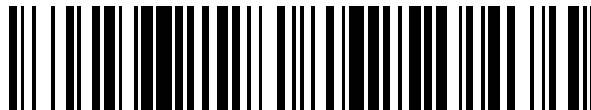


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 044**

51 Int. Cl.:

**D21C 1/06** (2006.01)

**D21H 11/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2015 PCT/GB2015/052893**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2016 WO16051202**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2015 E 15784435 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019 EP 3201391**

54 Título: **Un método para procesamiento de paja**

30 Prioridad:

**03.10.2014 GB 201417488**

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

**16.07.2020**

73 Titular/es:

**NAFICI ENVIRONMENTAL RESEARCH (NER)  
LTD. (100.0%)  
Tetherstones Stables, Hammerpond Road  
Horsham, West Sussex RH13 6PE, GB**

72 Inventor/es:

**NAFICI, SHAHRIAR**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 774 044 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**

Un método para procesamiento de paja

- 5 Esta invención se refiere a un método para procesamiento de paja, en particular a un método para procesamiento de paja en un producto intermedio útil que se puede procesar y/o refinar adicionalmente en uno o más productos finales útiles, por ejemplo fibras de celulosa útiles para la producción de papel. La paja puede, en particular, venir del trigo, cebada, avena, centeno, arroz o heno.
- 10 Es bien conocido extraer fibras de celulosa a partir de paja para producir pulpa de papel y la pulpa de papel se puede utilizar en una amplia variedad de productos de papel. Sin embargo, los procesos conocidos para la extracción de fibras de celulosa de paja son complicados y caros, a menudo se basan en el uso de presión y/o temperaturas sustanciales.
- 15 Es, por lo tanto, un objeto de la presente invención tratar de aliviar los problemas identificados anteriormente.

Resumen de la invención

20 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para procesamiento de paja en un producto de paja intermedio, el método que comprende:

- (a) tratar paja con una solución alcalina que tenga un pH de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 14, a una temperatura de entre aproximadamente 20°C y aproximadamente 80°C, durante un periodo de entre aproximadamente 6 horas y aproximadamente 30 horas;
- 25 (b) separar el exceso de solución alcalina y la paja tratada entre sí; y
- (c) mantener la paja tratada en un ambiente anaeróbico a una temperatura de entre aproximadamente 30°C y aproximadamente 45°C, durante un periodo de entre aproximadamente 6 horas y aproximadamente 30 horas para producir un producto de paja intermedio.

30 De forma extraordinaria, el método de la presente invención resulta en un producto intermedio que puede procesarse adicionalmente para producir uno o más productos finales, sin someter al producto intermedio a presiones altas.

35 Si bien un procesamiento adicional del producto de paja intermedio puede comprender etapas conocidas, por ejemplo el uso de formación de pulpa para producir una pulpa y etapas de procesamiento adicionales para refinar la pulpa en pulpa de papel, el método de la presente invención resulta en un producto intermedio que permite un procesamiento adicional mucho más fácil y más eficiente que el que de otro modo sería posible.

40 Se apreciará que la referencia a "exceso de solución alcalina" significa solución alcalina no absorbida por la paja durante la etapa (a).

De forma preferible, la etapa (b) comprende retirar el exceso de solución alcalina. De forma alternativa, la etapa (b) comprende retirar la paja tratada del exceso de solución alcalina.

45 De forma preferible, las etapas (a), (b) y/o (c) son realizadas en un contenedor, por ejemplo un tanque, de forma preferible un biotanco.

De forma preferible, las etapas (a), (b) y (c) son realizadas en un único contenedor, por ejemplo un tanque, de forma preferible un biotanco.

50 De forma preferible, la etapa (a) comprende colocar paja no tratada en el contenedor y añadir la solución alcalina a la paja desde una entrada situada por encima de la paja.

55 De forma alternativa, la etapa (a) comprende llenar el contenedor con solución alcalina y colocar la paja no tratada en la solución alcalina.

De forma preferible, el contenedor es llenado con solución alcalina hasta un nivel predeterminado.

60 De forma preferible, la etapa (a) comprende mantener el nivel de solución alcalina a un nivel predeterminado dentro del contenedor. Por ejemplo, se apreciará que en un modo de realización preferido, se puede añadir solución alcalina al contenedor durante la etapa (a) para mantener el nivel de solución alcalina a un nivel predeterminado.

De forma preferible, la etapa (b) comprende drenar la solución alcalina del contenedor. De forma preferible, se drena la solución alcalina desde una salida situada hacia o en la base del contenedor.

65

De forma preferible, la paja es tratada en un primer contenedor y la solución alcalina es añadida desde un segundo contenedor.

5 De forma extraordinaria, la solución alcalina que es retirada durante la etapa (b) se ha encontrado que contiene niveles mucho más altos de lignina de lo que se podría esperar.

