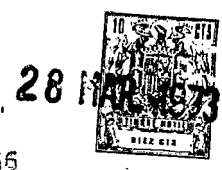


4 1 2 9 6 8



P.- 53,836

NR F-5179
U.S.Appn. 237,833

Int. Cl.: D04H//B01D

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en ESPAÑA

por VEINTE años

A nombre de DELANESE CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 522 Fifth Avenue, Nueva York, Estados Unidos de América,

por:

"PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UNA ESTRUCTURA AUTO-AGLUTINADA CILINDRICA ANULAR DE MATERIAL FIBROSO SINTETICO DISPUESTO AL AZAR".

(Clase Internacional D04h)

F.C. 17-4-75

412968

26 MAR. 1973



5 El polipropileno u otros polímeros formadores de
fibra se extrusionan por fusión como una corriente fundi-
da continua que se atenúa por una multiplicidad de corrien-
tes gaseosas en un filamento fino y se proyecta sobre una
superficie colectora giratoria, tal como un mandril. Du-
rante la recolección, se cambia, una o más veces, por lo
menos una de las siguientes condiciones (i) la temperatu-
ra del material formador de filamentos (ii) la velocidad
de la extrusión, (iii) la velocidad de rotación de dicho
10 colector, (iv) la distancia entre el dispositivo de ex-
trusión y el colector o (v) el peso de un rodillo loco en
el colector, para de esa manera formar una capa anular cu-
ya densidad difiere relativamente de la capa que inmedia-
tamente la precede.

15 La estructura no tejida, auto-glutinada y cilínd-
rica tiene un perfil de densidad predeterminado. Para usos
tal como la filtración, el fluido que vaya a filtrarse en-
tra desde un lado de baja densidad de manera que los sólidos
se depositan a través del filtro más o menos unifor-
20 memente en vez de acumularse tanto en la capa de primer
contacto que se taponan totalmente antes de que el resto ten-
ga una acumulación de sólidos apreciable.

25 La presente invención se refiere a estructuras no
tejidas, auto-aglutinadas de un perfil de densidad prede-
terminado a través de su grosor y a los procedimientos de



28 MAR 1973

412968

su producción.

Las estructuras no tejidas de forma de cartucho anular o laminadas son conocidas, por lo general se preparan a partir de hebras, ya sean naturales o sintéticas. En tal forma han probado ser útiles para una diversidad de usos finales, especialmente para filtración. En la filtración obviamente, la cara del producto que primeramente se encuentra con el material que vaya a filtrarse recibirá la mayor cantidad del material sólido y se taponará mucho antes de que el resto del filtro se aproxime a su capacidad filtrante.

Otra estructura de filtro descrita en la técnica comprende un cilindro anular producido enrollando filamentos con un patrón flojo predeterminado en una bobina de manera que quede mucho espacio libre en que los sólidos puedan arrastrarse durante la filtración, pero una estructura tal tiene el mismo problema de la utilización incompleta de su total capacidad cuando se requiere su sustitución. Esto también se aplica a estructuras de filamentos continuos del tipo descrito en la patente estadounidense número 3.148.101.

En un intento de resolver el problema, se ha proporcionado estructuras de hebras fibrosas con un perfil de densidad variable a través de su grosor, supuestamente por la variación de la formación de las fibras y/o

412968

28 MAR 1973



la porción aglutinante activable. Aún cuando tales fil-
tros han operado satisfactoriamente, son mucho más caros
para fabricar los filtros de densidad uniforme. Más aún, es
un problema su reproducción exacta, dando por resultado una
5 elevada proporción de filtros rechazados. Además, las nece-
sidades del producto no le permiten ser producido con pro-
cedimientos continuos más económicos que toman el material
formador de filamentos sólido, lo funden, lo someten a la
extrusión y después recolectan el producto de la extrusión.

10 Consecuentemente, es un objeto de la invención
proporcionar unas estructuras fibrosas cilíndricas auto-
aglutinantes de perfiles de densidad predeterminada a tra-
vés de su grosor.

Es un objeto ulterior de la invención propor-
15 cionar un procedimiento sencillo y económico para producir
fácilmente tales estructuras.

Estos y otros objetos y ventajas se lograrán de
acuerdo con la presente invención, de acuerdo con la cual
se proporcionan estructuras no tejidas, auto-aglutinadas
20 novedosas que comprenden un material fibroso substancial-
mente dispuesto al azar, estructuras que en por lo menos
dos localizaciones diferentes en su grosor difieren en den-
sidad en por lo menos alrededor de 10 por ciento. Las es-
tructuras son cilíndricas y preferentemente cilindros anu-
25 lares producidos al (A) primeramente someter a la extrusión

28



412968

5 hacia un colector giratorio, un material sintético forma-
dor de filamentos como una corriente de filamentos en la
fase líquida bajo condiciones para formar un material fibro-
so, atenuando el producto de la extrusión que emplea una
multiplicidad de corrientes gaseosas convergentes con su
componente de mayor fuerza en la dirección de la corrien-
te de filamentos, el material fibroso cuando choca contra
dicho colector es pegajoso y se adhiere a las capas pre-
vias del mismo formando una estructura auto-aglutinada, y
10 (B) después de acumularse el material hasta un grosor
predeterminado en dicho colector, someter a la extrusión
dicho material bajo condiciones en que se cambia gradual-
mente por lo menos uno de (i) la temperatura del material
formador de filamentos, (ii) la velocidad de la extrusión,
15 (iii) la velocidad de rotación de dicho colector, (iv) la
distancia entre el dispositivo de extrusión y el recolec-
tor, o (v) el peso de un rodillo loco en el colector, en
relación con la primera extrusión, para de esa manera cam-
biar gradualmente la densidad relativa respecto a la capa
20 inmediatamente precedente a la misma. Subsiguientemente,
se discontinua la recolección, por lo general después de
los cambios graduales de las condiciones de extrusión.

Para ciertas propiedades es deseable incluir
material particulado sólido en la estructura, tal como grá-
nulos de carbón absorbentes, gel de sílice, o lo similar,
25

412968

28



ésto se logra ventajosamente depositando tales partículas ya sea sobre el recolector giratorio o en el material fibroso que se mueve hacia el recolector de manera que se incrusten las partículas en la estructura. Puesto que el material fibroso aún está pegajoso, las partículas se retienen en su lugar parcialmente por adhesión así como que quedan enclavadas entre las fibras. En tal caso, el depósito de materias particuladas deseablemente no se inicia hasta que el cilindro que se esté formando tenga un grosor de por lo menos 3,2 mm., y preferentemente por lo menos alrededor de 4,8 mm., de grosor; el depósito preferente se descontinúa de manera que en ambas superficies haya una capa sólida exenta de partículas. Esto disminuye al mínimo la tendencia de los sólidos a perderse o soltarse durante el manejo así como para eliminarse por enjuagüe en caso de que se pasen líquidos a través del cilindro. También durante la iniciación de la recolección hasta que una capa de suficiente grosor se haya acumulado no existe estructura para retener a los sólidos de manera que mucho del material particulado se desperdiciaría si se depositara desde el principio.

De manera menos ventajosa, los sólidos que vayan a incorporarse en la estructura pueden estar presentes en el líquido que se esté sometiendo a la extrusión siempre y cuando sean lo suficientemente pequeñas que no tapen el

28 MAR



412968

aparato de extrusión. Pueden retenerse con facilidad en la matriz fibrosa resultante aún cuando su capacidad de absorción se disminuirá como resultado de un acceso menos rápido a las partículas que se someten a la filtración, es decir, su capacidad de adsorción mayor se llevaría a cabo en aquéllos sitios incrustados en la fibra totalmente rodeados por la misma.

La extrusión para formar un material filamento-rio puede emplear soluciones u hornadas de materiales formadores de filamentos en solventes volátiles que se evaporan al someterse los materiales a la extrusión aún cuando de manera preferente la extrusión implica un material fundido que se solidifica al enfriarse. El material fundido en fase líquida puede someterse a la extrusión empleando una técnica de "hilado por rocío" descrita en la patente estadounidense número 3.543.332, expedida el día 1º de diciembre de 1.970, cuya descripción se incorpora a ésta por referencia. Sin embargo, con el fin de obtener velocidades mayores de producción la técnica preferente de hilado por rocío es la de emplear una multiplicidad de corrientes gaseosas convergentes substancialmente planas dirigidas substancialmente en la dirección del flujo de la corriente del producto de extrusión de tal manera que las corrientes gaseosas converjan sobre la corriente del producto de la extrusión. Los planos de las corrientes gaseosas se intersec



412968

tan en un punto que está a una distancia medida perpendicularmente desde el eje de la corriente del producto de la extrusión por lo menos igual al diámetro de la corriente del producto de la extrusión.

5 En resumen, se extruye un monofilamento relativamente denso y una multiplicidad de corriente de gas, por ejemplo, de vapor o aire, se dirigen en un ángulo menor en la dirección del flujo del monofilamento recién producido por extrusión. Esto atenúa al monofilamento en
10 un material de denier relativamente fino y como en el estiramiento más convencional también aumenta la tenacidad del producto de la extrusión solidificado. Dependiendo de las condiciones de la extrusión, el material filamentosos será de una estructura más o menos substancialmente continuo o de fibras de hebras relativamente largas, o de fibras
15 de una longitud acostumbradas, posiblemente con cantidades variables de cascotes sólidos.

 La rigurosidad de las corrientes gaseosas varía la atenuación y determina el denier del material fibroso resultante que puede quedar dentro de una escala de
20 desde alrededor de 0,1 hasta alrededor de 50 o más, aún cuando la superficie y resistencia máximas del denier de la fibra es preferentemente menor en general de alrededor de 25 deniers. Realmente cada producto incluirá una
25 escala de deniers que incrementen su resistencia y opera-



412968

ción.

El producto de la extrusión se descarga adentro y se recolecta con un recolector giratorio de manera que el producto resulta un cilindro. La altura o longitud del cilindro puede determinarse por el uso de una multiplicidad de dispositivos de extrusión uno al lado de otro cuyos patrones de rocío se traslapen. La duración del rocío obviamente controla el grosor de las estructuras resultantes. Las condiciones de la extrusión y recolección son tales que cada nueva capa cuando se deposita es lo suficientemente pegajosa de manera que se adhiera a la capa anterior para que la estructura total tenga propiedades retenedoras de su forma sin un tratamiento ulterior.

Para muchos propósitos de filtración empleando cartuchos filtrantes anulares es costumbre introducir líquido desde la parte exterior y hacer que pase radialmente hacia adentro como se ha hecho notar anteriormente en ésta. En tales usos al continuar la filtración y acumularse los sólidos, se acumulan sobre la capa que dá al exterior y el filtro tiene que sustituirse mucho antes de que las capas interiores hayan empleado su capacidad filtradora. Por lo tanto, de acuerdo con la invención la estructura se proporciona con una capa o extracto exterior o interior en la densidad es menor que en la superficie interior del ánulo. Esto se logra cambiando gradualmente

412968



las condiciones de extrusión y de recolección, elevando la temperatura del material fundido, acelerando la rotación del recolector, reduciendo la presión de las corrientes gaseosas atenuadoras, reduciendo o quitando un peso algunas veces colocado en el recolector giratorio para consolidar las estructuras o lo similar, así como combinaciones de las mismas, incluyendo llevar a cabo algunos cambios que pudieran incrementar la densidad copuladas con cambios más que compensadores para dar por resultados una disminución total de la densidad.

La disminución de la densidad deberá ser de por lo menos de alrededor de 10 por ciento y ventajosamente de por lo menos de alrededor de 20 por ciento. La disminución se lleva a cabo preferentemente de manera gradual al cambiar continuamente las condiciones en una multiplicidad de etapas o repentinamente de manera relativa mediante una serie de cambios repentinos de un juego de condiciones a otro.

También es posible tener una configuración invertida en que la densidad de la parte interior del ánulo se eleva hacia afuera seguida por, si se desea, una reducción subsiguiente. Unos aditivos pueden estar presentes en todos o en algunos de los estratos.

De acuerdo con una modalidad deseable la densidad se eleva gradualmente de manera inicial y en li-

412968



gero grado y en seguida disminuye repentinamente, te-
niendo de esa manera el perfil de densidad una configura-
ción de manera de dientes de sierra decrecientes. Los
ligeros incrementos de densidad tienen referencia a me-
5 nos de alrededor de un incremento del 10 por ciento y
preferentemente menores de alrededor del 5 por ciento,
en tanto que las disminuciones bruscas tienen por lo me-
nos alrededor del 10 por ciento, según se ha hecho notar,
el cambio brusco de densidad ocurre en menos de alrede-
10 dor de 3,2 mm., de grosor. Si las condiciones de extru-
sión para producir la estructura incluyen una distancia
relativamente corta entre el dispositivo de extrusión y el
recolector, entonces la acumulación del material en el re-
colector por sí solo reducirá ulteriormente la distancia
15 y producirá el ligero incremento gradual de densidad.

Como resulta evidente, el perfil de densidad puede variar a voluntad de acuerdo con los requi-
sitos del uso final particular pretendido.

