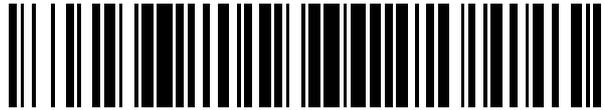


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 995**

51 Int. Cl.:

D21H 17/01 (2006.01)

D21H 17/08 (2006.01)

D21H 17/49 (2006.01)

D21B 1/32 (2006.01)

D21J 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2007 E 07800479 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015 EP 2074258**

54 Título: **Cartón-fibra**

30 Prioridad:

18.08.2006 US 822852 P

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

01.02.2016

73 Titular/es:

**UNIBOARD CANADA INC. (50.0%)
2540 DANIEL JOHNSON BOULEVARD SUITE 500
LAVAL, QUEBEC H7T 2S3, CA y
EXP SERVICES INC. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**CHAREST, YVES y
VERVILLE, ANDRÉ**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 557 995 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cartón-fibra

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se refiere a mejoras en el campo de los cartones-fibra o tableros de madera. En particular, esta invención se refiere a cartones-fibra que comprenden un lodo, tal como una pasta y lodo papelerero. El lodo puede ser una pasta primaria y lodo papelerero, una pasta secundaria y lodo papelerero, o mezclas de los mismos.
 10 Los cartones-fibra pueden ser cartones-fibra de densidad media (MDF) o cartones-fibra de alta densidad (HDF).

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] Hoy en día es una preocupación fundamental reducir considerablemente la emisión de diversos
 15 contaminantes al medio ambiente. Además, actualmente existen muchas preocupaciones y una gran presión social sobre la eliminación de residuos. Los costes de la eliminación en el subsuelo son elevados y el coste de la fibra está aumentando. Existe un desequilibrio respecto a la oferta y la demanda de material maderero.

[0003] Por lo tanto, sería muy deseable estar provisto de una solución que permitiera obtener cartones-fibra o
 20 tableros de madera a menores costes y que permitiera reducir la cantidad de fibras de madera usadas en la producción de los cartones-fibra o los paneles.

[0004] La incorporación de lodo de destinte papelerero en cartón-fibra ya fue sugerida por E. DAVIS et. al.,
 25 Forest Product Journal, Madison, WI, US, vol. 54, no. 9, 2003, páginas 46-54.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] Según la invención, se proporciona un proceso para preparar un cartón-fibra que comprende las
 30 características según la reivindicación 1.

[0006] Se descubrió que, incorporando dicho lodo en cartones-fibra (por ejemplo cartones-fibra MDF y/o
 HDF) sustituyendo parcialmente las fibras de madera por lodo, era posible producir un cartón-fibra, a menores
 35 costes, que demostró características y propiedades similares a un cartón-fibra convencional. Estos tipos de lodo pueden reducir, por lo tanto, los costes en materia prima (fibras de madera) y generar un ahorro en la energía específica aplicada, dado que ya están refinados. Para las fábricas de papel, dicha tecnología es muy interesante, dado que puede reducir considerablemente o eliminar los costes asociados con la gestión de desecho de dicho lodo, por ejemplo eliminación en el subsuelo.

[0007] Las fibras de madera pueden ser fibras de madera vírgenes, fibras de madera post-consumo, o una
 40 mezcla de las mismas.

[0008] El lodo puede estar presente en el cartón-fibra en una cantidad de al menos el 1%, al menos el 2%, al
 45 menos el 5%, al menos el 10%, al menos el 20% o al menos el 30% en peso, en base al peso seco total del cartón-fibra. Como alternativa, el lodo puede estar presente en el cartón-fibra en una cantidad de aproximadamente el 1% a aproximadamente 40%, de aproximadamente el 2% a aproximadamente el 30%, de aproximadamente el 4% a aproximadamente el 15%, o de aproximadamente el 5% a aproximadamente el 10%, en base al peso seco total del cartón-fibra.

[0009] El lodo puede obtenerse a partir de fabricación de pasta kraft, fabricación de pasta mecánica o
 50 fabricación de pasta termomecánica. El lodo puede ser una pasta primaria y lodo papelerero. También puede ser una mezcla de pasta primaria y lodo papelerero y una pasta secundaria y lodo papelerero. El lodo puede comprender de aproximadamente el 50 a aproximadamente el 80% de una pasta primaria y lodo papelerero y de aproximadamente el 50 a aproximadamente el 20% de una pasta secundaria y lodo papelerero, en base al peso seco total del cartón-fibra. El lodo puede ser un lodo primario sustancialmente no tratado tomado de una fábrica de papel.
 55

[0010] El lodo puede tener un contenido de sílice, que es menor del 30%, menor del 20%, menor del 10%, o
 menor del 5% en peso, en base al peso seco total del lodo.

[0011] Como alternativa, el lodo puede tener un contenido de sílice que es de aproximadamente el 1% a

aproximadamente el 30%, o de aproximadamente el 1,5% a aproximadamente el 25% en peso, en base al peso seco total del lodo. El lodo puede tener un contenido de cenizas, que es menor del 30%, menor del 20%, menor del 10%, menor del 5%, menor del 2%, menor del 1% en peso, en base al peso seco total del lodo. Como alternativa, el contenido de cenizas puede ser de aproximadamente el 0,25% a aproximadamente el 30%, de aproximadamente el 5 0,5% a aproximadamente el 25%, o de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 15% en peso, en base al peso seco total del lodo.

[0012] La mezcla o composición usada para preparar los cartones-fibra puede secarse antes de ser prensada. Antes de ser prensada, la mezcla puede secarse para tener un contenido de humedad menor del 15%, menor del 12%, o menor del 10%. Como alternativa, el contenido de humedad puede ser de aproximadamente el 7% a aproximadamente el 15%, o de aproximadamente el 8% a aproximadamente el 12%. Las fibras de madera, el aglutinante y el lodo pueden mezclarse entre sí para obtener la mezcla, antes de secar la mezcla. El aglutinante puede mezclarse con una composición que comprende las fibras de madera y el lodo para obtener la mezcla, antes de secar la mezcla. Las fibras de madera puede refinarse antes de mezclarlas con el aglutinante y/o el lodo. Las 15 fibras de madera y el lodo pueden mezclarse entre sí y a continuación refinarse antes de mezclarlos con el aglutinante.

