

P-32.004

A K U 994/HT/MD



326886

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 13 de Mayo de 1966 con el núm. 326.886

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ALGEMENE KUNSTZIJDE UNIE, N.V., entidad holandesa, establecida en Velperweg 76, Arnhem, Holanda, por:

"UN APARATO PARA LA HILATURA POR FUSION DE HILOS PARTIENDO DE UN PRODUCTO SINTETICO DE POLICONDENSACION DE GRAN VISCOSIDAD".

La presente invención se refiere a un aparato para la hilatura o producción de hilos por fusión partiendo de un producto sintético de policondensación de gran viscosidad, del cual se desprende durante la policondensación un componente gaseoso, y más particularmente de hilos hechos de poli(tereftalato de -
5 etileno) de una viscosidad relativa no inferior a 2,0.

La invención también se refiere a dicho poli(tereftalato de etileno) de gran viscosidad, como producto intermedio del - presente procedimiento, y a los hilos o torcidos obtenidos por
10 medio de este procedimiento.

326886

24



Los hilos hechos de poli(tereftalato de etileno) de viscosidad muy grande muestran una elevadísima tenacidad y, por lo tanto, son particularmente adecuados para reforzar lonas de cubiertas de neumático o correas de transporte o de transmisión.

5 Ahora bien, si se quiere que estos hilos resulten adecuados para tales aplicaciones, es preciso que el contenido de grupos carboxílicos libres en el polímero sea reducido. Como estos grupos carboxílicos libres se forman a consecuencia de unas reacciones de descomposición del polímero sometido a continua policondensación, y también durante la refusión del polímero antes de la hilatura, se ha visto que en la práctica es muy difícil manufacturar hilos cuyo material presente al mismo tiempo un alto grado de polimerización y un bajo contenido de grupos carboxílicos libres.

10 Un procedimiento ya conocido para la manufactura de hilos de poli(tereftalato de etileno) de gran viscosidad consiste en tomar una capa de poli(tereftalato de etileno) viscoso en polvo y sucesivamente calentarla en un lecho fluido, fundirla e hilarla. Ciertamente es que los hilos resultantes poseen gran tenacidad, pero el contenido de grupos carboxílicos libres, formados en el material de partida a consecuencia de la descomposición durante la fusión, sigue siendo demasiado alto.

15 Este inconveniente se evita mediante el presente invento. La presente invención consiste en que, por cada suceso de hilar, y en un procedimiento continuo, un prepolímero que tiene un grado medio de polimerización comprendido entre los límites aproximados de 80 y 130, que corresponde a una $\eta_{rel.}$ de 1,5 a 1,7, se calienta y desgasifica sucesivamente con agitación mecánica, tras de lo cual se hila el polímero de gran viscosidad resultante; y en que, hasta el momento en que el polímero está

326886

24



a punto de ser hilado, la operación entera no dura más de 20 - minutos y, de preferencia, no más de 15 minutos.

Hay que añadir que la η_{rel} . se determina en una solución del polímero en metacresol, a la concentración de 1 g de polímero en 100 ml de disolvente. Como la gran viscosidad del material se obtiene por cada puesto de hilar justamente antes de la hilatura, la reacción de policondensación, a la cual está sometida la relativamente pequeña cantidad de líquido, puede llegar a ser muy intensa y rápida. Como el líquido se trata en pequeñas cantidades, el espesor de capa del mismo no tiene que ser sino pequeño, y la superficie de líquido que se evapora es renovada muy deprisa. Como resultado del corto tiempo de reacción, la influencia de la descomposición es insignificante, en tanto que también se elimina la descomposición durante la refusión del material de gran viscosidad. El presente procedimiento hace posible la obtención de hilos de elevadísima tenacidad y que, además, presentan una mejor adherencia para con el caucho.