En lugar de emplear un solo disposi-
20 tivo de extrusión y el cambio de condiciones, es posible
usar un dispositivo de extrusión que tiene dos o más car-
gas poliméricas de manera que puedan cargarse diferentes
polímeros al dispositivo de extrusión de una manera pro-
gramada. También es posible emplear una multiplicidad de
25 dispositivo de extrusión cada uno con diferente juego de

412968



28 MAR. 1973

condiciones de extrusión (y aún con un polímero diferente, si se desea), y mover el recolector giratorio o estructura filtrante que se esté formando sucesivamente desde una estación hasta la siguiente, según se desee. Si en ésta, queda implicada una multiplicidad de estaciones, esto puede lograrse proporcionando una multiplicidad de estaciones de recolector en una mesa giratoria estando dispuesta una multiplicidad de dispositivo de extrusión alrededor de la mesa giratoria. Después de un período de tiempo predeterminado en una posición, la mesa gira y cada recolector avanza hasta el siguiente dispositivo de extrusión de manera que su estructura fibrosa acumulada pueda removerse y reiniciarse la recolección cuando se lleve a cabo el siguiente paso de avance. El recolector comprende un mandril el cual puede no tener sostén en un extremo y que puede ser retráctil de manera que pueda liberar el cilindro anular o que pueda ser ahusado de manera que una madeja en el extremo del cilindro en la base del mandril desaloje el cilindro y permita que se saque por encima del extremo del mandril.

Otro aparato adecuado para producir una estructura continua que puede partirse en tramos predeterminados comprende un mandril de enfriamiento interior contra el cual se descargan varios chorros de material de extrusión bajo condiciones diferentes e indivi-

412968

28 MAR 1973



5 duales. El mandril gira y se proporcionan dispositivos para hacer avanzar la estructura de acumulación entera en dirección axial de manera que el material anular, rígido en estructura, se mueva continuamente más allá del extremo del mandril hasta una estación de corte en donde se parte en tramos predeterminados. Un dispositivo para aplicar sólidos y/o pesos diferentes puede también incluirse.

10 El depósito de sólidos puede asociarse con una o más estaciones, según se deseé, omitiendo preferentemente por lo menos la primera y la última estaciones de manera que el producto estará exento de sólidos en sus capas exteriores, evitando de esa manera que se caigan las partículas como se ha mencionado con antelación en ésta.

15 El material formador de filamentos puede comprender cualquier material polimérico adecuado el cual sea plastificable, soluble o fundible. Si se emplean materiales solubles en unión de un solvente, se tropieza con el problema de la separación del solvente lo cual desde luego, se evita cuando se emplean materiales fundibles. Los materiales fundibles representativos incluyen poliolefinas tal como los homopolímeros y copolímeros de olefinas, es decir, etileno y propileno, especialmente el polietileno y el polipropileno cristalinos o estereoespecíficos; las polamidas, tal como el nilón 66, el nilón 6 y lo

20

25



similar; los poliésteres tal como el tereftalato de polietileno; los ésteres celulósicos tal como el acetato de celulosa, y especialmente el triacetato secundario, los poliuretanos, el poliestireno; los polímeros de los monómeros del vinilideno tal como el vinilcloruro vinil acetato, cloruro de vinilideno y especialmente acrilonitrilo; y mezclas de los mismos.

La invención describirá ulteriormente con referencia a los dibujos que se acompañan en los cuales:

La Figura 1 es una ilustración esquemática de un aparato de recolección y de extrusión de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista esquemática en planta del aparato de extrusión y procedimientos preferentes de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2a es una gráfica que ilustra vectorialmente las fuerzas que resultan de las corrientes gaseosas convergentes planas;

La Figura 2b es una ilustración esquemática que muestra la manera en que el componente de fuerzas vectorial ilustrado en la Figura 2a tanto refleja como acelera la corriente de filamentos;

La Figura 3 es una vista en elevación lateral de un aparato de extrusión y recolección total-

412968

28 MAR 1973



mente continuo;

La Figura 4 es una vista en planta del aparato de la Figura 3; con una porción del aparato quitada para facilitar la ilustración;

5 La Figura 5 es una curva que ilustra el perfil de densidad de una modalidad preferente de un filtro de cartucho cilíndrico anular producido de acuerdo con la presente invención;

10 La Figura 6 es una vista esquemática de otra modalidad del aparato de extrusión y recolección que es de operación semi-continúa;

15 La Figura 7 es una vista delantera en elevación de una modalidad de la boquilla de extrusión y de los chorros de gas atenuadores planos útiles en el aparato y procedimiento ilustrados en la Figura 2;

La Figura 8 es una ilustración esquemática en perspectiva de una boquilla de extrusión que tiene un par de chorros de gas atenuador con planos dispuestos a cada lado de la boquilla de extrusión;

20 La Figura 9 es una vista en perspectiva de un chorro de gas atenuador plano ilustrado en la Figura 8; y

25 La Figura 10 es una vista esquemática delantera en elevación de la disposición preferente para utilizar cuatro boquillas de extrusión.

412968



Con relación ahora más en particular a los dibujos, en la Figura 1 se alimenta un polímero termoplástico formador de fibras preferentemente una poliolefina a un dispositivo de extrusión 10 provisto de una sección adaptadora 12 a la cual se suministra gas, tal como vapor de aire. Aún cuando las temperaturas de extrusión pueden quedar adentro de una escala cualquiera mayor del punto de fusión del polímero se ha encontrado que se obtienen los mejores resultados calentando al polímero a por lo menos 150°C., y preferentemente desde alrededor de 250 hasta 350°C., mayor del punto de ablandamiento del polímero que se esté tratando y sometiendo a la extrusión. Por ejemplo, el polipropileno que tiene las características definidas posteriormente en ésta por lo general se calentará hasta una temperatura de desde alrededor de 325 hasta alrededor de 400°C. De otro modo, el polietileno, se calentará a una temperatura hasta de 350 a 450°C. Una corriente polimérica fundida y caliente se descarga a través de una boquilla 14.

Se comprenderá que las boquillas con uno o más orificios para el polímero pueden emplearse. También pueden emplearse una multiplicidad de boquillas por recolector. Sin embargo, deberá haber por lo menos dos corrientes gaseosas de planta por orificio para el polímero. Los orificios de gas atenuador 18 tienen una

412968

28



sección transversal alargada rectangular, según se ilustra en las Figuras 7 y 8 para emitir corrientes gaseosas substancialmente planas 17.

5 Las corrientes gaseosas 17 actúan sobre la corriente polimérica 16 en la zona de emergencia 20 para formar un filamento atenuado 22 en donde se enfría y se solidifica parcialmente en tanto se mueve hacia un mandril 24 sobre el cual se recolecta como un cartucho anular 26. El mandril 24 por lo general se hace girar a

10 una velocidad suficiente para proporcionar una superficie móvil de desde alrededor de 7,50 hasta alrededor de 37,5 metros por minuto con un impulsor de motor. El mandril 24 está en contacto de su superficie con un rodillo 28, que acciona como rodillo loco y cuya fuerza elástica

15 contra el mandril puede ajustarse; el grado de elasticidad dictará lo apretado de que el filamento pegajoso se consolide contra las capas previas en el cartucho 26. Tanto el mandril 24 como el rodillo 28 se mueven recí-

20 procamente en sentido lateral con un mecanismo de traslación 30 cuyo lanzamiento determina la forma del cartucho; la travesía o lanzamiento puede ser de una longitud constante o puede cambiar de curso de la acumulación para producir una forma particular según se requiera para su aceptación adentro de un receptáculo de

25 una forma predeterminada correspondiente.

412968

28



La fuerza del gas atenuador en la corriente polimérica hace que el polímero se atenúe mucho, es decir desde 10 hasta 500 veces, basado en las relaciones de su diámetro y posiblemente se forman fibras en un ligero grado para producir una fibra substancialmente continua. Ocurre cierta turbulencia con el vapuleo resultante alrededor de la corriente polimérica. Consecuentemente, resulta una estructura reticulada estereo, por lo general al azar al chocar el material sobre el recolector. Puesto que el polímero aún está algo fundido o en estado pegajoso cuando choca contra el colector, cierta adherencia entre sí ocurre en los puntos en que se intersectan las fibras. Con el objeto de resumir, esta adherencia se le hará referencia como aglutinamiento entre las fibras, aún cuando se comprenderá que este aglutinamiento por lo general resultará de una fibra individual rodeando alrededor de sí y pegándose o aglutinándose por sí sola.

Para mejores resultados, la superficie del mandril 24 deberá estar desde alrededor de 15 hasta alrededor de 120 cms., preferentemente desde 25 hasta 75 cms., de la boquilla de salida polimérica 14. A distancias mayores el patrón de rocío es difícil de controlar y la trama resultante tiende a no ser uniforme. Las distancias menores dan por resultado una trama que con-

412968

28 MAR. 1973



tiene demasiadas perlas de polímero no atenuado, que afecta de manera no deseable el tratamiento subsiguiente en la uniformidad de la trama y del área superficial.

5 La excitación elástica del rodillo 28
contra el cartucho 26 puede variarse durante la operación
o la separación entre el cartucho 26 y la boquilla 14; el
régimen de extrusión del polímero, la fuerza así como la
cantidad de gas y lo similar también puede variar.

10 Una tolva 32 está dispuesta por encima
del mandril 24 y se deja caer un material en polvo 34 tal
como carbón sobre el cartucho durante todo o parte del ciclo.
Puesto que el cartucho gira y se mueve transversalmente
el carbón puede distribuirse uniformemente aún cuando la
15 tolva sea estacionaria. Substancialmente todas las
fibras que forman el cartucho tendrán diámetros dentro de
una escala de alrededor de una micra hasta alrededor de
20 micras. La densidad en cualquier parte dada del filtro
de cartucho es menor del 50 por ciento de la densidad
del sustrato polimérico. Por lo anterior, cuando
20 se hila por rocío un polipropileno con una densidad de
0,9 gramos por centímetro cúbico, la densidad en cualquier
parte dada del cartucho filtrante será menor de
0,45 gm/cc. Preferentemente, la densidad quedará adentro
de la escala de desde 0,1 hasta 0,5 gm/cc.

25 En la Figura 2 se ilustra esquemáti-

412968

26 MAR 1973



camente una vista superior del aparato preferente para producir filtros de cartucho. Una multiplicidad de corrientes gaseosas convergentes substancialmente planas 18 (que corresponden a las proyecciones planas de los pasadizos para la salida del gas), se expiden de los pasadizos para la salida del gas substancialmente rectangulares 17. El eje de la boquilla 14 corresponde a la dirección en que se somete la corriente polimérica a la extrusión. Los chorros de gas 17 están dispuestos unos a lado de otros en la boquilla de extrusión 14 de tal manera que las corrientes de gas 18 se dirijan substancialmente en la dirección del flujo del producto de la extrusión polimérica a lo largo del eje de la boquilla 19. Los planos de la corriente de gas (y las proyecciones de los pasadizos de salida del gas), se intersectan en un punto 21 en que está a una distancia B medida perpendicularmente desde el punto de intersección 21 hasta el eje de la boquilla 19. La distancia B es por lo menos igual al diámetro de la corriente del material extruído en un punto 23 a lo largo del eje de la boquilla en yuxtaposición respecto al punto de intersección 21. Preferentemente B es por lo menos 0,15 cms., de mayor preferencia desde alrededor de 0,5 hasta 5,0 cms. El punto 23 que define la distancia perpendicular desde la boquilla 14 hasta el punto de intersección 21, es una distancia A de por lo menos 5,0 cms., desde el punto de la boquilla de extrusión 14, preferente-



412968

5 mente desde alrededor de 6,12 hasta 17,5 cms. Los cho-
rrros de gas atenuador 17 están dispuestos unos al lado de
otros en la boquilla de extrusión de manera que los pla-
nos de las corrientes de gas atenuador 18 intersecten el
eje de la boquilla 19 (también el eje de la corriente del
producto de extrusión), en un ángulo (α_1 y α_2), me-
nor de 45 grados hasta alrededor de 5 grados, preferente-
mente de 10 a 40 grados, para proyectar la corriente del
producto extruído alejándola de la boquilla de extru-
sión.

10 La Figura 2a ilustra la fuerza de las
corrientes gaseosas 18 vectorialmente. El componente de
fuerza Y está en la dirección del eje de la boquilla de
extrusión y de la corriente del producto extruído polimé-
rico, y sirve para acelerar y atenuar la corriente del
producto extruído.

15 Los ángulos α_1 y α_2 ilustrados
en la Figura 2, no son iguales de manera que el punto
de intersección de los planos de las corrientes gaseo-
sas está fuera del eje de la boquilla y de la corrien-
te del producto extruído. La Figura 2b ilustra que el
efecto de ésto es desviar la corriente del producto
extruído 16, primero hacia un lado y después hacia el
otro, además de atenuar el producto del producto extrui-
do. En caso de que α_1 y α_2 fueran idénticos, las

412968



corrientes de filamentos planas 18 se intersectarían en el eje de la boquilla y substancialmente en la corriente del producto extruido. Como resulta evidente a partir de los ejemplos, ésto conduce a una área superficial mucho menor cuando se compara con el método preferente ilustrado en la Figura 2. Es probable que el efecto de las corrientes gaseosas que intersecta sobre la corriente del producto extruido sea el de portar la corriente substancialmente uniforme para formar hebras y producir un producto de menor área superficial menos abierto.

En las Figuras 3 y 4 se ilustra un aparato para formar continuamente un cartucho de longitud de tramo indefinido del cual se pueden partir en cartuchos individuales de longitud predeterminada. En la Figura 3 se ilustra una mesa de trabajo 38 que en un extremo soporta un mecanismo impulsor 40. Por medio de una banda se hace girar un mandril enfriado con agua 42.

En la Figura 6 se ilustra esquemáticamente un aparato para producir un cartucho de densidad variable sin la necesidad de ajustar ninguno de los parámetros durante la operación. Una mesa giratoria 36 que tiene montados cuatro rodillos impulsores 28, uno en cada posición A, B, C y D; 30 es el dispositivo para impulsar y hacer atravesar los rodillos que se ilus-

412968

28



tran en la Figura 1. Cada mecanismo 30 incluye un mandril
24 en el cual un cartucho 26 se va a formar y la acción
elástica de los rodillos impulsores 28 es predetermina-
da. Puede ser constante o variar dependiendo del tamaño
5 del cartucho o de la posición particular en la mesa de
trabajo, según se desee, empleando mecanismos de resor-
te y de levas convencionales (no se ilustran).