[0013] El lodo puede estar presente en la composición en una cantidad de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 40%, de aproximadamente el 2% a aproximadamente el 30%, de aproximadamente el 3% a aproximadamente el 20%, de aproximadamente el 4% a aproximadamente el 15%, o de aproximadamente el 5% a aproximadamente el 10%, en base al peso seco total de la composición. La composición puede comprender un agente antibacteriano. El agente antibacteriano puede estar presente en la composición en una cantidad de al menos el 0,1%, o al menos el 0,5% en base al peso seco total de la composición. El agente también puede estar presente en una cantidad de aproximadamente el 0,1% a aproximadamente el 1,0%.

[0014] Los cartones-fibra pueden tener una fuerza de cohesión interna de al menos 0,35 kN/mm², al menos 0,4 kN/mm², al menos 0,65 kN/mm², al menos 0,80 kN/mm², al menos 1,30 kN/mm², al menos 1,40 kN/mm², al menos 1,50 kN/mm², al menos 1,70 kN/mm², al menos 1,80 kN/mm², al menos 1,85 kN/mm², al menos 1,90 kN/mm² o al menos 1,95 kN/mm². Como alternativa, los cartones-fibra pueden tener una fuerza de cohesión interna de aproximadamente 0,35 kN/mm² a aproximadamente 1,95 kN/mm², de aproximadamente 1,3 kN/mm² a aproximadamente 1,98 kN/mm² de aproximadamente 1,4 kN/mm² a aproximadamente 1,95 kN/mm², de aproximadamente 1,45 kN/mm² a aproximadamente 1,85 kN/mm² o de aproximadamente 0,40 kN/mm² a aproximadamente 1,1 kN/mm².

[0015] Los cartones-fibra pueden ser cartones-fibra de alta densidad que tienen una densidad de al menos 800 kg/m³, al menos 825 kg/m³, al menos 850 kg/m³, al menos 875 kg/m³ o al menos 900 kg/m³. Como alternativa, los cartones-fibra pueden tener una densidad de aproximadamente 800 kg/m³ a aproximadamente 1450 kg/m³, de aproximadamente 800 kg/m³ a aproximadamente 950 kg/m³, o de aproximadamente 850 kg/m³ a aproximadamente 950 kg/m³.

[0016] Los cartones-fibra pueden ser cartones-fibra de densidad media que tienen una densidad de al menos 500 kg/m³, al menos 600 kg/m³ o al menos 735 kg/m³. Como alternativa, los cartones-fibra pueden tener una densidad de aproximadamente 500 kg/m³ a aproximadamente 850 kg/m³ o de aproximadamente 600 kg/m³ a aproximadamente 800 kg/m³.

[0017] El aglutinante puede seleccionarse, por ejemplo, entre resinas a base de formaldehído, resinas a base de isocianato, y mezclas de las mismas. El aglutinante también puede ser una resina a base de formaldehído seleccionada entre resinas de urea-formaldehído, resinas de fenol-formaldehído, resinas de melamina-urea-formaldehído, y mezclas de las mismas. Como alternativa, el aglutinante puede ser polimetildiisocianato, una resina de fenol-formaldehído o una resina de urea-formaldehído.

[0018] Los cartones-fibra pueden comprender además un agente antibacteriano. El agente antibacteriano puede estar presente en el cartón-fibra en una cantidad de al menos el 0,1%, o al menos el 0,5% en base al peso seco total del cartón-fibra. Como alternativa, el agente antibacteriano puede estar presente en el cartón en una cantidad de aproximadamente el 0,1% a aproximadamente el 1,0%. El agente antibacteriano puede seleccionarse, por ejemplo, entre hipoclorito sódico, peróxido de hidrógeno, benzoato sódico, azida sódica, y mezclas de los mismos.

[0019] Tal como se ha indicado anteriormente, el lodo puede tratarse antes de ser usado para preparar

cartones-fibra. De hecho, el lodo puede, antes de hacerles pasar a través de un tamiz de 160 μm o más grueso, ser tamizado a través de un tamiz de 3500 μm o más grueso. El proceso puede comprender además hacer pasar un chorro de agua en modo contracorriente a través del lodo para facilitar el desarenado del lodo. El lodo puede lavarse manteniendo su sequedad en de aproximadamente el 0,5% a aproximadamente el 3,5%. El lodo puede lavarse al menos una vez con agua que tiene una temperatura de aproximadamente 40°C a aproximadamente 80°C. El lodo puede agitarse mientras es lavado. El lodo antes de ser tamizado, puede diluirse con agua que tiene una temperatura de al menos 50°C y puede agitarse a continuación, obteniendo de este modo el contenido sólido en solución de aproximadamente el 0,5% a aproximadamente el 10%.

10 **[0020]** El lodo también puede tratarse para retirar selectivamente arcilla y/o finos del tipo P200 del lodo. La arcilla y/o los finos, por ejemplo del tipo P200, pueden retirarse del lodo tratando el lodo con un escurridor centrífugo, un tamiz centrífugo, un tamiz de presión o un tamiz inclinado de presión.

