

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 661**

51 Int. Cl.:

C01B 15/023 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2012 PCT/EP2012/072052**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2013 WO13068417**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2012 E 12781124 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 2776366**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de peróxido de hidrógeno**

30 Prioridad:

07.11.2011 EP 11188044

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

02.08.2019

73 Titular/es:

**SOLVAY SA (100.0%)
Rue de Ransbeek, 310
1120 Bruxelles, BE**

72 Inventor/es:

WILLSON, ANDREW

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 721 661 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

Procedimiento para la fabricación de peróxido de hidrógeno

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de peróxido de hidrógeno por el procedimiento de la antraquinona.

10 Los procedimientos para la fabricación de peróxido de hidrógeno por el procedimiento de la antraquinona son conocidos en la técnica. El procedimiento de la antraquinona comprende típicamente reducción, oxidación y extracción cíclicas de una disolución que contiene un derivado de antraquinona. Esta disolución que contiene el derivado de antraquinona se conoce generalmente en la técnica como «disolución de trabajo» y comprende típicamente un disolvente inerte adecuado, típicamente un disolvente orgánico, o mezclas del mismo. La disolución de trabajo comprende, además, al menos un derivado de antraquinona, que es hidrogenado a su correspondiente derivado de antrahidroquinona y reoxidado al correspondiente derivado de antraquinona durante el procedimiento cíclico de la antraquinona.

15 En la etapa de hidrogenación, el derivado de antraquinona es reducido al correspondiente derivado de antrahidroquinona, normalmente por hidrogenación catalítica. En la etapa de oxidación posterior, la disolución de trabajo hidrogenada, que tiene que liberarse del catalizador antes, es oxidada, típicamente por gasificación con oxígeno o una mezcla de gases que contiene oxígeno. Durante la oxidación, el derivado de antrahidroquinona es oxidado al correspondiente derivado de antraquinona, con lo cual se obtiene peróxido de hidrógeno. La disolución de trabajo que contiene el derivado de antraquinona oxidado y el peróxido de hidrógeno se extrae para quitar el peróxido de hidrógeno y se recicla para reutilizarse en la etapa de reducción.

20 Más detalles del procedimiento de la antraquinona para la fabricación de peróxido de hidrógeno se describen en libros de texto clásicos, por ejemplo, *Kirk-Othmer, encyclopedia of chemical technology*, agosto de 2001, capítulo «Hydrogen peroxide» o *Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry*, quinta edición, 1989, volumen A 13, páginas 449-454.

25 La etapa de oxidación del procedimiento de la antraquinona es conocida en la técnica por consumir tanto energía como disolvente. Durante la etapa de oxidación, el gas de oxidación tiene que ser alimentado al reactor con suficiente sobrepresión. La descarga gaseosa de la oxidación obtenida del reactor, después de suficiente puesta en contacto de la disolución de trabajo, aún está típicamente bajo una sobrepresión significativa cuando abandona el reactor de oxidación. Además, típicamente aún hay grandes cantidades de disolventes en la descarga gaseosa de la oxidación. Se han propuesto en la técnica varias soluciones para superar estas desventajas.

30 La Patente Estadounidense US 4,485,084 sugiere una expansión isentrópica de la descarga gaseosa de la oxidación del oxidante para recuperar el disolvente. Por expansión isentrópica en un turboextensor parte de la energía de la sobrepresión puede recuperarse.

35 La patente alemana DE 4029784 sugiere llevar a cabo la etapa de oxidación con oxígeno puro en vez de aire para evitar la producción de descarga gaseosa de la oxidación. Como el oxígeno puro es caro, dicho procedimiento es económicamente poco eficaz y, por lo tanto, no es adecuado para un procedimiento industrial continuo, donde típicamente se usa aire como gas de oxidación. La presente invención se refiere, por lo tanto, a procedimientos continuos para la fabricación de peróxido de hidrógeno, donde no se aplica oxígeno puro como gas oxidante y, así, se produce descarga gaseosa de la oxidación.

