléctrico (no se muestra en la FIG. 26). Como resultado, las aguas residuales se conducen hacia la salida 23 de la parte de separación de sólido y líquido 21, el filtro se descarga por la salida de la parte de separación de sólido y líquido 21 a través de huecos del filtro de descarga entre los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4, 4A y las aguas residuales con una porción reducida de agua se descarga por la salida de la parte de separación de sólido y líquido de la salida 23. De la misma manera que el tornillo descrito anteriormente, el tornillo 24 del separador sólido – líquido de la presente realización tiene la hoja 26 y el hueco 25 que se forma íntegramente con la hoja 26 y constituye la parte central del tornillo. Por lo tanto, la configuración y operación básicas del separador sólido – líquido de la presente realización no son diferentes de aquellas del separador sólido – líquido explicado anteriormente.

**[0091]** Como se ha mencionado anteriormente, el separador sólido – líquido de la presente realización tiene una pluralidad de miembros móviles 4 y también una pluralidad de miembros móviles 4A mostrados en las Figs. 26 a 31, pero, cuando sea necesario, los miembros móviles 4 pueden denominarse “algunos miembros móviles” y los miembros móviles 4A pueden denominarse “otros miembros móviles”. Como sigue en las Figs. 27, 28 y 31, las líneas del eje central Y, YA de los orificios pasantes 16, 16A de estos miembros móviles 4, 4A se encuentran compensadas (delta) respecto a la línea del eje central X del hueco 25 del tornillo 24, pero todas las líneas del eje central Y de los orificios pasantes 16 de algunos miembros móviles 4 coinciden entre ellas, y todas las líneas del eje central YA de los orificios atravesador 16A de los otros miembros móviles 4a coinciden entre ellas. Sin embargo, las líneas del eje central Y de los orificios pasantes 16 de algunos miembros móviles 4 no coinciden con las líneas del eje central YA de los orificios pasantes 16A de los otros miembros móviles 4A.

**[0092]** Como se muestra en las Figs. 26, 29 y 30, en el separador de sólidos y líquidos de la presente realización, al igual que en el separador de sólidos y líquidos de las Figs. 1 a 15, las levas excéntricas 57, 157 con superficies circunferenciales externas 58, 158 están unidas de manera separable a los extremos, en dirección longitudinal, de

los huecos 25 del tornillo 24, y las superficies circunferenciales externas 58, 158 de las levas excéntricas 57, 157 están encajadas en los orificios de las levas 60, 160 de los rodamientos 59, 159 formados por rodamientos deslizantes. La línea del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157 se encuentra compensada (delta) respecto a la línea del eje central X del hueco 25 del tornillo 24, y las superficies circunferenciales externas 58, 158 de las levas excéntricas 57, 157, soportadas de manera corredera, directamente o sin lubricante entre ellas, en las superficies circunferenciales interiores de los orificios redondeados de la leva 60, 160 de los rodamientos 59, 159. Las líneas del eje central Y de las dos levas excéntricas 57, 157 coinciden. Los rodamientos 59, 159 se encajan en los orificios de fijación 62, 162 de las placas de conexión 61, 161 y están unidas de manera separable y conectadas a las placas de conexión 61, 161.

**[0093]** Como se muestra en la FIG. 26, se encuentran unidos de manera separable dos tuercas de conexión 66 mediante tuercas 67, 167 a las placas de conexión 61, 161 y las dos placas de conexión 61, 161 se encuentran fijadas por los dos bielias de conexión 66. Las dos bielias de conexión 66 se extienden por todos los orificios de unión 65 (véanse, también, las Figs. 27 y 28) formados en la parte de la pluralidad de miembros móviles 4. Por lo tanto, en el caso del separador de sólidos y líquidos de la presente realización, un par de placas de conexión 61, 161 y las bielias de conexión 66 también constituyen un medio de conexión para conectar la parte de la pluralidad de miembros móviles 4. Además, las líneas del eje central Y de los orificios pasantes 16 de la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 coinciden con las líneas del eje central Y de las levas excéntricas 57, 157. Por lo tanto, las levas excéntricas 57, 157 presentadas en el separador de sólidos y líquidos de la presente realización y los elementos anteriormente mencionados asociados al mismo no son sustancialmente diferentes de las levas excéntricas 57, 157 del separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figs. 1 a 15 y a los elementos asociados a las mismas.

**[0094]** En el separador de sólidos y líquidos de la presente realización, se presentan una segunda leva excéntrica y elementos asociados a esta, como se explica anteriormente, además de las anteriormente mencionadas levas excéntricas 57, 157. Además, las anteriormente mencionadas levas excéntricas 57, 157, rodamientos 59, 159, medios de conexión y placas de conexión 61, 161 y bielias de conexión 66 que constituyen los medios de conexión harán referencia a las primeras levas excéntricas 57, 157, primeros rodamientos 59, 159, primeros medios de conexión y primeras placas de conexión 61, 161 y primeras bielias de conexión 66, respectivamente.

**[0095]** Tal como se ha mencionado anteriormente, en el separador de sólidos y líquidos de la presente realización, como muestran las Figuras 26, 29 y 30, las segundas levas excéntricas 57A, 157A están fijadas por separado a los extremos, en la dirección longitudinal del eje 25 del tornillo 24, y estas segundas levas excéntricas 57A, 157A también tienen superficies circunferenciales externas redondas 58A, 158A formadas en las mismas. Además, las líneas del eje central YA de las segundas levas excéntricas 57A, 157A coinciden, y la línea del eje central YA está inclinado por (delta) con respecto a la línea del eje central X del tornillo 24. Asimismo, la línea del eje central YA del orificio pasante redondo 16 A de los otros miembros móviles 4A coincide con la línea del eje central YA de las segundas levas excéntricas 57A, 157A. Tal y como se muestra en las Figuras 27 – 30, la línea del eje central Y de las primeras levas excéntricas 57, 157 no coincide con la línea del eje central YA de las segunda levas excéntricas 57A, 157A.

**[0096]** Tal y como se muestra en las Figuras 29 y 30, las superficies circunferenciales externas redondas 58A, 158A de las segundas levas excéntricas 57A, 157 A también se encajan con los orificios de levas redondos 60 A, 160 A de los segundos rodamientos 59 A, 159 A constituidos por rodamientos deslizantes, y las superficies circunferenciales externas redondas 58 A, 158 A de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A se apoyan de forma deslizante en la circunferencia directamente o con un lubricante situado entre ellos en las superficie circunferenciales internas de los orificios de levas redondos 60 A, 160 A de los segundos rodamientos 59 A, 159 A. Además, los segundos rodamientos 59 A, 159 A se encajan con los orificios de fijación 62 A, 162 A de las segundas placas de conexión 61 A, 161 A y se unen por separado y se conectan a las respectivas segundas placas de conexión 61 A, 161 A. Se fijan dos bielias 66 mediante las tuercas 67 A, 167 A. mostradas en la Figura 26 en sus respectivas segundas placas de conexión 61 A, 161 A, y las segundas placas de conexión 61 A, 161 A se conectan fijamente mediante dos bielias 66 A. Tal y como se muestra en las Figuras 27 y 28, las segundas bielias 66 A se extienden a través de los orificios de fijación 65 A formados en la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A. De este modo, un par de segundas placas de conexión 61 A , 161 A y las segundas bielias 66 A constituyen segundos medios de conexión en la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A. Además, en las Figuras 27 y 28, las primeras levas excéntricas 57, 157 y las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A se muestran mediante líneas de dos puntos y raya.

**[0097]** Tal y como se mencionó anteriormente, la línea del eje central Y de las primeras levas excéntricas 57, 157 y la línea del eje central YA de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A no coincide, la línea del eje central Y de los orificios pasantes 16 de la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 y la línea del eje central Y de las primeras levas excéntricas 57, 157 coincide, y la línea del eje central YA de los orificios pasantes 16 A de la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A y la línea del eje central YA de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A coincide. Por lo tanto, la línea del eje central Y de los orificios pasantes 16 de la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 y la línea del eje central YA de los orificios pasantes 16 A de la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A no coincide.

**[0098]** En el separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 26 – 30, cuando el tornillo 24 rota mediante un motor eléctrico (no se muestra en la figura) y el tornillo 24 gira alrededor de la línea del eje central X de la misma, como muestra la Figura 27, las primeras levas excéntricas 57, 157 rotan mientras la línea del eje central Y de la misma describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) alrededor de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24, como muestra la flecha E. La parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 sigue esta rotación y realiza un movimiento circular mientras la línea del eje central Y de la misma describe un círculo alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24. Al mismo tiempo, como se muestra en la Figura 28, las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A también rotan mientras la línea del eje central YA de la misma describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) alrededor de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24, tal y como muestra la flecha EA. La otra parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 A sigue esta rotación y realiza un movimiento circular mientras la línea del eje central YA de la misma describe un círculo alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24. En este caso, puesto que las líneas del eje central Y y YA no coinciden, la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 y la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 A realiza movimientos circulares con diferentes fases. En el ejemplo mostrado en la figura, los miembros móviles realizan movimientos circulares con un desfase de 180 grados. Los movimientos circulares de los miembros móviles 4, 4 A evitan que la materia sólida obstruya el espacio entre los miembros móviles y los miembros fijos 3.

**[0099]** Tal y como se mencionó anteriormente, el separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 26 – 30 incluye primero el primer medio de conexión para conectar la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 para que la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 pueda realizar un movimiento circular, las primeras levas excéntricas 57, 157 están descentradas de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24 y giran íntegramente con el eje 25, los primeros rodamientos 59, 159 están conectados a los primeros medios de conexión y provistos con orificios de levas redondas 60, 160 que se encajan con las superficies circunferenciales externas redondas 58, 158 de las primeras levas excéntricas 57, 157, los segundos medios de conexión para conectar la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 A de para que la otra parte de la de la pluralidad de miembros móviles 4 para que la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A pueda realizar un movimiento circular, las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A están descentradas de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24 y giran íntegramente con el eje 25, y los segundos rodamientos 59 A, 159 A están conectados a los segundos medios de conexión y provistos con orificios de levas redondas 60 A, 160 A que se encajan con las superficies circunferenciales externas redondas 58 A, 158 A de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A, la línea del eje central Y de las primeras levas excéntricas 57, 157 y la línea del eje central YA de las segundas levas excéntricas no coincide, las superficies circunferenciales externas redondas 58, 158 de las primeras levas excéntricas 57, 157 se apoyan de forma deslizante en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas 60, 160 de los primeros rodamientos 59, 159 sobre la circunferencia, las superficies circunferenciales externas redondas 58 A, 158 A de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A se apoyan de forma deslizante en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas 60 A, 160 A de los segundos rodamientos 59 A, 159 A sobre la circunferencia, la línea del eje central Y de las primeras levas excéntricas 57, 157 coincide con la línea del eje central Y de los orificios pasantes 16 de la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 conectados mediante los primeros medios de conexión, la línea del eje central YA de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A también coincide con la línea del eje central YA de los orificios pasantes 16 A de la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A conectados mediante los segundos medios de conexión, las primeras levas excéntricas 57, 157 rotan siguiendo la rotación del tornillo 24 mientras la línea del eje central Y de las primeras levas excéntricas describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las primeras levas excéntricas 57, 157 alrededor de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24, directamente o con un lubricante situado entre ellas en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas 60, 160 de los rodamientos 59, 159, como resultado de esta rotación, la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 conectados mediante los primeros medios de conexión realizan un movimiento circular mientras la línea del eje central Y del orificio pasante 16 describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las primeras levas excéntricas 57, 157 alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24, las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A rotan mientras la línea del eje central YA describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A alrededor de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24, y la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 A conectados mediante los segundos medios de conexión realizan un movimiento circular mientras la línea del eje central YA del orificio pasante 16 A describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A alrededor de la línea del eje central X del tornillo 24.

**[0100]** Además, en el separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 26 – 30, las primeras levas excéntricas 57, 157 y los primeros rodamientos 59, 159 se encajan con las primeras levas excéntricas 57, 157 que se presentan una por una en cada parte del eje 25 que está fuera, en la dirección longitudinal de la hélice 26 del tornillo 24, los primeros medios de conexión tienen un par de primeras placas de conexión 61, 161 conectadas a los respectivos primeros rodamientos 59, 159 y una pluralidad de primeras bielas 66 conectadas a la parte de la pluralidad de miembros móviles 4, cada primera biela 66 está conectada a su respectiva primera placa de conexión 61, 161, las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A y los segundos rodamientos 59 A, 159 A se encajan con las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A que se presentan una por una en cada parte del eje 25 que está fuera, en la dirección longitudinal, de la hélice 26 del tornillo 24, los segundos medios de conexión tienen un par de segundas placas de conexión 61 A, 161 A conectadas a las respectivos segundos rodamientos 59 A, 159 A y una pluralidad de segundas bielas 66 conectadas a la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A, y cada segunda biela 66

está conectada a la respectiva segunda placa de conexión 61 A, 161 A.

**[0101]** Además, en el separador de sólidos y líquidos mostrado en la Figura 26, de forma similar al separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 1 – 15, las guías con forma de anillo 69, 69 A están fijadas por separado mediante pernos y tuercas (no se muestran en la figura) en los orificios en las placas laterales 7, 9 del miembro de entrada 1 y del miembro de salida 2 a través del cual pasan la primera y segunda biela 66, 66 A. Cuando las primeras y segundas bielas 66, 66 A realizan un movimiento circular, las primeras y segundas bielas 66, 66 A son guiadas mientras se deslizan a lo largo de las superficies circunferenciales internas de las primeras y segundas guías con forma de anillo 69, 69 A, y las primeras y segundas bielas 66, 66 A evitan rotar sobre la línea del eje central X del tornillo 24 (véase la flecha F en la Figura 8 A). Por consiguiente, el separador de sólidos y líquidos de la presente realización tiene una primera guía 69 que evita que el primer medio de conexión rote junto a la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 conectados mediante el primer medio de conexión alrededor de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24 y los miembros móviles 4 entran en contacto con otros miembros, y la segunda guía 69 A evita que el segundo medio de conexión rote junto con la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A conectados mediante el segundo medio de conexión alrededor de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24 y los miembros móviles 4 A entran en contacto con otros miembros.

**[0102]** Descrito con anterioridad haciendo referencia a las Figuras 25 – 30 se muestra un ejemplo en el que la configuración que tiene las primeras levas excéntricas 57, 157 y las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A se aplica a un separador de sólidos y líquidos en el que la línea del eje central de las primeras levas excéntricas 57, 157 y la línea del eje central de los orificios pasantes 16 formados en la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 coincide y la línea del eje central de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A y la línea del eje central de los orificios pasantes 16 A formados en la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A coincide. La configuración que tiene una pluralidad de levas excéntricas puede aplicarse también al separador de sólidos y líquidos en el que la línea del eje central de las primeras levas excéntricas 57, 157 y la línea de los orificios pasantes 16 formados en la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 no coincide y la línea del eje central de los orificios pasantes 16 A formados en la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A no coincide, y además el separador de sólidos y líquidos en el que las líneas del eje central de la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 no coinciden entre sí y las líneas del eje central de las otras partes de la pluralidad de miembros móviles 4 A no coinciden entre sí. En este caso, la configuración básica no es diferente a la mostrada en las Figuras 25 – 30. De este modo, las primeras levas excéntricas 57, 157 descentradas de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24 y que tienen una superficie circunferencial externa redonda y las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A que también están descentradas de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24 y que tienen una superficie circunferencial externa redonda, se fijan al eje 25 del tornillo 24, la línea del eje central de las primeras levas excéntricas 57, 157 y la línea del eje central de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A no coincide, la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 está conectada a las primeras levas excéntricas 57, 157 de tal manera que la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 realiza un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad (delta) de las primeras levas excéntricas 57, 157, y la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 A está conectada a las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A de tal manera que la otra parte de los miembros móviles 4 A realiza un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad (delta) de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A. Además, en este separador de sólidos y líquidos se utiliza la siguiente configuración. Por consiguiente, el separador de sólidos y líquidos está provisto con el primer medio de conexión que conecta la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 para que la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 realice un movimiento circular y los primeros rodamientos 59, 159 están conectados al primer medio de conexión y provistos con orificios de levas redondas 60, 160 acoplados a las superficies circunferenciales externas redondas 58, 158 de las primeras levas excéntricas 57, 157. El separador de sólidos y líquidos está asimismo provisto con el segundo medio de conexión que conecta la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A para que la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A realice un movimiento circular y los segundos rodamientos 59 A, 159 A están conectados al segundo medio de conexión y provistos con orificios de levas redondas 60 A, 160 A acoplados a las superficies circunferenciales externas redondas 58 A, 158 A de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A. Las superficies circunferenciales externas redondas 58, 158 de las primeras levas excéntricas 57, 157 se apoyan de forma deslizante en las superficies circunferenciales internas de los orificios de las levas redondas 60, 160 de los primeros rodamientos 59, 159 sobre la circunferencia, y las superficies circunferenciales externas redondas 58 A, 158 A de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A se apoyan de forma deslizante en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas 60 A, 160 A de los segundos rodamientos 59 A, 159 A en la circunferencia. Siguiendo la rotación del tornillo 24, las primeras levas excéntricas 57, 157 rotan mientras la línea del eje central describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las primeras levas excéntricas 57, 157 alrededor de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24. Como resultado, la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 conectados mediante los primeros medios de conexión realiza un movimiento con un radio igual a la excentricidad (delta) de las primeras levas excéntricas 57, 157. Las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A rotan mientras la línea del eje central describe un círculo con un radio igual a la excentricidad (delta) de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A alrededor de la línea del eje central X del eje 25 del tornillo 24. Como resultado, la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 conectados mediante los segundos medios de conexión realiza un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad (delta) de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A.

**[0103]** La parte de la pluralidad de miembros móviles 4 y la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A de

las realizaciones descritas anteriormente están también configuradas de manera que al menos parte de los miembros móviles realiza un movimiento circular mientras penetran más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24 son entrar en contacto con el tornillo 24. En este caso, la primera y segunda condición descritas anteriormente debería realizarse para que los miembros móviles 4, 4 A puedan penetrar más próximos a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. Sin duda, se explicarán la primera y segunda con respecto a todos los ejemplos relativos a los casos en el que la línea del eje central de las primeras levas excéntricas 57, 157 y la línea del eje central de los orificios pasantes 16 formados en la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 coincide, o aquellas líneas del eje central que no coinciden, y los casos en los que la línea del eje central de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A y la línea del eje central de la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A coincide, o aquellas líneas del eje central que no coinciden.

