

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 793**

51 Int. Cl.:

**D21C 9/02** (2006.01)

**D21C 9/18** (2006.01)

**D21D 1/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2013 E 13152834 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2620544**

54 Título: **Prensa de lavado de suspensión de pulpa, y procedimiento para lavar y deshidratar una suspensión de pulpa líquida**

30 Prioridad:

**30.01.2012 US 201261592219 P**  
**07.01.2013 US 201313735400**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.02.2017**

73 Titular/es:

**ANDRITZ, INC. (100.0%)**  
**One Namic Place**  
**Glens Falls, NY 12801, US**

72 Inventor/es:

**HALLAS, GREG y**  
**GRACE, TODD S.**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 601 793 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

Prensa de lavado de suspensión de pulpa, y procedimiento para lavar y deshidratar una suspensión de pulpa líquida

5 **Antecedentes de la invención****Campo de la técnica**

10 La presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para lavar y deshidratar una suspensión líquida de un material de pulpa biológica sólida que tiene un amplio rango de concentraciones de sólidos, que comprende un distribuidor mecánico o a presión conectado a un dispositivo de lavado de prensa que tiene múltiples puntos de pinzamiento y múltiples zonas de lavado.

**Técnica anterior relacionada**

15 El documento US 3.772.144 describe una prensa de lavado de suspensión de pulpa de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 7. También son conocidos dispositivos similares de los documentos US 5.046.338 y US 5.667.642.

20 En industrias relacionadas con la fabricación de pulpa a partir de material biológico sólido, tales como pulpa para la fabricación de papel a partir de fibras de celulosa, es conocido el lavado de suspensiones de pulpa líquida para eliminar impurezas orgánicas e inorgánicas. El lavado de una suspensión de pulpa líquida típicamente implica el enjuagado de la suspensión con agua u otro líquido (lavado) y luego la extracción, o la extracción simultánea, de al menos una parte del agua de la suspensión (deshidratado). El líquido deshidratado se lleva las impurezas  
25 contenidas en la suspensión de pulpa.

Cuatro tipos básicos de dispositivos de lavado de pulpa convencional incluyen: dispositivos de lavado de tambor con filtros de vacío; dispositivos de lavado de correa con correas filtrantes o prensas de doble hilo; difusores para el lavado por desplazamiento en una torre; y prensas de lavado en las que la suspensión de pulpa es deshidratada solo hasta una cierta concentración de sólidos. La presente invención se refiere al campo de las prensas de lavado.  
30

Las prensas de lavado convencionales típicamente comprenden uno o dos tambores cilíndricos rotativos que tienen perforaciones o ranuras capaces de recibir líquido de lavado. El tambor o tambores se disponen y montan dentro de una carcasa de una forma correspondiente. Los lados de la carcasa de tambor, a la que se hace referencia más comúnmente como cuba, se extienden parcialmente alrededor de la superficie del tambor o tambores. Por ejemplo, en configuraciones de tambores dobles, los tambores están situados uno al lado del otro dentro de una única cuba, que normalmente se extiende alrededor de 180 grados de la circunferencia de cada tambor. Las prensas de lavado convencionales típicamente incluyen también un distribuidor de alimentación (o alimentador) situado cerca de la parte superior de la cuba para introducir la suspensión de pulpa en la prensa de lavado en una entrada del tambor. La suspensión de pulpa se mueve entonces al interior de un canal adyacente al tambor.  
35  
40

El lavado y/o deshidratado de una suspensión de pulpa líquida en una prensa de lavado implica comprimir la pulpa contra al menos un tambor cilíndrico rotativo para separar parte del agua y extraer esta agua de la suspensión de pulpa para llevarla al interior del tambor. Cuando la suspensión de pulpa es comprimida contra cada tambor, se presiona el agua u otro líquido de lavado a través de unas ranuras o perforaciones hacia el interior del tambor y se forma una lámina de pulpa que típicamente es separada por un rascador. La pulpa es comprimida dentro de un canal formado entre una placa de deslizamiento de pulpa o la cuba y la superficie exterior del tambor. La anchura del canal disminuye y converge para formar un punto estrecho, denominado punto de pinzamiento, de modo que la suspensión de pulpa es comprimida dentro del canal que se estrecha a medida que es desplazada por la rotación del tambor en dirección al punto de pinzamiento.  
45  
50

Alternativamente, la suspensión de pulpa puede ser comprimida mecánicamente desplazando la posición de la placa de deslizamiento de pulpa para disminuir la distancia entre la placa de deslizamiento de pulpa y la superficie exterior del tambor, o este procedimiento puede combinarse con otros procedimientos de compresión. La compresión de la suspensión de pulpa por una placa de deslizamiento de pulpa móvil o fija (se describe una placa de deslizamiento de pulpa móvil en el documento WO2010/116026) provoca que una porción de agua en la suspensión de pulpa se desplace a través de las perforaciones del tambor hacia el interior del tambor.  
55

En prensas de lavado que incorporan un punto de pinzamiento y una placa de deslizamiento de pulpa, la suspensión de pulpa se lava de una manera más eficiente inmediatamente después de haber sido comprimida y deshidratada. En general en la industrial, el objetivo es conseguir un nivel de concentración de sólidos de alrededor de un 8% a un 10% en la suspensión de pulpa en el punto de pinzamiento antes del lavado de la suspensión. Aunque concentraciones de sólidos más elevadas en el punto de pinzamiento, como por ejemplo de hasta el 15%, darían lugar a un aumento general en la cantidad de impurezas extraídas de la suspensión de pulpa, dichos aumentos de concentración son difíciles de conseguir debido a problemas relacionados con la obstrucción del canal.  
60  
65

