

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 859**

51 Int. Cl.:

D21C 5/02 (2006.01)

D21C 9/08 (2006.01)

D21C 9/147 (2006.01)

D21C 9/153 (2006.01)

D21B 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2012 E 12156366 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2503054**

54 Título: **Procedimiento para la elaboración de una suspensión de material fibroso**

30 Prioridad:

22.02.2011 DE 102011011960

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

17.06.2019

73 Titular/es:

**MESSER AUSTRIA GMBH (50.0%)
Industriestrasse 5
2352 Gumpoldskirchen, AT y
MESSER SCHWEIZ AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GUTENBERGER, HELMUT y
SCHLATTER, ROBERT**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 716 859 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 elaboración de una suspensión de material fibroso

5 La invención se refiere a un procedimiento para la elaboración de una suspensión de material fibroso para la producción de papel o cartón, en el que se disuelve un material fibroso en agua para dar una suspensión, la suspensión se somete a un proceso de separación físico para la separación de sustancias ajenas, y a continuación se somete a un blanqueo.

10 En este caso se debe entender por "material fibroso" generalmente materiales de partida habituales para la producción de papel o cartón, como papel usado, pulpa de madera, pasta de madera TMP (celulosa producida por vía termomecánica), celulosa, o combinaciones de algunos de estos componentes o su totalidad. Antes de un blanqueo, estos materiales fibrosos se purifican de sustancias ajenas. A modo de ejemplo, en el caso de empleo como materia prima para la producción de papel, el papel usado se suspende en agua para dar una suspensión, y a continuación se purifica de sustancias ajenas en uno o varios pasos de separación físicos. A los pasos de separación físicos pertenece en especial una clasificación gruesa de una o varias etapas, en la que se separan sustancias ajenas, como por ejemplo vidrio, metales, láminas y similares, por medio de purificación por centrifugado y/o filtración de las fibras de papel usado, así como una o varias flotaciones, en las que las fibras de papel usado se liberan de partículas de color.

15 Además, el tratamiento previo antes del blanqueo comprende frecuentemente un paso de procedimiento adicional para la eliminación de restos adhesivos ("adherencias"). Éste se describe en el documento EP 1 900 871 A2. En este objeto, mediante alimentación de un agente refrigerante criogénico, a modo de ejemplo dióxido de carbono líquido o nitrógeno líquido, se genera un choque de temperatura en la suspensión, a través del cual los restos adherentes contenidos en la suspensión de material fibroso pierden una gran parte de su poder adhesivo, y se pueden eliminar de la suspensión con ayuda de los procedimientos de separación físicos mencionados.

20 A continuación de los citados procesos de separación físicos, la suspensión de material fibroso se aclara en un blanqueo, se deshidrata, y se alimenta a la elaboración ulterior de una máquina de papel. También se puede repetir flotación y blanqueo varias veces sucesivamente antes de alimentar el material de papel usado a una máquina para la producción de papel.

25 Para el blanqueo del material de papel usado se aplican diversos procedimientos. En el documento DE 44 43 229 A1 se describe, a modo de ejemplo, un procedimiento de blanqueo de dos etapas en el que se trata material de papel usado primeramente con peróxido de hidrógeno, y a continuación con hidrosulfito sódico. No obstante, ambas sustancias se pueden considerar nocivas para la salud, y conducen a requisitos de seguridad elevados en el proceso de producción.

30 Por el documento DE 197 51 174 C2 es conocido un procedimiento, asimismo de dos etapas, que funciona con oxígeno como agente de blanqueo. En este caso se alimenta oxígeno puro o aire enriquecido con oxígeno a la suspensión de material fibroso. Para impedir que el nitrógeno molecular disuelto en el aire arrastrado concomitantemente o el agua de la suspensión, la suspensión se somete a un lavado con oxígeno antes del verdadero blanqueo con oxígeno. Mediante este lavado con oxígeno, el nitrógeno aún presente en la suspensión se desplaza al menos parcialmente por el oxígeno. No obstante, el empleo de oxígeno como agente de blanqueo tiene especialmente el inconveniente de que, de este modo, se requiere la actividad de microorganismos aerobios, altamente problemática en la elaboración de papel usado, con la consecuencia de que la suspensión se debe tratar adicionalmente con biocidas de manera costosa.

