



NO. DE REGISTRO: C 085

## Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA EXPANSIONAR GRANZA DE UN POLIMERO  
CONTENIENDO AGENTE DE EXPANSION.

=====

*Solicitante:* NORMAC INC., entidad norteamericana, residente en 257  
Riveredge Road, New Shrewsbury, New Jersey 07724,  
EE.UU. de A.

=====

Esta invención se relaciona con un método para  
expansionar granza, conteniendo agente de expansión, de  
un polímero expandible en un baño acuoso caliente, es de-  
cir de un polímero cuyo punto de reblandecimiento por calor  
5. no excede del punto de ebullición de un baño acuoso inerte



a la reacción con el polímero a la temperatura de expansión. Dicho polímero se denomina resumidamente como un "polímero reblandecible en un baño acuoso caliente".

5. Más particularmente, la invención se relaciona con un método para expansionar la granza expansible de dicho polímero, mediante la inmersión del mismo en un extremo de un baño acuoso alargado a la vez que se impulsa la granza hacia el otro extremo del baño, a una velocidad y durante un tiempo tales que la temperatura del baño se mantenga en un nivel tal  
10. que la granza posea el grado deseado de expansión en el extremo de descarga del baño.

La invención comprende también un aparato para expansionar la granza de dicho polímero en el citado baño acuoso, que comprende un tanque alargado que permite la carga de  
15. la granza de polímero por un extremo y medios de impulsión de la granza expandida hacia el otro extremo del tanque, medios de calentamiento para mantener la temperatura necesaria de expansión en el baño, durante dicha expansión, y medios que permiten la descarga de la granza de polímero expandido del tanque.  
20. El aparato puede contener otros medios para fines adicionales, tal y como se describe más abajo.

Por el término "baño acuoso inerte al polímero" se quiere dar a entender agua o una solución acuosa de cualquier sustancia soluble en agua (incluso en el caso de que la solución resultante hierva por encima de 100°C) y cuya solución  
25. no reacciona con el polímero a la temperatura particular de uso del baño a presión atmosférica en el método de expansión.

El término "granza" de un polímero reblandecible en  
30. un baño acuoso caliente (es decir, un polímero cuyo punto de



- reblandecimiento por calor no exceda del punto de ebullición de dicho baño acuoso inerte al polímero) incluye cualquiera de las formas discretas (es decir, de libre fluencia) de dicho polímero expandible en un baño acuoso caliente,
5. tal como los diversos tamaños de gránulos producidos cortando el polímero extruido en pequeñas longitudes y denominados normalmente pellets, y a veces cristalinos como en el caso de poliestireno, las perlas de diversos tamaños obtenidas a partir de polimerización en emulsión o suspensión o
10. de otra forma, tal como el moldeo de partículas finamente divididas obtenidas por desintegración de cualquiera de estas formas distintas, la denominada "molturación" incluyendo los polímeros moldeados bastamente molidos, tal como polímero o residuo de estireno, por ejemplo polímero moldeado
15. ( de diversos tamaños, por ejemplo, 3,17 mm de espesor, 6,35 mm de ancho y 9,52 mm de longitud ), y cualesquiera otras formas de pequeño tamaño de los anteriores, e incluso los tamaños que pasan a través de un tamiz cuyos agujeros poseen un diámetro de 25,4 mm.
20. Entre los anteriores polímeros, el " polímero de estireno " no solo abarca al poliestireno mismo, sino también a los polímeros de cualquier estireno sustituido polimerizable (por ejemplo, alquilado en el núcleo, tal como
25.  $\alpha$ -metilestireno o polivinilxileno, o mono- ó dicloro-estireno) en cualquiera de sus pesos moleculares promedios disponibles, así como los polímeros de estireno con una o más sustancias polimerizables compatibles, como los estire-



5. renos alquilados o halogenados en el núcleo, por ejemplo los estirenos sustituidos con metilo o cloro en el núcleo, e incluso  $\alpha$ -metilestireno, o con ésteres, éteres, amidas o nitrilos,  $\beta$ -insaturados, de ácido acrílico y sus homólogos alquilados en la posición  $\alpha$ , ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos alifáticos y aromáticos, compuestos N-vinílicos, tales como N-vinilcarbazol, N-vinilimidazol o N-vinilpirrolidona.

