(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 702 343**

(51) Int. CI.:

B01J 3/02 (2006.01)
B01J 19/26 (2006.01)
C02F 11/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.08.2005 PCT/FR2005/050673**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **09.03.2006 WO06024806**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2005 E 05797429 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 1802389**

(54) Título: **Dispositivo e instalación de inyección de materias particuladas en un recinto y procedimiento asociado**

(30) Prioridad:

25.08.2004 FR 0451902

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.02.2019

(73) Titular/es:

COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (100.0%)
Bâtiment "Le Ponant D" 25, rue Leblanc
75015 Paris, FR

(72) Inventor/es:

JOUSSOT-DUBIEN, CHRISTOPHE y
TURC, HUBERT-ALEXANDRE

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo e instalación de inyección de materias particuladas en un recinto y procedimiento asociado

Campo técnico

La invención se refiere a un dispositivo de inyección de materias en un recinto de reacción de un procedimiento de tratamiento en agua a presión.

La invención también se refiere a una instalación de tratamiento de materias que comprende un recinto de reacción que tiene una entrada de las materias a tratar, una entrada de una mezcla gaseosa oxidante, por ejemplo aire, comprimido a la presión operativa, una salida de un efluente líquido/gaseoso y un dispositivo de inyección de la materia, conectado a la entrada de las materias a tratar.

Por último, la invención se refiere a un procedimiento de tratamiento de materias en una instalación de acuerdo con la invención.

En el campo de los procedimientos a presión para el tratamiento de residuos, se identifican dos grandes familias de procedimientos que utilizan agua como medio de reacción: procedimientos de oxidación por vía húmeda (OVH) y procedimientos de oxidación hidrotérmica (OHT). La OVH se caracteriza por condiciones de temperatura y presión inferiores a las condiciones críticas del agua. Debido a esto, opera en condiciones difásicas y conduce a cinéticas de mineralización de uno o incluso dos órdenes de magnitud más largas que las obtenidas en OHT.

Los procedimientos de oxidación hidrotérmica (OHT) en agua supercrítica utilizan las propiedades particulares del agua para una presión y una temperatura superiores a 221 bares y 374 °C y en particular su baja constante dieléctrica que permite la solubilización de compuestos hidrófobos, sus bajas densidad y viscosidad que permiten la mezcla en cualquier proporción con compuestos gaseosos. El medio de reacción obtenido permite una mezcla íntima y homogénea entre compuestos orgánicos y el oxígeno que hace las veces de carburante y de comburente en la reacción de mineralización que se puede iniciar entonces espontáneamente gracias a la temperatura del medio. Los gases tales como O_2, CO_2, N_2 son totalmente solubles en agua así como numerosos alcanos. Estas combustiones pueden desarrollarse entonces sin la limitación de transferencia interfase observada generalmente a bajas temperaturas o a bajas presiones, como en los incineradores o los procedimientos de oxidación por vía húmeda y conducir a una mineralización total de la matriz orgánica en tiempos de residencia inferiores al minuto. Los procedimientos de OHT están, por lo tanto, particularmente adaptados al tratamiento de residuos orgánicos que necesita una destrucción total de su matriz orgánica.

Por otro lado, la patente alemana DE 10 56 591 B divulga un dispositivo para permitir la carga uniforme de materias a tratar en un tanque de reacción. Además, la solicitud de patente japonesa JP 2001-073930 A divulga otro ejemplo de dispositivo de inyección de materias orgánicas.

Sin embargo, uno de los problemas a los que se enfrenta el usuario de estas tecnologías es la imposibilidad de tratar efluentes que contienen materia sólida en forma de partícula dispersada en un fluido. En efecto, estos procedimientos a alta presión son sistemáticamente continuos y, por consiguiente, están limitados a efluentes líquidos bombeables. Ahora bien, las partículas de un diámetro superior a 7 μm no son admitidas por las bombas a alta presión, es decir cuya presión de descarga es superior a 100 bares utilizados convencionalmente. Los procedimientos de oxidación en agua a presión son, por lo tanto, muy sensibles a la naturaleza del flujo tratado. Esto impide su aplicación en cuanto el flujo a tratar contiene materias sólidas particuladas en suspensión.

