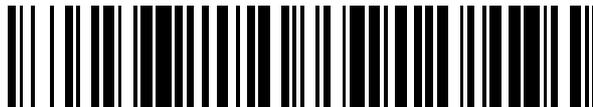


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 341**

51 Int. Cl.:

**C02F 9/02** (2006.01)

**C02F 1/40** (2006.01)

**C02F 103/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2015 E 15165598 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 3088367**

54 Título: **Procedimiento para limpiar el agua recogida en una planta de polímeros**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.03.2018**

73 Titular/es:  
**BOREALIS AG (100.0%)  
Wagramerstrasse 17-19  
1220 Vienna, AT**

72 Inventor/es:  
**MAGNUSSON, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:  
**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 659 341 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 limpiar el agua recogida en una planta de polímeros

### 5 Sector de la invención

La presente invención se refiere al tratamiento de agua recogida en una planta de polímeros. De manera más específica, la presente invención se refiere a un procedimiento de eliminación de polímero del agua de superficie, tal como agua de lluvia, en una planta de polímeros.

10

### Problema a resolver

El agua de superficie, por ejemplo, agua de lluvia, recogida de la zona de la planta de polímeros a menudo contiene polímero en diferentes formas, tales como gránulos o polvo. Si el polímero pasa al medio ambiente puede causar daños en los animales, como animales marinos o aves. Por lo tanto, se desea eliminar el polímero a partir de corrientes de agua que pasan al medio ambiente desde plantas, en las que se fabrican o manipulan plásticos.

15

También el agua de proceso, tal como agua de granulado, puede contener polímero como impureza y los problemas descritos anteriormente se aplican igualmente a dicha agua de proceso.

20

Aunque se conocen procedimientos para la eliminación de plásticos de corrientes de agua, éstos presentan inconvenientes. Muchos procedimientos se basan en la decantación, en la que los plásticos se eliminan de la superficie del agua. Dichos procedimientos son eficaces en la eliminación de los objetos más grandes, tales como artículos, tales como películas y botellas, e incluso gránulos, pero son ineficaces en la eliminación de polvo fino de polímero del agua.

25

El documento WO-A-2014014345 da a conocer un filtro de tambor de alimentación interna para la eliminación de impurezas gruesas, cuya disposición de distribución de entrada comprende un elemento de distribución de flujo ajustable dispuesto cerca de la abertura de salida del conducto de entrada. Se describe que el filtro es menos propenso a la obstrucción que los filtros convencionales.

30

El documento WO2008014201 da a conocer un procedimiento para purificar agua de lavado en una planta de fabricación de polímeros que contiene partículas de polímero utilizando filtración del medio con membranas de ósmosis inversa.

35

El documento DE2220867 da a conocer un procedimiento para eliminar partículas finas de polímero a partir de agua de proceso de una planta de fabricación de polímeros, en el que el agua contaminada se hace pasar a un primer separador (flotación utilizando surfactantes) y las partículas en la espuma de este proceso se separan utilizando un filtro de tambor.

40

El objetivo de la presente invención es, por tanto, dar a conocer un procedimiento que elimina, de manera efectiva y económica, polímero del agua, en especial, de agua superficial y agua de proceso, y que es fiable en el funcionamiento. El procedimiento tiene un bajo coste de inversión y funcionamiento.

### 45 Características de la invención

La presente invención da a conocer un procedimiento para el tratamiento de agua contaminada por polímero en una planta de polímeros, que comprende las etapas de: (i) hacer pasar agua contaminada por polímero a un primer separador; (ii) eliminar una parte de los contaminantes del agua contaminada por polímero en el primer separador; (iii) establecer una corriente de agua desde el primer separador bajo la acción de la gravedad a un filtro que tiene una primera superficie del filtro y una segunda superficie del filtro; (iv) extraer una corriente de agua purificada del filtro a través de la primera superficie del filtro; (v) determinar el nivel de agua en el filtro; (vi) cuando el nivel de agua en el filtro aumenta por encima de un nivel predeterminado, extraer la corriente de agua purificada a través de la segunda superficie del filtro; (vii) purgar la primera superficie del filtro con una corriente de agua de purga para eliminar el depósito de la primera superficie del filtro, estableciendo, de este modo, una corriente de aguas residuales que comprende el agua de purga y el depósito; (viii) hacer pasar las aguas residuales a un filtro de bolsa para eliminar el depósito del agua, produciendo, de este modo, una corriente de agua reciclada; (ix) hacer pasar la corriente de agua reciclada al primer separador; y (x) descargar, como mínimo, una parte de la corriente de agua purificada al medio ambiente.

60

### Descripción detallada

El agua, tal como el agua de proceso o agua de superficie, tal como agua de lluvia, que se recoge en una planta de polímeros y posteriormente se drena, a menudo contiene impurezas, tales como aceite y polímero. El polímero puede aparecer en diferentes formas, tales como gránulos o artículos. Una parte de dicho polímero se puede eliminar del agua mediante colado. Sin embargo, el polvo fino de polímero a veces no emerge en la superficie tan

65

fácilmente e incluso si lo hace es más difícil de eliminar.

