

22 DIC. 1964

307418

P.- 27.874

R. 505



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. ONDERZOEKINGSINSTITUUT RESEARCH, entidad holandesa, establecida en Velperweg 76, Arnhem, Holanda.

por:

" UN APARATO PARA TRATAR SUSTANCIAS MUY VISCOSAS "

-----

El invento se refiere a un aparato para tratar sustancias muy viscosas, que comprende dos rodillos generalmente cilíndricos que están colocados sustancialmente paralelos entre sí y a cierta distancia el uno del otro, un sistema de accionamiento para hacer girar los rodillos en sentidos opuestos y una entrada y una salida para el suministro y la descarga, respectivamente, de las sustancias muy viscosas.

El invento se refiere además a varios métodos de tratamiento de esas sustancias, cuyos métodos pueden ser puestos en práctica con ayuda de dicho aparato. Uno de tales métodos



comprende evaporar un componente gaseoso de una mezcla muy viscosas de reacción, como es necesario, por ejemplo, para aumentar la longitud de la cadena de polímeros sintéticos obtenidos por policondensación.

Otro posible método comprende homogeneizar una sustancia muy viscosa o mezclar tal sustancia con una mezcla. El aparato de acuerdo con el invento resulta especialmente adecuado para emulsificar una sustancia muy viscosa con una sustancia poco viscosa, tal como agua o un gas.

Las sustancias muy viscosas, para el tratamiento de las cuales es muy adecuado el aparato, pueden ser muy diferentes en naturaleza. Por ejemplo, en el aparato citado pueden someterse a elaboración líquidos que satisfacen a la ley de Newton para líquidos viscosos ( $t = n \cdot \frac{V}{h}$ ) así como sustancias visco-elásticas o incluso pastas.

Para todos los métodos antes citados de tratamiento de sustancias muy viscosas es deseable, a fin de que el proceso sea tan eficaz y rápido como sea posible, que se forme un máximo de superficie del líquido por unidad de tiempo. Pues es sobre esa superficie sobre la que se ha de trabajar, independientemente de si una sustancia ha de ser desgasificada, emulsificada o mezclada. En los aparatos conocidos se forma una superficie nueva por que una parte del líquido situado sobre los rodillos es continuamente retirada y alimentada al intersticio entre los rodillos, y transportada posteriormente sobre las superficies de los mismos. Este material sobre las superficies de los rodillos puede ser luego desprendido raspándolo o hecho circular nuevamente al espacio encima de los rodillos. Allí es comprimido, en forma de una película plana, en el seno del líquido existente en dicho espacio, cuyo líquido es consiguientemente puesto en circulación y, en consecuencia, mezclado a fondo.

Este aparato conocido, sin embargo, presenta varias

307418



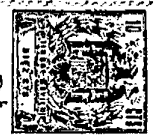
desventajas.

Su acción de mezclado puede ser mejorada aumentando la velocidad de los rodillos. Ello se logra, no obstante, merced a un gran aumento en el consumo de energía del aparato. Además, parte  
5 de la película líquida permanece adherida a las superficies de los rodillos que giran. Como resultado, únicamente es sometida a tratamiento parte de la masa de líquido, Ese fenómeno, no deseable, aumenta con la velocidad de los rodillos.

Se ha comprobado ahora que el aparato puede ser modificado de una manera sencilla de tal manera que la velocidad a la  
10 cual se trabaja sobre el líquido puede aumentarse hasta un múltiplo de la misma sin que ello requiera un aumento apreciable en el consumo de energía.

Además, el producto que se obtiene haciendo uso del  
15 presente aparato es considerablemente más homogéneo que el obtenido usando el aparato conocido. El presente invento consiste en que, sustancialmente simétrico con respecto a los rodillos, se ha provisto un peine cuyos dientes se extienden entre los rodillos en el sentido de giro de los mismos. De acuerdo con el invento, dichos dientes están  
20 preferiblemente aplanados en planos perpendiculares a la dirección axial de los rodillos. Además, puede dárseles otras diversas formas. Por ejemplo, pueden estar ligeramente retorcidos alrededor de su eje geométrico longitudinal.

Pues se ha comprobado, sorprendentemente, que si  
25 dichos dientes se extienden suficientemente adentrados entre los rodillos sin llegar a establecer contacto con ellos, la película líquida arrastrada por los rodillos sobre su superficie adquirirá un perfil que es completamente diferente del conocido obtenido hasta el presente. A  
30 saber, más allá de las extremidades de las puntas, entre cada dos dientes del peine, se forman sobre la película nervaduras de líquido men-



branosas y altas en planos perpendiculares a los ejes de los rodillos.

