(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 613 549**

(51) Int. CI.:

D21B 1/08 (2006.01)
D21B 1/06 (2006.01)
D21B 1/32 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.12.2012 PCT/EP2012/074809**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO2013083784**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2012 E 12799165 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2788544**

(54) Título: **Procedimiento para el procesamiento de papel de desecho**

(30) Prioridad:

09.12.2011 DE 102011120630

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2017

(73) Titular/es:

AEROCYCLE GMBH (100.0%)
Magnolienweg 13
41468 Neuss, DE

(72) Inventor/es:

KÜHNE, THOMAS y
ALTHÖFER, PHILIPP

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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 procesamiento de papel de desecho

La invención se refiere a un procedimiento para procesar y recuperar fibras para la producción de papel o la fabricación de materiales aislantes de un material que contiene fibras, en particular de papel de desecho. También se refiere a una aplicación de este procedimiento para la destrucción de documentación.

Los procedimientos para el procesamiento de papel de desecho son conocidos en general. En estos, básicamente primero se desintegra el papel de desecho en forma de haces y dado el caso en forma prensada en un pulper o desfibrador. Para ello el pulper se llena con agua. A continuación, se introduce el papel de desecho o la celulosa y allí se los disuelve y tritura mediante la acción de una hélice. El papel en el pulper también puede someterse a un procedimiento de destintado mediante el uso de productos químicos. Después se extrae por bombeo la suspensión de material fibroso y se continúa procesando. La densidad del material (masa seca papel de desecho / (masa seca papel de desecho + agua)) en pulpers normales es de aproximadamente 5 %. También es posible descomponer celulosa con pulpers de alta consistencia. La densidad de material que puede lograrse en estos es de 12 a 18 %. Allí se descompone mejor la mezcla de modo que es posible ahorrar energía y espacio. Ello se debe a que, debido a la mayor densidad de material y la menor proporción de agua, son considerablemente mayores las fuerzas de cizallamiento entre las fibras. Pero para la extracción por bombeo, la mezcla luego debe diluirse a una densidad de material de aproximadamente 5 %.

Después del pulper se realiza la separación de los materiales de rechazo que se generan durante la disolución. Después de esto, la suspensión de fibra pasa por un despuntillador en el que los haces de fibras (puntillas) son desmembradas en sus fibras individuales. Esto se realiza mediante el debilitamiento de la capa externa de la pared de fibras y cumple la función de incrementar el grado de hinchamiento de las fibras.

Posteriormente se eliminan las impurezas (arena, etc.) de la suspensión de fibras en un purificador, antes de conducirla a un refinador. En este se aflojan las fibras y dado el caso se las continúa triturando.

En la cuba de mezcla situada a continuación se diluye la pasta de fibra, por una parte, con agua proveniente de la criba de una máquina productora de papel y, por la otra, también se adicionan agentes de relleno. La adición de los agentes de relleno en esta fase o durante el encolado en la máquina productora de papel, depende de la finalidad de uso del papel.

Básicamente debería evitarse en el procedimiento que las fibras del papel de desecho sean cortadas o dañadas, en particular que se partan en sentido longitudinal o que se incremente el grado de molienda, dado que las fibras de papel de desecho ya fueron procesadas como mínimo una vez para la producción de papel. Además, las láminas de material sintético, las partes de plástico, la arena o similares contenidas en el papel de desecho en lo posible no deberían triturarse, para que después puedan ser separadas fácilmente.

Por otra parte, no es posible evitar por completo una partición adicional de las fibras del papel de desecho, de modo que las fibras de papel de desecho después de haber sido recicladas cinco a siete veces, ya no son adecuadas para la producción de papel, dado que no presentan una longitud suficiente.

El documento WO 92/07991 A1 revela un procedimiento para desmembrar esteras de fibras secas o húmedas con un molino de martillo. El molino de martillo presenta un estator cilíndrico hueco y un rotor que opera a altas revoluciones, que porta placas de martilleo distribuidas en sentido perimetral y avanzan en dirección perimetral en la pared interior del estator cilíndrico hueco. A través de ranuras que están obturadas por rodillos móviles pueden hacerse ingresar esteras de fibras en el estator. La parte de la estera de fibra que asoma dentro del estator luego es seccionada por los martillos del rotor. Aunque es elevada la probabilidad que no solo se produzca la rotura de las fibras de la estera de fibra introducida, sino que también se corten las mismas fibras. La placa de martilleo también actúa una sola vez sobre la porción de fibra seccionada.

Del documento FR 519 934 A se conoce un desfibrador para la producción de papel. El desfibrador presenta una cámara de remojo y una cámara de operación que continúa de esta. En la cámara de remojo primero se humidifica totalmente el material primario que se alimenta en forma de arcos y luego se lo tritura mediante brazos mezcladores previstos en la cámara de remojo. En la cámara de operación se han previsto nervaduras helicoidales y provistas de dentado y otros brazos mezcladores con los cuales se continúa procesando el material triturado.