El procedimiento conforme a la presente invención puede llevarse a cabo con el auxilio de un aparato para la hilatura por fusión de hilos, que comprende un dispositivo para fundir, una bomba de engranajes y una tobera. El presente aparato se caracteriza por el hecho de que en la tubería de alimentación del polímero, entre la bomba de engranajes y la tobera, hay -- dispuesto un transmisor de calor y un transportador de tornillo sin fin, estando el transportador de tornillo sin fin interrumpido por un tramo de eje o árbol intermedio provisto de elementos agitadores y/o mezcladores que pueden girar en un espacio ensanchado que comunica con un sistema de vacío. En el espacio ensanchado, el polímero en fusión presente en la pequeña cantidad necesaria por cada puesto de hilatura puede ser muy eficaz

326886



mente desgasificado y sometido a continua condensación.

A este fin hay que tener cuidado de elegir para los elementos mezcladores la forma apropiada, a fin de que la condensación sucesiva del polímero en el aparato pueda ser uniforme.

5 Con tal propósito se prefiere, conforme a la invención, que paralelamente a la sección transportadora por tornillo sin fin - en la cual van montados los elementos mezcladores se disponga, en el mismo espacio ensanchado, un segundo eje o árbol giratorio en sentido opuesto y provisto, en lugares sensiblemente correspondientes, de elementos mezcladores situados en posición

10 simétrica respecto a los elementos mezcladores primeramente citados.

Debido a la acción de los elementos mezcladores que giran en sentidos contrarios, el líquido polimérico se mezcla íntimamente, de manera que la superficie libre del líquido se renueva

15 continuamente, facilitándose el desprendimiento y escape del componente gaseoso formado durante la policondensación. De modo prácticamente inmediato tras la rapidísima policondensación, el polímero es extruido, por ejemplo, a través de una tobera.

20 El tiempo durante el cual es posible que el polímero se descomponga ha llegado a reducirse demasiado para que la descomposición alcance un nivel apreciable.

A fin de impedir que algunas partes del líquido circulen por el aparato mucho más deprisa que otras, lo que daría lugar a que el hilo final presentara de un punto a otro grandes diferencias en el grado de polimerización, se ha visto que es ventajoso, conforme al presente invento, que hasta llegar a cierto nivel por encima de los dos árboles el espacio ensanchado -

25 esté dividido por lo menos en dos zonas, por medio de tabiques provistos de bordes de desbordamiento. A consecuencia de ello,

30

326886

24 JUN



5 el polímero en fusión pasará a través del aparato siguiente prác-
ticamente un modo de circulación en "bloqueo". Como la viscosi-
dad de la masa fundida del polímero presente en el aparato au-
menta rapidísimamente, es conveniente que la forma de los ele-
mentos mezcladores en la primera zona del aparato sea diferen-
te de la que tienen los elementos mezcladores en la segunda zo-
na. En realidad, la forma de los elementos mezcladores habría
de adaptarse, de un punto a otro, a la viscosidad del líquido.
No obstante, se ha descubierto que si en una primera serie, --
preferiblemente de tres compartimientos, los elementos mezcla-
dores tienen la misma forma, ello no influye apreciablemente -
en la efectividad del aparato. A este fin, los elementos mezcla-
dores, conforme a la invención, han de consistir en unas espig-
as que presentan curvatura contra el sentido de rotación de -
los árboles, en los cuales van montadas de manera que corren -
unas entre otras. El número de espigas que haya en cada compar-
timiento y la situación de las mismas influyen también en la -
eficacia del aparato. Se prefiere utilizar una forma de cons--
trucción en la cual los elementos mezcladores están dispuestos
en círculos de una pluralidad de, por ejemplo, cuatro espigas
por eje y por compartimiento, y en la que estas espigas se mue-
ven entre unas espigas estacionarias.

25 Para la segunda zona, estas espigas no han resultado ade-
cuadas como elementos mezcladores. La viscosidad del líquido se
ha hecho ya demasiado elevada para esta forma de construcción;
el consumo de energía sería muy elevado, y se necesitaría una
construcción engorrosa y pesada.

