



P.- 36.112

**Memoria descriptiva**

**344780**

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de UGINE KUHLMANN

~~en nombre de UGINE KUHLMANN~~ sociedad anónima francesa

con domicilio en 10, rue du Général Foy, Paris, Francia.

por: " PROCEDIMIENTO PARA LA EXTRUSION DE UNA COMPOSICION  
DE MATERIA PLASTICA EXPANDIBLE " ( Clase Internacional  
B29f )

19.8.67



P.- 36.112

El presente invento concierne a la fabrica  
ción por extrusión de productos perfilados de materia  
plástica expandida.

5 La extrusión de materia plástica expandi-  
ble a través de una hilera presenta dificultades, debi  
do a que la composición de materia expandible, es de-  
cir, que contiene un agente de expansión capaz de crear,  
en el interior de la masa, una multitud de cavidades  
que dan lugar a un producto final en forma de espuma  
10 rígida, semirrígida o flexible, no debe estar más que  
poco, o incluso nada, expandida en el momento en que es  
forzada a través de la hilera, para permitir un caudal  
regular y que, por otra parte, la sección del perfil  
obtenido por expansión al aire libre no puede ser pre-  
15 determinada con rigor, y la estructura celular del per-  
fil obtenido puede no ser regular.

La puesta a punto de la forma de la hilera,  
en el caso en que se deja la materia expandirse libre-  
mente a la salida de ésta, presenta una gran complica-  
20 ción, por que se comprueba que la sección de la hilera  
no puede ser exactamente homotética de la del perfil a  
obtener, sino que ha de ser determinada experimental-  
mente en cada caso. Es así, por ejemplo, como para con-  
seguir un perfil de sección cuadrada, se está obligado  
25 a dar a la hilera una sección que presenta la forma de

10.8.67.



un cuadrado curvilíneo cóncavo de menor superficie, en una medida que varía en función de la sección final del producto, así como de la composición de la materia extruída y de las condiciones de extrusión. Además, incluso con una hilera correctamente puesta a punto, se producen a pesar de todo irregularidades de forma.

Se ha estado obligado, por consiguiente, a considerar la utilización, inmediatamente aguas abajo de la hilera, de un conformador que presenta una sección interior idéntica a la sección del perfil que se desea obtener, produciéndose la expansión en este conformador, que contiene y regula la expansión de la materia extruída, en la forma y las dimensiones constantes deseadas.

Sin embargo, la utilización de tal conformador, en sí clásica en la extrusión de materias plásticas no expandibles, tropieza con grandes dificultades en el caso de materia expandible.

En efecto, no se puede considerar utilizar un conformador que presenta una sección recta idéntica en forma y dimensiones a la de la hilera, debido a que la materia no podría expandirse allí y a que la densidad del perfil susceptible de salir del mismo sería muy próxima a la densidad real del producto de base no expandido; además, la presión de los gases desprendidos

22 8.67.



por el agente de expansión tendería a fijar el perfil sobre las paredes del conformador, y es el empuje del tornillo el que debería expulsar el perfil del conformador. De esto resultaría que el núcleo del perfil, que  
5 permanece caliente más tiempo que la periferia refrigerada en contacto con la pared del conformador, se encontraría lleno de la materia aportada por el tornillo, lo que contrarrestaría todavía más cualquier posibilidad de expansión.

10 Se ha tenido, pues, la idea de utilizar una hilera que presenta una sección de dimensiones inferiores a las de la sección del perfil a obtener; es decir, a las de la sección del conformador, pensando que la sección más ancha de este último, que permite  
15 que la materia que sale de la hilera se expanda libremente, proporcionaría el resultado buscado. En realidad, la experiencia ha mostrado que después de la expansión, se forma en contacto con la pared del conformador, debido a la refrigeración ya mencionada, una  
20 costra bastante dura que la presión de expansión fija contra esta pared. Las fuerzas de frotamiento son entonces tales que una oruga de arrastre no puede extraer el perfil del conformador sin romper esta costra y originar luego el estirado de la parte central  
25 del perfil que ha permanecido caliente. Al mismo tiempo,

19.8.67.



el tornillo de extrusión continúa llenando de materia el núcleo del perfil y toda la extrusión puede encontrarse entonces bloqueada. Además, se forman frecuentemente en la superficie del perfil, entre el momento en que sale de la hilera y aquél en que se encuentra fijado contra las paredes del conformador, comienzos de rotura que disminuyen la resistencia mecánica de los objetos obtenidos. Esta disposición de una hilera de sección menor que la del conformador no puede ser utilizada en la práctica más que con perfiles de sección muy pequeña o con producciones muy pequeñas, para los cuales la refrigeración es suficientemente rápida para que la costra externa sea bastante resistente y permita la extracción del perfil sin que se produzcan los incidentes mencionados más arriba.

El invento tiene por finalidad fabricar fácilmente perfiles macizos o huecos de materia plástica expandida, de sección cualquiera en forma y en dimensiones, que presenta un perfil perfectamente definido y constante en toda la longitud.

Otra finalidad del invento es la obtención de perfiles macizos o huecos de materia plástica expandida que presentan una superficie lisa y brillante, debida a la formación, tanto en la superficie externa de estos perfiles como, en el caso de perfiles huecos del

19.8.67.



tipo tubular, en su superficie interna, de una película  
continua y prácticamente exenta de defectos.

Otra finalidad del invento es conseguir pa  
ra estos perfiles propiedades mecánicas elevadas por la  
5 obtención de una estructura celular regular.

Otra finalidad todavía es conseguir para  
estos perfiles propiedades mecánicas muy mejoradas gra  
cias a dicha película continua.

Estas finalidades se consiguen por la pue  
10 ta en práctica del procedimiento conforme al invento,  
que consiste fundamentalmente en extruir una composi  
ción de materia plástica expandible, en estado por lo  
menos incompletamente expandido, a través de una sec  
ción de hilera de superficie sensiblemente igual a la  
15 de la entrada del conformador encargado de definir la  
forma y las dimensiones del perfil final a obtener y  
que presenta sensiblemente la forma de esta última, de  
jando un espacio vacío de materia en el interior del  
perfil en curso de extrusión a través de dicha sección,  
20 y luego en forzar a la materia así extruída, inmediata  
mente a la salida de dicha sección de hilera y sensi  
blemente en la prolongación del eje de extrusión, en  
un espacio de conformación alargado abierto por sus  
dos extremos sobre dicho eje de extrusión y que presen  
25 ta una sección de salida idéntica a la del producto fi

19.8.67.



nal a obtener, siendo determinados la formulación de la composición de materia a extruir, en lo que concierne a las propiedades de expansión de esta última y las condiciones de la extrusión, la sección del vacío interno en la materia en curso de expansión y la longitud y el perfil del espacio de conformación, en función unos de otros para que, durante el paso de la materia extruída a través de dicho espacio, dicha materia sufra su expansión hacia el interior del perfil llenando por lo menos parcialmente el vacío interno en este último.

Se entiende, naturalmente, aquí por la expresión "sección de la hilera" la sección recta a la salida de ésta, sin tener en cuenta la existencia del espacio vacío creado en el seno de la masa extruída.

Una instalación para la puesta en práctica del procedimiento conforme al invento comprende, pues, principalmente, una máquina de extruir provista de una hilera que tiene una sección que reproduce sensiblemente la del perfil a obtener, en la cual está mantenido un punzón apto para crear en la materia extruída un espacio hueco interno e, inmediatamente a la salida de dicha hilera, y sensiblemente coaxialmente con esta última, un conformador constituido por un canal abierto por sus dos extremos, y que presenta un sección recta

25  
19.8.67.



de entrada parecida a la de la hilera, y de salida idéntica a la del perfil a obtener, siendo predeterminadas la forma y las dimensiones de dicho punzón y la longitud del conformador en función de la formulación de la composición de materia expandible a extruir para que la expansión de dicha materia hacia el interior sea satisfactoria a la salida del conformador.

Cuando la materia sale de la hilera y entra en contacto con un conformador, que está más frío que el punto de gelificación del polímero, éste forma rápidamente, en contacto con la pared del conformador, una capa dura. La expansión, en la puesta en práctica del invento, se produce fundamentalmente desde el exterior hacia el interior, aplicando la materia contra la pared interna del conformador. El perfil puede así deslizarse en el conformador, por una parte, por que el empuje del tornillo se transmite a la materia exterior del perfil que es rápidamente solidificada en contacto con el conformador y, por otra parte, por que no se tiene llenado de materia en el conformador. Una oruga de arrastre puede ser utilizada, llegado el caso, sin que se produzcan roturas de la película que se forma contra la pared del conformador, ni desigualdades de estirado. Sin embargo, es ventajoso aprovechar al máximo el empuje ejercido por el tornillo de la máquina de

25  
19.8.67.



extruir para asegurar el avance del perfil a través del conformador y, por esta razón, es preferible dar la misma sección a la hilera y al conformador, de tal manera que el empuje del tornillo pueda transmitirse a la capa dura.

Puede ser interesante utilizar un conformador provisto de orificios capilares que desembocan, por una parte, en su superficie interna, y por otra parte, en cámaras tabicadas que permiten mantener un vacío total o parcial repartible a voluntad en la cara de contacto del perfil extruido y del conformador. Puede ser igualmente interesante asegurar una puesta bajo vacío de ciertas zonas del punzón, disponiendo en la superficie de este último orificios capilares unidos a una fuente de vacío. Estas últimas disposiciones pueden ser empleadas con interés en el caso de la extrusión de los perfiles huecos.

Se comprende que es así posible obtener perfiles de sección cualquiera, que presentan dimensiones transversales constantes y una superficie lisa. El espacio vacío inicial creado en la parte central del perfil en curso de extrusión puede ser, a voluntad, total o solo parcialmente llenado por la expansión de la materia.

La determinación de los diversos paráme-

25  
19.8.67.