De forma preferible, antes de (c) el método comprende retirar el aire, por ejemplo del contenedor, para producir un ambiente anaeróbico.

10 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la extracción de la lignina de la paja, comprendiendo el método el procesamiento de paja en un producto de paja intermedio de acuerdo con un método tal y como se describe en el presente documento y la extracción de la lignina.

15 De forma preferible, la lignina es extraída del exceso de solución alcalina.

En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la extracción de fibras de celulosa de la paja para producir pulpa de papel, el método que comprende

20 (i) procesar paja en un producto de paja intermedio tal y como se describe en el presente documento; y  
(ii) procesar adicionalmente el producto de paja intermedio a pulpa de papel.

De forma preferible, el método comprende,

25 (d) mezclar el producto de paja intermedio con agua y convertir en pulpa la paja y la mezcla de agua;  
(e) procesar la paja en pulpa para obtener fibras de celulosa de la paja; y  
(f) obtener la pulpa.

30 De forma preferible, la etapa (d) comprende transferir el producto de paja intermedio a un formador de pulpa antes de mezclar el producto de paja intermedio con agua.

De forma preferible, la etapa (d) comprende mezclar el producto de paja intermedio con agua y el formador de pulpa y convertir en pulpa la paja y la mezcla de agua.

35 El proceso de la presente invención es ventajoso ya que permite a las fibras de celulosa ser separadas de la paja con el uso de bajas temperaturas, y sin el uso de presión. Se minimiza el desperdicio de líquido dado que el proceso se puede realizar utilizando líquido recirculado. La solución alcalina utilizada puede ser barata siendo un ejemplo adecuado la sosa cáustica (hidróxido de sodio). Por tanto las fibras de celulosa se pueden obtener de una manera simple y económicamente efectiva, y mediante un proceso que es amigable con el medio ambiente. La pulpa obtenida puede ser utilizada en una amplia variedad de industrias. Por tanto, por ejemplo la pulpa se puede utilizar  
40 en la industria del papel para producir periódicos u otros productos. La pulpa obtenida puede utilizarse sin una limpieza adicional para producir, por ejemplo, cajas de huevos, separadores de botella, y productos de envasado de fibra moldeada incluyendo contenedores. La pulpa se puede utilizar con una limpieza adicional para producir otros productos de papel, por ejemplo pañuelos de papel.

45 De forma preferible, la etapa (e) comprende una o más, de forma preferible todas, de las siguientes subetapas:

50 (e1) filtrar la paja en pulpa a través de un filtro para la extracción de fibras de celulosa de la paja;  
(e2) refinar la pulpa de paja filtrada en un refinador para la extracción de fibras de celulosa adicionales de la paja;  
(e3) tamizar la pulpa refinada para separar la lignina y/o el residuo de las fibras de celulosa;  
(e4) lavar la pulpa tamizada con agua para separar más lignina y/o residuo; y  
(e5) retornar el líquido de la etapa (e2) para su reutilización en los métodos descritos en el presente documento.

55 De forma alternativa, o adicionalmente, la etapa (e) puede comprender el procesamiento de la paja en pulpa mediante desfibrado.

Los métodos de la invención pueden incluir recuperar lignina que ha sido separada de las fibras de celulosa. La lignina puede ser procesada de más para retirar sílice y otras impurezas deseadas.

60 La solución alcalina comprende de forma preferible sosa cáustica. Se pueden utilizar otras soluciones alcalinas, por ejemplo, la solución alcalina puede comprender carbonato de sodio. La solución alcalina puede comprender de forma alternativa hidróxido de potasio o carbonato de potasio.

El pH en la etapa (a) es de forma preferible de aproximadamente 14.

65 La temperatura en la etapa (a) es de forma preferible de aproximadamente 80°C.

## ES 2 774 044 T3

El periodo de tiempo en la etapa (a) es de forma preferible de aproximadamente 12 horas.

De forma preferible, la etapa (a) comprende una o más, de forma preferible todas, de las siguientes subetapas:

- 5 (a1) colocar la paja en un primer contenedor;  
(a2) mezclar agua y un álcali en un segundo contenedor para producir una solución alcalina que tenga un pH de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 14;  
(a3) calentar la solución en el segundo contenedor hasta una temperatura de entre aproximadamente 20°C y aproximadamente 80°C;
- 10 (a4) transferir la solución calentada del segundo contenedor al primer contenedor;  
(a5) dejar la solución en el primer contenedor con la paja durante un periodo de tiempo de entre aproximadamente 6 y aproximadamente 30 horas a una temperatura de entre aproximadamente 20°C y aproximadamente 80°C durante cuyo periodo de tiempo algo de la solución es absorbida por la paja; y  
(a6) transferir la solución restante en el primer contenedor al segundo contenedor.