**[0104]** La Figura 31 es una figura explicativa en sección transversal similar a la Figura 10 e ilustra un ejemplo de la relación entre los miembros móviles 4, 4 A y el tornillo 24 en los separadores de sólidos y líquidos de las realizaciones ya mencionadas. En esta figura, la representación de los miembros fijos se omite y el estado de disposición de los miembros móviles 4, 4 A y el tornillo 24 no coincide con el mostrado en la Figura 26. EN la Figura 31, se disponen de forma alternativa cinco de algunos miembros móviles 4 y cinco de los otros miembros móviles 4 A en la dirección de la línea del eje central X del tornillo 24.

**[0105]** En la Figura 31, un punto en el que se dibuja una línea recta H desde la línea del eje central Y de las primeras levas excéntricas 57, 157 (véanse las Figuras 29 y 30) o desde la línea del eje central Y de los orificios pasantes 16 de la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 en la dirección radial del tornillo 24 hacia la línea del eje central X del tornillo 24 cruza un tubo virtual I que incluye un extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24 tras pasar por encima del extremo circunferencial externo que atraviesa el punto J. Cuando una línea recta pasa a través del extremo circunferencial externo que atraviesa el punto J y se extiende de forma paralela a la línea del eje central X del tornillo 24, se toma como una línea paralela central L y atraviesa los puntos de la línea paralela central L con dos partes de hélices 33 del tornillo 24 adjuntos en la dirección de la línea del eje central X del tornillo 24 que se toma como puntos que atraviesan la hélice M, una región de una anchura predeterminada en la dirección de la línea del eje central X del tornillo 24 que es más estrecha que la distancia entre las dos partes de las hélices 33 antes mencionadas e incluyen un punto central N de las dos hélices que cruzan los puntos M que estarán en la región Z en la que la penetración de los miembros móviles es posible. El miembro móvil 4 realiza un movimiento circular mientras que penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24, está posicionado en la región Z en la que la penetración es posible. En el ejemplo mostrado en la Figura 31, las partes 51 de los tres miembros móviles 4 tienen más próximos la línea del eje central X del tornillo 24 que el extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26. Esta es la segunda condición en la que los miembros móviles 4 pueden penetrar y las condiciones no son diferentes a las explicadas con anterioridad.

**[0106]** Además, para los miembros móviles 4 presentes en la región Z en la que la penetración es factible para penetrar más próximo a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 sin entrar en contacto con el tornillo 24, la distancia más corta K (en este caso, el radio del orificio pasante redondo 16) desde la línea del eje central Y de las primeras levas excéntricas 57, 157 o la línea del eje central Y de los orificios pasantes 16 de algunos miembros móviles 4 en el extremo circunferencial 35 de los miembros móviles 4 delimitan el orificio pasante 16, el radio del tornillo 24 debería realizar la relación  $S - (\delta) < K < S + (\delta)$ . Esta es también la primera condición para permitir la penetración de los miembros móviles 4 descritos anteriormente.

**[0107]** En la Figura 31, los miembros móviles 4 posicionados en la región Z, que está fuera de la región Z ya mencionada en la que la penetración es posible y representa una región en la que la penetración no es posible, está específicamente asignada con el número de referencia 54, y el orificio pasante 16 de estos miembros móviles 54 está formado de tal manera que se realiza la condición  $K > S + (\delta)$  (condición de anulación de interferencia). Como resultado, los miembros móviles 54 pueden realizar un movimiento circular sin entrar en contacto con el tornillo 24 o penetrar más próximos a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32.

**[0108]** Las Figuras 32 A – 32 D son figuras explicativas que ilustran la disposición relativa del orificio pasante 16 de los miembros móviles 4 posicionados en la región Z en la que la penetración es posible y el tornillo 24, y también el movimiento circular de los miembros móviles 4. En este caso, el símbolo de referencia 26 A también indica la sección transversal de la hélice 26 del tornillo 24. Además, la parte de los miembros móviles 4 que se muestra mediante el sombreado diagonal, muestra que han penetrado más próximos a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26. Estas figuras demuestran claramente que los miembros móviles 4 realizan un movimiento circular mientras penetran más próximos a la línea del eje central X del tornillo que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26.

**[0109]** Mientras tanto, en la Figura 31, un punto en el que se dibuja una línea recta HA desde la línea del eje central YA del las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A (véanse las Figuras 29 y 30) o desde la línea del eje central YA de los orificios pasantes 16 A de la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 A en la dirección radial del tornillo 24 hacia la línea del eje central X del tornillo 24 cruza un tubo virtual I que incluye un extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24 tras pasar por encima de la línea del eje central X del tornillo 24 se toma

como un extremo circunferencial externo que atraviesa el punto JA, y una línea recta que pasa a través del extremo circunferencial externo que atraviesa el punto JA y se extiende de forma paralela a la línea del eje central X del tornillo 24 que se toma como línea paralela central LA. Cuando los puntos que atraviesan la línea paralela central LA con dos partes de hélices 33 A del tornillo 24 adyacentes en la dirección de la línea del eje central X del tornillo 24 se toma como una hélice que atraviesa los puntos MA, una región de una anchura predeterminada en la dirección de la línea del eje central X del tornillo 24 que es más estrecha que la distancia entre las dos partes de las hélices 33 A antes mencionadas e incluyen un punto central NA de las dos hélices que cruzan los puntos MA que estarán en la región ZA en la que la penetración de los miembros móviles 4 A es posible. El miembro móvil 4 A realiza un movimiento circular mientras que penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24, está posicionado en la región ZA en la que la penetración es posible. En el ejemplo mostrado en la Figura 31, las partes 51 A de los tres miembros móviles 4 A han penetrado más próximos la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32. Esta es la segunda condición en la que los miembros móviles 4 A pueden penetrar.

**[0110]** Además, para los miembros móviles 4 A presentes en la región ZA en la que la penetración es factible para penetrar más próximo a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 sin entrar en contacto con el tornillo 24, la distancia más corta K (en este caso, el radio del orificio pasante redondo 16) desde la línea del eje central YA de las segundas levas excéntricas 57 A, 157 A o la línea del eje central YA de los orificios pasantes 16 A de los otros miembros móviles 4 A en el extremo circunferencial 35 de los miembros móviles 4 A delimita el orificio pasante 16 A, el radio S del tornillo 24, y la excentricidad (delta) del orificio pasante 16 A deberían realizar la relación  $S - (\text{delta}) < K < S + (\text{delta})$ . Esta es la primera condición para permitir la penetración de los miembros móviles 4 A.

**[0111]** En la Figura 31, los miembros móviles 4 A posicionados en la región WA, que está fuera de la región ZA ya mencionada en la que la penetración es posible y representa una región en la que la penetración no es posible, está específicamente asignada con el número de referencia 54 A, y el orificio pasante 16 A de estos miembros móviles 54 A está formado de tal manera que se realiza la condición  $K > S + (\text{delta})$  (condición de anulación de interferencia). Como resultado, los miembros móviles 54 A pueden realizar un movimiento circular sin entrar en contacto con el tornillo 24 y penetrar más próximos a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32.

**[0112]** Las Figuras 32 E – 32 H son figuras explicativas que ilustran la disposición relativa del orificio pasante 16 A de los miembros móviles 4 A posicionados en la región ZA en la que la penetración es posible y el tornillo 24, y también el movimiento circular de los miembros móviles 4 A. En este caso, el símbolo de referencia 26 A también indica la sección transversal de la hélice 26 del tornillo 24. Además, la parte de los miembros móviles 4 A que se muestra mediante el sombreado diagonal, muestra que han penetrado más próximos a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26. Estas figuras demuestran claramente que los miembros móviles 4 A realizan un movimiento circular mientras penetran más próximos a la línea del eje central X del tornillo que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26. En el ejemplo mostrado en las Figuras 32 A – 32 H, las partes de los miembros móviles 4 y los miembros móviles 4 A que se enfrentan entre sí con un desfase de 180 grados están más próximos a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24.

**[0113]** Explicado con anterioridad haciendo referencia a las Figuras 26 – 32, es un ejemplo específico de la configuración mostrada en la Figura 25 A, es decir; el separador de sólidos y líquidos que tiene miembros móviles 4, 4 A de dos tipos con líneas del eje central Y, YA que no coinciden y también tienen las primeras y segundas levas excéntricas con líneas del eje central Y, YA que no coinciden. Sin embargo, el separador de sólidos y líquidos que tiene miembros móviles de tres o más tipos y levas excéntricas de tres o más tipos con líneas del eje central Y, YA, YB que no coinciden, como muestra la Figura 25 B, pueden también estar configurados de la misma manera que la descrita anteriormente. Así, en el caso de la configuración mostrada en la Figura 25 B, se utilizan las levas excéntricas de tres tipos con líneas del eje central que no coinciden. Asimismo, se puede también configurar un separador de sólidos y líquidos utilizando levas excéntricas de cuatro o más tipos con líneas del eje central que no coinciden.

**[0114]** Tal y como ya se ha expuesto, cuando se utilizan los miembros móviles 4, 4 A de dos o más tipos que difieren entre sí en la dirección en la que la línea del eje central del orificio pasante está descentrada desde la línea del eje central X del tornillo, pueden aumentar el número de miembros móviles que penetran más próximos a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24 y el efecto de compresión del agua desde el lodo puede además aumentar.

**[0115]** La Figura 33 muestra el separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 26 – 30 en la que las regiones Z, ZA en la que la penetración de la parte de la pluralidad de miembros móviles 4 y la otra parte de la pluralidad de miembros móviles 4 A es posible están ampliados. Este separador de sólidos y líquidos está configurado de tal manera que la región ZA en la que la penetración es posible, es decir; la región en la que la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 A puede realizar un movimiento circular mientras penetra más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24, está posicionada de manera adyacente en la región Z en la que la penetración es posible, es decir; la región en la que la parte de la pluralidad de los miembros móviles 4 puede realizar un movimiento circular mientras penetra más próxima a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del

5 tornillo 24. Todos los miembros móviles 4, 4 A situados en las regiones Z, ZA en la que la penetración es posible realizan un movimiento circular mientras penetran más próximos a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. En el caso de esta realización, puesto que todos los miembros móviles 4, 4 A realizan un movimiento circular mientras penetran más próximos a la línea del eje central X del tornillo que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24, el efecto de compresión del agua fuera del lodo puede incrementarse hasta un límite máximo.

10 **[0116]** Otras características y funcionamientos del separador de sólidos y líquidos mostradas en las Figuras 26 – 33 no son diferentes de las características y funcionamientos del separador de sólidos y líquidos en las Figuras 1 – 15. En el separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 26 – 33, los orificios pasantes 16, 16 A de los miembros móviles 4, 4 A pueden también formarse para tener una forma ovalada o una forma poligonal, y los miembros móviles 4, 4 A que tienen secciones protuberantes similares a la de la sección protuberante 36 mostrada en las Figuras 23 y 24 pueden utilizarse también. Además pueden también formarse un gran número de protuberancias y depresiones en zigzag en el extremo circunferencial 35 que delimita los orificios pasantes 16, 16 A. Estas características pueden asimismo aplicarse al separador de sólidos y líquidos descrito en las siguientes realizaciones.

20 **[0117]** Los miembros móviles 4, 4 A presentes en las regiones Z, ZA en la que la penetración es posible en los separadores de sólidos y líquidos ya descritos pueden configurarse, si es necesario, de tal manera que no penetren más próximos a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24 fuera de un cierto rango. En otras palabras, puede utilizarse una configuración en la que sólo los miembros móviles en un cierto rango deseado penetran más próxima a la línea del eje central X que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. En este caso, el miembro móvil se desplaza mientras penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24, está posicionado en una región R2 aguas abajo, en la dirección del movimiento del objeto de tratamiento, en la posición correspondiente a 1 / 2 de longitud R (Figura 1) de la parte de separación de sólidos y líquidos 21 en la dirección del movimiento del objeto de tratamiento. El lodo que pasa a través de la parte de separación de sólidos y líquidos incluye generalmente una gran cantidad de agua, e incluso si los miembros móviles 4, 4 A aplican una fuerza de corte al lodo mientras penetran a fin de cortar el lodo, el efecto de compresión fuera del agua no puede aumentar suficientemente. Ya que se ha disminuido la proporción de contenido en agua en el lodo presente en la región aguas abajo R2, cuando los miembros móviles 4, 4 A penetran a fin de cortar el lodo y aplicar una gran fuerza de corte al lodo, el efecto de compresión fuera del agua puede aumentar suficientemente. Esta característica puede asimismo aplicarse en los separadores de sólidos y líquidos de las siguientes realizaciones.

35 **[0118]** Descrito anteriormente, es un ejemplo en el que la presente invención se aplica en un separador de sólidos y líquidos en el que las levas excéntricas conectadas en los extremos del eje 25 del tornillo 24 están conectadas a los miembros móviles y los miembros móviles realizan un movimiento circular mediante un movimiento rotacional del tornillo 24. Sin embargo, tal y como se ha dicho anteriormente, la presente invención puede aplicarse ampliamente a los separadores de sólidos y líquidos en los que los miembros móviles dispuestos entre los miembros móviles adyacentes se desplazan mediante otros miembros apropiados.

40 **[0119]** Por ejemplo, el documento JP – S59 – 218298 – A revela un separador de sólidos y líquidos que incluye una pluralidad de miembros fijos, miembros móviles dispuestos entre los miembros fijos adyacentes, y un tornillo que se extiende a través de los orificios pasantes formados en los miembros móviles y los miembros fijos, sin entrar en contacto con los orificios pasantes. La pluralidad de los miembros móviles se fija mediante la fijación de bielas, se insertan levas excéntricas en un par de orificios de levas redondos formados en los lados izquierdo y derecho, para comprimir el tornillo de los miembros móviles posicionados a ambos extremos en la dirección del eje, y los miembros móviles realizan un movimiento circular mediante el movimiento rotacional del par de levas excéntricas. Es posible aplicar la presente invención a dicho separador de sólidos y líquidos y obtener una configuración de tal manera que los miembros móviles realicen un movimiento circular mientras penetran más próximos a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice del tornillo, con el miembro móvil que no está en contacto con el tornillo.

55 **[0120]** La presente invención puede también aplicarse al separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 34 y 35. EL separador de sólidos y líquidos mostrado en estas figuras también incluye una pluralidad de miembros fijos 3 dispuestos con un pequeño espacio formado entre ellos mediante separadores 14, miembros móviles 4 dispuestos entre miembros fijos adyacentes 3, y un tornillo 24 que se extiende a través de los orificios pasantes 15, 16 formados en los miembros fijos 3 y en los miembros móviles 4. Los orificios pasantes 15, 16 están formados para evitar el contacto con el tornillo 24. Por otra parte, se fija un gran número de miembros fijos 3 al miembro de entrada 1 y al miembro de salida 2 mediante una pluralidad de pernos 18 y tuercas, el extremo del tornillo 24 en el lado del miembro de entrada 1 se apoya de forma rotatoria mediante un rodamiento en el lado del miembro de entrada 1, el extremo del tornillo 24 en el lado del miembro de salida 2 está conectado al motor eléctrico 28 (Figura 34), y el motor eléctrico 28 está soportado fijamente en una caja de engranajes 74 fijada al miembro de entrada 2. En la Figura 35, se omite la representación sombreada que desplaza la sección transversal del miembro fijo 37 y la sección transversal del miembro móvil 4 está pintada de negro para facilitar la comprensión de la figura.

65 **[0121]** Las Figuras 36, 37 A y 37 B, en la que se omiten los miembros fijos, son vistas explicativas en sección

transversal que ilustran cómo el miembro móvil 4 realiza un movimiento circular siguiendo la rotación del tornillo 24 mostrado en las Figuras 34 y 35. Tal como se muestra en estas figuras, el miembro móvil 4 está formado para tener una circunferencia externa redonda, y tres levas excéntricas 71 fijas a los ejes de soporte 70 que se apoyan en esta superficie circunferencial externa redonda. Tal como se muestra en las Figuras 34 y 35, los extremos, en la dirección longitudinal de los ejes de soporte 70 se apoyan de forma rotatoria por rodamientos en el miembro de entrada 1 y en la caja de engranajes 74. Como se muestra en las Figuras 36 y 37, las posiciones angulares de las levas excéntricas 71 en la dirección circunferencial difieren entre sí, y las fases de las levas excéntricas 71 difieren entre sí.

**[0122]** Asimismo, tal y como se muestra en la Figura 35, se fija un engranaje impulsor 72 al eje 25 del tornillo 24 y este engranaje impulsor 72 se encaja con un engranaje impulsor 73 fijo con el eje de soporte 70 de las levas excéntricas 71.

**[0123]** Cuando se acciona el motor eléctrico 28, el tornillo 24 se impulsa de forma rotacional alrededor de la línea del eje central X, esta rotación se desplaza por el engranaje impulsor 72 y por el engranaje impulsor 73 en el eje de soporte 70 de las levas excéntricas 71, y las levas excéntricas 71 rotan en la dirección mostrada por la flecha en las Figuras 36 y 37. En este caso, puesto que las fases de las levas excéntricas difieren entre sí tal y como se ha descrito, cuando las levas excéntricas 71 rotan en la dirección mostrada por la flecha, los miembros móviles 4 realizan un movimiento circular y además rotan (giran) alrededor de su propia línea del eje central.

**[0124]** El lodo (no se muestra en la figura) se suministra desde el puerto de entrada de flujo 5 del miembro de entrada 1, como muestra la flecha A en la Figura 35, fluye en la parte de separación de sólidos y líquidos 21 delimitada por los orificios pasantes 15, 16 de los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4, y se transporta por el tornillo rotatorio 24 en la dirección mostrada por la flecha C. En este caso, el filtrado fluye hacia abajo a través de huecos del filtro de descarga entre los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4, y el lodo con un contenido de agua reducido se descarga desde la parte de separación de sólidos y líquidos 21 hacia el miembro de salida 2 y cae desde el puerto de descarga 11 del miembro de salida 2.

**[0125]** Cuando el lodo se somete a la separación de sólidos y líquidos de la manera ya mencionada, ya que los miembros móviles 4 realizan un movimiento circular debido a la rotación de las levas excéntricas 71, la materia sólida del lodo evita la obstrucción de los huecos entre los miembros móviles 4 y los miembros fijos 3.

**[0126]** En este caso, como se indica claramente en las Figuras 35, 36, 37 A y 37 B, el miembro móvil 4 presente en la región Z en la que la penetración es posible (Figura 35) y en la que se ha explicado en las realizaciones precedentes, realiza un movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24. En las Figuras 36 y 37, la parte 51 del miembro móvil que ha penetrado en la hélice 26 del tornillo 24 se representa mediante un sombreado diagonal. El miembro móvil 4 presente en la región en la que la penetración no es posible y en la que se representa mediante el símbolo de referencia W en la Figura 35, no penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 del tornillo 24. La separación de sólidos y líquidos del lodo puede así dirigirse eficazmente.

