

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 433**

51 Int. Cl.:

B04B 1/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2011 E 11808660 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015 EP 2658657**

54 Título: **Un separador centrífugo que tiene una entrada con miembros de resistencia al desgaste, y un elemento de zona de alimentación con miembros de resistencia al desgaste**

30 Prioridad:

30.12.2010 DK 201070592

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

19.08.2015

73 Titular/es:

**ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
PO Box 73
221 00 Lund, SE**

72 Inventor/es:

**REIFF, HENRIK y
TANDRUP, EGON**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 543 433 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

Un separador centrífugo que tiene una entrada con miembros de resistencia al desgaste, y un elemento de zona de alimentación con miembros de resistencia al desgaste

5 La presente invención se refiere a un separador centrífugo, especialmente un centrifugador decantador, que comprende: un cuerpo rotativo que rota durante el uso en una dirección de rotación alrededor de un eje de rotación preferentemente horizontal, extendiéndose dicho eje de rotación en una dirección longitudinal de dicho cuerpo rotativo, comprendiendo dicho cuerpo rotativo un cuenco y un transportador de tornillo dispuesto coaxialmente
10 dentro de dicho cuenco, y rotando durante el uso alrededor de dicho eje de rotación, comprendiendo dicho transportador un cuerpo principal que soporta al menos un enrollamiento helicoidal, en el que una cámara de entrada se proporciona en el cuerpo principal, estando una cámara de separación radialmente hacia afuera limitada mediante dicho cuenco y radialmente hacia dentro limitada mediante una circunferencia exterior de dicho cuerpo principal, comprendiendo dicha cámara de entrada dos paredes transversales, principalmente una pared transversal proximal y una pared transversal distal, y al menos dos paredes longitudinales que se extienden en la dirección longitudinal entre la pared transversal proximal y la pared transversal distal, comprendiendo dicha pared transversal proximal una abertura central para la entrada de material de alimentación en la cámara de entrada, estando presentes puertos de alimentación para la entrada de material de alimentación en la cámara de separación desde la cámara de entrada entre paredes longitudinales adyacentes, teniendo las paredes transversales y las paredes
15 longitudinales superficies internas dentro de la circunferencia exterior del cuerpo principal, orientándose dichas superficies internas hacia la cámara de entrada, extendiéndose una trayectoria de alimentación desde la abertura central, a través de la cámara de entrada y fuera a través de los puertos de alimentación.

20 La invención se refiere además a un elemento de zona de alimentación para montar en un cuerpo principal de un transportador de tornillo de un separador centrífugo.

El documento WO-A-03/076078 divulga un centrifugador decantador de la técnica antes mencionada en el que se proporcionan unos miembros de refuerzo para el desgaste o de resistencia al desgaste para proteger el borde por el que fluye el material de alimentación desde la cámara de entrada dentro de la cámara de separación durante el funcionamiento del centrifugador.

El documento US-A-3 568 920 divulga un centrifugador decantador que tiene un transportador de tornillo construido a partir de piezas atornilladas entre sí. Tal pieza es un inserto monolítico que constituye una cámara de entrada, y unos bujes proporcionan conductos que conducen desde el inserto o cámara de entrada a la cámara de separación
35 entre el transportador de tornillo y el cuenco. El inserto y los bujes se fabrican preferentemente de material resistente al desgaste tal como acero adecuado para temple profundo. El inserto y los cojinetes son relativamente fáciles de intercambiar, en el caso de que se desgasten, desmantelando el transportador de tornillo atornillado entre sí.

El documento JP-A-9 239291 divulga un centrifugador decantador con un transportador de tornillo que comprende una cámara de entrada y aberturas longitudinales entre la cámara de entrada y la cámara de separación. La cámara de entrada se divide en una zona de entrada y una zona de drenaje mediante un septo o división. Dentro de la zona de entrada (y la zona de drenaje) se proporcionan "componentes planos inclinados" para evitar que el material se deposite dentro de la cámara de entrada. Los "componentes planos inclinados" pueden fabricarse de material resistente al desgaste, o las superficies internas de los mismos pueden comprender una capa de material resistente
45 al desgaste. Una pared terminal de la zona de entrada se cubre con una placa resistente al desgaste.

Los presentes inventores han observado que durante el funcionamiento de un centrifugador decantador con ciertos materiales de alimentación puede ocurrir el desgaste a través de la cámara de entrada.

50 El objetivo de la presente invención es evitar o minimizar este problema.

El objetivo se logra de acuerdo con la invención mediante un centrifugador decantador tal como se menciona en el párrafo inicial que se caracteriza por que los miembros de resistencia al desgaste que pueden insertarse a través de los puertos de alimentación protegen totalmente las superficies internas de la pared transversal distal y las paredes longitudinales de la trayectoria de alimentación, y por que los miembros de resistencia al desgaste comprenden un miembro de pared longitudinal en cada pared longitudinal, comprendiendo dicho miembro de pared longitudinal una porción longitudinal curvada que protege al menos una parte de la superficie interna de la pared longitudinal, y al menos una porción de reborde que protege una parte de la pared transversal distal. Debería entenderse que la curva de la porción longitudinal curvada es curvada en general y puede comprender secciones curvadas así como secciones rectilíneas. Preferentemente, los miembros de resistencia al desgaste también protegen totalmente la superficie interna de la pared transversal proximal de la trayectoria de alimentación. Se pretende que la cámara de entrada, mediante la aplicación de la invención, no necesite mantenimiento a través de la vida útil del transportador de tornillo debido al desgaste superficial.

65 Para poder insertarse a través de los puertos de alimentación los miembros de resistencia al desgaste tienen dimensiones que permiten su inserción a través de los puertos de alimentación.

Preferentemente, la porción longitudinal curvada del miembro longitudinal protege la superficie interna de la pared longitudinal, y preferentemente el miembro de pared longitudinal comprende otra porción de reborde que protege una parte de la pared transversal proximal.

5 En una realización, las porciones de reborde de los miembros adyacentes de pared longitudinal se acoplan entre sí. Por tanto se consigue que un número de miembros de resistencia al desgaste similares correspondiente al número de paredes longitudinales pueda usarse para cubrir prácticamente toda la superficie interna de la cámara de entrada con la posible excepción de las áreas centrales de las paredes transversales.

10 En otra realización, los miembros de resistencia al desgaste comprenden miembros de pared transversal ubicados entre miembros adyacentes de pared longitudinal, acoplándose dichos miembros de pared transversal a las porciones de reborde de los miembros adyacentes de pared longitudinal. Por consiguiente, se consigue que los miembros individuales de resistencia al desgaste puedan ser más pequeños, lo que puede facilitar la producción de los mismos.

15 Los miembros de resistencia al desgaste comprenden preferentemente un miembro central al menos en una de las paredes transversales, extendiéndose el eje de rotación centralmente a través de dicho miembro central, acoplándose dicho miembro central a porciones de reborde adyacentes o miembros de pared transversales. Esto proporciona simetría a los miembros de resistencia al desgaste que cubren las paredes longitudinales y las paredes transversales junto a los centros de estas últimas.

