



336052

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 25 de enero de 1967, con el nº 336.052

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 METODO PARA LA PREPARACION DE POLI(TEREFTALATO DE ETILENO) POR POLICONDENSACION"

5 La presente invención se refiere a un método para separar por evaporación un componente volátil de un líquido de gran viscosidad, utilizando un aparato que comprende un recipiente alargado y esencialmente horizontal que está conectado a un sistema de vacío, y que tiene una entrada y una salida para el líquido, y un número de ruedas de radios montadas en por lo menos un árbol o eje dotado de fuerza motriz, que se extiende en el sentido lon-



gitudinal del recipiente.

Ya se ha propuesto con anterioridad un aparato de este tipo. En este aparato ya conocido, los radios se extienden radialmente hacia fuera en la rueda. Si se hacen girar las ruedas se captará o recogerá líquido, de la masa líquida que hay en el fondo del recipiente, y quedará en los espacios comprendidos entre los radios y la llanta de cada una de las ruedas. En la superficie del líquido renovada o recién expuesta puede tener lugar la evaporación del componente volátil.

Además, el movimiento de las ruedas en el líquido tiene sobre éste un efecto o acción de mezcla, a consecuencia de lo cual se renueva continuamente el líquido desgasificable que llega a la superficie.

Lo que sigue puede servir para aclarar lo que antecede.

La evaporación de un componente volátil y su separación de un líquido de gran viscosidad hace falta muchas veces en la preparación por policondensación de sustancias poliméricas tales como poliésteres y poliamidas. En la policondensación de muchas de estas sustancias, la reacción de policondensación viene acompañada de una reacción de descomposición del producto policondensado.

El grado de polimerización del producto formado es, por ello, limitado. Si se quiere elevar este grado de polimerización en todo lo posible, la velocidad de polimerización habrá de ser entonces lo más alta posible. Pues en ese caso, el efecto de la reacción de descomposición será lo más pequeño posible, y se alcanzará el equilibrio final de la reacción con un mayor grado de

336052



polimerización del producto. Ahora bien, como la velocidad de la reacción de polimerización viene gobernada por la velocidad a la cual es posible retirar de la mezcla, en forma de vapores, los subproductos de la policondensación, es esencial que estas sustancias puedan escapar fácilmente de la mezcla.

A este fin, es necesario que todas y cada una de las partículas del líquido lleguen lo más frecuentemente y lo más cerca posible a la superficie expuesta del líquido. Hay que añadir que la circulación de masas por difusión a través de una superficie expuesta es proporcional al factor A/\sqrt{t} , donde A es el área de la superficie expuesta y t es el tiempo transcurrido desde que se ha formado dicha superficie. Esto pone de manifiesto la importancia de que la superficie expuesta del líquido tenga el área más grande posible y se forma a la máxima velocidad posible.

Durante la reacción de policondensación va creciendo gradualmente la viscosidad de la masa fundida de la mezcla de reacción. Como consecuencia, durante la policondensación en un solo aparato para separar por evaporación un componente volátil de una mezcla de reacción, las propiedades hidrodinámicas de dicha mezcla de reacción variarán considerablemente. Por lo tanto, un aparato que produzca una evaporación violenta del componente volátil, en un intervalo dado de variación de la viscosidad de la mezcla de reacción, no resultará adecuado de ningún modo en un intervalo de viscosidades distinto. Teóricamente, para cada etapa de la reacción de policondensación habría un aparato de evaporación óptimo diferente.



Naturalmente, es imposible llevar a cabo la reacción en un elevadísimo número de aparatos sucesivos y diferentes, de manera que es preciso encontrar una pequeña serie de aparatos, con la ayuda de los cuales se pueda realizar la reacción en condiciones óptimas.

En relación con esto, según se ha visto muchas veces, los pequeños detalles constructivos determinan en gran parte la efectividad de un aparato dado. Según se ha descubierto, el aparato al cual se refiere el presente invento da los mejores resultados si la viscosidad de la masa fundida de la mezcla de reacción sube desde un valor comprendido en el intervalo de 300 a 400 a un valor comprendido en el intervalo de 17.000 a 20.000.

La presente invención consiste en que el aparato ya propuesto con anterioridad está modificado de manera que, yendo hacia fuera, los radios de las ruedas de radios están combados de preferencia en sentido contrario al de la rotación; y en que, fijadas al fondo del recipiente, uno a cada lado de cada rueda, hay unas espigas fijadas colocadas en posición oblicua respecto a los radios que van pasando, y las cuales se extienden de preferencia en la dirección del eje de las ruedas. Según se ha visto, este aparato permite obtener un índice de evaporación del componente volátil de la mezcla de reacción considerablemente más rápido que con el aparato anteriormente propuesto.