**[0127]** La configuración básica del separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 34 – 37 se conoce bien tal y como se describe en el documento WO 00 / 32292 A1.

**[0128]** La Figura 38 es una vista en perspectiva que ilustra otro separador de sólidos y líquidos. La Figura 39 es una vista en perspectiva, vista desde el lado opuesto en la dirección del eje, del separador de sólidos y líquidos mostrado en la Figura 38. La Figura 40 es una vista en sección vertical del separador de sólidos y líquidos mostrado en la Figura 38. Se elimina el sombreado que representa la sección transversal para simplificar las figuras. El separador de sólidos y líquidos mostrado en estas figuras incluye además una pluralidad de miembros fijos 3 dispuestos con un pequeño espacio formado entre ellos mediante separadores 14, miembros móviles 4 dispuestos entre miembros fijos adyacentes 3, y un tornillo 24 que se extiende a través de los orificios pasantes 15, 16 formados en los miembros fijos 3 y en los miembros móviles 4. Los orificios pasantes 15, 16 están formados para que los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4 no entren en contacto con el tornillo 24. Además, se fija un gran número de miembros fijos 3 al miembro de entrada 1 y al miembro de salida 2 mediante una pluralidad de pernos 18 y tuercas, el extremo del eje 25 del tornillo 24 en el lado del miembro de entrada 1 se apoya de forma rotatoria mediante un rodamiento en el lado del miembro de entrada 1, el extremo del eje 25 del tornillo 24 en el lado del miembro de salida 2 está conectado al motor eléctrico 28, y el motor eléctrico 28 está soportado fijamente en una caja de engranajes 74 fijada al miembro de entrada 2.

**[0129]** La Figura 41 es una vista ampliada en sección transversal del separador de sólidos y líquidos mostrado en la Figura 40. La Figura 42 es una vista en sección transversal similar a la mostrada en la Figura 41 y muestra el estado alcanzado tras haber rotado el tornillo 24 desde el estado mostrado en la Figura 41. En estas figuras, el extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24 se muestra mediante una línea de dos puntos y raya (la misma que en las Figuras 43 – 48). El símbolo de referencia 26 A en las Figuras 41 y 42 indica la sección transversal de la hélice 26 del tornillo 24.

**[0130]** En las Figuras 38 – 40, algunos miembros móviles de un gran número de miembros móviles 4 (tres



- miembros móviles en el ejemplo mostrado en la figura) están asignados con un símbolo de referencia 4 B. Los brazos 75 se fijan a estos miembros móviles 4 B mediante pernos y tuercas (no se muestran en la figura). Los orificios 76 están formados en los brazos 75. Un eje 77 pasa a través de los orificios 76. Una leva excéntrica 78 se fija por separado al eje 77 posicionado en cada orificio 76. Como muestra la Figura 40, los extremos en la dirección longitudinal del eje 77 están soportados de forma rotatoria por los rodamientos en el miembro de entrada 1 y la caja de engranajes 74. Además, la Figura 40 muestra asimismo que un engranaje impulsor 80 se fija al eje 25 del tornillo 24, y este engranaje impulsor 80 se encajan a un engranaje impulsor 81 fijada al eje 77.
- [0131]** En cada brazo 75, los impulsores 79 constituidos por rodillos están soportados de forma rotatoria en ambos lados del eje 77. Además, como muestran las Figuras 38 y 39, los extremos de un par de bielas de soporte 82 están fijados al miembro de entrada 1 y al miembro de salida 2, un rodillo guía 83 se apoya de forma rotatoria en cada biela de soporte 82, y estos rodillos guía 83 se apoyan en las superficies opuestas al brazo 75. En las Figuras 41 y 42, se omite la representación de las bielas de soporte 82 y los rodillos guía 83. Además, tal y como se muestra en las Figuras 40 – 42, una biela 84 se extiende a través de todos los miembros móviles 4, 4 B, y todos los miembros móviles 4, 4 B están conectados por bielas 84.
- [0132]** El lodo (no se muestra en la figura) se suministra desde el puerto de entrada de flujo 5 del miembro de entrada 1, como muestra la flecha A en la Figura 40, fluye en la parte de separación de sólidos y líquidos 21 delimitada por los orificios pasantes 15, 16 de los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4, y se transporta por el tornillo rotatorio 24 en la dirección mostrada por la flecha C. En este caso, el filtrado fluye hacia abajo a través de los huecos del filtro de descarga entre los miembros fijos 3 y los miembros móviles 4, y el lodo con un contenido de agua reducido se descarga desde la parte de separación de sólidos y líquidos 21 hacia el miembro de salida 2 y cae desde el puerto de descarga 11 del miembro de salida 2.
- [0133]** Cuando el lodo se somete a la separación de sólidos y líquidos de la manera ya mencionada, la rotación del eje 25 del tornillo 24 se desplaza por el engranaje impulsor 80 y el engranaje impulsor 81 se encajan con el mismo al eje 77. Como resultado, las levas excéntricas 78 rotan en la línea del eje central del eje 77 como muestra la flecha en las Figuras 41 y 42. Por lo tanto, las levas excéntricas 78 aplican una presión a los impulsores 79, y los impulsores se mueven de forma recíproca mientras rotan en las direcciones mostradas por las flechas E1, F1 en las Figuras 41 y 42 con los brazos 75 y los miembros móviles 4 B fijados a los mismos. Como resultado, todos los miembros móviles 4 conectados por las bielas 84 se mueven de forma recíproca en la dirección de las flechas E1, F1. Cuando el lodo se somete a una separación de sólidos y líquidos, los miembros móviles 4 se mueven de forma recíproca con respecto a los miembros fijos 3. Por lo tanto, la materia sólida no obstruye los espacios entre los miembros móviles 4 y los miembros fijos 3.
- [0134]** En este caso, como se indica claramente en las Figuras 40 - 42, el miembro móvil 4 presente en la región Z (Figura 40) en la que la penetración es posible y en la que se ha explicado en la realizaciones precedentes, realiza un movimiento oscilante mientras penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. En las Figuras 41 y 42, la parte 51 del miembro móvil que ha penetrado en la hélice 26 del tornillo 24 se representa mediante un sombreado diagonal. En este caso también, el miembro móvil 4 presente en la región en la que la penetración no es posible no penetra más próximo a la línea del eje central X del tornillo 24 que al extremo circunferencial externo 32 de la hélice 26 del tornillo 24. La separación de sólidos y líquidos del lodo puede así dirigirse eficazmente.
- [0135]** El separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 38 – 42 tiene un único tornillo 24, aunque pueden proporcionarse dos o más tornillos. La Figura 43 es una vista en sección transversal de un separador de sólidos y líquidos en el que dos tornillos 24, 124 se extienden a través de los orificios pasantes 15 formados en los miembros fijos 3 y los orificios pasantes 16 formados en los miembros móviles 4, 4 B, y el lodo se transporta por la rotación de estos tornillos 24, 124. Los tornillos 24, 124 no entran en contacto con los miembros fijos 3 o los miembros móviles 4. La Figura 44 es una vista en sección transversal que ilustra un estado alcanzado cuando los tornillos 24, 124 han rotado desde el estado mostrado en la Figura 43. En las Figuras 43 y 44, se omite el sombreado que representa la sección transversal de cada miembro (lo mismo para las Figuras 45 – 48).
- [0136]** La Figura 45 muestra un separador de sólidos y líquidos que tiene tres tornillos 24, 124, 224. Los tornillos 24, 124, 224 se extienden también a través de los orificios pasantes formados en estos miembros 3, 4, 4 B y se impulsan de forma rotatoria en la dirección mostrada por las respectivas flechas sin entran en contacto con los miembros fijos 3 o los miembros móviles 4, 4 B. La Figura 46 es una vista en sección transversal que ilustra el estado alcanzado una vez que los tornillos 24, 124, 224 han rotado desde el estado mostrado en la Figura 45.
- [0137]** Otras características del separador de sólidos y líquidos mostradas en las Figuras 43 – 46 no son diferentes de las características del separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 38 – 42, las levas excéntricas 78 rotan siguiendo el giro de los tornillos 24, 124, 224, y los miembros móviles 4, 4 B realizan un movimiento oscilante en las direcciones de las flechas E1, F1 de la misma forma que en el separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 38 – 42.
- [0138]** En este caso, las partes de las hélices 26, 126 de los tornillos 24, 124 se posicionan en un estado de

superposición cuando los tornillos 24, 124 mostrados en las Figuras 43 y 44 se ven en la dirección de la línea del eje central de la misma. De este modo, cuando se proporciona dos tornillos 24, 124, los tornillos adyacentes mutuamente 24, 124 deberían rotar mutuamente en direcciones opuestas tal y como muestran las flechas en las Figuras 43 y 44 para evitar que las hélices 26, 126 de estos tornillos 24, 124 interfieran entre sí.

5 **[0139]** En el caso del separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 45 y 46, las hélices 26, 126, 226 de los tornillos adyacentes mutuamente 24, 124, 224 se superponen parcialmente. Por tanto, los tornillos adyacentes mutuamente 24, 124, 224 rotan en direcciones opuestas mutuamente tal y como muestran las flechas.

10 **[0140]** Como muestra el sombreado diagonal en las Figuras 43 – 46, los miembros móviles 4, 4 B presentes en la región en la que la penetración es posible realizan un movimiento oscilante mientras penetran más próximos a la línea del eje central que al extremo circunferencial externo de los tornillos 24, 224. En este caso, en el ejemplo mostrado en la figura, los miembros móviles 4, 4 B no penetran en la hélice del tornillo 124 posicionada de forma adyacente en los tornillos 24, 224.

15 **[0141]** Tal y como ya se ha expuesto en las Figuras 43 y 44, la parte de la sección transversal 26 A de la hélice 26 de un tornillo 24 y la parte de la sección transversal 126 A de la hélice 126 del otro tornillo se orientan en direcciones mutuamente opuestas. Por tanto, cuando los miembros móviles 4, 4 B descienden como muestra la Figura 43, la parte de la sección transversal 26 A de la hélice 26 se orienta hacia abajo, y las partes superiores de los miembros móviles 4, 4 B penetran en la hélice del tornillo 24, la parte de la sección transversal 126 A de la hélice 126 del otro tornillo 124 se orienta hacia arriba. Por lo tanto, las partes superiores de los miembros móviles 4, 4 B no penetran en la hélice del otro tornillo 124. Por consiguiente, cuando los miembros móviles 4, 4 B se configuran para penetrar en la hélice de un tornillo entre los tornillos adyacentes 24, 124, el separador de sólidos y líquidos debería configurarse de manera que los miembros móviles 4, 4 B no penetran en la hélice del otro tornillo.

20 **[0142]** Es preciso para el separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 45 y 46. Cuando los miembros móviles 4, 4 B están configurados para penetrar en las hélices de los dos tornillos 24, 224, la configuración es tal que los miembros móviles no penetran en la hélice del tornillo central 124. Por el contrario, cuando los miembros móviles 4, 4 B están configurados para penetrar en la hélice del tornillo central 124, la configuración debería ser tal que los miembros móviles 4, 4 B no penetren en las hélices de ambos tornillos laterales 24, 224.

25 **[0143]** En el separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 47 y 48, un gran número de miembros fijos 103 que tienen un hueco 85 formado en las partes superiores de los mismos se dispone con un espacio en la dirección del eje formado por separadores 114, los miembros móviles 104 se disponen entre los miembros fijos adyacentes 103, y los huecos 86 se forman también en la parte superior del miembro móvil 104. Una pluralidad de miembros fijos 103 se conecta de forma fija a los pernos 118, y dos tornillos 24, 124 se extienden a través de los huecos 85, 86 de los miembros fijos 103 y los miembros móviles 104 en un estado sin contacto con los miembros fijos 103 y los miembros móviles 104. Estos tornillos 24, 124 se posicionan también en un estado de superposición parcial cuando se ve en la dirección del eje. Por lo tanto, en este caso también, los tornillos 24, 124 se impulsan de forma rotatoria en direcciones mutuamente opuestas, como muestran las flechas, para evitar que los tornillos interfieran entre sí. Las partes superiores de los tornillos 24, 124 se cubren con un revestimiento 87.

30 **[0144]** Cuando se rotan los tornillos 24, 124, el lodo se transporta en la parte de separación de sólidos y líquidos 21 delimitado por los huecos 85, 86 de los miembros fijos 103 y los miembros móviles 104 y el revestimiento 87, el filtrado fluye hacia abajo a través de los huecos del filtro de descarga del filtrado entre los miembros fijos 103 y los miembros móviles 104, el lodo de tipo torta con una proporción reducida de contenido en agua se vierte desde el puerto de salida de la parte de separación de sólidos y líquidos 21. La configuración básica de dicho separador de sólidos y líquidos se describe con detalle en los documentos JP – 3638597 – B y JP – 4036383 – B2.

35 **[0145]** La pluralidad de miembros móviles 104 mostrada en la Figura 47 se conecta por la biela 84, y un brazo 175 se fija íntegramente a algunos miembros móviles 104 B entre la pluralidad de miembros móviles 104. Un impulsor 179 se soporta de forma rotatoria en el brazo 175. Una leva excéntrica 178 se fija a un eje impulsado de forma rotatoria 177, y cuando la leva excéntrica 178 se impulsa de forma rotatoria, el impulsor 178 y el miembro móvil 104 B se desplazan de forma oscilante en la dirección mostrada por las flechas E1, F1 en las Figuras 47 y 48. Como resultado, todos los miembros móviles 104 se desplazan de forma oscilante. Los sólidos del lodo evitan que se obstruyan los huecos entre los miembros fijos 103 y los miembros móviles 104.

40 **[0146]** Como muestra el sombreado diagonal en las Figuras 47 y 48, en este separador de sólidos y líquidos, los miembros móviles 104, 104 B presentes en la región en la que la penetración es posible realizan un movimiento oscilante mientras penetran más próximos a la línea del eje central de los tornillos 24, 124 que al extremo circunferencial externo de los tornillos. Por tanto, en este caso, el lodo puede deshidratarse también eficazmente.

45 **[0147]** La configuración básica del separador de sólidos y líquidos mostrado en las Figuras 38 – 48 es de por sí conocida públicamente, tal y como se describe en el documento JP – 4374396 – B1.

50 **[0148]** Se describen anteriormente en este documento aplicaciones específicas de la presente invención para

separadores de sólidos y líquidos de diversos tipos, aunque la presente invención puede aplicarse asimismo a los separadores de sólidos y líquidos de otro tipo, por ejemplo, los separadores de sólidos y líquidos descritos en los documentos JP – 2000 – 135595 – A y JP – 2005 – 230852 – A. Además, la presente invención no se limita a las configuraciones descritas en las realizaciones anteriormente mencionadas y pueden modificarse de diversas formas.

5

**Listado de símbolos de referencia**

**[0149]**

- |    |   |
|----|---|
| 10 | 3, 103 miembros fijos,<br>4, 4A, 4B, 54, 54A, 104, 104A, 104B miembros móviles,<br>15, 16, 16A, 16B orificio pasante,<br>21 parte de separación de sólidos y líquidos,<br>23 puerto de salida,                    |
| 15 | 24, 124, 224 tornillo,<br>25 eje,<br>26, 126, 226 hélice,<br>32 extremo circunferencial externo,<br>33, 33 A parte de la hélice,  |
| 20 | 35 extremo circunferencial,<br>36 sección protuberante,<br>57, 157, 57A, 157 A leva excéntrica,<br>58, 158, 58A, 158 A superficie circunferencial externa,<br>59, 159, 59A, 159 A rodamiento,                     |
| 25 | 60, 160, 60A, 160 A orificio de leva<br>61, 161, 61A, 161 A placa de conexión,<br>66, 66 A biela,<br>69, 69 A guía,   |
| 30 | "g" hueco del filtro de descarga<br>"H", "HA" línea recta,<br>"I" tubo virtual,<br>"J", "JA" extremo circunferencial externo que cruza el punto,<br>"K" distancia más corta,<br>"L", "LA" línea paralela central, |
| 35 | "M", "MA" hélice que atraviesa el punto,<br>"N", "NA" punto central,<br>"R" longitud,<br>"S" radio,<br>"X", "Y", "YA", "YB" línea del eje central,  |
| 40 | "Z", "ZA" región de posible penetración,<br>"(delta)" excentricidad.  |

