

30 JUN 1961



259093

259093

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

formulada el 21 de Junio de 1960, con el núm. 259.093.

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de THE DOW CHEMICAL COMPANY, entidad norteameri  
cana, establecida en Midland, Michigan, Estados Unidos -  
de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE PERLAS O GRANULOS  
DE POLIMERO"

Este invento se refiere a un método y a un aparato  
para la fabricación de cuentas de sustancias termoplásti  
cas. Se refiere, más en particular, a un método de fabrica  
ción de gránulos de moldeo de polímeros y composicio---  
5 nes polímeras termoplásticos normalmente sólidos en for-  
ma de cuentas independientes, fluidas.

Las sustancias termoplásticas, como los polímeros-  
de compuestos vinílicos y vinilidénicos se expenden ordini  
nariamente como polvos o gránulos de moldeo en forma ---  
10 fragmentada o de partículas finamente divididas, y se --

259093



han utilizado diversos sistemas para fabricar polvo de -  
moldeo o gránulos a partir de dichos polímeros, como la-  
molienda, trituración o mediante extrusión del polímero-  
o composición polímera plastificados por el calor en for-  
5 ma de tela, hoja, cuerda o una serie de cuerdas, que se  
enfrían y cortan o rompen dando una forma de partículas-  
apropiada para el moldeo.

Los métodos empleados hasta ahora para la fabrica-  
ción de gránulos de moldeo de polímeros termoplásticos -  
10 tienen la desventaja de que los tamaños de las partícu--  
las oscilan, a menudo, desde el polvo fino a los gránulos  
groseros y precisan que el polímero triturado o roto se-  
tamice para obtener gránulos que tengan prácticamente el  
mismo tamaño, apropiado para el moldeo. Incluso, cuando-  
15 el polímero plastificado por el calor se somete a la ex-  
trusión en forma de tela o de una serie de hilos, se en-  
fría y se corta o rompe dando forma granular, se obtiene  
una considerable proporción de finos y los gránulos son-  
de formas y tamaños irregulares y son menos apropiados -  
20 de lo que se desea para aplicaciones de moldeo. El empleo  
de gránulos de forma irregular o de una mezcla de dichos  
gránulos de tamaños diferentes, aumenta las dificultades  
de mantener una alimentación uniforme de material a las-  
máquinas de moldeo por inyección o a los aparatos de ex-  
25 trusión de plástico y hace difícil obtener una carga uni-  
forme del material en moldes del tipo de compresión u --  
otros moldes de un volumen determinado, y da lugar u ori-  
gina una variación en la densidad o calidad de los artí-  
culos moldeados.

30 El procedimiento del presente invento es particu--



259088

larmente apropiado para la producción de gránulos de moldeo de polímeros normalmente termoplásticos, en especial de compuestos vinílicos o vinilidénicos y, especialmente, de compuestos vinilidénicos aromáticos. Las cuentas producidas mediante este procedimiento son, en general, --  
5 fluídas y de tamaño uniforme o prácticamente uniforme.

El nuevo procedimiento comprende las fases de extrusión de una pequeña porción del polímero en un conducto o espacio limitado que se halla abierto por caras opuestas, después de lo cual, el polímero fundido o plastificado se expulsa del conducto o espacio, con enfriamiento simultáneo, mediante la introducción de un fluido inerte comprimido. El conducto o espacio posee convenientemente sección circular y, de preferencia, se halla en forma de un tubo estrecho cuya longitud es, preferentemente, del orden de su diámetro. El tamaño de las cuentas producidas en el procedimiento puede controlarse mediante el --  
10 ajuste de la sección recta y, si se desea, la longitud del conducto o espacio tubular, respectivamente. A veces es ventajoso si el citado conducto o espacio tubular se conecta a un conducto de sección mayor a través del cual pasa el polímero extruído antes de ser expulsado en forma de cuenta.

El fluido inerte comprimido empleado en el procedimiento del presente invento, debe tener, generalmente, --  
25 una temperatura por encima de su punto de ebullición normal, y puede ser convenientemente un fluido acuoso, como agua o vapor recalentados, respectivamente. Por conveniencia del funcionamiento, el polímero y el fluido pueden introducirse a través de la misma abertura en el es--  
30



259093

pacio o tubo limitado. El procedimiento del invento puede llevarse a cabo de forma continua inyectando y expulsando alternativamente el polímero, para lo cual preferiblemente más de un conducto o canal limitado se alimenta por la misma fuente de polímero fundido y por la misma fuente del fluido inerte comprimido. El funcionamiento continuo alternado puede lograrse fácilmente trasladando una abertura del conducto o canal limitado, alternativamente y, de preferencia, en forma circular, sobre aberturas -- que están conectadas con el suministro de polímero y sobre aberturas que están conectadas con el suministro del fluido comprimido.

El polímero termoplástico fundido y plastificado -- por el calor puede contener, si se desea, compuestos orgánicos volátiles en los que el polímero sea insoluble, -- dispersos en el mismo. Es conveniente en esta operación -- que la presión ejercida sobre el polímero termoplástico -- fundido y plastificado por el calor, antes de la extrusión en el canal o conducto, se mantenga lo suficientemente alta para que el compuesto orgánico volátil se encuentre en forma no gaseosa. La temperatura del polímero fundido y plastificado por el calor debe mantenerse, en general, por debajo de la temperatura crítica del compuesto orgánico volátil que puede constar de o contener -- por lo menos un hidrocarburo orgánico saturado teniendo, preferentemente, por lo menos 4 a 7 átomos de carbono en la molécula o, por lo menos, un hidrocarburo perhalogenado, cuyos compuestos volátiles hierven, preferentemente, a una temperatura por debajo de 93°C a una presión absoluta de 760 mm.

259093



Por consiguiente, el invento permite la fácil producción de cuentas de sustancias termoplásticas como polímeros sintéticos de compuestos orgánicos vinílicos y -vinilidénicos, esto es, polímeros normalmente sólidos y composiciones que comprendan dichos polímeros, mediante un procedimiento que consiste en suministrar una composición normalmente sólida plastificada o ablandada por el calor que comprenda un polímero termoplástico bajo una presión aplicada de forma continua a una zona de extrusión en la que se inyecta en pasadizos reducidos mediante la presión aplicada y se introduce en una zona de presión inferior, a continuación se corta en glóbulos o porciones separadas del material plástico extruido, glóbulos que se ponen en contacto casi inmediatamente con una corriente de fluido bajo presión, cuyo fluido no sea reactivo y sea inmisible con el material plástico y se encuentre a una temperatura por encima del punto de ebullición del fluido a la presión atmosférica, introduciendo la corriente de dicho fluido los glóbulos de material plástico en una zona de una presión suficientemente baja para provocar la ebullición o vaporización por lo menos de una parte del fluido, con lo que los glóbulos del material plástico se enfrían rápidamente quedando en estado sólido.