10. Dichos copolímeros de estireno deben contener normalmente por lo menos un 50 % en peso de estireno, o este último puede ser el componente predominante o por lo menos igual en predominancia a la otra parte superior presente de cualquier terpolímero, Los copolímeros de estireno incluyen también cualquiera de los diversos poliestirenos choque que  
15. contienen una parte principal de estireno y una parte menor de un caucho de estireno-butadieno (designado normalmente como SBR, y con frecuencia denominado Buna-S), por ejemplo, como el que se produce por polimerización en emulsión de 75 partes aproximadamente de butadieno y 25 partes aproximadamente  
20. estireno.

Por lo tanto, los polímeros de estireno incluyen también "aleaciones" de estireno (es decir, mezclas a presión o fundidas) con otros polímeros. Dentro del término polímeros de estireno, se incluyen también las resinas ABS, por ejemplo,  
25. las preparadas empleando de 20 a 30 % en peso aproximadamente de acrilonitrilo, de 10 a 15 % en peso aproximadamente de caucho butadieno, y el resto, hasta un total de 100 % en peso,



5. estireno. La resina ABS puede ser del tipo G de injerto (es decir estando copolimerizada la mezcla de las cantidades respectivas de los monómeros y butadieno) o del tipo B "aleado" (es decir, en el cual los monómeros polimerizados en emulsión, por ejemplo, separadamente, en las proporciones elegidas, se mezclan físicamente entre sí a temperatura elevada, por ejemplo en un mezclador tipo Banbury), y en cualquier caso extruido y peletizado.

10. Hasta el presente, las perlas y pellets de poliestireno elevado de calor, han sido expandidas exponiéndolas a vapor de agua, o a vapor de agua a presiones superiores a la atmosférica, seguido por un vacío. Dichos procedimientos de expansión poseen diversas desventajas. Por ejemplo, es necesario que la operación de expansión se realice en una planta  
15. equipada por lo menos con un calderín de vapor de agua, pero en el caso de que no tenga ninguno, es necesario poseer un generador individual de vapor de agua para llevar a cabo la operación de expansión.

20. Además, no solamente son necesarias las tuberías de vapor de agua para transportar este último hacia el expansionador, sino que se necesitan los diversos controles para regular la presión del vapor de agua, etc., que son necesarios para trabajar con vapor de agua. Sin embargo, los intentos para proporcionar un poliestireno expandido con  
25. vapor de agua se traduce en un producto frágil sin utilidad.

30. El método y aparato de esta invención no solo salvan estas desventajas y otras, sino que también permiten la producción de poliestireno expandido de gran utilidad, así como también se puede realizar la expansión de otros polímeros



reblandecibles en baño acuoso caliente.

- De forma amplia, el método de la invención comprende (i) sumergir granza expandible de un polímero reblandecible en baño acuoso caliente, que contiene un agente de expansión, en el extremo de alimentación de un baño de calentamiento (o expansión) acuoso, alargado, que posee un extremo de alimentación y un extremo de descarga de producto expandido, (ii) calentar dicho baño lo necesario para mantenerlo a una temperatura suficiente para que el agente de expansión se expanda en dicha granza, expandiéndola como resultado, (iii) e impulsar al mismo tiempo la granza así expandida hacia el extremo de descarga de dicho baño, a una velocidad tal que la granza expandida se exponga y caliente por dicho baño de expansión caliente, durante un tiempo suficiente para lograr el grado elegido de expansión, cuando la citada granza se encuentra en el extremo de descarga del baño; y (iv) descargar la granza así expandida por dicho extremo de descarga.

- Igualmente, de forma amplia, el aparato de la invención comprende un tanque alargado para mantener el baño de expansión acuoso, dotado de un extremo de alimentación y un extremo de descarga de producto expandido, una entrada de granza que permite la carga de dicha granza en el extremo de alimentación, medios impulsores operables dentro de dicho tanque, para impulsar la granza expandida hacia el extremo de descarga de producto, medios suministradores de calor para mantener el baño de expansión a un nivel de temperatura seleccionado; y en el extremo de descarga, medios para permitir la descarga del tanque de la granza expandida.

- El aparato de la invención, así como el método que



puede llevarse a cabo con el mismo, se exponen más detalladamente en la siguiente descripción, con respecto a los dibujos adjuntos, en los cuales:

5. La figura 1 es una vista en alzado lateral, longitudinalmente contraída, de una versión del aparato, mostrándose en sección el tanque y su cubierta; y

La figura 2 es una sección vertical tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1, mirando en la dirección de las flechas.

