

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 339**

51 Int. Cl.:

**B01J 19/18** (2006.01)

**B02C 13/04** (2006.01)

**B09B 3/00** (2006.01)

**C10J 3/74** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2013 PCT/SE2013/051543**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14098747**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013 E 13866440 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2934742**

54 Título: **Reactor, método para disminuir la cantidad de partículas sólidas en una corriente de gas a partir de un reactor y uso del reactor**

30 Prioridad:

**21.12.2012 SE 1251493**

**21.12.2012 US 201261740815 P**

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

**27.09.2017**

73 Titular/es:

**CASSANDRA OIL TECHNOLOGY AB (100.0%)  
Sjöhagsvägen 14  
721 32 Västerås, SE**

72 Inventor/es:

**OLSSON, ANDERS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 634 339 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

Reactor, método para disminuir la cantidad de partículas sólidas en una corriente de gas a partir de un reactor y uso del reactor

5 La presente invención se relaciona con un reactor para la separación del material incluido en la materia prima compuesta y que comprende al menos una cámara de reacción y al menos un rotor, dicha cámara de reacción que comprende al menos un alojamiento que está sellado en relación al entorno y tiene al menos una abertura de entrada y al menos una abertura de salida y dicho rotor que comprende al menos un eje, y al menos una primera parte de dicho rotor que está situada en dicho alojamiento y dicho eje que se extiende desde dicha primera parte a través y fuera de dicho alojamiento, dicha primera parte de dicho rotor que comprende al menos un martillo. La presente invención también se relaciona con un método para disminuir la cantidad de partículas sólidas que acompañan a una corriente de gas de un reactor, y el uso del reactor.

15 Técnica anterior

El documento SE, C2, 534 399 muestra un reactor del tipo descrito a manera de introducción. Al menos una primera parte del rotor está situada en el alojamiento y el eje se extiende en una sola dirección desde dicha primera parte a través y fuera del alojamiento. Sin embargo, la construcción no es óptima en lo que respecta a proporcionar condiciones para un procedimiento que tenga un impacto tan pequeño sobre el entorno circundante como sea posible y que tenga un uso tan eficiente de los recursos como sea posible.

20 Otros tipos de aparatos pueden eliminar el polvo del aire tal como se describió en la patente DK 159056 que usa un rotor soplador para este propósito.

25 Resumen de la invención

Un primer objetivo de la presente invención es proporcionar un reactor que en la operación tenga una menor cantidad de partículas sólidas que acompañan a una corriente de gas del reactor que los reactores hasta ahora conocidos de un tipo comparable. Un segundo objetivo de la presente invención es proporcionar un método para disminuir la cantidad de partículas sólidas que acompañan a una corriente de gas de un reactor. Un tercer objeto de la presente invención es proporcionar un uso del reactor. De este modo, la invención abarca un reactor para la separación del material incluido en la materia prima compuesta como se reivindicó en la reivindicación 1.

35 Dicha hoja de ventilador puede estar situada en dicha cámara de reacción. Dicha hoja de ventilador puede estar situada cerca de dicha al menos una abertura de salida en dicha cámara de reacción. Dicha hoja de ventilador puede estar dirigida principalmente en la misma dirección que una rosca imaginaria de un tornillo roscado imaginario a la derecha que se cree que está situado en el centro de dicho eje donde el mismo pasa por dicha hoja de ventilador y se cree que se extiende principalmente paralelo a dicho eje, y está destinado a ser atornillado hacia dentro hacia la parte central del reactor. En la operación del reactor, dicho eje puede girar en sentido contrario a las manecillas del reloj según se ve desde dicha hoja de ventilador y hacia adentro hacia la parte central del reactor. Pueden estar presentes tres hojas de ventilador, situadas directamente o indirectamente sobre dicho eje.

45 Al menos un dispositivo de soporte puede actuar conjuntamente sobre una parte de dicho eje situado fuera de dicho alojamiento, alternativamente sobre un eje adicional unido a dicha parte, en el que dicho dispositivo de soporte puede soportar completamente el reactor. Al menos un dispositivo de soporte puede actuar conjuntamente sobre una parte de dicho eje situado fuera de dicho alojamiento, alternativamente sobre un eje adicional unido a dicha parte, en el que dicho dispositivo de soporte puede soportar parcialmente el reactor. Dicho eje puede estar montado en soportes en al menos dos planos que se extienden principalmente perpendicular a una dirección principal de extensión de dicho eje, y donde dichos planos están situados fuera de dicho alojamiento. Dicho dispositivo de soporte puede comprender al menos un soporte. Dicho dispositivo de soporte puede comprender al menos dos soportes para el montaje del soporte de dicho eje en dichos planos. Dicho dispositivo de soporte puede comprender al menos un alojamiento de soporte.

55 Dicho alojamiento puede tener una forma principalmente cilíndrica. Dicho alojamiento puede tener al menos una parte desmontable. Dicha parte desmontable puede estar unida a un resto de dicho alojamiento mediante uniones de tornillo y/o uniones de perno. Dicha parte desmontable puede estar provista internamente de material resistente al desgaste.