40 La Patente Estadounidense US 2003/0165422 A1 sugiere alimentar la descarga gaseosa de la oxidación como gas propelente en uno o más chorros de gas (eyectores de gas) para recuperar la energía presente en la descarga gaseosa, que aún está bajo presión.

45 Se ha encontrado que cuando se usa la descarga gaseosa de la oxidación obtenida del reactor de oxidación, que aún está bajo sobrepresión, como gas propelente para un inyector de gas, la eficacia del inyector de gas es bastante baja y se han encontrado que los eyectores no son fiables mecánicamente y que ocasionan frecuentes períodos de descanso del procedimiento.

50 Ahora se ha encontrado sorprendentemente que la eficacia y la fiabilidad mecánica de los eyectores de gas, que se alimentan con descarga gaseosa de la oxidación obtenida de los reactores de oxidación en procedimientos para la fabricación de peróxido de hidrógeno por el procedimiento de la antraquinona, pueden mejorarse significativamente, si se elimina el vaho de la descarga gaseosa de la oxidación antes de que se alimente a los eyectores de gas. Sin desear estar limitados por la teoría, se cree que pequeñas gotitas presentes en la descarga gaseosa de la oxidación, típicamente constituidas por disolución de trabajo presente en el reactor de oxidación, reducen la eficacia y, en particular, la fiabilidad mecánica de los eyectores de gas, en particular en procedimientos continuos de escala industrial. Según la presente solicitud, el procedimiento para la producción de peróxido de hidrógeno por el

procedimiento de la antraquinona, como se conoce en la técnica, comprende la etapa adicional de eliminar el vaho de la descarga gaseosa de la oxidación para obtener una descarga gaseosa de oxidación con el vaho eliminado, que aún esté bajo sobrepresión y que pueda usarse ventajosamente como gas propelente que tiene que alimentarse a un eyector de gas. El vacío producido por el eyector de gas puede usarse de manera ventajosa, preferiblemente, en una o más etapas de procedimiento del procedimiento de la antraquinona.

La presente invención se refiere, por lo tanto, a un procedimiento continuo para la producción de peróxido de hidrógeno por el procedimiento de la antraquinona que comprende las etapas de: (i) hidrogenar una disolución de trabajo orgánica que contiene uno o más derivados de antraquinona en presencia de un catalizador heterogéneo para formar una disolución de trabajo hidrogenada, (ii) oxidar la disolución de trabajo hidrogenada introduciendo un gas oxidante que contenga oxígeno con sobrepresión en un reactor de oxidación y poner en contacto el gas oxidante con la disolución de trabajo hidrogenada para formar una disolución de trabajo oxidada, con lo cual se forma peróxido de hidrógeno, (iii) retirar la descarga gaseosa de la oxidación del reactor de oxidación y (iv) recuperar el peróxido de hidrógeno de la disolución de trabajo oxidada, procedimiento que comprende las etapas de (v) someter la descarga gaseosa de la oxidación que abandona el reactor de oxidación, que presenta una presión en exceso sobre la presión atmosférica, para un tratamiento antivaho para obtener una descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado y (vi) alimentar la descarga gaseosa de oxidación con el vaho eliminado como gas propelente a un eyector de gas para producir vacío.

Las disoluciones de trabajo que pueden usarse en el procedimiento de la presente invención son conocidas en la técnica. Las disoluciones de trabajo adecuadas comprenden típicamente un disolvente que disuelve el derivado de antraquinona y el derivado de antrahidroquinona usado, o una mezcla de disolvente, por ejemplo, en donde un disolvente disuelve el derivado de antraquinona y otro disolvente disuelve el derivado de antrahidroquinona usado. Los derivados de antraquinona adecuados, que pueden convertirse en el correspondiente derivado de antrahidroquinona y oxidarse de manera reversible en el correspondiente derivado de antraquinona son conocidos, en particular las alquilantraquinonas. Se usan preferiblemente 2-alquilantraquinonas, siendo el grupo alquilo más preferiblemente un grupo alquilo C₂-C₆ lineal o ramificado. Se describen derivados adecuados de antraquinona en la Patente Estadounidense US 6,153,169.

