



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10	ES	11	NUMERO	12	A1
		21	<b>47 19 15</b>		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
910.881	2-Junio-1978	U.S.A.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	D2/F	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UNA DISPERSION UNIFORME DE FIBRAS".		
71 SOLICITANTE (S)	La Corporación norteamericana organizada de acuerdo con las leyes del Estado de Connecticut: THE DEXTER CORPORATION	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
One Elm Street WINDSOR LOCKS, CONNECTICUT (U.S.A.)		
72 INVENTOR (ES)	1.- Bernard William Conway, norteamericano. 2.- James Moran, norteamericano. 3.- Nelson Leroy Fegley, norteamericano.	
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO		S/Ref.: F-804 N/Ref.: O.G. 34.473/EP

POOR  
QUALITY

La presente invención se refiere generalmente a -  
dispersiones de fibras utilizadas en la fabricación de pa-  
pel y a material de lámina fibrosa inorgánica, tendida en -  
húmedo. Más particularmente, se refiere a un procedimiento  
5. nuevo y mejorado para producir continuamente dispersiones -  
de fibras uniformes y con bandas de vidrio fibrosas de peso  
ligero y de distribución uniforme de fibras, hechas en má-  
quina de fabricación de papel de tamaño de producción.

Los materiales de banda fibrosos, inorgánicos, ta  
10. les como papeles de fibra de vidrio, han sido fabricados --  
por un período considerable pero han presentado constante--  
mente al fabricante de papel problemas especiales de distri-  
bución uniforme de fibras. Los mismos ha sido cierto para -  
el material de banda fibrosa formado predominantemente de  
15. fibras sintéticas de longitud larga, que no son de vidrio.  
En relación con ésto, la técnica ha reconocido que la uni-  
formidad de la dispersión de las fibras antes de la forma--  
ción de la lámina está inexorablemente ligada a la formación  
de fibras uniformes con el material de banda resultante. Dé  
20. bido a las dificultades asociadas para lograr la suspensión  
de fibras uniforme, necesaria, las bandas inorgánicas resul-  
tantes de fibras de diámetro fino eran de un peso base gran-  
de, es decir, aproximadamente  $50 \text{ g/m}^2$  y más pesadas, ya que  
los materiales más pesados eran suficientemente gruesos pa-  
25. ra cubrir las características no uniformes del arreglo de -  
fibras resultante. En el procedimiento de fabricación de pa-  
pel tendido en húmedo, típico, las fibras inorgánicas tie-  
nen diámetros de sólo unas cuantas micras y, como con las -  
fibras sintéticas que no son de vidrio, se suministran al -  
30. medio de dispersión en la forma de fascas o desmenuzados de

torzales de vidrio de hebras de filamento múltiple, conti—  
 nuo. El medio de dispersión para fibras de vidrio, es usual—  
 mente una solución acuosa ácida, y puede ser ligeramente —  
 viscosa con el fin de promover y mantener la dispersión y —  
 5. el aislamiento de las fibras individuales dentro de los fas—  
 ces de filamentos múltiples. Típicamente, las fibras se co—  
 locan dentro del medio de dispersión y se agitan dentro de  
 un batidor o formador de pulpa para efectuar la separación  
 de los fascos, después de lo cual el material de abasteci—  
 10. miento se transporta a los tanques de contención que contie—  
 nen unidades mezcladoras convencionales para mantener a las  
 fibras dentro de su condición suspendida o dispersadora, de—  
 seada. Como puede apreciarse, el no proveer agitación sufi—  
 ciente durante la dispersión inicial de las fibras causa se—  
 15. paración incompleta de las fibras individuales y los fascos  
 de fibras son visibles dentro del material de lámina conti—  
 nuo, resultante.

En los últimos años, se han utilizado fibras de —  
 vidrio y diferentes del vidrio, de bajo denier, más largas  
 20. que la longitud convencional para fabricación de papel, es  
 decir, fibras con una longitud de entre aproximadamente —  
 6,35 mm. a 25,4 mm. y más. Sin embargo, cuando estas fibras  
 se han dispersado de conformidad con la técnica previamente  
 conocida, se ha encontrado que las fibras individuales tien—  
 25. den a adherirse y a anudarse dentro del batidor y los tan—  
 ques de contención y no pueden ser fácilmente redispersadas,  
 dando como resultado terrones y otras irregularidades den—  
 tro del producto de lámina. Se encontró también que las fi—  
 bras de vidrio largas reaccumuladas de tal manera como para  
 30. formar agrupamiento de fibras múltiples, que exhiben la con

- figuración de una "paca de heno" o arafia. Aunque estas "pacas" pueden ser toleradas en materiales de peso elevado y - para ciertas aplicaciones en las cuales no tiene importan-  
 5. cia la apariencia estética del material de lámina u hoja, - se consideran defectos importantes en los materiales de peso ligero y para aquellas aplicaciones en las cuales las láminas u hojas de vidrio proveen un velo superficial o se pretende proveer una superficie lisa de una estructura de plástico reforzada.
10. Las láminas u hojas de vidrio más gruesas, de peso elevado han sido utilizadas en losetas vinílicas para cubrimiento de pisos y similares, para proveer estabilidad dimensional. Sin embargo, el material de vidrio de peso elevado tiene características de penetración de resina pobres y,  
 15. por lo tanto, una laminación pobre, dando como resultado - tendencia de las losetas a deslaminarse. Las láminas u hojas manuales de peso ligero, delgadas, que tienen buena distribución de fibras, pueden formarse individualmente cuando se tenga el cuidado apropiado. Sin embargo, la distribución  
 20. uniforme de fibras necesarias para proveer la eliminación - de la variación de densidad global, visualmente perceptible a que se ha hecho referencia como "efecto de turbidez" acoplada con la disminución substancial a un mínimo de los defectos de fibras múltiples aislados o "pacas" no se ha logrado sobre máquinas de fabricación de papel continuas cuando se produce material de banda de fibras de vidrio de peso  
 25. ligero.

- En una operación de fabricación de papel continua, sobre una base de producción, se produce típicamente material de lámina de fibras largas a partir de suspensiones de  
 30.

- fibras muy diluidas utilizando un alambre inclinado o un tipo similar de máquina de fabricación de papel. En tal maquinaria, se utiliza un cabezal de tipo abierto convencional, de volumen suficiente para establecer un fluido calmado y -
5. relativamente plácido que se aproxima a la zona de formación de banda. La ventaja de dicho cabezal es que se provee un tiempo suficiente en la misma para la liberación de las burbujas de aire de la suspensión de fibras antes de la formación de la banda. Sin embargo, la aproximación del fluido -
10. calmado y plácido, desanda tiene una desventaja distintiva para suspensiones de fibras de vidrio largas. Se ha encontrado que a medida que se liberan las burbujas de aire en el cabezal tienden a permitir y aún a impulsar la formación de "pacas" de fibra. Las burbujas arrastran estos agrupamientos
15. de fibras múltiples a la superficie del material de banda a medida que se forman. Esto provee no sólo un material de lámina u hoja inaceptable desde un punto de vista de la apariencia visual, sino que produce también un tacto superficial irregular o rugoso que es fácilmente percibido cuando
20. de pasar simplemente una mano a través de la superficie del material de lámina u hoja.

Consecuentemente, es un objeto primario de la presente invención proveer un procedimiento nuevo y mejorado para producir continuamente una dispersión uniforme y homogénea de fibras largas, bien adaptadas para la formación de material de banda fibroso tendido en húmedo, esencialmente libre de defectos.

Es otro objeto de la presente invención proveer un procedimiento nuevo y mejorado, del tipo descrito, que provee dispersión rápida de fibras largas sintéticas con ---

30.

una región o zona de turbulencia de alta intensidad. En este objeto se incluyen las medidas para mantener dicha zona turbulenta mientras se hacen pasar las fibras a través de la misma para dispersión acelerada.

5. Es aún otro objeto de la presente invención proveer un procedimiento nuevo y mejorado, del tipo descrito, que facilita la dispersión rápida y completa de fibras muy largas en una operación continua bajo flujo, mediante el uso de un impulsor mezclador no cortador que genera una zona o región de presión reducida acoplada con una turbulencia de alta intensidad. En este objeto se incluyen las medidas para un procedimiento aplicable para fibras tanto inorgánicas como orgánicas, de longitud larga.
10. Es un objeto adicional de la presente invención proveer un material de banda de fibras de vidrio largas, nuevo y mejorado, de peso extremadamente ligero y aún de formación de fibra uniforme que se produce sobre maquinaria de fabricación de papel de tamaño de producción.

15. Es un objeto adicional de la presente invención proveer un material de banda de fibras de vidrio largas, nuevo y mejorado, de peso extremadamente ligero y aún de formación de fibra uniforme que se produce sobre maquinaria de fabricación de papel de tamaño de producción.
20. Es aún otro objeto de la presente invención proveer un material de banda de fibras de vidrio nuevo y mejorado, del tipo descrito, que exhiba una distribución de fibras global uniforme, visualmente perceptible, y un mínimo de defectos de fibras múltiples aisladas. En este objeto se incluye el suministro de un material de lámina u hoja de vidrio, de peso ligero, de longitud continua, que está esencialmente desprovisto de las variaciones de densidad de fibra de "efecto de turbidez" visible.
25. Es aún otro objeto de la presente invención proveer un material de fibra de vidrio de peso ligero que exhibe propiedades estéticas y físicas mejoradas y hace que el

30. Es aún otro objeto de la presente invención proveer un material de fibra de vidrio de peso ligero que exhibe propiedades estéticas y físicas mejoradas y hace que el

material sea adecuado para ser utilizado en películas de -- plástico reforzadas, losetas y similares.