15 De forma preferible, el pH en la etapa (a2) es de aproximadamente 14.

De forma preferible, la temperatura en la etapa (a3) es de aproximadamente 80°C.

20 De forma preferible, la temperatura en la etapa (a5) es de aproximadamente 80°C.

Se pueden emplear otras temperaturas y periodos de tiempo.

25 De forma preferible, la etapa (a) comprende comprobar el nivel de la solución alcalina y/o el pH de la solución alcalina en intervalos de comprobación repetidos, de forma preferible durante un periodo de tiempo inicial.

De forma preferible, el nivel de la solución alcalina es comprobado para asegurar que la paja permanezca cubierta. El nivel de la solución alcalina es comprobado debido a que la paja absorbe la solución alcalina, y la paja debería de forma preferible no absorber tanta solución alcalina como para que el nivel de solución alcalina caiga por debajo del nivel de paja.

30

Los intervalos de comprobación son de forma preferible de aproximadamente cada treinta minutos. Los intervalos de comprobación pueden ser más largos o más cortos si se desea.

35 El periodo de tiempo inicial durante el cual se lleva a cabo la comprobación repetida es de forma preferible aproximadamente las primeras cuatro horas. Este periodo de tiempo puede ser más corto o más largo si se desea.

De forma preferible, sustancialmente toda la solución alcalina que no ha sido absorbida por la paja es transferida al o a un segundo contenedor. Por ejemplo, la solución alcalina transferida puede ser de aproximadamente un 70% de la solución alcalina proporcionada inicialmente. En este caso, aproximadamente un 30% de la solución alcalina proporcionada inicialmente habrá sido absorbida por la paja. La solución alcalina transferida puede ser mayor o menor de un 70% de la solución alcalina proporcionada inicialmente, con la cantidad absorbida por la paja siendo el equilibrio hasta un 100%.

40

45 La etapa (a) puede ser tal que la preparación de la solución alcalina, la inversión de la paja, y el calentamiento se lleven a cabo todas ellas en el primer contenedor. Si sólo el primer contenedor es utilizado, entonces la solución alcalina es calentada de forma preferible hasta la temperatura requerida antes de que la paja se introduzca en el contenedor. En este caso, la paja debería de forma preferible ser introducida en el contenedor de tal manera que la solución alcalina no escape del contenedor.

50 De forma preferible, la temperatura en la etapa (c) es de aproximadamente 35°C.

De forma preferible, el periodo de tiempo en la etapa (c) es de aproximadamente 12 horas.

55 De forma preferible, la paja y la mezcla de agua se convierten en pulpa durante un periodo de tiempo de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 20 minutos, preferiblemente durante aproximadamente 15 minutos. La formación de pulpa durante más tiempo de 20 minutos puede emplearse si se desea.

De forma preferible, la paja en pulpa es filtrada a través de un filtro de malla. De forma preferible, el filtro de malla comprende un filtro de malla de 6 mm. En otros modos de realización, se pueden emplear filtros de malla más grande o más pequeña. Se pueden emplear otros filtros distintos de los filtros de malla.

60

De forma preferible, el filtrado es trae la mayoría de las fibras de celulosa de la paja.

65 De forma preferible, la paja en pulpa filtrada, refinada y/o desfibrada, por ejemplo en la etapa (e2), tiene un pH de entre aproximadamente 9 y aproximadamente 10.