La etapa de hidrogenación (i) es conocida en la técnica y se lleva a cabo, típicamente, en presencia de un catalizador heterogéneo. En la etapa de hidrogenación se hidrogena el derivado de antraquinona, por ejemplo, por gas hidrógeno, al correspondiente derivado de antrahidroquinona. Se conocen en la técnica los parámetros del procedimiento y los catalizadores adecuados.

En la etapa de oxidación (ii) del procedimiento de la presente invención, la disolución de trabajo hidrogenada obtenida en la etapa (i) se somete a oxidación introduciendo un gas oxidante que contiene oxígeno, típicamente aire o aire enriquecido en oxígeno. El gas oxidante se alimenta al reactor de oxidación con una sobrepresión, en relación con la presión en el reactor. La sobrepresión es típicamente al menos 20 kPa (200 mbar), preferiblemente al menos 40 kPa (400 mbar), en particular en el intervalo de 50 kPa a 500 kPa (de 0,5 bar a 5 bar), en relación con la presión en el reactor.

El gas oxidante se alimenta al reactor de oxidación, que está construido convenientemente para proporcionar suficiente contacto del gas oxidante con la disolución de trabajo hidrogenada, para formar una disolución de trabajo oxidada. La presión en el reactor de oxidación es típicamente al menos aproximadamente 50 kPa (500 mbar), preferiblemente al menos aproximadamente 100 kPa (1 bar), en particular en el intervalo de aproximadamente 200 kPa (2 bar) a aproximadamente 1500 kPa (15 bar), por encima de la presión atmosférica.

Después de poner en contacto lo suficiente la disolución de trabajo en el reactor de oxidación, el gas oxidante, que se reduce en su contenido de oxígeno, se retira del reactor de oxidación en la etapa (iii) del procedimiento según la presente invención como descarga gaseosa de oxidación. Debido a las caídas de presión en el reactor, la sobrepresión de la descarga gaseosa de la oxidación es menor que la sobrepresión de la alimentación de gas oxidante al reactor. Cuando abandona el reactor, preferiblemente la presión en exceso de la descarga gaseosa de la oxidación aún está en el intervalo de aproximadamente 50 kPa (0,5 bar) a aproximadamente 1500 kPa (15 bar), preferiblemente de 100 kPa a oxidación kPa (1 bar a 10 bar) en particular aproximadamente 150 kPa (1,5 bar) a aproximadamente 800 kPa (8 bar) por encima de la presión atmosférica.

La disolución de trabajo oxidada se retira típicamente del reactor de oxidación y se recupera el peróxido de hidrógeno formado como se conoce en la técnica en la etapa (iv) del procedimiento de la presente invención.

Según el procedimiento de la presente invención la descarga gaseosa de la oxidación que abandona el reactor de oxidación se somete en la etapa (v) a un tratamiento antivaho para obtener una descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado. El tratamiento antivaho según la presente invención significa quitar las gotitas de líquido arrastradas en la descarga gaseosa de la oxidación. La retirada de descarga gaseosa de la oxidación de los reactores de oxidación tiene típicamente un contenido del líquido en forma de gotitas de aproximadamente

300 mg/m³ a 2000 mg/m³. En el tratamiento antivaho según la presente invención, se quita típicamente al menos un 50 %, más preferiblemente al menos un 80 %, en particular al menos un 95 % del contenido de líquido en forma de gotitas arrastradas en la descarga gaseosa de la oxidación. Preferiblemente, el contenido de líquido de la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado está por debajo de 1000 mg/m³, más preferiblemente por debajo de 400 mg/m³, en particular por debajo de 100 mg/m³, por ejemplo, por debajo de 20 mg/m³, y preferiblemente en el intervalo de 150 mg/m³ a 1000 mg/m³, más preferiblemente en el intervalo de 60 mg/m³ a 400 mg/m³, en particular en el intervalo de 15 mg/m³ a 100 mg/m³. Los dispositivos adecuados para quitar las gotitas de líquido de los gases son conocidos en la técnica como dispositivos antivaho o separadores de gotitas. Los dispositivos antivaho adecuados para la presente invención son dispositivos de tipo ciclón conocidos o dispositivos conocidos como dispositivos antivaho. Los dispositivos antivaho son conocidos en la técnica como dispositivos provistos, típicamente, de separadores coalescentes de tipo malla, paquetes de lamias o estructuras similares destinadas a agregar el vaho a gotitas que sean suficientemente pesadas para separarse de la corriente gaseosa. Los dispositivos adecuados están comercialmente disponibles, por ejemplo, el tipo eliminador de vaho HE"PLUS"2450EFR, obtenible en MECS, Inc. Preferiblemente se usa una combinación de un dispositivo antivaho y un ciclón, más preferiblemente se instala el dispositivo antivaho en el reactor de oxidación y el ciclón se instala aguas abajo del reactor. También puede instalarse el dispositivo antivaho fuera del reactor; puede instalarse un condensador aguas arriba del ciclón para mejorar la separación de los componentes orgánicos.

