



432183

PATENTE DE INVENCION
=====

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA DIGESTION DIS-
CONTINUA DE PASTA DE MADERA.

= = = = = D21C
Int. No. _____

Solicitante: SKOGSAGARNAS INDUSTRI AKTIEBOLAG, -
entidad sueca, residente en Skogsudden, S-355 90
Växjö, Suecia.

= = = = =

La deslignificación de pasta de made-
ra con oxígeno y productos alcalinos forma un
enlace importante entre la reducción a pasta de
la materia prima de lignocelulosa, v.g., forma
ción de pasta Kraft con virutas de madera, y el

5

5 blanqueo tradicional de la pasta digerida. La deslignificación con oxígeno permite un desprendimiento de lignina menos completo en la fase inicial de digestión que da, por lo tanto, una pasta con un contenido en lignina más elevado y, por lo tanto, un número Dappa más elevado que una pasta correspondiente preparada para la deslignificación de tipo normal con agente blanqueador de cloro. Por otro lado, se obtiene un pequeño margen para la deslignificación real con oxígeno si la celulosa se ha de proteger contra la degradación simultánea antes de someterla a un blanqueo continuado en fase de blanqueo adicionales con oxígeno y/o compuesto de cloro como agentes blanqueadores.

10 Para determinar en qué grado los agentes de deslignificación han degradado la celulosa, la viscosidad intrínseca, expresada en cm^3/g , se utiliza normalmente como medida del grado de despolimerización de la celulosa. A este respecto, comúnmente se intenta conservar, por ejemplo, la viscosidad intrínseca de la pasta Kraft en aproximadamente $800-900 \text{ cm}^3/\text{g}$ después de la fase de tratamiento con oxígeno. Para la deslignificación con oxígeno se busca, por lo tanto, un valor óptimo de la relación

$$20 \quad \frac{\text{reducción del número Kappa}}{\text{pérdida de viscosidad}} \quad (1)$$

Dicha realización óptima se consigue lavando la pasta para librarla de sustancias de madera desprendidas en el licor de cocción gastado, llamado licor negro, hasta un grado suficiente y empleando alcali en la fase de oxígeno, sensiblemente exento de Na_2S . Si se desea que la expresión (1) anterior sea óptima, se necesita en la fase de oxígeno un valor bajo para la realización de

$$25 \quad \frac{\text{sustancia consumidora de oxígeno}}{\text{álcali (v.g., hidróxido)}} \quad (2)$$

30 Para una utilización óptima de las posibilidades de deslignificación con oxígeno con el fin de obtener una mejor utilización



5 de la materia prima de madera y protección del medio ambiente, se --
necesita controlar la digestión a los niveles de número Kappa necesa--
rios para que las variaciones en la carga de licor y humedad de la ma--
dera den por resultado fluctuaciones del número Kappa relativamente --
grandes tanto en una disgestión continua como discontinua.

10 En una disgestión continua, los sólidos del licor -
negro pueden desplazarse gracias al líquido de lavado en el interior del
digestor según la patente Sueca 227.464, con lo que se obtiene una com-
binación de calidades de pasta de madera idóneas para la deslignifica-
ción con oxígeno.

15 La digestión discontinua es de control más difícil.
Con la ayuda de un régimen de reacción relativo llamado factor H, que
expresa el efecto acumulado sobre el tiempo de reacción y la tempera-
tura, se han desarrollado sistemas para el control del digestor basa-
dos en análisis de la concentración de hidróxido en el licor de cocción
(contenido en álcali de deslignificación) durante el proceso de cocción.
Un método bien conocido de medir la conductividad del líquido de coc-
ción o, por otro lado, el análisis valorimétrico automatizado basado, -
por ejemplo, en la medición de la conductividad, se puede utilizar con-
venientemente para calcular el valor del factor H que de energía a las
20 reacciones de deslignificación alcalinas, dando por resultado dichas --
reacciones el número Kappa predeterminado para la disgestión.

25 Una variante para el control sucesivo de la coc--
ción en curso es mantener constante la condiciones de la carga. Dicha
operación de digestor discontinuo automatizado se utiliza en varias fá-
bricas nuevas de papel al sulfato y se ha desarrollado a partir del sis-
tema automático de Kaukas (Sjöberg, G. Svensk Papperstidning 73 - --
(1972 475). La carga de virutas en cada digestor se mide efectuando el
llenado en condiciones constantes. El mismo equilibrio de humedad de
30 la viruta se establece de cocción a cocción por vaporización, y el con-



5 densado de vaporización con sustancia de madera que contiene una pequeña cantidad de sustancias de madera hidrosolubles se presta fácilmente a la recuperación. No obstante, el equilibrio de grandes variaciones en mezclas de surtidos diferentes de virutas puede exigir periodos más largos de vaporización que lo que permiten las rutinas de digestión o el ritmo de producción.