20 En una realización preferente, un miembro central tubular se extiende a través de la abertura central, soportando dicho miembro central tubular un reborde integrado dentro de la cámara de entrada y un miembro de bloqueo fuera de la cámara de entrada. En una realización en la que las posiciones de los miembros de resistencia al desgaste están bloqueadas mediante el acoplamiento mutuo entre los miembros de resistencia al desgaste, el miembro central tubular puede usarse como un ladrillo final y un miembro de bloqueo soportado mediante el miembro central tubular puede evitar de esta manera la retirada de todos los miembros de resistencia al desgaste.

25 En otra realización, un miembro de resistencia al desgaste comprende una porción de pared transversal que protege una porción de una pared transversal y dos porciones longitudinales curvadas que protegen porciones complementarias de paredes longitudinales adyacentes.

30 Preferentemente, las posiciones de los miembros de resistencia al desgaste están bloqueadas mediante el acoplamiento mutuo entre los miembros de resistencia al desgaste, y preferentemente la posición de al menos un miembro de resistencia al desgaste está bloqueada mediante un miembro de bloqueo. Por tanto, se obtiene un bloqueo mecánico o geométrico de los miembros de resistencia al desgaste.

35 Preferentemente, las juntas entre los miembros de resistencia al desgaste adyacentes se rellenan con un relleno resistente al desgaste. Por tanto, se evita que el material de alimentación abrasivo penetre entre los miembros de resistencia al desgaste hasta las superficies internas de la cámara de entrada.

40 Preferentemente, los huecos entre, por un lado, las superficies internas de las paredes transversales y las paredes longitudinales y, por otro lado, los miembros de resistencia al desgaste, se rellenan con un relleno, tal como un adhesivo. Por tanto, los miembros de resistencia al desgaste se fijan adicionalmente y se evitan las vibraciones.

45 Preferentemente, los bordes adyacentes de los miembros de resistencia al desgaste que se acoplan mutuamente se superponen entre sí. Esto facilita el bloqueo geométrico de los miembros de resistencia al desgaste y evita que el material de alimentación abrasivo penetre entre los miembros de resistencia al desgaste adyacentes.

50 Los miembros de resistencia al desgaste se fabrican preferentemente o comprenden un material resistente al desgaste, tal como carburo de tungsteno.

55 El objetivo se logra de acuerdo con la invención mediante un elemento de zona de alimentación para montar en un cuerpo principal de un transportador de tornillo de un separador centrífugo, especialmente un centrifugador decantador, que comprende un cuerpo rotativo que rota durante el uso en una dirección de rotación alrededor de una eje de rotación preferentemente horizontal, extendiéndose dicho eje de rotación en una dirección longitudinal de dicho cuerpo rotativo, comprendiendo dicho cuerpo rotativo un cuenco y estando dicho transportador de tornillo dispuesto coaxialmente dentro de dicho cuenco, y rotando durante el uso alrededor de dicho eje de rotación, comprendiendo dicho transportador de tornillo dicho cuerpo principal que soporta al menos un enrollamiento helicoidal, estando una cámara de separación radialmente fuera limitada mediante dicho cuenco y radialmente hacia dentro limitada mediante una circunferencia exterior de dicho cuerpo principal, en el que una cámara de entrada es proporcionada por dicho elemento de zona de alimentación, comprendiendo dicha cámara de entrada dos paredes transversales, principalmente una pared transversal proximal y una pared transversal distal, y al menos dos paredes longitudinales que se extienden en la dirección longitudinal entre la pared transversal proximal y la pared transversal distal, comprendiendo dicha pared transversal proximal una abertura central para la entrada de material de alimentación en la cámara de entrada, estando presentes puertos de alimentación para la entrada de material de

alimentación en la cámara de separación desde la cámara de entrada entre las paredes longitudinales adyacentes, teniendo las paredes transversales y las paredes longitudinales superficies internas dentro de la circunferencia exterior del cuerpo principal, orientándose dichas superficies internas hacia la cámara de entrada, extendiéndose una trayectoria de alimentación desde la abertura central, a través de la cámara de entrada y fuera a través de los puertos de alimentación, en el que los miembros de resistencia al desgaste que pueden insertarse a través de los puertos de alimentación protegen totalmente las superficies internas de la pared transversal distal y las paredes longitudinales de la trayectoria de alimentación, y los miembros de resistencia al desgaste comprenden un miembro de pared longitudinal en cada pared longitudinal, comprendiendo dicho miembro de pared longitudinal una porción longitudinal curvada que protege al menos una parte de la superficie interna de la pared longitudinal, y al menos una porción de reborde que protege una parte de la pared transversal distal. Tal elemento de zona de alimentación puede actualizarse en un centrifugador existente.

A continuación, la invención se explicará en más detalle mediante ejemplos de realizaciones en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que

La Fig. 1 muestra una parte de un centrifugador decantador,
 La Fig. 2 muestra una sección del transportador de tornillo mostrado en la Fig. 1,
 La Fig. 3 muestra una sección transversal del transportador de tornillo a lo largo de la línea III-III en la Fig. 1,
 La Fig. 4 muestra una sección a lo largo de la línea IV-IV en la Fig. 3,
 La Fig. 5 muestra una vista oblicua del miembro de resistencia al desgaste,
 La Fig. 6 muestra otra vista oblicua del miembro de resistencia al desgaste,
 La Fig. 7 muestra una vista oblicua de un miembro central distal,
 La Fig. 8 muestra otra vista oblicua del miembro central distal,
 La Fig. 9 muestra una sección transversal correspondiente a la Fig. 3 de otra realización,
 La Fig. 10 muestra una sección transversal correspondiente a la Fig. 3 de otra realización adicional,
 La Fig. 11 muestra una sección a lo largo de la línea XI-XI en la Fig. 10,
 La Fig. 12 muestra una sección transversal correspondiente a la Fig. 3 de una cuarta realización, y
 La Fig. 13 muestra una sección a lo largo de la línea XIII-XIII en la Fig. 12.

Las Fig. 1 y 2 muestran un separador centrífugo, principalmente un centrifugador decantador, que comprende un cuerpo rotativo 2 que rota durante el uso alrededor de un eje de rotación 4 en una dirección de rotación 6 (véase la Fig. 3). El cuerpo rotativo 2 comprende un cuenco 8 y un transportador de tornillo 10, teniendo este último un cuerpo principal 12 que soporta un enrollamiento helicoidal 14. El cuerpo principal 12 comprende un elemento de zona de alimentación con una zona de entrada 16 y una zona de drenaje 18, que está unida a porciones tubulares 20 y 22. La zona de drenaje 18 está unida a una tubería 24 de entrada exterior. Entre una pared interna 8a del cuenco 8 y una circunferencia exterior o externa 26 del cuerpo principal 12, el cuerpo rotativo 2 comprende una cámara de separación 28. La zona de drenaje 18 comprende una cámara de drenaje 30 con una abertura de drenaje 32 que proporciona una conexión fluida entre la cámara de drenaje 30 y la cámara de separación 28. Una tubería 34 de entrada interna y estacionaria se extiende desde el exterior del cuerpo rotativo 2, a través de la tubería 24 de entrada exterior y parcialmente a través de la cámara de drenaje 30. La función de la zona de entrada y la zona de drenaje se explicará a continuación.

