

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	
RAD: 14-46120- -3	FECHA: 2015-06-25 10:16:51
DEP: 2020 DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES	EVE: 378 FASE NACIONAL INCLUIDO CAPITULO I
TRA: 11 PCT-PATENTE DE INVENCION CAPITULOS I Y II	FOLIOS: 13
ACT: 430 REQUERSOLICITA	

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

2020
Bogotá, D.C.,

Abogado(a)/Señor(a)
JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

Asunto: Radicación: 14-46120- -3
Trámite: 11
Evento: 378
Actuación: 430
Oficio: 7104
Folios: 13

Patente de Invención	X			Patente de Modelo de Utilidad	
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	X	Capítulo I	X	Capítulo II	
No. Solicitud Internacional	PCT/US2012/053141				
Fecha de Presentación Internacional	30/08/2012				

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción:	Rad. N° 14-046120-00000-0000	4/Marzo/2014
Reivindicaciones:	Rad. N° 14-046120-00000-0000	4/Marzo/2014
Dibujos:	Rad. N° 14-046120-00000-0000	4/Marzo/2014
Prioridad:	US 61/529,212	30/Agosto/2011

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque ésta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido (Art. 9 D 486) y su contenido técnico corresponde con el de la prioridad reivindicada.

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10)

reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 37.

Título de la solicitud: "Composición de pulpa" (Ver página 1 del radicado N° 14-046120-00000-0000).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de mejorar métodos útiles para la fabricación de pulpa con características deseadas y al mismo tiempo elimine muchas etapas como el uso de procesos de deslignificación múltiples y/o la destrucción inaceptable o debilitación de la celulosa en la pulpa.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona una composición de pulpa que comprende: fibras de una fuente de fibra renovable agrícola, en donde la composición de pulpa tiene un número Kappa son blanquear de aproximadamente 15 o menor, una liberación alta y una tensión de al menos aproximadamente 5,50 km, un índice de desgarramiento de al menos aproximadamente 6 mNm²/g, y un índice de rotura de al menos aproximadamente 3,00 kPa.m²/g. La invención además proporciona un método para la fabricación de dicha composición de pulpa.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): D21C 9/10.

4. De la solicitud de patente

Reivindicaciones (Art 30 D 486, Art 22 PCT)

Durante la evaluación de claridad y concisión de las reivindicaciones, esta Oficina encontró que:

- Las reivindicaciones 1 y 7 han sido redactadas como independientes. Sin embargo, reclaman la misma materia, por lo tanto, el capítulo reivindicatorio no es conciso. Se le sugiere al solicitante incluir todas las características técnicas de la invención en una única reivindicación independiente.
- Las reivindicaciones 1 a 3, 7, 8, 22 a 27, no son claras porque presentan resultados a obtener *"la condición de cocción y tiempo de cocción proporcionan un factor H de aproximadamente 200 o mayor"*, *"el factor H es aproximadamente 1000 o mayor"*, *"la segunda mezcla tiene un Kappa de aproximadamente 10 o menor"*, *"la segunda mezcla tiene un Kappa de aproximadamente 5 o menor"*, lo cual no es permitido, puesto que las citadas reivindicaciones incluirían no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado.
- Las reivindicaciones 1 a 3, 7, 8 y 22 a 27 no son claras porque las expresiones *"número de Kappa"*, *"índice de desgarramiento"*, *"índice de rotura"*, *"índice de desgarramiento"*, *"factor H"*, son parámetros de la composición de pulpa y no deberían caracterizar la composición solamente por sus parámetros, si es posible definirlo de otra manera. Se sugiere definirlo por sus características esenciales estructurales, como sus componentes y los rangos de estos.
- Las reivindicaciones 1, 9 a 16, 22, 33 a 37 no son claras porque presentan efectos *"una liberación alta"*, *"parámetros de resistencia suficientes para la fabricación del papel"*, *"el brillo ISO es menor que 50% ISO"*, *"el brillo ISO es aproximadamente 70% o mayor"*, *"el brillo ISO es aproximadamente 88% o mayor"*, *"el brillo ISO es aproximadamente 80% o mayor"*, *"el brillo ISO es aproximadamente 90% o mayor"*, lo cual no es permitido. Las reivindicaciones deben caracterizar un producto por la forma o constitución del mismo y las partes que lo componen, en particular una

Expediente 14-46120- -3

1er Art 45

composición se debe caracterizar por sus componentes y los rangos de estos. No se aceptan reivindicaciones que caractericen resultados, usos, ventajas o efectos.

- Las reivindicaciones 1 a 3, 7 a 16, 22 a 27 y 33 a 37 no son claras porque presentan términos indefinidos y/o imprecisos “*aproximadamente*”, “*menor*”, “*mayor*”, “*al menos*”, “*suficientes*”, utilizados para definir el rango de varias características la composición deben eliminarse. Estos términos no permiten establecer un intervalo puntual para cada una de las características técnicas, no siendo estas precisas y por lo tanto no claras, ya que no permiten una comparación con el estado de la técnica. Se sugiere sustituirlas por un término preciso o un rango concreto.
- Las reivindicaciones 7, 22, 24 y 28 no son claras porque presentan términos generales “*parámetros de resistencia suficientes para la fabricación del papel*”, “*un tiempo de cocción y una condición de cocción suficientes*”, “*condición de cocción*”, “*tiempo de cocción*”, “*fibras renovables agrícolas*”, “*un alcalino*”, lo cuales, aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades, de tal manera que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones. Se sugiere sustituirlas por un término preciso o un rango concreto.
- La reivindicación 22 referida a un producto en particular una composición de pulpa, no es clara porque se encuentra definida en términos del método de fabricación “*una composición de pulpa elaborada a partir de un método de fabricación de pulpa (...)*”, es decir, estas reivindicaciones de producto también se encuentran definidas en términos del procedimiento de fabricación. Las reivindicaciones deben caracterizar un producto por la forma o constitución del mismo y las partes que lo componen, en particular para una composición debe estar caracterizadas por sus componentes y los rangos de estos. Al respecto no debe olvidarse, que las reivindicaciones de producto y de procedimiento son diferentes y, por ello, deben redactarse de manera independiente en el pliego reivindicatorio. Sobre las mismas, el Tribunal Andino de Justicia ha dicho lo siguiente:

“El objeto de la invención de producto está constituido por un cuerpo cierto destinado llenar una necesidad industrial que el estado de la técnica aún no ha satisfecho. En cambio, el objeto de la invención de procedimiento se encuentra conformado por “una serie o sucesión de operaciones que inciden sobre una materia (sólida, líquida o gaseosa) que se encamina a la obtención de una cosa o un resultado”. (Otero Lastres, José Manuel. Ob. Cit)¹.
- Al parecer dadas las características técnicas de la reivindicación 22 lo que se busca proteger es un método, sin embargo, el método no muestra la secuencia de etapas técnicas por medio de las cuales se transforme una materia en un producto o se obtenga un resultado. Es así como los “pasos” se limitan a suministrar una serie de elementos (materias primas, etc.) pero no enseña las etapas técnicas con sus condiciones técnicas (temperaturas, tiempos, flujos, presiones, etc.), por todo lo anterior esta reivindicación no es clara. Se sugiere realizar las aclaraciones respectivas o definir la invención por sus características esenciales y estructurales, teniendo en cuenta de no modificar o ampliar la material ya divulgada.
- La reivindicación 31 presenta una falsa dependencia de la reivindicación 31, está debería depender de la reivindicación 30.

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad, es decir, 30 de agosto de 2011.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los

¹ Proceso 129-IP-2007
Expediente 14-46120- -3

siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US 20100186912	"Pulp production"	29/Julio/2010
D2	US 5,217,574	"Process for oxygen delignifying high consistency pulp by removing and recycling pressate from alkaline pulp"	8/Junio/1993
D3	Artículo 1	"Environmentally friendly pulping and bleaching of bagasse"	19/Mayo/2005

El documento D1² divulga un proceso donde la pasta no blanqueada se combina con una solución alcalina acuosa, mientras que en un estado de baja consistencia a distribuir una primera cantidad de material alcalino sustancialmente uniforme por toda la pulpa. La consistencia de la pasta se incrementa entonces por encima de aproximadamente 18%, y la alta consistencia alcalina que contiene pasta se trata entonces con el oxígeno para efectuar la deslignificación. La cantidad total de material alcalino aplicado a la pulpa es de entre 0,8% y 7% en peso de pulpa secada en horno. De alta resistencia, pulpas de baja lignina se forman posteriormente que puede ser blanqueada además a alto brillo con cantidades reducidas de productos químicos (Resumen).

El documento D2³ divulga un procedimiento donde la pasta no blanqueada se combina con una solución alcalina acuosa, mientras que en un estado de baja consistencia a distribuir una primera cantidad de material alcalino sustancialmente uniforme por toda la pulpa. La consistencia de la pasta se incrementa entonces por encima de aproximadamente 18%, y la alta consistencia alcalina que contiene pasta se trata entonces con el oxígeno para efectuar la deslignificación. La cantidad total de material alcalino aplicado a la pulpa es de entre 0,8 y 7% en peso de pulpa secada en horno. De alta resistencia, pulpas de baja lignina se forman posteriormente y puede ser blanqueada, además, presenta a alto brillo con cantidades reducidas de productos químicos (Resumen).

El documento D3⁴ divulga que aproximadamente el 95-97% de las materias primas utilizadas en la fabricación de pasta de celulosa para papel comprenden la madera procedente de coníferas y especies de árboles de hojas anchas. Por ejemplo, una importante fuente de materias primas para la producción de papel es de madera de pino de las plantaciones del norte de Europa y América. Sin embargo, los efectos de la deforestación y las bajas tasas de crecimiento de estas especies hacen que el impacto ambiental negativo de la producción de papel a partir de fuentes de madera de árboles es alto. En el caso de la madera de pino, hay típicamente un ciclo de 30 años requerida para permitir el recrecimiento suficiente antes de la cosecha se puede repetir (Resumen) (Khristova P et al. "Environmentally friendly pulping and bleaching of bagasse". Industrial crops and products. Elsevier, Vol. 23, No. 2, 1 March 2006. Págs. 131 a 139).

6. Examen de Patentabilidad (Art 14 D486)

El siguiente examen de patentabilidad se realizó teniendo en cuenta las objeciones señaladas en el numeral 4 de la presente comunicación.

Novedad (Art 16 D486)

La reivindicación 7 consiste en *"Una composición de pulpa (...)"* (Ver página 43 del

2 [http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=US&NR=2010186912A1&KC=A1&FT=D&ND=&date=20100729&DB=&locale=en_EP)

CC=US&NR=2010186912A1&KC=A1&FT=D&ND=&date=20100729&DB=&locale=en_EP

3 [http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=US&NR=5217574A&KC=A&FT=D&ND=&date=19930608&DB=&locale=en_EP)

CC=US&NR=5217574A&KC=A&FT=D&ND=&date=19930608&DB=&locale=en_EP

4 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669005000634>

radicado N° 14-046120-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2	D3
Una composición de pulpa que comprende:	Pulpa de papel que comprende (Reivindicaciones 16 y 22).	Pulpa de pino deslignificada (Col. 9, líneas 9 a 50, Tablas 1 y 2, Ej. 1).	Pasta de bagazo (Introducción, Tabla 2).
Fibras de una fuente de fibra renovable agrícola	Una suspensión acuosa de fibras de celulosa derivadas de una planta de la familia Araceae. (Reivindicaciones 16 y 22).	Pulpa de pino deslignificada (Col. 9, líneas 9 a 50, Tablas 1 y 2, Ej. 1).	Bagazo (Introducción, Tabla 2).
En donde la composición de pulpa tiene un número de kappa sin blanquear de aproximadamente 15 o menor.	Preferiblemente, la pulpa tiene un número kappa (por ejemplo, para pulpas blanqueadas y sin blanquear), de 15 a 80, más preferiblemente 10 a 60, más preferiblemente 15 a 30 (Párr. 26).	Numero de Kappa sin blanquear de 13 (Tabla 1, Col. 9, líneas 23 a 24)	Tiene un numero Kappa sin blanquear menor de 15 (Tabla 2 y 3).

De acuerdo con la tabla anterior, las características esenciales de la composición de la reivindicación 7 habían sido divulgadas previamente en los documento D1, D2 y D3, por lo tanto, la materia reivindicada no es nueva.

En consecuencia, la reivindicación 7 no es nueva, según lo divulgado en los documentos D1, D2 y D3.

Ahora bien, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 17: también se utilizan fibras de longitud intermedia, en general, que corresponden a las especies no maderables como el bagazo, que tiene una longitud media de 1,7 mm (Párr. 63).