60 El resto de dicho alojamiento puede estar unido a al menos uno de dicho al menos un alojamiento de soporte y ser soportado enteramente por este/estos. El resto de dicho alojamiento puede estar unido a al menos uno de dicho al menos un alojamiento de soporte y ser soportado parcialmente por este/estos. El resto de dicho alojamiento puede estar unido a al menos uno de dichos al menos dos soportes y ser soportado enteramente por este/estos. El resto de dicho alojamiento puede estar unido a al menos uno de dichos al menos dos soportes y ser soportado parcialmente por este/estos. El resto de dicho alojamiento puede estar unido a al menos uno de dicho al menos un soporte y ser

soportado enteramente por este/estos. El resto de dicho alojamiento puede estar unido a al menos uno de dicho al menos un soporte y ser soportado parcialmente por este/estos.

Al menos uno de dichos martillos puede comprender al menos una parte fija y al menos una parte articulada. Dicha parte fija puede estar unida fijamente a dicha primera parte de dicho rotor y dicha parte articulada puede estar unida articuladamente a dicha parte fija. Dicha parte articulada puede tener un centro de gravedad que está situado sobre un primer radio  $r_1$  de dicho rotor al mismo tiempo que un eje de rotación para la rotación entre dicha parte articulada y dicha parte fija está situada sobre un segundo radio  $r_2$  de dicho rotor, en el que dicho primer radio  $r_1$  puede estar arrastrando dicho segundo radio  $r_2$  tras la rotación de dicho rotor en conexión con la operación del reactor.

De este modo, la invención abarca también un método de acuerdo con la reivindicación 19.

Por lo tanto, la invención abarca también un uso del reactor de acuerdo con lo anterior para la separación del material incluido en la materia prima compuesta. La materia prima puede ser neumáticos para automóviles y/u otros vehículos. La materia prima puede ser plástico. La materia prima puede ser aceite. La materia prima puede ser nylon. La materia prima puede ser poliéster. La materia prima puede ser lodo digerido. La materia prima puede ser madera. La materia prima puede ser residuo del matadero. La materia prima puede ser plantas oleaginosas.

#### Lista de figuras

La Figura 1 muestra, en una vista en perspectiva parcialmente en sección, un reactor de acuerdo con la invención.

La Figura 2 muestra, en una vista lateral parcialmente en sección, una parte del reactor de la Figura 1.

La Figura 3 muestra, en una vista frontal parcialmente en sección, un alojamiento y una parte de un rotor que se puede incluir en el reactor de la figura 1.

#### Descripción de realizaciones

En las figuras 1 y 2, se ve cómo se aprecia un reactor de acuerdo con la invención. El reactor 1 comprende una cámara 2 de reacción y un rotor 3 que está situado al menos parcialmente en el mismo y tiene martillos 4 montados sobre un eje 5 de rotor. La cámara 2 de reacción está rodeada por un alojamiento 6 que consta de dos partes, es decir, una primera parte 6a y una segunda parte 6b. La primera parte 6a tiene una o más aberturas 8a, 8b, 8c de entrada para materia prima al reactor y la segunda parte 6b tiene una o más aberturas 9a, 9b de salida para productos del reactor. Los alojamientos 6, 6a, 6b es principalmente cilíndrico y la primera parte 6a así como la segunda parte 6b está provista con una brida circunferencial de acoplamiento que tiene un primer diámetro para una unión de perno común.

De una manera análoga, en un segundo extremo, la segunda parte 6b se conecta a un alojamiento 10 de soporte, la segunda parte 6b así como el alojamiento 10 de soporte que está provista de una brida circunferencial de acoplamiento que tiene un segundo diámetro para una unión de perno común. El primer diámetro es mayor que el segundo diámetro. El alojamiento 10 de soporte es a su vez soportada por un soporte (no ilustrado) y acomoda dos soportes 12 para el montaje del soporte del eje 5 de rotor donde el mismo se extiende fuera de la cámara 2 de reacción, es decir, sólo en un lado de la cámara 2 de reacción, el soporte por consiguiente soporta al reactor 1 completo.

Una cubierta (no mostrada) de un material resistente al desgaste tal como acero o material cerámico está presente en el interior de la primera parte 6a. En la segunda parte 6b, está presente una pared 16 interior - principalmente paralela a la superficie extrema principalmente circular de la segunda parte 6b y a una cierta distancia de la misma - y que permite que el gas pase a través del centro de dicha pared 16 - es decir, entre la pared 16 y el eje 5 del rotor - a un espacio interior/trasero en la cámara 2 de reacción desde donde el gas puede continuar fuera del reactor a través de una abertura 9a de salida de dichas aberturas 9a, 9b de salida y además a un canal interno de un eductor (no mostrado) o una unidad de destilación (no mostrada) o una unidad de condensación (no mostrada), o directamente para la combustión en un motor (no mostrado) o un sistema de calefacción (no mostrado). Tres hojas 29 de ventilador están montadas en el eje 5 y situadas en una entrada 30 hecha a propósito en la abertura 9a de salida para gas. Las hojas 29 de ventilador están dirigidas de tal manera que, cuando gira el eje 5, contrarrestan la dirección de movimiento de la corriente de gas que ocurre fuera del reactor 1, en la que las partículas de material sólido que acompaña a la corriente de gas se arrojan hacia atrás hacia dentro de la parte central del reactor 1. De este modo, las hojas del ventilador 29 están dirigidas principalmente en la misma dirección que una rosca imaginaria de un tornillo roscado hacia la derecha imaginario, cuyo tornillo se cree que está situado en el centro del eje 5 donde el mismo pasa por las hojas 29 del ventilador, y se cree que se extiende principalmente paralelo al eje 5 y está destinado a ser atornillado hacia dentro hacia la parte central del reactor 1. En la operación del reactor 1, el eje 5 gira en sentido contrario al de las manecillas del reloj según se ve desde las hojas 29 del ventilador y hacia adentro hacia la parte central del reactor 1. También es posible lo contrario, es decir, que el eje 5 en la operación del reactor 1 gire en el sentido de las manecillas del reloj según se ve desde las hojas 29 del ventilador y hacia dentro hacia la parte central del reactor 1, pero si es así, las hojas 29 del ventilador deberían dirigirse principalmente en la misma

