

443326

31 DIC. 1975

P.- 61.940

PAT/Dr. We-Eh  
5214 BL  
BLEICHAUFSCHLUSS  
VON ZELLSTOFF I

Int. Cl. D21C

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION

a nombre de DEUTSCHE GOLD-UND SILBER-SCHEIDEANSTALT  
VORMALS ROESSLER

entidad alemana

establécida en Weissfrauenstrasse 9, Frankfurt (Main),  
República Federal Alemana.

por: "PROCEDIMIENTO DE VARIAS ETAPAS PARA EL BLANQUEO  
TOTAL, CON POCO CONSUMO DE CLORO, DE CELULOSA".

Celulosas, que se obtienen de acuerdo con múltiples métodos de disgregación de tipo alcalino o ácido, contienen todavía considerables cantidades de lignina, hemicelulosas y otros componentes accesorios, que han de ser eliminados mediante subsiguientes procesos de blanqueo, con el fin de obtener productos con mayor grado de blancura, mayor estabilidad de la blancura y capacidad específica para tratamiento ulterior, tal como por ejemplo capacidad para ser convertida en viscosa o celulosa regenerada. En general, se emplean hoy día productos químicos de blanqueo tales como cloro (C), dióxido de cloro (D), hipoclorito de sodio o calcio (H) en un gran número de etapas con extracciones alcalinas (E) dispuestas a continuación. Además, es sabido emplear  $H_2O_2$ ,  $Na_2O_2$  y percompuestos orgánicos para el blanqueo de celulosas, bien sea en forma del blanqueo en una sola etapa o como etapa final en un blanqueo de varias etapas, con el fin de lograr especialmente una buena estabilidad de la blancura (resistencia al amarilleamiento).

Para el blanqueo total de celulosas (grado de blancura 88% de MgO, y todavía mejor 90% de MgO) se necesitan una o varias etapas de cloración así como etapas adicionales de tratamiento con hipoclorito y, a elección, también con dióxido de cloro. Por medio de estos .

procesos pasan considerables cantidades de ácido clorhídrico o, cuando se efectúa neutralización, de cloruro de sodio, a las aguas residuales y por consiguiente a las alcantarillas y a las aguas que deben recibir dichas aguas residuales. Como ejemplo de los procedimientos de blanqueo hoy día utilizados se indicarán las sucesiones de etapas C/E/H, C/E/H/H, C/E/D/E/D, C/E/H/D/P, C/E/H/D/E/D y C/E/H/D/H. Todos estos procesos comienzan por lo tanto con una cloración y una subsiguiente etapa de extracción.

En relación con los problemas de aguas residuales antes mencionados y las cargas de la alcantarilla con sales y sustancias orgánicas disueltas, se han propuesto en los últimos tiempos también sucesiones de blanqueo tales como PDPDP o también P/PES/P/PES/P, que permiten incorporar herméticamente las aguas residuales de instalación de blanqueo, en su parte predominante, en procedimientos de regeneración de lejías de cocción, véase la patente (solicitudes de patente P 22 19 504.6-45 y P 22 19 505.7-45).

A este respecto ha de tenerse en cuenta la pretensión de reemplazar, durante el proceso de obtención de celulosa al sulfato, el tratamiento con cloro por un tratamiento con oxígeno molecular. No obstante, en este caso debe trabajarse a presión. Además queda todavía la

duda de si en cada caso se pueden impedir las pérdidas de resistencia mecánica, producidas por el tratamiento alcalino con oxígeno a presión, mediante los aditivos propuestos en la bibliografía tales como  $MgCO_3$  ó  $MgO$  o bien otros (DE-OS 2.109.542; Rowlandson, Tappi 54, 962-967 (1971), nº 6).

No obstante, esta nueva tecnología ha sido introducida en la técnica sólo a escala experimental de la técnica a gran escala, no conociéndose tampoco nada acerca de las posibilidades de su utilización para celulosas al sulfito, como limitación adicional de la misma.

Es misión del invento un procedimiento de varias etapas para el blanqueo total de celulosas que se pueda llevar a cabo con cantidades de cloro esencialmente menores que hasta ahora en los equipos técnicos existentes de una instalación de blanqueo de celulosa.

Se ha encontrado ahora que se puede blanquear totalmente celulosas en varias etapas, preferiblemente sin presión, si la sucesión de blanqueo, combinada eventualmente con una pequeña cloración parcial, comienza con un blanqueo y una disgregación con peróxido fuertemente alcalinos.