15 **[0021]** El lodo (tratado o no) puede mezclarse con fibras de madera para obtener una mezcla y a continuación, refinar la mezcla. La mezcla refinada puede mezclarse con un aglutinante para obtener una composición. Dicha composición también puede secarse y a continuación puede comprimirse para obtener los cartones-fibra deseados.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 **[0022]** En los siguientes dibujos, que representan a modo de ejemplo solamente, algunas realizaciones de la invención:

La figura 1 es una representación esquemática que ilustra cómo se preparan cartones-fibra, según un aspecto de la presente invención;

La figura 2 es una representación esquemática que ilustra un proceso, según otro aspecto de la presente invención, para tratar un lodo que requiere algún tratamiento antes de usarlo en la fabricación de cartones-fibra; y

30 La figura 3 es una representación esquemática que ilustra un proceso, según otro aspecto de la presente invención, para tratar un lodo que requiere algún tratamiento antes de usarlo en la fabricación de cartones-fibra.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS

35 **[0023]** Características y ventajas adicionales de la invención se volverán más fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones, tal como se ilustra a modo de ejemplos solamente en los dibujos adjuntos, en los que:

Los siguientes ejemplos no limitantes ilustran adicionalmente la invención.

Ejemplos

40 **[0024]** En la presente invención, el lodo usado puede usarse como tal, es decir sin requerir ningún tratamiento o purificación. Como alternativa, en algunos casos el lodo puede ser tratado opcionalmente antes de usarlo para la producción de cartones-fibra. Por ejemplo, el lodo puede ser tratado para reducir y/o eliminar olores no deseados, reducir y/o eliminar microorganismos, reducir y/o eliminar sílice, reducir y/o eliminar finos.

50 **[0025]** Cuando se preparan cartones-fibra, la etapa de encolado puede llevarse a cabo al mismo tiempo o justo después de la etapa de refinado. En este caso, el lodo puede añadirse antes del uno o más refinadores. Pero si este no es el caso, el lodo puede añadirse después del uno o más refinadores si los parámetros del lodo lo permiten. Según la fuente de lodo, pueden contener partículas fibrosas gruesas, llamadas virutas, que pueden refinarse. El uso de tamices gruesos permite retirar estas partículas de lodo para refinarlas con fibras. Esto ha sido probado con un tamiz de 3540 μm de abertura y a continuación lavado dos veces. Las virutas pueden retirarse en un primer momento si es necesaria la desarenación.

55 **[0026]** Tal como se ha indicado anteriormente, el lodo puede ser tratado opcionalmente antes de usarlo en la producción de cartones-fibra. Por lo tanto, pueden aplicarse las siguientes posibilidades. Si es necesario un tratamiento para reducir el contenido de ceniza (que comprende sílice) debido a arcilla y/o arena, puede usarse uno de los tres procedimientos siguientes.

A. Tamizado del lodo:

5 [0027] Este procedimiento comprende tamizar el lodo a una consistencia de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 5%. Por ejemplo, puede usarse una abertura de tamiz de 160 μm . Este tratamiento permitió reducir el contenido de ceniza del 27% al 8,7% en el lodo. El filtrado se desechó.

B. Tamizado y lavado del lodo

10 [0028] Dicho procedimiento es similar al procedimiento representado esquemáticamente en la figura 2. Este procedimiento comprende tamizar el lodo a una consistencia de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 5%. El lodo se lavó con agua corriente varias veces. Se obtuvieron mejores resultados con 2 lavados. Por ejemplo, la
15 abertura del tamiz usada era 160 μm (tamiz). La eficiencia se incrementaba cuando el lodo se diluyó a una consistencia de aproximadamente el 1% con agua caliente (60°C) y se agitó durante 5 minutos. Este tratamiento permitió reducir el contenido de ceniza del 27% al 0,7% en lodo. El filtrado se desechó (rechazó). Se recuperaron
25 fibras que contenían virutas.

C. Desarenado, lavado y tamizado del lodo

20 [0029] Este procedimiento, que es similar al procedimiento representado esquemáticamente en la figura 3, comprende retirar la arena y la corteza del lodo usando un desarenador. Después del desarenado, el lodo se tamiza a una abertura de 160 μm (tamiz) y a continuación, se lava con agua corriente varias veces. Se obtuvieron resultados muy interesantes cuando se lavaba 2 veces. Dicha etapa permite retirar de forma eficiente cantidades interesantes de finos y arcilla. Opcionalmente, antes de hacer pasar el lodo por el desarenador, es posible hacerle
25 pasar por un tamiz grueso (3500 μm o más grueso) para retirar sustancialmente las virutas.

[0030] Como alternativa, la arcilla y los finos también podrían retirarse con una centrífuga, un tamiz presurizado, un tamiz inclinado presurizado o mediante centrifugado.

30 [0031] Puede realizarse la adición de un agente oxidante tal como hipoclorito sódico al 0,5% para estabilizar el lodo durante al menos 96 horas. Combinado con un agente bacteriostático, el periodo puede prolongarse a 7 días. Después de haber simulado tratamientos térmicos, el lodo fresco presentaba un recuento bacteriano similar al recuento de un panel MDF convencional. Se demostró que la adición de un agente oxidante no era necesaria, dependiendo de las condiciones de almacenamiento.

35 [0032] Algunos resultados demostraron que el hipoclorito sódico al 0,1% v/v de concentración tiene un efecto bactericida a corto plazo (48 horas). Mientras que a una concentración al 0,2% v/v, el hipoclorito sódico permite al lodo conservar durante 7 días un recuento bacteriano menor que la materia prima de fábrica.

40 [0033] Los resultados mostrados en la tabla 1 demostraron que la cantidad de microorganismos no es mayor en un panel que contiene lodo en oposición a un panel convencional. La tabla 1 muestra resultados microbiológicos para diferentes etapas en la producción del panel.