El agua de superficie dentro de la planta se recoge y se hace pasar a una o más estaciones de tratamiento. Esto se realiza mediante la utilización de colectores de agua y tubos de drenaje o canales de drenaje. El agua que llega a una estación de tratamiento se hace pasar primero a un primer separador.

#### Primer separador

El primer separador tiene el objetivo de eliminar una parte de las impurezas del agua. Entre dichas impurezas se incluyen objetos más grandes, tales como gránulos de polímero, artículos de polímero, tales como películas, y similares. En el primer separador también se pueden eliminar del agua aceites que flotan en la superficie. La separación se realiza de manera adecuada recogiendo el agua de alimentación en un cuenco, en el que el agua se extrae a través de un captador de agua. Las impurezas ligeras se pueden eliminar, a continuación, de la superficie, de forma intermitente, por ejemplo, mediante colado, o de forma continua. Las impurezas pesadas se pueden eliminar del captador de agua de forma intermitente. Las impurezas recogidas del primer separador se envían, a continuación, a un tratamiento adicional, por ejemplo, incineración.

El primer separador también tiene el objetivo de mantener el agua que pasa al filtro. El primer separador está situado y diseñado, de manera que existe una diferencia de presión suficiente para que el agua fluya al interior del filtro. Habitualmente, el primer separador se encuentra en un nivel superior al filtro y, de este modo, se establece el flujo de agua por gravedad. Además, la salida del primer separador puede estar a un nivel cerca de la parte inferior, mediante lo cual la presión hidrostática en el primer separador contribuye a la diferencia de presión.

#### Filtro

El filtro puede ser un filtro adecuado conocido en la técnica, tal como un filtro de disco o un filtro de tambor. Es especialmente preferente un filtro de tambor. El agua se hace pasar al interior del filtro y se drena a través de la superficie del filtro. Las impurezas permanecen en el interior del filtro mientras que el agua limpia es distribuida. El agua limpia se dirige a una cámara de salida y, posteriormente, a un estanque amortiguador desde donde se escapa al medio ambiente.

Tanto la primera como la segunda superficie del filtro comprenden una malla o una tela que tiene aberturas de 1 a 50  $\mu\text{m}$ , de manera preferente, de 5 a 50  $\mu\text{m}$  y, de manera más preferente, de 5 a 30  $\mu\text{m}$ .

Cuando se hace pasar el agua a través de la primera superficie del filtro, el filtro se obstruye gradualmente por las impurezas contenidas en el agua. De esta manera, se reduce el flujo del agua a través del filtro y aumenta el nivel de agua dentro del filtro. En un momento adecuado, el agua se adapta para pasar a través de la segunda superficie del filtro. De manera simultánea, la primera superficie del filtro se somete a limpieza.

Si el filtro es el filtro de tambor, la etapa de adaptar el agua para pasar a través de la segunda superficie del filtro se realiza de manera conveniente haciendo girar el tambor. Al mismo tiempo que el tambor gira, el agua se pulveriza hacia la superficie del filtro desde el exterior. A continuación, el agua elimina el depósito de la superficie del filtro. La corriente de aguas residuales que comprende agua y el depósito se extrae del filtro. Las aguas residuales se hacen pasar de manera adecuada a un pozo de rechazo, desde donde se pasan a un filtro de bolsa.

De manera adecuada, el filtro es un filtro de tambor que tiene, como mínimo, una cámara inferior y una cámara superior que están, como mínimo, parcialmente separadas entre sí por una pared sólida. La entrada de agua está conectada a la cámara inferior y la salida de la corriente de residuos está conectada a la cámara superior.

En el funcionamiento normal, el filtro de tambor permanece en reposo. El agua pasa a través de la parte inferior del tambor (la primera superficie del filtro) a la cámara de salida. Cuando el filtro se obstruye debido a los contaminantes en el agua, el nivel de agua en el filtro comienza a aumentar.

El nivel de agua en el filtro se detecta mediante la utilización de sensores de nivel o interruptores de nivel adecuados conocidos en la técnica. Cuando el nivel alcanza un límite superior predeterminado, entonces el filtro de tambor empieza a girar. La rotación del filtro permite que el agua pase a través de la segunda superficie del filtro que no está obstruido. De esta manera, el flujo de agua se encuentra menos limitado y el nivel de agua en el filtro empieza a disminuir. La rotación del filtro continúa hasta que el nivel de agua dentro del filtro alcanza un límite inferior predeterminado. A continuación, la rotación se detiene y el agua se adapta para salir fuera del filtro de nuevo a través de la primera superficie del filtro.

El agua de limpieza se toma, de manera preferente, de la cámara de salida de agua limpia. La corriente de agua de limpieza se hace pasar, a continuación, mediante una o más bombas a las boquillas a través de las cuales se pulveriza a una presión elevada hacia el exterior de la superficie del filtro. El agua fluye a través de la superficie del filtro hacia el interior del filtro, eliminando, de este modo, el depósito de la superficie del filtro. De manera preferente, las bombas están protegidas por uno o más filtros en línea que impiden que el material sólido obstruya las bombas y

las boquillas.

