

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 516**

51 Int. Cl.:

B04C 9/00 (2006.01)

B01D 17/038 (2006.01)

B01D 45/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2002 PCT/NO2002/00183**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2003 WO03099448**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2002 E 02731014 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 1531943**

54 Título: **Separador dinámico de partículas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.06.2017

73 Titular/es:

**BRI CLEANUP AS (100.0%)
Bleivassvegen 78
5347 Agotnes, NO**

72 Inventor/es:

AREFJORD, ANDERS, MATHIAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 618 516 T3

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

DESCRIPCIÓN

Separador dinámico de partículas

5 La presente invención se relaciona con un dispositivo para un separador dinámico de partículas para la separación de partículas en un líquido, gas o ambos, donde el separador comprende un tanque que está equipado con una abertura de entrada superior y una abertura de salida superior e inferior para exportar líquido/gas y partículas, respectivamente, adicionalmente, el tanque comprende un eje ajustado con un número de álabes o paletas que están dispuestas para ser impulsadas por un motor adjunto tal como es conocido del documento DE 1461090.

10 El punto de partida de la invención son los problemas de la industria petrolera en la que es producida arena, a menudo en cantidades considerables, junto con petróleo y gas. Este es un fenómeno que es conocido en todo el mundo. La arena que sigue la corriente de líquido y gas por medio de los cabezales de pozo a grandes partes de las plantas de procesamiento, y también se puede encontrar en agua separada que es reinyectada a los pozos que se utilizan para soporte de presión en los reservorios.

15 Adicionalmente, la arena y otras partículas se presentan muy frecuentemente en cantidades considerables en diferentes tipos de operaciones de pozo y perforación. La arena y las partículas en las corrientes de líquido y gas conducen al desgaste físico y a un periodo de vida reducido del equipo tal como las válvulas, sistemas de tubería y bombas. Una capacidad reducida y de esta manera una producción disminuida son otros daños como consecuencia resultante de la presencia de arena, además de una seguridad debilitada. Finalmente, la separación y deposición de mezclas de petróleo/arena es un área a la que las autoridades ambientales le están prestando creciente atención.

20 Se han utilizado diferentes soluciones técnicas en un esfuerzo para separar las partículas de la corriente de líquido/gas. El método más común es utilizar filtros de diferentes clases y dimensiones.

Un problema común es que los filtros se bloquean cuando existen grandes cantidades de arena y partículas en la corriente de líquido/gas. Los procedimientos de limpieza para los filtros se pueden complicar y/o demandar tiempo y recursos.

25 Otra solución es utilizar hidrociclones, que con la ayuda de la fuerza centrífuga, utilizan la diferencia en la gravedad específica entre las partículas y el líquido/gas en el proceso de separación. El proceso tiene lugar en cilindros conformados. Las partículas que se separan son tomadas de una abertura en el fondo del cono, mientras que fluido limpio se extrae de la parte superior del cilindro.

30 Los ciclones pasivos tradicionales de este tipo poseen cierta demanda sobre la velocidad de flujo de fluido para funcionar efectivamente. Si la velocidad del líquido/gas cae por fuera del área del ciclón pasivo para el cual este está diseñado, la salida cae, algunas veces drásticamente. El diámetro interno de la cabeza del ciclón está ajustado de manera precisa a la velocidad de flujo estimada y al volumen de la corriente de líquido/gas. A altas presiones y grandes cantidades de gas en la corriente de fluido la presencia de la arena podrá desgastar el ciclón en algunas horas o días. Adicionalmente, el tipo de ciclón pasivo tiene una limitación de aplicación esencial, en la medida en que este no se puede aplicar donde la presión del pozo es baja. Este es el caso de muchos pozos en todo el mundo y ocurre a menudo en los pozos en lechos oceánicos. La razón de esto descansa en el modo de operación mismo. Los ciclones pasivos recolectan/utilizan la energía que entra/salida de la corriente de fluido para la separación de las partículas. Las pérdidas de presión en los ciclones pueden ir hasta 8-12 bares.

40 Como se mencionó esto conduce a grandes costes para las compañías petroleras y a un esfuerzo considerable para separar las partículas, por ejemplo, durante la producción de petróleo, porque las partículas de arena tienen efectos demandantes sobre el equipo a través del cual se transporta el petróleo. Estos pueden ser tanques transportadores o barcos y refinerías. Dentro de la industria de proceso, las partículas pueden también conducir a la erosión de los sistemas de tubería entre otras cosas, con los riesgos de seguridad asociados y también el bloqueo de los filtros. Hasta ahora, el equipo que se utiliza para la separación ha sido dependiente del tamaño de la partícula y de la velocidad de flujo del líquido y/o el gas en donde ellos se encuentran.

45 El separador de partículas de acuerdo con la invención se define en las reivindicaciones 1-8 anexas. El separador se puede utilizar en particular para, por ejemplo, la separación de partículas de arena provenientes de petróleo y gas en los tubos de producción, la separación de partículas en la industria de proceso o la separación de partículas, por ejemplo, en un suministro de agua. La separación de las partículas tiene lugar en dos etapas, en la que las partículas más grandes en numerosos casos siguen la pared interior de un tanque y caen fuera de este, mientras que en una etapa dos uno circula por medio de un sistema de álabe motorizado, la corriente de gas y/o líquido junto con las partículas alrededor del exterior y el interior del cilindro incluido con hendiduras, algo que da como resultado que las partículas finas sean activamente impulsadas hacia afuera de los bordes del tanque por la fuerza centrífuga en la medida en que ellas tienen una densidad de masa mayor que el medio.