Por otro lado, estos procedimientos requieren un gasto de energía para presurizar los fluidos a la presión operativa. Esta exigencia puede ser prohibitiva para los procedimientos con caudal fuerte y hace generalmente los procedimientos de OHT poco competitivos en términos de coste de explotación frente a los procedimientos competidores para el tratamiento de los residuos industriales especiales.

La presente invención tiene precisamente por objeto una instalación de inyección y un procedimiento de tratamiento de materias en agua a presión que remedian estos inconvenientes. La invención se aplica tanto a los procedimientos de OVH como a los procedimientos de OHT que se denominarán en su totalidad procedimientos en agua a presión. Sin embargo, los procedimientos de OHT son la aplicación preferida de la invención. En efecto, las condiciones operativas a altas temperaturas y a altas presiones de la OHT hacen de la implementación de la invención aún más ventajosa.

Estos objetivos se alcanzan, de acuerdo con la invención, mediante una instalación de acuerdo con la reivindicación 1. El conjunto móvil está constituido ventajosamente por un fuelle o por un pistón móvil.

Gracias a estas características, el dispositivo de inyección de materias en suspensión de la presente instalación no emplea ninguna junta dinámica a alta presión a nivel de los sistemas de circulación de los fluidos y, en particular, en el circuito por el que va el residuo. De este modo, permite inyectar hasta una presión de 300 bares, un residuo que

contiene materias en suspensión. Además, es robusto frente a riesgos de fuga, al contrario que las bombas de pistón del mercado.

Ventajosamente, el dispositivo consta de una turbina situada en la entrada de la capacidad de compresión, y que permite homogeneizar la materia a tratar. La turbina es, preferentemente, accionada magnéticamente.

Preferentemente, el dispositivo consta de un dispositivo de seguimiento del movimiento del conjunto móvil. En una realización, este consta de un tubo de guiado fijado a una pared de la capacidad de presurización, estando el eje de este tubo dispuesto perpendicularmente al sentido de desplazamiento del conjunto móvil, y un eje guía fijado al conjunto móvil y que se desliza en el tubo guía. El dispositivo de seguimiento del conjunto móvil es, por ejemplo, un dispositivo magnético de copia de la posición del eje guía en el tubo guía. Permite regular los ciclos de llenado y de vaciado de la capacidad de compresión.

La instalación de tratamiento de materias está definida por la reivindicación 1.

Un separador de líquido/gas permite separar el efluente que sale del recinto de reacción en una fase líquida y una fase gaseosa, introduciéndose la fase líquida en la capacidad de presurización del dispositivo de inyección.

De este modo, la materia a tratar es empujada al interior del recinto de reacción por transmisión hidráulica de manera isobara, por ejemplo mediante una bomba volumétrica, que utiliza el efluente acuoso como fluido hidráulico. El consumo de potencia para realizar este movimiento es mínimo en comparación con la que sería necesaria para la presurización, a un caudal idéntico, de un fluido de la presión atmosférica a la presión operativa.

De acuerdo con otra característica ventajosa de la invención, la fase gaseosa del efluente proveniente del separador de líquido/gas se introduce en una turbina de gas. Esto permite aprovechar la energía de presión contenida en esta fase gaseosa. La turbina se puede utilizar, por ejemplo, para accionar el grupo de compresión de la mezcla gaseosa oxidante introducida en el recinto de reacción.

Esto permite aprovechar lo mejor posible la potencia neumática que contiene el efluente gaseoso a alta presión y disminuir la potencia eléctrica necesaria para la generación del caudal de aire del procedimiento.

De acuerdo con otra característica ventajosa de la invención, la instalación consta de dos dispositivos de inyección de materias que funcionan en oposición de fase.

Esta disposición permite suprimir las discontinuidades en la inyección de las materias, por ejemplo de los residuos, en el recinto de reacción. Los dos dispositivos de inyección utilizan los elementos comunes que son la bomba de circulación de las materias, la bomba volumétrica de circulación del fluido hidráulico y el recinto de reacción.

Ventajosamente, las materias son materias sólidas en forma de partícula dispersadas en un fluido.