Esta etapa de blanqueo con peróxido en medio fuertemente alcalino (P), que al mismo tiempo también actúa dis

gregando, reemplaza la cloración ácida hasta ahora usual con subsiguiente etapa de extracción alcalina, es decir las etapas C-E del procedimiento antes mencionado. Mediante este reemplazamiento se puede trabajar con cantidades de cloro esencialmente menores que hasta ahora.

El resultado del blanqueo depende en este caso - igual que en los procedimientos de blanqueo conocidos - de la clase de madera, es decir maderas de pino o de árboles frondosos o plantas anuales, así como de la realización del proceso de cocción y por consiguiente del grado de disgregación.

La eventual cloración parcial es necesaria sólo en el caso de que hayan de blanquearse celulosas duras, es decir ricas en lignina y hemicelulosa hasta llegar a grados de blancura superiores a 90% de MgO. En este caso, o bien antes del comienzo del blanqueo propiamente dicho, es decir antes de la etapa con peróxido fuertemente alcalina, puede efectuarse una cloración parcial, o bien se hace seguir a la etapa de tratamiento con peróxido fuertemente alcalina directamente una etapa de cloración parcial y de extracción. En este caso se consume aproximadamente una quinta parte de la cantidad de cloro que hasta ahora se consumía y aproximadamente la mitad de la cantidad de álcali que hasta ahora se consumía.

Las cantidades de cloro utilizadas en estas etapas de cloración son sólo una pequeña parte de las cantidades que normalmente pasan a emplearse en el caso de la cloración, tal como arriba se ha mencionado. La  
5 etapa con peróxido - tal como arriba se menciona - se lleva a cabo con un gran exceso de álcali. Esta cloración parcial puede ser también evitada, si se refuerzan las etapas usuales de blanqueo con oxidación, que siguen al blanqueo con disgregación, tales como tratamientos  
10 con hipoclorito, dióxido de cloro o peróxido. Evidentemente se suprime esta cloración parcial si no se exige ningún grado de blancura superior a 90% de MgO, sino que son suficientes grados de blancura entre 85 y 90% de MgO.

15 El blanqueo con cloro y álcali (etapa C-E), debido a la extracción por disolución de sustancias orgánicas, aporta sustancias consumidoras de oxígeno y compuestos con fuerte contenido de cloro en las aguas residuales de la fábrica de celulosa, las cuales ya no  
20 deben ser evacuadas a la alcantarilla.

Tal como es sabido, las aguas residuales de instalaciones de blanqueo con contenido de cloro o iones cloruro conducen tal como es sabido a fuertes corrosiones en los equipos de regeneración. El blanqueo con dis  
25 gregación fuertemente alcalino que se ha descrito permite

la evaporación y concentración de las sustancias extraídas por disolución, la combustión de las mismas y la regeneración de álcalis en aparatos usuales. El tratamiento fuertemente alcalino con peróxido ha mostrado además  
5 de ello, sorprendentemente, que de 85 a 90% de las sustancias que cargan a las aguas residuales son extraídas por disolución en esta etapa y por consiguiente no son conducidas a la alcantarilla.

Como percompuestos entran en consideración  
10 peróxido de hidrógeno, peróxido de sodio y otros peróxidos o hidroperóxidos orgánicos o inorgánicos, preferiblemente peróxido de hidrógeno; peróxido de sodio o hidroperóxido de ter.-butilo, o bien mezclas de los componentes mencionados en soluciones acuosas. Son muy  
15 especialmente apropiados peróxido de hidrógeno y peróxido de sodio. Las cantidades empleadas puede encontrarse entre 0,2 y 10% en peso; preferentemente se utiliza 0,6-6% en peso, calculado como peróxido de hidrógeno al 100% y referido a celulosa absolutamente seca

20 Como álcalis necesarios para el blanqueo con disgregación peroxídico fuertemente alcalino, es decir con hidróxidos de metales alcalinos o de metales alcalino-térreos, se emplean preferiblemente hidróxido de sodio o también hidróxido de calcio o bien hidróxido de amon  
25 nio ( $\text{NH}_3$  ó  $\text{NH}_4\text{OH}$ ), a saber en cantidades entre 2 y 15%

en peso, preferiblemente 4 a 8% en peso, calculado como sustancia al 100% y referido a celulosa absolutamente seca.