Las partículas se deslizan a través de las hendiduras en un cilindro interior hacia un espacio anular exterior. Posteriormente, debido a la fuerza de la gravedad, ellas caerán al fondo del tanque, donde ellas son conducidas afuera o a un segundo tanque subyacente para la recolección de partículas o a un sistema de drenaje, al mismo tiempo que el líquido es todo el tiempo conducido hacia afuera de una abertura de salida conectada a la parte superior del tanque de presión superior. Hoy, no existen aparatos que se basen en el mismo principio en dos etapas, que puedan separar las partículas en una corriente de líquido y/o gas. No existen aparatos que estén basados en una combinación de rotación propia pasiva y activamente roten el flujo del fluido al mismo tiempo. Los aparatos de hoy son más dominados por la filtración tradicional, o están basados en conos puros en los cuales un medio mezclado circula solamente sobre la base de su propia velocidad de flujo. Los aparatos que existen hoy no son capaces de separar las partículas en un medio que fluye con velocidad de flujo alta y baja alterna, y pueden normalmente no separar las partículas de diferentes tamaños y densidades de masa, por ejemplo la arena que varía de aproximadamente arcilla a aproximadamente grava. Con la presente invención es posible llevar a cabo la separación independiente del tamaño de partícula e independiente de la velocidad de flujo del medio que fluye.

De las técnicas conocidas, el documento EP 0473566 B1 puede ser mencionado, entre otros. Este documento divulga un aparato de hidrociclón que comprende un cuerpo hueco extendido con unas aberturas de entrada y salida, donde dentro del cuerpo hueco o cilindro, se forma un primer flujo de vórtice de líquido en el extremo superior y un segundo flujo de vórtice en la parte inferior del cilindro. Una cubierta cónica se coloca en la parte inferior para asegurar que las partículas más pesadas que caen subidas por el remolino de nuevo mediante el flujo del remolino. Los álabes o similares no se utilizan para suministrar el flujo de remolino.

Adicionalmente, el documento WO 80/02651 también se debe señalar. Esta invención divulga un separador de polvo, en el cual un eje con una hoja de filtro que rota se fija en un separador de ciclón. El polvo y las partículas se separan principalmente con la ayuda de filtros que rotan.

Ninguno de los aparatos conocidos hoy utiliza medios de dos etapas para incrementar la velocidad de rotación del medio que fluye. Se ha mostrado que subsiste la necesidad de poder llevar a cabo la separación de una fracción alta de partículas que varía en tamaño a velocidades de flujo variantes, por ejemplo, porque se desea evitar el desgaste, la circulación repetida de la corriente de petróleo a través de varios contenedores y filtros, o el uso de varios métodos de limpieza. Más aún, subsiste una necesidad porque un método que utilice la invención de como resultado una reducción de costes considerable para, por ejemplo, las compañías petroleras en relación con el uso de los métodos existentes.

Lo que se obtuvo con la invención en relación con las técnicas de hoy, es por encima de todo que el usuario pueda mejorar en general la salida de la separación de partícula a través de una circulación seleccionada de medio que contenga partículas. El usuario consigue sus costes para sistemas de separación de partículas considerablemente reducidos, además de los problemas de desgaste debido a las partículas en las tuberías y otro equipo que se reduce considerablemente y da como resultado unos costes de mantenimiento reducidos. El usuario no se vuelve dependiente de que las partículas que se separan caigan dentro de un área estrecha con relación al tamaño, o que la separación solo se pueda llevar a cabo dentro de un rango estrecho de velocidades de flujo.

Los medios que aseguran que esto se logre, son primeramente que se desarrolle una solución con base en un motor hidráulico, neumático o eléctrico con un eje, provisto con paletas de rotor dentro de un cilindro formado en el tubo con hendiduras, que contribuyen a incrementar la velocidad de rotación, de una manera ajustada para el medio en un contenedor con un flujo a través de, por ejemplo, líquido, gas y partículas. Adicionalmente, los tanques de presión aseguran que los sistemas puedan operar bajo la mayoría de las condiciones, al mismo tiempo que el sistema para la remoción regular de partículas provenientes del tanque de partículas a que pueda tener lugar una recolección práctica de las partículas separadas.

La presente invención se relaciona en particular con un separador dinámico de partículas para la separación de partículas en un fluido, gas o ambos, en el cual el separador comprende un cilindro o tanque exterior, que está equipado con una abertura de entrada superior y una abertura de salida superior e inferior para exportación de líquido/gas y partículas, respectivamente, adicionalmente el tanque comprende un eje, equipado con un número de álabes o paletas, que está dispuesto para ser impulsado por un motor adjunto. Lo que caracteriza la invención es que un cilindro interior formado en el tubo colocado centralmente está dispuesto alrededor del eje con dichos álabes o paletas, y que el cilindro interior comprende un número de hendiduras.