10. Haciendo referencia particularmente a la figura 1, el tanque 5 está soportado, ventajosamente, sobre las patas 6, por encima del nivel del suelo. El impulsor helicoidal o de husillo 7 está suspendido rotacionablemente, teniendo los extremos de su árbol 8 insertados comodamente en los extremos abiertos de los casquillos 14 y 14a, que se extienden hacia el interior, de las partes de árbol 9 y 9a, que están soportadas en casquillos. Los respectivos extremos exteriores de dicho árbol están soportados rotacionariamente en los cojinetes 11 y 11a montados en sus respectivos soportes 12 y 12a.

20. Los extremos de los casquillos 14 y 14a de las porciones de árbol 9 y 9a, se extienden, en una corta distancia, en el interior del tanque a través de los prensaestopas 13 y 13a, herméticos a los líquidos, y asegurados de una forma separable alrededor de orificios adecuadamente localizados en las respectivas paredes extremas 15 y 15a del tanque 5, con lo cual se alojan comodamente los extremos opuestos del árbol 8. Este último, está asegurado, para que gire con las porciones 9 y 9a del árbol, por pernos 16 y 16a insertados diametralmente a través de los casquillos 14 y 14a y los extremos del árbol 8, los cuales están asegurados hermeticamente.



mente por medios de fijación adecuados, tales como tuercas 17 y 17a con arandelas intermedias adecuadas (no mostradas).

5. La polea accionadora 18 está acoplada, de forma rígida pero desunible, por medios de acoplamiento (tal como una chaveta, no mostrada) al extremo exterior de la porción de árbol encasquillada 9a, para permitir la rotación de esta porción, con lo cual gira el árbol 8 y el impulsor de husillo 7 acoplado solidariamente al mismo.

10. Una fuente motriz adecuada, tal como un motor 19, en cuyo árbol se acopla friccionadamente, la polea accionadora 20, proporciona la potencia necesaria para accionar la polea 18, a través de la intervención de un reductor de velocidades 22. Este último es accionado por la correa 21 accionada por la polea 20 mol motor la cual está en conexión con la polea accionadora 23 del reductor de velocidades 22. El árbol propulsor 8 es accionado con ello por la polea accionadora de velocidad reducida 24 del reductor de velocidades 22, mediante la correa 25 que se extiende en asociación accionante con la polea 18.

20. Una mirilla de cristal 26, que se extiende hacia el exterior desde una posición adecuada, tal como la pared posterior del tanque 5 (como se ve en la figura 1) y que comunica con su interior, permite observar el nivel necesario de baño de expansión acuoso caliente, y mantener dicho nivel, convenientemente mediante combinación (no mostrada) de un sensor electricamente conectado con un regulador de válvula para la operación automática de la válvula de la línea de alimentación de agua.

30. El tanque 5 está equipado con medios de calentamiento.

- to adecuados para calentar el baño de expansión a la temperatura necesaria de expansión de la granza de polímero, tal como serpentines de calentamiento, como mínimo a lo largo del fondo del tanque, o una camisa de agua alrededor del fondo
5. y/o laterales del tanque, o, de otro modo, con un aislamiento adecuado ( no mostrado). Ventajosamente, los medios de calentamiento consisten en una pluralidad de calentadores eléctricos de inmersión 27 conectados a una fuente eléctrica exterior adecuada (no mostrada) y separados entre sí por debajo
10. del vuelo inferior de la periferia del husillo propulsor, para proporcionar eficazmente un calentamiento sustancialmente homogéneo.

- La temperatura del baño de expansión puede ser controlada mediante un termopar eficaz 28 que se extiende a través de una pared del tanque en un punto situado por debajo
15. de la periferia más baja del husillo propulsor, y en una localización eficaz que permita la adecuada observación de la temperatura del baño.

- El termopar está conectado con un termómetro ( no mostrado) en el exterior del tanque 5, a su vez asociado
20. con medios electricamente accionados para controlar la entrada de potencia al objeto de mantener la temperatura necesaria del baño de expansión.

- La eficacia térmica, así como una operación limpia, se proporcionan cubriendo el tanque 5 con la cubierta aislada del tanque 29 ( no mostrada ) mantenida en su sitio por
25. una pestaña que cuelga en una corta distancia y que envuelve a la periferia entera. Convenientemente, la parte inferior de la cubierta 29 tiene que estar espaciada verticalmente del alcance superior de la periferia del husillo pro-
- 30.



pulsor, para evitar que entre en contacto con este último. Normalmente es suficiente disponer una separación entre ambos de aproximadamente 25,4 mm.

5. Con esto, se han descrito e identificado los elementos básicos de operación del tanque de expansión de la invención en su conjunto.

