



33456 177



15 cudad a la cual puede ser eliminado el calor del artículo que  
atraviesa la matriz. Cuando se forma un cuerpo extruído que  
es rígido a su salida de la matriz, el plástico tiene que ser  
enfriado por debajo de su temperatura de solidificación. Esto  
20 puede conseguirse de muchas formas que comprenden, por ejem-  
plo, la circulación de un refrigerador flúido por las partes  
exteriores, o parte a modo de manguito, de la matriz. Como el  
enfriamiento - y por tanto la solidificación - del material  
plástico en la matriz hace que el plástico se contraiga li-  
25 geramente, la superficie exterior del cuerpo extruído no que-  
da en contacto con la superficie interior del manguito, con  
el resultado de que se forma un intersticio entre el plástico  
parcialmente solidificado y la superficie interior del man-  
guito. Dicho intersticio actúa a modo de aislante entre la  
25 parte a modo de manguito de la matriz y el plástico, difi-  
cultando todavía más la eliminación del calor del plástico  
porque, ahora, el calor tiene que eliminarse del plástico por  
convección a través del intersticio, más bien que por conduc-  
ción, como cuando el plástico se encuentra en contacto direc-  
30 to con la superficie del manguito.

Según la presente invención, se eliminan estas y  
otras desventajas con un procedimiento y un aparato que per-  
miten una más alta velocidad de extrusión y la obtención de  
un producto mejor desde el punto de vista de las caracterís-  
35 ticas de superficie. Esto se consigue proveyendo la parte de  
manguito de la matriz de una superficie interior provista de  
una inclinación que compensa la contracción del material plás-  
tico que se solidifica. En una forma de realización altamente  
preferida de la invención, cuando se usa un mandril para ob-  
40 tener un cuerpo extruído tubular o de otra configuración hueca,  
la parte de la matriz a modo de mandril puede también ser,

3345617



decreciente o convergente. En esta forma de realización pre-  
ferida, la convergencia del mandril es inferior a la propia  
de la superficie interior del manguito, con el resultado de  
45 que el espacio anular entre el mandril y el manguito converge  
en el sentido de desplazamiento del cuerpo extruído. Cuando  
se emplea un mandril de sección transversal uniforme (no có-  
nica), la superficie del manguito tiene una disminución o con-  
vergencia suficiente para compensar la contracción. La estruc-  
50 tura de matriz de la presente invención sirve no sólo para  
eliminar el intersticio entre el cuerpo extruído y la super-  
ficie interior del manguito, aumentando así la velocidad a la  
cual el cuerpo extruído puede ser enfriado, sino que también  
produce un producto de extrusión liso y libre de arrugas en  
55 primer lugar porque queda en contacto con la superficie inte-  
rior del manguito durante toda su permanencia en la matriz.  
Cuando el producto de extrusión queda en contacto con la su-  
perficie interior del manguito de la manera descrita, se man-  
tiene de manera continúa una fuerza que actúa contra la ente-  
60 ra superficie exterior del producto de extrusión durante su  
recorrido por el conducto de la matriz. De emplearse un man-  
dril para obtener un artículo hueco según una variante de la  
invención, se mantiene una segunda fuerza que actúa radialmen-  
te hacia fuera contra la superficie interior del producto de  
65 extrusión que pasa por la matriz.

La figura 1ª, es una ilustración esquemática de un  
aparato de extrusión que puede ser usado en combinación con  
la matriz de extrusión de la presente invención, y

La figura 2ª, es una vista en sección transversal  
70 de una matriz de extrusión según la presente invención.