## REIVINDICACIONES

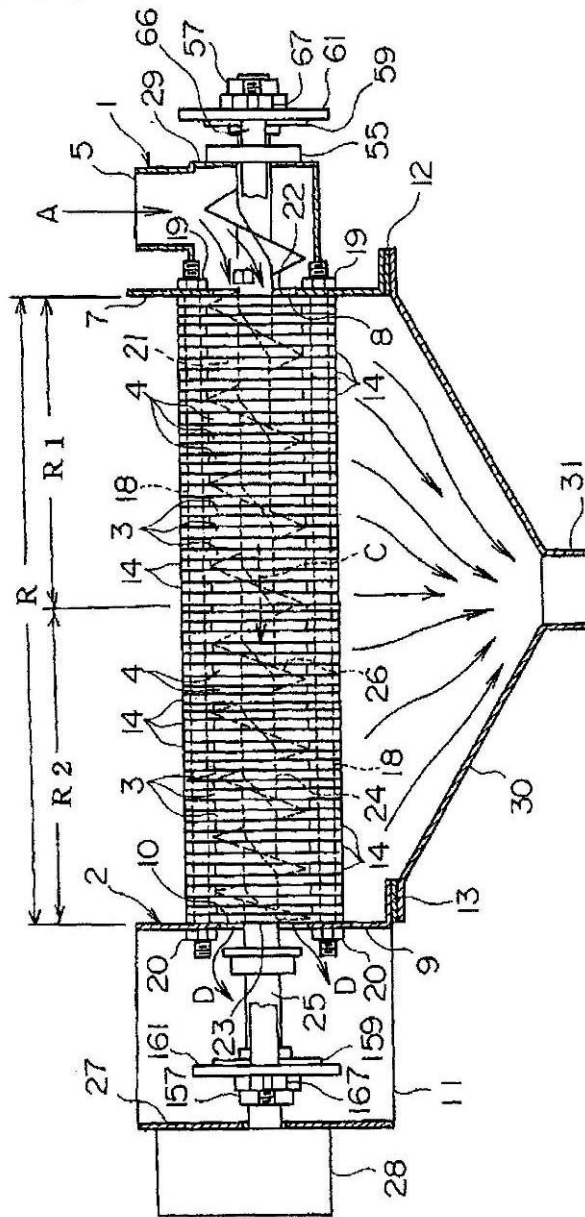
- 5 1. Un dispositivo de separación de sólidos y líquidos que comprende una pluralidad de miembros fijos (3, 103) y miembros móviles (4, 4A, 4B, 54, 54A, 104, 104A, 104B) que se disponen de forma móvil entre los miembros fijos adyacentes, y además, al menos un tornillo (24, 124, 224) que se extiende a través de los miembros fijos y los miembros móviles en un estado en el que el tornillo no está en contacto con los miembros fijos y los miembros móviles, este tornillo se impulsa de forma rotatoria en la línea del eje central (X) mientras un objeto a tratar que ha penetrado más en la parte de separación de sólidos y líquidos delimitada por los miembros fijos y los miembros móviles se desplaza hacia la salida (23) de la parte de separación de sólidos y líquidos (21) por la rotación de un tornillo, y un filtrado separado del objeto a tratar que se descarga al exterior de la parte de separación de sólidos y líquidos a través de los huecos del filtro de descarga entre los miembros fijos y los miembros móviles, y a continuación el objeto a tratar que ha reducido la proporción del contenido en líquidos se descarga desde la salida al exterior de la parte de separación de sólidos y líquidos, **caracterizado porque** se designa al menos una parte de los miembros móviles para desplazarse mientras penetran más próximos a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice (26, 126, 226) del tornillo sin entrar en contacto con el tornillo.
- 10
- 15
- 20 2. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según la reivindicación 1, en el que se proporciona un tornillo (24, 124, 224), con este tornillo que tiene una hélice (26, 126, 226) que se extiende en forma de espiral a través de los respectivos orificios pasantes (15, 16, 16A, 16B) formados en los miembros fijos (3, 103) y los miembros móviles (4, 4A, 4B, 54, 54A, 104, 104A, 104B), el tornillo se extiende a través de los orificios pasantes de los miembros fijos y de los miembros móviles, la línea del eje central (Y, YA, YB) de los orificios pasantes de los miembros móviles está descentrada desde la línea del eje central (X) del tornillo, el miembro móvil realiza un movimiento circular mientras la línea del eje central de los orificios pasantes de los miembros móviles describe un círculo con un radio igual a una cantidad de una excentricidad por la descentralización alrededor de la línea del eje central del tornillo, y en un caso en él se dibuja un punto en una línea recta (H, HA) desde la línea del eje central del orificio pasante del miembro móvil hacia la línea del eje central del tornillo en la dirección radial del tornillo que cruza un tubo virtual (I) que incluye un extremo circunferencial externo (32) del tornillo tras pasar por encima de la línea del eje central del tornillo que se toma como un extremo circunferencial externo que atraviesa el punto (J, JA), una línea recta que pasa a través del extremo circunferencial externo que atraviesa el punto y se extiende de forma paralela a la línea del eje central del tornillo que se toma como una línea paralela central (L, LA) y puntos de la línea paralela central que atraviesan dos parte de hélices (33, 33 A) del tornillo que están adyacentes en la dirección de la línea del eje central del tornillo que se toma en las respectivas hélices que atraviesan los puntos (M, MA), el miembro móvil que realiza el movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial de la hélice del tornillo, está posicionado en un región (Z, ZA) en la que la penetración es posible que incluye un punto central (N, NA) de las dos hélices que atraviesan los puntos y que tiene una anchura predeterminada en la dirección de la línea del eje central del tornillo, con la anchura predeterminada que es más estrecha que la distancia entre las dos partes de las hélices (33, 33 A), y en el caso en el que la distancia más corta de la línea del eje central del orificio pasante del miembro móvil en el extremo circunferencial (35) del miembro móvil que delimita el orificio pasante se indica mediante "K", el radio del tornillo se indica mediante "S" y la excentricidad se indica mediante  $\delta$ , el orificio pasante del miembro móvil que realiza el movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo, se forma para que se realice  $S - \delta < K < S + \delta$ .
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50 3. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según la reivindicación 1, en el que se proporciona un tornillo (24, 124, 224), con este tornillo que tiene una hélice (26, 126, 226) que se extiende en espiral a través de los respectivos orificios pasantes (15, 16, 16A, 16B) formados en los miembros fijos (3, 103) y en los miembros móviles (4, 4A, 4B, 54, 54A, 104, 104A, 104B), el tornillo se extiende a través de los orificios pasantes de los miembros fijos y de los miembros móviles, el tornillo tienen un eje (25) formado íntegramente con la hélice, el eje constituye una parte central del tornillo, las levas excéntricas (57, 57A, 157, 157A) que tienen una superficie circunferencial externa (58, 58A, 158, 158A) fijadas al eje del tornillo, estas levas se descentran de la línea del eje central (X) del eje del tornillo, los miembros móviles están conectados en las levas excéntricas para que los miembros móviles realicen un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad de las levas excéntricas, y en un caso en el que se dibuja una línea recta (H, HA) desde la línea del eje central de las levas excéntricas hacia la línea del eje central del tornillo en una dirección radial del tornillo que cruza un tubo virtual (I) que incluye un extremo circunferencial externo (32) del tornillo tras pasar por encima de la línea del eje central del tornillo 24 que se toma como un extremo circunferencial externo que atraviesa el punto (J, JA), una línea recta que pasa a través del extremo circunferencial externo que atraviesa el punto y se extiende de forma paralela a la línea del eje central del tornillo que se toma como una línea paralela central (L, LA), y puntos de la línea paralela central que atraviesan dos parte de hélices (33, 33 A) del tornillo que están adyacentes en la dirección de la línea del eje central del tornillo que se toma en las respectivas hélices que atraviesan los puntos (M, MA), el miembro móvil que realiza el movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial de la hélice del tornillo, está posicionado en un región (Z, ZA) en la que la
- 55
- 60
- 65

- penetración es posible e incluye un punto central (N, NA) de las dos hélices que atraviesan los puntos y que tiene una anchura predeterminada en la dirección de la línea del eje central del tornillo, con la anchura predeterminada que es más estrecha que la distancia entre las dos partes de las hélices (33, 33 A), y en el caso en el que la distancia más corta de la línea del eje central de las levas excéntricas en el extremo circunferencial (35) del miembro móvil que delimita el orificio pasante que se indica mediante "K", el radio del tornillo se indica mediante "S" y la excentricidad se indica mediante  $\delta$ , el orificio pasante del miembro móvil realiza el movimiento circular mientras penetra más próximo a la línea del eje central del tornillo que al extremo circunferencial externo de la hélice del tornillo, se forma para que se realice  $S - \delta < K < S + \delta$ .
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
4. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según las reivindicaciones 3 o 3, en el que todas las líneas del eje central (Y) de los orificios pasante (16) de una parte de los miembros móviles (4) coinciden; todos las líneas del eje central (YA) de los orificios pasantes (16 A) de la otra parte de los miembros móviles (4 A) también coinciden; las líneas del eje central de los orificios pasantes y las líneas de la otra parte de los miembros móviles y las líneas del eje central de los orificios pasantes de la otra parte de los miembros móviles no coinciden entre sí; y una parte de los miembros móviles realiza movimientos circulares mientras las líneas del eje central de los orificios pasantes describen círculos con un radio igual a la excentricidad de las líneas del eje central de los orificios pasantes de los miembros móviles alrededor de la línea del eje central (X) del tornillo (24, 124, 224).
  5. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según la reivindicación 3, que comprende una pluralidad de levas excéntricas (57, 57A, 157, 157A) que tienen líneas del eje central (Y, YA) que no coinciden entre sí, y una pluralidad de levas excéntricas que rotan mientras las líneas del eje central describen un círculo igual a la excentricidad de las líneas del eje central de las levas excéntricas alrededor de la línea del eje central (X) del tornillo (24, 124, 224).
  6. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según la reivindicación 2, en el que el tornillo (24, 124, 224) tiene un eje (25) formado íntegramente con la hélice (26, 126, 226), este eje constituye una parte central del tornillo, la línea del eje central (Y, YA) de los orificios pasantes (16, 16A, 16B) de los miembros móviles (4, 4A, 4B, 54, 54A, 104, 104A, 104B) está descentrada desde la línea del eje central (X) del eje del tornillo, el dispositivo de separación de sólidos y líquidos incluye además medios de conexión para conectar la pluralidad de miembros móviles de manera que los miembros móviles puedan realizar un movimiento circular, las levas excéntricas (57, 57A, 157, 157A) están descentradas de la línea del eje central del eje del tornillo y rotan íntegramente con el eje, y los rodamientos (59, 59A, 159, 159A) conectados a los medios de conexión y se proporcionan con orificios de levas redondos (60, 60A, 160, 160A) que se encajan con las superficies circunferenciales externas redondas (58, 58A, 158, 158A) de las levas excéntricas, las superficies circunferenciales externas redondas de las levas excéntricas que se soportan de forma deslizante a lo largo de la circunferencia en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondos de los rodamientos, la línea del eje central de las levas excéntricas y la línea del eje central de los orificios pasantes de la pluralidad de miembros móviles conectados por medios de conexión coincide entre sí, las levas excéntricas rotan siguiendo el giro del tornillo mientras la línea del eje central de las levas excéntricas describe un círculo con un radio igual a la excentricidad de las levas excéntricas alrededor de la línea del eje central del eje del tornillo, y como resultado de esta rotación la pluralidad de miembros móviles conectados por medios de conexión realiza un movimiento circular mientras la línea del eje central de los orificios pasantes describe un círculo con un radio igual a la excentricidad de las levas excéntricas alrededor de la línea del eje central del eje del tornillo.
  7. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según las reivindicaciones 2 o 4, en el que el tornillo (24, 124, 224) tiene un eje (25) formado íntegramente con la hélice (26, 126, 226), este eje constituye una parte central del tornillo, la línea del eje central (Y, YA, YB) de los orificios pasantes (16, 16A, 16B) de los miembros móviles (4, 4A, 4B, 54, 54A, 104, 104A, 104B) está descentrada desde la línea del eje central (X) del eje del tornillo, todas la líneas del eje central (Y) de los orificios pasantes (16) de una parte de la pluralidad de los miembros móviles (4) coincide entre sí, todas las líneas del eje central (YA) de los orificios pasantes (16 A) de otra parte de la pluralidad de miembros móviles (4 A) coincide entre sí, el dispositivo de separación de sólidos y líquidos incluye además medios de conexión para conectar la otra parte de la pluralidad de miembros móviles (4) de manera que una parte de la pluralidad de los miembros móviles puedan realizar un movimiento circular, las primeras levas excéntricas (57, 157) están descentradas de la línea del eje central del eje del tornillo y rotan íntegramente con el eje, y los primeros rodamientos (59, 159) conectados a los primeros medios de conexión y se proporcionan con orificios de levas redondos (60, 160) que se encajan con las superficies circunferenciales externas redondas (58, 158) de las primeras levas excéntricas, el segundo medio de conexión para conectar la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles (4 A) para que la otra parte de la pluralidad de miembros móviles pueda realizar un movimiento circular, las segundas levas excéntricas (57 A, 157 A) están descentradas de la línea del eje central del eje del tornillo y rotan íntegramente con el eje, y los segundos rodamientos (59 A, 159 A) conectados al segundo medio de conexión y proporcionan orificios de levas redondos (60A, 160A) que se encajan a las superficies circunferenciales externas redondas (58 A, 158 A) de las segundas levas excéntricas, en la que la línea del eje central de las primeras levas excéntricas y la línea del eje central de las segundas levas

- excéntricas no coincide entre sí, las superficies circunferenciales externas redondas de las primeras levas excéntricas que se apoyan de forma deslizante a lo largo de la circunferencia en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas de los primeros rodamientos, las superficies circunferenciales externas redondas de las segundas levas excéntricas que se apoyan de forma deslizante en la circunferencia en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas de los segundos rodamientos, la línea del eje central de las primeras levas excéntricas y la línea del eje central de los orificios pasantes de una parte de la pluralidad de miembros móviles conectados mediante el primer medio de conexión coincide entre sí, la línea del eje central de las segundas levas excéntricas y la línea del eje central de los orificios pasantes de la otra parte de la pluralidad de miembros móviles conectados por el segundo medio de conexión que también coincide entre sí, las primeras levas excéntricas rotan siguiendo el giro del tornillo mientras la línea del eje central de las primeras levas excéntricas describe un círculo con un radio igual a la excentricidad de las primeras levas excéntricas alrededor de la línea del eje central del eje del tornillo, y como resultado de esta rotación una parte de la pluralidad de miembros móviles conectados por el primer medio de conexión realiza un movimiento circular mientras la línea del eje central de los orificios pasantes describe un círculo con un radio igual a la excentricidad de las primeras levas excéntricas alrededor de la línea del eje central del eje del tornillo, las segundas levas excéntricas rotan mientras la línea del eje central de las segundas levas excéntricas describe un círculo con un radio igual a la excentricidad de las segundas levas excéntricas alrededor de la línea del eje central del eje del tornillo, y como resultado de esta rotación la otra parte de la pluralidad de miembros móviles conectados por el segundo medio de conexión realiza un movimiento circular mientras la línea del eje central de los orificios pasantes describe un círculo con un radio igual a la excentricidad de las segundas levas excéntricas alrededor de la línea del eje central del eje del tornillo.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
8. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según la reivindicación 3, que comprende: medios de conexión para conectar una pluralidad de miembros móviles (4, 4A, 4B, 54, 54A, 104, 104A, 104B) para que la pluralidad de miembros móviles pueda realizar un movimiento circular; y rodamientos (59, 59A, 159, 159A) conectados a los medios de conexión y que tienen orificios de levas redondas (60, 60A, 160, 160A) que se encajan a las superficies circunferenciales externas redondas (58, 58A, 158, 158A) de las levas excéntricas (57, 57A, 157, 157A), en el que las superficies circunferenciales externas redondas de las levas excéntricas se soportan de forma deslizante a lo largo de la circunferencia en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas de los rodamientos, y siguiendo la rotación del tornillo (24, 124, 224) las levas excéntricas rotan mientras la línea del eje central (Y, YA, YB) describe un círculo con un radio igual a la excentricidad de las levas excéntricas alrededor de la línea del eje central (X) del eje del tornillo, y como resultado la pluralidad de los miembros móviles conectados mediante los medios de conexión realiza un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad de las levas excéntricas.
  9. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según las reivindicaciones 3 o 5, en el que las primeras levas excéntricas (57, 157) formadas con una superficie circunferencial externa redonda (58, 158) se fijan al eje (25) del tornillo (24, 124, 224) que está descentrado de la línea del eje central (X) del eje del tornillo, y las segundas levas excéntricas (57 A, 157 A) formadas con una superficie circunferencial externa redonda (58 A, 158 A) se fijan al eje del tornillo que está descentrado de la línea del eje central del eje del tornillo, la línea del eje central (Y) de las primeras levas excéntricas y la línea del eje central (YA) de las segundas levas excéntricas no coincide entre sí, una parte de la pluralidad de los miembros móviles (4) se conecta a las primeras levas excéntricas para que una parte de la pluralidad de los miembros móviles realice un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad de las primeras levas excéntricas, y la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles (4 A) conectada a las segundas levas excéntricas para que la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles realice un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad de las segundas levas excéntricas.
  10. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según la reivindicación 9, que comprende un primer medio de conexión para conectar una parte de la pluralidad de miembros móviles (4) para que una parte de la pluralidad de miembros móviles pueda realizar un movimiento circular; primeros rodamientos (59, 159) conectados al primer medio de conexión y que tienen orificios de levas redondas (60, 160) que se encajan a las superficies circunferenciales externas redondas (58, 158) de las primeras levas excéntricas (57, 157), un segundo medio de conexión para conectar la otra parte de la pluralidad de miembros móviles (4 A) para que la otra parte de la pluralidad de miembros móviles pueda realizar un movimiento circular; segundos rodamientos (59 A, 159 A) conectados al segundo medio de conexión y que tienen orificios de levas redondas (60 A, 160 A) que se encajan a las superficies circunferenciales externas redondas (58 A, 158 A) de las segundas levas excéntricas (58 A, 158 A), en el que las superficies circunferenciales externas redondas de las primeras levas excéntricas se soportan de forma deslizante a lo largo de la circunferencia en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas de los primeros rodamientos, las superficies circunferenciales externas redondas de las segundas levas excéntricas que se soportan de forma deslizante a lo largo de la circunferencia en las superficies circunferenciales internas de los orificios de levas redondas de los segundos rodamientos, y siguiendo la rotación del tornillo de las primeras levas excéntricas que rotan mientras la línea del eje central

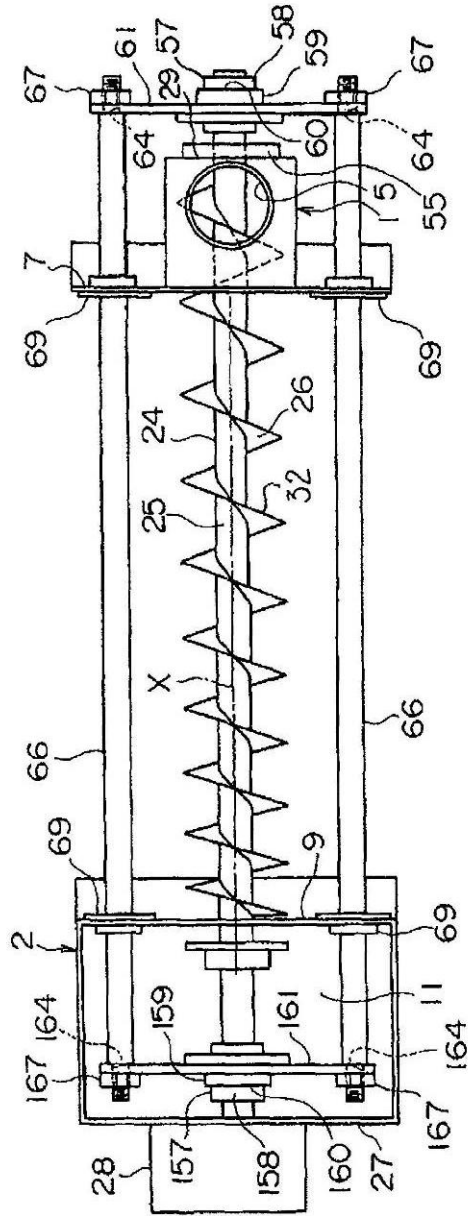
- 5 (Y) describe un círculo con un radio igual a la excentricidad de las primeras levas excéntricas alrededor de la línea del eje central (X) del eje del tornillo (24, 124, 224), como resultado una parte de la pluralidad de los miembros móviles conectados mediante los medios de conexión realiza un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad de las primeras levas excéntricas, y las segundas levas excéntricas que rotan mientras la línea del eje central (YA) describe un círculo con un radio igual a la excentricidad de las segundas levas excéntricas alrededor de la línea del eje central del eje del tornillo, como resultado la otra parte de la pluralidad de los miembros móviles conectados mediante el segundo medio de conexión realiza un movimiento circular con un radio igual a la excentricidad de las segundas levas excéntricas.
- 10 11. El dispositivo de separación de sólidos y líquidos según las reivindicaciones 7 o 10, que comprende: una primera guía (69) que evita que el primer medio de conexión rote en la línea del eje central (X) del eje (25) del tornillo (24, 124, 224) junto con una parte de la pluralidad de miembros móviles (4) conectados por el primer medio de conexión y evita que los miembros móviles se apoyen en otros miembros; y una segunda
- 15 guía (69 A) que evita que el segundo medio de conexión rote en la línea del eje central del eje del tornillo junto con la otra parte de la pluralidad de miembros móviles (4 A) conectados por el segundo medio de conexión y evita que los miembros móviles se apoyen en otros miembros.