Como resultado, la masa de líquido adquiere el aspecto de dos cilindros con nervaduras. De ese modo, el área superficial de la película líquida queda multiplicada por un factor de 2 a 4, dependiendo, entre otras cosas, de la distancia entre los dientes.

Se ha comprobado, de acuerdo con el invento, que la formación de nervaduras puede ser estimulada considerablemente si dichos dientes son huecos y están por ambos extremos en libre comunicación con la atmósfera ambiente. Mediante la aplicación de una ligera presión de gas a los dientes huecos, se facilita la iniciación de la formación de nervaduras al comenzar el proceso. Parece ser que el líquido arrastrado entre los rodillos succiona gas ambiente a través de los dientes huecos, cuyo gas, en forma de chorros de gas que atraviesan el líquido, contribuye considerablemente a dicha formación de nervaduras. Cuanto más planos sean los dientes en sentido transversal a los ejes longitudinales de los rodillos, tanto más próximos pueden estar entre sí y, consiguientemente, tantas más nervaduras y tanto mayor área superficial total de película se obtendrán. Se ha comprobado que la forma de las nervaduras y su estabilidad son, dentro de amplios límites, prácticamente independientes de la velocidad de los rodillos.

Después de cada revolución, dichas nervaduras entran en colisión con la masa de líquido encima de los rodillos, donde son, por decirlo así, fruncidas, tras lo cual son inyectadas en el seno de la masa de líquido. Se verá claramente que el efecto que se obtiene de ese modo resulta especialmente ventajoso cuando se usa el aparato como mezclador, como homogeneizador o como emulsificador. De esa manera, además se elimina totalmente la dificultad de que la película líquida, al ser separada del resto del líquido, se adhiriera a los rodillos que giran.

El plegado de las nervaduras hace que se establez-

307418



ca una circulación muy intensa en la masa de líquido encima de los rodillos.

5 La formación de nervaduras ha de atribuirse al hecho de que los dientes desplazan parte del líquido arrastrado por los rodillos lateralmente al interior de los espacios entre los dientes. En el sitio en que las superficies de los rodillos se mueven separándose entre sí, la capa de líquido arrastrada a través del intersticio es de espesor no uniforme, debido a lo cual se dividirá en dos películas en momentos que difieren de un punto al siguiente. En los puntos en que  
10 la capa de líquido se hiende más tarde existe una acumulación relativamente grande de líquido. En esos puntos la capa de líquido se divide formando, por consiguiente, nervaduras membranosas.

En la superficie adicional de esas nervaduras membranosas puede evaporarse de un modo especialmente rápido un componente  
15 gaseoso de una mezcla de reacción de gran viscosidad que forma el líquido a ser tratado, o bien puede difundirse rápidamente un gas o un líquido poco viscoso a través de esa mezcla de reacción con el fin de modificar las propiedades de la misma.

Por enfriamiento o por calentamiento de los rodillos puede influirse adicionalmente sobre la velocidad de estos procesos.  
20

Se ha comprobado que puede mejorarse aún más la eficacia del aparato mediante un movimiento de vaivén del peine en dirección longitudinal. En ese caso las nervaduras se mueven alternativamente juntamente con el peine, de manera que se obtienen medios todavía mejores para garantizar que cada partícula de líquido llega periódicamente hasta la superficie libre de las nervaduras. De acuerdo con  
25 el invento, sin embargo, puede obtenerse un efecto similar curvando ligeramente las puntas de los dientes en la dirección acil de los rodillos. Un efecto adicional que se obtiene con ello consiste en un trans  
30



5      porte gradual de la masa de líquido en la dirección axial de los rodillos. Si, de acuerdo con el invento, el líquido, o la mezcla de reacción, es continuamente alimentado entre los rodillos de acuerdo con el invento por un extremo de los mismos y descargado por el otro extremo, es entonces posible, por ejemplo, que la evaporación de un componente gaseoso de una mezcla muy viscosa de reacción, o cualquiera de los otros tratamientos antes mencionados, sea llevada a cabo según un proceso continuo.

10      Dependiendo de la naturaleza del proceso que haya de ser llevado a cabo, puede variarse la separación entre los rodillos y la distancia entre los dientes para un par de rodillo dado. Se ha comprobado, sin embargo, que para prácticamente la totalidad de los tratamientos de acuerdo con el invento se prefiere elegir la separación entre los rodillos comprendida entre 2 y 50 mm. y la distancia  
15      entre dientes comprendida entre 5 y 100 mm.

