



3 2 7 5 8

PATENTE DE INVENCION

O.Z. 22.758.

Memoria Descriptiva

sobre

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION CONTINUA DE
PERFILES".

Solicitante: BADISCHE ANILIN-& SODA-FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT,
entidad alemana, residente en Ludwigshafen/Rhein,
Alemania.

=====

La presente invención se refiere a un procedimiento continuo para la fabricación de barras y perfiles a base de termoplásticos con corto intervalo de fusión, como poliamidas, poliuretanos con grupos periódicos de carbonamida en la cadena, poliolefinas o

5.



300553

poliacetales.

- Debido a sus propiedades tecnológicas, estos termoplásticos de corto intervalo de fusión son difíciles de transformar en barras o perfiles, especialmente en operación continua. Entre estas propiedades figuran el intervalo relativamente limitado de las temperaturas de fusión y de solidificación, la reducida viscosidad de las masas fundidas, su carácter gelatinoso inmediatamente antes de la solidificación y la elevada contracción de volumen en el momento de pasar al estado sólido.
- 5.
- 10.

- Para mejor comprender las operaciones que comprende la fabricación de perfiles por solidificación continua de la masa fundida de uno de los mencionados plásticos en un dispositivo de moldeo refrigerado, véase la figura 1. La masa fundida 1 se introduce en el dispositivo de moldeo 2 para solidificarse primero en una zona exterior 3. En el interior del cuerpo, la fase todavía líquida forma un cono fundido 4, cuyo ángulo en el vértice α resulta tanto más obtuso cuanto mayor sea la velocidad de solidificación de la masa fundida y cuanto menor sea la velocidad de salida del perfil. La fabricación de perfiles a base de termoplásticos con corto intervalo de fusión resulta, por lo tanto, especialmente difícil en el caso de grandes secciones transversales, puesto que el ángulo en el vértice α se disminuye con
- 15.
- 20.
- 25.



- grandes velocidades de salida, no siendo posible impedir completamente la formación de poros, cavidades y tensiones internas ni en el caso siquiera de que la masa fundida se introduzca en el dispositivo de
5. moldeado a presión elevada, porque la masa fundida que está solidificándose resulta demasiado inmovilizada en el cono angosto. Por esta razón se impone la necesidad de aplicar una velocidad de estiraje de la pieza moldeada (barra o perfil) adecuada para obtener el mayor ángulo en el vértice α posible, lo cual, por otra parte, no es posible sino con pequeñas velocidades de estiraje, las cuales conducirían a una fabricación poco económica.
- 10.
- Existe un procedimiento conocido de este tipo que consiste en introducir la masa plástica fundida continuamente y a presión elevada en el dispositivo de moldeado, impidiéndose una fricción demasiado considerable entre el molde y la pieza mediante la lubricación del molde.
- 15.
- En otro método conocido para la fabricación continua de varillas de plástico exentas de burbujas o poros moldeadas al ser empujadas a través de un tubo de moldeado refrigerado, la contrapresión necesaria se obtiene con ayuda de un anillo del plástico formado gracias a la refrigeración y apretado, a presión, contra la pared del molde. En el caso de emplear poliamidas, la modificación de la refrigeración o de la
- 20.
- 25.

300553

30 NOV 1966



presión de fusión influye en la fuerza de contracción de la superficie del anillo formado en el interior del molde, es decir la superficie de fricción con la pared del molde.

5. Otro procedimiento todavía no aplicado en la técnica (patente española 296 941) para la fabricación continua de perfiles está caracterizado porque se agita la masa fundida que forma el como fundido en el interior de la pieza de moldeo exteriormente solidificada.
- 10.

Existe además el método conocido para la fabricación continua de barras o perfiles a base de termoplásticos con ayuda de extrusionadoras, que se basa en la regulación cuidadosa de la presión y temperatura de la masa de fusión y, además, en el empleo de una pieza de unión entre la tubería de transporte y el dispositivo de moldeo constituida por un material de muy reducida conductividad del calor.

15.

Estos procedimientos mencionados no permiten obtener tubos o perfiles de grandes secciones transversales sino con velocidades de estiraje relativamente pequeñas.