5 tros que intervienen en la realización del procedimiento conforme al invento es muy sencilla para cualquier técnico en la materia. Se resume, de hecho, una vez fijada la formulación de la composición de materia expandible a extruir, en elegir por el cálculo y/o por la experiencia, las condiciones, es decir, principalmente, la velocidad y la temperatura de la extrusión, la forma y las dimensiones del espacio hueco en el interior del perfil, es decir, del punzón dispuesto en la hilera, y la longitud del conformador para que a la salida de este último la materia haya alcanzado la expansión deseada.

10 Una regulación complementaria de la expansión, que permite igualmente controlar el grosor de la película exterior que se forma sobre la materia extruida, puede ser conseguida aumentando o disminuyendo la temperatura de la hilera, del punzón y la de las paredes del conformador, lo que puede ser fácilmente realizado utilizando, por ejemplo, un caldeo eléctrico regulado y/o una o varias circulaciones de fluido de recalentamiento o de refrigeración en estos diferentes órganos.

20 Como se ha precisado, no es indispensable que los parámetros enunciados más arriba sean determinados de manera que aseguren un llenado completo del espacio hueco formado en el origen en el centro de la materia extruida, pudiendo subsistir un cierto vacío

25  
19.8.67.



cuando las características mecánicas exigidas de los perfiles obtenidos lo permitan.

5 El invento permite, como ya se ha indicado, obtener perfiles de cualesquiera secciones, y especialmente, tanto perfiles llenos o macizos, con posiblemente el vacío residual al cual se hace alusión más arriba, como perfiles tubulares de secciones externa e interna cualesquiera, presentando las superficies libres, tanto al exterior como en el interior, en  
10 este último caso, las cualidades excepcionales de que se ha hecho mención.

15 Para la obtención de tales perfiles tubulares, se utiliza una hilera y un punzón de forma anular u otra, continúa o no, que corresponde a la sección maciza del perfil a obtener.

20 El punzón es mantenido, por ejemplo, en la hilera, por brazos sensiblemente radiales dispuestos en la proximidad de su parte trasera. Sin embargo, cuando se desea, en particular, producir perfiles de forma aplastada, por ejemplo simples planchas, el punzón puede estar constituido por un verdadero tabique que divide la hilera en dos partes, de modo sensiblemente paralelo a sus paredes que presentan las mayores dimensiones transversalmente al eje de extrusión.

25  
-9.8.67.

Es igualmente posible obtener perfiles al-



ternativamente macizos y huecos, extruyendo una composición de materia plástica expandible, conforme al procedimiento del invento, con arrastre del producto obstruido fuera del espacio de conformación, y regulando los parámetros de la extrusión, incluida la velocidad de arrastre, para que la expansión de la composición extruida dé lugar al llenado completo del espacio vacío formado a este efecto en el perfil a la salida de la hilera, y manteniendo esta regulación durante un primer período de tiempo correspondiente a la extrusión de la longitud deseada de perfil macizo, y luego aumentando la velocidad de arrastre del perfil hasta un valor para el cual, a igualdad de circunstancias por lo demás, el llenado de dicho vacío es incompleto, durante un período de tiempo que corresponde a la extrusión de la longitud deseada de perfil hueco.

Se comprende que, haciendo alternar un breve período de extrusión a la velocidad de arrastre deseada para obtener un perfil macizo, luego un período de extrusión más largo a la velocidad de arrastre superior que da lugar a un perfil hueco, luego un nuevo período de extrusión breve a la primera velocidad citada, se obtiene un perfil hueco cerrado por sus dos extremos. Si se extruyen así perfiles que tienen una sección rectangular, se obtienen productos análogos a la-

19.8.67.



drillos huecos. Prosiguiendo regularmente o no estas alternativas de velocidades, se puede obtener un perfil continuo hueco que presenta a intervalos regulares o no, partes macizas que forman riostras. La densidad aparente global de los perfiles así obtenidos se encuentra disminuída, conservando a la vez propiedades mecánicas de resistencia frecuentemente suficientes, mientras que sus propiedades de aislamiento fónico y térmico son mejoradas debido a la capa gaseosa que es tá allí aprisionada.

El grosor de la película compacta, puede ser modificadado, como se ha mencionado más arriba, actuando sobre los parámetros de extrusión, en particular las temperaturas de la hilera, del punzón y del conformador. Este grosor disminuye aumentando estas temperaturas. En el límite, no existe ya en absoluto superficie lisa.

Los dibujos anejos representan esquemáticamente, a título de ejemplo, diversos ejemplos de realización de instalaciones para la puesta en práctica del invento. En estos dibujos:

La figura 1 es una vista en corte longitudinal del extremo de una máquina de extruir con su hilera, y de un conformador para la extrusión de una barra redonda;

25  
19.8.67.



La figura 2 es una vista en corte transversal según la línea II-II de la figura 1;

la figura 3 es una vista en corte transversal del conformador de la figura 1;

5 las figuras 4 y 5 son vistas en corte transversal, respectivamente, de una hilera para la obtención de un perfil de sección en T y del conformador correspondiente;

10 la figura 6 es una vista en corte longitudinal, análoga a la de la figura 1, de una instalación para la obtención de un perfil hueco;

15 las figuras 7 y 8 son vistas en corte transversal, respectivamente, de la hilera y del conformador de la instalación de la figura 6, según las líneas respectivas VII-VII y VIII-VIII de esta última figura;

la figura 9 es una vista en corte transversal de un primer modo de realización de una hilera para la extrusión de una plancha de sección rectangular;

20 las figuras 10 y 11 son vistas en corte transversal, respectivamente, de otro modo de realización de una hilera para la obtención de una plancha que tiene una sección en forma de lente biconcava, y del conformador correspondiente.

25 La figura 12 representa esquemáticamente, en corte longitudinal, un ejemplo de equipo para la  
19.8.67.



puesta en práctica del invento con arrastre del perfil a la salida del conformador, con vistas a la obtención de perfiles alternativamente macizos y huecos;

5 la figura 13 es una vista en corte longitudinal de un perfil alternativamente macizo y hueco, obtenido conforme al invento.

Tal como se representa en las figuras 1 a 3, la instalación para la puesta en práctica del invento comprende una máquina de extruir, de tipo usual  
10 cualquiera, designada de una manera general por la referencia 1, y que incluye un cuerpo 2, un tornillo de extrusión 3, del cual solo el extremo ha sido representado, y una hilera 4, que, en el ejemplo elegido, presenta una sección circular. En esta hilera está introducido un punzón 5 mantenido en el eje de la hilera  
15 por tres patas 6 a 120°. Inmediatamente a la salida de la hilera está dispuesto un conformador 7 constituido por un manguito de tipo tubular, que forma una guía cilíndrica con pared interna que puede ser lisa 8, de  
20 igual sección que la hilera 4. El conformador 7 incluye una doble pared que forma una camisa de regulación térmica 9 provista de tubuladuras 10 y 11 que permiten asegurar la circulación de un fluido de regulación de temperatura en dicha camisa 9.

25 La composición de materia plástica expandida  
19.8.67.



ble a extruir 12, por ejemplo poliestireno que contiene un agente porógeno y los coadyuvantes habituales, es introducida en la máquina de extruir e impulsada por el tornillo 3 de ésta a través de la hilera 4 al espacio formado entre el punzón 5 y la pared interna de dicha hilera, siendo tales las condiciones de la extrusión que esta materia esté poco o nada expandida durante su paso por la hilera, pero comience su expansión inmediatamente a la salida de esta última o poco antes de esta salida. A la salida de la hilera, la materia en curso de expansión se encuentra impulsada a través del conformador 7, cuya salida es mantenida a una temperatura inferior al punto de gelificación de la composición extruída. Se forma así, en contacto con la pared interna 8 del conformador, una capa dura 13 de materia plástica, cuyo grosor no es siempre tan importante como el que se ha representado en el dibujo para necesidades de claridad.

La expansión de la materia plástica bajo la acción del agente porógeno se produce de el exterior hacia el interior de la masa impulsada al conformador, llenando el vacío 14 formado en el centro de la materia debido a la presencia del punzón 5. La forma y las dimensiones de este último y la longitud del paso 8 en el conformador son predeterminadas para que, habi

25  
19.8.67.



da cuenta de la formulación de la composición a extruir y de las diversas condiciones de la extrusión, la expansión de la materia hacia el interior de la masa en el conformador conduzca al llenado, sino total, por lo menos casi total del vacío 14.

Se obtiene así a la salida del conformador una barra cilíndrica 15 de materia plástica expandida, que presenta una sección constante que es la de la salida del conformador, y una superficie lisa, si la pared interna del conformador es a su vez lisa, y si los parámetros de extrusión, en particular la temperatura del punzón, de la hilera y del conformador, son juiciosamente elegidos. Esta barra es empujada progresivamente a través del conformador por la llegada de nuevas cantidades de materia expandible impulsadas por el tornillo 3 de la máquina de extruir, aplicándose la presión resultante de esta impulsión, directamente a la capa externa 13. Si esta presión se muestra insuficiente para asegurar la propulsión necesaria, se puede hacer uso de una oruga de arrastre de cualquier tipo conocido, no representada, que viene a engancharse en el extremo de la barra en curso de extrusión.

La camisa de regulación de temperatura 9 del conformador 7 permite asegurar la regulación de la temperatura del conformador que, con las temperaturas 19.8.67.



en la máquina de extruír y en el utillaje, y la veloci-  
dad de extrusión, constituyen los parámetros principa-  
les de las condiciones de extrusión que deben ser de-  
terminados, al mismo tiempo que las formas y las dimen-  
5 siones del punzón 5, por el cálculo y/o la experiencia,  
para que el resultado buscado, es decir, la expansión  
de la materia que viene a obstruir el vacío central  
14, parcial o totalmente, se encuentre obtenido.

Se comprende que se puede, según los mis-  
10 mos principios, obtener perfiles de sección absoluta-  
mente cualquiera, dependiendo ésta únicamente de la  
sección interna de la hilera y del conformador.