35 Además es conocido el blanqueo de celulosa por medio de cloro, dióxido de cloro u ozono. Mientras que el blanqueo con cloro, o bien dióxido de cloro, conduce a cargas considerables para el medio ambiente, el blanqueo con ozono requiere costes elevados y no está exento de problemas debido a la fuerte acción oxidante del ozono. Para evitar los problemas vinculados al blanqueo con ozono concentrado, en el documento EP 0 588 704 A2 se propone un procedimiento para el blanqueo de celulosa, en el que la suspensión de celulosa se trata con una mezcla de oxígeno y ozono con un contenido en ozono preferentemente de un 6 a un 10 % en volumen. Este procedimiento requiere costes muy elevados debido a la considerable cantidad de ozono necesario; además, en la aplicación en suspensiones de papel usado, también en este caso se da el problema de que la actividad microbiológica se favorecería debido a la elevada proporción de oxígeno.

40 Por lo tanto, la tarea de la presente invención es indicar un procedimiento para el blanqueo de una suspensión de material fibroso, en especial de una suspensión de papel usado, que evite los inconvenientes de procedimientos conocidos por el estado de la técnica.

Esta tarea se soluciona en un procedimiento según la reivindicación 1. Por lo tanto, el procedimiento según la invención prevé un procedimiento de blanqueo de dos etapas. En la primera etapa se lleva a cabo un tratamiento con oxígeno de una pureza de al menos un 90 % en volumen, preferentemente al menos un 95 % en volumen. A tal efecto, el oxígeno se extrae en forma gaseosa o como producto líquido de un tanque o una tubería, o se genera in situ en instalaciones apropiadas, como por ejemplo una instalación de descomposición de aire criogénica, una instalación de adsorción por cambio de presión (VSPA) o una instalación de membrana. En el segundo paso que sigue al tratamiento con oxígeno se efectúa un tratamiento con ozono de una concentración entre un 10 y un 25 % en volumen. Por una parte, mediante el ozono se mejora adicionalmente el blanqueo y, por otra parte, debido a la acción bacterizadora de alto grado del ozono, se inhibe la actividad microbiológica en la suspensión de papel. Mediante la combinación de blanqueo con ozono con un paso previo de tratamiento con oxígeno también se puede reducir claramente la cantidad de ozono empleado frente a un blanqueo con ozono puro, al menos con aproximadamente el mismo resultado de blanqueo, y de este modo se ahorran costes en un alcance considerable. En la flotación también se puede introducir oxígeno en lugar de aire en el proceso para reducir la proporción de oxígeno en la suspensión, y también para aumentar el grado de blancura antes del blanqueo. El procedimiento según la invención también se puede llevar a cabo varias veces sucesivamente. Mediante el procedimiento según la invención se puede prescindir del empleo de cloro o compuestos de cloro tanto en el blanqueo como también en el combate de la actividad microbiana.

Para utilizar sinergias en el empleo de gases, en el tratamiento con oxígeno se emplea al menos parcialmente oxígeno que se liberó en el tratamiento con ozono. En este caso, el tratamiento con ozono se lleva a cabo preferentemente con una mezcla gaseosa que, además de ozono, también contiene oxígeno, en este caso se trata en especial de una mezcla de O_3/O_2 . En el tratamiento con ozono se produce un gas rico en oxígeno como gas residual, que contiene además cantidades reducidas de ozono (aproximadamente un 0,1 a un 2 % en volumen). En este caso, el oxígeno residual, así como oxígeno que se generó mediante destrucción del ozono residual, se sometió, en caso dado, a una etapa de purificación, y a continuación se utilizó de nuevo para el tratamiento con oxígeno y/o para la generación de ozono.

Antes del blanqueo se efectúa preferentemente un paso de tratamiento ulterior, en el que se añade dióxido de carbono a la suspensión de material fibroso para combatir la formación de depósitos de cal. A través del mismo se puede minimizar la tendencia a la sedimentación bajo consideración del índice de Langelier. El índice de Langelier, frecuentemente llamado también índice de saturación de Langelier (a continuación abreviado "LSI") indica la tendencia a la sedimentación de agua. Si el LSI se sitúa entre -0,5 y +0,5 domina equilibrio en el sistema. Si el LSI se sitúa por debajo de -0,5 existe peligro de corrosión. Si el LSI es más elevado que 0,5, existe el peligro de depósitos de cal. Mediante la alimentación de dióxido de carbono se puede llevar el LSI a un valor de equilibrio entre -0,5 y 0,5. También es concebible regular el LSI a un valor predeterminado, por ejemplo de aproximadamente cero, mediante una regulación de la cantidad de dióxido de carbono alimentada controlada en función de magnitudes de medida, por ejemplo el valor de pH. La introducción de dióxido de carbono se efectúa convenientemente de modo que se añade dióxido de carbono licuado bajo presión, y se descomprime el mismo dentro de la suspensión. De este modo se desencadena simultáneamente un choque de temperatura dentro de la suspensión de material fibroso, que se puede utilizar para la eliminación de restos adhesivos.