Después de que se haya sometido la descarga gaseosa de la oxidación a un tratamiento antivaho, se alimenta la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado en la etapa (vi) como gas propelente en un eyector de gas. Los eyectores de gas, que también se denominan en la técnica como bombas de chorro, inyector de gases, inyector de vapor o termocompresores, son dispositivos conocidos de tipo bomba. Estos dispositivos usan el efecto Venturi de una boquilla convergente-divergente para convertir la energía de presión de un fluido motor en energía de velocidad que crea una zona de baja presión que atrae y arrastra un fluido de succión. Después de pasar por la garganta del eyector, el fluido mezclado se expande y se reduce la velocidad que da como resultado la recompresión de los fluidos mezclados convirtiendo la energía de velocidad de nuevo en energía de presión. El fluido de succión arrastrado puede ser un gas, un líquido, una suspensión o corriente gaseosa cargada de polvo.

El vacío producido por el eyector de gas alimentado con la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado puede usarse ventajosamente en el procedimiento para producir peróxido de hidrógeno, donde se requiere una presión por debajo de la presión atmosférica. Preferiblemente se produce un vacío de aproximadamente 5 kPa (50 mbar) a aproximadamente 90 kPa (900 mbar) (absoluto). Preferiblemente, el vacío se usa para retirar vapores de disolvente de un tanque de almacenamiento, por ejemplo, tanques para disolvente, para secado de la disolución de trabajo, para procedimientos de destilación, por ejemplo, en columnas de destilación para purificación de peróxido de hidrógeno, y/o para producir el vacío para retirar los gases de ventilación de un reactor de oxidación a presión atmosférica. La mezcla de la descarga gaseosa de la oxidación usada como gas propelente y el gas de succión retirado pueden hacerse pasar con posterioridad al purificador de gases de desecho. Se conocen en la técnica purificadores de gases de desecho adecuados.

Para retirar vapores de disolvente, por ejemplo, de tanques de almacenamiento de disolventes o de reactores de oxidación a presión atmosférica es suficiente un vacío de 20 kPa (200 mbar) a 90 kPa (900 mbar) (absoluto).

Para secar la disolución de trabajo es suficiente un vacío en el intervalo de 1 kPa (10 mbar) a 30 kPa (300 mbar) (absoluto), en particular de 2 kPa (20 mbar) a 10 kPa (100 mbar) (absoluto), que puede prepararse por la alimentación del eyector de gas con la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado.

Cuando se usa el vacío para la columna de destilación, por ejemplo, para concentrar la disolución acuosa de peróxido de hidrógeno en el procedimiento de la presente invención, es suficiente un vacío generalmente en el intervalo de 2 kPa (20 mbar) a 20 kPa (200 mbar), en particular de 5 kPa (50 mbar) a 15 kPa (150 mbar) y puede proporcionarse por el eyector de gas.