Asimismo, el documento D3 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 17, la fuente de fibra renovable es bagazo (Introducción, Tabla 2).

De igual manera, las reivindicaciones dependientes 9 a 11, 13 y 15 no mencionan características técnicas tangibles adicionales que puedan brindarle novedad al objeto de la reivindicación 7, puesto que estas se encuentran redactadas en términos de efectos y/o resultados.

Puesto que las reivindicaciones dependientes 9 a 11, 13, 15 y 17 no mencionan alguna característica que haga nueva a la composición de la reivindicación 7, por lo cual se considera que no son nuevas.

Nivel inventivo (Art18 D486)

La reivindicación 1 consiste en “Una composición de pulpa (...)” (Ver página 43 del radicado N° 14-046120-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Una composición de pulpa que comprende:	Pulpa de papel que comprende (Reivindicaciones 16 y 22).	Pulpa de pino deslignificada (Col. 9, líneas 9 a 50, Tablas 1 y 2, Ej. 1).
Fibras de una fuente de fibra renovable agrícola	Una suspensión acuosa de fibras de celulosa derivadas de una planta de la familia Araceae. (Reivindicaciones 16 y 22).	Pulpa de pino deslignificada (Col. 9, líneas 9 a 50, Tablas 1 y 2, Ej. 1).
En donde la composición de pulpa tiene un número de kappa sin blanquear de aproximadamente 15 o menor.	Preferiblemente, la pulpa tiene un número kappa (por ejemplo, para pulpas blanqueadas y sin blanquear), de 15 a 80, más preferiblemente 10 a 60, más preferiblemente 15 a 30 (Párr. 26).	Numero de Kappa sin balqueuar de 13 (Tabla 1, Col. 9, líneas 23 a 24)
Una tensión de al menos aproximadamente 5,50 km.	No menciona.	Tension entre 6.42 y 8,25 km (Tabla 2)
Un índice de desgarró de al menos aproximadamente 6,00 mNm ² /g.	Un índice de desgarró entre 2 y 8 mNm ² /g (Fig. 7).	No menciona.
Un índice de rotura de al menos aproximadamente 3 KPam ² /g.	Un índice de rotura de entre 1,5 y 5,5 KPam ² /g (Fig. 6).	No menciona.

Los documentos D1 y D2 se consideran el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulgan composiciones de pasta a partir de fuentes renovables para fabricación de papel.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y la composición de D1 consiste en que en este último no se menciona que tiene una tensión de al menos aproximadamente 5,5 km.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y la composición de D2 consiste en que en este último no se menciona un índice de desgarró de al menos aproximadamente 6,00 mNm²/g, y un índice de rotura de al menos aproximadamente 3 KPam²/g.

El efecto que la composición tenga una tensión de al menos aproximadamente 5,5 km es que proporciona una pulpa con la fuerza óptima que la hace apta y resistente para la fabricación de papel.

Por lo tanto, el Problema Técnico Objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar la composición conocida en D1 para que tenga la fuerza óptima y resistencia para la fabricación de papel?

Sin embargo, la utilización de una composición con una tensión de al menos aproximadamente 5,5 km para proporcionar la fuerza optima y resistencia necesaria para la fabricación de papel, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a una pulpa de pino deslignificada (Col. 9, líneas 9 a 50, Tablas 1 y 2, Ej. 1), con una tension entre 6.42 y 8,25 km (Tabla 2) de resistencia superior en relación a las pulpas convencionales (Resumen, Col. 3, líneas 45 a 50).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría una tensión de al menos aproximadamente 5,5 km de D2 en la composición de D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia. Cabe decir, que la solución al anterior problema técnico objetivo se encuentra dentro de un proceso de optimización⁵, lo cual se encuentra dentro de la práctica habitual de la persona versada en la materia que trabaje en la fabricación de pulpa para la elaboración.

⁵ Perry Manual del Ingeniero Químico. Tomo I. Sección 2. Sexta edición. 1992. Págs. 2-81 a 2-85.
Expediente 14-46120- -3 1er Art 45

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: preferiblemente, la pulpa tiene un número kappa (por ejemplo, para pulpas blanqueadas y sin blanquear), más preferiblemente 10 a 60 (Párr. 26).
- Reivindicaciones 4 y 5: también se utilizan fibras de longitud intermedia, en general, que corresponden a las especies no maderables como el bagazo, que tiene una longitud media de 1,7 mm (Párr. 63).

Puesto, que las reivindicaciones dependientes 2 a 5 no mencionan alguna característica que haga nueva a la composición de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no son nuevas.

Ahora bien, la reivindicación 3 consiste en “Una composición de pulpa (...)” (Ver página 43 del radicado N° 14-046120-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Una composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 1:	Pulpa de papel que comprende (Reivindicaciones 16 y 22).	Pulpa de pino deslignificada (Col. 9, líneas 9 a 50, Tablas 1 y 2, Ej. 1).
En donde el número de kappa sin blanquear de aproximadamente 5 o menor.	Preferiblemente, la pulpa tiene un número kappa (por ejemplo, para pulpas blanqueadas y sin blanquear), de 15 a 80, más preferiblemente 10 a 60, más preferiblemente 15 a 30 (Párr. 26).	Numero de Kappa sin blanquear de 9 y 13 (Tabla 1, Col. 9, líneas 23 a 24, Ejs. 1 y 2).
Numero de kappa 5 o menor	No menciona.	No menciona.

Los documentos D1 y D2 se consideran el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 3 porque divulgan composiciones de pasta a partir de fuentes renovables para fabricación de papel.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 3 y la composición de D1 consiste en que en este último no se menciona que el número de kappa sin blanquear de aproximadamente 5 o menor.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 3 y la composición de D2 consiste en que en este último no se menciona el número de kappa sin blanquear de aproximadamente 5 o menor.

El efecto que logra el incluir que la composición tenga un número de kappa sin blanquear de aproximadamente 5 o menor es que facilita blanqueo requiriendo menor cantidad de productos químicos para obtener una pasta blanqueda con un brillo deseado para la fabricación de papel.

Por lo tanto, el Problema Técnico Objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar la composición conocida en D1 para obtener una pasta blanqueda con un brillo deseado para la fabricación de papel con menor cantidad de productos químicos?

Sin embargo, una persona normalmente versada en la materia con el saber general de la técnica (“El número Kappa estima la cantidad de productos químicos necesarios durante el blanqueo de la pulpa de madera para obtener una pulpa con un determinado grado de blancura. Puesto que la cantidad de lejía necesaria está relacionada con el contenido de lignina de la pulpa, el número Kappa se puede utilizar para controlar la eficacia de la fase de proceso de extracción de lignina en la fabricación de pasta . Es aproximadamente proporcional al contenido de lignina residual de la pulpa”⁶), y con una

⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Kappa_number
Expediente 14-46120- -3

serie de conocimientos específicos de la invención, estaría motivada a realizar experimentación de rutina y obtener un numero de kappa de la pulpa sin blanquear de aproximadamente 5 o menor en la composición que se da a conocer en D1 y D2, para facilitar el blanqueo y obtener una pasta blanqueada con un brillo deseado, tal como se encuentra reclamado en la reivindicación 3 de la solicitud, motivo por el cual se considera obvia. Adicionalmente, el documento D2 enseña una composición con un bajo número Kappa (Col. 14, Líneas 18 a 21). Cabe decir, que la solución al anterior problema técnico objetivo se encuentra dentro de un proceso de optimización⁷, lo cual se encuentra dentro de la práctica habitual de la persona versada en la materia que trabaje en la fabricación de pulpa para la elaboración.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 6: también se utilizan fibras de longitud intermedia, en general, que corresponden a las especies no maderables como el bagazo, que tiene una longitud media de 1,7 mm (Párr. 63).

Puesto, que la reivindicación dependiente 6 no mencionan alguna característica que haga nueva a la composición de la reivindicación 3, por lo cual se considera que no es nueva.

Ahora bien, la reivindicación 8 consiste en “La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 7 (...)” (Ver página 43 del radicado N° 14-046120-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D2
Una composición de pulpa de conformidad con a reivindicación 7:	Pulpa de papel que comprende (Reivindicaciones 16 y 22).	Pulpa de pino designificada (Col. 9, líneas 9 a 50, Tablas 1 y 2, Ej. 1).
Una tensión de al menos aproximadamente 5,50 km.	No menciona.	Tensión entre 6.42 y 8,25 km (Tabla 2)
Un índice de desgarró de al menos aproximadamente 6,00 mNm ² /g.	Un índice de desgarró entre 2 y 8 mNm ² /g (Fig. 7).	No menciona.
Un índice de rotura de al menos aproximadamente 3 KPam ² /g.	Un índice de rotura de entre 1,5 y 5,5 KPam ² /g (Fig. 6).	No menciona.

Los documentos D1 y D2 se consideran el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 8 porque divulgan composiciones de pasta a partir de fuentes renovables para fabricación de papel.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 8 y la composición de D1 consiste en que en este último no se menciona que tiene una tensión de al menos aproximadamente 5,5 km.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 8 y la composición de D2 consiste en que en este último no se menciona un índice de desgarró de al menos aproximadamente 6,00 mNm²/g, y un índice de rotura de al menos aproximadamente 3 KPam²/g.

El efecto que la composición tenga una tensión de al menos aproximadamente 5,5 km es que proporciona una pulpa con la fuerza óptima que la hace apta y resistente para la fabricación de papel.

Por lo tanto, el Problema Técnico Objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar la composición conocida en D1 para que tenga la

⁷ Perry, Manual del Ingeniero Químico. Tomo I. Sección 2, Sexta edición. 1992. Págs. 2-81 a 2-85.
Expediente 14-46120-3 1er Art 45

fuerza óptima y resistencia para la fabricación de papel?

Sin embargo, la utilización de una composición con una tensión de al menos aproximadamente 5,5 km para proporcionar la fuerza óptima y resistencia necesaria para la fabricación de papel, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a una pulpa de pino deslignificada (Col. 9, líneas 9 a 50, Tablas 1 y 2, Ej. 1), con una tensión entre 6.42 y 8,25 km (Tabla 2) de resistencia superior en relación a las pulpas convencionales (Resumen, Col. 3, líneas 45 a 50).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría una tensión de al menos aproximadamente 5,5 km de D2 en la composición de D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 8 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia. Cabe decir, que la solución al anterior problema técnico objetivo se encuentra dentro de un proceso de optimización⁸, lo cual se encuentra dentro de la práctica habitual de la persona versada en la materia que trabaje en la fabricación de pulpa para la elaboración.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 18, 19, 20 y 21: también se utilizan fibras de longitud intermedia, en general, que corresponden a las especies no maderables como el bagazo, que tiene una longitud media de 1,7 mm (Párr. 63).

De igual manera, las reivindicaciones dependientes 12, 14 y 16 no mencionan características técnicas tangibles adicionales que puedan brindarle nivel inventivo al objeto de la reivindicación 8, puesto que estas se encuentran redactadas en términos de efectos y/o resultados.

Puesto que las reivindicaciones dependientes 12, 14, 16, 18 a 21 no mencionan características inventivas adicionales tampoco se pueden considerar inventivas.

Por su parte, la reivindicación 22 consiste en “Una composición de pulpa elaborada a partir de un método de fabricación de pulpa (...)” (Ver página 44 del radicado N° 14-046120-00000-0000).

Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1
Una composición de pulpa elaborada a partir de un método de fabricación de pulpa, el método comprende:	Preparación de la pulpa a partir de una materia prima derivada de una planta de la familia Araceae (Resumen, Reivindicación 1).
Suministrar una primera mezcla que comprende los producto de reacción de:	El proceso de soda se utiliza a menudo para producir pulpa a partir de especies no maderables y de residuos agrícolas como la caña, bagazo, la paja del trigo, etc. puede realizarse con agua de soda cáustica en un 12-15% (Párr. 119). Antraquinona (AQ) se puede usar como un catalizador en procesos de fabricación de pasta alcalinos en cantidades entre 0,05 y 2% del peso del material fibroso seco con el objetivo de estabilizar los hidratos de carbono y la aceleración de la de-lignificación, aumentando el rendimiento por entre 2- 3%. (Par. 124).
Fibra	El proceso de soda se utiliza a menudo para producir pulpa a partir de especies no maderables y de residuos agrícolas como la caña, bagazo, la paja del trigo, etc. (Párr. 119).
Agua	El proceso de soda se utiliza a menudo para producir

⁸ Perry Manual del Ingeniero Químico. Tomo I. Sección 2. Sexta edición. 1992. Págs. 2-81 a 2-85.
Expediente 14-46120- -3 1er Art 45

	pulpa a partir de especies no maderables y de residuos agrícolas como la caña, bagazo, la paja del trigo, etc. puede realizarse con solución en agua de soda cáustica al 12-15% (Párr. 119).
Antraquinona o derivados de esta, que tiene una concentración de aproximadamente 0,1% en peso o mayor de la fibra seca, y	Un proceso de pasta alcalina utilizando opcionalmente un catalizador de antraquinona (Reivindicación 8). Antraquinona (AQ) se puede usar como un catalizador en procesos de fabricación de pasta alcalinos en cantidades entre 0,05 y 2% del peso del material fibroso seco con el objetivo de estabilizar los hidratos de carbono y la aceleración de la de-lignificación, aumentando el rendimiento por entre 2- 3%. (Par. 124).
Un alcalino	Tratar el material vegetal con hidróxido de sodio (Reivindicación 3).
Donde la mezcla tienen una relación de líquido a fibra seca de aproximadamente 4 a aproximadamente 10 y	Preferiblemente un valor de módulo de agua (un parámetro que representa la relación de licor de material de madera / planta a) de 6 a 8 se utiliza en el proceso de fabricación de pasta (Párr. 24).
una relación de líquido a fibra seca de aproximadamente 4 a aproximadamente 10	No menciona.
Un número Kappa inicial de aproximadamente 60 o mayor; y	El método se aplica a todas las pulpas químicas dentro del rango de números kappa de 5 a 100 (Párr. 76). Preferiblemente, la pulpa tiene un número kappa (por ejemplo, para pulpas blanqueadas y sin blanquear), de 15 a 80, más preferiblemente 10 a 60, más preferiblemente 15 a 30 (Párr. 26).
Hacer reaccionar la mezcla por un tiempo de cocción y una condición de cocción suficientes.	Temperatura máxima utilizada en el proceso de fabricación de pasta es de 160 a 170 °C (Reivindicación 6). La pulpa se mantiene a una temperatura elevada durante 10 a 30 minutos (Reivindicación 7).

El documento D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 22 porque divulgan un método para la obtención de pulpa de bagazo con aditivos alcalinos y blanqueo totalmente libre de cloro (Resumen, Introducción).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 22 y el método de D1 consiste en que este último no menciona que la mezcla tienen una relación de líquido a fibra seca de aproximadamente 4 a aproximadamente 10.

No se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente el hecho de que la mezcla tienen una relación de líquido a fibra seca de aproximadamente 4 a aproximadamente 10, por cuanto el documento D1 divulga preferiblemente un valor de módulo de agua (un parámetro que representa la relación de licor de material de madera/planta) de 6 a 8 se utiliza en el proceso de fabricación de pasta (Párr. 24), que con relación al método propuesto, esta es sólo una condición de diseño normal para dar solución al problema técnico planteado, y el efecto es el mismo, es decir, se obtiene una pasta con las propiedades deseadas para la fabricación de papel (Párr. 3).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar el método conocido en D1 para tener una relación de mezcla alternativa de fibra seca, agua para obtener una segunda mezcla con las características deseadas para la fabricación de papel?

Sin embargo, una persona normalmente versada en la materia con el saber general de la técnica (*“optimización de procesos”*⁹), y con una serie de conocimientos específicos de la invención, estaría motivada a realizar experimentación de rutina e incluir una mezcla con una relación de líquido a fibra seca de aproximadamente 4 a aproximadamente 10 en el método que se da a conocer en D1, para obtener una segunda mezcla con las características deseadas para la fabricación de papel, tal como se encuentra reclamado en la reivindicación 22 de la solicitud, motivo por el cual se considera obvia. Cabe decir, que el documento D1 enseña que preferiblemente un valor de módulo de agua (un parámetro que representa la relación de licor de material de madera/planta) de 6 a 8 se utiliza en el proceso de fabricación de pasta (Párr. 24), por lo cual, la persona versada en la materia estaría motivada realizar experimentación de rutina y establecer una relación de líquido a fibra seca de aproximadamente 4 a aproximadamente 10 como condición de diseño para dar solución problema técnico objetivo, lo cual, se encuentra dentro de la práctica habitual de la persona versada en la materia que trabaje en la obtención de pulpas a partir de fibras renovables.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 28 y 29: el proceso de soda se utiliza a menudo para producir pulpa a partir de especies no maderables y de residuos agrícolas como la caña, bagazo, la paja del trigo, etc. (Párr. 119).
- Reivindicaciones 30 y 31: aproximadamente el 95-97% de las materias primas utilizadas en la fabricación de pasta de celulosa para papel comprenden la madera procedente de coníferas y especies de árboles de hojas anchas. Por ejemplo, una importante fuente de materias primas para la producción de papel es de madera de pino de las plantaciones del norte de Europa y América. Sin embargo, los efectos de la deforestación y las bajas tasas de crecimiento de estas especies hacen que el impacto ambiental negativo de la producción de papel a partir de fuentes de madera de árboles es alto. En el caso de la madera de pino, hay típicamente un ciclo de 30 años requerida para permitir el recrecimiento suficiente antes de la cosecha se puede repetir (Párr. 2).
- Reivindicación 32: con estas propiedades la pulpa obtenida fácilmente puede ser sometido a un proceso de blanqueo, ya sea libre de cloro elemental (ECF) o totalmente libre de cloro (TCF), la producción de pulpas con un alto grado de blancura, ideal para la fabricación de papeles de impresión y escritura (Párr. 90)

De igual manera, las reivindicaciones dependientes 23 a 27 y 33 a 37 no mencionan características técnicas tangibles adicionales que puedan brindarle nivel inventivo al objeto de la reivindicación 22, puesto que estas se encuentran redactadas en términos de efectos y/o resultados.

Puesto que las reivindicaciones dependientes 23 a 37 no mencionan características inventivas adicionales tampoco se pueden considerar inventivas.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Item	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US 20100186912	1 a 37	Nivel Inventivo
D2	US 5,217,574	1, 3, 7 y 8	Nivel Inventivo
D2	Artículo 1	7 y 17	Nivel Inventivo

⁹ Perry Manual del Ingeniero Químico. Tomo I. Sección 2. Sexta edición. 1992. Págs. 2-81 a 2-85.
Expediente 14-46120- -3 1er Art 45

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir del día siguiente de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante de sesenta (60) días para dar respuesta a este requerimiento y presentarla por escrito.

Finalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones, no pagará la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente al pago por reivindicación adicional.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No. 10 de 2001.



JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 2015-06-30

Elaboró: Yenny Marcela Campos Borda
Revisó: Olga Ximena Benavides Salazar

Environmentally friendly pulping and bleaching of bagasse

P. Khristova^{a,*}, O. Kordsachia^b, R. Patt^b, I. Karar^a, T. Khider^a

^a University of Khartoum, People's Hall 11113, POB 6272, Khartoum, Sudan

^b Institute of Wood Chemistry, 21031 Hamburg, Germany

Received 29 July 2004; accepted 19 May 2005

Abstract

Depithed Sudanese bagasse was examined for its suitability for pulp production. Bagasse fibre dimensions, morphological and chemical characteristics are reported. The pulping trials were carried out with soda–AQ and alkaline sulphite–AQ (AS–AQ) methods and soda method as reference. The AS–AQ pulping gave the best results in yield, degree of delignification, mechanical and optical pulp properties. Blending of bagasse and bamboo alkaline sulphite–anthraquinone pulps in different ratios gave well-balanced pulp strength characteristics with good tensile and tear indices, widening the range of different end products from bagasse pulp. Totally chlorine free bleaching (Q₁O/PQ₂P) of the best unbleached bagasse pulps gave bleached pulps of 76.9% ISO brightness, suitable for use in writing and printing grades of paper.

© 2005 Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Bagasse; Soda, Soda–AQ, AS–AQ pulping; TCF bleaching; Pulp evaluation; *Oxytenanthera abyssinica*; Blending

1. Introduction

During the last 30 years the pulp and paper industry has intensified its efforts to minimize pollution arising from pulping and bleaching processes. Substantial improvements were achieved for the already established delignification processes. Moreover, new pulping methods were developed in order to produce pulps, which are more easily bleachable using only chlorine free bleaching agents.

Sugar cane bagasse is one of the most important non-wood raw materials in developing countries. Increasing

attention has been paid to pulp bagasse for bleachable grades with higher yields and better mechanical properties, as the most applied soda and sometimes kraft processes are not satisfying from economical and environmental point of view.

Several investigations have been carried out to accelerate pulp delignification and gain higher yields by addition of anthraquinone in bagasse soda pulping, which resulted in pulps with physical strength properties similar to kraft pulp grades (MacLeod et al., 1980; Sadawarte et al., 1986; Tapanes et al., 1984). It was found out that bagasse could be cooked to extremely low kappa number, high yield and brightness and excellent pulp strength properties by using the alkaline sulphite–anthraquinone (AS–AQ) process

* Corresponding author. Tel.: +249 11 229 960.

E-mail address: pkhristova@hotmail.com (P. Khristova).

(Wang et al., 1987). The addition of alcohol in this process has only a marginal effect on the pulping results (Wang and Patt, 1989).

Sudanese undepithed bagasse have been pulped using the conventional (soda and sulphate) cooking methods and with the high temperature shock (HTS) method (Christov and Christova, 1980). HTS pulping gave 73.6% high-yield pulp with much lower alkali consumption than the conventional pulping with close tear and tensile strength, higher burst strength, but lower folding endurance (Gabir and Khristova, 1983).

The aim of the present work was to evaluate the suitability for papermaking of Sudanese bagasse in comparative pulping with different alkaline methods with additives and totally chlorine free bleaching. Blending trials should show whether the strength properties of bagasse pulp could be improved by blending with bamboo pulp.

2. Materials and methods

Bagasse was received from Kenana Sugarcane Factory (White Nile Province). The bagasse was screened, wet-depithed and air-dried.

Fibre dimensions evaluation, after maceration with a mixture of 30% hydrogen peroxide and acetic acid (1:1), was carried out by projection microscopically at 300 and 400 $\times$ magnifications. A representative sample of a portion of depithed material for

the pulping trials was ground in a star mill and the 40–60 mesh fraction was used for chemical analysis according to the appropriate standard methods (TAPPI, 2000; Obolenskaya et al., 1965). Pulping was carried out in a 7 l overhead rotating digester. Two different alkaline pulping processes were used: soda cooking with and without AQ addition and AS–AQ cooking. Blending was carried out with unbleached bagasse and bamboo (*Oxytenanthera abyssinica*) alkaline sulphite–anthraquinone pulps in 10/90, 30/70 and 50/50 ratios. A totally chlorine-free (TCF) bleaching sequence consisting of pressurized peroxide stage (O/P), a peroxide stage (P) and two intermediate Q stages (Q₁O/PQ₂P) was carried out with all best bagasse pulps. O/P stages were performed in Teflon-lined autoclaves rotating in an oil bath. P and Q stages were performed in polyethylene bags submerged in an agitating water bath. After each bleaching treatment the pulps were thoroughly washed with deionised water. Unbleached and bleached pulp characteristics and strength properties were determined by TAPPI (2000) and German Zellcheming Standards. A Jokro mill was used for beating.

3. Results and discussion

The shape of bagasse fibres resembles that of most grasses with its narrow tapering ends. The average fibre length of 1.7 mm was just above the upper

Table 1

Chemical composition of depithed bagasse from different locations (percent component or soluble on oven-dry bagasse)

Species	Origin, reference	Ash	Silica	Solubles			Cellulose Kurschner–Hoffer	Pentosans	Lignin	Cellulose: lignin
				Hot water	!% NaOH	Ethanol–benzene				
Bagasse	Sudan	2.0	1.2	2.4	27.7	2.5	54.8	25.9	17.6	3.1
	Sudan ^a	1.7	n/a	5.4	33.6	1.5	49.2	24.3	19.6	2.5
	USA ^b	0.7	n/a	0.7	28.4	1.6	54.2 ^c	23.0	21.3	2.4
	USA ^b	1.8	n/a	12.9	41.0	8.0	49.4 ^c	27.6	17.8	2.8
	Mexico ^d	2.6	n/a	0.8	31.8	3.4 ^e	51.9 ^f	26.9	18.7	2.8
	Egypt ^g	1.0–1.5	n/a	3.0–3.5	n/a	2.0–2.5	56.0–60.0 ^c	21.0–24.0	n/a	n/a

n/a: not available.

^a Gabir and Khristova (1983).

^b Atchison (1993).

^c Cross-Beaven cellulose.

^d Wang and Patt (1989).

^e Cyclohexene-ethanol.

^f Alpha-cellulose.

