



No. 14-048120- -00000-0000

Fecha: 2014-03-04 16:50:52 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 54

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. **EXPEDIENTE No.** _____

COMPOSICIÓN DE PULPA

54. **TITULO** _____

51. **CLASIFICACION INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** _____ CARGILL, INCORPORATED

DOMICILIO _____ WAYZATA, MN, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

74. **APODERADO** _____ JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

22. **BOGOTÁ, D.C.** _____



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-046120- -00000-0000

Fecha: 2014-03-04 16:50:52
Tra. 11 PATENTE I/II
Act. 411 PRESENTACION

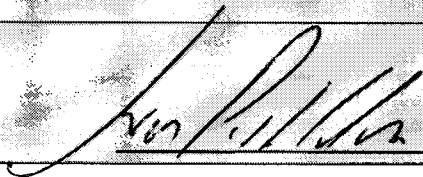
Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 54

Resumen de radicación

AS. 127.394

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL –PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2012/053141	Fecha 30.08.2012
Publicación Internacional No.		WO 2013/033397	Fecha 07.03.2013
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
COMPOSICIÓN DE PULPA			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIALNOMBREIDENTIFICACIÓNTIPO			
1. CARGILL, INCORPORATED			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		15407 McGinty Road West, Mail Stop 24, 55391	No. TELÉFONO
CIUDAD		Wayzata	CORREO ELECTRÓNICO
DEPARTAMENTO/ESTADO		MN	NACIONALIDAD O US
PAÍS DE RESIDENCIA		US	LUGAR DE CONSTITUCIÓN
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. HAWKINS		Brent A.	US
2. MARTIN		Fred	US
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1. US		CA	Eureka
2. US		CA	Arcata
			DIRECCIÓN
			4841 Dickson Drive, 95503
			1675 Benjamin Circle, 95521
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
CADENA SARMIENTO		JUAN PABLO	C.C . 80.410.337 T.P . 57492
DIRECCIÓN		Calle 70A 4 41	No. TELÉFONO 7442200
CIUDAD		Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO
PAÍS		CO	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
1. US		US	61/529,212
2.			(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
3.			2011/08/30

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☐ SI ☒ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. 14-7614, 14-4162, 14-7782	Fecha: 03.03.2014
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		
			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción N° de folios: 4-42		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 37		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 48-49		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	
		Universidades públicas o privadas	
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin ánimo de lucro	
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
		☐ Hoja de información complementaria.	
		☐ Otros, especificar:	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

- (51) International Patent Classification:
D21C 9/10 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2012/053141

(22) International Filing Date:
30 August 2012 (30.08.2012)

(25) Filing Language:
English

(26) Publication Language:
English

(30) Priority Data:
61/529,212 30 August 2011 (30.08.2011) US

(71) Applicant (for all designated States except US): CAR-GILL, INCORPORATED [US/US]; 15407 McGinty Road West, MS 24, Wayzata, Minnesota 55391 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): HAWKINS, Brent A. [US/US]; 4841 Dickson Drive, Eureka, California 95503 (US). MARTIN, Fred [US/US]; 1675 Benjamin Circle, Arcata, California 95521 (US).

(74) Agents: BUSSE, Paul W. et al.; Kagan Binder, PLLC, Suite 200, Maple Island Building, 221 Main Street North, Stillwater, Minnesota 55082 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

- with international search report (Art. 21(3))
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

(54) Title: PULP COMPOSITION

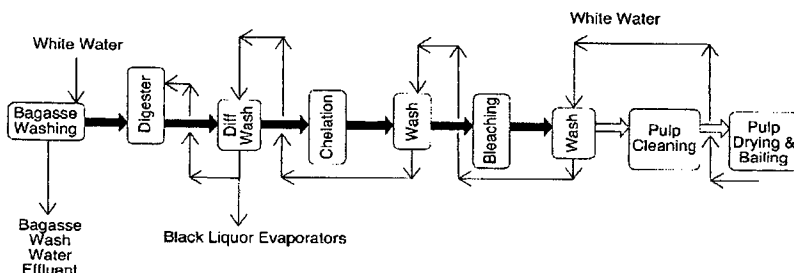


FIGURE 2

(57) Abstract: One aspect of the invention relates to a pulp composition made from agricultural renewable fibers (ARF) having low Kappa number with unexpected quality sufficient for papermaking (e.g., high strength parameters and high freeness). Another aspect of the invention relates to an ARF pulp having ISO brightness of 60% or higher, and unexpected quality sufficient for papermaking (e.g. high strength parameters and high freeness). Another aspect of the invention relates to a pulp composition made from a pulping process comprising using a high concentration of anthraquinone (AQ). The pulping process can use wood or nonwood fibers (e.g., bagasse and corn stover) to provide pulp having good paper-making quality.

COMPOSICIÓN DE PULPA

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente descripción se refiere a composiciones de pulpa novedosas y métodos para elaborarlas.

ANTECEDENTES

La pulpa es un material fibroso lignocelulósico que se prepara mediante fibras de celulosa separadas químicamente o mecánicamente a partir de fuentes de fibra de madera o no maderera.

“Fabricación de pulpa” se refiere, generalmente, a la reducción de un material fuente de fibra en bruto en su componente de fibra. La madera y otras plantas que se usan para fabricar pulpa contienen, generalmente, tres componentes principales (aparte de agua): fibras de celulosa (deseadas para la fabricación de papel), lignina (un polímero tridimensional que une las fibras de celulosa) y hemicelulosas (polímeros de carbohidrato con menos ramificaciones). El objetivo de la fabricación de pulpa es romper la estructura en bruto de la fuente de fibra, ya sea astillas, tallos u otras partes de la planta, en las fibras constituyentes.

La fabricación de pulpa química alcanza este objetivo mediante la degradación de la lignina en moléculas pequeñas solubles en agua que pueden retirarse de las fibras de celulosa y hemicelulosa sin despolimerizarlas. La despolimerización de la celulosa debilita las fibras y disminuye la resistencia de la pulpa obtenida. Aunque la lignina en pulpa puede mejorar la resistencia, una pulpa que tiene un grado alto de deslignificación puede facilitar el proceso de blanqueamiento.

Generalmente, los procesos existentes de fabricación de pulpa no proporcionan pulpa que tienen una reducción en Kappa sin el uso de procesos de deslignificación múltiples y/o la destrucción o debilitación inaceptables de la celulosa en la pulpa. De este modo, existe una necesidad de un proceso mejorado de fabricación de pulpa que pueda lograr una pulpa con características deseadas y al mismo tiempo eliminar muchas de las etapas necesarias en la materia actual.

Además, la fibra renovable agrícola (ARF, por sus siglas en inglés) es una alternativa amigable con el medio ambiente al uso de madera como una fuente de fibra. ARF representa una fuente económicamente prometedora de fibras no madereras. Sin embargo, dada la naturaleza frágil de los residuos agrícolas, las pulpas ARF actualmente disponibles en el mercado no tienen la resistencia suficiente para muchos usos industriales, por ejemplo, fabricación de papel de

calidad para impresión y escritura. De esta manera, existe una necesidad de pulpas ARF consistentes de calidad alta.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un aspecto de la presente descripción se refiere a una composición de pulpa elaborada a partir de fibras de madera o ARF, que tienen un número Kappa sin blanquear de aproximadamente 15 o menor, y parámetros de resistencia que son suficientes para la fabricación de papel.

Otro aspecto de la presente descripción se refiere a una composición de pulpa elaborada a partir de un método para la fabricación de pulpa; el método comprende cocer una primera mezcla que comprende las fibras, agua, un alcalino y un químico mejorador de selectividad de deslignificación para un tiempo de cocción y una condición de cocción suficientes para formar una primera pulpa que tiene un número Kappa deseado de aproximadamente 15 o menor y parámetros de resistencia que son suficientes para la fabricación de papel.

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Figura 1: Efecto de concentración de antraquinona (AQ) aplicada en el proceso de cocción en el número Kappa de las pulpas obtenidas para procesos de factor H alto y factor H bajo.

Figura 2: Diagrama de flujo de un proceso de fabricación de pulpa de conformidad con una modalidad de la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Un aspecto de la presente descripción se refiere a una composición de pulpa elaborada a partir de fibras de madera o ARF, que tienen un número Kappa sin blanquear de aproximadamente 15 o menor, y parámetros de resistencia que son suficientes para la fabricación de papel.

Las fibras de madera comprenden fibra que se obtiene a partir de madera, por ejemplo, madera blanda y madera dura.

ARF incluye fibras que se obtienen a partir de producciones agrícolas. Los ejemplos de ARF incluyen, sin limitarse a, bagazo, paja de trigo, paja de arroz, forraje de maíz (tallos, hojas y mazorca), residuos de soya, tejido de coco, tallo de algodón, canastas de palma, kenaf, cáñamo industrial, paja de semilla de lino, paja de lino textil, sisal, hesperaloe, raigrás y mezclas de estos. En una modalidad, las ARF son bagazo o forraje de maíz.

El número Kappa refleja la dureza, capacidad de blanqueamiento o grado de deslignificación de la pulpa. Generalmente, una pulpa que tiene un número Kappa de aproximadamente 5 o menor puede blanquearse con dióxido de cloro (técnicas libres de cloro elemental (ECF, por sus siglas en inglés)) o sin compuestos de cloro (técnicas completamente libres de cloro (TCF, por sus siglas en inglés)) para proporcionar una pulpa blanqueada que tiene un brillo deseado (p. ej., brillo ISO menor que 50 %, brillo ISO de aproximadamente 65 % o mayor, 84 % o mayor, aproximadamente 88 % o mayor, aproximadamente 80 a aproximadamente 90 %, o aproximadamente 90 % o mayor). Generalmente, toma más de una etapa de fabricación de pulpa (referida eventualmente como cocción o deslignificación) para disminuir el número Kappa mientras se mantienen los parámetros de resistencia de la pulpa. Una pulpa que tiene un número Kappa mayor dificultará el blanqueamiento ECF o TCF, requiriendo de deslignificación con oxígeno y/u ozono, y/o mucho más peróxido. Alternativamente, una pulpa que tiene un número Kappa mayor puede blanquearse con cloro. Por lo tanto, un proceso de una etapa de fabricación de pulpa capaz de proporcionar pulpa que tiene un número Kappa suficientemente bajo y parámetros de resistencia suficientemente altos se apreciará en la materia.

Se han desarrollado muchos métodos de medición del nivel de deslignificación en la materia, pero muchos son variaciones de la prueba de permanganato. La prueba de permanganato normal proporciona un permanganato o “número Kappa” que es el número de centímetros cúbicos de solución de permanganato de potasio (0,1 N) a la décima normal que se consume por un gramo de pulpa secada en horno bajo condiciones específicas. Por ejemplo, puede determinarse mediante la prueba estándar TAPPI T-236. El intervalo aceptable de número Kappa variará dependiendo del uso previsto de la pulpa (p. ej., los requerimientos de número Kappa para cartón marrón pueden variar de aproximadamente 50 a aproximadamente 90, mientras que los requerimientos para materia prima de papel blanco pueden ser menor que 5).

La tensión, índice de desgarro e índice de rotura son ejemplos de parámetros de resistencia de una pulpa que se usa para fabricar artículos, por ejemplo, papel o productos de papel. Se desea, generalmente, parámetros de resistencia más altos de una pulpa para mayor resistencia para los artículos que se fabrican a partir de esta. Una pulpa que se obtiene a partir de fibras de madera muestra, usualmente, mejores parámetros de resistencia en comparación con una pulpa que se obtiene de fibras no madereras (p. ej., ARF tal como bagazo). Sin embargo, algunos de los parámetros de resistencia (p. ej., tensión) de las composiciones de pulpa descritas en la presente invención son,

inesperadamente, similares o mejores que aquellos de la pulpa que se fabrica a partir de madera (ver, p. ej., Ejemplo 9, Tabla 2).

Los ejemplos de parámetros de resistencia de una pulpa que son suficientes para la fabricación de papel incluyen, sin limitarse a, una tensión de al menos aproximadamente 5,50 km, un índice de desgarramiento de al menos aproximadamente 6,00 mN.m²/g, un índice de rotura de al menos aproximadamente 3,00 kPa.m²/g y combinaciones de estos.

En una modalidad, la composición de pulpa tiene un número Kappa de aproximadamente 15 o menor, aproximadamente 10 o menor, o aproximadamente 5 o menor.

En otra modalidad, la composición de pulpa tiene, además, una liberación alta.

El término "liberación", como se usa en la presente descripción, se refiere a la "liberación de pulpa", se refiere a la velocidad de drenado de pulpa o como "libremente" la pulpa dejará el agua. La liberación es importante en la fabricación de papel dado que, si la liberación es muy baja, no es posible retirar suficiente agua de la máquina de papel para alcanzar buena estructura de papel y buena resistencia. Frecuentemente, las pulpas mecánicas tienen liberación baja debido a la acción fuerte impartida al material en bruto, lo cual produce elementos finos y partículas que taponan la estera de drenaje de papel. Muchos procesos químicos de fabricación de pulpa que usan materiales de fuente de fibra no maderera de tallo completo (fibra vegetal y núcleo) tienen problemas con una liberación pobre, debido a las características de la fractura de núcleo.