Específicamente, el invento puede comprender en combinación el suministro de un polímero termoplástico normalmente sólido o una composición polímera en un estado fluido plastificado por el calor bajo una presión aplicada continuamente a una hilera de extrusión que comprende en combinación una matriz hilera o cortador de hi

259038



5 lera que tiene una serie de pasadizos reducidos a su tra-  
vés y por el lado de salida una serie de ranuras someras  
entre ellos y no conectadas con dichos pasadizos reduci-  
dos y un órgano de salida que tiene una serie de salidas  
que conducen a una zona de presión inferior y un orifi-  
cación de entrada que conduce a dichas ranuras enfrente de  
dicha hilera cortadora, siendo dicho cortador de hilera-  
y el citado dispositivo de salida giratorios uno respec-  
to del otro y hallándose en posición adyacente el uno al  
10 otro, con holgura entre ellos, y estando los citados pa-  
sadizos reducidos y las mencionadas ranuras en dicho cor-  
tador de hilera adaptados para ser llevados alternativa-  
mente en coincidencia con las salidas de dicho órgano de  
salida, cuando el citado cortador de hilera y dicho órga-  
no de salida giran uno con respecto al otro, y el sumi-  
15 nistro de un fluido que no sea reactivo y que sea inmis-  
cible con el plástico, bajo presión, a la entrada del ór-  
gano de salida, y la extrusión del material plástico ---  
plastificado por el calor a través de la hilera de extru-  
sión al girar el cortador y/o el órgano de salida uno -  
20 con respecto al otro, con lo cual el plástico es expulsa-  
do y cortado en partículas separadas que se enfrían y se  
expulsan de la hilera de extrusión como gránulos sólidos  
en forma de cuentas flúidas.

25 En los dibujos adjuntos:

la figura 1 es una sección longitudinal a través -  
de parte del tambor de un aparato normal de extrusión de  
plásticos que representa un tornillo sin fin de aliment-  
tación y la nueva hilera de extrusión que comprende el -  
miembro de hilera y el órgano de descarga en alzado;  
30



259093

la figura 2 es una vista lateral del miembro de hilera en alzado;

la figura 3 es una vista de extremo del miembro de hilera;

5 la figura 4 es una vista de extremo de la cara del miembro de hilera que presenta los pasadizos reducidos y las ranuras existentes en la misma;

10 la figura 5 es una vista ampliada de una parte de la cara del miembro de hilera que representa con mayor detalle los pasadizos reducidos a su través y las ranuras existentes en la cara del miembro de hilera;

la figura 6 es una vista de extremo de la cara del órgano de descarga;

15 la figura 7 es una sección del órgano de descarga tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 6;

20 la figura 8 es una sección longitudinal a través de otra disposición de un miembro de hilera y un órgano de descarga que son coaxiales y giratorios, uno con relación al otro, comprendiendo la nueva hilera de extrusión del invento, y adaptados para utilizarlos en combinación con un aparato normal de extrusión de plásticos en forma de prolongación del cilindro del mismo;

la figura 9 es una vista lateral del miembro de hilera representado en la figura 8, en alzado;

25 la figura 10 es una vista lateral del órgano de descarga representado en la figura 8, en alzado;

la figura 11 es una sección del miembro de hilera tomada a lo largo de las líneas 11-11 de la figura 9;

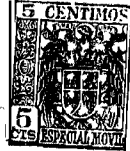
30 la figura 12 es una sección del órgano de descarga tomada según las líneas 12-12 de la figura 10.

259093



5 La característica esencial del aparato del invento es la hilera o boquilla de extrusión que comprende en -- combinación el órgano de hilera que tiene los pasadizos-- reducidos a su través y las ranuras dispuestas en el mis--  
10 mo, y el órgano de descarga, que son coaxiales y girato-- rios uno con relación al otro con holgura de marcha en-- tre ellos y teniendo las salidas del órgano de descarga-- adaptadas para ponerlas alternativamente en coincidencia con los pasadizos reducidos y con las ranuras del órgano de hilera cuando dicho órgano y el órgano de descarga se hacen girar uno con relación al otro, lo cual se repre--  
15 senta en una disposición típica en el tambor cilíndrico de una máquina de extrusión normal, ordinariamente hori-- zontal, en la figura 1 y en otra disposición típica en -- la figura 8 de los dibujos.

Haciendo referencia a la figura 1, la hilera de ex-- trusión del presente invento comprende en combinación el órgano de hilera 13 y el órgano de descarga 14, tal como se utilizan en el tambor cilíndrico 15 de una máquina de  
20 extrusión 16 normal, generalmente horizontal, y es una -- prolongación coaxial de un tornillo sin fin de alimenta-- ción 17 del tipo usual. El tornillo 17 tiene, generalmen-- te, aunque no necesariamente, una raíz 18 por lo menos -- de la mitad del diámetro del tambor 15 y ordinariamente-- es del tipo de compresión con una guía en disminución en  
25 los sucesivos ramales del tornillo. Típicamente, el tam-- bor 15 está rodeado por la cámara 19 para la calefacción o enfriamiento, según se desee. Puede interponerse conve-- nientemente un torpedo mezclador para máquinas de extru--  
30 sión de plásticos (no representado) análogo al descrito--



259007

en la patente de los EE.UU. No. 2.453.028, como una extensión coaxial del tornillo 17 de alimentación entre éste y el órgano 13, con una apropiada modificación del extremo del torpedo mezclador para conectar y girar el órgano de hilera como una extensión coaxial del mismo, pero dicho torpedo mezclador no es necesario. A continuación del órgano 13 en el recorrido de extrusión se halla el órgano de descarga 14. Típicamente, el órgano de descarga 14 es una placa mantenida en posición en el extremo de descarga del tambor 15 mediante pernos 20 que pueden insertarse o retirarse a través de los orificios 21 y alojamientos serrajados 22. El órgano de descarga 14 contiene una entrada 23 y una serie de salidas 24 que pueden tener cualquier forma que se desee, por ejemplo, redonda o cuadrada, si bien se prefieren perforaciones redondas o cónicas.

Los aspectos esenciales del órgano de hilera empleado como prolongación coaxial de un tornillo sin fin de alimentación, en el tambor de una máquina de extrusión de plásticos que se representa en la figura 1, se presentan con mayor detalle en las figuras 2, 3, 4 y 5, siendo la figura 5 una vista ampliada de una parte de la cara del órgano de hilera que representa una disposición de los pasadizos reducidos y de las ranuras en la misma. El cuerpo del órgano 13 tiene convenientemente la forma de un tronco de cono de un diámetro de 1/2 a 3/4 el diámetro del tambor del aparato de extrusión, emparejándose el tronco de cono con el diámetro de la raíz 18 del tornillo sin fin de alimentación 17, estrechándose exteriormente hasta una base bastante más pequeña que el diámetro

9093



tro del tambor 15 para permitir que un reborde 25 bastante menor que el anillo del tambor 15 deje una luz, de -- aproximadamente 0,25 a 0,50 mm entre el reborde 25 y el tambor 15, siendo dicho reborde 25 bastante mayor que la  
5 base del cono 26 para dar una serie de pasadizos reducidos 27, por ejemplo ranuras periféricas en el reborde para el paso del material plástico a través del órgano de hilera 13. El órgano 13 se hace girar por medio del tornillo 17 mediante un espárrago hexagonal de un diámetro menor que el de la raíz 18 del tornillo 17, formando un  
10 ajuste deslizante con el correspondiente alojamiento 28 en el extremo del órgano 13. Por el contrario, el extremo del tornillo 17 puede tener un alojamiento hexagonal o cuadrado que forme un ajuste deslizante con un correspondiente espárrago del órgano 13 haciendo girar el órgano de hilera al girar el tornillo. Es conveniente hacer girar el órgano de hilera mediante una conexión de alvéolo y espárrago deslizante con el tornillo de forma que --  
15 la presión del plástico que avanza mantenga la cara del órgano de hilera paralela frente al órgano de descarga --  
20 14.