Esto debe atribuirse principalmente al hecho de que el líquido es arrastrado desde el fondo del recipiente en capas más delgadas, y se mezcla más íntimamente. Pues, en el caso del aparato ya conocido, las ruedas

336052



de radios arrastran todo el líquido que se adhiere a los radios. Pero, en el del nuevo aparato de esta invención, las espigas fijas retienen parte del líquido arrastrando, de manera que las películas formadas entre los radios más delgadas. Es más, las espigas fijas rompen y abren toda burbuja de gas que se forme en el líquido. La evaporación a partir de dichas películas es, por consiguiente, más rápida y uniforme; y debido a que las espigas fijas separan o desprenden el líquido de las ruedas, el líquido se mezcla más íntimamente.

Dicha acción de mezcla mejorada se debe también al hecho de que los radios están combados, preferiblemente hacia atrás. Pues los radios de esta forma cooperarán con las espigas fijas combando la masa líquida en dirección radial hasta ponerla en contacto con el fondo del recipiente y con el árbol o eje. Como consecuencia, se produce dentro de la masa líquida una circulación adicional que, por consiguiente, contribuye a mezclarla más íntimamente.

Es de notar que mezclar íntimamente el líquido es por lo menos tan importante como generar continuamente una nueva superficie de evaporación. Ya que si el líquido se mezcla íntimamente, el componente volátil a evaporar tenderá a presentarse en su totalidad en la superficie constantemente renovada.

Conocidos son ya los aparatos mezcladores, para sustancias viscosas, en los cuales hay fijadas a un eje unas espigas combadas hacia atrás, las cuales cooperan con unas espigas fijas sujetas al fondo del recipiente. Ahora bien, en el caso de este mezclador de líquidos ya



conocido, las espigas giratorias no están, como en el caso de una rueda de radios, encerradas o circundadas por una llanta. Según se ha visto, en la evaporación del líquido, dicha llanta juega un papel esencial, por facilitar la formación de películas del líquido arrastrado, de manera que la superficie de evaporación se amplía considerablemente.

La forma de la llanta puede variar mucho. Según la viscosidad del líquido a tratar, se prefiere utilizar una forma de realización del invento en la cual la llanta conste de un solo anillo de menor anchura que los radios, o bien en la que la llanta de la rueda de radios conste de dos anillos montados uno a cada lado de los radios y fijados a los extremos de éstos.

Los resultados más favorables se obtienen si, en el aparato de la invención, en un número de ruedas de radios colocadas al extremo de salida del recipiente, la llanta consta de un solo anillo de menor anchura que los radios; y si, en el resto de las ruedas de radios, la llanta consta de dos anillos, montados uno a cada lado de los radios y fijados a los extremos de éstos.

Son concebibles diversas formas de construcción del aparato arriba descrito, Por ejemplo, las ruedas pueden ir montadas sobre un solo eje conductor, o bien en una pluralidad de ejes conductores o de accionamiento. En este último caso, las ruedas pueden estar separadas a cierta distancia, o bien estar desalineadas unas con otras, o bien montadas en el mismo plano. Naturalmente, la capacidad de un aparato puede acrecentarse aumentando el número de ejes conductores o de accionamiento, y manteniendo



5 constante el número de ruedas por eje y las dimensiones de las ruedas. Ahora bien, según se ha visto, ha de utilizarse de preferencia un número concreto y específico de ejes, y una particular disposición de las ruedas entre sí. Conforme a la invención, según se ha visto, se obtie-
nen mejores resultados utilizando un aparato en el que las ruedas van montadas en un número par de ejes y metidas unas entre otras por parejas; y los radios de las ruedas así entremetidas, en las partes de éstas que se meten
10 unas entre otras, están combados a partir del eje en sentido ascendente. Naturalmente, las ruedas deben accionarse entonces de tal manera que, para ambas ruedas, las partes entremetidas se muevan en sentido descendente. Es de notar asimismo que, en el caso del aparato indicado como
15 conocido, las ruedas de radios van también montadas en dos árboles o ejes. Ahora bien, en el caso de dicho aparato ya conocido estos árboles se mueven en sentidos opuestos a los de los ejes del presente aparato. Según se ha visto, con la presente construcción del aparato de este
20 invento se obtienen resultados notablemente mejores.