La zona de entrada 16, que se muestra también en las Figs. 3 y 4, comprende dos paredes transversales, principalmente una pared transversal proximal 36 y una pared transversal distal 38, y un número de paredes longitudinales 40, siendo tres en la presente realización, tal como se muestra en la Fig. 3. Los términos "proximal" y "distal" unidos a las paredes transversales 36 y 38 se refieren al extremo de la tubería 34 de entrada interna dentro de la cámara de drenaje 30, extremo que constituye durante el funcionamiento una fuente de material de alimentación a tratar en la cámara de separación 28. Una abertura central 41 se proporciona en la pared transversal proximal 36.

Entre las paredes transversales 36, 38 y las paredes longitudinales 40 se proporciona una cámara de entrada 42 dentro de la circunferencia exterior 26 del cuerpo principal 12. La abertura central 41 proporciona una comunicación fluida entre la cámara de drenaje 30 y la cámara de entrada 42. Entre las paredes longitudinales 40 adyacentes están presentes puertos de alimentación 44 que proporcionan una comunicación fluida entre la cámara de entrada 42 y la cámara de separación 28. Dentro de la cámara de entrada 42, las paredes transversales 36, 38 y las paredes longitudinales 40 tienen superficies internas 36a, 38a y 40a, respectivamente.

Durante el uso, el material de alimentación se introduce centralmente a través de la tubería 34 de entrada interna, siguiendo el material de alimentación una trayectoria a través de la abertura central 41 dentro de la cámara de entrada 42 a través de esta y dentro de la cámara de separación 28 a través de los puertos de alimentación 44. Cualquier material de alimentación que se derrame por el extremo de la tubería de entrada interna en lugar de alcanzar la cámara de entrada o salpique desde la cámara de entrada se recibe mediante la cámara de drenaje 30 y sale a la cámara de separación 28 a través de la abertura de drenaje 32.

De acuerdo con la invención, al menos la superficie interna 38a de la pared transversal distal 38 y las superficies internas 40a de las paredes longitudinales 40 se protegen o se resguardan de la trayectoria o flujo del material de

alimentación en la cámara de entrada 42 para evitar la erosión de esa superficie debido al contacto con el material de alimentación posiblemente abrasivo. En la presente realización, también se protege la superficie interna 36a de la pared transversal proximal 36.

5 De esta manera, los miembros de resistencia al desgaste de protección o escudo se proporcionan como sigue.

10 Los miembros de pared longitudinal 46, mostrados en las Figs. 3 a 6, comprenden una porción longitudinal curvada 48 que desciende a lo largo y protege toda la superficie interna 40a de una de las paredes longitudinales 40, y dos porciones de reborde, principalmente una porción de reborde proximal 50 y una porción de reborde distal 52 que se extienden a lo largo y protegen porciones de la superficie interna 36a de la pared proximal 36 y la superficie interna 38a de la pared distal 38, respectivamente. Debe apreciarse que en la presente realización la porción longitudinal curvada 48 comprende dos secciones curvadas 48a, 48b y una sección rectilínea intermedia 48c.

15 Las porciones de reborde 50 y 52 comprenden secciones de borde 50a, 50b y 52a, 52b curvadas de manera similar respectivamente, por donde tres miembros de pared longitudinal 46 pueden ensamblarse en la configuración mostrada en las Fig. 3 y 4 para que la sección de borde 52a curvada y cóncava de un miembro de pared longitudinal 46a se acople a la sección de borde 52b convexa y curvada de un primer miembro de pared longitudinal 46b adyacente, y la sección de borde 52b convexa y curvada de dicho un miembro de pared longitudinal 46a se acople a la sección de borde 52a cóncava y curvada de un segundo miembro 46c de pared longitudinal adyacente. Correspondientemente, aunque no se muestra, la sección de borde 50a cóncava y curvada de dicho un miembro de pared longitudinal 46a se acopla a la sección de borde 50b convexa y curvada del primer miembro de pared longitudinal 46b adyacente y la sección de borde 50b convexa y curvada de dicho un miembro de pared longitudinal 46a se acopla a la sección de borde 50a cóncava y curvada del segundo miembro 46c de pared longitudinal adyacente.

20 En las Fig. 5 y 6 se ve que las secciones de borde 50a, 50b, 52a, 52b curvadas están escalonadas para que las respectivas secciones de borde curvadas de acoplamiento se superpongan tal como se ve en la Fig. 3.

30 Tal como se ve en la Fig. 3, un área central sustancialmente triangular no se cubre con los miembros 46a, 46b, 46c de pared longitudinal entre estos miembros. Para cubrir esta área residual triangular, los miembros de resistencia al desgaste comprenden un miembro central distal 54, que es simétrico en relación con el eje de rotación 4. El miembro central distal 54 comprende una porción cilíndrica circular 56, que se aloja en un rebaje en la pared transversal distal 38 tal como se ve en la Fig. 4, una primera porción 58 sustancialmente triangular cuyos lados corresponden a y se acoplan a las porciones de borde 52a curvadas de los miembros de pared longitudinal respectivos, y una porción 60 más grande y sustancialmente triangular con una proyección central 62 que se extiende dentro de la cámara de entrada 42. La porción cilíndrica plana 56 tiene un diámetro de un tamaño que evita la retirada del miembro central distal 54 cuando los miembros de resistencia al desgaste se ensamblan tal como se muestra en la Fig. 3. La porción 60 más grande y triangular tiene un tamaño para que cubra las juntas entre la primera porción triangular 58 y los miembros 46a, 46b, 46c de pared longitudinal.

40 La orientación y curvatura de las secciones de borde 50a, 50b, 52a, 52b curvadas de los miembros de pared longitudinal 46 se adaptan para que los miembros de pared longitudinal puedan deslizarse desde el exterior del cuerpo principal 12 hasta posiciones mostradas en la Fig. 3 tal como se indica mediante las flechas 64. Colocar el miembro central distal 54 con su porción cilíndrica circular 56 alojada en el rebaje en la pared transversal distal antes de que los miembros de pared longitudinal 46 se deslicen en sus posiciones indicadas en la Fig. 3, hace posible montar el miembro central distal 54 en una posición geoméricamente bloqueada.

50 Las porciones de reborde proximales 50 tienen un rebaje 66 circularmente curvado entre las secciones de borde 50a y 50b curvadas, proporcionando dicho rebaje 66 una abertura alineada con la abertura central 41 en la pared transversal proximal 36 cuando los miembros de pared longitudinal 46 se encuentran en la posición ensamblada mostrada en las Figs. 3 y 4. Tal como se muestra en la Fig. 4, un miembro central tubular 68 con un reborde integral 70 se coloca en la abertura proporcionada por los rebajes 66 y la abertura central 41, insertándose el miembro central tubular 68 a través de la cámara de entrada 42. Cuando se coloca tal como se muestra en la Fig. 4, el miembro central tubular 68 se bloquea en un lado mediante un anillo de retención 72, que encaja en una hendidura circunferencial tal como se muestra, y en el otro lado mediante el reborde integral 70. Debido al acoplamiento con las porciones de reborde proximales 50 en los rebajes 66, el miembro central tubular 68 evita el deslizamiento de los miembros de pared longitudinal 46 en las direcciones opuestas a las direcciones indicadas mediante las flechas 64, evitando de esta manera la retirada de los miembros de pared longitudinal 46 de las posiciones mostradas en la Fig. 3.