Las realizaciones alternativas preferidas de la invención se caracterizan por que el número de dichas hendiduras se puede disponer longitudinalmente y separadas, o con una forma espiralada/helicoidal, en el cilindro interior formado en el tubo.

El cilindro interior puede ser conformado con una forma circular-cilíndrica y el cilindro puede rodear el eje completo de los álabes o paletas. Alternativamente, el cilindro interior se puede conformar en una forma circular-cilíndrica y el cilindro puede rodear una parte del eje con los álabes o paletas.

Se prefiere que las hendiduras comprendan un labio exterior y/o interior. Cuando el labio interior se pueda diseñar con una parte de labio que se extienda hacia adentro, el labio interior y/o el labio exterior se ajustan adjuntos, o integrados con la hendidura.

5 El eje comprende, en la dirección longitudinal, medios de soportes fijos de forma circular y que se extienden hacia afuera, donde los medios de soporte se disponen para incrementar la velocidad centrífuga de las partículas que van a ser separadas. Los medios de soporte se pueden disponer alrededor del eje, y la circunferencia de los medios de soporte es preferiblemente mayor en la parte inferior de dichos medios que en la parte superior. Adicionalmente, los medios de soporte se pueden conformar en la forma de una gota, y con los álabes o las paletas que se extienden hacia afuera dispuestas separadas, alrededor o en los medios de soporte.

10 Una barrera de gas se ajusta en la parte inferior del cilindro exterior, donde la barrera de gas se dispone para evitar que una columna de gas sea impulsada hacia abajo hacia la abertura de la salida inferior para las partículas.

15 Adicionalmente, la invención se relaciona con un método definido en la reivindicación 9 para la separación de partículas en un líquido, un gas o ambos, en los cuales una corriente de líquido y/o gas y partículas es conducida a un separador de partículas a través de una abertura de entrada y hacia un tanque que comprende un eje con un número de álabes o paletas para la separación dinámica de partículas, por medio del cual las partículas son conducidas hacia afuera a través de la abertura de salida inferior para las partículas mientras que el líquido y el gas son continuamente conducidos hacia afuera a través de una abertura de salida superior para el gas y líquido por medio de una abertura en la tapa superior. La corriente del líquido/gas es alimentada a través de un cilindro interior formado en el tubo dispuesto en el tanque y que las partículas en dicha corriente sean impulsadas hacia afuera a través de numerosas hendiduras en el cilindro interior formado en el tubo hacia el interior de la pared en el tanque, por medio del cual ellos son impulsados hacia afuera a través de la abertura de salida inferior para las partículas, al mismo tiempo que el líquido y/o gas es conducido hacia afuera a través de la abertura de salida superior para el gas y el líquido por medio de la abertura en la tapa superior.

25 Las partículas que van a ser separadas, además de la influencia de los álabes o paletas, les es dada una velocidad centrífuga creciente con la ayuda de unos medios de soporte dispuestos alrededor del eje.

La invención deberá ser ahora explicada adicionalmente con referencia a los dibujos incluidos, en los cuales;

La Figura 1 muestra un diagrama esquemático del dispositivo de acuerdo con la invención.

La Figura 2 muestra una vista correspondiente del dispositivo, de acuerdo con la invención, vista desde arriba.

30 La Figura 3 muestra un contorno parcial de la invención vista desde el frente, desde el lado y desde arriba, respectivamente.

La Figura 4 muestra un cilindro interior de acuerdo con la invención.

La Figura 5 muestra un labio interior/exterior para ajustar sobre el cilindro interior

La Figura 6 muestra una realización alternativa para un eje interior con paletas de acuerdo con la invención.

35 Como lo muestra la Figura 1, el separador 10 de partículas de acuerdo con la invención, comprende un tanque exterior o un cilindro 12, una entrada 14 para líquido y gas, que contiene partículas que van a ser separadas, y una salida 16 superior y una salida 18 inferior para exportación de líquido/gas y partículas respectivamente. El separador 10 además comprende un engranaje 20 adjunto tal como un motor, para impulsar un eje 22 que está dispuesto centralmente en la dirección longitudinal del cilindro 12. El engranaje 20 impulsor (el motor) puede estar conectado directamente al eje 22 o puede estar conectado al eje 22 por medio de un sistema de transmisión de potencia (no mostrado).

40 Un número de paletas o propulsores 24 que se extienden hacia afuera se disponen alrededor del eje 22. Las Figuras 1 y 2 muestran que los propulsores 24 están dispuestos extendiéndose hacia afuera y separados en la dirección longitudinal del eje, pero los propulsores también se pueden disponer alrededor del eje en forma helicoidal, o en otras maneras a aquella mostrada en los dibujos. Adicionalmente, el cilindro 26 interior formado en el tubo se dispone alrededor del eje con los propulsores 24, donde el cilindro 26 interior formado en el tubo se asegura de manera permanente a la tapa 28 superior dispuesta adjunta a la parte superior del cilindro 12. Los propulsores 24 contribuyen de manera secundaria al suministrar un movimiento de líquido/gas centrífugo en el cilindro 12 exterior, y principalmente al suministrar un flujo centrífugo de líquido/gas en el cilindro 12 interior

Entre la superficie interior del cilindro 12 exterior y la superficie exterior del cilindro 26 interior, se suministra un espacio 30 anular exterior que está dispuesto para recibir la corriente de gas/líquido. Adicionalmente, el espacio anular interior

se suministra en el cilindro 26 interior entre la superficie interior del cilindro interior y el eje dentro de los álabes, también dispuesto para recibir la corriente de gas/liquido.