10 El sistema automático no funciona de una forma óptima si se devuelve material digerido de una forma incompleta, nudos, etc., de cocciones anteriores durante el llenado de viruta. De este modo, el condensado de vaporización se contamina por el líquido negro que acompaña a dichos nudos. Tampoco se presta la digestión automática al transporte de nudos por medio de licor negro o digestores llenos y vaporizados.

15 La digestión automática exige, por lo tanto, que los nudos y/o material digerido de una forma incompleta deban desintegrarse después para que se puedan deslignificar con agentes de blanqueo de pasta o tirarse. El material rechazado de criba procedente de material pardo (sin blanquear), según métodos conocidos, solamente se puede cribar y posiblemente volverse a cribar para recuperar por lo menos la fracción mejor y mezclarlo con material pardo obtenido de 20 fases de cribado anteriores. Los sistemas de cribado cerrados, donde todo el material rechazado se desintegra y se devuelve al material pardo para un lavado final común y traslado directo a la primera fase de blanqueo, han demostrado producir residuos, que consisten en haces 25 pequeños de fibras que no se han separado al formar la pasta y aparecen después en el papel terminado, y que contrastan con la fibra blanqueada procedente de blanqueadores tradicionales con agentes de blanqueo de cloro. No obstante, por la patente Sueca 310.595 ya se sabe que las deslignificación en fase gaseosa de material cribable más basto 30 redigerido y/o desintegrado es más eficaz que la cloración de la fase



líquida para eliminar las citadas fibras. En especial, la deslignificación con oxígeno del material pardo es, por lo tanto, un complemento valioso a la digestión discontinua automatizada.

5 La digestión discontinua automatizada, en lo que se refiere a la carga del licor, puede mejorar adicionalmente si cada calentador de digestor y en parte un sistema de circulación par se -- reemplaza por un acumulador de licor común a varios digestores. Este sistema se conoce como digestión múltiple.

10 La patente Sueca 136.675 (Westcott et al) trata de la digestión múltiple en concentración constante de hidróxido en el líquido de cocción por medio de dosificación de líquido blanco de conductividad controlada a un acumulador de licor, pero conservando los calentadores separados para cada digestor. Se han conseguido valores favorables con la relación

15 Lignina de madera disuelta (3)
viscosidad de la celulosa

por medio de dosificación de licor blanco sucesiva para mantener una alcalinidad adaptada a la temperatura, por ejemplo 145 - 175 ° C, y tiempo de digestión. El efecto integrado de la temperatura y el tiempo a una cierta concentración de hidróxido (alcalinidad), según se ha mencionado, se expresa actualmente como el factor H de la cocción.

20 No obstante, la patente evita totalmente tratar de la forma en que se eliminan por lavado el licor de cocción y el licor negro que queda en la cocción de acabado del material pardo, así como el efecto de la cantidad de hidróxido sin consumir que queda con la -- mezcla de licor en la planta de regeneración.

25 Para la cocción discontinua, sin digestión múltiple, la patente Estadounidense 2.639.987 (Sloman) describe un proceso biotápico que comprende añadir solamente licor negro al digestor lleno de viruta en la primera fase para consumir el hidroxido remanente

30



5 antes de que se recupere el licor negro. El resultado es que se consi-
gue un ahorro en la carga de licor blanco para cocciones ulteriores. -
Un perfeccionamiento adicional de los procesos de Westcott y Sloman -
se describe en la patente Sueca 227.464 (1956); no obstante, las reivin-
dicaciones en este caso quedan limitadas a la digestión continua como -
en la patente Sueca de Sloman 204.097. El principio de la digestión --
en cocción previa y cocción principal se trata también en la patente --
227.464.

10 El presente invento se refiere a la operación mul-
tiple de digestores discontinuos automáticos en combinación con deslig-
nificación continua alcalina con oxígeno de la pasta de madera, por --
ejemplo aplicando el principio de reducir la descarga contaminante se-
gún se revela en la patente Estadounidense 3.830.688. A este respecto,
15 tiene una importancia particular la forma en que el líquido gastado pro-
cedente de una fase de tratamiento continuo con oxígeno se traslada al
sistema de licor de los digestores discontinuos.

Para facilitar la comprensión respecto a las pas-
tas de madera y licores en el caso presente, se han empleado los tér-
minos que siguen:

- 20 Material pardo = Pasta que se ha deslignificado solamente por --
cocción.
- Materia prima parda = Material pardo antes de eliminar el material --
más basto.
- 25 Oximaterial = Obtenido oxidando material pardo con oxígeno en
una primera fase de blanqueo.
- Oxilicor = Licor de blanqueo gastado procedente de la eta-
pa de la deslignificación con oxígeno.
- 30 Licor gastado de al = Licor gastado de blanqueo (efluente de la planta
calinación) que merece la pena recuperar debi-
do a su contenido de sodio



Licor pardo de sosa = Obtenido disolviendo fundido regenerado (sosa) en oxilicor o licor gastado de alcalinación.

