



(18) ES	(11) NUMERO 437.384	(10) A 1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES. (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
466.580	3 de mayo de 1.974	NORTEAMERICA
556.361	5 de marzo de 1.975	NORTEAMERICA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL D21H	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION

PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR ESTRUCTURAS ABSORBENTES.

(71) SOLICITANTE (S)

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

301 East Sixth Street, Cincinnati, Ohio 45202, EE.UU. de A.

(72) INVENTOR (ES)

Paul Denis TOCKHAN., James Bryant SISSON

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. JAIME GOMEZ-ACEBO

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La presente invención se relaciona con un procedimiento para preparar estructuras absorbentes extendidas o dispuestas mediante aire, formadas a partir de pulpa de madera desfibrada y no deslignificada.

Las estructuras absorbentes convencionales hasta hoy han sido preparadas disponiendo mediante aire pulpa de madera preparada químicamente. En el procedimiento para preparar la pulpa en forma química, se reducen los materiales lignocelulósicos a una pasta de elementos de fibras individuales disolviendo los materiales de unión que retienen juntas a las fibras de la madera. Estos materiales de unión consisten principalmente de un polímero orgánico, comúnmente conocido como lignina. De conformidad, la pulpa de madera preparada químicamente se conoce con el nombre de pulpa de madera deslignificada. Para obtener una estructura absorbente, la pulpa de madera deslignificada típicamente se blanquea o se blanquea y se extrae se pliega se muele y se dispone mediante aire.

Se reconoce que las estructuras absorbentes derivadas de la pulpa de madera deslignificada, y el propio procedimiento de deslignificación exhiben ciertas desventajas. La deslignificación química tiende a reducir la rigidez y resistencia de las fibras de la madera, lo que a su vez, reduce la resistencia a la compresión de las estructuras dispuestas con aire hechas a partir de dichas fibras. En consecuencia, la absorbencia de las estructuras típicas dispuestas con aire, la que primordialmente depende de las fuerzas capilares que atraen la humedad al interior de los intersticios entre las fibras, se reduce de manera significativa por su tendencia a "aplastarse" cuando están húmedas, con lo que se reduce su capacidad absorbente. Adicionalmente, los

absorbentes húmedos preparados a partir de la pulpa de madera deslignificada, una vez que se han aplastado, no se vuelven a expandir cuando están secas. El aumento en la rigidez y en la elasticidad de las fibras de celulosa es uno de los métodos a los que se han recurrido para reducir al mínimo el aplastamiento y la pérdida de absorbencia.

Hasta hoy, los intentos para hacer más rígidas y para reforzar las estructuras absorbentes preparadas a partir de fibras deslignificadas han sido dirigidos a proporcionar rigidez a las fibras, de por sí, o alterando el aglutinante de las pulpas de madera deslignificadas para incorporar números óptimos de fibras largas en la estructura final. De conformidad, la mayor parte de los procedimientos del arte anterior para disponer por aire absorbentes hechos a partir de pulpa de madera requieren que una porción de las fibras de la pulpa tengan una longitud de cuando menos 3 milímetros. Este requisito común refleja al hecho de que en los productos absorbentes dispuestos por aire las fuerzas que retienen a la trama de las fibras intactas con principalmente de naturaleza física en las que la resistencia final es proporcional a la longitud de la fibra, es decir, la resistencia del absorbente se deriva de un entrelazamiento final entre las fibras largas y las más cortas. Aun cuando hasta cierto punto han tenido éxito, dichas prácticas han aumentado los costos del procedimiento sin un aumento proporcional en la eficiencia del producto.

En contraste con la pulpa de madera deslignificada preparada por procedimientos químicos, la pulpa de madera no deslignificada comúnmente se prepara por procedimientos mecánicos. Como se usa en la presente, el término "pulpa no deslignificada" y fibras desfibradas no deslignificadas" se refiere a materiales

lignosos que han sido tratados de tal manera como para ser reducidos a fibras individuales, partículas o fibras, y a pequeños haces de fibras por medios que no necesitan la remoción de la lignina para efectuar dicha reducción.

5 El uso de la pulpa no deslignificada en los productos absorbentes ha sido ya sugerido en el arte anterior. Por ejemplo, Löf, Dry Defibering of Pulp to Absorbent Fluff (Swedish Pulp and Paper Mission to North America) (Desfibrado en Seco de la Pulpa para Convertirla en Mechones Anso**r**bentes - Mi-
10 sión Sueca de la Pulpa y el Papel a Norteamérica), en la página 9, sugiere que hasta aproximadamente el 25 por ciento de la pulpa mecánica convencional puede ser mezclada con la pulpa química convencional sin cambiar apreciablemente las propiedades absorbibas del producto final. Las pulpas refinadas mecánicamente convencionales, a menudo llamadas pulpas de madera
15 molida, están caracterizadas por un severo baño a las fibras lo que da por resultado una alta proporción de desperdicios y de fibras cortas que tiene una longitud inferior a 0,8 milímetros. Dichas pulpas forman estructuras de alta densidad y de poca capilaridad. De conformidad, los productos de madera molida usuales del refinado mecánico convencional no son apropiados para la formación de estructuras de baja densidad, con grandes volúmenes de hueco, y dispuestas por aire. La longitud de sus fibras cortas, el alto contenido de desperdicio de las fi-
20 bras y de fibras dañadas evita la formación de una estructura abierta con elementos de fibra relativamente rígidos, sin debilitamiento, los que son esenciales para evitar la compresión y mantener los espacios huecos que proporcionan la alta capacidad absorbiba.

30 Se ha descubierto que disponiendo con aire fibras de

pulpa de madera desfibrada no deslignificada hidrofílicas, que tienen una longitud de fibra promedio de cuando menos 0,8 milímetros, de preferencia cuando menos dos milímetros y un diámetro de fibra promedio comprendido en la gama de 0,02 milímetros a 0,06 milímetros, y un bajo contenido de desperdicios de fibras y de fibras dañadas, para formar una trama dispuesta por aire de dichas fibras, y que comprimiendo la trama para proporcionar una estructura fibrosa que tiene una densidad comprendida entre aproximadamente 0,04 gramos/centímetro cúbico hasta aproximadamente 0,18 gramos/centímetro cúbico, de preferencia entre aproximadamente 0,08 gramo/centímetro cúbico hasta aproximadamente 0,15 gramo/centímetro cúbico, es posible preparar productos absorbentes mejorados.