30 Conforme al presente invento, los elementos mezcladores -
para esta segunda zona han de constar preferiblemente de dos -
rodillos paralelos que dejan una estrecha hendidura en la cual



5 entran los dientes de un órgano semejante a un peine. Este órgano semejante a un peine puede ser estacionario, o bien capaz de ser movido en vaivén en sentido longitudinal; y los dientes pueden ser rectos, curvos, redondos o de caras planas, y señalar o estar orientados en diversas direcciones. En el extremo de entrada del espacio ensanchado, la velocidad de la reacción de policondensación es mucho mayor que en el extremo de salida. En la primera zona, esto puede dar lugar incluso a una formación de espuma no deseada. Este formación de espuma puede evitarse en gran parte si, conforme a la invención, sobre la sección inicial del transportador de tornillo sin fin desemboca un canal cuyo otro extremo desemboca en la parte alta del espacio ensanchado. Además, la capacidad como transportador de esta parte del tornillo sin fin es mucho mayor que la correspondiente cantidad de líquido suministrada por unidad de tiempo. Esto produce la expansión del gas que hay en el líquido. Como resultado de ello, ya en esta sección inicial del transportador de tornillo sin fin, la masa en fusión del polímero puede liberarse de parte del glicol desprendido, que puede escapar entonces por dicho canal. Según se ha visto, en las zonas siguientes la reacción, por lo tanto, proseguirá con relativa facilidad. A semejanza de lo que ocurre con la sección inicial del transportador de tornillo sin fin, la sección final del mismo sólo tiene que servir para transportar el producto acabado. En 25 esta parte del tornillo, la reacción se ha completado prácticamente, de manera que la capacidad del canal por filete de la sección final del tornillo necesita ser menor que la de la sección inicial. Para poder quitar todo hueco o burbuja de gas -- que aún haya presente, es también necesario que la capacidad del canal por filete del tornillo vaya disminuyendo hacia el 30

326886

24 JUN



extremo del transportador de tornillo sin fin. A consecuencia de ello, el líquido se comprime y las burbujas de gas son expulsadas hacia atrás, cerrándose todo hueco.

En el transmisor de calor, el prepolímero ha de calentarse desde la temperatura de fusión a la temperatura a la cual la reacción de condensación prosigue del modo más favorable. Este calentamiento ha de hacerse en un tiempo tan breve que no se produzca descomposición alguna del líquido. En una forma preferida de ejecución del aparato, el transmisor de calor consta de un bloque caldeado a través del cual corren varios canales de polímero, paralelos y de forma alargada. Para que el polímero pueda calentarse con rapidez suficiente, el área total de contacto de los canales ha de ser por lo menos de 100 cm^2 por cada cm^3/s (centímetro cúbico por segundo) del caudal de paso a través de la bomba de engranajes, y los canales han de tener un diámetro menor de 5 mm.

Si la cubicación del aparato se eligiera demasiado grande, el tiempo de residencia de la masa en fusión en el mismo sería entonces tan largo que ésta podría hallarse sometida a un grado de descomposición considerable. Para evitar esto, el contenido cúbico del aparato ha de ser menor de 2.500 y, preferiblemente, de alrededor de 1.200 cm^3 , por cada cm^3/s de caudal de paso por la bomba de engranajes.

Para que el polímero pueda desgasificarse de modo apropiado, no sólo es necesario que su superficie libre se renueve continuamente, sino que también hace falta que los vapores de glicol desprendidos puedan descargarse apropiadamente.

A este fin, hay que prever un espacio libre bastante grande sobre la superficie libre del líquido.

Conforme a la invención, el contenido cúbico de la parte

326886 24 JUN



del aparato por bajo de los bordes de desbordamiento, por consi-
guiente, ha de ser de sólo el 30 a 40 % del contenido cúbico -
total.