El órgano 13 puede estrecharse en forma de tronco de cono proporcionando un acceso suave por el que el material plástico pueda avanzar al dejar el tornillo sin --  
25 fin 17 ó, bien, puede utilizarse un saliente circular cónico (no representado) para conseguir un acceso suave sobre el que el material plástico pueda avanzar hacia los pasadizos reducidos 27 en el reborde 25 del órgano 13. Los pasadizos reducidos 27 pueden ser perforaciones o ranuras con una forma cualquiera de su sección, a saber, --  
30



259093

redonda, cuadrada, oblonga, etc., pero, de preferencia, -  
son ranuras periféricas espaciadas por igual alrededor -  
del reborde 25 del órgano 13 con salientes estrechados -  
29 que conducen a las ranuras y proporcionan un paso su-  
5 ve del material plástico en los mismos. Según se repre-  
senta en la figura 4, la cara del órgano 13 contiene una  
serie de ranuras 30 dispuestas en forma radial que se ex-  
tienden exteriormente entre cada uno de los canales peri-  
féricos o pasadizos reducidos 27, pero que no están co-  
10 nectadas entre sí. Las ranuras 30 son, convenientemente,  
de una anchura y profundidad que son las mismas que el -  
diámetro de los pasadizos reducidos 27 si son perforacio-  
nes, o de su anchura si son canales. Las ranuras dispues-  
tas radialmente 30 están conectadas con una ranura anu-  
15 lar 31 en la cara del órgano 13, cuya ranura 31 puede --  
ser de una anchura y profundidad de 0,254 mm a 6,35 mm o  
superior. La ranura anular 31 representada en la figura-  
5 en la cara del órgano 13 forma con el órgano de descar-  
ga 14 un depósito o cámara para la alimentación de un --  
20 flúido a las ranuras radiales 30 cuando el órgano 13 y -  
el órgano de descarga 14 se hallan en posición adyacente  
uno al otro con una separación de holgura entre ambos.  
El órgano de descarga 14 está formado por una placa de -  
diámetro mayor que el ánima del tambor 15 y mantenida en  
25 su posición a través del extremo del aparato de extru-  
sión mediante pernos 20. El órgano de descarga 14 se --  
halla provisto de una serie de salidas 24, por ejemplo,-  
perforaciones o aberturas con otra configuración de su -  
sección, por ejemplo, cuadrada, oblonga o hexagonal, aun-  
30 que se prefieren perforaciones cónicas. Los conductos de

259093



salida 24 son, preferentemente, una serie de perforaciones igualmente espaciadas sobre un círculo que tiene un diámetro igual al de un círculo que encierra una parte de los pasadizos reducidos 27, por ejemplo los fondos de las ranuras periféricas y los extremos exteriores de las ranuras radiales 30, en la cara del órgano 13, y pueden corresponder en número y espaciamiento al número y espaciamiento de los pasadizos reducidos 27. Los conductos de salida 24 del órgano de descarga 14, de preferencia, no corresponden ni en número ni en espaciamiento al número y espaciamiento de las ranuras y pasadizos reducidos del órgano 13, con objeto de evitar la pulsación en el paso del fluido a través de los conductos de salida. Empleando un número y espaciamiento de los conductos de salida diferentes del número y espaciamiento de los pasadizos reducidos y ranuras, solamente parte de las ranuras y conductos de salida se hallan en coincidencia al mismo tiempo y se evita la pulsación en el paso del fluido. Esto es especialmente ventajoso cuando el fluido es un líquido, por ejemplo, agua. Los conductos de salida 24 se ponen en coincidencia con los pasadizos reducidos 27 y, alternativamente, con las ranuras 30 al girar el órgano 13 con respecto al órgano de descarga 14. Los conductos de salida 24 son, de forma conveniente, de un tamaño prácticamente igual al ancho del diámetro de los pasadizos reducidos 27 en el órgano 13 y de una profundidad en el órgano de descarga 14 que corresponde, aproximadamente, a su diámetro, después de lo cual, los conductos 24 se amplían ventajosamente a un diámetro mayor, según se representa en la figura 7, para facilitar la expulsión y



39093

enfriamiento del material plástico a través del órgano -  
de descarga 14. El órgano de descarga 14 tiene una contra-  
da 23 fija adecuadamente en una perforación roscada si-  
tuada centralmente o coaxial con el eje del aparato de ex-  
trusión 16.

5  
10  
15  
20  
25  
30

Como ilustración específica, un aparato de extru-  
sión de plásticos de 7,6 cm nominales tenía un tambor y  
un tornillo sin fin de 1,2 m de longitud. El tornillo es-  
taba cortado y formado coaxialmente para formar un espá-  
rrago hexagonal de 3,8 cm que daba lugar a un ajuste des-  
lizante con el correspondiente alojamiento hexagonal 28-  
de un órgano 13 de 3,8 cm de longitud análogo al repre-  
sentado en las figuras 2,3,4 y 5. El cono 26 del órgano-  
de hilera tenía una inclinación de 22,5°. El órgano 13 -  
tenía un reborde 25 de 7,6 cm de diámetro por 1,27 cm de  
ancho por 0,32 cm de espesor. El reborde contenía 45 ran-  
uras periféricas igualmente espaciadas de 0,89 mm de an-  
cho por 0,32 cm de profundidad. En su cara, el órgano 13  
contenía 45 ranuras dispuestas en forma radial e igual-  
mente espaciadas de 0,89 mm de ancho por 0,32 cm de pro-  
fundidad y 0,63 cm de largo que se extienden entre las -  
ranuras periféricas hasta 2,381 mm del borde exterior --  
del reborde. Los extremos interiores de las ranuras dis-  
puestas radialmente están conectados con una ranura enu-  
lar de 3,40 cm de diámetro por 1,588 mm de ancho por --  
1,588 mm de profundidad. Un núcleo central de 3,08 cm de  
diámetro estaba al ras con la superficie del órgano 13.  
El órgano 13 estaba ajustado al tornillo de alimentación  
17 por deslizamiento en el tambor 15 del aparato de ex-  
trusión 16 y se situó adyacente a un órgano de descarga-



259093

14 situado a través del extremo del aparato de extrusión  
16 mediante pernos 20 y con una separación entre el órga-  
no 13 y el órgano de descarga 14. El órgano de descarga-  
14 era una placa redonda de 1,27 cm de espesor que poseía  
5 un conducto de entrada central formado por una perfora-  
ción provista de roscas de tubo U.S. Standard de 0,63 cm  
y que contenía 50 conductos de salida formados por perfe-  
raciones de 0,89 mm de diámetro y 0,89 mm de profundidad  
unidas con perforaciones de 0,32 cm de diámetro, según se  
10 representa en la figura 7. Los conductos de salida se -  
hallaban igualmente espaciados en un círculo que tenía -  
un diámetro de 4,68 cm y estaban adaptados para ponerse-  
alternativamente en coincidencia con los canales perifé-  
ricos y con las ranuras dispuestas radialmente en el ór-  
15 gano 13, al girar el órgano de hilera con respecto al ór-  
gano de descarga.