dirección que una rosca imaginaria de un tornillo enroscado hacia la izquierda imaginario, cuyo tornillo se cree que está situado en el centro del eje 5, donde el mismo pasa por las hojas 29 del ventilador, y se piensa que se extiende principalmente paralelo al eje 5 y está destinado a ser atornillado hacia dentro hacia la parte central del reactor 1.

5 Las partículas sólidas pueden salir del reactor a través de otra abertura 9b de salida de dichas aberturas 9a, 9b de salida. La cámara 2 de reacción es, aparte de las aberturas 8a, 8b, 8c de entrada que ocurren, aberturas 9a, 9b de salida y un sello 24 de eje a un cojinete de eje para el eje 5 de rotor, separado del entorno, es decir, el alojamiento 6, 6a, 6b y la conexión que ocurre a dicho alojamiento 10 de soporte son, en otros aspectos, considerados como esencialmente herméticos al gas con relación al entorno. De esta manera, la cámara 2 de reacción y el reactor 1 difieren de los molinos de martillo habituales que están más o menos abiertos hacia el entorno. Las hojas de ventilador 29 están situadas entre el cierre de eje 24 y la parte central del reactor 1.

15 Dicho sello 24 de eje comprende un canal 25 de fluido que, en un primer extremo, está conectado a una fuente de fluido (no mostrada) que proporciona un gas inerte en la forma de gas nitrógeno u otro gas inerte. En un segundo extremo, el canal 25 de fluido está en comunicación hidráulica con la cámara 2 de reacción y está al menos parcialmente en la forma de una separación situada entre una primera parte 26 que gira en la operación del reactor 1 y una segunda parte 27, que no gira en la operación del reactor 1. La primera parte 26 está situada aquí directamente sobre el eje 5 y la segunda parte 27 está situada radialmente y axialmente al lado de la primera parte 26. Sin embargo, es totalmente factible tener una o más partes adicionales (no mostradas) entre la primera parte 26 y el eje 5. También es completamente factible dejar que la primera parte 26 consista en el eje 5 apropiado y con la segunda parte 27 situada radialmente y/o axialmente al lado del eje 5. La separación es del tipo laberinto. El sello 24 de eje comprende también dos juntas 28 de tipo convencional en forma de dos embalajes 28 de grafito. La separación está situada entre la cámara 2 de reacción y lo embalajes 28 de grafito.

25 El gas de nitrógeno suministrado mantiene una presión que supera la presión que prevalece en la cámara 2 de reacción en la operación del reactor 1, lo que da lugar a una menor cantidad de gas de nitrógeno que pasa continuamente a la cámara 2 de reacción en la operación del reactor 1. Esto a su vez garantiza que ningún gas perjudicial para el medio ambiente penetre fuera de la cámara 2 de reacción en la operación del reactor 1. La menor cantidad de gas nitrógeno que pasa continuamente en la cámara 2 de reacción no tiene influencia negativa sobre el procedimiento de separación en el reactor. La cantidad penetrante de gas nitrógeno se puede estimar mediante la fórmula en la que

$$q=1.5 \times 10^4 \times u \times F \times (p_1/T^{(1/2)} \times (p_2/p_1)^{(1/1.4)} \times (((1-(p_2/p_1)^{(1/3.5)}))^{0.5}))$$

35  $q$  = cantidad penetrante de gas de nitrógeno (kg/h)

$x$  = signo de multiplicación

$\wedge$  = signo de exponente de potencia

40  $u$  = una constante que está entre 0.62 y 0.98

$F$  = área de separación (mm<sup>2</sup>)

45  $p_1$  = presión de gas de nitrógeno (bar)

$T$  = temperatura (K)

50  $p_2$  = contrapresión en la cámara 2 de reacción (bar)

**Ejemplo:**

55 Si un diámetro interior de la segunda parte 27 en la forma de un anillo 27 exterior es de 200.2 mm y un diámetro exterior de la primera parte 26 en la forma de anillo 26 interior es 200.0 mm, se obtiene  $F = 62.83$ . Si se obtiene  $u = 0.75$ ,  $p_1 = 1.51$ ,  $p_2 = 1.50$  y  $T = 273$ ,  $q = 6.96$ .

60 El alojamiento 6, 6a, 6b está en contacto de intercambio de calor con un canal 20 destinado a transportar gas para el intercambio de calor entre el gas y el alojamiento 6, 6a, 6b. El canal 20 rodea la mayor parte de la superficie exterior cilíndrica -aunque no la superficie extrema principalmente circular- de la primera parte 6a del alojamiento 6, 6a, 6b, una abertura de entrada para el gas de intercambio de calor que está presente en una parte inferior del canal 20 y una abertura de salida (no mostrada) para el gas de intercambio de calor que está presente en una parte superior del canal 20. Es posible dejar correspondientemente al canal 20 rodear completamente o parcialmente también la superficie extrema de la primera parte 6a del alojamiento 6, 6a, 6b. Es factible dejar correspondientemente al canal 20 rodear completamente o parcialmente una o más de las aberturas 8a, 8b, 8c de entrada para la materia prima - sin embargo principalmente la abertura 8a de entrada para la materia prima en la forma de neumáticos y/o plástico

y/o aceite y/o nilón y/o poliéster y/o lodos digeridos y/o madera y/o residuo de matadero y/o plantas oleaginosas y/o similares y la abertura 8b de entrada para arena y/o catalizador y/o similares.