[Fig. 1]

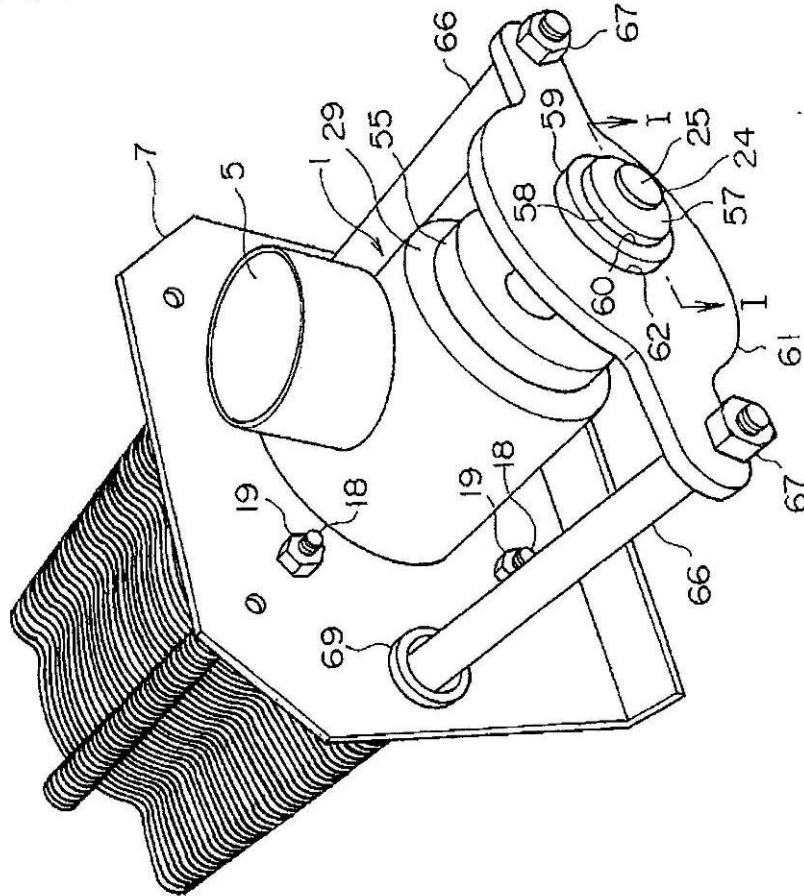




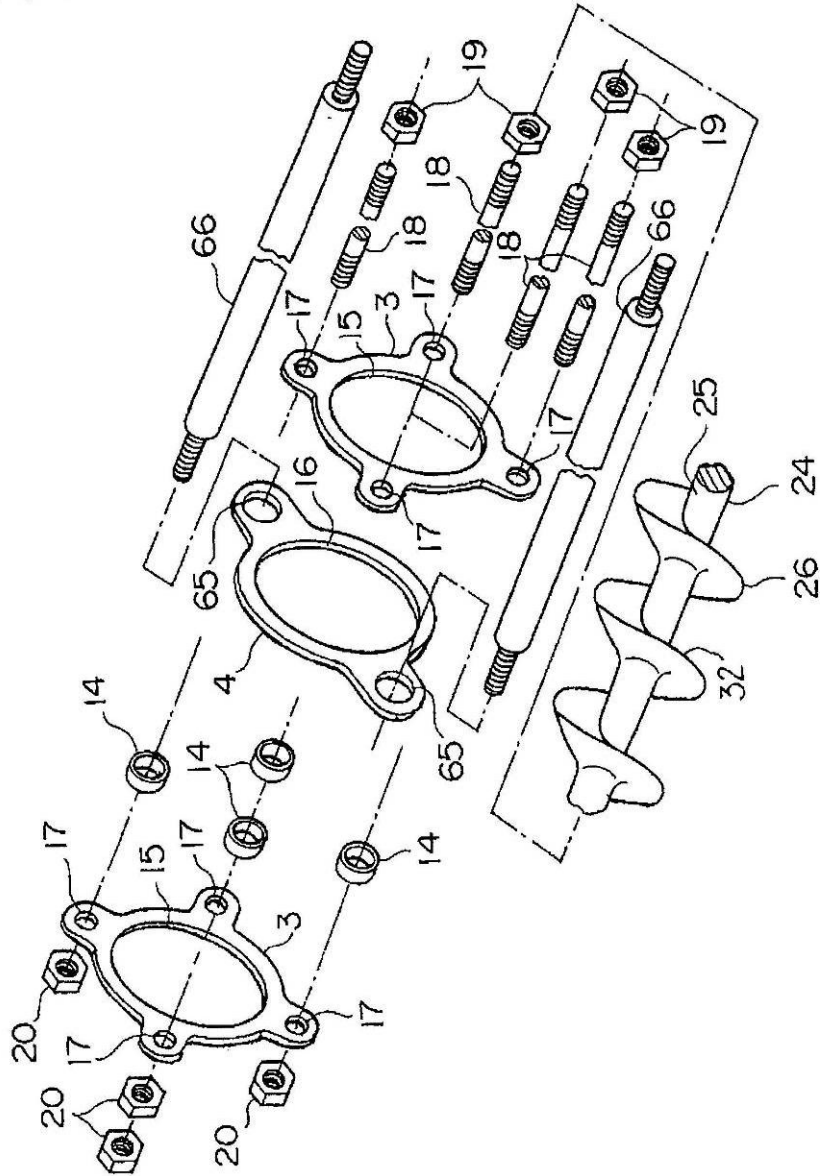
[Fig. 2]



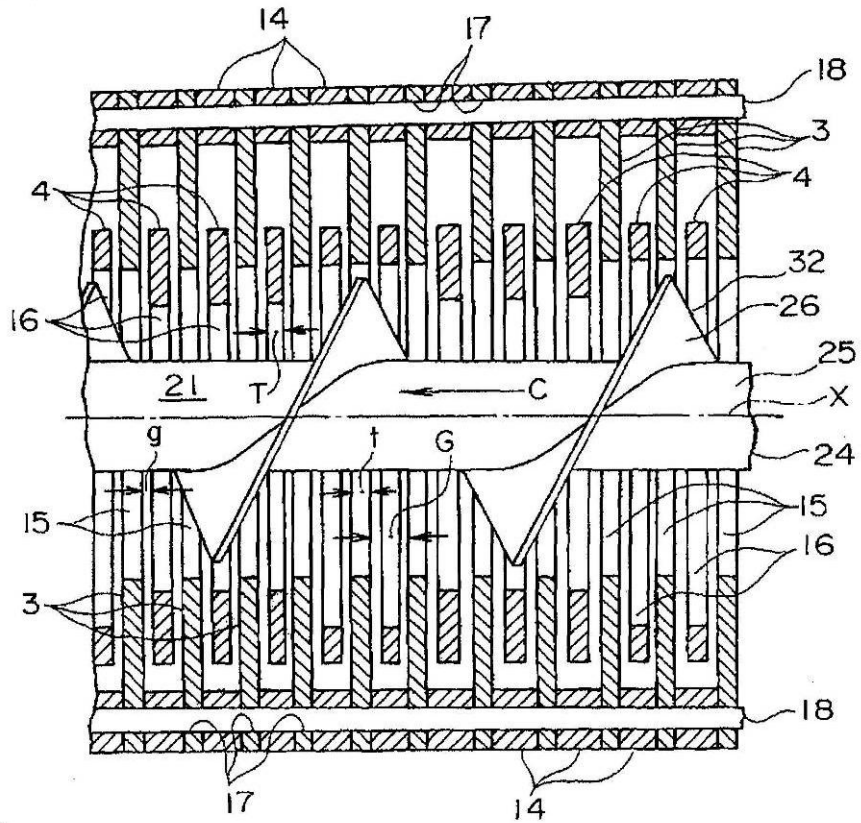
[Fig. 3]



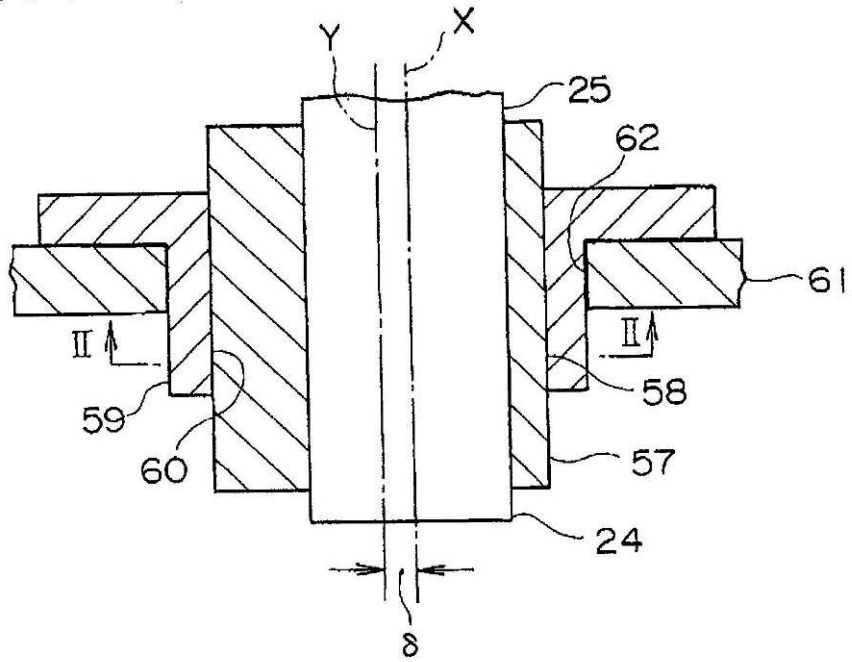
[Fig. 4]



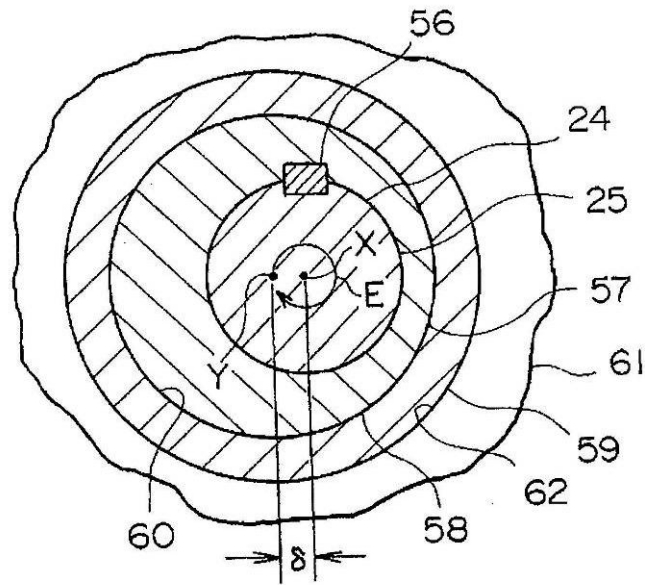
[Fig. 5]



[Fig. 6]

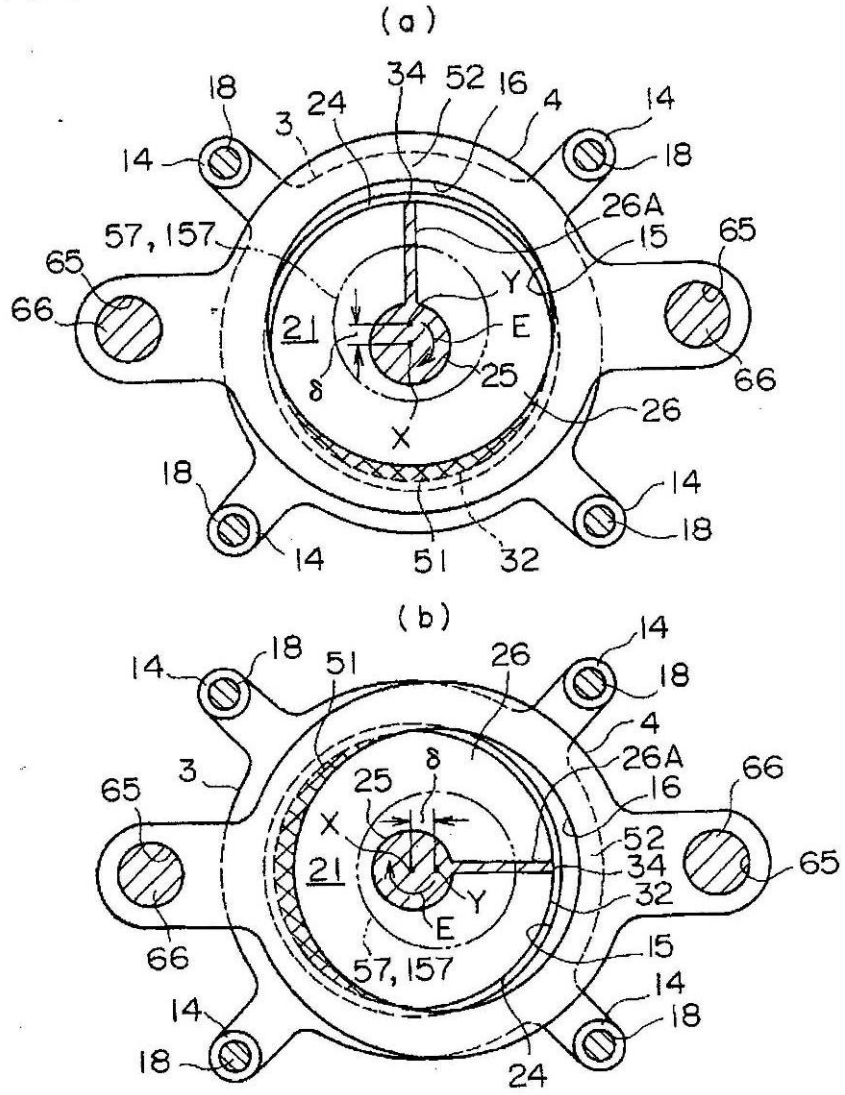


[Fig. 7]





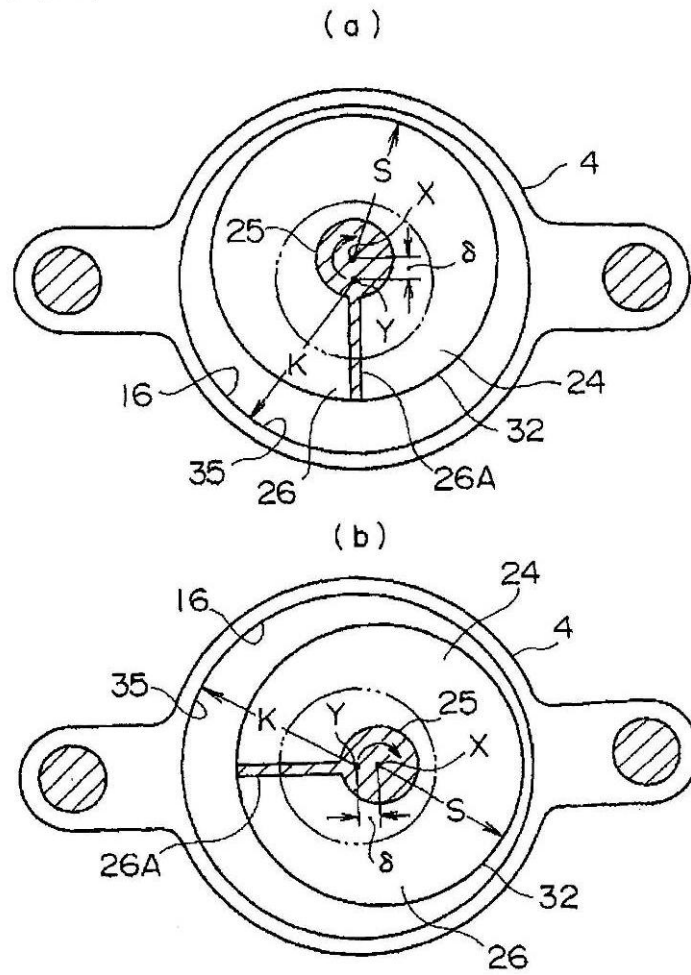
[Fig. 9]