Durante el funcionamiento, el aparato de extrusión  
16 se calienta con vapor, agua caliente, aceite u otro -  
medio de calefacción en la cámara 19 y las composición -  
20 plástica se lleva a la temperatura deseada y se hace --  
avanzar manteniéndola a una presión aplicada continuamen-  
te (mediante el movimiento del tornillo 17 que se hace -  
girar mediante un engranaje movido por motor, no repre-  
sentado) por los pasadizos reducidos 27 del órgano 13.  
25 Un fluido que sea inmisible con la composición plástica  
se introduce a presión por el conducto 23 en el órgano de  
descarga 14 y a una temperatura por encima de su punto -  
de ebullición a la presión atmosférica en las ranuras 31  
y 27 del órgano 13, esto es, entre las caras adyacentes-  
30 del órgano 13 y del órgano de descarga 14. Dicho fluido-



259093

5 puede ser un gas o un líquido, como nitrógeno, propano, -  
agua, alcohol metílico o similares y a una temperatura -  
por encima de su punto de ebullición normal y a una pre-  
sión suficiente para conseguir una acción de enfriamien-  
to apreciable, bien por expansión o por expansión y por-  
el calor de vaporización, y para expulsar el material --  
plástico por los conductos de salida 24 al eliminar la --  
presión. En la modificación representada en la figura 1,  
la rotación tiene lugar hacia la izquierda, ya que el --  
10 tornillo 17 es a derechas. Cuando el material plástico -  
alcanza los pasadizos reducidos 27 del órgano 13, se --  
hace avanzar por los canales periféricos 27. La experien-  
cia ha demostrado que la presión aplicada de modo conti-  
nuo al material plástico al girar el tornillo 17 y el ór-  
15 gano 13, da lugar al paso único del material plástico --  
por los canales periféricos 27 y fuera de dichos canales  
en el borde trasero del reborde del órgano 13, con lo --  
cual, los pasadizos reducidos se limpian por si mismos y  
tienen poca o ninguna tendencia a obturarse por la aglo-  
20 meración y solidificación del material plástico en los -  
mismos. Aparentemente, el arrastre por frotamiento sobre  
una película lubricante del material plástico entre el -  
tambor 15 y el reborde 25 del órgano 13 hace que el plás-  
tico mede en los canales periféricos axial y radialmente  
25 dentro de los mismos. Cuando el órgano 13 se hace girar,  
los canales periféricos 27 se ponen en coincidencia con-  
las alidas 24 del órgano de descarga 14. El material --  
plástico bajo presión avanza por las salidas 24 y se cor-  
ta en partículas separadas al girar el órgano 13 y no es  
30 tar en coincidencia con las salidas 24. La rotación con



25

5 tinuada del órgano 13 hace coincidir las ranuras 30 de la cara del órgano 13 con los conductos de salida 24 del órgano de descarga 14, con lo que el fluido no reactivo que es inmisible con el plástico y se halla bajo presión, se hace pasar por las salidas 24 tras los glóbulos de plástico y expulsa el material plástico de los conductos de salida y lo enfría dando partículas o cuentas sólidas separadas.

10 En la figura 8 de los dibujos, la hilera de extrusión comprende, en combinación, un órgano cilíndrico 34 que tiene una serie de pasadizos reducidos 35 y un órgano de descarga 36 que tiene una serie de conductos de salida 37, coaxial con el órgano de hilera y circundándolo y cuyo órgano de descarga 36 puede girar alrededor del órgano 34 dejando una separación entre ellos de 0,254 a 15 0,058 mm. La hilera de extrusión se adapta para ser utilizada en combinación con una máquina de extrusión normal, generalmente horizontal, como prolongación del tambor de la misma, o puede utilizarse en combinación con 20 una bomba de plásticos para hacer avanzar y mantener un material plástico bajo una presión aplicada continuamente en la hilera de extrusión. El órgano 34 está formado por un tambor cilíndrico que tiene una serie de pasadizos reducidos 35, convenientemente canales longitudinales, 25 por su sección media en el tambor, y una serie de ranuras longitudinales 38 en su superficie exterior que se encuentran entre ellas y que no se conectan con los canales longitudinales 35, extendiéndose dichas ranuras longitudinalmente más allá de los extremos de los canales 35.

30 Los extremos de las ranuras 38 se conectan con las cáma-



0003

5 ras 39 y 39a del órgano de descarga 36. El órgano de hilera tiene un conducto de entrada 40 que conduce a la citada cámara 39 a través del reborde del tambor del órgano 34. Más allá de las ranuras longitudinales y canales-  
10 on la sección media del tambor del órgano 34, el tambor tiene un saliente estrechado circunferencial 41 que produce un acceso suave para el avance del plástico a una prolongación del tambor de diámetro menor para la limpieza o derivación del material plástico al comienzo de la-  
15 operación. El extremo de limpieza del órgano 34 está provisto de una válvula, por ejemplo de una válvula obturadora, o un tapón roscado 42 como el representado, que cierra el conducto de salida 43, cuando se hace girar el tapón en el extremo roscado del órgano 34. El extremo de  
20 alimentación del órgano de hilera está provisto de una pestalla 44 que posee taladros apropiados 45 para fijar el órgano 34 al extremo de salida de un aparato de extrusión de plásticos u otro manantial de suministro y medios para hacer avanzar el plástico al órgano de hilera y --  
25 mantenerlo con una presión aplicada continuamente. En la superficie exterior del órgano 34 se hacen dos ranuras circulares 47 y 47a para la inserción de anillos elásticos con objeto de mantener en su sitio al órgano de descarga 36. El órgano 34 se representa con mayor detalle en las figuras 9 y 11 de los dibujos.

30 El órgano de descarga 36 está formado por un manguito circular que tiene un diámetro interior bastante mayor que el diámetro del órgano 34 para conseguir una separación de marcha de, aproximadamente, 0,254 a 0,508 mm entre ambos. Esta separación ordinariamente debe ser-



959009

lo suficientemente pequeña para evitar el goteo aprecia-  
ble del plástico a su través. El órgano de descarga 36 -  
está provisto de ranuras interiores 48 y 48a, convenientemente de 0,8 a 3,2 mm de espesor, cuyas ranuras forman  
5 con el órgano 34, las cámaras 39 y 39a en el conjunto de la hilera de extrusión representado en la figura 8. Las ranuras interiores 48 y 48a son, convenientemente, de un ancho suficiente para conectarse con los extremos de las ranuras 38 del órgano 34 y con el conducto de entrada 40,  
10 cuando el órgano de descarga 36 se hace girar alrededor del órgano 34. Entre las ranuras interiores 48 y 48a del órgano de descarga 36, se practica una serie de conductos de salida 37 en forma coaxial y longitudinal con el eje del órgano de descarga. Dichos conductos de salida -  
15 pueden tener una forma cualquiera de su sección recta, - por ejemplo, cuadrada, oblonga, rectangular, redonda o triangular, pero se emplean, ventajosamente, perforaciones redondas o cónicas. Los conductos de salida son, convenientemente, de un diámetro igual o prácticamente ---  
20 igual al ancho de las ranuras 35 del órgano 34. Aunque pueden utilizarse conductos de salida de diámetro menor, las salidas no deben ser de diámetro apreciablemente mayor que el ancho de las ranuras 35, con objeto de que el área de la sección recta de las salidas se halle completamente llena de plástico cuando los conductos de salida  
25 37 del órgano de descarga 36 y los canales 35 del órgano 34 coinciden unos con otros, cuando el órgano de descarga 36 se hace girar alrededor del órgano 34. Los conductos de salida 37 del órgano de descarga 36 pueden ser de  
30 cualquier tamaño conveniente y forma de la sección recta,

259093



pero, convenientemente, son perforaciones de 0,51 a --  
0,635 mm de diámetro y de una profundidad en el órgano de  
descarga 36 esencialmente igual al diámetro, ensanchándo  
se, a continuación, hasta un diámetro mayor para facilit  
5 tar la expulsión o descarga del material plástico por --  
los conductos de salida. Típicamente, los conductos de -  
salida son perforaciones cónicas del tipo representado -  
en la figura 12.