- De forma preferible, la paja en pulpa es refinada con un refinador de doble disco. Se pueden emplear otros aparatos de refinado. El refinado en la etapa (e2) es efectivo para obtener más fibras de celulosa de la paja, por lo tanto dando un mejor rendimiento al que de otro modo se podría dar en el caso sin el refinado.
- 5 De forma preferible, la transferencia de líquidos (solución alcalina y/o agua) en las etapas de la presente invención es por medio de una o más bombas.
- De forma preferible, la paja es colocada en un portador de paja antes de la etapa (a). De forma preferible, el portador es una jaula. Se pueden emplear otros tipos de portador. El portador está dispuesto de forma preferible para ser móvil entre una pluralidad de deposiciones para permitir a la paja ser sumergida en la solución alcalina, y después transferida al tanque formador de pulpa.
- 10 En un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la extracción de lignina de paja, el método que comprende un método para procesar paja o un método para la extracción de celulosa de paja, tal y como se describe en el presente documento.
- 15 De forma preferible, el método para la extracción de lignina comprende obtener lignina de líquido que ha sido usado para tratar, procesar y/o lavar la paja, el producto de paja intermedio y/o un producto producido a partir de la misma.
- 20 Tal y como se describe en el presente documento, se proporciona un producto intermedio producido mediante un método descrito en el presente documento.
- Tal y como se describe en el presente documento, se proporcionan fibras de celulosa producidas mediante un método descrito en el presente documento.
- 25 Tal y como se describe en el presente documento, se proporciona lignina producida mediante un método descrito en el presente documento.
- Tal y como se describe en el presente documento, se proporciona una pulpa de papel producida mediante un método descrito en el presente documento.
- 30 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para producir un producto de pulpa de papel o un producto de papel, el método que comprende obtener pulpa de papel de acuerdo con un método descrito en el presente documento y procesar adicionalmente la pulpa de papel en uno o más productos de pulpa de papel o productos de papel.
- 35 De forma preferible, el uno o más productos de pulpa de papel comprenden cajas de huevos, separadores de botella y productos de envasado de fibra moldeada.
- 40 De forma preferible, el uno o más productos de papel comprenden papel, cartulina, periódicos y servilletas de papel.
- Tal y como se describe en el presente documento, se proporciona un producto de pulpa de papel producido mediante un método descrito en el presente documento.
- 45 Tal y como se describe en el presente documento, se proporciona un producto de papel producido mediante un método descrito en el presente documento.
- Tal y como se describe en el presente documento, se proporciona un contenedor para procesar paja de acuerdo con un método descrito en el presente documento.
- 50 De forma preferible, el contenedor comprende (i) una entrada para introducir solución alcalina dentro del contenedor, (ii) una primera salida para retirar el exceso de solución alcalina del contenedor, (iii) una segunda salida para retirar aire del contenedor, y (iv) un calentador para calentar solución alcalina en el contenedor.
- 55 De forma preferible, el contenedor además comprende un indicador de nivel para indicar el nivel de solución alcalina en el contenedor.
- Tal y como se describe en el presente documento, se proporciona un aparato para procesamiento de paja de acuerdo con un método descrito en el presente documento, en donde el aparato comprende (i) un contenedor tal y como se describe en el presente documento, y (ii) un portador para sujetar paja y sumergir la paja en el líquido contenido dentro del contenedor.
- 60 De forma preferible, el portador comprende una jaula.
- 65 De forma preferible, el aparato comprende (a) un primer contenedor tal y como se describe en el presente documento, y (b) un segundo contenedor, dicho segundo contenedor que comprende una salida conectada a la

entrada del primer contenedor para la transferencia de líquido desde el segundo contenedor al primer contenedor, y una entrada conectada a la primera salida del primer contenedor para la transferencia de líquido desde el primer contenedor al segundo contenedor.

- 5 De forma preferible, el segundo contenedor comprende un calentador para calentar un contenedor de líquido en el mismo.

De forma preferible, el aparato está configurado para permitir el movimiento del portador entre dos o más de, el primer contenedor, el segundo contenedor y/o el formador de pulpa.

- 10 Dentro de esta memoria descriptiva se han descrito modos de realización de una manera que permite escribir una memoria descriptiva clara y concisa, pero se pretende y se apreciará que esos modos de realización pueden combinarse de o separarse de forma variada sin alejarse de la invención.

- 15 Descripción detallada

A continuación se describirán modos de realización de la invención únicamente a modo de ejemplo y con referencia a la figura adjunta que muestra un aparato para llevar a cabo el proceso de la presente invención.

- 20 Dentro de esta memoria descriptiva, el término "aproximadamente" significa más o menos un 20%, de forma más preferible más o menos un 10%, incluso de forma más preferible más o menos un 5%, de la forma lo más preferible más o menos un 2%.

- 25 Dentro de esta memoria descriptiva, el término "paja" significa cualquier material de planta que contiene celulosa capaz de ser utilizado para producir pulpa de papel, preferiblemente que sea "como una paja".

De forma preferible, el término "paja" significa los tallos de plantas que contienen celulosa, por ejemplo plantas de cereal, capaces de ser utilizadas para producir pulpa de papel.

- 30 Ejemplos específicos del término "paja" incluyen trigo, cebada, avena, centeno, arroz o heno.

Con referencia la figura 1, se muestra un aparato 2 para llevar a cabo un proceso para la extracción de fibras de celulosa de paja 4 para producir pulpa de papel. El proceso comprende las siguientes etapas:

- 35 (a) sumergir la paja 4 en un primer tanque 6 en una solución alcalina que tiene un pH de 10-14 y una temperatura de 20-80°C durante un periodo de 6-30 horas;  
(b) retirar el exceso de solución alcalina;  
(c) retirar aire del primer tanque para proporcionar un ambiente anaeróbico en el primer tanque 6 y mantener una temperatura de 30-45°C en el primer tanque 6 durante un periodo de 6-30 horas para producir un producto de paja  
40 intermedio;  
(d) transferir el producto de paja intermedio desde el primer tanque 6 a un tanque 10 formador de pulpa y mezclar agua con el producto de paja intermedio en el tanque 10 formador de pulpa y convertir en pulpa la paja y la mezcla de agua;  
(e) procesar la paja en pulpa para obtener fibras de celulosa a partir de la paja; y  
45 (f) obtener la pulpa.