Es así como, se han representado en las fi-  
guras 4 y 5 una hilera y un conformador destinados a  
15 la obtención de un perfil que presenta una sección en  
T. En este ejemplo, la hilera 24 presenta una sección  
interna idéntica a la del producto final a obtener, y  
en esta hilera está introducido un punzón 25, de sec-  
ción en T, mantenido axialmente en la hilera por patas  
20 26 situadas en la parte trasera del punzón, en las mis-  
mas condiciones que las patas 6 del punzón 5 de la fi-  
gura 1. La superficie de la sección del punzón 25 es  
determinada en función del conjunto de las condiciones  
de extrusión y de la formulación de la composición ex-  
25 truída para que la expansión de esta última se produz-

19.8.67.



ca del exterior hacia el interior, como se ha descrito anteriormente en relación con las figuras 1 a 3, cuando dicha materia penetra en el conformador 27, cuyo canal interno 28 presenta la misma sección que la deseada para el producto final y, por consiguiente, la de la hilera.

Para facilitar la expansión de la materia y el llenado del hueco determinado por la presencia del punzón 25 en la hilera 24, se puede crear, llegado el caso, en este hueco, una ligera depresión. Esto puede conseguirse, por ejemplo, como se ha representado en la figura 4, gracias a un canal 36 dispuesto longitudinalmente en el punzón 25 y que desemboca en el canto delantero de este punzón, comunicando dicho canal 36 por un canal 37 que atraviesa transversalmente el punzón y una de las patas de mantenimiento 26 de este último, así como la pared de la máquina a extruír 1 y apto para ser unido a una fuente de vacío. Se puede prever igualmente crear una ligera depresión a lo largo de la pared interna 28 del conformador formando, por ejemplo, pasos 38 de diámetro muy pequeño a través de la pared de dicho conformador, como muestra la figura 5, estando unidos dichos pasos por medios cualesquiera no representados a una fuente de vacío que puede ser la misma que la utilizada para crear una depresión en el cen

19.8.67.



tro de la materia. Esta última disposición no se muestra siempre necesaria, debido a que la expansión de la materia, a la vez que se produce desde el exterior hacia el interior, tiende también a aplicar la costra externa del perfil en curso de formación contra la pared interna del conformador. Además, es evidente que las disposiciones que acaban de ser descritas que conciernen a la creación de una depresión en el interior y/o en el exterior del perfil en curso de formación, no son particulares de la forma del perfil que constituye el objeto de las figuras 4 y 5.

El invento permite igualmente realizar perfiles huecos o tubulares de forma cualquiera, como se representa a título de ejemplo en las figuras 6 a 8. Tal como se representa por estas figuras, la instalación para la puesta en práctica del invento, con vistas a la obtención de un perfil tubular, comprende, en una máquina de extruir 1 provista de un tornillo de extracción 3, una hilera 44 que incluye una pared externa 44a que forma una curva cerrada, cuyo trazado interno reproduce, en sección, la forma de la sección externa del perfil que hay que obtener, y una pared interna análoga 44b, cuyo contorno externo en sección reproduce el de la sección interior del perfil hueco deseado. En la hilera de tipo anular así constituida, está man-

19.8.67.



tenido por patas 46 un punzón igualmente anular 45, cu  
ya forma y dimensiones son predeterminadas como se ha  
indicado en relación con los punzones 5 de la figura 1  
y 25 de la figura 4. Un conformador 47, que incluye  
5 una pared externa 47a y una pared interna 47b que re-  
produce, respectivamente, los contornos de las paredes  
44a y 44b de la hilera, está dispuesto inmediatamente  
a la salida de esta última, siendo mantenidas las pare-  
des externa 47a e interna 47b del conformador en su si  
10 tio, por ejemplo, por fijación por bridas u otros me-  
dios (no representados) sobre la hilera.

Durante la extrusión con ayuda de la insta-  
lación tal como se acaba de describir, la materia es  
impulsada por el tornillo 3 de la máquina de extruir a  
15 través de la hilera 44, en los espacios formados entre  
el punzón 45 y, por una parte, la pared externa 44a,  
por otra parte, la pared interna 44b de dicha hilera,  
y luego se introduce en el conformador 47. La presen-  
cia del punzón 45 da lugar, en la masa de materia ex-  
20 truída que penetra en el conformador 47, a un hueco  
de forma anular correspondiente a la del punzón, hueco  
que se encuentra llenado por la expansión de la mate-  
ria que se produce hacia el interior del espacio com-  
prendido entre las paredes 47a y 47b del conformador,  
25 paredes a lo largo de las cuales la materia se solidi-  
19.8.67.



fica a la salida de la hilera para formar capas duras  
53a y 53b (figura 8). Se obtiene así a la salida del  
conformador un perfil tubular que presenta la sección  
representada en 55 en la figura 8, siendo esta sección  
5 constante y reproduciendo regularmente la del paso en  
el conformador y pudiendo ser las superficies, tanto  
externa como interna de este perfil, lisas.

Es evidente que, como en los casos prece-  
dentes, se puede rodear igualmente el conformador 47  
10 de una camisa de regulación de temperatura y/o prever  
conductos para crear una depresión, tanto hacia delan-  
te del punzón 45 como a lo largo de la superficie de  
los tabiques del conformador 47.

En ciertos casos, el punzón dispuesto en  
15 la hilera para crear en la materia extruída el vacío  
destinado a ser llenado debido a la expansión de la ma-  
teria desde el exterior hacia el interior, en lugar de  
estar mantenido axialmente en la hilera dejando un es-  
pacio libre de dimensiones transversales predetermina-  
20 das todo alrededor de dicho punzón en la hilera propia-  
mente dicha, puede ser unido a la pared de esta última,  
formando un tabique que divide la hilera en dos pasos  
separados o más. Es así como, para la extrusión de un  
perfil en forma de plancha de sección rectangular, se  
25 puede utilizar, como se representa en la figura 9, en

19.8.67.

344780



una hilera 64 que presenta una sección idéntica a la de la plancha a obtener, un punzón 65 de forma aplastada, mantenido axialmente en la hilera con ayuda de patas 66, análogas a las patas 6, 26 ó 46 de las figuras precedentes, o bien, como se representa en las figuras 10 y 11 para la extrusión de una plancha que presenta, a título de ejemplo, una sección diferente de la obtenida con ayuda de la hilera de la figura 9 y que tiene la forma de una lente bicóncava, utilizar la hilera 74, cuya sección es la del perfil a obtener y está dividida en dos por el punzón 75, que se presenta en forma de un tabique solidario de los bordes de la hilera. Teniendo la materia extruída a través de tal hilera en el conformador 77 la misma sección que la planca a obtener, sufre en dicho conformador una expansión dirigida hacia el interior, y que viene a obstruir el vacío transversal creado por el punzón 75, formando tabiques, formándose la costra exterior de manera continua en toda la extensión de la pared interior del conformador 77.

El equipo representado en la figura 12 incluye de manera idéntica a lo que se ha descrito con relación a las figuras 1 a 3, por una parte, un extrusor 1 con su cuerpo 2, su tornillo de extrusión 3 y su hilera 4, en el eje del cual está mantenido un punzón

19.8.67.



5 destinado a formar un vacío central 14 en el perfil a su salida de la hilera y, por otra parte, el conformador 7, constituido por un manguito de tipo tubular que forma una guía cilíndrica de pared interna lisa 8, de igual sección que la hilera 4, y que incluye una do-  
5 ble pared que forma una camisa de regulación térmica 9, provisto de tubuladuras 10 y 11, que permiten asegu-  
rar la circulación de un fluido de regulación de tempe-  
ratura en dicha camisa 9.

10 Una oruga de arrastre 80, accionada por los medios usuales de mando (no representado) permite arrastrar el perfil 15 para, después de pasar por un recipiente de refrigeración 81 extraerlo del conforma-  
dor 7, que va seguido aquí de un recipiente de refrige-  
15 ración 81 a través del cual pasa el perfil 15.

Como se ha descrito más arriba, la composi-  
ción de materia plástica expandible a extruir 12, por ejemplo, poliestireno que contiene un agente porógeno y los coadyuvantes habituales, se introduce en la má-  
20 quina de extruir y se impulsa por el tornillo 3 de ésta a través de la hilera 4 al espacio formado entre el punzón 5 y la pared interna de dicha hilera, siendo ta-  
les las condiciones de la extrusión que esta materia sea poco o nada expandida durante su paso por la hile-  
25 ra, pero que comience su expansión inmediatamente a la

19.8.67.



salida de esta última, o poco antes de esta salida. A la salida de la hilera, la materia en curso de expansión se encuentra impulsada a través del conformador 7, cuya salida está mantenida a una temperatura inferior al punto de gelificación de la composición extruída. Se forma así, en contacto con la pared interna 8 del conformador, una capa dura 13 de materia plástica, cuyo grosor no es siempre tan importante como el que se ha representado en el dibujo para razones de claridad.

La expansión de la materia plástica bajo la acción del agente porógeno se produce del exterior hacia el interior de la masa impulsada al conformador, llenando el vacío 14 formado en el centro de la materia, debido a la presencia del punzón 5.

Regulando la velocidad de arrastre por la oruga 80 para que, habida cuenta de la naturaleza de la composición extruída y de los otros parámetros de extrusión, la expansión de la materia, que tiende a producirse del exterior hacia el interior, llene completamente el vacío 14, se obtiene, en primer lugar, un perfil que incluye una capa externa 13 compacta, dura, que puede ser lisa, y un interior celular macizo, como se indica en 15a. Si, después de un cierto tiempo de extrusión, se aumenta esta velocidad de arrastre de tal manera que la expansión no tenga tiempo de produ-

19.8.67.

- 25 - 344780



5      cirse hasta el núcleo del perfil, este último no se encuentra ya lleno y presenta una zona interior hueca 15b. El retorno a la primera velocidad de arrastre dará lugar a una nueva longitud de perfil macizo, y así sucesivamente.