Soluciones propuestas para este problema incluyen la introducción de un lavado adicional en varios intervalos a lo largo del canal entre un punto de pinzamiento primero o principal y un punto de pinzamiento último o final para aumentar el nivel de impurezas extraídas (una zona de lavado de desplazamiento simple). La introducción de agua de lavado en una zona de lavado de desplazamiento simple, sin embargo, no proporciona resultados óptimos debido a que el agua simplemente se mezcla con las impurezas existentes. Además, la introducción de agua de lavado en una zona de lavado de desplazamiento simple está menos controlada si se añade a la suspensión de pulpa después de haber pasado el área adyacente al punto de pinzamiento principal. Una adición de agua de este modo también conduce a una menor deshidratación de la suspensión al final del ciclo. También se han usado placas deslizantes de pulpa móviles para resolver las obstrucciones; sin embargo, la eficiencia del lavado aún está limitada por el espacio físico en el que debe tener lugar el lavado cuando la suspensión se mueve por el tambor.

**Breve resumen de la invención**

El objeto subyacente en la presente invención es proporcionar un aparato y procedimiento de lavado y deshidratado mejorados, más particularmente un procedimiento y aparato de lavado y deshidratado que tengan una mejor eficiencia y sean capaces de lavar y deshidratar un amplio rango de concentraciones de sólidos en suspensiones líquidas. Otro objeto es proporcionar un procedimiento y aparato de lavado y deshidratado mejorados que permitan aumentar la extracción de impurezas y la capacidad de lavado. Otro objeto es proporcionar un procedimiento y aparato de lavado y deshidratado mejorados que proporcionen bien resultados de lavado normales usando menos agua, o bien mejores resultados de lavado usando una cantidad normal de agua. Finalmente, un objeto es también proporcionar un procedimiento y aparato de lavado y deshidratado que permitan un rango de concentraciones de sólidos para su procesado. Para conseguir estos objetivos, la presente invención proporciona una prensa de lavado de suspensión de pulpa según la reivindicación 1, y un procedimiento para lavar y deshidratar una suspensión de pulpa líquida según la reivindicación 9. Las respectivas reivindicaciones dependientes describen características opcionales.

Brevemente, la presente invención comprende una prensa de lavado donde se alimenta una suspensión líquida de un material de pulpa biológica sólida a la prensa de lavado usando bien un distribuidor mecánico o bien un distribuidor a presión hacia un tambor que comprende zonas de lavado de desplazamiento múltiple entre puntos de pinzamiento múltiples. El sistema permite la introducción controlada de agua de lavado u otro líquido adecuado en una ubicación efectiva en el canal y con una concentración de sólidos deseable. El sistema permite además la extracción de agua e impurezas después de un ciclo de deshidratación inicial, seguido de un ciclo de lavado y compresión adicional bajo condiciones de lavado de pulpa óptimas. El sistema de acuerdo con la presente invención permite obtener una consistencia de sólidos estándar y un nivel de pureza mayor usando la misma cantidad de agua al mismo tiempo que evita los problemas provocados por el aumento del área superficial de la superficie exterior del tambor en contacto con la suspensión de pulpa líquida (o longitud) en la zona de lavado de desplazamiento. La prensa de lavado con zona de lavado de desplazamiento múltiple y punto de pinzamiento múltiple de acuerdo con la presente invención permite el procesado de un amplio rango de concentraciones de sólidos. Por tanto, la presente invención proporciona tanto en prensas de lavado de tambor único o doble una mayor eficiencia de lavado con la versatilidad de operar de acuerdo con una aplicación a un proceso de consistencia media o baja.

La mayor eficiencia de lavado se consigue proporcionando un canal para la distribución de pulpa que tiene múltiples placas de pulpa deslizantes para dirigir la suspensión de pulpa líquida hacia el interior del canal y a lo largo de una superficie de tambor. La suspensión de pulpa es alimentada al canal por medio de un distribuidor de pulpa, tal como un distribuidor mecánico para suspensiones de consistencia media o un distribuidor a presión para suspensiones de consistencia baja, para dispersar de manera uniforme la pulpa a lo largo de toda la longitud del canal para formar una lámina de pulpa uniforme.

El distribuidor de pulpa mecánico consiste en un tornillo de desarrollo inverso ahusado y de alimentación central que distribuye la pulpa uniformemente a lo largo de la longitud del tambor. El distribuidor de pulpa a presión comprende una caja de cabecera de presión con orificios intercambiables para crear una formación de pulpa uniforme. Ambos distribuidores pueden fijarse a una cuba de prensa de lavado existente. El distribuidor tiene una junta longitudinal y juntas de extremo para separar el producto de la atmósfera. En un modo de realización alternativo, la carcasa del distribuidor tiene una primera placa deslizante de pulpa, que puede ser estática o ajustable o móvil, creando así un punto de pinzamiento superior. Puede incorporarse una segunda placa deslizante de pulpa, que también puede ser estática o ajustable para crear así un punto de pinzamiento inferior, que genera una segunda zona de lavado de desplazamiento a lo largo del tambor. En un modo de realización ejemplar, la posición en la que la suspensión de pulpa entra y contacta con la superficie de tambor se ajusta de tal modo que el área superficial de la superficie de tambor exterior en contacto con la suspensión de pulpa líquida aumenta entre un 15% y un 25%, y preferiblemente un 15% a un 20% en comparación con diseños convencionales. Por tanto, el procedimiento y el uso del aparato, en un modo de realización ejemplar, podrían dar como resultado el que la suspensión de pulpa contacte con el 65% al 75% del área superficial total del tambor, mientras que en aplicaciones convencionales solo se consigue un contacto de alrededor del 50% del área superficial del tambor.