El órgano de descarga 36 rodea al órgano 34 con los  
10 pasadizos reducidos, esto es, los canales longitudinales  
35 y las ranuras exteriores 38 adaptadas para quedar en-  
coincidencia con los conductos de salida 37 del órgano -  
36 cuando se hace girar el órgano de descarga 36. Al ór-  
gano de descarga 36 se mantiene en su posición por medio  
15 de anillos elásticos 49 y 49a previstos en ranuras anula  
res 47 y 47a del órgano 34.

Entre el anillo elástico 49a y el extremo del órga  
no de descarga 36 se coloca una junta de rotación 50a --  
del tipo usual. Otra junta de rotación 50 se coloca adya  
20 cente al otro extremo del órgano 36 y se mantiene en su  
posición por el anillo 51 y el anillo elástico 49.

El órgano de descarga 36 se hace girar por medio -  
de una rueda dentada 52 fija al anillo 53 por medio de -  
pernos 54 y gira en un soporte 55. Una conexión flexible  
25 56 enlaza el anillo 53 y la rueda dentada 52, fija al --  
mismo, con el órgano de descarga 36, haciendo girar el -  
mismo cuando la rueda dentada 52 se pone en movimiento -  
mediante una transmisión por engranaje y cadena acciona  
da por un motor (no representado)

30 Durante el funcionamiento, la hilera de extrusión,

259093



representada en la figura 8, se conecta a un manantial -  
de suministro de un material plástico, por ejemplo, un -  
aparato de extrusión de plásticos o bomba de plásticos.  
Elástico fundido o reblandecido por el calor, por ejem-  
5 plo poliestireno o una composición que comprenda polies-  
tireno, en un estado fluido, se hace avanzar al tambor del  
órgano 34 bajo una presión aplicada continuamente y se -  
inyecta en los pasadizos reducidos, es decir, los canales  
longitudinales 35 en la sección media de dicho órgano.  
10 Al poner en marcha el aparato, el plástico se deriva, ge-  
neralmente, y se deja pasar o salir a través del conduc-  
to de salida 43, retirando el tapón 42 lo suficiente pa-  
ra abrir el ánima del tambor. Un gas o líquido fluido --  
que no sea reactivo ni miscible con el plástico, por --  
15 ejemplo, nitrógeno, propano, alcohol metílico o agua, se  
introduce a presión y a una temperatura por encima de su  
punto de ebullición a la presión atmosférica a través -  
del conducto 40 en la cámara 39 y a través de las ranuras  
38 en la cámara 39a.  
20 El órgano de descarga 36 se pone en movimiento me-  
diante un engranaje de rueda y cadena (no representado)-  
accionado por un motor, de la manera usual. Al girar el-  
órgano de descarga, los conductos de salida 37 en el ór-  
gano de descarga 36 se ponen en coincidencia con los ca-  
25 nales longitudinales 35 en el tambor del órgano 34. El -  
plástico, bajo la presión aplicada continuamente en el -  
tambor y canales del órgano, avanza por las salidas 37 y  
es cortado en partículas separadas o glóbulos al girar -  
el órgano de descarga 36 para que los conductos de sali-  
30 da 37 no coincidan con las ranuras 35. La rotación conti-

259022



nuada del órgano de descarga 36 hace coincidir los con-  
ductos de salida 37 con las ranuras longitudinales 38 de  
la superficie exterior de la sección media del órgano 34,  
con lo cual, el fluido bajo presión que no es reactivo -  
5 ni miscible con el plástico, de preferencia agua recalen-  
tada a presión, pasa a los conductos de salida 37 detrás  
de los glóbulos de plástico y expulsa y enfría simultá-  
neamente los glóbulos de plástico al estado sólido en --  
forma de cuentas.

10 El nuevo método del invento puede emplearse con --  
ventaja para la fabricación de cuentas de una sin número  
de sustancias termoplásticas, p. ej., plásticos orgáni-  
cos, como los éteres de celulosa, esterres de celulosa y  
polímeros y copolímeros termoplásticos normalmente sólidos  
15 de compuestos vinílicos y vinilidénicos o composicio-  
nes que comprendan dichos polímeros y copolímeros termo-  
plásticos, p. ej., polímeros y copolímeros plastificados  
o pigmentados de compuestos vinílicos y vinilidénicos.

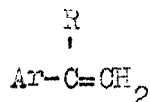
20 El método se emplea con especial ventaja para la fabrica-  
ción de cuentas de resinas termoplásticas alquenilaromá-  
ticas y composiciones moldeables que comprendan las resi-  
nas termoplásticas alquenilaromáticas que tengan una pe-  
queña proporción de un plastificante o uno o más compues-  
tos orgánicos volátiles incorporados a ellas, siendo di-  
25 cho compuesto volátil capaz de esponjar la resina forman-  
do un producto celular por calefacción de las cuentas de  
la composición a una temperatura por encima de su punto-  
de reblandecimiento y por encima del punto de ebullición  
del compuesto orgánico volátil.

30 Se entiende por resina alquenil-aromática un polí-

259093



mero sólido de uno o más compuestos alquenil-aromáticos-  
 polimerizables. Dicho polímero comprende, en forma quími-  
 camente combinada, por lo menos el 50% en peso al menos  
 de un radical de un compuesto alquenil-aromático que ten-  
 ga la fórmula general:



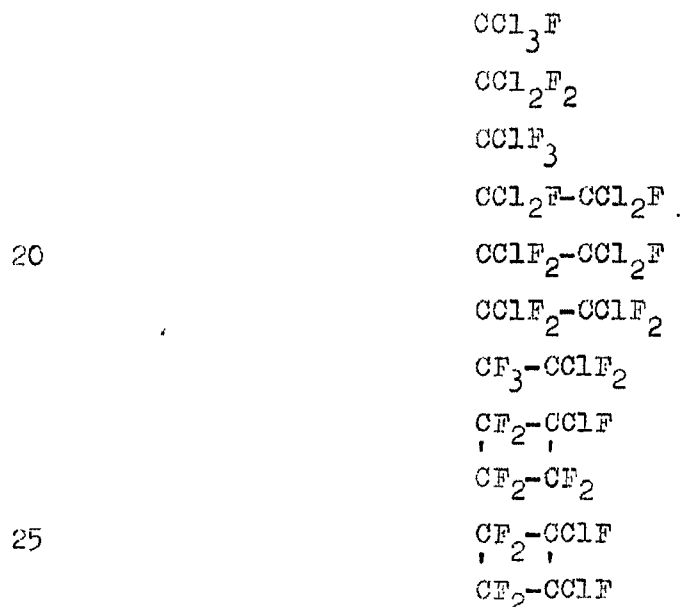
en la que Ar representa un radical hidrocarbonado aromá-  
 tico o un radical halohidrocarbonado de la serie del ben-  
 ceno y R es hidrógeno o el radical metilo. Son ejemplos-  
 de dichas resinas alquenil-aromáticas los homopolímeros-  
 sólidos de estireno, viniltolueno, vinilxileno, isopropi-  
 lestireno, terc-butyl-estireno, ar-cloroestireno o ar-di-  
 cloroestireno; los copolímeros sólidos de dos o más de -  
 dichos compuestos alquenil-aromáticos entre sí; y los co-  
 polímeros sólidos de uno o más de dichos compuestos al-  
 quenilaromáticos con pequeñas cantidades de otros com-  
 puestos olefínicos fácilmente copolimerizables como el -  
 metacrilato de metilo o acrilonitrilo; y los copolímeros  
 de los compuestos mono-alquenil-aromático y caucho natu-  
 ral o sintético, p. ej., copolímeros de estireno con un-  
 2 a 15 % en peso de un copolímero sintético del tipo del  
 caucho de butadieno y estireno.