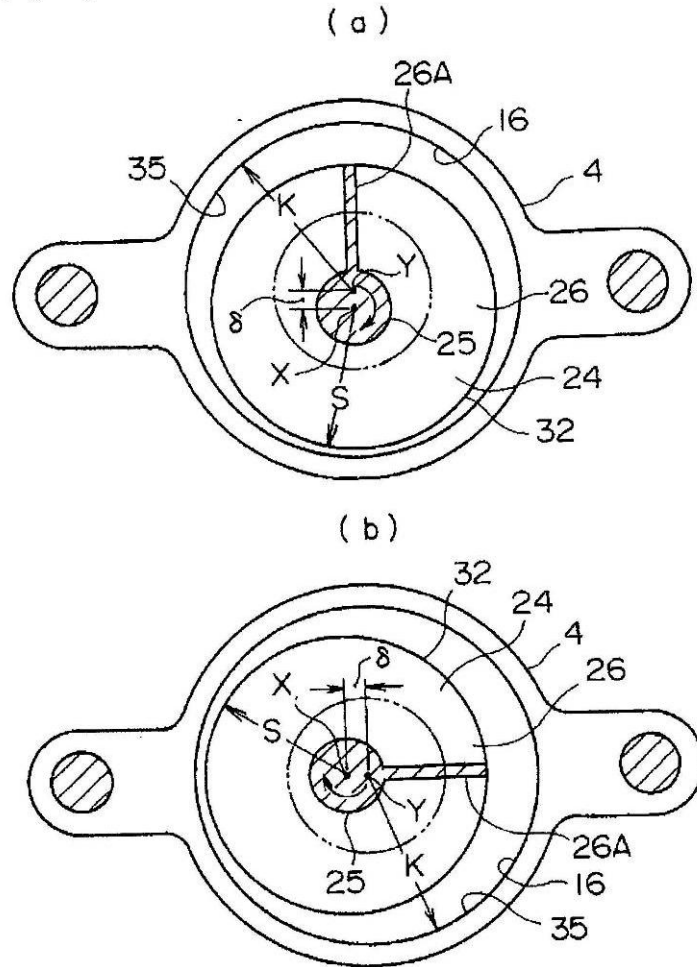




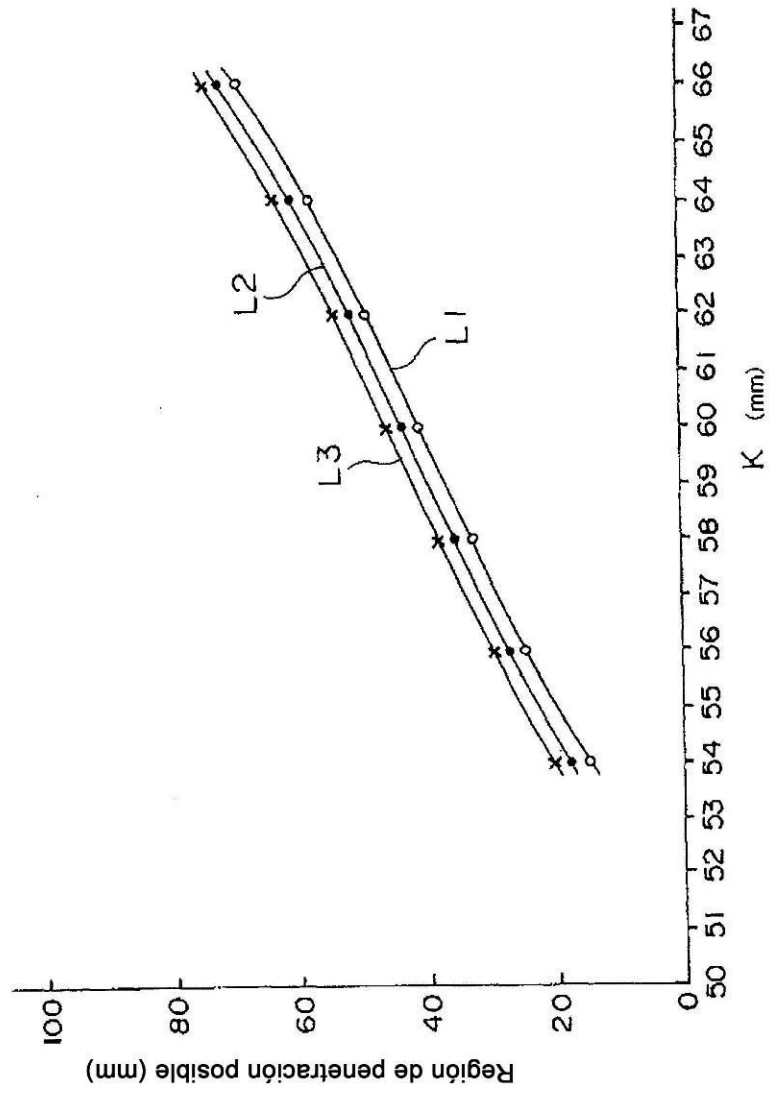
[Fig. 12]



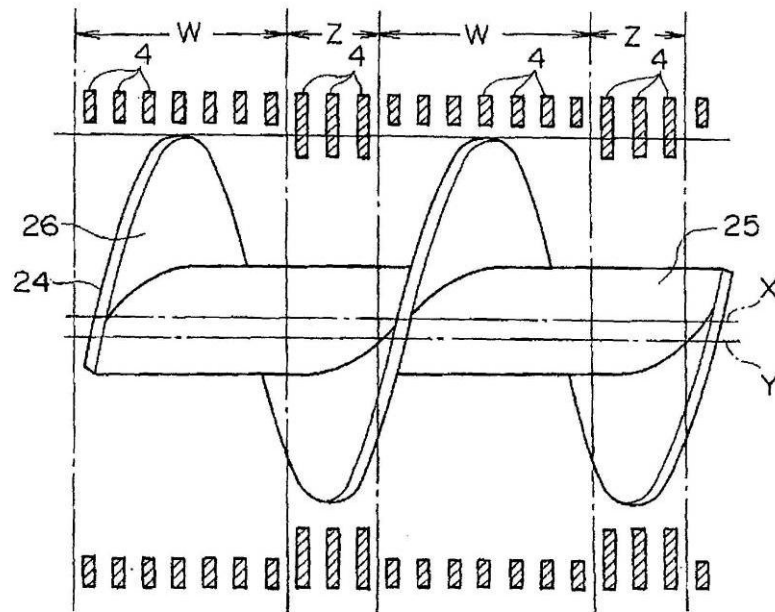
[Fig. 13]



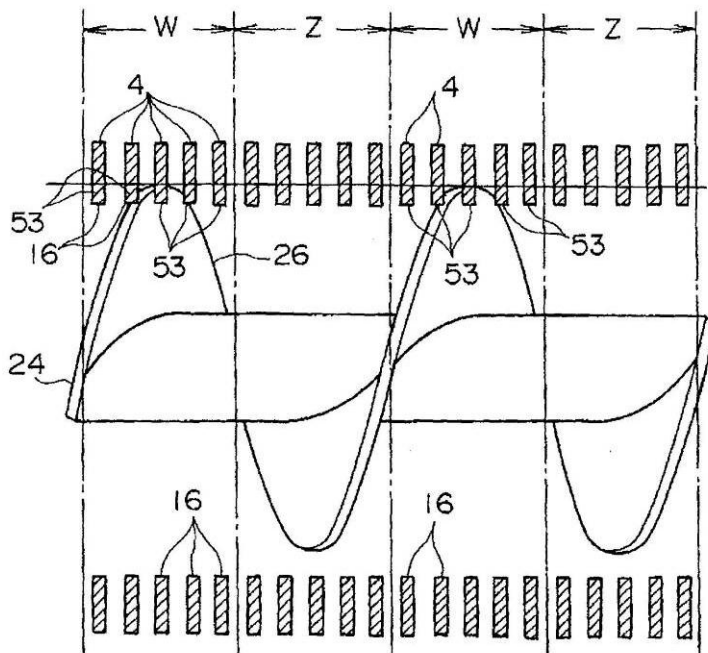
[Fig. 14]



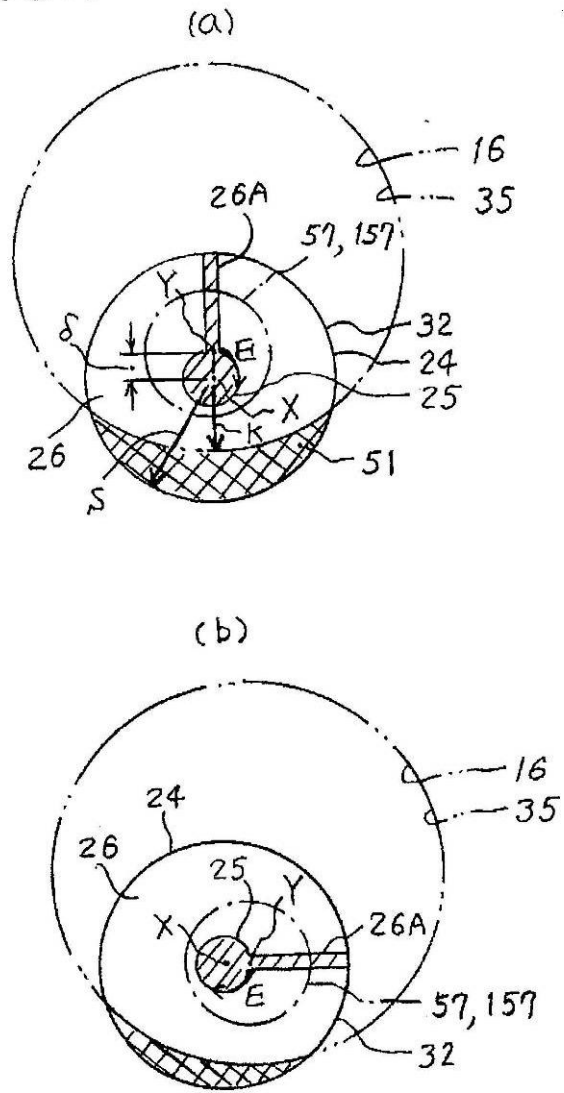
[Fig. 15]



[Fig. 16]



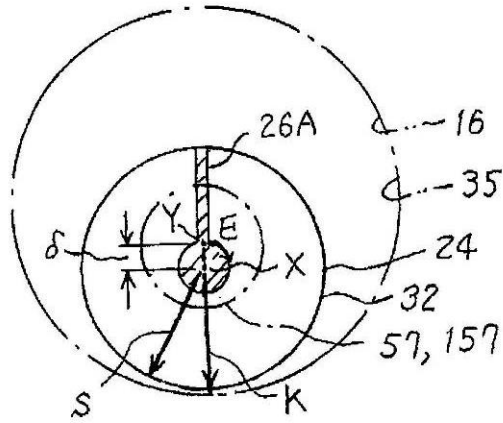
[Fig. 17]



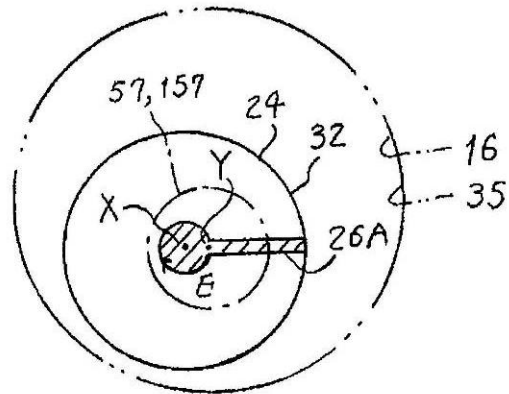


[Fig. 19]

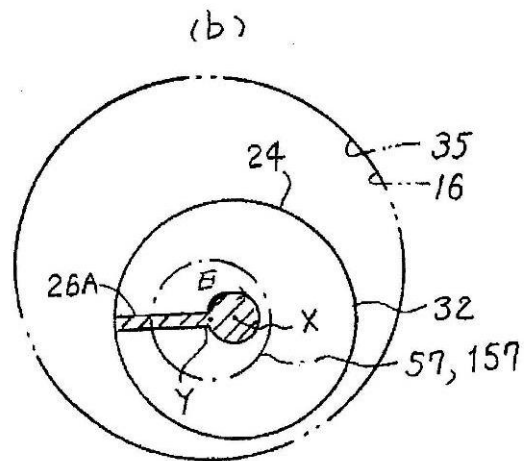
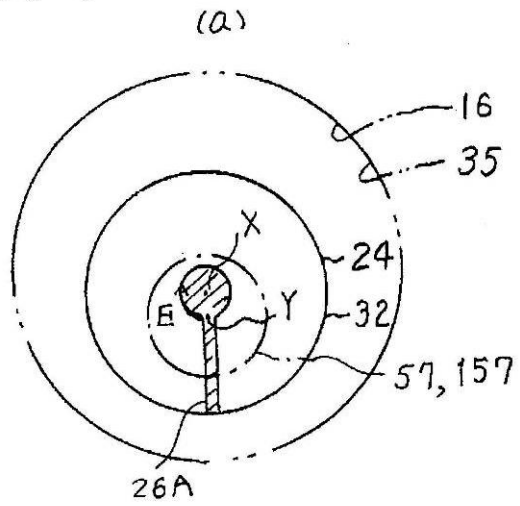
(a)



(b)

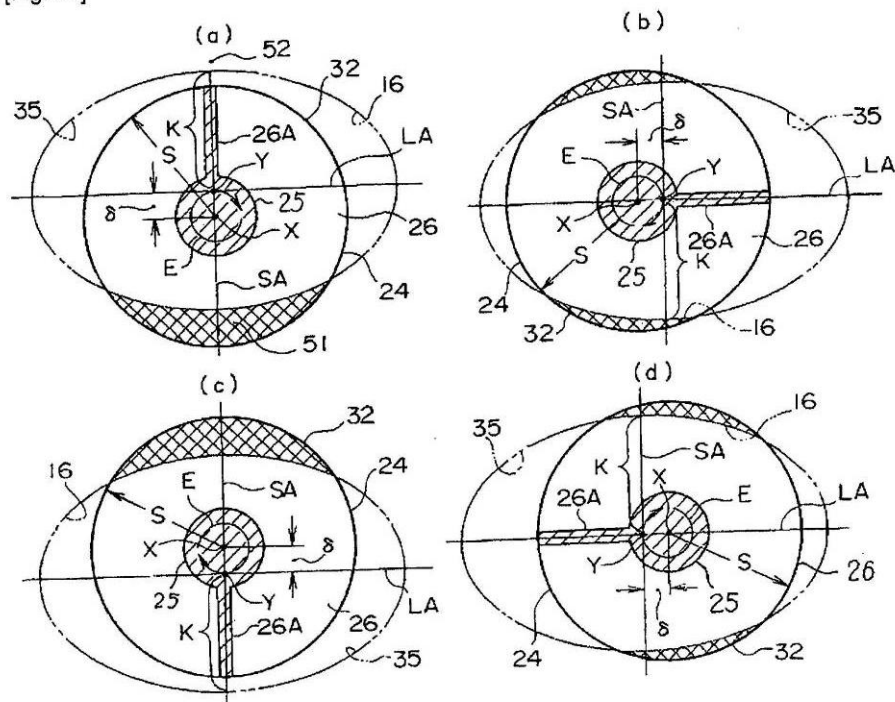


[Fig. 20]



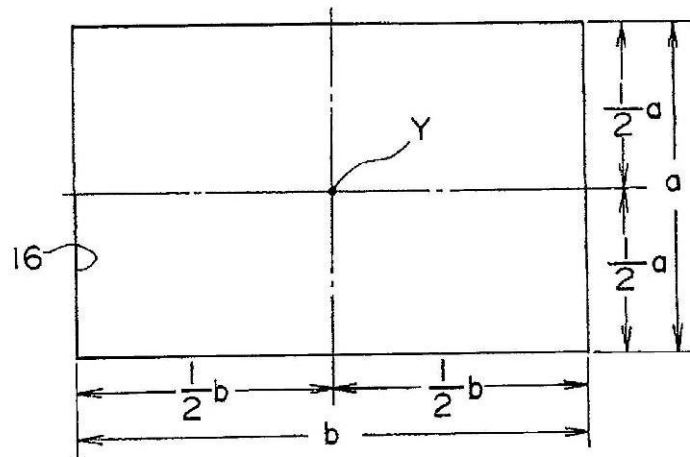


[Fig. 21]

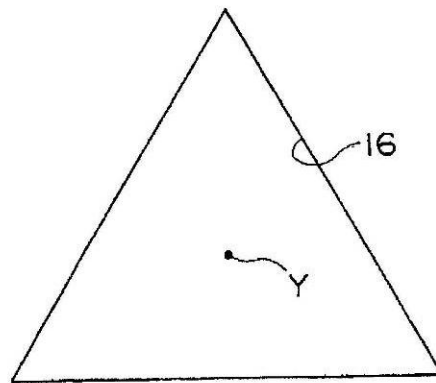


[Fig. 22]

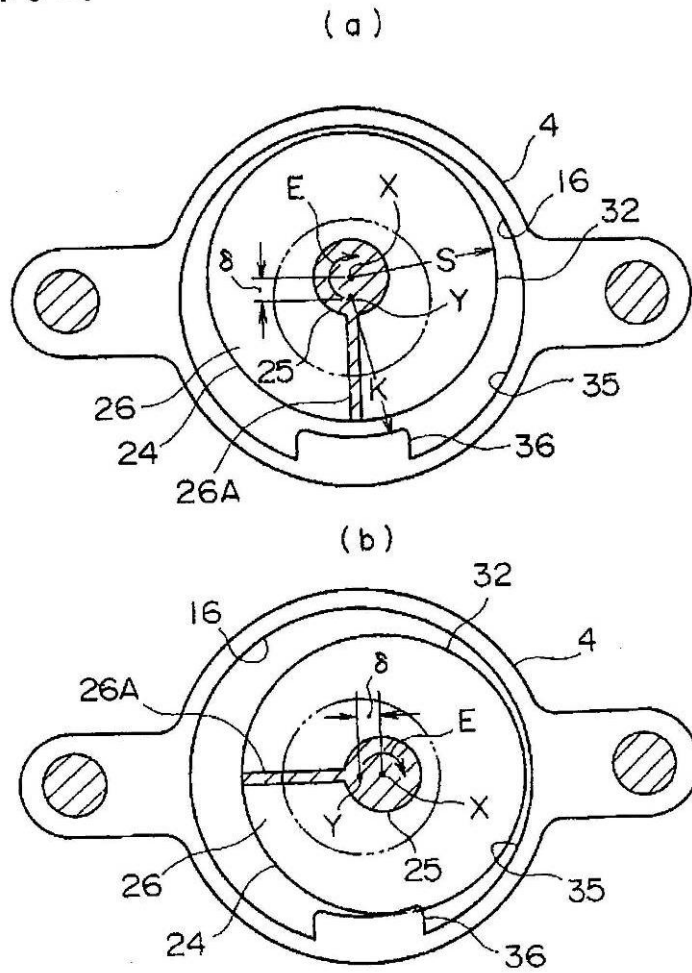
( a )



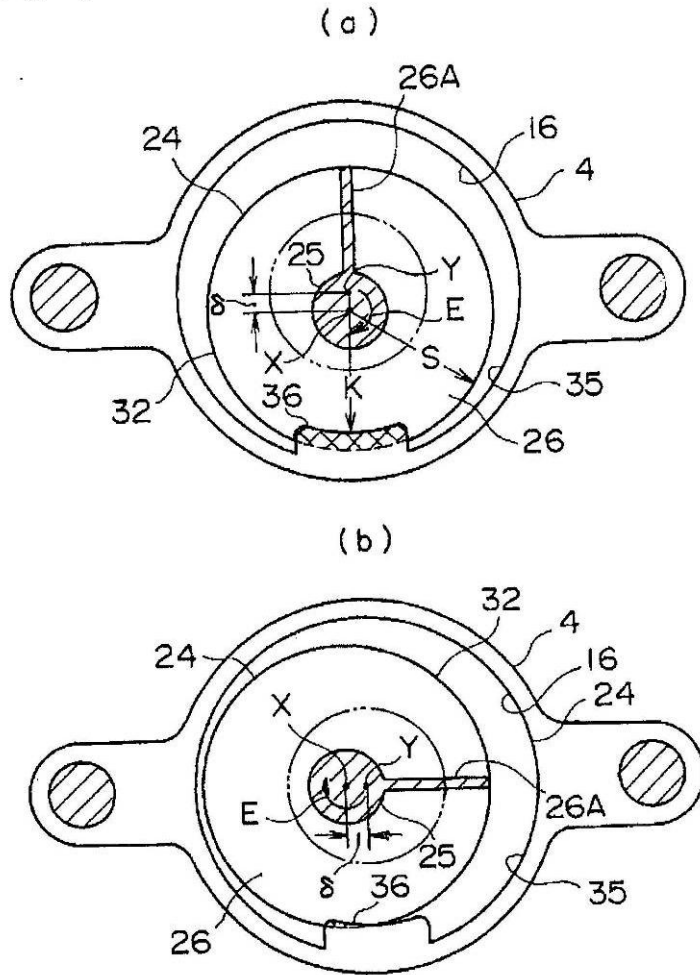
( b )