De acuerdo con el procedimiento de tratamiento de materias en agua a presión en una instalación de acuerdo con la invención, la capacidad de compresión se llena de materias a tratar, se presuriza y se inyectan estas materias poniendo en comunicación la capacidad de presurización con la salida de la fase gaseosa, de la fase líquida/gaseosa, respectivamente con la salida de la fase líquida del separador de líquido/gas, se continúa la inyección de las materias hasta que la capacidad de compresión esté vacía, se despresuriza la capacidad de compresión de las materias a tratar interrumpiendo la comunicación entre la capacidad de presurización y el recinto de reacción, por ejemplo por medio de una válvula de cierre. Se reanuda entonces el mismo ciclo, teniendo el llenado de la capacidad de compresión con las materias a tratar el efecto de evacuar el fluido hidráulico de presurización hacia un depósito.

Las materias a tratar se introducen por medio de una bomba centrífuga de gran caudal, por ejemplo entre diez y veinte veces el caudal de inyección de las materias a tratar en el recinto de reacción. La duración del ciclo está comprendida, preferentemente, entre cinco y diez minutos para evitar, concretamente, una fatiga de los órganos de cierre.

Otras características y ventajas de la invención serán más evidentes con la lectura de la siguiente descripción de un ejemplo de realización dado a título ilustrativo en referencia a la figura única.

A continuación se describen una instalación y un procedimiento de oxidación hidrotérmica para el tratamiento de un residuo. La reacción se produce en un recinto de reacción 2. Este recinto es de tipo convencional. Se puede utilizar, por ejemplo, un recinto de forma cilíndrica alargada que consta de un cuerpo principal tubular y un cuerpo interno dispuesto en el cuerpo principal, como se describe en la patente francesa FR 2 814 967. El recinto de reacción no forma parte de la invención. En consecuencia, no se describirá con más detalle.

El recinto de reacción 2 es alimentado con aire a presión y al caudal nominal por la entrada 4. El aire es inyectado directamente en la zona de reacción por un compresor a alta presión 6 a partir del entorno o por una toma en el

espacio superior de un tanque de almacenamiento de residuos, lo que permite garantizar su renovación, llegado el caso.

El recinto de reacción 2 es alimentado con residuo a presión y al caudal nominal por la entrada 8. El efluente gas/agua sale del recinto por la salida 10 y la salmuera por la salida 12. Esta salmuera contiene la mayor parte de los elementos minerales del residuo inicial. En el recinto de reacción 2, las condiciones operativas convencionales en agua a presión consideran que el residuo se convierte en CO_2, N_2 y H_2O y que el flujo en la salida 10 está constituido por la mezcla refrigerada de los efluentes acuosos y gaseosos del procedimiento.

La mezcla de efluentes acuosos/gaseosos provenientes del recinto 2 se separa a la presión operativa y a la temperatura operativa en el separador de gas/líquido 14. El efluente acuoso es retirado por la bomba de transferencia 16 que es, preferentemente, una bomba volumétrica, por ejemplo una bomba de engranajes. El efluente gaseoso es evacuado mediante la válvula 18 de regulación o aliviador que regula de este modo la presión en la zona de reacción, en el separador de líquido/gas 14 y en los equipos que están conectados a este conjunto.

La salmuera retirada en la salida 12 a temperatura ambiente por pulsos sucesivos es enviada a la capacidad tampón 20 antes de ser enviada al almacenamiento 22.

El dispositivo de inyección 24 que constituye uno de los elementos esenciales de la presente invención está constituido por un cuerpo principal 26 de forma cilíndrica de sección circular que está dispuesto de forma preferentemente vertical. La parte superior, el cuerpo 26 consta de un fondo 28. Su parte inferior abierta se cierra mediante una brida 30.

El volumen interior del cuerpo principal 26 es compartimentado en dos volúmenes variables por un conjunto móvil. En el ejemplo, el conjunto móvil está constituido por un fuelle 29 fijado en su parte inferior sobre la brida 30. El fuelle divide el volumen del cuerpo interior del cuerpo 26 en una capacidad 32 de presurización del residuo y una capacidad 34 de presurización hidráulica de este residuo. Para permitir un desplazamiento no obstaculizado del fuelle, la relación entre la altura y el diámetro de la capacidad de presurización debe estar comprendida entre 2 y 5. El desplazamiento del fuelle es guiado en el eje X de la capacidad 24 por un eje guía 33 que está unido al fuelle y que se desliza en un tubo guía 36. Sobre el eje guía está fijado un dispositivo magnético 38 para la copia de la posición de este eje en el exterior del tubo guía. De este modo, es posible seguir, mediante una medida de distancia, el estado de llenado del fuelle.