    Caso de usarse el aparato de acuerdo con el invento para la emulsificación de una sustancia poco viscosa en la sustancia muy viscosa, se tiene que la sustancia a ser emulsificada puede ser inyectada en el seno de la masa de líquido muy viscoso en cualquier  
20      punto. No obstante, según un método de acuerdo con el invento que es de preferir debido a su simplicidad y debido también a su gran eficacia, la sustancia muy viscosa es alimentada entre los rodillos desde un punto situado por encima de dichos rodillos y se coloca el aparato completo en un baño o en una atmósfera de la sustancia poco viscosa.

25      El invento se pondrá aún más claramente de manifiesto con referencia a los dibujos que se acompañan que representan un aparato para aumentar la longitud de la cadena de un polímero sintético obtenido por policondensación.

30      El polímero sintético a ser tratado es un policondensado lineal de tereftalato de etileno. Si ha de aumentarse la lon-

307418



gitud de la cadena del mismo, es decir, si ha de aumentarse la velocidad, ha de evporarse glicol de la mezcla de reacción.

La figura 1 ilustra el aparato en sección longitudinal a lo largo de la línea I-I de la figura 2.

5

La figura 2 es una vista en sección transversal a lo largo de II-II de la figura 1.

Las figuras 3 y 4 ilustran , en sección transversal y en sección longitudinal a lo largo de III-III y IV-IV, respectivamente, el perfil de la mezcla de reacción que está siendo tratada.

10

La figura 5 es una vista en planta, a lo largo de V-V de la figura 3, de las nervaduras de líquido producidas.

Las figuras 6 y 7 representan, a escala ampliada, una sección longitudinal y una vista en planta invertida de detalles del aparato.

15

En las figuras 1 y 2, los números 1 y 2 hacen referencia a dos rodillos cilíndricos paralelos que están situados a cierta distancia el uno del otro. El rodillo 2 va montado sobre un árbol libremente giratorio (no representado), y el rodillo 1 sobre un árbol 3 accionado en el sentido indicado por la flecha. Ese árbol va montado para rotación sobre cojinetes 4 y 5. Los dos rodillos 1 y 2 van acoplados entre sí por medio de dos engranajes 6 y 7 de tal manera que pueden girar en sentidos opuestos, como los indicados por las flechas, y con la misma velocidad. Un peine tiene sus dientes huecos 8 que se extienden hacia abajo entre los rodillos. Los dientes 8 están conectados, por intermedio de un tubo de distribución 9, a un tubo de fijación 10 que está unido ajustablemente al bastidor de la máquina. El poli (tereftalato de etileno) que ha de ser condensado más puede ser alimentado al aparato junto a un extremo de los rodillos por medio de una línea de suministro 12.

20  
25  
30

Como resultado de la forma algo curvada de los dien

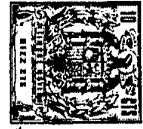


tes 8, que se han ilustrado a escala ampliada, parcialmente en vista longitudinal y en una vista en planta invertida, en las figuras 6 y 7, el policondensado es transportado lentamente, cuando los rodillos están en rotación, al otro extremo de los rodillos, donde puede ser desprendido de los rodillos raspándolo y ser conducido fuera a través de una línea de descarga. Estos detalles no se han representado en las figuras por consideraciones de simplicidad. Pero su construcción será evidente para quien sea experto en la técnica. Por las mismas razones no se han ilustrado en las figuras el mecanismo de accionamiento para el árbol 3, una envolvente hermética en que está alojado el aparato y una conexión a través de la pared de esa envolvente a un sistema para crear un vacío en torno al aparato y dentro de la envolvente.

Como se ha ilustrado en la figura 3, parte de la masa de líquido muy viscoso permanecerá entre los rodillos y sobre ellos en forma de un rollo algo hundido de material 13. Ese rollo de material 13 está encerrado por cada uno de sus lados entre tabiques 16 y 17. La posición de ese rollo 13 es sumamente estable. Su forma es función de la viscosidad del líquido y de la viscosidad de los rodillos. Cuanto más elevados sean esos valores, tanto más se aproximará la superficie libre del rollo 13 a la forma cilíndrica. Dentro de ese rollo la masa de líquido está circulando intensamente en direcciones indicadas aproximadamente por las flechas en ella dibujadas. Parte del líquido será transportado continuamente por los rodillos, y entre éstos, en sentido descendente. Bajo los rodillos, esa masa de líquido es dividida en dos películas de líquido, cada una de las cuales es arrastrada por un rodillo y, encima de los rodillos, comprimida nuevamente en el seno del rollo 13.