Cuando la suspensión entra y contacta con la superficie de tambor exterior, una placa deslizante de pulpa móvil o estática dirige la suspensión de pulpa a lo largo de la superficie de tambor exterior donde comienza la

deshidratación. La deshidratación continúa a medida que la suspensión de pulpa es desplazada entre las paredes del canal por la rotación del tambor hasta un primer punto de constricción en el canal denominado punto de pinzamiento principal. El punto de pinzamiento principal es el punto en el canal aguas abajo de la entrada del tambor que tiene la menor anchura. Aunque la anchura del canal en el punto de pinzamiento principal es estrecha, la anchura del canal inmediatamente después y aguas abajo del punto de pinzamiento estrechado aumenta en el primer punto de liberación, donde se añade la primera corriente de agua de lavado u otro líquido. Esta introducción de agua de lavado u otro líquido en una primera zona de lavado de desplazamiento permite que los sólidos en la suspensión de pulpa sean lavados y deshidratados de manera continua a medida que pasan la longitud de la primera zona de lavado de desplazamiento, que está definida por la superficie de tambor exterior y una segunda placa de desplazamiento de pulpa como los laterales, y el primer punto de liberación y un punto de pinzamiento secundario como los extremos. En un modo de realización, la primera zona de lavado de desplazamiento situada entre el punto de pinzamiento principal y el punto de pinzamiento secundario contacta con alrededor del 20 al 25% del área superficial del tambor. En otro modo de realización, la anchura del punto de pinzamiento principal puede ajustarse, por ejemplo, modificando la posición de una placa de desplazamiento de pulpa ajustable.

En un modo de realización ejemplar, la anchura del canal inmediatamente después y aguas abajo del punto de pinzamiento secundario aumenta. Esta área es denominada el segundo punto de liberación, que es el comienzo de una segunda zona de lavado de desplazamiento en el canal que tiene las menores dimensiones de abertura. Aunque la anchura del canal en el punto de pinzamiento secundario es la más estrecha de la primera zona de lavado de desplazamiento, la anchura del canal que comienza en el segundo punto de liberación aumenta y forma un tercer segmento (la segunda zona de lavado de desplazamiento). La segunda zona de lavado de desplazamiento está definida por la cuba y la superficie exterior del tambor en los laterales, el segundo punto de liberación en un extremo, y un punto de pinzamiento final en el otro extremo.

Se añade de nuevo agua de lavado u otro líquido en el segundo punto de liberación aguas abajo del punto de pinzamiento secundario, y la suspensión de pulpa se lava y deshidrata continuamente a medida que la pulpa es impulsada por el tambor a través de la segunda zona de lavado de desplazamiento del canal, terminando en el área del canal en la segunda zona de lavado de desplazamiento que tiene la menor anchura: el punto de pinzamiento final. La segunda zona de lavado de desplazamiento permite el desplazamiento de la primera agua de lavado de desplazamiento (u otro líquido) y las impurezas que contiene, y permite la introducción de una segunda agua de lavado de desplazamiento (u otro líquido), creando así un lavado y extracción de contaminante más efectivos. De acuerdo con un modo de realización del procedimiento descrito en este documento, la concentración de sólidos final de la lámina de fibra resultante que alcanza el punto de pinzamiento final es de aproximadamente el 30% al 35% y en otro modo de realización es del 30% al 33%. En otro modo de realización, la anchura del canal en los puntos de pinzamiento secundario y final puede ajustarse, por ejemplo, modificando la posición de una placa de desplazamiento de pulpa ajustable. Como ejemplo ilustrativo, la anchura del punto de pinzamiento secundario puede ser la mayor, seguida por la anchura del punto de pinzamiento principal, y luego la anchura del punto de pinzamiento final. La anchura de los puntos de pinzamiento puede ajustarse para optimizar la concentración de sólidos y evitar el bloqueo.

En un modo de realización de la presente invención, la colocación de un distribuidor mecánico o a presión para alimentar la suspensión de pulpa a la prensa de lavado proporciona un resultado ventajoso en el proceso de deshidratación. En este modo de realización, la posición del distribuidor de pulpa se ajusta para permitir un aumento del ángulo según el cual la suspensión es alimentada al tambor (el ángulo de alimentación), lo que permite una región de deshidratación aumentada y una duración adicional del contacto para formar una lámina de fibra de calidad a lo largo de la superficie de tambor exterior.

Estos elementos, así como otros elementos y ventajas que se describen en este documento serán más evidentes para los expertos en la materia tras la lectura de la siguiente descripción detallada de los modos de realización preferidos en conjunto con las figuras adjuntas.

### Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista de extremo de sección parcial de una prensa de lavado convencional.