Otros objetos serán parcialmente obvios y parcial<sup>l</sup>mente establecidos con más detalle más adelante.

5. Estos objetos relacionados se lograrán de confor<sup>m</sup>idad con la presente invención proveyendo un procedimiento continuo para producir una dispersión de fibras uniforme pa<sup>r</sup>ra operaciones de fabricación de papel en húmedo, de fascas de fibras largas. El procedimiento comprende los pasos de:
10. (1) proveer un lodo de fibras inicial que consiste esencialmente de un líquido dispersante que tiene una viscosidad de por lo menos aproximadamente 2 cps y fibras largas en la forma de fascas de fibras por lo menos parcialmente abier<sup>t</sup>os, las fibras en dichos fascas teniendo una longitud de --
15. fibra de 6,35 mm. o más, y una relación de longitud a diáme<sup>t</sup>ro de aproximadamente 400 a 3000; (2) hacer fluir continua<sup>m</sup>ente dicho lodo de fibras a través de una cámara de disper<sup>s</sup>ión en línea provista con una pluralidad de impulsores no cortadores que tienen un tamaño de impulsor relativo a la --
20. capacidad de la cámara de por lo menos 6,71 mm/litro, dichos impulsores estando adaptadas para generar regiones seguidoras de presión reducida y de turbulencia de alta intensidad, de disrupción de flujo, dicho lodo siendo alimentado conti<sup>n</sup>uamente a través de la cámara a un régimen suficientemente
25. más rápido que las cámaras de dispersión de fibras de fabri<sup>c</sup>cación de papel convencionales para proveer un tiempo de re<sup>s</sup>idencia en la cámara de sólo aproximadamente 10 minutos y un factor de dispersión de más de 0,005, dicho factor sien<sup>d</sup>o el cociente del tamaño del impulsor y el régimen de pro<sup>d</sup>ucción de lodo en toneladas por día; (3) someter el lodo a
- 30.

- tales regiones con la turbulencia siendo de una intensidad suficiente para abrir rápidamente los fasces de fibras y dispersar las fibras individuales durante dicho tiempo de residencia dentro de la cámara; y (4) separar las fibras dispersadas y el líquido de la cámara como una dispersión de fibras substancialmente uniforme y homogénea para formación de bandas subsecuentes en una operación de fabricación de papel en húmedo. Los objetos se logran ulteriormente --
5. proveyendo un material de banda de fibra inorgánica de peso ligero constituido de fibras inorgánicas de un diámetro del nivel de las micras, que tienen una longitud de fibra de 6,35 mm. o más y una cantidad menor de un aglutinante -- para las fibras inorgánicas. El material de banda tiene un peso base de aproximadamente 5 a 30  $\text{g/m}^2$ , una microvariación en el peso base de menos de 10%, una macrovariación en el peso base de menos de 5% y una cuenta de defectos de fibras múltiples aisladas de menos de 10 por  $9,29 \text{ m}^2$ , en donde cada defecto es una aglomeración de las fibras que causa una diferencia local en el espesor de la banda, de
  10. 12,7 micras y más. Además, la banda exhibe una distribución de fibras global, uniforme, visualmente perceptible, esencialmente desprovista de las variaciones de densidad de fibra de "efecto de turbidez".
  - 15.
  - 20.

- Se obtendrá una mejor comprensión de esta invención de la siguiente descripción y los dibujos anexos, del procedimiento que incluye los varios pasos y la relación de uno o más de tales pasos relacionados entre sí y los artículos de fabricación que poseen los aspectos, características, composiciones, propiedades y relación de elementos
- 25.
  30. descritos e ilustrados en la presente.

DESCRIPCION DE LA MODALIDAD PREFERIDA

La figura 1 es un diagrama de bloque de una técnica preferida utilizada para formar el material de banda de peso ligero de la presente invención.

5. La figura 2 es un diagrama esquemático del procedimiento de la figura 1, que incluye una ilustración de un dispersador en línea preferido y un cabezal; y

- La figura 3 es una vista agrandada, parcialmente dividida y parcialmente en sección, de un impulsor utilizado en el dispersador de la figura 2, que ilustra la turbulencia de alta intensidad, seguidora, generada durante la operación del impulsor.
- 10.

- Como se mencionó anteriormente, un factor importante en la obtención de la distribución uniforme deseada de fibras dentro del producto de hoja o lámina resultante, es alcanzar una dispersión o suspensión de las fibras de vidrio completa y uniforme dentro del medio de dispersión y transportar esta dispersión intacta al área de formación. De tal manera, para dar claridad en la descripción y fácil comprensión, la presente invención será descrita en relación con la técnica o método preferido utilizado, particularmente con respecto a su uso en la formación de material de banda de vidrio nuevo y mejorado.
- 15.
- 20.

- Numerosos factores afectan la calidad de una dispersión acuosa de fibras y su susceptibilidad para ser alimentada al área de formación de una máquina de fabricación de papel. Entre éstos se encuentran el tipo de fibra, incluyendo el acabado de la fibra y la condición de los torales de hebras utilizados para suministrar las fibras, la eficiencia del desmenuzado o corte, la composición y las
- 25.
- 30.

características del medio de dispersión, la eficiencia del aparato de mezclado o dispersión y el tratamiento del material de abastecimiento de fibras después de que sale del dispersador. Aunque cada uno de estos factores es importante, se ha encontrado, de conformidad con la presente invención, que un factor substancialmente significativo es el tiempo de residencia de las fibras dentro del sistema entre el punto en el cual entran y salen del dispersador y, en el caso de dispersiones de fibra de vidrio, el tiempo adicional entre el dispersador y el punto en el cual se separan de la dispersión en la zona de formación de banda de la máquina de fabricación de papel.

De conformidad con la presente invención, se ha determinado que se logran mejores resultados eliminando completamente los tanques de contención utilizados hasta ahora y utilizando un dispersador de flujo pasado; de línea, que provee turbulencia de alta intensidad, más bien que los mezcladores intermitentes utilizados anteriormente. Junto con la eliminación de los tanques de contención se encuentra el transporte inmediato de las fibras de vidrio dispersadas a una estación de dilución y la utilización de un cabezal liso, de bajo volumen o corto, caracterizado por alta turbulencia y alta velocidad de suministro. En tal sistema, el flujo de suspensión de fibras del dispersador al área de formación de la máquina de fabricación de papel ocurre dentro de unos cuantos segundos y el tiempo de residencia dentro del dispersador es un factor controlable con el tiempo, importante, para el paso de las fibras de vidrio a través del sistema. Dicho control de tiempo es importante, ya que se ha encontrado que se logra una dis-

- persión óptima de las fibras largas en forma relativamente rápida, por ejemplo, dentro de aproximadamente 1 a 2 minutos, y se mantiene en su condición muy uniformemente dispersada durante un período de sólo 4 a 5 minutos. Posteriormente, las fibras largas, particularmente las fibras de vidrio flexibles, delgadas, tienden a acumularse o pegarse una a otra o formar las "pacas" indeseables o los grupos de fibras múltiples mencionados anteriormente. Por supuesto, se apreciará que el procedimiento de fabricación de papel en húmedo es un sistema dinámico que es afectado por otras numerosas condiciones o factores dentro del sistema, tales como la viscosidad del medio de dispersión, la consistencia de la fibra, el régimen al cual se introducen las fibras al dispersador y otras numerosas variables de procedimiento. Consecuentemente, el tiempo de residencia exacto variará dependiendo de estas varias condiciones o factores. Sin embargo, se han logrado mejores resultados con tiempos de residencia controlados dentro del dispersador de menos de 10 minutos y generalmente de aproximadamente 1 a 7 minutos. Una escala de operación aceptable cae entre aproximadamente 2 a 6 minutos, mientras que el tiempo de residencia preferido es de aproximadamente 2 1/2 a 5 minutos.

- Aunque las fibras inorgánicas que pueden usarse en la presente invención incluyen substancialmente todos los materiales inorgánicos convencionales disponibles comercialmente en forma de fibras, tales como asbesto, lana mineral y similares, se prefieren generalmente las fibras de vidrio. Las fibras variarán substancialmente en espesor, aunque en la modalidad preferida, los diámetros de fibra

están dentro de la escala de fibras más gruesas, tales como entre aproximadamente 5 micras a 15 micras. Por supuesto, se apreciará que pueden utilizarse fibras de diámetro algo más fino o más grueso para aplicaciones particulares.

5. Las fibras de vidrio constituyen la porción principal del contenido de fibras y cuentan preferentemente para el mayor contenido de fibras posible. De tal manera, aproximadamente 85 a 90% o más de las fibras dentro de la estructura de lámina son inorgánicas, y preferiblemente fibras de vidrio.
10. Como se ilustra en la presente, pueden emplearse mezclas de diferentes tipos y tamaños de fibras de vidrio o la lámina u hoja puede formarse a partir de un solo tipo y tamaño de fibras de vidrio.