5 El blanqueo con disgregación peroxídico alcalino se lleva a cabo de manera conocida a temperaturas de 20°C hasta el punto de ebullición del baño de tratamiento de blanqueo. En sí, naturalmente se podría blanquear bajo presión, pero la ventaja de emplear los per-  
10 compuestos y la sucesión mencionada estriba precisamente en la ausencia de presión en el procedimiento, es decir sin la utilización de presión ni de aparatos adicionales.

El procedimiento de blanqueo se lleva a cabo, tal como antes se ha mencionado, en instalaciones de  
15 blanqueo ya existentes, siendo usuales preferiblemente densidades de sustancia entre 10 y 20%. Como densidad de sustancia se entienden en este caso los porcentajes en peso de celulosa en la suspensión de sustancia. No obstante, también es posible llevar a cabo la etapa  
20 peroxídica alcalina fuerte con mayores contenidos de sustancia seca, a saber hasta de 35%, utilizando medios auxiliares técnicos apropiados para ello, tales como por ejemplo bombas para materiales espesos, amasadores, filtros de alta presión.

25 Otra ventaja más consiste en que no se em-

plea nada de vidrio soluble, tal como se efectúa en etapas de blanqueo peroxidicas en caso contrario.

En el baño de tratamiento de blanqueo se pueden emplear agentes formadores de complejos inorgánicos o estabilizadores usuales, tales como por ejemplo sulfato de magnesio y agentes formadores de complejos orgánicos que contienen N ó P, tales como por ejemplo ácido etilendiaminotetraacético, ácido dietilentriaminopentaacético, ácido nitrilotriacético. También es posible utilizar agentes formadores de complejos exentos de N y de P, tales como por ejemplo poli(ácidos oxicarboxílicos) de modo correspondiente (véanse las solicitudes de patente P 19 04 940.2, P 19 04 941.3 y P 19 42 556.0).

El progreso técnico del procedimiento de acuerdo con el invento se encuentra por un lado en el hecho de que se puede realizar un blanqueo total de celulosas, es decir incluso de celulosas duras, a saber en los aparatos existentes de las instalaciones de blanqueo de celulosa. Otra ventaja esencial consiste en la obtención de aguas residuales en las cuales se han extraído ya por disolución en la primera etapa las sustancias que cargan a las alcantarillas. Las aguas residuales resultantes pueden ser concentradas por evaporación y regeneradas sin corrosión, incluso las aguas residuales que resultan en el blanqueo total de celulosas duras.

Para ofrecer una paronámica pueden servir los siguientes ejemplos, en los cuales los datos porcentuales han de entenderse siempre como porcentajes en peso, referido a celulosa seca no blanqueada. En todos los ensayos se trabajó en recipientes esmaltados con agua corriente de 5<sup>o</sup> hidrotimétricos, con tandas de 100 g/500 g de celulosa (peso en seco); los valores de pH fueron medidos al comienzo del blanqueo. Después de cada etapa, la celulosa fue lavada con agua corriente y después de la última etapa fue desacidificada con SO<sub>2</sub>. Los grados de blancura indicados (grados de remisión) fueron determinados de acuerdo con el método unificado alemán (Zellcheming-Merckblätter) con el medidor de grado de blancura Zeiss-Elrepho, filtro R 46.

15

#### Ejemplo 1

Una celulosa al sulfito para seda artificial de madera de haya, producida según el procedimiento al bisulfito y calcio (índice kappa 9,6; grado de blancura en estado no blanqueado 51,0% de MgO) fue blanqueada en una sucesión de cuatro etapas en las siguientes condiciones:

25

	1ª etapa	1,3 % $H_2O_2$ + 8% NaOH	12% de densidad de sustancia	65°C	2 horas
	2ª etapa	0,36 % NaOCl	12% de densidad de sustancia	50°C	1 1/2 horas
5	3ª etapa	0,13 % $ClO_2$	14% de densidad de sustancia	65°C	1 1/2 horas
	4ª etapa	0,57 % NaOCl	12% de densidad de sustancia	55°C	2 horas

10 La celulosa tenía después de la cuarta etapa un grado de blancura de 93,3% de MgO. Pudo lograrse un grado de blancura todavía algo mayor, de 94,4%, con la siguiente sucesión:

15	1ª etapa	1,3 % $H_2O_2$ - 8% NaOH	12% de densidad de sustancia	65°C	2 horas
	2ª etapa	0,13% $ClO_2$	14% de densidad de sustancia	65°C	1 1/2 horas
	3ª etapa	0,36 % NaOCl	12% de densidad de sustancia	50°C	1 1/2 horas
20	4ª etapa	0,57 % NaOCl	12% de densidad de sustancia	55°C	2 horas

25 El índice kappa pudo ser disminuído hasta menos de 1 desde aproximadamente 9,6 en la sustancia no

blanqueada. El contenido de lignina disminuyó en este caso desde 1,2% hasta 0,18%.

5 Asimismo, los otros índices característicos químicos, tales como índice de hemicelulosa,  $\alpha$ -celulosa, índice R 18, cenizas y extracción con metanol y benceno corresponden a los métodos de trabajo habituales; especialmente, la sustancia puede ser transformada excelentemente en viscosa. La pérdida de sustancia mediante este proceso de blanqueo (P-H-D-H) es de aproximadamente 7,5%, referido a celulosa para seda artificial de madera de haya, no blanqueada.

#### Ejemplo 2

15 Una celulosa al sulfito para papel de madera de haya, producida según el procedimiento al bisulfito y calcio (índice kappa 22,3; grado de blancura en estado no blanqueado 56,7%) fue blanqueada en una sucesión de cuatro etapas en las siguientes condiciones:

20

1ª etapa	1,3 % $H_2O_2$ - 8,0 % NaOH	12% de densidad de sustancia	65°C	2 horas	
2ª etapa	0,5 % NaOCl	12% de densidad de sustancia	40°C	1 1/2 horas	
25	3ª etapa	0,22 % $ClO_2$	14% de densidad de sustancia	65°C	2 horas

4ª etapa 0,17 % NaOCl      12% de densidad 50°C 2 horas  
de sustancia

5 El grado final de blancura se encontraba en  
este caso en 88,0% MgO.

Si en la primera etapa la cantidad empleada  
de peróxido se aumenta a 2,6% de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, solamente con en  
total tres etapas (P-D-H) puede alcanzarse un grado de  
blancura de 91,4% de MgO.

10

1ª etapa	2,6 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> - 8,0% NaOH	12% de densidad de sustancia	65°C	2 horas
2ª etapa	0,22 % ClO <sub>2</sub>	12% de densidad de sustancia	65°C	2 horas
15 3ª etapa	0,5 % NaOCl	14% de densidad de sustancia	45°C	2 horas

### Ejemplo 3

20

Para lograr un efecto de blanqueo máximo con  
una celulosa para papel al bisulfito y calcio, de madera  
de haya, mencionada en el Ejemplo 2 se dispone una eta-  
pa de cloración débil delante del blanqueo con disgrega-  
ción peroxídico alcalino fuerte.

25

	1ª etapa	0,5% $Cl_2$	4 % de densidad de sustancia	fría	1/4 horas
	2ª etapa	1,3 % $H_2O_2$ 6,0 % NaOH	12% de densidad de sustancia	65°C	2 horas
5	3ª etapa	0,66% NaOCl	12% de densidad de sustancia	50°C	2 horas
	4ª etapa	0,23 % $ClO_2$	14% de densidad de sustancia	65°C	1 1/2 horas
	5ª etapa	0,27 % NaOCl 0,2 % NaOH	12% de densidad de sustancia	52°C	2 horas
10					

Después de esta sucesión de etapas se alcanzó un grado de blancura de 95,4% de MgO, con un rendimiento de sustancia de 93,2%, referido a la sustancia no blanqueada. En las dos primeras etapas (CP) se extrajo por disolución 87,1% de las sustancias que cargaban las aguas residuales, las cuales pueden ser conducidas luego a un proceso de regeneración.

20

#### Ejemplo 4

Una celulosa para papel de madera de abeto producida según el procedimiento al bisulfito y calcio (índice kappa 19,55; grado de blancura en estado no blanqueado 50,2% de MgO) es blanqueada en un procedimiento

de cuatro etapas según la siguiente sucesión:

5	1ª etapa	2,6 % $H_2O_2$ 8,0 % NaOH	12% de densidad de sustancia	65°C	2 horas
	2ª etapa	0,2 % $ClO_2$	12% de densidad de sustancia	45-50°C	1 hora
	3ª etapa	0,3 % $ClO_2$	14% de densidad de sustancia	57°C	1 hora
10	4ª etapa	0,63% NaOCl	12% de densidad de sustancia	43°C	2 horas

De acuerdo con este proceso de blanqueo se logra un grado de blancura de 87,4% de MgO.