10. La granza de polímero de partida, expansible en baño acuoso caliente, que contiene agente de expansión, puede ser introducida en un extremo del tanque, en función de la dirección proyectada de rotación del husillo propulsor 7, específicamente en el extremo izquierdo ( figura 1 ) a la vista de la dirección de rotación mostrada por la flecha en la figura 2. El producto acabado ( polímero expandido ) se extrae entonces por el otro extremo.

15. Al objeto de lograr una operación continua y llana, la granza del polímero expansible de partida ( procedente de una fuente de suministro conveniente no mostrada ) fluye continuamente a través de la tolva 31 ( figura 1 ) y es impulsada por el husillo de alimentación 32, desde cuyo extremo la granza de polímero 33 fluye descendentemente, por el canaleta 34, a través de la abertura de alimentación 35 ( mientras se mantiene abierta la puerta de alimentación 36 ) al interior del baño de expansión de agua u otro baño acuoso, calentado a una temperatura adecuada para expandir el polímero de partida particular cargado.

20. El husillo de alimentación 32 puede ser accionado por un motor separado dotado con un reductor de engranajes, y diseñado para permitir el cambio de engranajes al objeto de proporcionar dos velocidades a seleccionar. Alternativa-

25.

30.



mente, el husillo 32 puede tener, en su árbol, una polea de diámetro adecuado para la velocidad deseada, siendo accionado por una correa que se extiende, en conexión operante, con una polea de tamaño apropiado localizada en la porción 9a del árbol.

5.

Funcionando el motor 19, giran el árbol 8 y el husillo propulsor 7. Entonces, a medida que entra la granza recientemente cargada 33 y se sumerge en el baño de expansión acuoso caliente, la expansión se inicia rápidamente

10.

( en realidad en el espacio de unos segundos ) y continúa a medida que la granza es distanciada del extremo de alimentación del tanque 5. Tan pronto como la granza obtiene una densidad en masa inferior a la del baño, se eleva y flota a lo largo de su superficie a la vez que continúa su expansión, mientras es impulsada hacia el extremo de descarga.

15.

Entonces, el producto expandido que se acumula en el extremo de descarga, aumentando de cantidad, es impulsado todavía por la rotación del husillo propulsor 7, pasando a través de la salida de descarga 39 y, guiado por la cubierta de descarga 41, la granza expandida se descarga en un canalote ( no mostrado ) hacia unos medios de transporte.

20.

El movimiento de la granza de polímero suficientemente expandida hacia y a través de la salida de descarga 39 y su salida de la cubierta de descarga 41, es realizado incluyendo un tabique estacionario 37 para evitar que descienda hacia abajo por la acumulación incrementada de producto acabado propulsado hacia dicha área por la rotación continua del husillo propulsor 7. Dicho movimiento de descarga es realizado aún más incluyendo un tabique de paleta 38 acoplado, y exten-

25.

30.



5. diéndose radialmente hacia el exterior desde el árbol 8 y durante una distancia a lo largo del mismo aproximadamente igual al ancho de la abertura de descarga 39 (medido perpendicularmente a la pared extrema 15). La paleta 38, mediante la provisión de una fuerza que dirige la lanza suficientemente expandida hacia arriba desde el extremo inferior del diámetro del husillo propulsor 7, incrementa su descarga a través de la abertura 39.

10. El desagüe 42, hermeticamente cerrado a los líquidos durante la operación del expansionador, está diseñado para ser abierto cuando el baño de expansión ha de ser descargado por cualquier razón, por ejemplo debido a un reemplazamiento por un baño recientemente preparado. El expansionador de la invención está diseñado para no solo expandir la llamada granza de polímero virgen, reblandecible en baño acuoso caliente, impregnada o conteniendo agente de expansión (es decir, no empleada con anterioridad), sino también para residuos molidos de polímeros reblandecibles en baño acuoso caliente, moldeados. Puesto que estos últimos pueden estar mezclados con frecuencia con otros polímeros que no pueden ser expandidos a las temperaturas del baño acuoso o impregnados con un agente de expansión, o que incluyen otros materiales sólidos tales como piezas metálicas, que son más pesadas que el agua, dichas sustancias y materiales sedimentan hacia el fondo del tanque 5. Las puertas 43 y 43a de limpieza, hermeticamente cerradas a los líquidos, pueden ser abiertas cuando sea necesario para permitir la extracción de cualquier material no expandido sumergido. Por esta razón, la versión mostrada en el dibujo posee un tanque ligeramente más alto que el necesario en el caso de que solamente se manipule con polímeros expandibles vírgenes y no con material residual o de recortes.