5 Una carcasa 22, 22a, 22b adicional está presente alrededor de la carcasa 6, 6a, 6b, también por razones prácticas que está dividida en una primera parte 22a y una segunda parte 22b. La carcasa 22, 22a, 22b es principalmente cilíndrica y la primera parte 22a así como la segunda parte 22b está provista con una brida circunferencial de acoplamiento que tiene un tercer diámetro para una unión mecánica común. El tercer diámetro es mayor que el primer diámetro. Están presentes estantes de soporte (no mostrados) entre la carcasa 22, 22a, 22b y el alojamiento 6, 6a, 6b. En el espacio entre la carcasa 22, 22a, 22b y el alojamiento 6, 6a, 6b, hay material aislante. La carcasa 22, 22a, 22b está hecha de acero inoxidable, pero también pueden usarse otros metales y/o materiales adecuados.

15 El rotor 3 de las Figuras 1 y 2 tiene martillos 4 de tipo más simple. En la figura 3, se ve cómo puede verse una parte de un rotor 3 alternativo. Aquí, el eje 5 de rotor está en el mismo plano provisto con seis martillos 4, pero el número de martillos en un mismo plano puede variar, cada martillo 4 que consiste en una parte 4a fija y una parte 4b articulada. La parte 4b articulada está pivotada alrededor de un eje 14 que se extiende principalmente paralelo a la dirección principal de extensión del eje 5 de rotor. Cuando el rotor 3 gira – contra las manecillas del reloj en la figura - la parte 4b articulada tiene un centro de gravedad 15 que está situado sobre un primer radio r1 de dicho rotor al mismo tiempo que el eje 14 para la rotación entre la parte 4b articulada, y la parte 4a fija está situada sobre un segundo radio r2 de dicho rotor, dicho primer radio r1 que arrastra dicho segundo radio R2 en la rotación, es decir, dicho primer radio r1 forma un ángulo con dicho segundo radio r2. Para cada martillo, en la dirección de rotación, surge la fuerza F2 que es proporcional a

- una masa m de dicha parte 4b articulada del martillo,
- 25 - una distancia l1 perpendicular entre dicho primer radio r1 y dicho eje 14 de rotación, y
- una velocidad v1 de rotación cuadrada de dicho centro 15 de gravedad, así como inversamente proporcional a
- una longitud l2 efectiva del martillo, y
- 30 - un radio r1 desde el centro de dicho rotor hasta dicho centro 15 de gravedad.

35 Por la longitud l2 efectiva del martillo, se hace referencia a una distancia perpendicular entre la fuerza F2 y dicho eje 14 de rotación. La fuerza F2 ataca en el punto central (el centro de masa) del material que se acumula en el martillo y contra el cual debe funcionar la fuerza F2.

40 De este modo, se puede calcular y ajustar una potencia deseada por martillo predeterminando los parámetros listados anteriormente. El torque que ocurre mantendrá cada martillo en el lugar predeterminado - contra un tope para cada martillo (no mostrado) - por la fuerza determinada F2, y si se excede debido a que se introduce demasiado material en el reactor o debido a alguna impureza más pesada que ha entrado en el reactor, la parte 4b articulada se dobla hacia atrás y deja pasar el material hasta que el equilibrio de fuerzas vuelve a surgir. Esta función proporciona un efecto de nivelación durante la operación normal y la protección contra averías si, por ejemplo, objetos extraños deben acompañar el material que se va a procesar.

45 En el uso del reactor, la materia prima se introduce a través de una o más aberturas 8a, 8b, 8c de entrada presentes en la cámara 2 de reacción donde se descompone, por la energía cinética de los martillos 4 del rotor, así como por la energía cinética de partículas que son arrojadas alrededor por el movimiento rotatorio del rotor y por la energía térmica que se crea por fricción entre los martillos 4 y partes de la materia prima. Se puede usar material inorgánico en la forma de arena, catalizadores, acero, vidrio, etc., para aumentar la fricción y por lo tanto la temperatura. Las partículas inorgánicas afectan favorablemente al proceso de descomposición por el hecho de que tienen una gran superficie de contacto total que actúa como un intercambiador de calor eficiente contra la materia prima, así como un catalizador para la rotura de polímeros de hidrocarburos y moléculas de hidrocarburos más grandes. Los compuestos de hidrocarburos, agua y otros materiales orgánicos son gasificados en el dispositivo. Las fuerzas centrífugas creadas por el rotor separan el gas de los materiales inorgánicos más pesados, la parte de gas que es sacada del reactor en el centro de la misma y las partículas más pesadas pueden ser extraídas en la periferia del reactor y en ambos casos a través de aberturas 9a, 9b de salida presentes.