El método aquí descrito es particularmente útil pa-  
 ra fabricar cuentas esponjosas de composiciones que com-  
 prendan una resina alquenil-aromática termoplástica que-  
 tenga una pequeña proporción de un compuesto orgánico vo-  
 látil incorporado en la misma. Dichas composiciones cons-  
 ten esencialmente de la resina alquenilaromática que tie-  
 ne de 0,05 a 0,3 proporciones moleculares gramo de un --

259093



5 compuesto orgánico volátil, como p. ej. un hidrocarburo-  
alifático saturado o un perclorofluorocarbono que tenga-  
un peso molecular por lo menos de 58 y que hierve a una-  
temperatura por debajo de 95°C., por 100 gramos del polí-  
mero, incorporadas uniformemente al mismo, y son normal-  
mente materiales sólidos a temperatura y presión ordina-  
rias. Son ejemplos de compuestos orgánicos volátiles apro-  
piados, que pueden incorporarse a presión con las resinas  
alquenilaromáticas para formar composiciones que puedan-  
10 obtenerse en forma de cuentas de acuerdo con el método -  
del invento, los hidrocarburos alifáticos saturados como  
el butano, pentano, isopentano, neopentano, hexano, hept-  
tano o perclorofluorocarbonos saturados alifáticos o cí-  
clicos. Son ejemplos de perclorofluorocarbonos apropia--  
15 dos:



Pueden utilizarse asimismo mezclas de dos o más de  
dichos compuestos orgánicos volátiles.

Es importante que el material plástico sometido a-  
30 la extrusión por los conductos de salida 25 se halle en-



una cantidad suficiente para llenar o llenar esencialmen-  
to la zona más pequeña de la sección de dichos conductos  
antes de ser cortado en segmentos separados con objeto -  
de obtener cuentas de tamaño uniforme o esencialmente --  
uniforme. Esto puede conseguirse haciendo los conductos-  
de salida en forma de orificios redondos que tengan un -  
diámetro menor, o que no sobrepase, del ancho de las ra-  
nuras o pasadizos reducidos del cortador 8, o haciendo -  
girar el cortador a r.p.m. menores con objeto de conse--  
guir un período mayor de tiempo para que avance el plás-  
tico a través de las ranuras en los conductos de salida-  
del órgano de descarga.

#### Ejemplo 1

Poliestireno, que tenía una viscosidad de 15 centi-  
poises (determinada para una solución de 30% en peso de  
poliestireno en tolueno a 25°C), un peso molecular de --  
unos 23.000, determinado por dispersión de luz y una tem-  
peratura de transición de segundo orden de 45°C, se in--  
trodujo en una máquina de extrusión de plástico, de 7,6-  
cm nominales, que tenía un tambor y un tornillo sin fin  
de alimentación de 1,20 m de longitud, y que estaba pro-  
vista de una hilera de extrusión que comprendía un corta-  
dor 8 y un órgano de descarga 10 que tenía las dimensio-  
nes anteriormente descritas. El poliestireno se introdu-  
jo en el aparato de extrusión a una velocidad de 18,1 kg  
por hora y se calentó en el mismo hasta su punto de fu--  
sión. El tornillo sin fin de alimentación se accionó a -  
una velocidad de 61 revoluciones por minuto (r.p.m.) e -  
hizo avanzar el poliestireno fundido por los pasadizos -

2-9033



reducidos, esto es, las ranuras periféricas que tenían una anchura de 0,859 mm en el cortador. El poliestireno-plastificado por el calor se mantuvo, con una presión constante de 42,2 kg/cm<sup>2</sup> manométricos, a una temperatura de 116°C. Se introdujo agua a una temperatura de 109°C y a una presión de 14,1 kg/cm<sup>2</sup> man. por la entrada 26 del órgano de descarga 10 a razón de 159 kg por hora. El poliestireno plastificado por el calor se sometió a la extrusión de manera intermitente por los conductos de salida y se cortó en segmentos y se hizo pasar de forma alterna agua por dichos conductos de salida detrás de los segmentos de plástico, con lo cual el poliestireno y el agua se descargaron a través de los orificios de salida a la atmósfera de la manera descrita aquí anteriormente. El producto se recogió en un aparato de tipo ciclón. El poliestireno se separó del agua y se secó. El producto se hallaba en forma de cuentas de tamaño esencialmente uniforme. Una parte representativa de las cuentas de poliestireno se sometió a un análisis por tamizado encontrándose que estaba formada por cuentas de los tamaños que siguen:

	<u>Tamiz U.S. Standard</u> <u>Tamaño de malla</u>	<u>Peso % de cuentas</u>
	12	3,5
25	16	73,9
	18	22,6
		<hr/>
		100,0

Se repitió el experimento, excepto que se introdujo nitrógeno gaseoso por el conducto de entrada 26 del órgano de descarga 10, a una presión de 24,3 kg/cm<sup>2</sup> para expulsar-

259093



y enfriar los glóbulos del poliestireno. El producto estaba formado por cuentas de tamaños prácticamente uniformes.

Ejemplo 2

Una composición formada por 94% en peso de poliestireno que tenía una viscosidad de 27 centipoises, según se determinó con una solución al 10% en peso del poliestireno en tolueno a 25°C y 6% en peso de n-pentano se sometió a la extrusión a través de la boquilla de extrusión, de una manera análoga a la descrita en el ejemplo 1, el tornillo de alimentación del aparato se hizo girar a una velocidad de 80 r.p.m. La composición se calentó y se mantuvo bajo una presión continua de 89,6 kg/cm<sup>2</sup> man., se introdujo en el conducto de entrada del órgano de descarga a razón de 306 kg/hora. La composición se sometió a extrusión a la atmósfera. El producto se recogió y se secó. La composición se obtuvo en forma de cuentas pequeñas uniformes que contenían 5,7% en peso de n-pentano y que tenían una densidad aparente de 576 g/litro de las cuentas. Las cuentas eran de los tamaños siguientes:

<u>Tamiz U.S. Standard</u> <u>Tamaño de malla</u>	<u>Peso % de cuentas</u>
12	1,4
16	96,8
18	1,8
	<hr/>
	100,0

Por calefacción de las cuentas en agua a 100°C., produjeron espuma formando una masa celular que tenía una densidad aparente de 12,8 g/litro de las cuentas espumadas.