En cada una de las posiciones B, C y D
hay una boquilla de extrusión 14, la separación entre
10 los mandriles 24 y las boquillas siendo diferentes en ca-
da posición. El cartucho 26 en posición B es relativa-
mente pequeño, en la posición C es mayor y en la D tie-
ne casi su tamaño completo. Después de un período prede-
terminado de tiempo en una posición los cartuchos crecen,
15 y en seguida se acciona la mesa giratoria para girar a
una posición en la dirección de la flecha. Esto se lo-
gra sin interrumpir la extrusión y la recolección del po-
límero.

El cartucho previamente en la posición
20 D avanza hasta la posición A en que un operador saca el
cartucho terminado del mandril 24 dejándolo temporalmen-
te vacío como se ilustra. Puesto que el cartucho tiene
y acarrea puntas de salida o colas debido al movimien-
to entre las posiciones sin la interrupción de la ex-
25 trusión, el operador también recorta todo el material



412968

28 MAR 1979

filamentoso suelto y si permite el tiempo recorta el material suelto que pueda extenderse de una posición a la siguiente.

5 Los cartuchos producidos por el aparato de la Figura 6 comprenderán también tres secciones de densidad diferente. Si se desean más secciones es meramente necesario proporcionar unos dispositivos de extrusión adicionales alrededor de la mesa giratoria en posición adicional de la mesa giratoria. El período de tiempo en cada posición es necesariamente igual de manera que si se desea proporcionar una sección particularmente gruesa de una densidad dada es necesario meramente proporcionar dos boquillas sucesivas a la misma separación por lo cual se formará un grosor doble correspondiente a esa separación predeterminada. Aún cuando se ilustra, también puede estar
10 dispuesto un dispositivo para proporcionar la colocación de las partículas sólidas en el cartucho en tanto se va aumentando en la mesa de trabajo en asociación con cada boquilla opuesta a la mesa de trabajo mediante un impulsor 40,
15 el mandril 42 extendido menos de alrededor de la mitad de la longitud de la mesa. Como resulta evidente a partir de la Figura 4, un barril de extrusión 44 descarga el polímero fundido hasta un múltiple 46 provisto de una multiplicidad de boquillas de salida 48 a lo largo del mismo, boquillas 48 que pueden ser diferentes entre sí en relación
20
25



412968

con su tamaño. Cada boquilla 48 descarga su producto de la extrusión, adecuadamente atenuado por un chorro de gas correspondiente hacia el mandril giratorio y se va formando el cilindro sobre el mismo. El barril de extrusión y la boquilla han sido quitados de la Figura 3 (pero no en la Figura 4, nuevamente para facilitar la ilustración), un juego de rodillos locos 50 que se apoyan sobre el cilindro fibroso con una fuerza predeterminada. Los soportes 52a, b y c están provistos hacia el extremo a mano derecha del bastidor 38 para soportar el tubo anular que se proyecta más allá del extremo del mandril. Si se desea, puede emplearse un rodillo impulsor no circular de manera que ayude para hacer girar al tubo del cartucho y al mismo tiempo hacerlo avanzar lentamente. El tubo del cartucho giratorio se extiende hasta una estación 54 que está provista de un par de bandas sinfín 56 que se mueven muy lentamente para de esa manera hacer avanzar el tubo que se forme, es decir, jalar la estructura completa hacia la derecha hasta alimentarse a una estación 58 en donde una cuchilla 60 la recorta en tramos predeterminados de manera acostumbrada, es decir, ya sea que avance la cuchilla con el tubo o el avance del tubo se interrumpe momentáneamente para que pueda hacerse el corte.

De esa manera cada cartucho cortado del tubo continuo puede tener un perfil de densidad subs-



412968

28 MAR 1972

tancialmente idéntico. La densidad de la porción más
interna del cartucho se determinará por las condiciones
de extrusión en las boquillas más hacia la izquierda de
la Figura 4 aunadas con las condiciones del rodillo loco,
5 en tanto que la densidad de las porciones más externas co-
rrespondientes serán determinadas por las boquillas más
hacia la derecha así como de los rodillos locos.

La boquilla de extrusión ilustrada 14
tiene un orificio para la salida del polímero central 15
10 que se ilustra en la Figura 7, el cual por lo general tie-
ne un diámetro de desde alrededor de 0,025 cms., hasta al-
rededor de 0,25 cms., y preferentemente desde alrededor
de 0,038 hasta alrededor de 0,075 cms.

En la modalidad preferente el polímero
15 por lo general se extruye a través de la boquilla a alre-
dedor de 453 gramos hasta alrededor de 12,61 kilogramos
por hora y de manera deseable de 2,26 kg. a 6,3 kilogra-
mos, por hora.

Junto al orificio de salida del polí-
20 mero 15, según se ilustra en las Figuras 7 y 8, hay una
multiplicidad de orificios para gas alargados atenuantes
substancialmente rectangulares 18 que tienen una anchura
de desde alrededor de 0,005 hasta alrededor de 0,125 cms,
y preferentemente desde alrededor de 0,01 hasta alrededor
25 de 0,0625 cms., y una longitud de por lo menos alrededor



412968'

de 1,25 cms. y preferentemente desde alrededor de 2,54 hasta alrededor de 7,59 cms. Las boquillas del gas atenuador 18 emiten corrientes de gas substancialmente planas 17 y están dispuestas según se ilustra en las Figuras 2 y 8.

Las Figuras 8 y 9 ilustran, en perspectiva, una modalidad preferente de un chorro de gas para emitir una corriente de gas substancialmente plana. El gas entra a través del pasadizo de entrada del gas 25 y se emite a través del orificio para gas alargado rectangular 18.

La invención se describirá de manera ulterior mediante los siguientes ejemplos ilustrativos.

15

EJEMPLO 1

Un polipropileno isotático con un peso molecular de alrededor de 350.000, con una densidad de alrededor de 0,0 gm/cc., un punto de fusión de alrededor de 160°C., y un grado de cristalinidad de alrededor de 61 por ciento se hila por rocío a través de un orificio que tiene una sección transversal substancialmente circular de alrededor de 0,0228 cms., de diámetro de acuerdo con el Ejemplo de la Patente Nº 3.543.332, es decir, tres pasadizos de vapor que descargan vapor a 350°C., y a una presión de 2,7 atmósferas a un ángulo de oblicuidad



412968 28 MAR. 1973

de 2º y un ángulo de convergencia de 12º hacia un filamento de 0,075 cms., de diámetro de polipropileno extruído a 350ºC., a razón de 1,13 milogramos por hora. Los pasadizos de vapor tienen un diámetro de 0,209 cms., y están descentrados 0,74 cms., del eje del orificio de polipropileno de donde sale del vapor. El polipropileno se extruye como un cono expandido con un diámetro de alrededor de 5,0 cms., un poco antes de colectarse en un tambor metálico. El producto de la extrusión se recolecta sobre el tambor metálico que tiene un diámetro de 2,54 cms., y se hace girar a razón de 100 rpm (una velocidad de superficie de alrededor de 7,7 metros por minuto) el tambor no estando calentado y separado inicialmente 15 cms., desde la salida del dispositivo de extrusión. El producto se recolecta sobre una amplia banda de 66 cms., de ancho con un peso de 4 kgs., presionando hacia abajo en la superficie giratoria externa para densificar la estructura. Después de 10 minutos de extrusión y recolección, la boquilla de extrusión se mueve de regreso de manera que esté a 21 cms., del recolector, el régimen de la extrusión se reduce hasta 2 kilogramos. Después de 10 minutos se regresa la boquilla 25,4 cms., desde el recolector, el régimen de la extrusión se reduce hasta 900 gramos por hora, y el peso en la superficie del rodillo recolector se reduce hasta 2 kilogramos. Después de 10 minutos se re-



412968

gresa la boquilla 25,4 cms., desde el recolector, el régimen de la extrusión se reduce hasta 680 gramos por hora y el peso se reduce a 1 kilo. Después de otros diez minutos, el régimen de la extrusión se reduce a 453 gramos y el peso de quita todo y la extrusión se continua a la misma separación de 25,4 cms., entre el dispositivo de extrusión y el recolector durante 22 minutos más y en seguida se discontinua.

Para los objetos de prueba; la masa cilíndrica anular se quita del recolector y se corta con un disco delgado de un extremo. Los filamentos en el disco quedan dentro de una escala de deniers de 1 hasta 30 y con una tenacidad de desde 0,3 hasta 1 gramo por denier. El product o está substancialmente libre de colas.

Las medidas de densidad individuales se hicieron en varias secciones de filtros hacia a lo largo del radio. Los diversos recortes de aproximadamente 0,75 cms., cada uno se cortaron de un extremo de cada patrón. Se recortaron tres anillos concéntricos de cada disco con un juego especial de perforadores de corcho. La diferencia entre el radio interior y el radio exterior de cada anillo fué de aproximadamente 0,64 cms. El volumen de la sección anular en forma de dona se calculó de las diversas medidas de cada sección. Las densidades de los anillos se calcularon de sus pesos y volúmenes calculados. La densidad

412968



de los anillos más internos, de los centrales y de los exteriores fueron de alrededor de 0,287, 230 y 220 gramos por cc., respectivamente.

5

TABLA I

ETAPA DE RECOLECCION

| Ejem- plo 1 lote | Diáme- tro in- terior cm 6,68 | 1ero | | | 2ndo | | | 3ero | | | |
|------------------------|--|--------|---------|----------|------|---|------|------|---|------|----|
| | | W + | D ++ | T +++ | W | D | T | W | E | T | |
| 10 | A | 6,68 | 8 | 10 | 15 | 4 | 15 | 15 | 2 | 20 | 15 |
| | B | 6,68 | 8 | 17,5 | 15 | 4 | 22,5 | 15 | 2 | 27,5 | 15 |
| | C | 6,68 | 8 | 12,5 | 15 | 4 | 15 | 15 | 2 | 17,5 | 15 |
| | D | 6,68 | 8 | 15 | 15 | 4 | 20 | 15 | 2 | 25 | 15 |
| | E | 6,68 | 8 | 15 | 15 | 4 | 20 | 15 | 2 | 25 | 15 |

| 15 | Ej. | DI. | 4º | | | Tiempo recolec- ción Total | Peso del filtro |
|----|-----|------|----|------|----|-------------------------------------|--------------------|
| | | | W | D | T | | |
| 20 | A | 6,68 | 1 | 25 | 30 | 75 | 528 |
| | B | 6,68 | 1 | 32,5 | 12 | 57 | 405 |
| | C | 6,68 | 1 | 20 | 38 | 83 | 598 |
| | D | 6,68 | 1 | 30 | 16 | 61 | 450 |
| | E | 6,68 | 1 | 30 | 16 | 61 | 450 |

25

23.3.73

28 MAR 1973

412968

Continuación Tabla I

| Ejm. | DI | 4 ^a Exterior | 3 ^a y 2 ^a Interme- dias | 1 ^a Exterior |
|------|------|----------------------------|---|----------------------------|
| A | 6,68 | 0,229 | 0,280 | 0,363 |
| B | 6,68 | 0,213 | 0,240 | 0,290 |
| C | 6,68 | 0,335 | 0,317 | 0,332 |
| D | 6,68 | 0,217 | 0,258 | 0,285 |
| E | 6,68 | 0,212 | 0,254 | 0,283 |

5

+ Peso del Rodillo loco, Kg.

++ Distancia de la boquilla de rocío recolector, cms.

+++ Tiempo de recolección, minutos.

10

EJEMPLO 2

15

El polipropileno isotático que tiene una viscosidad intrínseca de 1,5, una densidad de alrededor de 0,9 gms/cc., y un flujo de fusión de 30 se hila al rocío a una temperatura de fusión de 390°C., a través de orificios de extrusión dispuestos como se ilustran en la Figura 10. Cada orificio tiene una sección transversal substancialmente circular con un diámetro de alrededor de 0,41 cms. Con relación a la Figura 10, dos chorros de gas atenuador plano 18, tal como se ilustran en la Figura 8, se separaron a una distancia de 5 cms., del eje de cada orificio de extrusión 15 en una relación aproximadamente paralela entre sí a lo largo de cada orifi-

20

25

412968



5 cio de extrusión. Los chorros de aire rectangular lar-
gados tenían una anchura de orificio de 0,025 cms., y
una longitud de alrededor de 4,7 cms. y cada uno emitió
un flujo de aire ambiente a razón de alrededor de 5,2 me-
10 tros cúbicos por minuto a una presión de alrededor de 4,4
atmósferas. El producto de la extrusión de polipropileno
se recolecta sobre un tambor metálico con un diámetro de
2,5 cms., como en el Ejemplo 1 para producir filtros de
cartucho anular con un perfil de densidad variable. La
15 producción total de polipropileno es de alrededor de
2,72 kgms.

15 Con relación a la Figura 2, los chorros de
gas 17 están dispuestos de manera que los planos de las
corrientes de gas 18 intersecten en un punto 21 que es-
tá a una distancia B de 0,80 cms., del eje de la corrien-
te del producto de la extrusión que corresponde al eje
de la boquilla 19. Una distancia A que define la distan-
cia desde el orificio 14 hasta el punto de intersección
21, es de 10 cms. Como resultado de la anterior, los pla-
20 nos de las corrientes gaseosas intersectan el eje de la
corriente de extrusión a ángulos de α_1 y α_2 de
alrededor de 30° y 25° , respectivamente.

25 Se repite el procedimiento con la salvedad
de que la producción del dispositivo de extrusión se
aumenta de manera que la producción total de polipro-

412968

28



pileno sometido al hilado por rocío sea de 4,1 kg/hora.