60 En el uso del reactor, se aplica un método de disminución de la cantidad de partículas sólidas que acompaña a la corriente de gas del reactor, donde el método comprende las etapas de

- proporcionar al eje 5 con una hoja 29 de ventilador situada directamente o indirectamente sobre el eje 5,
- ubicar la hoja 29 de ventilador en una entrada 30, que está especialmente diseñada para el propósito y situada en la cámara 2 de reacción, en una abertura 9a de salida para gas,
- 65 - ubicar la hoja 29 de ventilador a una distancia axial de un martillo 4 sobre una primera parte del rotor 3, y

- dirigir la hoja 29 de ventilación de manera que, cuando el eje 5 gire, contrarreste la dirección de movimiento de la corriente de gas que ocurre fuera del reactor 1, en la que las partículas de material sólido que acompañan a la corriente de gas se arrojan hacia atrás hacia dentro de la parte central del reactor 1 mientras que el resto de la corriente de gas sale del reactor 1 a través de la abertura 9a de salida para el gas.

5 En el uso del reactor, se aplica además un método para reducir la fuga de gases perjudiciales para el medio ambiente del reactor y disminuir la fuga de gases perjudiciales para el procedimiento en el reactor, donde el método comprende los pasos de

10 - proporcionar al eje 5 con un sello de eje, posicionado directamente o indirectamente sobre el eje 5, entre la cámara 2 de reacción y el entorno, donde el sello de eje comprende un canal de fluido,

- conectar el canal de fluido en un primer extremo a una fuente de fluido que proporciona un gas inerte,

15 - conectar el canal de fluido en un segundo extremo a la cámara 2 de reacción, y

20 - disponer de manera que el gas inerte mantenga una presión que supere la presión que prevalece en la cámara 2 de reacción en la operación del reactor 1. El gas inerte es gas de nitrógeno u otro gas inerte. El canal de fluido está al menos parcialmente en forma de un espacio situado entre una primera parte que gira en la operación del reactor 1 y una segunda parte que no gira en la operación del reactor 1. El sello de eje también comprende dos juntas de tipo convencional en la forma de dos embalajes de grafito. La separación se encuentra localizada entre la cámara 2 de reacción y los embalajes de grafito.

25 La estructura del reactor de acuerdo con la invención permite que la operación tenga menos impacto negativo en el ambiente circundante y que tenga uso más eficiente de los recursos que lo que se aplica a los reactores conocidos anteriormente del tipo correspondiente.

## REIVINDICACIONES

1. Reactor (1) para la separación del material incluido en la materia prima compuesta y que comprende al menos una cámara (2) de reacción y al menos un rotor (3), dicha cámara (2) de reacción que comprende al menos un alojamiento (6, 6a, 6b) que está sellado en relación con el entorno y tiene al menos una abertura (8a, 8b, 8c) de entrada y al menos una abertura (9a, 9b) de salida y dicho rotor (3) que comprende al menos un eje (5), y al menos una primera parte de dicho rotor (3) que está situado en dicho alojamiento (6, 6a, 6b) y dicho eje (5) que se extiende desde dicha primera parte a través y fuera de dicho alojamiento (6, 6a, 6b), dicha primera parte de dicho rotor (3) que comprende al menos un martillo (4), caracterizado por al menos una hoja (29) de ventilador, que está situada directamente o indirectamente sobre dicho eje (5) y situado cerca de una abertura (9a) de salida para el gas de dicha al menos una abertura (9a, 9b) de salida en dicha cámara (2) de reacción, dicha abertura (9a) de salida para el gas que está situada cerca de al menos un sello (24) de eje, posicionada directamente o indirectamente sobre dicho eje (5), entre dicha cámara (2) de reacción y el entorno y que comprende un canal (25) de fluido que está conectado a una fuente de fluido que proporciona dicho gas, dicha hoja (29) de ventilador que está situada entre dicho sello (24) del eje y la parte central del reactor (1), dicha hoja (29) de ventilador que está situada en una entrada (30), que está especialmente diseñada para el propósito y situada en dicha cámara (2) de reacción, dentro de dicha abertura (9a) de salida para gas, dicho eje (5) que se extiende en una sola dirección desde dicha primera parte a través y fuera de dicho alojamiento (6, 6a, 6b), y dicha hoja (29) de ventilador que está situada a una distancia axial de dicho martillo (4) sobre dicha primera parte de dicho rotor (3); en el que dicha hoja (29) de ventilador está dirigida de manera que, cuando gira dicho eje (5), contrarresta la dirección de movimiento de la corriente de gas que ocurre fuera del reactor (1), en el que partículas de material sólido que acompaña a la corriente de gas se arrojan hacia atrás hacia dentro de la parte central del reactor (1), mientras que el resto de la corriente de gas sale del reactor (1) a través de dicha abertura de salida (9a) para gas.
2. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha hoja (29) de ventilador está situada en dicha cámara (2) de reacción o cerca a dicha al menos una abertura (9a, 9b) de salida en dicha cámara (2) de reactor.
3. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha hoja (29) de ventilador está dirigido principalmente en la misma dirección que una rosca imaginaria de un tornillo roscado hacia la derecha imaginario que se cree que está situado en el centro de dicho eje (5) donde el mismo pasa dicha hoja (29) de ventilador, y se cree que se extiende principalmente paralelo a dicho eje (5) y destinado a ser atornillado hacia dentro hacia la parte central del reactor (1).
4. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho eje (5) en la operación del reactor (1) rota en sentido contrario a las manecillas del reloj según se ve desde dicha hoja (29) de ventilador y hacia adentro hacia la parte central del reactor (1).
5. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que están presentes tres hojas (29) de ventilador, situados directamente o indirectamente sobre dicho eje (5).
6. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un dispositivo (11) de soporte actúa conjuntamente sobre una parte de dicho eje (5) situado fuera de dicho alojamiento (6, 6a, 6b), alternativamente sobre un eje adicional unido a dicha parte, dicho dispositivo (11) de soporte que soporta completamente o parcialmente el reactor (1).
7. El reactor (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho eje (5) está montado en soportes en al menos dos planos que se extienden principalmente perpendiculares a una dirección principal de extensión de dicho eje (5), y donde dichos planos están situados fuera de dicho alojamiento (6, 6a, 6b).
8. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho dispositivo (11) de soporte comprende al menos un soporte (11).
9. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 7 cuando la reivindicación 7 depende de la reivindicación 6, en la que dicho dispositivo (11) de soporte comprende al menos dos soportes (12) para el montaje del soporte de dicho eje (5) en dichos planos.
10. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicho dispositivo (11) de soporte comprende al menos un alojamiento (10) de soporte.
11. El reactor (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho alojamiento (6, 6a, 6b) tiene principalmente una forma cilíndrica o/y tiene al menos una parte (6a) desmontable.
12. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicha parte (6a) desmontable está ya asea unida a un resto (6b) de dicho alojamiento mediante uniones de tornillo y/o uniones de perno o está provista internamente con material (13a) resistente al desgaste.

13. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el resto (6b) de dicho alojamiento está unido a al menos uno de dicho al menos un alojamiento (10) de soporte y está soportado completamente o parcialmente por este/estos.
- 5 14. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el resto (6b) de dicho alojamiento está unido a al menos uno de dichos al menos dos soportes (12) y está soportado completamente o parcialmente por este/estos.
15. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el resto (6b) de dicho alojamiento está unido a al menos uno de dicho al menos un soporte (11) y está soportado completamente o parcialmente por este/estos.
- 10 16. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de dichos martillos (4) comprende al menos una parte (4a) fija y al menos una parte (4b) articulada.
- 15 17. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dicha parte (4a) fija está unida fijamente a dicha primera parte de dicho rotor (3) y dicha parte (4b) articulada está unida articuladamente a dicha parte (4a) fija.
- 20 18. El reactor (1) de acuerdo con la reivindicación 17, en el que dicha parte (4b) articulada tiene un centro (15) de gravedad que está situado sobre un primer radio (r1) de dicho rotor (3) al mismo tiempo que un eje (14) de rotación para la rotación entre dicha parte (4b) articulada y dicha parte (4a) fija está situada sobre un segundo radio (r2) de dicho rotor (3), dicho primer radio (r1) que arrastra dicho segundo radio (r2) tras la rotación de dicho rotor (3) en conexión con la operación del reactor (1).
- 25 19. Método para disminuir la cantidad de partículas sólidas que acompañan a una corriente de gas de un reactor (1) para la separación del material incluido en la materia prima compuesta, cuyo reactor (1) comprende al menos una cámara (2) de reacción y al menos un rotor (3), donde dicha cámara (2) de reacción comprende al menos un alojamiento (6, 6a, 6b) que está sellada en relación al entorno y tiene al menos una abertura (8a, 8b, 8c) de entrada, al menos una abertura (9a, 9b) de salida y un sello (24) de eje en un cojinete de eje para al menos un eje (5); dicho rotor (3) que comprende dicho eje (5) y al menos una primera parte de dicho rotor (3) que está situado en dicho alojamiento (6, 6a, 6b) y dicho eje (5) que se extiende desde dicha primera parte a través y fuera de dicho alojamiento (6, 6a, 6b), dicho sello (24) de eje que comprende un canal de fluido que está conectado a una fuente de fluido y que proporciona dicha corriente de gas, dicha primera parte de dicho rotor (3) que comprende al menos un martillo (4), donde el método comprende los pasos de
- 30 - proporcionar dicho eje (5) con una hoja (29) de ventilador situada directa o indirectamente sobre dicho eje (5), - ubicar dicha hoja (29) de ventilador en una entrada (30), que está especialmente diseñada para el propósito y situada en dicha (2) cámara de reacción, en una abertura (9a) de salida para el gas de dicha al menos una abertura (9a, 9b) de salida,
- 35 - ubicar dicha hoja (29) de ventilador a una distancia axial de dicho martillo (4) sobre dicha primera parte de dicho rotor (3), y
- 40 - dirigir dicha (29) hoja de ventilador de tal manera que, cuando dicho eje (5) gire, contrarreste la dirección de movimiento de la corriente de gas que ocurre fuera del reactor (1), en la que partículas de material sólido que acompañan la corriente de gas se arrojan hacia atrás hacia dentro de la parte central del reactor (1), mientras que el resto de la corriente de gas sale del reactor (1) a través de dicha abertura de salida (9a) para el gas.
- 45 20. Uso del reactor (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-18 para la separación del material incluido en la materia prima compuesta.
- 50 21. Uso de acuerdo con la reivindicación 20, en la que la materia prima consiste en neumáticos para automóviles y/u otros vehículos.
- 55 22. Uso de acuerdo con la reivindicación 20, en el que la materia prima consiste en plástico, aceite, nailon, poliéster, lodo digerido, madera, residuo de matadero o planta oleaginosa.