5 Una barrera 32 de gas se dispone adjunta a la parte inferior del tanque, donde se dispone la barrera de gas para evitar que la columna de gas sea impulsada hacia abajo hacia la abertura 18 de la salida inferior para las partículas. Esta barrera de gas se puede diseñar con una forma cónica donde la parte cónica de la barrera gira hacia arriba hacia el tanque. El objetivo de la barrera 32 de gas, o del "sombbrero" cónico invertido, en la parte inferior del cilindro 12, es evitar que se cree un flujo del remolino o "vórtice" que se forma por el gas en el centro de la corriente de líquido/partícula rotatoria a altas velocidades, y que dicho flujo de remolino sea transmitido hacia abajo hacia la abertura 18 de la salida inferior para las partículas en la sección inferior del separador. La abertura entre el sombrero cónico y la pared del cilindro suministra un estrechamiento que contribuye a que las partículas sean empujadas hacia abajo hacia la abertura en el fondo, algo que es un efecto deseado. Se prefiere que la barrera 32 de gas como se mencionó, se diseñe con una forma cónica, pero la barrera de gas también puede ser conformada en otras formas geométricas, tales como por ejemplo, una forma de placa, una forma de media bola, una forma de caparazón, caparazón de media bola invertida, etc.

15 Una parte esencial de la presente invención es el cilindro 26 interior y su forma. El cilindro interior puede ser conformado con una forma de tubo cilíndrica circular que comprende un borde o filo 42 superior, donde el filo 42 superior está permanentemente fijo a la tapa 28 superior. El extremo 24 inferior es preferiblemente abierto, pero puede si es necesario ser completa o parcialmente cerrado dependiendo del medio de corriente, la velocidad de flujo, etc. Verticalmente dispuestos en la pared del tubo del cilindro 26 interior están un número de hendiduras 36 pasantes, donde las hendiduras están preferiblemente dispuestas para estar igualmente separadas. Las hendiduras se muestran en la Figura 4 para estar dispuestas verticalmente en el cilindro 26, pero pueden, por supuesto, estar dispuestas de diferentes maneras en la pared del tubo en realizaciones preferidas alternativas, por ejemplo con una forma helicoidal, o las hendiduras se pueden disponer diagonalmente en la pared del tubo del cilindro 26, en paralelo o en la forma de un ventilador.

25 Las hendiduras se pueden formar con un labio 38a, 38b interior y exterior, respectivamente, como se muestra en la Figura 2, dispuestas para incrementar, o alterar, la velocidad de la corriente de líquido/gas dependiendo de la separación deseada de las partículas, el tamaño de la partícula, la densidad, la viscosidad, etc. del medio que es suministrado. Las hendiduras 36 se pueden elaborar integradas en el cilindro interior, en donde el labio interior y/o el labio exterior se forma en, y se hace por medio de, la abertura de la hendidura. El cilindro interior formado en el tubo también puede ser elaborado con aberturas/hendiduras puras solamente, sobre las cuales el labio interior y/o el labio exterior se ajustan. La Figura 5 muestra un ejemplo de un labio interior que se ajusta sobre el cilindro interior mostrado en la Figura 4. La Figura 4 muestra un número de labios ajustados sobre el cilindro interior. En lo principal, el labio 38b exterior se formará inversamente proporcional al labio 38a interior, si se utiliza un labio interior y exterior, pero no necesariamente con la misma relación angular con respecto a la pared del tubo del cilindro interior. Para evitar turbulencia dentro del cilindro interior formado en el tubo a una velocidad de propulsor alta, puede ser una ventaja utilizar labios de hendidura externa montados sobre hendiduras conformadas diagonalmente/helicoidalmente en paralelo hacia abajo del cilindro interior.

40 El flujo del medio por fuera del cilindro interior, a través de las hendiduras 36 y por fuera del espacio anular entre el cilindro interior y la pared interior del cilindro 12 exterior depende del ángulo α . El ángulo α se puede ajustar en un ángulo general adaptado para adecuarse a la mayoría de los medios de flujo que van a ser conducidos hacia el separador. Sin embargo, también es posible regular el ángulo α con base en la viscosidad del medio de flujo. La baja viscosidad conducirá normalmente a un ángulo tangencial mayor del labio interior o el exterior en relación a la circunferencia del cilindro interior. La relación angular también está influenciada por la turbulencia en el espacio de abertura interior del extremo del tubo, y también en que tan fácil/difícil es para el medio fluir desde el interior al espacio anular exterior.