20.

El objeto de la presente invención consistió en desarrollar un procedimiento para la fabricación continua de perfiles a base de termoplásticos mediante introducción de la masa fundida en un dispositivo de moldeo refrigerado, solidificación continua de la

25.

3 0 0 0 3

30 NOV 1947



masa fundida y estiraje del perfil moldeado. Según esta invención, el cono fundido formado en el interior del perfil que se solidifica primero en las partes exteriores, se llena parcialmente de un cuerpo de desplazamiento, de modo que una capa delgada de masa fundida líquida se forma en la pared del cuerpo de desplazamiento.

5.

En la dirección del transporte del material, detrás del dispositivo transportador, el aparato para la realización del procedimiento de la presente invención para la fabricación continua de perfiles contiene un cuerpo de desplazamiento cuneiforme o cónico de colocación fija y concéntrica que penetra parcial o completamente en el sistema de moldeo, con la punta en dirección del transporte del material.

10.

15.

Una de las propiedades especialmente favorables de los perfiles obtenidos por el procedimiento de la presente invención se debe ver en el hecho de que no contienen poros o cavidades. Gracias a la introducción del cuerpo de desplazamiento generalmente ni calentado ni refrigerado, en el cono fundido, y a la refrigeración exterior intensa, quedan reducidos el período durante el cual el plástico se encuentra en estado fundido, y el tiempo de solidificación, pudiéndose además disminuir considerablemente la gelificación del producto. Los perfiles pueden, por lo tanto, fabricarse con gran velocidad, sin que se formen poros o cavidades o que aparezcan tensiones internas. La degradación molecular de materiales

20.

25.



termosensibles es menos importante que en los procedimientos usuales. Los perfiles, e incluso los de grandes secciones transversales, muestran homogeneidad y tienen, en el caso de termoplásticos cristalizadores, una estructura de granos finos.

5.

Las poliamidas o poliuretanos con grupos periódicos de carbonamida en la cadena adecuados para la fabricación de barras o perfiles según la presente invención pueden obtenerse por procedimientos conocidos, eventualmente en presencia de catalizadores neutros o ácidos. Empléanse

10.

1. Las lactamas con 4 a 12 átomos de carbono en el anillo, por ejemplo la pirrolidona, la piperidona, la caprolactama, la lactama enántica, la lactama caprílica o la lactama laurínica;

15.

2.- Las sales de diaminas, como la hexametilendiamina, la octametilendiamina, la decametilendiamina, el bis(4-aminociclohexil)-metano, la dodecametilendiamina, la m-Xililendiamina, el 2,5-diaminotolueno, el 1,4-diaminometilciclohexano y ácidos dicarboxílicos, como son el ácido adipínico, el ácido suberínico, el ácido acé-
taico, el ácido sebácico, el ácido undecandicarboxílico, el ácido decandicarboxílico y el ácido heptadecandicarboxílico;

20.

25.

3.- Los diisocianatos, como el hexametilendiisocianato o el toluilendiisocianato, y dioles, como el butandiol, el hexandiol, el octandiol,



así como mezclas de los compuestos citados en los puntos 1 y 2.

5. Por poliolefinas para los efectos de la presente invención se entienden polietilenos con una densidad de 0,91 a 0,96 g/cm³, polipropileno isotáctico, así como copolímeros de etileno con otras olefinas obtenidos por procedimientos conocidos.

10. En cuanto a los poliacetales para los efectos de la presente invención se trata especialmente de poliformaldehído acetilado y copolímeros de formaldehído o trioxano con óxidos de alquileo.

15. En lo que se refiere al dispositivo para el transporte del plástico, son apropiadas por ejemplo extrusionadoras calentables y refrigerables, en las cuales el plástico se funde para ser transportado entonces, a presión elevada, al molde refrigerado. Son, además, adecuadas las instalaciones de fusión que empujan la masa fundida al molde refrigerado, mediante bombas de engranajes o de émbolo.