10      La materia plástica expandible trabajada conforme al invento, puede ser de un tipo cualquiera conocido, por ejemplo a base, o bien de poliestireno como ya se ha mencionado más arriba, o bien de polietileno de alta o de baja densidad, policloruro de vinilo) (PCV), acrilonitrilo-butadieno-estireno (A.B.E.), mezclas A.B.E. + P.C.V., poliamidas, policarbonatos, poliuretano o cualesquiera otras materias de base análogas. El invento se aplica, sin embargo, de manera 15      particularmente ventajosa para la obtención de perfiles de la materia expandida que constituye el objeto de la patente francesa número 1.255.499.

    Los ejemplos de realización siguientes ilustran la utilización práctica del invento.

20

EJEMPLO I

    Se ha extruído, con vistas a obtener un junquillo cilíndrico, una mezcla a base de poliestireno y de agente porógeno que tiene la composición siguiente:

19.8.57.

**344780**



Perlas de poliestireno 100 partes en peso

Bicarbonato de sosa 3 partes en peso

La extrusión se ha realizado en una prensa de extrusión monotornillo de 40 mm de diámetro y de longitud 20 diámetros, siendo el índice de compresión del tornillo de 2,4. El extrusor estaba provisto de una hilera circular de 31,2 mm de diámetro, en el eje de la cual estaba mantenido un punzón macizo de 25 mm de diámetro exterior, estando dispuesto un conformador cilíndrico de 32 mm de diámetro interno y de 25 cm de largo inmediatamente a la salida de la hilera y coaxialmente a esta última. Las temperaturas en la prensa de extrusión eran las siguientes, desde la tolva hacia la hilera: 120-130-130-150 - 130-120°C.

El tornillo era arrastrado en rotación a razón de 25 vueltas por minuto y se ha extraído el producto extruído con ayuda de una oruga de arrastre a la velocidad de 0,35 m por minuto. El conformador estaba refrigerado por una circulación de agua a temperatura ordinaria.

Se ha obtenido así un junquillo cilíndrico macizo de 32 mm de diámetro que presenta una película exterior lisa, dura e impermeable. La sección del junquillo era constante. La densidad era próxima a 0,5 a 0,6. La cantidad suministrada era próxima a 8 Kg por

19 2 54



hora.

EJEMPLO II

Se ha extruído con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico la mezcla siguiente:

5 a) Perlas de poliestireno normal

(Vendido en el comercio con el nombre

de "LORKALENE", calidad 8)	100 partes en peso
Bicarbonato de sosa	5 partes en peso
Aceite de vaselina	0,1 partes en peso
10 Acido esteárico	0,1 partes en peso

El producto ha sido hecho homogéneo por pa  
so de aproximadamente 3 minutos por un mezclador de gran velocidad.

15 b) La extrusión se ha realizado en una prensa de extrusión monotornillo de 40 cm de diámetro y de longitud 20 D, siendo el índice de compresión del tornillo de 2,5 y estando provista dicha prensa de extrusión delante de la hilera de un tamiz de 60 mallas por cm<sup>2</sup>.

20 La prensa de extrusión estaba provista de una cabeza con hilera circular de 31,8 mm de diámetro en el eje de la cual estaba mantenido un punzón macizo de 27,2 mm de diámetro exterior. Un conformador cilíndrico de 32 mm de diámetro interior y de 25 cm de lon-  
25 gitud estaba dispuesto inmediatamente a la salida de

10.8.67.



la hilera y coaxialmente a esta última. Una oruga de arrastre de tipo usual estaba dispuesto a la salida del conformador;

5 c) las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

	Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión, desde la tolva hacia la cabeza	120-140-140-147°C
10	Temperaturas de la cabeza y de la hilera	130°C
	Tornillo	no refrigerado
	Cuerpo refrigerado	(por ventilación de aire comprimido)
15	Velocidad de rotación del tornillo	18 rpm
	Velocidad de arrastre del junquillo formado	27 cm/minuto

20 Conformador refrigerado por circulación de agua a aproximadamente 20°C y sin toma de vacío.

d) Se ha obtenido así un junquillo macizo rígido y perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro, que presenta una estructura interna celular y una película de superficie lisa y brillante.

25 Su densidad era de 0,57, correspondiente a  
19.8.67.



una cantidad suministrada de 7,5 kg/hora.

EJEMPLO III

Se ha extruído con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico la mezcla siguiente:

5 a) Pequeño granulado de poliestireno de choque

(Vendido con el nombre comercial de "LORKALENE" calidad

	de choque, 800)	100 partes en peso
10	Bicarbonato de sodá	5 partes en peso
	Aceite de vaselina	0,1 partes en peso
	Acido esteárico	0,1 partes en peso

15 El producto ha sido hecho homogéneo por paso de aproximadamente 3 minutos por un mezclador de gran velocidad.

b) La extrusión se ha realizado con la misma instalación que la descrita en el párrafo b del ejemplo II.

20 c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

	Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza	120-140-140-165°C
	Cabeza	125°C
25	Hilera	120°C

19.8.67.



Tornillo no refrigerado  
Cuerpo refrigerado por ventilación de aire comprimido  
Velocidad de rotación del tornillo 17 rpm  
5 Velocidad de arrastre del junquillo formado 19,5 cm/minuto  
Conformador refrigerado por circulación de agua a aproximadamente 20°C con toma de vacío;

10 d) Se ha obtenido así un junquillo macizo rígido y perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro que presenta una estructura interna celular y una película de superficie lisa.

15 La densidad era de 0,65 correspondiente a un caudal de 6,5 kg/hora.

#### EJEMPLO IV

Se ha extruído con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico la mezcla siguiente:

20 a) Pequeños granulados de copolímero estireno acrilonitrilo (SAN) Vendidos con el nombre comercial de "Dikaryl" 100 partes en peso  
Bicarbonato de sosa 3 partes en peso  
Aceite de vaselina 0,1 partes en peso  
Acido esteárico 0,1 partes en peso

25 El producto ha sido hecho homogéneo por pa  
19.8.67.

6 SEP



so de aproximadamente 3 minutos por un mezclador de gran velocidad.

La materia ha sido tratada en la estufa previamente durante 2 horas a 80°C.

5                   b) La extrusión se ha realizado con la misma instalación que la descrita en el párrafo (b) del ejemplo número II;

c) las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

10                   Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza: 130-135-140-140°C.

Cabeza: 130°C

Hilera: 125°C

15                   Tornillo no refrigerado

Cuerpo refrigerado por ventilación de aire comprimido

Velocidad de rotación del tornillo: 20 rpm

Velocidad de arrastre del junquillo forma-

20                   do: 27 cm/minuto

Conformador refrigerado por circulación de agua de aproximadamente 20°C y sin toma de vacío;

d) Se ha obtenido así un junquillo macizo rígido y perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro que presenta una estructura interna celular y una peli

25

19.8.67.

344780



cula de superficie lisa y brillante.

La densidad era de 0,55 correspondiente a un caudal de 7,5 kg/hora.

EJEMPLO V

5 Se ha extruído con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico la mezcla siguiente:

a) Pequeños granulados del copolímero acrilonitrilo butadieno y estireno (ABS)

(Vendido con el nombre comercial de

10 "LORKARIL", calidad JA),	100 partes en peso
Bicarbonato de sosa	3 partes en peso
Aceite de vaselina	0,1 partes en peso
Acido esteárico	0,1 partes en peso

15 El producto ha sido hecho homogéneo por pa-  
so de aproximadamente 3 minutos por un mezclador de gran velocidad.

La materia ha sido tratada en la estufa previamente durante 3 horas a 80°C.

20 b) La extrusión se ha realizado con la misma instalación que la descrita en el párrafo (b) del ejemplo número II.

c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

25 Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza-  
19.8.67.



za: 130-140-140-150°C.

Cabeza: 135°C

Hilera: 125°C

Tornillo no refrigerado

5      Cuerpo refrigerado por ventilación de aire comprimido

Velocidad de rotación del tornillo: 28 rpm

Velocidad de arrastre del junquillo formado: 31 cm/minuto.

10      Conformador refrigerado por circulación de agua a aproximadamente 20°C y sin toma de vacío.

d) Se ha obtenido también un junquillo macizo bastante rígido y perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro que presenta una estructura interna celular y una película de superficie lisa y brillante.

15

La densidad era de 0,65 correspondiente a una cantidad entregada de 10 kg/hora.

#### EJEMPLO VI

20

Se ha extruido con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico coloreado y aligerado la mezcla siguiente: PCV + ABS):

a) Polvo PVC nombre comercial

EKAVYL SDF 58

65 partes en peso

19.8.67.



	Polvo ABS nombre comercial	
	LORKARIL (JSR)	25 partes en peso
	Polvo K 120 N (PMMA)	15 partes en peso
	Estabilizantes sales de bario	
5	MARK WS	4 partes en peso
	Cadmio MARK C	2 partes en peso
	Estearato de calcio	0,5 partes en peso
	Lubricante cera E	0,2 partes en peso
	Tixolex (sílice)	0,5 partes en peso
10	Bicarbonato de sosa	6 partes en peso
	Colorantes Oxido de titanio RLS	1,5 partes en peso
	Negro neospectra	0,0017 partes en peso
	Azul ultramar	0,045 partes en peso
	Rojo FG 7816	0,0009 partes en peso

15 El producto ha sido hecho homogéneo por pa  
so de aproximadamente 10 minutos por un mezclador de  
gran velocidad. La materia (ABS solamente) había sido  
tratada en la estufa previamente durante dos horas a  
80°C.

20 b) La extrusión se ha realizado con la mis  
ma instalación que la descrita en el párrafo (b) del  
ejemplo número II.

c) Las condiciones de extrusión han sido  
las siguientes:

19.8.67.