En modos de realización preferidos, se añade solución alcalina al contenedor durante la etapa (a) para mantener el nivel de solución alcalina a un nivel predeterminado.

- 50 La etapa (e) puede comprender las siguientes subetapas:

- (e1) filtrar la paja en pulpa a través de un filtro 12 para obtener fibras de celulosa de la paja;  
(e2) refinar la paja filtrada en un refinador 14 para hacer que las fibras de celulosa en la pulpa se separen entre sí y por lo tanto para obtener más fibras de celulosa de la paja;  
55 (e3) tamizar la pulpa refinada para separar la lignina y el residuo de las fibras de celulosa;  
(e4) lavar la pulpa tamizada con agua para separar más lignina y residuo; y  
(e5) retornar líquido de la etapa (e2) para su reutilización en el proceso.

- 60 De forma alternativa, o adicionalmente, la etapa (e), por ejemplo la etapa (e2), puede ser una en la cual la paja en pulpa es procesada por desfibrado.

La etapa (a) puede comprender las siguientes subetapas:

- (a1) colocar la paja en el primer tanque 6;  
65 (a2) mezclar agua y una alcalino en un segundo tanque 8 para producir una solución alcalina que tenga el pH de 10-14;

## ES 2 774 044 T3

- (a3) calentar la solución en el segundo tanque 8 a 20 -80°C;  
(a4) transferir la solución calentada desde el segundo tanque 8 al primer tanque 6;  
(a5) dejar la solución en el primer tanque 6 en contacto con la paja durante un periodo de tiempo de 6-30 horas a una temperatura de 20-80°C durante cuyo periodo de tiempo algo de la solución es absorbida por la paja; y  
(a6) transferir la solución restante en el primer tanque 6 al segundo tanque 8.

El agua para mezclar con la paja en la etapa (e) es proporcionada de un tanque 16 de agua.

El líquido en el primer tanque 6 es calentado mediante un calentador 18.

El líquido en el segundo tanque 8 puede ser calentado mediante un calentador (no mostrado) antes de ser transferido al primer tanque 6.

El tanque 10 de formación de pulpa tiene una porción 20 inferior troncocónica en la cual se retira algo de residuo/arena.

La paja en pulpa es bombeada mediante una bomba 22 al refinador 14. La pulpa de papel sale del refinador 14 a través de una salida 24. Bombas 26, 28, 30 de líquido están previstas tal y como se muestra en contacto con el filtro 12 en el cual se separa la lignina. Una bomba 29 de vacío proporciona las condiciones anaeróbicas requeridas en el primer tanque 6 para la etapa (c) del proceso.

El proceso descrito anterior mente con referencia al aparato 2 es llevado a cabo de tal manera que el álcali es sosa cáustica (hidróxido de sodio), el pH en la etapa (a2) es 14, la temperatura en la etapa (a3) es de 80°C, el periodo de tiempo en la etapa (a5) es de 12 horas, y la temperatura en la etapa (a5) es de 80°C.

La etapa (a5) en el proceso es llevada a cabo con intervalos de comprobación repetidos durante un periodo de tiempo inicial. Esta comprobación inicial es para comprobar el nivel del líquido en el primer tanque 6 para asegurar que la paja 4 permanezca cubierta. Esto es necesario debido a que la paja 4 absorbe líquido. La comprobación inicial también es para comprobar el pH del líquido en el primer tanque 6. Los intervalos de comprobación son cada 30 minutos, con el periodo de tiempo inicial siendo las 4 primeras horas.

La etapa (a6) es tal que el líquido transferido es sustancialmente todo el líquido que no ha sido absorbido por la paja 4. Este líquido transferido es aproximadamente un 70% del líquido proporcionado inicialmente. Aproximadamente un 30% del líquido proporcionado inicialmente ha sido absorbido por la paja. Este líquido transferido es aproximadamente un 70% del líquido proporcionado inicialmente. Aproximadamente un 30% del líquido proporcionado inicialmente ha sido absorbido por la paja.

La temperatura en la etapa (c) es de 35°C, y el periodo de tiempo en la etapa (c) es de 12 horas.

La formación de pulpa en la etapa (d) es durante un periodo de tiempo de 10 - 20 minutos, y de forma más preferible es de 15 minutos.

El filtrado en la etapa (e1) es a través de un filtro de malla. El filtro de malla es un filtro de malla de 6 mm.