- Debido al tipo de fibras de vidrio preferido utilizado, es generalmente deseable proveer un aglutinante en el material inorgánico de lámina u hoja. Aunque puede aplicarse un aglutinante como una solución diluida después de que se forma la banda, o puede incorporarse dentro del suministro de fibras como una porción del medio de dispersión
15. se prefiere generalmente proveer fibras aglutinantes que constituyen hasta aproximadamente 10 a 15% del contenido de tales fibras y preferiblemente de aproximadamente 5 a 10% del mismo. Pueden utilizarse varias fibras aglutinantes con buenos resultados, y entre éstas, se ha encontrado
  20. que las fibras de alcohol polivinílico producen resultados superiores con respecto a la aspersión con adhesivos y similares, después de la formación. Las fibras aglutinantes mejoran también las características de manipulación de la banda a través de la máquina de fabricación de papel. Preferiblemente, las fibras se activan o por lo menos se sua-
  - 30.

vizan en la sección secada de la máquina para proveer el material de lámina con su integridad estructural deseada.

- Las fibras aglutinantes se agregan preferiblemente a la suspensión de fibras durante la dilución de la con-
5. sistencia de las fibras o después de la misma, y antes del flujo de la suspensión al cabezal de la máquina de fabricación de papel. De tal manera, las fibras de alcohol polivinílico que actúan como componente aglutinante de la banda de fibras inorgánicas, pueden agregarse convenientemente a
10. una bomba de ventilador de velocidad ajustable corriente abajo de la operación de dilución sin interferir con la dispersión de las fibras de vidrio dentro del material de abastecimiento de fibras uniformemente dispersadas. Si se desea, puede utilizarse un tratamiento de apresto a prensa
15. subsecuente u otros tratamientos con aglutinante dependiendo del uso final particular para el cual se destina el material de lámina u hoja.

- El procedimiento de la presente invención no está limitado a fibras inorgánicas. Las fibras largas hechas
20. de materiales orgánicos sintéticos, pueden también emplearse con buen éxito. De tal manera, pueden usarse fibras sintéticas tales como nylon, rayón, acetato de polivinilo, polidéster, poliolefinas y similares, o combinaciones de las mismas. Tales fibras sintéticas constituyen típicamente el
25. componente principal de fibras junto con cantidades menores de fibras naturales pero pueden utilizarse exclusivamente como el único componente de fibras. Las fibras son largas; es decir, de una longitud de más de 6,35 mm. y pueden ser de un denier muy fino. De tal manera, pueden emplearse
30. se fácilmente materiales de 1,5 denier y, sin embargo, de

- 19,05 mm. ó más de longitud. Aunque estas fibras largas, --  
delgadas y flexibles exhiben típicamente una relación de --  
longitud a diámetro de aproximadamente 700:1 a 2000:1, obte  
niéndose excelentes resultados a relaciones de 1000:1 a --
5. 1600:1, pueden utilizarse fibras que caigan dentro de la es  
cala de relación amplia de 400:1 a 3000:1. Son ejemplos tí  
picos de materiales preferidos rayón de 1,5-1,8 dpf o fibras  
de poliéster de una longitud de 19,05 mm. y fibras de poliés  
ter de 6 dpf de longitudes de 25,4 mm. y 38,1 mm. Estas fi--
10. bras largas proveen resistencia a la tensión y al desgarr  
amiento incrementada, requieren menos aglutinante y permiten  
mayor tratamiento mecánico de la banda aún en su condición  
húmeda.
- Haciendo ahora referencia específicamente al dibu
15. jo, se ha encontrado deseable en la técnica preferida, (1)  
proveer una alimentación controlada o dosificada de las fi  
bras largas con el fin de lograr las mejores característi--  
cas de dispersión de fibras (2). Las fibras se dosifican --  
preferiblemente a un régimen seleccionado a un dispersador
20. de línea continuo y del dispersador (3) se alimentan direc  
tamente al área de dilución y formación de la máquina de fa  
bricación de papel convencional. Esta disposición obvia la  
necesidad de retener las fibras dispersadas dentro de un de  
pósito de abastecimiento u otro tanque de contención y el --
25. deterioro resultante de la calidad de la dispersión. Además,  
es una ventaja de la presente invención que el equipo de --  
dispersión continuo sea de construcción relativamente sencí  
lla y económica en comparación con el equipo de preparación  
de material de abastecimiento voluminoso convencional. Si --
30. se desea, las fibras pueden recortarse y alimentarse por me

dio de un dosificador de fibras secas, pueden premezclarse - en un medio dispersante, o pueden alimentarse como hebras - continuas y cortarse o desmenuzarse a medida que se surtan al dispersador en la línea.

5. En la modalidad preferida mostrada en la figura 2, se ha encontrado ventajoso proveer un cortador tal como el cortador 10 de dos rodillos, montado por arriba de la tolva de entrada 12 al dispersador 14 de manera que las longitudes o filamentos continuos 16 de torzales de vidrio o hebras
10. de fibras sintéticas pueden alimentarse de los carretes 18 y cortarse para ser surtidas inmediatamente al dispersador. Este surtido de los filamentos continuos provee excelente control tanto sobre la longitud de la fibra como el régimen al cual se alimentan las fibras al dispersador. Además, provee
15. flexibilidad permitiendo la utilización de diferentes longitudes de fibra y control ajustable sobre las longitudes de fibra. Como se muestra, el medio de dispersión líquido se alimenta también al dispersador 14 de la línea 20 a través de la tolva de entrada 12.
20. Cuando se emplean fibras predesmenuzadas o precortadas, es posible proveer control sobre el régimen de alimentación de fibras al dispersador, empleando una banda pesadora o similares, entre el dosificador de fibras secas, - tal como el cortador 10 y el dispersador de fibras 14, en
25. cuyo caso el dosificador de fibras secas funciona como un prealimentador con su velocidad modulada y controlada por una señal de la banda de lastre con el fin de lograr el régimen de alimentación deseado para las fibras. Alternativamente, las fibras pueden premezclarse en un líquido de dispersión para proveer un lodo de fibras inicial de consisten
- 30.

cia conocida, que puede dosificarse hacia el dispersador en línea. En dicho todo, una porción de las fibras están ya — dispersadas pero muchas fibras están en la forma de fascas de fibras no abiertas parcialmente.

5. Como se mencionó, el fluido utilizado como medio de dispersión es alimentado también por la línea 20 al canalón de entrada 12 del dispersador 14 para proveer en el mismo la consistencia de fibras deseada. Cuando se dispersan — fibras largas de cualquier tipo, se prefiere que el medio —
10. de dispersión contenga una cantidad suficiente de un agente modificador de viscosidad. Típicamente, la solución exhibe una viscosidad de más de 2 centipoises y más es usualmente de entre aproximadamente 5 y 20 centipoises. El agente productor de viscosidad puede ser un material natural, tal como
15. las gomas, o un material sintético, tal como hidroxietilcelulosa, o alguna otra resina así como mezclas o combinaciones de las mismas. Los agentes son preferiblemente materiales solubles en agua, tales como resinas o gomas naturales que pueden utilizarse solas o en combinación con otros
20. materiales para proveer la viscosidad deseada. Son ejemplos de materiales de goma naturales, goma de algarrobo y derivados de goma guar. Entre estos, se prefieren los derivados — de goma guar y se han obtenido resultados excelentes con — una solución de un derivado de goma guar vendido por General
25. Mills Company bajo el nombre "Gendriv". Además de los — modificadores de viscosidad naturales, es también posible — utilizar materiales sintéticos tales como resinas de alto — peso molecular, dispersantes, agentes tensioactivos y similares, para controlar las propiedades del medio de disper-
30. sión. Estos materiales sintéticos son preferiblemente solu-

bles en agua y son estables dentro del ambiente ácido utilizado para las fibras de vidrio. Entre los materiales sintéticos productores de viscosidad, las resinas preferidas son polímeros de poliacrilamina que pueden utilizarse en soluciones acuosas diluidas a baja concentración (v.gr., 0,025 a 0,2%) para proveer el control deseado sobre la viscosidad. Es típico de tales materiales que la resina de poliacrilamina vendida por Dow Chemical Company bajo el nombre de "Sengran AP-30" y por American Cyanamide Company bajo el nombre de "cytame 5". Un ejemplo de la hidroxietilcelulosa empleada es el material soluble en agua vendido por Hercules Chemical Company bajo el nombre comercial "Natrosol".