Algunas modalidades no sufren de problemas de liberación de procesos de la materia anterior. Claramente, algunos procesos de la presente descripción producen composiciones de pulpa que tienen liberación alta. Particularmente, para el proceso instantáneo, la liberación de pulpa es al menos aproximadamente 400, 425, 450, 475, 500, 525 o 550 ml de CSF, o al menos aproximadamente 500 ml de CSF. En consecuencia, como se usa en la presente descripción, el término "liberación alta" se refiere a la liberación de al menos aproximadamente 400 ml de CSF y mayor.

En cierta modalidad, la composición de pulpa que se describe en la presente invención tiene una liberación de al menos aproximadamente 400, 425, 450, 475, 500, 525 o 550 ml de CSF.

Otro aspecto de la descripción se refiere a composiciones de pulpa que se elaboran a partir de ARF y parámetros de resistencia suficientes para la fabricación de papel.

Existe un número de métodos de medición del brillo de pulpa. Este parámetro es, usualmente, una medición de la reflectancia y su valor se expresa, típicamente, como un porcentaje de alguna escala. Se usa la prueba de brillo de la Organización internacional de normalización (ISO, por sus siglas en inglés) en la presente invención. En ciertas modalidades, la composición de pulpa de la presente descripción tiene un brillo ISO menor que 50 %. En ciertas modalidades, la composición de pulpa de la presente descripción deberá tener un brillo ISO de aproximadamente 60 % o mayor (adecuado para usar en la fabricación de papel de calidad para impresión y escritura).

En una modalidad, la composición de pulpa tiene brillo ISO de aproximadamente 60 % o mayor, aproximadamente 70 % o mayor, aproximadamente 80 % o mayor, aproximadamente 84 % o mayor, aproximadamente 88 % o mayor, aproximadamente 80 a aproximadamente 90 %, o aproximadamente 90 % o mayor.

Otro aspecto de la presente descripción se refiere a una composición de pulpa elaborada a partir de un método para la fabricación de pulpa; el método comprende cocer una primera mezcla que comprende las fibras, agua, un alcalino y un químico mejorador de selectividad de deslignificación para un tiempo de cocción y una condición de cocción suficientes para formar una primera pulpa que tiene un número Kappa deseado de aproximadamente 15 o menor y parámetros de resistencia que son suficientes para la fabricación de papel. La etapa de cocción puede comprender una sola etapa de cocción para alcanzar la pulpa deseada.

En una modalidad, las fibras usadas en el método de fabricación de papel son ARF. En otra modalidad, las ARF son bagazo o forraje de maíz.

En otra modalidad, las fibras que se usan en el método de fabricación de pulpa son fibras de madera, por ejemplo, fibras de madera dura o blanda.

Los ejemplos de los parámetros de resistencia suficientes para la fabricación de papel incluyen, sin limitarse a, una tensión de al menos aproximadamente 5,50 km, un índice de desgarró de al menos aproximadamente 6,00 mN.m²/g, un índice de rotura de al menos aproximadamente 3,00 kPa.m²/g, en donde el material de inicio antes de la cocción tiene un número Kappa de aproximadamente 60 o mayor y una combinación de estos.

La concentración del alcalino en la primera mezcla puede ser de aproximadamente 10 % a 30 % en peso, aproximadamente 15 % en peso a aproximadamente 25 % en peso, aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 22 % en peso, aproximadamente 20 % en peso a aproximadamente 22,5 % en peso, aproximadamente 20 % en peso, aproximadamente 21 % en peso, aproximadamente 22 % en peso, aproximadamente 22,5 % en peso, aproximadamente 24 % o aproximadamente 27 % en peso de la alimentación de fibra (secado en horno). Un ejemplo del alcalino es, sin limitarse a, hidróxido de sodio o potasio, que puede contener, además, compuestos químicos de azufre. Como se usa en la presente descripción, "OD" y "O.D." son secado en horno. Otros ejemplos de aditivo alcalino adecuado incluyen amoníaco y etanolamina o derivados de estos.

Los ejemplos de un químico mejorador de selectividad de deslignificación incluyen, sin limitarse a, antraquinona (AQ) o derivados de esta. La concentración de AQ o un derivado de esta en la primera mezcla puede ser aproximadamente 0,2 % a aproximadamente 1,0 % en peso, al menos aproximadamente 0,1 % en peso, al menos aproximadamente 0,17 % en peso, al menos aproximadamente 0,2 % en peso, al menos aproximadamente 0,25 % en peso, al menos aproximadamente 0,27 % en peso, al menos aproximadamente 0,3 % en peso, al menos aproximadamente 0,35 % en peso, al menos aproximadamente 0,4 % en peso, al menos aproximadamente 0,45 % en peso, al menos aproximadamente 0,5 % en peso, al menos aproximadamente 0,55 % en peso, al menos aproximadamente 0,6 % en peso, al menos aproximadamente 0,65 % en peso, al menos aproximadamente 0,7 % en peso, al menos aproximadamente 0,75 % en peso, al menos aproximadamente 0,8 % en peso, o al menos aproximadamente 0,85 % en peso de la alimentación de fibra OD.

La relación de líquido a fibra seca (L/W) de la primera mezcla es la cantidad total de líquido en comparación con la fibra completamente seca, por ejemplo, el peso de líquido aplicado a una unidad de peso de la alimentación al digestor de secado en horno. Incluye todos los líquidos involucrados en la cocción y puede ser de aproximadamente 4, 5, 6, 7, 8, o 9 a aproximadamente 10, aproximadamente 7, o aproximadamente 8.

El término "consistencia", como se usa en la presente descripción, en relación con "consistencia de reacción", "consistencia de mezcla" y "consistencia de pulpa", denota porcentaje (%) de sólidos de la mezcla de reacción, la mezcla

o la lechada de pulpa, por ejemplo, el % en peso de una fibra (usualmente pulpa en vez de fibra en bruto) en una lechada de pulpa/agua.

Las condiciones de cocción pueden estar a una temperatura de cocción y una presión de cocción. La temperatura de cocción puede ser de aproximadamente 120 °C a aproximadamente 200 °C, aproximadamente 150 °C a aproximadamente 190 °C, o aproximadamente 165 °C a aproximadamente 185 °C, aproximadamente 175 °C, menor que aproximadamente 175 °C, no mayor que 175 °C, aproximadamente 165 °C, menor que aproximadamente 165 °C, o no mayor que 165 °C. La presión de cocción puede ser de aproximadamente 0,41 MPa a aproximadamente 1,03 MPa, 0,83 MPa a aproximadamente 1,03 MPa, o aproximadamente 0,89 MPa a aproximadamente 0,97 MPa (aproximadamente 60 psig a aproximadamente 150 psig, 120 psig a aproximadamente 150 psig, o aproximadamente 130 psig a aproximadamente 140 psig).

El tiempo de cocción suficiente para formar la primera pulpa a una condición de cocción depende de la condición y puede ser de aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 180 minutos, de aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 120 minutos, de aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 90 minutos, de aproximadamente 30 a aproximadamente 90 minutos, de aproximadamente 30 a aproximadamente 60 minutos, aproximadamente 53 minutos, aproximadamente 50 minutos, aproximadamente 40 minutos, aproximadamente 35 minutos, o aproximadamente 34 minutos en la temperatura de cocción máxima.

En ciertas modalidades, la primera mezcla se calienta de una temperatura inferior a una temperatura deseada durante un primer tiempo de cocción y se mantiene a la temperatura deseada por un segundo tiempo de cocción. Por ejemplo, una temperatura deseada puede ser aproximadamente 90 °C a aproximadamente 200 °C, aproximadamente 120 °C a aproximadamente 200 °C, aproximadamente 150 °C a aproximadamente 190 °C o aproximadamente 165 °C a aproximadamente 185 °C, aproximadamente 185 °C, aproximadamente 175 °C o aproximadamente 165 °C. La temperatura inferior puede ser aproximadamente temperatura ambiente, aproximadamente 90 °C, aproximadamente 120 °C, aproximadamente 150 °C o aproximadamente 165 °C. El primer tiempo de cocción puede ser aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 120 minutos, aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 90 minutos, aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 60 minutos, aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 120 minutos, aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 90 minutos, aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 60 minutos o aproximadamente 60 minutos. El segundo

tiempo de cocción puede ser aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 180 minutos, aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 120 minutos, aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 90 minutos, de aproximadamente 30 a aproximadamente 90 minutos, de aproximadamente 30 a aproximadamente 60 minutos, aproximadamente 53 minutos, aproximadamente 50 minutos, aproximadamente 40 minutos, aproximadamente 35 minutos o aproximadamente 34 minutos. En ciertas modalidades, la condición de cocción está a una presión de cocción de aproximadamente 0,89 MPa a aproximadamente 0,97 MPa (aproximadamente 130 psig a aproximadamente 140 psig) y la temperatura deseada es aproximadamente 175 °C. La temperatura inferior es aproximadamente 90 °C, el primer tiempo de cocción es 60 minutos y el segundo tiempo de cocción es aproximadamente 40 minutos.

En ciertas modalidades, la temperatura de cocción es de aproximadamente 120 °C a aproximadamente 200 °C y el tiempo de cocción es de aproximadamente 15, 20 o 30 a aproximadamente 45, 50, 60, 70, 80 o 90 minutos. En ciertas modalidades, la temperatura de cocción es de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 190 °C y el tiempo de cocción es de aproximadamente 30 a 60 minutos. En ciertas modalidades, la temperatura de cocción es de aproximadamente 165 °C a aproximadamente 185 °C y el tiempo de cocción es de aproximadamente 35 a aproximadamente 45 minutos.

En ciertas modalidades, la temperatura de la primera mezcla se vierte en una simulación de digestor a la temperatura deseada. Por ejemplo, una segunda mezcla que tiene todos los ingredientes de la primera mezcla con excepción de ARF puede prepararse a la temperatura deseada, después se añaden ARF en la segunda mezcla para formar la primera mezcla. El tiempo de cocción a la temperatura deseada puede ser aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 180 minutos, aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 120 minutos, aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 90 minutos, de aproximadamente 30 a aproximadamente 90 minutos, de aproximadamente 30 a aproximadamente 60 minutos, aproximadamente 53 minutos, aproximadamente 50 minutos, aproximadamente 40 minutos, aproximadamente 35 minutos o aproximadamente 34 minutos.

En la materia anterior, una pulpa que se fabrica a partir de una etapa de cocción tiene, usualmente, un número Kappa mayor o tiene las propiedades deseadas de la celulosa dañadas o destruidas. Por ejemplo, la pulpa que se elabora a partir de bagazo conocida en la materia tiene, generalmente, un

número Kappa de aproximadamente 20 o mayor. Dicha pulpa debe deslignificarse, además, para reducir el número Kappa (p. ej., deslignificación con oxígeno y/o tratamiento con ozono) y/o blanquearse con cloro. Dicha deslignificación y/o tratamiento con cloro tiene la probabilidad de dañar la resistencia y otros parámetros de la pulpa obtenida e incrementar los costos del proceso.

El número Kappa de la primera pulpa es aproximadamente 5 o menor, aproximadamente 7 o menor, aproximadamente 10 o menor, o aproximadamente 15 o menor. La primera pulpa que tiene un número Kappa de 5 o menor puede blanquearse mediante TCF o ECF para obtener pulpa que es adecuada para la fabricación de papel con el brillo deseado (p. ej., brillo ISO menor que 50 %, aproximadamente 60 % o mayor, aproximadamente 70 % o mayor, aproximadamente 80 % o mayor, aproximadamente 84 % o mayor, aproximadamente 88 % o mayor, aproximadamente 80 a aproximadamente 90 %, o aproximadamente 90 % o mayor).

En ciertas modalidades, el número Kappa de la primera pulpa disminuye a medida que la cantidad de AQ aplicada al proceso de cocción aumenta (Figura 1).

El factor H indica la velocidad con relación a la disolución de lignina. Depende del tiempo de cocción y temperatura. La dependencia del factor H en la temperatura es muy fuerte debido a la dependencia de temperatura de deslignificación. Aun una diferencia de un par de grados en la temperatura de cocción puede hacer una diferencia significativa en la calidad de la pulpa. El factor H se ha definido de manera que 1 hora en 100 °C es equivalente con el factor H 1. Generalmente, un factor H mayor en el proceso de cocción tiene más probabilidad de proporcionar un número Kappa menor de la primera pulpa.

El factor H puede calcularse por

$$H = \int_0^t e^{(43,2 - \frac{16115}{T})} dt$$

en donde t es tiempo y T es temperatura (grados Kelvin).

En ciertas modalidades, el proceso de fabricación de pulpa se realiza en un factor H de aproximadamente 20 o mayor, aproximadamente 50 o mayor, aproximadamente 100 o mayor, aproximadamente 200 o mayor,

aproximadamente 300 o mayor, aproximadamente 400 o mayor, aproximadamente 1000 o mayor, aproximadamente 200, aproximadamente 300, aproximadamente 400, aproximadamente 1000, aproximadamente 1100 o mayor, aproximadamente 1400 o mayor, aproximadamente 1700 o mayor, aproximadamente 2000 o mayor, aproximadamente 2500 o mayor, aproximadamente 3000 o mayor, aproximadamente 2000 a aproximadamente 3000.