La pulpa filtrada en la etapa (e2) está a un pH de 9-10. La pulpa filtrada en la etapa (e2) es refinada con un refinador 14 que es un refinador 14 de doble disco.

La paja 4 es colocada en un portador 30 antes de la etapa (a1). El portador 30 es una jaula que tiene lados 32 de malla. El portador 30 tiene una tapa 34 sólida tal y como se muestra.

Tal y como se describe en el presente documento, el aparato 2 incluye una estructura 36 de transporte. La estructura 36 de transporte se muestra esquemáticamente teniendo un montante 38 y un rail 40 superior horizontal. Una disposición 42 de transferencia es capaz de transferir el portador 30 cuando ha sido cargado con la paja 4 al primer tanque 6 mostrado, y después al segundo tanque 8. Cuando el portador 30 está por encima del segundo tanque 8, su tapa 34 es retirada como se muestra con el fin de colocar la paja 4 con su contenido de agua dentro del tanque 10 formador de pulpa. La disposición 42 de transferencia por tanto permite al portador 30 ser móvil entre una pluralidad de posiciones para permitir el llenado de paja, la inmersión en el primer tanque 6, la retirada desde el primer tanque 6, y la transferencia al tanque 10 formador de pulpa.

El tanque 10 formador de pulpa actúa como un tanque de extracción. El tanque 10 formador de pulpa tiene un formador de pulpa (no mostrado) para realizar la formación de pulpa de la paja y de la mezcla de agua. El formador de pulpa puede actuar como un dispositivo de mezcla. El formador de pulpa puede ser tal que utiliza una cuchilla para efectuar la formación de pulpa/mezclado.

Un filtro (no mostrado) en la porción 20 inferior del tercer tanque 10 filtra la paja en pulpa. Los formadores de pulpa conocidos utilizados en la industria del papel son capaces de ser utilizados para efectuar la formación de pulpa, el mezclado y el filtrado requeridos.

- 5 Tal y como se muestra en la figura 1, el control de pH para el primer tanque 6 es controlado mediante un controlador 44 de pH. El calentador 18 se conecta a un radiador 46 dentro del primer tanque 6. El control de pH para este segundo tanque 8 es controlado mediante un controlador 48 de pH.

- 10 El proceso de la presente invención es ventajoso ya que la lignina se puede separar físicamente del agua utilizando el filtro 12, el cual puede ser una prensa de filtro. Las fibras de celulosa son extraídas a bajas temperaturas, y sin utilizar ninguna presión. Aún más, tal y como se puede ver de la figura 1, el primer tanque 6, el segundo tanque 8 y el tanque 10 formador de pulpa están conectados mediante conductos de manera que el líquido se puede recircular. El líquido que contiene la lignina es normalmente negro pero una vez que el líquido ha sido filtrado, el líquido se puede recircular en el sistema de conductos del bucle cerrado ilustrado. El color del agua es marrón cuando la lignina ha sido retirada. En comparación con procesos conocidos, el proceso de la presente invención puede tomar más tiempo; sin embargo, es más económico debido a que utiliza bajas temperaturas y no requiere presión. También, de forma ventajosa, la lignina separada se puede recuperar más fácilmente que en procesos conocidos y después utilizarse para fabricar productos basados y/o que contengan lignina, por ejemplo como un filtro en ciertos plásticos.

- 20 La etapa (a) puede llevarse a cabo únicamente en el primer tanque 6. Por tanto el primer tanque 6 se puede utilizar para preparar la solución alcalina, y después posteriormente añadir la paja. En este caso, la inmersión para la paja debería ser tal que asegure que la solución alcalina no se pierda desde el primer tanque 6 mientras el portador 30 con la paja 4 es descendido dentro del primer tanque 6.

- 25 Tal y como se describió en el presente documento, los diversos tanques, contenedores y portadores empleados en el aparato 2 están fabricados preferiblemente de acero inoxidable pero pueden estar fabricados de otros materiales adecuados y apropiados si se desea. La pulpa obtenida de la salida 24 se puede procesar adicionalmente utilizando tecnologías conocidas existentes antes de ser utilizada como pulpa para la producción de productos de papel. De forma alternativa, la pulpa directa desde la salida 24 se puede utilizar para la producción de productos de papel. La pulpa puede ser utilizada en la industria del papel distinta de la producción de periódicos de manera que, por ejemplo la pulpa puede ser utilizada para proporcionar papel de servilleta, papel de toallas de mano, rollos de papel del váter, cartulina, envasado de cartulina y otros artículos de papel.