Se ha descubierto además que en la efectividad del aparato influye grandemente no sólo la forma de las partes móviles del aparato sino también la construcción de sus partes estacionarias. Conforme al presente in-
25 vento, las espigas fijas tienen un efecto satisfactorio de división y cizalladura si se les da una forma triangular en sección transversal, y se coloca una de las puntas angulares de ésta contra el sentido de rotación. De hecho, esta forma tiene también un efecto favorable sobre el con-
30 sumo de energía. Esta forma de las espigas fijas no sólo



tiene la ventaja de que la agitación exige menos energía, sino también da lugar a que se convierta en calor una menor cantidad o proporción de energía mecánica. Como consecuencia, puede controlarse más fácilmente la temperatura de la mezcla de reacción. Otra considerable ventaja de la forma triangular en sección transversal de las espigas fijas reside en que las películas líquidas se desprenden de ellas más fácilmente, de manera que las películas líquidas formadas entre los radios y las llantas de las ruedas son más uniformes. Conforme al presente invento el líquido se retira más fácilmente del fondo del recipiente si, visto en el sentido de rotación y más allá de las espigas fijas, dicho fondo forma entrante bruscamente a todo lo largo del recipiente. El líquido de gran viscosidad es como "arrancado" del fondo del recipiente a lo largo de dicho entrante, impidiéndose de ese modo que quede líquido pegado al fondo del recipiente en los lugares en que el líquido se renueve poco.

Además de su aplicación a los aparatos arriba mencionados, la invención se refiere a un método para la preparación de poli(tereftalato de etileno) por policondensación. Dicha policondensación progresa muy satisfactoriamente en por lo menos un aparato del tipo que lleva incorporada esta invención, si en este aparato la viscosidad de la masa fundida del polímero aumenta desde un valor comprendido en el intervalo de 300 a 500 poises, medido a 265°C, hasta un valor comprendido en el intervalo de 17.000 a 20.000 poises, medido a 280°C.

Aun cuando puede concebirse que dicho aumento de viscosidad se efectúa en sólo un aparato, se prefiere,



conforme a la invención, que la policondensación hasta un grado de polimerización de 80 a 90, a una temperatura de 265°C y una presión de 6 milibarias, se lleva a cabo en un aparato de dos ejes que comprende de 20 a 28 pares
5 de ruedas en serie, y que la policondensación se continúe realizando después, a una temperatura de 280°C y una presión de 0,1 milibaria, en un aparato de cuatro ejes que comprende de 40 a 80 dobles parejas de ruedas en serie.

Con el propósito de aclarar la invención se da acto seguido una descripción de un aparato al cual se ha aplicado la invención, con referencia al dibujo esquemático adjunto, en el cual:

- la figura 1 representa una sección transversal de dicho aparato;
- 15 - la figura 2 muestra parte del mismo aparato en sección longitudinal;
- la figura 3 ilustra una variante de construcción de la parte indicada en la figura 2;
- la figura 4 muestra un detalle de la figura
20 1, a escala ampliada; y
- la figura 5 representa el detalle de la figura 4 en sección transversal por la línea V-V.

En la figura 1 se designa con el número 1 la pared de un recipiente. A través de dicho recipiente
25 corren dos árboles o ejes de accionamiento 2 y 3, que se hacen girar en el sentido indicado por la flecha. La mitad izquierda de la figura 1 ilustra una forma de ejecución del aparato, que se representa parcialmente en la figura 2 en sección longitudinal por la línea II-II de la figura
30 1. Igualmente, la mitad derecha de la figura 1 ilustra una

338052



variante de ejecución del aparato, que se representa par-
cialmente en la figura 3 en sección longitudinal por la
línea III-III de la figura 1. Es de notar que en la figu-
ra 1 estas diferentes formas de ejecución se representan
5 en una misma figura. En realidad, los lados izquierdo y
derecho del aparato de la figura 1 son idénticos, de ma-
nera que ambos lados están contruidos sea del modo indi-
cado en la mitad izquierda de la figura, sea del modo in-
dicado en la mitad derecha de la misma.

10 Al eje de accionamiento 2 van fijados doce ra-
dios 4. Estos radios están combados en sentido levógiro.
Como puede verse por la figura 2, estos radios, de forma
de tira, están interconectados por sus extremos mediante
dos anillos 6. Los anillos 6 están montados a uno y otro
15 lado de los radios.

En la forma de ejecución del aparato que se
ilustra en la mitad derecha de la figura 1, sólo hay seis
radios 5 fijados al eje de accionamiento 3. Estos radios
están interconectados por sus extremos mediante un solo
20 anillo 7. Como puede verse por la figura 3, que ilustra
parte del aparato en sección longitudinal por la línea
III-III de la figura 1, la anchura del anillo 7 es muchí-
simo menor que la de los radios 5.