20. En el procedimiento de moldeo por colada para la fabricación de barras o perfiles, donde la masa de fusión se vierte sin sobrepresión en el dispositivo de moldeo refrigerado, el transporte del plástico fundido se efectúa mediante extrusionadoras o bombas, o
25. el plástico se funde en un recipiente cuyo orificio de salida está dispuesto más encima de la apertura de alimentación del dispositivo de moldeo refrigerado, para

300553



hacer colar la masa fundida en esta apertura. Por colada se entiende la fabricación de barras y perfiles con ayuda de un tubo de moldeo refrigerado de colocación vertical, del cual la barra o el perfil se estiran mediante un dispositivo adecuado.

5.

En cuanto al dispositivo de moldeo refrigerado para la fabricación de perfiles o barras son apropiados los aparatos conocidos para la extrusión o colada de materiales termoplásticos, por ejemplo tubos de moldeo con o sin calibración de vacío.

10.

La forma y longitud de la pieza de desplazamiento cónica o cuneiforme se adaptan al cono de fusión, aplicándose en todo caso una pieza con conicidad creciente en dirección del transporte del material. El cuerpo de desplazamiento puede insertarse o parcialmente o enteramente, es decir hasta la punta del cono o cuña de fusión. En el caso de fabricar barras redondas, puede estar unido, de manera desmontable, con la parte delantera del mandril en el cabezal

15.

de extrusión. El ángulo en el vértice de la pieza de desplazamiento es de 5 a 30°, preferentemente de 10 a 15°. Su longitud depende en primer lugar del diámetro o del grueso de los estratos del perfil y del tiempo de solidificación en el centro del perfil plástico.

20.

25.

En el caso de unir el dispositivo de moldeo refrigerado con una prensa de extrusión, el paso de calor entre el dispositivo de moldeo y el cabezal de



- extrusión se puede disminuir mediante un disco de aislamiento térmico por ejemplo a base de amianto o de polifluorocarbono resistente al calor. La transmisión de energía entre el tubo de moldeo refrigerado y el
5. cabezal de extrusión calentado puede efectuarse con ayuda de un filo, pudiéndose, sin embargo, igualmente disminuir la sección transversal de la pieza de acero en el punto de unión desviador del calor, entre el dispositivo de moldeo y el cabezal de extrusión, en
10. cuanto lo permita la resistencia.

Para los fines de la descarga de la barra o del perfil moldeado pueden emplearse dispositivos conocidos, como son por ejemplo las parejas de rodillos, orugas o cintas. Con excepción del disco de aislamiento

15. térmico, todas las piezas son de metal.

La figura 2 que muestra un ejemplo de dispositivo para la realización del procedimiento según la presente invención, con un cuerpo de desplazamiento cónico de colocación fija y concéntrica, servirá

20. de base para la explicación más detallada que a continuación se dará sobre la presente invención. En su cabeza cilíndrica 6, la extrusionadora calentable y refrigerable 5 lleva un cabezal de extrusión 7 con un mandril 8. Esta disposición de las piezas se emplea

25. por regla general para la extrusión de tubos delgados y mangueras. El mandril 8 va unido con un cuerpo de desplazamiento cónico 9, de modo que éste puede sol-

3,553



tarse fácilmente.

- En la dirección del transporte del material, detrás del cabezal de extrusión 7, va dispuesto un sistema de moldeo 2 con el espacio interior 11 y las piezas de conexión para la alimentación y descarga 12 y 13. En cuanto al molde 2 se trata de un tubo cilíndrico fijado con tornillos (no representados en la figura) en el cabezal de extrusión 7. El paso de calor desde el cabezal de extrusión calentado 7 al molde refrigerado 2 se reduce por medio de un filo anular 15 o un disco aislante (no aparece en la figura).

- Para fabricar el tubo o el perfil 16, la masa fundida 1 se empuja desde la extrusionadora 5 al canal anular 17 entre el cabezal de extrusión 7 y el mandril 8, y más adelante al espacio entre el cuerpo de desplazamiento 9 y el molde 2 refrigerado con agua. En el molde 2, la masa fundida 1 forma el cono fundido 4.

- La figura 3 representa una disposición ejemplar de aparato para la aplicación del procedimiento, según la presente invención para la colada sin presión en un molde vertical.