^g Ibrahim et al. (1985).

range for hardwoods (0.7–1.6 mm). The narrow fibres width (8.4 μm) and lumen (5.2 μm) and thin cell wall (1.6 μm) were reflected in their good flexibility coefficient (62), indicating their ability to collapse easily and to form interfibre bonding important for tensile

strength. The very high felting power (202) implies good tear strength and the lower than unit Runkel ratio (0.6) indicates their good suitability for pulping. The fibre of bamboo *O. abyssinica* used for blending with bagasse had average fibre length (1.5–2.9 mm) that was

Table 2
Bagasse: pulping conditions and unbleached pulp evaluation

Pulping process cook code		Soda	Soda–AQ	AS–AQ	
		Bag5	Bag7	Bag8	Bag10
Pulping conditions					
Active alkali as Na_2O (%)		12.4	10.9	12.4	12.4
Chemicals ratio				40:60	30:70
Anthraquinone (%)		Nil	0.1	0.1	0.1
Liquor-to-bagasse ratio		4:1	4:1	4:1	4:1
Maximum temperature ($^{\circ}\text{C}$)		165	155	160	160
Time to maximum temperature (min)		58	57	57	57
Time at maximum temperature (min)		90	60	60	60
Pulp yield					
Total yield (%)		54.2	57.9	60.7	57.8
Screened yield (%)		53.2	55.5	57.0	56.1
Rejects (%)		1.0	2.4	3.7	1.8
Pulp evaluation					
Viscosity (ml/g)		912	982	1061	1048
ISO brightness (%)		33.6	29.6	35.0	36.7
Kappa number		13.9	12.2	6.2	6.5
Initial pulp freeness	$^{\circ}\text{SR}$	13.0	13.5	14.0	15
Beating time (min)	Unbeaten	0	0	0	0
	25	10	11	10	8
	30	14	15	15	12
Apparent density (g/cm^3)	Unbeaten	0.58	0.60	0.60	0.62
	25	0.71	0.73	0.76	0.75
	30	0.74	0.76	0.77	0.78
Runnability factor	Unbeaten	4.9	5.6	5.7	5.5
	25	6.3	6.8	6.9	6.8
	30	6.4	6.9	6.9	6.7
Tensile index (Nm/g)	Unbeaten	38.2	48.3	47.7	45.0
	25	67.0	74.4	78.8	73.2
	30	67.6	77.8	82.7	75.0
Tear index ($\text{mN m}^2/\text{g}$)	Unbeaten	6.3	6.4	6.6	6.5
	25	5.8	6.1	6.0	6.2
	30	5.9	6.0	5.6	5.9
Burst index ($\text{kPa m}^2/\text{g}$)	Unbeaten	2.2	2.9	2.8	2.9
	25	4.1	4.8	5.3	4.6
	30	4.0	4.8	5.4	4.8
Light scattering coefficient (m^2/kg)	Unbeaten	26.7	23.7	24.1	25.2
	25	20.0	18.0	17.7	19.1
	30	19.2	17.3	16.4	17.6

Chemical charges and pulp yield are given as percent on oven-dry bagasse.

more in the lower softwood range (2.7–4.6 mm). The small lumen (4.9 μm) and fibre diameter (14.3 μm) as well the rather thick walls (3.7 μm) defined them as long and stiff fibres. The low flexibility coefficient of 48, important for bonding strength, very high felting power (105) and Runkel ratio (1.1) predicted high tear strength, but relatively low tensile strength and somewhat difficult pulping (Khristova et al., *in press*).

The chemical composition of depithed bagasse from Sudan is somewhat different to the samples from other geographical locations (Table 1). This can be traced back to differences in harvesting, storage, depithing, and isolation as well in the habitats of the raw materials employed. The ash content of 2.0% is in the normal range (1–3%) for tropical hardwoods (Rydholm, 1965). The high extractives content, within the limits for tropical wood species, indicated the presence of soluble polysaccharides and phenolics, and will be reflected in higher alkali consumption in pulping.

The Sudanese bagasse had very good cellulose content (54.8%) and comparatively to wood low lignin content (17.6%). The favourable cellulose-to-lignin ratio of 3.1 predicted high yields by the alkaline pulping methods at moderate alkali charge.

Numerous cooks were carried out applying the abovementioned cooking processes. The pulping conditions and results of the optimal cooks with regard to the degree of delignification to yield ratio are shown in Table 2.

Soda pulping of bagasse at mild cooking condition (Bag1), carried out as reference cook with an active alkali level of 12.4% (as Na_2O) on oven dry raw material, 60 min heating up time to the maximum temperature of 160 °C and 60 min cooking time, gave screened pulp yield of 55.8% and a still rather high kappa number of 14.3. Under harsher conditions (90 min cooking time at 165 °C) the kappa number could only marginally be reduced and the screened yield dropped to 53.2%, but the pulp showed much higher tear strength. The addition of 0.1% anthraquinone to the cooking liquor at lower active alkali charge of 10.9% and 60 min cooking time at 155 °C, gave a screened yield of 55.5% at a lower kappa number of 12.2. The higher selectivity of soda–AQ pulping could be attributed to the preservation of the polysaccharides by the anthraquinone. Further, the beneficial effect of anthraquinone addition was reflected in the higher pulp viscosity of 982 ml/g, indicating less damage of cellulose at better delignifi-

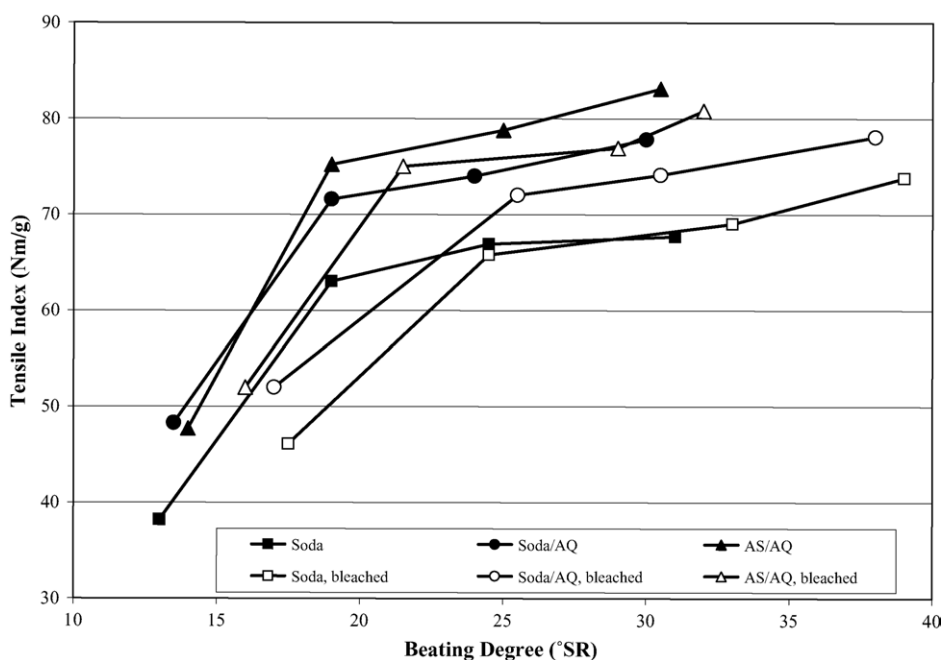


Fig. 1. Tensile strength/beating degree relationship for unbleached and bleached bagasse pulps.

Table 3
Bagasse and *O. abyssinica* AS–AQ pulps blending

Pulping process		AS–AQ				
Pulp code		Oxy13	Oxy13/Bag8	Oxy13/Bag8	Oxy13/Bag8	Bag8
Blend ratio		100	10/90	30/70	50/50	100
Pulping conditions						
Active alkali as Na ₂ O (%)		18.6				12.4
Chemicals ratio		30:70				40:60
Anthraquinone (%)		0.1				0.1
Liquor-to-material ratio		4:1				4:1
Maximum temperature (°C)		170				160
Time to maximum temperature (min)		75				57
Time at maximum temperature (min)		165				60
Pulp yield						
Total yield (%)		42.6				60.7
Screened yield (%)		40.1				57.0
Rejects (%)		2.4				3.7
Pulp evaluation						
Viscosity (ml/g)		955				1061
ISO brightness (%)		23.8				35.0
Kappa number		27.9				6.2
Initial pulp freeness	°SR	14	18	17	16	14
Beating time (min)	Unbeaten	0	7	10	12	0
	25	32	13	18	20	10
	30	43	18	24	27	15
	40	55	27	n/a	n/a	n/a
Apparent density (g/cm ³)	Unbeaten	0.49	0.71	0.66	0.62	0.60
	25	0.65	0.75	0.72	0.66	0.76
	30	0.67	0.75	0.75	0.68	0.77
	40	0.73	0.76	n/a	n/a	n/a
Runnability factor	Unbeaten	7.7	7.5	8.0	8.5	5.7
	25	9.2	7.2	7.8	8.5	6.9
	30	9.3	7.2	7.9	8.6	6.9
	40	9.7	7.2	n/a	n/a	n/a
Tensile index (Nm/g)	Unbeaten	52.5	76.2	73.3	72.5	47.7
	25	62.7	80.8	80.3	78.6	78.8
	30	66.0	82.6	82.1	79.7	82.7
	40	69.8	85.6	n/a	n/a	n/a
Tear index (mN m ² /g)	Unbeaten	11.2	7.2	8.5	9.8	6.6
	25	13.4	6.4	7.4	9.1	6.0
	30	12.8	6.2	7.4	9.1	5.6
	40	13.1	6.0	n/a	n/a	n/a
Burst index (kPa m ² /g)	Unbeaten	2.3	4.6	4.7	4.2	2.8
	25	3.5	5.1	5.1	5.1	5.3
	30	4.1	5.2	5.2	5.2	5.4
	40	4.7	5.2	n/a	n/a	n/a
Light scattering coefficient (m ² /kg)	Unbeaten	27.0	21.4	22.7	23.6	24.1
	25	21.5	20.1	20.1	21.0	17.7
	30	21.1	19.5	19.4	20.4	16.4
	40	21.4	17.2	n/a	n/a	n/a

Chemical charges and pulp yield are given as percent on oven dry material; n/a: not available.

cation. This is due to the catalyzed delignification and the stabilization of the end-groups of the carbohydrates through oxidation to aldonic acids, which are stable to end-wise degradation (Irvine and Nelson, 1986). The higher tear and bonding strength properties were reflected in the higher runnability factor.

The alkaline sulphite–anthraquinone (AS–AQ) pulping of bagasse was even more beneficial. A series of AS–AQ cooks were carried out varying the alkali ratio ($\text{Na}_2\text{SO}_3/\text{NaOH}$) within the range of 20:80–40:60 at two different active alkali charges (10.9 and 12.8%). With increased Na_2SO_3 content in the alkaline sulphite liquor, the delignification rate and, simultaneously, the pulp viscosity were improved. The best results with respect to yield, kappa number, pulp viscosity and strength properties were obtained with 12.4% active alkali charge and an alkali ratio of 40:60 (Bag8). A high screened yield (57%) of a bleachable pulp with a very low kappa number of 6.2, high viscosity (1061 ml/g) and good initial ISO brightness (35%) was attained. Even higher pulp yield can be obtained with higher sodium sulphite percentage, but this would lead to an increase of fines content and a reduction of the dewatering ability of the pulp. Therefore, this option was not considered in the present study. The easy delignification with the AS–AQ process makes it well suited for production of pulps rich in hemicelluloses,

which is an essential advantage with regard to the fibre bonding properties. The higher tensile strength of the unbleached bagasse AS–AQ pulp than those of the soda reference and soda–AQ pulps is clearly illustrated in Fig. 1.

Blending trials conducted with unbleached bagasse (Bag8) and bamboo (*O. abyssinica*) (Oxy13) AS–AQ pulps in 10/90, 30/70, and 50/50 ratios (Table 3, Fig. 2) confirmed that bamboo is an ideal fibre blend for bagasse pulp in any desired proportions depending upon the grade of paper to be manufactured, as bamboo is a long fibred raw material, but with rather limited bonding strength.