En otra modalidad, la condición de cocción es una condición de cocción presurizada. El método de fabricación de pulpa comprende, además, enfriar la primera pulpa a una temperatura menor que su punto de ebullición antes que la primera pulpa se libere de la condición de cocción presurizada. Se dañarán las fibras de celulosa en una matriz alcalina liberadas a presión atmosférica si aún están en el punto de ebullición de licor negro ralo. El daño puede ser severo. Para evitar dicho daño, la primera pulpa puede enfriarse en el intervalo de temperatura de aproximadamente 70 a aproximadamente 95 °C antes de liberarse de la condición de cocción presurizada. En ciertas modalidades, la línea de resoplado se enfría a una temperatura menor que su punto de ebullición antes que se libere la primera pulpa de la condición de cocción presurizada. En ciertas modalidades, la primera pulpa se diluye con agua de lavado enfriada para disminuir su temperatura a menos de su punto de ebullición antes que se libere la primera pulpa de la condición de cocción presurizada.

En otra modalidad, el método de fabricación de pulpa comprende, además, una etapa de limpieza. En la etapa de limpieza, los materiales no deseados (p. ej., material mineral no deseado, material celulósico no deseado y fibras quemadas o parcialmente quemadas) se retiran de las fibras antes de añadir las fibras a la primera mezcla, de la primera mezcla o de una pulpa que se obtiene después de una o más etapas del proceso de fabricación de pulpa (p. ej. la primera pulpa, una pulpa blanqueada y/o una pulpa que se obtiene a partir de cada fase de blanqueamiento (p. ej. quelación, blanqueamiento de peróxido alcalino enriquecido con oxígeno)).

Los ejemplos de material mineral indeseado incluyen, sin limitarse a, rocas, arena, herrumbre, suciedad, impurezas metálicas, basura y partículas muy finas (silicato). Estas partículas pueden desgastar el equipo, reducir el brillo, afectar la liberación y contribuir al incremento del contenido de cenizas. El material mineral indeseado puede retirarse de las fibras antes de añadirlas a la primera mezcla, de la primera mezcla y/o de la pulpa.

Los ejemplos de material celulósico indeseado incluyen, sin limitarse a, mesocarpio (células parenquimatosas y otras células no fibrosas). Los materiales celulósicos indeseados tienen poco valor en la fabricación de papel estructural, pero pueden usar químicos y taponar la lámina. Los materiales celulósicos indeseados pueden ser difíciles de retirar de la pulpa. Por lo tanto, se desea el retiro de los materiales celulósicos indeseados de manera práctica de las fibras y/o de la primera mezcla.

Los ejemplos de las partículas de bagazo quemadas o parcialmente quemadas incluyen, sin limitarse a, carbón y residuos carbonosos. El carbón, residuos carbonosos y partículas de bagazo parcialmente quemadas pueden reducir el brillo final de pulpa si son de tamaño microscópico. Si estas partículas son grandes, se verán como suciedad. Se desea el retiro de estas partículas de las fibras antes de añadirlas a la primera mezcla, de la primera mezcla y de la pulpa.

Las etapas de limpieza para fibras en bruto pueden comprender una sola fase o múltiples fases de limpieza. Por ejemplo, en una primera fase de limpieza, se aplica una agitación suave a las fibras en bruto para proporcionar cizallamiento y liberar una parte del mesocarpio unido a las fibras.

En una segunda fase de limpieza, se retiran rocas y arena gruesa de las fibras en bruto mediante un limpiador centrífugo.

En una tercera fase de limpieza, se mezclan las fibras en bruto en una primera consistencia de limpieza en agua para un primer tiempo de limpieza para formar una primera mezcla de limpieza, después se filtra con una primera malla limpiadora. Se aplica, opcionalmente, una agitación suave a la etapa de mezclado. La primera consistencia de limpieza puede ser menor a moderada, por ejemplo, de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 10 %, aproximadamente 1 % o aproximadamente 2 % en peso. El agua puede estar a una temperatura de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 100 °C, aproximadamente 80 °C a aproximadamente 100 °C o aproximadamente 60 °C. El primer tiempo de limpieza puede ser de 1 minuto a aproximadamente 1 hora o aproximadamente 10 minutos. Puede usarse, opcionalmente, una pequeña cantidad de detergente para acelerar el humedecimiento. La primera malla limpiadora puede ser una malla gruesa (aproximadamente 0,5 cm o mayor). La primera mezcla de limpieza puede verse a través de la malla. Las fibras que se retienen en la parte superior de la malla se retiran, frecuentemente, para prevenir la formación de una capa gruesa

(aproximadamente 1 cm o menor en grosor). Las consistencias mucho mayores y capas mucho más gruesas previenen la separación.

Las etapas de purificación de fibra para la primera pulpa involucran la separación de químicos usados y materiales que no son pulpa no disueltos en un proceso conocido como lavado. El lavado se usa, además, para denotar el uso de un surfactante, después enjuagar con agua para retirar las partículas pequeñas no deseadas tanto aquellas que son visibles a simple vista como aquellas partículas que son microscópicas. La limpieza involucra la separación de las fibras deseadas de las fibras no deseadas y otro material tal como arena, residuos carbonosos o material que no se procesó, completamente, en la etapa de fabricación de pulpa con sistemas conocidos como mallas y limpiadores. Ejemplos de equipo para el proceso del primer tipo serían lavadoras a vacío de tambor giratorio, prensas de lavado y unidades de lavado por difusión. Ejemplos de equipo para el proceso del segundo tipo serían mallas de pulpa a presión y lavadores centrífugos.

Adicionalmente, por ejemplo, los materiales celulósicos y/o minerales no deseados pueden retirarse de la pulpa mediante el enjuague activo de la pulpa con agua limpia. La pulpa puede diluirse, opcionalmente, para formar una consistencia menor (p. ej., aproximadamente 1,0 %) antes del enjuague. La etapa de enjuague puede realizarse en una caja con un piso de malla mesh, en donde no se permite que se acumule la capa de pulpa que se forma en la malla. Tan pronto como una capa de pulpa lavada se forma, se retira y almacena.

Un lavador por difusión es una unidad por difusión de múltiples fases que funciona en las condiciones de cocción para mejorar la eficacia del lavado. En ciertas modalidades, una unidad por difusión tiene 5 o más fases de lavado. Se usa, opcionalmente, un difusor a presión después de cada etapa de lavado para permitir reducciones de energía al nunca enfriar el proceso.

Para alcanzar una buena separación durante la limpieza, se prefiere mantener una capa más delgada de pulpa que se forma en la malla. En ciertas modalidades, la capa de pulpa tiene un grosor menor que 2,54 cm (1 pulgada), o menor que 1,27 cm (0,5 pulgadas) antes de retirarla de la malla. El tamaño de los agujeros en una malla puede ser aproximadamente 0,32 cm o aproximadamente 0,95 cm (1/8 pulgada o aproximadamente 3/8 pulgada).

Opcionalmente, se puede hacer vibrar la malla durante la separación. Por ejemplo, sin limitarse a, la vibración puede ser de aproximadamente 0,25 a aproximadamente 5,08 cm, aproximadamente 0,25 a aproximadamente 2,54, aproximadamente 0,25 a aproximadamente 1,27 cm, aproximadamente 0,64 a

aproximadamente 1,27 cm (aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2 pulgadas, aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1 pulgada, aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,5 pulgadas, aproximadamente 0,25 a aproximadamente 0,5 pulgadas).

En ciertas modalidades, antes de digerir las fibras en bruto, la primera mezcla o la pulpa se limpia al verterla a una malla para la separación de materiales no deseados. Las fibras en bruto, la primera mezcla o la pulpa se vierten a un ángulo diferente a 90° para prevenir el taponamiento. El ángulo puede ser aproximadamente 45° o mayor. Es deseable tener una velocidad de vertido consistente para alimentar la malla para mantener la distribución de material más nivelada y consistente a través de la superficie de la malla.

En ciertas modalidades, los materiales no deseados se separan de las fibras en bruto, la primera mezcla o la pulpa mediante una trituradora vertical o mediante una malla trasmallo. Esta es la primera etapa de procesamiento para preparar el bagazo en bruto para transportarlo al molino de pulpa, lo cual se conoce como desmedulación en húmedo.

En otra modalidad, el método de fabricación de pulpa comprende, además, blanquear la primera pulpa para suministrar una pulpa blanqueada. En cierta modalidad, la composición de pulpa tiene un brillo ISO de aproximadamente 60 % o mayor, aproximadamente 70 % o mayor, aproximadamente 80 % o mayor, aproximadamente 84 % o mayor, aproximadamente 88 % o mayor, aproximadamente 80 a aproximadamente 90 %, o aproximadamente 90 % o mayor.

La etapa de blanqueamiento puede involucrar cloro, dióxido de cloro (técnicas ECF) o compuestos sin cloro (técnicas TCF). Una etapa de blanqueamiento comprende una o más múltiples fases. Cada fase puede o no incluir un agente de blanqueamiento. Cada fase puede realizarse por separado o puede realizarse en combinación con otra fase al mismo tiempo. Se realiza, opcionalmente, una etapa de limpieza después de cada fase (p. ej., mediante prensa de lavado, lavador por difusión o lavador difusor). Por ejemplo, en una fase C, se aplica cloro. En una fase PO, Ep, P, P1 o P2, se aplica peróxido de hidrógeno. En una fase E, se aplica una extracción con hidróxido de sodio. En una fase D, D1 o D100, se aplica dióxido de cloruro. En una fase Eop, se aplica hidróxido de sodio y se añade peróxido de hidrógeno y una pequeña cantidad de gas oxígeno. En una fase O, se aplica gas oxígeno. En una fase Q, se aplica un agente quelante para

retirar metales. En una fase PO, se aplican peróxido alcalino y oxígeno al mismo tiempo para mejorar la eficacia de peróxido.

Se realiza, opcionalmente, un lavado después que se completa cada fase de reacción.

La quelación es una etapa para proteger el peróxido que se usa como un químico blanqueamiento en la fase siguiente. Los ejemplos de agentes quelantes incluyen, sin limitarse a, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido dietilentriaminapentaacético (DTPA) y dietilentriamina penta(ácido metilenofosfónico) (DTPMPA). En ciertas modalidades, el pH de una pulpa a tratarse se ajusta a 4,0 para retirar calcio y otros metales. La pulpa se trata con un agente quelante (p. ej., EDTA, DTPA) y un ácido (p. ej., H_2SO_4) a una temperatura de quelación de 80 °C o mayor, y para un tiempo de quelación de 10 minutos a 30 minutos o mayor. Cuando se usa DTPMPA, no se requiere ajustar el pH. El objetivo para todos los quelantes es, principalmente, Mn, que causa pérdida catalítica de peróxido de hidrógeno. Los químicos pueden añadirse mediante mezclador químico a cizallamiento alto o cualquier otro equipo o método adecuado conocido en la materia. En ciertas modalidades, la pulpa se ajusta a una consistencia de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 %, aproximadamente 10 a aproximadamente 30 %, aproximadamente 15 a aproximadamente 20 %, aproximadamente 10 %, aproximadamente 15 % o aproximadamente 20 % antes del tratamiento de quelación. En ciertas modalidades, la pulpa que se obtiene a partir de la etapa de quelación se lava antes de proceder con la siguiente etapa. Un lavado puede realizarse en una prensa de lavado que presiona, después diluye y represiona la pulpa a lavar. El lavado puede realizarse mediante otros métodos o equipos que se conocen en la materia.

En ciertas modalidades, por ejemplo, donde la primera pulpa tiene un número Kappa mayor que aproximadamente 5~15, un enfoque de blanqueamiento con cloro puede aplicarse primero a la primera pulpa para reducir el valor Kappa menor que aproximadamente 5~15 (etapa C) y después el peróxido de hidrógeno menos nocivo puede sustituir el hipoclorito si se desea. Por ejemplo, una secuencia de blanqueamiento C/Eop/PO o una C/Ep/PO puede aplicarse para la etapa de blanqueamiento con lo cual se remplace las secuencias de la materia anterior C/E/H o C/EOP/H o C/EP/H.

En ciertas modalidades, la primera pulpa tiene un número Kappa de aproximadamente 5–15 o menor, un enfoque ECF o TCF es aplicable.

Un enfoque ECF comprende una o más etapas que se seleccionan del grupo que consiste en D, D100, D1, Ep, D, PO y Eop. ECF significa que se usa al menos algo de dióxido de cloro. La "E" en ECF representa "Elemental" lo que significa que no se aplica gas cloro *per se*. Estos remplazan las secuencias antiguas que eran, comúnmente, C/E/H o sus variantes.

Un enfoque TCF comprende, comúnmente, una o más etapas que se seleccionan del grupo que consiste en Q, P, PO y O. La "T" en TCF representa Totalmente. Las secuencias TCF podrían incluir, además, una variedad de otros químicos tales como ozono "Z", ácido peracético, ácido de Caro, hidrosulfito sódico, entre otros.