- El molde 2 convenientemente provisto de los talaños 21 para producir una depresión, y que está refrigerado mediante un líquido refrigerante, se llena de la masa poco viscosa 1 con ayuda de la tolva de alimentación 22. La pareja de rodillos 20 estira el



perfil solidificado 16 con una velocidad que corresponde a la de la solidificación. Mientras tanto, el cuerpo de desplazamiento cónico 9 se inmerge en el cono de fusión 4.

- 5 Este cuerpo está fijado en el molde 2, obteniéndose el aislamiento térmico entre aquel y el molde 2 por ejemplo con ayuda de un anillo 23 a base de una mezcla de amianto y cemento o a base de polímeros de hidrocarburos fluorados no saturados con respecto a los etilenos. El dispositivo 24 proporciona una refrigeración adicional del perfil superficialmente solidificado; en cuanto a este dispositivo se trata por ejemplo de un tubo anular con los taladros 25 en el lado interior, de los cuales sale el agua de refrigeración 26.
- 10.
- 15.

- En la realización preferida del procedimiento según la presente invención (figura 2) para la fabricación de perfiles, la presión y el transporte de la masa fundida se regulan adaptando la longitud y profundidad de la zona de propulsión del husillo así como el número de revoluciones del husillo al peso molecular del material plástico que se transforma. No se requiere un control manométrico de la presión ni una válvula reductora de la presión, lo cual permite mantener reducidos los gastos que originan los aparatos para la realización del procedimiento de la presente invención. Es conveniente no admitir una tolerancia
- 20.
- 25.



3.0553

- superior a $\pm 2^{\circ}\text{C}$ en la regulación y el ajuste de la temperatura en las zonas de calentamiento del cilindro del husillo. La pareja de rodillos conductores 20 transportan el perfil con una velocidad determinada que depende del grueso del perfil y del tipo y naturaleza del plástico empleado. El tamaño de la extrusora así como el número de revoluciones del husillo deben ser apropiados para permitir la introducción, a presión, de la masa fundida en el molde y expulsar el perfil exteriormente solidificado del dispositivo de moldeo aproximadamente con la misma presión.

Ejemplos:

- En los siguientes ejemplos se describirán las condiciones de operación para la fabricación de barras redondas a base de poliamida 6 y poli-formaldehído con el procedimiento de moldeo por extrusión según la presente invención.

Ejemplo 1:

- Una barra redonda a base de poliamida 6 con un diámetro de 60 mm y una viscosidad relativa de $\eta_{rel} = 4,0$ (determinada en una solución con un 96% de H_2SO_4 , $c = 1 \text{ g}/100 \text{ ml}$ de solución) se fabrica en operación continua con ayuda de una extrusora con husillo cuyo diámetro de eje asciende a $D = 45 \text{ mm}$ y cuya longitud de eje es de $L = 15 D$, la cual sirve de dispositivo de fusión y de transporte. El molde, una boquilla provista de una camisa de agua de refri-

300553



- geración, tiene una longitud de 300 mm y va unido fijamente con el cabezal de extrusión. El cuerpo de desplazamiento, fijamente unido con la parte delantera del mandril del cabezal de extrusión, consta
5. de un cono de acero de colocación concéntrica, cuya longitud es de 350 mm y cuyo diámetro máximo asciende a 50 mm. La barra sale con una velocidad de 1,6 m/h, la cual se reduce a 1,2 m/h en el caso de trabajar sin esta pieza de desplazamiento. Entre las -
10. características especiales de la barra obtenida en el caso de emplear el cuerpo de desplazamiento, figuran la ausencia de poros y cavidades y en gran parte también de tensiones internas, así como una estructura homogénea de cristales finos con un tamaño de esférica inferior a 10 μ .