En este caso, el dióxido de carbono empleado en el tratamiento con dióxido de carbono se genera mediante combustión de un combustible, en especial de un hidrocarburo, con oxígeno que se liberó en el tratamiento con ozono. De este modo se obtiene un efecto sinérgico ulterior y se aumenta la rentabilidad del procedimiento.

En la introducción en la suspensión durante el tratamiento con oxígeno, el oxígeno se encuentra preferentemente en estado licuado o gaseoso frío.

Una configuración nuevamente ventajosa del procedimiento según la invención prevé que recoger y emplear para la generación de ozono y/o dióxido de carbono el oxígeno excedente tras el tratamiento con oxígeno y/o el tratamiento con ozono. Mediante la reutilización del oxígeno excedente se aumenta nuevamente la rentabilidad del procedimiento.

En un perfeccionamiento de la invención igualmente ventajoso está previsto emplear oxígeno liberado en el tratamiento con ozono como agente de flotación en una flotación de la suspensión de material fibroso. En este caso, el oxígeno se introduce en el baño de flotación que contiene la suspensión fibrosa, a modo de ejemplo por medio de lanzas. El aire empleado habitualmente como agente de flotación se puede sustituir completa o parcialmente por el oxígeno introducido, con lo cual se reduce la proporción de nitrógeno en la suspensión y se aumenta el grado de blancura antes del blanqueo.

Por medio del dibujo se explicará más detalladamente un ejemplo de realización de la invención.

El único dibujo (Fig. 1) muestra esquemáticamente un desarrollo de procedimiento según la invención.

Como es sabido en sí, una suspensión de material fibroso se produce, a modo de ejemplo, elaborándose mecánicamente, y eventualmente por vía química, el material de partida en forma de papel usado y/u otros materiales fibrosos con agua en una disolución 1, de modo que se produce una suspensión de material fibroso bombeable. La suspensión de material fibroso se alimenta a una etapa de purificación 2, en el que se separan sustancias ajenas, como por ejemplo partes metálicas, vidrio, láminas, restos adhesivos y similares, de las fibras de papel. La etapa de purificación 2 comprende generalmente varios pasos de separación físicos o químicos, como por ejemplo: flotación, precipitación, filtración, centrifugado, enlace a agentes de fijación catiónicos, tratamiento de choque con medios criogénicos de temperaturas extremadamente bajas, u otros procedimientos de separación conocidos. En el ámbito de la invención también es concebible llevar a cabo otras etapas de purificación adicionalmente a la etapa de purificación 2 antes o después del blanqueo.

A continuación de la etapa de purificación 2 la suspensión de material fibroso se alimenta a un tratamiento con dióxido de carbono 3. El dióxido de carbono reduce el valor de pH de la suspensión de material fibroso, e inhibe de este modo la formación de depósitos de cal (ascenso) y la formación de macroadherencias mediante aglomeración de microadherencias. La suspensión de material fibroso liberada de sustancias ajenas al menos sensiblemente y espesada se alimenta a continuación a un blanqueo 4, que está dividido en dos pasos 6, 7 según la invención. En un primer paso parcial, la suspensión de material fibroso se somete a un tratamiento con oxígeno 6. En este caso se alimenta oxígeno con una concentración de al menos un 90 % en volumen en estado gaseoso o licuado, y se mezcla con la suspensión de material fibroso. Mediante el tratamiento con oxígeno 6 se obtiene ya una acción de blanqueo considerable. A continuación del tratamiento con oxígeno 6 se efectúa un tratamiento con ozono 7. En el caso de un tratamiento con ozono 7, la suspensión de material fibroso se pone en contacto con un gas que contiene ozono bajo agitación intensiva, o bien mezclado. El gas que contiene ozono, por regla general una mezcla de ozono-oxígeno, contienen preferentemente 140-300 g/m³ de ozono, y se introduce en la suspensión de material fibroso con una presión de 1 a 15 bar, preferentemente 1,1 a 10 bar. Mediante el tratamiento con ozono 7 se blanquean adicionalmente las fibras en la suspensión de material fibroso, por otra parte, debido a la acción bacteriana del ozono, se suprime la actividad microbiológica en la suspensión de material fibroso. Para utilizar lo más eficazmente posible la acción bactericida del ozono es conveniente llevar a cabo un tratamiento con ozono lo más tarde posible en el proceso de blanqueo. El blanqueo según la invención se puede llevar a cabo también una o varias veces en un procedimiento de blanqueo de varias etapas. A continuación del blanqueo 4, la suspensión de material fibroso se deshidrata y se transporta a la máquina de papel para la elaboración subsiguiente 8.