La Fig. 2 es una vista de extremo de sección parcial de una prensa de lavado de acuerdo con la presente invención que incorpora un punto de pinzamiento principal, secundario y final en un sistema de distribución de pulpa mecánico.

La Fig. 3 es una vista de extremo de sección parcial de una prensa de lavado de acuerdo con la presente invención que incorpora un punto de pinzamiento principal, secundario y final en un sistema de distribución de pulpa a presión.

La Fig. 4 es una vista lateral en perspectiva de una entrada de pulpa para un sistema de distribución de pulpa a presión.

### Descripción detallada de los modos de realización preferidos

Se presenta la siguiente descripción detallada de los modos de realización preferidos solo por motivos ilustrativos y descriptivos y no se pretende que sea exhaustiva o que limite el alcance de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas. Los modos de realización han sido seleccionados y descritos para explicar de la mejor manera posible los principios de la invención y su aplicación práctica. Un experto en la materia reconocerá que es posible realizar múltiples variaciones en la invención descrita en esta memoria sin apartarse del alcance de la invención.

En las Figs. 2-3 se muestran modos de realización ilustrativos de una prensa de lavado con múltiples puntos de pinzamiento de acuerdo con la descripción. La presente invención es una prensa de lavado de zona de lavado de múltiple desplazamiento y múltiple punto de pinzamiento adecuada para su uso en conjunto con un sistema de deshidratación, y procedimientos para usar la misma. Actualmente, existe una necesidad de un sistema de deshidratación de pulpa que proporcione mayor una eficiencia y pureza al mismo tiempo que acomoda suspensiones de pulpa que tienen un amplio rango de concentración de sólidos.

Se hace referencia ahora a la Fig. 1, que ilustra una prensa de lavado 1 convencional que comprende un tambor 5 y otros elementos críticos. La prensa de lavado 1 convencional es de configuración de tambores dobles (el tambor izquierdo se muestra parcialmente), aunque son conocidas en la técnica prensas de lavado de un único tambor y otras configuraciones. Una suspensión de pulpa entra en la prensa de lavado 1 convencional en una entrada de pulpa 10, y es transportada a una entrada de tambor 15. Hay un canal 20 situado entre la entrada de tambor 15 y un punto de pinzamiento principal 25 formado en un lado por una superficie de tambor exterior 30, y en el otro lado por una placa de deslizamiento de pulpa 35. La suspensión de pulpa es deshidratada a medida que se desplaza por dentro del canal 20 en dirección al punto de pinzamiento principal 25.

En el punto de pinzamiento principal 25, se añade agua de lavado 37 u otro líquido a la suspensión de pulpa desde una cabecera de agua 40 en una zona de lavado de desplazamiento 45. Esta agua de lavado 37 permite que los sólidos en suspensión sean lavados a medida que la suspensión es deshidratada de manera continua. A medida que la suspensión de pulpa se desplaza a través de la zona de lavado de desplazamiento 45 hasta un punto de pinzamiento final 50, la suspensión es tanto lavada como deshidratada debido a que la distancia entre la superficie de tambor exterior 30 en un lado, y una cuba 55 en el otro lado, se reduce, lo que comprime la suspensión y separa el líquido de la suspensión de pulpa. El punto más estrecho de la zona de lavado de desplazamiento 45 dentro del canal 20 es el punto de pinzamiento final 50.

Se produce el lavado y deshidratado simultáneamente a medida que la suspensión de pulpa se desplaza a través del canal 20 alejándose de la entrada de tambor 15, debido a la rotación del tambor 5, hasta que se alcanza el punto de pinzamiento final 50. En este punto, la suspensión de pulpa líquida ha sido concentrada y se ha formado una lámina de pulpa en la superficie de tambor exterior 30. El líquido separado de la suspensión de pulpa comprimida es hecho pasar a través de la superficie de tambor exterior 30 hacia el interior 60 del tambor, donde entonces el líquido sale de la prensa de lavado 1.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 2, se puede usar una prensa de lavado 101 de acuerdo con un modo de realización de la presente invención en conjunto con un distribuidor de pulpa 109 mecánico para alimentar una suspensión de pulpa de consistencia media que tiene, por ejemplo, una consistencia de alrededor del 2,5% hasta alrededor del 11% de sólidos, o alrededor del 2,5% hasta alrededor del 15% de sólidos, en la prensa de lavado 101. La prensa de lavado 101 comprende un tambor 105 que tiene una entrada de tambor 115 situada junto al tambor 105. La suspensión de pulpa entra en la prensa de lavado 101 en una entrada de pulpa 110, es alimentada a través del distribuidor de pulpa 109 mecánico, y luego entra en un canal 120 a través de una entrada de tambor 115. En un modo de realización ejemplar, la posición de la entrada de tambor 115 y el distribuidor de pulpa 109 mecánico se ajustan para permitir un aumento en el ángulo según el cual se alimenta la suspensión en el tambor 105, de tal modo que la distancia entre la entrada de tambor 115 y un punto de pinzamiento final 150, medida a lo largo de la circunferencia de la superficie exterior de tambor 130, aumente entre el 15% y el 30% en comparación con la distancia entre estos dos puntos en una prensa de lavado 1 convencional (como se muestra en la Fig. 1). Además, la entrada de tambor 115 está situada de tal modo que la superficie total de la superficie exterior de tambor 130 contactada por la suspensión de pulpa aumenta entre el 15% y el 30% en comparación con una prensa de lavado 1 convencional (como se muestra en la Fig. 1).