El residuo es inyectado a baja presión pero a fuerte caudal en la capacidad de presurización del residuo 32 a partir del almacenamiento 40 por una bomba centrífuga a baja presión 42. La capacidad de presurización 32 y la bomba 42 están asiladas por una válvula de cierre con accionador 44. Una turbina 46 puesta en rotación por un accionamiento magnético 48 que es accionado por un motor eléctrico 50 está montada sobre la brida 30. La turbina 46 tiene la función de homogeneizar el residuo que penetra en la capacidad de presurización 32.

Cuando la capacidad de presurización 32 está totalmente llena, es decir cuando está en la posición desplegada del fuelle 29, la capacidad de presurización hidráulica 34 se pone en comunicación con el separador de líquido/gas 14 y, más particularmente, con la salida 15 de la fase líquida del separador 14. Esto se consigue mediante el cierre de la válvula de cierre 54 que permite evacuar la fase acuosa hacia el almacenamiento 55 y abriendo la válvula de cierre 56. El fluido hidráulico es inyectado en la capacidad de presurización 34 por la bomba de engranajes 16 con accionamiento magnético. Esto permite la inyección a alta presión y a caudal controlado desde la capacidad de presurización 32 del residuo en la entrada 8 del recinto de reacción 2, estando aislada esta unión por una válvula de cierre con accionador 58. El residuo es empujado al interior del recinto de reacción por transmisión hidráulica de manera isobara por la bomba volumétrica 16 que utiliza el efluente acuoso como un fluido hidráulico. El consumo de potencia para realizar este movimiento es mínimo en comparación con la energía necesaria para la presurización a un caudal idéntico de un fluido de la presión atmosférica hasta la presión operativa. Este funcionamiento se basa en la hipótesis de que el flujo de agua que es inyectado con el residuo en el recinto de reacción 2 se encuentra íntegramente en el efluente proveniente del reactor.

Una válvula de cierre con accionador 57 permite a la bomba volumétrica 16 recircular indefinidamente el efluente acuoso en la entrada 8 del recinto de reacción 2.

El dispositivo de inyección de residuos funciona por ciclos que constan de al menos:

- un llenado rápido del residuo a baja presión en la capacidad 32;
- una presurización del residuo mediante puesta en contacto con el fluido hidráulico por medio del fuelle 29;
- una inyección a alta presión y a caudal controlado por la bomba de circulación 16;
- una despresurización de la capacidad de presurización 34;
- un vaciado a baja presión del fluido hidráulico paralelamente al llenado siguiente del fuelle 29 con residuo.

Para que este funcionamiento no induzca perturbaciones notables en el funcionamiento del recinto de reacción, en

particular desde el punto de vista térmico del reactor y que el caudal de tratamiento se maximice con los equipos utilizados, el ciclo de funcionamiento debe tener una duración mínima 5 a 10 minutos para no causar una fatiga acelerada e injustificada de los equipos, en particular de los órganos de cierre. La altura de la capacidad de presurización 32 debe ser suficiente para garantizar una resolución correcta de la medida de nivel 38. Debe ser, como mínimo, de 5 a 10 cm. Finalmente, para que la interrupción de la alimentación con residuo del recinto de reacción 2, la relación entre el caudal de la bomba de alimentación con residuos 42 y el de la alimentación del procedimiento por medio del dispositivo de inyección 24 debe ser, como mínimo, de 10 a 20 para maximizar la relación entre la duración de la etapa de inyección del residuo con respecto a la duración de la fase de llenado. Esta relación debe tener un valor superior al 90-95 %.

Es posible suprimir las discontinuidades en la inyección del residuo en el recinto de reacción 2 utilizando un segundo dispositivo de inyección similar al dispositivo 24. Los dos dispositivos de inyección utilizan los equipos comunes que son la bomba de circulación del residuo 42, la bomba volumétrica de circulación de fluido hidráulico 16 y el recinto de reacción 2. Uno de estos dispositivos se llena con residuos mientras que el otro está en fase de inyección. En estas condiciones, la duración de la fase de inyección puede ser igual a la de la fase de llenado con residuo. Esto permite realizar una inyección continua de los residuos.

