

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 243**

51 Int. Cl.:

D21H 25/04 (2006.01)
D21H 27/42 (2006.01)
D21B 1/02 (2006.01)
D21B 1/06 (2006.01)
D21C 5/02 (2006.01)
D21C 9/00 (2006.01)
D21C 9/08 (2006.01)
B01J 19/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2014** **E 14196173 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** **EP 2886713**

54 Título: **Procedimiento para el tratamiento de fibras de papel y dispositivo de tratamiento de fibras de papel**

30 Prioridad:
20.12.2013 DE 102013226936

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.06.2018

73 Titular/es:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:
**BALDAUF, MANFRED;
HARTMANN, WERNER y
WITTENDORFER, UWE**

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 674 243 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 el tratamiento de fibras de papel y dispositivo de tratamiento de fibras de papel

La invención hace referencia a un procedimiento para el tratamiento de fibras de papel y a un dispositivo de tratamiento de fibras de papel.

5 En la producción de papel, fibras de papel, por tanto celulosa y/o pasta papelera y/u otras fibras adecuadas para la producción de papel, como por ejemplo fibras de algodón, fibras de hojas, fibras de césped, fibras plásticas, fibras de palmas o fibras de cortezas, se tratan en una cadena de proceso en mojado. Los pasos principales del proceso son aquí un blanqueado de las fibras de papel en una suspensión acuosa de fibras, un pasaje de las fibras de papel desde la suspensión acuosa, mediante un tamiz, hacia la máquina formadora de hojas, la formación de la hoja en la
10 máquina formadora de hojas, la eliminación de agua de la hoja húmeda, así como el secado del papel. Todos esos pasos del proceso requieren mucha energía y necesitan grandes cantidades de agua. Puesto que el agua se encuentra sucia debido a los residuos de los productos químicos usados en particular para blanquear las fibras de papel y a las reacciones químicas correspondientes, el agua usada a continuación debe purificarse con una gran inversión. Además, el agua está contaminada por cantidades considerables de residuos orgánicos (por ejemplo
15 restos de fibras, etc.), así como por aditivos (por ejemplo biocidas para evitar procesos biológicos de degradación, de manera que etapas de aclarado subsiguientes, en particular biológicas, se encuentran afectadas por aguas residuales problemáticas.

En la solicitud US 3 554 825 A se describe un procedimiento para la unión de superficies de celulosa. De este modo, las superficies mencionadas se oxidan al oxidar con ozono las superficies en el estado esencialmente seco, activándolas de ese modo, seguido de un apriete de las superficies de celulosa, de unas junto a otras, en presencia de humedad. Por último, las superficies presionadas unas contra otras se secan, para realizar la unión.

En la solicitud Die DE 10 2005 050 845 A1 se describen un dispositivo y un procedimiento para producir o tratar un producto del proceso, por ejemplo papel secado, durante la fabricación o el tratamiento de papel, cartón o cartón grueso. De este modo, el producto del proceso se pone en contacto con plasma de gran superficie a ambos lados, bajo presión atmosférica. El producto del proceso se desenrolla mediante un cilindro.

En la solicitud WO 2006/134064 A1 se describe un procedimiento para el tratamiento de un producto del proceso en la fabricación de papel, cartón o cartón grueso. En este caso se aplica un plasma de gran superficie o una descarga de gas y radicales 59 que se producen durante la generación del plasma y/o durante la descarga de gas actúan sobre el producto del proceso. De este modo se prevé que en diferentes etapas del proceso se utilicen radicales de diferente clase. El producto del proceso puede tratarse de fibras secas.

En la solicitud WO 2008/102408 A1 se describe un procedimiento para el tratamiento de materiales con un plasma atmosférico.

En la solicitud DE 103 59 847 A1 se describe un procedimiento para producir productos que comprenden fibras de celulosa. De este modo, desde al menos un dispositivo de desenrollado se desenrolla al menos un material en forma de banda y a continuación es guiado a través de un dispositivo generador de plasma.