344780



Temperaturas manifestadas en el  
cuerpo de la prensa de extru-  
sión desde la tolva hacia la  
cabeza

130-140-140-160°C

5

Cabeza: 130°C

Hilera: 125°C

Tornillo refrigerado por agua

Cuerpo refrigerado por venti-

lación de aire comprimido

10

Velocidad de rotación del tornillo: 53 rpm

Velocidad de arrastre del junquillo

formado: 25 cm/minuto

Conformador refrigerado por una ligera circulación  
de agua a aproximadamente 40°C y sin toma de vacío.

15

d) Se ha obtenido así un junquillo macizo  
rígido y perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro,  
que presenta una estructura interna celular, una pelí-  
cula de superficie lisa y muy brillante y de un tono  
gris, muy profundo, como si el junquillo tuviera una  
estructura compacta.

20

La densidad era de 0,75 correspondiente a  
una cantidad suministrada de 9,700 kg/hora.

#### EJEMPLO VII

Se ha extruído con vistas a la obtención de  
un junquillo cilíndrico la mezcla siguiente (PCV plas-  
19.8.67.



tificado):

	a) Polvo PCV "EKAVYL" (SDF 58)	70 partes en peso				
	Plastificante K8 (ftalato de diisotilo)	15 partes en peso				
5	Polvo K 120 (PMMA)	15 partes en peso				
	Estabilizantes sales de bario					
	Cadmio	<table border="0"> <tr> <td>MARK WS</td> <td>4 partes en peso</td> </tr> <tr> <td>MARK C</td> <td>2 partes en peso</td> </tr> </table>	MARK WS	4 partes en peso	MARK C	2 partes en peso
MARK WS	4 partes en peso					
MARK C	2 partes en peso					
	Estearato de calcio	0,5 partes en peso				
10	Bicarbonato de sosa	6 partes en peso				
	Tioxlex (sílice)	0,5 partes en peso				

El producto ha sido hecho homogéneo por pa  
so de aproximadamente 1 h 30 (Dry-Blend) a 140°C por  
un mezclador de gran velocidad.

15 b) La extrusión se ha realizado con la mis  
ma instalación que la descrita en el párrafo (b) del  
ejemplo número II.

c) Las condiciones de extrusión han sido  
las siguientes:

20 Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa  
de extrusión, desde la tolva hacia la cabeza:

135-145-165-175°C

Cabeza: 135°C

Hilera: 120°C

25 Tornillo refrigerado por agua  
19.8.67.

344780



Cuerpo no refrigerado

Velocidad de rotación del tornillo = 49 rpm

Velocidad de arrastre del junquillo formado: 20 cm/minuto

Conformador refrigerado por una ligera circulación de agua a aproximadamente 40°C y sin toma de vacío.

5 d) Se ha obtenido así un junquillo macizo perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro, que presenta una estructura interna celular, una piel de superficie lisa y brillante.

10 La densidad era de 0,82 correspondiente a una cantidad suministrada de 7,5 kg/hora.

EJEMPLO VIII

Se ha extruído con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico la mezcla siguiente (PCV rígido):

15	a) Polvo PCV "EKAVYL" (SDF 52)	80 partes en peso
	Polvo K 120 N (PMMA)	20 partes en peso
	Estabilizantes sales de bario	
	Cadmio	
	Mark WS	4 partes en peso
	Mark C	2 partes en peso
20	Estearato de calcio	0,5 partes en peso
	Lubricante cera E polvo	0,2 partes en peso
	Tixolex (sílice)	0,5 partes en peso
	Bicarbonato de sosa	6 partes en peso

25 El producto ha sido hecho homogéneo por pa  
so de aproximadamente 10 minutos por un mezclador de  
19.8.67.



gran velocidad.

b) La extrusión ha sido realizada con la misma instalación que la descrita en el párrafo (b) del ejemplo número II.

c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza: 140-155-165-185°C.

Cabeza: 137°C

Hilera: 130°C

Tornillo no refrigerado

Cuerpo no refrigerado

Velocidad de rotación del tornillo: 24 rpm

Velocidad de arrastre del junquillo formado: 29,5 cm/minuto

Conformador refrigerado por ligera circulación de agua a aproximadamente 40°C, y sin toma de vacío.

d) Se ha obtenido también un junquillo macizo perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro, que presenta una estructura interna celular y una película de superficie lisa y brillante.

La densidad era de 0,75 correspondiente a una cantidad suministrada de 10,700 kg/hora.



EJEMPLO IX

Se ha extruído con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico la mezcla siguiente:

a) Perlas de poli(metilmetakrilato)

5 (Vendido con el nombre comercial  
de "ALTULITE" calidad MBP) 100 partes en peso  
Bicarbonato de sosa 5 partes en peso  
Aceite de vaselina 0,05 partes en peso

10 El producto ha sido hecho homogéneo por pa  
so de aproximadamente 3 minutos por un mezclador de  
gran velocidad.

b) La extrusión ha sido realizada con la  
misma instalación que la descrita en el párrafo (b) del  
ejemplo número II.

15 c) Las condiciones de extrusión han sido  
las siguientes:

Temperaturas manifestadas en el cuerpo de  
la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabe-  
za: 125-145-150-155°C,

Cabeza, 140°C

Hilera, 130°C

Tornillo no refrigerado

Cuerpo refrigerado por ventilación de aire comprimido

Velocidad de rotación del tornillo: 24 rpm

25 Velocidad de arrastre del junquillo formado: 23 cm/minuto  
19.8.67.



Conformador refrigerado por una ligera circulación de agua a aproximadamente 35°C, y sin toma de vacío.

5 d) Se ha obtenido así un junquillo macizo perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro que presenta una estructura interna celular y una película de superficie bastante lisa pero de aspecto mate.

EJEMPLO X

10 Se ha extruido con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico la mezcla siguiente:

a) Gránulos de poliamida 11 (vendida en el comercio con el nombre de "RILSAN", calidad BES-HV.0) 100 partes en peso  
Aceite de vaselina 0,05 partes en peso  
15 Bicarbonato de sosa Una parte en peso

El producto ha sido hecho homogéneo por pasada de aproximadamente 3 minutos por un mezclador de gran velocidad.

20 b) La extrusión ha sido realizada con la misma instalación que la descrita en el párrafo (b) del ejemplo II. Se ha añadido una junta aislante de "TEFLON" (PTFE) entre las partes 4 y 7 representadas en la figura 1.

25 c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

19.8.67.



Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza: 135-160-155-160°C,

- 5 cabeza, 165°C
- 5 Hilera, 175°C
- Cuerpo y tornillo no refrigerados,
- Velocidad de rotación del tornillo: 24 rpm
- Velocidad de arrastre: 34 cm/minuto

10 Conformador refrigerado por ligera circulación de agua a aproximadamente 40°C y sin toma de vacío.

15 d) Se ha obtenido así un junquillo macizo cilíndrico de 31 mm de diámetro que presenta una estructura interna celular y una película de superficie bastante lisa y ligeramente brillante.

La densidad era de 0,51 correspondiente a una cantidad suministrada de 8,300 kg/hora.

#### EJEMPLO XI

20 Se ha extruído con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico la mezcla siguiente:

- a) Pequeños granulados de polietileno
- Baja presión (alta densidad)
- vendido en el comercio con el nombre de "MANOLENE" tipo 2)                      100 partes en peso
- 25 Aceite de vaselina    0,1 partes en peso

19.8.67.



Bicarbonato de sosa

5 partes en peso

El producto ha sido hecho homogéneo por paso de aproximadamente 3 minutos por un mezclador de gran velocidad.

5 b) La extrusión ha sido realizada con la misma instalación que la descrita en el párrafo (b) del ejemplo número II.

c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

10 Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza: 135-150-155-180°C

Cabeza, 135°C

Hilera, 130°C

15 Cuerpo y tornillo no refrigerados.

Velocidad de rotación del tornillo: 35 rpm.

Velocidad de arrastre: 33,5 cm/minuto

20 Conformador refrigerado por una ligera circulación de agua a aproximadamente 45°C y sin toma de vacío.

d) Se ha obtenido así un junquillo macizo perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro, que presenta una estructura interna celular y una película de superficie lisa y brillante. El perfil obtenido es bastante rígido.

25

19.8.67.



Su densidad era de 0,55 correspondiente a una cantidad suministrada de 8,800 kg/hora.

EJEMPLO XII

5 Se ha extruído, con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico, la mezcla siguiente:

a) Polietileno de alta presión (vendido en el comercio con el nombre de PLASTYLENE PA 0234 de grado 1,8 en polvo) 100 partes en peso

10 Polietileno de alta presión (vendido en el comercio con el nombre de Lupolen 1800 H. de grado aproximadamente 1,8 en granulados) 20 partes en peso

Bicarbonato de sosa 3 partes

15 La utilización de dos tipos de polietileno, uno en polvo y el otro en granulados, tiene por finalidad facilitar la alimentación de la prensa de extrusión.

20 El producto ha sido hecho homogéneo por paso de aproximadamente 5 minutos por un mezclador de gran velocidad.

b) La extrusión ha sido realizada con la misma instalación que la descrita en el párrafo (b) del ejemplo número II.

25 c) Las condiciones de extrusión han sido  
19.8.67.



las siguientes:

Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión, desde la tolva hacia la cabeza: 125-135-145-145°C.

- 5            Temperatura de la cabeza y de la hilera: 130°C  
              Tornillo y cuerpo no refrigerados  
              Velocidad de rotación del tornillo: 24 rpm  
              Velocidad de arrastre del junquillo formado: 21  
              cm/minuto

- 10            Conformador refrigerado por circulación de agua a aproximadamente 20°C y sin toma de vacío.

- 15            d) Se ha obtenido así un junquillo macizo perfectamente cilíndrico, de 32 mm de diámetro, que presenta una estructura interna celular y una piel de superficie lisa. Su densidad era de 0,5 correspondiente a un caudal de 5 kg/hora.