By blending both pulps a well-balanced relationship between tensile and tear strength was obtained. With all blending ratios the tensile strength of oxy/bag pulp blends was considerably improved compared to 100% oxytenanthera pulp. The values were more or less the same as for 100% bagasse pulp. With only 10% of the bamboo pulp added to the bagasse pulp the tensile strength was even slightly improved. On the other hand, the tear index of the blends was considerably reduced compared to that of 100% bamboo pulp, but significantly higher than for the 100% bagasse pulp (Fig. 2). Among the blends the one with a ratio of 50/50 had the highest tear strength, runnability factor, opacity and light-scattering coefficient. The burst index was

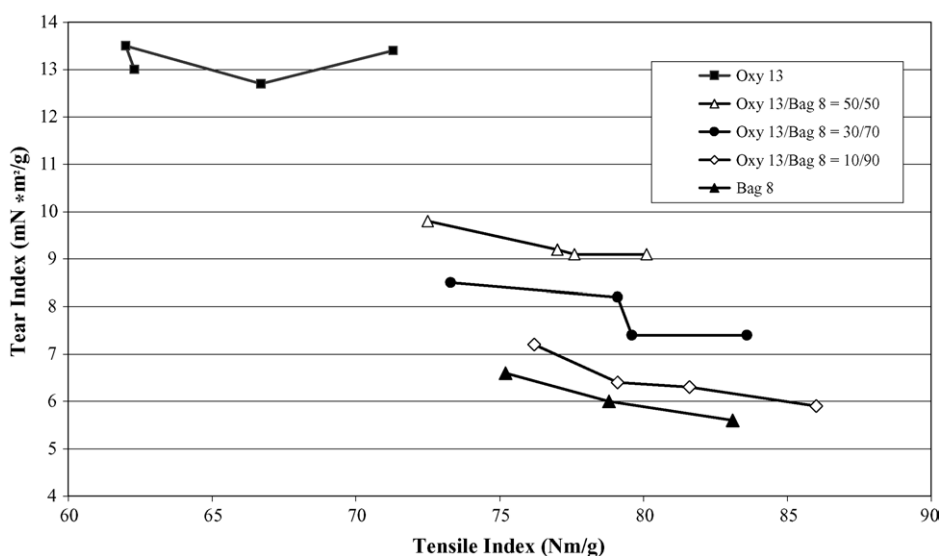


Fig. 2. Tensile/tear strength relationship for the unbleached AS–AQ pulp blends from bagasse and bamboo (*Oxytenanthera abyssinica*).

on the same level for all blend ratios, close to that of the bagasse pulp and higher than for the bamboo pulp. The improvement in the performance of the blends was reflected also in the shortened beating time compared to that of the oxytenanthera pulps (Table 3).

TCF bleaching of bagasse soda (Bag5), soda–AQ (Bag7) and AS–AQ (Bag8) pulps applying the Q₁O/PQ₂P sequence resulted in a final ISO brightness of 73, 76 and 77%, respectively (Tables 4 and 5). In the chelation stages prior to O/P and P stages, the addition of DTPA improved the selectivity of delignification by removing the transition metal ions that cause decomposition of the peroxide. This was associated with an increase in ISO brightness by 26–31% after the second Q stage. In the final peroxide bleaching the kappa number of the soda pulp was reduced from 13.9 to 3.9 and the ISO brightness was improved by 38%. The kappa

number of AS–AQ pulp dropped from 6.2 to 1.6 and the viscosity from 1061 to only 990 ml/g at a considerable gain in ISO brightness by nearly 42%. As the degree of polymerization at given kappa number is regarded as a measure of selectivity of the delignification (Gevert and Lohmander, 1997), the AS–AQ pulp showed better bleaching selectivity than the soda and soda–AQ pulps that declined in the following order: AS–AQ, soda–AQ, and soda pulp.

The strength characteristics of the bleached pulps (Table 5, Fig. 1) followed the pattern of the unbleached pulps. The high tensile strength and good tear resistance of the unbleached bagasse pulps were only moderately reduced in the TCF bleaching. It seems that the fiber weakening during bleaching of the AS–AQ pulp, indicated by the viscosity reduction, was to some extent compensated by the improved bonding ability due to

Table 4
TCF bleaching of bagasse soda (Bag5), soda–AQ (Bag7) and AS–AQ (Bag8) pulps

Stage	Chemicals, % o.d. pulp	Temperature (°C)	Consistency (%)	Time (min)	Kappa number	Viscosity (ml/g)	Brightness, % ISO
Unbleached soda					13.9	912	33.6
Q ₁	0.1 DTPA	60	3	30	n/a	906	n/a
O/P	1.0 H ₂ O ₂ 2.0 NaOH 0.3 MgSO ₄	90	10	120	n/a	781	n/a
Q ₂	0.1 DTPA	60	3	30	n/a	806	59.1
P	4.0 H ₂ O ₂ 3.0 NaOH 0.3 MgSO ₄	90	10	180	3.9	794	71.6
Unbleached soda–AQ					12.2	892	29.6
Q ₁	0.1 DTPA	60	3	30	n/a	n/a	n/a
O/P	1.0 H ₂ O ₂ 2.0 NaOH 0.3 MgSO ₄	90	10	120	n/a	n/a	n/a
Q ₂	0.1 DTPA	60	3	30	n/a	n/a	60.4
P	4.0 H ₂ O ₂ 3.0 NaOH 0.3 MgSO ₄	90		180	2.6	915	74.1
Unbleached AS–AQ					6.2	1061	35.0
Q ₁	0.1 DTPA	60	3	30	n/a	n/a	n/a
O/P	1.0 H ₂ O ₂ 2.0 NaOH 0.3 MgSO ₄	90	10	120	n/a	n/a	n/a
Q ₂	0.1 DTPA	60	3	30	n/a	n/a	66.1
P	4.0 H ₂ O ₂ 3.0 NaOH 0.3 MgSO ₄	90	10	180	1.6	990	76.9

O/P stages: O pressure 0.6 MPa; Q stages pH adjusted with sulphuric acid to 5.0 and 5.1 respectively; n/a: not available.

Table 5
Bagasse unbleached and bleached soda, soda–AQ and AS–AQ pulps evaluation

Pulping pulp		Soda		Soda–AQ		AS–AQ	
		Bag5		Bag7		Bag8	
		Unbleached	Bleached	Unbleached	Bleached	Unbleached	Bleached
ISO brightness (%)		33.6	71.6	29.6	74.1	35.0	76.9
Viscosity (ml/g)		912	794	982	915	1061	990
Kappa number		13.9	3.9	12.2	2.6	6.2	1.6
Initial pulp freeness	°SR	13.0	17.5	13.5	17.0	14.0	16.0
Apparent density (g/cm ³)	30	0.74	0.78	0.76	0.77	0.77	0.77
Runnability factor	30	6.4	6.4	6.9	6.6	6.9	6.7
Tensile index (N m/g)	30	67.6	67.9	77.8	73.8	82.7	78.2
Tear index (mN m ² /g)	30	5.9	6.0	6.0	5.7	5.6	5.7
Burst index (kPa m ² /g)	30	4.0	4.3	4.8	4.9	5.4	5.2
Light scattering coefficient (m ² /kg)	30	19.2	21.9	17.3	19.9	16.4	18.7

the preservation of hemicelluloses. Thus, the bonding strength properties (tensile, burst) of the AS–AQ bleached pulp were still higher than those of bleached soda and soda–AQ pulps. After bleaching the beatability of the three pulps was strongly accelerated, especially for the soda pulps.

4. Conclusions

The fibre characteristics and morphological indices of the depithed bagasse studied were better than those of hardwoods used for commercial pulp production. The medium-long, flexible fibres with high felting power and favourable Runkel ratio indicate good papermaking properties of the corresponding pulps.

The chemical composition of the depithed bagasse shows resemblance to the tropical hardwoods with its somewhat lower lignin content than usual for temperate hardwoods. Although the ash and extractives contents, typical for tropical wood, are on the high side, the very good carbohydrate content and cellulose/lignin ratio were favourable for alkaline pulping with moderate chemical charges, and good pulp yields could be expected.

Pulping with two alkaline methods with AQ addition and with soda method as reference confirmed the beneficial effect of AQ-addition, which accelerated deligni-

fication and improved yield. The AS–AQ process gave delignification, yield, viscosity, brightness and strength properties superior to those of soda and soda–AQ pulps.

Blending of *O. abyssinica* AS–AQ pulp with the bagasse AS–AQ pulp improved the interfibre bonding of the oxytenanthera pulp and gave papers of more even strength profile with considerably improved bonding strength properties but lowered tear index compared to those of the 100% oxytenanthera pulp. The 50/50 blends had the highest tear strength, runnability factor and light-scattering coefficient from the three blends. In this respect bagasse is a strong contender to meet part of the additional fibre supply requirement as a high quality, high yield option.

The application of TCF bleaching Q₁O/PQ₂P sequence gave pulps of good brightness and strength properties, especially with bagasse AS–AQ pulp, indicating their suitability in a wide range of paper grades.

The studied depithed Sudanese bagasse was well suited for obtaining pulp with good to excellent yield with the AS–AQ pulping process applied. Together with bamboo it could develop into predominant fibre resources for good quality pulps for use in printing and writing papers. Economic evaluation should be carried out to ensure the justification of using bagasse and bamboo as raw materials for the pulp and paper industry in the Sudan.

Acknowledgments

Thanks are extended to DAAD for a scholarship and the opportunity to work in the Institute of Wood Chemistry and Technology of Wood—Hamburg.

References

- Atchison, J.E., 1993. Bagasse. In: Hamilton, F., Leopold, B. (Eds.), Paper, Paper Manufacture, vol. 3. Secondary Fibres, Non-wood Pulping. Tappi Press, Atlanta, pp. 22–70.
- Christov, Tzv., Christova, P., 1980. Method and apparatus for obtaining fibrous materials by application of High Temperature Shock. Cellulose Chem. Technol. 14, 913–918.
- Gabir, S., Khristova, P., 1983. Fibrous semi-products from raw materials resources for paper and board production in Sudan. Agricultural residues: bagasse and cotton stalks. Agric. Wastes 8, 9–15.
- Gevert, B., Lohmander, S., 1997. Influence of sulphur compounds, manganese and magnesium on oxygen bleaching of kraft pulp. Tappi J. 80, 263–268.
- Ibrahim, H., Abdel/Rahim, S., Tohamy, M.A., 1985. Highlights on short fibred cellulosic materials. Rakta, Alexandria (Egypt), 69.
- Irvine, G.M., Nelson, P.J., 1986. Studies on soda-anthraquinone pulping. 2. A comparison of kraft, kraft-AQ and soda-AQ-ethanol pulps from *Pinus radiata* wood. Appita 39 (4), 289–292.
- Khristova P., Kordsachia O., Patt R., Karar I., in press. Comparative alkaline pulping of two bamboo species from Sudan. Cellulose Chem. Technol. 39 (3/4).
- MacLeod, J.M., Fleming, G.J., Kubes, G.J., Bolker, H.I., 1980. The strength of kraft-AQ and soda-AQ pulps. Bleachable grade pulps. Tappi J. 63 (1), 57–60.
- Obolenskaya, A.B., Tchegolev, V.P., Akim, G., Kosviev, N.L., Emelyanova, I.Z., 1965. *Practicheskie Raboty Po Himii Drevesini i Tseluloze*. Lesprom, Moscow, 412 pp. (in Russian).
- Rydholm, S., 1965. Pulping Processes. Interscience Publishers, New York, 1269 pp.
- Sadawarte, N.S., Dhawadkar, A.R., Veeramani, P., 1986. Soda-anthraquinone pulping of bagasse. Nonwood Plant Fiber Pulping. Progress report No. 12, pp. 31–39.
- Tapanes, E., Naranjo, M.E., Aguero, C., 1984. Soda-anthraquinone pulping of bagasse. Nonwood Plant Fiber Pulping. Progress report No.15, pp. 19–22.
- TAPPI, 2000. Tappi Test Methods, Tappi Press, Atlanta.
- Wang, D.L.K., Patt, R., 1989. Alkaline sulphite-anthraquinone pulping of bagasse. *Holzforschung* 43 (4), 261–264.
- Wang, D.L.K., Ramirez, F., Patt, R., 1987. Alkaline sulphite-anthraquinone pulping of bagasse with or without the addition of ethanol. *Holzforschung* 41 (6), 383–388.