Ejemplo 2:

- Con la extrusionadora con husillo descrita en el ejemplo 1 se fabrica en operación continua una barra redonda de un diámetro de 100 mm, a base de poliformaldehído acetilado y estabilizado por un método conocido ($rel = 1,4$; determinado en fenol/o-diclorobenceno 3:2 a 100°C, $c = 0,25$ g/100 ml). La longitud de la boquilla de refrigeración unida con el cabezal de extrusión asciende a 300 mm. El cuerpo de
20. desplazamiento fijado en la parte delantera del mandril del cabezal de extrusión tiene una longitud de
25. 400 mm y un diámetro máximo de 85 mm. La velocidad



553

30 NOV. 1963

- de salida de la barra asciende a 0,5 m/h, mientras que se reduce a aproximadamente 0,4 m/h en el caso de trabajar en ausencia de este cuerpo de desplazamiento. La barra redonda obtenida no muestra ni cavidades o poros ni considerables tensiones internas.
- 5.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo 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 Alemania con fecha y número siguientes: 30 de noviembre de 1963, nº B 74.475, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION CONTINUA DE PERFILES"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1) Procedimiento para la fabricación continua de perfiles, a base de termoplásticos por introducción de la masa fundida, mediante un dispositivo transportador, en un aparato de moldeo refrigerado, solidificación continua de la masa fundida y descarga del perfil moldeado, caracterizado porque el cono fundido formado en el
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



306553

centro del perfil que se solidifica exteriormente se llena parcialmente de un cuerpo de desplazamiento de manera que en la pared del cuerpo de desplazamiento se forma una capa delgada de la masa fundida líquida.

- 5. 2) Procedimiento para la fabricación continua de perfiles; tal y como queda descrito substancialmente en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara. 30 NOV. 1904