El objeto de la presente invención consiste en reducir el consumo de energía y el consumo de agua durante la fabricación de papel.

Dicho objeto se soluciona mediante un procedimiento para el tratamiento de fibras de papel y un dispositivo de tratamiento de fibras de papel según las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes, en la descripción y en las figuras se indican formas de ejecución ventajosas.

Para reducir el consumo de energía y el consumo de agua en la producción de papel, en un procedimiento según la invención para tratar fibras de papel, por tanto en particular celulosa y/o pasta papelera, se prevén varios pasos. En primer lugar se prevé aquí la introducción de fibras de papel secas en un recipiente de reacción, seguido de un mezclado de las fibras de papel secas con al menos un gas activado y finalmente una liberación de las fibras de
45 papel secas desde el recipiente de reacción. El recipiente de reacción puede ser también un reactor químico. El gas activado puede contener aquí en particular radicales químicos. El gas activado puede tratarse también de una mezcla de gases. En particular, también una formación de la hoja puede tener lugar directamente desde las fibras de papel secas.

Este procedimiento ofrece la ventaja de que las fibras de papel se tratan sin agua y, por consiguiente, no puede tener lugar una contaminación del agua con residuos químicos o biológicos. Se posibilita un blanqueado y una formación de la hoja, de las fibras de papel, sin agua, lo cual implica también un ahorro de energía. Además, durante la formación de una hoja, no se requiere ahora una succión de vacío de líquido desde la masa de papel húmeda, lo

cual, en los procedimientos conocidos, tiene la consecuencia de que el lado anterior y el lado posterior de las hojas de papel producidas presentan una estructura superficial diferente. De este modo, a través de la invención se posibilita también una estructura uniforme del lado anterior y posterior de una hoja de papel producida.

5 En una variante de ejecución ventajosa se prevé que una activación del gas tenga lugar a través de descargas de gas no térmicas. Esto sucede en particular en el interior del recipiente de reacción, a su vez en particular a presión atmosférica. Lo mencionado ofrece la ventaja de que mediante las descargas de gas no térmicas se previene el riesgo de incendio de las fibras de papel y, en el caso de una activación del gas en el recipiente de reacción, puede evitarse una reacción no deseada del gas con otras sustancias. Las sustancias probablemente insalubres o peligrosas no deben transportarse, ya que las mismas pueden producirse in situ en el lugar de su efecto en el
10 recipiente de reacción. Una activación del gas a presión atmosférica ofrece la ventaja de que la activación puede integrarse fácilmente en las secuencias de producción existentes y en particular es conveniente para grandes cantidades de fibras de papel, ya que no se necesita una evacuación, en particular del recipiente de reacción.

15 Puede preverse aquí que la activación del gas tenga lugar a través de una descarga corona pulsada y/o de una descarga corona de corriente continua y/o de una descarga corona de corriente alterna y/o de una descarga de capa de bloqueo dieléctrica y/o de una descarga de capa de bloqueo oculta y/o de una descarga luminosa de presión a presión atmosférica y/o de un plasma acoplado inductivamente y/ de una pluma de plasma no térmica. Lo mencionado ofrece la ventaja de que volúmenes de gas particularmente grandes pueden activarse de forma rápida y conveniente.

20 En una forma de ejecución especialmente ventajosa se prevé una utilización de un gas incoloro, como gas activado, para blanquear las fibras de papel, donde en particular se prevé la utilización de oxígeno y/o gas cloro. Esto ofrece la ventaja de que pueden ahorrarse sustancias de blanqueo tradicionales, eventualmente también tóxicas, y para el blanqueo de las fibras de papel no debe tolerarse ya una contaminación del agua.