PatBase - Search results 06 June 2015

Search query (2): [SP]: 1. a pulp composition comprising: fibers from an agricultural renewable fiber source, wherein the pulp composition has an unbleached kappa number of about 20 or less, a high freeness of at least about 400 ml csf, and a tensile of at least about 5.50 km, a tear index of at least about 6.00 mnm2/g, and a burst index of at least about 3.00 kpm2/g. 2. the pulp composition of claim 1, wherein the kappa number is about 19 or less. 3. the pulp composition of claim 1, wherein the kappa number is about 18 or less. 4. the pulp composition of claim 1, wherein the kappa number is about 15 or less. 5. the pulp composition of claim 1, wherein the agricultural renewable fiber source is bagasse, corn stover, wheat straw, cereal straws, rice straw, soy residuals, coconut tissues, cotton stalks, palm baskets, kenaf, industrial hemp, seed flax straw, textile flax straw, sisal, hesperaloe, rye grass, or combinations thereof. 6. the pulp composition of claim 5, wherein the agricultural renewable fiber source is bagasse, corn stover, wheat straw, cereal straws, rice straw, soy residuals, coconut tissues, cotton stalks, palm baskets, kenaf, industrial hemp, seed flax straw, textile flax straw, sisal, hesperaloe, rye grass, or combinations thereof. 7. a pulp composition comprising fibers from an agricultural renewable fiber (arf) source, wherein the pulp composition has an unbleached kappa number of about 20 or less, a high freeness of at least about 400 ml csf, and strength parameters sufficient for papermaking. 8. the pulp composition of claim 7, wherein the iso brightness is less than 50 percent iso. 9. the pulp composition of claim 7, wherein the arfs are bagasse, corn stover, wheat straw, cereal straws, rice straw, soy residuals, coconut tissues, cotton stalks, palm baskets, kenaf, industrial hemp, seed flax straw, textile flax straw, sisal, hesperaloe, rye grass, or combinations thereof. 10. a pulp composition made from a pulping method comprising: providing a first mixture comprising the reaction products of: fibers, water, anthraquinone or derivative thereof having concentration of about 0.1 percent by weight or greater of the dry fiber, and an alkali, wherein the mixture has a liquid to dry fiber ratio from about 4 to about 10, and an initial kappa number of about 60 or greater and reacting the mixture for a cooking time and at a cooking condition sufficient to form a second mixture having a kappa number of about 20 or less, high freeness of at least about 400 ml csf, and strength parameters sufficient for papermaking. 11. the pulp composition of claim 10, wherein the strength parameters sufficient for papermaking are selected from the group consisting of a tensile of at least about 5.50 km, a tear index of at least about 6.00 mnm2/g, a burst index of at least about 3.00 kpm2/g, or a combination thereof. 12. the pulp composition of claim 10, wherein the cooking condition and cooking time provides an h-factor of about 200 or higher. 13. the pulp composition of claim 10, wherein the second mixture has a kappa number of about 19 or less. 14. the pulp composition of claim 10, wherein the second mixture has a kappa number of about 18 or less. 15. the pulp composition of claim 10, wherein the second mixture has a kappa number of about 15 or less. 16. the pulp composition of claim 10, wherein the second mixture has a kappa number of about 10 or less. 17. the pulp composition of claim 10, wherein the fibers comprise agricultural renewable fibers. 18. the pulp composition of claim 10, wherein the fibers comprise wood fibers. 19. the pulp composition of claim 10, wherein the pulping method further comprises bleaching the second mixture. 20. the pulp composition of claim 19, wherein the pulp has an iso brightness of less than 50 percent.

Results: 21

Yenny Campos

Search history

- Search 1: TAC=(pulp composition and bagasse and corn stover and Kappa number) (Results 3)
- Search 2: [SP]: 1. a pulp composition comprising: fibers from an agricultural renewable fiber source, wherein the pulp composition has an unbleached kappa number of about 20 or less, a high freeness of at least about 400 ml csf, and a tensile of at least about 5.50 km, a tear index of at least about 6.00 mnm2/g, and a burst index of at least about 3.00 kpm2/g. 2. the pulp composition of claim 1, wherein the kappa number is about 19 or less. 3. the pulp composition of claim 1, wherein the kappa number is about 18 or less. 4. the pulp composition of claim 1, wherein the kappa number is about 15 or less. 5. the pulp composition of claim 1, wherein the agricultural renewable fiber source is bagasse, corn stover, wheat straw, cereal straws, rice straw, soy residuals, coconut tissues, cotton stalks, palm baskets, kenaf, industrial hemp, seed flax straw, textile flax straw, sisal, hesperaloe, rye grass, or combinations thereof. 6. the pulp composition of claim 5, wherein the agricultural renewable fiber source is bagasse, corn stover, wheat straw, cereal straws, rice straw, soy residuals, coconut tissues, cotton stalks, palm baskets, kenaf, industrial hemp, seed flax straw, textile flax straw, sisal, hesperaloe, rye grass, or combinations thereof. 7. a pulp composition comprising fibers from an agricultural renewable fiber (arf) source, wherein the pulp composition has an unbleached kappa number of about 20 or less, a high freeness of at least about 400 ml csf, and strength parameters sufficient for papermaking. 8. the pulp composition of claim 7, wherein the iso brightness is less than 50 percent iso. 9. the pulp composition of claim 7, wherein the arfs are bagasse, corn stover, wheat straw, cereal straws, rice straw, soy residuals, coconut tissues, cotton stalks, palm baskets, kenaf, industrial hemp, seed flax straw, textile flax straw, sisal, hesperaloe, rye grass, or combinations thereof. 10. a pulp composition made from a pulping method comprising: providing a first mixture comprising the reaction products of: fibers, water, anthraquinone or derivative thereof having concentration of about 0.1 percent by weight or greater of the dry fiber, and an alkali, wherein the mixture has a liquid to dry fiber ratio from about 4 to about 10, and an initial kappa number of about 60 or greater and reacting the mixture for a cooking time and at a cooking condition sufficient to form a second mixture having a kappa number of about 20 or less, high freeness of at least about 400 ml csf, and strength parameters sufficient for papermaking. 11. the pulp composition of claim 10, wherein the strength parameters sufficient for papermaking are selected from the group consisting of a tensile of at least about 5.50 km, a tear index of at least about 6.00 mnm2/g, a burst index of at least about 3.00 kpm2/g, or a combination thereof. 12. the pulp composition of claim 10, wherein the cooking condition and cooking time provides an h-factor of about 200 or higher. 13. the pulp composition of claim 10, wherein the second mixture has a kappa number of about 19 or less. 14. the pulp composition of claim 10, wherein the second mixture has a kappa number of about 18 or less. 15. the pulp composition of claim 10, wherein the second mixture has a kappa number of about 15 or less. 16. the pulp composition of claim 10, wherein the second mixture has a kappa number of about 10 or less. 17. the pulp composition of claim 10, wherein the fibers comprise agricultural renewable fibers. 18. the pulp composition of claim 10, wherein the fibers comprise wood fibers. 19. the pulp composition of claim 10, wherein the pulping method further comprises bleaching the second mixture. 20. the pulp composition of claim 19, wherein the pulp has an iso brightness of less than 50 percent. (Results 21)

Title: PROCESS FOR PRODUCING ALKALI PULP

Abstract: Source: US4274913A A process for producing alkali pulp by using a single, cylindrical pressurized reaction vessel having therein a liquor-inpregnating zone, a cooking zone, a washing zone, and a diluting zone in that order, and having a motor-driven scraping or agitating device and a pulp discharging outlet in the end portion of the diluting zone. Alkaline aqueous medium containing dissolved oxygen therein is introduced into the diluting zone. A part of the introduced alkaline aqueous medium countercurrently contacts cooked cellulosic materials transferred from the washing zone to the diluting zone to proceed with oxygen-alkali delignification, and is finally discharged out of the vessel from the end portion of the cooking zone. The remainder of the introduced alkaline aqueous medium contacts the cooked cellulosic materials in the diluting zone in a scraping or agitating manner by means of the motor-driven scraping or agitating device to proceed with oxygen-alkali delignification, and finally serves as diluting liquor to be discharged out of the vessel accompanying the resulting pulp.

Classifications:

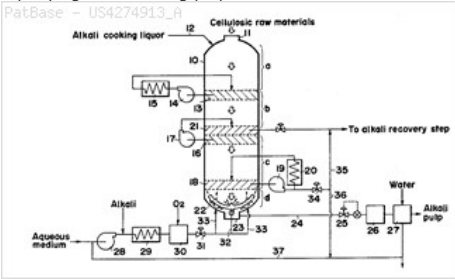
International (IPC 8-9): D21C3/00 D21C3/02 D21C3/24 D21C3/26 D21C7/08 D21C9/147 (Advanced/Invention); D21C3/00 D21C7/00 D21C9/147 (Core/Invention)

International (IPC 1-7): D21C3/02 D21C3/22 D21C3/24 D21C3/26 D21C7/00

CPC: D21C3/263 D21C7/08 D21C3/24 D21C9/147

European: D21C3/24 D21C3/26B D21C7/08 D21C9/147

US: 162/19 162/237 162/243 162/52 162/57 162/59 162/60 162/65



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
CA1127357 A1	19820713	CA19790328033	19790522
JP1169010 C3	19830930	JP19780114882	19780919
JP54156801 A2	19791211	JP19780060638	19780523
JP55040873 A2	19800322	JP19780114882	19780919
JP55084490 A2	19800625	JP19780156026	19781215
JP55137285 A2	19801025	JP19790041839	19790406
JP57060476 B4	19821220	JP19780114882	19780919
SE445120 B	19860602	SE19790004445	19790522
SE445120 C	19860911	SE19790004445	19790522
SE7904445 A	19791124	SE19790004445D	19790522
SE7904445 L	19791124	SE19790004445	19790522
US4274913 A	19810623	US19790041505	19790522

Priority:

JP19780060638 19780523 JP19780114882 19780919 JP19790041839 19790406
CA19790328033 19790522 JP19780156026 19781215

Probable Assignee: NEW OJI PAPER CO LTD

Assignee(s): (std): TOYO PULP CO LTD

Assignee(s): ARAI YASUE ; HIDAKA TOSHIO ; KIKUIRI MAKOTO ; NAKASHIO YOSHIMI ; NEW OJI PAPER CO LTD ; TOYO PULP CO

Inventor(s): (std): ARAI Y ; ARAI YASUE ; HIDAKA T ; HIDAKA TOSHIO ; KIKUIRI M ; KIKUIRI MAKOTO ; NAKASHIO Y ; NAKASHIO YOSHIMI ; NAKASHIO YOSHIUMI

Inventor(s): T HIDAKA ; Y ARAI ; Y NAKASHIO ; M KIKUIRI

Title: Process for pulping lignocellulosic material with a preoxidized alkaline sulfide pulping liquor containing a cyclic organic compound

Abstract: Source: US4764252A Lignocellulosic material is pulped by a process comprising the steps of: introducing a molecular oxygen-containing gas, such as air, into an alkaline sulfide solution containing NaOH, Na₂S and at least one cyclic organic compound selected from quinone, hydroquinone, 9,10-diketohydroanthracene and 9,10-dihydroxyhydroanthracene compounds, to oxidize at least a portion of Na₂S; delignifying the lignocellulosic material with an alkaline sulfide cooking liquor containing the oxidized alkaline sulfide solution at an elevated temperature and; then, recovering the resultant pulp from the delignification mixture.

Classifications:

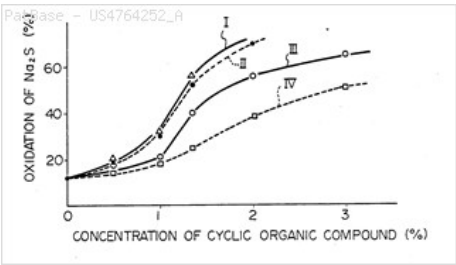
International (IPC 8-9): D21C3/00 D21C3/02 D21C3/22 (Advanced/Invention);
D21C3/00 (Advanced/Non-invention)

International (IPC 1-7): D21C3/02 D21C3/20 D21C3/22

CPC: D21C3/022 D21C3/222

European: D21C3/02B D21C3/22B

US: 162/65 162/72 162/82 162/83



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AU198056651 A1	19800925	AU19800056651	19800320
AU536250 B2	19840503	AU19800056651	19800320
CA1153164 A1	19830906	CA19800348205	19800321
JP1474342 C3	19890118	JP19790033359	19790323
JP55128091 A2	19801003	JP19790033359	19790323
JP63015397 B4	19880404	JP19790033359	19790323
US4764252 A	19880816	US19850799208	19851119

Priority:

JP19790033359 19790323 US19800132530 19800321 US19830556525 19831130
CA19800348205 19800321

Probable Assignee: NEW OJI PAPER CO LTD

Assignee(s): (std): OJI PAPER CO

Assignee(s): OJI PAPER CO LTD ; SHIN YOICHI ; WADA ISAO ; EIMAEDA SHIGERU ; KIDO JUNICHIRO ; NEW OJI PAPER CO LTD

Inventor(s): (std): EIMAEDA SHIGERU ; HATA YOICHI ; KIDO JIYUNICHIROU ; KIDO JUNICHIRO ; SHIN YOICHI ; WADA ISAO

Inventor(s): YOICHI SHIN ; SHIGERU EIMAEDA ; JUNICHIRO KIDO ; ISAO WADA ; HATA YOICHI

Title: PRODUCTION OF PAPER PULP FROM SUGAR MILL BAGASSE

Abstract: Source: US4260452A Paper pulp is produced by a process in which raw sugar mill bagasse is moist depithed, wet bulk stored in the presence of an inorganic and organic preservative, wet depithed by hydraulic shearing in the presence of an inorganic color remover, pulped, washed, cleaned and dewatered.