La instalación y el procedimiento de inyección que se acaban de describir son poco exigentes en aporte de energía exterior y, por consiguiente, su coste de funcionamiento se rebaja. Además, otra ventaja de esta instalación y del procedimiento es permitir el tratamiento de materias en suspensión en el residuo líquido. En efecto, las partículas de un diámetro superior a 7 μm no son admitidas por las bombas a alta presión, es decir las bombas cuya presión de descarga supera los 100 bares. Los procedimientos en agua a presión de tipo convencional no se aplican, por lo tanto, al tratamiento de una fase acuosa que contiene residuos en suspensión. Por el contrario, el dispositivo de la invención permite la inyección a caudal controlado de materias orgánicas que contienen partículas en suspensión. Estas partículas pueden ser orgánicas o minerales. El valor máximo de granulometría de estas partículas está limitado por la dimensión de los diámetros de paso de las válvulas de cierre, derivaciones y tuberías en las que se desplaza el residuo. Preferentemente, el tamaño máximo de las partículas no superará el tercio del diámetro de paso mínimo en los circuitos.

El procedimiento de la invención permite también aprovechar la energía contenida en el efluente gaseoso que sale del separador 14. El efluente gaseoso/acuoso proveniente de la zona de reacción se separa a alta presión en el separador 14. Es purgado por una válvula de regulación 18 o un aliviador que permite regular la presión del procedimiento a su valor nominal controlado por la medida de presión en la canalización 10. Es posible aprovechar el flujo gaseoso a alta presión directamente en la salida de la válvula de regulación 18. De manera más convencional, como se ilustra en la figura, el flujo gaseoso se introduce en una capacidad tampón 60. Una válvula de cierre con accionador 62 permite la alimentación neumática del motor neumático o de la turbina 64 acoplada mecánicamente al grupo de compresión 6 de aire del procedimiento. El gas proveniente de este dispositivo neumático es evacuado hacia el conducto de ventilación de gases 66. Durante el funcionamiento, la potencia eléctrica suministrada al motor del compresor permite el mantenimiento del caudal de compresión requerido y completa la potencia neumática suministrada. Este dispositivo permite aprovechar lo mejor posible la potencia neumática que contiene el efluente gaseoso a alta presión y disminuir de este modo la potencia eléctrica necesaria para la generación del caudal de aire del procedimiento.

Los efluentes gaseosos a alta presión provenientes de la válvula de regulación 18 son recogidos de forma continua en la capacidad tampón de gas 60 cuya presión está regulada por una válvula de regulación o por un aliviador 61. La presión en la capacidad tampón es de aproximadamente 10 a 50 bares.

La instalación que comprende el dispositivo de inyección de materias orgánicas en suspensión en agua que se acaba de describir permite adaptar a procedimientos de tamaño de laboratorio o piloto una capacidad de inyección que no está disponible en el mercado. La inyección a alta presión y a caudal regulado de materias en suspensión es válida para caudales de inyección del orden de cien kilogramos por hora. Para caudales más bajos, la inyección directa de este tipo de fluido solamente puede conseguirse mediante dispositivos de pistón de tipo émbolo-jeringa, cuya robustez para explotación durante largos periodos es insuficiente. El dispositivo de la invención se aplica a la cualificación de procedimientos a pequeña escala, al desarrollo de procedimientos industriales de pequeño tamaño tales como los que son requeridos por la industria del tratamiento de los residuos nucleares, o del tratamiento de residuos orgánicos producidos en un entorno confinado de pequeño tamaño como barcos, submarinos o cápsulas espaciales. En particular, permite prever la evaluación de la destrucción de sólidos orgánicos mediante un procedimiento de OHT continua, no solo desde el punto de vista de las propiedades de mineralización en agua supercrítica, sino también validando el interés del acoplamiento entre el fluido supercrítico y una acción mecánica tal como la realizada por la turbina axial 46. Se aplica también al tratamiento de resinas de intercambio iónico contaminadas presentes en la industria de tratamiento de combustible nuclear irradiado y de las armas nucleares.