25 En otra forma de ejecución ventajosa se prevé una utilización de un gas de activación, como gas activado, para activar una superficie de las fibras de papel secas, en particular una utilización de argón y/o aire y/o vapor de agua y/o de una mezcla de esos gases. A continuación tiene lugar la formación en seco de una hoja a partir de las fibras de papel con las superficies activadas. Esto ofrece la ventaja de que las superficies activadas de las fibras de papel secas pueden presentar una propensión aumentada a unirse, de manera que las fibras de papel secas se unen unas con otras de forma químicamente estable. Para ello no se necesita agua y, por consiguiente, tampoco se requiere un secado que consume energía en el proceso de formación de la hoja. Por lo tanto se reduce marcadamente el
30 consumo de energía. No se necesitan tampoco bombas de vacío o un suministro de energía en forma de portadores térmicos, por ejemplo vapor de agua, para secar una masa de papel húmeda, de modo que también puede ahorrarse por una parte energía de secado y, por otra parte, el lado anterior y el lado posterior del papel producido ya no presentan una estructura superficial desigual como en el procedimiento tradicional.

35 En otra forma de ejecución se prevé mezclar las fibras de papel varias veces seguidas, a saber, respectivamente con un gas activado diferente. En particular, el mezclado tiene lugar en áreas del recipiente de reacción respectivamente diferentes. Esto ofrece la ventaja de que por una parte puede alcanzarse un tratamiento espacialmente compacto de las fibras de papel, ya que dentro de sólo un recipiente de reacción pueden desarrollarse varios pasos del proceso. De este modo es posible también un tratamiento gradual de las fibras de papel, y diferentes procesos causados a través de los respectivos gases activados pueden estructurarse unos tras
40 otros.

Puede preverse también que la introducción y/o la liberación de las fibras de papel en y/o desde el recipiente de reacción tenga lugar en dirección vertical a través de gravedad o de un flujo de gas, en particular a través de un flujo de gas del gas activado. Esto ofrece la ventaja de que gas y fibras de papel se mezclan particularmente bien, de modo que el gas activado reacciona aquí de manera especialmente eficiente con las fibras de papel.

45 Puede preverse también que la introducción y/o la liberación de las fibras de papel en y/o desde el recipiente de reacción tenga lugar en dirección horizontal a través de una cinta transportadora y/o de un flujo de gas, en particular a través de un flujo de gas del gas activado, que transporta las fibras de papel en forma de un lecho fluidizado. Esto ofrece la ventaja de que el procedimiento puede integrarse particularmente bien en procesos de producción existentes que se desarrollan de forma horizontal.

50 La invención comprende igualmente un dispositivo de tratamiento de fibras de papel con un recipiente de reacción para el tratamiento de fibras de papel secas con un gas activado, con un dispositivo de transporte para introducir las fibras de papel secas en el recipiente de reacción y liberar las fibras de papel desde el recipiente de reacción, así como con un dispositivo de activación que dispone de electrodos para activar el gas. En este caso, el dispositivo de activación se encuentra dispuesto en particular en el recipiente de reacción. Dicho dispositivo implica las ventajas
55 antes descritas, asociadas al procedimiento correspondiente.

En una forma de ejecución se prevé aquí que el dispositivo de transporte presente un reactor de torre, en donde las fibras de papel se transportan verticalmente con un flujo de gas, o en contra del mismo, del gas activado, y/o el dispositivo de transporte presenta un lecho fluidizado con un flujo de gas vertical del gas activado y/o el dispositivo de transporte presenta una cinta transportadora. En el caso del transporte vertical esto presenta la ventaja de que puede alcanzarse un mezclado particularmente bueno de gas y fibras de papel. El transporte horizontal y la distribución horizontal resultante de las fibras de papel presentan la ventaja de que el proceso de formación de la hoja puede efectuarse de forma particularmente conveniente.

En una forma de ejecución ventajosa se prevé que el dispositivo de activación presente electrodos tubulares de forma coaxial o electrodos en forma de mallas y/o una disposición de electrodos de placas de alambre, y que se encuentre dispuesto en particular dentro del recipiente de reacción. Lo mencionado ofrece la ventaja de que así grandes cantidades de gas pueden activarse de manera efectiva. En el caso de una disposición dentro del recipiente de reacción, el dispositivo de activación es aquí especialmente eficiente, ya que de ese modo el gas activado se genera directamente en el lugar deseado y no se presentan pérdidas, como por ejemplo pueden tener lugar en el caso de un transporte.