Classifications:

International (IPC 8-9): D21C5/00 (Advanced/Invention);
D21C5/00 (Core/Invention)

International (IPC 1-7): D21C1/00 D21C3/00 D21C3/04 D21H5/14

CPC: D21C5/00 Y10S162/12

European: D21C5/00

US: 162/23 162/24 162/25 162/26 162/28 162/72 162/76 162/78 162/80 162/84 162/86 162/88 162/90 162/96 162/DIG.12 435/278

Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
US4260452 A	19810407	US19780963706	19781124

Priority:

US19760685326 19760511 US19780884513 19780308 US19780963706 19781124

Probable Assignee: REITTER FRANZ JOHANN

Assignee(s): (std): BERNDT WILHELM ; HOEPNER THEODOR ; KRUEGER HORST ; MUEHLIG HANS JOACHIM ; SCHWARTZKOPFF URSULA ; REITTER FRANZ J ; REITTER FRANZ JOHANN

Inventor(s): (std): SCHWARTZKOPFF URSULA ; REITTER FRANZ J ; MUEHLIG HANS JOACHIM ; KRUEGER HORST ; HOEPNER THEODOR ; BERNDT WILHELM

Title: Methods of high consistency oxygen delignification using a low consistency alkali pretreatment

Abstract: Source: US5085734A A method for the production of delignified wood pulp is provided which result in said pulp's having improved delignification ratios. In accordance with preferred embodiments, brownstocks are substantially uniformly treated with aqueous alkaline solution while in a state of low consistency. The consistency is then increased to values preferably in excess of about 20 percent and the brownstock treated with oxygen to effect delignification. The processes of the invention provide surprising improvements over prior methods in the high strength, low lignin containing pulps may be formed thereby. These pulps can be further bleached to high brightness with less subsequent bleach chemical.

Classifications:

International (IPC 8-9): B01F15/00 B01F7/00 D21C3/02 D21C3/26 D21C7/00 D21C9/10 D21C9/147 D21C9/153 D21C9/16 D21C9/18

D21H17/63 (Advanced/Invention);

B01F7/00 D21C7/00 (Advanced/Non-invention);

D21C9/10 D21C9/147 D21C9/16 D21H17/00 (Core/Invention);

D21C (Subclass/Invention)

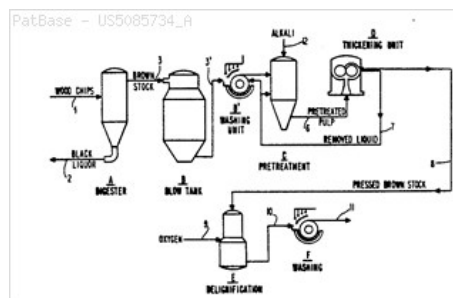
International (IPC 1-7): B01F7/08 D21C09/10 D21C3/02 D21C3/26 D21C7/00 D21C9/00 D21C9/10 D21C9/147 D21C9/153 D21C9/16 D21C9/18 D21H17/63

CPC: D21C9/1005 B01F7/001 B01F7/00141 B01F7/00433 D21C9/10 D21C9/153 D21C9/1057 D21C9/163 D21C9/147

European: B01F7/00B12B4 D21C9/10 D21C9/10B D21C9/10G D21C9/147 D21C9/153 D21C9/16B L01F7/00B12A L01F7/00B16D5

US: 162/19 162/241 162/243 162/246 162/40 162/56 162/57 162/60 162/65 162/76

162/78 162/88 162/89 162/90 422/225 422/229



NO922486 A	19920825	NO19920002486	19920623
NO922486 A0	19920623	NO19920002486	19920623
NO942645 A	19940902	NO19940002645	19940714
NO942645 A0	19940714	NO19940002645	19940714
NZ240215 A	19930826	NZ19910240215	19911014
PT99289 A	19931130	PT19910099289	19911021
PT99289 B	19990226	PT19910099289	19911021
RU2107766 C1	19980327	SU19915052232	19911025
RU2117720 C1	19980820	SU19940037763	19920424
RU94037763 A	19960710	RU19940037763	19920424
SE9201641 A	19920824	SE19920001641	19920525
SE9201641 A0	19920525	SE19920001641	19920525
SE9201641 L	19920824	SE19920001641	19920525
SE9202522 A	19921103	SE19920002522	19920902
SE9202522 A0	19920902	SE19920002522	19920902
SE9202522 L	19921103	SE19920002522	19920902
SE9402489 A	19940913	SE19940002489	19940715
SE9402489 A0	19940715	SE19940002489	19940715
SE9402489 L	19940913	SE19940002489	19940715
TH19090 B	20051110	TH19911001571	19911022
TH24725 A	19970423	TH19911001571	19911022
US5085734 A	19920204	US19900489845	19900302
US5164043 A	19921117	US19910749753	19910826
US5164044 A	19921117	US19910749786	19910826
US5173153 A	19921222	US19910637100	19910103
US5174861 A	19921229	US19910751262	19910828
US5181989 A	19930126	US19900604849	19901026
US5188708 A	19930223	US19910751359	19910826
US5211811 A	19930518	US19910749744	19910826
US5217574 A	19930608	US19910686062	19910416
US5296099 A	19940322	US19920938736	19920828
US5409570 A	19950425	US19920981467	19921125
US5441603 A	19950815	US19930097699	19930727
US5472572 A	19951205	US19920821117	19920115
US5520783 A	19960528	US19930008382	19930125
US5863389 A	19990126	US19940208063	19940308
WO9207999 A1	19920514	WO1991US07870	19911025
WO9212288 A1	19920723	WO1992US00102	19920102
WO9212289 A1	19920723	WO1992US00289	19920102
WO9314260 A1	19930722	WO1992US03389	19920424
ZA9108280 A	19920729	ZA19910008280	19911017

Priority:

US19890311669	19890215	US19900489845	19900302	US19900525808	19900517
US19900604849	19901026	US19910637100	19910103	US19910637081	19910103
US19910751262	19910828	US19910749744	19910826	US19910489845	19910303
US19910751359	19910826	US19910749786	19910826	US19910749753	19910826
US19910751261	19910828	US19910686062	19910416	US19930008382	19930125
WO1991US07870	19911025	WO1992US00102	19920102	US19920938736	19920828
US19920821177	19920115	WO1992US03389	19920424	US19930097699	19930727
US19920896481	19920602	US19940208063	19940308	US19920981467	19921125
US19920821117	19920115	US19920939408	19920901	WO1992US00289	19920102
CN19921003090	19920424				

Probable Assignee: UNION CAMP PATENT HOLDING

Assignee(s): (std):	JUNION KEMP PEJTENT KHOLDING ; INK ; JUNION KEMP PEJTENT KHOLDING I ; UNION CAMP PATENT MOLDING INC ; INC ; UNION CAMP PATENT HOLDING ; METSO PAPER INC ; UNION CAMP CORP
Assignee(s):	JUNION KEMP PEJTENT KHOLDING INK ; YUNION KYANPU PATENTO HORUDEINGU INC ; UNION CAMP PATENT HOLDINGS INC A DE CORP ; UNION CAMP PATENT HOLDINGS INC 1600 VALLEY ROAD WA ; UNION CAMP PATENT HOLDING INC A DELAWARE CORP ; UNION CAMP PATENT HOLDING INC WAYNE N J US ; WHITE DAVID E ; WHITE DAVID C ; UNION CAMP HOLDING INC ; UNION CAMP CORP WAYNE N J US ; TERRETT STUART T ; PIKULIN MICHAEL A ; PIKULIN MICHAEL ; TERRIT STUART T ; ROSEN ALLEN ; UNION CAMP PATENT HOLDING INC ; UNION CAMP PATENT HOLDINGS INC ; GRIGGS BRUCE F ; GANDEK THOMAS P ; ALI OMAR F ; EACHUS SPENCER W ; FRIEND WILLIAM H ; JUNION KEHMP PEJTENT KHOLDING INK
Inventor(s): (std):	ALI OMAR F ; ALLEN ROSEN ; DAVID E WHITE ; DEHVID I UAJT ; DEHVID S UAJT ; EACHUS S W ; EACHUS SPENCER ; EACHUS SPENCER W ; FRIEND WILLIAM ; FRIEND WILLIAM H ; GANDCK THOMAS P ; GANDEK T P ; GANDEK THOMAS ; GANDEK THOMAS P ; GRIGGS B F ; GRIGGS BRUCE ; GRIGGS BRUCE F ; MAJKL A PIKULIN ; MAJKL PIKUL ; MAJKL PIKULIN ; MICHAEL A PIKULIN ; PIKULIN M A ; PIKULIN MICHAEL ; PIKULIN MICHAEL A ; ROSEN ALLEN ; TERRETT S T ; TERRETT STUART ; TERRETT STUART T ; TERRIT STUART T ; THOMAS P GANDEK ; JONES STUART T ; TOMAS P GANDEK ; TOMAS P GEHNDEK ; WHITE D E ; WHITE DAVID ; WHITE DAVID C ; WHITE DAVID E ; WILLIAM H FRIEND ; UILL JAM KH FREND
Inventor(s):	UILL'JAM KH.FREND ; TOMAS P.GANDEK ; M A PIKULIN ; THOMAS P GANDEK ET AL ; S T TERRETT ; S W EACHUS ; SPENCER W EACHUS ; STUART T TERRETT ; STUART T TERRIT ; T P GANDEK ; PIKURIN MAIKERU EI ; MICHAEL PIKULIN ; OMAR F ALI ; HOWAITO DEIUTSUDO II ; GANDEKU TOOMASU PII ; FURENDO UIRIAMU EICHI ; DEHVID S.UAJT ; B F GRIGGS ; BRUCE F GRIGGS ; D E WHITE ; DAVID C WHITE
Designated states:	AT AU BE BR CA CH DE DK ES FI FR GB GR IT JP KR LI LU MC NL NO RU SE SU

Title: Oxygen delignification of medium consistency pulp slurry using two alkali additions

Abstract: Source: US6162324A An improved process is described for oxygen delignification of medium consistency pulp slurry which teaches control parameters and their resultant effect on final product characteristics. Specifically, a process is described wherein pulp slurries of from approximately eight percent to sixteen percent consistency, are heated to a temperature of at least 170 DEG F. and impregnated oxygen gas and alkali to bring the slurry to a pH of from approximately 11-12.5. The slurry is mixed in a high shear mixer, for agitating mixing therein, under pressure of from approximately 20-180 psig for a first reaction time of typically 5 minutes. Additional alkali is added to the slurry to return the pH to at least 11, preferably at least 12, and the residual alkali concentration to at least 4.0 gpl at the end of the first reaction time. The temperature of the slurry is raised to at least 170 DEG F. followed by mixing for a second reaction time of typically 55 additional minutes.

Classifications:

International (IPC 8-9): D21C9/10 D21C9/147 (Advanced/Invention); D21C9/10 D21C9/147 (Core/Invention)

International (IPC 1-7): D21C D21C9/147 D21D

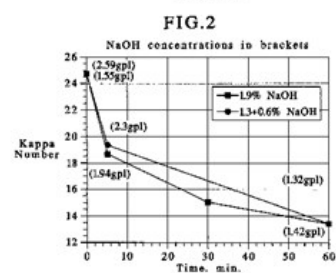
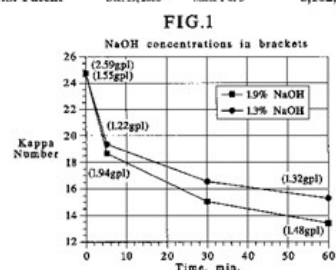
CPC: D21C9/1052 D21C9/147

European: D21C9/10F10 D21C9/147

US: 162/57 162/65 162/90

PatBase - US6162324_A

U.S. Patent Dec. 15, 2000 Sheet 1 of 3 6,162,324



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AT214113 E	20020315	AT19960943702T	19961118
BRPI9611836 A	19990309	BR1996PI11836	19961118
CA2239855 AA	19980605	CA19962239855	19961118
CA2239855 C	20020702	CA19962239855	19961118
CN1203644 A	19981230	CN19961098795	19961118
DE69619689 D1	20020411	DE19966019689	19961118
EP0865531 A1	19980923	EP19960943702	19961118
EP0865531 B1	20020306	EP19960943702	19961118
ID17433 A	19971224	ID19960003580	19961204
US6162324 A	20001219	US19970949810	19971014
WO9720983 A1	19970612	WO1996US19742	19961118
ZA9610269 A	19970624	ZA19960010269	19961206

Priority:

US19950568779 19951207 WO1996US19742 19961118 US19970949810 19971014

Probable Assignee: GLV FINANCE HUNGARY KFT ACTING THROUGH ITS LUXEMBO

Assignee(s): (std): BELOIT TECHNOLOGIES INC

Assignee(s): GL AND V CANADA INC ; GL AND V INT INC ; GL AND V MANAGEMENT HUNGARY KFT ; GL AND V MANAGEMENT HUNGARY KFT ACTING THROUGH ITS ; GLV FINANCE HUNGARY KFT ; GLV FINANCE HUNGARY KFT ACTING THROUGH ITS LUXEMBO ; GROUPE LAPERRIERE AND VERREAUULT INC ; MILLER WILLIAM J

Inventor(s): (std): MILLER WILLIAM J ; MILLER J

Inventor(s): WILLIAM J MILLER

Designated states: AT BE BR CA CH CN CZ DE DK ES FI FR GB GR IE IT JP LU MC NL PT RU SE SK

Title: PROCESS FOR PRODUCING BLEACHED PULP

Abstract: Source: EP0863251A1 A bleached pulp is produced by a process in which an unbleached pulp prepared from a wood material is treated in an aqueous acid solution under a pressure generated by an oxygen and/or nitrogen containing gas, and the acid-treated pulp is subjected to a single or multi-stage bleaching procedure.