El distribuidor de pulpa 109 mecánico comprende un tornillo ahusado de desarrollo inverso y alimentación central que distribuye uniformemente la pulpa a lo largo de la superficie de tambor 105. El distribuidor de pulpa 109 mecánico puede fijarse a la cuba de una prensa de lavado existente o en otra posición deseada. El distribuidor de pulpa 109 mecánico tiene una junta longitudinal y juntas de extremo para separar el producto de la atmósfera. En un modo de realización alternativo, la carcasa del distribuidor tiene una placa ajustable conocida como una primera placa de deslizamiento de pulpa 135. Puede incorporarse una segunda placa de deslizamiento de pulpa 136 para permitir zonas de lavado adicionales a lo largo del canal 120. En otros modos de realización alternativos, las placas de deslizamiento de pulpa 135 y 136 primera y segunda pueden ser fijas o ajustables.

La suspensión de pulpa líquida fluye a través del canal 120 a través de la superficie exterior de tambor 130, y es guiada por la primera placa de deslizamiento de pulpa 135 fija o móvil donde comienza la deshidratación. El canal

120 ha sido formado por la primera placa de deslizamiento de pulpa 135 y una segunda placa de deslizamiento de pulpa 136 por un lado, y la superficie exterior de tambor 130 por el otro lado, y la longitud del canal 120 se extiende desde la entrada de tambor 115 hasta el punto de pinzamiento final 150. La deshidratación continúa a medida que la suspensión de pulpa líquida es hecha pasar a través del canal 120 debido a la rotación del tambor 105 a través de una primera zona que finaliza en el punto más estrecho del canal 120 aguas debajo de la entrada de tambor 115, el punto de pinzamiento principal 125. A medida que la suspensión de pulpa se desplaza desde la entrada de tambor 115 hacia el punto de pinzamiento principal 125, la distancia entre la superficie exterior de tambor 130 y la primera placa de deslizamiento de pulpa 135 se reduce para permitir la deshidratación de la suspensión mediante la separación de una porción de agua de la suspensión de pulpa. Aunque el punto de pinzamiento principal 125 es el punto en la primera zona del canal 120 con la menor anchura, la anchura del canal 120 después y aguas abajo del punto de pinzamiento principal 125 se ensancha de nuevo hasta una segunda sección del canal 120 que tiene una anchura mayor que la del punto de pinzamiento principal 125, denominada primer punto de liberación 127. La suspensión de pulpa es deshidratada cuando el agua exprimida y separada de la suspensión es hecha pasar a través de la superficie exterior de tambor 130 hacia el interior 160 del tambor, donde el agua abandona entonces la prensa de lavado 101.

En el primer punto de liberación 127, se añade una primera corriente o volumen de agua de lavado 137 u otro líquido a la prensa de lavado 101 desde una primera cabecera de agua 140. Esta agua de lavado 137 u otro líquido permite que los sólidos en suspensión sean lavados al mismo tiempo que se produce la deshidratación de manera continua. La primera corriente de agua de lavado 137 puede ser fresca, o puede ser reciclada de cualquier otro lugar de la planta. A medida que los sólidos mezclados con el agua de lavado 137 se mueven a lo largo de la superficie exterior de tambor 130 en dirección al punto de pinzamiento final 150, una segunda placa de deslizamiento de pulpa 136 se posiciona en una primera zona de lavado de desplazamiento 145 situada entre el primer punto de liberación y un punto de pinzamiento secundario 126. En otro modo de realización ejemplar, la segunda placa de deslizamiento de pulpa 136 es fija en lugar de móvil.

En este modo de realización, la posición de la primera zona de lavado de desplazamiento 145 está definida por la superficie exterior de tambor 130 y una segunda placa de deslizamiento de pulpa 136 como los lados, y el primer punto de liberación y el punto de pinzamiento secundario 126 en cada extremo. En otro modo de realización ejemplar, la primera zona de lavado de desplazamiento 145 situada entre el punto de pinzamiento principal 125 y el punto de pinzamiento secundario 126 contacta con alrededor del 20% al 30% del área superficial del tambor 105. La anchura del canal 120 en los puntos de pinzamiento principal o secundario 125 o 126 puede ajustarse modificando la posición de las placas de deslizamiento de pulpa 135 o 136 primera o segunda.

Los sólidos en la suspensión de pulpa son lavados y la suspensión es deshidratada simultáneamente a medida que la suspensión se mueve a través de la primera zona de lavado de desplazamiento 145 entre el punto de pinzamiento principal 125 y el punto de pinzamiento secundario 126. Se introduce una segunda corriente o volumen de agua de lavado 137 u otro líquido en la suspensión de pulpa líquida a través de una segunda cabecera de agua 141 en o alrededor de un punto en el canal 120 inmediatamente después y aguas abajo del punto de pinzamiento secundario 126, denominado segundo punto de liberación 147.