Licor pardo = Licor pardo de sosa cáustica (empleado para cocción en lugar de licor blanco).

5 Nota: El término "lavado de material pardo" comprende el lavado de --
líquido separándolo del material pardo que contiene licor o mate--
10 rial pardo crudo. "Lavado de material pardo" no es aplicable al
oximaterial después que se han oxidado el material pardo y el li-
cor negro acompañante. Por lo tanto, es erróneo hablar de "inte-
gración de la etapa de oxígeno en el sistema de lavado de mate--
rial pardo", estilo de redacción que se ha utilizado en varias oca-
siones. Es más apropiado que el "lavado de oximaterial" siga a la
etapa de tratamiento con oxígeno.

15 A continuación se exponen las metas que persigue
el invento:

1) Una pequeña cantidad de sustancias de licor ne-
gro consumidoras de oxígeno, acompañantes, con licor pardo proceden-
te de la digestión a la etapa de tratamiento con oxígeno.

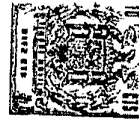
20 2) Pequeña dilución del licor negro en la planta de
lavado.

3) Opcionalmente, el resto de hidróxido con mate-
rial pardo desde la planta de lavado a la blanquería pero, preferible-
mente, sin sulfuro acompañante.

25 4) Pérdidas prácticamente imperceptibles de hidró-
xido con licor negro a combustión.

5) Máxima reutilización en el proceso de elabora-
ción de oxilicor y licor gastado de alcalinación para regeneración quími-
ca y protección del medio ambiente.

30 6) Dilución controlada de licor de cocción con oxi-
licor y/o otro efluente de la planta de blanqueo



7) Contenido de sulfuro controlado, alternativamen
te bajo, durante la cocción principal pero utilización óptima de los com-
puestos de sulfuro para una cocción previa de mayor rendimiento.

5 8) En todas las condiciones, contenido de sulfuro
suficiente para alcanzar un equilibrio óptimo entre el rendimiento y la
consistencia de la pasta de madera.

9) Dilución reducida al mínimo del licor gastado -
recuperado y formación de condensado contaminante procedente de la -
planta de evaporación.

10 10) Máxima retención posible de todos los diferen-
tes líquidos gastados en el proceso de elaboración.

Según el invento, la planta de lavado de material -
pardo y la etapa de tratamiento con oxígeno correspondiente se dejan -
exentas de sustancia consumidora de oxígeno:

15 a) Eliminando el licor negro de una cocción previa
con un exceso de virutas consumidoras de hidróxido.

b) Desplazamiento del licor negro en la planta de
lavado del material pardo con oxilicor gastado y/o licor gastado de al-
calinación y empleando una mezcla de dichos licores para cargar el li-
cor en los digestores o en el sistema de licor de la planta de diges-
20 tión.

c) Regulación continua del contenido de hidróxido -
en el licor de cocción en circulación para el desprendimiento de ligni-
na por medio de dosificación de licor blanco que se controla de acuer-
do con la dilución causada por el abastecimiento de licores gastados de
25 blanqueo cuyo contenido de hidróxido refleja variaciones en las condicio-
nes de digestión y, por lo tanto, causa fluctuaciones en el número Kap-
pa.

d) Utilizando un depósito que es un recipiente com-



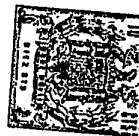
binado para la mezcla y acumulador de licor de cocción que, durante parte de la etapa principal de cocción o durante toda dicha etapa, forma el sistema de circulación de los digestores para proporcionar una regulación continua de la composición del licor de cocción mezclado.

5 El dibujo adjunto ilustra la aplicación del invento de una forma esquemática. La planta puede comprender varios digestores discontinuos, de los cuales se ilustran los indicados por las referencias 1 y 2 con conos de viruta 1a y 2a. Dichos digestores de 225 m³ se encuentran en las fabricas de papel Kraft más nuevas en Suecia
10 donde 8 digestores producen automáticamente unas 900 toneladas de material pardo por día. Un sistema de circulación 1b y 2b, respectivamente, se asocia con cada digestor pero, según el invento, no son necesarios calentadores de licor separados. El sistema de circulación 3b del acumulador de licor de cocción 3 está provisto de un cambiador de calor central 3c por lo que se pueden reemplazar los calentadores de di-
15 gestor.