5 Cuando mayor sea el área de la superficie del líquido y
más rápidamente se renueve esta superficie, mejor será la velo-
cidad a la que se prosiga la reacción. Esto puede lograrse au-
mentando la velocidad a la cual se muevan los elementos mezcla-
dores a través del líquido. Pero el valor al que puede llegar
a aumentarse la velocidad está restringido a un límite óptimo.
10 Pues si la velocidad de los elementos mezcladores se elevara -
hasta por encima de este límite óptimo, habría una disipación
de energía demasiado grande, y ello afectaría al modo de circu-
lación del líquido. El líquido sería entonces lanzado desde --
los elementos mezcladores, y se adheriría a las paredes inter-
nas del espacio ensanchado. El procedimiento conforme a la pre-
15 sente invención puede mejorarse todavía introduciendo un gas a
presión en el prepolímero antes de calentar este último. En el
espacio ensanchado, el vacío allí predominante hará que este -
gas, que de preferencia es el nitrógeno, escape a la superficie
20 libre del polímero, arrastrando los vapores del glicol. Al ha-
cer uso del aparato arriba indicado para el procedimiento que
se describe, se forma como producto intermedio delante de la -
tobera un poli(tereftalato de etileno) de gran viscosidad que
presenta la combinación, hasta ahora desconocida, de un alto -
25 grado de polimerización y un bajo porcentaje de grupos carboxí-
licos libres. La presente invención se refiere asimismo a este
poli(tereftalato de etileno) de gran viscosidad. Además, la in-
vención se refiere también a los hilos o torcidos obtenidos por
el procedimiento arriba mencionado.

30 La invención se describirá detalladamente en lo que sigue

326886

24 JUN



con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran un aparato para la hilatura por fusión de hilos de poli(tereftalato de etileno) de gran viscosidad. En estos dibujos:

5 - la figura 1 representa el aparato en un corte longitudinal vertical;

- la figura 2 representa parte del aparato en un corte horizontal; y

- la figura 3 representa el mismo aparato en un corte transversal.

10 En el corte representado en la fig. 1, el número 1 se refiere a una parte o sección tubular que por sus extremos exteriores está encerrada en los bloques 2 y 3.

15 La fig. 2 representa, vuelto en 90°, un corte horizontal de la sección tubular 1 con su contenido, representándose en adelante la mitad inferior de esta sección tubular 1.

20 La fig. 3 muestra un corte transversal a lo largo de la línea III-III de la fig. 1. La fig. 1 en sí es un corte longitudinal vertical del aparato, por la línea I-I de la fig. 3. En las diversas figuras se indican con los mismos números de referencia las partes semejantes.

Como se indica en la fig. 3, el tubo 1 y los bloques 2 y 3 están combinados constituyendo un solo conjunto unitario, por medio de un número de pernos de los cuales sólo se representan los pernos 4, 5 y 6.

25 Como también se muestra en la fig. 1, hay un árbol de accionamiento 7 que corre no sólo a través de los elementos 1, 2 y 3, sino también a través de los bloques 8 y 9 que a ellos se une. El bloque 8 forma cierre hermético, constituye una transición térmica para el árbol 7, y está también provisto de un prensaestopas 10. A través del bloque 9, se da salida al polí-

30

326886

24



mero acabado hasta una tobera (no representada).

5 La parte del árbol de accionamiento 7 situada dentro del
bloque 2 está provista de un tornillo sin fin 11. Este tornillo
sin fin está dimensionado de manera que durante el funcionamien
to exige una capacidad de bombeo de unas cinco veces la neces
10 ría para desolazar el líquido suministrado. La parte del árbol
situada dentro del bloque 3 está también provista de un torni
llo sin fin 12. En este caso, en cambio, la profundidad del ca
nal del tornillo es menor, y disminuye hasta el extremo. Este
10 tornillo sin fin últimamente citado, que en su comienzo tiene
un exceso de capacidad de aproximadamente tres veces, tiene a
continuación un tornillo sin fin de descarga lo dispuesto en -
el extremo libre del árbol de accionamiento 7.