Entre cada dos ruedas de radios se extienden
25 unas espigas fijas 8 y 9, que van sujetas al fondo del re-
cipiente 1. Estas espigas llegan hasta unos puntos muy
próximos al eje de accionamiento 2 y 3. La figura 4 ilus-
tra el modo de fijar una espiga 8 al fondo 1 del recipien-
te: a saber, por medio de una placa 12 que corre a todo
30 lo largo del fondo del recipiente. Por la izquierda, dicha



placa 12 termina en un borde afilado que sirve para desgarrar bruscamente el líquido arrastrado por las ruedas de radios, "arrancándolo" del fondo del recipiente. De esta manera, se impide que el líquido sin renovar, que puede degradarse, se quede pegado en el lado izquierdo de dicho borde afilado.

La figura 5 representa la espiga de la figura 4, en sección recta por la línea V-V de ésta. La espiga fija 8 tiene en sección transversal una forma triangular, una de cuyas puntas angulares está situada contra el sentido de rotación de la rueda de radios. Como consecuencia, la espiga fija 8 se abre paso, por así decirlo, cortando el líquido, mientras las otras dos puntas angulares hacen posible que el líquido se desprenda fácilmente de las espigas fijas. Los filos o aristas formados por estas últimas puntas angulares dan la seguridad de que el líquido es, por así decirlo, "arrancado" de las espigas allí.

Haciendo variar la anchura de los radios, la distancia entre las ruedas de radios, y la anchura de las espigas fijas, puede llegarse a tener una holgura cualquiera conveniente entre las ruedas de radios y las espigas fijas. Esta holgura constituye uno de los factores que regulan la cantidad de líquido arrastrada por las ruedas de radios desde la masa líquida que hay en el fondo del recipiente. Según se ha visto, cuanto más viscoso sea el líquido mayor es la distancia, conveniente entre centros de las ruedas de radios.

La forma de construcción de las ruedas de radios indicada en la figura 2 es la que ha de preferirse si la viscosidad del líquido no excede de 800 a 1.000 poi

336052



ses. A mayores viscosidades, se prefiere utilizar la forma de construcción indicada en la figura 3. Esto se debe al hecho de que, a las viscosidades relativamente bajas, el peso del líquido desempeña un papel más importante que a las viscosidades relativamente altas. Para impedir que las películas formadas entre los radios 4 se rompan bajo su propio peso, la distancia entre dichos radios no debe ser demasiado grande, y la llanta 6 debe ofrecer un área grande de superficie a la cual se pueda adherir el líquido. En el caso de la forma de construcción en la que la llanta 6 consta de dos anillos, dicha área de superficie es suficientemente grande, formándose entre los dos anillos unas películas adicionales que añaden su efecto favorable sobre la evaporación. En el caso de viscosidades muy elevadas, el riesgo de que las películas de entre los radios se rompan por su propio peso será menor, de manera que puede elegirse de mayor valor la distancia entre los radios. Además, deja de ser preferible que la llanta (7) conste de un doble anillo. Para que la superficie a la cual se llegue a adherir el líquido pueda mantenerse lo más pequeña posible, reduciéndose así al mínimo la diseminación en el tiempo de residencia del líquido, se reduce a seis el número de radios, en el caso de la forma de construcción de la figura 3, y el doble anillo 6 queda sustituido por un solo anillo 7.

Entre cada cuatro ruedas de radios se dispone un tabique divisorio de rebosamiento. Los bordes 10 y 11 de los tabiques de rebosamiento están conformados de manera que la circulación de líquido por sobre ellos es prácticamente independiente de la velocidad de rotación de las



ruedas de radios. Estos tabiques de rebesamiento contri-
buyen a uniformizar el paso o circulación de todas las
partículas del líquido a través del aparato. Cada tabi-
que o rebosadero está colocado de preferencia entre dos
5 ruedas de radios que vayan fijadas ambas a uno u otro de
los ejes de accionamiento, el eje 2 o el eje 3.

La presente solicitud que corresponde a la
presentada en Holanda el 26 de enero de 1966 con el núme-
ro 6600964, se acoge a los beneficios del artículo 51 del
10 vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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
15 siguientes:

1.- Un método para la preparación de poli(te
reftalato de etileno) por policondensación, caracterizado
por el hecho de que la policondensación, partiendo de una
viscosidad de masa fundida del polímero que va desde un
20 valor comprendido en el intervalo de 300 a 400 poises me-
dido a 265°C hasta un valor comprendido en el intervalo
de 17.000 a 20.000 poises medido a 280°C, se lleva a cabo
en por lo menos un aparato para separar por evaporación
un componente volátil de un líquido de gran viscosidad.