La concentración de hidróxido del licor de cocción se controla y se regula en 3d, 3e por medio de valoración automatizada, a título de ejemplo medición de la conductividad o, como variante, medición del pH y por medio de inyección por la válvula de dosificación 3e de los productos químicos de cocción regenerados.
20

El conducto y válvulas entre los digestores 1 y 2 y entre los acumuladores 3 y 17 se pueden diseñar, según sea necesario, de una forma distinta a la ilustrada en el dibujo a título de ejemplo.
25

El material pardo crudo se insufla con licor negro en la conducción 4 al depósito de soplado 5 mediante cribado basto 6 del material pardo crudo. Los nudos y otras partículas rechazadas, reducidas a pasta de una forma incompleta, se llevan a través de un desintegrador 6b y se devuelven, siguiendo a discreción una criba no ilus-
30



trada en el dibujo, al material pardo para su lavado. El lavado se termina con una recuperación de licor en una prensa 8 que da a la pasta la concentración necesaria para formar un lecho móvil esponjoso de --
5 pasta de madera con una consistencia de aproximadamente el 30 %, --
con la que funciona el reactor de oxígeno 9. La oxipasta procedente del reactor se somete a tratamiento en una planta de cribado cerrada 10 -
para separar material deslignificado de una forma incompleta y las impurezas. Esta planta de cribado puede estar provista de un mayor número de fases de cribado y limpieza que las que se ilustran en el di-
10 bujo, con lo que las partículas rechazadas que tienen un valor fibroso se devuelven al material pardo mientras que los nudos, restos de corteza, etc., se rechazan después de un tratamiento mecánico exhaustivo. Ulteriormente, el oximaterial cribado se concentra y se lava en la planta de lavado 11.

15 En la planta de lavado de oximaterial, el oxilicor se desplaza con agua de alguna manera, por ejemplo como condensado de vapor de licor, licor gastado de alcalinación o agua blanca extra de una fabrica de papel. El oxilicor 12 se emplea preferiblemente en el -
lavado de material pardo 7 y el residuo se lleva directamente a las -
20 plantas de regeneración 13 y 14, posiblemente también al acumulador de licor de cocción 3.

El álcali regenerado puede dirigirse a través de -
la conducción 14b al reactor de oxígeno 9. El suministro de álcali puede efectuarse, como variante, por la conducción 9b. Por esta conduc-
25 ción se pueden añadir también otros productos químicos.

Según el invento, una pluralidad de licores diferentes se mezcla en el acumulador: licor negro, licor blanco, oxilicor pro-
cedente del lavado del material pardo y/o lavado de oximaterial y, dis-
crecionalmente, licor pardo que se produce en la planta de caustización
30 14. El licor pardo se obtiene disolviendo sosa regenerada procedente de



5 la combustión del licor negro 13 en oxilicor. El licor pardo de sosa -
obtenido de este modo se caustifica a licor pardo. Esta reutilización -
del agua en soluciones que contienen productos de deslignificación di--
sueltos tiene lugar de acuerdo con el principio de Silfate, (patente Es-
tadounidenses 2.738.270; 2.734.037 y 3.003.908).

El suministro de licor negro y la regulación de la
alcalinidad del licor de cocción a un valor constante tienen lugar de --
una forma continua mediante la dosificación de licor blanco o pardo de
acuerdo con las exigencias de los digestores intermitentes 1 y 2.

10 El licor de cocción se hace circular en el acumu-
lador para mezclarse y calentarse por medio de vapor de agua 3c. La
temperatura del licor de cocción se mantiene normalmente entre 150 y
180 ° C dependiendo de la alcalinidad que se mantenga en el licor de
15 cocción según la calidad que se desee obtener en la pasta. (El calen-
tamiento del licor de cocción puede tener lugar también por medio de
inyección de vapor de agua directa o calentando el licor de cocción por
medio de gas de humero en un circuito de tubos de caldera).

20 Durante la deslignificación real o cocción princi--
pal, se introduce en el digestor 1 y 2, respectivamente, licor de coc-
ción del acumulador 3 por medio de la bomba de circulación del diges-
tor y/o acumulador. Cuando se alcanza el grado necesario de desligni-
ficación de la pasta, el licor de cocción se descarga al acumulador y
el digestor se desahoga de presión de forma que quede el volumen de
25 licor requerido y la presión del digestor para impulsar su contenido al
depósito de soplado 5. También se puede añadir licor negro del reci-
piente 15 durante el soplado para reducir la temperatura del licor de -
cocción que se expande en el depósito de soplado 5. De este modo se -
amortiguan las ondas de presión en el sistema condensador 5c y en el
aparato o dispositivo de ventilación 5d para combustión, depuración y/o
30 otra conversión de gas conectado al mismo. Los vapores de soplado se



5 pueden condensar también directamente en licores gastados procedentes del proceso de elaboración. Como variante se puede inyectar oxígeno - en el digestor o conducción de soplado 4 para reducir la descarga de olor, pero estos dispositivos no se describen en la presente memo- -
ria.