El oxígeno requerido para el tratamiento con oxígeno 6 y para la generación de ozono para el tratamiento con ozono 7 en una instalación para la generación de ozono 9 se pone a disposición en un tanque 11 o una tubería, o se genera in situ. Para aumentar la rentabilidad del procedimiento, en el ejemplo de realización, el oxígeno empleado para el tratamiento con oxígeno 6 se obtiene al menos parcialmente a partir del oxígeno que se encuentra disponible en forma de gas residual rico en oxígeno en el tratamiento con ozono 7. El oxígeno liberado tras el tratamiento con ozono 7 se somete a combustión en una instalación para la obtención de dióxido de carbono 10 con combustible – en el ejemplo de realización gas natural (metano) – para dar dióxido de carbono, que se emplea a su vez en el tratamiento con dióxido de carbono 3. Para reducir adicionalmente el consumo de oxígeno se recoge adicionalmente oxígeno que se libera en el transcurso del tratamiento con oxígeno 6 y/o del tratamiento con ozono 7, y se alimenta al blanqueo con oxígeno o a la combustión para la obtención de dióxido de carbono 10. El ozono residual liberado en el tratamiento con ozono 7 se transforma en oxígeno molecular en un destructor de ozono residual 12, y a continuación se utiliza igualmente para la obtención de dióxido de carbono 10 o para la generación de ozono 9. Además se puede liberar oxígeno, como se indica a través de la flecha 13, a partir del tanque 11, y/u oxígeno que se libera en el tratamiento con ozono 7 o que se obtienen en la destrucción de ozono residual 12, como agente de flotación en una flotación prevista en la etapa de purificación 2 para la eliminación de tintas de imprenta.

El procedimiento según la invención posibilita en especial una producción de papel absolutamente exenta de cloro, ya que se puede prescindir de cualquier tipo de cloro o compuestos de cloro no solo en el blanqueo, sino también en el combate de la actividad microbiológica en la pulpa. De este modo se superan incluso los requisitos de un material fibroso TCF sometido únicamente a un blanqueo exento de cloro.

50 Lista de signos de referencia

1	Disolución
2	Etapas de purificación
3	Tratamiento con dióxido de carbono
4	Blanqueo
5	–
6	Tratamiento con oxígeno
7	Tratamiento con ozono

ES 2 716 859 T3

- 8 Elaboración ulterior (en una máquina para la producción de papel)
- 9 Generación de ozono
- 10 Obtención de dióxido de carbono
- 11 Tanque
- 5 12 Destrucción de ozono residual
- 13 Flecha

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la elaboración de una suspensión de material fibroso para la producción de papel o cartón, en el que se disuelve un material fibroso en agua para dar una suspensión, se somete la suspensión a un proceso de separación físico (2) para la separación de sustancias ajenas, y a continuación se somete a un blanqueo (4), caracterizado por que el blanqueo (4) está configurado como un procedimiento de blanqueo de dos etapas, que comprende un tratamiento con oxígeno (6), en el que se alimenta oxígeno a la suspensión, y un tratamiento de ozono (7) subsiguiente, en el que se alimenta ozono a la suspensión, y por que en el tratamiento con oxígeno (6) se emplea al menos parcialmente oxígeno que se liberó en el tratamiento con ozono (7).
- 10 2.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que a las suspensiones de material fibroso se añaden dióxido de carbono en un tratamiento con dióxido de carbono antes del blanqueo (3), para combatir la formación de depósitos de cal.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que el dióxido de carbono para el tratamiento con dióxido de carbono (3) se genera mediante combustión de un combustible, que se liberó en el tratamiento con ozono (7).
- 15 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el oxígeno se encuentra en estado líquido o gaseoso frío en la introducción en la suspensión durante el tratamiento con oxígeno (6).
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el oxígeno excedente producido tras el tratamiento con oxígeno (6) y/o el tratamiento de ozono (7) se recoge y se emplea para la generación de dióxido de carbono.
- 20 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el oxígeno liberado en el tratamiento con ozono (7) se emplea como agente de flotación en una flotación de la suspensión de material fibroso.