En el segundo punto de liberación 147, la anchura del canal 120 vuelve a aumentar para comenzar una tercera sección del canal 120 que tiene una anchura mayor que la del punto de pinzamiento secundario 126. El material sólido es sometido entonces a un segundo ciclo de lavado, con una deshidratación continua, en una segunda zona de lavado de desplazamiento 146. La segunda zona de lavado de desplazamiento 146 está situada entre el segundo punto de liberación 147 y el punto de pinzamiento final 150 en los extremos, y la superficie exterior de tambor 130 y una cuba 155 en los laterales. El segundo agua de lavado 137 utilizada en la segunda zona de lavado de desplazamiento 146 puede ser fresca o reciclada de algún otro lugar de la planta. En el punto de pinzamiento principal 150, la suspensión de pulpa líquida se ha concentrado hasta una consistencia de sólidos de aproximadamente un 30% hasta un 35%, y se ha formado una lámina de pulpa en la superficie exterior de tambor 130. El líquido separado de la suspensión de pulpa comprimida se hace pasar a través de la superficie exterior de tambor 130 hasta el interior 160 del tambor, donde el líquido sale entonces de la prensa de lavado 101.

La segunda zona de lavado de desplazamiento 146 permite el desplazamiento del primer agua de lavado 137 y las impurezas contenidas en la misma y la introducción de la segunda agua de lavado 137, creando así un lavado y eliminación de contaminante más efectivos. De acuerdo con un modo de realización alternativo del procedimiento de la presente invención, la concentración final de sólidos de la lámina de fibra resultante que alcanza el punto de pinzamiento final 150 es de aproximadamente 30% hasta 33%. En otro modo de realización de un aparato de acuerdo con la presente invención, la anchura del punto de pinzamiento secundario 126 puede ser la mayor de entre las anchuras de cada uno de los otros múltiples puntos de pinzamiento, seguido por el punto de pinzamiento principal 125, teniendo el punto de pinzamiento final 150 la menor anchura. La anchura de los puntos de pinzamiento puede ajustarse para optimizar la concentración de sólidos y para evitar el bloqueo u obstrucción. Aunque en algunos ejemplos de realización la prensa de lavado 101 tiene una configuración de prensa de lavado de tambores dobles situados lado a lado, o una configuración de tambores dobles situados uno sobre otro, o una configuración de tambor simple, otras configuraciones conocidas en la técnica son adecuadas para su uso en conjunto con la presente invención. Los procedimientos y aparatos de acuerdo con la presente invención producen los mismos o

mejores resultados que los procedimientos y aparatos convencionales, al mismo tiempo que aumentan la eficiencia de la prensa de lavado y producen una lámina de pulpa que puede estar hasta un 18% más purificada. Adicionalmente, este aparato puede dar como resultado una capacidad de producción hasta un 30% mayor.

5 Pasando ahora a la Fig. 3, puede utilizarse una prensa de lavado 201 de acuerdo con otro modo de realización de la descripción en conjunto con un distribuidor de pulpa 209 y 301 a presión (Fig. 4) para alimentar una suspensión de pulpa de baja consistencia que tiene, por ejemplo, una consistencia de alrededor del 2,5% hasta alrededor del 5% en sólidos, a la prensa de lavado 201. La prensa de lavado 201 comprende un tambor 205 que tiene una entrada de tambor 215. La suspensión de pulpa entra en la prensa de lavado 201 en una entrada de pulpa 210, es alimentada a través del distribuidor de pulpa 209 a presión, y luego entra en el canal 220 a través de la entrada de tambor 215. La entrada de tambor 215 está situada a lo largo de una superficie de tambor exterior 230 de modo que la distancia entre la entrada de tambor 215 y un punto de pinzamiento final 250, medida a lo largo de la circunferencia de la superficie de tambor exterior 230, aumenta entre un 15% y un 30% en comparación con la distancia entre estos puntos en una prensa de lavado 1 convencional (Fig. 1).

15 El distribuidor de pulpa 209 y 301 a presión (Fig. 4), comprende una caja de cabecera de presión con orificios modificables para crear una formación de suspensión de pulpa uniforme. El distribuidor de pulpa 209 y 301 a presión puede fijarse a cualquier cuba de prensa de lavado existente u otra estructura adecuada. El distribuidor de pulpa 209 y 301 a presión tiene una junta longitudinal y juntas de extremo para separar el producto de la atmósfera. El distribuidor de pulpa 209 y 301 a presión tiene la entrada de pulpa 210 y 310 (Fig. 4) fijada para permitir que la suspensión de pulpa sea alimentada a la prensa de lavado 201.

20 La suspensión de pulpa líquida fluye a través del canal 220 a través de la superficie de tambor exterior 230. El canal 220 se ha formado mediante una primera placa de deslizamiento de pulpa 235 móvil o fija y una segunda placa de deslizamiento de pulpa 236 en un lado, y la superficie de tambor exterior 230 en el otro lado, y la longitud del canal 20 se extiende desde la entrada de tambor 215 hasta el punto de pinzamiento final 250. A medida que la suspensión de pulpa se mueve desde la entrada de tambor 215 a un punto de pinzamiento principal 225, la distancia entre la superficie de tambor exterior 230 y la primera placa de deslizamiento de pulpa 235 se reduce con el propósito de deshidratar la suspensión mediante la separación de una porción de agua de la pulpa. La suspensión de pulpa es deshidratada cuando el agua exprimida y separada de la suspensión es hecha pasar a través de perforaciones en la superficie exterior de tambor 230 hacia un interior 260 de tambor, donde el agua entonces sale de la prensa de lavado 201.