10 El volumen de licor en el sistema entre el acu- mulador de licor-digestor y la etapa de lavado aumenta por alimenta- ción de agua con virutas y licores. La descarga debe efectuarse, por lo tanto, a la evaporación de licor negro 13 comprendida en el siste- ma de regeneración de licor negro. La pérdida de hidróxido con el li- cor negro debe evitarse en máximo grado, por cuya razón se consu- me en una cocción previa, alternativamente una cocción intermedia, - mediante virutas cargadas para la cocción principal. Por lo tanto, el licor negro se alimenta al digestor desde el recipiente 15 y/o el acu- mulador de licor 3. En caso de que se haga circular licor negro, se - puede utilizar un sistema de circulación del propio digestor. Las viru- tas consumen el hidróxido rápidamente aún a temperatura inferior a la temperatura de la cocción principal, por ejemplo de 90 a 100 ° C. - -
20 Cuando se utiliza el hidróxido en el licor negro, se conduce a la plan- ta de evaporación. El licor negro portador de sulfuro tiene por lo tan- to una mayor propensión a emitir sulfuro de hidrógeno si no se produ- ce la oxidación por ejemplo con el soplado de la cocción. La oxidación de los compuestos de sulfuro del licor negro con oxígeno durante una - fase del tratamiento previo de las virutas con licor negro es convenien- te porque desprende hidróxido. Si el vapor normalmente empleado, por ejemplo en el sistema Svensson, para el llenado de virutas se reempla- za por licor negro emisor de vapor según el sistema Tarkonen, es par- ticularmente conveniente emplear licor procedente del acumulador del - licor 13 para esta finalidad, que se conduce entonces en parte a evapo- ración. El licor negro que queda en las virutas se combina entonces --
25
30



con licor de cocción procedente del acumulador de licor.

La necesidad de licor blanco se reduce gracias a la cocción previa para la utilización completa del hidróxido, lo cual implica una mayor posibilidad de reutilización de oxilicor en la digestión por el lavado del material pardo.

El contenido de hidróxido en el licor al comienzo de una cocción normal definido como álcali efectivo es equivalente a 50-60 kg NaOH/m³. En este caso, la mitad del Na₂S que puede haber presente en el licor de cocción se incluye de una manera conocida, teniendo presente el efecto del contenido de sulfuro del licor de cocción que prevalece en la disolución de lignina. El hidróxido se consume mayormente hasta un grado en que queda aproximadamente 5 kg de NaOH/m³ al final de la cocción cuando la temperatura ha alcanzado normalmente 165 - 175 ° C. Por término medio se carga para dichas cocciones de 3 a 4 m³ de licor de cocción por tonelada de madera exenta de humedad. Según el invento, la concentración de hidróxido se mantiene preferiblemente entre unos 10 a 30 kg aproximadamente de NaOH/m³ de licor de cocción, dependiendo del contenido de otros compuestos químicos en el licor de cocción y de su temperatura y tiempo de digestión. Realmente es más fácil, a una concentración de iones hidróxido especificada, elegir la temperatura y el tiempo de reacción con ayuda del cálculo del factor H introducido por Vroom en 1957. Durante una cocción con sulfato, del tipo clásico, la temperatura se eleva también sucesivamente desde aproximadamente 90 ° C hasta aproximadamente 165 - 175 ° C en un periodo de 2 a 4 horas, a título de ejemplo. El sistema empleado en el caso presente exige que el contenido del digestor alcance su temperatura adecuada en un corto periodo de tiempo y que se mantenga entonces lo más posible a dicha temperatura. De este modo, la cocción principal puede llevarse a cabo aproximadamente en 1 hora o menos, a cuyo periodo ha de añadirse, no obstante, el tiempo



po para la cocción del licor negro con consumo de los restos de hidróxido en el licor de cocción. A este respecto la digestión automatizada es de gran valor.

5 El ciclo químico ha de calcularse de un modo especial si el consumo de hidróxido del licor negro se lleva hasta el punto en que se desprenda H_2S y también compuestos de azufre olorosos. La cantidad de sulfuro suficiente para obtener una calidad en la pasta de madera se puede mantener, en ciertas condiciones, a un nivel tan bajo que no muestre el olor. En el artículo "reducción a pulpa Kraft --
10 con bajo contenido de sulfuro", (Paper Trade Journal 1941, Sección -- TAPPI, página 103), Wells y Arnold describen las cocciones de licor negro seguidas de cocciones principales con inyección de licor blanco. El tratamiento previo con licor negro puede realizarse también de --
15 acuerdo con la patente Estadounidense de Sloman 2.639.987, que se -- presta particularmente a la digestión exenta de sulfuro de pasta de -- madera dura, por ejemplo la digestión con sosa y sosa cáustica, respectivamente. Los componentes ácidos de la madera pueden desprender por lo tanto CO_2 de los residuos de licor negro de carbonato sódico no caustificado pero no sin dificultades causadas por cualquier desprendi-
20 miento simultáneo de H_2S . De este modo se efectúa una descarga notable de la planta de regeneración de hidróxido.