Se prevé en este caso que el dispositivo de transporte presente una cinta transportadora, y que un primer electrodo del dispositivo de activación se encuentre dispuesto sobre la cinta transportadora, un segundo electrodo del dispositivo de activación se encuentre dispuesto debajo de la cinta transportadora o que se encuentre integrado en la cinta de la cinta transportadora, donde se encuentra presente un flujo de gas vertical, orientado hacia arriba, desde el segundo hacia el primer electrodo. En este caso, el flujo de gas es un flujo del gas que debe activarse. Esto ofrece la ventaja de que una activación del gas tiene lugar precisamente en el lugar y de que eventualmente también un lecho fluidizado puede generarse con el gas activado, de manera que aquí el gas cumple al mismo tiempo una función múltiple. De este modo, mediante una utilización de diferentes gases en diferentes áreas de la cinta transportadora es posible en particular un blanqueado y una formación de la hoja en la misma cinta transportadora, en diferentes posiciones.

Otras características de la invención resultan de la siguiente descripción de un ejemplo de ejecución preferente de la invención, así como mediante la figura.

La figura muestra:

Figura 1: un diagrama de flujo esquemático de una variante de ejecución de un procedimiento según la invención.

En la figura 1 se muestra un diagrama de bloques esquemático de una variante de ejecución del procedimiento, a modo de ejemplo. En primer lugar tiene lugar aquí una introducción 1 de fibras de papel secas en un recipiente de reacción. Ese recipiente de reacción es por ejemplo un reactor del procedimiento de gran volumen. En ese reactor del procedimiento se encuentra presente ahora por ejemplo una disposición de electrodos, de manera que en el interior del recipiente de reacción, en un segundo paso, puede tener lugar una activación 2 de un gas o de una mezcla de gases. De este modo, en el segundo paso de la activación 2 se genera un gas reactivo mediante una descarga de gas. Lo mencionado puede tener lugar por ejemplo mediante una descarga corona pulsada o una combinación de descargas corona de corriente continua y alterna, las cuales igualmente son pulsadas.

En el ejemplo mostrado se utiliza ahora por ejemplo primero un gas incoloro para blanquear las fibras de papel, por ejemplo oxígeno, el cual se transforma en oxígeno atómico, así como ozono, a través de la activación 2. Tiene lugar entonces un mezclado 3 del oxígeno atómico (ozono) producido en el lugar, con las fibras de papel secas. A modo de ejemplo, a través de una introducción de las fibras de papel desde arriba en dirección vertical, hacia el recipiente de reactor, y de un soplado opuesto del flujo de gas de oxígeno desde abajo, puede lograrse aquí un mezclado particularmente bueno. Por ejemplo, en el área inferior del recipiente de reacción puede estar dispuesta una cinta transportadora que transporta las fibras de papel, frenadas bajo la influencia de la gravedad a través del flujo de gas, pero que a pesar de ello descienden, hacia otra área del recipiente de reacción. Puede usarse allí por ejemplo otro gas como un gas de activación para activar la superficie de las fibras de papel secas, entretanto blanqueadas.

Por lo tanto, después del mezclado 3 tiene lugar aquí otra activación 2 de un gas, en particular de argón y/o aire y/o vapor de agua, así como de una mezcla de esos gases, de manera que la superficie de las fibras de papel secas se prepara para una unión duradera con otras fibras de papel. Después de la activación 2 del gas de activación tiene lugar ahora un nuevo mezclado 3, lo cual tiene lugar por ejemplo a través de un blanqueado del gas de activación activado, desde abajo, a través de la cinta transportada, sobre la cual las fibras de papel fueron transportadas hacia otra área del recipiente de reacción. Sigue entonces una liberación 4 de las fibras de papel con las superficies activadas desde el recipiente de reacción y finalmente una formación en seco de la hoja 5, de esas fibras de papel tratadas en las superficies. Puesto que nada de agua líquida se encuentra fijada en las fibras de papel se suprime también el proceso de secado costoso. Además, durante el blanqueado no se produce agua sucia.