En la práctica del procedimiento de la presente in-  
vención, se puede producir un artículo alargado de una sección

4561  
1968



transversal de configuración previamente elegida, de material termoplástico, mediante operaciones que comprenden el suministro de dicho material termoplástico a un conducto provisto de una parte de extremo de salida que define dicha configuración de sección transversal, la aplicación de una fuerza a dicho material termoplástico contenido en dicho conducto para provocar el movimiento de dicho material termoplástico en dicho extremo de salida para formar dicho artículo, y el mantenimiento de una fuerza sobre la superficie exterior del artículo durante su desplazamiento por el conducto. La fuerza que actúa sobre la superficie exterior del artículo es obtenida partiendo de la superficie interior decreciente de la matriz.

En una variante de este procedimiento, cuando se emplea un mandril como parte de la matriz para formar un artículo extruído hueco, se produce y mantiene una segunda fuerza que actúa radialmente hacia fuera sobre la superficie interior del artículo. La segunda fuerza es creada por el efecto del mandril y la contracción que acompaña a la solidificación del material termoplástico.

El conducto convergente - obtenido proveyendo la parte a modo de manguito de la matriz de una superficie interior cónica o la matriz con un espacio anular convergente entre el mandril y la superficie interior del manguito - produce un contrapresión sobre el producto extruído que se desplaza por la matriz. Esta contrapresión se traduce en una mejor plastificación del material termoplástico. Otra ventaja obtenida de la extrusión con contrapresión de este tipo es la de que el material termoplástico queda compactado mientras se solidifica, lo que reduce la posibilidad de formación de todo hueco o imperfección.

Con referencia ahora a los dibujos, en los que se emplean los mismos números de marcado para indicar elemen-

334564



105 tos análogos, y particularmente a la figura 1ª, se deseará más detalladamente la invención.

La matriz de extrusión de la presente invención, indicada de manera general por la referencia (1), está representada en combinación con un aparato dinámico de extrusión que comprende una carcasa (2) que sostiene un pistón (3) acoplado con un volante (4) mediante una biela (6) y una cruceta (7). Un motor (8) y una correa (9) hacen oscilar el pistón (3) de acuerdo con el movimiento de rotación del motor (8).

115 El material termoplástico en forma de partículas puede ser cargado en la tolva de almacenamiento (11) por cualquier medio clásico (12) de transporte. Un conducto (13) puede ser empleado para conducir las partículas de la tolva de almacenamiento (11) a una tolva de alimentación (14), que dirige las partículas en una posición tal que pueden ser alcanzadas y hechas avanzar por el pistón (3) a través de la matriz de extrusión (1). El producto extruído (16), que tiene forma de artículo alargado, puede ser sostenido por un soporte (17) a su salida de la matriz de extrusión (1). El soporte (17) puede estar provisto de medios de enfriamiento para reducir 120 ulteriormente la temperatura del producto extruído (16).

Aún cuando se representa la matriz de extrusión (1) de la presente invención empleada en combinación con un aparato dinámico de extrusión, es evidente que ello se hace tan sólo con fines de ilustración y que la matriz de extrusión 130 puede ser empleada con cualquier máquina de extrusión, incluidas las de un solo tornillo, las de varios tornillos con matrices múltiples y similares, siempre que tengan la capacidad de bombeo necesaria. De desearse ulteriores detalles sobre el aparato dinámico de extrusión ilustrado en la figura 1ª, se puede consultar a las solicitudes USA. copendientes, transferidas en común, núms. 389.348, depositada el 13 de agosto de 135

3345611E




1.964; 389.392, depositada el 13 de agosto de 1.964 y 499.242 depositada el 21 de octubre de 1.965.

140 Refiriéndose ahora a la figura 2ª de los dibujos, se describirá más detalladamente la nueva matriz de extrusión (1) de la presente invención.