El procedimiento y la instalación de la invención también se aplican al tratamiento de lodos de depuradora o efluentes industriales tales como los de farmacia, químicos, petroquímicos, agroalimentarios, papeleros y agrícolas. Permite inyectar efluentes que contienen materias en suspensión hasta una presión de 300 bares en un amplio intervalo de caudal. Además, la recuperación de energía mecánica disminuye el coste de funcionamiento de la

instalación, pero también la inversión, estando la bomba principal a alta presión entre los tres puestos más costosos de los procedimientos en agua a presión de tipo convencional.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de tratamiento de materias que comprende un recinto de reacción (2) de un procedimiento en agua a presión que tiene una entrada (8) de las materias a tratar, una entrada (4) de una mezcla gaseosa oxidante, por ejemplo aire, comprimido a la presión operativa, una salida (10) de un efluente líquido/gaseoso y un dispositivo (24) de inyección de materias orgánicas conectado a la entrada (8) de las materias a tratar, del recinto de reacción (2), comprendiendo dicho dispositivo una capacidad de presurización (24) que tiene un volumen interno en el que está dispuesto un conjunto móvil (29) que le compartimenta de manera hermética en dos volúmenes variables, a saber una capacidad (32) de compresión de la materia y una capacidad (34) de presurización hidráulica, caracterizada por que la capacidad variable de presurización (34) de este dispositivo está conectada a la salida (10) del efluente del recinto de reacción (2).

2. Instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el conjunto móvil está constituido por un fuelle (29) o por un pistón móvil.

3. Instalación de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que dicho dispositivo (24) de inyección consta de una turbina (46) situada en la entrada de la capacidad de compresión (32) y que permite homogeneizar la materia a tratar.

4. Instalación de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que la turbina (46) es accionada magnéticamente.

5. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que dicho dispositivo (24) de inyección consta de un dispositivo (38) de seguimiento del movimiento del conjunto móvil (29).

6. Instalación de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada por que dicho dispositivo (24) de inyección consta de un tubo guía (36) fijado a una pared (28) de la capacidad de presurización (24) y un eje guía (38) fijado al conjunto móvil (29) y que se desliza en el tubo guía (36).

7. Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizada por que el dispositivo de seguimiento del movimiento del conjunto móvil (29) es un dispositivo magnético (38) de copia de la posición del eje guía (33) en el tubo guía (36).

8. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que consta de un separador de líquido/gas (14) para separar el efluente que sale del recinto de reacción (2) en una fase líquida y en una fase gaseosa, introduciéndose la fase líquida en la capacidad de presurización (34) del dispositivo de inyección (34), del dispositivo de inyección (24).

9. Instalación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por que la fase líquida es introducida en la capacidad (34) de presurización por una bomba volumétrica (16), concretamente por una bomba de engranajes accionada magnéticamente.

10. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la fase gaseosa del efluente proveniente del separador de líquido/gas (14) se introduce en una turbina o un motor de gas (64).

11. Instalación de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizada por que el motor o la turbina (64) accionan al menos parcialmente el grupo (6) de compresión de mezcla gaseosa oxidante introducido en el recinto de reacción (2).

12. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que consta de dos dispositivos (24) de inyección de materias que funcionan en oposición de fase.

13. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las materias son materias sólidas en forma de partícula dispersadas en un fluido.

14. Procedimiento de tratamiento de materias en agua a presión en una instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:

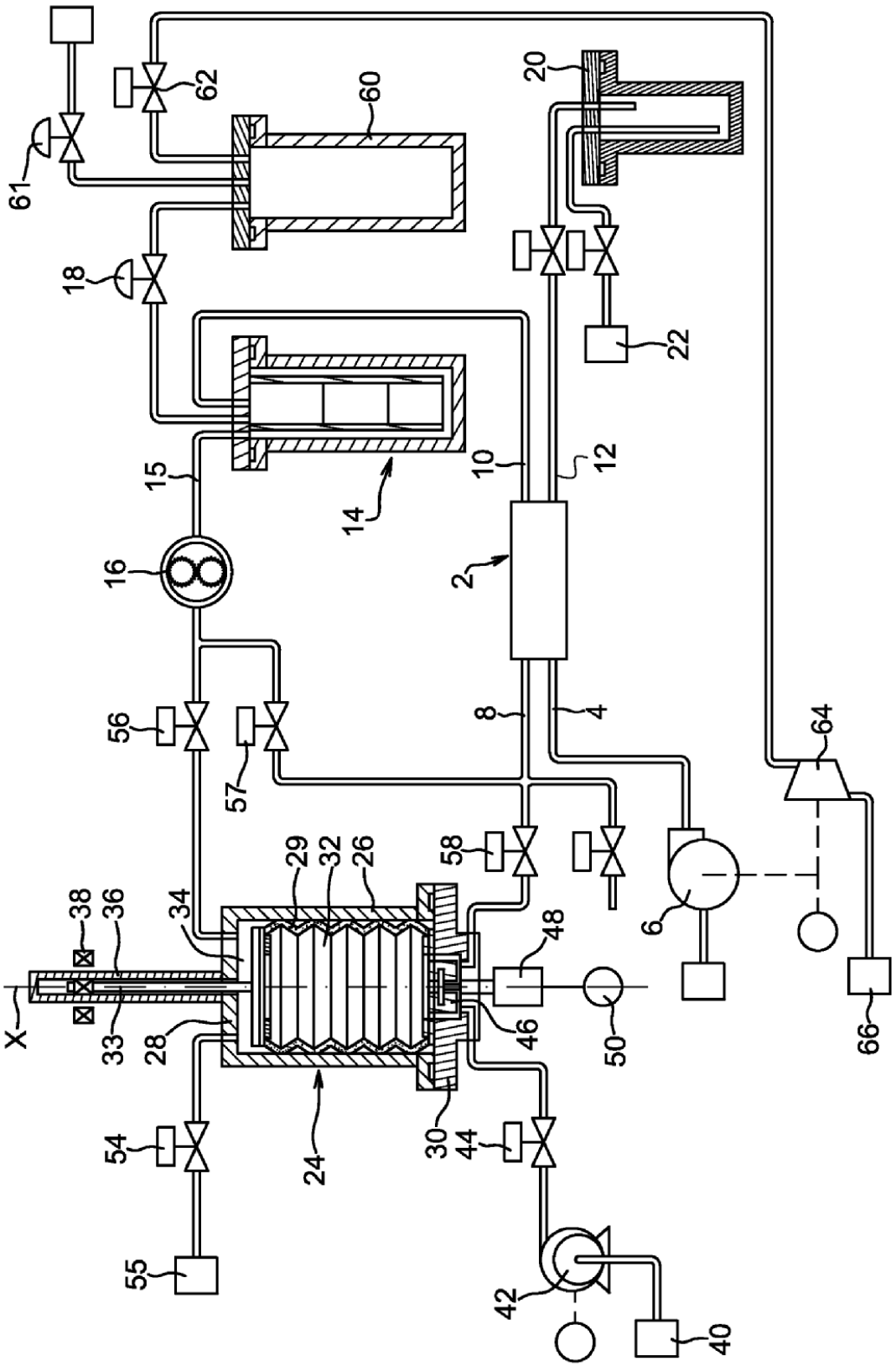
- se llena la capacidad de presurización (32) de materias a tratar;
- se presuriza y se inyecta la materia a tratar poniendo en comunicación la capacidad de presurización (34) del dispositivo de inyección (24) con la salida (10) del recinto de reacción;
- se continúa la inyección de las materias hasta que la capacidad de presurización (32) esté vacía;
- se despresuriza la capacidad de presurización hidráulica (34) interrumpiendo la comunicación entre la capacidad (34) y el recinto de reacción.

15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, en el que se introducen las materias en la capacidad de presurización (32) por medio de una bomba centrífuga de gran caudal (42).

16. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que el caudal de la bomba centrífuga (42) está comprendido entre 10 veces y 20 veces el caudal de inyección de las materias a tratar en el recinto de reacción (2).

17. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado por que la duración del ciclo está comprendida entre 5 minutos y 10 minutos.

18. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, utilizado para la inyección de materias orgánicas que contienen partículas de materias orgánicas sólidas en suspensión, caracterizado por que el tamaño máximo de las partículas es de aproximadamente un tercio del diámetro de paso mínimo en los circuitos y en los órganos de cierre.


61
62
60
20
18
22
15
14
10
12
16
2
56
57
8
4
64
58
29
32
26
38
36
34
48
6
X
33
28
46
50
66
54
24
30
44
55
42
40