Llevando la velocidad de arrastre del perfil a 31 cm/minuto, se ha obtenido un junquillo macizo cuya densidad era de 0,32.

- 20            La estructura celular del producto no le impide presentar una cierta flexibilidad. Es así como se ha podido formar, sin aplastamiento, un círculo de aproximadamente 30 cm de diámetro con el junquillo de densidad 0,32, habiendo podido recuperar luego dicho junquillo su forma rectilínea. Un trozo de junquillo de

19.8.67.

**344780**



50 cm de largo ha podido sufrir fácilmente una torsión de 90° sin alteraciones visibles.

EJEMPLO XIII

Se ha extruido, con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico, la mezcla siguiente:

5 a) Polvo de polipropileno (vendido en el comercio con el nombre PRYLENE ML

0622 grado 18)	100 partes en peso
Polvo de azodicarbonamida (ADCM	
10 procedente de Bayer)	una parte en peso
Aceite de vaselina	0,05 partes en peso

El producto ha sido hecho homogéneo por pa so de aproximadamente 5 minutos por un mezclador de gran velocidad.

15 b) La extrusión se ha realizado con la mis ma instalación que la descrita en el párrafo (b) del ejemplo II. Se ha colocado una junta aislante de "TEFLON" entre las partes 4 y 7 de la figura 1.

20 c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabe za: 160-175-180-190°C,

25 Cabeza, 145°C  
Hilera, 135°C

344780

19.8.67.



Tornillo y cuerpo no refrigerados.

Velocidad de rotación del tornillo: 52 rpm.

Velocidad de arrastre del junquillo formado: 27,5 cm/minuto

5 Conformador refrigerado por ligera circulación de agua a aproximadamente 50°C y sin toma de vacío (salvo para la puesta en marcha).

10 d) Se ha obtenido así un junquillo macizo perfectamente cilíndrico de 32 mm de diámetro que presenta una estructura interna celular y una película de superficie bastante lisa, ligeramente brillante.

Su densidad era de 0,56, correspondiente a una cantidad suministrada de 7,200 kg/hora.

EJEMPLO XIV

15 Se ha extruído, con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico, la mezcla siguiente:

a) Pequeños granulados de policarbonato

(Vendidos en el comercio con el nombre

de "MAKROLON" tipo K 3.200 100 partes en peso

20 Polvo de azodicarbonamida

(ADGM procedente de Bayer) una parte en peso

Aceite de vaselina 0,05 partes en peso.

25 El producto ha sido hecho homogéneo por paso de aproximadamente 3 minutos por un mezclador de gran velocidad.

19.8.67.



La materia había sido tratada en la estufa previamente durante 3 horas a 100°C.

b) La extrusión ha sido realizada con la misma instalación que la descrita en el párrafo (b) del ejemplo número II.

c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza: 190-195-205-210°C.

Cabeza, 190°C

Hilera, 185°C

Tornillo y cuerpo no refrigerados

Velocidad de rotación del tornillo: 29 rpm

Velocidad de arrastre del junquillo formado: 16,5 cm/minuto

Conformador refrigerado por circulación de agua a aproximadamente 25°C y sin toma de vacío.

d) Se ha obtenido así un junquillo macizo cilíndrico de 32 mm, de diámetro, que presenta una estructura interna celular y una película de superficie bastante lisa y de aspecto un poco jaspeado y mate.

Su densidad era de 0,65 correspondiente a una cantidad suministrada de 5,200 kg/hora.

19.8.67.



EJEMPLO XV

Se ha extruído, con vistas a la obtención de un junquillo cilíndrico, la mezcla siguiente:

a) Pequeños granulados de propionato de celulosa

- 5 (Vendidos en el comercio con el nombre de "CELLIDOR" tipo GPH) 100 partes en peso
- Polvo de azodicarbonamida (ADCM procedente de Bayer) 0,5 partes en peso
- Aceite de vaselina 0,05 partes en peso.

10 El producto ha sido hecho homogéneo por paso de aproximadamente 3 minutos por un mezclador de gran velocidad.

La materia había sido tratada en estufa previamente durante 2 horas a 70°C.

15 b) La extrusión ha sido realizada con la misma instalación que la descrita en el párrafo (b) del ejemplo II. Se ha colocado una junta aislante de "TEFLON" entre las partes 4 y 7 de la figura número 1.

20 c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza: 135-170-180-200°C.

Cabeza: 170°C

25 Hilera: 160°C

19.8.67.

**344780**



Tornillo y cuerpo no refrigerados

Velocidad de rotación del tornillo: 17 rpm

Velocidad de arrastre del junquillo formado: 23 cm/minuto

5                    Conformador refrigerado por una ligera circulación de agua a aproximadamente 40°C y sin toma de vacío.

10                    d) Se ha obtenido así un junquillo macizo cilíndrico de 32 mm de diámetro, que presenta una estructura interna celular y una película de superficie lisa, de aspecto un poco jaspeado y mate.

Su densidad era de 0,65, correspondiente a una cantidad suministrada de 7,200 kg/hora.

EJEMPLO XVI

15                    Se ha extruído, con vistas a la obtención de un perfil rectangular, la mezcla siguiente:

a) El mismo producto que se describe en el párrafo a) del ejemplo II (poliestireno normal) y preparado en las mismas condiciones.

20                    b) La extrusión se ha realizado en una prensa de extrusión monotornillo de 45 mm de diámetro y de 20 diámetros de longitud, siendo el índice de compresión del tornillo de 2,2 y estando provista dicha prensa de extrusión delante de la hilera de un tamiz de 60 mallas por cm<sup>2</sup>.

25                    19.8.67.

**344780**



La prensa de extrusión estaba provista de una cabeza con hilera rectangular con paso de 33 x 23 mm, en el eje de la cual estaba mantenido y bien centrado un punzón macizo de forma rectangular con dimensiones de 29 x 19 mm.

Un conformador rectangular de paso interior de 33 x 20 mm y de 100 cm. de longitud estaba dispuesto inmediatamente a la salida de la hilera y coaxialmente a esta última. Una oruga de arrastre de tipo usual estaba dispuesto a la salida del conformador.

c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza, 115-130-140-150°C,

cabeza: 130°C

Hilera: 125°C

Tornillo no refrigerado

Cuerpo refrigerado por ventilación de aire comprimido,

Velocidad de rotación del tornillo: 13 rpm

Velocidad de arrastre del perfil rectangular:

35 cm/minuto

Conformador refrigerado por circulación de

19.8.67.

agua con aproximadamente 20°C y sin toma de vacío.

d) Se ha obtenido así un perfil rígido macizo y rectangular de 33 x 23 mm de lados, que presenta una estructura interna celular y una película de su superficie lisa, un poco brillante y de aspecto exterior un poco fibroso.

Su densidad era de 0,4 correspondiente a una cantidad suministrada de 6,400 kg/hora.

#### EJEMPLO XVII

Se ha extruído, con vistas a la obtención de un perfil cilíndrico con superficie dentada la mezcla siguiente:

a) El mismo producto que se describe en el párrafo a) del ejemplo número II (poliestireno normal) y preparado en las mismas condiciones.

b) La extrusión se ha realizado en una prensa de extrusión monotornillo de 60 mm. de diámetro y de 20 diámetros de longitud, siendo el índice de compresión del tornillo de 2,4, y dicha prensa de extrusión no estaba provista de tamiz delante de la hilera. La prensa de extrusión estaba provista de una cabeza cuya hilera presenta una superficie de rueda dentada de un diámetro de 24 mm (que comprende 60 pequeños dientes con una profundidad de 0,5 mm) en el eje de la cual estaba mantenido un punzón macizo de 20 mm de diá

19.8.67.



metro circular exterior. Un conformador cilíndrico de 24 mm de diámetro y de 30 cm de longitud estaba dispuesto a 1 mm de distancia de la hilera y coaxialmente a esta última. Una oruga de arrastre de tipo usual estaba dispuesto a la salida del conformador.

c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión, desde la tolva hacia la cabeza: 90-100-125-120-115°C

Cabeza: 100°C

Hilera: 100°C

Tornillo no refrigerado

Cuerpo refrigerado por ventilación de aire comprimido

Velocidad de rotación del tornillo: 4 rpm

Velocidad de arrastre del junquillo: 75 cm/minuto

Conformador refrigerado por circulación de agua a aproximadamente 20°C y sin toma de vacío.

d) Se ha obtenido así un junquillo macizo de 24 mm de diámetro, que comprende en su superficie exterior dientes muy pequeños paralelos entre sí. Estos últimos, que evitan que la película de superficie sea perfectamente lisa, permiten tener una superficie antiderrapante.

19.8.67.

344780



Su densidad era de 0,38, correspondiente a una cantidad suministrada de 7,500 kg/hora.

EJEMPLO XVIII

5 Se ha extruído, con vistas a la obtención de un perfil cilíndrico con superficie lisa e imitación aparente de fibras interiores, la mezcla siguiente:

a) El mismo producto que se describe en el párrafo a) del ejemplo número II (poliestireno normal) y preparado en las mismas condiciones.

10 b) La extrusión se ha realizado con la misma instalación que se describe en el párrafo b) del ejemplo número XVII. El conformador estaba dispuesto, sin embargo, inmediatamente (sin intersticios) y coaxialmente a la hilera.

15 c) Las condiciones de extrusión han sido las mismas que las dadas en el párrafo c) del ejemplo número XVII, y la velocidad de arrastre ha sido de 65 cm/minuto.

20 d) Se ha obtenido así un junquillo macizo perfectamente cilíndrico de 24 mm de diámetro, que presenta una estructura interna celular y una película de superficie lisa sin dentado exterior, que permite tener en superficie un aspecto que imita fibras, paralelas entre sí, debiéndose estas últimas al aplastamiento de los pequeños dientes en contacto con el conforma

25 19.8.67.

344780



dor.