El documento CH 665 233 A5 revela un procedimiento para la eliminación de tintas de impresión de un material de partida de fibra secundaria que incluye tintas de impresión. Este procedimiento consiste en un desmembrado mecánico del material de partida que está presente en un estado esencialmente seco, mediante la formación de fibras individuales y materiales menores, y en la separación de los materiales menores de las fibras. Las fibras secundarias obtenidas son adecuadas para la manufactura de papel. Se propone usar como dispositivo de desmembrado de fibras un molino de turbinas, un molino de martillos, un molino a discos o platos, un molino de clavijas o un molino de crucetas de percusión.

La presente invención se basa en la misión de poner a disposición un procedimiento del tipo mencionado al principio en el que se minimiza el acortamiento de las fibras. Este objetivo se cumple con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones secundarias contienen características de las conformaciones preferidas del procedimiento según la invención.

Se entiende por descomposición seca aquí y en adelante que el papel de desecho no es desmembrado en una suspensión en agua, es decir que no se utiliza agua como vehículo para la descomposición del papel de desechos ni como medio de transporte para el papel de desecho, sino que se descompone de manera tal que el papel de desecho, después de haberse realizado la descomposición por efecto de percusión, está disponible en forma de mezcla de sustancia sólida.

Se determinó sorprendentemente que, en una descomposición seca bajo un continuo efecto percutor, las fibras hinchadas del papel de desechos son preservadas mucho mejor que en el procesamiento usual con desmembrado, despuntillado y molienda de refinado. Así, mediante el efecto de percusión, en particular cuando es intensivo y pulsante, se transmiten impulsos de energía al papel de desecho que producen fricción entre las fibras o bien entre las fibras y los agentes de relleno del papel de desecho. A causa de ello, las fibras se separan entre sí y además se liberan de materiales de relleno y de suciedad. Simultáneamente, las fibras se tornan más ásperas por lo que se reticulan especialmente bien entre sí al producir el papel.

Esto funciona de un modo particularmente eficiente y preservador de las fibras, cuando las fibras contenidas en el papel de desecho ya están hinchadas, de preferencia totalmente hinchadas, antes de la descomposición de la fibra. De esta manera pueden obtenerse en particular las fibrillas ya existentes en las fibras, de modo que se puede prescindir de una fibrilación repetida, por ejemplo, en un refinador. Además, con una fricción suficientemente intensa o bien suficiente energía aportada mediante la percusión o los impactos puede generarse tanto calor que el agua contenida en los haces de fibras se evapora en poco tiempo, y colapsan nuevamente las burbujas de vapor generadas en el proceso. Con la cavitación dura (golpe de vapor) así lograda, es posible ayudar esencialmente a la separación de fibras entre sí o la separación de las sustancias accesorias o de suciedad de las fibras a recuperar nuevamente.

La densidad del material del papel de desechos a descomponer se sitúa en un intervalo de 40 % a 99 %, preferentemente entre 50 % y 95 % y especialmente preferente entre 80 % u 85 % y 95 %. Así, la densidad de material es notoriamente superior a la densidad de material de hasta 18 % cuando se disuelve el papel de desecho en una suspensión acuosa.

Para regular la humedad del papel de desecho durante la descomposición, pero también para controlar la temperatura durante la descomposición y además para el enlace de polvo es ventajoso, cuando en el recipiente para la descomposición del papel de desechos se ha previsto una disposición para inyectar o para el rociado de agua. Allí se produce una regulación de temperatura mediante la menor temperatura de condensación generada por el agua.

Preferentemente el papel de desecho, a diferencia de la alimentación de un pulper, se suministran sin alambres que mantienen unidos los fardos a los recipientes para su descomposición, dado que ya no se necesitan. De esta manera puede evitarse la trenza de alambres retorcidos que se genera habitualmente con los materiales más gruesos atrapados en las mismas.

Para generar el efecto percutor resultaron especialmente efectivas las cadenas propulsadas dentro de un recipiente, que están alojadas centralmente en el piso del recipiente y giran a velocidad alta. La descomposición del material continente de fibras se efectúa en particular de manera especialmente cuidadosa, cuando los eslabones de la cadena se conformaron redondos en todos sus lados, de modo que no presenten ángulos o bordes con los cuales pueden dañar el material de fibra. De esta manera los dispositivos de mecanizado de corriente transversal que además se utilizan para la descomposición de materiales de chatarra, como se usan por ejemplo en heladeras, son adecuados para la descomposición en seco de material de fibras. Con un dispositivo de mecanizado de corriente transversal con una longitud de cadena de 40 cm se lograron excelentes resultados a una velocidad de 700 - 1700 r.p.m.