259093

Ejemplo 3

5 Polietileno que tenía un índice de fusión de 2 se introdujo a razón de 13,6 kg/hora en el aparato de extrusión de plásticos de 7,6 cm que tiene la boquilla de extrusión anteriormente descrita, y se sometió a la extrusión de una manera análoga a la descrita en el ejemplo 1. El tornillo se hizo girar a 80 r.p.m. y el polietileno - reblandecido por el calor se mantuvo bajo una presión - aplicada de modo continuo de 109 a 120 kg/cm<sup>2</sup> y a temperaturas entre 176 y 182°C en el tambor del aparato de extrusión en un punto precisamente delante de la boquilla-cortadora. Agua a temperaturas entre 159 y 165°C y a una presión de 17,6 kg/cm<sup>2</sup> man. se introdujo a la entrada -- del órgano de descarga y a razón de 227 kg/hora. El polietileno y el agua se sometieron intermitentemente a extrusión a la atmósfera al girar el tornillo y la boquilla cortadora. El producto se recogió y se secó. El polietileno se obtuvo en forma de cuentas pequeñas y uniformes que tenían una densidad aparente de 479 g/litro - de las cuentas. Las cuentas eran de los tamaños siguientes:

<u>Tamiz U.S. Standard</u> <u>Tamaño de malla</u>	<u>Peso % de cuentas</u>
12	86
16	13,5
18	0,5
	<hr/>
	100,0

Ejemplo 4

30 Una composición formada por el 81% en peso de polietileno que tenía un índice de fusión de 2 y 19% de diclorotetrafluoroetano se mantuvo en el tambor del aparato -

259093



de extrusión a una temperatura de 120°C bajo una presión aplicada continuamente de 95 kg/cm<sup>2</sup> man., inmediatamente antes del punto de extrusión. El tornillo se hizo girar a 80 r.p.m. La composición se sometió a la extrusión a una velocidad de unos 16,3 kg por hora. se introdujo agua a una temperatura entre 154 y 159°C y a una presión de 17,6 kg/cm<sup>2</sup> man., a la velocidad de 227 kg por hora por el conducto de entrada del órgano de descarga. La composición y el agua se descargaron intermitentemente a la atmósfera al girar la hilera cortadora. El producto se recogió y se secó. El producto se obtuvo en forma de cuentas parcialmente espumadas que tenían una densidad de 112 g/litro de las cuentas. Un molde poroso se rellenó con las cuentas y se calentó en agua a 100°C durante un período de un minuto y a continuación se enfrió. Las cuentas formaron espuma y se unieron entre sí formando un cuerpo celular ajustado a la forma del molde. Las cuentas obtenidas del aparato de extrusión tenían los tamaños siguientes:

<u>Tamaño de malla</u>	<u>Peso % de cuentas</u>
5	75
10	25
	<hr/>
	100

Ejemplo 5

Una composición formada por 75% en peso de etilcelulosa y 25% en peso de bis(p-1,1,3,3,-tetrametilbutil)fenil)eter como plastificante se introdujo a razón de 13,6 kg por hora en el aparato de extrusión de plásticos de 7,6 cm y se sometió a extrusión de una manera análoga a la descrita en el ejemplo 1. El tornillo sin fin y el-

259093



5 cortador de hilera se hicieron girar a 104 r.p.m. La com-  
posición ablandada por el calor se mantuvo a una presión  
aplicada continuamente de 84,4 kg/cm<sup>2</sup> man. y a una tempe-  
ratura de unos 156°C en el tambor del aparato de extru-  
sion en un punto justo por delante de la hilera cortado-  
ra. Por la entrada del órgano de descarga se introdujo -  
agua a temperaturas entre 159 y 161°C a una presión de -  
17,6 kg/cm<sup>2</sup> man. y a una velocidad de 227 kg por hora.  
La composición y el agua se sometieron a la extrusión de  
10 manera intermitente a la atmósfera. El producto se reco-  
gió y se secó. La composición se obtuvo en forma de cuen-  
tas flúidas que tenían una densidad aparente de 577 g/li-  
tro de cuentas.

15

## NOTA

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no-  
establecida, practicada ni divulgada en España, que se -  
20 presentan para que sean objeto de esta Patente de Intro-  
ducción, por DIEZ años, son los siguientes:

1º.- Un procedimiento para la producción de perlas  
o gránulos de material polímero fundido o plastificado -  
al calor, caracterizado porque una pequeña parte del po-  
límico se expulsa dentro de un conducto o espacio confi-  
25 nado que está abierto en lados opuestos, después de lo -  
cual el polímico fundido o plastificado es expulsado del  
conducto o espacio, con enfriamiento simultáneo, por la  
introducción de un flúido inerte comprimido.

30 2º.- Un procedimiento según el punto 1º, caracteri

259093



zado porque el conducto o espacio tiene la forma de un tu  
bo estrecho cuya longitud es con preferencia del orden -  
de su diámetro.

5 3º.- Un procedimiento según los puntos 1º y/o 2º,-  
caracterizado porque el tamaño de las perlas producidas-  
en el proceso es controlado ajustando la sección trans-  
versal y, si se desea, la longitud del conducto o espa-  
cio tubular, respectivamente.

10 4º.- Un procedimiento según cualquiera o cualquier  
combinación de los puntos 1º a 3º, caracterizado porque-  
dicho conducto o espacio tubular está conectado a un con-  
ducto de mayor sección transversal a través del cual es-  
eyectado el polímero expulsado.

15 5º.- Un procedimiento según cualquiera o cualquier  
combinación de los puntos 1º a 4º, caracterizado porque-  
el fluido inerte tiene una temperatura superior a su pun  
to de ebullición normal.

20 6º.- Un procedimiento según cualquiera o cualquier  
combinación de los puntos 1º a 5º, caracterizado porque-  
el fluido comprimido inmiscible es un fluido acuoso, con  
preferencia vapor o agua recalentados, respectivamente.

25 7º.- Un procedimiento según cualquiera o cualquier  
combinación de los puntos 1º a 6º, caracterizado porque-  
el polímero y el fluido se introducen por la misma aber-  
tura en el espacio o tubo confinados.

30 8º.- Un procedimiento según cualquiera o cualquier  
combinación de los puntos 1º a 7º, caracterizado porque-  
se lleva a cabo de modo continuo inyectando y eyectando-  
alternativamente el polímero, siendo con preferencia más  
de un conducto o canal alimentado por la misma fuente de

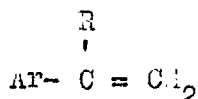
259093



polímero fundido y por la misma fuente del fluido inerte comprimido.

5 9º.- Un procedimiento según el punto 8º, caracterizado porque el funcionamiento continuo y alternado se consigue moviendo una abertura del conducto o canal confinado alternativamente y con preferencia en forma circular, sobre aberturas que están conectadas con la alimentación de polímero y sobre aberturas que están conectadas con la alimentación del fluido comprimido.

10 10º.- Un procedimiento según cualquiera o cualquier combinación de los puntos 1º a 9º, caracterizado porque el polímero termoplástico es un polímero de estireno o de sus homólogos, cuyo polímero contiene de preferencia por lo menos 50% en peso de al menos un radical de un compuesto alquénico aromático que tiene la fórmula general



20 donde Ar representa un núcleo aromático o aromático halogenado y donde R es hidrógeno o metilo.

25 11º.- Un procedimiento según cualquiera o cualquier combinación de los puntos 1º a 10º, caracterizado porque el material polímero termoplástico fundido o plastificado por el calor contiene dispersado en él un compuesto orgánico volátil en el cual es insoluble el polímero.

30 12º.- Un procedimiento según el punto 11º, caracterizado porque la presión ejercida sobre el polímero termoplástico fundido o plastificado por el calor, antes de que sea expulsado dentro del canal, se mantiene bastante alta para mantener el compuesto orgánico volátil en for-



2.59093

na no caseosa.

5 132.- Un procedimiento según el punto 112 y/o 122, del polímero termo-- caracterizado porque la temperatura a la que el plástico fundido o plastificado por el calor se mantiene por debajo de la temperatura crítica del compuesto orgánico volátil.

10 142.- Un procedimiento según cualquiera o cualquier combinación de los puntos 112 a 132, caracterizado porque el compuesto orgánico volátil consiste en o contiene por lo menos un hidrocarburo orgánico saturado, que tiene -- por lo menos de 4 a 7 átomos de carbono en la molécula o un hidrocarburo perhalogenado que hierve con preferen-- cia a una temperatura por debajo de 93° C a 760 mm de -- presión absoluta.