145 La matriz de extrusión (1) comprende un mandril (18) y un manguito (19), dispuesto alrededor del mandril y separado de éste, delimitando un espacio anular (21). Alrededor del manguito (19) y separado de éste hay una camisa (22) que delimita una cámara anular (23) por la cual puede hacerse circular un refrigerante, como agua o similares, mediante el conducto de entrada (24) y el conducto de salida (26). El interior de la matriz de extrusión (1) puede ser enfriado por otro sistema refrigerador que comprende el conducto de entrada (27) que comunica con los conductos (28) dispuestos dentro del mandril (18) con el fin de distribuir un refrigerante por todas las secciones del mandril. Los conductos de refrigerante (28) terminan en forma de conducto (29) de salida de refrigerante, 155 que sirve para transmitir el refrigerante desde el interior del mandril y de la manera indicada por las flechas.

160 La matriz de extrusión (1) puede ser acoplada por cualquier medio adecuado con la cámara de plastificación de un aparato de extrusión. Un calentador eléctrico (31) de cinta, dispuesto alrededor del aparato de extrusión adyacente al extremo corriente arriba de la matriz de extrusión, asegura que el material plástico esté fundido a su entrada en la matriz de extrusión. Un contenedor de calor (32), en forma de ramura circunferencial prevista entre la cámara de plastificación y la matriz de extrusión aísla e impide la transmisión de calor de la cámara de plastificación a la matriz de extrusión. Si así se desea, puede insertarse en el contenedor de 165

334561 77 E  


170 calor (32) una junta aislante de resina termoendurecible o similares. Las posiciones relativas del calentador eléctrico de cinta (31), del contenedor térmico (32) y de la cámara anular (23) producen una línea de brusca solidificación entre el estado fundido y el estado sólido del material plástico que se está formando.

175 Las dimensiones relativas y la forma del mandril (18) y del manguito (19) que delimitan el espacio anular (21) en la matriz de extrusión de la presente invención pueden variar dentro de grandes límites. El único requisito es que haya suficiente convergencia del espacio anular (21) en la dirección de desplazamiento del producto extruído, para asegurar que éste quede en contacto con la superficie interior del manguito (19) durante su desplazamiento por la matriz de extrusión. Así, el mandril (18) puede tener una superficie no cónica, como por ejemplo cilíndrica, cuando se está extruyendo un tubo cilíndrico, o a modo de prisma de sección transversal 180 cuadrada o rectangular cuando se está haciendo un tubo de sección transversal cuadrada o rectangular.

190 Aun cuando la convergencia relativa del mandril (18) y de la camisa (19) puede variar dentro de amplios límites, en parte según el factor de contracción del material extruído, se prefiere generalmente que el espacio anular existente entre el mandril y el manguito converja en el sentido de desplazamiento del producto extruído, a razón de cuando menos un milímetro por metro aproximadamente por toda la longitud de la matriz de extrusión. Así, cuando la matriz está constituida 195 por un mandril de sección transversal uniforme en forma de círculo o de paralelogramo, la superficie interior del manguito dispuesto alrededor del mandril puede tener una disminución de cuando menos 1 mm/m. aproximadamente. Este valor de convergencia combinado con un mandril de sección transversal

33456 17



200 uniforme produce un espacio anular convergente, entre el mandril y el manguito, de aproximadamente 1 mm/m. En el grado de convergencia preferido, la diferencia en la conicidad del mandril y la conicidad del manguito es de aproximadamente 3 mm/m.

205 Como se ha dicho anteriormente, la matriz de extrusión de la presente invención comprende un mandril y un manguito dispuesto alrededor de dicho mandril y espaciado del mismo, teniendo dicho manguito una convergencia en el sentido de desplazamiento del producto extruído que pasa por dicha matriz, para que dicha matriz tenga un espacio anular convergente entre dicho mandril y dicho manguito en la dirección de desplazamiento del producto extruído. En general, se prefiere que el mandril tenga una convergencia comprendida entre aproximadamente 0 y aproximadamente 15 mm/m., que el manguito tenga una convergencia dentro de unos límites comprendidos entre 210 aproximadamente 1 y aproximadamente 25 mm/m. y que la diferencia entre la convergencia del mandril y la convergencia del manguito sea cuando menos de 1 mm/m aproximadamente. A partir de este campo, es evidente que la diferencia entre las convergencias del mandril y del manguito o el grado de convergencia del espacio anular entre el mandril y el manguito 220 varía entre 1 y 25 mm/m.