60 De esta manera, las posiciones del miembro central distal 54 y los miembros de pared longitudinal 46 se bloquean mediante el acoplamiento mutuo entre los miembros de resistencia al desgaste mientras que la posición del miembro central tubular 68 se bloquea mediante un miembro de bloqueo, principalmente el anillo retenedor 72.

65 Tal como se ve en la Fig. 3, unos huecos 74 están presentes entre los miembros de pared longitudinal 46 y las superficies internas en la cámara de entrada, especialmente entre las porciones longitudinales 48 curvadas y las

superficies internas 40a de las paredes longitudinales 40. Unos canales 76 se proporcionan a través de las paredes longitudinales 40 para la inyección de un material de relleno tal como un pegamento de dos componentes, por ejemplo, que comprende epoxi, en dichos huecos 74. El relleno ayudará a retener los miembros de resistencia al desgaste en las posiciones mostradas y a evitar las vibraciones de los miembros de resistencia al desgaste.

5 Preferentemente, las juntas entre los miembros de resistencia al desgaste, especialmente entre los miembros de pared longitudinal 46 se rellenan con un relleno resistente al desgaste, tal como un relleno basado en epoxi, que comprende granos o partículas resistentes al desgaste. Tales rellenos se aplican en un estado plástico tras lo que se curan hasta un estado más duro.

10 Debe apreciarse que los miembros de resistencia al desgaste, es decir, los miembros de pared longitudinal 46 en la realización mostrada en las Figs. 3 y 4, se extienden un poco hacia afuera de la cámara de entrada 42.

15 El material de los miembros de resistencia al desgaste 46, 54 y 68 es preferentemente carburo de tungsteno o un material con propiedades de resistencia al desgaste correspondientes.

20 Aunque las paredes longitudinales 40 se muestran en la Fig. 3 como sólidas, debería entenderse que pueden estar huecas, por ejemplo, comprendiendo rebajes que extienden la longitud axial de las paredes longitudinales a cada lado del canal 76.

25 La Fig. 9 muestra una sección transversal correspondiente a la Fig. 3 de una variante que comprende cinco paredes longitudinales 140 que tienen superficies internas 140a siguiendo arcos circulares en la sección transversal mostrada. Las características o elementos de la realización de la Fig. 9, que corresponde a características o elementos de las realizaciones de las Figs. 3 a 8, tienen números de referencia correspondientes con un número 1 prefijado. Un miembro central distal 154 tiene en esta realización una porción circular 160 más grande en lugar de una triangular como la realización de las Figs. 3, 4, 7 y 8. Aparte de un área central pequeña protegida mediante el miembro central distal 154, las porciones de reborde 152 distales de los miembros de pared longitudinal 146 protegen entre sí la pared transversal distal, que de esta manera no se ve en la Fig. 9 ya que está escondida detrás de las porciones de reborde 152 distales y el miembro central distal 154. Las porciones de reborde 152 distales comprenden secciones de borde 152a y 152b curvadas por donde la sección curvada 152a de un miembro de pared longitudinal se acopla a una sección curvada 152b superpuesta de un miembro de pared longitudinal adyacente tal como se muestra. Debería entenderse que los miembros de pared longitudinal 146 comprenden porciones de reborde proximales correspondientemente moldeadas. De manera similar a la función de la realización de las Figs. 3-6, las formas de las secciones de borde curvadas permiten que los miembros de pared longitudinal 146 se deslicen dentro y fuera de las posiciones mostradas en la Fig. 9 como se indica mediante las flechas 164, y de manera similar, un miembro central tubular, que no se muestra, bloquea las posiciones de los miembros de pared longitudinal 146. La forma de arco circular de las superficies internas 140a y correspondientemente de los miembros de pared longitudinal 146 proporciona una ventaja de producción ya que dos miembros de pared longitudinal pueden producirse a partir de una chapa plana usando torneado en gran medida.

40 Las Figs. 10 y 11 muestran una realización en la que un miembro de resistencia al desgaste comprende una porción de pared transversal que protege una porción de una pared transversal y dos porciones longitudinales curvadas que protegen porciones complementarias de paredes longitudinales adyacentes. Las características o elementos de la realización de las Figs. 10 y 11, que se corresponde con las características o elementos de la realización de las Figs. 3 a 8, tienen números de referencia correspondientes con un número 2 prefijado. De esta manera, la realización de las Figs. 10 y 11 comprende una cámara de drenaje 230 con aberturas de drenaje 232, una cámara de entrada 242 con puertos de alimentación 244, una pared transversal proximal 236 entre la cámara de drenaje 230 y la cámara de entrada 242, una pared transversal distal 238 opuesta a la pared transversal proximal 236 y paredes longitudinales 240 que se extienden entre la pared transversal proximal 236 y la pared transversal distal 238. El transportador de tornillo que comprende la cámara de drenaje 230 y la cámara de entrada 242 tiene un eje de rotación 204.

55 Los miembros de resistencia al desgaste de esta realización comprenden miembros de pared longitudinal 246 que comprenden una porción de reborde 252 distal y una porción de reborde 250 proximal, que tienen contornos similares aparte del área cerca del eje de rotación 204 cuando se encuentra en la posición montada mostrada en las Figs. 10 y 11. Entre la porción de reborde proximal y la porción de reborde distal se extienden dos porciones 248' y 248'' de pared longitudinal curvadas y complementarias, cada una protegiendo una parte de una pared longitudinal 240 adyacente, protegiendo entre sí de esta manera unas porciones 248' y 248'' de pared longitudinal curvadas y complementarias de dos miembros de pared longitudinal 246 adyacentes una pared longitudinal 240 de la trayectoria o flujo de material de alimentación a través de la cámara de entrada 242, protegiendo las dos porciones 248' y 248'' de pared longitudinal curvadas porciones complementarias de la pared longitudinal 240.

60 Los miembros de resistencia al desgaste comprenden además un miembro central distal 254 y un miembro central tubular 268.

65 El miembro central tubular 268 tiene un reborde integral 270, que empalma con la pared transversal proximal 236 y está superpuesto mediante bordes adyacentes de las porciones de reborde 250 proximales. Durante el montaje de

los miembros de resistencia al desgaste de esta realización, el miembro central tubular 268 se monta antes que los miembros de pared longitudinal 246, por ejemplo, roscándose en una abertura central 241 de la pared transversal proximal 236.

5 El miembro central distal 254 tiene una porción plana y redonda 260 con una proyección central 262 que se extiende dentro de la cámara de entrada 242. En el lado opuesto a la proyección central 262, la porción plana y redonda 260 soporta una proyección anular 280 que se extiende, cuando se monta tal como se muestra en la Fig. 11, dentro de una hendidura anular 282 en las porciones de reborde 252 distales, cada una de las cuales comprende un sector de la hendidura anular. El miembro central distal 254 comprende además un orificio roscado central 286 que se abre
10 hacia el lado opuesto a la proyección central 262.