Para una mayor utilización de las posibilidades de deslignificación alcalina con oxígeno, se ha propuesto el empleo de producción de pasta de madera alcalina sin descarga en procesos exentos
25 de azufre. Con relación a la pasta de madera dura existen ciertas posibilidades de conseguir la misma consistencia en el alutinamiento del papel que en la pasta al sulfato por medio de digestión biotápica con sosa-sosa cáustica (H. Freeman in Paper Trade Journal, 30 de Marzo de -- 1959). En este caso se emplea una cocción previa con Na_2CO_3 , des-
30 pués de lo cual se lleva a cabo la cocción principal ulterior como una



5 cocción con sosa cáustica con NaOH. Para la producción de pasta, por ejemplo de eucaliptus, se puede limitar la deslignificación durante la digestión y reemplazarse por deslignificación con oxígeno. También - se puede emplear la alcalinidad del oxilicor para esta finalidad y disol
ver el fundido de sosa en el licor gastado así obtenido para caustificar lo a licor pardo para digestión con sosa cáustica. Un proceso similar en Australia utiliza oxidación en fase líquida de licor negro, llamada - combustión húmeda, según Cederquist y Zimmerman, y en este caso la deslignificación con oxígeno es, lógicamente, un buen suplemento.

10 También se indica que se puede reducir el consumo de madera en la producción de pasta Kraft a partir de maderas -- blandas para una cierta cantidad de pasta de madera de papel blanqueado calentando previamente las virutas, antes de su digestión, con com
puestos de sulfuro que aumentan el rendimiento. De este modo es pre
15 ferible emplear un ciclo de regeneración de los compuestos de sulfuro que reduce también la descarga de compuestos de azufre olorosos por debajo del nivel que prevalece aún en los procesos de sulfato clásico.

20 Por lo tanto, se sabe que el hidrosulfuro y/o sulfuro de hidrógeno en presencia de una sustancia tampón alcalina mantiene aproximadamente de un 5 a un 10 % más de celulosa en la pasta a una cierta deslignificación de una cantidad dada de madera. El polisul
furo y diversos tipos de tratamientos previos con sulfuro se prestan -- también a combinaciones consiguiéndose un efecto de buen rendimiento de los aditivos.

25 La figura adjunta muestra que los compuestos de sulfuro que aumentan el rendimiento se producen en una planta 16 a partir de Na_2S y/u otros compuestos de azufre que se han recuperado de los licores gastados en el proceso de sulfato, licor de fusión o licor - verde. El licor de sulfuro se carga a través del sistema de circulación
30 del digestor desde un recipiente 17 que está provisto discrecionalmente



5 de su propio dispositivo de calentamiento y circulación 17c. El licor de sulfuro gastado se devuelve al recipiente 17 donde se mantiene una concentración de sulfuro apropiada. (En la figura no se ha incluido el sistema donde las virutas se tratan con H₂S, a discreción en presencia de un alcali tampón).

10 La fase de aumento de rendimiento va seguida de la fase de licor negro descrita anteriormente. Como variante, la fase de licor negro puede ponerse primera en el programa por lo que el licor de cocción de sulfuro se mezcla con el licor negro ocluido. En cualquier caso, el efecto sobre las sustancias disueltas en el licor de cocción es que la relación

$$\frac{\text{Sustancia consumidora de oxígeno}}{\text{Alcali (v.g. hidróxido)}} \quad (2)$$

15 puede mantenerse baja en el sistema que conecta los digestores 1 y 2 con el acumulador 3. La sustancia consumidora de oxígeno disuelto contiene sulfuros y otros compuestos de azufre reductores que en parte quedan ocluidos con el material sólido por el lavado del material pardo y en la etapa de oxígeno se oxida a sulfato y tiosulfato, preferiblemente, y por lo tanto descomponen la celulosa de la pasta oxidada a una menor viscosidad. A este respecto, la oxidación con oxígeno del contenido de sulfuro del licor gastado puede dar por resultado, en una fase temprana como el soplado del digestor, un efecto ventajoso sobre el desarrollo de la relación

$$\frac{\text{Reducción del número Kappa}}{\text{Pérdida de viscosidad}} \quad (1)$$

25 durante la fase de oxígeno. El licor negro oxidado procedente del lavado del material pardo al sistema digestor tiene un ligero olor. De la fase del licor negro, el licor negro recuperado y también oxidado está sujeto a pérdidas de azufre gaseoso relativamente pequeñas si su hidróxido se ha consumido en el tratamiento previo de digestión.

30



5 En la figura se ilustra la fase de lavado del material pardo como un lavado clásico con filtros de lavado o filtros de presión cerrados. Los filtros de presión ofrecen ventajas sobre los filtros de vacío en el sentido de que evitan el punto de ebullición en el empleo de líquidos de lavado calientes como en sistemas cerrados para el blanqueo, etc. El desplazamiento del licor negro bajo líquido a presión en un difusor continuo combinado con un dispositivo de filtro o de prensa ofrece máximas ventajas si se coloca inmediatamente antes del esponjador de la pasta del reactor de oxígeno.