La presente invención se relaciona con un procedimiento tanto económicamente como ecológicamente superior para preparar estructuras absorbentes el que, expresado en forma amplia, comprende las etapas de refinar por presión una fuente de madera para preparar una pulpa de madera desfibrada no deslignificada; aumentar la hidrofiliidad de la pulpa desfibrada para preparar una pulpa hidrofílica; plegar y moler la pulpa hidrofílica; disponer por aire la pulpa de madera desfibrada hidrofílica, molida y secada; y comprimir la estructura dispuesta por aire. La disposición con aire y la compresión da por resultado una estructura absorbente de baja densidad, de gran volumen de huecos, caracterizada por una pluralidad de fibras no deslignificadas hidrofílicas espaciadas aleatoriamente. Dicha estructura exhibe una absorbencia mejorada, una mayor resistencia a la compresión y una mayor elasticidad. De conformidad, las modalidades del producto de la estructura absorbente incluyen, por ejemplo, toallas, pañales, almohadillas para camas, venda-

jes para primeras ayudas, y otras aplicaciones similares en donde la absorbencia acuosa es esencial.

De conformidad, es un objeto de la presente invención proporcionar estructuras absorbentes mejoradas de baja densidad.

5 Es un objeto adicional de la presente proporcionar un método para preparar las mencionadas estructuras absorbentes que no emplean los agentes formadores de pulpa químicos usuales.

Es aún un objeto adicional de la presente proporcionar un procedimiento para preparar dichas estructuras absorbentes.

10 Estos y otros objetos se logran por medio de la presente invención, como se verá de la siguiente descripción.

Las diferentes características de la presente invención quedarán fácilmente más aparentes de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con un dibujo anexo en el que se ilustran las relaciones, bajo diferentes condiciones, entre la capacidad absorbida y el porcentaje de inclusión de pulpas deslignificadas químicamente y blanqueadas en mezclas homogéneas con una pulpa desfibrada, no deslignificada e hidrofílica.

20 Expresándola en forma amplia, la presente invención está basada sobre el descubrimiento inesperado de que cuando la pulpa de madera desfibrada, deslignificada e hidrofílica que tiene ciertas características, las que se detallarán posteriormente en la presente, es dispuesta por aire y comprimida hasta una densidad comprendida entre aproximadamente 0,04 gramos/centímetro cuadrado y aproximadamente 0,18 gramos/centímetro cuadrado, de preferencia entre aproximadamente 0,08 gramos/centímetro cuadrado y aproximadamente 0,15 gramos/centímetro cuadrado, se forman estructuras absorbentes superiores que exhiben una mejor absorbencia, una mayor resistencia a la compresión, y mayor elasticidad. Estas y otras propiedades inesperadas, como se indica

25

30

anteriormente, son una función de la naturaleza de las fibras de pulpa de madera de fibras hidrofílicas a partir de las cuales se preparan las estructuras absorbentes que se describen en la presente.

5 Además de los atributos del producto, de por sí, la presente invención proporciona dos ventajas importantes relacionadas específicamente con el procedimiento. Estas ventajas son una consecuencia directa del uso novedoso de la pulpa de madera desfibrada no deslignificada con un procedimiento de disposición
10 por aire. Primeramente, utilizando las técnicas de desfibración se evita la necesidad de utilizar agentes de deslignificación que contienen azufre comunes a los procedimientos del arte anterior. De esta forma, se eliminan las objeciones contra los contaminantes de las técnicas de refinado químico, tradicionales.
15 En segundo lugar, el procedimiento de desfibración utiliza la fuente total de la madera. Se conocen procedimientos de desfibración química convencionales que descargan hasta el 50 por ciento de la fuente de la madera como desperdicio. De conformidad, la desfibración representa un uso más eficiente de los recursos
20 de madera.

En detalle, las estructuras absorbentes descritas en la presente se preparan de acuerdo con un procedimiento de 5 etapas.

Etapas 1

25 En la primera etapa del procedimiento de la presente, se desfibra un material lignoso apropiado para preparar una pulpa de madera no deslignificada que tiene una longitud promedio de fibra de cuando menos 0,8 milímetros, de preferencia de cuando menos 2,0 milímetros, y un diámetro promedio de fibra comprendido entre 0,02 milímetros y 0,06 milímetros. Como se mencionó
30

anteriormente, la dimensión de la fibra juega un papel significativo en la determinación de las propiedades eventuales de las estructuras absorbentes. Las fibras que tienen un diámetro promedio mayor de aproximadamente 0,06 milímetros usualmente son, de hecho, haces de dos o más fibras. Dichos aglomerados de fibra no proporcionan un área de superficie de fibra suficiente y de volumen de hueco como para retener la humedad absorbida en los intersticios entre las fibras; las fibras que tienen un diámetro promedio inferior a aproximadamente 0,02 milímetros no proporcionarán una elasticidad suficiente o una resistencia suficiente a la fibra como para resistir la compactación. De conformidad, las fuentes de madera apropiadas incluyen todas las especies de madera que tienen una longitud de fibra promedio mayor de aproximadamente 0,8 milímetros, de preferencia mayor de aproximadamente 2,0 milímetros, y un diámetro de fibra promedio comprendido entre aproximadamente 0,02 milímetros y aproximadamente 0,06 milímetro. Las especies de madera preferidas incluyen las llamadas maderas blandas, es decir, las gimnospermas, las que típicamente tienen longitudes de fibras comprendidas entre aproximadamente 2,0 milímetros y aproximadamente 5,0 milímetros, y diámetros de fibra dentro de la gama comprendida entre aproximadamente 0,02 milímetros y aproximadamente 0,06 milímetros. Las gimnospermas preferidas incluyen, por ejemplo, el abeto picea glauca (blanco), picea mariana (negro), y picea rubra (rojo). Especies de madera apropiadas que tienen longitudes de fibras mayores de aproximadamente 0,8 milímetros y un diámetro promedio de fibra comprendido entre aproximadamente 0,02 milímetros y aproximadamente 0,040 milímetros, incluyen las llamadas maderas duras, es decir, angiospermas. Maderas duras apropiadas incluyen, por ejemplo, aliso, álamo y roble.