30. El expansionador de la invención se ilustra, pero

no se limita, por el siguiente ejemplo:

5. EJEMPLO 1- Expansionador: El husillo propulsor helicoidal 7 tiene un diámetro (normal a su árbol de 0,6 m y una distancia de 30,5 cm entre tramos consecutivos, con un total de

10. 8 tramos. Las paredes extremas 15 y 15a del tanque 5 tienen una altura de 0,9 m medido dentro del tanque y 0,613 m de ancho (en el interior del tanque 5) para proporcionar una distancia de 6,35 mm entre las paredes posteriores frontales y la periferia exterior del husillo propulsor 7. La distancia entre las superficies internas opuestas de las paredes extremas 15 y 15a es de 2,425 m, proporcionando una distancia de 12,7 mm entre los extremos del husillo propulsor 7 y la pared extrema 15a y una distancia de 38,10 mm entre el extremo del husillo propulsor 7 y la pared extrema 15.

15. El tabique 37 acoplado es semicircular y posee un ancho en horizontal de 0,3 m, teniendo un radio que proporciona una distancia de 12,7 mm con respecto a la periferia exterior del husillo propulsor 7. La paleta 38 tiene un radio de 0,3 m y en su extremo exterior se extiende en una distancia de 15,24 cm

20. paralelamente al eje del árbol 8. Cada uno de los calentadores de inmersión 27 está graduado en 9 KW.

25. La velocidad del motor 19 y las relaciones de los diámetros de las poleas 20, 23, 24 y 18, son tales que el husillo propulsor 7 gira a 8 revoluciones por minuto. Con poliestireno de desperdicio o recorte, molturado, el expansionador del ejemplo 1 fue operado con una velocidad de rotación del precursor 7 de 8 revoluciones por minuto, a una carga de producción, en diferentes tiempos, desde una cantidad tan pequeña como 56,25 kg hasta 270 kg por hora de recortes molturados,

30. pasando la granza de poliestireno altamente fundido a través

de un tamiz que posee perforaciones de 25,4 mm de diámetro.

5. Las distintas dimensiones de las diversas partes esenciales del expansionador pueden ser variadas en función de la capacidad de producción final deseada así como en función del punto de distorsión térmica (anteriormente referido en esta memoria como "punto de reblandecimiento") del polímero a expandir y también en función de si se emplea un polímero de elevado calor o de finalidad general.

10. La altura del tanque 5 puede ser acortada en al menos 15,24 cm en el caso de que el expansionador haya de ser utilizado exclusivamente con polímeros reblandecibles en baño acuoso caliente, llamados vírgenes, libres de cualquier material no expandible. El número y la capacidad de calentamiento de los calentadores de inmersión, puede variarse en función de la carga de producción máxima proyectada para el expansionador así como en
15. función del punto de ebullición del baño acuoso en el caso de que éste contenga sales inertes disueltas cuando se desea expandir polímeros que requieren la realización de la expansión a una temperatura de baño ligeramente superior a 100°C. Igualmente,
20. pueden proporcionarse poleas adicionales intercambiables, con diferentes diámetros, para permitir la variación de las relaciones entre los diámetros de las poleas 20, 23, 24 y 18, al objeto de proporcionar una velocidad de rotación tan pequeña como de 4 rpm incluso, o, por ejemplo, hasta 12 ó más rpm, dependiendo de la velocidad de carga de producción proyectada.
- 25.

30. La forma del tanque 5 no está limitada a la configuración prismática rectangular. Por ejemplo, la parte inferior del tanque 5 desde el nivel del árbol 8, ó en una distancia corta por debajo de éste último, puede ser semiovalada o semicircular en sección transversal, en un plano normal al árbol 8, y en in-



tersección con el mismo, o puede ser totalmente ovalada (con el diámetro más largo vertical) o circular en sección transversal.

- Asimismo, a pesar de que el husillo propulsor rotativo, como se muestra en el dibujo y como anteriormente se ha descrito, constituye el medio más eficaz para propulsar la granza de polímero en expansión, pueden emplearse otros medios que de forma conveniente propulsen a dicha granza. Similarmente, pueden emplearse cualquier otro medio o disposición o combinación reductora de velocidad. También, puede emplearse cualquier otra combinación o método de alimentación o carga de la granza de partida al extremo de entrada del tanque 5.
- 5.
- 10.