15 En el espacio en que el tornillo sin fin 11 puede girar
desembocan 32 canales 14, de los cuales sólo se representan --
dos. Estos canales son alimentados desde un distribuidor 15, -
alimentado a su vez desde una tubería de suministro 16. Por es
ta tubería de suministro o alimentación se introduce un prepo
20 límero que posee un grado de polimerización de alrededor de --
110. Después de fundido este prepolímero, una bomba de engrana
jes (no representada) lo lleva por medio de la tubería de ali
mentación 16, por el distribuidor 15 y por los canales 14, has
ta el espacio en el que está girando el tornillo sin fin 11.

25 En los canales 14, el prepolímero se calienta desde una
temperatura de alrededor de 230°C a una temperatura aproximada
de 320°C. A este fin, el bloque 2 va provisto de unos sistemas
de canales 31 y 32 a través de los cuales se suministra un lí
quido de caldeo, o en los cuales se introducen unos elementos
eléctricos de calefacción. Tras de haber alcanzado el polímero
30 un alto grado de polimerización en el aparato, es bombeado ---

326886



aquél a través del canal de descarga 17, hasta una tobera (no representada).

En el tubo 1 hay dispuestos tres tabiques 18, 19, y 20 -- que llegan aproximadamente a mitad de camino según la altura -
5 del tubo. La fig. 3 indica que en la parte media de estos tabi-
ques hay dispuestos unos entrantes que sirven de rebosadero pa-
ra desbordamiento del líquido.

Las figs. 2 y 3 muestran que en el aparato hay dispuesto
un segundo árbol 7a paralelamente al árbol de accionamiento 7
10 y moviéndose en sentido contrario al de este primer árbol.

El árbol 7a se mueve acoplándolo al árbol de accionamien-
to por medio de engranajes situados al exterior del aparato. -
Esto no se representa en el dibujo.

Los tabiques 18, 19 y 20 dividen el tubo 1 en unos com-
15 partimientos en los cuales los árboles 7 y 7a van provistos de
unos elementos mezcladores. En los tres primeros compartimien-
tos, estos elementos mezcladores, indicados por los números 21
y 22, tienen la forma indicada en la fig. 3. En el último com-
partimiento, estos elementos mezcladores están contruidos en
20 forma de superficies de rodillo 23 y 24, que dejan una estrecha
hendidura o ranura. En esta hendidura entran, sobresaliendo --
desde abajo, los dientes 25 de un órgano a modo de peine 26.

La posición de los dientes de dicho peine puede variar;
y el peine puede a su vez estar acoplado a un mecanismo que le
25 puede producir un movimiento de vaivén en dirección longitudi-
nal.

Transversalmente al tubo 1 va montada una pieza tubular
27, y en sentido transversal a ésta va fijada una tubería de -
descarga 28 de los vapores de glicol. En la parte alta de la -
30 pieza tubular 27 hay dispuesta una neblina 29, a la que puede

326886



5 ir fijada una mirilla de, vidrio 30. Como se apreciará claramen-
te, para el adecuado funcionamiento del aparato no es esencial
esta mirilla de vidrio, por lo cual puede también prescindirse
de ella. Los bloques 2 y 3 se calientan por medio de unos ele-
mentos eléctricos introducidos en los canales 31, 32 y 34. En
el bloque 2 hay también dispuesto un canal 33 que desemboca --
por uno de sus extremos sobre el canal del tornillo 11, y por -
su otro extremo en el espacio interior del tubo. El propio tu-
bo 1 se calienta por medio de unos elementos eléctricos de cale-
facción 35.

10 En los rodillos 23 y 24 hay dos barreras de desbordamien-
to 36 y 37, que contribuyen a que el líquido se desolace sobre
el rodillo siguiente un modo de circulación en "bloque".