El medio de dispersión viscoso se utiliza debido a que evita el enmarañamiento de las fibras durante la operación de dispersión y ayuda a mantener las fibras en su estado dispersado durante el paso de la suspensión a través del dispersador. Según se apreciará, la viscosidad de la solución afectará el tiempo de residencia requerido y debe ajustarse para la fibra y consistencia de fibra particulares utilizadas. Un medio de alta viscosidad y un tiempo de residencia corto podría conducir a un material de fibras subdispersadas mientras que una viscosidad baja y un tiempo de residencia prolongado podría conducir a una sobredispersión y la formación de las "pacas" y otros defectos importantes. Una viscosidad en la escala de aproximadamente 5 a 10 centipoises y un tiempo de residencia de aproximadamente 2,5 a 5 minutos se ha encontrado que producen buenos resultados de dispersión. Cuando se dispersan fibras de vidrio, el medio es una solución ácida acuosa que puede contener también un agente adecuado para controlar la viscosidad. De

- tal manera, de conformidad con la modalidad preferida, se emplea una solución acuosa de ácido sulfúrico diluido que tiene un pH de entre aproximadamente 2 y 4. Según se apreciará, pueden agregarse otros aditivos, tales como auxiliares de dispersión, v.gr., agentes tensioactivos tales como hexametafosfato de sodio vendido bajo el nombre "Calgon", al medio de dispersión, con el fin de lograr el control deseado sobre las fibras dispersadas y para ayudar a evitar la recombinación de las fibras a las configuraciones de pacas indeseables.
5. Según se mencionó, se ha encontrado que las fibras se dispersan muy rápidamente dentro del medio de dispersión y alcanzan un máximo de porcentaje de fibras dispersadas dentro de un tiempo relativamente corto, después de lo cual las fibras, particularmente fibras de vidrio tienden a adherirse o ligarse entre sí ligeramente para formar las "pacas" indeseables. De tal manera, el alcanzar dispersión óptima, es deseable mantener la agitación por un período limitado y controlar el tiempo de residencia de las fibras dentro del dispersador de manera que se evite agitación prolongada. En relación con esto, se ha encontrado también que aún después de que se ha alcanzado dispersión óptima en el tiempo de residencia deseado, los agitadores dentro del dispersador no pueden apagarse sin dañar la calidad de la dispersión. Por supuesto, según se apreciará, el tratamiento superficial de las fibras afectará substancialmente la habilidad de las fibras para tolerar un tiempo de residencia prolongado. Sin embargo, para la mayor parte de las fibras de vidrio y sintéticas actualmente disponibles sobre una base comercial, se ha encontrado que el tiempo de residencia óptimo es de entre 2 1/2 y 5 minutos cuando se opera con un medio de dispersión
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- que tiene una viscosidad de aproximadamente 5 a 10 centipoises. Para fibras de vidrio, el líquido de dispersión debe tener un pH de aproximadamente 2 a 3 a una temperatura de solución ligeramente elevada de aproximadamente 27 a 38°C y una consistencia de fibras de aproximadamente 0,3 a 1% en peso.

- Preferiblemente, el dispersador debe ser del tipo que exhiba una superficie interna relativamente lisa y que esté libre de cualesquiera bordes o superficies sobre las cuales puedan anudarse o plegarse fibras largas de vidrio o sintéticas. Sin embargo, el dispersador puede consistir de una pluralidad de estaciones o compartimentos de mezclado o de dispersión con flujo continuo directamente de estación a estación, con el fin de proveer las características de tiempo de residencia deseadas. Un aspecto característico del dispersador de la presente invención es su área compacta de turbulencia de alta intensidad. Esta es generada proveyendo un impulsor grande con respecto al volumen del compartimento de impulsor y una producción rápida o un tiempo de residencia bajo para el lodo de fibras que pasa continuamente a través del dispersador. En lugar de proveer un impulsor demasiado grande en un depósito de fabricación de papel convencional, se prefiere que el dispersador en línea sea substancialmente menor, más sencillo y menos costoso que dicho equipo. El tamaño menor tiene también la ventaja de requerir menores cantidades de fibras en el sistema en cualquier momento.

- Como se muestra mejor en la figura 2 del dibujo, un dispersador en línea 14 que ha suministrado resultados excelentes, puede consistir de un gabinete de dispersión -

- generalmente rectangular, dividido en cinco o más compartimentos individuales 22 interconectados por compuertas de flujo 24 que dirigen el flujo de lodo de fibras progresivamente de un compartimento al siguiente a medida que pasa
5. continuamente a través del dispersador. Cada compartimento puede contener uno o más agitadores o impulsores 26 para generar la agitación violenta, de alta intensidad, considerada necesaria para romper los fascos de fibras y formar su dispersión homogénea y uniforme dentro del medio de dispersión. En la modalidad preferida, los impulsores 26 se proveen con hojas no empujadoras, tales como las paletas 28, de manera que no impulsan necesariamente ni ayudan al flujo de lodo a través del compartimento 22. En vez de ello los impulsores deben ser tales que creen un área grande de
10. turbulencia de alta intensidad a través de toda la extensión del compartimento, con lo cual el lodo al fluir a través del compartimento, es sometido a esta turbulencia de alta intensidad, haciendo que los fascos de fibras se separen por ruptura a sus componentes de fibra individuales.
15. Los impulsores deben ser también de configuración no cortadora, que evita que las fibras individuales sean atrapadas sobre las hojas del impulsor y recogida sobre las mismas en la forma de fascos, nudos, etc. Una de tales configuraciones de paletas de hoja de cara ancha, arqueadamente barridas, se muestra en las figuras 2 y 3, la última ilustrando la generación de una zona débil 30 de presión reducida inmediatamente detrás de la hoja de impulsor 28 y un flujo turbulento, convulsivo seguidor o trasero 32 que actúa sobre las fibras dentro de la cámara 22.
20. Como se mencionó, es un aspecto de la presente -
25. Como se mencionó, es un aspecto de la presente -
30. Como se mencionó, es un aspecto de la presente -

invención el hecho de que la hoja de impulsor exhiba un tamaño o barrido radial que es demasiado grande con respecto al volumen o capacidad del compartimento que aloja el impulsor. Por ejemplo, un depósito de fabricación de papel convencional que tiene una capacidad de aproximadamente 56.775 litros puede utilizar una paleta que tiene un diámetro de aproximadamente 76,2 cm. para mezclar una dispersión de fibras, proveyendo así una relación de impulsor relativa; es decir, un diámetro de hoja impulsora dividido por la capacidad del depósito, de aproximadamente 0,01342 mm. por litro. El dispersor en línea de la presente invención, por otra parte, debe exhibir una relación de impulsor relativa de por lo menos 0,671 mm. por litro y típicamente tendrá una relación de impulsor relativa de aproximadamente 1,342 a 6,71 mm. por litro. Como puede apreciarse, el volumen substancialmente reducido con respecto al diámetro del agitador dará como resultado una condición extremadamente violenta y turbulenta de alta intensidad dentro de los compartimentos individuales de la cámara de dispersión. Además, ya que el impulsor no es de un tipo de empuje axial, no tiende a acelerar rápidamente el lodo a través de la zona de alta turbulencia, sino que permite un tiempo suficiente para que la turbulencia actúe sobre los fascos de fibras. Las fibras son sometidas constantemente a la turbulencia mientras se encuentran en el compartimento, ya que el tamaño relativo del compartimento y su configuración evitan la presencia de áreas quietas dentro de los compartimentos.

Como se mencionó, la relación de impulsor relativa debe combinarse con una producción rápida o un tiempo de residencia bajo para el lodo de fibras que pasa a través de la cámara de dispersión. En relación con esto, se

- ha encontrado que debe lograrse un factor de más de 0,01 -- para proveer la dispersión de fibras uniforme y homogénea, deseada. El factor de dispersión es el cociente de la relación de impulsor relativa y el régimen de producción del --
5. lodo en toneladas por (24 horas) día. Por ejemplo, un depósito de fabricación de papel convencional que tiene una relación de impulsor relativa de 0,01342 y una producción de aproximadamente 20 toneladas por día exhibirá un factor de dispersión de 0,0001. El dispersor en línea de la presente
10. invención, por otra parte exhibe un factor de dispersión -- que es mayor por lo menos en diez veces o más. Según se -- apreciará, el factor de dispersión se incrementa a medida que aumenta el tamaño relativo del impulsor y es substancialmente mayor que 0,005. De hecho, varía en tamaño de --
15. aproximadamente 0,01 a aproximadamente 2, el factor preferido estando en un nivel de aproximadamente 0,05 a 1. Por ejemplo, el dispersor en línea que tiene una relación relativa típica de impulsor de entre 1,342 y 6,71 y que opera a una producción de aproximadamente 2 toneladas por día, --
20. tendrá un factor de dispersión de aproximadamente 0,1 a -- 0,5.

- En la modalidad específica del dispersor, mostrada en el dibujo, debe notarse que los compartimentos individuales 22 dentro de la cámara de dispersión son substancialmente del mismo tamaño y son de configuración rectangular, de manera que las paredes del compartimento actúan como deflectores mejoradores de turbulencia que tienden a --
25. evitar la generación de un remolino o flujo en espiral del lodo a través de la cámara. Esto, a su vez, asegura contacto
30. de las fibras y particularmente los fascos de fibras --

con los componentes de la fuerza de turbulencia generados por los impulsores.

- Según se apreciará, el diseño específico del dispersador puede variar en tanto logre las características y funciones deseadas de separar efectivamente las fibras individuales de los haces de fibras alimentados al dispersador y produzca una dispersión uniforme de las fibras individuales mientras que transporte la dispersión de fibras a través del dispersador dentro del tiempo de residencia requerido. Según se apreciará, las fibras se dosifican al medio de dispersión que fluye a través del dispersador para proveer la consistencia deseada de las fibras. Usualmente, la consistencia es substancialmente mayor que la consistencia de las fibras dentro del cabezal, por un factor de tanto como 10 a 100 veces. De conformidad con la modalidad preferida, la consistencia de las fibras es menor que 2% y está generalmente en la escala de aproximadamente 0,3 a 1,3%, con una escala preferida de aproximadamente 0,5 a 0,9%.
- Según se mencionó anteriormente, la dispersión de fibras se mueve rápidamente del dispersador a la porción de formación 36 de la máquina de fabricación de papel y de hecho alcanza el alambre de formación 38 dentro de unos cuantos segundos después de salir del dispersador. Sin embargo, durante ese período (3), la consistencia de las fibras de la dispersión se ajusta a modo de diluir más completamente el material de abastecimiento de fibras. Esto puede lograrse alimentando la dispersión a un tanque de mezclado 40 separado, de flujo pasado, en donde se mezcla con la descarga de agua blanca que fluye al mismo por el

conducto 42, de la operación de formación de banda. La consistencia de las fibras se diluye de un valor de 0,3-1,3% a un valor de aproximadamente 0,005-0,05%. De tal manera, según puede verse, la dilución es mayor que 10 i 1 y usualmente de 15 a 25 i 1 con el fin de proveer la suspensión de fibras altamente diluida alimentada al cabezal de la máquina de fabricación de papel. Como se muestra, los aditivos tales como modificadores de viscosidad y otros ajustes pueden controlarse mediante adiciones apropiadas al agua blanca del tanque 44 hacia el conducto 42.