Tabla. 1

			Levaduras y mohos UFC/g	Coliformes totales UFC/g	E. coli UFC/g	Enterococos UFC/g	Recuento de HBAA	Contaminantes
Lodo primario	100%	#1 #2	865 250	405 280	<3 <3	81 30	11300 14150	- Bacilos GRAM positivos, oxidasa negativos, catalasa positivos. - Filamentosos GRAM negativos, oxidasa negativos, catalasa positivos.
Después del refinador	0%	#1 #2	<10 <10	<10 <10	<10 <10	<10 <10	39800 39200	- Bacilos GRAM positivos, oxidasa negativos, catalasa positivos.
	5%	#1 #2	<10 10	<10 <10	<10 <10	<10 <10	25900 23900	- Bacilos GRAM positivos, oxidasa negativos, catalasa positivos.
	10%	#1 #2	<10 10	<10 <10	<10 <10	<10 <10	7000 9300	- Bacilos GRAM positivos, oxidasa negativos, catalasa positivos.
En el formador	0%	#1	<10	<10	<10	<10	<10	Ninguno
		#2	<10	<10	<10	<10	<10	
	5%	#1	<10	<10	<10	<10	<10	Ninguno
		#2	<10	<10	<10	<10	<10	
	10%	#1	30	<10	<10	<10	<10	Ninguno
		#2	<10	<10	<10	<10	<10	
Panel sin cepillar	0%	#1	10	<10	<10	<10	<10	Ninguno
		#2	10	<10	<10	<10	<10	
	5%	#1	<10	<10	<10	<10	<10	Ninguno
		#2	<10	<10	<10	<10	<10	
	10%	#1	10	<10	<10	<10	<10	Ninguno

HBAA = Bacterias heterótrofas aerobias y anaerobias facultativas

[0034] Debe observarse que, en la tabla 1, los resultados del lodo primario corresponden a UFC/g de anhidro en lodo. En todos los demás casos, las unidades son UFC/g de húmedo. Esto explica el umbral de detección de 3 5 UFC/g para el lodo primario y de 10 UFC/g para todos los demás.

[0035] En los siguientes ejemplos, que se refieren a la preparación de cartones-fibra, esta última se ha caracterizado usando procedimientos convencionales tales como:

5

Ejemplo 1

Cohesión interna:	ASTM D1037-99
Cohesión superficial:	ASTM D1037-99
Módulo de Ruptura (MOR):	ASTM D1037-99
Módulo de Elasticidad (MOE):	ASTM D1037-99
Rigidez:	ASTM D1037-99
Hinchamiento transversal:	ASTM D1037-99
Hinchamiento transversal en los bordes:	EN 13329-2000

[0036] Se llevó a cabo un proceso tal como se muestra en la figura 1 para producir paneles o cartones-fibra. La figura 1, por lo tanto, representa esquemáticamente el proceso que se llevó a cabo. El lodo usado procedía de una fábrica de pasta y papel, que produce periódicos con pasta termomecánica sin adición de arcilla. Lodos primario y secundario se mezclaron antes de prensarlos. El lodo primario representa el 63% y el lodo secundario el 37%. Los lodos contenían el 74% de agua. No se había aplicado ningún tratamiento ni ningún biocida sobre el lodo.

[0037] El lodo se mezcló con fibras de madera en una proporción mitad y mitad (peso anhidro) antes de almacenarlo en un silo. El contenido de fibras de madera era de aproximadamente el 50% de madera dura y el 50% de madera blanda. La proporción de lodo inyectada en el proceso se dosificó con tornillos dosificadores. Las pruebas de incorporación de lodo fueron al 5% y el 10% en peso, en base al peso seco total del cartón-fibra.

[0038] El lodo y las fibras se hicieron pasar al predigestor y al digestor. A continuación, se refinaron. Durante la prueba, la energía específica del refinador cayó de 348 kW/T a 276 kW/T.

[0039] Una mezcla que comprendía las fibras, el lodo, una resina de urea-formaldehído (16% en peso en base al peso seco de las fibras de madera), un exceso estequiométrico de urea (0,9% en peso en base al peso seco de las fibras de madera), y cera/parafina (1% en peso en base al peso seco de las fibras de madera) se hizo pasar al formador (entrada de la prensa) y finalmente, a través de la prensa continua (Siempelkamp™). Los productos formados de este modo eran paneles HDF que tenían un grosor de 6,6 mm y una densidad de 900 kg/m³. El pH de la fibra se incrementaba de 5,23 a 5,34 durante la inserción del lodo del 5%.

[0040] La fuerza de cohesión interna era de 1,91 kN/mm² para el panel de control, 1,81 kN/m² para los paneles con un contenido de lodo del 5% y 1,64 kN/mm² para los paneles que tienen un contenido de lodo del 10%.

Ejemplo 2

[0041] Este ejemplo también se llevó a cabo tal como se muestra en la figura 1. El lodo usado procedía de una fábrica de pasta y papel que produce periódicos con pasta termomecánica sin adición de arcilla. Solamente se usó lodo primario. El lodo contenía el 73% de agua. No se había aplicado ningún tratamiento ni biocida al lodo.

[0042] El lodo se mezcló con fibras de madera en una proporción mitad y mitad (peso anhidro) antes de almacenarlo en un silo. El contenido de fibras de madera era de aproximadamente el 40% de madera dura y el 60% de madera blanda. La proporción de lodo inyectada en el proceso se dosificó con tornillos dosificadores. Las pruebas de incorporación de lodo fueron al 5,7% y el 10% en peso, en base al peso seco total del cartón-fibra de la mezcla final. El lodo y las fibras se hacen pasar al predigestor y al digestor. A continuación, se refinaron. Durante la prueba, la energía específica del refinador era constante.

[0043] La fibra y el lodo se hicieron pasar al formador (entrada de la prensa) y al interior de la prensa continua. El producto era paneles HDF de 6,6 mm de grosor y una densidad de 900 kg/m³. La longitud promedio de la fibra será solamente de 0,726 mm y el lodo era solamente de 0,583 mm. Durante la prueba, la longitud promedio de la mezcla con un contenido de lodo del 5,7% era de 0,686 mm y era de 0,688 mm para la mezcla con un contenido de lodo del 10%. La tabla 2 representa los resultados obtenidos para un panel sin cepillar y la tabla 3 representa los resultados obtenidos para paneles lijados. La duración de la prueba era de 3 horas.