5 Las aguas residuales se extraen del filtro a través de una salida de corriente de residuos. Tal como se ha descrito anteriormente, las aguas residuales se hacen pasar, de manera adecuada, al pozo de rechazo. Desde el pozo de rechazo, la corriente de residuos se hace pasar al filtro de bolsa. Por ejemplo, la corriente de residuos se bombea desde el pozo de rechazo, de manera que el nivel en el pozo de rechazo permanece constante o dentro de los límites especificados.

#### 10 Filtro de bolsa

La corriente de residuos se hace pasar al filtro de bolsa, en el que los sólidos se eliminan del agua. Los sólidos permanecen en el filtro y el agua se devuelve al cuenco de alimentación. Las bolsas del filtro se cambian en un periodo adecuado y los residuos en las mismas se envían, por ejemplo, para incineración.

#### 15 **Ejemplo**

Se recogió agua de lluvia de la zona de una planta a un cuenco de alimentación. El agua contenía gránulos de polímero y polvo de polímero. Desde el cuenco de alimentación se hizo pasar una corriente de agua de  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  a un filtro de tambor que tenía una superficie con aberturas de  $10 \mu\text{m}$ .

20 Cuando el nivel de agua dentro del filtro aumentó hasta un límite predeterminado, se hizo girar el filtro y se pulverizó agua de lavado en el exterior de la superficie del filtro. El nivel de agua dentro del filtro empezó a disminuir. Después de un período de aproximadamente 30 segundos, el nivel de agua alcanzó un límite inferior predeterminado y se detuvo la rotación. A continuación, se detuvo también la pulverización con agua. Después de un período de  
25 aproximadamente 3 minutos, el nivel de agua alcanzó de nuevo el límite superior predeterminado y se reiniciaron la rotación y el lavado del filtro.

El agua de alimentación contenía partículas de polímero en una cantidad de aproximadamente 30.000.000 de partículas por metro cúbico, de los cuales de 10.000 a 1.000.000 tenían un tamaño, como mínimo, de  $300 \mu\text{m}$ .  
30 Fueron atrapadas eficazmente por el filtro y se hizo pasar el agua limpia a un estanque amortiguador.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para el tratamiento de agua contaminada por polímero en una planta de polímeros, que comprende las etapas de: (i) hacer pasar agua contaminada por polímero a un primer separador; (ii) eliminar una parte de los contaminantes del agua contaminada por polímero en el primer separador; (iii) establecer una corriente de agua desde el primer separador bajo la acción de la gravedad a un filtro que tiene una primera superficie del filtro y una segunda superficie del filtro; (iv) extraer una corriente de agua purificada del filtro a través de la primera superficie del filtro; (v) determinar el nivel de agua en el filtro; (vi) cuando el nivel de agua en el filtro aumenta por encima de un nivel predeterminado, extraer la corriente de agua purificada a través de la segunda superficie del filtro; (vii) purgar la primera superficie del filtro con una corriente de agua de purga para eliminar el depósito de la primera superficie del filtro, estableciendo, de este modo, una corriente de aguas residuales que comprende el agua de purga y el depósito; (viii) hacer pasar las aguas residuales a un filtro de bolsa para eliminar el depósito del agua, produciendo, de este modo, una corriente de agua reciclada; (ix) hacer pasar la corriente de agua reciclada al primer separador; y (x) descargar, como mínimo, una parte de la corriente de agua purificada al medio ambiente.
- 15 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que la primera superficie del filtro y la segunda superficie del filtro tienen aberturas dentro del intervalo de 1 a 50  $\mu\text{m}$ .
- 20 3. Procedimiento, según la reivindicación 2, en el que la primera superficie del filtro y la segunda superficie del filtro tienen aberturas dentro del intervalo de 5 a 30  $\mu\text{m}$ .
- 25 4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas adicionales de (vii-a) cuando el nivel de agua en el filtro aumenta por encima de un nivel predeterminado, extraer la corriente de agua de purga de la corriente de agua purificada; y (vii-b) hacer pasar la corriente de agua de purga a la etapa (viii).
- 30 5. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el filtro que tiene la primera superficie del filtro y la segunda superficie del filtro es un filtro de tambor.
- 35 6. Procedimiento, según la reivindicación 5, en el que la etapa de extracción de la corriente de agua purificada a través de la segunda superficie del filtro se realiza mediante rotación del filtro de tambor.
- 40 7. Procedimiento, según la reivindicación 6, en el que el procedimiento comprende hacer girar el filtro de tambor hasta que el nivel de agua dentro del filtro de tambor alcanza un nivel inferior predeterminado.
- 45 8. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se eliminan los contaminantes más ligeros que el agua de la superficie del primer separador.
9. Procedimiento, según la reivindicación 8, en el que los contaminantes más pesados que el agua se eliminan de un captador de agua.
10. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el procedimiento comprende un pozo de rechazo aguas abajo del filtro y aguas arriba del filtro de bolsa y las aguas residuales se hacen pasar del filtro al pozo de rechazo.
11. Procedimiento, según la reivindicación 10, en el que el flujo de aguas residuales al filtro de bolsa se establece mediante un controlador de nivel en el pozo de rechazo.