La porción de reborde 252 distal de cada miembro de pared longitudinal 246 tiene secciones de borde 252a y 252b curvadas de manera similar con una curva convexa y una cóncava, respectivamente, extendiéndose las curvas hasta una circunferencia exterior 226 de la pared transversal distal 238. Las curvas son arcos circulares en la
15 realización mostrada en la Fig. 10. La porción de reborde 250 proximal tiene secciones de borde curvadas similares a las secciones de borde curvadas de la porción de reborde 252 distal. En el centro, es decir en las proximidades del eje de rotación 204 y coaxialmente con él, los rebajes 266 y 284 curvados circularmente se proporcionan en las porciones de reborde 250 proximales y las porciones de reborde 252 distales, respectivamente, para dar espacio para el miembro central tubular 268 y un miembro de sujeción, que no se muestra, respectivamente. Debe
20 apreciarse que el diámetro del rebaje 266 curvado circularmente es mucho mayor que el diámetro del rebaje 284 curvado circularmente.

Cuando se montan los miembros de resistencia al desgaste de la realización mostrada en las Figs. 10 y 11, el miembro central tubular 268 se monta primero, como se ha mencionado anteriormente, tras lo cual se insertan los
25 miembros de pared longitudinal 246, tal como se muestra mediante las flechas 264, en las posiciones mostradas en la Fig. 10. Finalmente, el miembro central distal 254 se inserta a través de la cámara de entrada 242 para tener su proyección anular 268 alojada en la hendidura anular 282, tras lo cual se asegura el miembro central distal mediante un tornillo insertado a través de un orificio central 288 en la pared transversal distal 238, a través del área del rebaje 284 curvado circularmente y dentro del orificio roscado 286 en el miembro central distal 254. El acoplamiento entre
30 la proyección anular 280 y la hendidura anular 282 asegura los miembros de pared longitudinal 246. De esta manera, el miembro central tubular 268 y los miembros de pared longitudinal 240 se bloquean en sus posiciones mediante el acoplamiento entre los miembros de resistencia al desgaste, mientras que la posición del miembro central distal 254 se bloquea mediante el tornillo insertado en el orificio roscado 286, funcionando dicho tornillo como un miembro de bloqueo.
35

Es posible asegurar adicionalmente los miembros de pared longitudinal 246 proporcionando un orificio roscado en cada una de las paredes longitudinales e insertando un tornillo a través de dicho orificio para que el extremo del tornillo se empalme con una superficie trasera de la porción longitudinal curvada 248' tal como se indica mediante las flechas 290.
40

Debe apreciarse que en esta realización, unos huecos relativamente grandes o espacios huecos cerrados 292 están presentes entre las paredes longitudinales 240 y las porciones longitudinales curvadas 248'. Estos espacios huecos se rellenan preferentemente con un material de espuma para evitar que los espacios huecos se rellenen con material de alimentación que penetra entre los miembros de resistencia al desgaste. En general, los huecos entre los
45 miembros de resistencia al desgaste, y las paredes transversales y paredes longitudinales, y las juntas entre los miembros de resistencia al desgaste se rellenan preferentemente como se ha analizado en relación con la realización mostrada en las Figs. 3 a 8.

Las Figs. 12 y 13 muestran una realización en la que los miembros de resistencia al desgaste comprenden miembros de pared transversal ubicados entre miembros adyacentes de pared longitudinal, acoplándose dichos miembros de pared transversal a las porciones de reborde de los miembros adyacentes de pared longitudinal. Las características o elementos de la realización de las Figs. 12 y 13, que se corresponde con las características o elementos de la realización de las Figs. 3 a 8, tienen números de referencia correspondientes con un número 3 prefijado.
50
55

Al igual que la realización mostrada en la Fig. 9, la realización mostrada en las Figs. 12 y 13 comprende cinco paredes longitudinales 340 que tienen superficies internas 340a que siguen arcos circulares en la sección transversal mostrada en la Fig. 12. Omitiendo la zona de drenaje de las Figs. 12 y 13, estas figuras muestran una cámara de entrada 342 definida mediante una pared transversal proximal 336, una pared transversal distal 338 y las paredes longitudinales 340, estando presentes los puertos de alimentación 344 entre paredes longitudinales 340 adyacentes. La pared transversal proximal 336 tiene una abertura central 341 coaxial con un eje de rotación 304 para la entrada de material de alimentación desde una tubería de entrada, que no se muestra, dentro de la cámara de entrada 342, como se indica en la Fig. 2.
60

65 Al igual que en las realizaciones anteriores, los miembros de resistencia al desgaste se proporcionan para proteger las superficies internas de la cámara de entrada 342 de la trayectoria o flujo de material de alimentación que fluye a

través de la abertura central 341 dentro de la cámara de entrada 342, a través de dicha cámara y fuera a través de los puertos de alimentación 344. En esta realización, los miembros de resistencia al desgaste comprenden miembros de pared longitudinal 346 con porciones longitudinales curvadas 348 y porciones de reborde 350 y 352 proximales y distales relativamente pequeñas y similares en respectivos extremos de los mismos. Al igual que en las realizaciones anteriores, las porciones longitudinales curvadas 348 se extienden sustancialmente rectilíneas entre las porciones de reborde 350, 352 a lo largo de las paredes longitudinales 340 en la dirección axial del eje de rotación 304.

En la pared transversal proximal y distal 336, 338 se proporcionan rebajes para alojar las porciones de reborde 350, 352 proximales y distales respectivas, tal como se muestra en la Fig. 13.

Entre los miembros de pared longitudinal 346 se proporcionan miembros de pared transversal proximal y distal 394, 396 que protegen respectivamente la pared transversal proximal y distal 336, 338. Los miembros de pared transversal 394, 396 son miembros de resistencia al desgaste planos que se acoplan entre sí a lo largo de bordes rectilíneos 398 (véase la Fig. 12 que muestra únicamente los miembros de pared transversal distal 394), que están escalonados por donde los miembros de pared transversal 394, 396 forman juntas de superposición a lo largo de los bordes rectilíneos 398.

Los miembros de pared transversal se extienden radialmente desde un rebaje circular central hasta una posición un poco más allá de una circunferencia exterior 326 de la pared transversal distal y proximal 338, 336. La razón para la extensión radial hacia afuera se explicará a continuación.

Los miembros de pared transversal distal 394 se extienden desde un rebaje central 400. Un miembro central distal 354, que comprende una porción cilíndrica 358 circular y plana, una porción 360 sustancialmente más grande con una proyección central 362 y un orificio roscado 386 que se abre en la porción cilíndrica plana 358, se proporciona para cubrir el área alrededor del rebaje central 400. De esta manera, la porción cilíndrica 362 circular y plana se aloja en el rebaje central 400 cuando los miembros de resistencia al desgaste se montan tal como se muestra en las Figs. 12 y 13. La pared transversal distal 336 comprende un orificio central 388.

Los miembros de pared transversal proximales 396 se extienden desde un rebaje central 402, que tiene un diámetro mayor que el rebaje central 400 y es congruente con la abertura central 341. Un miembro central tubular 368 que tiene un reborde integral 370 se extiende a través del rebaje central 402 y la abertura central 341 y se bloquea mediante un anillo de retención 372 como en la realización de las Figs. 3 a 8.

Los miembros de pared transversal 394, 396 se extienden hasta las porciones longitudinales curvadas 348 de los miembros de pared longitudinal 346 superponiéndose a las porciones de reborde 350, 352 respectivas.