15 Este ejemplo demuestra de modo inequívoco que para grados de blancura entre 85 y 90% de MgO puede renunciarse a una etapa de cloración incluso en el caso de celulosas para papel, de madera de abeto, duras. Para grados de blancura superiores a 90% son apropiadas las siguientes sucesiones con cloración parcial dispuesta a continuación:

20

25	1ª etapa	1,3 % $H_2O_2$ 6,0 % NaOH	12 % de densidad de sustancia	65°C	2 horas
	2ª etapa	1,3 % $Cl_2$	4 % de densidad de sustancia	fría	1/2 hora

	3ª etapa	1,2 % NaOH	12% de densidad de	60°C	1 hora
			sustancia		
	4ª etapa	0,62% NaOCl	12% de densidad de	50°C	2 horas
			sustancia		
5	5ª etapa	0,34% ClO <sub>2</sub>	14% de densidad de	70°C	2 horas
			sustancia		
	6ª etapa	0,30% NaOCl	12% de densidad de	50°C	2 horas
			sustancia		

10 El grado de blancura se encontraba en este caso en 92,5% de MgO.

Con cloración parcial previamente dispuesta se alcanza un grado de blancura de 94,1% de MgO.

15	1ª etapa	1,0 % Cl <sub>2</sub>	4% de densidad de	fría	1/4 horas
			sustancia		
	2ª etapa	1,3 % H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 6,0 % NaOH	12% de densidad de	65°C	2 horas
			sustancia		
	3ª etapa	0,66% NaOCl	12% de densidad de	50°C	2 horas
20			sustancia		
	4ª etapa	0,30% ClO <sub>2</sub>	14% de densidad de	65°C	1 1/2 horas
			sustancia		
	5ª etapa	0,66% NaOCl 0,2 % NaOH	12% de densidad de	53°C	2 horas
			sustancia		

25

Los ejemplos antes indicados demuestran que con ayuda del nuevo blanqueo con disgregación se pueden lograr los grados de blancura necesarios para un blanqueo en alto grado de celulosas. Los rendimientos correspondían en este caso al orden de magnitud que se conoce en procedimientos de blanqueo usuales de varias etapas con gran contenido de cloro. Dado que además de ello ya no se introduce en las alcantarillas 7/8 de las sustancias orgánicas susceptibles de ser extraídas por disolución en el blanqueo con disgregación peroxídico-alcalino, sino que éstas se introducen en equipos de regeneración, se disminuye decisivamente la carga de aguas residuales.

#### Ejemplo 5

Una celulosa para papel de madera de haya, producida según el procedimiento al bisulfito y calcio con un índice kappa de 22, que en estado no blanqueado tiene un grado de blancura de 51% de MgO, es blanqueada en un proceso de blanqueo de 5 etapas hasta un grado de blancura de 92% de MgO:

1ª etapa	Cloración parcial con	4% de densidad	1 hora
25	1,7% Cl <sub>2</sub>	de sustancia	

	2ª etapa	1,3% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 2,8% NaOH	13% de densidad de sustancia	75°C	2 horas
	3ª etapa	0,6% NaOCl	12% de densidad de sustancia	54°C	2 horas
5	4ª etapa	0,30% ClO <sub>2</sub>	14% de densidad de sustancia	75°C	1,5 horas
	5ª etapa	0,3% NaOCl 0,2% NaOH	12% de densidad de sustancia	50°C	2 horas

10 Tal como lo muestra este ejemplo de modo inequívoco, también en el caso de celulosas para papel de madera de haya, duras, se puede reducir esencialmente el contenido de cloro, a saber hasta 1,1-1,7% Cl<sub>2</sub> desde 5,5-6,5% de Cl<sub>2</sub> como hasta ahora. Las propiedades de

15 resistencia mecánica logradas, se encuentran dentro del orden de magnitud de las celulosas que habían sido blanqueadas según el método clásico.