[Fig. 23]

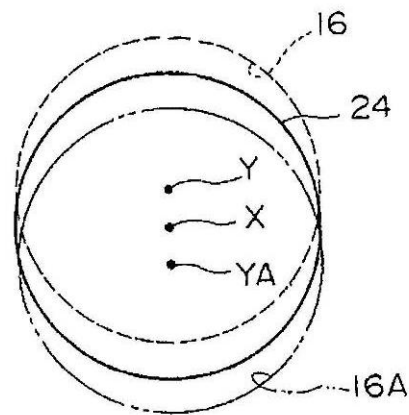


[Fig. 24]

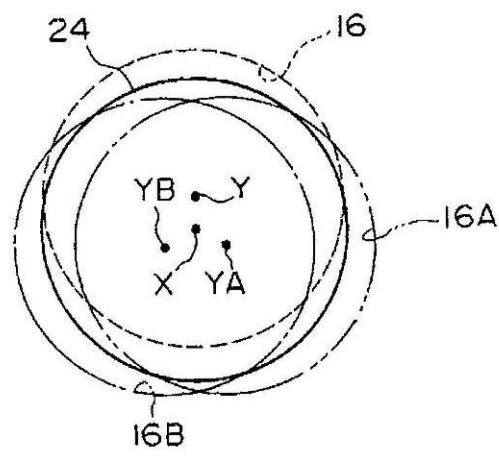


[Fig. 25]

(a)

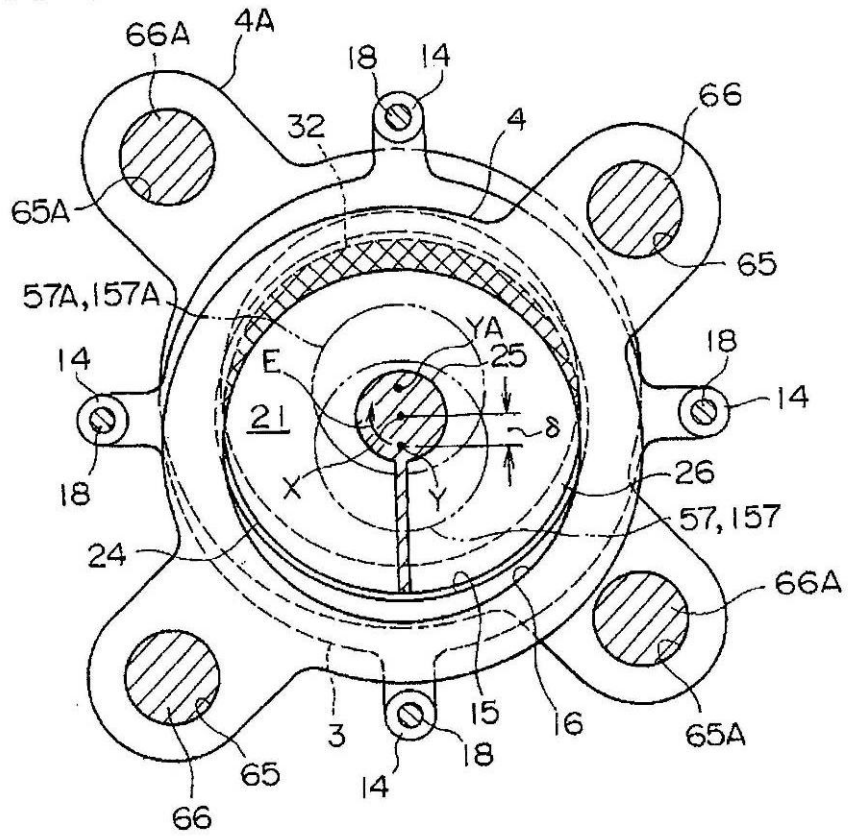


(b)

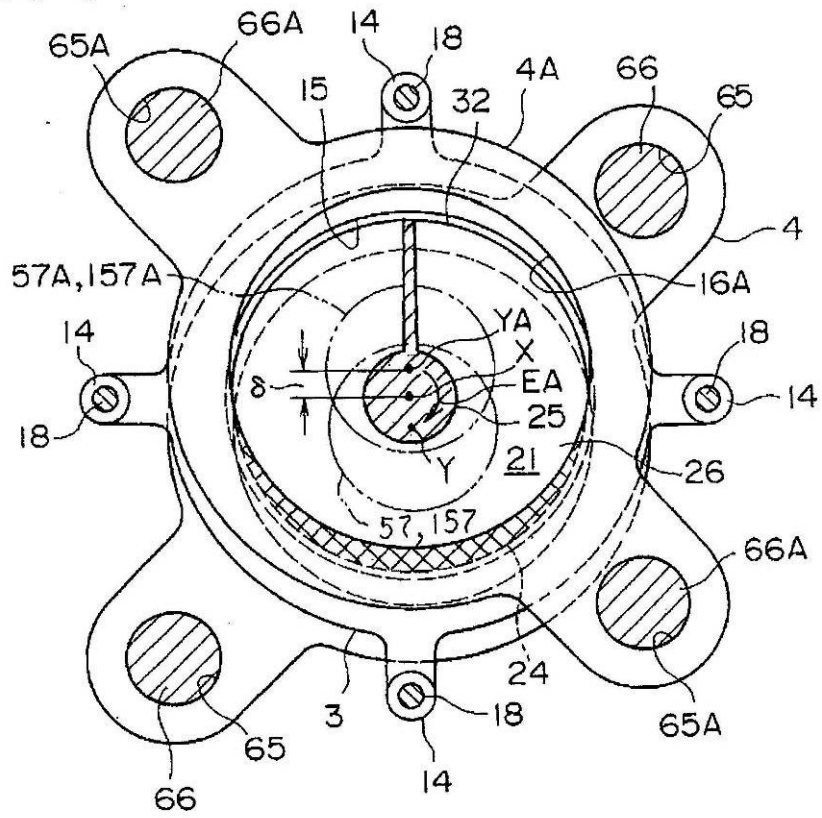




[Fig. 27]

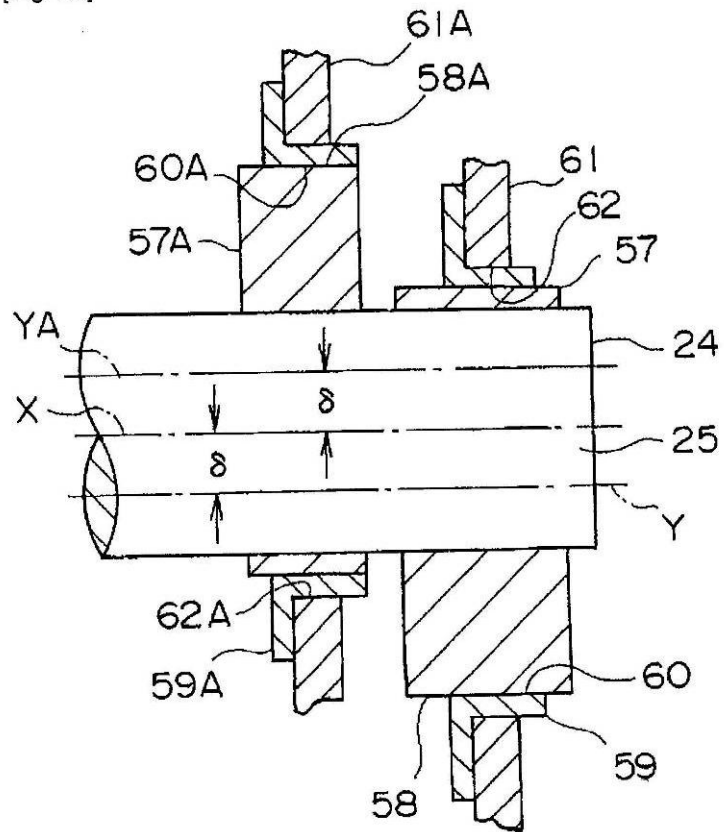


[Fig. 28]

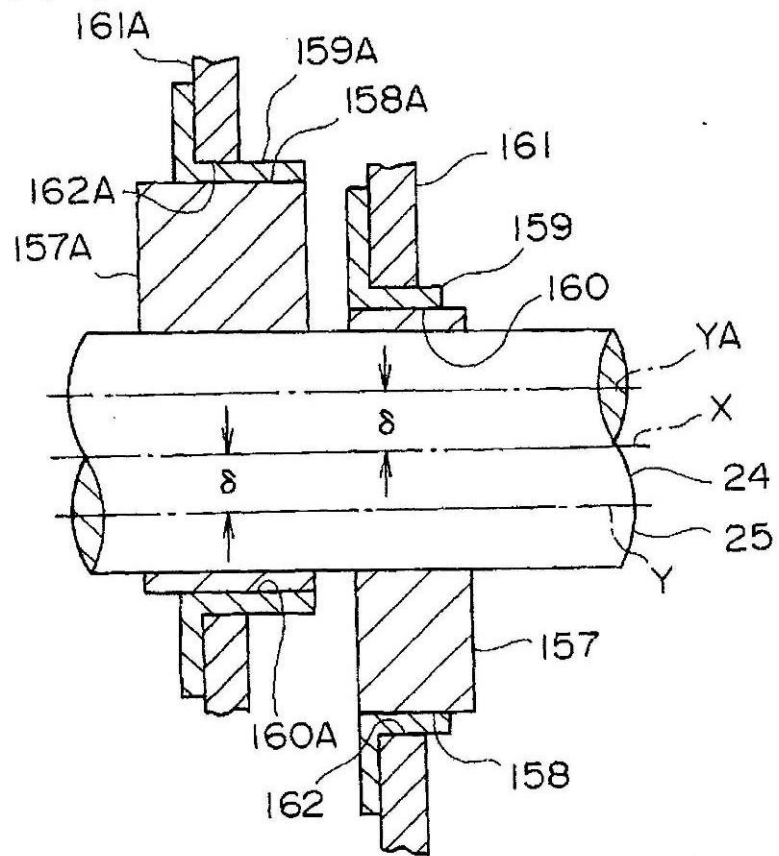




[Fig. 29]

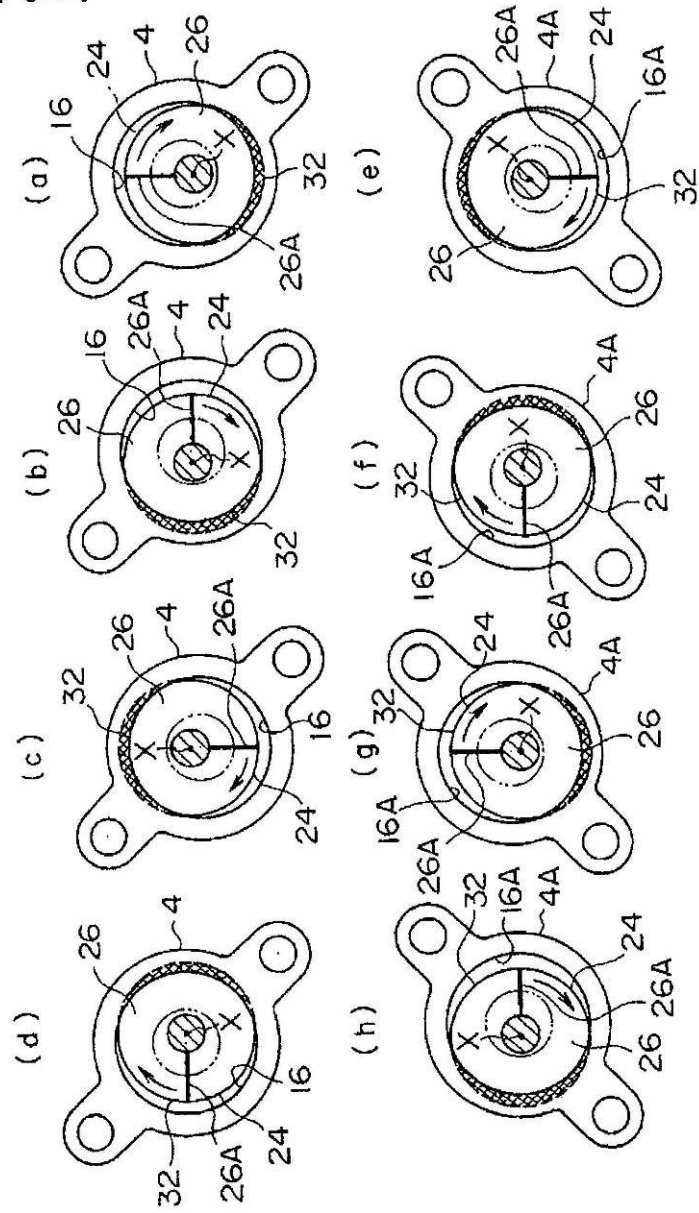


[Fig. 30]

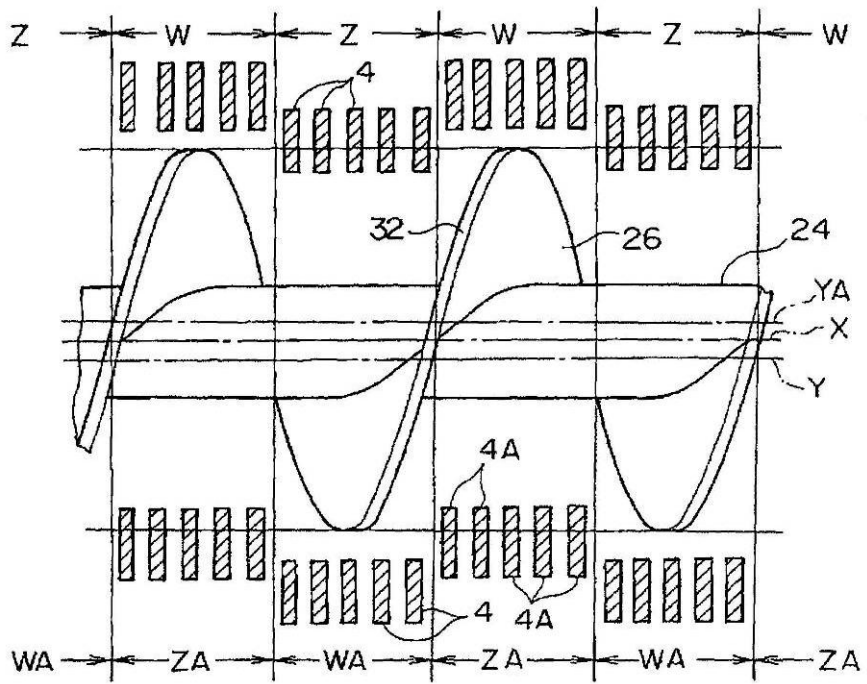




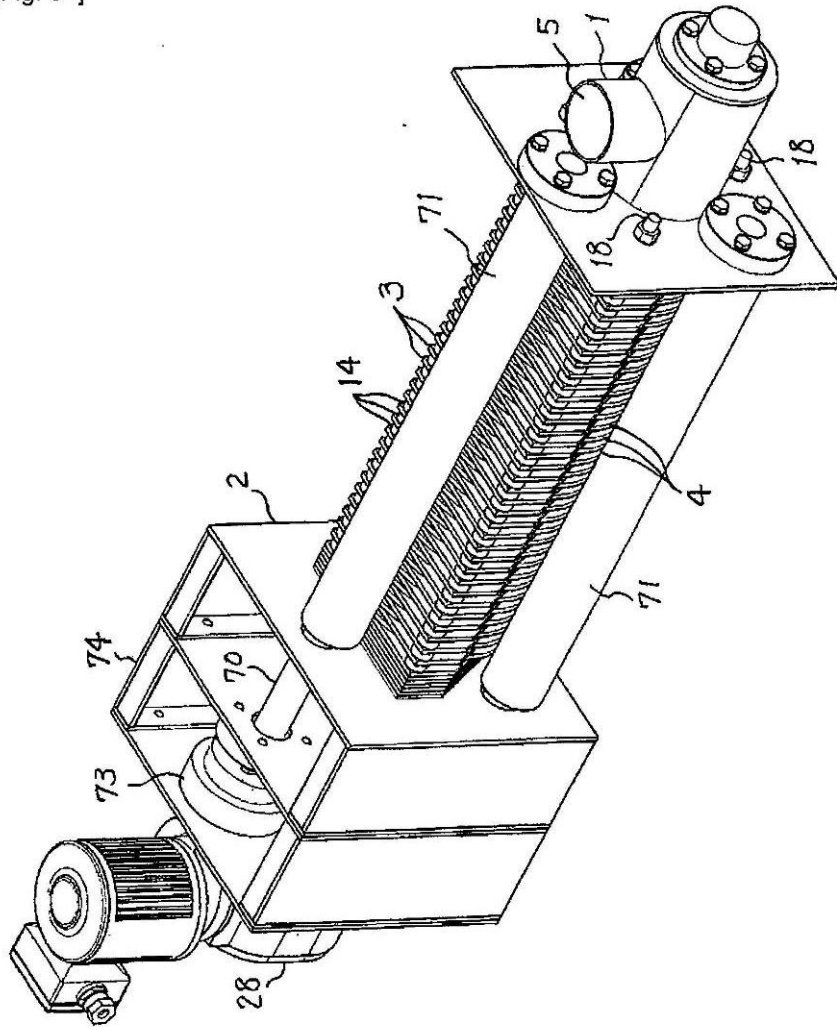
[Fig. 32]



[Fig. 33]