- A pesar de que, como aquí se indica, ha resultado ser más práctico y económico para el aparato, la disposición de una cubierta, se ha llegado a la conclusión de que el aparato puede ponerse en práctica para realizar la expansión necesaria de la granza de polímero, incluso sin dicha cubierta. Por consiguiente, la expresión "entrada de granza" en el aparato principal, se utiliza en su sentido más amplio y no se restringe específicamente a tener la abertura de alimentación 35 en la cubierta 29, sino que también incluye simplemente un área abierta en el extremo de alimentación del tanque, en el cual se carga la granza.
- 15.
- 20.

- Asimismo, la expresión "medios en dicho extremo de descarga" se utiliza similarmente en su sentido más amplio para abarcar también de forma simple el área abierta en el extremo de descarga del tanque empleado sin cubierta, en oposición a la restricción exclusiva a la inclusión de la abertura de descarga 39 en la cubierta 29.
- 25.

- A pesar de que el método de la invención ha sido descrito en realidad en la descripción anterior de la invención, se ilustra a continuación por los siguientes ejemplos, sin li-
- 30.



mitarse con ello a los mismos:

EJEMPLO 2 - Pellets cristalinos de poliestireno vir-

gen: Pellets de 3,17 mm de largo, vírgenes

(extruidos con corte) (de un diámetro de aproximadamente 3,17 mm)

con un punto de reblandecimiento Vicat de 104°C, e impregnados

5. con 8 % de pentano (y como resultado de la impregnación, con un punto de distorsión térmica inferior de aproximadamente 96°C),

se alimentaron continuamente en agua mantenida a 99°C (en una

profundidad tal que se cubra el árbol 8) en el aparato de expan-

sión del ejemplo 1, a la velocidad de 180 kg por hora, a la vez

10. que la velocidad de rotación del árbol y del husillo propulsor

acoplado, era de 8 rpm. El producto expandido se descargó conti-

nuamente por el extremo del aparato, mostrando dicho producto

una densidad en masa, en seco, de 14,94 kg/m<sup>3</sup> aproximadamente.

Para eliminar la acumulación del producto expandido

15. que puede presentarse en el extremo de descarga a la elevada ve-

locidad de producción, es ventajoso y preferible incluir en el

agua empleada para el baño de expansión, al igual que en el ejem-

20. plo 1, una cantidad muy pequeña de un agente humectante aniónico

de bajo o nulo espumado, por ejemplo, laurilsulfato sódico en

una cantidad suficiente para eliminar dicha acumulación, hasta

0,675 kg para los 0,864 m<sup>3</sup> aproximados de volumen de partida de

agua empleado como baño de expansión, manteniéndolo eficazmente

en 0,05 a 0,1 % en peso aproximadamente, mediante adiciones de repo-

sición de aproximadamente 100 g por 90 kg de producto expandido.

25. Para satisfacer cualquier necesidad para el producto

expandido final de densidad en masa inferior, el producto de

un experimento inicial, como en el ejemplo 1, que muestra una

densidad en masa, en seco, de 14,94 a 18,26 kg/m<sup>3</sup> aproxima-

mente, tras alimentarse de nuevo a través del mismo baño pero

30.

a una temperatura de algunos grados centígrados superior, proporciona un producto con una densidad en masa, en seco, de 8,30 a 11,62 kg/m<sup>3</sup> aproximadamente.

EJEMPLO 3 - Poliestireno moldeado, en recortes, para

5. finés generales: Empleando el mismo baño y aparato que en el ejemplo 2, molturaciones de poliestireno en recortes, moldeado, pigmentado, de finalidad general (tamizado para pasar a través de un tamiz que posee agujeros de 25,4 mm de diámetro) se alimentó continuamente a una velocidad de 112,5 kg por hora a través de un baño de expansión de agua que contenía 0,05 % en peso de agente humectante aniónico, a la vez que se mantuvo el baño a una temperatura de 93 a 95,5°C, obteniéndose un producto expandido con una densidad en masa, en seco, de aproximadamente 18,26 kg/m<sup>3</sup>; teniendo inicialmente dichos recortes un 8 % de contenido en pentano.
- 10.
- 15.

Para satisfacer el requisito de una baja densidad en masa en seco, el producto de la primera expansión de este ejemplo fue alimentado continuamente a través del baño (conteniendo agente humectante) mantenido a una temperatura de 96 a 98°C y a la misma velocidad de 112,5 kg por hora, descargándose un producto que tenía una densidad en masa, en seco, de aproximadamente 9,96 kg/m<sup>3</sup>.

- 20.
25. En función del punto de distorsión térmica de la granza de polímero de partida, impregnada, conteniendo agente de expansión, puede expandirse poliestireno para fines generales, en la gama de 71 a 88°C, mientras que el poliestireno fundido, altamente impregnado, puede ser expandido a una temperatura dentro de la gama de 88 a 100°C en función de su punto de distorsión térmica.