En el procedimiento de la presente invención, la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado expulsada del eyector de gas que se mezcla con gas de succión, se alimenta preferiblemente en una sección de tratamiento de gases de desecho. La sección de tratamiento de gases de desecho comprende preferiblemente una fase de adsorción para quitar los componentes orgánicos de la mezcla gaseosa del gas propelente y los gases retirados. En una realización preferida, la adsorción comprende alimentar las mezclas de gases por un lecho de material adsorbente, preferiblemente carbono activado o zeolita, para liberar dicha mezcla de los constituyentes orgánicos. El gas liberado de disolvente puede descargarse o reciclarse para uso adicional en el procedimiento de la presente invención.

También se describe en la presente memoria una planta para la producción de peróxido de hidrógeno por el procedimiento de la antraquinona que es adecuado para llevar a cabo el procedimiento según la presente invención. Preferiblemente, la planta comprende un reactor de oxidación con un dispositivo antivaho instalado en el interior o

fuera del reactor, más preferiblemente la planta comprende adicionalmente un ciclón, y opcionalmente un condensador, instalado aguas abajo del reactor de oxidación.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un procedimiento preferido de la presente invención.

5 En el esquema de la figura 1 se alimenta gas A oxidante al reactor 1 de oxidación. La disolución B de trabajo oxidada se retira del reactor 1 de oxidación. La descarga C gaseosa de oxidación, que aún está bajo presión en exceso sobre la presión atmosférica, se retira del reactor 1 de oxidación y se alimenta a un dispositivo antivaho 2. La
10 descarga D gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado obtenida del dispositivo antivaho 2 se usa como gas propelente para un eyector 3 de gas. El eyector de gas produce un vacío por retirada del gas F de succión. Este vacío puede usarse en el procedimiento para fabricar peróxido de hidrógeno, en particular para retirar vapores de disolvente de los tanques de almacenamiento, secar la disolución de trabajo, hacer funcionar una columna de destilación o retirar los gases de ventilación de reactores de oxidación a presión atmosférica.

15 La mezcla de una descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado y los gases E que se retiran se alimentan típicamente a la sección 4 de tratamiento de gases de desecho, que comprende preferiblemente etapas de adsorción para liberar del gas los constituyentes orgánicos residuales.

20 El procedimiento según la presente invención permite el uso eficaz de la presión en exceso de la descarga gaseosa de la oxidación por eliminación de las gotitas arrastradas de la disolución de trabajo, antes de alimentar el gas a un eyector de gas, previamente a la etapa de purificación final. De ese modo, el eyector de gas puede operar de una manera más eficaz y fiable. El vacío obtenido puede usarse en varios puntos del procedimiento completo para reducir el consumo de energía total en un procedimiento para preparar peróxido de hidrógeno.

25 La invención se ilustrará además mediante los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

En una planta de ensayo continuo para fabricar peróxido de hidrógeno, la descarga gaseosa de la oxidación obtenida del reactor de oxidación, con una presión absoluta de aproximadamente 700 kPa (7 bar) abs., se usa como
30 gas propelente para un eyector de gas comercialmente disponible. El vacío obtenido del eyector de gas se usa para mantener la presión en un reactor que contiene disolventes orgánicos por debajo de la presión atmosférica.

La descarga gaseosa de la oxidación, antes de entrar en el eyector, se hace pasar por un dispositivo antivaho instalado en el interior del oxidante. Sin tratamiento antivaho previo, el sistema de ensayo tuvo que detenerse repetidamente debido al mal funcionamiento del eyector de gas.
35

Gracias a la eliminación de gotitas de líquido de la corriente gaseosa, puede hacerse operar la planta de ensayo, de manera continua, sin mal funcionamiento del eyector de gas.

Ejemplo 2

40 En una planta de ensayo continuo para fabricar peróxido de hidrógeno, parte de la descarga gaseosa de la oxidación obtenida del reactor de oxidación, con una presión absoluta de aproximadamente 770 kPa (7,7 bar) abs., se usa como gas propelente para un eyector de gas comercialmente disponible. El vacío obtenido del eyector de gas se usa para mantener la presión en un reactor que contiene disolventes orgánicos por debajo de la presión atmosférica.

45 La descarga gaseosa, antes de entrar en el eyector, se hace pasar primero por un dispositivo antivaho instalado en el interior del oxidante. La descarga gaseosa así obtenida se enfría con posterioridad en un intercambiador de calor y se separan las gotitas condensadas en un ciclón.