La separación completa de las fibras sin que se dañen significativamente y sin la remoción de la lignina es el resultado deseado de las técnicas de desfibración apropiadas para utilizarse en la presente. Como se mencionó anteriormente, la mayor parte de los refinadores mecánicos convencionales se basan en el rendimiento físico en vez de la desfibración, para reducir la madera a sus fibras, y que funcionan en condiciones diseñadas para producir pulpa de fibras cortas y de fibras dañadas. Para las finalidades de esta invención, pueden eliminarse los inconvenientes antes mencionados, sin recurrir a la deslignificación química, utilizando programas de refinamiento a presión. Dichos programas producen una separación sustancialmente total de las fibras, exentas de cantidades de haces de fibras o de desperdicio de fibras rotas. Un programa o esquema de refinamiento de presión apropiado es el que utiliza el vapor a presión como se describe en "Steam Pressurized Refining for Refiner Groundwood" ("Refinado por Vapor Comprimido para Refinar Madera Molido"), Paper Trade Journal, Febrero 1973, páginas de 33 a 34. Generalmente, el programa de refinado por vapor comprimido emplea el vapor para plastificar la lignina antes de la molienda y por lo tanto aminora la posibilidad de que las fibras se quiebren durante la separación. Puede ser necesario ajustar ciertas variedades del procedimiento, tales como el régimen de alimentación, para preparar las fibras que tengan el mínimo requerido de 0,8 milímetros de longitud y con un diámetro de 0,02 milímetros a 0,06 milímetros. Sin embargo, una vez que se ha apreciado la deseabilidad de preparar pulpa de madera sin daño a las fibras, dichos ajustes de procedimiento quedan dentro del alcance de la habilidad ordinaria y por lo tanto, puede ser determinados por experimentación de rutina. (Al refi-

nado por presión a menudo se le denomina pulpado termomecánico).

Etapa 2

Las pulpas de maderas desfibrada no deslignificada tienen muchas características deseables para las estructuras absorbentes de bajo costo. Sin embargo, su uso en los absorbentes ha quedado restringido debido a la baja hidrofiliidad de la superficie de la fibra, De conformidad, el procedimiento de la presente abarca como una segunda etapa un procedimiento para aumentar la hidrofiliidad de la superficie de las fibras de la pulpa de madera desfibrada.

Una forma conveniente para expresar cuantitativamente la hidrofiliidad de la superficie de la fibra es por medio del ángulo de contacto. El ángulo de contacto se define, a una superficie de contacto equilibrada de agua-aire-fibra, como el ángulo medido en el líquido, de contacto entre el agua y las fases de la fibra. Por ejemplo, una fibra perfectamente húmeda tendrá un ángulo de contacto de 0° , En general, si el ángulo de contacto es mayor de 90° se dice que el agua no ha humedecido la fibra; y en tal caso hay gotas de agua que tienden a moverse fácilmente sobre la superficie de la fibra y no entrarán en los poros capilares. De conformidad, como se usa en la presente, el término "fibra...hidrofílica" tiene la intención de referirse a fibras caracterizadas por un ángulo de contacto inferior a aproximadamente 75° en la superficie de contacto equilibrada entre el agua-aire-fibra. Debe observarse que se han desarrollado una gran variedad de técnicas de laboratorio para medir el ángulo de contacto. De esta forma, existe un amplio espacio para que haya una gran variabilidad en los valores del ángulo de contacto reportado, lo que depende de los procedimientos analíticos específicos utilizados en las mediciones. Por lo tanto,

la designación de 75° como una limitación sobre la expresión "fibras...hidrofilicas" tiene la intención solamente de servir como guía al tipo de comportamiento que se espera con relación a las fibras convencionales no deslignificadas.

5 La pulpa de madera desfibrada hidrofilica puede ser preparada por una gran variedad de procedimientos, por ejemplo, por blanqueado de superficie y/o extracción con solvente.

10 Con respecto al blanqueado de la superficie, el arte anterior reconoce una gran variedad de procedimientos, por ejemplo, sistemas de peróxido y sistemas de hidrosulfito.

15 Un programa de blanqueado de superficie de peróxido típico emplea las etapas de pretratar, lavar, blanquear y neutralizar. La etapa de pretratamiento es necesaria debido a la susceptibilidad de la madera de la pulpa al crecimiento de las bacterias, algas, y hongos; y la sensibilidad del peróxido a la descomposición catalítica por medio de iones metálicos. Las pulpas de madera que contienen cantidades excesivas de microorganismos, es decir, más allá de 100 millones por gramos de pulpa, o están contaminadas con iones metálicos libres, no reaccionarán favorablemente al blanqueo por peróxido. Típicamente se utiliza una solución diluida ya sea de un ácido o de un agente quelante para controlar el crecimiento de los microorganismos y formar un complejo o quelar los iones metálicos libres. Las soluciones diluidas de ácido sulfúrico o de ácidos dietilentriaminopentaacéticos son agentes de pretratamiento útiles. En seguida, de la etapa del pretratamiento, la pulpa de madera desfibrada se prepara para el blanqueo lavándola en una solución neutralizadora de agua desionizada. La etapa de blanqueo o blanqueamiento implica poner en contacto la pulpa de madera neutralizada con una solución de peróxido. Puede prepararse una solución

20

25

30

de peróxido apropiada, por ejemplo, codisolviendo sal de epsom o sal de higuera (sulfato de magnesio), silicato de sodio, y un peróxido tal como peróxido de sodio o de hidrógeno. Las sales de epsom o de higuera sirven para estabilizar la solución y el silicato de sodio actúa como un detergente y penetrante. Aun cuando las reacciones químicas complejas que tienen lugar en la operación de blanqueo no se han entendido por completo, se cree que la reacción primaria es la de una oxidación selectiva y decolorización de los agentes colorante orgánicos de origen natural. En la práctica, es esencial un rápido y concienzudo mezclado de la solución de blanqueo en la pulpa de madera, así como la correcta dosificación, la temperatura y el control de la alcalinidad. De conformidad, el flujo de la pulpa debe ser regulado con respecto a la consistencia y debe medirse cuidadosamente la adición del blanqueador. Los parámetros detallados del blanqueo de superficie por peróxido son descritos concienzudamente en Pulp and Paper Manufacture, segunda edición, volumen 1, The Pulping of Wood, R. G. Macdonald, Editor, McGraw-Hill Book Company (Nueva York, 1969), que se incorporan a la presente como referencia. Como etapa final, la pulpa de madera desfibrada y blanqueada nuevamente se neutraliza utilizando un lavado de agua desionizada. La pulpa de madera de abeto, pinabeto, pino, y álamo balsámico, y similares, reaccionan fácilmente al blanqueo de peróxido y se prefieren cuando se emplea la etapa de blanqueo.