El procedimiento según la invención además tiene la ventaja que se pueden separar en seco las sustancias accesorias y la suciedad del papel de desecho. Esto tienen la ventaja por una parte que después de la descomposición del papel de desecho, estos pueden separarse como fracciones secas de las fibras, por ejemplo, sacando provecho de la diferente inercia de partículas, el tamaño o la densidad de partículas, por ejemplo, con ayuda de cribas, separadores neumáticos y/o centrífugas. Ello puede realizarse durante (por ejemplo, mediante cribas o separadores neumáticos) o sino después del proceso de descomposición. Por ejemplo, en el recipiente para la descomposición del material de fibras puede haberse dispuesto lateralmente, de preferencia próximo al piso del recipiente, una abertura con una criba, a través de la cual el material de fibra ya descompuesto puede emerger del recipiente, en cuanto se produjo el desmembramiento de la fibra a un tamaño predeterminado por la criba. Además, las sustancias accesorias no necesariamente deben ser separadas del agua de proceso, como es el caso en una descomposición del papel de desecho en una suspensión acuosa.

El material de fibra descompuesto, después de haber dejado el recipiente de descomposición o pulpación, puede

transportarse mediante sinfines de transporte a otras estaciones de procesamiento. En caso que durante el transporte de material de fibra deban separarse otras impurezas eventualmente presentes, se puede previsto para ello una canaleta vibradora.

Para mejorar la calidad de las fibras procesadas para la fabricación en particular de papel grueso, se le puede adicionar papel kraft al material continente de fibras, el que se desmenuza junto con el material de fibra restante. El papel kraft contiene fibras especialmente largas y resistentes, cuya longitud se mantiene al menos aproximadamente completa en el procesamiento según la invención. Estas fibras largas en la mezcla producida generan en el papel una especie de estructura que brinda una resistencia especial.

Para la preparación de las fibras obtenidas con el procedimiento según la invención luego por lo genera es suficiente cuando se mezclan con agua en una cuba de hinchamiento o cuba de agitación postconectadas, a los efectos de preparar la pasta de fibra para la producción de papel.

Los ensayos han demostrado que las fibras así obtenidas permiten un incremento de los ciclos de reciclado de papel de desecho que hasta ahora llegan a aproximadamente 7 a alrededor de 35.

Del procedimiento según la invención resultan además otras ventajas muy esenciales. Por una parte, se reduce notoriamente el consumo de energía, debido a que se prescinde del agua como vehículo, porque debe trasladarse una cantidad mucho menor de masa al convertir en fibra el papel de desecho. Así, con el mismo dispendio de energía puede obtenerse una cantidad 18 veces mayor de fibra (respecto de la cantidad de fibra seca absoluta). Necesariamente también es menor el consumo de agua. También el necesario período de contacto entre el papel de desecho y el agua contenida en este, es aproximadamente 2 a 4 horas más breve que en un procedimiento habitual con un pulper. Debido a ello, se reduce significativamente la contaminación del agua mediante sustancias no deseadas que se disuelven, como por ejemplo CSB o calcio.

Finalmente se descubrió que el procedimiento según la invención también puede usarse de manera eficiente para la destrucción de documentación. Cuando se usa un dispositivo de mecanizado de corriente transversal, el papel de la documentación a destruir es desintegrado en sus fibras y simultáneamente se separan otros componentes de la documentación, por ejemplo, eventuales piezas metálicas y de plástico. El papel en ese proceso es desmembrado en sus fibras, de modo que la información impresa es destruida en forma definitiva. El procedimiento es superior a cualquier procedimiento usual para la eliminación de documentación y permite el procesamiento del papel para obtener fibras que pueden reutilizarse directamente para la nueva producción de papel.

A continuación, se explica la invención en mayor detalle mediante dos esquemas básicos, en los que se compara el desarrollo del procedimiento de procesamiento de papel de desecho en una suspensión acuosa y el desarrollo del procedimiento en el procesamiento de fibras según la invención.

La figura 1 muestra los pasos esenciales de un procedimiento usual para el procesamiento de papel de desecho. El pulper 1 es cargado con el material de fibra a procesar y con agua, de modo que se disuelve el material de fibra. En una cuba de vaciado 2 situada a continuación y un purificador de material de alta densidad 3 se elimina la suciedad gruesa de la suspensión extraída por bombeo del pulper 1. La suspensión de material de fibra restante se conduce a un despuntillador 4 en el se separan los haces de fibras aún existentes y se trituran las fibras. En la purificación del material 5 realizada a continuación, luego se separa la suciedad fina, antes de adicionar a la suspensión de fibra purificada restante en una cuba de mezclado 6 los aditivos requeridos para la producción de papel. La pasta de papel así obtenida después es conducida a la entrada de pasta 7 de la máquina productora de papel.