Como se indica en el dibujo, el cabezal utilizado de conformidad con la presente invención es más corto que el cabezal abierto de las máquinas de fabricación de papel de alambre inclinado, convencionales, y se provee con un inserto de pared 46 de perfil uniforme para reducir el volumen de la suspensión de fibras altamente diluida en el cabezal y permitir que fluya rápidamente a través del cabezal, hacia el área de formación de banda. El cabezal de volumen reducido con su contorno liso o uniforme, no sólo incrementa la velocidad de la suspensión de fibras que viaja a través del mismo, sino que incrementa también el nivel de turbulencia aleatoria inmediatamente sobre la zona de formación. El nivel incrementado de turbulencia prohíbe la acumulación de espuma y masas de fibra que de otro modo flotarían a la superficie y formarían "pacos" u otros defectos de las fibras. Según se apreciará, el flujo de control de la dispersión diluida de fibras puede lograrse mediante un mecanismo adecuado de control de flujo, tal como una bomba de ventilador de velocidad variable 48, siempre que, sin embargo, la bomba sea de configuración uniforme y esté libre de elemen-

tos que producirían corrientes parásitas en el flujo o causarían de otro modo el enmarañamiento de las fibras. De tal manera, el cabezal utilizado de conformidad con la presente invención evita la contención de la dispersión de fibras durante un período prolongado, evitando así que las fibras dispersadas se recombinen para formar defectos en la estructura de lámina u hoja.

Las fibras dentro de la suspensión de fibras uniforme, altamente diluida, alimentada al cabeza, se recogen rápidamente sobre el alambre viajante 38, inclinado, a medida que el medio de dispersión fluye a través del alambre. El medio de dispersión recogido, libre de fibras, denominado "agua blanca", se hace después recircular dentro del sistema con una porción del agua blanca regresándose al canal de entrada 12 del dispersor en línea, a través del conducto 20, bajo la acción de bombeo de la bomba 50. El total del agua blanca es impulsado a través del conducto 42 por la bomba 52, a la estación de dilución 40, en donde se utiliza para diluir la dispersión de fibras que fluye del dispersor en línea 14.

El material de banda fibrosa formado continuamente sobre la maquinaria de fabricación de papel, como se mencionó, es un material de peso ligero que tiene una formación de fibra uniforme. La uniformidad de las fibras dentro del material de lámina puede juzgarse visual y subjetivamente mirando a través de la lámina por medio de una fuente de luz uniforme. Según se menciona en la literatura técnica relativa a la formación de bandas, tales como el trabajo de volúmenes múltiples de James P. Casey intitulado Pulp and Paper (Interscience, New York, 2a, edición, 1961), particu-

larmente en el volumen 3, páginas 1277-1279, el material de banda fibrosa "se dice que tiene una formación uniforme o - cerrada si la textura es similar al vidrio pulido cuando se ve en luz transmitida. Se dice que la formación es pobre si

5. las fibras están distribuidas no uniformemente, dando a la lámina una apariencia moteada o turbia en luz transmitida". Los resultados de dicho examen visual no pueden ser expresados numéricamente, particularmente debido a que la uniformidad aparente de la formación es afectada por la transparencia del papel, con lo cual entre más transparente sea el pa-

10. pel, más fácilmente es evidente la formación pobre. Aunque se han utilizado dispositivos escudriñadores fotoeléctricos complejos y costosos en algunos casos para medir la forma-

15. ción de banda, Casey menciona también el uso de un procedimiento para evaluar la microvariación y la macrovariación - en el peso base como una técnica para medir la uniformidad del material de banda fibroso.

Como se usa en la presente, la "microvariación en el peso base" es la variación aritmética promedio en peso -

20. de un número igual de muestras idénticamente dimensionadas, tomadas de regiones de densidad aparente, alta y baja. Se determina cortando y pesando cinco muestras de un diámetro de 12,7 mm. de regiones de densidad aparente alta y baja. -

25. Todas las muestras se cortan de una porción aleatoriamente seleccionada, de  $0,0929 \text{ m}^2$ , seleccionada de la porción del material de banda. Determinando la variación aritmética promedio en los pesos de las diez muestras, puede determinarse la variación en el peso base. Utilizando esta técnica, se -

30. ha encontrado que el material de banda fibroso de vidrio de la presente invención, exhibe una microvariación de menos -

- de 10% con una variación promedio en la escala de aproximadamente 0,75% a 4,2% a pesos base de 17-45 g/m<sup>2</sup>. La variación en el porcentaje se calculó dividiendo la diferencia entre el peso medio de todas las muestras y las mediciones
5. de peso individuales por el peso medio. En relación con ésto, se ha encontrado que la microvariación de las bandas de vidrio producidas de conformidad con las técnicas del campo anterior han caído dentro de la escala de 21 a 33%. Por ejemplo, dos láminas de vidrio hechas de conformidad con las enseñanzas de la patente en E.U.A. 3.622.445, exhiben microvariaciones promedio de 31,5% y 29,6%, como pesos base de 45 g/m<sup>2</sup> y 19 g/m<sup>2</sup>, respectivamente, mientras que tres láminas de vidrio hechas de conformidad con las enseñanzas de la patente de E.U.A. 3.749.683, exhiben microvariaciones promedio de 32,8%, 21,6% y 22,4% a pesos base de 44 g/m<sup>2</sup>, 19 g/m<sup>2</sup> y 17 g/m<sup>2</sup>, respectivamente.
- 10.
- 15.

- La expresión "macrovariaciones en el peso base" es el coeficiente de variación en el peso de un número de muestras mayores, tomadas de un área más grande. Se determina seleccionando aleatoriamente tres muestras de 0,0929 m<sup>2</sup> de una muestra de 0,914 x 1,828 m. Se toman 31 muestras de un diámetro de 2,54 cm. en un patrón dispersado de cada muestra de 0,0929 m<sup>2</sup>. El coeficiente de variación de los pesos de las 93 muestras de un diámetro de 2,54 cm se calcula después para determinar la macrovariación. El material de banda de vidrio producido de conformidad con la presente invención exhibe un coeficiente de variación muy por debajo de 5% como se muestra en el cuadro siguiente.
- 20.
- 25.

30.

.../... PASA A CUADRO.

CUADROMACROVARIACION DEL PESO DE BASE

	E. U. A.	E. U. A.	Solicitud
	<u>3.622.445</u>	<u>3.749.638</u>	
5. Peso medio (g)	0,0244	0,0201	0,0235
Desv. normal (g)	0,0030	0,0021	0,0004
Peso máximo (g)	0,0340	0,0273	0,0246
Peso mínimo (g)	0,0172	0,0155	0,0226
Variación de			
10. peso (g)	0,0168	0,0118	0,0020
Muestras (n)	93	93	93
Coefficiente de			
variación	12,3%	10,5%	1,7%

15.

Otro método para determinar la uniformidad del material de banda de la presente invención es midiendo el espesor del material de banda. Utilizando un medidor Modelo - No. 549 TMI con un yunque de un diámetro de 15,24 mm. y una presión de 0,49 a 0,63 kg/cm<sup>2</sup>, es posible obtener mediciones de espesores del material de banda a una sensibilidad de 1/10.000 de centímetro. Obteniendo mediciones aleatorias del espesor de la banda en áreas de uniformidad aparente y en áreas de defecto de fibra aparente, es posible medir la

25. variación de espesor en las localizaciones del defecto. Utilizando esta técnica, se ha encontrado que los defectos menores pueden categorizarse como acumulaciones o aglomeraciones de fibras que son visualmente evidentes y causan una diferencia local en el calibre de la banda hasta de 0,0127 mm.

30. Los defectos mayores son acumulaciones o aglomeraciones de

- fibras que son visualmente evidentes y causan una diferencia local en el calibre de la banda mayor que 0,0127 mm o más. Utilizando esta técnica para identificar y categorizar defectos de fibras, se ha encontrado que el material
5. de banda de fibra de vidrio de la presente invención exhibe una cuenta de defectos de fibras múltiples aisladas de menos de  $10 \times 9,29 \text{ m}^2$  (considerando sólo los defectos mayores) y usualmente una cuenta de defectos mayores de aproximadamente 3 o menos por  $9,29 \text{ m}^2$ .
10. Los ejemplos siguientes se dan con el fin de que la efectividad de la presente invención pueda ser comprendida más completamente. Estos ejemplos se establecen con el propósito de ilustrar únicamente y no se destinan de ninguna manera a limitar la práctica de la invención. A menos
15. que se especifique otra cosa, todas las partes se dan en peso.