15 Cuando a través de los canales 14 el polímero precalenta-
do haya llegado al canal de tornillo de la sección de tornillo
sin fin 11, la baja presión que en éste prevalece hará que se
desprendan los vapores de glicol presentes en el líquido. Ello
da por resultado una fuerte formación de espuma. El canal 33 -
sirve para descargar ya a través del bloque 2 una gran canti-
dad de vapores de glicol, procedentes de la sección inicial de
20 tornillo sin fin, de manera que el polímero no formará tanta -
espuma al llegar a los compartimientos siguientes. En estos com-
partimientos siguientes, el líquido es concienzudamente agitado
por las esnigas 21 y 22 que hay en los árboles 7 y 7a. Estas -
esnigas sirven también para crear la máxima área posible de --
25 contacto de superficie entre el líquido y el espacio libre que
hay sobre él. Como la superficie libre del líquido se renueva
continuamente, se hace posible que los vapores de glicol se --
evaporen fácilmente del polímero. Los tabiques 13, 19 y 20 im-
piden que las partes líquidas de un alto grado de polimeriza--
30

32688.6



ción retrocedan y vuelvan a mezclarse, y por consiguiente impiden que el líquido adquiera un grado de polimerización no uniforme.

5 El líquido, después de haber pasado del último tabique, se ha espesado demasiado para que las espigas 21 y 22 puedan agitarlo apropiadamente. La última zona, por lo tanto, está -- provista de rodillos 23 y 24. Estos rodillos, en combinación -- con los dientes 25, dan lugar, de manera conocida ya de por sí, a que el líquido gire formando nervaduras altas y delgadas en
10 las superficies de los rodillos. Ya con anterioridad se ha descrito un aparato, de por sí, en el que, a los fines de desgasificar un líquido, se disponen dos rodillos de ese modo en cooperación con un órgano semejante a un peine.

15 Según se ha visto, mediante la combinación de mezclar y desgasificar se obtiene un aumento muy elevado y rápido del grado de polimerización del poli(tereftalato de etileno). El producto entregado a los extremos de los rodillos se recoge en el canal del tornillo sin fin 12. A este fin, el bloque 3 puede -- ir provisto de una raedera de forma apropiada que separe el líquido de los rodillos y lo apriete haciéndole entrar en el canal del tornillo sin fin 12. En éste, el líquido es comprimido para exprimir o eliminar de él las burbujas de gas que aún haya presentes en el mismo. Finalmente, el producto así homoge--
20 neizado se hace pasar a presión por el canal del tornillo sin fin 13 hasta la tubería de descarga 17. Los vapores de glicol desprendidos se descargan por las tuberías 27 y 28. En el espacio de encima del líquido se mantiene un vacío de menos de 1 -- mm Hg, pero de preferencia menor de 0,1 mm Hg.

25 El aparato descrito tiene una capacidad aproximada de -- unos 4 litros, de la que el líquido ocupa 1,5 litros. Es capaz
30



de producir por minuto 170 g de polímero que ha tenido en el --
aparato un tiempo de residencia de 10 minutos. La viscosidad -
relativa del producto extruido está aproximadamente comprendi-
da entre 2,0 y 2,7, según el valor a que se haya ajustado el -
aparato.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en
Holanda con fecha 20 de Mayo de 1965, bajo el número 6506398,
se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto
sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propio y nueva que se presentan
para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de In-
vención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un aparato para la hilatura por fusión de hilos par-
tiendo de un producto sintético de policondensación de gran --
viscosidad del cual se desprende durante la policondensación -
un componente gaseoso, aparato que comprende una bomba de en--
granajes y una tobera, caracterizado por el hecho de que en la
tubería de alimentación o suministro del polímero, entre la --
bomba de engranajes y la tobera, hay dispuesto un transmisor -
de calor y un transportador de tornillo sin fin, estando el --
transportador de tornillo sin fin interrumpido por un tramo de
eje o árbol intermedio provisto de elementos agitadores y/o --
mezcladores que pueden girar en un espacio ensanchado que comu-
nica con un sistema de vacío.