EJEMPLO 3

El polipropileno, como en el Ejemplo 2, se hila por rocío a través de uno o más orificios circulares, empleando unos chorros de gas atenuador planas, como se ilustra en la Figura 8, separados a una distancia de 5 cms., desde el eje de cada orificio de extrusión. La estructura hilada por rocío se recolectó sobre un tambor cilíndrico. Las condiciones del procedimiento en 14 tandas se resumen en la Tabla 2 dada a continuación.

TABLA 2

| Tanda Nº | Temperatura de extrusión °C | Diámetro del orificio de extrusión | Nº de orificios | Flujo de aire de metros cúbicos/mm. | Presión de aire atmosféricas. | |
|----------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----|
| 15 | 2 | 395 | 0,04 | 4 | 5,2 | 4,4 |
| | 2a | 395 | 0,04 | 4 | 5,2 | 4,4 |
| | 2b | 395 | 0,04 | 4 | 5,2 | 4,4 |
| | 2c | 395 | 0,04 | 4 | 5,2 | 4,4 |
| 20 | 2d | 380 | 0,04 | 4 | 5,4 | 4,4 |
| | 2e | 380 | 0,04 | 4 | 5,4 | 4,4 |
| | 2f | 395 | 0,04 | 4 | 5,3 | 4,1 |
| | 2g | 395 | 0,04 | 4 | 5,3 | 4,1 |
| | 2h | 395 | 0,04 | 4 | 5,3 | 4,1 |
| 25 | 2i | 395 | 0,04 | 4 | 5,3 | 4,1 |



Continuación tabla 2

| | | | | | | |
|---|----|-----|-------|---|-----|-----|
| 5 | 2j | 350 | 0,045 | 1 | 2,8 | 2,3 |
| | 2k | 350 | 0,045 | 1 | 2,8 | 2,3 |
| | 2l | 350 | 0,045 | 1 | 2,8 | 2,3 |
| | 2m | 350 | 0,045 | 1 | 2,8 | 2,3 |

| | Tanda Núm. | Producción Poliméri- ca (kg/hora) | A (cms) | B (cms) | Alfa ₁ grados | Alfa ₂ grados |
|----|---------------|---|------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | 2 | 2,7 | 10 | 0,8 | 30 | 25 |
| 10 | 2a | 2,7 | 10 | 0,8 | 30 | 25 |
| | 2b | 4,1 | 10 | 0,8 | 30 | 25 |
| | 2c | 4,1 | 10 | 0,8 | 30 | 25 |
| | 2d | 2,7 | 10 | 0,0 | 27 | 27 |
| | 2e | 4,1 | 10 | 0,0 | 27 | 27 |
| 15 | 2f | 2,7 | 7,5 | 0,8 | 38 | 29 |
| | 2g | 4,1 | 7,5 | 0,8 | 38 | 29 |
| | 2h | 2,7 | 7,5 | 0,0 | 34 | 34 |
| | 2i | 4,1 | 7,5 | 0,0 | 34 | 34 |
| | 2j | 1,13 | 7,5 | 0,0 | 34 | 34 |
| 20 | 2k | 1,13 | 7,5 | 0,8 | 38 | 29 |
| | 2l | 1,13 | 10 | 0,0 | 27 | 27 |
| | 2m | 1,13 | 10 | 0,8 | 30 | 25 |

25

412968



| Tanda Nº | Velocidad del Reco- lector me- tros por minuto | Distancia de la boquilla hasta el tam- bor recolec- tor cms. | Area Superfi- cial metros cuadrados por gramo |
|-------------|--|--|--|
| 5 | | 90 | 0,46 |
| | | 71,2 | 0,45 |
| | | 90 | 0,33 |
| | | 21,2 | 0,35 |
| | | 80 | 0,31 |
| | | 80 | 0,27 |
| 10 | 21,9 | 97,5 | 0,53 |
| | 21,9 | 97,5 | 0,42 |
| | 21,9 | 97,5 | 0,36 |
| | 21,9 | 97,5 | 0,31 |
| | 6 | 103 | 0,48 |
| 15 | 6 | 103 | 0,58 |
| | 6 | 103 | 0,38 |
| | 6 | 103 | 0,43 |

Como se ilustra en la Tabla anterior, las me-
 didas del área superficial se tomaron empleando un Ana-
 lizador de Volumen - Área de Poro - Superficie (Modelo
 2100A). Las tandas empleando el procedimiento preferen-
 te de la presente invención (2, 2a, 2b, 2c, 2f, 2g, 2k,
 y 2m), arrojaron un área superficial mayor que las tan-
 das en que las corrientes de gas atenuador se intersec-

412968



5 taron en el eje de la corriente de la extrusión. Una comparación directa puede hacerse entre las tandas 2f y 2h, 2g y 2i, 2j y 2k y 2l y 2m. Se obtienen incrementos del área superficial de desde 0,05 hasta 0,17 metros cuadrados por gramo.

A mayor área superficial, mayor será la eficacia de filtración de la estructura

10 Las moléculas de la capa superficial de un sólido están ligadas en un lado a las moléculas internas pero no existe un desequilibrio de las fuerzas atómicas y moleculares de la otra. Las moléculas superficiales atraen a las moléculas de gas, vapor o líquido con el fin de satisfacer estas últimas fuerzas. La atracción puede ser física o química, dependiendo del sistema implicado y la temperatura empleada. La adsorción física (a la cual frecuentemente se le hace referencia como la adsorción de Van der Waal), es el resultado de una interacción relativamente débil entre un sólido y un gas. Este tipo de adsorción tiene una característica principal. Esencialmente
15 todo el gas adsorbido puede eliminarse por evacuación a la misma temperatura en que fué adsorbida.
20

25 Aún cuando las primeras moléculas de gas que se ponen en contacto con un sólido limpio se mantienen más o menos rígidamente por las fuerzas de Van der Waal, las fuerzas activas en la condensación de vapores

412968

28 MAR 1973



se hacen crecientemente responsables de la energía li-
gadora en el desarrollo de la capa subsiguiente.

La expresión
$$V_2 = \frac{V_m C P}{(P_s - P) / 1 + (C - 1) P / P_s /}$$

5. en que V_a es el volumen del gas adsorbido en una presión P , V_m es el volumen adsorbido cuando toda la superficie adsorbente está cubierta de una capa monomolecular, C es una constante y P_s la presión de saturación del gas (realmente la presión del vapor a una temperatura dada de una gran cantidad de gas condensado hasta dar un líquido),
10 se obtiene igualando el régimen de la evaporación de dicha capa y sumando por un número infinito de capas. La expresión describe una gran mayoría de los datos de adsorción a baja temperatura. Las medidas físicas del volumen de gas adsorbido como una función de la presión a
15 una temperatura dada, por lo tanto, permite calcular el V_m , el volumen de gas necesario para formar una capa de un grosor de una molécula. La ecuación 1 puede disponerse en la forma lineal.

20
$$\frac{P}{V_a (P_s - P)} = \frac{1}{V_m C} + \frac{(C - 1)}{(V_m C)} \frac{P}{P_s}$$

Entonces un trazo de datos para $P/V_a (P_s - P)$ versus P/P_s da un trazo de línea recta, el interceptor y inclinación de lo cual, son $1/V_m C$ y $(C - 1)/V_m C$, respectivamente.
25 El valor de V_m se extracta de esa manera con facilidad

412968



de una serie de medidas. A partir de esta información y conocimiento de las dimensiones físicas de las moléculas solas, se computa el área superficial del sólido adsorbente.

5

EJEMPLO 4

Empleando un aparato tal como el ilustrado en la Figura 1, el polipropileno con una densidad de alrededor de 0,9 se hila por rocío a una temperatura de fusión de 355° C., sobre un mandril recolector de un diámetro de 2,54 cms., alejado de la punta o extremo de la boquilla 16,25 cms. Inicialmente, el rodillo loco se tara con 8,000 gramos. Después de 15 minutos de recolección se cambia el peso a 6.000 gra., y después de otros 15 minutos de recolección se cambia el peso a 4.000 grms. El peso se cambia finalmente a 2.000 grms., después de otro período de recolección de 15 minutos y se continua la recolección durante 28 minutos adicionales. El filtro final tiene un diámetro de 4,3 cms., y tiene densidades aparentes de 0,348, 0,265 y de 0,210/g/cc., respectivamente en los tercios externo, intermedio y el interno en sección transversal. El filtro es bastante resistente y muestra buenas características de auto ligazón.

10

15

20

25

EJEMPLO 5

Se prepara una serie de filtros a 354°C., por hilado de rocío de polipropileno con una densidad

412968

28

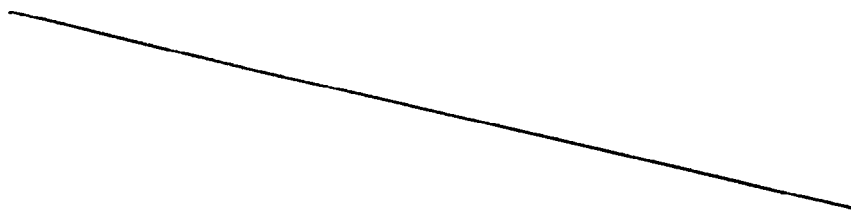


de alrededor de 0,9 sobre un mandril recolector de un diámetro de 2,54 cms. La distancia entre el extremo de la boquilla del hilado y del mandril recolector se cambia durante la preparación del cartucho del filtro de manera programada. También el peso que se aplica al rodillo loco se cambia de manera programada. También el peso que se aplica al rodillo loco se cambia de manera programada junto con los tiempos de recolección. Los resultados obtenidos en varios cartuchos de filtros se resumen en la Tabla 1 que se acompaña. Resulta evidente de estas tandas que la densidad aparente de cualquier sección del filtro podrán variarse hasta cualquier valor deseado. Además, la reproducibilidad del procedimiento es excelente según se observa en los dos últimos cartuchos.

Un perfil de densidad idealizado para tales productos se ilustra en la Figura 5.

EJEMPLO 6

Se prepara una serie de filtros con rodillos locos de peso variable, incluyendo uno en que no se aplica nada de peso. En estas tandas, los resultados de los cuales se exponen en la Tabla 3, puede verse que los incrementos de densidad van desde adentro hacia afuera.



412968



TABLA 3

EFFECTO DE LA REDUCCION PROGRAMADA DEL PESO SOBRE EL RODILLO LOCO EN UN GRADIENTE DE DENSIDADES DEL CARTUCHO.

| Ejemplo 4 Tanda | Tempe- ratura de fusión del po- límero QC | Distan- cia de la boqui- lla (cms) | Peso sobre el Rodillo Loco (g x 1000)/tiempo minutos -Etapa de Recolección | | | | |
|-----------------------|--|--|--|------|------|------|-----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A | 358 | 16,2 | 7/15 | 4/15 | 3/15 | 2/15 | |
| B | 356 | 18,7 | 8/10 | 7/10 | 6/10 | 4/10 | 1/9 |
| C | 355 | 16,2 | 8/15 | 6/15 | 4/15 | 2/28 | |
| D | 352 | 10,0 | | | | | |

Continúa la Tabla 3

| Ejemplo 4 Tanda | Tiempo to- tal de re- colección min. | Densidades G/cc | | |
|-----------------------|---|-----------------|-----------------|---------|
| | | Exterior | Interme- dio | Interno |
| A | 60 | 0,287 | 0,258 | 0,256 |
| B | 49 | 0,252 | 0,230 | 0,197 |
| C | 73 | 0,348 | 0,265 | 0,210 |
| D | 120 | 0,505 | | 0,306 |

EJEMPLO 7

Otra serie de tandas se llevaron a cabo en que la distancia entre la boquilla rociadora y el mandril recolector así como el peso sobre el rodillo loco se varían de manera programada. Se incrementa en intervalos fijos la distancia de recolección y se quita el

412968

28



peso del rodillo loco. Los resultados se exponen en la Tabla 4, y muestra que puede controlarse el gradiente de densidad según se desée.

5

TABLA 4

EFFECTO DE LA DISTANCIA PROGRAMADA Y DE LA VARIACION DEL PESO EN EL RODILLO LOCO SOBRE EL GRADIENTE DE DENSIDAD DEL CARTUCHO

| | <u>Distancia desde boquilla, cms.</u> | | <u>Peso del Rodillo g X 1000</u> | | <u>Tiempo en minutos</u> |
|----|---------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|--------------------------|
| | <u>Etapa de la Recolección</u> | | | | |
| | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> | <u>5</u> |
| 10 | 15/8/15 | 17,5/6/15 | 20/4/15 | 27,5/2/15 | |
| | 15/8/10 | 17,5/6/10 | 20/2/15 | 27,5/1/15 | 10/0/3 |
| | 15/8/10 | 20/6/10 | 25/2/15 | 32,5/2/15 | 12/0/7 |

15

Continúa Tabla 4

| | <u>Densidad por G/cc</u> | | |
|----|--------------------------|-------------------|-----------------|
| | <u>Exterior</u> | <u>Intermedio</u> | <u>Interior</u> |
| | 0,217 | 0,263 | 0,303 |
| | 0,175 | 0,219 | 0,242 |
| 20 | 0,152 | 0,187 | 0,225 |

EJEMPLO 8

Los resultados de otra serie de tandas empleando polipropileno con una densidad de alrededor de 0,9 y el aparato de la Figura 1 se ilustran en la Tabla 5. Se emplean dos parámetros específicos para obte-

25

412968



ner cualquier densidad específica. Como resulta evidente a partir de las primeras cuatro tandas, A-D, el incremento de la distancia de recolección, aún manteniendo todas las otras condiciones constantes, conduce a una
 5 disminución de la densidad. Sin embargo, las diferencias de densidad también pueden obtenerse por la variación de la presión del rodillo loco, como resulta evidente comparando las tandas D y E.