**REIVINDICACIONES**

1. Un método para procesamiento de paja en un producto de paja intermedio, el método que comprende:

- 5 (a) tratar la paja con una solución alcalina que tenga un pH de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 14, a una temperatura de entre aproximadamente 20°C y aproximadamente 80°C, durante un periodo de entre aproximadamente 6 horas y aproximadamente 30 horas;  
(b) separar el exceso de solución alcalina y la paja tratada entre sí; y  
(c) mantener la paja tratada en un ambiente anaeróbico a una temperatura de entre aproximadamente 30°C y  
10 aproximadamente 45°C, durante un periodo de entre aproximadamente 6 horas y aproximadamente 30 horas para producir un producto de paja intermedio.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el producto de paja intermedio puede además ser procesado y/o refinado en uno o más productos finales útiles, por ejemplo fibras de celulosa útiles para producción de papel, y/o en donde

- (i) la etapa (b) comprende retirar el exceso de solución alcalina o retirar la paja tratada del exceso de solución alcalina, y/o  
(ii) las etapas (a), (b) y/o (c) son realizadas en un contenedor, por ejemplo un tanque, preferiblemente un biotanco, opcionalmente en donde la etapa (a) comprende colocar paja no tratada en el contenedor y añadir la solución alcalina a la paja desde una entrada situada por encima de la paja, o en donde la etapa (a) comprende llenar el contenedor con solución alcalina y colocar la paja no tratada en la solución alcalina, y/o en donde el contenedor es  
20 llenado con solución alcalina hasta un nivel predeterminado, y/o en donde la etapa (a) comprende mantener el nivel de solución alcalina a un nivel predeterminado dentro del contenedor, y/o en donde la etapa (b) comprende drenar la solución alcalina del contenedor, y/o  
25 (iii) la paja es tratada en un primer contenedor y la solución alcalina es añadida desde un segundo contenedor, y/o (iv) antes de la etapa (c) el método comprende retirar aire para producir un ambiente anaeróbico.

3. Un método para la extracción de lignina de paja, el método que comprende procesar paja en un producto de paja intermedio de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 y extraer lignina, opcionalmente en donde la lignina es extraída del exceso de solución alcalina.

4. Un método para la extracción de fibras de celulosa de paja para producir pulpa de papel, el método que comprende

- (i) procesar la paja en un producto de paja intermedio de acuerdo con un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2; y  
(ii) procesar adicionalmente el producto de paja intermedio en pulpa de papel, opcionalmente que comprende,  
35 (d) mezclar el producto de paja intermedio con agua y convertir en pulpa la paja y la mezcla de agua;  
(e) procesarla paja en pulpa para obtener fibras de celulosa de la paja; y  
(f) obtener la pulpa, opcionalmente

en donde la etapa (d) comprende transferir el producto de paja intermedio a un formador de pulpa antes de mezclar el producto de paja intermedio con agua, opcionalmente en donde la etapa (d) comprende mezclar el producto de paja intermedio con agua en el formador de pulpa y convertir en pulpa la paja y la mezcla de agua, y/o en donde la etapa (e) comprende una o más de las siguientes subetapas:

- (e1) filtrar la paja en pulpa a través de un filtro para la extracción de fibras de celulosa de la paja;  
50 (e2) refinar la pulpa de paja filtrada en un refinador para la extracción de fibras de celulosa adicionales de la paja;  
(e3) tamizar la pulpa refinada para separar la lignina y/o el residuo de las fibras de celulosa;  
(e4) lavar la pulpa tamizada con agua para separar más lignina y/o residuo; y  
(e5) retornar el líquido de la etapa (e2) para reutilizarlo en un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y/o en donde la etapa (e) puede comprender procesar paja en pulpa desfibrando, y/o en  
55 donde el método comprende recuperar la lignina que ha sido separada de las fibras de celulosa.

5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la solución alcalina comprende sosa cáustica, o en donde la solución alcalina comprende carbonato de calcio, hidróxido de potasio o carbonato de potasio, y/o en donde

- (i) el pH en la etapa (a) es de aproximadamente 14, y/o  
(ii) la temperatura en la etapa (a) es de aproximadamente de 80°C, y/o  
(iii) el periodo de tiempo en la etapa (a) es de aproximadamente 12 horas, y/o  
(iv) la etapa (a) comprende una o más de las siguientes sub etapas:

(a1) colocar la paja en un primer contenedor;