La densidad del junco obtenido era de 0,43, correspondiente a una cantidad suministrada de 7,500 kg/hora.

5

EJEMPLO XIX

Se ha extruído, con vistas a la obtención de un perfil cilíndrico alternativamente macizo y hueco, la mezcla siguiente:

10 a) El mismo producto que se describe en el párrafo a) del ejemplo número II (poliestireno normal).

b) La extrusión se ha realizado con la misma instalación que se describe en el párrafo b) del ejemplo número II.

15 c) Las condiciones de extrusión han sido las siguientes:

Temperaturas manifestadas en el cuerpo de la prensa de extrusión desde la tolva hacia la cabeza: 120-140-140-150°C.

20 Temperatura de la cabeza: 120°C

Temperatura de la hilera: 115°C

Cuerpo refrigerado por ventilación de aire comprimido

25 Conformador refrigerado por circulación de agua a aproximadamente 20°C y sin toma de vacío.

19.8.67.



Se ha procedido a la extrusión de dicha composición durante 4 horas aplicando las velocidades de arrastre y el ciclo siguiente.

- 22 cm/minuto durante 60 segundos
  - 5 38 cm/minuto durante 120 segundos
  - 22 cm/minuto durante 60 segundos
  - 38 cm/minuto durante 120 segundos
- y así sucesivamente.

b) Se ha obtenido así un junquillo perfectamente cilíndrico (figura 13) de 32 mm de diámetro, de pared externa compacta, dura y lisa, que presenta aproximadamente cada 1000 mm. partes celulares macizas de una longitud media de 200 mm y de densidad 0,6, separadas por una parte hueca de 800 mm de largo aproximadamente, rodeada de una pared celular limitada exteriormente por la pared compacta lisa, formando un grosor total de 7 mm, presentando esta pared celular de la parte hueca una densidad de 0,55. La densidad aparente del conjunto del perfil era de 0,45.

20 Cortando convenientemente este perfil, se han obtenido trozos de 1000 mm de longitud cerrados en cada extremo cada 100 mm de longitud y que incluyen una parte hueca central de 800 mm de longitud (figura 13). La cantidad obtenida ha sido de 7 kg/hora.

19.8.67.



### EJEMPLO XX

Se ha extruído, con vistas a la obtención de un perfil cilíndrico alternativamente macizo y hueco, la mezcla siguiente:

5 a) El mismo producto que se describe en el párrafo a) del ejemplo número XII (polietileno de alta presión).

10 b) La extrusión se ha realizado con la misma instalación que se describe en el párrafo b) del ejemplo II.

c) Las condiciones de extrusión han sido las mismas que las dadas en el párrafo c) del ejemplo número XII.

15 Se ha procedido a la extrusión de dicha composición aplicando las velocidades de arrastre y el ciclo siguiente:

31 cm/minuto durante 60 segundos

40 cm/minuto durante 120 segundos

31 cm/minuto durante 60 segundos

20 40 cm/minuto durante 120 segundos

d) Se ha obtenido así un perfil cilíndrico (figura 13) de 32 mm de diámetro alternativamente macizo y hueco, con paredes de 10 mm de grosor en las partes huecas.

25 La densidad aparente del perfil era de 0,29.  
19.8.67.



En ciertos casos, para facilitar la formación de la película de superficie al nivel de la parte hueca, puede ser útil aplicar el vacío al conformador y suprimirlo luego para la parte maciza.

5 Se comprende que se pueden aportar numerosas modificaciones a la realización del invento descrito más arriba, sin salir por ello del marco de este último. Es así como las formas representadas para las hileras y los conformadores correspondientes no son en modo alguno limitativas. Además, se podría considerar  
10 introducir en el espacio vacío inicial creado en el seno del perfil en curso de extrusión, a medida de esta última, y según la técnica generalmente aplicada para el enfundado plástico de los conductores eléctricos,  
15 un hilo u otro perfil sólido de forma y de naturaleza cualquiera que, después de la expansión de la materia hasta contacto con el mismo, se encontrara recubierto de una funda ligera e impermeable, de cualquier grosor conveniente predeterminado.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia el 7 de Septiembre de 1.966, bajo el N° PV. 75.594 y 2 de Marzo de 1.967, bajo el N° PV. 97.233, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

19.3.67.



## REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la extrusión de una composición de materia plástica expandible con vistas a la obtención de perfiles de textura interna de espuma, rígida, semirrígida o flexible, que presentan una sección recta exterior constante y que pueden tener una superficie lisa, por extrusión de dicha composición de materia plástica expandible, en estado completamente expandido a través de una hilera que define un eje de extrusión seguida de un conformador sensiblemente alineado con dicho eje de extrusión y que define un espacio de conformación alargado que tiene una entrada en la proximidad sensiblemente inmediata de dicha hilera, y una salida cuya sección recta es idéntica a la del perfil deseado, caracterizado por el hecho de que se extruye dicha materia a través de una sección de hilera cuya sección recta es sensiblemente la misma que la del perfil deseado, dejando un espacio hueco en el interior de la materia extruída a través de la hilera, y por que luego se obliga a la materia así extruída a pasar por dicho espacio de conformación alargado, cuya entrada presenta una sección recta sensiblemente igual a la de la hilera, y cuya salida presenta una sección

5

10

15

20

22

19.8.67.



recta idéntica a la del perfil deseado, estando mantenido dicho espacio exteriormente a una temperatura inferior al punto de gelificación de la composición expandible extruída, siendo determinados los parámetros de la extrusión, constituidos por la formulación de la composición de materia a extruir en lo que concierne a las propiedades de expansión de esta última, a las condiciones de la extrusión, la sección del vacío interno en la materia en curso de expansión y la longitud y el perfil del espacio de conformación en función unos de otros para, que, durante el paso de la materia extruída a través de dicho espacio, dicha materia sufra su expansión hacia el interior del perfil llenando por lo menos parcialmente el vacío interno en este último:

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se actúa exteriormente sobre la temperatura de la materia durante su paso por el espacio de conformación.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que se regulan los parámetros de la extrusión para que el espacio vacío de materia inicial sea totalmente llenado por la expansión.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que se regulan los parámetros de la extrusión para que el espacio vacío de mate

19.8.67.



ria inicial no sea más que parcialmente llenado por la expansión.

5 5.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se crea una depresión en el espacio hueco en el interior del perfil en curso de expansión.

10 6.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se crea una depresión alrededor de al menos una parte de la materia extruída durante su paso por el espacio de conformación.

15 7.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se ejerce un arrastre axial sobre el perfil a la salida del conformador haciendo variar periódicamente la velocidad de arrastre para obtener un perfil alternativamente macizo y hueco.

20 8.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se introduce de manera continua en el espacio hueco a medida de la extrusión, un alma sólida de forma y de naturaleza cualesquiera, siendo determinados los parámetros de la extrusión para que la expansión llene enteramente dicho hueco alrededor de dicha alma.

25 9.- Procedimiento para la extrusión de una composición de materia plástica expandible.

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

344780

12 NOV.



Esta Memoria consta de sesenta y dos hojas es  
critas a máquina por una sola cara.

Madrid.