10 Es conveniente que el material incompletamente lavado tenga tiempo de experimentar un cierto blanqueo o fase de difusión entre fases de lavado diferentes. La difusión se puede llevar a cabo convenientemente durante el paso de una fase de criba. Se puede en este punto descargar una fracción de residuos de cribado que tenga propiedades demasiado deficientes con relación a su valor fibroso o que se pueda utilizar sin blanquear para la producción en paralelo de tipos de papel más bastos u otros materiales de embalaje. Los residuos de cribado más bastos, nudos, etc., se desintegran alternativamente de forma que pueda pasar a través de prensas y otra maquinaria de lavado.

20 El oximaterial se puede cribar directamente y/o después de fases de blanqueo discrecionales. El efecto de lavado del material de difusión es también importante para la recuperación de productos de oxidación y compuestos sódicos antes de que el oximaterial se someta a un blanqueo continuado con agentes blanqueadores de cloro. Es conveniente eliminar por blanqueo el material en el oximaterial que normalmente se rechazaría del proceso de elaboración en forma de residuos de cribados y, preferiblemente después de su desintegración, se puede devolver al material pardo para someterse a deslignificación adicional. En este punto también se ponen en circulación sustancias disueltas.



tas en el oxilicor ocluido.

5 El oxilicor 2 recuperado de la máquina lavadora de oximaterial contiene, además de residuos de licor negro oxidados, productos de deslignificación cuya cantidad varía con el número Kappa o grosor del material pardo. La fase de digestión y la fase de oxígeno -
10 dependen una de otra y las variaciones del número Kappa del material pardo pueden producir desequilibrios en todo el sistema. Según el presente invento, estas variaciones se amortiguan o se evitan controlando la composición de la mezcla de licor que contiene oxilicor efectuando-
15 se dicho control o regulación por dosificación de licor blanco al acumulador de licor de cocción 3.

15 El invento se ha descrito con ejemplos de pastas de digestión o Kraft (sulfato) y sosa caústica. Otros procesos de digestión que exigen control de la concentración de inos de hidróxido en el licor de cocción a base de sodio, según el invento, son, respectivamente, la digestión alcalina y la digestión neutra al sulfito de pastas semi-
20 químicas y/o de gran rendimiento. Estos procesos con licor de cocción que contienen sulfito en la digestión de acuerdo con los procesos al sulfato o a la sosa se consideran idóneos para la deslignificación de la --
25 pasta continuada con oxígeno y alcali. De este modo, los términos licor negro y licor blanco se refieren al licor de cocción correspondientemente gastado y al líquido de cocción. Dichos procesos para la digestión en presencia de sulfito no deben confundirse con los procesos de digestión ácidos al sulfito.

25 N O T A . -

30 Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constatar, que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; tambien se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de Pa



tente presentada en Suecia, con fecha 23 de noviembre de 1.973, Nº. 7315894-1; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: Procedimiento para la digestión discontinua de pasta de madera; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento para la digestión discontinua de pasta de madera, con líquidos de cocción, portadores de hidróxido, de material de lignocelulosa, preferiblemente para la digestión de pasta Kraft, en combinación con una deslignificación continua alcalina con oxígeno durante el blanqueo de la pasta en una o varias fases, de la que se recuperan oxilicor (licor gastado procedente de la deslignificación con oxígeno) y otros licores gastados de blanqueo que tienen compuestos de sodio que merecen la pena recuperar y productos de lignina combustibles, disueltos, y se introducen por una fase de lavado del material pardo para desplazamiento de licor negro al proceso de regeneración química, de tal manera que el oxilicor y otro efluente de blanqueo posiblemente incluido en el mismo se unan y se mezclen con el licor negro que se carga para la formación de pasta del material hasta un cierto número Kappa (contenido en lignina), controlandose dicha formación de pasta en parte por la carga química a cierta concentración de hidróxido y en parte por el factor H con lo que la deslignificación ulterior con oxígeno puede tener lugar con una pequeña degradación de celulosa y en el máximo grado de una composición constante del oxilicor recuperado que se conduce totalmente o en parte a través de la fase o etapa de digestión discontinua de la pasta caracterizado porque el oxilicor y el licor de cocción regenerado (licor blanco) y el licor negro se mezclan en un acumulador de licor de cocción, con lo que se mantiene una concentración de iones hidróxido apropiada para el proceso de formación de la pulpa en cuestión, durante la mezcla de --





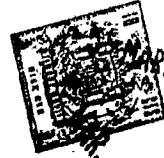
5 los licores mediante dosificación, regulada por análisis continuo del licor de cocción, tal como por medio de valoración automatizada, medición de la conductividad, medición del pH o similar, de productos químicos de hidróxido regenerado, independientemente de las variaciones en la composición y de la cantidad del oxilicor.