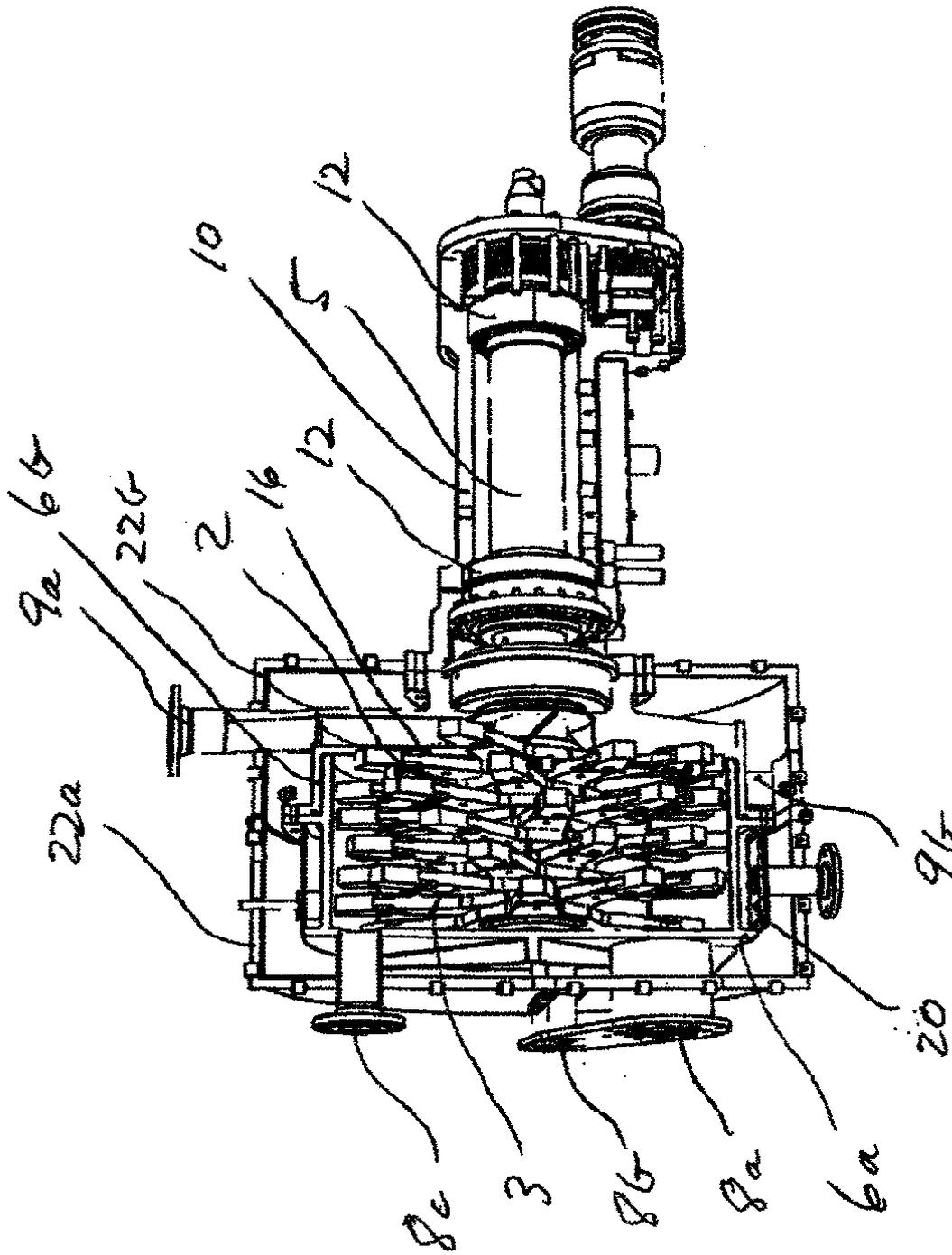


Fig 1

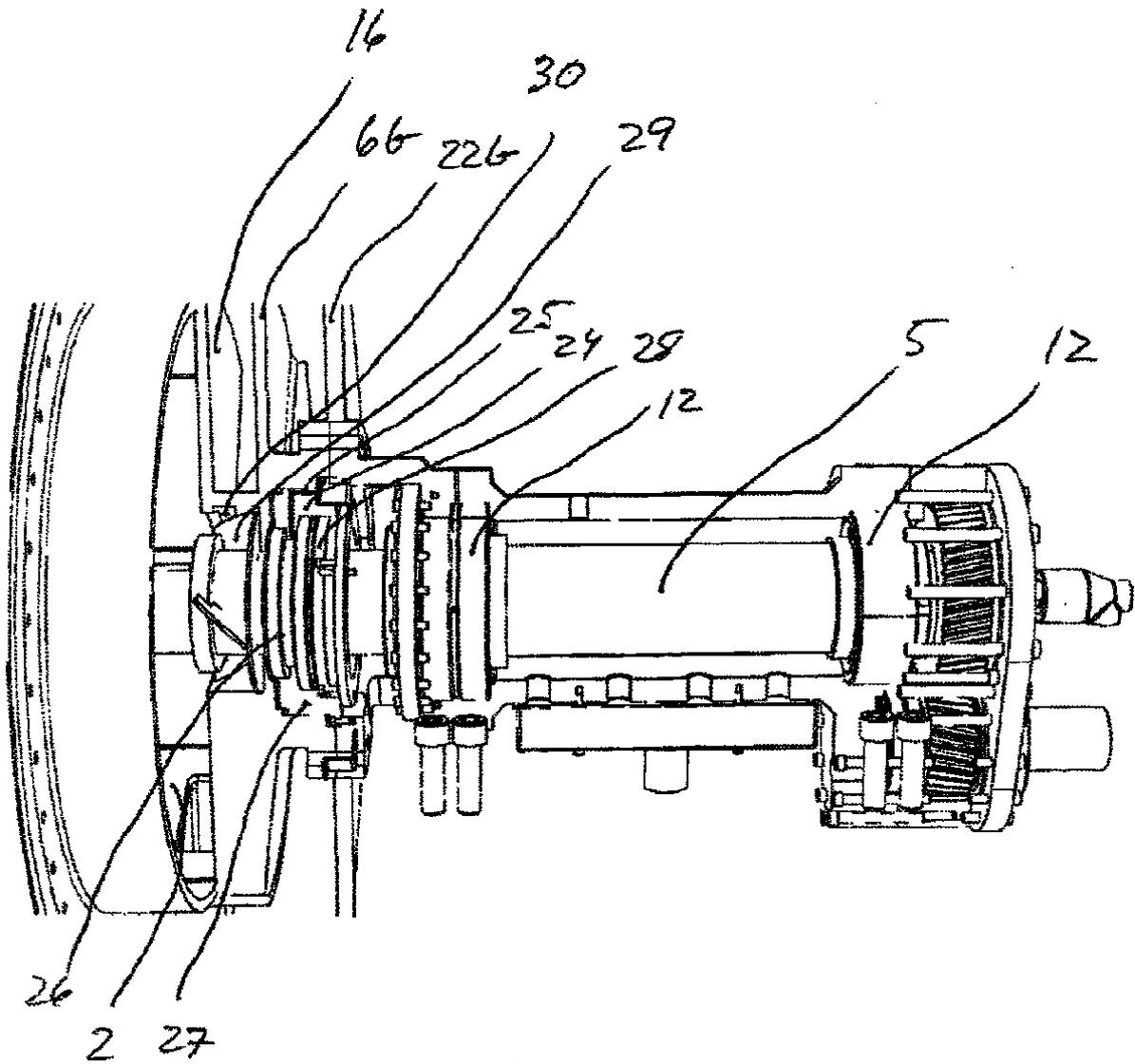