Radialmente hacia afuera del eje de rotación 304, los miembros de pared transversal 394, 396 se extienden más allá de la extensión radial correspondiente de las porciones longitudinales curvadas 348, y los miembros de pared transversal 394, 396 tienen proyecciones circunferenciales 404 que se extienden una corta distancia circunferencialmente a lo largo de porciones longitudinales curvadas 348 radialmente hacia afuera de las mismas para evitar la rotación de los miembros de pared longitudinal 346 alrededor de las paredes longitudinales 340. Como alternativa o de manera complementaria a las proyecciones circunferenciales, el borde del miembro de pared transversal puede doblarse para extenderse axialmente más allá del borde adyacente de la porción de reborde 350, 352 respectiva del miembro de pared longitudinal.

Cuando se montan los miembros de resistencia al desgaste de esta realización, los miembros de pared longitudinal 346 se colocan inicialmente en sus posiciones mostradas en las Figs. 12 y 13 deslizándose de manera rotativa alrededor de su pared longitudinal 340 respectiva a lo largo de la superficie interna 340a circular de la misma. Posteriormente, se insertan los miembros de pared transversal proximales y distales 394, 396. Los miembros de pared transversal proximales 396 se aseguran mediante el miembro central tubular 368 que se inserta a través de la cámara de entrada 342 dentro del rebaje central 402 y la abertura central 341. Tras la inserción, el miembro central tubular 368 se asegura mediante el anillo de retención 372 que se está montando. Los miembros de pared transversal distales 394 se aseguran mediante el miembro central distal 354 que se inserta a través de la cámara de entrada 342 para tener su porción cilíndrica 358 circular y plana alojada en el rebaje central 400, empalmándose la porción cilíndrica 358 circular y plana con la pared transversal distal 338. El miembro central distal 354 se asegura mediante un tornillo, que no se muestra, insertado a través del orificio central 368 dentro del orificio roscado 386. Los miembros de pared transversal 394, 396 se aseguran en la dirección radial hacia afuera mediante las paredes longitudinales 340 y los miembros de pared longitudinal 346. Los miembros de pared transversal 394, 396 se retienen en la dirección axial mediante el reborde 370 del miembro central tubular 368 y mediante el miembro central distal 354. Preferentemente, los huecos entre los miembros de resistencia al desgaste, y las superficies internas de las paredes transversales y las paredes longitudinales se rellenan con un adhesivo que asegura adicionalmente los miembros de resistencia al desgaste, y preferentemente las juntas entre los miembros de resistencia al desgaste se rellenan con un relleno resistente al desgaste al igual que en la realización de acuerdo con las Figs. 3 a 8.

REIVINDICACIONES

1. Un separador centrífugo, en especial un centrifugador decantador, que comprende: un cuerpo rotativo (2) que rota durante el uso en una dirección de rotación (6) alrededor de un eje de rotación (4) preferentemente horizontal, extendiéndose dicho eje de rotación en una dirección longitudinal de dicho cuerpo rotativo (2), comprendiendo dicho cuerpo rotativo (2) un cuenco (8) y un transportador de tornillo (10) dispuesto coaxialmente dentro de dicho cuenco (8), y rotando durante el uso alrededor de dicho eje de rotación (4), comprendiendo dicho transportador de tornillo (10) un cuerpo principal (12), que soporta al menos un enrollamiento helicoidal (14), en donde se proporciona una cámara de entrada (42) en el cuerpo principal (12), estando una cámara de separación (28) radialmente hacia afuera limitada por dicho cuenco (8) y radialmente hacia dentro limitada por una circunferencia exterior (26) de dicho cuerpo principal (12), comprendiendo dicha cámara de entrada (42) dos paredes transversales, principalmente una pared transversal proximal (36) y una pared transversal distal (38), y al menos dos paredes longitudinales (40) que se extienden en la dirección longitudinal entre la pared transversal proximal (36) y la pared transversal distal (38), comprendiendo dicha pared transversal proximal (36) una abertura central (41) para la entrada de material de alimentación en la cámara de entrada (42), estando presentes puertos de alimentación (44) para la entrada de material de alimentación en la cámara de separación (28) desde la cámara de entrada (42) entre paredes longitudinales (40) adyacentes, teniendo las paredes transversales (36, 38) y las paredes longitudinales (40) superficies internas (36a, 38a, 40a) dentro de la circunferencia exterior (26) del cuerpo principal (12), orientándose dichas superficies internas (36a, 38a, 40a) hacia la cámara de entrada (42), extendiéndose una trayectoria de alimentación desde la abertura central (41), a través de la cámara de entrada (42) y fuera a través de los puertos de alimentación (44), **caracterizado por que** los miembros de resistencia al desgaste (46, 54, 68) que pueden insertarse a través de los puertos de alimentación (44) protegen totalmente las superficies internas (38a, 40a) de la pared transversal distal (38) y las paredes longitudinales (40) de la trayectoria de alimentación, y **por que** los miembros de resistencia al desgaste comprenden un miembro de pared longitudinal (46) en cada pared longitudinal (40), comprendiendo dicho miembro de pared longitudinal (46) una porción longitudinal curvada (48) que protege al menos una parte de la superficie interna (40a) de la pared longitudinal (40), y al menos una porción de reborde (52) que protege una parte de la pared transversal distal (38).
2. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los miembros de resistencia al desgaste (46, 68) protegen totalmente la superficie interna (36a) de la pared transversal proximal (36) de la trayectoria de alimentación.
3. Un reparador centrífugo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la porción longitudinal curvada (48) del miembro de pared longitudinal (46) protege la superficie interna (48a) de la pared longitudinal (40).
4. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el miembro de pared longitudinal (46) comprende otra porción de reborde (50) que protege una parte de la pared transversal proximal (36).
5. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** las porciones de reborde (50, 52) de miembros de pared longitudinal (46a, 46b, 46c) adyacentes se acoplan entre sí.
6. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los miembros de resistencia al desgaste comprenden miembros de pared transversal (394, 396) ubicados entre miembros de pared longitudinal (346) adyacentes, acoplándose dichos miembros de pared transversal (394, 396) a las porciones de reborde (350, 352) de los miembros de pared longitudinal (346) adyacentes.
7. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los miembros de resistencia al desgaste comprenden un miembro central (54) al menos en una de las paredes transversales (38) extendiéndose el eje de rotación (4) centralmente a través de dicho miembro central (54), acoplándose dicho miembro central a porciones de reborde (52) adyacentes o miembros de pared transversal.
8. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** un miembro central tubular (68) se extiende a través de la abertura central (41), soportando dicho miembro central tubular (68) un reborde integrado (70) dentro de la cámara de entrada (42) y un miembro de bloqueo (72) fuera de la cámara de entrada (42).
9. Un separador centrífugo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** un miembro de resistencia al desgaste comprende una porción de pared transversal (250, 252) que protege una porción de una pared transversal (236, 238) y dos porciones longitudinales curvadas (248', 248'') que protegen porciones complementarias de paredes longitudinales (240) adyacentes.
10. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las posiciones de los miembros de resistencia al desgaste se bloquean mediante el acoplamiento mutuo entre miembros de resistencia al desgaste.

11. Un separador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la posición de un miembro de resistencia al desgaste se bloquea mediante un miembro de bloqueo (72).