Por el contrario, el proceso según la invención que es altamente eficiente solo prevé un reactor FRT (Fiber Refreshing Technology) en forma de un dispositivo de mecanizado de corriente transversal 11 en el que se realiza la descomposición del material húmedo continente de fibra, sin agua como fluido, obteniendo fibras individuales mediante un efecto percutor. En una posterior purificación del material 12, las fracciones mayormente secas, separadas, pueden separarse mediante procedimientos de separación usuales adecuados. Las fibras así producidas luego se vierten en una cuba de hinchamiento o cuba de agitación 13 en la que las fibras pueden hincharse (nuevamente) y en la que se adicionan a las fibras los aditivos necesarios según el tipo de papel a producir. La pasta generada en la cuba de hinchamiento 13 entonces es conducido a la entrada de pasta 14 de una máquina productora de papel.

En esta comparación puede observarse claramente que además de las ventajas ya descritas existe una ventaja adicional que radica en que la estructura de la instalación es claramente más sencilla y economizadora de espacio, lo que ya debido a la menor cantidad de pasos de procedimiento permite un procesamiento notoriamente más rápido. Con ello, en forma automática los gastos de inversión, así como los costos corrientes de mantenimiento, son más favorables que las instalaciones de procesamiento usuales que incluyen un pulper .

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para descomponer y recuperar fibras para la producción de papel o la fabricación de materiales aislantes de un material que contiene fibras, en particular de papel de desecho, en el que se realiza la descomposición del material que contiene fibra con una densidad de material de 40 % a 99 % bajo un continuo efecto percutor en un dispositivo de mecanizado de corriente transversal.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por una densidad de material del material de fibra a descomponer de como mínimo 50 % a 95 % y especialmente preferente de 80 % u 85 % a 95 %.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la humedad del material de fibra a descomponer y/o la temperatura y/o la generación de polvo durante la descomposición del material de fibra se controla o bien se regula mediante una inyección o bien el rociado de agua.

4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por una separación de fracciones de suciedad, en particular de suciedad pesada y de suciedad liviana durante o después de la descomposición.

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por un hinchamiento posterior a la separación en una cuba de hinchamiento.

6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que al material de fibra a descomponer se le adiciona papel kraft que se descompone junto con el material de fibra restante.

7.- Aplicación de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6 para la destrucción de documentos.

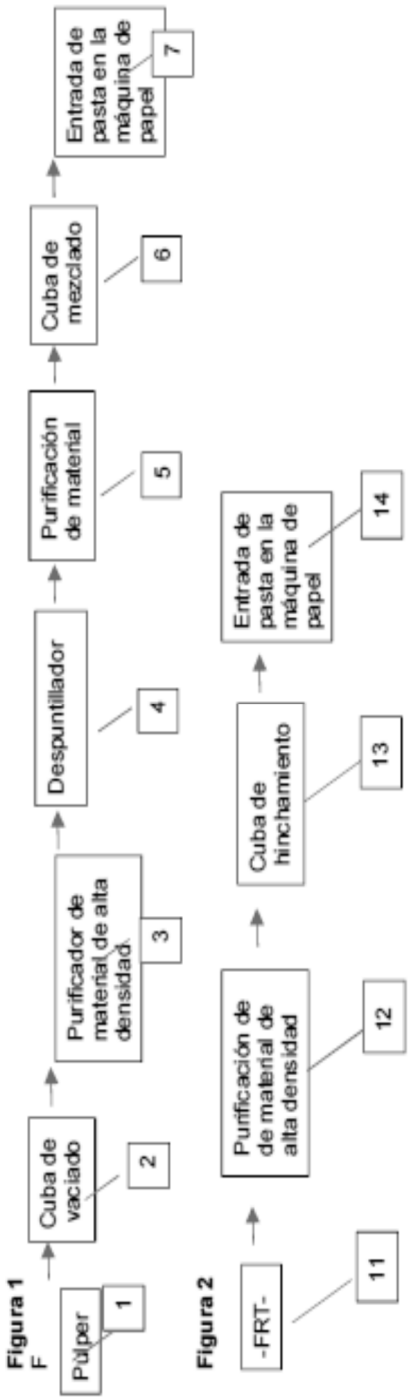
Figura 1
F
Pulper
1
Cuba de vaciado
2
Purificador de material de alta densidad
3
Despuntillador
4
Purificación de material
5
Cuba de mezclado
6
Entrada de pasta en la máquina de papel
7
Figura 2
-FRT-
11
Purificación de material de alta densidad
12
Cuba de hinchamiento
13
Entrada de pasta en la máquina de papel
14