TABLA 5

10 CAPACIDAD DE OBTENER DENSIDADES DE CARTUCHO ESPECIFICAS MEDIANTE UN HILADO DE ROCIO

| | Distancia des de la Boquilla cms. | Peso del Rodillo g X 1000 | Tiempo Minutos | |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------|-----------|
| Ejemplo 8 Tanda | ETAPA DE RECOLECCION | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A | 10/8/15 | 15/4/15 | 20/2/15 | 25/1/29 |
| B | 12,5/8/15 | 12,5/4/15 | 22,5/2/15 | 27,5/1/23 |
| C | 15/8/15 | 20/4/15 | 25/2/15 | 30/1/17 |
| 20 D | 17,5/8/15 | 22,5/4/15 | 32,5/2/15 | 32,5/1/12 |
| E | 12,5/8/15 | 17,5/6/15 | 22,5/4/15 | 27,5/2/25 |
| F | 15/8/15 | 20/6/15 | 25,0/4/15 | 30/2/17 |

25

412968

28

Continuación Tabla 5

| | Ejemplo 8 Tanda | Peso total Filtro grms | Tiempo to- tal de Re- colección minutos | Diámetro exterior Filtro cms. |
|----|-----------------------|------------------------------|--|--|
| 5 | A | 535 | 74 | 6,7 |
| | B | 483 | 68 | 6,7 |
| | C | 442 | 62 | 6,7 |
| | D | 405 | 57 | 6,7 |
| | E | 525 | 70 | 6,7 |
| 10 | F | 459 | 62 | 6,7 |

Continuación Tabla 5

| | Ejemplo 8 Tanda | Densidad G/cc | | |
|----|-----------------------|---------------|------------|----------|
| | | Exterior | Intermedio | Interior |
| | A | 0,229 | 0,280 | 0,363 |
| 15 | B | 0,220 | 0,260 | 0,302 |
| | C | 0,210 | 0,240 | 0,292 |
| | D | 0,213 | 0,240 | 0,290 |
| | E | 0,226 | 0,280 | 0,367 |
| | F | 0,223 | 0,246 | 0,285 |

20

EJEMPLO 9

La reproducibilidad de los sistemas puede evidenciarse a partir de los resultados de la Tabla 6, empleando el mismo polímero y aparato que en el Ejemplo 6, las Tandas A, B y C y D y E se preparan en diferentes días bajo el mismo juego de condiciones. Todas las tan-

25

412968



5 das duran 62 minutos. Se muestran los promedios para las cinco muestras y resulta evidente que las desviaciones que las desviaciones en el promedio de las muestras individuales es solamente alrededor de 13% respecto a la densidad interior. Una disposición mucho más próxima se nota en las otras áreas.

TABLA 6
REPRODUCCION DE GRADIENTES DE DENSIDAD
EN CARTUCHOS PARA FILTROS HILADOS POR
ROCIO

10

| Ejemplo 9 Tanda | Etapa de la Recolección | | | |
|-----------------------|-------------------------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A | 15/8/15 | 20/4/15 | 25/2/15 | 30/1/17 |
| 15 B | 15/8/15 | 20/4/15 | 25/2/15 | 30/1/17 |
| C | 15/8/15 | 20/4/15 | 25/2/15 | 30/1/17 |
| D | 15/8/15 | 20/4/15 | 25/2/15 | 30/1/17 |
| E | 15/8/15 | 20/4/15 | 25/2/15 | 30/1/17 |

Continuación Tabla 6

20

| Ejemplo 9 Tanda | Peso Total Filtro, G. | Diámetro Interior Filtro, Cms. |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| A | 442 | 6,7 |
| B | 448 | 6,7 |
| 25 C | 450 | 6,7 |

412968



Continuación Tabla 6

| | | |
|----------|-----|-----|
| D | 440 | 6,7 |
| E | 440 | 6,7 |
| Promedio | 444 | |

5

| Ejemplo 9 Tanda | Densidad g/cc | | |
|-----------------------|---------------|------------|----------|
| | Exterior | Intermedio | Interior |
| A | 0,210 | 0,240 | 0,292 |
| B | 0,212 | 0,254 | 0,283 |
| 10 C | 0,217 | 0,258 | 0,285 |
| D | 0,204 | 0,241 | 0,311 |
| E | 0,207 | 0,239 | 0,304 |
| Promedio | 0,210 | 0,246 | 0,295 |

EJEMPLO 10

15

Se hiló por rocío un polipropileno con una densidad de alrededor de 0,9 a una temperatura de fusión de 345°C., sobre un mandril recolector de 20 cms., desde la punta de la boquilla. Se tara el rodillo loco con 1000 grs. Después de 20 minutos de recolección, se alimentan unos gránulos de humo negro de alrededor de 1 mm de diámetro adentro de la corriente de filamentos antes de su depósito en el cartucho del filtro hasta que se incorpora la cantidad deseada del material. El mandril recolector se mueve hasta 30 cms., y se continua la recolección de la fibra hasta que se obtiene un cartucho

20

25



del tamaño deseado. El producto incluye tres zonas en que las zonas más al interior y la central son de una densidad substancialmente igual con la salvedad de que la zona central incluye las partículas del negro de humo. La zona exterior tiene una densidad menor como resultado de una mayor distancia entre el mandril y la boquilla dando por resultado una estructura menos compacta.

EJEMPLO II

Se hiló por rocío un polipropileno con una densidad de alrededor de 0,9 a una temperatura de fusión de 345°C., sobre un mandril recolector de 20 cms., desde la punta o extremo de la boquilla. Se taró el rodillo loco con 1000 grms. La porción central del cartucho del filtro se hiló durante alrededor de 20 minutos. Se preparó una pasta de negro de humo en agua y se introdujo el filtro poniendo en contacto el rodillo loco con un rodillo conteniendo la pasta. El rodillo loco transfiere la pasta hasta el cartucho formador de filtro. Después de que la cantidad deseada del material se ha agregado, el artefacto recolector se mueve 30 cms., alejándose de la punta de la boquilla y se continua la recolección hasta que se prepara un filtro del tamaño deseado.

De manera similar pueden incorporarse otros sólidos tal como resinas intercambiadoras de iones, desodorante, decolorante, tierras diatomáceas, etc., en los

412968

28 MAR. 1973



cartuchos filtrantes.

EJEMPLO 12

Se prepara un cartucho como en el Ejemplo 1 y se sumerge 64 horas adentro de aceite caliente para motores de automóviles a 120-125°C. Las dimensiones del cartucho inicial y final son:

| Tamaño de Cartucho | Longitud | Diámetro (cms) | |
|--------------------|----------|----------------|----------|
| | | Interior | Exterior |
| Inicial | 8,12 | 2,37 | 6,85 |
| Final | 8,52 | 2,55 | 7,23 |

Físicamente el cartucho no parece estar cambiado en un aspecto adentro del aceite caliente. Esto indica que el filtro puede emplearse con seguridad como filtro de aceite para motores de automóviles.

EJEMPLO 13

Se sumergen cortes del filtro inicial del Ejemplo 10 adentro de una variedad de líquidos durante 30 días. Las medidas de tamaño antes y después de su inmersión se resumen en la Tabla 7. No se observaron cambios importantes estructurales a resulta de dicha exposición. Estas pruebas indicaron que la estructura hilada por rocío es bastante estable a una diversidad de líquidos.

EJEMPLO 7

EL EFECTO DE VARIOS LIQUIDOS EN LOS
CARTUCHOS FILTRANTES HILADOS POR ROCIO

412968



| Ejem. 13 Tanda | Solvente Empleado | Tamaño de Cartucho (cms) | | | |
|----------------------|---|----------------------------|---------------|-------------------|-------|
| | | Diáme- tro ini- cial | Ext. Final | Grosor Inicial | Final |
| 5 | A Acetona | 6,86 | 6,92 | 1,15 | 1,16 |
| | B Cloruro de Me- tilo | 6,85 | 7,09 | 1,23 | 1,25 |
| | C Gasolina para autos (reg) | 6,87 | 7,26 | 1,22 | 1,3 |
| | D Aceite Hidráulico (Enerpac HF 101) | 6,85 | 7,10 | 1,18 | 1,20 |
| 10 | E Peróxido de Hidrógeno al 30% | 6,86 | 6,86 | 1,26 | 1,25 |
| | F Agua destilada | 6,8 | 6,85 | 1,22 | 1,21 |
| | G Acido Sulfú- rico (conc) | 6,8 | 6,72 | 1,23 | 1,25 |
| 15 | H Acido Sulfú- rico al 50% | 6,8 | 6,87 | 1,26 | 1,24 |
| | J Aceite Valvo- line | 6,8 | 7,02 | 1,26 | 1,28 |

EJEMPLO 14

20 En una serie ulterior de tandas para ilus-
 25 trar los efectos de las variaciones de las condiciones
 del procedimiento, se ilustra que la temperatura de
 fusión creciente del polipropileno adentro de la esca-
 la de 340 a 360°C., da por resultado fibras del poli-
 propileno más finas. El incremento del régimen de en-
 trega del polímero sobre una escala de desde 3 hasta

412968

28 MAR



20 gramos por minuto por boquilla da por resultado fi-
bras más gruesas. El incremento de la presión respecto
al aire atenuador sobre una escala de desde 1,2 hasta
2,8 atmósferas dá por resultado fibras más finas. El
5 incremento de la distancia entre la boquilla y el reco-
lector sobre una escala de desde 10 hasta 45 cms., da
por resultado un producto de menor densidad y el incre-
mento de la velocidad rotacional del mandril sobre una
escala de 100 hasta 500 rpm produce un producto de menor
10 densidad. En los filtros de fibras moldeadas un incremen-
to en densidad corresponde a poros más finos en la estruc-
tura y una mayor resistencia al flujo. En contraste, las
estructuras hiladas por rocío de acuerdo con esta inven-
ción pueden tener sus densidades establecidas independen-
15 dientemente del tamaño del poro el cual posteriormente
puede controlar por el diámetro de la fibra y el empaque.
Los filtros de prueba para su operación en la filtración
de agua, incluyendo una prueba de resistencia de tritura-
ción en que el filtro se sella con una delgada película
20 de polietileno para simular la pura condición de tapo-
namiento que fuera posible cuando no existe nada de flu-
jo del flúido, entonces el filtro encerrado está monta-
do en un envoltente de filtro transparente normal. Se
aplica la presión de agua gradualmente hasta que se
25 observa una deformación de la superficie, una contrac-

412968

28



ción catastrófica o una presión de 4,1 atmósferas.
 Todos los filtros además de aquéllos en que las fibras
 son extremadamente finas y flojamente aglutinadas ope-
 raron sin el deterioro ni la contracción en una prueba
 5 tal. Estas pruebas muestran que la resistencia de tri-
 turación puede introducirse independientemente en la
 densidad total del producto mediante una selección ade-
 cuada de la finura de las fibras así como el grado de
 aglutinamiento. Igualmente, la resistencia al flujo del
 10 líquido puede introducirse independientemente de la den-
 sidad, es decir, contrario respecto a los productos
 moldeados, y por lo tanto es posible obtener una resis-
 tencia máxima a una densidad menor mediante la selección
 adecuada del diámetro de la fibra y el tamaño del poro.
 15 Los resultados de tales pruebas se ilustran en las si-
 guientes Tablas 8, 9 y 10.

TABLA 8 +

INFLUENCIA DE LAS VARIABLES DEL PROCEDIMIENTO
 SOBRE LA DENSIDAD Y RESISTENCIA DEL FILTRO

| Ejemplo 14 Tanda | Tempera- tura de Fusión °C | Régimen del Polímero (g/min) | Distancia de Recolección | |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-------------|
| | | | Iniciación | Terminación |
| A | 350 | 7,6 | 16,2 | 23,7 |
| B | 350 | 7,6 | 16,2 | 31,2 |
| C | 360 | 7,7 | 13,7 | 21,2 |
| 25 D | 360 | 7,8 | 15 | 22,5 |

412968



Continuación Tabla 8+

| | | | | | |
|---|---|-----|-----|-------|------|
| 5 | E | 360 | 7,8 | 16,2 | 23,7 |
| | F | 360 | 7,6 | 12,50 | 20,0 |
| | G | 360 | 7,6 | 13,7 | 21,2 |
| | H | 360 | 7,6 | 15,0 | 22,5 |
| | J | 360 | 7,6 | 16,2 | 23,7 |
| | K | 360 | 7,6 | 17,5 | 25,0 |

Continuación Tabla 8

| | <u>Ejemplo 14 Tanda</u> | <u>Densidad Promedio g/cc</u> | <u>Resistencia a la Trituración Atms.</u> | |
|----|---------------------------------|---------------------------------------|---|------|
| 10 | A | 0,33 | 4,1+ | |
| | B | 0,25 | 4,1+ | |
| | C | 0,27 | 3,4 | |
| | 15 | D | 0,24 | 2,4 |
| | | E | 0,24 | 2,7 |
| | | F | 0,37 | 4,2+ |
| | | G | 0,34 | 3,4 |
| | 20 | H | 0,30 | 2,4 |
| J | | 0,28 | 2,4 | |
| K | | 0,24 | 1,4 | |

412968



| Ejemplo 14 Tanda | Temperatura de Fusión °C. | Régimen del Polímero g/mint. | Diámetro Relativo de la Fibrilla | Densidad Promedio g/cc | Resistencia a la trituración Atms |
|------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| L | 344 | 7,6 | gruesa | 0,30 | 4,1+ |
| M | 344 | 7,6 | gruesa | 0,30 | 4,1+ |
| N | 344 | 5,1 | mediana | 0,29 | 4,1+ |
| O | 344 | 5,0 | mediana | 0,29 | 4,1+ |
| E | 360 | 7,8 | fina | 0,26 | 2,7 |
| C | 360 | 7,7 | fina | 0,27 | 3,4 |