Cualquier material termoplástico, como por ejemplo una resina natural o sintética, puede ser extruído por la matriz de extrusión de la presente invención. Ejemplos de materiales que pueden ser extruídos por la matriz de la presente 225 invención son las poliolefinas, las poliamidas, los poliésteres, los polímeros de fluorocarburo, las resinas acetílicas, los policarbonatos, los polímeros de vinilo, los polímeros acrílicos, el poliestireno y similares. Las poliolefinas, como por ejemplo el polietileno y los copolímeros de etileno- 230

334561



buteno, de un peso molecular superior a 100,000 son particularmente adecuados para la extrusión según la presente invención.

E J E M P L O I

235 Un copolímero de etileno-buteno de 1,4 HMI (ASTM D1238-62T, condición F), de una densidad de 0,956 (ASTM D1505T), que contenía aproximadamente 1% en peso de glicerina y aproximadamente un 2,5% en peso de negro de humo fué extruído en un tubo de 2,5 mm, descripción 40, para ilustrar la mayor velocidad de extrusión conseguida con un espacio anular convergente entre el mandril y el manguito de la matriz. En la Tabla I siguiente se indican los datos de las distintas tandas realizadas.

240

T A B L A I

Tanda nº	Convergencia (mm/m)	Grado de convergencia del espacio anular (mm/m)		Velocidad de extrusión (cm/min.)
		Mandril	Manguito	
Control A	0	0	0	2,5 - 5
Control B	4	4	0	10 - 13
250 Control C	6	6	0	13
1	6	7	1	32 (x)
Control D	3	3	0	2,5 aprox.
Control E	6	6	0	5 aprox.
2	4	6	2	10

255 (x) El tubo producido en esta tanda mostraba un aspecto exterior extremadamente bueno, estando libre de arrugas y puntos desiguales.

Los controles A, B y C de la Tabla anterior están destinados para servir de base para la Tanda nº 1. Los controles D y E forman la base para la Tanda nº 2. Las diferencias

260



en las tandas de control, por ejemplo el control C y el control E, pueden ser atribuidas el hecho de que la extrusión fué realizada en condiciones ligeramente distintas.

265 La velocidad de extrusión indicada es la velocidad máxima aproximada a la cual el tubo puede ser extruído en su forma sólida tal que resulte rígido, y por tanto libre de arrugas, al salir de la matriz de extrusión. Es evidente, si se compara la Tanda nº 1 con los Controles A, B y C, que aumentó considerablemente la velocidad de extrusión con una 270 convergencia de espacio anular de 1 mm por metro. Análogamente, la velocidad de extrusión es cuando menos doble en la Tanda nº 2, en comparación con las velocidades de extrusión de las Tandas de Control D y E.

E J E M P L O    I I

275 Se hizo, con un copolímero similar al del Ejemplo I, una mezcla que contenía un 10% en peso de negro de humo un 0,5% en peso de glicerina y un 0,5% en peso de alcohol isopropílico (diluyente de la glicerina). Se extruyó esta mezcla en un tubo de 6 cm. para ilustrar ulteriormente la 280 mayor velocidad de extrusión obtenida con un espacio anular convergente entre el mandril y el manguito de la matriz. En la Tabla II siguiente se indican los datos de estas Tandas.

T A B L A    I I

Tanda nº	Convergencia (mm/m)		Grado de convergencia del espacio anular (mm/m)	Velocidad de extrusión (cm/min.)
	Mandril	Manguito		
Control F	6	6	0	17
3	3	6	3	31

290 Por los datos anteriores, puede verse que la velocidad, en la Tanda 3, es aproximadamente doblada en compara-



1968

ción con la velocidad de extrusión de la Tanda de control F. La razón por la cual la velocidad de extrusión de la Tanda de control F difiere de las velocidades de extrusión de las Tandas de Control de la Tabla I es porque las condiciones de extrusión y la matriz son distintas.