45 La Figura 6 muestra una realización alternativa de la unidad del rotor, es decir, el eje con los álabes o paletas. El dibujo muestra el eje montado en la tapa superior y también la salida 16 y la disposición 44 de conexión para el engranaje impulsor. Los medios 40 de soporte están dispuestos en el eje 22, entre los álabes 24, de tal manera que el eje 22 comprende, en la dirección longitudinal, unos medios 40, de soportes fijos que se extienden hacia afuera de forma circular, donde los medios de soporte se disponen para darle a las partículas que van a ser separadas una velocidad centrífuga creciente. Como lo muestran los dibujos, los medios 40 de soporte están dispuestos alrededor del eje, y adicionalmente, la parte inferior del cuerpo de soporte tiene una circunferencia mayor que su parte superior.

50 Los medios 40 de soporte cuando se unen juntos pueden, en una realización preferida, ser conformados en la forma de una gota, y con los álabes o paletas 24 que se extienden hacia afuera dispuestos separados alrededor o en los medios de soporte. La forma de los medios de soporte puede si es necesario variar de acuerdo con el área de aplicación, es decir, el tamaño de partícula de las partículas a ser separadas. La velocidad de flujo, la densidad, etc., porque la forma de la gota se altera. Diferentes formas conducirán a diferentes características de flujo para el medio que fluye.

Los medios de soporte pueden además ser elaborados integrados con el eje y los álabes, o la instalación de soporte se puede elaborar en secciones que se pueden posteriormente montar entre los álabes y el eje. El último puede ser preferido porque es de esta manera simple reemplazar las secciones con secciones de una forma diferente para influenciar la separación de partículas.

- 5 El objetivo de los medios de soporte es, entre otras cosas, utilizar el principio de la gravedad. Al forzar la corriente de líquido/gas desde el centro del eje, las partículas que están en el medio también serán forzadas hacia afuera, estas serán entonces influenciadas por una mayor gravedad de la que ellas tuvieran en el centro del eje. Después de pasar los medios de soporte, la corriente de líquido/gas se “arrastrará” más cerca al centro del eje de nuevo. Será más difícil para las partículas hacer esto debido a la fuerza gravitacional. Ensayos prolongados de la invención han demostrado este efecto con esta construcción.
- 10

La operación del separador de ciclón de acuerdo con la invención es que el líquido/gas venga al ciclón por vía de la abertura de entrada para el líquido y gas. Las partículas mayores se separan mediante la fuerza centrífuga en el cilindro exterior. Las partículas más pequeñas, que no se separan en el cilindro principal, siguen la corriente de fluido hacia el cilindro interior por el camino de la salida en el centro del interior en el cilindro. El rotor, que puede tener una velocidad rotacional variable o fija, fuerza el fluido y cualquiera de las partículas más pequeñas restantes tangencialmente hacia afuera a través de las aberturas de la hendidura, es decir, las hendiduras en el cilindro interior y hacia afuera hacia el espacio anular exterior, donde las partículas, en razón de la velocidad creciente y de la fuerza centrífuga, son forzadas hacia afuera, hacia la periferia y gradualmente se separan, donde ellas se remueven por vía de la salida. Así, el rotor tiene la función de que a velocidades de fluido de pozo bajas este suministra una alta velocidad rotacional del fluido en el ciclón, algo que hace posible separar las partículas en un proceso de separación de dos etapas, independiente de la velocidad del fluido suministrado. La presente solución de ciclón toma su energía de rotación del motor. Esto conduce a que el flujo de fluido sea, en una pequeña proporción, sometido a una caída de presión. El ciclón puede ser aproximadamente neutro, de presión razonable, mediante la selección adecuada de la velocidad de rotación.