10

Continuación Tabla 9

| Ejemplo 14 Tanda | Caída de Presión en (cm/Hg) a un régimen de filtración de agua en 3,75 litros/min de | | |
|------------------|--|------|------|
| | 4 | 7 | 10 |
| L | 1,9 | 7,0 | 15,4 |
| M | 1,9 | 7,0 | 15,4 |
| N | 3,7 | 11,2 | 21,6 |
| O | 3,2 | 10,3 | 20,3 |
| E | 7,0 | 18,9 | 36,1 |

15

20

TABLA 10
CLASIFICACION NOMINAL EN MICRAS
FILTROS HILADOS POR ROCIO FINO

| Ejemplo 14 Tanda | Densidad promedio g/cc | Régimen de flujo iniciación 3,75 lts/min. | Régimen de flujo promedio 3,75 lts/min. |
|------------------|------------------------|---|---|
| O(1) | 0,23 | 10 | 8,7 |

25

24.3.73

412968



Continuación Tabla 10

| | | | | |
|----|-------|------|----|-----|
| | O(ii) | 0,23 | 10 | 8,3 |
| | P(i) | 0,23 | 10 | 7,6 |
| | P(ii) | 0,23 | 3 | 2,2 |
| 5 | Q(i) | 0,22 | 3 | 1,6 |
| | Q(ii) | 0,22 | 3 | 1,3 |
| | R(i) | 0,23 | 3 | 1,7 |
| | R(ii) | 0,23 | 3 | 1,0 |
| | S(i) | 0,21 | 3 | 1,4 |
| 10 | S(ii) | 0,22 | 3 | 1,4 |

Continuación Tabla 10

| Ejemplo 14 | Flujo Acumulado 3,75 lts. | | Polvo retenido en 3,4 Atms. | | |
|---------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------|-----|
| | Tanda | Delta P- 1,4 atms. | Delta P- 3,4 atms. | gramos por ciento | |
| 15 | O(i) | 11 | 13 | 12,5 | 96 |
| | O(ii) | 21 | 25 | 19,1 | 76 |
| | P(i) | 16 | 19 | 14,9 | 79 |
| | P(ii) | 19 | 26 | 16,8 | 65 |
| | Q(i) | 16 | 24 | 19,8 | 83 |
| 20 | Q(ii) | 9 | 17 | 16,9 | 98 |
| | R(i) | 16 | 26 | 21,3 | 82 |
| | R(ii) | 16 | 25 | 17,4 | 71 |
| | S(i) | 16 | 24 | 19,6 | 82 |
| | S(ii) | 18 | 25 | 22,2 | 90 |
| 25 | | | Promedio | | 82% |

412909



Condiciones de Prueba: Presión de suministro
3,4 atms.

Régimen de flujo 11,25
a 37,5 lts por minuto.

Contaminante Polvo fino AC

Concentración 1g/3,75 litros.

5 La Tabla anterior 10 muestra que una serie de filtros hilados por rocío, caracterizada subjetivamente de hecho contienen más del 80% del polvo de prueba. La distribución del tamaño de partícula del polvo muestra que el 39% de aquél recolectado tiene un tamaño de partícula menor de 5 micras evidenciando la eficacia del filtro.

10

15 Los filtros hilados por rocío de esta invención también son útiles para filtros absolutos o filtros de aire, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno y lo similar, tanto durante la producción y el uso en que las temperaturas son menores de alrededor de 0° C., y por lo general menores de -100°C. Tales filtros pueden formarse con facilidad y recortarse en la forma y tamaño que se deseen, incluyendo cilindro anular, y debido a que pueden dar rendimiento bajo fuertes presiones, pueden sujetarse periféricamente en caso necesario para dar lugar a un fuerte sello y evitar la derivación o salida de los líquidos.

15

20

25

Los polímeros preferentes productores de fibras empleadas en la presente invención son las poliole-

412968



5 finas, tal como el polietileno o el polipropileno. El índice de fusión de la poliolefina antes de su extrusión por lo general será de 5 a 60 y preferentemente de alrededor de 15 a 40. La viscosidad intrínseca será de alrededor de 1,0 hasta alrededor de 2,5 y preferentemente desde alrededor de 1,0 hasta alrededor de 2,0.

10 En vez de las poliolefinas, uno puede también emplear otros polímeros formadores de fibras, termoplásticos y que pueden someterse a la extrusión, tal como las polamidas, poliésteres, poliacetales y ésteres celulósicos, por ejemplo el acetato de celulosa. Con ciertos de los polímeros se ayuda al hilado por razón mezclando al polímero con un depresor de la fusión para facilitar la fusión sin descomposición.

15 Por lo general se empleará aire como el gas atenuador por razones de economía. Otros gases por ejemplo, el vapor, el nitrógeno, el helio, etc., también son adecuados. Por lo general, el gas atenuador estará a la temperatura ambiente, sin embargo, un gas calentador, es decir, a una temperatura de 250 a 500°C., también puede emplearse ventajosamente.

20 Será evidente que la presente especificación así como los ejemplos se expusieron en vía de ilustración y no como limitación y que varias modificaciones y cambios pueden hacerse en la misma sin salirse del espí-
25



412968

ritu y alcance de la presente invención.

Esta Solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 24 de Marzo de 1.972, bajo el número 237.833, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las siguientes reivindicaciones:

20

1ª.- Procedimiento para fabricar una estructura auto-aglutinada cilíndrica anular de material fibroso sintético dispuesto al azar, que comprende primeramente llevar un material de extrusión hacia un recolector giratorio que comprende un material polimérico orgánico, sintético formador de filamentos substancialmente continuo en una base líquida como una corriente filamentosa bajo condi

25

11.3.74



412968

5 ciones adecuadas para formar un material fibroso, atenuar
el producto de la extrusión empleando una multiplicidad de
corrientes de gas convergentes que tienen un componente
de fuerza principal en la dirección de una corriente fi-
lamentosa, el material fibroso cuando choca con el dicho
recolector se hace pegajosa y se adhiere a las capas pre-
vias del mismo y forma una estructura autoaglutinada des-
pués de haberse acumulado un grosor predeterminado sobre
dicho recolector sometiendo dicho material bajo condicio-
nes en que respecto a la primera extrusión se cambia por
lo menos una de las condiciones (i) la temperatura del
material formador de filamentos, (ii) la velocidad de la
extrusión, (iii) la velocidad de rotación de dicho reco-
lector, (iv) la distancia entre el dispositivo de extru-
sión y el recolector. (v) el peso del rodillo loco sobre
el recolector, para de esa manera formar una capa anular
cuya densidad difiere relativamente desde la capa inmedia-
tamente anterior, y posteriormente discontinuando la reco-
lección.

20 2ª.- El procedimiento de la reivindicación
1ª, en que las corrientes planas convergentes están subs-
tancialmente planas, intersectando los planos de las co-
rrientes gaseosas por un punto en el cual está a una dis-
tancia medida perpendicular, respecto al eje de la corrien-
te de la extrusión por lo menos igual al diámetro de la
25



412968

corriente a punto a lo largo de la corriente de producto de la extrusión en yuxtaposición respecto al punto de intersección de las corrientes gaseosas.


5 3ª.- El procedimiento de la reivindicación 2ª, en el cual la distancia perpendicular desde el punto de extrusión hasta el punto de intersección es de por lo menos de 5,0 cms.

10 4ª.- El procedimiento de la reivindicación 3ª, en el cual los planos de las corrientes de gas atenuador intersectan el eje de la corriente del producto de la extrusión a un ángulo desde menos de 45 grados hasta alrededor de 5 grados.

15 5ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que la densidad de dicha estructura difiere en por lo menos dos diferentes localizaciones de su grosor en por lo menos alrededor de 10%.

20 6ª.- Un procedimiento de acuerdo con la de la reivindicación 1ª, en el cual la densidad en ciertas localizaciones intermedias es mayor o menor que las dos localizaciones en cada lado de la misma en su grosor.

25 7ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el cual la densidad es substancialmente en su condición más elevada adyacente a la parte interior del cilindro anular y disminuye por lo menos en un 10% hacia la parte exterior.

11.3.74 



412968

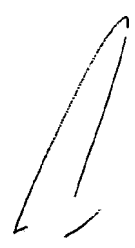
- 8ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7ª, en el cual la densidad posteriormente se vuelve elevada hacia la parte exterior.
- 5 9ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8ª, en el cual empezando desde adentro se eleva la densidad gradualmente hasta un valor menor de alrededor del 10% mayor que la densidad inicial, y en seguido disminuye relativamente rápida hasta un valor mayor que alrededor de 10% menos que la densidad inicial y
- 10 10ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9ª, en que cuando se vuelve a elevar la densidad es menor de alrededor del 10% que la mayor que inmediatamente antes de iniciar la elevación y después
- 15 11ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7ª, en el cual dicho material fibroso comprende polipropileno de alrededor de 1 hasta 25 denieres, conteniendo la estructura partículas de sólidos en el mismo, pero ausentes de por lo menos la superficie interna del mismo hasta una profundidad de por lo menos alrededor
- 20 25 de 0,48 cms.

11.3.74



412968

- 12ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11ª, en el cual dichas partículas comprenden carbón.
 - 5 13ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que dicho material fibroso polimérico orgánico sintético se selecciona del grupo que consiste de poliolefinas, poliésteres, poliamidas, ésteres celulósicos, poliuretano, poliestireno y polímeros vinilidénicos.
 - 10 14ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que la densidad en cualquier parte de dicha estructura es de menos del 50 por ciento de la densidad del sustrato polimérico.
 - 15 15ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que la densidad es menor de 0,45 gramos por centímetro cúbico y el sustrato polimérico es polipropileno.
 - 20 16ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que la densidad queda dentro de una escala de desde 0,1 hasta 0,5 gramos por centímetros cúbico.
 - 25 17ª.- Procedimiento para fabricar una estructura auto-aglutinada cilíndrica anular de material fibroso sintético dispuesto al azar.
- Tal y como se ha descrito en la Memoria



11.3 74



412968

que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.

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

5

Madrid, 16 MAR. 1974

P. A.

Alfonso...
Por...
[Handwritten signature]

10

15

20

25

[Handwritten mark]

11.3.74

EAS.-



412968

412968

28

Fig. 1

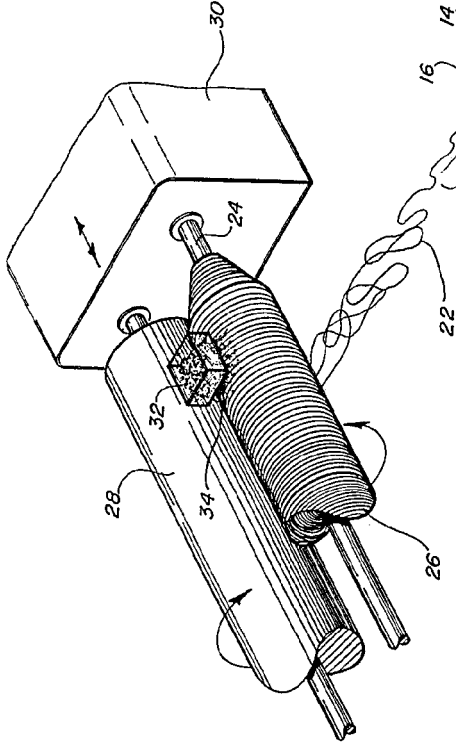


Fig. 2

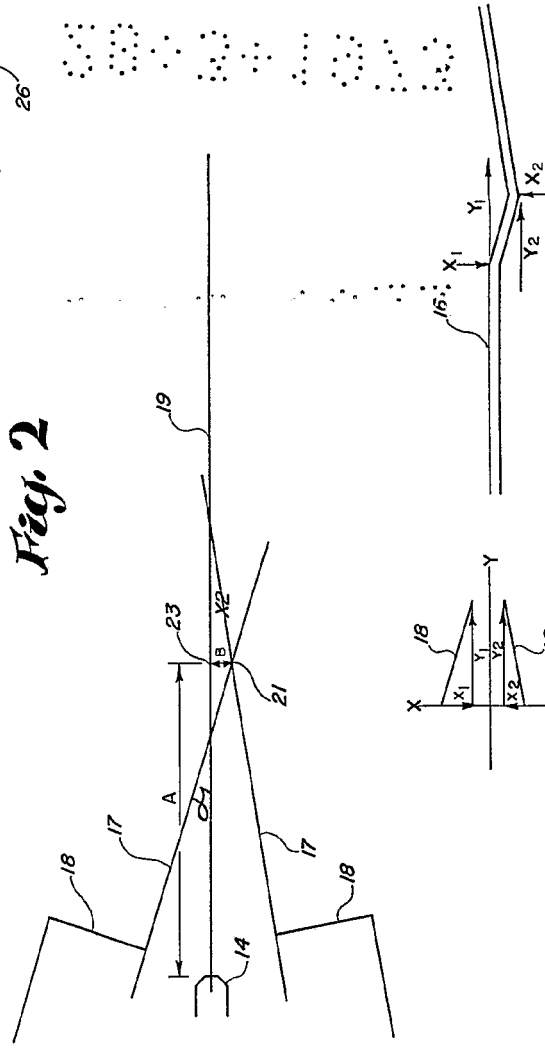
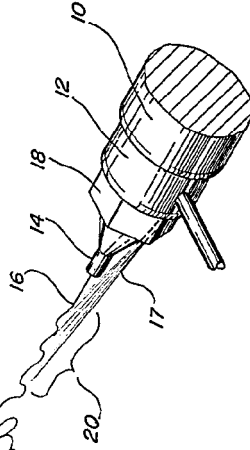