La forma, dimensiones y materiales, podrán ser variables y en general, cuanto sea accesorio o secundario, siempre que no altere, cambie o modifique la esencialidad del objeto que se describe.

Los términos en que queda redactada esta Memoria, son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar con carácter amplio y nunca en forma limitativa.

La entidad solicitante se reserva el derecho de obtención de los oportunos Certificados de Adición complementarios, por las mejoras o perfeccionamientos que en lo sucesivo pudiera aconsejar la práctica.

N O T A :

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, así como la forma en que la misma pueda ser llevada a la práctica, se reivindican a título privativo las siguientes particularidades características, sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio de PATENTE DE INVENCION que se solicita.

1). Perfeccionamientos en matrices para la extrusión de material plástico, que comprende un mandril rodeado de un manguito y separado de este formando un conducto anular de extrusión, caracterizados por el hecho

3345



de que dicho manguito posee una pared interior de sección decreciente que hace converger dicho conducto hacia su extremo de salida.

320                   2). Perfeccionamientos según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que la pared de dicho mandril adyacente a dicho conducto es también decreciente.

325                   3). Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1) o 2), caracterizados por el hecho de que dicho conducto converge a razón de cuando menos 1 milímetro por metro.

330                   4). Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 2) o 3), caracterizados por el hecho de que dicho mandril es decreciente dentro de unos límites comprendidos entre 0 y 15 milímetros por metro; de que dicho manguito es decreciente dentro de unos límites comprendidos entre 1 y 25 milímetros por metro; y de que la diferencia entre la convergencia de dicho mandril y la convergencia de dicho manguito es de cuando menos 1 milímetro por metro.

335                   5). Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 2) a 4), caracterizados por el hecho de que dicho mandril tiene una convergencia de 6 milímetros por metro y de que dicho manguito tiene una convergencia de 7 milímetros por metro.

340                   6). Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 2) a 4), caracterizados por el hecho de que dicho mandril tiene una convergencia de 4 milímetros por metro y de que dicho manguito tiene una convergencia de 6 milímetros por metro.

345                   7). Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 2) a 6), caracterizados por el hecho de que la diferencia entre la convergencia de dicho mandril y la convergencia de dicho manguito es de 3 milímetros por metro.

334561



350 8). Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 7), caracterizados por llevar combinados medios para enfriar dicho producto de extrusión durante su desplazamiento por dicha matriz.

355 9). Perfeccionamientos según la reivindicación 8), caracterizados por el hecho de que dicho medio para enfriar el producto de extrusión comprende primeros conductos para hacer circular un fluido por dicho mandril, con el fin de eliminar calor del interior de dicho producto de extrusión, y segundos conductos para hacer circular un fluido en contacto con dicho manguito, para eliminar calor del exterior de dicho producto de extrusión.

360 10). Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1) a 9), para producir un artículo alargado de sección transversal de configuración previamente elegida partiendo de un material termoplástico, por impulsión de dicho material por un conducto que tiene una parte de extremo de descarga que  
365 delimita dicha configuración de sección transversal, caracterizados por el hecho de que su configuración mantiene una fuerza que actúa contra la superficie exterior de dicho material durante su desplazamiento por dicho conducto.

370 11). Perfeccionamientos según la reivindicación 10), caracterizados porque su configuración mantiene también una fuerza que actúa hacia fuera contra la superficie interior de dicho material en dicho conducto.

375 12). "PERFECCIONAMIENTOS EN MATRICES PARA LA EXTRUSIÓN DE MATERIAL PLÁSTICO". Con prioridad de la Patente norteamericana núm. 516.316 de fecha 27 de Diciembre de 1.965.

=.=.=.=.=

Todo según queda expuesto en la presente Memoria,

334561

que consta de catorce hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara, y una hoja de dibujos que con la misma se acompaña.