#### EJEMPLO I

- Se produjo un material de banda de fibras de vidrio de peso ligero, utilizando una maquinaria de fabricación de papel, de nivel de producción. Las fibras de vidrio
20. teniendo un diámetro de fibra de 9 micras, se cortaron a una longitud de 1,27 cm de hebras de torzales de vidrio alimentados de las bobinas. Las fibras cortadas se entregaron directamente a un dispersor en línea a un régimen de
25. 0,454 kg/minuto. El dispersor en línea tiene una capacidad de 378,5 litros, una relación de impulso relativa de 5,37 mm/litro, y se operó a un régimen de flujo de 113,5 litros por minuto, proveyendo así un tiempo de residencia de ligeramente más de 3 minutos. Los medios de dispersión utilizados
30. fueron una solución diluida de ácido sulfúrico conte-

- niendo un derivado de goma guar (Gendriv-492 SR), en cantidades suficientes para proveer una viscosidad de solución - de aproximadamente 5 cps a un pH de 2,3 y una temperatura - de 31°C. La dispersión de fibras, a una consistencia de fi-
5. bras de 0,4%, se alimentó del dispersor a un tanque de mezclado, en donde la consistencia de las fibras se diluyó a - una relación de aproximadamente 24:1 se agregaron fibras de alcohol polivinílico a la suspensión diluida, en cantidades suficientes para proveer una concentración de fibras de al-
10. cohol polivinílico de 8% con base en el peso de las fibras de vidrio. La dispersión de fibras se alimentó después a - una caja de cabeza de alta velocidad, de bajo volumen, a - una consistencia de 0,017% y se formó una banda de fibras - de vidrio a un régimen de producción de velocidad media.
15. El material de banda resultante tuvo un peso base de 13,6 g/m<sup>2</sup>, un espesor de 84 micras y una porosidad al - aire de 8263 litros por minuto por 100 cm<sup>2</sup> a una presión de 12,7 mm de H<sub>2</sub>O. La banda de peso ligero tuvo una resistencia a la tensión, en seco, de 507 g/25 mm, en la dirección
20. de la máquina y 333 g/25 mm en la dirección transversal. -- Exhibió un desgarramiento de lengüeta de 34 g en la direc- ción de la máquina y 44 g en la dirección transversal.
- Las muestras tomadas de varias porciones del mate-
25. rial de lámina u hoja exhibieron una cuenta de defecto prin cipal de 0-2 y una cuenta del efecto menor de 0-5 por cada 9,29 m<sup>2</sup>, corregido a un peso base de 27 g/m<sup>2</sup>. Un defecto im portante es categorizado como un agrupamiento de fibras mlti- ples ya sea de naturaleza no dispersada o parcialmente -- dispersada o de configuración de paca, que tiene una varia-
30. ción de espesor de 0,0127 mm, mientras que un defecto menor

- se categoriza como 2 ó 3 fibras que han permanecido no dispersadas o que han sido extraídas juntas y tienen una variación de espesor de 0,0127 mm. Los materiales de peso ligero comercialmente aceptables se consideran aquellos que tienen de aproximadamente 10 ó menos y preferiblemente 5 ó menos defectos mayores por cada 9,29 m<sup>2</sup> de material de banda. Los defectos menores no se consideran significativos. El material de lámina u hoja exhibe también una distribución uniforme de fibras substancialmente libre de cualquier variación de densidad mediante un examen visual.

#### EJEMPLOS II - VI

- Se repitió el procedimiento del ejemplo I sobre la misma máquina de fabricación de papel, excepto por las variaciones en las condiciones de operación del procedimiento, el suministro de fibras y el peso base del material producido. Los resultados se tabulan enseguida.

#### C U A D R O

Fibras	<u>Ej. II</u>	<u>Ej. III</u>	<u>Ej. IV</u>	<u>Ej. V</u>	<u>Ej. VI</u>
9 micras (%)	70	46	90	70	22
20. 13 micras (%)	22	46	—	22	70
Aglutinante (%)	8	8	10	8	8
Peso base (g/m <sup>2</sup> )	19,8	18,3	22,0	22,4	23,1
Espesor (micras)	123	115	133	138	115
Porosidad al aire (1/min)	5648	6592	4742	5512	6149
25. Tensión en seco (g/25 mm)	DM 1109	609	1828	1456	1121
	DTM 915	765	1034	1362	1037
Desgarramiento de lengüeta (g)	DM 51	60	40	62	89
	DTM 51	44	60	63	99
Cuenta de defectos por cada 9,29 m <sup>2</sup>	de mayores 0-3	0-4	0-3	0-1	0
30. menores	3-4	0-5	7-13	1-4	2-4

EJEMPLOS VII - IX

Se repitió el procedimiento de los ejemplos anteriores, sobre una máquina de producción a nivel pequeño utilizando fibras de vidrio de diámetro más fino y sin utilizar fibras de aglutinante. En cada caso, las fibras de vidrio constituyeron 100% del componente de fibras y tuvieron una longitud de 1,27 cm y un diámetro de 6 micras. El peso base y la cuenta de defectos por cada 9,29 m<sup>2</sup> se dan en seguida. La cuenta elevada de defectos menores refleja el diámetro muy fino de las fibras y la determinación subjetiva del angulista pero en cada caso, se considera un material de hoja o lámina perfecto desde un punto de vista comercial.

Ejemplo #	Peso base (g/m <sup>2</sup> )	Defectos	
		Mayores	Menores
VII	15,8	1	222
15. VIII	16,6	0	356
IX	17,6	0	198

EJEMPLO X

Se formó un material de lámina fibroso continuo, de un suministro de fibras consistente de 67,5% en peso de fibras de vidrio de un diámetro de 9 micras y una longitud de 1,27 cm, 22,5% en peso de fibras de poliéster de 1,5 dpf con una longitud de 6,35 mm y 10% en peso de fibras de alcohol polivinílico. Las fibras de vidrio fueron dispersadas únicamente en el dispersor en línea del tipo utilizado en los ejemplos previos; por ejemplo, una unidad de compartimentos múltiples en donde las fibras y el medio de dispersión fluyen continuamente, directamente a través de la unidad de un compartimento al siguiente. La unidad tiene una relación de impulsor relativa de 2,684 mm/litro y se operó a una producción de 1,56 toneladas por día. La dispersión

de fibras de vidrio se realizó utilizando agua como medio de dispersión, ajustando el agua a una viscosidad de 8 cp - utilizando 0,1% de un derivado de goma guar (Gendriv 492 SR) y 0,075% de hexametáfosfato de sodio. La consistencia de la  
 5. fibra fue de 0,15% y el tiempo de residencia dentro del dispersor fue de aproximadamente 3,3 minutos.

Las fibras de poliéster y alcohol polivinílico se dispersaron en un depósito de abastecimiento a una consistencia de fibras de 0,15% por un período de aproximada-  
 10. mente 20 minutos. El material de fibras de abastecimiento de poliéster y aglutinante del depósito se mezcló con la dispersión de fibras, se diluyó y se alimentó al cabezal de una máquina de fabricación de papel. Se produjo material de banda continuo a un peso base de 45 g/m<sup>2</sup> y 22 g/m<sup>2</sup>. El  
 15. primer material exhibió una microvariación en el peso base de 1,7% con las variaciones variando de 0 a 4,6% y una macrovariación en el peso base de 1,7%, mientras que el último material exhibió una microvariación en el peso base de 0,76%, con variaciones que variaron de 0 a 3,1%. Ambos mate-  
 20. riales tuvieron una cuenta de defecto visual de 0.

#### EJEMPLO XI

Se repitió el procedimiento del ejemplo X, excepto que las fibras de poliéster se eliminaron; se utilizaron sólo 5% en peso de fibras de alcohol polivinílico y las fi-  
 25. bras de vidrio tuvieron un tamaño de diámetro de 6 micras. El material de banda resultante tuvo una cuenta de defectos visuales de 0 y una microvariación en el peso base de 4,2%.

#### EJEMPLO XII

Se formó un material de lámina a partir de 70% en  
 30. peso de fibras de poliéster de 1,5 dpf y 19,05 mm de longi-

- tud y 30% de fibras de madera utilizando el dispersador en línea de los ejemplos previos. Las fibras de poliéster secas se alimentaron al canalón de entrada del dispersador -- por medio de un alimentador de fibras textiles y una banda pesadora. El fluido de dispersión fue agua conteniendo Sepgan AP-30 a una concentración de 0,016%, dando como resultado una viscosidad de 6 cp. El fluido exhibió un pH de 6 y se utilizó a una temperatura de 40°C. El tiempo de residencia de las fibras de poliéster en el dispersador fue de --
5. 2,85 minutos. El procedimiento de los ejemplos previos se -- siguió en la producción de un material de banda continua que exhibió excelente formación de fibras, comparable a las bandas de vidrio de los ejemplos previos.

- El procedimiento anterior se repitió, excepto que
15. el modificador de viscosidad fue hidroxietilcelulosa (Natre sol) a una concentración de 0,164%, dando como resultado -- una viscosidad de 5 cps. El material de lámina resultante -- exhibió también excelente formación de fibras.

#### EJEMPLO XIII

20. Se repitió el procedimiento del ejemplo XII utilizando 100% en peso de fibras de poliéster de 1,5 dpf y una longitud de 2,54 cm. La viscosidad del líquido de dispersión fue de 10 cp, la dispersión fue uniforme y el material de -- banda mostró buena formación.