En ciertas modalidades, un enfoque TCF comprende una etapa Q seguida por múltiples etapas de peróxidos atmosféricos o por una sola etapa de P atmosférico seguida por una etapa PO. En la etapa Q, la quelación se realiza como se describió anteriormente, con agente quelante al 0,5 % y H_2SO_4 al 0,4 % a 80 °C por 30 minutos, y nada de H_2SO_4 , pero bajo las mismas condiciones si DTPMPA se usa en una etapa PO, el blanqueador se logra en una sola etapa extrema de blanqueamiento de peróxido alcalino que se enriquece con oxígeno para mejorar la eficacia de peróxido. La mayoría o incluso todo el aumento de brillo puede alcanzarse en la etapa P/PO. En ciertas modalidades, la pulpa (p. ej., aproximadamente 5 a aproximadamente 30 %, aproximadamente 10 a aproximadamente 30 %, aproximadamente 15 a aproximadamente 20 %, aproximadamente 10 %, aproximadamente 15 %, o aproximadamente 20 %) se mezcla con vapor, caústico (NaOH aproximadamente 2,6 % en peso de la pulpa seca), oxígeno (presión de 0,41 MPa (60 psig)), peróxido de hidrógeno (aproximadamente 6,0 % a aproximadamente 9,0 %, aproximadamente 6,0 % o aproximadamente 7,0 % en peso de la pulpa seca), silicato sódico (aproximadamente 4,0 % en peso de la pulpa seca), magsulfato (aproximadamente 0,3 % en peso de la pulpa seca) a una temperatura de aproximadamente 120 °C por aproximadamente 120 minutos. Esta etapa puede realizarse en una mezcla pulpa/vapor/química a cizallamiento alto o cualquier otro equipo o método adecuado que se conoce en la materia. El brillo ISO de la pulpa blanqueada es aproximadamente 60 % o mayor, 70 % o mayor, aproximadamente 80 % o mayor, aproximadamente 84 % o mayor, aproximadamente 88 % o mayor, aproximadamente 80 a aproximadamente 90 %, o aproximadamente 90 % o mayor. El rendimiento puede ser aproximadamente 90 % de alimentación de fibra

o mayor, aproximadamente 94 % de alimentación de fibra o mayor, aproximadamente 95 % de alimentación de fibra o mayor.

En ciertas modalidades, un enfoque TCF tiene una secuencia de Q/P1/Q/P2 y Q/P1/PO y Q/P1/Q/PO, y Q/PO en donde la etapa Q y las etapas P y PO son iguales como se describió anteriormente. En las etapas P y PO, la pulpa que se obtiene a partir de una primera etapa Q (que se lava, opcionalmente, la consistencia es aproximadamente 5 a aproximadamente 30 %, aproximadamente 10 a aproximadamente 30 %, aproximadamente 15 a aproximadamente 20 %, aproximadamente 10 %, aproximadamente 15 % o aproximadamente 20 %) se trata con caústico (NaOH, aproximadamente 0,7 % en peso de la pulpa seca), peróxido de hidrógeno (aproximadamente 1,0 % en peso de la pulpa seca), silicato sódico (aproximadamente 4,0 % en peso de la pulpa seca), sulfato de magnesio (aproximadamente 0,3 % en peso de la pulpa seca) a una temperatura de aproximadamente 80 °C por aproximadamente 30 minutos, y el pH final es aproximadamente 10,6. El brillo ISO de la pulpa blanqueada es aproximadamente 60 % o mayor. La pulpa obtenida después se trata con otra etapa Q y una etapa P2/PO como se describió anteriormente.

En otra modalidad, un método de fabricación de pulpa se realiza como se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 2. En la etapa de lavado de bagazo, los materiales de inicio de bagazo se lavan con agua blanca, es decir, el agua de proceso que se obtiene a partir de un sistema de fabricación de papel tal como agua de proceso que se obtiene de diferentes lavados como se muestra en la figura, para proporcionar bagazo lavado (que se usa para cocer en la etapa digestora) y efluente de agua de lavado de bagazo (que se dirige al drenaje), como se describió anteriormente. Después de la digestión, la mezcla resultante de fabricación de pulpa mixture se envía para lavado mediante diferentes métodos de lavado como se describió anteriormente. El efluente de agua de lavado obtenido se envía a tratamientos adicionales. El bagazo lavado es quelado como se describió, anteriormente, lavado, como se descubrió anteriormente y después blanqueamiento en la etapa de blanqueamiento. Aunque solo se muestra una caja de blanqueamiento en la figura, una fase o múltiples fases de blanqueamiento pueden incorporarse, como se descubrió anteriormente. En ciertas modalidades, puede ser opcional el lavado entre las etapas. Después que se blanquea la pulpa, se lava, limpia y seca & y drena.

EJEMPLOS

Ejemplo 1 Limpieza de fibras en bruto

Se usó el bagazo como un ejemplo de fibras en bruto. El bagazo primero se hidrató por 10 minutos con agua limpia caliente (temperatura de agua mayor que temperatura ambiente, aproximadamente 40 °C o 60 °C), bajo agitación moderada, a una consistencia de 0,5 % a 2,0 %. El mesocarpio y la arena se separaron de las fibras en una malla de trasmallo, que fue un tambor giratorio que levantó y dejó caer el material y añadió agua y el mesocarpio a través de agujeros de 0,32 cm (1/8° de pulgada) hasta agujeros de 1,27 cm (agujeros de 1/2"). El material desechado se recolectó y retiró de la malla para prevenir la acumulación y se dispuso. El rendimiento de lavado fue aproximadamente 80 % o mayor, o aproximadamente 85,9 %, dependiendo de la calidad del material de inicio de bagazo.

Ejemplo 2 Fabricación de pulpa con soda AQ de bagazo

El bagazo OD (que se limpió como se describió en el Ejemplo 1, el número Kappa fue 89) se trató con hidróxido de sodio (20 % en peso del bagazo OD) y AQ (0,3 % en peso al peso seco de bagazo OD) en una relación de líquido a fibra seca de 7 (consistencia de aproximadamente 12,5 %), a temperatura máxima de aproximadamente 175 °C por 35 o 40 minutos. El tiempo a la temperatura máxima fue 60 minutos.

El factor H objetivo fue 1060, tan bajo como 20, y tan alto como 3000, y la temperatura de la reacción de fabricación de pulpa fue 120 °C a 185 °C. El número Kappa de la pulpa obtenida fue 4,5.

Ejemplo 3 Lavado de pulpa

Una pulpa que se obtuvo a partir del Ejemplo 2 se lavó en un lavador difusor a presión diseñado específicamente para lograr todo el lavado con una sola unidad sin añadir modificaciones indeseadas a la pulpa. La temperatura del agua de lavado se escogió para enfriar la temperatura de la pulpa a aproximadamente 100 °C, 95 °C, 90 °C, 85 °C, 80 °C o menor. La salida fue a una etapa de blanqueamiento y se enfrió a 100 °C o menor para prevenir vaporización instantánea.

Ejemplo 4 Etapa de quelación de pulpa (Fase Q)

Una pulpa que se obtuvo a partir del Ejemplo 3 se ajustó a una consistencia de 15 % y pH 4 mediante H₂SO₄ (aproximadamente 0,4 % en peso del peso seco

de pulpa), después, se trató con DTPA (0,5 % en peso del peso seco de pulpa) a 80 °C por 10 minutos. La pulpa obtenida se lavó en una prensa de lavado antes de proceder con la siguiente fase.

Ejemplo 5 Blanqueamiento con peróxido alcalino de pulpa (fase P2/PO)

La pulpa lavada que se obtuvo a partir del Ejemplo 4 se ajustó a una consistencia de 15 % y se procesó en la fase P2/PO. La pulpa (15 % de consistencia) se mezcló con vapor, cáustico (NaOH, 2,6 % en peso de la pulpa seca), oxígeno (presión de 0,41 MPa (60 psig)), peróxido de hidrógeno (7,0 % en peso de la pulpa seca), silicato sódico (aproximadamente 4,0 % en peso de la pulpa seca), sulfato de magnesio (aproximadamente 0,3 % en peso de la pulpa seca) a una temperatura de aproximadamente 120 °C por aproximadamente 120 minutos en una mezcla pulpa/vapor/químicos a cizallamiento alto. El brillo ISO de la pulpa blanqueada fue 86 % o mayor, y fue hasta 89,2. El rendimiento fue aproximadamente 94 % de fibra de alimentación o mayor. El pH terminal fue 10,2.

Ejemplo 6 Limpieza y secado de pulpa blanqueada

La pulpa blanqueada que se obtuvo a partir del Ejemplo 5 se diluyó a <2 % de consistencia, y se procesó a través de los limpiadores centrífugos para retirar arena, partículas de suciedad y otras suciedades y materiales no deseados. Estos limpiadores tuvieron un diferencial de 0,14 MPa (20 psig) en el limpiador. Una pérdida de rendimiento de 1 % ocurrió en esta fase.

Después que la pulpa blanqueada se limpió, se formó en una lámina y se presionó a 50 % de sólido seco antes de secado en un secador de impacto de aire. El secado mínimo fue 92 %. Las láminas se cortaron al tamaño deseado y amontonaron en fardos de dimensiones y peso deseados. Estos fardos se envolvieron y ataron para transporte.

Ejemplo 7 Blanqueamiento ECF de una pulpa que se obtuvo a partir del Ejemplo 3

Un blanqueamiento ECF que tiene una secuencia de D100/E/D se realizó en una pulpa que tiene número Kappa de 5 o menor.

Fase D100 (pH bajo, aproximadamente 2,4, fase ECF deslignificar pulpa): Una pulpa que tiene una consistencia de 10 % se trató a 50 °C por 60 minutos a un factor Kappa de 0,25. El pH final fue 2,5 y el cloro residual era mínimo o no detectable.

Fase Ep: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase D100 se trató con peróxido de hidrógeno (0,50 % a 0,8 % en peso del peso de la pulpa seca) a 80 °C por 60 minutos. El pH final fue 10,5-11,0, y el brillo ISO final de la pulpa obtenida fue aproximadamente 80-82 %. La viscosidad de la pulpa blanqueada fue alta.

Fase D: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase Ep se trató con dióxido de cloro (1,2 % en peso del peso de la pulpa seca) a 80 °C por 150 minutos. El pH final fue 3,5-4,0, el dióxido de cloruro residual fue 0,05 %, y el brillo ISO final de la pulpa blanqueada fue aproximadamente 89 %. La viscosidad de la pulpa blanqueada fue alta.

Ejemplo 8 Blanqueamiento TCF de una pulpa que se obtuvo a partir del Ejemplo 3

Un blanqueamiento TCF con una secuencia Q/P/PO que tiene la siguiente condición de reacción se desarrollo en una pulpa que tiene número Kappa de 5 o menor.

Fase Q: Una pulpa que tiene una consistencia de 10 % se trató con DTPMPA (0,5-0,7 % en peso del peso de la pulpa seca) a 80 °C por 30 minutos. El pH final fue 7.

Fase P: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase Q se trató con peróxido de hidrógeno (2,0 % en peso del peso de la pulpa seca), hidróxido de sodio (1,0-1,1 % en peso del peso de la pulpa seca), DTPMPA (0,25 % en peso del peso de la pulpa seca), MgSO_4 (0,60 % en peso del peso de la pulpa seca), NaSiO_3 (0,50 % en peso del peso de la pulpa seca) a 85 °C por 60 minutos. El pH final fue 10,5-11,0, y el brillo ISO final de la pulpa obtenida fue aproximadamente 80 %. El residuo fue aproximadamente 0,05 %. La viscosidad de la pulpa blanqueada fue alta.

Fase PO: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase P puede tratarse con peróxido de hidrógeno (5 % en peso del peso de la pulpa seca), DTPMPA (0,25 % en peso del peso de la pulpa seca), MgSO_4 (0,60 % en peso del peso de la pulpa seca), NaSiO_3 (0,50 % en peso del peso de la pulpa seca) a 120 °C por 120 minutos. Un brillo ISO final de la pulpa blanqueada puede ser 88,00 %. Una viscosidad de la pulpa blanqueada puede ser alta.

Ejemplo 9 Resistencia de punto de referencia de un producto de pulpa que se fabrica a partir de bagazo

I) Limpieza de los materiales de inicio de bagazo.

El bagazo núm. 11 se limpió mediante el mismo procedimiento como se describió en el Ejemplo 1, excepto que se usó una malla de 0,95 cm (3/8") en vez de una malla de 0,32 cm (1/8").

II) Cocción

El bagazo limpio se trató con hidróxido de sodio (22 % en peso del bagazo OD) y AQ (0,2 % en peso al peso seco de bagazo OD) en una relación de líquido a fibra seca de 8,0 (consistencia de aproximadamente 12 %), a una temperatura máxima de aproximadamente 165 °C por 35 minutos. El tiempo a la temperatura máxima de 90 °C fue 60 minutos.

El factor objetivo H fue 452. El número Kappa de la pulpa tamizada y rápidamente secada fue 5,0, el rendimiento de cocción fue 56,8 %, el rendimiento de la pulpa tamizada fue 55,8 %, el desecho total fue 1,0 % (+ 0,025 cm (0,010")) y la viscosidad de la pulpa fue 44,0 mPa.s.

La pulpa que se obtuvo fue pulpa lavada en caja al diluir primero la pulpa a una consistencia de 1,0 %, y después enjuagar la pulpa en una caja con un piso de malla mesh, en donde no se permitió que la capa de pulpa que se forma en la malla se acumule por más de 2,54 cm (1 pulgada). Tan pronto como se empezó a formar una capa de pulpa lavada en la malla, se retiró y guardó para la próxima etapa de proceso.

III) Blanqueamiento

La pulpa lavada se blanqueó mediante una secuencia ECF de D100/Ep/D1 para suministrar pulpa A4420-1-D1 lavada en caja. Una muestra de pulpa lavada duplicada se blanqueó mediante una secuencia TCF de Q/P1/PO para proporcionar pulpa A4420-2-PO lavada en caja.