Parte de la descarga gaseosa se alimenta a dos eyectores comerciales para mantener una torre de extracción y dos recipientes a vacío, de manera que no sea posible emisión orgánica.
50

El tratamiento del dispositivo antivaho y el ciclón combinados permite que el sistema de ensayo funcione de manera estable a un vacío bastante estable y constante sin ninguna intervención de mantenimiento.

55

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento continuo para la producción de peróxido de hidrógeno por el procedimiento de la antraquinona, que comprende las etapas de:

5 (i) hidrogenar una disolución de trabajo orgánica que contiene uno o más derivados de antraquinona en presencia de un catalizador heterogéneo para formar una disolución de trabajo hidrogenada,

(ii) oxidar la disolución de trabajo hidrogenada introduciendo un gas oxidante que contiene oxígeno a una sobrepresión en un reactor de oxidación y poner en contacto el gas oxidante con la disolución de trabajo hidrogenada para formar una disolución de trabajo oxidada, con lo cual se forma peróxido de hidrógeno,

(iii) retirar la descarga gaseosa de la oxidación del reactor de oxidación y

10 (iv) recuperar el peróxido de hidrógeno de la disolución de trabajo oxidada, **caracterizado por que el procedimiento comprende las etapas de:**

(v) someter la descarga gaseosa de la oxidación que abandona el reactor de oxidación, que tiene una presión en exceso sobre la presión atmosférica, a un tratamiento antivaho para obtener una descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado y

15 (vi) alimentar la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado como gas propelente en un eyector de gas para producir un vacío.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde la sobrepresión de la alimentación de gas oxidante al reactor de oxidación en relación con la presión en el reactor es al menos 20 kPa (200 mbar), preferiblemente al menos 40 kPa (400 mbar).

20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, en donde la sobrepresión de la alimentación de gas oxidante al reactor de oxidación está en el intervalo de 50 kPa (0,5 bar) a 500 kPa (5 bar).

25 4. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde la descarga gaseosa de la oxidación que abandona el reactor de oxidación tiene una presión en exceso en el intervalo de 100 kPa (1 bar) a oxidación kPa (10 bar) sobre la presión atmosférica.

30 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa de quitar componentes orgánicos de la mezcla de gas propelente y gases retirados obtenidos de la salida del eyector de gas.

6. El procedimiento según la reivindicación 5, en donde se quitan los componentes orgánicos haciendo pasar la mezcla de gas propelente y gases retirados obtenidos de la salida del eyector de gas por un lecho de un material adsorbente y liberando dicha mezcla de los constituyentes orgánicos.

35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en donde dicho lecho de material absorbente es carbono activado o una zeolita.

40 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende alimentar la descarga gaseosa de la oxidación don el vaho eliminado a un eyector de gas para retirar vapores de disolvente de tanques de almacenamiento.

45 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende alimentar la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado a un eyector de gas para producir un vacío para secar la disolución de trabajo.

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende alimentar la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado a un eyector de gas para producir un vacío para una columna de destilación.

50 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende alimentar la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado a un eyector de gas para producir el vacío para retirar gases del ventilador de reactores de oxidación a presión atmosférica.

- 5 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende alimentar una primera parte de la descarga gaseosa de la oxidación a un primer eyector de gas para producir un vacío para retirar vapores de disolvente de tanques de almacenamiento, y alimentar una segunda parte y/o una tercera parte y/o una cuarta parte de la descarga gaseosa de la oxidación con el vaho eliminado a un segundo y/o tercer y/o cuarto eyector de gas para producir un vacío para secar la disolución de trabajo y/o producir un vacío para una columna de destilación y/o producir un vacío para retirar gases del ventilador de reactores de oxidación a presión atmosférica.
- 10 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes usando una combinación de un dispositivo antivaho y un ciclón.
14. Procedimiento según la reivindicación precedente, en donde el dispositivo antivaho se instala en el reactor de oxidación y el ciclón se instala aguas abajo del reactor.

Figura 1