12 NOV. 1938

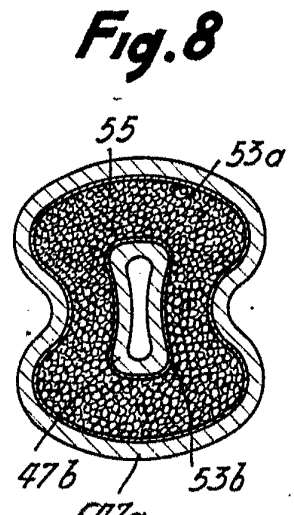
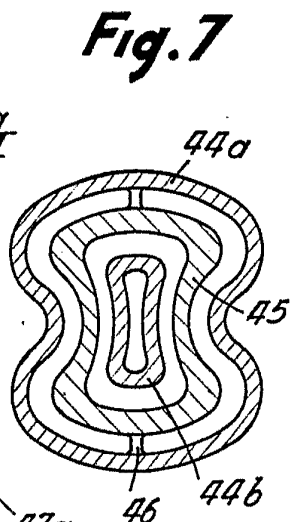
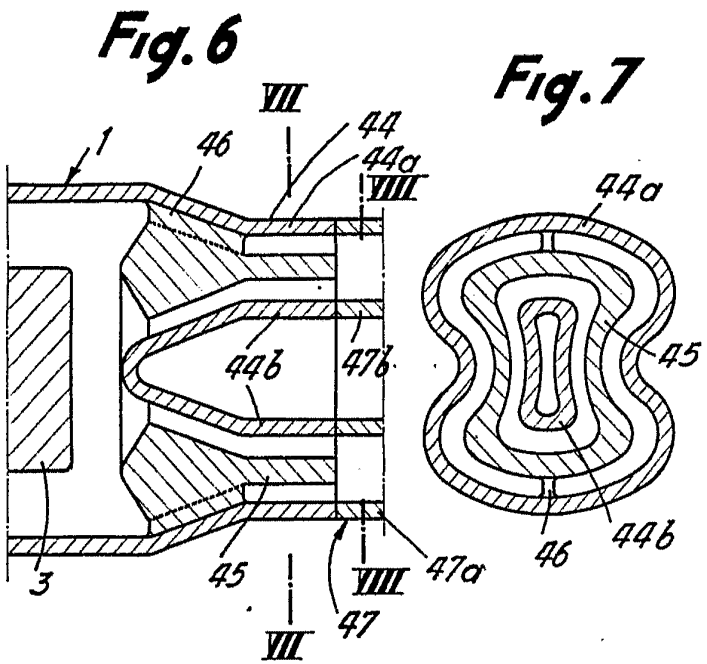
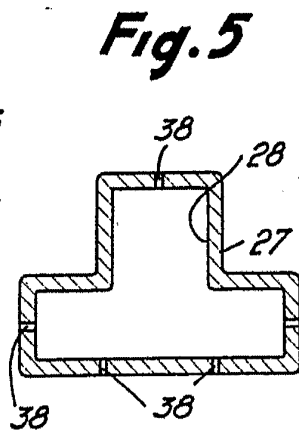
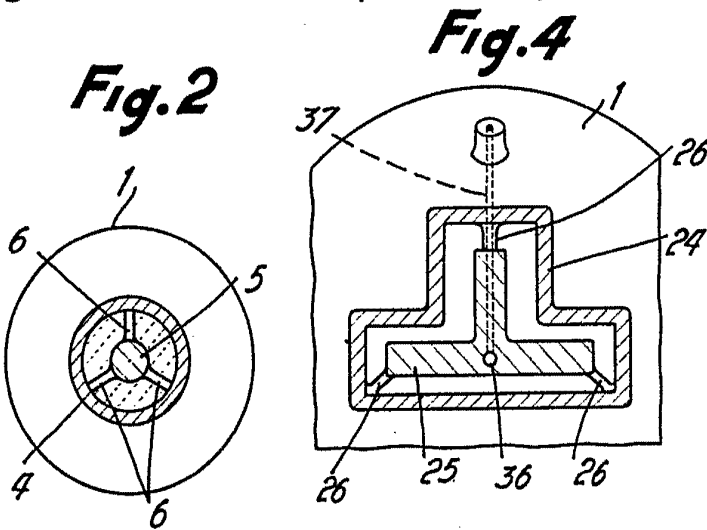
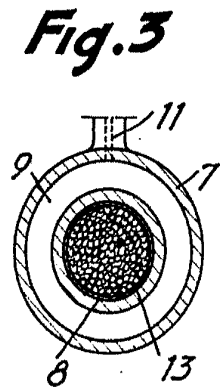
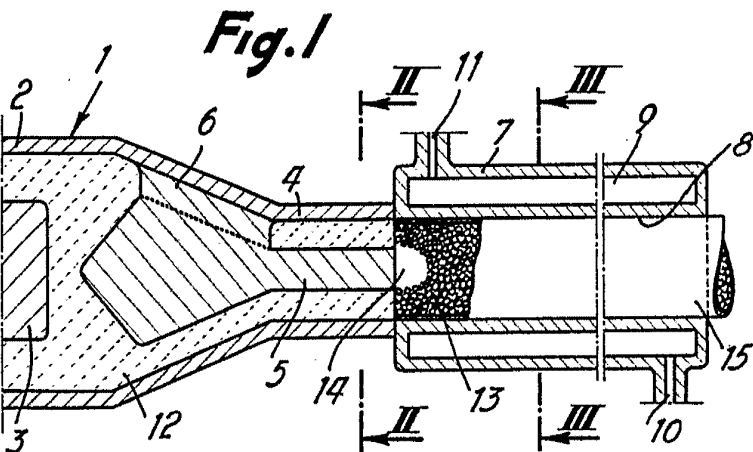
P.A.

*Alvar*

344780

28-1-68

PBG.



Alberio de...  
Por...  
*[Handwritten signature]*



Fig. 9

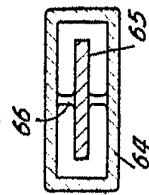


Fig. 10



Fig. 11

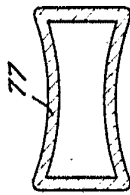


Fig. 12

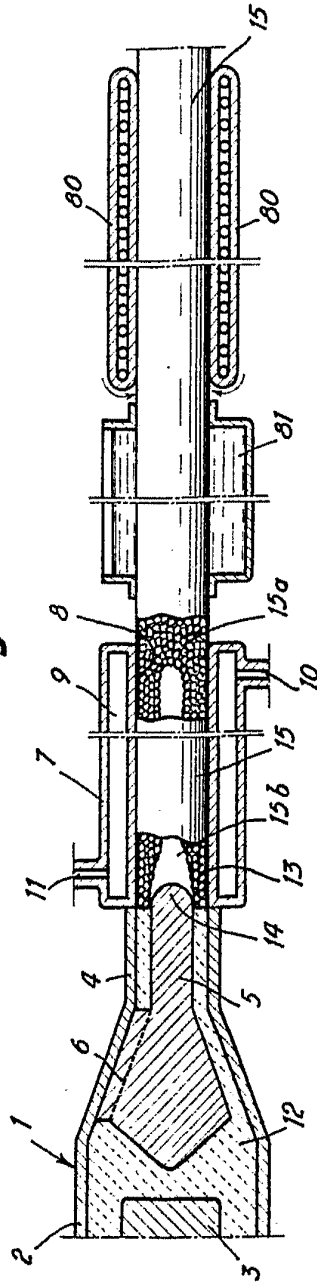
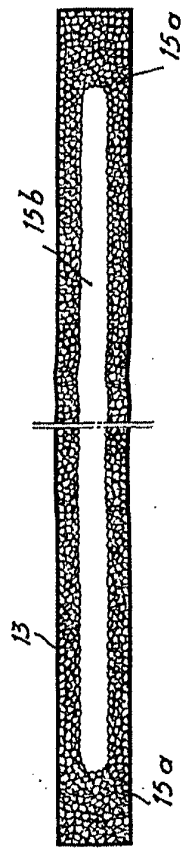


Fig. 13



Handwritten signature or initials in the bottom right corner of the page.

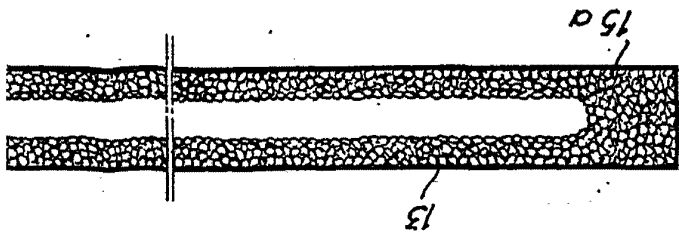


Fig. 13

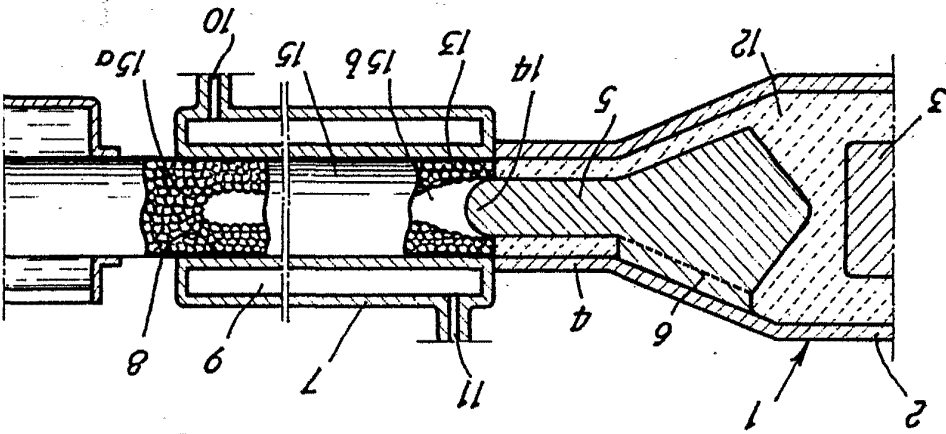


Fig. 12

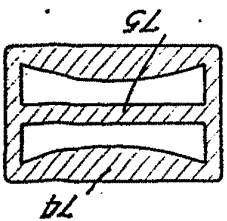


Fig. 10

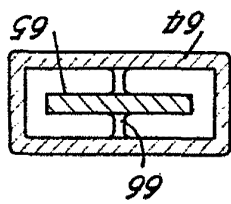


Fig. 9

344780

6 SEP 21 1961  
U.S. PAT. OFF.

Fig. 10

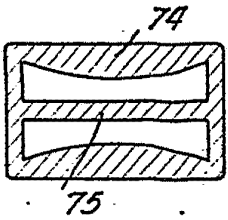


Fig. 11

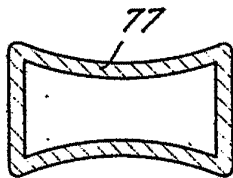


Fig. 12

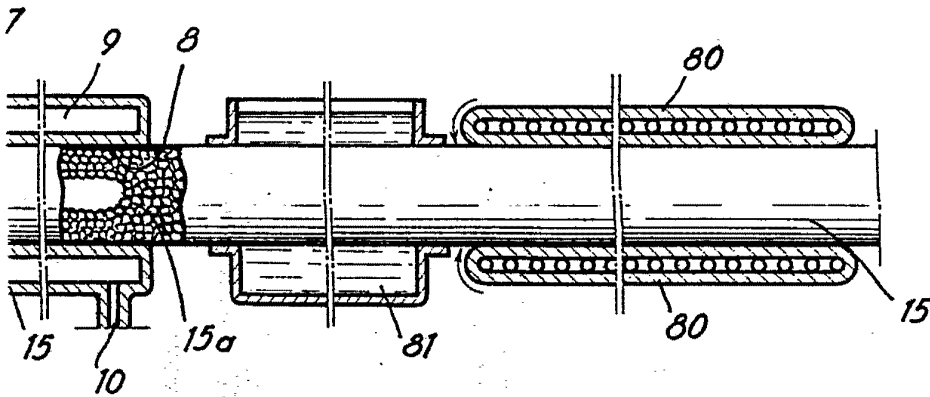
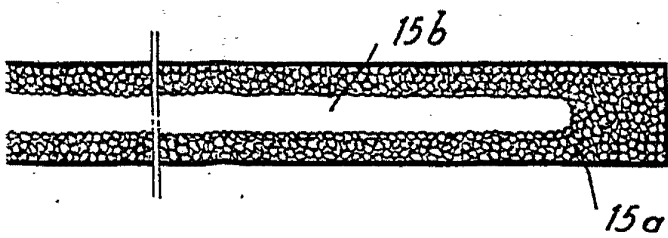


Fig. 13



*[Handwritten signature]*