Classifications:
International (IPC 8-9): D21C3/04 D21C9/00 D21C9/10 D21C9/147 D21C9/16 (Advanced/Invention); D21C9/00 D21C9/10 D21C9/147 D21C9/16 (Core/Invention)
International (IPC 1-7): D21C3/04 D21C9/00 D21C9/10 D21C9/147 D21C9/16
CPC: D21C9/1005 D21C9/1026
European: D21C9/10B D21C9/10F

PatBase	IP1 発明例 1		IP2 発明例 2			
	カッパー値	パルプ粘度 (mPa・s)	カッパー値	カッパー値低下率(%)	パルプ粘度 (mPa・s)	パルプ収率(%)
実施例1	10.2	18.8	4.5	55.9	17.2	99.1
実施例2			4.5	55.9	17.2	99.1
実施例3			4.5	55.9	17.2	99.1
実施例4			4.5	55.9	17.2	99.1
比較例1			—	—	—	—
比較例2			6.5	36.3	17.2	99.4
比較例3	10.2	18.8	6.5	36.3	16.8	99.3
比較例4			6.5	36.3	16.8	99.3
比較例5			6.5	36.3	16.8	99.3
比較例6			6.5	36.3	16.8	99.3

Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
CA2230961 AA	19980904	CA19982230961	19980303
EP0863251 A1	19980909	EP19980660014	19980303
JP10251986 A2	19980922	JP19970048868	19970304
JP10298886 A2	19981110	JP19970109049	19970425

Priority:
JP19970048868 19970304 JP19970109049 19970425 CA19982230961 19980303

Probable Assignee: OJI PAPER CO
Assignee(s): (std): OJI PAPER CO
Assignee(s): OJI PAPER CO LTD ; UCHIDA YOSUKE ; YAMAMOTO TAKAHIRO ; IWASAKI MAKOTO
Inventor(s): (std): IWASAKI MAKOTO ; UCHIDA YOSUKE ; YAMAMOTO TAKAHIRO
Designated states: FI SE

Title: PROCESS FOR PRODUCING BLEACHED SPECIAL CELLULOSE PULPS

Abstract: Reduction of degradation of cellulose and its derivatives in the production of bleached special pulp from annual plants comprises using additives (I) that do not react with the half stuff, bleaching chemicals and other components of the bleaching liquor but inhibit degradation.

Classifications:

International (IPC 8-9): D21C5/00 D21C9/10 (Advanced/Invention);
D21C5/00 D21C9/10 (Core/Invention)

International (IPC 1-7): D21C9/10

CPC: D21C5/00 D21C9/1036

European: D21C5/00 D21C9/10F4

Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AT207153 E	20011115	AT19970108710T	19970530
DE59704964 D1	20011122	DE19975004964	19970530
DK0881326 T3	20020211	DK19970108710T	19970530
EP0881326 A1	19981202	EP19970108710	19970530
EP0881326 B1	20011017	EP19970108710	19970530
ES2164279 T3	20020216	ES19970108710T	19970530
PT881326 T	20020429	PT19970108710T	19970530

Priority:
EP19970108710 19970530

Probable Assignee: SCHOELLER AND HOESCH PAPIERFAB

Assignee(s): (std): SCHOELLER AND HOESCH PAPIERFAB

Assignee(s): PAPIERFABRIK SCHOELLER AND HOESCH GMBH AND CO KG

Inventor(s): (std): KUEHN JOERG ; KUHN JORG ; VORONECKY JIRI

Inventor(s): JIRI VORONECKY ; JORG KUHN

Designated states: AT CH DE DK ES FR GB IT LI PT SE

Title: Method and apparatus for pulp yield enhancement

Abstract: Source: US2001027850A The process of the present invention purposefully precipitates a portion of the dissolved lignin onto pulp fibers to improve pulp yield of unbleached pulp. The resulting retention of lignin on the pulp creates an increase in pulp yield. Washing the pulp in a series of washer stages sequentially removes entrained lignin. Between each of the washer stages, adding dilution water repulps a pulp mat that exits from a prior washer stage and creates a pulp stream for a next washer stage. After at least one of the washer stages, adding an acidifying agent to the pulp stream forms a pulp product by precipitating the entrained lignin onto cellulosic fibers contained in the pulp stream. Finally, the process removes the pulp product from the series of washer stages with the pulp product having at least about a 1 unit increase in Kappa number.

Classifications:

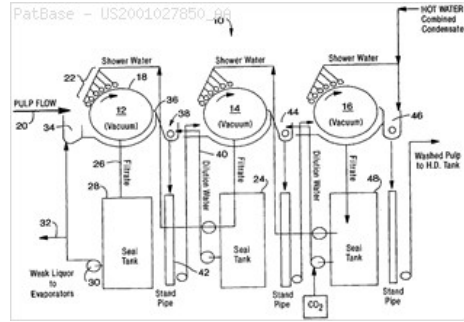
International (IPC 8-9): D21C3/26 D21C9/00 D21C9/02 (Advanced/Invention); D21C3/00 D21C9/00 (Core/Invention)

International (IPC 1-7): D21C3/26 D21C9/00 D21C9/02 D21D D21D1/40 D21F1/82

CPC: D21C9/004 D21C9/02

European: D21C9/00B2B D21C9/02

US: 162/11 162/16 162/29 162/6 162/60 162/62 162/63



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AU200014843 A5	20000803	AU20000014843D	20000201
AU760949 B2	20030522	AU20000014843	20000201
BRPI0000234 A	20000829	BR2000PI00234	20000201
CA2297586 AA	20000802	CA20002297586	20000201
CN1114014 C	20030709	CN20001001980	20000201
CN1263183 A	20000816	CN20001001980	20000201
EP1026312 A1	20000809	EP20000101978	20000201
JP2000226784 A2	20000815	JP20000023750	20000201
NO20000508 A	20000803	NO20000000508	20000201
NO20000508 A0	20000201	NO20000000508	20000201
NZ502621 A	20010126	NZ20000502621	20000201
US2001027850 AA	20011011	US20010814051	20010322
US6245196 BA	20010612	US19990241617	19990202

Priority:

US19990241617 19990202 CA20002297586 20000201 US20010814051 20010322

Probable Assignee: PRAXAIR TECHNOLOGY INC

Assignee(s): (std): PRAXAIR TECHNOL INC ; PRAXAIR TECHNOLOGY INC

Assignee(s): CAMPBELL PETER ; HO KA KEE ; KOGAN JACOBO ; MARTIN PIERRE HENRI RENE

Inventor(s): (std): HO K K ; HO KK ; J KEGAN ; JACOBO KOGAN ; K K HO ; KA KEE HO ; KEGAN J ; MATTIN P H R ; P H R MATTIN ; PETER CAMPBELL ; PHR MATTIN ; PIERRE HENRI RENE MARTIN ; MARTIN PIERRE HENRI RENE ; KOGAN JACOBO ; HO KA KEE ; CAMPBELL PETER

Designated states: AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

Title: Method for the delignification of lignocellulosic material by adding a dialkyl substituted octahydroanthraquinone

Abstract: Source: US6156155A The present invention provides a method for the synthesis of substituted octahydroanthraquinones and substituted anthraquinones which are effective for pulping of lignocellulosics.

Classifications:

International (IPC 8-9): C07C46/02 C07C49/737 D21C3/22 (Advanced/Invention)

International (IPC 1-7): D21C3/20

CPC: C07C46/02 C07C49/737 D21C3/222

European: C07C46/02 C07C49/737 D21C3/22B

US: 162/72 552/269

Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
US6156155 A	20001205	US19970994582	19971219

Priority:

US19970994582 19971219

Probable Assignee: GEORGIA TECH RESEARCH CORP

Assignee(s): (std): PAPER SCIENCE AND TECH INST INC

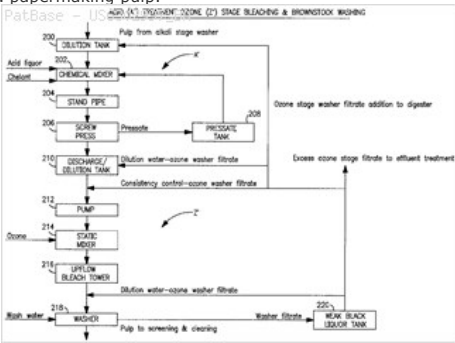
Assignee(s): ENERGY US DEPARTMENT OF ; GEORGIA TECH RESEARCH CORP ; INSTITUTE OF PAPER SCIENCE AND TECHNOLOGY INC ; OF PAPER SCIENCE AND TECHNOLOGY INC INST

Inventor(s): (std): DIMMEL DONALD R

Title: Process for producing a pulp suitable for papermaking from nonwood fibrous materials

Abstract: Source: US6302997B A process for producing a pulp suitable for papermaking from a nonwood fiber source material. Representative nonwood fiber source materials include corn stover and wheat straw. The process includes the steps of providing a nonwood fiber source material; digesting the nonwood fiber source material with an alkaline pulping solution at at least about atmospheric pressure; reducing the pH of the nonwood fiber source material to an acidic pH with an acid solution; treating the nonwood fiber source material having an acidic pH with ozone; and treating the nonwood fiber source material with a bleaching solution to form a papermaking pulp.

Classifications:
International (IPC 8-9): D21C3/02 D21C5/00 D21C9/10 D21C9/14 D21C9/153 D21H11/12 (Advanced/Invention);
D21C3/00 D21C5/00 D21C9/10 D21C9/147 D21H11/00 (Core/Invention)
International (IPC 1-7): D21C9/10 D21C9/14 D21C9/147 D21C9/153 D21C91/53 D21H11/12
CPC: D21C3/02 D21C5/00 D21C9/1005 D21C9/153
European: D21C3/02 D21C5/00 D21C9/10B D21C9/153
US: 162/65 162/90 162/91 162/96 162/97 162/98 162/99



Family:

Publication number	Publication date	Application number	Application date
AU200066480 A5	20010326	AU20000066480	20000821
CA2383349 AA	20020221	CA20002383349	20000821
CN1243150 C	20060222	CN20008012212	20000821
CN1371439 A	20020925	CN20008012212	20000821
EP1242677 A1	20020925	EP20000954145	20000821
EP1242677 A4	20030129	EP20000954145	20000821
IN199490 B	20050520	IN2002DN00194	20020218
MXPA02002202 A1	20030820	MX2002PA02202	20020228
US6302997 BA	20011016	US19990385154	19990830
WO0116423 A1	20010308	WO2000US22921	20000821

Priority:
US19990385154 19990830 WO2000US22921 20000821

Probable Assignee: HURTERCONSULT INC

Assignee(s): (std): HURTERCONSULT INC ; NORTH CAROLINA STATE UNIV ; NORTH CAROTINA STATE UNIV ; UNIV NORTH CAROLINA STATE

Assignee(s):
BYRD MEDWICK V JR ; HURTER ROBERT W

Inventor(s): (std): MEDWICK V BYRD JR ; ROBERT W HURTER MEDWICK V BYRD JR ; ROBERT W HURTER ; HURTER ROBERT W ; BYRD ROBERT W HURTER MEDWICK V ; BYRD MEDWICK V JR ; BYRD MEDWICK V ; BYRD JR MEDWICK V

Designated states: AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BE BF BG BJ BR BY BZ CA CF CG CH CI CM CN CR CU CY CZ DE DK DM DZ EE ES FI FR GA GB GD GE GH GM GN GR GW HR HU ID IE IL IN IS IT JP KE KG KP KR KZ LC LI LK LR LS LT LU LV MA MC MD MG MK ML MN MR MW MX MZ NE NL NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL SN SZ TD TG TJ TM TR TT TZ UA UG UZ VN YU ZA ZW