Fig. 2a

Fig. 2b



Alberto de Elizaburu
Per Podiat

412068

Fig. 1

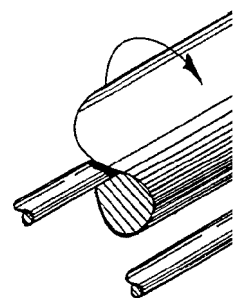


Fig. 2

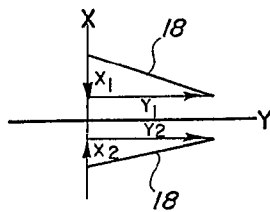
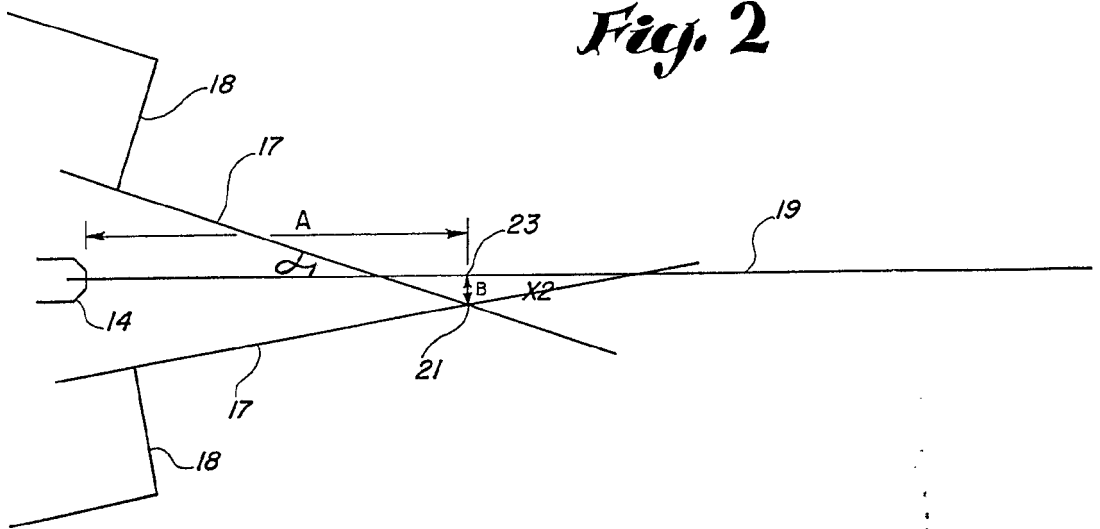


Fig. 2a

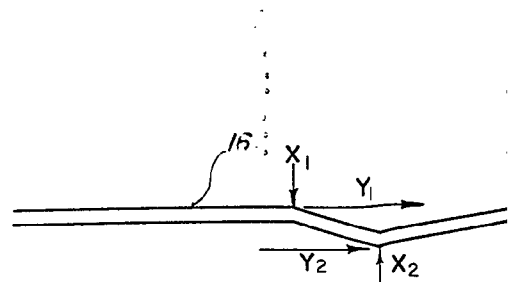


Fig. 2b



412968

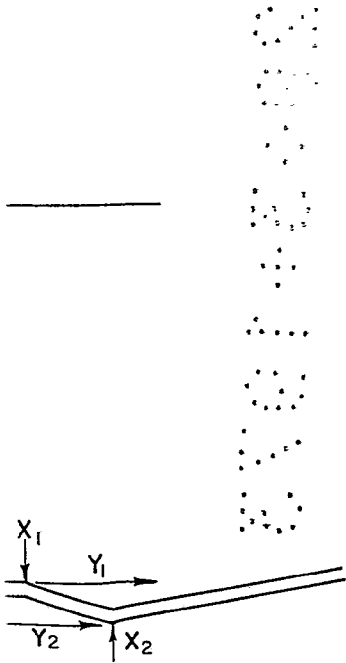
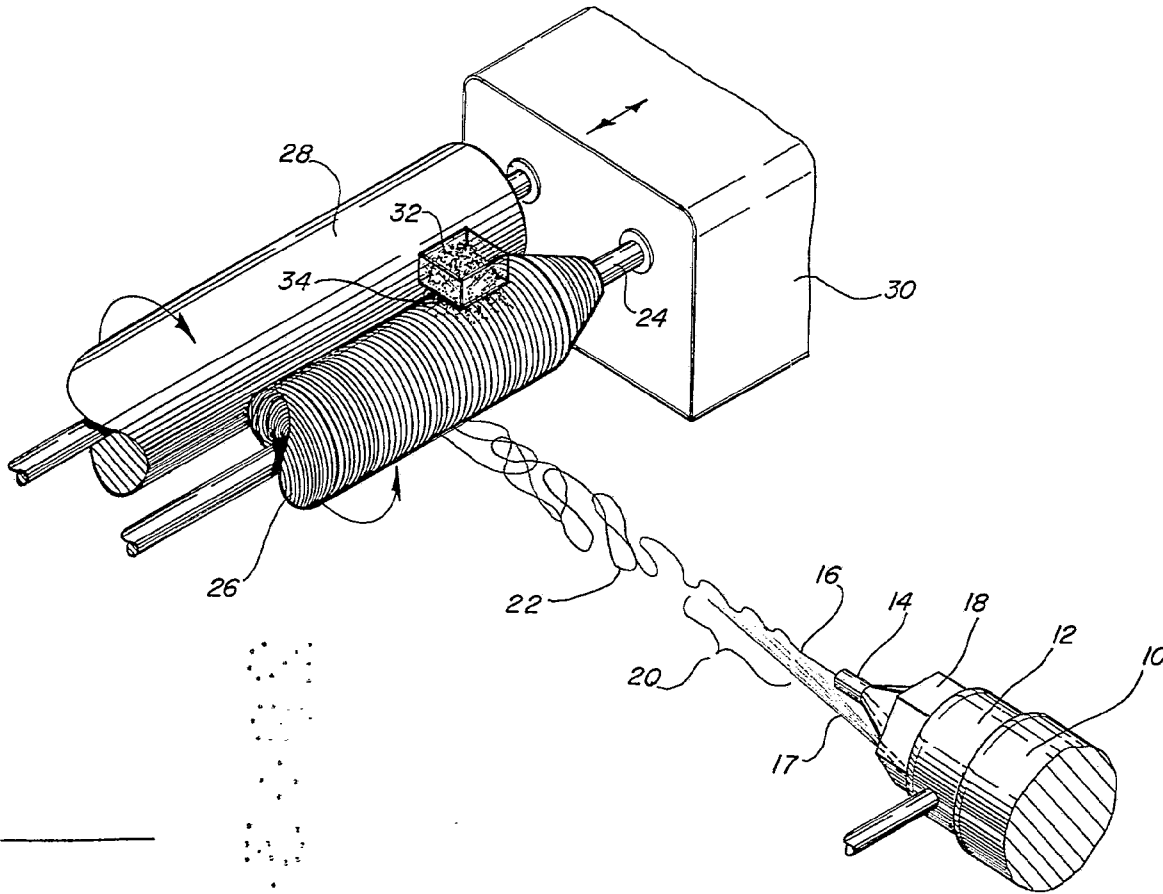


Fig 2b

Alberto de Lizaburu
Por Poderes

412968

412968

28

Fig. 3

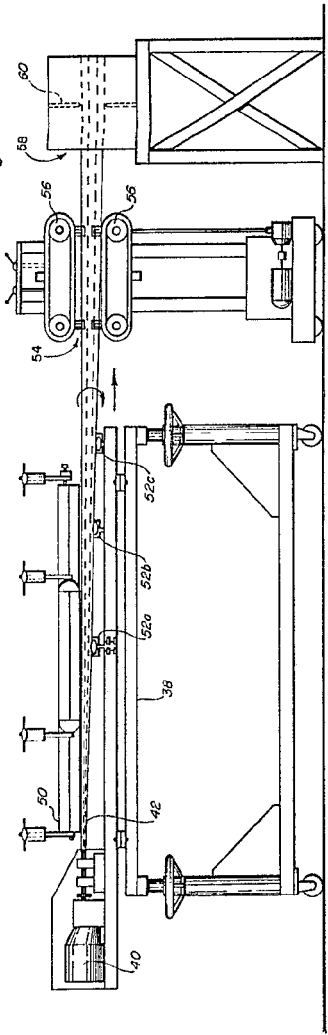


Fig. 4

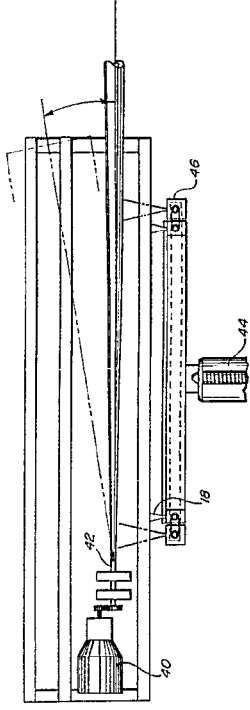


Fig. 6

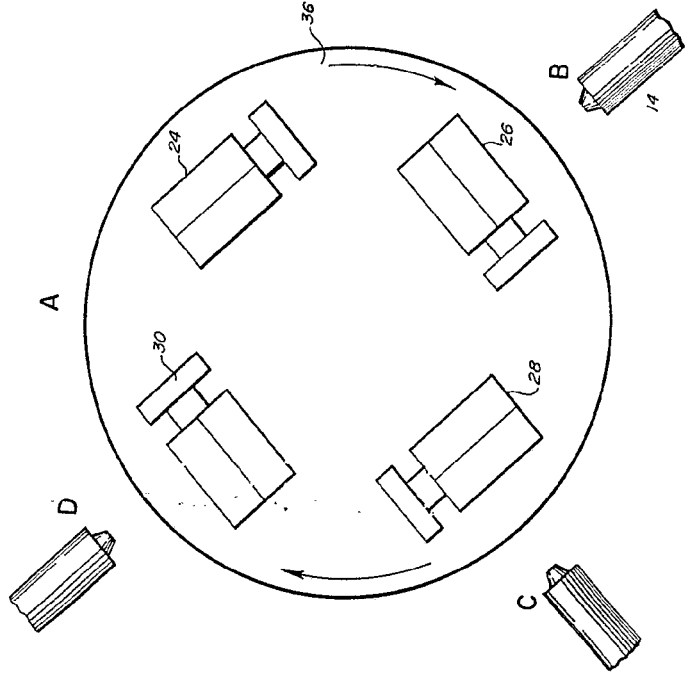
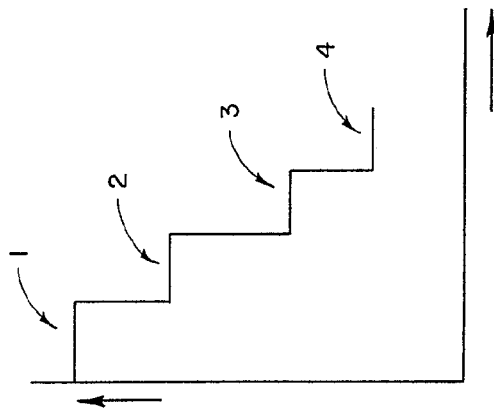


Fig. 5



John

412968

Fig. 3

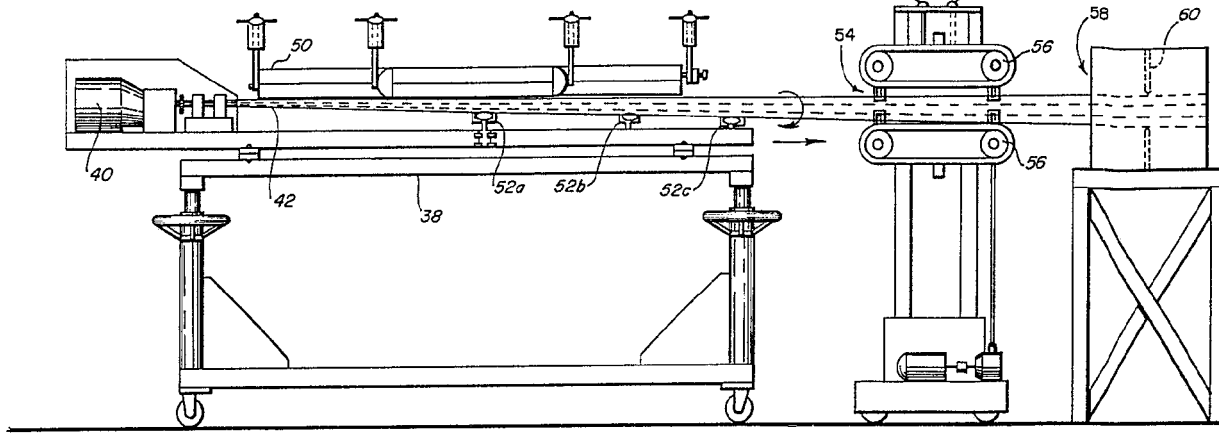
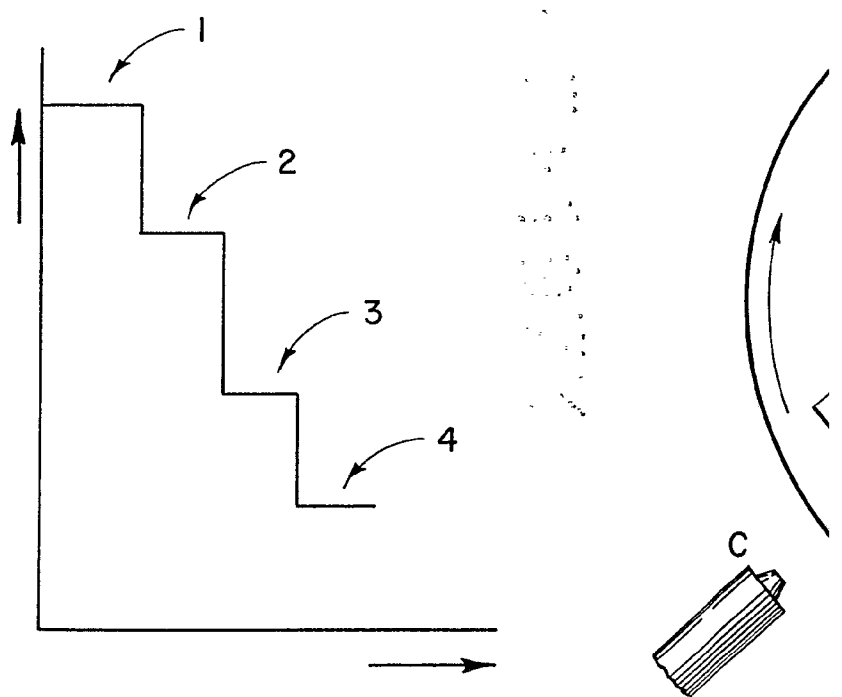