Además de ello, la pureza de las celulosas era especialmente alta, y dichas celulosas poseían un

20 menor contenido de porciones de corteza, liber y costras que hasta ahora.

Más de 90% de la sustancia orgánica que se encontraba en las aguas residuales procede de las dos primeras sucesiones de blanqueo, y por consiguiente puede ser conducida de modo sencillo a un espesamiento y a

25

una combustión.

Ejemplo 6

5                   Una celulosa para seda artificial de madera  
de haya, producida según el procedimiento al bisulfito  
y calcio con un índice kappa de 5,5 y un grado de blan-  
cura de 60,7% de MgO en el estado no blanqueado, fue  
blanqueada en una sucesión de tres etapas a escala in-  
10                   dustrial en las siguientes condiciones:

1ª etapa	1,2 - 1,5 % $H_2O_2$	12% de densidad	85°C	1,5 horas
	2,6 - 3,0 % NaOH	de sustancia		
2ª etapa	0,3 % $ClO_2$	14% de densidad	65°C	4 horas
15		de sustancia		
3ª etapa	0,2 - 0,8% NaOCl	12% de densidad	55°C	2 horas
		de sustancia		

20                   La amplitud del procedimiento en cuanto a la  
cantidad añadida de  $H_2O_2$  y NaOCl se deduce del transcur-  
so técnico para el ajuste de los valores de viscosidad  
para la celulosa para seda artificial.

25                   El grado de blancura logrado se encuentra en  
95,8% de MgO. De modo correspondiente al carácter del  
blanqueo con disgregación peroxídico alcalino disminuye

5 el contenido de hemicelulosa desde 13% hasta 8,6%. Se  
alcanza el deseado contenido de  $\alpha$ -celulosa de 91-92%.  
La celulosa tiene un sobresaliente índice de filtración  
y un menor volumen de partículas de gel. La velocidad  
de subida con lejía y el factor de hinchamiento en espe-  
sor se encontraban dentro del marco de los valores usua-  
les para celulosas de madera de haya.

10

- REIVINDICACIONES -

15

Los puntos de invención propia, no nueva,  
pero no establecida, practicada ni divulgada en España,  
que se presentan para que sean objeto de esta solicitud  
de Patente de Introducción por DIEZ años, son los que  
20 se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Procedimiento de varias etapas para el  
blanqueo total, con poco consumo de cloro, de celulo-  
sa, caracterizado porque las sucesiones de blanqueo, even-  
25 tualmente combinadas con una pequeña cloración parcial,

comienza con una disgregación con peróxido fuertemente alcalina, preferiblemente sin presión.

5           2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las cantidades de peróxido son de 0,2 a 10% en peso, calculado sobre peróxido de hidrógeno al 100% y referido a celulosa absolutamente seca.

10           3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque las cantidades de álcalis son de 2 a 15% en peso, preferiblemente de 4 a 8% en peso, calculado sobre sustancia al 100% y referido a celulosa absolutamente seca.

15           4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el blanqueo con disgregación se lleva a cabo a temperaturas de 20°C hasta el punto de ebullición del baño de tratamiento de blanqueo y a la presión atmosférica.

20           5ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque el proceso se lleva a cabo con densidades de sustancia de 5 a 35%, preferiblemente de 10 a 20%.

25           6ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque en el caso de celulosas duras se hace preceder al blanqueo con disgregación peroxídico alcalino fuerte una cloración parcial con aproximadamente una quinta parte de la cantidad de cloro

utilizada, referido a la primera etapa de cloración.

5 7ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque en el caso de celulosas duras se hace seguir al blanqueo con disgregación peroxídico alcalino fuerte una etapa de cloración parcial y extracción, débil, en la cual sólo se utiliza aproximadamente una quinta parte de la cantidad de cloro hasta ahora utilizada y la mitad de la cantidad de álcali hasta ahora utilizada, referido a la etapa de extracción y cloración.

10

8ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque las lejías de blanqueo y las aguas residuales de blanqueo que resultan en la primera etapa son introducidas directamente en una instalación de regeneración, desconectando la alcantarilla.

15

9ª.- PROCEDIMIENTO DE VARIAS ETAPAS PARA EL BLANQUEO TOTAL, CON POCO CONSUMO DE CLORO, DE CELULOSA.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

20

25

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

5

Madrid,  
P.A.

31 DIC. 1975

Oscar de Fitzaburu  
Por Poder

22-12-75

E.C.v.