25 2.- El método de la reivindicación 1, carac-



terizado por el hecho de que, hasta llegar a un grado de polimerización de 80 a 90 a una temperatura de 265°C y con una presión de 6 milibarias, la policondensación se lleva a cabo en un aparato de dos ejes que comprende de
5 20 a 23 pares de ruedas en serie; y que la policondensación se continúa realizando después, a una temperatura de 280°C y una presión de 0,1 milibaria, en un aparato de cuatro ejes que comprende de 40 a 80 dobles parejas de ruedas en serie.

10 3.- Un método para la preparación de poli(tetrafalato de etileno) por policondensación.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

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

Madrid,



FIG. 1

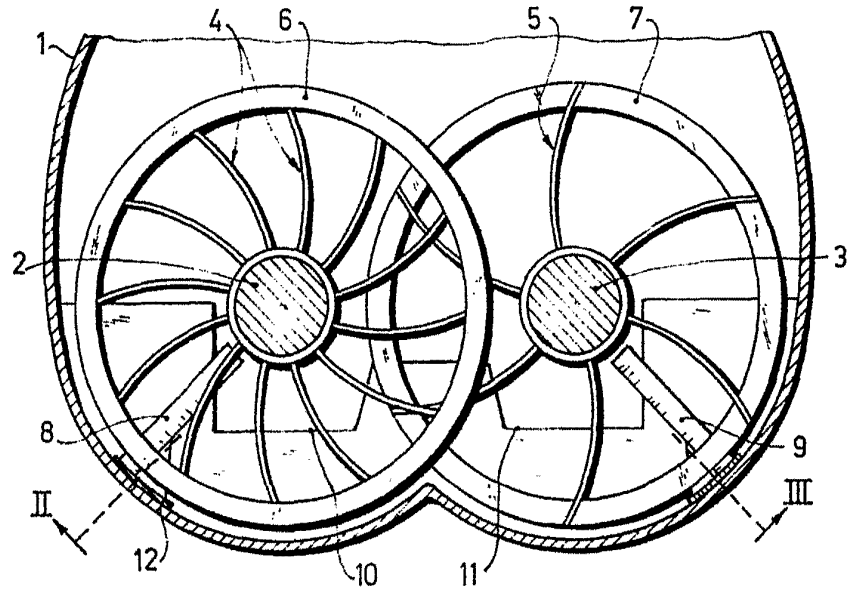


FIG. 2

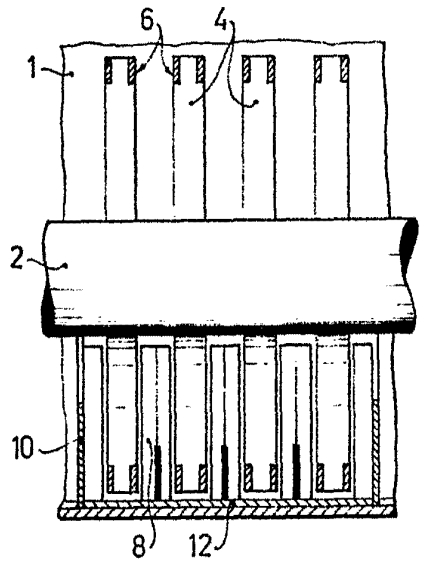


FIG. 3

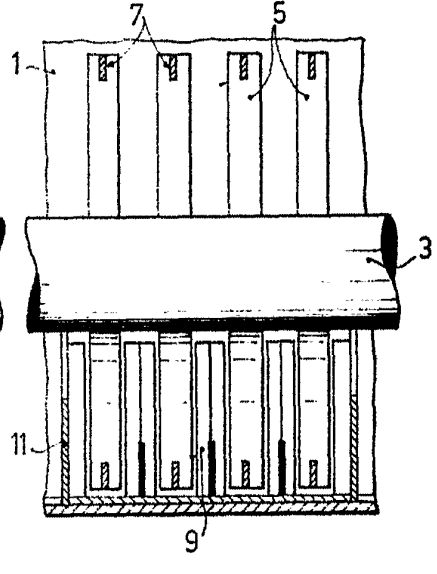


FIG. 4

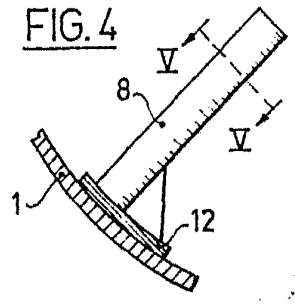


FIG. 5



44-352 *Aruba*