Fig. 5



412968



Fig. 3

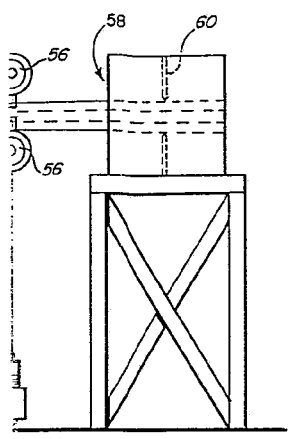


Fig. 4

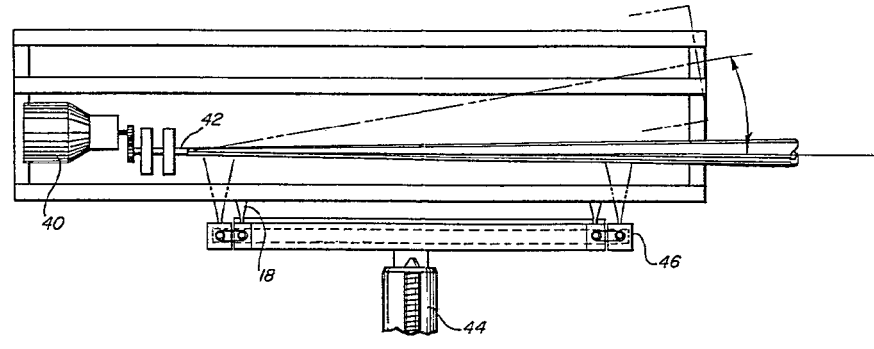
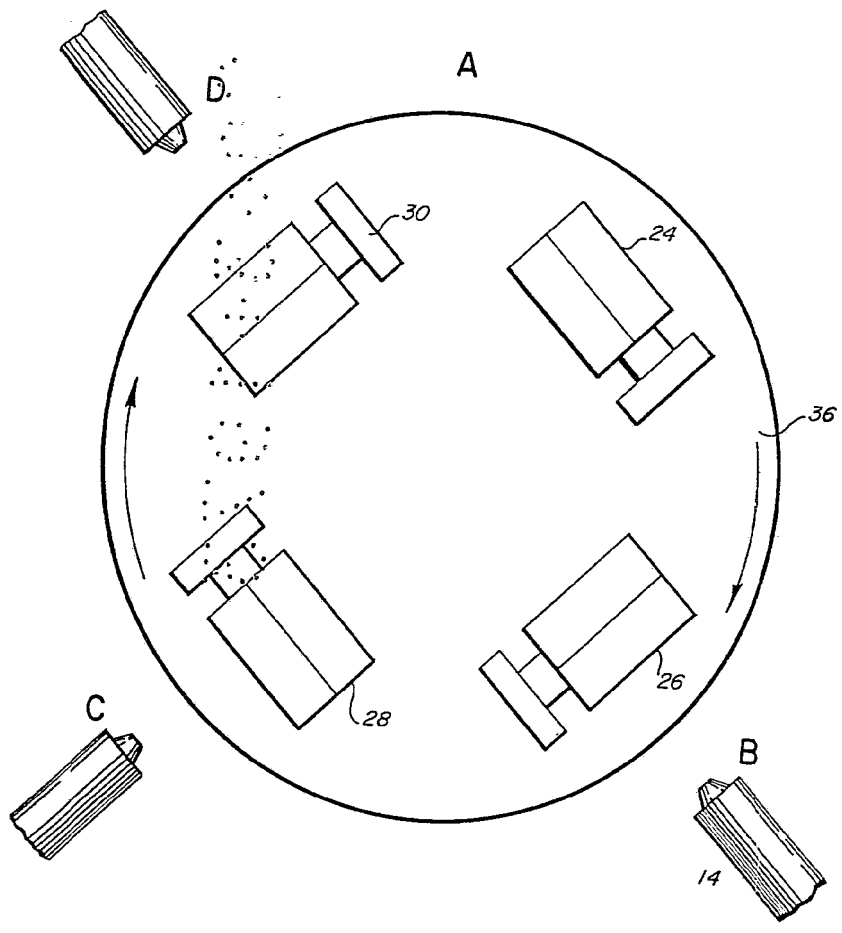


Fig. 6



Handwritten signature or name in the bottom right corner.



412968

412968

28

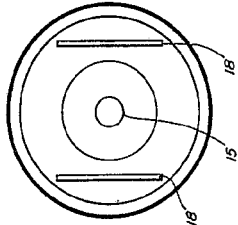


Fig. 7

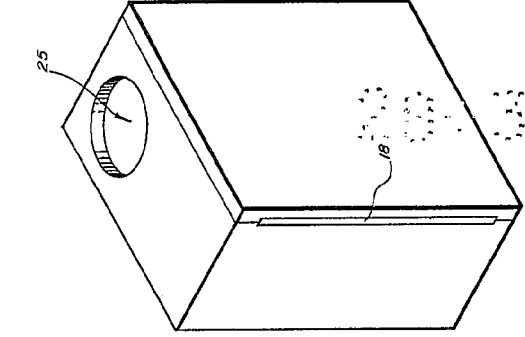


Fig. 9

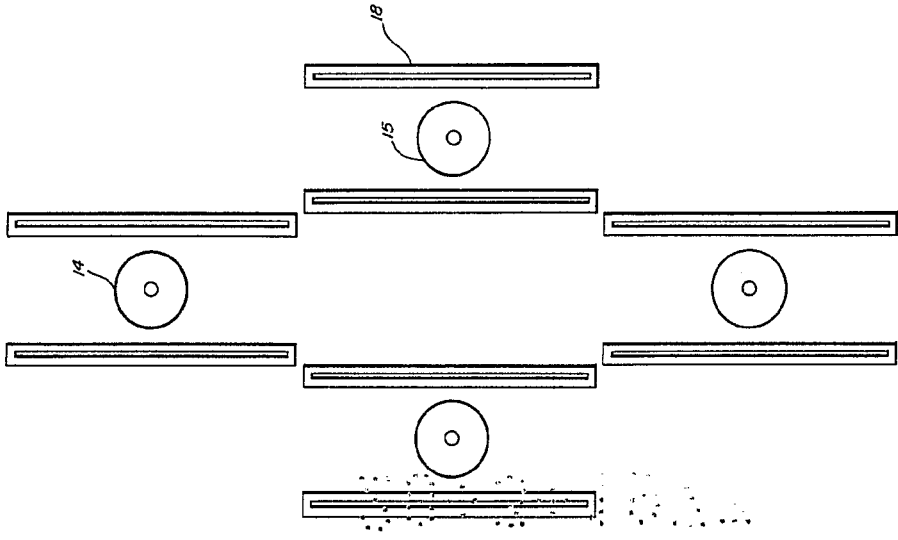


Fig. 10

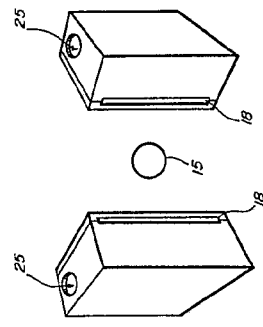


Fig. 8

Alberto de Eizabire
Per Pedet

412938

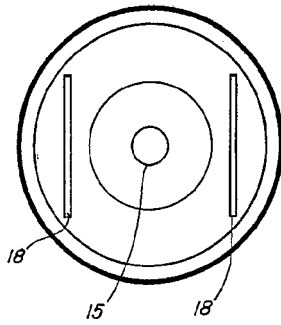


Fig. 7

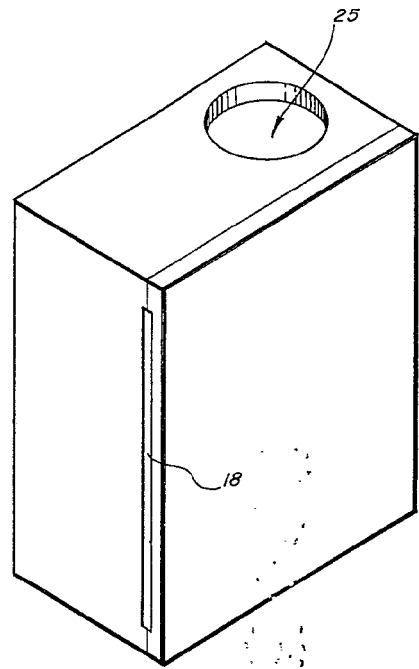


Fig. 9

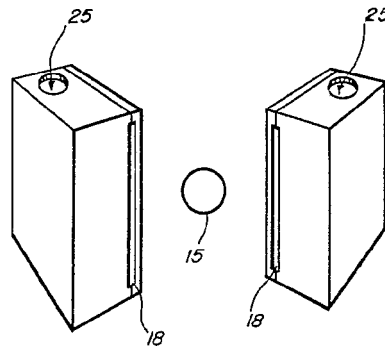


Fig. 8

412968

28

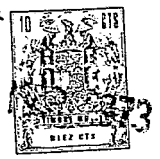
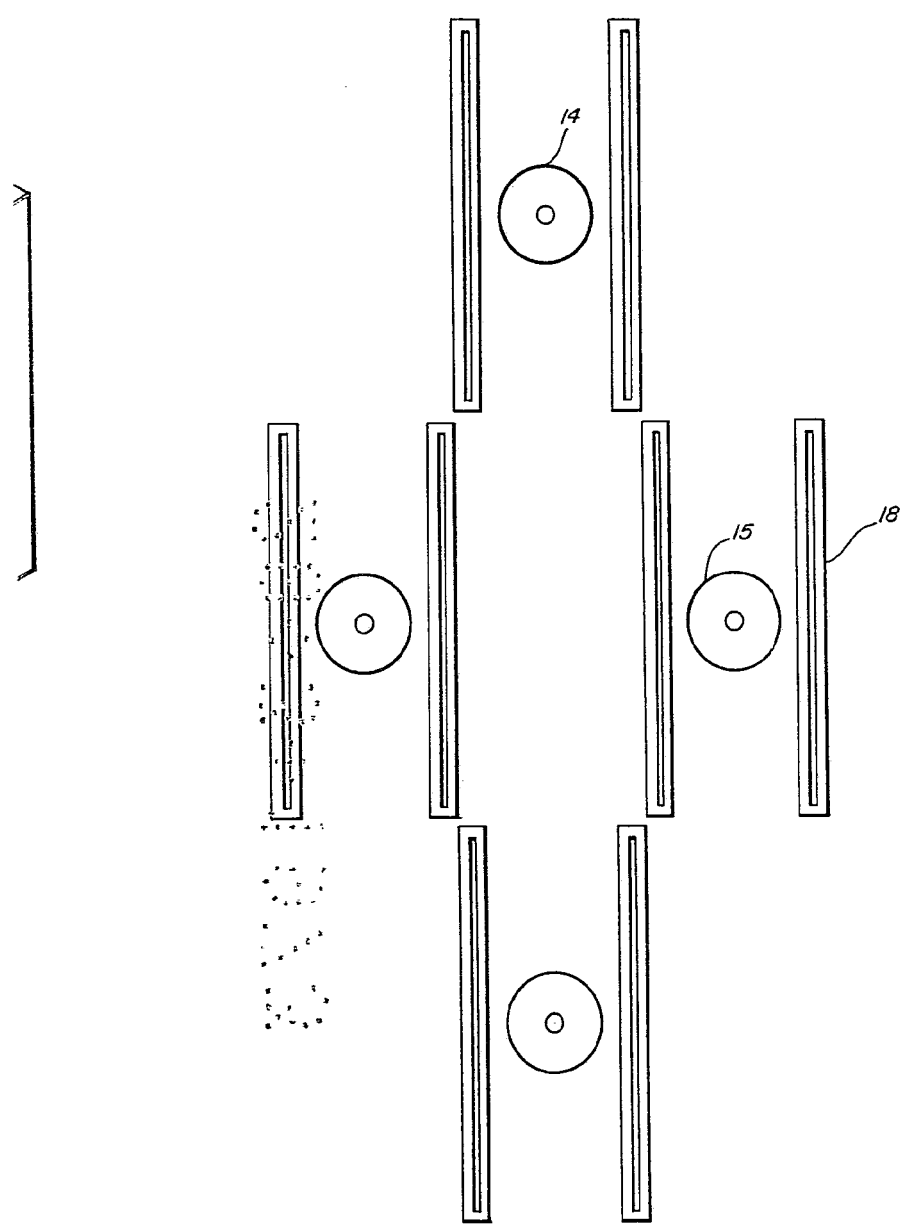


Fig. 10



Alberto de Elzaburu
Per Poderi