2.- El aparato del punto 1, caracterizado por el hecho -
de que, paralelamente a la sección transportadora por tornillo
sin fin en la cual van montados los elementos mezcladores, hay
dispuesto en el mismo espacio ensanchado un segundo eje o árbol

326886



giratorio en sentido opuesto y provisto, en lugares sensible-
mente correspondientes, de elementos mezcladores situados en -
posición simétrica respecto a los elementos mezcladores prime-
ramente citados.

5 3.- El aparato del punto 2, caracterizado por el hecho -
de que, hasta llegar a cierto nivel por encima de los dos árbo-
les, el espacio ensanchado está dividido por lo menos en dos -
zonas, por medio de tabiques provistos de bordes de desbordemien-
to o rebosaderos.

10 4.- El aparato del punto 3, caracterizado por el hecho de
que, en una primera serie de, preferiblemente, tres comparti-
mientos, los elementos mezcladores de los árboles paralelos --
constan de una espigas que presentan curvaturas contra el sen-
tido de rotación de los árboles, en los cuales van montadas de
15 manera que corren unas entre otras y se mueven pasando entre o
por delante de unas espigas estacionarias.

 5.- El aparato del punto 4, caracterizado por el hecho -
de que las espigas están disueltas en círculos de una plurali-
dad de, por ejemplo, cuatro espigas por eje y por compartimien-
20 to.

 6.- El aparato de cualquiera de los puntos 3, 4 o 5, ca-
racterizado por el hecho de que en la(s) última(s) zona(s) los
elementos mezcladores constan de dos rodillos paralelos que de-
jan una estrecha hendidura en la cual entran los dientes de un
25 órgano semejante a un peine.

 7.- El aparato de cualquiera de los puntos 1 a 6 inclusi-
ve, caracterizado por el hecho de que, sobre la sección inicial
del transportador de tornillo sin fin, desemboca un canal cuyo
otro extremo desemboca en la parte alta del espacio ensanchado.

30 8.- El aparato de cualquiera de los puntos 1 a 7 inclusi-

326886

24



ve, caracterizado por el hecho de que la sección extrema o final del transportador de tornillo sin fin tiene, por filete -- del tornillo, menor capacidad de canal que la sección inicial, y dicha capacidad de canal va disminuyendo hacia el extremo --

5 del transportador de tornillo sin fin.

9.- El aparato de cualquiera de los puntos 1 a 3 inclusive, caracterizado por el hecho de que el transmisor de calor -- consta de un bloque caldeado a través del cual corren varios -- canales de polímero, paralelos y de forma alargada.

10 10.- El aparato del punto 9, caracterizado por el hecho de que el área total de contacto de los canales es por lo me-- nos de 100 cm^2 por cada cm^3/s (centímetro cúbico por segundo) del caudal de paso a través de la bomba de engranajes, y de -- que los canales tienen un diámetro menor de 5 mm.

15 11.- El aparato de cualquiera de los puntos 1 a 10 inclusive, caracterizado por el hecho de que el contenido cúbico -- del mismo es menor de 2.500 cm^3 , y preferiblemente de alrede-- dor de 1.200 cm^3 , por cada cm^3/s del caudal de paso por la bonba de engranajes.

20 12.- El aparato del punto 11, en combinación con el pun-- to 9, caracterizado por el hecho de que, por bajo de los bordes de desbordamiento, el contenido cúbico del mismo es de 30 a 40% del contenido cúbico total.

25 13.- Un aparato para la hilatura por fusión de hilos partiendo de un producto sintético de policondensación de gran -- viscosidad.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede re-- presentado en los dibujos que se acompañan y para los fines -- que se han especificado.

30 La presente Memoria consta de dieciseis hojas escritas a

326886



máquina por una sola cara y la presente.