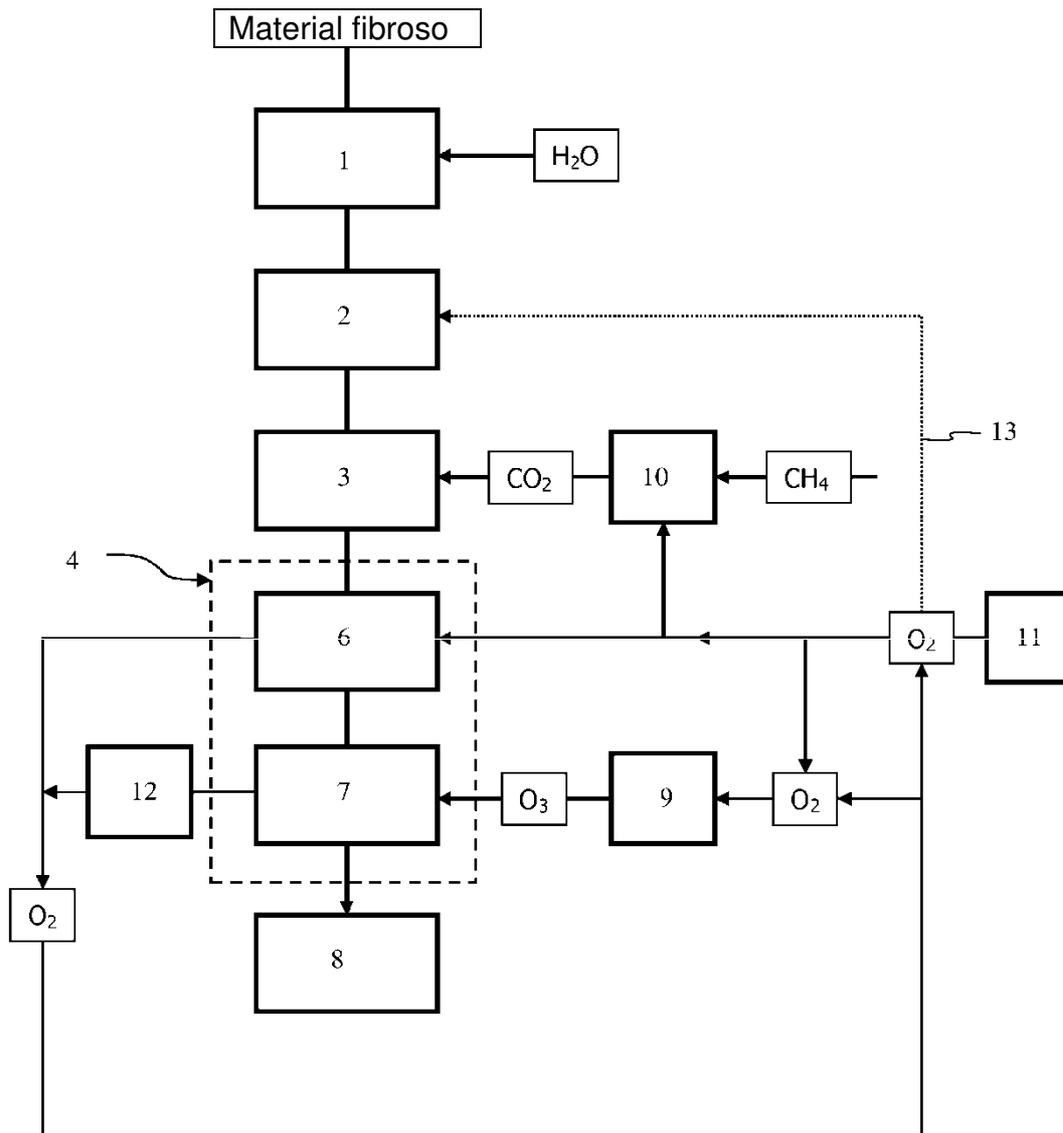


Fig. 1