30. Cualquiera de las otras granzas poliméricas descri-



tas con anterioridad, pueden ser expandidas del mismo modo al indicado en los ejemplos 2 y 3 y en general será beneficioso la inclusión de un agente humectante aniónico de bajo o nulo espumado, en el baño acuoso.

5. A pesar de que los diversos polímeros relacionados tienen su punto de distorsión térmica normalmente indicado, se ha encontrado que después de impregnarse la granza de polímero, la granza polimérica que contiene agente de expansión, resultante, manifiesta un punto de distorsión térmica inferior al del producto antes de la impregnación.

NOTA

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el nº 284.601 de 29 de agosto de 1.972, accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA EXPANSIONAR GRANZA DE UN POLIMERO CONTENIENDO AGENTE DE EXPANSION; caracterizándose por lo siguiente:

25. 1.- Procedimiento para expansionar granza de un polímero conteniendo agente de expansión; cuyo procedimiento incluye las fases de (i) proporcionar un baño acuoso de calentamiento, agitado, calentado, alargado, que tiene un extremo de entrada de alimentación y un extremo de descarga de producto;
30. (ii) alimentar dicha granza en el extremo de entrada de alimen-

*Rey*



5. tación del baño; (iii) calentar dicho baño para mantenerlo a una temperatura suficiente para hacer que el agente de expansión se expanda en dicha granza expansionándola como resultado de lo mismo; (iv) impulsar al mismo tiempo la granza así expandida hacia el extremo de descarga del citado baño a una velocidad tal que la granza expandida se exponga y se caliente por dicho baño de calentamiento, durante un tiempo suficiente para que la granza posea el grado elegido de expansión cuando se encuentra en el extremo de descarga de dicho baño;
10. y (v) descargar la granza así expandida por dicho extremo de descarga; caracterizado porque la etapa de alimentación comprende dejar caer dicha granza desde por encima del citado baño al interior de dicho extremo de entrada de alimentación del baño, con lo cual la granza se dispersa en su caída y
15. entra en contacto y se sumerge en dicho baño, inhibiendo con ello la aglomeración de la granza en expansión en dicho baño.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho polímero es un polímero de estireno.

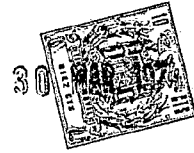
20. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el polímero de estireno es poliestireno de alto calor.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el polímero de estireno es poliestireno en recortes molturado.

25. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho baño acuoso de expansión contiene una cantidad de un agente humectante aniónico, de bajo o nulo espumado, suficiente para evitar la acumulación de la granza expandida en el extremo de descarga del baño.

30. 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, carac-

*pey*



terizado porque comprende las etapas de separar y extraer los materiales sólidos no expandidos de dicho baño.

5. 7.- Procedimiento para expansionar granza de un polímero conteniendo agente de expansión, tal y como queda sustancialmente descrito en la Presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 20 hojas escritas a máquina por una sola cara.

10.

Madrid,

30 MAR. 1974  
NORMAC, INC.

A. GOMEZ AGUDO Y ASOCIADOS  
p. p. Firmado: L. Gascó Fernández

29

NORMAC INC.

HOJA UNICA.

# ESCALA VARIABLE

Fig. 1.