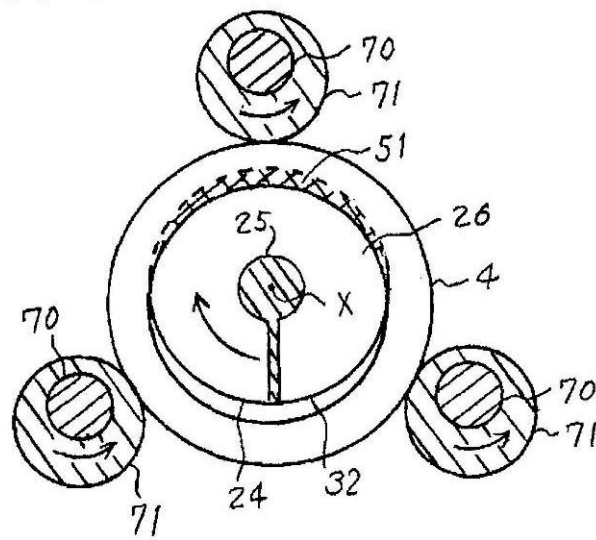


[Fig. 34]



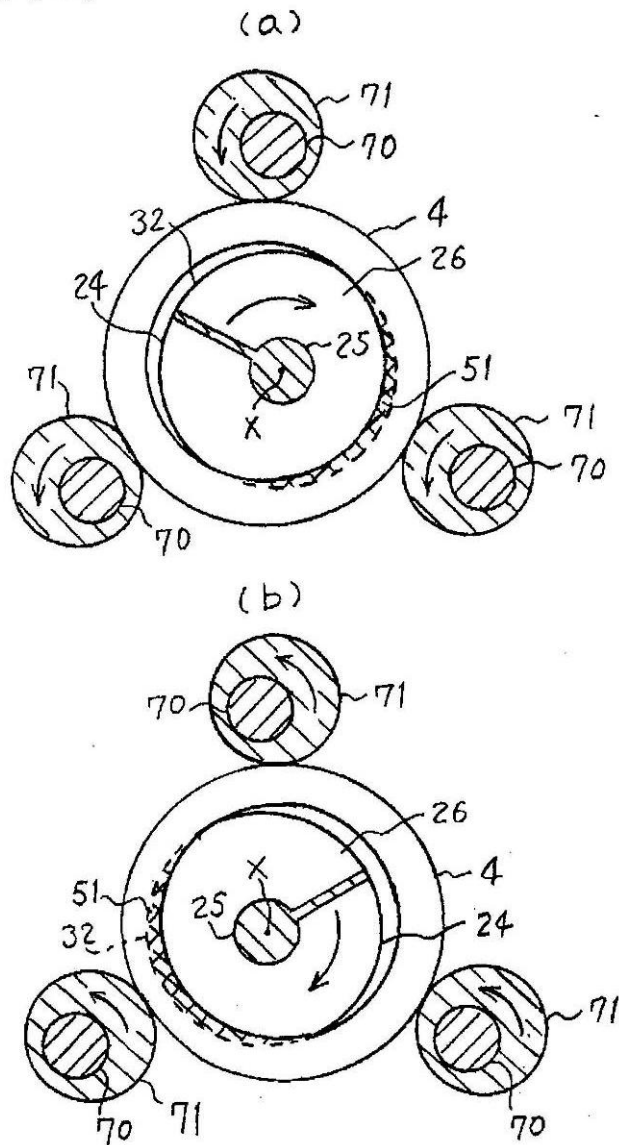


[Fig. 36]

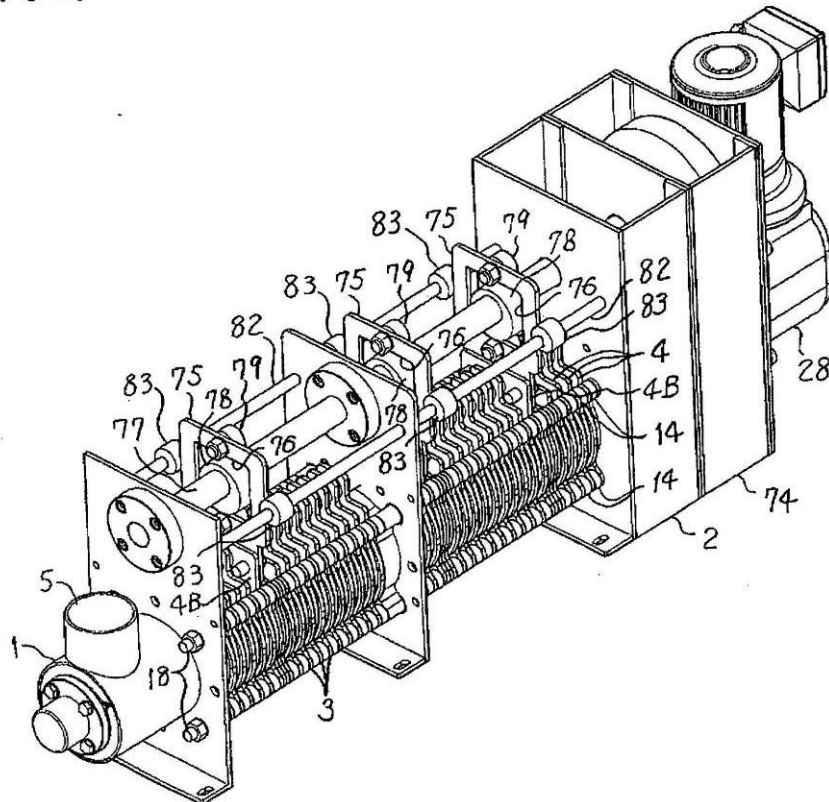




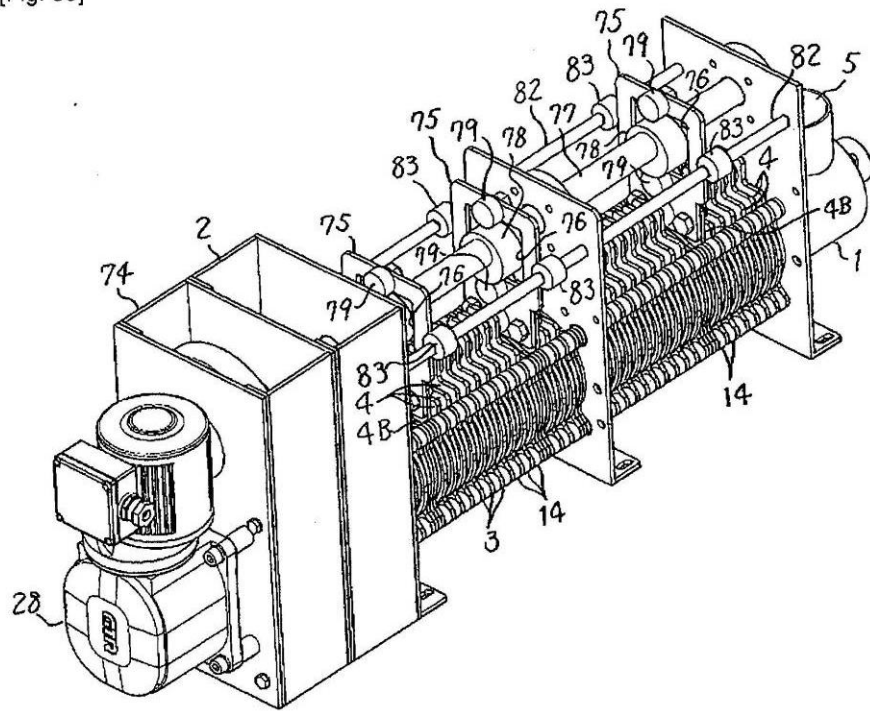
[Fig. 37]



[Fig. 38]

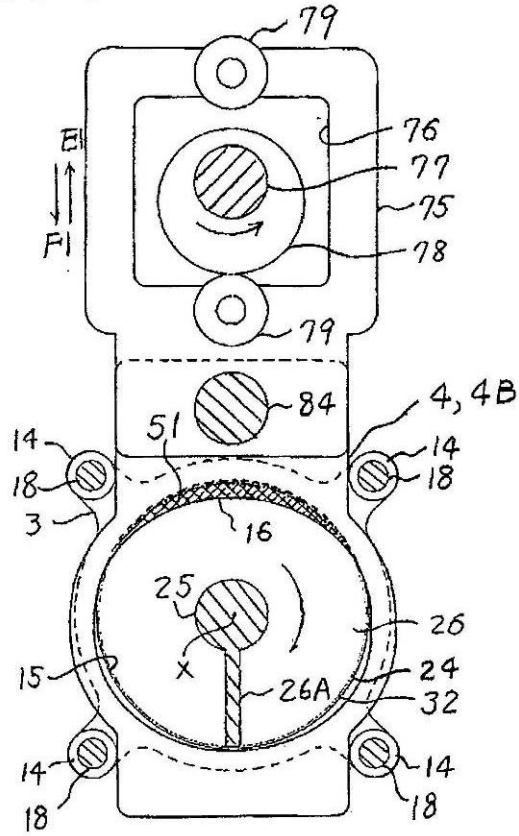


[Fig. 39]

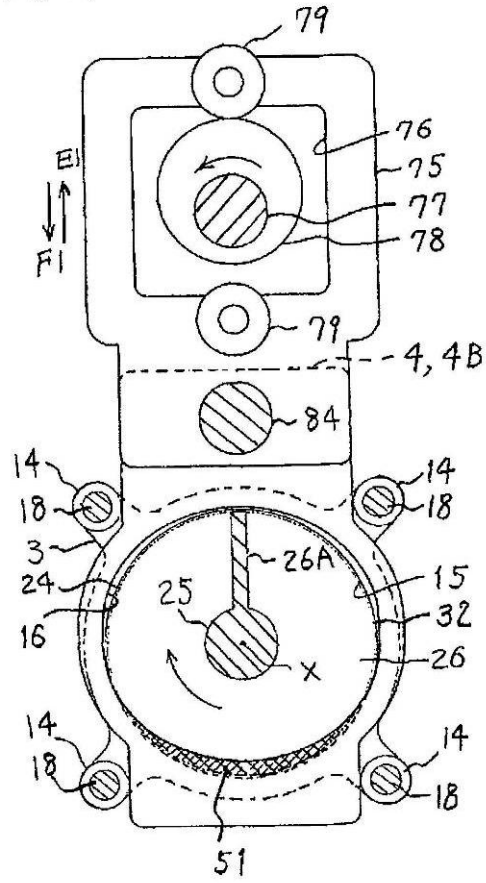




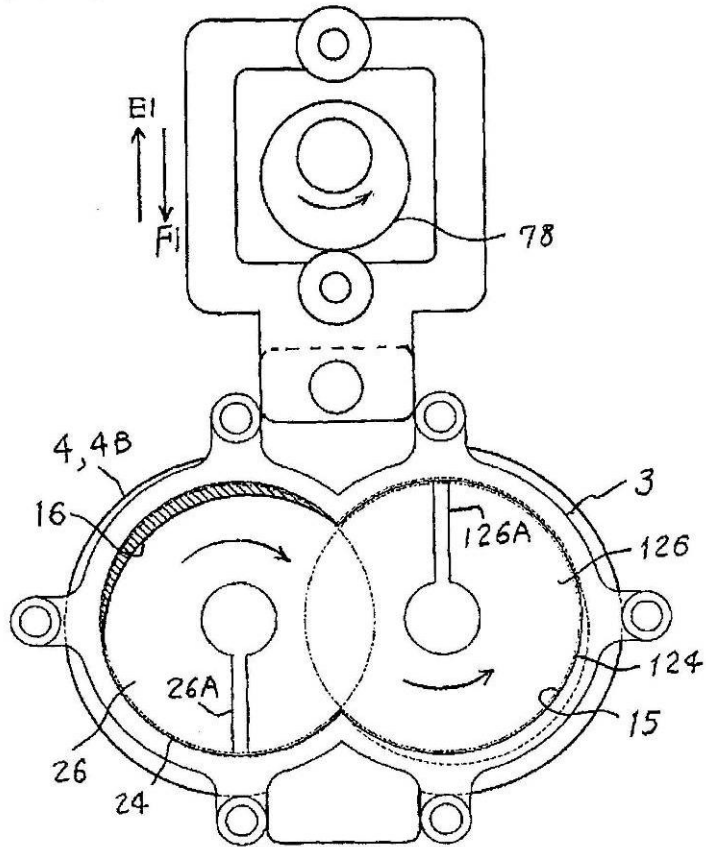
[Fig. 41]



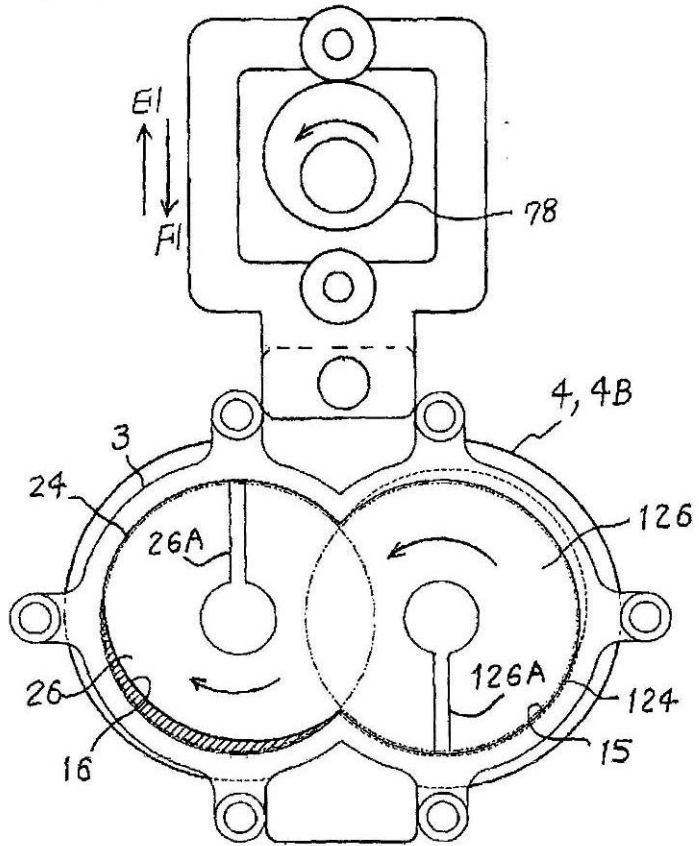
[Fig. 42]



[Fig. 43]

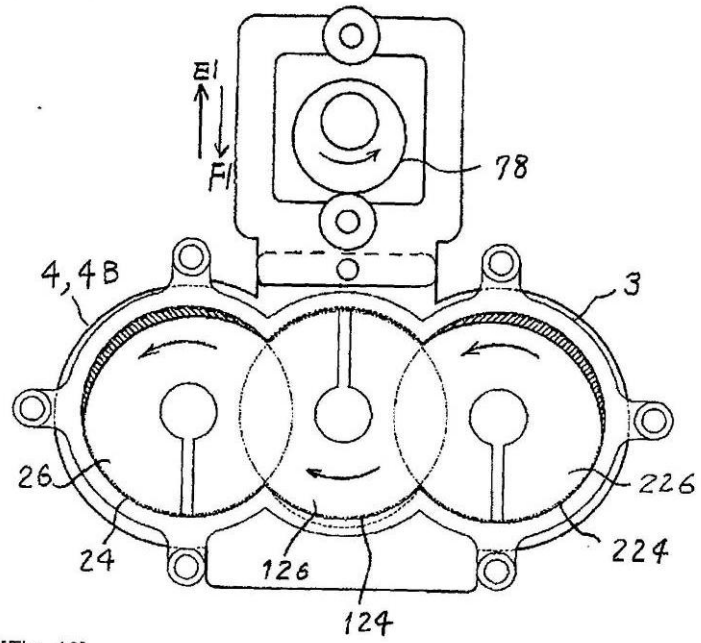


[Fig. 44]

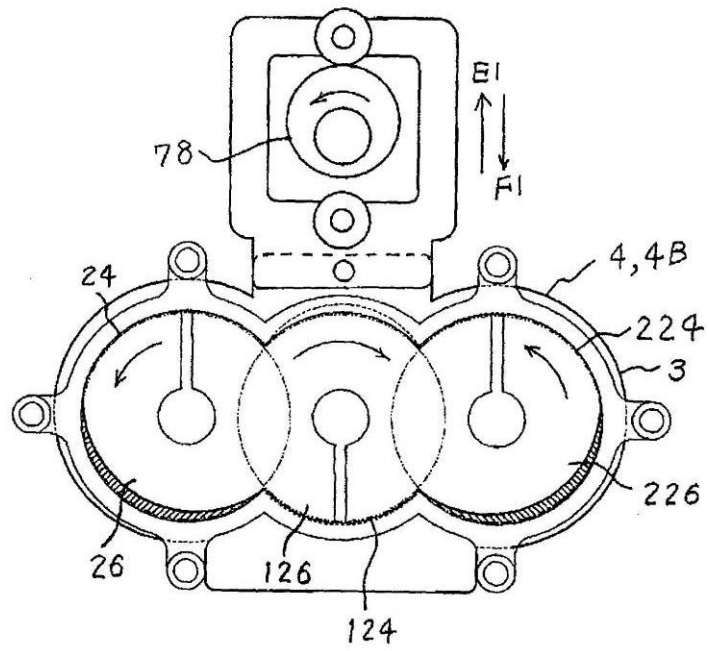




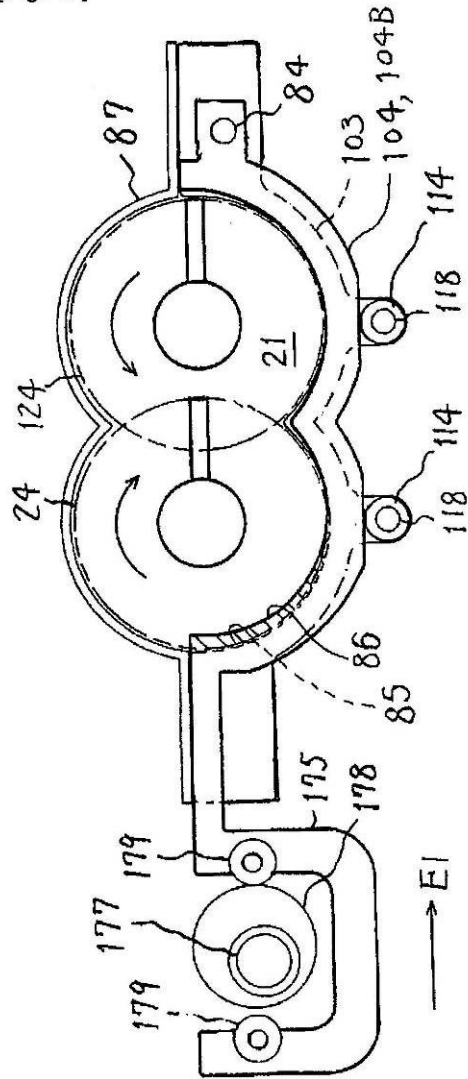
[Fig. 45]



[Fig. 46]



[Fig. 47]



[Fig. 48]