Tabla 2

Panel	Fuerza de cohesión interna media (N/mm ²)	Densidad media (kg/m ³)	Densidad superficial media (kg/m ³)	Densidad mínima del núcleo (kg/m ³)	Velocidad de la prensa (mm/s)	Humedad de la matriz (%)
Control	1968	930	1118	870	285	9,0
5,7% de lodo	1972	911	1119	824	285	9,0
10% de lodo	903	935	1153	865	285	9,2

Tabla 3

Panel	Fuerza de cohesión interna media (N/mm ²)	Densidad media (kg/m ³)	Densidad superficial media (kg/m ³)	Densidad mínima del núcleo (kg/m ³)	MOR medio (N/mm ²)	MOE medio (N/mm ²)	Hinchamiento en el borde (%)	Movimiento de oscilación vertical ASTM (%)	Absorción de agua (%)	Dureza
Control	2063	882	1088	818	48	5133,0	16,46	9,58	12,01	9757
5,7% de lodo	1849	879	1090	820	38	4291,0	17,12	9,17	11,85	9814
10% de lodo	1503	882	1117	837	43	4885,0	16,67	9,49	12,74	9320

Ejemplo 3

[0044] El ejemplo 3, se llevó a cabo de una manera similar, tal como se muestra en la figura 1. El lodo usado procedía de una fábrica de pasta y papel que produce periódicos con pasta termomecánica sin adición de arcilla. Solamente se usó lodo primario. Los lodos contenían el 70% de agua. No se había aplicado ningún tratamiento ni biocida al lodo.

[0045] En la fábrica de paneles, el lodo se mezcló con fibras de madera en proporción de mitad y mitad (peso anhidro) antes de almacenarlo en un silo. El contenido de fibras de madera era de aproximadamente el 20% de madera dura y el 80% de madera blanda. La proporción de lodo inyectada en el proceso se dosificó con tornillos dosificadores. Las pruebas de incorporación de lodo eran al 6% en peso, en base al peso seco total del cartón-fibra. El lodo y las fibras se hicieron pasar al predigestor y al digestor. A continuación, se refinaron.

[0046] La fibra y el lodo se hicieron pasar al formador (entrada de la prensa) y finalmente, al interior de la prensa continua. El producto era paneles HDF de 7,6 mm de grosor y una densidad de 850 kg/m³. La gran cantidad de agua contenida en el lodo obligó a ralentizar la velocidad de la prensa de 310 mm/s a 265 mm/s durante la prueba. La temperatura del secador de aire se incrementó 10°C. La longitud promedio de la fibra con lodo era del 0,578 mm y de 0,616 mm para la fibra solamente. La tabla 4 representa los resultados obtenidos para paneles sin cepillar y la tabla 5 representa los resultados obtenidos para un panel lijado.

Tabla 4

Panel	Fuerza de cohesión interna media (N/mm ²)	Densidad media (kg/m ³)	Densidad superficial media (kg/m ³)	Densidad mínima del núcleo (kg/m ³)	Velocidad de la prensa (mm/s)	Humedad de la matriz (%)
Control	1450	849	1067	753	303	9,4
6,0% de lodo	1582	851	1133	734	298	9,4
Especificación	mín 1400	850 ± 5%	mín 1 075	mín 730	280	8,5 - 10,5

20

Tabla 5

Panel	Fuerza de cohesión interna media (N/mm ²)	Densidad media (kg/m ³)	Densidad superficial media (kg/m ³)	Densidad mínima del núcleo (kg/m ³)	MOR medio (N/mm ²)	MOE medio (N/mm ²)	Hinchamiento en el borde (%)	Movimiento de oscilación vertical ASTM (%)	Absorción de agua (%)	Dureza	Contenido de silicato (%)
Control	1716	856	1125	737	44,4	5255,6	15,55	7,66	11,85	-	0,041
6.0% de lodo	1597	851	1125	742	49,5	5733,3	14,56	7,29	12,102	-	0,0586
Especificación	min 1400	850 ± 5%	min 1075	min 730	min 38	min 4 500	máx 16	máx 8	-	-	-

[0047] Tal como puede verse a partir de las tablas 2 a 5, se demostró claramente que los cartones-fibra obtenidos tienen propiedades que son sustancialmente las mismas que los cartones-fibra convencionales (control). De hecho, los valores obtenidos para los diversos parámetros puestos a prueba en las tablas 2 a 5 son sustancialmente los mismos para cartones-fibra que incluyen el lodo y para los cartones-fibra convencionales.

5

[0048] En vista de los ejemplos 1 a 3 relacionados con cartones-fibra HDF, el experto en la materia entendería claramente cómo preparar cartones-fibra MDF. De hecho, es bien conocido en la técnica de la presente invención que una de las principales diferencias entre la preparación de HDF y MDF se basa en la presión aplicada a los cartones-fibra, es decir los cartones-fibra HDF requieren más presión, dado que tienen una mayor densidad. El experto en la materia también entendería que se modificarán diversos parámetros dependiendo de las características finales deseadas de los cartones-fibra producidos.

10

Ejemplo 4

[0049] En el ejemplo 4, se usó un lodo que tiene un contenido de agua del 95,17% y un contenido de ceniza del 25,6% (ceniza de combustión a 525°C). Era un lodo primario solamente y este lodo procedía de un proceso termomecánico.

[0050] El proceso llevado a cabo en el ejemplo 4, era similar al proceso representado esquemáticamente en la figura 2. El lodo se diluyó al 1% de peso sólido, se agitó vigorosamente durante 5 minutos, se tamizó con una abertura de 3,6 mm y se lavó dos veces. A continuación, habiendo agitado vigorosamente el filtrado durante 5 minutos, se tamizó a través de aberturas de 160 µm y se lavó dos veces. El tamiz con aberturas de 3,6 mm retuvo el 9,8% del soluto. Estas virutas tenían un contenido de ceniza del 1%. El tamiz con una abertura de 160 µm retuvo el 53% de sólido. Estas fibras tenían un contenido de ceniza del 13,5%. Este elevado valor era causado parcialmente por arena. El lodo tratado estaba listo entonces para ser usado en la preparación de cartones-fibra.

25

Ejemplo 5

[0051] En el ejemplo 5, el lodo usado era el mismo que en el ejemplo 4. El proceso llevado a cabo en el ejemplo 5, era similar al representado esquemáticamente en la figura 3. El lodo se diluyó al 1% de peso sólido, se agitó vigorosamente durante 5 minutos, se tamizó a través de aberturas de 3,6 mm (tamiz grueso) y se lavó dos veces. Las virutas (retiradas) representaban el 7,6% de sólido. Se caracterizaban por un 1,21% de contenido de ceniza. A continuación, el filtrado se agitó vigorosamente durante 5 minutos y la arena se retiró con un desarenador. El material desechado era arena y pequeñas partículas de corteza. Estas representan el 7,19% del peso sólido con un contenido de ceniza del 1,1%. El sobrenadante se tamizó con aberturas de 160 µm (tamiz) y a continuación, se lavó dos veces. La fracción retenida era 37,4 g de sólido con un contenido de ceniza del 11,5%. El lodo tratado estaba listo entonces para ser usado en la preparación de cartones-fibra.

30

35

[0052] Aunque la invención se ha descrito en relación con realizaciones específicas de la misma, se entenderá que es capaz de modificaciones adicionales y esta solicitud pretende cubrir cualesquiera variaciones, usos o adaptaciones de la invención siguiendo, en general, los principios de la invención e incluyendo dichos alejamientos de la presente divulgación que estén dentro de la práctica conocida o habitual a la que pertenece la invención y que se puedan aplicar a las características esenciales expuestas anteriormente, y de la siguiente manera en el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

45

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para preparar un cartón-fibra de densidad media que tiene una densidad de al menos 500 kg/m³ o un cartón-fibra de alta densidad que tiene una densidad de al menos 800 kg/m³ que comprende prensar una
5 composición que comprende:
- fibras de madera;
 - un aglutinante;
- 10
- al menos un lodo seleccionado entre una pasta primaria y lodo papelerero, pasta secundaria y lodo papelerero, y una mezcla de los mismos,
- en el que dicho lodo está presente en dicha composición en una cantidad de al menos el 1%, en base al peso seco
15 total de la composición; y
- en el que dicho cartón-fibra de densidad media o dicho cartón-fibra de alta densidad tiene una fuerza de cohesión interna de al menos 0,35 kN/mm².
- 20 2. El proceso de la reivindicación 1, en el que dichas fibras de madera son fibras de madera vírgenes, fibras de madera post-consumo, o una mezcla de las mismas.
3. El proceso de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho lodo está presente en dicha composición en una cantidad de al menos el 2%, preferentemente al menos el 5%, más preferentemente al menos el 10%, y aún más
25 preferentemente al menos el 20% en peso, en base al peso seco total de la composición.
4. El proceso de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho lodo está presente en dicha composición en una cantidad del 1% al 40%, en base al peso seco total de la composición.
- 30 5. El proceso de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho lodo está presente en dicha composición en una cantidad de aproximadamente el 2% a aproximadamente el 30%, en base al peso seco total de la composición.
6. El proceso de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho lodo está presente en dicha composición en una cantidad de aproximadamente el 4% a aproximadamente el 15%, en base al peso seco total de la composición.
35
7. El proceso de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho lodo está presente en dicha composición en una cantidad de aproximadamente el 5% a aproximadamente el 10%, en base al peso seco total de la composición.
8. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicho lodo es un lodo primario
40 sustancialmente no tratado tomado tal cual de una fábrica de papel o dicho lodo comprende de aproximadamente el 50 a aproximadamente el 80% de una pasta primaria y un lodo papelerero y de aproximadamente el 50 a aproximadamente el 20% de una pasta secundaria y un lodo papelerero, en base al peso seco total del cartón-fibra.
9. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho aglutinante se selecciona
45 entre resinas a base de formaldehído, preferentemente seleccionadas entre resinas de urea-formaldehído, resinas de fenol-formaldehído, resinas de melamina-urea-formaldehído, y mezclas de las mismas, resinas a base de isocianato, preferentemente polimetildiisocianato, y mezclas de las mismas.
10. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicha composición comprende
50 además un agente antibacteriano, preferentemente seleccionado entre hipoclorito sódico, peróxido de hidrógeno, benzoato sódico, azida sódica, y mezclas de los mismos.
11. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicho lodo tiene un contenido de sílice que es menor del 30%, preferentemente menor del 20%, más preferentemente menor del 10% y aún más
55 preferentemente menor del 5% en peso, en base al peso seco total del lodo, y dicho lodo tiene un contenido de cenizas que es menor del 30%, preferentemente menor del 20%, más preferentemente menor del 10% y aún más preferentemente menor del 5% en peso, en base al peso seco total del lodo.
12. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que dicho cartón-fibra tiene una

fuerza de cohesión interna de al menos 0,80 kN/mm², más preferentemente al menos 1,30 kN/mm², aún más preferentemente al menos 1,70 kN/mm² e incluso aún más preferentemente 1,80 kN/mm².

13. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que dicho cartón-fibra es un cartón-fibra de alta densidad que tiene una densidad de al menos 850 kg/m³, preferentemente al menos 875 kg/m³ y más preferentemente al menos 900 kg/m³.

14. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que dicho cartón-fibra es un cartón-fibra de densidad media que tiene una densidad de al menos 735 kg/m³.

10

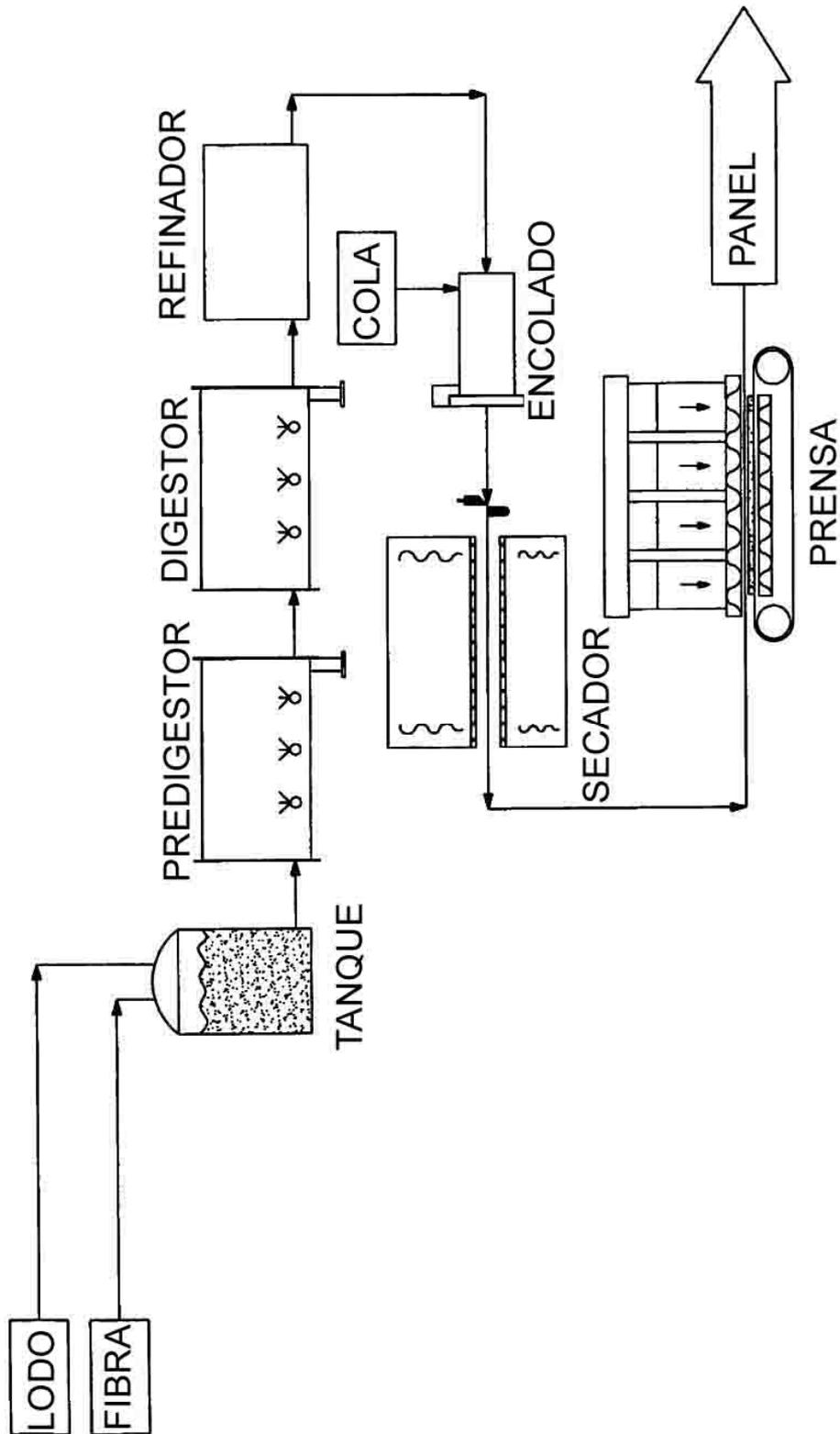


FIG. 1

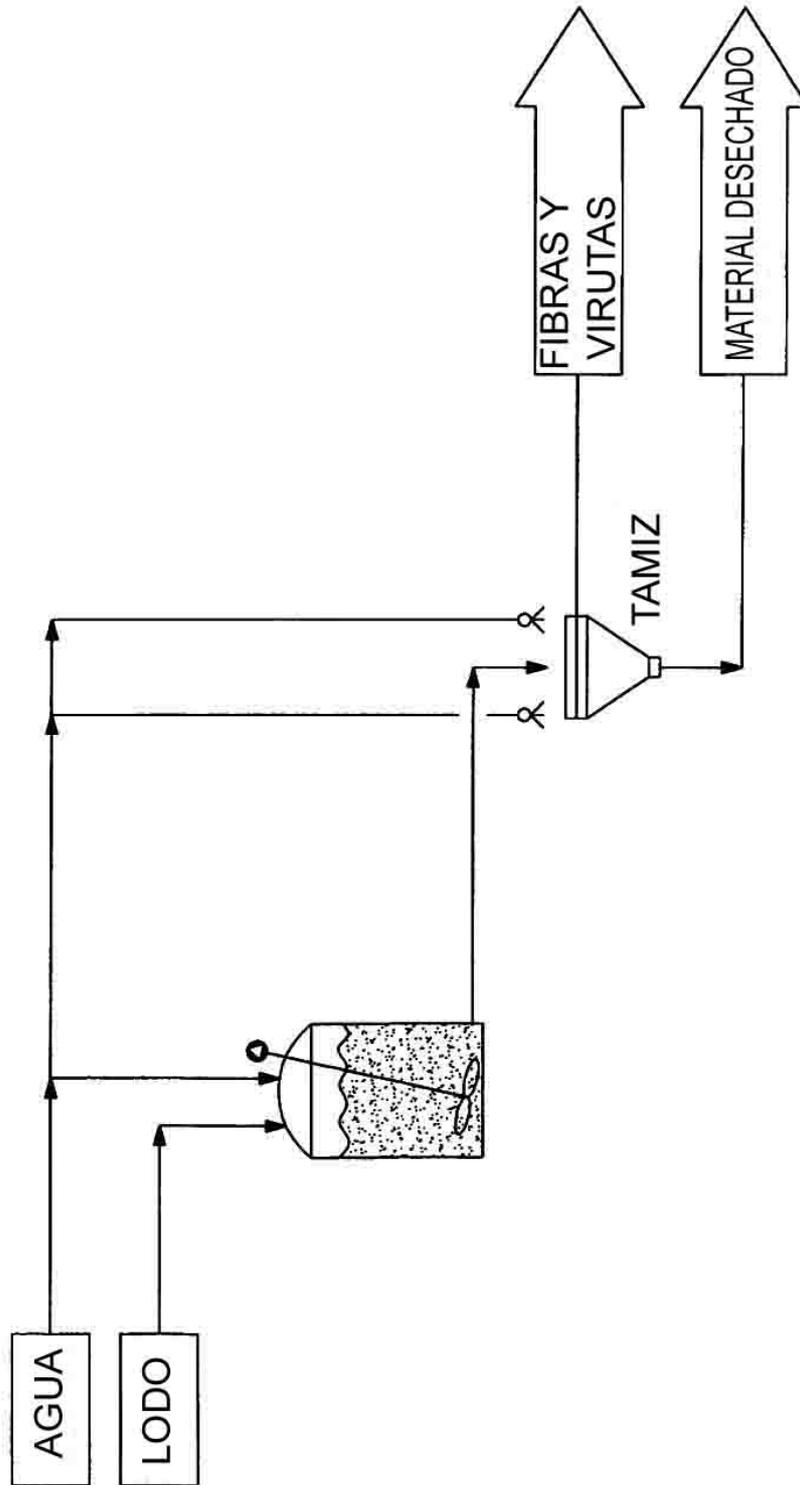


FIG. 2

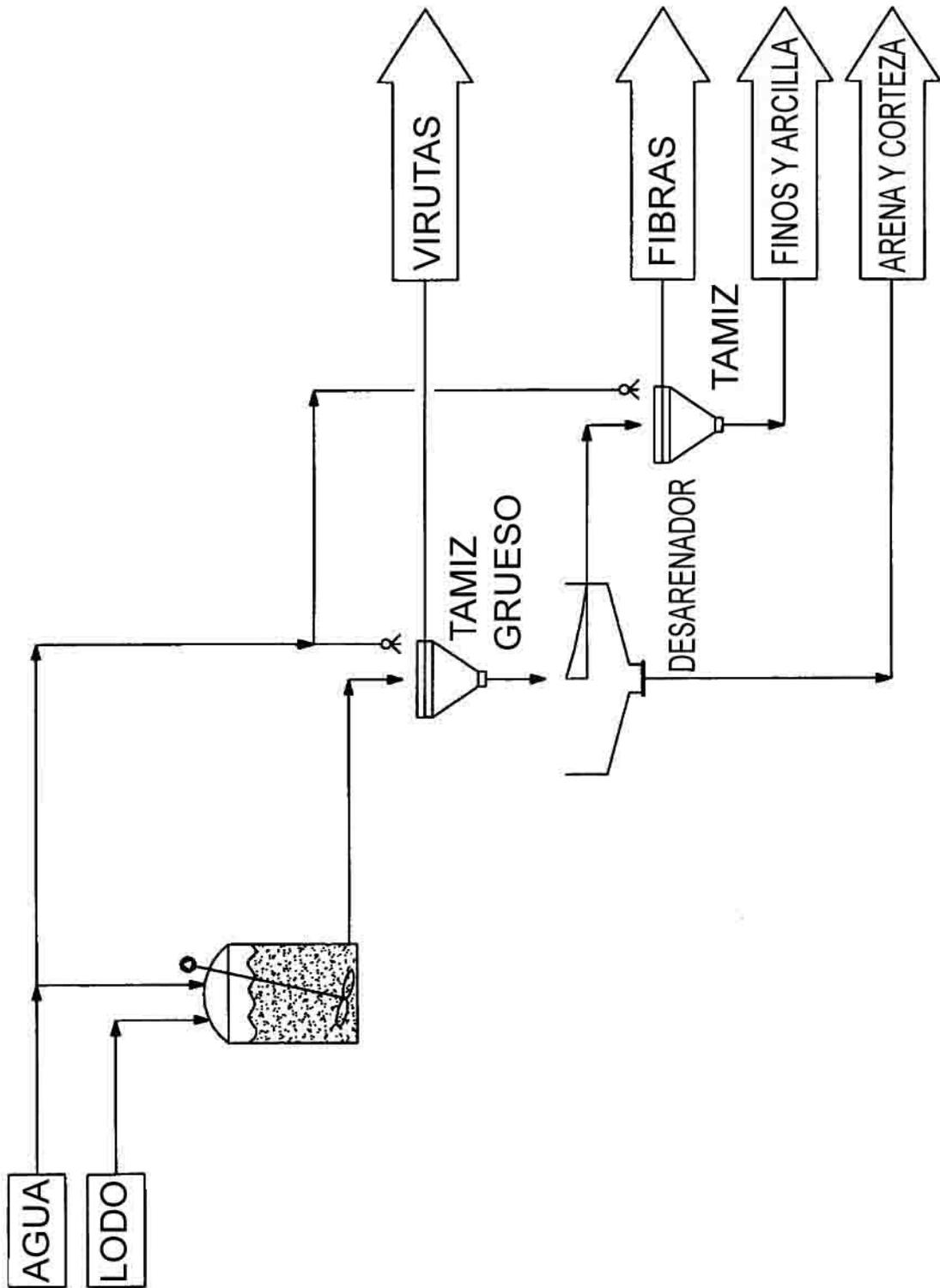


FIG. 3