5 En lugar del tratamiento de plasma de fibras descrito directamente entre los electrodos que activan el gas de trabajo, una "pluma de plasma" puede utilizarse también para el tratamiento de las fibras, en donde el flujo de gas se activa en un área de descarga en la que no se cargan fibras de papel, a través de plasmas no térmicos (descarga corona pulsada y/o de una descarga corona de corriente continua y/o de una descarga corona de corriente alterna y/o de una descarga de capa de bloqueo dieléctrica y/o de una descarga de capa de bloqueo oculta y/o de una descarga luminosa de presión a presión atmosférica y/o de un plasma acoplado inductivamente y/ de una pluma de plasma no térmica), y a continuación se agrega un flujo de gas que porta las fibras de papel.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el tratamiento de fibras de papel, con los pasos
 - introducción (1) de fibras de papel secas en un recipiente de reacción;
 - mezclado (3) de las fibras de papel secas con al menos un gas activado;
- 5 - liberación (4) de las fibras de papel secas desde el recipiente de reacción.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por una
 - activación (2) del gas, en particular en el recipiente de reacción, a través de descargas de gas no térmicas, en particular a presión atmosférica.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por una
 - activación (2) del gas a través de una descarga corona pulsada y/o de una descarga corona de corriente continua y/o de una descarga corona de corriente alterna y/o de una descarga de capa de bloqueo dieléctrica y/o de una descarga de capa de bloqueo oculta y/o de una descarga luminosa de presión a presión atmosférica y/o de un plasma acoplado inductivamente y/ de una pluma de plasma no térmica.
- 10
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una
 - utilización de un gas incoloro para blanquear las fibras de papel, en particular de oxígeno y/o gas cloro.
- 15
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una
 - utilización de un gas de activación para activar una superficie de las fibras de papel secas, en particular de argón y/o aire y/o vapor de agua y/o de una mezcla de esos gases; así como
 - formación de una hoja (5) a partir de las fibras de papel con las superficies activadas.
- 20
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una
 - introducción (1) y/o liberación (4) de las fibras de papel en y/o desde el recipiente de reacción en dirección vertical a través de gravedad o de un flujo de gas.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una
 - introducción (1) y/o liberación (4) de las fibras de papel en y/o desde el recipiente de reacción en dirección horizontal a través de una cinta transportadora y/o de un flujo de gas que transporta las fibras de papel en forma de un lecho fluidizado.
- 25
8. Dispositivo de tratamiento de fibras de papel con un recipiente de reacción para el tratamiento de fibras de papel secas con un gas activado, con un dispositivo de transporte para introducir (1) las fibras de papel secas en el recipiente de reacción y liberar (4) las fibras de papel desde el recipiente de reacción, así como con un dispositivo de activación que dispone de electrodos para activar el gas (2), caracterizado porque el dispositivo de transporte presenta una cinta transportadora, un primer electrodo del dispositivo de activación se encuentra dispuesto sobre la cinta transportadora, un segundo electrodo del dispositivo de activación se encuentra dispuesto debajo de la cinta transportadora o se encuentra integrado en la cinta de la cinta transportadora, donde se encuentra presente un flujo de gas vertical, orientado hacia arriba, desde el segundo hacia el primer electrodo.
- 30
9. Dispositivo de tratamiento de fibras de papel según la reivindicación 8, caracterizado porque el dispositivo de activación presenta electrodos tubulares de forma coaxial o electrodos en forma de mallas y/o una disposición de electrodos de placas de alambre, y se encuentra dispuesto en particular dentro del recipiente de reacción.
- 35

FIG 1

