

403729

10 JUN 1972



403729

P.- 51.066

Docket U.S.
Ser N° 153.381

Memoria descriptiva

Int. Cl.: D21F

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de AKTIEBOLAGET SVENSKA PÅLÅSTFABRIKEN

entidad sueca

con domicilio en Sickla Alle 1, Nacka, Estocolmo,
Suecia.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR PAPEL ADECUADO PARA
CALANDRADO E IMPRESION"

(Clase Internacional D21f)

6.6.72.

- 1 -

403729

10 JUN



DESCRIPCION

Esta invención se refiere al papel, y a la hechura de papel, y particularmente a papel de periódico y similares, y a un procedimiento para fabricar éste, a partir de tipos de pulpa de madera hasta la actualidad no considerados como adecuados para este propósito.

Específicamente, la invención se relaciona a un procedimiento para fabricar papel para periódico a partir de pulpa de madera molida, de 100% o cerca de 100% de madera dura.

10

INTRODUCCION

Históricamente, como resultado de un largo periodo de desarrollo operativo, el papel de periódico y similares, se hallan compuestos enteramente o casi enteramente de pulpas de madera blanda, de la cual aproximadamente 25% por peso es de pulpa química de madera blanda, y el 75% por peso es de pulpa mecánica (madera molida) de madera blanda. A través de los años, se han hecho varios intentos para introducir pulpas (madera molida) de maderas duras en el papel para periódico, y actualmente, dependiendo de las necesidades del mercado, aparecen cantidades pequeñas en Estados Unidos de América, de tiempo en tiempo. En el Japón, en la actualidad, algunos fabricantes están usando tanto como 40% de madera dura molida en el suministro inicial a partir del cual se fabrica el

403729



papel para periódico.

Hay varias razones para desarrollar tecnologías para aumentar y maximizar el uso de pulpas de madera dura molida en la fabricación del papel:

5 1.- En muchas áreas de Estados Unidos de América y de Europa, las maderas blandas deseables se están agotando, o de hecho están agotadas, y el uso de madera dura es de importancia económica sustancial.

10 2.- La fabricación de pulpa mecánica está sustancialmente libre de contaminación, ya que no ocurren gases malolientes, ni condiciones de efluentes con grandes cantidades de sólidos disueltos.

15 3.- Más importante es el hecho de que un porcentaje mayor de la madera del mundo es madera dura, y en las áreas tropicales del mundo no crece ninguna otra cosa. Consecuentemente, el desarrollo de un papel para periódico de cerca de 100% o de 100% de madera dura molida, facilitaría la introducción de la fabricación de papel de periódico en numerosos países, sin requerir ninguna importación de pulpas
20 químicas.

 Por las razones anteriores, sería deseable fabricar papel para periódico y similares a partir de pulpa de madera molida, de 100% o cerca de 100% de madera dura. Sin embargo, la experiencia ha mostrado que las mezclas de pulpa que contienen más de cerca de 80-85% de madera dura moli
25

403729¹



da, no se pueden convertir con éxito en papel de periódico,
por medio de las técnicas que se emplean convencionalmente
en la industria de fabricación de éste papel de periódico.
Específicamente, el papel formado inicialmente por la ex-
5 tracción de agua a partir de un tejido húmedo de la pulpa
y por el secado de la hoja resultante de la manera conven-
cional, es incapaz físicamente de convertirse en papel pa-
ra periódico, ya que se desgarran y/o arruga y es por otro
lado mecánicamente inmanejable durante las operaciones de
10 calandriado, cortado en cintas y redevanado, y de impresión.

La presente invención resuelve este problema de
falta de resistencia, empleando un procedimiento de secado
especial, por medio del cual los tejidos de pulpa de made-
ra dura molida y otras pulpas que tienen características
15 similares, se secan bajo poca o ninguna restricción tanto
en la dirección de la máquina, como en la dirección trans-
versal, para formar papel que, sorprendentemente, es capaz
de convertirse en papel para periódico. La inhabilidad in-
herente de estas clases de pulpas para ser procesadas por
20 medio de las técnicas comunes, y el buen éxito de la inven-
ción para vencer esta inhabilidad, se entenderán más clara-
mente a partir de las siguientes discusiones, tomadas en
conjunto con los dibujos, en los que:

Las figuras 1 y 2, son gráficas de encojimiento
25 vs. contenido de humedad, para muestras de papel fabrica-

403729



do de pulpa de madera molida de 100% de madera dura;

La figura 3 es un diagrama de flujo esquemático, ilustrando los resultados obtenidos por el procedimiento de esta invención, y los resultados obtenidos por procedimientos convencionales;

La figura 4 es una vista esquemática de un aparato de secado adecuado para llevar a cabo el procedimiento de la presente invención;

La figura 5 es una vista esquemática en elevación, a escala amplificada, de una porción de la figura 4;

La figura 6 es una vista esquemática en planta, de una porción de una caja de soplado que forma parte del aparato de las figuras 4 y 5;

La figura 7 es una vista seccional esquemática sobre la línea 7-7 de la figura 6; y

La figura 8 es una gráfica que ilustra la tensión de tejido en el aparato secador de la figura 4.

ANTECEDENTES

Las pulpas mecánicas de madera dura, no son por supuesto nuevas per se, ya que tales pulpas han encontrado uso en el pasado en una variedad de grados de papel no revestido y revestido. Estas pulpas, cuando se usan correctamente, reducen los costos y mejoran la calidad de impresión

403729



de los papeles no revestidos. Aunque estos últimos tienen a tener buena opacidad y calidad de impresión, su falta de resistencia ha limitado su uso en todos los grados, pero especialmente en el papel para periódico. En este respecto es bien sabido, que el papel adecuado para periódico debe tener suficiente resistencia para ser alimentado a alta velocidad y correr apropiadamente a alta velocidad durante las varias operaciones involucradas en desarrollar el papel recibido de la fábrica de papel, calandriar el papel para obtener una superficie lisa e imprimible, y moverlo a través de la máquina de impresión. La combinación requerida de características físicas (tales como rigidez, resistencia, resistencia a la tensión, resistencia al rasgado y estiramiento), a las que se hace referencia aquí solamente como resistencia, son reconocidas generalmente en el arte del papel para periódico, y no necesitan discutirse en detalle. Sin embargo, esto no es decir que las relaciones entre unas y otras de estas propiedades y hacia las variables de los procedimientos de fabricación de papel, son perfectamente entendidas, y como se observará posteriormente, no se puede predecir el comportamiento del papel únicamente en base a las propiedades individuales medidas en el laboratorio.

Es importante al problema de la utilización de la pulpa mecánica de madera dura, reconocer las diferen-

403729



5 cias básicas en la anatomía menor de las maderas blandas y duras. Los términos arbitrarios madera blanda y madera dura, designan respectivamente árboles que tienen hojas semejantes a agujas o escamas, y árboles que tienen hojas
10 anchas, que caen periódicamente en la zona templada. No se involucra la dureza o la densidad de la madera. Todas las maderas están compuestas de tres componentes básicos; celulosa, lignina y extractivos. Aunque hay diferencia química entre las estructuras de las ligninas de las maderas duras y de las maderas blandas, la diferencia impor-
15 tante, en lo que se refiere a esta patente, cae en la variación de la estructura celular.

Las maderas blandas están hechas en su mayor parte, de células cuya longitud es de varios cientos de veces
15 su diámetro. Esto, es, aunque escasamente visibles al ojo, tienen forma de hilo. Por otro lado, las maderas duras están hechas de una variedad de tipos de células más anchas, caracterizadas por una relación de longitud a diámetro, que puede variar desde 1:1 a 20:1. La calidad de las fi-
20 bras individuales de madera dura, según las normas de fabricación de papel, es inferior a la de las de madera blanda. La fibra de madera dura es más rígida, debido a su relación de longitud a diámetro, que es menor, y la adhesión entre estas fibras es más pobre, ya que los cruzamientos
25 interfibra por fibra, son menos, y el área de adhesión es

403729



menor. Consecuentemente, la hoja es más débil cuando contiene madera dura. La pulpa mecánica de madera dura, es aún más débil que la pulpa química de madera dura. Esto se debe a que la madera se desintegra simplemente en forma mecánica, en lugar de disolver las paredes entre celdas, y al ocurrir esto aproximadamente según los planos de partición de las paredes de las células, muchos fragmentos son mayores, muchas células se rompen, y hay mucho más desechos sub-célula. La madera dura molida usada con una cantidad adecuada de pulpa química de madera blanda, ha llegado a formar una porción de la estructura normal de papel de grado comercial.

Sin embargo, como se describió previamente, los intentos anteriores para fabricar papel para periódico a partir de pulpa que contiene más de cerca de 80 a 85% de madera dura molida, han resultado en una hoja que era débil, desesperadamente frágil e inimprimible. La posición de la industria del papel en el presente, parece aceptar que no es posible la fabricación de papel para periódico compuesto de 85% a 100% de madera dura molida.

El problema de aumentar la resistencia del papel, no es nuevo para la industria de fabricación del mismo, y se ha reconocido por algunos años, que, en general, al aumentar la habilidad de una hoja de papel para alargarse, hay un aumento en su resistencia. Por ejemplo, se conocen métodos de encoger mecánicamente el tejido húmedo de papel

403729

10



en la dirección de la máquina para producir estiramiento, siendo un ejemplo la patente de E.U.A. N° 2624245 a Cluett, editada en Enero 6 de 1953. Estos procedimientos mecánicos son inadecuados para la presente invención, ya que traen
5 consigo mucha pérdida de resistencia a la tensión, y rigidez en la dirección de la máquina.

Más recientemente, la Patente Canadiense N° 614598, a Allander, otorgada en Febrero 14 de 1961, revela que la resistencia del papel se puede aumentar durante su
10 fabricación por la introducción de la capacidad de estiramiento en la hoja, por medio de una operación de secado que incluye el paso de secar el papel dentro de la gama de humedad de 50 a 20% por peso, mientras se le transporta soportado en el aire, permitiendo así que la hoja se encoja libremente bajo una restricción baja.
15

Aún más recientemente, la Patente de E.U.A. N° 3523865 a Ihrman, otorgada en Agosto 11 de 1970, revela la producción de papel extensible por medio de una combinación de encogido metálico con secado de la hoja soportada por
20 aire, hasta un 15% más o menos de humedad por peso. El aparato para el uso en el secado del material de la hoja soportado por aire, se revela en la Patente de E.U.S. a Allander, et al., N° 2678237, otorgada en Mayo 11 de 1954. Sin embargo, ninguno de los procedimientos del arte anterior, se dirige a la fabricación de papel para periódico a partir de
25

403729

110



pulpa molida de madera dura, y ninguna de ellas es adecuada para éste propósito.

Una consideración más detallada de la inhabilidad de los procedimientos de encogido anteriores, para impartir suficiente resistencia para hacer papel para periódico a partir de pulpa de madera dura, y el éxito de la presente invención, requiere algún análisis del arrugado. El arrugado es la formación de ondas y fluctuaciones en la superficie y dentro del cuerpo de la hoja de papel durante los últimos pasos del secado de la misma. Específicamente, el arte ha reconocido que el arrugado ocurre durante el secado en la gama de humedad de abajo de cerca del 15% de humedad por peso, a menos que se utilicen procedimientos especiales de secado. Aunque algunos papeles se arrugan deliberadamente, para producir efectos superficiales especiales, el arrugado es totalmente inaceptable para la mayor parte de los papeles que requieren cualquier terminado superficial adicional, o impresión a alta velocidad. Con objeto de evitar el arrugado, se lleva a cabo el secado en la gama de abajo del 15% de humedad por peso, restringiendo la hoja físicamente durante este paso, generalmente por medio del secado de la misma en tanto se halla en contacto con rodillos calentados (lo que se conoce como secado en máquina). El contacto superficial entre los rodillos y la hoja, evita la deformación de la misma, pero

403729



al mismo tiempo evita el encogimiento adicional, y por lo tanto no hay aumento adicional en la resistencia.

DESCRIPCION DETALLADA

5

Ahora, la presente invención se basa a un grado considerable en el descubrimiento de que el papel fabricado a partir de pulpa de madera dura, no se arruga, y en descubrimiento más sorprendente de que esta ausencia de arrugamiento, permite que se imparta un grado inesperadamente alto de estiramiento, y por lo tanto, de resistencia, a este papel, durante el secado bajo condiciones de baja restricción en la gama de abajo de cerca del 15% de humedad. Por condiciones de baja restricción, se significa principalmente la técnica a que se hizo referencia anteriormente, de conducción por soporte de aire, en la que la hoja continua se soporta y transporta por un medio gaseoso, libre de restricciones, excepto por la tensión requerida para hacer avanzar la hoja. Esto permite el encogimiento libre de las fibras, que al ocurrir se transforma en encogimiento del tejido. Este último aparece en forma de estiramiento en tiempo posterior, durante el uso.

10

15

20

25

La ventajosa relación humedad-encogimiento, se ilustra por las gráficas de las figuras 1 y 2, que son

403729



graficaciones de encogimiento versus contenido de humedad, bajo condiciones sustancialmente nulas de restricción física, para papeles fabricados de pulpa de 100% de madera dura. Los datos se obtuvieron secando al aire hojas individuales de papel cuadradas de 457.2 mm de lado, reposando en lechos de arena dentro de una envolvente, y midiendo periódicamente las dimensiones de las hojas y pesando las mismas, para determinar la pérdida de agua.

La figura 1 muestra la relación para papel que no se secó nunca durante su fabricación, y la figura 2 muestra la relación para papel que se secó completamente y después se rehumedeció. Ningún papel se arrugó, aún a una humedad de 4%. La significación de las curvas, es que ilustran claramente el gran encogimiento adicional que se introduce al secarse las hojas en la gama de abajo de cerca del 15% de humedad. Específicamente, se verá, de las pendientes de las curvas, que, durante las últimas etapas del secado, una pequeña reducción adicional en el contenido de humedad, efectúa un aumento relativamente grande en el encogimiento. La producción de esta característica de encogimiento alto, sin arrugamiento, es la característica esencial de la presente invención, debido a que se ha encontrado que los papeles de pulpa de madera dura secados bajo ninguna o poca restricción, en máquinas secadoras continuas, de diseño apropiado, se pueden convertir en papel para periódico.

403729

10 JUN. 1972



Un análisis de los datos de las figuras 1 y 2, en términos de la relación de encogimiento, aparece en las Tables I y II adelante. Al avanzar el secado de 50% de humedad a 3% de humedad, ocurre el encogimiento del tejido en ambas direcciones a un régimen rápido y cambiante. Si se asigna un régimen arbitrario de 1 al régimen de encogimiento dentro de la gama de humedad de 50% a 40%, se verá que para el papel que nunca se secó, el régimen de encogimiento es doble en la gama de humedad de 40% a 30%, triple en la gama de humedad de 30% a 20%, quíntuple en la gama de humedad de 20% a 10%, y nuevamente triple en la gama de humedad de 10% a 3%. En el caso del tejido rehumedecido, aunque el nivel absoluto de encogimiento es más bajo, los regímenes de cambio son aún más altos. Es evidente de esto, que si la meta es el encogimiento máximo, es esencial obtener ventaja del encogimiento dentro de la gama de humedad de 20% a 3%, así como del que está dentro de la gama de humedad de 30% a 20%.

20

TABLA I

ENCOGIMIENTO VS. HUMEDAD

ASIGNANDO ARBITRARIAMENTE 1 COMO REGIMEN DE CAMBIO EN LA GAMA DE 50% a 40%

25

7.6.72.

403729



TABLA I

ENCOGIMIENTO VS. HUMEDAD

ASIGNANDO ARBITRARIAMENTE 1 COMO REGIMEN DE CAMBIO EN LA GAMA DE 50% a 40%

5	Gama de % de Humedad	Encogimiento		Cambio en			
		MD	CD	Régimen	MD	CD	Régimen
	50-40	0.16	0.36	0.16	1.0	0.36	1.0
	40-30	0.43	1.00	0.27	1.7	0.64	1.0
	30-20	0.92	2.16	0.49	3.1	1.16	3.2
10	20-10	1.70	3.80	0.78	4.9	1.64	4.6
	10-3.75	2.24	4.8	0.54	3.4	1.00	2.8

TABLA II

ENCOGIMIENTO VS. HUMEDAD, OR REHUMEDECIDO

15	50-40	0.10	0.20	0.10	1.0	0.20	1.0
	40-30	0.25	0.70	0.15	1.5	0.50	2.5
	30-20	0.70	1.70	0.45	4.5	1.00	5.0
	20-10	1.30	3.00	0.60	6.0	1.30	6.5
	10-3.75	1.70	3.80	0.40	4.0	0.80	4.0

20 Es discutible si es o no valioso, como hecho práctico, el encooger sin restricción, dentro de la gama de humedad de 50 a 30% (50 a 70% de sequedad), ya que la cantidad y el régimen de cambio son bajos, y las fuerzas de contracción son de nivel bajo, y no pueden ser retenidas. Se hace notar nuevamente

25 que, excepto en la fabricación de grados arrugados, esto es,



en aquellos papeles para comercio que se arrugan deliberada-
mente, el área arriba de 80 a 85% seca ha sido considerada
anteriormente como imposible o impráctica en términos de se-
cado irrestringido. Por ejemplo, en la fabricación de papel
5 kraft para sacos, el papel se remueve del secado irrestringi-
do a alrededor de 80 a 85% de seco, y se corre sobre secado-
res normales de cilindro, con fieltros, los que efectivamen-
te evitan el encogimiento y la formación de arrugas. Sin em-
bargo en la discusión anterior del arrugamiento, se ha mos-
10 trado que un papel de pasta de madera dura de 100%, está tan
cercanamente libre de la tendencia al arrugamiento, que se
puede secar hasta cerca de 95% y estar aún enteramente ade-
cuado para el subsecuente calandriado o impresión.

El sorprendente descubrimiento que la trama de pas-
15 ta de papel de madera dura no se arruga, no se ha entendido,
ya que las causas del arrugamiento son poco entendidas, y
nunca se ha efectuado un análisis completo. Sin embargo, han
emergido un número de factores de causa y efecto, y a partir
de éstos, es posible establecer una teoría de trabajo relati-
20 va al mismo. La tabla III lista el grado de arrugamiento pa-
ra varios papeles diferentes llevados hasta una sequedad de
cerca de 95% bajo condiciones totalmente irrestringidas. Los
términos "libre" y "lento", indican respectivamente la ten-
dencia de la pasta para permitir el flujo del agua a su tra-
25 vés.

403729

TABLA III

10 JUN 1972



	SUMINISTRO	GRADO DE ARRUGAMIENTO
	1. Borra de algodón (libre)	ligero a moderado
	2. Pasta de trapo batida (lento)	severo
5	3. Kraft de madera blanda no batido (libre)	ligero o moderado
	4. Kraft de madera blanda bien batido (lento)	severo
	5. Pasta de madera dura (lento)	ausente o muy ligero

10

Es evidente, de los datos anteriores, que el grado de arrugamiento no depende solamente del largo de la fibra. Esto se hace aparente por la gran variación entre la pasta de borra y trapos, o entre el kraft no batido y el bien batido. Tampoco la libertad o la lentitud determinan el arrugamiento, ya que la pasta de madera dura, que es la más lenta, tiene poco o ningún arrugamiento. Parece que lo más notablemente importante, es el grado o gama de variaciones de tamaño de los componentes de suministro. Puede verse que con borra o kraft no batido, la mayor parte de los componentes individuales serían grandes. Por otro lado, la pasta de trapos o el kraft batido, contendrían una mayor cantidad de materiales más pequeños, incluyendo desperdicios, fragmentos de células, etc., en adición a muchas células enteras. La pasta de madera dura, por su naturaleza tendría muchas me-

15

20

25



nos variaciones semejantes, ya que la gama de tamaño de sus componentes es mucho más angosta. Es probable que factores tales como el tamaño máximo absoluto de los componentes, y las características de encogimiento sean también importantes, pero la gama de tamaño parece ser la propiedad que es
5 indicativa de la propensión al arrugamiento.

Se comprenderá de lo hasta ahora discutido, que el procedimiento de la presente invención fija la diferencia entre el éxito y el fracaso en la fabricación de papel para
10 periódico y similares a partir de pasta de madera dura. Sin embargo, la invención no se limita a papeles hechos de 100% de pasta de madera dura, y de hecho, un fabricante en la zona templada, generalmente no esperaría obtener continuamente un suministro que sea siempre de 100% de pasta de madera
15 dura. Además, a partir del descubrimiento de que la ausencia de la tendencia al arrugamiento permite el secado restringido a un contenido de humedad muy bajo, es evidente que la presente invención es aplicable ampliamente a cualesquiera suministros que sean suficientemente no arrugables
20 cuando se secan irrestrictivamente arriba de la gama de 80 a 85% de sequedad para permitir el calandriado, la impresión u otras operaciones sensitivas de conversión de superficie o de uso.

En la práctica, se contempla que el uso principal
25 de la invención se encuentre en secar suministros que con-

403729



tengan una proporción grande, por ejemplo de 85% o más, de pasta de madera dura. Sin embargo, no es posible especificar un contenido mínimo de madera dura en el suministro, debido a que la presencia de otros componentes en el mismo, tales como los identificados en la Tabla III, podría afectar las características de arrugamiento del papel. Por lo anterior, se considerarán suministros adecuados aquellos que consisten esencialmente de pasta de madera dura, esto es, suministros que contienen suficiente madera dura para hacer que la trama inicial de papel sea muy débil y fragil para calandria do e impresión cuando se la seca en una gama de abajo de cerca de 15% de humedad, bajo restricción tal, que no ocurra encogimiento apreciable. En vista de la relación aparentemente directa entre la gama de tamaño de fibra en el suministro, y la tendencia a arrugarse del papel resultante, se puede identificar una característica adicional de los suministros adecuados para la presente invención, en términos de una gama de tamaños de fibra que hagan al papel esencialmente inarrugable, bajo las condiciones de secado antes mencionadas.

EJEMPLO

La figura 3 ilustra esquemáticamente y en forma de diagrama de flujo, un grupo de tandas de fabricación, secado

403729

10 JUN



5 e impresión de papel, llevadas a cabo con papel de pasta de 100% de madera dura, para el propósito de comparar las propiedades del papel secado con restricción baja, con las propiedades del mismo papel secado de la manera convencional.

10 Inicialmente, se preparó un suministro de pasta Aspen de refinador, de madera, por medio de una operación convencional de refinado, de 100%. El suministro se hizo pulpa con agua, y la suspensión espesa resultante se alimentó a una máquina convencional de fabricar papel, que formó la suspensión en una trama corriente y desaguó la misma. La trama húmeda se secó entonces parcialmente a alrededor de 40% a 50% de humedad por peso, pasándola sobre rodillos calentados interiormente con vapor. Varias toneladas de este papel aún húmedo, se arrollaron en rollos durante varias tandas, bajo condiciones sustancialmente idénticas.

15 Los rollos de papel aún húmedo, se transportaron a diferentes plantas, para secado adicional, y a una planta adicional para calandriado. Cuatro tandas codificadas como CR, I, CRWC y III, se procesaron bajo condiciones esencialmente idénticas, excepto por la manera de secado.

20 Las tandas CR e I, se secaron en cilindros a menos de 5% de humedad por peso, pasando las tramas aún húmedas (40% a 50% de humedad por peso), sobre cilindros calentados interiormente con vapor. Como se explicó anteriormente

403729



te, esta es una operación convencional de último paso de
secado empleada en la mayor parte de los papeles que se van
a convertir subsecuentemente en papel con una superficie
imprimible. Sin embargo, se encontró que ambos de estos lo
5 tes secados eran imposibles de calandriar con éxito como
resultado de su debilidad y/o fragilidad, y la facilidad
con que se podían perforar. Específicamente, se hizo un
intento de alimentar un rollo de la tanda CR a una calan-
dria de 3 líneas de presión operada sin aplicar presión,
10 pero no fué posible calandriar el rollo, a pesar de los
ajustes hechos al equipo, debido a la falla del rollo ini-
ciada por rasgaduras en las orillas tanto dentro como fue-
ra de la superposición de rodillos de calandriado. Adicio-
nalmente, el rollo era altamente frágil, de manera que la
15 falla del mismo resultó también de quebraduras y aplasta-
mientos del mismo dentro de la superposición de rodillos.

Estas mismas propiedades adversas fueron exhibi-
das, a un grado ligeramente menor, por los rollos de la
tanda I. Específicamente, fué posible, con esfuerzos per-
sistentes de los operadores de una calandria de dos lí-
20 neas de presión, operada sin aplicación de presión, ca-
landriar y arrollar solamente alrededor de 25 Kg a partir
de varias toneladas de papel no calandriado. Los 25 Kg
que se obtuvieron, se transportaron a una planta comercial
25 de impresión de periódico, en la que se alimentó el papel

403729



a una máquina impresora de periódico, de alta velocidad, sólo con gran dificultad como resultado de las mismas propiedades adversas que hicieron fracasar la operación de calandriado.

5 La tanda CRWS se secó primero en cilindros convencionalmente, a menos de 5% de humedad por peso, se rehumedeció hasta 50% de humedad, y después se secó soportada por aire, a menos de 5% de humedad, sin ninguna restricción física sustancial en cualquiera de las direcciones en la

10 máquina, sobre una máquina secadora del tipo ilustrado en forma simplificada en las figuras 4, 5, 6 y 7. El papel seco resultante se procesó sin dificultades inusuales en una calandria de tres líneas de presión, pero sin presión aplicada.

15 La tanda III, conteniendo aún 40% a 50% de humedad, se secó a menos de 5% de humedad en la misma máquina de secado con soporte de aire que la tanda CRWS. El papel seco resultante se procesó sin dificultad en una calandria de 2 líneas de presión, sin aplicar presión. El papel ca-

20 landriado se transportó a la misma planta de impresión que recibió la tanda I, y se alimentó con buen éxito a la misma prensa impresora de alta velocidad. La prensa se trabajo a una velocidad de 50.000 impresiones por hora, durante 14 minutos, para producir una impresión diferente de cuatro

25 páginas por doblado al centro para cada una de las dos sec-

403729¹⁰



ciones de un periódico. No se encontraron dificultades inu-
sitadas en insertar el papel, o en operar la prensa.

Estas tandas muestran conclusivamente que el pa-
pel fabricado de pasta de madera de 100% de madera dura,
5 se puede convertir en papel de periódico y procesarse por
prensas de impresión de periódico de alta velocidad, si se
imparte primero al papel una combinación adecuada de pro-
piedades a las que se hace referencia colectivamente como
resistencia, por medio del secado abajo de 15% de humedad
10 bajo pequeña restricción física. Si se seca el papel al mis-
mo grado bajo restricción, como por la operación convencio-
nal de secado en cilindros, el producto resultante es inca-
paz de ser calandriado o impreso.

Un análisis más detallado de los papeles calandria-
15 dos I y III, reveló que la resistencia al rasgado de III
excedió a la de I en 3% en la dirección de la máquina,
(MD) y por 8% en la dirección transversal (CD). La resis-
tencia a la tensión de III estuvo abajo de la de I por 12%
en MD y 8% en CD. El alargamiento de III excedió al de I
20 por cerca de 22% en MD, y cerca de 30% en CD.

La absorción de Energía a la Tensión (TEA) en el
calandriado, de I y III, fué de respuesta compleja. En el
caso de I hubo una ganancia de TEA de 6% en MD y una pér-
dida de TEA de 5% en CD. Para III, hubo aumentos en TEA de
25 cerca de 5% en MD y 3% en CD. La comparación directa de las



10 JUN 1972

403729

TEA de I y III, mostró que III es 10% más alta en MD y 21% más alta en CD.

5 También se llevaron a cabo pruebas de doblez en los papeles calandriados y no calandriados de las tandas I y III, consistiendo las pruebas en fatigado por doblez sobre una línea hasta la falla total de la muestra. Hubo poca diferencia entre los resultados de estas pruebas hechas con papel I no calandriado, papel I calandriado, y papel III no calandriado. Sin embargo, el papel calandriado III exhibió una resistencia aproximadamente doble a la falla por doblez, de la que exhibió el papel III no calandriado.

15 Se apreciará entonces que la operación de secado especial irrestringida de la presente invención, no solamente hace capaz al papel de pasta de madera dura de ser calandriado subsecuentemente en forma convencional, sino que complementa esta operación de calandriado permitiendo que esta imparta propiedades mejoradas al papel. Las propiedades mejoradas son generalmente las mismas del papel para periódico convencional (por ejemplo las del papel para periódico hecho de 25% de pasta de abeto al sulfito y 75% de pasta de madera de abeto molida), en términos de resistencia al desgarre, opacidad, y resistencia a la tensión. Sin embargo, las propiedades individuales pueden variar entre los dos tipos de papel. Se encontró por ejem-

403729¹⁰



plo, que el papel calandriado de la tanda III, tenía una resistencia al rasgado ligeramente inferior, y una resistencia a la tensión ligeramente mayor, que el papel convencional típico para periódico.

5 La operación especial de secado con baja restricción, se lleva a cabo preferiblemente en una máquina del tipo ilustrado en las figuras 4, 5, 6 y 7, en las que el rollo húmedo o mojado 10 pasa a través de una zona de calentamiento en tanto se le soporta sobre un medio gaseoso, de
10 manera que se permite que el rollo encoja libremente en la dirección de la máquina y en dirección transversal al rollo mismo, 10. La zona de calentamiento incluye una pluralidad de cajas de soplado 12 dispuestas en hiladas, consistiendo
15 cada hilada de cajas paralelas horizontales dispuestas dentro de un plano horizontal dado y con una longitud igual a la anchura del rollo 10. Se suministra aire caliente u otro medio gaseoso calentado, bajo presión, al interior de cada
20 caja 12, y se descarga como chorros 14 (figura 6) dirigidos alternativamente en la dirección hacia atrás y hacia adelante con relación al recorrido del rollo. Se proveen aberturas semejantes a párpado 15, en la pared superior de cada
25 caja 12, distribuídas uniformemente según la longitud de la caja, para el propósito de generar los chorros 14. El rollo 10 se conduce hacia atrás y hacia adelante sobre las hiladas de cajas de soplado 12, por medio de rodillos 16 loca

403729



lizados en extremos opuestos de la zona de calentamiento. Los chorros de aire calentado 14, forman cojines de aire sobre los cuales flota libremente el rollo 10, de manera que el peso del mismo se soporta por el cojín de aire, y no por los rodillos 16. Debido a la interacción entre las presiones estática y dinámica sobre el papel del rollo, éste se mantendrá a una distancia constante, determinada esencialmente por la velocidad del aire, a partir de la parte superior de las cajas de soplado 12. Por ejemplo, se ha probado que una sobrepresión en las cajas, del orden de 25.4 mm de columna de agua produce condiciones de funcionamiento estables. Solamente hay una ligera fricción entre el papel y los cojines de aire, y por lo tanto el papel queda irrestringido total o casi totalmente, para encogerse en la dirección transversal a la máquina.

El encogimiento irrestringido de la cinta de papel 10 en la dirección de la máquina, se permite, a pesar de la fuerza de tensión que se debe aplicar a la misma, por la impulsión de cada uno de los rodillos 16 a una velocidad apropiada a la porción respectiva de la cinta. Esto puede lograrse impulsando cada rodillo 16 con un motor eléctrico de velocidad variable M, cuya velocidad se ajusta para dar una velocidad de rodillo igual a la de la cinta de papel, estando basada la última esencialmente en la velocidad inicial de entrada de la cinta, disminuída de una cantidad de-

403729



pendiente de la cantidad de encogimiento en dirección de la máquina impartida al papel en la localización particular del rodillo 16. Se puede obtener el mismo resultado con un motor único conectado a cada rodillo 16 a través de una transmisión de velocidad variable. En la práctica, se llegará a los rodillos por un ajuste de corriente por medio de los motores M a cerca de la velocidad más baja en la cual la cinta del rollo viaje uniformemente a través de la máquina.

10 El efecto de ajustar la velocidad del rodillo de la manera descrita, es reducir la fuerza, llamada la tensión de tiro, que se requiere para mover la cinta 10. La tensión en el papel que sale de cada rodillo impulsado 16, es muy cercana a cero, pero aumenta en la porción en que el papel se acerca al siguiente rodillo de corriente abajo. Si ese rodillo siguiente, y los subsecuentes, son rodillos libres, simplemente, la tensión en el papel continuará aumentando, hasta que se descargue de la máquina finalmente, por cualquier disposición de rodillo de presión o rodillo impulsado que se utilice para jalar el papel a través de la máquina. Aunque el aumento de tensión entre dos rodillos libres secuentes puede ser pequeño, la tensión general en toda la máquina es apreciable, y puede afectar adversamente el encogimiento en dirección de la máquina requerido por la presente invención. Se ilustra gráficamente la diferen-

403729



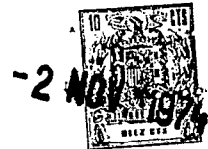
5. cia entre el uso de rodillos libres y el uso de rodillos impulsados independientemente, en la figura 8, en la que la línea sólida muestra el aumento en tensión entre los rodillos 16, y la línea interrumpida ilustra el aumento en tensión que ocurriría si los rodillos 16 fueran libres y si las líneas de presión entre rodillos 20 y 22 fueran los únicos dispositivos para impulsar la cinta de papel 10 a través de la máquina. Se ha establecido por experiencia de operación, que en la práctica real, se puede reducir la tensión del papel dentro del secador, a menos del 10% de la tensión normal en la sección secadora de cilindros generalmente empleada.

10 En la figura 4, para propósitos de simplicidad, se muestra una calandria 24 como si estuviera adyacente a la máquina secadora, aunque en las pruebas reales anteriormente descritas, la operación de calandriado se llevó a cabo en una planta diferente a aquella en que se realizó la operación de secado.

15 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 15 de Junio de 1971, bajo el N° 153.381, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

8.6.72.

403729



- REIVINDICACIONES -

5 Los puntos de invención propia y nueva,
que se presentan para que sean objeto de esta solici-
tud de Patente de Invención en España, por VEINTE años,
son los siguientes:

10 1ª.- Un procedimiento para fabricar pa-
pel adecuado para calandrado e impresión, a partir
de un rollo continuo de papel húmedo, fabricado a par-
tir de un suministro que contiene una porción mayor
de pasta de fibras de madera dura, estando presentes
estas fibras en una cantidad suficiente para volver
15 el rollo muy débil y frágil para el calandriado e
impresión si se le seca bajo restricción física, com-
prendiendo el procedimiento secar el rollo húmedo pa-
sándolo a través de una zona de desecado en la que se
reduce el contenido de humedad a abajo del 15% por pe-
20 so, en tanto el papel se halla sometido a baja restric-
ción física, y se encoge libremente en las direccio-
nes transversal y longitudinal en el plano del papel,
impartiéndose así al papel resultante suficiente re-
sistencia para permitir al mismo ser calandriado y
25 procesado por máquinas impresoras de alta velocidad.



4037292



5 2^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el papel se seca hasta por lo menos 5% por peso de humedad, en tanto se le soporta sobre un medio gaseoso calentado, en la zona de secado.

3^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el papel consiste esencialmente de pasta de madera dura.

10 4^a.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que se prepara una dispersión pasta-en-agua, en la que la pasta está compuesta de una proporción mayor de fibras de madera dura molidas, estando presentes dichas fibras en una cantidad suficiente para volver el papel muy débil y frágil para calandriado e impresión, cuando se le seca bajo restricción física; se forma un rollo continuo húmedo a partir de estas fibras extrayendo agua, secando subsecuente-
15 mente el papel a cerca de abajo de 15% de humedad por peso, y encogiéndose simultáneamente el papel en
20 dirección de la máquina y en dirección transversal a la máquina, llevándose a cabo estos secado y encogido soportando el papel en un medio gaseoso calentado, en una zona de secado, por lo que ocurre encogimiento libre en ambas direcciones dichas; y se calandria el papel seco resultante, para producir una su-
25



403729 -2 NOV 1974



perficie receptiva a la impresión.

5ª.- UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR PAPEL ADECUADO PARA CALANDRADO E IMPRESION.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, -2 NOV. 1974

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

30-10-74
VGD.

- 30 -



403729 10 JUN.

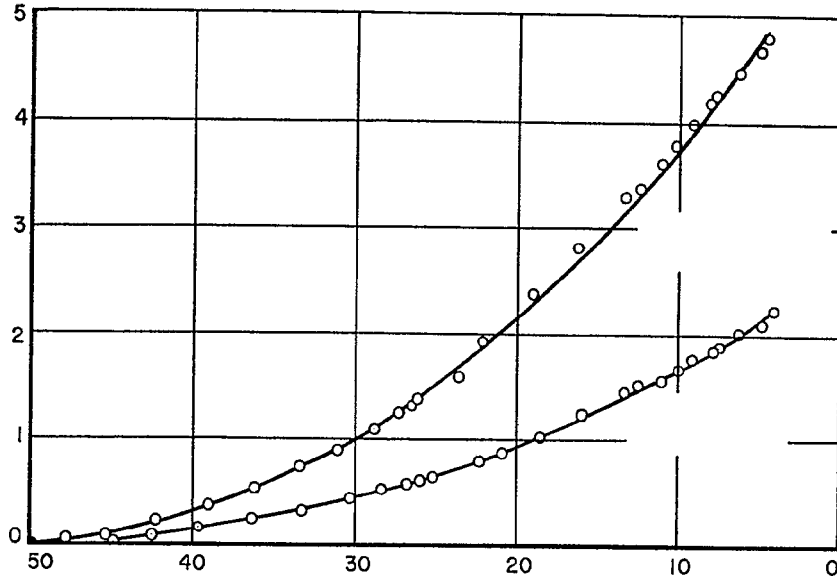


FIG. 1

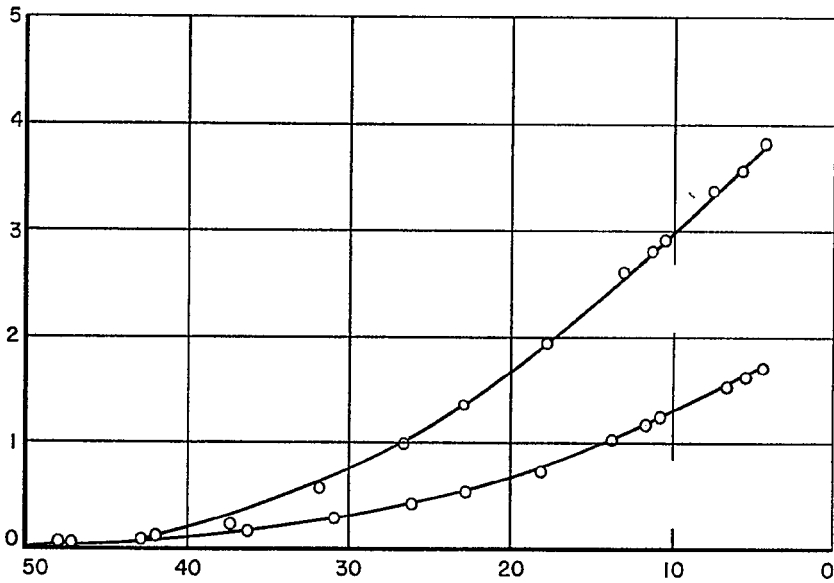


FIG. 2

Alberia de Elzaburu
Por Poder

403729⁰ JUN 1922

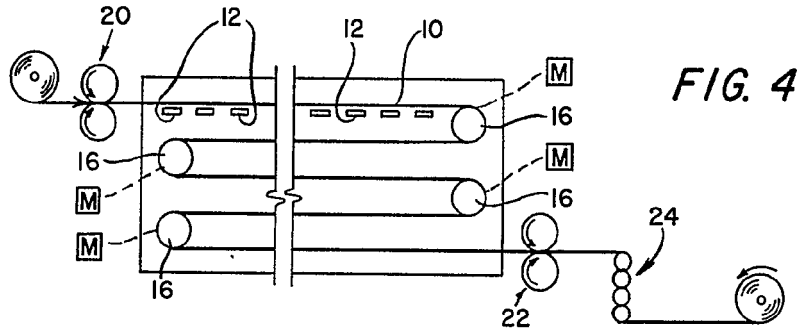


FIG. 4

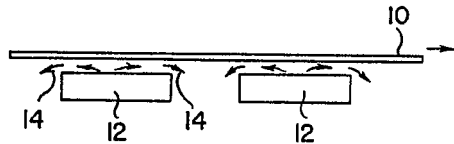


FIG. 5

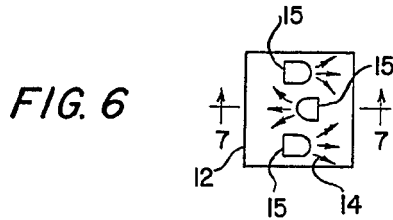


FIG. 6

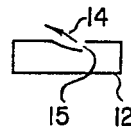


FIG. 7

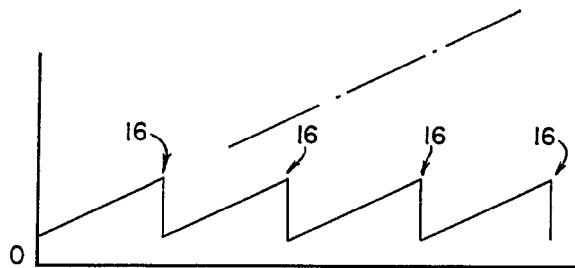


FIG. 8

Alberto de Elzauru
Per Patent