La secuencia ECF de D100/Ep/D1 se realizó mediante el uso de las siguientes condiciones:

Fase D100: Una pulpa que tiene consistencia de 10 % se trató con ClO_2 (1,15 % as Cl_2) a 50 °C por 60 minutos mediante el uso de un factor Kappa de 0,25. El pH final fue 2,0 y el cloro residual fue 0,02 g/l (como utilidad Cl_2).

Fase Ep: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase D100 se trató con peróxido de hidrógeno (0,5 % en peso del peso de la pulpa seca), NaOH (0,7 % en peso del peso de la pulpa seca) y MgSO_4 (0,1 % en peso del peso de la pulpa seca), a 80 °C por 60 minutos. El pH final fue 11,2 y el brillo ISO final de la pulpa obtenida fue aproximadamente 75,6 %. La viscosidad de la pulpa blanqueada fue 21,4 mPa.s

Fase D: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase Ep se trató con dióxido de cloro (1,5 a 1,7 % en peso del peso de la pulpa seca) y NaOH (0,70 % en peso del peso de la pulpa seca), a 80 °C por 150 minutos. El pH final fue 4, el dióxido de cloruro residual fue 0,09 %, y el brillo ISO final de la pulpa blanqueada fue aproximadamente 88,4 %.

La secuencia TCF de Q/PO se realizó mediante el uso de las siguientes condiciones.

Fase Q: Una pulpa que tiene una consistencia de 10 % se trató con DTPMPA (0,5 % en peso del peso de la pulpa seca) a 80 °C por 30 minutos. El pH final fue 6,6.

Fase P1. La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase Q se trató con peróxido de hidrógeno (2,0 % en peso de la pulpa seca), hidróxido de sodio (1,1 % en peso de la pulpa seca), DTPMPA (0,5 % en peso de la pulpa seca), Magsulfato (0,6 % en peso de la pulpa seca), silicato sódico (1,0 % en peso de la pulpa seca) a 85 °C por sesenta minutos. El pH final fue 11,2 y el brillo ISO de la pulpa fue aproximadamente 67,7 %. El peróxido residual fue 1,25 %.

Fase PO: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase P1 se trató con peróxido de hidrógeno (6,0 % en peso del peso de la pulpa seca), hidróxido de sodio (2,8 % en peso del peso de la pulpa seca), DTPMPA (0,5 % en peso del peso de la pulpa seca), MgSO₄ (0,60 % en peso del peso de la pulpa seca), NaSiO₃ (3,0 % en peso del peso de la pulpa seca) a 120 °C por 120 minutos. El pH final fue 11,2 y el brillo ISO final de la pulpa obtenida fue aproximadamente 86 %. El peróxido de hidrógeno residual fue aproximadamente 0,39 %.

La Tabla 1 muestra el número Kappa y brillo ISO de pulpa A4420-1-D1 lavada en caja (pulpa 9-1) y pulpa A4420-2-Po lavada en caja (pulpa 9-2).

Tabla 1. Número Kappa y brillo ISO de pulpa 9-1 y pulpa 9-2.

Análisis	Unidad	Pulpa 9-1	Pulpa 9-2
Número Kappa de la pulpa antes del blanqueamiento		4,57	4,57
Brillo ISO	%	89	86,5
Rendimiento general	%	>50	>50

La Tabla 2 muestra una resistencia de punto de referencia de pulpa A4420-1-D1 lavada en caja (pulpa 9-1) y pulpa A4420-2-Po lavada en caja (pulpa 9-1) en comparación con la pulpa a partir de bagazo que se obtuvo de un molino de Tailandia (pulpa 9-3) y pulpas estándares a partir de bagazo (pulpa 9-4, pulpa

de bagazo blanqueada, pulpa atlas pulpa núm. 60) a 0 revoluciones en un análisis PFI estándar TAPPI y pulpas estándares a partir de madera (pulpa 9-5, pulpa de Brasil costa central de eucalipto blanqueamiento Kraft, pulpa atlas pula núm. 35) a revoluciones de 0, 1000 y 2000 en un análisis PFI estándar TAPPI.

Tabla 2 La resistencia de punto de referencia de pulpas que se obtuvieron a partir de la modalidad, pulpa a partir de bagazo de otro molino, pulpa a partir de bagazo estándar, y pulpa a partir de madera estándar

Análisis	Unidad	Pulpa 9-1	Pulpa 9-2	Pulpa 9-3	Pulpa 9-4	Pulpa 9-5		
24 gramos, 0,2 mm de interrupción	Interrupción alimentación/molino							
PFI, TAPPI	Revoluciones	0	0	0	0	0	1000	2000
Liberación C.S.	ml	538	571	488	484	500	399	362
Peso base, acondicionado	g/m ²	67,30	67,50	66,16	66,79	67,00	66,19	66,97
A granel	cc/g	1,31	1,32	1,48	1,51	1,74	1,53	1,50
Factor de rotura		39	35	16				
Índice de rotura	kPa.m ² /g	3,85	3,40	1,57	2,13	0,88	2,40	3,09
Factor de desgarro		66	62	63				
Índice de desgarro	mN.m ² /g	6,49	6,09	6,17	6,15	4,40	9,39	9,84
Resistencia a la tensión	kN/m	4,37	4,10					
Tensión	km	6,61	6,20	3,26	4,018	2,161	4,568	5,699
Índice de tensión	N.m/g	64,9	60,8	32,0	39,4	21,2	44,8	55,9
Estiramiento	%	2,71	2,56	1,87	2,22	1,03	2,63	3,12
Energía de tensión	J/m ²	84,0	74,2	28,1	41,9	9,3	54,7	80,8
Absorción								
Porosidad, Gurley	seg/100 ml	32	27	12				

Doble, MIT	contador	182	97					
Tramo cero Pulmac (seco)	km	11,0	10,8	8,18	8,94	13,87	15,13	15,55
Propiedades ópticas								
Opacidad	%	66,7	66,7		73,14	78,16		
Analizador de calidad de fibra:								
Población	fibras/mg	17.731	17.267	16.263	10.702*	21.943		
AFL, aritmético	mm	0,51	0,51	0,42	0,522	0,580		
LWAFL	mm	1,04	1,05	0,87	1,14	0,76		
WWAFL	mm	1,77	1,81	1,53	1,90	0,94		
Grosor	mg/m	0,111	0,113	0,146	0,179	0,079		
Rizado, longitud pesada		0,099	0,109	0,078	0,076	0,102		
Índice Kink	1/mm	1,15	1,25	0,96	1,03	1,68		
Porcentaje de elementos finos < 0,2 mm, aritmético	%	32,16	30,93	42,39	37,01	17,77		
Porcentaje de elementos finos < 0,2 mm, longitud pesada	%	8,78	8,40	12,62	9,43	3,59		
Clasificación de fibra Bauer McNett								
retenidas en malla + 28	%	18,6	19,0	11,0				

retenidas en malla + 65	%	37,3	36,5	41,2				
retenidas en malla + 100	%	19,9	19,8	16,5				
retenidas en malla + 200	%	10,3	10,3	12,9				
total retenido	%	86,1	85,6	81,6				
elementos finos a través de malla -200	%	13,9	14,4	18,4				

* más probable una anomalía.

Un método de molino PFI estándar (método de prueba TAPPI T-248) se usó para evaluar la calidad de pulpa para la fabricación de papel. Una pulpa se “golpeó” o “refinó” en un laboratorio con configuración para ciertas revoluciones para reflejar procesamiento adicional de la pulpa en un molino. Un número de revoluciones cero significó que ningún proceso adicional se realizó a la pulpa. Los datos de una pulpa maderera estándar (pulpa 9-5) mostraron que el procesamiento adicional de la pulpa disminuye la liberación, pero mejora los parámetros de resistencia tales como parámetros de rotura, desgarro y tensión. Las pulpas de bagazo que se obtuvieron a partir de esta modalidad (pulpas 9-1 y pulpa 9-2) sin revoluciones tuvo parámetros mayores de liberación, tensión y rotura que aquellos de la pulpa de madera dura estándar (pulpa 9-5) con o sin revoluciones. Las pulpas de bagazo que se obtuvieron a partir de esta modalidad (pulpas 9-1 y pulpa 9-2) sin revoluciones tuvieron parámetros mayores de desgarro y estiramiento que aquellos de la pulpa maderera estándar (pulpa 9-5) sin revoluciones. Esto mostró que las pulpas de bagazo que se obtuvieron a partir de esta modalidad tuvieron calidad muy buena de fabricación de papel sin necesidad de procesamiento adicional para pulpas madereras.

Las características de las pulpas de bagazo que se obtuvieron a partir de esta modalidad (pulpas 9-1 y pulpa 9-2) se compararon, además, con aquellas de pulpas de bagazo conocidas (pulpa 9-3 que se obtuvo a partir de molino de Tailandia y pulpa 9-4, una pulpa de bagazo estándar del atlas de pulpa) a revoluciones diferentes (Tabla 3).

Tabla 3 Los parámetros seleccionados de pulpas de bagazo que se obtuvieron a partir de proceso de fabricación de pulpa con soda AQ

Análisis	PFI, TAPPI	Liberación C.S.	Índice de rotura	Índice de desgarro	Tensión	Índice de tensión	Estiramiento
Unidad	Revoluciones	ml	kPa.m²/g	mN.m²/g	km	N.m/g	%
Pulpa 9-1	0	538	3,85	6,49	6,61	64,9	2,71
	200	389	4,49	6,21	7,55	74,0	2,76
	800	230	4,77	5,89	8,14	79,8	2,96
Pulpa 9-2	0	571	3,40	6,09	6,20	60,8	2,56
	200	436	4,16	5,78	6,86	67,3	2,74
	800	294	4,49	5,37	7,65	75,3	2,84
Pulpa 9-3	0	488	1,57	6,17	3,26	32,0	1,87
	250	362	2,37	6,36	4,38	42,9	2,71
	1000	244	2,90	6,33	5,00	49,0	2,99
Pulpa 9-4	0	484	2,13	6,15	4,018	39,4	2,22
	250	344	3,05	5,84	4,819	47,3	2,98
	750	258	3,44	5,84	5,416	53,1	3,1

La Tabla 3 muestra parámetros seleccionados de pulpas de bagazo producidas a partir de fuentes diferentes con resoluciones diferentes.

Las liberaciones de las pulpas que se obtuvieron a partir de la modalidad (pulpa 9-1 y pulpa 9-2) fueron aproximadamente 10 % a aproximadamente 18 % mayores que aquellas de las pulpas de bagazo que se obtuvieron a partir de otras fuentes (pulpa 9-3 y pulpa 9-4) cuando las revoluciones fueron 0.

Los índices de rotura de pulpa 9-1 y pulpa 9-2 fueron aproximadamente 60 % a 150 % mayores que aquellas de pulpa 9-3 y pulpa 9-4 cuando las revoluciones fueron 0. Aunque los índices de rotura de las pulpa 9-3 y pulpa 9-4 se incrementaron a revoluciones mayores, el índice de rotura de pulpa 9-3 a 1000 revoluciones y el índice de rotura de pulpa 9-4 a 750 revoluciones fueron aún menores que aquel de pulpa 9-1 o pulpa 9-2 a cero revoluciones.

Los parámetros de tensión de pulpa 9-1 y pulpa 9-2 fueron aproximadamente 54 % a aproximadamente 100 % mayores que aquellos de pulpa 9-3 y pulpa 9-4 cuando las revoluciones fueron 0. Aunque los parámetros de tensión de pulpa 9-3 y pulpa 9-4 aumentaron a revoluciones mayores, los parámetros de tensión de pulpa 9-3 a 1000 revoluciones y los parámetros de tensión de pulpa 9-4 a 750 revoluciones fueron aún menores que aquellos de pulpa 9-1 o pulpa 9-2 a cero revoluciones.

Los parámetros de desgarró y estiramiento de pulpa 9-1 y pulpa 9-2 fueron, además, mayores que aquellos de la pulpa 9-3 y pulpa 9-4.

La pulpa que se obtuvo a partir de la modalidad tuvo, significativamente, un índice de rotura mayor que aquel de las pulpas de bagazo referenciales, aproximadamente 60 % a aproximadamente 150 % mayor.

Los parámetros mejorados de resistencia de pulpa 9-1 y pulpa 9-2 en comparación con las pulpas de bagazo referenciales fueron significativos e inesperados y se encontraron, además, en otra pulpa producida por el método de fabricación de pulpa descrito en la presente descripción de bagazo u otras fuentes de fibra (p. ej., forraje de maíz, Ejemplo 11 que se describe más abajo).

Ejemplo 10. Efecto de la limpieza en el proceso de pulpa en la resistencia de punto de referencia de los productos de pulpa finales que se obtuvieron a partir del proceso con soda AQ

1) Limpieza del bagazo

El bagazo núm. 6 se limpió de conformidad con el proceso como se describió en el Ejemplo 1.

II) Cocción

El bagazo limpio se trató con hidróxido de sodio (20 % en peso del bagazo OD) y AQ (0,3 % en peso al peso seco de bagazo OD) en una relación de líquido a fibra seca de 7,0 (consistencia de aproximadamente 12,5 %), a una temperatura máxima de aproximadamente 175 °C por 34 minutos. El tiempo a la temperatura máxima fue 60 minutos.

El factor objetivo H fue 1056, la temperatura de la reacción de fabricación de pulpa fue 175 °C. El número Kappa de la pulpa tamizada fue 4,1, el rendimiento de cocción fue 57,9 %, el rendimiento de la pulpa tamizada fue 56,6 %, el desecho total fue 1,3 % (+ 0,010") y la viscosidad de la pulpa fue 38,3 mPa.s.