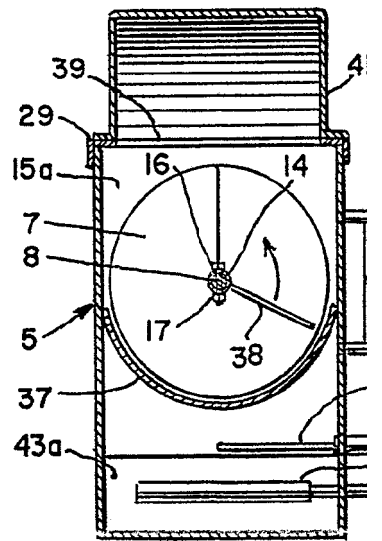
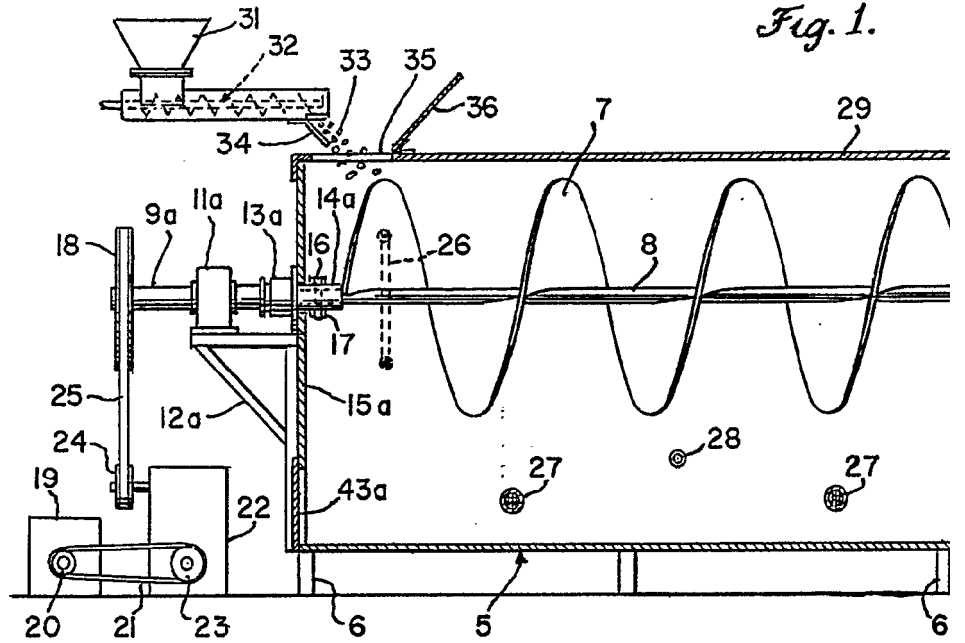
Fig. 2.

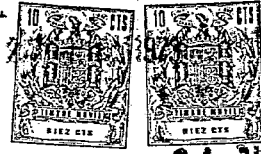
Madrid 21 DIC. 1979.

X GONZALEZ ACEBO Y RODEL

Por P. Firmado: L. Gaeta Ferrer

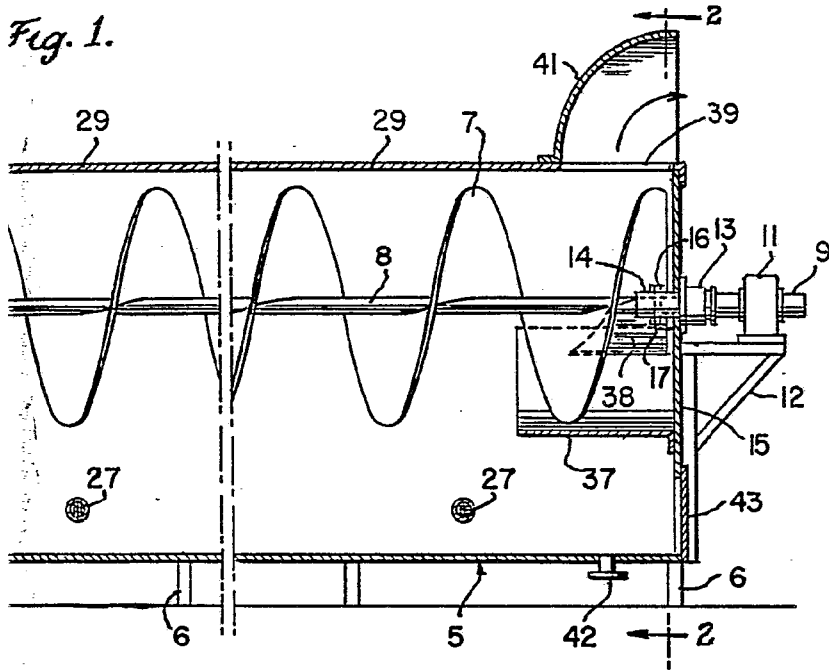
Fig. 1.





21 DIC 1973

Fig. 1.



ESCALA  
VARIABLE

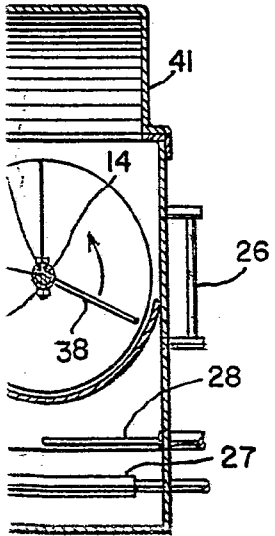


Fig. 2.

Madrid 21 DIC. 1973

V. GOMEZ ACEBO Y MODESTO  
p. p. Firmado: L. Gaeta Fernández