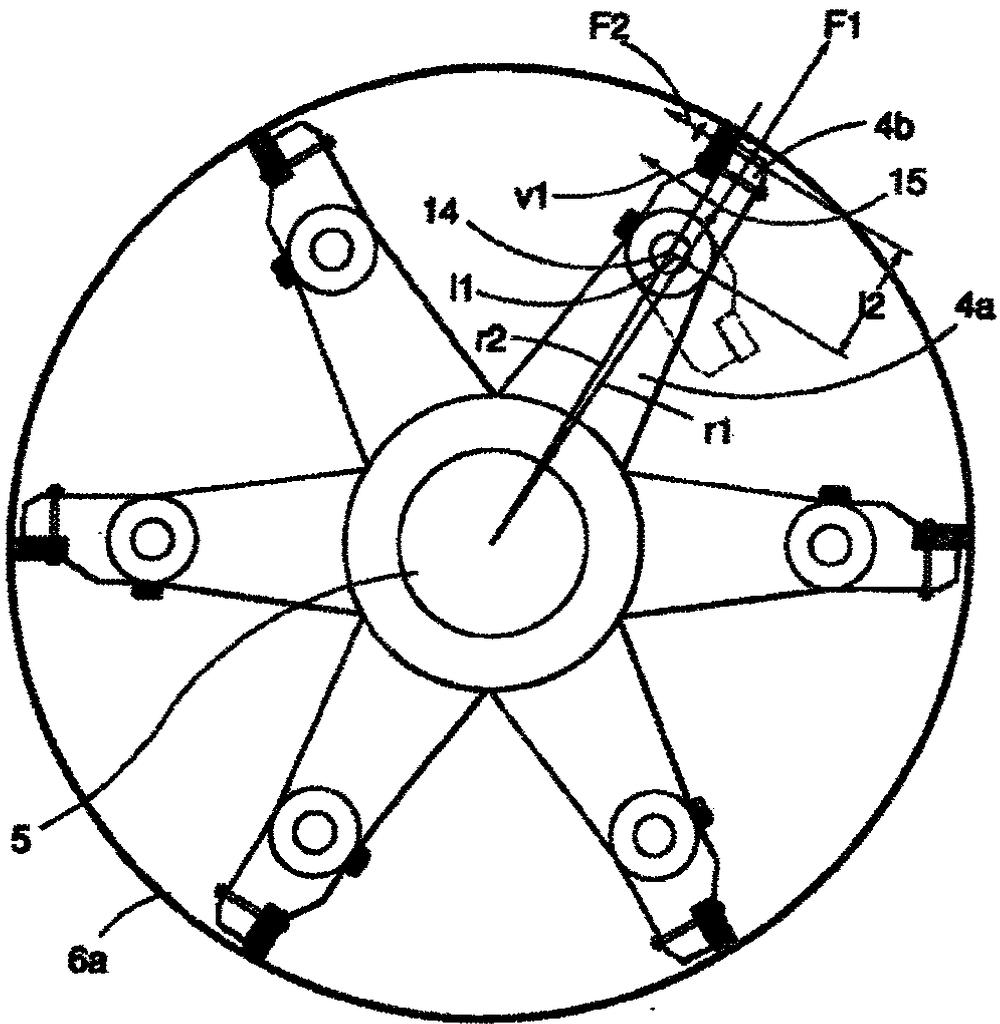


Fig 2



**Fig. 3**