Madrid,

BADISCHE ANILIN-& SODA-FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT

J. GOMEZ ACEBO Y Cia.
S. A.

30 NOV. 1904

Fig. 1 ESCALA VARIABLE

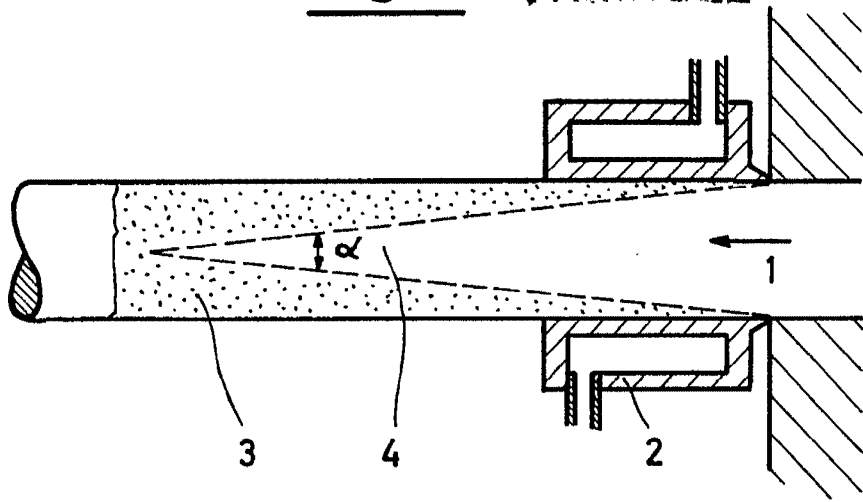
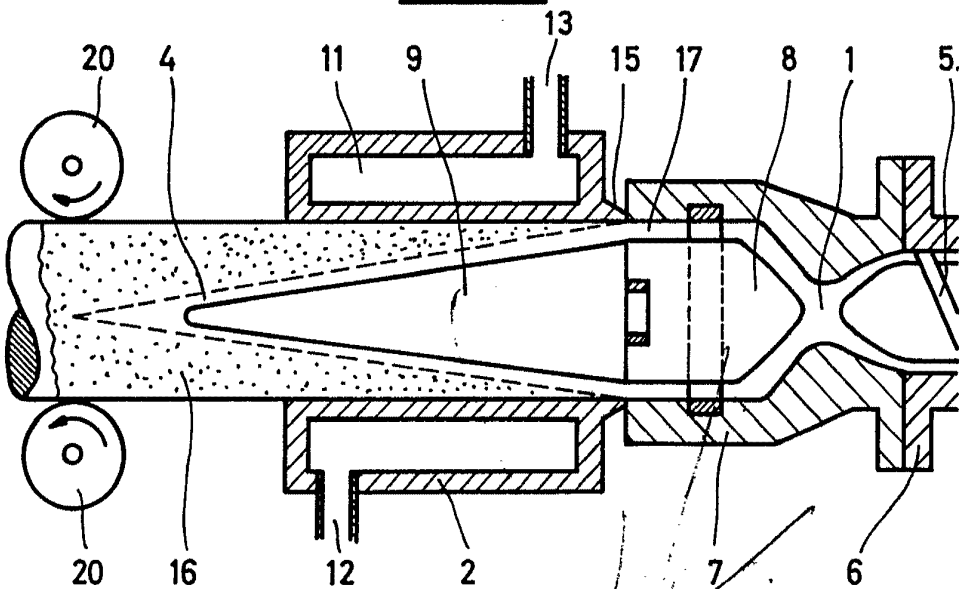
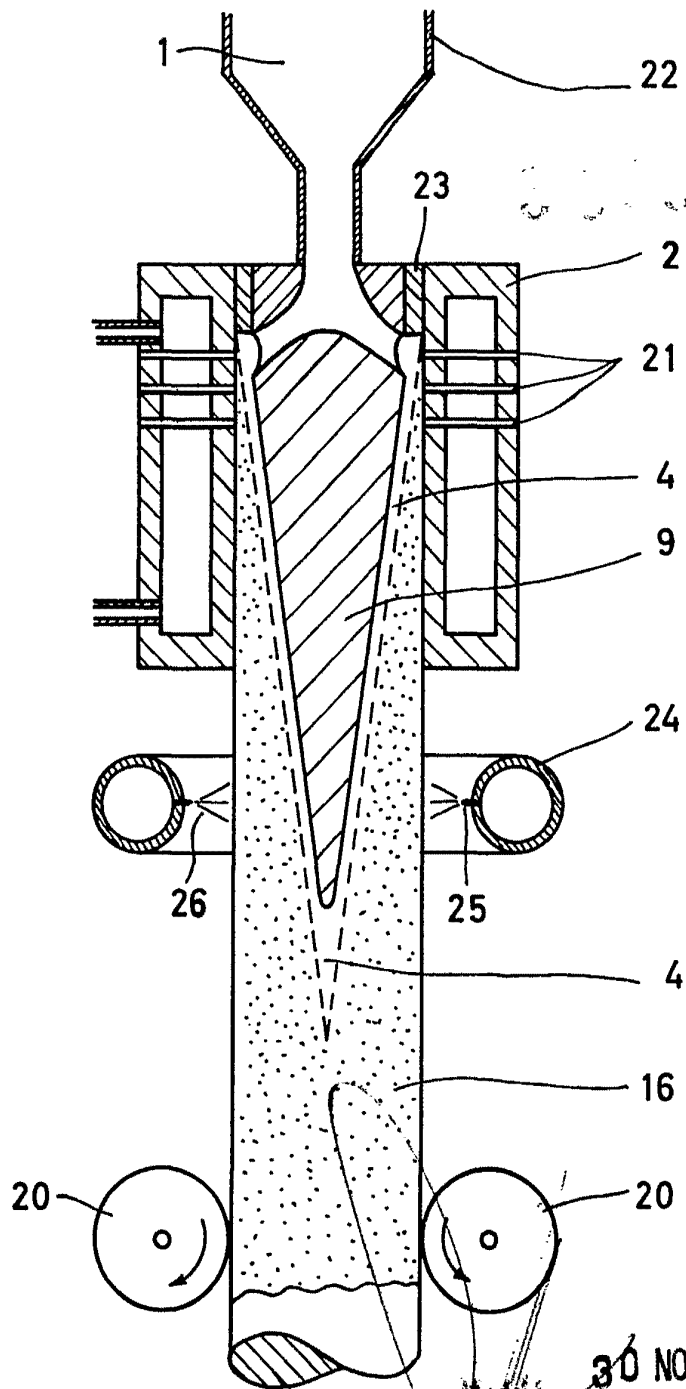


Fig. 2



30 NOV. 1904
Madrid
I. GOMEZ ALBO Y MODEJ

Fig. 3 ESCALA
VARIABLE



30 NOV. 1964

Madrid

GOMEZ A. Y CA Y MODET
S.P.