Debido a la presencia de los dientes 8 del peine, esas dos películas líquidas adquieren una forma muy especial. En los

307418



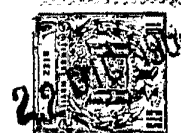
5 planos transversales de los dientes 8 las películas se hacen mucho más delgadas y entre esos dientes se forman altas nervaduras líquidas membranosas 14 (véanse las figuras 3 y 4). La altura de esas nervaduras puede ser, por ejemplo, de 1 a 1,5 veces la anchura de la separación entre ellas. Como resultado, se obtiene una ampliación superficial del 200 al 300% de la superficie libre de la película.

10 Ello, por sí solo, hace que la velocidad a que se evapora el glicol de la mezcla de reacción se acelera multiplicándose por un factor de 3 a 4, que implica un aumento considerable en la capacidad de producción del aparato:

15 Sin embargo, hay además otros factores que contribuyen a un aumento adicional de capacidad de producción. Así, se ha comprobado que con el nuevo esquema de circulación de acuerdo con el invento la homogeneización dentro del rollo 13 es más completa que en el caso en que no hay formación de las nervaduras líquidas 14. El líquido que existe disponible en la superficie de evaporación es reemplazado más rápidamente. El efecto es además intensificado por el hecho de que el líquido se desplaza gradualmente de uno a otro extremo del aparato, mientras que las nervaduras líquidas permanecen en el mismo lugar. De ese modo, partes de la corriente de líquido pasan sucesivamente a través de todas las nervaduras y de los espacios que hay entre ellas, de manera que el líquido se mezcla aún más íntimamente. La acción de mezcla se mejora aún más haciendo que el peine experimente un movimiento de vaivén en dirección longitudinal.

25 Pero el líquido es mezclado y homogeneizado de un modo especialmente completo en los puntos en que las nervaduras líquidas 14 son comprimidas en el seno del rollo 13. Como se deduce de la figura 5, la cual es una vista en planta a lo largo de V-V de la fig. 3, las nervaduras no pasan al seno del rollo 13 sin desviarse de sus propios planos. Realmente, las nervaduras 14 son allí plegadas forman-

30



de pliegues 15 y comprimidas en esa forma en el seno del rollo líquido 15. De ese modo, las partes de líquido desgasificado se extienden en muy gran medida lateralmente. Como resultado, la difusión de glicol hacia las superficies nuevas de nervaduras que se formarán subsiguientemente resultará grandemente acelerada.

Cuando haya de ser usado el aparato como máquina emulsificadora, un gas o un líquido poco viscoso es recogido muy eficazmente en los pliegues 15 y por consiguiente se extiende a través de la masa de líquido.

Como resultado, el régimen de disolución de un medio poco viscoso soluble en el medio muy viscoso es también aumentado considerablemente.

Es por tanto evidente que el aparato que se acaba de describir y su aplicación con susceptibles de numerosas variantes.

Por ejemplo, pueden variarse, dentro de límites amplios, el número de dientes y la forma de los mismos sin que esas variaciones se traduzcan en diferencias considerables en el funcionamiento del aparato. Lo dicho es igualmente aplicable en cuanto a las dimensiones de los rodillos.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda el 23 de Diciembre de 1963 bajo el número 302.442, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### NOTA

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

307418



1.- Un aparato para tratar sustancias muy viscosas, que comprende dos rodillos generalmente cilindricos que están colocados sustancialmente paralelos entre sí y a cierta distancia el uno del otro, un sistema de accionamiento para hacer girar los rodillos en sentidos opuestos y una entrada y una salida para el suministro y la descarga, respectivamente, de las sustancias muy viscosas, caracterizado por que, sustancialmente simétrico con respecto a los rodillos, se ha provisto un peine cuyos dientes se extienden hasta entre los rodillos en el sentido de giro de los mismos.

10 2.- Un aparato según el punto 1, caracterizado por que los dientes están aplanados en planos perpendiculares a la dirección axial de los rodillos.

3.- Un aparato según el punto 1 ó el punto 2, caracterizado por que los dientes son huecos y están por ambos extremos en libre comunicación con la atmósfera ambiente.

15 4.- Un aparato según el punto 1, el punto 2 ó el punto 3, caracterizado por que las puntas de los dientes están curvadas en la dirección axial de los rodillos,

5.- Un aparato según cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado por que la separación entre los rodillos está comprendida entre 2 y 50 mm., y la distancia entre los dientes está comprendida entre 3 y 100 mm.

20 6.- UN APARATO PARA TRATAR SUSTANCIAS MUY VISCOAS Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y con los fines que se han especificado.

25 Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

22 DIC. 1964  
Alfonso de Elzaburo  
P. A. Por Polier.

L.R.V. *M. M.*