15 152.- Un procedimiento para la producción de per-- las o gránulos de polímero.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dos dibujos que se acompañan y -- para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de treinta y dos hojas escri-- tas a máquina por una sola cara.

Madrid,

*[Handwritten signature]*  
D. J. E. S. S.



259093

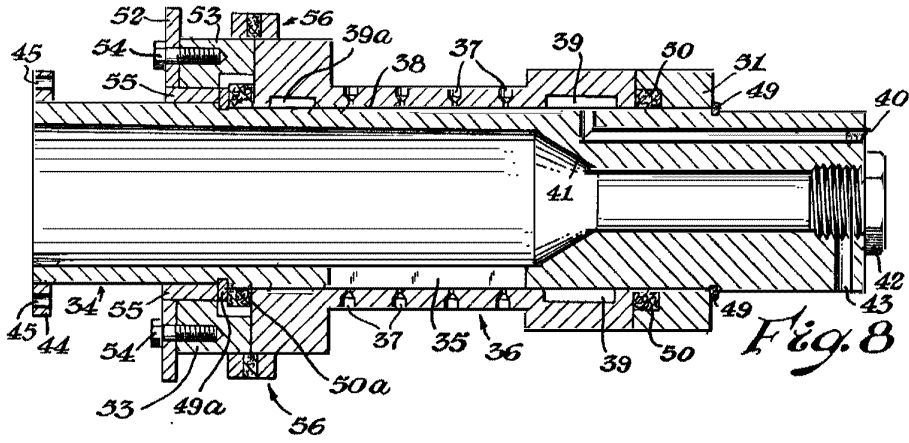


Fig. 8

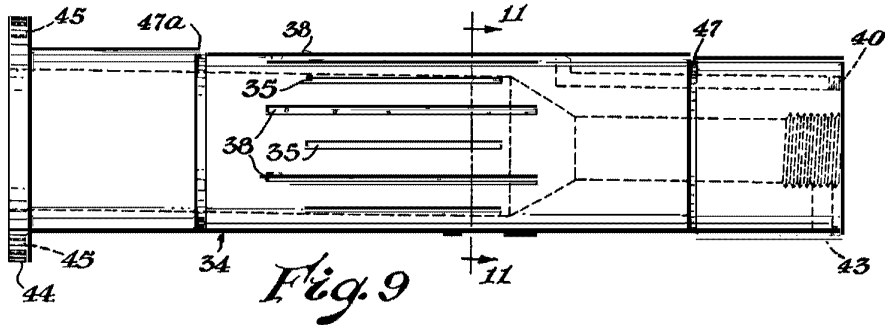


Fig. 9

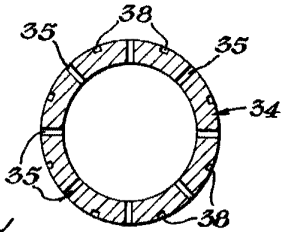


Fig. 11

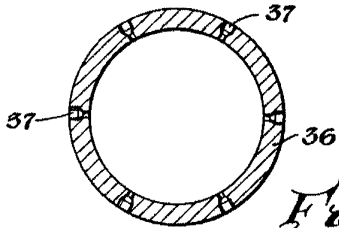


Fig. 12

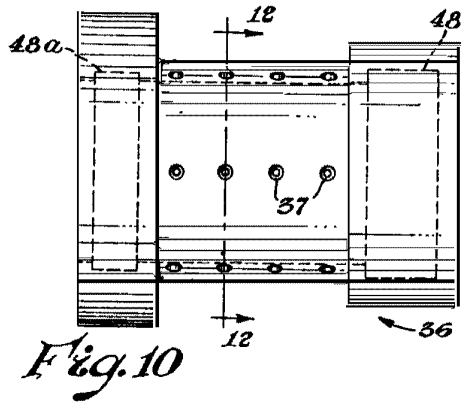


Fig. 10

*Handwritten signature or initials.*

259004

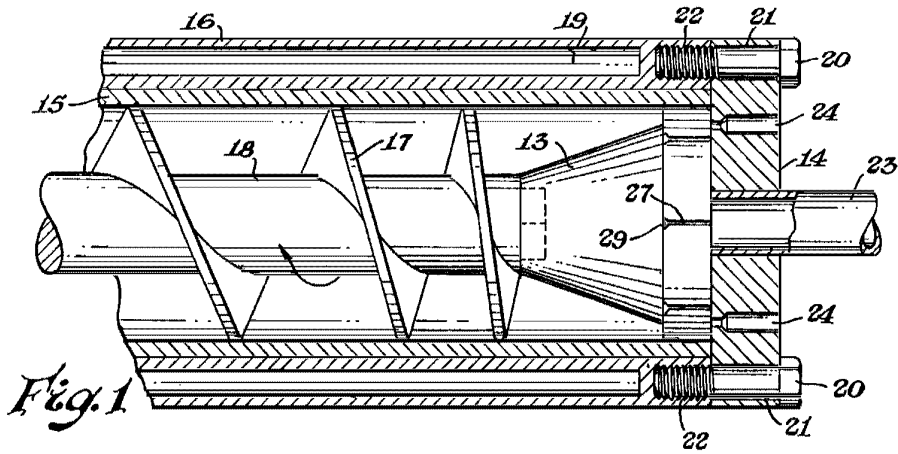


Fig. 1

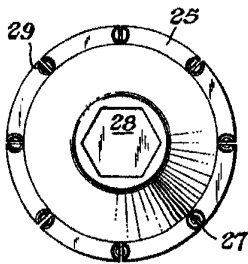


Fig. 3

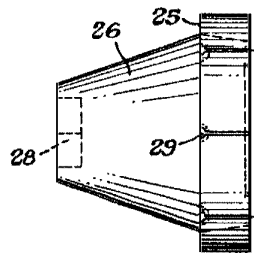


Fig. 2

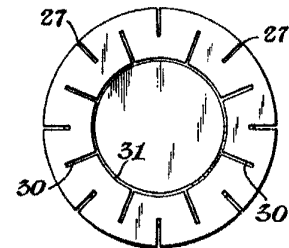


Fig. 4

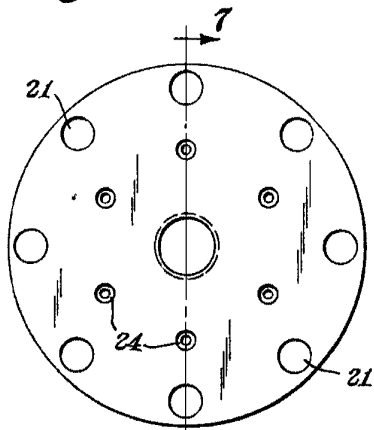


Fig. 6

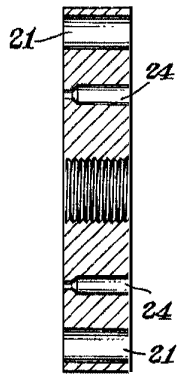


Fig. 7

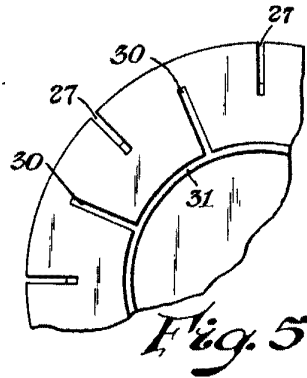


Fig. 5