25 Inmediatamente después y aguas abajo del punto de pinzamiento principal 225, se añade agua de lavado 237 u otro líquido a la prensa de lavado 201 desde una primera cabecera de agua 240 en un primer punto de liberación 227. Esta agua de lavado 237 permite que los sólidos en la suspensión sean lavados y deshidratados. A medida que los sólidos y el agua de lavado 237 se mueven a lo largo de la superficie exterior de tambor 230 en dirección al punto de pinzamiento final 250, se posiciona una segunda placa de deslizamiento de pulpa 236 móvil o fija en una primera zona de lavado de desplazamiento 245 situada entre el primer punto de liberación 227 y un punto de pinzamiento secundario 226. En otro modo de realización ejemplar, la segunda placa de deslizamiento de pulpa 236 comprende una segunda placa de deslizamiento de pulpa móvil. En otro modo de realización ejemplar más, la segunda placa de deslizamiento de pulpa 236 comprende una placa de deslizamiento de pulpa fija mientras que la primera placa de deslizamiento de pulpa 235 comprende una placa de deslizamiento de pulpa fija.

30 Los sólidos de la suspensión son lavados y la suspensión es simultáneamente deshidratada a medida que la suspensión se desplaza a través de la primera zona de lavado de desplazamiento 245 entre el primer punto de liberación 227 y el punto de pinzamiento secundario 226. Se introduce un segundo volumen de agua de lavado 237 en la suspensión de pulpa líquida a través de una segunda cabecera de agua 241 en el canal 220 inmediatamente después y aguas abajo del punto de pinzamiento secundario 226, denominado segundo punto de liberación 247. El material sólido es sometido a un segundo ciclo de lavado y es simultáneamente deshidratado en una segunda zona de lavado de desplazamiento 246, definida por el segundo punto de liberación 247 y el punto de pinzamiento final 250 en los extremos, y la superficie de tambor exterior 230 y la cuba 255 en los laterales. En el punto de pinzamiento final 250, la suspensión ha sido concentrada hasta una consistencia de sólidos de aproximadamente el 30% hasta el 35%, o aproximadamente el 30% hasta el 33%, y se ha formado una lámina de pulpa en la superficie exterior de tambor 230. Se usa una cuchilla (no mostrada) para extraer la lámina de pulpa de la superficie exterior de tambor 230.

35 Se debe entender que la presente invención no está limitada de ningún modo a las construcciones y pasos de procedimiento particulares que se han descrito en este documento o se muestran en las figuras, sino que comprende también cualquier modificación o equivalente conocido en la materia dentro del alcance de las reivindicaciones. Los expertos en la materia apreciarán que los dispositivos y procedimientos descritos en este documento serán útiles con relación a múltiples solicitudes de procesamiento de pulpa y similares.

**REIVINDICACIONES**

1. Una prensa de lavado de suspensión de pulpa (101; 201) que comprende:
  - 5 a. al menos un tambor (105; 205) que tiene una superficie exterior de tambor (130; 230) dispuesta dentro de una cuba (155; 255);
  - b. un distribuidor de pulpa (109; 209, 301) que tiene una entrada de tambor (115; 215) adyacente al tambor (105; 205);
  - c. al menos una placa de deslizamiento de pulpa (135; 235) adyacente a la superficie exterior de tambor (130; 230);
  - 10 d. un canal (120; 220) que tiene dos lados y dos extremos, donde dichos lados del canal comprenden la superficie exterior de tambor (130; 230) en un lado y la cuba (155; 255) como el otro lado, y dichos extremos del canal comprenden la entrada de tambor (115; 215) en un extremo y un punto de pinzamiento final (150; 250) en el otro extremo; y
  - 15 e. al menos dos zonas de lavado de desplazamiento (145, 146; 245, 246) dentro del canal (120; 220), donde cada una de dichas zonas de lavado de desplazamiento tiene un primer extremo y un segundo extremo, caracterizada por que cada uno del primer y el segundo extremo de dichas zonas de lavado de desplazamiento comprende o es adyacente a un punto de pinzamiento (125, 126, 150; 225, 226, 250), una primera (145; 245) de entre las al menos dos zonas de lavado de desplazamiento comprende un punto de pinzamiento principal (125; 225) y un punto de pinzamiento secundario (126; 226) y está definida por una segunda placa de deslizamiento de pulpa (136; 236) y la superficie exterior de tambor (130; 230) como los lados, donde se introduce agua de lavado u otro líquido en la primera zona de lavado de desplazamiento para permitir que los sólidos en la suspensión de pulpa sean lavados y deshidratados continuamente cuando pasan por la longitud de la primera zona de lavado de desplazamiento (145; 245),
  - 20 una segunda (146; 246) de las al menos dos zonas de lavado de desplazamiento comprende el punto de pinzamiento secundario (126; 226) y el punto de pinzamiento final (150; 250), donde se añade de nuevo agua de lavado u otro líquido a la segunda zona de lavado de desplazamiento, y la anchura de cada punto de pinzamiento dentro del canal (120; 220) es menor que la anchura del resto de las respectivas secciones de canal que comprenden las al menos dos zonas de lavado de desplazamiento.
  - 25
  - 30
2. Una prensa de lavado de suspensión de pulpa (101; 201) de acuerdo con la reivindicación 1, donde múltiples placas de deslizamiento de pulpa (135, 136; 235, 236) son adyacentes a la superficie exterior de tambor (130; 230).
- 35 3. Una prensa de lavado de suspensión de pulpa (101; 201) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde al menos una placa de deslizamiento de pulpa (135, 136; 235, 236) es estática.
- 40 4. Una prensa de lavado de suspensión de pulpa (101; 201) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde al menos una placa de deslizamiento de pulpa es móvil y/o ajustable.
5. Una prensa de lavado de suspensión de pulpa (101; 201) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde una primera (145; 245) de entre las al menos dos zonas de lavado de desplazamiento contacta con el 20 al 30% de la superficie del tambor (105; 205).
- 45 6. Una prensa de lavado de suspensión de pulpa (101; 201) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el 65% hasta el 75% de toda la superficie del tambor (105; 205) es contactada por la suspensión de pulpa.
- 50 7. Un procedimiento para lavar y deshidratar una suspensión de pulpa líquida, donde la suspensión de pulpa líquida es alimentada a un distribuidor de pulpa (109; 209, 301) y a través de una entrada de tambor (115; 215) fijada al distribuidor de pulpa (109; 209, 301) en dirección a una superficie exterior de tambor (130; 230) de un tambor (105; 205) de modo que la suspensión de pulpa líquida contacta con la superficie exterior de tambor (130; 230), donde se crean múltiples zonas de lavado de desplazamiento (145, 146; 245, 246) múltiples en el área de la superficie exterior de tambor (130; 230) contactadas por la suspensión de pulpa líquida, donde dichas zonas de lavado de desplazamiento (145, 146; 245, 246) tienen cada una un primer extremo y un segundo extremo, caracterizado por que cada uno del primer y el segundo extremo de dichas zonas de lavado de desplazamiento comprende o es adyacente a un punto de pinzamiento (125, 126, 150; 225, 226, 250), donde una primera (145; 245) de entre las múltiples zonas de lavado de desplazamiento comprende un punto de pinzamiento principal (125; 225) y un punto de pinzamiento secundario (126; 226) y está definida por una segunda placa de deslizamiento de pulpa (136; 236) y la superficie exterior de tambor (130; 230) como los laterales, donde se introduce agua de lavado u otro líquido en la primera zona de lavado de desplazamiento para permitir que los sólidos dentro de la suspensión de pulpa sean lavados y continuamente deshidratados cuando pasan por la longitud de la primera zona de lavado de desplazamiento (145; 245),
- 60