Además de aumentar la hidrofiliidad de la superficie de la fibra, el blanqueo por peróxido sirve para brillantar significativamente y estabilizar el color de las fibras de la pulpa, con lo que se hace que la pulpa de madera desfibrada sea más agradable estéticamente. De conformidad, el blanqueo por

peróxido es un procedimiento preferido para aumentar la hidrofili-
cidad de la superficie de la fibra.

Otro procedimiento de blanqueo ampliamente utilizado,
usa hidrosulfitos como los agentes reductores. Sin embargo, los
5 hidrosulfitos son altamente corrosivos y como cosa práctica, me-
nos atractivos que los sistemas de peróxido. Además, generalmen-
te se ha encontrado que la pulpa de madera desfibrada reducida,
cuando se utiliza en una estructura absorbente, se comporta de
manera menos eficiente que la pulpa de madera desfibrada oxida-
10 da.

La extracción del solvente es útil como un procedimien-
to alternativo o adicional para aumentar la hidrofiliidad de la
superficie de la fibra. La pulpa de madera desfibrada sin tra-
tar contiene lípidos hidrofóbicos que se cree imparten una hidro-
15 fobicidad intrínseca a las estructuras absorbentes preparadas de
la pulpa desfibrada. La extracción con solvente remueve estos
lípidos y en consecuencia da por resultado una superficie de fi-
bra más hidrofílica. Como se mencionó anteriormente, o la absor-
bencia primordialmente depende de la atracción capilar a la hume-
20 dad al interior de los intersticios entre las fibras. De confor-
midad, al aumentar la hidrofiliidad de las superficies de las
fibras se aumenta su atracción capilar. De esta forma, cuando
dichas fibras son dispuestas con aire, se forman estructuras al-
tamente absorbentes.

Un método apropiado de extracción por solvente compren-
de poner en contacto una pasta de la fibra diluida con un solven-
te tal como un alcohol inferior o una cetona en un cilindro gira-
torio. Existen varios sistemas y técnicas de extracción que son
apropiados para utilizarse en la presente, como pueden apreciar
30 fácilmente las personas hábiles en el arte.

Etapa 3

5 A fin de preparar una estructura absorbente dispuesta
con aire, la pasta de la pulpa de madera hidrofílica desfibrada
debe ser plegada y molida. El equipo convencional es apropiado
para utilizarse en esta etapa. En general, el plegado se lleva
a cabo formando almohadillas de pulpa húmeda, comprimiendo las
almohadillas para expeler el agua, y secándolas para remover la
humedad residual. De conformidad, es apropiado cualquier ele-
mento por medio del cual se reduce el contenido de humedad de
10 la pulpa hasta por debajo de aproximadamente 10 por ciento. El
método preciso que se adopte es cuestión de elección y dentro
del alcance del conocimiento general que poseen las personas há-
biles en el arte.

15 La pulpa de madera desfibrada hidrofílica y seca se
muele para producir una masa de fibras individuales. Existe
una buena variedad de equipo de molido los que son obtenibles y
apropiados para los fines de la presente invención. Por ejem-
plo, las Patentes de los Estados Unidos números 3.750.962 (Mor-
gan, agosto 7 de 1973) y 3.519.211 (Sakulich y colaboradores,
20 julio 7 de 1970) ilustran procedimientos apropiados para desin-
tegrar una lámina fibrosa seca. La presente invención no tiene
la intención de quedar limitada a ningún aparato o procedimien-
to en particular, y por lo tanto abarca cualquier elemento por
medio del cual pueda molerse la masa fibrosa seca hasta produ-
cir fibras individuales, sin reducir la longitud de la fibra.
25 Es decir, la elección del aparato de molido o del procedimiento
para moler se deja a la discreción de quien practica la inven-
ción.

Etapa 4

30 Se forma una trama fibrosa disponiendo con aire la

pulpa de madera desfibrada y molida. Como se explicó previamente, la integridad de las estructuras dispuestas con aire se deriva del entrelazamiento físico de las fibras individuales. Como una primera etapa para lograr el entrelazamiento adecuado entre las fibras, las fibras molidas preparadas en la etapa 3 se disponen por aire para formar una trama de fibras tejidas sueltamente. Hablando en forma amplia, la trama dispuesta con aire está caracterizada por una densidad del orden de 0,02 gramos/centímetro cúbico. Sin embargo, la densidad precisa de la disposición con aire no es crítica. De conformidad, la elección del aparato de disposición por aire y de los procedimientos para disponerla por medio de aire queda dentro de la discreción de quien opera la invención. La Patente de los Estados Unidos número 3.772.739 (Lovegren, noviembre 20 de 1973) incorporada a la presente, ilustra un procedimiento apropiado de disposición por aire y proporciona una explicación más concienzuda de la tecnología de la disposición por aire.

Etapas 5

Como se mencionó anteriormente, las estructuras absorbentes de la presente invención están caracterizadas por una densidad de entre aproximadamente 0,04 gramos/centímetro cúbico hasta aproximadamente 0,18 gramos/centímetro cúbico, y de preferencia entre aproximadamente 0,08 gramos/centímetro cúbico y aproximadamente 0,15 gramos/centímetro cúbico. Se ha encontrado que las densidades dentro de esta gama proporcionan un equilibrio crítico del volumen de huecos, es decir, el porcentaje del volumen de la estructura total que queda disponible a la humedad absorbida, y la longitud de la fibra. De conformidad, como etapa final hacia lograr un entrelazamiento adecuado de las fibras, la trama fibrosa formada durante la disposición de aire se com-

prime para obtener una trama con una densidad dentro de la gama comprendida entre aproximadamente 0,04 y aproximadamente 0,18 gramos/centímetro cúbico. En particular, se ha encontrado que cuando la trama fibrosa se comprime a una densidad de entre

5 aproximadamente 0,08 y aproximadamente 0,15 gramos/centímetro cúbico, la estructura resultante tendrá un volumen de huecos óptimo, de aproximadamente 90 por ciento, y una resistencia suficiente de la fibra como para resistir cualquier esfuerzo normal durante su uso.

10 Puesto que la densidad es crítica a las estructuras absorbentes de la presente, debe observarse que las densidades mencionadas anteriormente fueron determinadas midiendo el espesor de una trama con un peso base de 0,02 gramos/centímetro cuadrado y registrando la medición bajo una carga de 5 gramos/centímetro cuadrado.