15

20

- 25 Este ciclón “dinámico” de acuerdo con la invención tiene una operación real mostrada por ser muy efectiva en la separación de las partículas por debajo de aproximadamente 30 micrómetros, al mismo tiempo que se ha reducido la caída de presión a 0.1 – 1 bar.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Separador (10) de partícula para la separación de partículas en un líquido, gas o ambos, en donde el separador comprende un cilindro (12) exterior, o tanque, que está equipado con una abertura (14) de entrada y una abertura (16, 18) de salida superior e inferior para exportación de líquidos/gas y partículas, respectivamente, adicionalmente el separador comprende un eje (22) equipado con un número de álabes o paletas (24) que están dispuestas para ser impulsadas por un motor (20) adjunto, un cilindro (26) interior formado en el tubo colocado centralmente está dispuesto alrededor del eje (22) con dichos álabes o paletas (24), y el cilindro interior comprende un número de hendiduras (36) caracterizado porque
- 10 El eje (22) comprende en la dirección longitudinal, unos medios (40) de soporte asegurados permanentemente de forma circular y que se extienden hacia afuera, dispuestos alrededor del eje (22) donde la circunferencia de los medios de soporte es mayor en el extremo inferior de dichos medios que en el extremo superior para darle a las partículas que van a ser separadas una velocidad centrífuga creciente, y
- Una barrera de gas se dispone en la parte inferior del cilindro (12) exterior para evitar que la columna de gas sea impulsada hacia abajo hacia la abertura (18) de salida inferior.
- 15 2. El separador (10) de partícula de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho número de hendiduras (36) se dispone principalmente de manera longitudinal y separada en el cilindro (26) interior formado en el tubo.
3. El separador (10) de partícula de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicho número de hendiduras (36) se dispone en una forma principalmente espiralada/helicoidal y separada en el cilindro (26) interior formado en el tubo.
- 20 4. El separador (10) de partícula de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizado por que el cilindro (26) interior se diseña con una forma circular – cilíndrica y porque el cilindro rodea el eje (22) completo con los álabes o paletas (24).
5. El separador (10) de partícula de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque el cilindro (26) interior se diseña con una forma circular – cilíndrica y porque el cilindro rodea la parte del eje 22 con los álabes o paletas (24)
- 25 6. El separador (10) de partícula de acuerdo con las reivindicaciones 2 – 5 caracterizado porque dicha hendidura (36) comprende un labio (38a, 38b) exterior y/o interior
7. El separador (10) de partícula de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el labio (38a) interior se forma con una parte del labio que se extiende hacia adentro, y porque el labio interior, y/o el labio (38b) exterior se montan adjuntos a o integrados con la hendidura
- 30 8. El separador (10) de partícula de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios (40) de soporte cuando se componen, se diseñan en la forma de una gota y porque los álabes o paletas (24) que se extienden hacia afuera se disponen separados, alrededor o en el cuerpo de soporte.
- 35 9. Método para la separación de partículas en un líquido, gas o ambos, donde la corriente de líquido y/o gas y las partículas se alimentan hacia un separador (10) de partícula a través de una abertura (14) de entrada y hacia un cilindro (12) exterior o tanque, que comprende un eje (22) con un número de álabes o paletas (24) para la separación dinámica de partículas, las partículas son conducidas a través de una abertura (18) de salida inferior para las partículas mientras que el líquido y el gas son continuamente conducidos hacia afuera a través de una abertura (16) de salida superior para el gas y el líquido por medio de una abertura (34) en la tapa (28) superior, y
- 40 las corrientes de líquido/gas son impulsadas a través de un cilindro (26) interior formado en el tubo dispuesto en el cilindro (12) exterior,
- donde el cilindro interior comprende un número de hendiduras (36) caracterizado por las etapas:
- impulsar las partículas en dicha corriente hacia afuera a través de las hendiduras (36), hacia el lado interior de la pared en el cilindro (12) exterior,
- 45 darle a las partículas que van a ser separadas una velocidad centrífuga creciente mediante unos medios (40) de soporte asegurados de forma circular y que se extienden permanentemente hacia afuera dispuestos alrededor del eje (22), en donde la circunferencia de los medios de soporte es mayor en el extremo inferior de dichos medios que en el extremo superior, y

evitar que la columna de gas sea impulsada hacia abajo hacia la abertura (18) de salida inferior mediante una barrera (32) de gas en la parte inferior del cilindro (12) exterior, por medio del cual las partículas son impulsadas hacia afuera a través de la abertura (18) de salida para las partículas al mismo tiempo que el líquido y/o gas es conducido hacia afuera a través de la abertura (16) de salida para el gas y líquido por medio de la abertura (34) en la tapa (28) superior.