donde una segunda (146; 246) de entre las al menos dos zonas de lavado de desplazamiento comprende el punto de pinzamiento secundario (126; 226) y un punto de pinzamiento final (150; 250), donde se añade de nuevo agua de lavado u otro líquido a la segunda zona de lavado de desplazamiento, y  
5 donde la anchura de cada punto de pinzamiento dentro del canal (120; 220) es menor que la anchura del resto de las secciones de canal respectivas que comprenden las al menos dos zonas de lavado de desplazamiento.

8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, donde la suspensión de pulpa líquida alimentada al distribuidor de pulpa (109; 209, 301) contacta con el 65% al 75% de toda el área superficial de la superficie exterior de tambor (130; 230) a través de la entrada de tambor (115; 215).

9. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, que comprende:

a. alimentar una suspensión de pulpa líquida a un canal (120; 220) entre una superficie de tambor exterior (130; 230) y una placa de deslizamiento de pulpa (135, 136; 235, 236);

b. guiar la suspensión de pulpa hacia una primera zona dentro del canal (120; 220) con una primera placa de deslizamiento de pulpa (135, 136; 235, 236);

c. simultáneamente mover y deshidratar la suspensión de pulpa a través de la primera zona con el tambor (105; 205) rotativo;

d. concentrar la suspensión de pulpa en un punto de pinzamiento principal (125; 225);

e. guiar la suspensión de pulpa a una primera zona de lavado de desplazamiento (145; 245) dentro del canal (120; 220) con una segunda placa de deslizamiento de pulpa (135, 136; 235, 236);

f. añadir un primer volumen de líquido de lavado en la primera zona de lavado de desplazamiento (145; 245) adyacente al punto de pinzamiento principal (125; 225);

g. simultáneamente mover, lavar, y deshidratar la suspensión de pulpa a través de la primera zona de lavado de desplazamiento (145; 245);

h. concentrar la suspensión de pulpa en un segundo punto de pinzamiento secundario (126; 226);

i. guiar la suspensión de pulpa hacia una segunda zona de lavado de desplazamiento (146; 246) dentro del canal (120; 220);

j. añadir un segundo volumen de líquido de lavado a la segunda zona de lavado de desplazamiento (146; 246) adyacente al punto de pinzamiento secundario (126; 226);

k. simultáneamente mover, lavar, y deshidratar la suspensión de pulpa a través de la segunda zona de lavado de desplazamiento (146; 246); y

l. concentrar la suspensión de pulpa en el punto de pinzamiento final (150; 250), de modo que se forma una lámina de pulpa.

10. El procedimiento de la reivindicación 9, donde la concentración de sólidos de la suspensión de pulpa en el primer punto de pinzamiento (125; 225) es del 8% al 10%.

11. El procedimiento de la reivindicación 9 o 10, donde la concentración de sólidos de la suspensión de pulpa en el punto de pinzamiento final (150; 250) es del 30% al 35%.

12. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, donde la suspensión de pulpa alimentada al canal (120; 220) tiene una concentración de sólidos del 2,5% hasta el 11%.