- (a2) mezclar agua y un álcali en un segundo contenedor para producir una solución alcalina que tenga un pH de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 14;
- (a3) calentar la solución en el segundo contenedor a una temperatura de entre aproximadamente 20°C y aproximadamente 80°C;
- 5 (a4) transferir la solución calentada desde el segundo contenedor al primer contenedor;
- (a5) dejar la solución en el primer contenedor con la paja durante un periodo de tiempo de entre aproximadamente 6 y aproximadamente 30 horas a una temperatura de entre aproximadamente 20°C y aproximadamente 80°C durante cuyo periodo algo de la solución es absorbida por la paja; y
- (a6) transferir la solución restante en el primer contenedor al segundo contenedor, y/o
- 10 (v) la etapa (a) comprende comprobar el nivel de solución alcalina y/o el pH de la solución alcalina en intervalos de comprobación repetidos, y/o
- (vi) la temperatura en la etapa (c) es de aproximadamente 35°C, y/o
- (vii) el periodo de tiempo en la etapa (c) es de aproximadamente 12 horas, y/o
- 15 (viii) la paja se coloca en un portador antes de la etapa (a), opcionalmente en donde el portador está dispuesto para ser móvil entre una pluralidad de posiciones para permitir a la paja ser sumergida en la solución alcalina, y después transferida a un tanque formador de pulpa.
6. Un método para la extracción de lignina de paja, el método que comprende (i) un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y (ii) obtener lignina de líquido que ha sido usado para tratar, procesar y/o lavar la paja, el producto de paja intermedio, y/o un producto producido a partir de los mismos.
- 20 7. Un método para la producción de un producto de pulpa de papel o un producto de papel, el método que comprende obtener pulpa de papel de acuerdo con un método de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, y además procesar la pulpa de papel en uno o más productos de pulpa de papel o productos de papel.
- 25

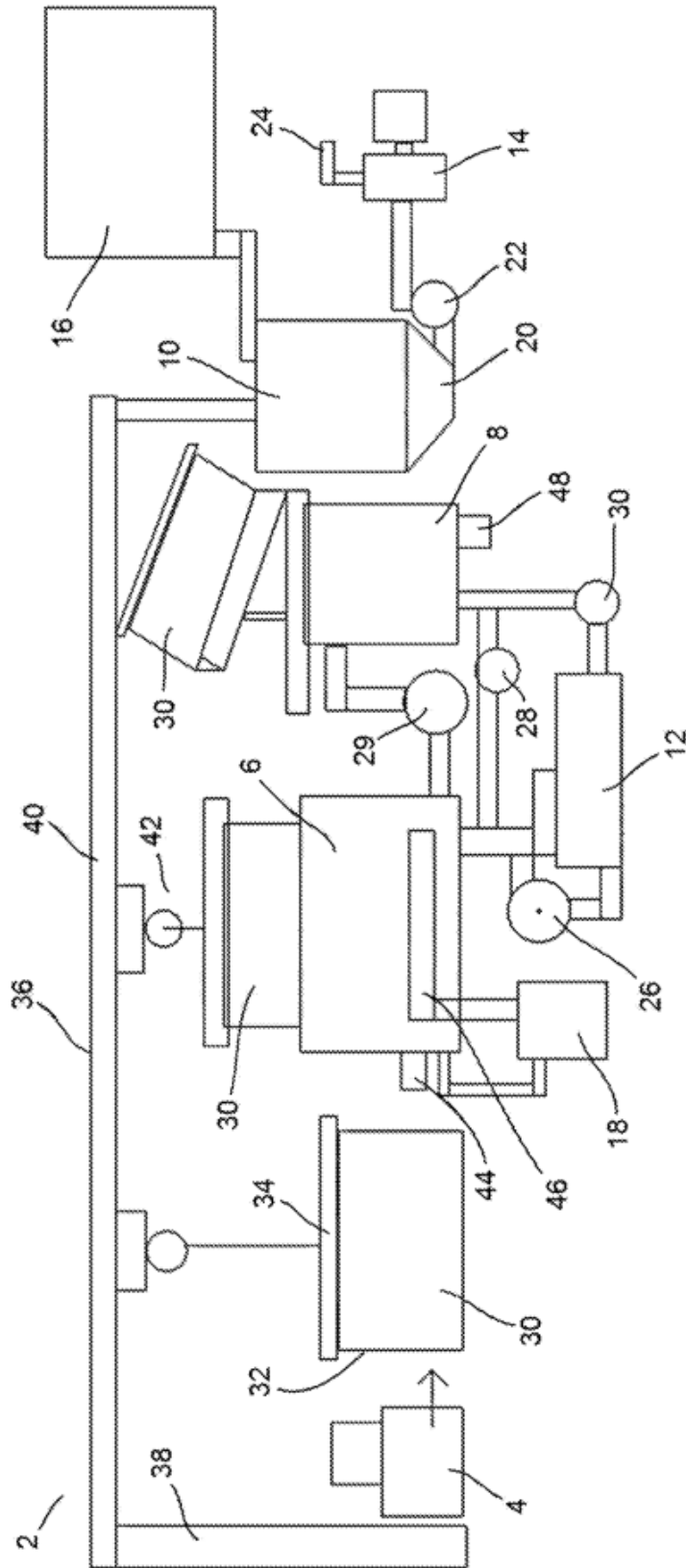


Fig 1