MADRID, 16 de Diciembre de 1.966.

P. A.

*Modesto Polo*  
P.F.  
*[Signature]*





334561

FIG. 1.

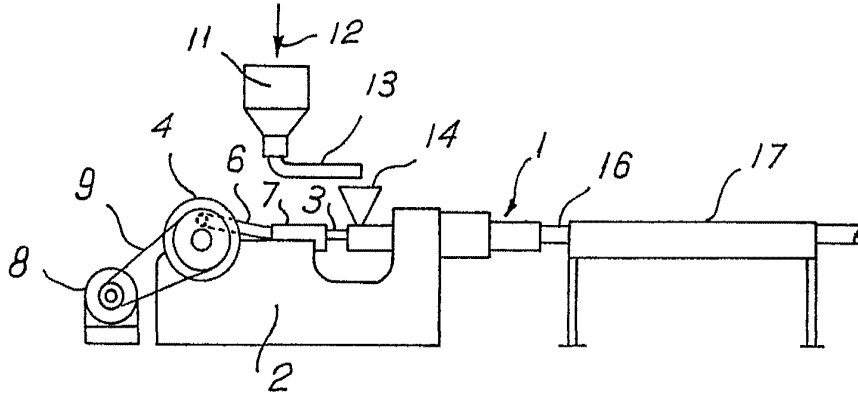
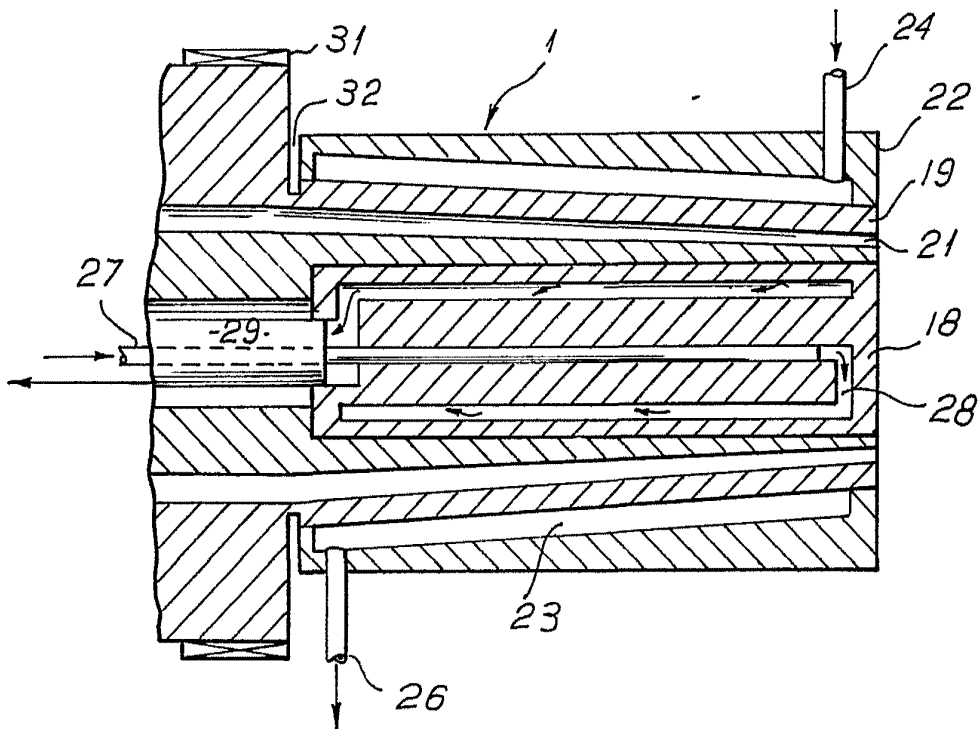


FIG. 2.



Madrid. 10 JUL 1956

*Handwritten signature and initials*

ESCALA VARIABLE.