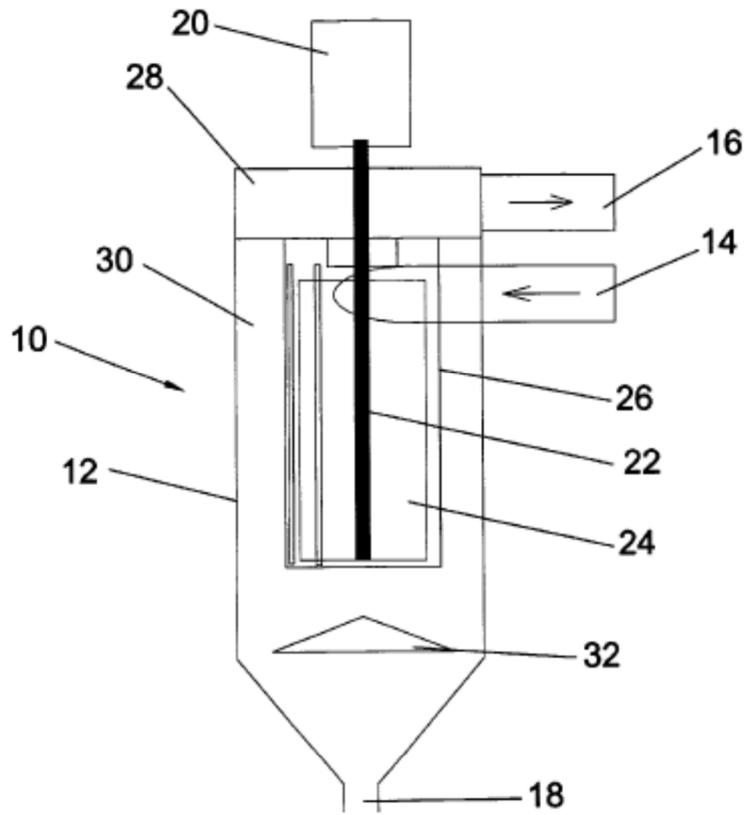


FIG. 1

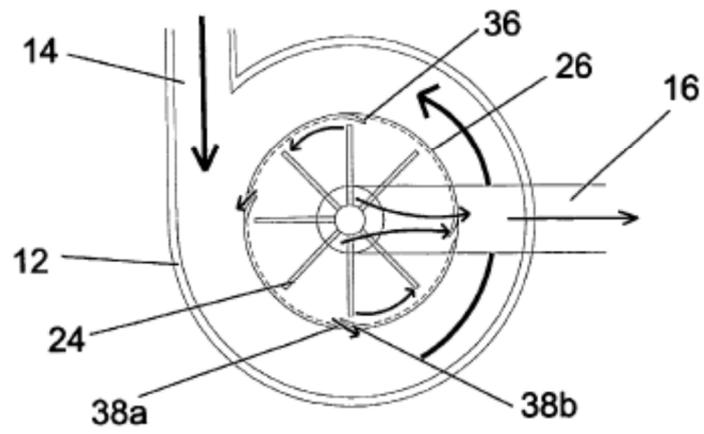


FIG. 2

FIG. 3

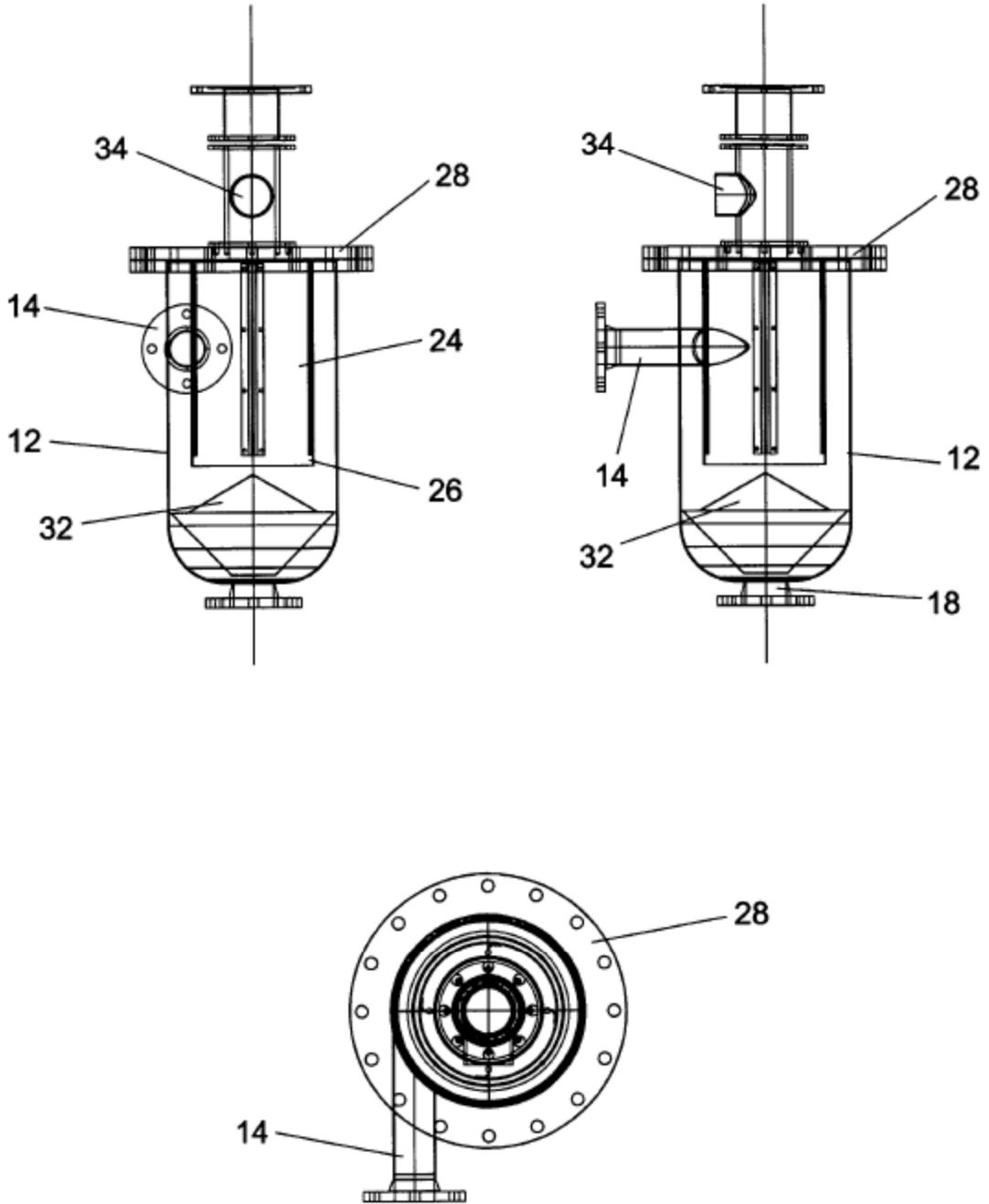


FIG. 4