III) Blanqueamiento

La pulpa A4354-1-P se obtuvo mediante el blanqueamiento de la pulpa que se obtuvo a partir de la etapa de cocción mediante un blanqueamiento TCF con una secuencia de Q/P que tiene la condición de reacción siguiente.

Fase Q: Una pulpa que tiene una consistencia de 10 % se trató con DPTA (0,5-0,7 % en peso del peso de la pulpa seca) a 80 °C por 30 minutos. El pH fue 4.

Fase P: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase Q se trató con peróxido de hidrógeno (2,0 % en peso del peso de la pulpa seca), hidróxido de sodio (1,0-1,1 % en peso del peso de la pulpa seca), DTPMPA (0,25 % en peso del peso de la pulpa seca), MgSO_4 (0,60 % en peso del peso de la pulpa seca), NaSiO_3 (0,50 % en peso del peso de la pulpa seca) a 85 °C por 60 minutos. El pH final fue 10,5-11,0, y el brillo ISO final de la pulpa obtenida fue aproximadamente 84,75 %. El residuo fue aproximadamente 0,05 %.

La pulpa A4354-2-P se obtuvo a partir del mismo proceso como la pulpa A4354-1-P, que incluyo, además, la limpieza de la pulpa que se obtuvo a partir de la etapa de cocción mediante lavado en caja antes del blanqueamiento TCF.

La pulpa lavada en caja se obtuvo al diluir primero la pulpa a una consistencia de 1,0 %, y después enjuagar la pulpa en una caja con un piso de malla mesh, en donde no se permitió que la capa de pulpa que se forma en la malla se acumule por más de 2,54 cm (1 pulgada). Tan pronto como se empezó a formar una capa de pulpa lavada en la malla, se retiró y guardó para la próxima etapa de proceso.

Las resistencias de punto de referencia de la pulpa A4354-1-P (pulpa 10-1) y pulpa A4354-2-P (pulpa 10-2) se muestran en la Tabla 4 más abajo.

Tabla 4. Resistencia de punto de referencia de pulpa A4354-1-P (pulpa 10-1) y pulpa A4354-2-P (pulpa 10-2)

Análisis	Unidad	Pulpa 10-1	Pulpa 10-2
24 gramos, 0,2 mm de interrupción			
PFI, TAPPI	Revoluciones	0	0
Liberación C.S.	ml	465	506
Peso base, acondicionado	g/m ²	66,50	66,43
A granel	cc/g	1,45	1,41
Factor de rotura		33	33
Índice de rotura	kPa.m ² /g	3,22	3,23
Factor de desgarro		59	59
Índice de desgarro	mN.m ² /g	5,74	5,76
Tensión	km	5,88	6,00
Índice de tensión	N.m/g	57,7	58,8
Estiramiento	%	2,31	2,40
Absorción de energía de tensión	J/m ²	63,0	66,3
Porosidad, Gurley	seg/100 ml	27	24
Interrupción cero, Pulmac (seco)	km	10,3	10,0
Propiedades ópticas:			
Brillo, ISO	%	84,75	85,6
Opacidad	%	68,4	68,1
Color CIE			
L*		95,29	95,53
a*		-0,67	-0,67
b*		2,77	2,53
Color Hunter			
L		93,98	94,27
a		-0,69	-0,69
b		2,81	2,57

Los resultados mostraron que a 0 revoluciones, la pulpa A4354-1-P y pulpa A4354-2-P tienen resistencia deseada (p. ej., desgarro, tensión y rotura), y liberación C.S. deseada adecuada para la fabricación de papel. La etapa de lavado en caja aumentó la liberación C.S. de la pulpa blanqueada final y proporcionó un producto más deseado.

Ejemplo 11. Fabricación de pulpa con soda AQ de forraje de maíz

La pulpa 11 (pulpa L1503-2-Po) se elaboró a partir de forraje de maíz mediante los siguientes procedimientos:

1) Limpieza de forraje de maíz

El forraje de maíz húmedo añejo se remoja en agua fría por 1 hora, se refina a una interrupción 0,20 cm (0,080”) con placas estándares, se lava en un tamiz de 4,75 mm y, después, se lava en una malla de 1,4 m.

II) Cocción

El forraje de maíz limpio se trató con hidróxido de sodio (20 % en peso del forraje de maíz OD) y AQ (0,2 % en peso al peso seco de forraje de maíz OD) en una relación de líquido a fibra seca de 7,0 (consistencia de aproximadamente 12,5 %), a una temperatura máxima de aproximadamente 165 °C por 8 minutos. El tiempo a la temperatura máxima fue 48 minutos.

El factor objetivo H fue 200, la temperatura de la reacción de fabricación de pulpa fue 165 °C. El número Kappa de la pulpa tamizada fue 5,0, el rendimiento de cocción fue 56,8 %, el rendimiento de la pulpa tamizada fue 56,5 %, el desecho total fue 0,2 % (malla de + 0,010 cm (0,010")) y la viscosidad de la pulpa fue 101,2 mPa.s.

III) Limpieza de pulpa

La pulpa que se obtuvo a partir de la etapa de cocción se limpió con una lavadora centrífuga mediante una consistencia de flujo de 1,0 %, 113,6 l/m (30 gpm) y presión de 0,23 MPa (34 psi) con mezclador de luz. La pulpa limpia se limpió, además, con agua a una consistencia de 0,05 %, flujo de 113,6 L/m (30 gpm) y presión de 0,23 MPa (34 psi) con mezclador de luz.

IV) Blanqueamiento

La pulpa L1503-2-Po se obtuvo mediante el blanqueamiento de la pulpa limpia mediante un blanqueamiento TCF que tiene una secuencia de QP1QPO con la condición de reacción siguiente.

Fase Q: Una pulpa que tiene una consistencia de 10 % se trató con DTPMPA (0,5 % en peso del peso de la pulpa seca) y H₂SO₄ (0,35 %) a 80 °C por 30 minutos. El pH inicial fue 4,0.

Fase P1: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase Q se trató con peróxido de hidrógeno (1,0 % en peso del peso de la pulpa seca), hidróxido de sodio (0,8 % en peso del peso de la pulpa seca), MgSO₄ (0,3 % en peso del peso de la pulpa seca), NaSiO₃ (4,0 % en peso del peso de la pulpa seca) a 85 °C por 60 minutos. El brillo ISO de la pulpa obtenida fue 73,5 %, el rendimiento de la Fase P1 fue 98,2 %.

Fase Q. La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase P1 que tiene una consistencia de 10 % se trató con DTPMPA (0,5 % en peso del peso de la pulpa seca) y H₂SO₄ (0,35 %) a 80 °C por 30 minutos. El pH inicial fue 4,0.

Fase PO: La pulpa que se obtuvo a partir de la Fase Q se trató con peróxido de hidrógeno (6,0 % en peso del peso de la pulpa seca), hidróxido de sodio (2,8 % en peso del peso de la pulpa seca), NaSiO₃ (4,0 % en peso del peso de la pulpa

seca), O₂ (presión medida como 0,41 MPa (60 psi)) a 120 °C por 120 minutos. El pH final fue 10,5, el H₂O₂ residual fue 0,37 % y el brillo ISO fue 90,8 %, el rendimiento de fase fue 95,9 %.

El establecimiento del punto de referencia de la pulpa 11 se muestra más abajo en la Tabla 5.

Tabla 5. Establecimiento del punto de referencia de la pulpa 11

Análisis	Unidad	L1503-2-Po		
24 gramos, 0,2 mm de interrupción				
PFI, TAPPI	Revoluciones	0	200	700
Liberación C.S.	ml	486	352	270
Peso base, acondicionado	g/m ²	66,38	66,31	67,14
A granel	cc/g	1,35	1,31	1,28
Densidad	g/cc	0,74	0,77	0,78
Factor de rotura		33	39	43
Índice de rotura	kPa.m ² /g	3,23	3,82	4,17
Factor de desgarro		66	61	60
Índice de desgarro	mN.m ² /g	6,43	6,02	5,92
Tensión	km	6,21	7,01	7,25
Índice de tensión	N.m/g	60,9	68,8	71,1
Estiramiento	%	2,48	2,56	2,64
Absorción de energía de tensión	J/m ²	71,5	81,7	88,8
Interrupción cero, Pulmac (seco)	km	11,7	12,1	12,5
Porosidad, Gurley	seg/100 ml	12	34	63
Color CIE:				
L*		96,10	95,89	95,92
a*		-0,54	-0,54	-0,48
b*		1,89	1,74	1,67
Color Hunter:				
L		95,01	94,73	94,77
a		-0,57	-0,57	-0,51
b		1,93	1,78	1,71
Analizador de calidad de fibra:				
Población	fibras/mg	23.277		
AFL, aritmético	mm	0,45		
LWAFL	mm	0,98		
VWAFL	mm	1,80		
Grosor	mg/m	0,095		
Rizado, longitud pesada		0,152		
Índice Kink	1/mm	1,59		
Porcentaje de elementos finos, < 0,2 mm, aritmético	%	38,00		
Porcentaje de elementos finos, < 0,2 mm, longitud pesada	%	11,66		
Clasificación de fibra Bauer McNett:	%			

• retenido en malla + 28		12,3		
• retenido en malla + 65		32,8		
• retenido en malla + 100		17,4		
• retenido en malla + 200		13,1		
• total retenido		75,6		
• elementos finos a través de malla - 200		24,4		

Los resultados mostraron que se obtuvo una pulpa que tiene brillo ISO muy alto con parámetros de resistencia deseados a partir de forraje de maíz.

Ejemplo 12. Efecto de concentración AQ en el proceso de cocción para la fabricación de pulpa ARF

El bagazo en bruto se lavó como se describió en el Ejemplo 1 y se cocinó como se describió en el Ejemplo 2 con los parámetros resumidos en las Tablas 6 (factor H alto, números de cocción L1483-1, L1483-2, L1483-3, L1484-3, A4385) y 7 (factor H bajo, números de cocción L1486-2, L1488-2, L1488-3, A4397, A4400) más abajo. El efecto de % AQ aplicado en el proceso de cocción en los números Kappa de las pulpas obtenidas que se muestran en las Tablas 6 y 7 se reflejan en la Figura 1.

Tabla 6. Efecto de concentración AQ en un proceso de cocción de bagazo con soda AQ (factor H alto (~ 1000))

Número de pulpa	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5
Número de cocción	L1483-1	L1483-2	L1483-3	L1484-3	A4385
<u>Cocción:</u>					
NaOH, % en peso de fibra OD	20	20	20	20	20
AQ, %	0	0,05	0,1	0,1	0,3
LW	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Temperatura máx., °C	175	175	175	175	175
Tiempo para máx., min. de 90 °C	60	60	60	47	60
Tiempo a máx., min.	34	34	34	37	34
<u>Fin de cocción:</u>					
EA residual, g/l como Na ₂ O	3,7	2,47	2,93	4,47	2,78
AA residual, g/l como Na ₂ O	4,63	3,24	3,55	5,24	3,55
Factor H	1055	1067	1078	965	1080
<u>Pulpa no blanqueada:</u>					
Rendimiento de cocción, %	54,9	62*	56,6	52,7	57,3
Desecho total, +0,025 cm (0,010"), %	0,66	0,50	1,07	0,5	1,00
Porcentaje de tamizado, %	54,2		55,5	52,1	56,3
Kappa, tamizado, secado rápido	8,4	6,0	5,5	5,3	5,2
Viscosidad, mPa.s	32,1	30,5	26,8	28,7	30,6

Tabla 7. Efecto de concentración AQ en el proceso de cocción (factor H bajo (~ 300))

Número de pulpa	12-6	12-7	12-8	12-9	12-10
Número de cocción	L1486-2	L1488-2	L1488-3	A4397	A4400
Carga O.D., g	400	372,6	400	1523	1513
O.D. sólidos, %	42,74	41,79	41,79	30,91	36,20
Cocción:					
NaOH, % en madera	20	20	20	20	20
AQ, %	0	0	0,1	0,2	0,2
L/W	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0
Temperatura máx., °C	166	166	166	165	165
Tiempo para máx., min de 90 °C	47	Cocción de "substitución directa"		49	36
Tiempo a máx., min.	17	20	25	15	21
Fin de cocción:					
EA residual, g/l como Na ₂ O	6,48	8,8	9,11	4,64	5,85
AA residual, g/l como Na ₂ O	7,25	10,0	10,3	5,68	6,88
Factor H	300			308	300
Pulpa no blanqueada:					
Rendimiento de cocción, %	57,5	57,2	57,2	56,2	57,9
Desecho total, +0,025 cm (0,010"), %	4,5	9,2	4,6	3,2	3,1
Porcentaje de tamizado, %	53,0	48,0	52,6	53,0	54,8
Kappa, tamizado, secado rápido	11,3	14,4	9,4	7,2	6,8
Viscosidad, mPa.s	38,7	33,8	53,8	53,9	53,7

Ejemplo 13. Fabricación de pulpa con soda AQ de fibras de madera de pino y efecto de concentración de AQ en el producto de fabricación de pulpa mediante el uso de 24,0 % EA como NaOH).