10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la relación entre la sustancia disuelta, consumidora de oxígeno, y el hidróxido del licor que acompaña a la pasta de madera hasta la etapa de oxígeno (ecuación 2) se mantiene baja permitiendo que el licor negro reaccione con una partida reciente de material de lignocelulosa y por que el licor negro arrastra consigo, aún antes de la digestión real de la pasta, sustancia soluble consumidora de oxígeno.

15 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la concentración de sustancia liberada, consumidora de oxígeno, es decir la llamada sustancia de licor negro, se mantiene baja en el sistema de licor de cocción con su acumulador, dividiendo la extracción del licor de cocción del aparato de digestión, después de haberse completado la cocción y antes de insuflar el digestor, 20 entre la extracción a la planta de regeneración y la extracción al acumulador, por lo que como resultado de dicha extracción a la planta de regeneración se forma un espacio para un volumen de compensación de oxilicor que se añade al sistema de licor de cocción por su acumulador.

25 4.- Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 1 - 3, caracterizado porque una carga de licor de cocción en una fase o etapa de cocción previa o tratamiento previo, se deja reaccionar con el material de lignocelulosa consumidor de hidróxido y se extrae el licor del digestor llevandolo a la planta de regeneración 30 antes de que la percolación del licor de cocción del acumulador se ac-





tive adicionalmente para la formación de pasta al número de Kappa deseado.

5 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado porque el tratamiento previo, para aumentar el rendimiento, con uno o más compuestos de sulfuro, se lleva a cabo antes de las etapas de digestión y porque la solución de sulfuro extra se extrae del contenido del digestor para volverse a utilizar.

10 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, caracterizado porque en la operación de carga del material en el digestor, dicho material se compacta con vapor de agua o, como variante, con licor negro que desprende vapor procedente del acumulador de licor de cocción.

15 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se añade solución de sulfito sódico al licor de cocción portador de hidróxido o, como variante, dicha solución se prepara en el acumulador de licor de cocción empleado para mantener la concentración de iones hidróxido predeterminada.

20 8.- Procedimiento para la digestión discontinua de pasta de madera, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

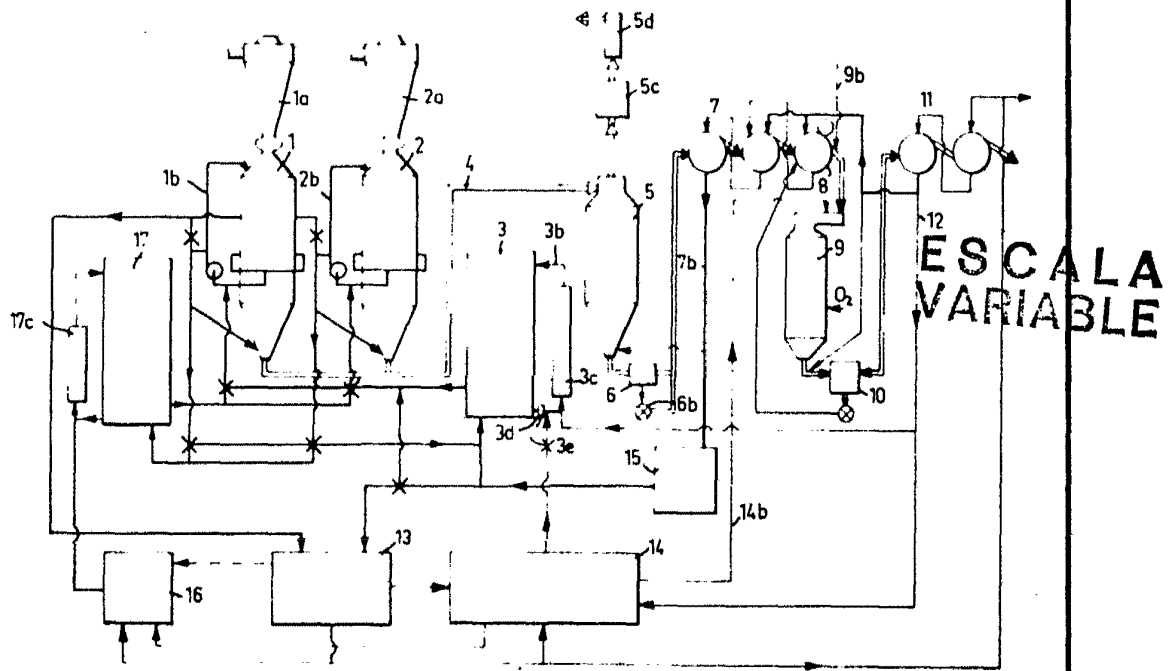
Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 5 MAR. 1975

SKOGSAGARNAS INDUSTRI
AKTIEBOLAG,

GOMEZ ACEBO Y MOJER
p. p. Firmador L. Gusto Ferrández





**ESCALA
VARIABLE**

ESCALA VARIABLE.

- 5 MAR. 1975

Madrid

J. GOMEZ FLORES E INGENIERO

Por el Firmado: L. GARCIA FERRAZ