25.

#### EJEMPLO XIV

- Se repitió el procedimiento del ejemplo II, pero las fibras de poliéster se reemplazaron con fibras de 6 dpf y de una longitud de 19,05 mm. La relación de impulsor relativa permaneció en 5,368 mm/litro y la dispersión resultante fue excelente. El material de banda no exhibió defectos.
- 30.

EJEMPLO XV

Se repitió el procedimiento del ejemplo XIV, pero las fibras de nylon se reemplazaron con fibras de polipropileno de 18 dpf y 1,27 cm de longitud. El material de banda 5. resultante mostró pocos defectos.

Según será evidente para aquellas personas expertas en la técnica, pueden hacerse varias modificaciones, variaciones y adaptaciones de la descripción específica anterior, sin apartarse de las enseñanzas de la presente invención. 10. ción.

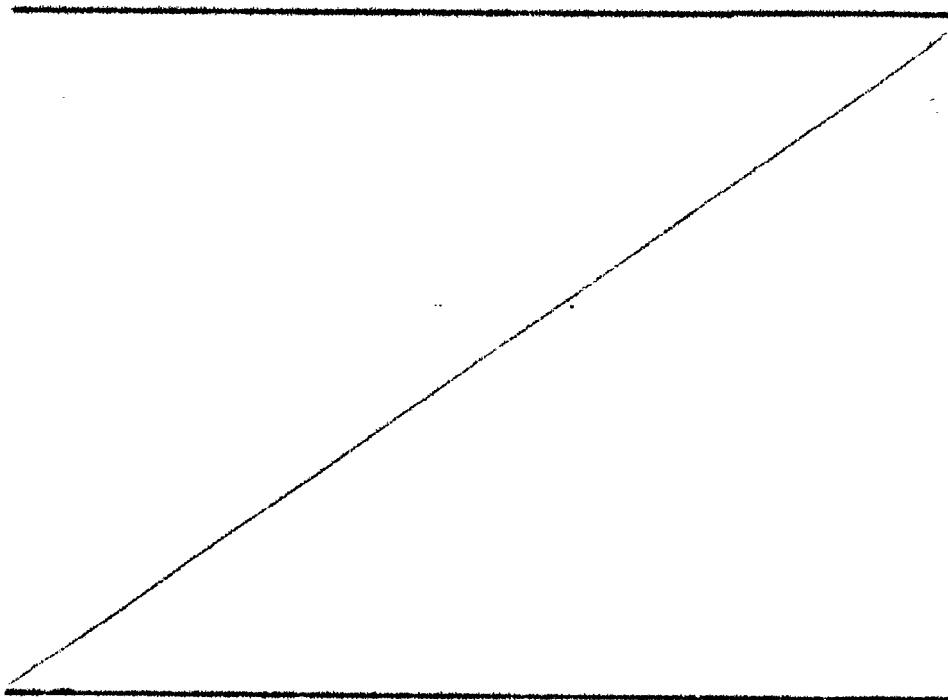
N O T A

La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UNA DISPERSION UNIFORME DE FIBRAS", con Prioridad de la Solicitud de Patente en U.S.A. nº 910.881 de fecha 2 de Junio de 1978 según las características esenciales de las siguientes:

20.

25.

30.



### R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1.- Procedimiento para producir una dispersión --  
uniforme de fibras para operaciones de fabricación de papel  
en húmedo, de fascas de fibras largas, caracterizado porque
5. comprende los pasos de: (1) proveer un lodo de fibras ini-  
cial que consiste esencialmente de un líquido de dispersión  
que tiene una viscosidad de por lo menos aproximadamente 2  
cps y fibras largas en la forma de fascas de fibras no abier-  
tos por lo menos parcialmente, las fibras en dichos fascas
10. teniendo una longitud de fibra de 6,34 mm y más; (2) hacer  
fluir continuamente dicho lodo de fibras a través de una --  
cámara de dispersión en línea provista con una pluralidad --  
de impulsores no cortadoras, adaptados para generar turbu-  
lencia rompedora de flujo, de alta intensidad, dicho lodo --
15. siendo alimentado continuamente a través de la cámara a un  
régimen de producción suficientemente rápido para que las --  
cámaras de dispersión de fibras de fabricación de papel con-  
vencionales suministren un tiempo de residencia en la cámara  
de sólo aproximadamente 10 minutos y menos; (3) someter
20. dicho lodo a dichas regiones con la turbulencia siendo de  
intensidad suficiente para abrir rápidamente los fascas de  
fibras y dispersar las fibras individuales durante dicho --  
tiempo de residencia dentro de la cámara; y (4) separar las  
fibras dispersadas y el líquido de la cámara como una dis-
25. persión de fibras substancialmente uniforme y homogénea pa-  
ra formación subsecuente de lámina en una operación de fa-  
bricación de papel en húmedo.
- 2.- Procedimiento para producir una dispersión --  
uniforme de fibras, para operaciones de fabricación de pa-  
pel en húmedo, de fascas de fibras largas, caracterizado --
- 30.

- porque comprende los pasos de: (1) proveer un lodo de fibras inicial que consiste esencialmente de un líquido de dispersión que tiene una viscosidad de por lo menos aproximadamente 2 cp y fibras largas en la forma de fascos de fibras no abiertos por lo menos parcialmente, las fibras en dichos fascos teniendo una longitud de fibra de aproximadamente 6,35 mm o más y una relación de longitud a diámetro de aproximadamente 400:1 a 3000:1; (2) hacer fluir continuamente dicho lodo de fibras a través de una cámara de dispersión en línea provista con una pluralidad de impulsores no cortadores que tienen un tamaño de impulsor relativo a la capacidad de cámara de por lo menos 0,671 mm/litro, dichos impulsores estando adaptados para generar regiones seguidoras o traseras de presión reducida y turbulencia de alta intensidad rompedora del flujo, dicho lodo siendo alimentado continuamente a través de la cámara a un régimen de producción suficientemente más rápido que las cámaras de dispersión de fibras de fabricación de papel convencionales, para proveer un tiempo de residencia en la cámara de sólo aproximadamente 10 minutos o menos, y un factor de dispersión mayor que 0,005, dicho factor siendo el cociente del tamaño relativo del impulsor y el régimen de producción del lodo en toneladas por día; (3) someter dicho lodo a dichas regiones, con la turbulencia siendo de intensidad suficiente para abrir rápidamente los fascos de fibras y dispersar las fibras individuales durante dicho tiempo de residencia dentro de la cámara; y (4) separar las fibras dispersadas y el líquido de la cámara como una dispersión de fibras sustancialmente uniforme y homogénea para formación subsecuente de láminas en una operación de fabricación de papel en húmedo.

3.- Procedimiento para producir una dispersión --  
uniforme de fibras, de conformidad con la reivindicación 1,  
caracterizado además porque el tamaño relativo del impulsor  
es mayor que 1,342 mm/litro, y dicho factor de dispersión --  
5. es de aproximadamente 0,05 a 1.

4.- Procedimiento para producir una dispersión --  
uniforme de fibras, de conformidad con la reivindicación 1,  
caracterizado además porque el líquido de dispersión tiene  
una viscosidad de por lo menos 5 cp, dichas fibras tienen --  
10. una relación de longitud a diámetro de 700:1 a 2000:1 y el  
procedimiento incluye el paso de alimentar fibras secas y --  
el líquido de dispersión mencionado al dispersador a un ré-  
gimen controlado, las fibras incluyendo fibras inorgánicas  
y fibras orgánicas sintéticas.

15. 5.- Procedimiento para producir una dispersión --  
uniforme de fibras, de conformidad con la reivindicación 1,  
caracterizado además porque incluye el paso de cortar las --  
fibras secas a partir de hebras de filamentos continuos y --  
alimentar dichas fibras cortadas y secas y el líquido de --  
20. dispersión al dispersador a un régimen controlado.

6.- Procedimiento para producir una dispersión --  
uniforme de fibras, de conformidad con la reivindicación 1,  
caracterizado además porque incluye los pasos de cortar y --  
alimentar fibras secas y el líquido de dispersión al disper-  
25. sador, dicho tamaño relativo del impulsor siendo mayor que  
1,342 mm/litro, el tiempo de residencia siendo de aproxima-  
damente 2 a 6 minutos y el factor de dispersión siendo de --  
0,05 a 1.

7.- Procedimiento para producir una dispersión --  
30. uniforme de fibras, de conformidad con la reivindicación 1,

- caracterizado además porque incluye los pasos de transportar la dispersión del dispersador a un área formadora de lámina en donde las fibras en dicha dispersión están separadas del medio de dispersión y se recogen como una banda fibrosa, continua, dicha dispersión siendo diluida antes de alcanzar el área de formación.
- 5.

- 8.- Procedimiento para producir una dispersión uniforme de fibras, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque dicha área formadora de lámina se provee con un cabezal de volumen reducido.
- 10.

- 9.- Procedimiento para producir una dispersión uniforme de fibras, de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado además porque el líquido de dispersión tiene una viscosidad de por lo menos 5 cp y dichas fibras tienen una relación de longitud a diámetro de 1000:1 a 1500:1, el tamaño relativo del impulsor siendo de aproximadamente 1,312 a 6,71 mm/litro, el tiempo de residencia siendo de aproximadamente 2 a 6 minutos y el factor de dispersión siendo de 0,1 a 0,5, dicho procedimiento incluyendo además los pasos de transportar la dispersión del dispersador a un área formadora de lámina en donde las fibras en dicha dispersión se separan del medio de dispersión y se recogen como una banda fibrosa, continua, la dispersión siendo diluida antes de alcanzar el área de formación mencionada.
- 15.
- 20.