5 12. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las juntas entre miembros de resistencia al desgaste adyacentes están rellenas de un relleno resistente al desgaste.

10 13. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los huecos entre las superficies internas de las paredes transversales y las paredes longitudinales y los miembros de resistencia al desgaste se rellenan con un relleno, tal como un adhesivo.

14. Un separador centrífugo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** bordes adyacentes de los miembros de resistencia al desgaste de acoplamiento mutuo se solapan entre sí.

15 15. Un elemento de zona de alimentación para montar en un cuerpo principal de un transportador de tornillo de un separador centrífugo, en especial un centrifugador decantador, que comprende un cuerpo rotativo (2) que rota durante el uso en una dirección de rotación (6) alrededor de un eje de rotación (4) preferentemente horizontal, extendiéndose dicho eje de rotación en una dirección longitudinal de dicho cuerpo de rotación (2), comprendiendo dicho cuerpo rotativo (2) un cuenco (8) y estando dicho transportador de tornillo (10) dispuesto coaxialmente dentro de dicho cuenco (8), y rotando durante el uso alrededor de dicho eje de rotación (4), comprendiendo dicho transportador de tornillo (10) dicho cuerpo principal (12) que soporta al menos un enrollamiento helicoidal (14), estando una cámara de separación (28) radialmente hacia afuera limitada mediante dicho cuenco (8) y radialmente hacia dentro limitada mediante una circunferencia exterior (26) de dicho cuerpo principal (12), en donde una cámara de entrada (42) es proporcionada mediante dicho elemento de zona de alimentación, comprendiendo dicha cámara de entrada (42) dos paredes transversales, en concreto una pared transversal proximal (36) y una pared transversal distal (38), y extendiéndose al menos dos paredes longitudinales (40) en la dirección longitudinal entre la pared transversal proximal (36) y la pared transversal distal (38), comprendiendo dicha pared transversal proximal (36) una abertura central (41) para la entrada de material de alimentación en la cámara de entrada (42), estando presentes puertos de alimentación (44) para la entrada de material de alimentación en la cámara de separación (28) desde la cámara de entrada (42) entre paredes longitudinales (40) adyacentes, teniendo las paredes transversales (36, 38) y las paredes longitudinales (40) superficies internas (36a, 38a, 40a) dentro de la circunferencia exterior (26) del cuerpo principal (12), orientándose dichas superficies internas (36a, 38a, 40a) hacia la cámara de entrada, extendiéndose una trayectoria de alimentación desde la abertura central (41), a través de la cámara de entrada (42) y fuera a través de los puertos de alimentación (44), **caracterizado por que** los miembros de resistencia al desgaste (46, 54, 68) que pueden insertarse a través de los puertos de alimentación (44) protegen totalmente las superficies internas (38a, 40a) de la pared transversal distal (38) y las paredes longitudinales (40) de la trayectoria de alimentación, y **por que** los miembros de resistencia al desgaste comprenden un miembro de pared longitudinal (46) en cada pared longitudinal (40), comprendiendo dicho miembro de pared longitudinal (46) una porción longitudinal curvada (48) que protege al menos una porción de la superficie interna (40a) de la pared longitudinal (40), y al menos una porción de reborde (52) que protege una parte de la pared transversal distal (38).

20

25

30

35

40

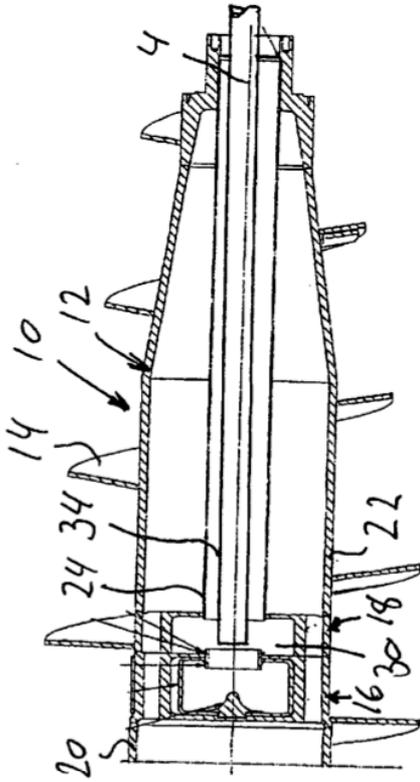


Fig. 2

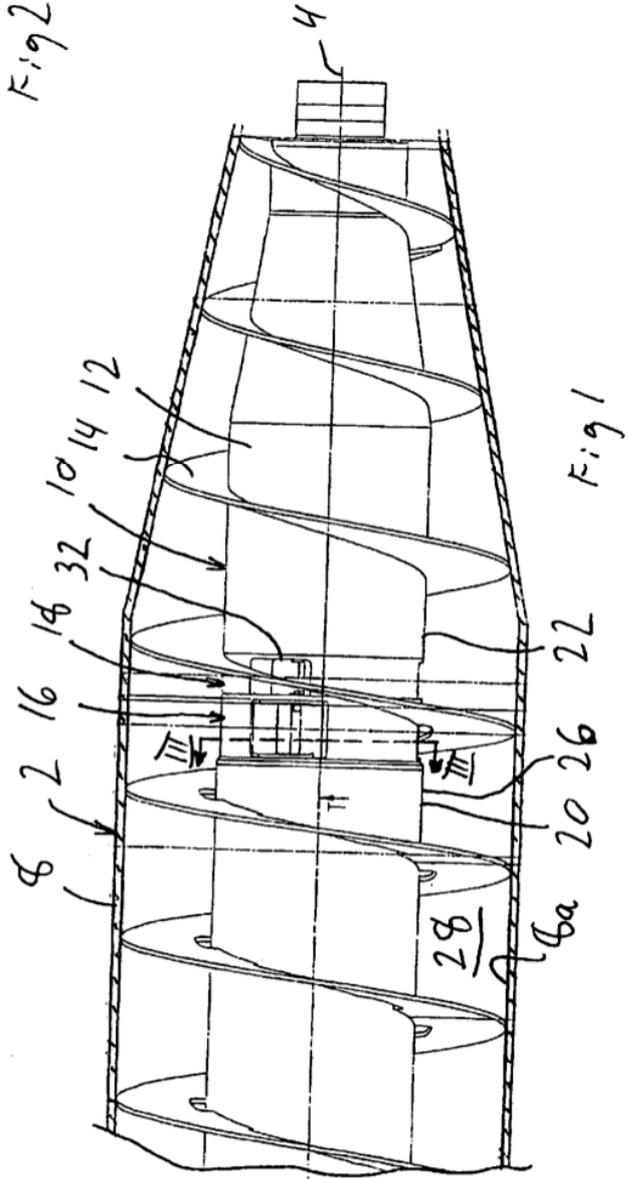


Fig. 1

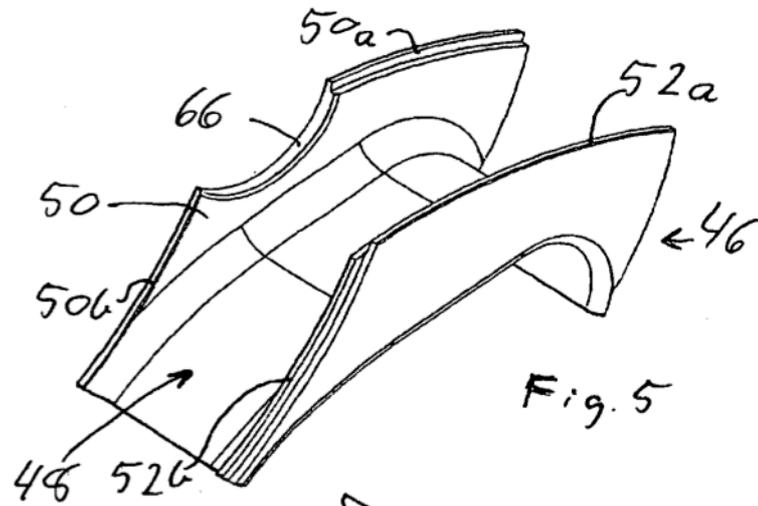


Fig. 5

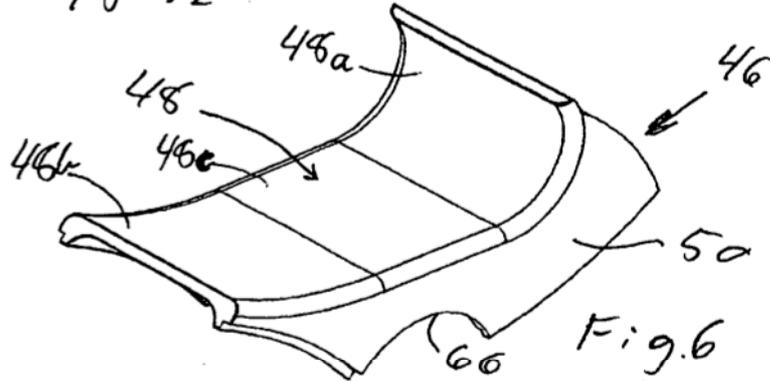


Fig. 6

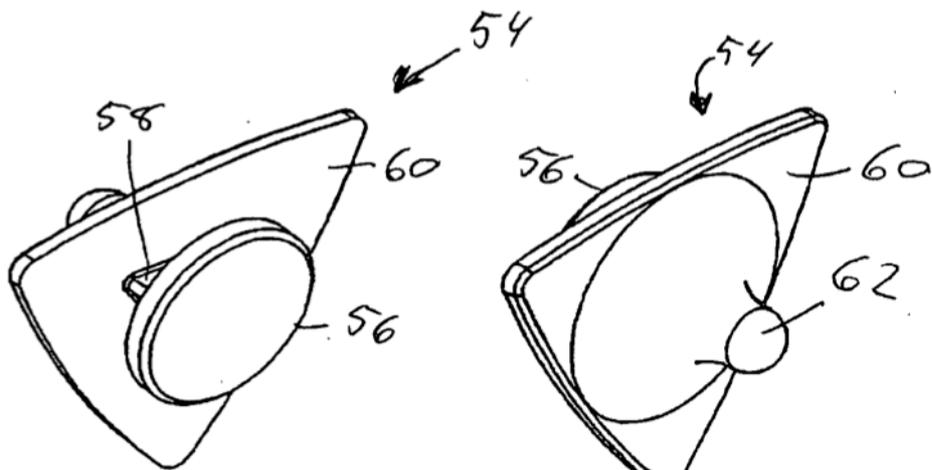


Fig. 7

Fig. 8

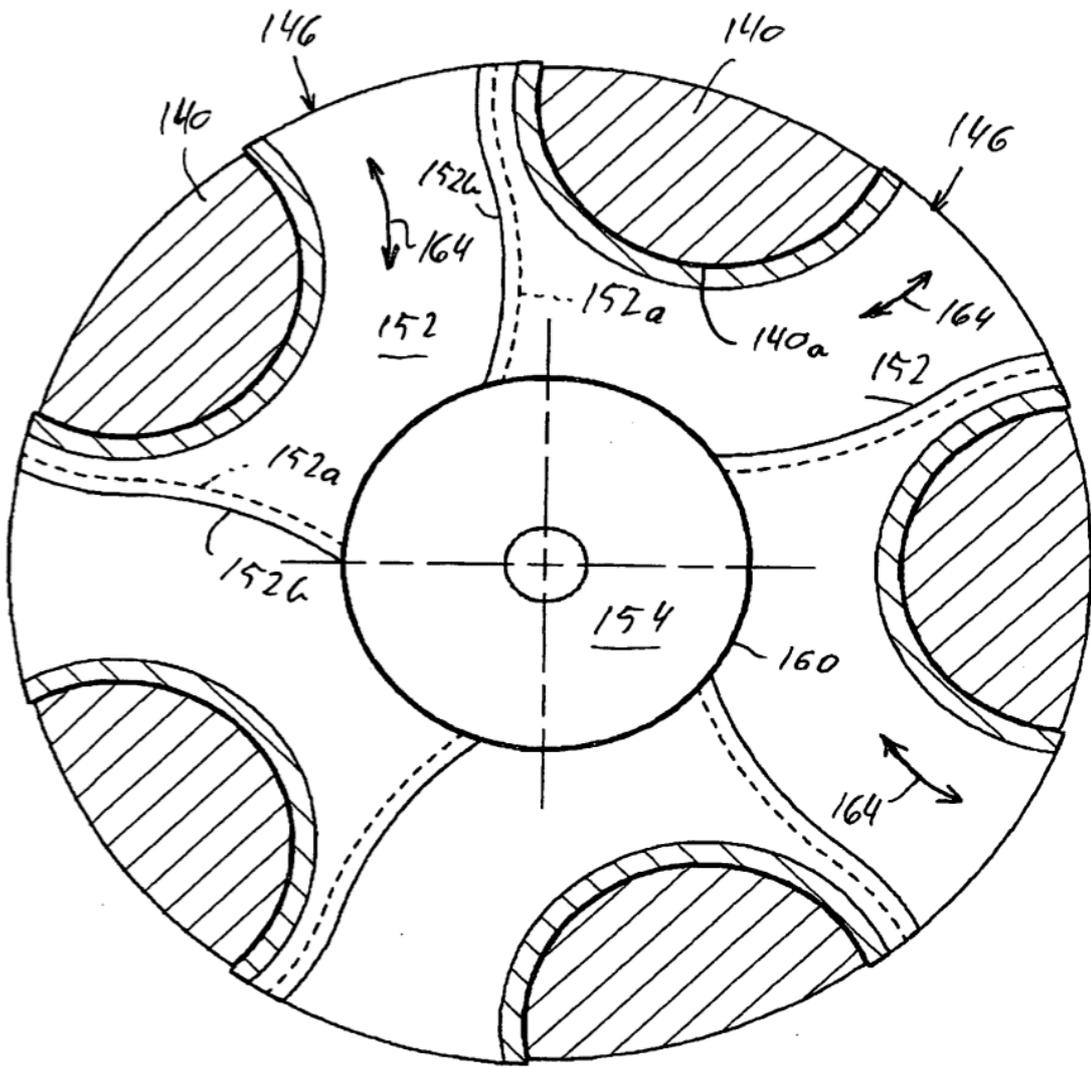


Fig. 9