Madrid, 24 JUN 1966

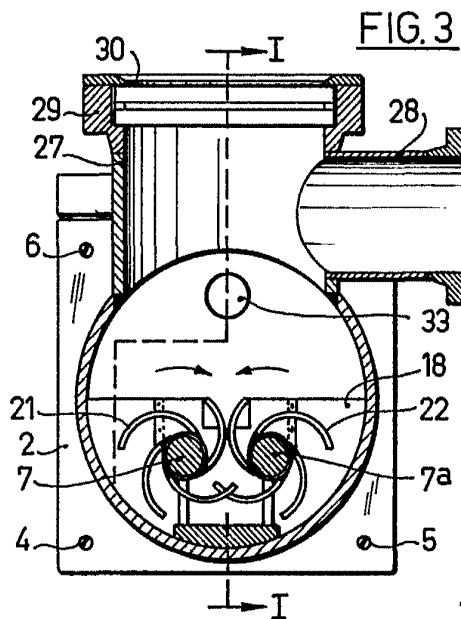
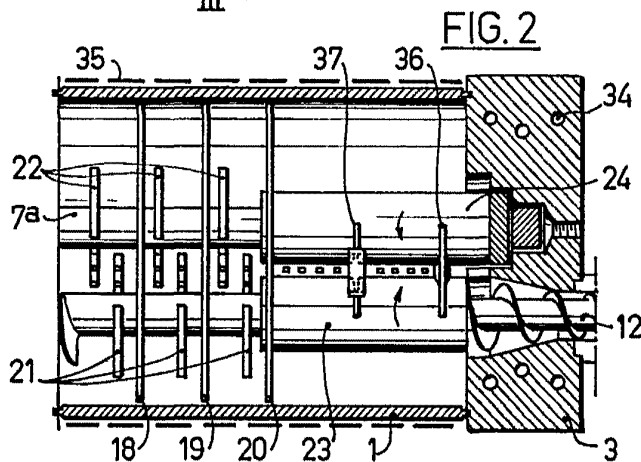
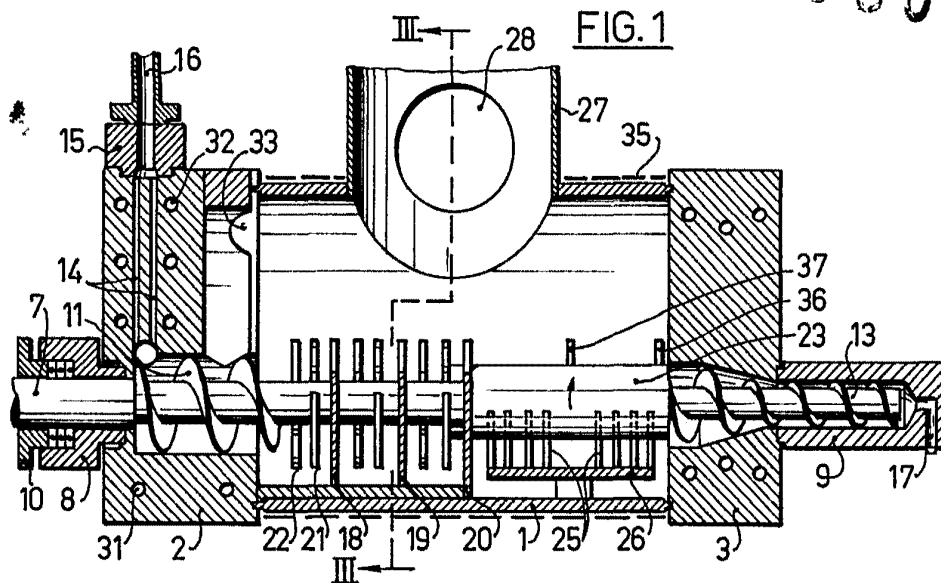
P.A.

Alberto de Elizaburu
For Pagan

MLG.



326986 326986



Handwritten signature or initials.