25. 10.- "PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UNA DISPERSION UNIFORME DE FIBRAS".

Según queda sustancialmente descrito en la presente

.../...

te Memoria que consta de treinta y nueve hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 20 JUL. 1978

THE DEXTER CORPORATION

P.P.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'T. W.', written over the 'P.P.' text.

5.

FIG. 1

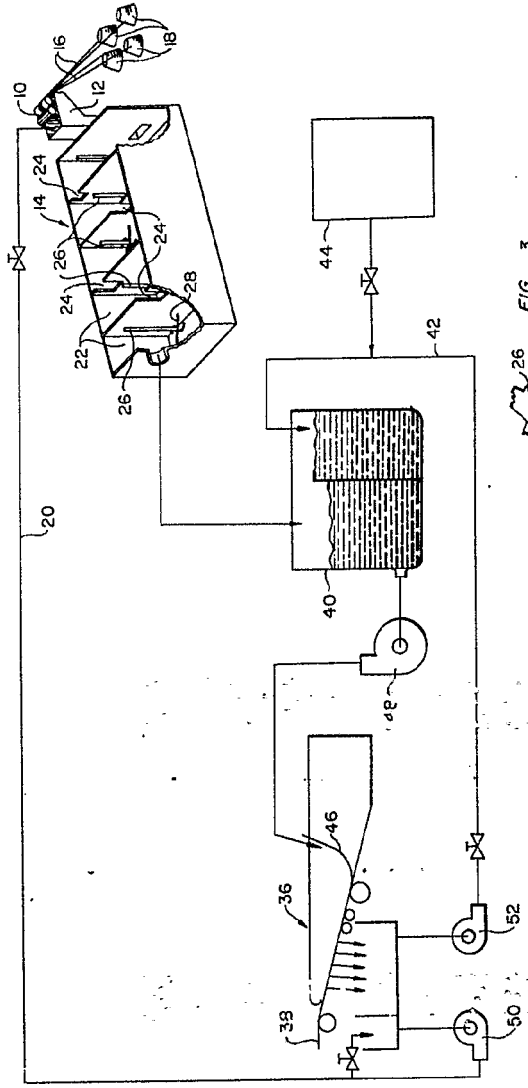
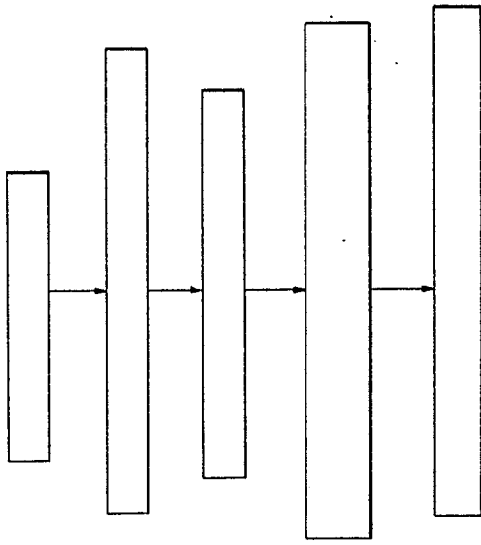


FIG. 2

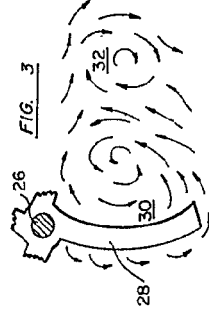


FIG. 3

Mailed JUL 1978

P.P.

*[Handwritten signature]*

The Dexter Corporation

FIG. 1

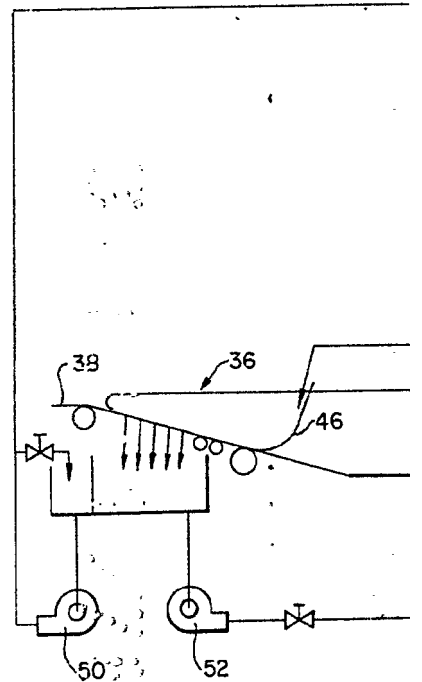
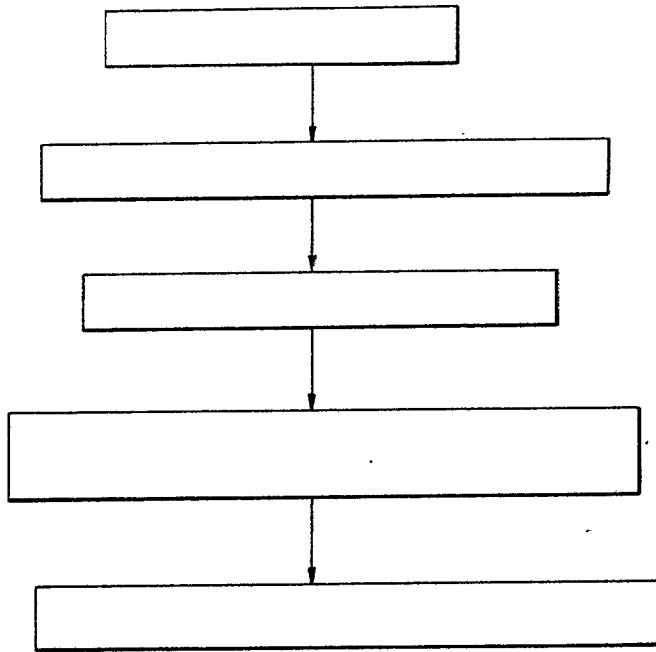


FIG.

**POOR  
QUALITY**

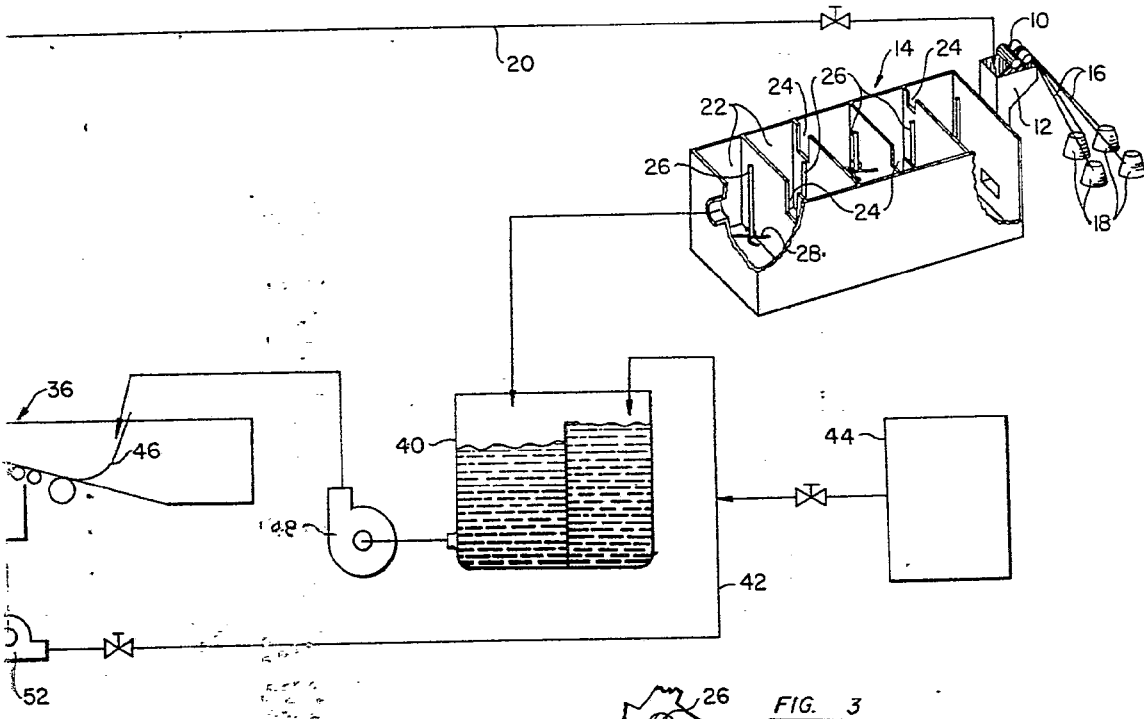


FIG. 2

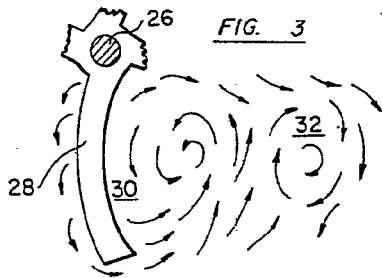


FIG. 3

Madrid 20 JUL 1978

P.P.

POOR  
QUALITY