15

Existe una variedad de aparatos y procedimientos para comprimir la trama fibrosa, los que serán fácilmente aparentes a las personas hábiles en el arte. Por ejemplo, la compresión hidráulica y el rodamiento en línea son técnicas apropiadas. A fin de proporcionar una estructura que tenga una densidad apropiada, será necesario regular cualquier sistema de compresión que se utilice. Por lo tanto, puede ser necesaria experimentación de rutina. En cualquier caso, la presente invención se presta a adaptaciones dentro de la discreción de quienes la practican, y de esta forma no tiene la intención de quedar limitada a ninguna técnica de compresión en particular.

20

25

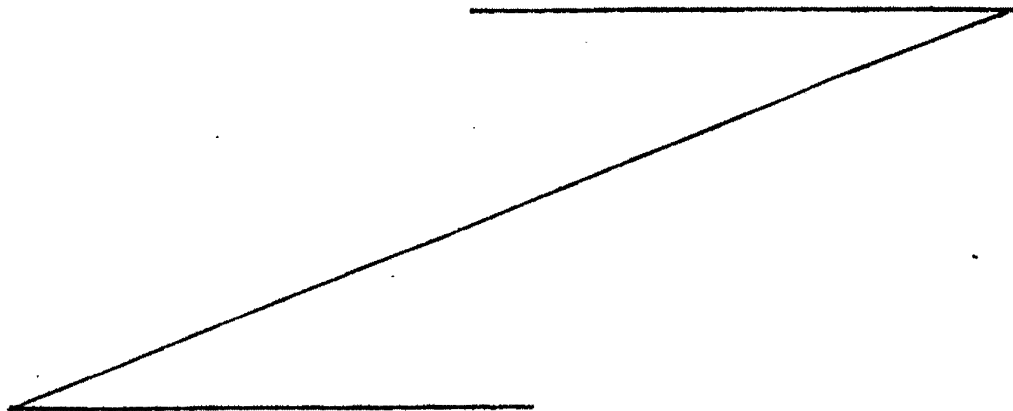
El ejemplo siguiente tiene la intención de ilustrar una modalidad de procedimiento preferido del presente concepto inventivo, y de dejar claras las etapas de procedimientos apropiadas; y no tiene la intención de limitar el alcance de la pre

30

sente invención.

EJEMPLO I

5 Se desfibró mecánicamente abeto blanco utilizando una refinadora de disco doble a presión. El programa de refinado a presión emplea la plastificación de la lignina con vapor antes de refinar para producir una fibra total en vez de una pulpa de fibra quebrada. El molido se hizo a una presión de 7,030 kilogramos por centímetro cuadrado (a una temperatura aproximada de 169°C) y con un espacio entre las placas de 0,254 milímetros. Se
10 alimentaron las astillas de madera desde una tolva de astillas y fueron descargadas por medio de un tornillo de velocidad variable hasta una válvula de entrada de tipo de estrella giratoria; las astillas se hicieron pasar después a través de un pequeño digestor horizontal que calentó a vapor la masa de las astillas; la masa se dejó caer después al interior de un transportador a presión el que alimentaba una refinadora con 76 centímetros de diámetro; las astillas refinadas fueron sopladas hasta un ciclón recolector para separar el vapor de las fibras; y se añadió agua de enfriamiento para enfriar las fibras y evitar el endurecimiento de la lignina en la superficie. Las condiciones de funcionamiento y las dimensiones de la fibra resultante aparecen mostradas en la Tabla I siguiente.



T A B L A I

Especie de madera	Densidad en húmedo grs/lts.	Presión del vapor en el refinador kg/cm ²	Ajuste de la placa milímetros	Tiempo mínimo de residencia	Régimen de alimentación ODT/Día	Régimen del diámetro m/u m	Diámetro promedio de la fibra m/u m	Gama de longitud milímetros	Longitud promedio de la fibra milímetros
Abeto blanco	148,16	7,030	0,254	5	2,92	15-120	40	0,5-5	3

Presiones por arriba de 3,515 kilogramos por centímetro cuadrado favorecen la producción de pulpas que están compuestas primordialmente de fibras de madera totales individuales. A medida que el espacio de la placa se reduce por debajo de 0,127 milímetros, aumenta la producción de fibras quebradas y de desperdicio. De esta forma, hablando de manera amplia, la desfibración aumentando la presión produce una pulpa con una gama muy angosta de diámetros de fibras, mientras que la desfibración disminuyendo el espacio de la placa produce una pulpa con una amplia gama de diámetros.

La pulpa de madera de abeto desfibrada se blanqueó de acuerdo con el procedimiento siguiente.

A. Pretratamiento.

El pretratamiento con ácido consistió en agitar 5 por ciento de la pasta de la pulpa de madera en una solución de ácido sulfúrico al 0,6 por ciento durante un período de tiempo de 30 minutos y a la temperatura ambiente, el filtrado de la pulpa, y el lavado hasta un pH neutral utilizando agua desionizada.

El pretratamiento de quelación consistió de la agitación de el 1 por ciento de las pastas de la pulpa con ácido dietilentriaminopentaacético al 0,5 por ciento a la temperatura ambiente durante un período de una hora, el filtrado y el lavado a un pH neutral, utilizando agua desionizada.

B. Tratamiento de blanqueo con peróxido.

El licor de blanqueo con peróxido se preparó codisolvando entre 1 y 2 por ciento (por peso de la pulpa secada en horno) de peróxido (como H_2O_2), 0,25 por ciento de sulfato de magnesio (sales de epsom o sales de higuera), y silicato de sodio al 5 por ciento en agua.

La pulpa desfibrada y pretratada se puso en contacto con el licor de blanqueo durante un período de tiempo de dos horas y a una temperatura de $49^{\circ}C$ a un pH de 10,5. La consistencia de la pulpa se mantuvo al 10 por ciento. El blanqueado se llevó a cabo en bolsas de polietileno en un baño de agua a una temperatura constante.

La Tabla siguiente dá un resumen del aumento en la hidrofiliidad de la superficie, de acuerdo como se mide por medio del tiempo de saturación, el que se obtuvo blanqueando la pulpa de madera de abeto desfibrada preparada anteriormente. El tiempo de saturación se determinó midiendo el tiempo que se requiere para saturar por completo una almohadilla estandarizada inicialmente seca del absorbente preparado de cada una de las muestras. Las almohadillas estandarizadas tenían 10 centímetros x 10 centímetros con una densidad de 0,1 gramos/centímetro cúbico. El tiempo de saturación se determinó estimando visualmente el tiempo que un flujo uniformemente distribuido de agua, viajaba descendentemente en una inclinación de 10° a un régimen de 500 centímetros cúbicos por minuto, y que se requiere para

saturar totalmente la almohadilla.