Las astillas de madera de pino OD, abeto blanco y abeto se blanquearon y trataron con hidróxido de sodio (24,0 % en peso de las fibras OD, como se muestra más abajo) y AQ (0,0 %, 0,27 % o 0,5 % en peso al peso seco de fibras OD) en una relación de líquido a fibra seca de 4, a temperatura máxima de aproximadamente 175 °C por 75 a 120 minutos, tiempo a la temperatura máxima fue 51 minutos y factores H fueron de 2000 a 3000 (como se muestra en la Tabla 8). Los números Kappa de las pulpas obtenidas se enumeran en la Tabla 8. Para referencia

Tabla 8 Efecto de concentración AQ en el proceso de cocción (24,0 % como NaOH)

Número de pulpa	13-1	13-2	13-3	13-4	13-5	13-6	13-7	13-8	13-9
Número de cocción	K811-1	K811-3	K811-2	K809-1	K809-2	K809-3	K811-4	K811-5	K811-6
Cocción:									
% EA en madera, como NaOH	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
% AQ	0,0	0,0	0,0	0,27	0,27	0,27	0,5	0,5	0,5
Tiempo a máx., min	78	99	120	75	96	118	78	99	120
Fin de cocción:									
EA residual, g/l Na ₂ O	14,2	11,6	10,5	13,4	9,6	9,3	12,3	11,5	10,0
AA residual, g/l Na ₂ O	15,3	12,9	11,6	14,7	10,7	10,5	13,4	12,8	11,2
Factor H	2000	2500	3000	2000	2500	3000	2000	2500	3000
Pulpa no blanqueada:									
Rendimiento total, %	47,5	46,8	44,9	46,5	47,3	44,0	48,7	46,7	45,1
Kappa, tamizado	55,2	48,4	40,5	20,0	21,1	17,0	18,1	16,5	15,2
Viscosidad (0,5 % CED), cPs	15,6	15,0	11,9	14,5	14,0	10,4	15,1	12,6	10,9

La Tabla 8 muestra que la cocción a un factor H mayor suministró un número Kappa menor de la pulpa final. La presencia de AQ (0,27 % y 0,5 %) disminuyó, significativamente, el número Kappa de la pulpa final (número Kappa es aproximadamente 15 a aproximadamente 20, para pulpas 13-4 a 13-9) en comparación con la fabricación de pulpa producida a partir del proceso de cocción libre de AQ (número Kappa > 40, para pulpas 13-3 a 13-3). La presencia de AQ al 0,5 % redujo el número Kappa de pulpa de madera a aproximadamente 15 cuando el contenido de EA es 24,0 % en madera como NaOH. En la materia, se tenía como objetivo alcanzar un número Kappa 15; actualmente, el digestor tiene un objetivo de un número Kappa 30 y una etapa de proceso de deslignificación de oxígeno separada disminuye el número Kappa a 15.

Ejemplo 14 Fabricación de pulpa con soda AQ de fibras de madera de pino y efectos de concentración EA en el producto de fabricación de pulpa.

Las fibras de madera de pino OD se trataron con hidróxido de sodio (22,0 %, 24,0 % o 27,0 % en peso de las fibras OD, como se muestra más abajo) y AQ (0,25 % o 0,27 % en peso al peso seco de fibras OD) en una relación de líquido a fibra seca de 4,0, a temperatura máxima de aproximadamente 175 °C por aproximadamente 36 a aproximadamente 120 minutos, el tiempo a la temperatura máxima fue 51 o 53 minutos y los factores H fueron de 1100 a 3000 (como se muestra en la Tabla 9). Los números Kappa de las pulpas obtenidas se enumeran en la Tabla 9.

Tabla 9. Efecto de concentración de AQ y concentración EA en el proceso de cocción (22,0 %, 24,0 % o 27,0 % como NaOH))

Número de pulpa	14-1	14-2	14-3	14-4	14-5	14-6	14-7	14-8	13-6
Número de cocción	K813-1	K813-2	K813-3	K813-4	K813-5	K813-6	K809-4	K809-6	K809-3
Cocción:									
% EA en madera, como NaOH	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	27,0	27,0	24,0
AQ %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,27	0,27	0,27
Tiempo a máx., min	53	53	53	53	53	53	51	51	51
Tiempo a máx., min	36	48	61	75	95	116	75	118	118
Fin de cocción:									
EA residual, g/l Na ₂ O	14,0	11,6	10,4	9,8	7,1	6,5	16,6	14,2/ 14,0	9,3
AA residual, g/l Na ₂ O	15,0	12,6	11,4	8,8	8,2	7,6	17,9	15,5/ 15,3	10,5
Factor H	1100	1400	1700	2000	2500	3000	2000	3000	3000
Pulpa no blanqueada:									
Rendimiento total, %	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	44,8	42,0	43,97
Kappa, tamizado	46,0	41,1	35,2	33,5	31,0	25,9	17,4	14,3	17,0
Viscosidad (0,5 % CED), cPs	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	11,5	7,8	10,4

La Tabla 9 muestra que la cocción a un factor H mayor suministró un número Kappa menor de la pulpa final. Cuando el % AQ y factor H son aproximadamente iguales, (p. ej., % AQ = aproximadamente 0,25 % o 0,27 %, factor H = 3000, tiempo a temperatura máx. fue aproximadamente 120 min), porcentaje mayor de EA (27,0 % como NaOH (pulpa 14-8) y 24,0 % como NaOH (pulpa 13-6)) disminuyó, significativamente, el número Kappa de la pulpa final (número Kappa de pulpa 14-8 es aproximadamente 14,3 y número Kappa de pulpa 13-6 es aproximadamente 17,0) en comparación con la fabricación de pulpa producida de proceso de cocción con % EA menor (pulpa 14-6, % EA = 22,0 % como NaOH, Kappa = 25,9).

Ejemplo 15. Fabricación de pulpa Kraft de fibras de madera de pino.

Las astillas de madera de pino OD se trataron con hidróxido de sodio (24,0 % en peso de las fibras OD) y AQ (0 % o 0,5 % en peso al peso seco de fibras OD) en una relación de líquido a fibra seca de 4,0, a una sulfuración al 25 %, a temperatura máxima de aproximadamente 175 °C por aproximadamente 74 a aproximadamente 120 minutos, el tiempo a la temperatura máxima fue 53 minutos y los factores H fueron de 2000 a 3000 (como se muestra en la Tabla 10). Los números Kappa de las pulpas obtenidas se enumeran en la Tabla 10.

Tabla 10 Efecto de concentración de AQ en un proceso de cocción Kraft de fibras de madera de pino (24,0 % EA como NaOH))

Número de pulpa	15-1	15-2	15-3	15-4	15-5	15-6
Número de cocción	K812-1	K812-3	K812-2	K812-4	K812-5	K812-6
Cocción:						
% EA en madera, como NaOH	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
AQ %	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5
Tiempo a máx., min	53	53	53	53	53	53
Tiempo a máx., min	74	85	119	74	85	119
Fin de cocción:						
EA residual, g/l Na ₂ O	12,2	9,67	9,22	11,9	11,2	10,0
AA residual, g/l Na ₂ O	16,7	14,1	14,3	16,5	15,9	14,4
Factor H	2000	2500	3000	2000	2500	3000
Pulpa no blanqueada:						
Rendimiento total, %	42,3	43,6	42,0	46,7	43,9	43,6
Kappa, tamizado	16,9	15,0	13,1	12,6	11,1	10,6

La Tabla 10 muestra que la cocción a un factor H mayor suministró un número Kappa menor de la pulpa final. Para el mismo factor H, por ejemplo,

3000, la presencia de AQ (0,5 %) disminuyó, significativamente, el número Kappa de la pulpa final (número Kappa fue aproximadamente 10,6 para pulpa 15-6) en comparación con la fabricación de pulpa producida a partir de un proceso de cocción libre de AQ (número Kappa fue 13,1 para pulpa 15-3).

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a las modalidades preferidas y ejemplos específicos, se apreciará, fácilmente, por aquellas personas con experiencia en la materia que muchas modificaciones y adaptaciones de la presente invención son posibles sin desviarse del espíritu y alcance de la presente invención. De este modo, se entenderá, claramente, que esta descripción se elabora solo en forma de ejemplo y no como una limitación del alcance de la presente invención. Todas las referencias en la presente invención se incorporan a la presente invención como referencia.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de pulpa que comprende: fibras de una fuente de fibra renovable agrícola, en donde la composición de pulpa tiene un número Kappa sin blanquear de aproximadamente 15 o menor, una liberación alta y una tensión de al menos aproximadamente 5,50 km, un índice de desgarró de al menos aproximadamente 6,00 mN.m²/g, y un índice de rotura de al menos aproximadamente 3,00 kPa.m²/g.

2. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 1, en donde el número Kappa es aproximadamente 10 o menor.

3. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 1, en donde el número Kappa es aproximadamente 5 o menor.

4. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 1, en donde la fuente de fibra renovable agrícola es bagazo o forraje de maíz.

5. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 2, en donde la fuente de fibra renovable agrícola es bagazo o forraje de maíz.

6. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 3, en donde la fuente de fibra renovable agrícola es bagazo o forraje de maíz.

7. Una composición de pulpa que comprende fibras de una fuente de fibra renovable agrícola, en donde la composición de pulpa tiene un número Kappa sin blanquear de aproximadamente 15 o menor, una liberación alta y parámetros de resistencia suficientes para la fabricación de papel.

8. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 7, en donde la composición de pulpa tiene una tensión de al menos aproximadamente 5,50 km, un índice de desgarró de al menos aproximadamente 6,00 mN.m²/g y un índice de rotura de al menos aproximadamente 3,00 kPa.m²/g.

9. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 7, en donde el brillo ISO es menor que 50 % ISO.

10. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 7, en donde el brillo ISO es aproximadamente 70 % o mayor.

11. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 7, en donde el brillo ISO es aproximadamente 80 % o mayor.

12. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 8, en donde el brillo ISO es aproximadamente 80 % o mayor.

13. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 7, en donde el brillo ISO es aproximadamente 88 % o mayor.

14. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 8, en donde el brillo ISO es aproximadamente 88 % o mayor.

15. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 7, en donde el brillo ISO es aproximadamente 90 % o mayor.

16. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 8, en donde el brillo ISO es aproximadamente 90 % o mayor.

17. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 7, en donde las ARF son bagazo o forraje de maíz.

18. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 8, en donde las ARF son bagazo o forraje de maíz.

19. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 12, en donde las ARF son bagazo o forraje de maíz.

20. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 14, en donde las ARF son bagazo o forraje de maíz.

21. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 16, en donde las ARF son bagazo o forraje de maíz.

22. Una composición de pulpa elaborada a partir de un método de fabricación de pulpa; el método comprende:

suministrar una primera mezcla que comprende los productos de reacción de:

fibras,

agua,

antraquinona o derivados de esta, que tiene concentración de aproximadamente 0,1 % en peso o mayor de la fibra seca y un alcalino, en donde la mezcla tiene una relación de líquido a fibra seca de aproximadamente 4 a aproximadamente 10 y un número Kappa inicial de aproximadamente 60 o mayor; y

hacer reaccionar la mezcla por un tiempo de cocción y una condición de cocción suficientes para formar una segunda mezcla que tiene un número Kappa de aproximadamente 15 o menor, liberación alta y parámetros de resistencia suficientes para la fabricación de papel.

23. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 22, en donde los parámetros de resistencia suficientes para la fabricación de papel se seleccionan del grupo que consiste en una tensión de al menos aproximadamente 5,50 km, un índice de desgarro de al menos aproximadamente 6,00 mN.m²/g, un índice de rotura de al menos aproximadamente 3,00 kPa.m²/g, o una combinación de estos.

24. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 23, en donde la condición de cocción y tiempo de cocción proporcionan un factor H de aproximadamente 200 o mayor.

25. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 24, en donde el factor H es aproximadamente 1000 o mayor.

26. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 23, en donde la segunda mezcla tiene un número Kappa de aproximadamente 10 o menor.

27. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 23, en donde la segunda mezcla tiene un número Kappa de aproximadamente 5 o menor.

28. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 23, en donde las fibras comprenden fibras renovables agrícolas.

29. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 28, en donde las fibras renovables agrícolas comprenden bagazo o forraje de maíz.

30. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 23, en donde las fibras comprenden fibras de madera.

31. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 31, en donde las fibras de madera comprenden fibras de madera de pino.

32. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 23, en donde el método de fabricación de pulpa comprende, además, el blanqueamiento de la segunda mezcla.

33. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 28, en donde la pulpa tiene un brillo ISO menor que 50 %.

34. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 28, en donde la pulpa tiene un brillo ISO de aproximadamente 70 % o mayor.

35. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 28, en donde la pulpa tiene un brillo ISO de aproximadamente 80 % o mayor.

36. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 28, en donde la pulpa tiene un brillo ISO de aproximadamente 85 % o mayor.