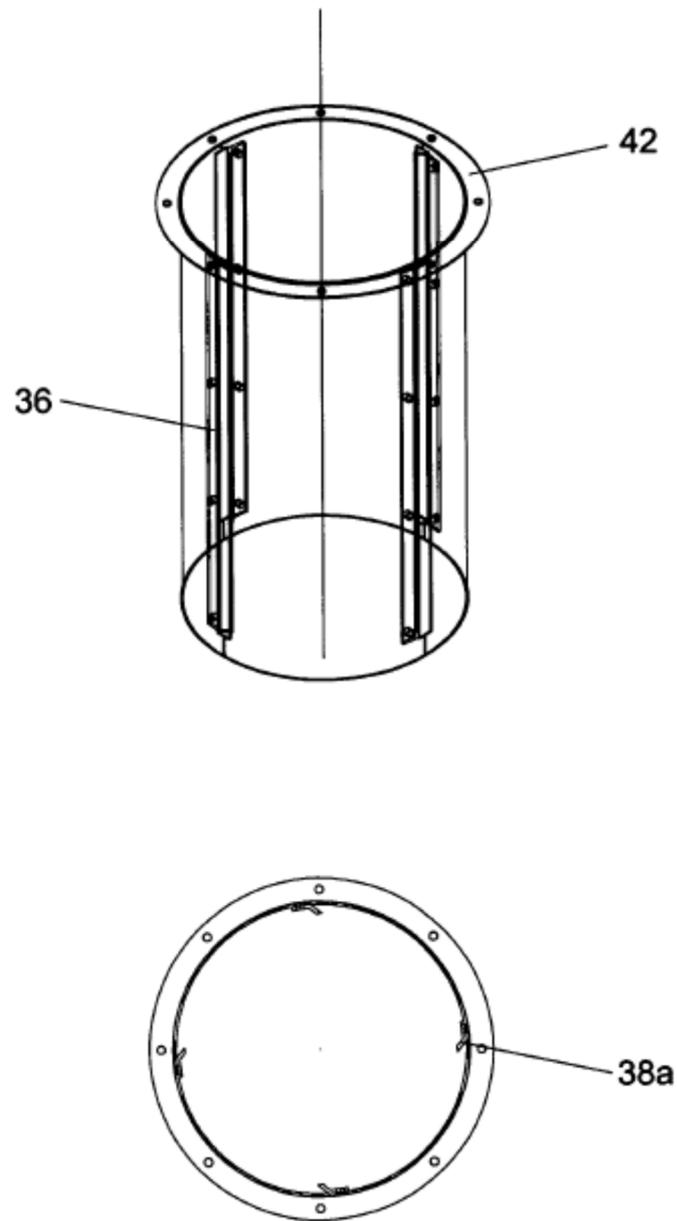


FIG. 5

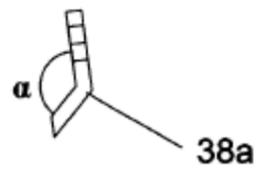


FIG. 6

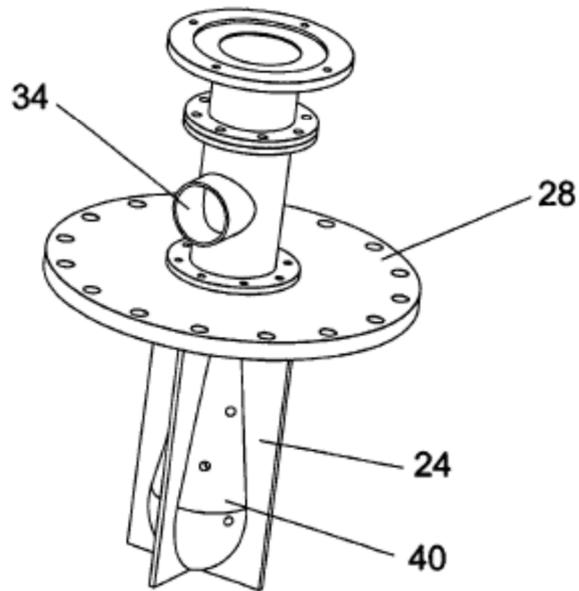
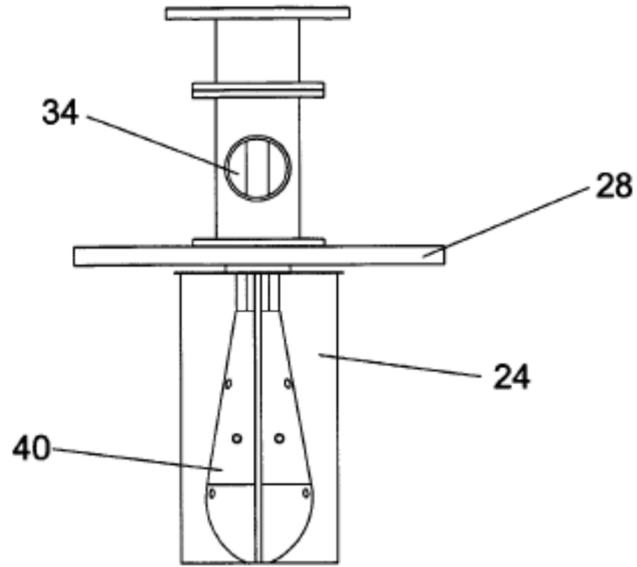


FIG. 6