T A B L A II

Espece de Madera	Historia	Tiempo de Saturación (segundo)
5 Abeto	Sin tratamiento	>360
Abeto	Blanqueado con peróxido	45

Una pasta al 2 por ciento de la pulpa blanqueada en una mezcla de 80 por ciento molar de acetona y 20 por ciento molar de metanol se agitó en un cilindro giratorio durante 15 minutos a la temperatura ambiente.

La pulpa extraída se formó hasta hacer almohadillas de pliegue secos de cuadros de 30 centímetros por lado que pesaban aproximadamente 50 gramos cada uno, se cortaron en tiras de 2,54 centímetros, y se molieron en un pequeño molino Raymond.

Se formaron tramas fibrosas de baja densidad que pesaban dos gramos y eran cuadros de 10 centímetros por lado, disponiendo por aire 18 gramos de la pulpa molida para formar una trama con un cuadro de 30 centímetros por lado el que se seccionó hasta obtener las tramas cuadradas de 10 centímetros por lado. Las tramas se comprimieron después para formar una trama con una densidad aproximada de 0,10 gramos/centímetro cúbico en un dado de compresión hidráulico. La densidad se midió para las almohadillas a base de peso de 2 gramos bajo una carga de 5 gramos/centímetro cuadrado.

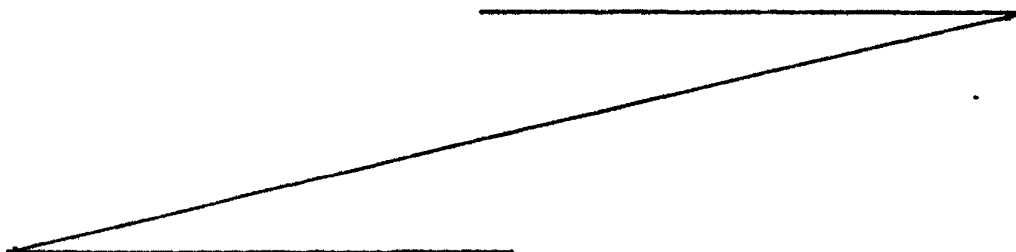
Como aparece en la Figura 1, las estructuras absorbentes resultantes demostraron una absorbencia, una elasticidad, y una resistencia a la compactación superiores, y una mayor retención a la humedad con relación a las estructuras absorbentes convencionales preparadas a partir de pulpa químicamente deslig

nificada. La Figura 1 muestra la relación, bajo diferentes condiciones de compresión, entre la capacidad absorbible, gramos de líquido/gramos de fibra, y el porcentaje de inclusión de pulpa químicamente deslignificada en una mezcla homogénea con una pulpa de madera de abeto desfibrado. Inicialmente, sin ninguna carga de compresión (curva A) la estructura 100 por ciento de abeto desfibrada preparada como anteriormente, exhibió un aumento de 15 por ciento en la capacidad de absorción sobre la estructura 100 por ciento de pulpa química convencional. Bajo una carga de 0,0703 kilogramos por centímetro cuadrado (curva C) la estructura de 100 por ciento de pulpa desfibrada exhibió un aumento de 40 por ciento en la capacidad de absorción sobre la estructura convencional. Al rehumedecerse, sin carga (curva B) la estructura 100 por ciento desfibrada exhibió un 30 por ciento de aumento en la capacidad sobre la estructura convencional.

EJEMPLO II

Se desfibró mecánicamente álamo, una madera dura, de una manera análoga a la que se utilizó en el Ejemplo I. Las condiciones de funcionamiento y las dimensiones de la fibra resultante aparecen tabuladas en la Tabla III siguiente.

La pulpa de madera de álamo desfibrada se blanqueó como en el Ejemplo I. La Tabla IV da un resumen del aumento en la hidrofiliidad de la superficie de la fibra, de acuerdo como se midió por medio del tiempo de saturación, que se obtuvo blanqueando el álamo desfibrado.



T A B L A III

Espe- cie de ma- dera	Densi- dad en húmedo gr/lts.	Presión del va- por en el refi- nador kg/cm ²	Ajuste de la placa milíme- tro	Tiempo mínimo de re- siden- cia	Régimen de ali- menta- ción ODT/Día	Régi- men del diáme- tro m/μ m	Diáme- tro prome- dio de la fi- bra m/μ m	Gama de longi- tud milí- metros	Longitud promedio de la fi- bra milí- metros
Alamo	176,19	7,030	0,685	5	3,20	20-220	40	0,5-5	1

T A B L A IV

Espe- cie de madera	Historia	Tiempo de Sa- turación (segundo)
5 Alamo	Sin tratamiento	>360
Alamo	Blanqueado con peróxido	30

EJEMPLO III

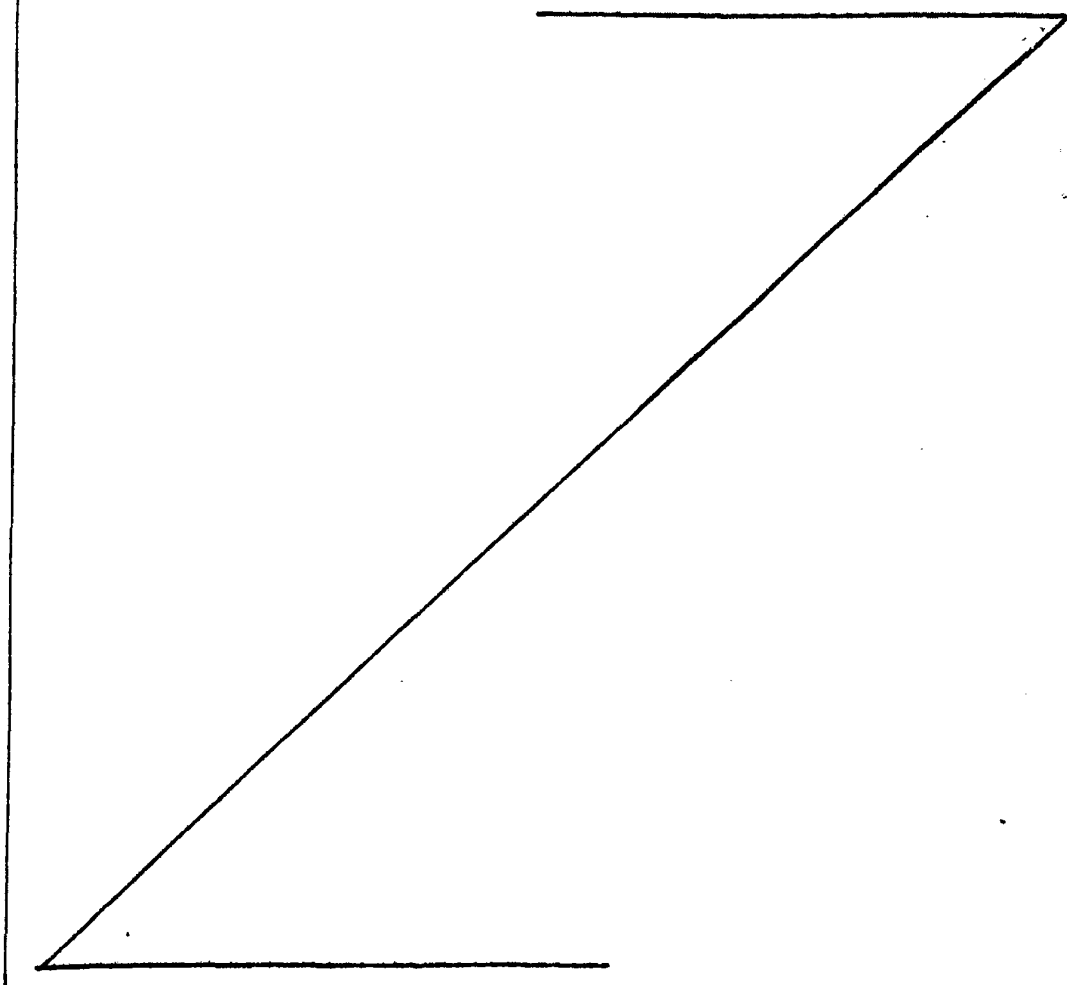
Se preparó una segunda muestra de pulpa de madera de álamo mecánicamente desfibrada de una manera análoga a la del Ejemplo II. Las condiciones de funcionamiento y las dimensiones de la fibra resultante aparecen tabuladas en la Ta-
10 bla V siguiente. La pulpa de madera de álamo desfibrada se blanqueó como en el Ejemplo I.

La pulpa blanqueada se extrajo después, se formó hasta hacer almohadillas plegadas secas, se molió, y se dis-
15 pudo con aire hasta formar una trama fibrosa de baja densidad como en el Ejemplo I.

Como se muestra en la Figura 2, las estructuras absorbentes resultantes fueron esencialmente equivalentes a las estructuras absorbentes convencionales preparadas a partir de pulpa químicamente deslignificada en términos de absorbencia, elasticidad, resistencia a la compactación y retención de humedad.

5 La Figura 2 muestra la relación, bajo diferentes condiciones de compresión, entre la capacidad absorbida, gramos de líquido/gramos de fibra, y el porcentaje de inclusión de la pulpa de madera deslignificada. La Curva D representa la respuesta inicial sin

10 carga de compresión, la Curva F la respuesta bajo una carga de 0,0703 kilogramos por centímetro cuadrado, y la Curva E la respuesta cuando se rehumedece y sin carga.



T A B L A V

Especie de madera	Densidad en húmedo gr/lts	Presión del vapor en el refinador kg/cm ²	Ajuste de la placa milímetro	Tiempo mínimo de residencia	Régimen de alimentación ODT/Día	Régimen del diámetro m/u m	Diámetro promedio de la fibra m/u m	Gama de longitud milímetros	Longitud promedio de la fibra milímetros
Alamo	176,19	7,030	0,381	5	3,20	20-160	30	0,5-5	1

Como se explicó previamente, la presente invención está basada en el empleo novedoso de una pulpa de madera hidrofílica desfibrada seleccionada para producir estructuras absorbentes dispuestas por aire. De conformidad, la explicación precedente ha sido enfocada al uso de toda clase de pulpa de madera desfibrada. Sin embargo, como se indica por medio de los ejemplos I y III, se ha descubierto que pueden introducirse diferentes cantidades de pulpa deslignificada convencional, en varias configuraciones estructurales, para producir estructuras absorbentes menos rígidas. Por ejemplo, la pulpa desfibrada y las pulpas deslignificadas pueden mezclarse homogéneamente, formarse en capas, o formarse en zonas. Con referencia nuevamente a la Figura 1, pueda verse que en general, para las fibras que tienen una longitud superior a aproximadamente 2 milímetros, dentro de la gama de 1 a 99 por ciento, las mezclas de la pulpa deslignificada y de la pulpa desfibrada muestran un aumento lineal en la capacidad de absorción al reducir la inclusión de la pulpa deslignificada,

5

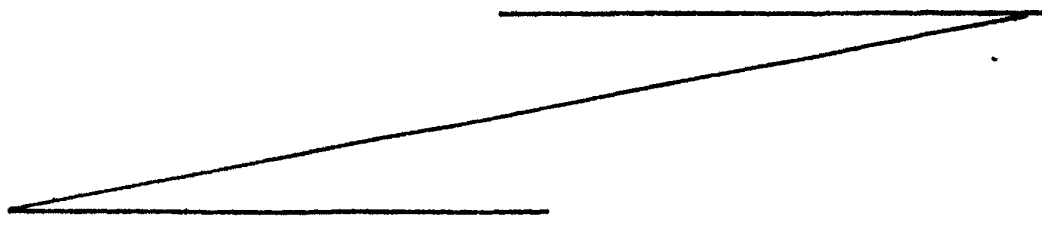
10

15

La Figura 2, por ejemplo, muestra que dentro de la misma gama de 1 por ciento a 99 por ciento de pulpa deslignificada incluida con fibras no deslignificadas tan cortas como de aproximadamente 1 milímetro, la capacidad de absorción es esencialmente constante de tal manera que cualquier mezcla que contenga fibras no deslignificadas es más económica que una estructura 100 por ciento deslignificada. De conformidad, la inclusión de pulpas deslignificadas para facilitar el procedimiento de plegado o para equilibrar lo blando de la estructura contra la absorben-
10 cia de la estructura de fibras dispuestas por aire queda dentro del alcance de la presente invención, y puede ser practicada a la discreción de las personas que practican la invención.

Como otra modalidad alternativa, la presente invención abarca estructuras que comprenden mezclas de pulpa de mader-
15 ra desfibrada y fibras que no sean de madera. Dichas mezclas pueden ser deseables en donde puede sacrificarse cierta absorben-
cia para lograr un bajo costo o una mayor flexibilidad estructural. Las fibras que no son de madera apropiadas para utilizar se en la presente incluyen, por ejemplo, rayón, peluzas de algo-
20 dón, fibras de acetato sintéticas, fibras animales tales como lana, y fibras minerales tales como asbestos.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus-
25 ceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



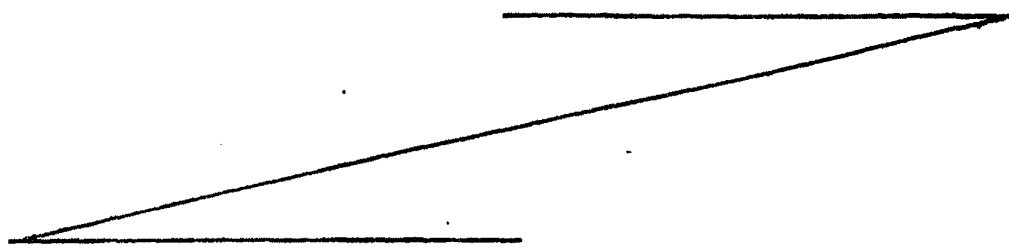
REIVINDICACIONES

1^a.- Procedimiento para preparar estructuras absorbentes, caracterizado porque comprende las etapas de: refinar por presión madera para preparar pulpa de madera desfibrada no deslignificada que tiene una longitud de fibra promedio de cuando menos 0,8 milímetros y un diámetro de fibra promedio dentro de la gama comprendida entre aproximadamente 0,02 milímetros y aproximadamente 0,06 milímetros; aumentar la hidrofiliidad de la superficie de la fibra de la pulpa de madera desfibrada; plegar y moler la pulpa de madera desfibrada hidrofílica; extender por aire la pulpa de madera desfibrada hidrofílica y molida para formar una trama fibrosa; y comprimir la trama fibrosa para proporcionar una estructura absorbente que tiene una densidad comprendida entre 0,04 gramos por centímetro cúbico y 0,18 gramos por centímetro cúbico.

2^a.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de refinado por presión se lleva a cabo por refinado mecánico de vapor a presión.

3^a.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la hidrofiliidad de la superficie de la fibra se aumenta por blanqueo de la superficie con peróxido o por medio de extracción con disolvente.

4^a.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud de la fibra es de cuando menos 2 milímetros.



5.- Procedimiento para preparar estructuras absorbentes, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos,

Esta Memoria consta de 26 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid - 9 Dic. 1976

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY

J. GÓMEZ ACEBO Y HORDER
p. p. Firmador L. Gasta Forastero

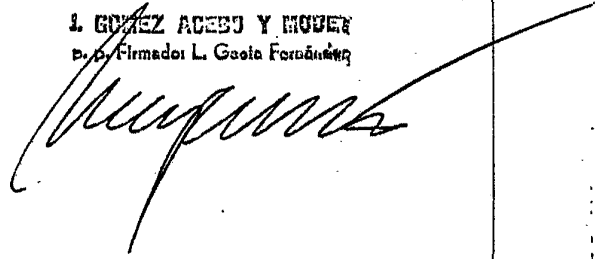
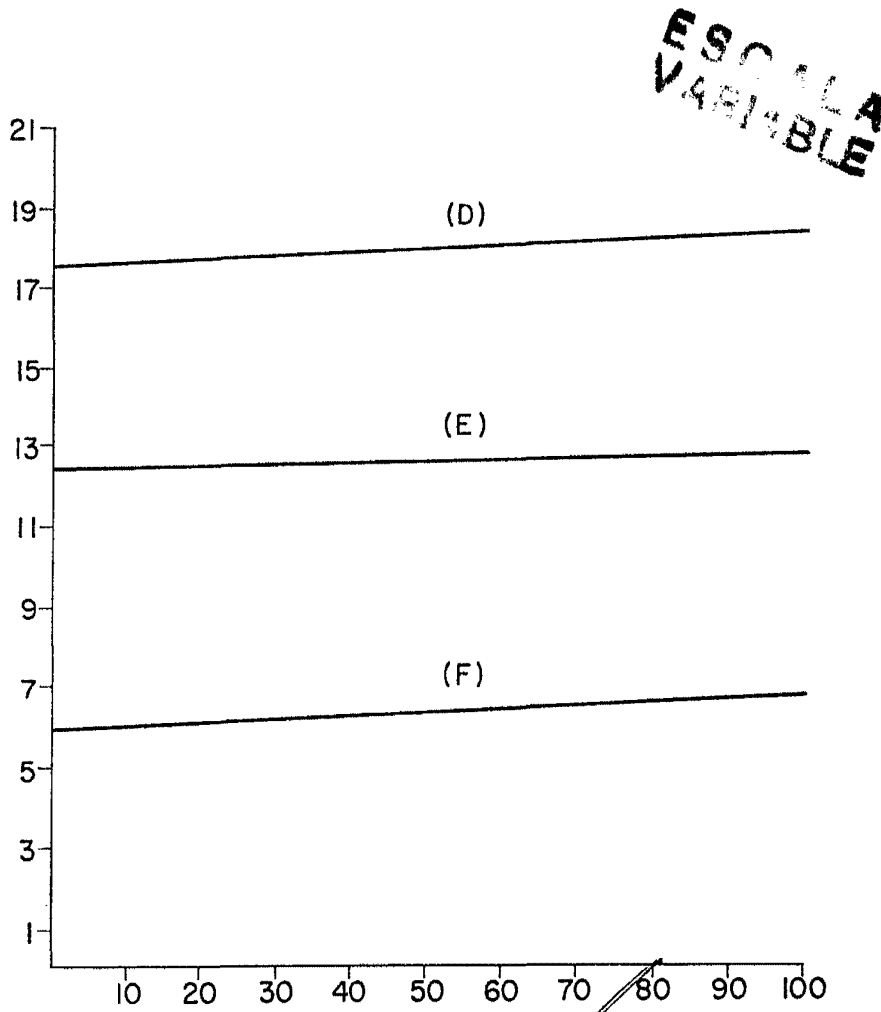


Fig. 2



L. GOMEZ ADEDO Y MODER
p. Firmador L. Gomez Acedo