37. La composición de pulpa de conformidad con la reivindicación 28, en donde la pulpa tiene un brillo ISO de aproximadamente 90 % o mayor.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un aspecto de la presente invención se refiere a una composición de pulpa elaborada a partir de fibras renovables agrícolas (ARF) que tienen un número Kappa bajo con calidad inesperada suficiente para la fabricación de papel (p. ej., parámetros de resistencia altos y liberación alta). Otro aspecto de la presente invención se refiere a una pulpa ARF que tiene brillo ISO de 60 % o mayor y calidad inesperada suficiente para la fabricación de papel (p. ej., parámetros de resistencia altos y liberación alta). Otro aspecto de la presente invención se refiere a una composición de pulpa elaborada a partir de un proceso de fabricación de pulpa; el método comprende usar una concentración alta de antraquinona (AQ). El proceso de fabricación de pulpa puede usar fibras de madera o no madereras (p. ej., bagazo y forraje de maíz) para suministrar pulpa que tiene una calidad buena de fabricación de papel.

ur

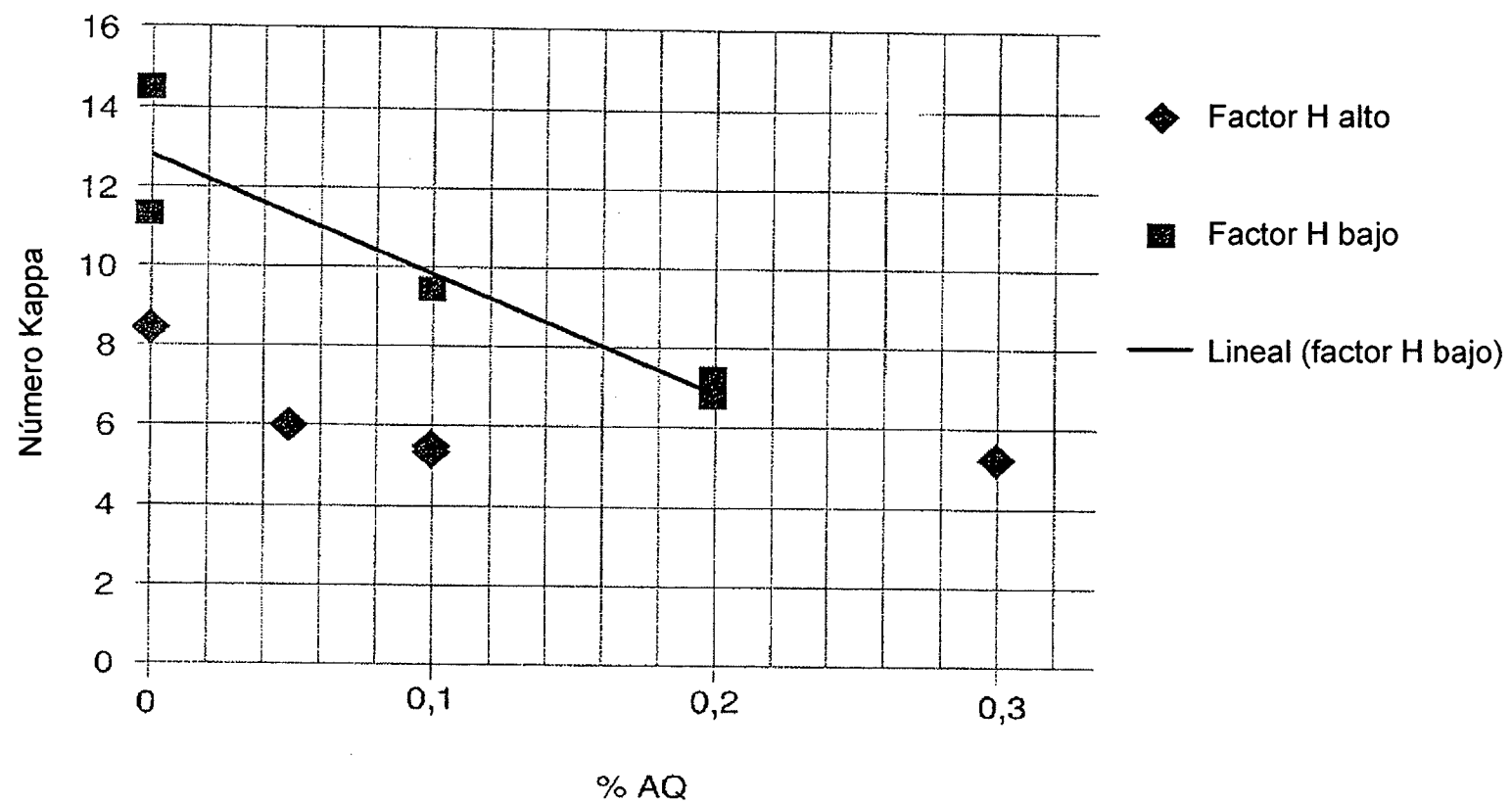


FIGURA 1

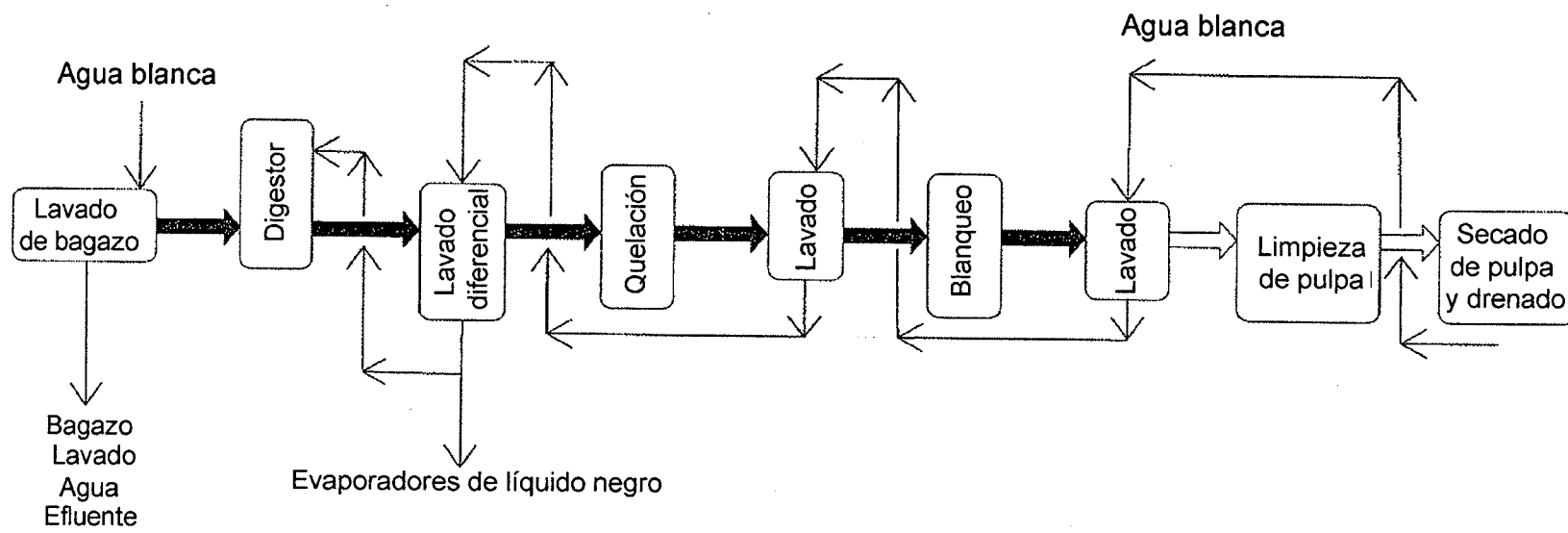


FIGURA 2

49

Brigard & Castro
BOGOTÁ – COLOMBIA

PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros) **CARGILL, INCORPORATED**

I (We) **CARGILL, INCORPORATED**

domiciliado(s) en P.O. Box 5624, Minneapolis, Minnesota
55440-5624, Estados Unidos de América

domiciled in P.O. Box 5624, Minneapolis, Minnesota
55440-5624, United States of America

Nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO**
y/o **BEATRIZ JARAMILLO** y/o **CARLOS H. PALACIO**
EASTMAN y/o **HECTOR GOMEZ MEJIA**, de Bogotá,
Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder
especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y
autoridades colombianas administrativas, judiciales y de
policía, en cualquier instancia o recurso, la obtención de
patentes de invención, registros de marcas, diseños
industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres
comerciales y enseññas, registros de derechos de autor y
contratos sobre los mismos, obtención de certificados de
obtentor de variedades vegetales, así como sus prórrogas,
renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre
y/o domicilio; elaborar, tramitar y registrar contratos de
licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como
demandante o como demandado en cualquier instancia y
recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario público
o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de
policía tales como: oposiciones al registro de marcas;
acciones de caducidad, cancelación y nulidad; acciones
reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o
explotación de licencias; acciones de competencia desleal;
demandas penales; acciones de indemnización de
perjuicios, reclamos y observaciones a solicitudes de
patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, en el
ejercicio de medidas cautelares y en otras acciones o
medidas similares.

Hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO**
and/or **BEATRIZ JARAMILLO** and/or **CARLOS H.**
PALACIO EASTMAN and/or **HECTOR GOMEZ MEJIA**, of
Bogotá, Colombia, my (our) true and lawful attorneys with
special, ample and sufficient power to obtain from the
Colombian administrative, judicial and police offices and
authorities, in any instance, privileges of patents of
invention, registration of trademarks, industrial designs and
utility models; registration of commercial names and
emblems, registration of copyright and contracts related
thereto, certificates of obtainers of vegetables varieties, as
well as extensions, renewals and recordal of assignments
and changes of name and domicile related to the above; to
prepare, prosecute and register licenses of any kind; to act
as plaintiff or defendant in any instance or recourse, and
before any judge, corporation, public official or authority in
judicial, administrative and police actions, such as:
oppositions to the registration of trademarks; caducity,
cancellation and nullity actions; claim actions derived from
the obtaining or exploitation of licenses, action of unfair
competition; criminal proceedings, actions for payment of
damages: claims or observations on patent applications,
models, industrial designs and utility models; in the exercise
of preventive measures and in other actions or similar
proceedings.

A este efecto, lo(s) faculto(amos) para elevar solicitudes,
formular descripciones, enmiendas, protestas,
declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades,
apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y
gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistir a
derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda
clase de documentos y valores, dando el descargo
respectivo, y, en general, para dar ante dichas autoridades
todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas
las medidas que creyeren conducentes al resguardo de mis
(nuestros intereses), con todas las demás facultades legales
necesarias.

To that effect they hereby empowered to file applications,
formulate descriptions, amendments, protests, declarations,
oppositions, cancellations, nullities, appeals and claims; to
pay taxes, quotas and assessments prescribed by law,
renounce or waive the rights granted or in the process of
granting; to receive all kinds of documents and valuables,
giving the respective release of receipt, and, in general, to
take before said authorities the necessary steps to such
effect, and any measures that they may deem pertinent to
the safeguard of my (our) interest(s) with all the other
necessary legal powers.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en
mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad de
desistir, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o
en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro(amos)
a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO** y/o **BEATRIZ**
JARAMILLO y/o **CARLOS H. PALACIO EASTMAN** y/o
HECTOR GOMEZ MEJIA, domiciliado(s) en la Carrera 7
No. 16-56 Piso 9, mis (nuestros) apoderados en Colombia,
con facultades para recibir notificaciones y designar
apoderados judiciales o extrajudiciales.

This power includes the faculty to ratify or confirm desist,
settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute
this power in whole or in part and to revoke substitutions. At
the same time I (We) hereby appoints **JUAN PABLO**
CADENA SARMIENTO and/or **BEATRIZ JARAMILLO**
and/or **CARLOS H. PALACIO EASTMAN** and/or **HECTOR**
GOMEZ MEJIA, domiciled in Carrera 7 No. 16-56, Piso 9,
my (our) attorney(s) in fact, with powers to receive
notifications and to designate judicial and extrajudicial
attorneys.

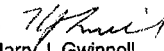
Otorgado y firmado en

Granted and signed in Wayzata, Minnesota

hoy de de 200_

this 21 day of December 2004

Firma
Nombre
Cargo

Signature 
Name: Harry J. Gwinnett
Title: Chief Intellectual Property Counsel

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 007614

Bogotá D.C., Enero 24 de 2014 - 08:09:18

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	650548426	23/01/2014	76.153.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	7 TTLOS-TRAMITES DE SOL. DE DISENOS INDUSTRIALES	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00
			=====	

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-046120- -00000-0000

Fecha: 2014-03-04 16:50:52 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 54

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Enero 24 de 2014 - 08:17:13

127394 52

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 004162

Bogotá D.C., Enero 15 de 2014 - 09:01:12

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	3970	15/01/2014		48.451.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
20 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	620.000.00
			\$620.000.00

SON: **SEISCIENTOS VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 14-046120-00000-0000
Fecha: 2014-03-04 16:50:52 Dep. 2020 DIR. NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 54

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 15 de 2014 - 09:40:19

127394³⁸

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 007782

Bogotá D.C., Enero 24 de 2014 - 08:09:18

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	650548426	23/01/2014	76.153.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
7	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	217.000.00
				\$217.000.00

SON: **DOSCIENTOS DIECISIETE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-046120- -00000-0000

Fecha: 2014-03-04 16:50:52
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 54

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 24 de 2014 - 08:17:18



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



INES

No. 14-046120- -00000-0000

Fecha: 2014-03-04 16:50:52 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 54

36/00

PATENTE DE INVENCION ☐

☐	Indicación que se solicita una patente.		
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud		
☐	Descripción de la invención		
☐	Dibujos de ser estos pertinentes		
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)		
Completa	☐	Incompleta	☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐ Indicación que se solicita una PCT

☐ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☐ Dibujos de ser estos pertinentes

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita	Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud	
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño	
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas	
	Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐ Representación gráfica de un esquema de trazado

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐ Incompleta ☐