

437357

P.- 60.405

Case 71S211-Div.



MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:

B29D

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de ARCO/POLYMERS, INC.

entidad norteamericana

establecida en 1500 Market Street, Filadelfia, Pensil-
vania 19101, Estados Unidos de América.

por: "UN APARATO PARA HACER LONGITUDES CONTINUAS DE PER-
FILES DE RESINA"

(Clase Internacional B29d)

8.6.75

- 1 -

17 JUN 1954



Esta invención se refiere a un aparato para hacer perfiles estructurales de espuma, particularmente a partir de materiales de resinas termoplásticas tales como, por ejemplo, el poliestireno que contiene un agente espumante o de expansión, tal como el pentano.

ANTECEDENTES Y EXPOSICION DE LA INVENCION, y OBJETIVOS DE LA MISMA

10 Son ya conocidas diversas técnicas para moldear piezas de diversos artículos a partir de materiales espumables, plásticos o de resinas, en las que una carga del material termoplástico espumable se introduce en un molde, por ejemplo, mediante inyección del material termoplástico reblandecido. El molde se enfría y, después del endurecimiento de la resina, se abre el molde y se saca la pieza. De esta manera se hacen artículos que tienen una cubierta o envoltura substancialmente impermeable o no expandida, ordinariamente en forma de una capa superficial relativamente delgada.

15 20 Ya se han conocido ciertas técnicas en que se emplea un extrusor para la alimentación de material y un mecanismo extractor que actúa independientemente para sacarlo, y que permiten la producción continua de perfiles. Como con las operaciones conocidas de pieza a



pieza, estas operacion es producen perfiles en la capa superficial, que es de espesor relativamente pequeño, de modo que no aportan resistencia estructural substancial al perfil.

5 Además de la incapacidad para producir una capa o envoltura de espesor substancial y de resistencia estructural substancial, las anteriores técnicas conocidas para producir continuamente tales perfiles están sujetas a algunas otras desventajas, por ejemplo, el diseño de la
10 matriz conformadora de modo que los elevados efectos de fricción, cuando se pasa el material a su través, producen fractura del perfil, especialmente a causa del funcionamiento independiente y, por tanto, no coordinado, del mecanismo de extracción y del extrusor.

15 Por otra parte, las técnicas anteriores no han sido capaces de un control selectivo de suerte que la magnitud de la expansión del núcleo y el espesor de la cubierta estructural no expandida pueda determinarse a voluntad.

 Además, ciertas técnicas anteriores para producir
20 de manera continua perfiles que tienen un núcleo poroso y una superficie impermeable han sido sensibles a ciertas condiciones de funcionamiento, de modo que se ha experimentado la dificultad de mantener el funcionamiento continuado del sistema sin encontrar variaciones indeseables de las características del producto producido. En
25



algunos casos, la sensibilidad del sistema ha dado por resultado la fractura de la pieza que se hace, con la consiguiente parada de la operación.

5 Se han hecho esfuerzos (véase Kuhlmann, Patente Francesa Núm. 1.498.620) para producir perfiles que tengan un núcleo poroso y una envoltura no expandida, relativamente gruesa y fuerte, forzando el producto de la extrusión a través de una matriz conformadora por medio de un extrusor, pero esta técnica no es ventajosa, porque la producción es muy baja.

10 Es un objeto principal de la presente invención proporcionar una técnica para producir perfiles de espuma que son de carácter verdaderamente estructural, siendo la capa superficial del perfil de tal espesor y densidad que proporcione un grado elevado de resistencia estructural. La invención hace posible, además, la manufactura de tales perfiles a una elevada velocidad de producción.

15 Es un objeto adicional de la invención proporcionar una técnica para hacer tales perfiles de espuma verdaderamente estructurales bajo condiciones que pueden controlarse para regular importantes características del producto, tales como la magnitud de la porosidad del núcleo, el espesor y la densidad de la cubierta, y el peso total o la densidad mixta del producto, medida, por ejemplo, en kilogramos por decímetro cúbico (kg/dm^3).



17

Es un objeto más de la invención proporcionar una técnica para producir perfiles estructurales de espuma que tienen una buena estabilidad dimensional.

5 Al considerar otro objeto de la invención, ha de tenerse en cuenta primeramente que, como es sabido, el funcionamiento de los extrusores puede fluctuar algo por lo que respecta a la temperatura o la presión del material suministrado por ellos. La invención proporciona un sistema de control adaptado para mantener la
10 uniformidad de características de los perfiles que se hacen, a pesar de las fluctuaciones en el funcionamiento del extrusor.

Aunque el sistema de regulación o control puede ser ajustable manualmente, la invención considera la
15 provisión de medios que actúan automáticamente para regular la producción, por ejemplo, de acuerdo con el tamaño de la sección transversal de la masa de material de resina que se expande en la zona no confinada, situada entre el orificio de descarga del extrusor y el orificio de entrada de la matriz de acabado.
20

Otro objeto de la invención es proporcionar una técnica para la producción de algunos perfiles, la cual no sólo es controlable con precisión, sino que es segura y capaz de una operación continuada, ininterrumpida,
25 durante largos periodos de tiempo.



Se pretende además producir perfiles estructurales de espuma que tienen muchas formas de una gran variedad de secciones transversales, que comprenden no sólo formas simples tales como barras cilíndricas y barras o tableros cuadrados o rectangulares, sino también formas más completas, por ejemplo piezas del tipo de tableros que tienen ángulos y ranuras en las mismas. Se pretende además, conforme a la invención, hacer posible la producción de perfiles que tienen un interior hueco, por ejemplo tuberías en que el perfil está provisto de una densa capa superficial, estructural, no sólo sobre la superficie exterior, sino también sobre la superficie interior, siendo poroso o expandido el núcleo interpuesto entre las capas superficiales exterior e interior.

Dado que la técnica de la presente invención es capaz de una operación controlada en los diversos aspectos mencionados anteriormente, es también posible, conforme a la presente invención, producir perfiles estructurales de espuma que tienen características tan estrechamente semejantes a las de la madera, que los perfiles pueden emplearse fácilmente en sustitución de piezas de madera, como en el caso de paneles, piezas moldeadas y similares. Tales perfiles de acuerdo con la invención pueden cortarse fácilmente a mano o con una sierra mecánica, a guisa de piezas de madera de tamaño y forma

17



5 similares. También pueden taladrarse por medio de taladradoras manuales o mecánicas, a guisa de piezas de madera. También pueden fijarse a otras piezas del mismo tipo o a madera clavándolas o atornillándolas, pudiéndose emplear las operaciones de clavado sin ninguna tendencia apreciable a que la pieza se raje o se estropee de otro modo.

10 Conforme a la técnica de la invención, es también posible producir tales perfiles estructurales que tienen no sólo las características de la madera, sino que tienen incluso efectos de granulamiento en las superficies simulando ciertas maderas, lo cual es ventajoso en algunos casos en que las piezas han de utilizarse en combinación con piezas de madera. El efecto de granulamiento puede
15 incluir una pigmentación superficial para asemejarse al grano multicolorado de diversas maderas.

20 Aún otra características de los perfiles fabricados de acuerdo con la técnica de la presente invención es el hecho de que la textura superficial de los perfiles sea tal que admita fácilmente la pintura y otros materiales decorativos de acabado superficial casi de la misma manera y por las mismas técnicas que son habituales con la madera.

25 Finalmente, los perfiles hechos conforme a la presente invención no sólo tienen diversas de las caracte-

17 JUN 1975
RECEIVED

rísticas mencionada anteriormente, sino que estos perfiles pueden producirse fácilmente a un costo que es por lo menos semejante al costo de muchas maderas y que, en muchos casos, es incluso más barato que el de las maderas semejantes. La escasez de madera adecuada dimensionalmente estable ha dado lugar a incrementos de precio, haciendo que los presentes perfiles sean semejantes en costo. En el caso de perfiles de madera de sección transversal más compleja, el costo del modelado y acabado de la madera hace que la presente invención sea aún más atractiva desde un punto de vista económico.

Cómo se logran los anteriores objetos y ventajas, juntamente con otros que se les ocurrirán a los expertos en la técnica, aparecerá más plenamente a partir de la siguiente descripción que se refiere a los dibujos que se adjunta, en los cuales:

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en corte algo esquemática a través del equipo dispuesto conforme a la presente invención, que incluye un extrusor del tipo de tornillo para poner bajo presión el material de resina expandible reblandecida, la matriz de acabado refrigerada, un baño de agua que recibe el perfil procedente de la matriz, y un mecanismo separador o extractor que embraga la pieza



aguas abajo del baño de agua;

la figura 2 es una vista en corte a escala ampliada, algo esquemática, de una porción del perfil que se prepara en el sistema de la Figura 1;

5 La Figura 3 es una vista fragmentaria isométrica de una porción del perfil hecho de acuerdo con el sistema de las Figuras 1 y 2;

La Figura 4 es una vista en alzado lateral de un sistema modificado conforme a la invención, que incluye
10 un extrusor, una matriz de acabado, un baño de agua y un mecanismo extractor, estando dispuestas aquí las partes para producir un perfil en forma de panel;

La Figura 5 es una vista en planta fragmentaria de ciertas partes del equipo mostrado en la Figura 4,
15 estando esta vista en una escala ampliada en comparación con la Figura 4;

la Figura 6 es una vista a escala ampliada del orificio de descarga del extrusor mostrado en la Figura 4, estando tomada esta vista como se indica por la línea
20 de corte 6-6 en la Figura 4;

la Figura 7 es una vista en corte a escala ampliada, tomada según se indica por la línea 7-7 en la Figura 4 y que muestra el corte transversal del perfil cuando entra en la matriz de acabado;

25 la Figura 8 es una vista en corte vertical, a es-

cala ampliada, a través de la matriz de acabado de la realización de las Figuras 4 a 7 y que muestra también ciertas partes asociadas con la matriz de acabado;

5 la Figura 9 es una vista isométrica fragmentaria de una porción del perfil hecho de acuerdo con la realización de las Figuras 4 a 8;

la Figura 10 es una vista similar a la Figura 1, sólo que ilustra una modificación;

10 la Figura 11 es una vista en corte tomada según se indica por la línea 11-11 en la Figura 10 y que muestra el corte transversal circular de la corriente de suministro de material de resina que se libera del extrusor;

15 la Figura 12 es una vista tomada según se indica por la línea 12-12 en la Figura 10 y que ilustra el corte transversal cuadrado de la matriz de acabado empleada en la Figura 10;

20 la Figura 13 es una vista isométrica fragmentaria que ilustra un trozo de la barra cuadrada hecha de acuerdo con las Figura 10 a 12;

La Figura 14 es una vista fragmentaria similar a ciertas porciones de las Figuras 1 y 10, pero que ilustra una modificación empleada con el fin de hacer un perfil tubular por la técnica de la presente invención;

25 la Figura 15 es una vista isométrica fragmentaria



de una tubería hecha por el equipo de la Figura 14;

la Figura 16 es una vista algo esquemática de un equipo semejante al de la Figura 1, pero que ilustra la aplicación de un sistema de control para regular la operación; y

la Figura 17 es una vista esquemática similar a la Figura 16, pero que ilustra un sistema de control modificado.

10

DESCRIPCION DETALLADA CON REFERENCIA A LOS DIBUJOS

15

En la siguiente descripción de los dibujos se supone que el material de resina utilizado es una resina poliestirénica que contiene pentano como un agente espumante. No obstante, pueden emplearse diversas resinas y agentes espumantes o de expansión, como se discute más de lleno después en esta memoria descriptiva.

20

25

Con referencia en primer lugar a la realización mostrada en las Figuras 1, 2 y 3, se ilustra una porción de un extrusor del tipo de tornillo hacia la derecha de la Figura 1, estando indicado en 20 el cilindro del extrusor y estando indicado en 21 el tornillo del extrusor. Este extrusor está provisto de una boquilla o tobera 22 que tiene un canal de descarga de sección trans-

versal circular, y que tiene preferentemente largos espacios de contacto en la tobera de descarga para desarrollar una resistencia substancial a la liberación del material de resina, a fin de proporcionar una apreciable presión posterior y asegurar así el mantenimiento de la condición de puesto bajo presión del material de resina hasta su liberación real a partir del orificio de descarga. El extrusor está provisto, desde luego, de los medios normales de calentamiento de extrusor (no mostrados), de modo que el material termoplástico suministrado por el extrusor está plasticificado y reblandecido. El material de resina, sin embargo, se mantiene bajo tal presión dentro del extrusor que el material permanece substancialmente no expandido hasta la liberación a partir del orificio de descarga de la tobera. En algunos casos en que se desea lograr el grano similar al de la madera se incrementa el calor en la matriz de extrusión, y ésta parece que efectúa cierta expansión del material de resina en la tobera de la matriz. Esto explica la superficie rugosa del producto resultante, debida al flujo poco uniforme del producto de extrusión en la matriz extrusora, la cual se vuelve de nuevo en la matriz de conformación cuando se forma la capa superficial. Para acentuar este efecto, es posible añadir pigmento seco en la tolva del cilindro del



extrusor y éste crea el colorido diferencial que acentúa el efecto granular.

5 En una posición espaciada más allá del orificio de descarga de la tobera del extrusor, la disposición de la Figura 1 proporciona una matriz perfiladora o de acabado 23. Esta matriz tiene una abertura central definida por una pared cilíndrica 24 que tiene una abertura redondeada de entrada. Alrededor de la pared 24 la matriz de acabado está encamisada a fin de proporcionar
10 una cámara anular 25 para el agua de rerrigeración, que puede hacerse circular a través de ella por medio de las conexiones de entrada y de salida indicadas en 26 y 27. El orificio de descarga de la matriz de acabado comunica directamente con un baño de agua proporcionan-
15 do en un tanque 28, de suerte que el perfil que se fabrica es sometido a enfriamiento por contacto directo con el agua del tanque.

Aguas abajo del tanque de agua hay un mecanismo extractor que comprende un par de correas de mordaza 29,
20 29 adaptadas para ser impulsadas y de tal modo tirar del perfil formado y hacerlo avanzar a través de la matriz de acabado y del baño de agua.

Al considerar el funcionamiento del sistema mostrado en las Figuras 1 y 2, se hace observar en primer
25 lugar que no es necesario que la sección transversal de

17 JUN 1975

la tobera del extrusor concuerde exactamente en tamaño o forma con el tamaño y forma del perfil a ser fabricado. La boquilla o tobera del extrusor descarga el material reblandecido, expandible, de resina termoplástica, dentro de una zona no confinada, que está situada entre el orificio de descarga de la tobera del extrusor y la abertura de entrada de la matriz de acabado. A causa de la liberación de la presión de la parte interior del material en este punto, el material se expande en parte y forma una masa o globo indicado en 30. La condición de parcialmente expandido del material en este punto está indicada esquemáticamente por el punteado aplicado a la Figura 2. La acción del mecanismo extractor 29, 29 es arrastrar el material a partir de la masa 30 hacia el interior del canal formado en la matriz de acabado 23. El tamaño de la sección transversal de la masa 30 es mayor que el tamaño de la sección transversal del canal de la matriz de acabado. A medida que este material entra en la matriz de acabado, las porciones superficiales se enfrían inmediatamente a causa del agua de refrigeración que se hace circular por el canal 25 que rodea a la pared cilíndrica 24, como consecuencia de lo cual las porciones superficiales se solidifican. La presión externa del producto de la extrusión también se incrementa a medida que éste entra en la matriz de



17

5 acabado, lo que ayuda a formar la costra impermeable, sólida y estructural. Esta solidificación está indicada en la Figura 2 por la zona sombreada 31 con líneas transversales. Esta zona aumenta en espesor progresivamente desde el extremo de entrada del orificio o canal de acabado hasta el extremo de descarga del mismo.

10 La velocidad de operación del mecanismo extractor 29, 29 se ajusta de modo que el material de la masa 30 no confinada, que interviene entre la tobera del extrusor y la entrada de la matriz de acabado, se expande sólo parcialmente, y en vista de esto el material de resina en la parte del núcleo del perfil continúa su expansión a medida que éste está siendo arrastrado hacia el interior y a través de la matriz de acabado. La acción
15 combinada del mecanismo extractor, según se acaba de describir, y el enfriamiento de "choque" de la superficie del perfil en la matriz de acabado da como resultado la formación de una capa superficial que no sólo está solidificada, sino que está substancialmente sin expandir,
20 en tanto que proporciona al mismo tiempo un núcleo poroso o expandido dentro del perfil. Las condiciones de operación que se acaban de mencionar, y particularmente a causa de la presión interna desarrollada por la expansión continuada del material en el núcleo del perfil, dan como
25 resultado el mantenimiento en contacto de la superficie

17 1975

externa del perfil con la superficie del canal de la matriz.

5 Las condiciones de operación descritas anteriormente dan también como resultado la solidificación de la porción superficial del perfil hasta una profundidad suficiente para que su resistencia a la tracción sea suficiente para soportar la acción de arrastre del mecanismo extractor, lo cual es necesario para facilitar el avance del perfil que se forma a través y hacia la salida de la matriz de acabado, y a través del baño de agua del tanque 28. El baño de agua sirve también para enfriar adicionalmente el perfil formado en toda la mayor parte, por lo menos, de la sección transversal del perfil, de suerte que en el momento en que el perfil es amordazado por las correas opuestas 29, 29 en movimiento, la presión aplicada por esas correas no torcerá ni aplastará el artículo que se fabrica.

15 Aunque en la matriz de acabado 23 y en el tanque 28 pueden utilizarse líquidos de enfriamiento especialmente refrigerados, ordinariamente será suficiente el agua a las temperaturas normales de suministro.

20 En la Figura 3 hay ilustrado un fragmento de la barra cilíndrica "C" hecha de acuerdo con las Figuras 1 y 2, y, en la Figura 3, la densa capa exterior está indicada en 31 y el núcleo poroso está indicado por el



punteado en 32.

En la realización mostrada en las Figuras 4 a 9, el equipo está dispuesto para producir un perfil en forma de un panel, por ejemplo un panel 33 según se muestra en la Figura 9. Este panel puede tener, por ejemplo, una anchura de 15,2 cm aproximadamente y un espesor de 9,5 mm aproximadamente. El panel mostrado en la Figura 9 está provisto de dos ranuras 34 y 35, aunque debe comprenderse que pueden producirse según la invención piezas del tipo de panel con una amplia variedad de configuraciones. El modelo específico ilustrado en la Figura 9 está bien adaptado para emplearse como una pared lateral de una gaveta, sirviendo la ranura 35 para recibir los bordes del fondo o piso (no mostrado) de la gaveta, y estando dispuesta la ranura 34 para cooperar con un riel de guía (no mostrado) sobre el cual se dispone la gaveta para ser montada desplazablemente en la parte del mueble en que se incorpora la gaveta.

La pared lateral o pieza de gaveta mostrada en la Figura 9 tiene un núcleo central poroso 36 y también una densa costra o capa superficial 37, proporcionando la densidad de la costra y la densidad del núcleo diversas de las características de madera anteriormente mencionadas, de modo que, al ensamblar la gaveta, la pieza de fondo recibida en la ranura 35 puede fijarse fácilmente



te en ella, ya sea por medios adhesivos, ya sea claván-
dola o por cualquier otro sistema normalmente utilizable
en toda construcción de madera. Por lo tanto, los clavos
pueden ser impulsados directamente, a través del propio
5 panel, hacia el interior del borde de la pieza de fondo
recibida en la ranura 35.

Para hacer un panel tal como el mostrado en la
Figura 9, el equipo puede incluir un extrusor que tiene
un cilindro 38, en el cual se introduce el material de
10 resina en forma de partículas que contiene un agente
espumante, a partir, por ejemplo, de los medios de ali-
mentación 39. Un mecanismo apropiado de impulsión, tal
como el motor 40 que actúa a través de la correa 41,
puede servir para impulsar el eje 42 del tornillo del
15 extrusor. En este caso, el extrusor está provisto de
una estructura de tobera 43, que tiene un orificio de
descarga 44 como una configuración adaptada generalmente
a los contornos de la pieza que se fabrica, es decir,
el panel mostrado en la Figura 9 con las ranuras 34 y 35
20 en el mismo. Los salientes 34a y 35a mostrados en la
Figura 6 sirven para definir las ranuras en el material
que se somete a extrusión.

Debe observarse aquí que no es necesario que el
orificio de la tobera del extrusor se ajuste exactamente
25 ni al tamaño ni a la forma del perfil que se fabrica.



Como en la realización de las figuras 1 y 2, la disposición de las Figuras 4 a 8 incluye también una matriz de acabado, indicada generalmente en 44, teniendo esta matriz su abertura de entrada separada de la
5 abertura de descarga de la tobera 43 del extrusor, en vista de lo cual se desarrolla una masa de material de resina en expansión, indicada en 45, en el espacio no confinado entre la tobera del extrusor y la matriz de
10 acabado. Esta masa es, desde luego, mucho más ancha que gruesa, como se observará por comparación de varias de las Figuras, siendo la anchura y el grosor de la masa algo más grandes que la anchura y el grosor del perfil que se fabrica. Así, la masa 45 tiene mayor tamaño de sección transversal que el canal de la matriz de acabado,
15 lo cual es conveniente a fin de mantener un depósito o extensión de material de resina expandible para ser arrastrado hacia el interior del canal de la matriz de acabado por la acción del mecanismo extractor.

Como se observa de la mejor manera en las Figuras
20 7 y 8, la matriz de acabado 44 incluye un tubo 46 de matriz que define al canal de acabado propiamente dicho, teniendo esta estructura de pared un saliente 34b correspondiente a la ranura 34 de la pieza que se prepara, y teniendo también un saliente 35b correspondiente a
25 la ranura 35 de la pieza que se prepara. La estructura

17 JUN 1975



de pared tubular 46 está rodeada por una camisa cilíndrica 47, y una pared terminal 48 une la pared cilíndrica 47 con el tubo 46 de la matriz, a fin de encerrar el espacio que rodea al tubo 46 de la matriz. El extremo
5 opuesto de la pared cilíndrica 47 está cerrado por acoplamiento con la pared 49 del tanque 50 que contiene el baño de agua, dentro del cual es descargado el perfil desde la matriz de acabado. El volumen interior de la cámara definida por la pared 47 está dividido por un tabique transversal 51, empleándose el espacio a la izquierda del tabique para la circulación del agua de refrigeración de la matriz de acabado, por medio de una conexión de entrada 52 y una conexión de salida 53.

El espacio a la derecha del tabique 51, dentro de
15 la pared cilíndrica 47 (como se ve en la Figura 8), se emplea como cámara de vacío, estando provisto este espacio de una conexión de vacío 54 para los fines que se van a explicar.

Después de salir por el extremo de descarga del canal de la matriz de acabado, el perfil 33 se hace mover
20 a través del baño de agua, siendo soportado en él, a intervalos, por medio de los soportes 55 (véase la figura 4). Después de moverse a través del baño de agua, el provisto sale a través de una abertura en el extremo izquierdo, según se ve en la Figura 3, abertura que está
25



1975

provista de medios de cierre, de caucho o de otro material elástico, indicados en 56, y luego el perfil es embragado por las correas 57, 57 del mecanismo extractor.

5 Al considerar el funcionamiento del sistema descrito en las Figuras 4 a 8, se hace referencia en primer lugar a la ilustración del tubo 46 de la matriz, como se observa en la Figura 8. Según se muestra, en la región de la cámara de vacío (a la derecha del tabique 51, como se observa en la figura 8) la pared de la matriz está provista de orificios 59, a través de los cuales puede fluir agua desde la superficie del perfil hacia el interior de la cámara de vacío, para ser apartada a través de la conexión de vacío 54 bajo la influencia de una bomba de vacío o un equipo similar(no mostrado). Al-
10 go de agua puede entrar en el tubo de la matriz desde el baño de agua del tanque 50. En efecto, el vacío puede succionar agua hacia el interior desde el baño de agua del tanque 50 y también desde la cámara del agua de re-
15 frigeración, a través de las partes 59a a lo largo de la superficie del perfil, efectuando de tal modo cierta lubricación así como una refrigeración directa del perfil a medida que pasa a través de la matriz de acabado. El
20 vacío impide también la fuga de agua a lo largo de la superficie del perfil y hacia el exterior del extremo de
25

entrada del troquel.

La lubricación por agua que se acaba de referir es de importancia en un sistema del tipo descrito aquí, en el cual la formación de espuma o la expansión del material de resina está teniendo lugar realmente en el interior del perfil en el momento en que está siendo arrastrado a través de la matriz de acabado, tendiendo de tal modo a expandir el perfil contra las paredes de la matriz de acabado. Como una ayuda adicional para reducir al mínimo la fricción superficial en la matriz de acabado, las superficies interiores de la matriz están provistas también ventajosamente de ranuras transversales tales como las indicadas en 60, mostrándose éstas tanto en la región de entrada del tubo de la matriz como en la región de la cámara de refrigeración por agua.

La acción de la realización de las Figuras 4 a 8 es similar a la descrita anteriormente a las Figuras 1 y 2, tocante a la expansión parcial del material de resina en la masa 45 desarrollada en la zona no confinada, entre el extrusor y la matriz de acabado. Además, como en las Figuras 1 y 2, la formación de espuma de la resina continúa dentro de la matriz de acabado. Como en las Figuras 1 y 2, la realización de las Figuras 4 a 8 considera también el mantenimiento de una masa 45 parcialmente expandida, de sección transversal algo más



grande que la sección transversal del canal de acabado.

5 Mediante el sistema de las Figuras 4 a 8, pueden producirse fácilmente perfiles especialmente modelados tales como el mostrado en la Figura 9, a pesar del hecho de que puede estar presente un tamaño de sección transversal relativamente pequeño en el perfil, en puntos diversos, o incluso a lo largo de toda la anchura del mismo.

10 La realización de las Figuras 10 a 12 hace posible la producción de una barra cuadrada S, tal como se muestra en la Figura 13, que tiene una densa capa superficial 31a y un núcleo poroso 32a. Esta realización del equipo es muy similar a la mostrada en las Figuras 1 y 2, y se han empleado caracteres de referencia similares para las partes similares. En este caso, el extrusor puede ser idéntico al empleado en la Figura 1, teniendo un canal cilíndrico en la tobera de descarga 22 como aparece en la Figura 11. Sin embargo, como se ve de la mejor manera en la Figura 12, la estructura de pared 24a que define el canal de la matriz de acabado está dispuesta para proporcionar un canal de sección transversal cuadrada, a fin de modelar la barra cuadrada S mostrada en la Figura 13. Se observará, por tanto, que en esta realización, aunque el material de resina descargado dentro de

15

20

25



la masa 30a no confinada es de sección transversal circular, la pieza que se prepara es de sección transversal cuadrada.

5 Como en las realizaciones precedentes, la velocidad de funcionamiento del mecanismo extractor se ajusta de modo que una masa parcialmente expandida 30a se mantiene con un tamaño de sección transversal más grande que el de la sección transversal del canal de la matriz de acabado y, por tanto, de la barra cuadrada que se produce.
10

La Figura 10 ilustra una estructura de matriz de acabado que tiene una cámara 25 de circulación de agua, como en la Figura 1, pero que tiene además una cámara
15 de vacío 25a, con una conexión de vacío 54, como en la Figura 8. El tubo 24a de la matriz en esta realización está provista también de ranuras transversales 60 como en la Figura 8 y, aún más, de orificios 59 y 59a extendidos a través del tubo de la matriz, no sólo en la región de la cámara de vacío, sino también en la región
20 de la cámara 25 de circulación de agua. Los orificios 59a en la región de la cámara de agua permiten el flujo de agua hacia la superficie del perfil en la matriz, y esto es ventajoso como un medio complementario para lubricar el perfil en su paso a través de la matriz.
25 El agua que entra en el tubo de la matriz a través de



los orificios 59a desde la cámara 25 de agua será retirada hacia el interior de la cámara de vacío, pero esta agua ayuda además a lubricar el perfil.

5 Otra realización más está ilustrada en la Figura 14, estando adaptada esta realización para la producción de una pieza cilíndrica tal como la tubería P mostrada en la Figura 15. La pared de esta tubería está provista de capas tanto externa como interna, 61 y 62, formadas de material de resina densa sin apreciable expansión o
10 formación de espuma, en tanto que el interior o núcleo de la pared 63 es poroso o expandido.

En la Figura 14 se emplea un extrusor 20 que tiene un tornillo 21 como en las Figuras 1 y 2, pero aquí la estructura de boquilla o tobera 64 está provista de
15 un núcleo o torpedo 65 que coopera con la tobera para proporcionar un canal anular de descarga, a partir del cual el material de resina es liberado en la masa anular 66 parcialmente expandida.

La Figura 14 muestra también una matriz de acabado 20 23, la cual tiene un tubo 24 de matriz que define al canal de acabado cilíndrico que descarga dentro del baño de agua contenido en el tanque 28 el perfil formado, siendo estas partes esencialmente las mismas que las descritas anteriormente con referencia a la Figura 1,
25 Aquí, sin embargo, está montado también un núcleo o tor-



pedo dentro de la matriz de acabado. Este torpedo
está indicado en 67, estando soportado de cualquiera
manera apropiada, como por listones 68 espaciados cir-
cunferencialmente, fijados a la cara frontal de la ma-
5 triz de acabado 23, o, si se desea, por medios de mon-
taje conectados con el torpedo 65 en la tobera del ex-
trusor. El torpedo es, convenientemente, de construc-
ción hueca y está provisto de un tabique 69, el cual
forma cámaras de entrada y de salida para el agua de re-
10 frigeración que se hace circular a través del torpedo,
desde la conexión de entrada 70 hasta la conexión de sa-
lida 71.

Efectuando un enfriamiento de choque de la super-
ficie interna, así como de la externa, del perfil tu-
15 bular que se produce, se proporciona el tubo o la tube-
ría con ambas capas superficiales densas, la interna y
la externa, en tanto que se mantiene un núcleo poroso
dentro de la pared de la tubería que se forma.

Como en las otras realizaciones, la sección trans-
20 versal del canal anular en la matriz de acabado es más
pequeña que la sección transversal de la masa anular
66, de la masa parcialmente expandida del material de
resina, desarrollada en la zona no confinada, entre el
extrusor y la matriz de acabado.

25 En todos los sistemas descritos anteriormente, la



masa del material de resina parcialmente expandida en la zona no confinada, entre el extrusor y la matriz de acabado, sirve como un acumulador o depósito a partir del cual el material a ser acabado es arrastrado por la acción del mecanismo extractor. En vista de esto, la velocidad de funcionamiento del mecanismo extractor, en relación con la velocidad de funcionamiento del extrusor, influye sobre el tamaño o el volumen de la masa de material de resina parcialmente expandida. Si el mecanismo extractor tiende a rebajar el tamaño de la masa no confinada hasta un punto en que se aproxima a la sección transversal del canal de acabado, la pieza puede llegar a ser defectuosa o la operación puede fracasar. Por otra parte, si el mecanismo extractor no saca la resina parcialmente expandida fuera de la zona confinada como mínimo a la velocidad a la cual se está formando la masa, entonces la masa aumentará de tamaño, y esto puede afectar de manera indeseable a la operación, por ejemplo, porque disminuirá la velocidad de alimentación del material a través de la masa, y la alimentación a una velocidad excesivamente disminuída puede dar como resultado un excesivo enfriamiento y endurecimiento de la masa, de modo que ya no alimentase ni atravesase apropiadamente la matriz de acabado. Un descenso excesivo de la velocidad de alimentación a través de la masa entre



17 JUN 1975

el extrusor y la matriz de acabado también dará como resultado una mayor formación de espuma y una mayor expansión antes de que el material entre en la matriz de acabado.

5 También pueden ocurrir variaciones en el tamaño de la masa confinada como resultado de fluctuaciones en el funcionamiento del extrusor. Si bien un sistema como el descrito anteriormente puede regularse ajustando la velocidad de operación del extrusor, se prefiere regular el sistema ajustando la velocidad del mecanismo
10 extractor. En efecto, el funcionamiento de los extrusores no siempre permanece constante, ni siquiera con el establecimiento de una velocidad dada, y estas fluctuaciones pueden compensarse fácilmente por ajuste de la
15 velocidad de operación del mecanismo extractor.

 Por otra parte, si bien tal regulación puede efectuarse por ajuste manual de la operación, de acuerdo con las condiciones observadas visualmente, tales como el tamaño de la masa no confinada, se considera según la
20 invención el emplear un sistema automático de control, del cual está ilustrada una realización en la Figura 16. El sistema mostrado allí es similar al mostrado y descrito anteriormente con referencia a las Figuras 1 y
25 2, el cual incluye el uso de un extrusor que tiene una tobera 22, de una matriz de acabado 23, de un tanque 28

17 JUN 1975



para un baño de agua, y de correas extractoras 29, 29, que están mostradas aquí como adaptadas para ser impulsadas por el motor 72 de velocidad variable.

5 La masa no confinada de material de resina parcialmente expandida está indicada en 30 en la Figura 16, y en el sistema de control mostrado aquí se proporciona una fuente de luz 73 a un lado de la masa 30, y al otro lado se proporciona una célula fotoeléctrica 74. La célula fotoeléctrica está conectada, como se indica en 75, 10 con el regulador de la velocidad del motor en 76, que a su vez está conectado, como se indica en 77, con el motor 72. Con este tipo de sistema, las fluctuaciones en el tamaño de la masa 30 no confinada pueden emplearse para ajustar el regulador de velocidad del motor, y se considera que la velocidad del motor y, por tanto, la velocidad del mecanismo extractor, pueden incrementarse cuando 15 la masa 30 no confinada aumenta de tamaño, y por tanto, disminuye la luz recibida por la fotocélula 74 a partir de la fuente de luz 73. De manera semejante, si disminuye 20 el tamaño de la masa 30, la fotocélula 74 actuará sobre el regulador de velocidad para reducir la velocidad del motor y, por tanto, la velocidad del mecanismo extractor.

25 Algunas otras disposiciones de control pueden ser utilizadas como alternativas a la disposición de la

Figura 16. Por ejemplo, puede utilizarse la disposición mostrada en la figura 17. En esta disposición, en lugar de detectarse los cambios en el tamaño de la masa de material de resina en la zona no confinada por medio de una célula fotoeléctrica, se toman precauciones mediante el uso de un detector mecánico para detectar las variaciones en el tamaño de la masa de resina.

La realización ilustrada en la Figura 17 se muestra sólo esquemáticamente, ya que los detalles de las partes de control no forman parte de la invención. El detector está indicado en 78, estando este detector montado sobre pivote en 79, en un punto fijo, y estando conectado el detector con una estructura de válvula de pistón, indicada en 80, por medio de un vástago 81 de transmisión que está enlazado mediante pivote, como se indica en 82, a un brazo solidario con el detector 78 y movable con él. El mecanismo de válvula 80 trabaja en un cilindro o cámara 83, con la cual está conectada una tubería 84 de suministro de presión de fluido. La tubería 85 de salida de presión de fluido está conectada con el dispositivo 86 de control del motor, que comprende un dispositivo sensible a la presión de fluido para regular la corriente de funcionamiento enviada al motor a través de la conexión indicada esquemáticamente en 77. El resto del sistema ilustrado en la Figura 17 es semejante al siste-



ma mostrado en la Figura 16 y, por consiguiente, no es necesario que se describa con detalle aquí.

5 Los detalles de construcción del sistema de control de la Figura 17 no forman parte por sí mismos de la presente invención. No obstante, debe comprenderse que cuando la masa de material de resina 30 tiende a aumentar de tamaño, el detector 78 se desplazará de una manera que altera la presión de fluido suministrada al dispositivo de control 86 en un sentido que hace que el
10 motor 72 del mecanismo extractor 29 aumente de velocidad, incrementando así la velocidad de alimentación del perfil que se produce y nivelando, por tanto, el incremento en tamaño de la masa de resina 30 no confinada. Cuando la masa de resina disminuye de tamaño, la acción del
15 control disminuye la velocidad de alimentación, como se comprenderá.

Con respecto al sistema global proporcionado conforma a la presente invención, ha de tenerse en cuenta que, como consecuencia de diversas de las condiciones
20 de operación establecidas preferentemente, es posible producir un perfil típico a una velocidad mucho más elevada que la que es viable con las técnicas conocidas anteriormente, por ejemplo, la técnica descrita en la Patente Francesa Número 1.498.620. En efecto, en la ma-
25 nufactura de una barra de 31,7 mm aproximadamente de diá-

17 JUN 1975

metro, que tenga un núcleo poroso y una capa superficial densa, y que pese de 0,49 a 0,59 kilogramos por decímetro cúbico, aproximadamente, es posible actuar a una velocidad superior a 1,52 metros por minuto, aproximadamente, en la práctica de la presente invención, que es comparable con una velocidad de operación de 0,30 metros por minuto, aproximadamente, mencionada en la Patente Francesa identificada anteriormente.

Las resinas para emplear en la práctica de esta invención pueden ser cualesquiera materiales plásticos expandibles o espumables que puedan hacerse fluyentes. Se cree que la presente invención tendrá su más amplia aplicación en fabricar productos de espuma a partir de resinas termoplásticas expandibles que se hacen blandas y fluyentes bajo la influencia del calor. Ha de comprenderse que tales resinas deben tener una elevada resistencia de fusión para soportar la fuerza que se aplica a medida que la resina es arrastrada a través de la matriz de acabado durante la formación del núcleo poroso y de la capa superficial densa. Cualquiera de las resinas empleadas generalmente en procesos de moldeo de espuma y que tienen tal resistencia de fusión pueden ser utilizadas en la práctica de esta invención.

Para cualquier aplicación particular, la resina debe seleccionarse partiendo de la base de las propieda-

17 JUN 1975

des deseadas en el producto final. Ejemplos de resinas termoplásticas que pueden utilizarse son: homopolímeros y copolímeros de compuestos vinil-aromáticos, tales como poliestireno, poli(vinil-tolueno), homopolímeros de alfa-
5 -metilestireno y 2,5-dicloroestireno, copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno y copolímeros de estireno-butadieno; poliamidas tales como polihexametilenadipamida (nylón 6/6), policaprolactama (nylón 6) y poliamidas preparadas haciendo reaccionar hexametilendiamina con ácido
10 sebácido; polímeros preparados a partir de las monoclefinas, tales como polietileno, polipropileno, polibutileno y poliisobutileno; polímeros vinílicos, tales como poli(cloruro de vinilo), poli(acetato de vinilo) y poli(cloruro de vinilideno); polímeros poliacrílicos, tales
15 como poli(ácido acrílico), poli(metacrilato de metilo), copolímeros de acrilonitrilo-butadieno; éteres vinílicos tales como poli(éter metil-vinílico); ésteres de celulosa, tales como acetato de celulosa, butirato de celulosa y propionato de celulosa, o mezclas de ellos.

20 La resina se convierte en espuma por el uso de un agente de expansión, que producirá huecos o burbujas en la resina a medida que la presión sobre la resina se reduce cuando la resina sale del extrusor y penetra en el espacio libre proporcionando antes de que el material
25 alcance la matriz de acabado, y la formación de espuma o

17 JUN 1975

expansión continúa en el interior del perfil mientras la capa externa se solidifica en la matriz de acabado. Agentes dilatadores que efectuarán tal expansión incluyen muchos de los que han sido utilizados hasta ahora en otras técnicas diversas para hacer artículos de resina expandida. Clases ejemplares de agentes de expansión que pueden emplearse son: materiales normalmente gaseosos; materiales normalmente líquidos que se volatilizan fácilmente; y materiales normalmente sólidos que por reacción o descomposición, efectuada generalmente por calentamiento, despiden un gas como uno de los productos de la descomposición o de la reacción. El agente de expansión y la cantidad utilizada para cualquier aplicación particular estarán gobernados generalmente por la resina específica que está siendo convertida en espuma y moldeada, y por la extensión y el tipo de formación de espuma que se desea en el producto.

Ejemplos de materiales normalmente gaseosos que pueden combinarse con la resina espumable bajo presión, y que son capaces de formar espuma en la resina cuando se reduce la presión, incluyen: nitrógeno, dióxido de carbono, parafinas de peso molecular inferior tales como propano y butano, cloruro de metilo, olefinas de peso molecular inferior tales como etileno, propileno y butileno, o mezclas de los anteriores. Los materiales gaseosos de este tipo pueden inyectarse directamente dentro del material de re-

17 JUN 1975



sina en el extrusor empleado.

Ejemplos de materiales normalmente líquidos que, bajo la influencia del calor, se volatilizan a temperaturas próximas a aquellas en que la resina se hace blanda y fluyente, incluyen: hidrocarburos fluorados líquidos tales como 1,2-dicloro-tetrafluoretano; cloruro de metilo; 5 parafinas tales como pentano y hexano, y otros hidrocarburos de punto de ebullición relativamente bajo, o mezclas de ellos. Calentando una mezcla de la resina expandible y del agente de soplado normalmente líquido, el líquido se volatiliza y el gas resultante efectúa la formación de espuma en la resina cuando se reduce la presión sobre la resina. Tales agentes de soplado líquidos pueden combinarse 10 con la resina conforme a las técnicas disponibles. Por ejemplo, las partículas de resina pueden recubrirse o impregnarse con el agente líquido de soplado, o el agente líquido de soplado puede incorporarse en la mezcla de reacción de polimerización a partir de la cual se produce la resina, disponiéndose de tal modo de partículas de resina 15 que tienen integrado en ellas al agente de soplado. 20

Ejemplos de materiales normalmente sólidos que se descomponen para desprender un gas incluyen: azodicarbonamida, 1,1-azo-bisformamida, dinitro-isopentametilen-tetramina, azodicarbonato de bario, bicarbonato amónico 25 y el bicarbonato potásico. Materiales que reaccionan para



liberar un gas, incluyen, por ejemplo, la combinación de un carbonato o un bicarbonato alcalino o alcalinotérreo, tales como bicarbonato sódico, y un ácido orgánico tal como ácido cítrico; un producto de la reacción de estos materiales es el gas dióxido de carbono, que efectúa la expansión de la resina. Tales materiales normalmente sólidos que desprenden un agente de expansión gaseoso pueden mezclarse fácilmente en seco con partículas o glóbulos de la resina.

10 La cantidad de agente de expansión que puede incorporarse en la resina expandible puede variar en un amplio margen, por ejemplo, desde alrededor de 1 hasta alrededor de 15% en peso. Como se mencionó anteriormente, la cantidad de agente de expansión utilizada estará determinada generalmente por el agente de expansión específico empleado, por la resina específica que se somete a formación de espuma, y por la extensión y tipo de formación de espuma que se desea en el producto.

20 Para preparar artículos de espuma tales como paneles, barras y otros perfiles de formas estructurales, se prefiere emplear polímeros de estireno, que comprenden homopolímeros de estireno, copolímeros de estireno y resinas poliestirénicas modificadas.

25 Algunos ejemplos de polímeros expandibles de estireno preferidos para usarse en la práctica de esta inven-

17 JUN



ción, son como sigue. Un tipo de resina expandible de
estireno preferida (descrita en la Patente de EE.UU.
Núm. 2.983.692) se prepara añadiendo a la mezcla de
reacción de polimerización en suspensión acuosa, a par-
5 tir de la cual se hace la resina, un agente de soplado
normalmente líquido tal como un éter de petróleo, cier-
tas ligroínas, pentano y hexano. El producto de la reac-
ción comprende partículas o glóbulos polímeros que han
integrado con ellos al agente de soplado. El agente de so-
10 plado seleccionado para usarse con cualquier resina par-
ticular debe ser volátil y tener un punto de ebullición
algo inferior al punto de reblandecimiento incipiente de
la resina. Tales agentes de soplado pueden tener un punto
de ebullición dentro del margen de unos 30°C a unos 100°C,
15 preferentemente de unos 35°C a unos 65°C, y pueden aña-
dirse a la mezcla de reacción en cantidades que varían
desde unas 5 partes hasta unas 30 partes por 100 partes
de las partículas o glóbulos resinosos expandibles pro-
ducidos. Calentando las partículas resinosas hasta su
20 punto de reblandecimiento incipiente o a una temperatura
más elevada, el agente de soplado se volatiliza y las
partículas polímeras separadas se sueldan para formar
una estructura polímera alveolar. Ejemplos de polímeros
expandibles de estireno que pueden prepararse de esta
25 manera incluyen: poliestireno, un homopolímero de dime-

10
7 JUN 1975
RIPER 672

5 tilestireno, copolímero de estireno-butadieno, un copolímero de estireno y alfa-metilestireno, un terpolímero de estireno, butadieno y alfa-metilestireno, un copolímero de estireno y dimetilestireno, y el poliestireno de impacto, que es una mezcla de poliestireno con un elastómero tal como, por ejemplo, un copolímero de estireno-butadieno.

10 Otra resina de poliestireno expandible preferida, que puede usarse en la práctica de esta invención, comprende partículas o glóbulos de poliestireno que tienen integrados con ellos un agente de soplado normalmente líquido y un agente que libera dióxido de carbono, por ejemplo una mezcla de un carbonato o bicarbonato alcalino o alcalinotérreo y de un ácido orgánico. El agente de
15 soplado normalmente líquido, que tiene un punto de ebullición de unos 30°C a unos 90°C, se puede incorporar en el poliestireno añadiéndolo a la mezcla de reacción de polimerización en suspensión acuosa, a partir de la cual se prepara el poliestireno, en cantidades de, aproximadamente, 4,5 a, aproximadamente, 9%. El agente que libera
20 dióxido de carbono puede mezclarse después de eso con las partículas o glóbulos de poliestireno resultantes, en cantidades suficientes para producir, por reacción, un total de, aproximadamente, 0,1 a, aproximadamente, 5%
25 en peso, basado sobre los glóbulos expandibles, de agua

17 JUN 1973



y de dióxido de carbono. El ácido orgánico debe tener, como mínimo, alrededor de 3,0 miliequivalentes de hidrógeno ácido por gramo. Ejemplos de ácidos que pueden emplearse son: ácido cítrico, ácido diglicólico, ácido tartárico y ácido succínico. Las resinas poliestirénicas expandibles de este tipo pueden usarse para producir artículos de espuma o alveolares que tienen huecos o alvéolos de tamaños relativamente más pequeños y más uniformes. Tales resinas expandibles están descritas en la Patente de EE.UU. Núm. 2.941.964.

El mismo tipo de resina expansible que se acaba de describir puede prepararse por un método alternativo, según se describe en la Patente, de nueva concesión de EE.UU. Núm. 26.278: Una mezcla de dos tipos de partículas de poliestireno, un tipo que comprende el poliestireno que tiene incorporado en él al ácido orgánico, y el otro que comprende el poliestireno con el carbonato o bicarbonato incorporado en él. Un agente de soplado normalmente líquido puede ser incorporado dentro de uno o de ambos tipos de las partículas de resina.

Otro tipo de resina expandible (descrita en la Patente de EE.UU. Núm. 3.457.205) que puede utilizarse en la práctica de esta invención es uno que comprende glóbulos de poliestireno expandible, un polvo de resina termoplástica no expandible y un hidrato que contiene

por lo menos 25% en peso de agua químicamente combina-
da, tal como, por ejemplo, hidratos de sulfato de cobre,
de sulfato ferroso y de carbonato sódico. Este
tipo de composición, al ser sometido a extrusión y
5 hacerlo avanzar a través de la matriz de acabado, produce un artículo cuya costra o capa exterior está compuesta de la resina termoplástica no expandible. De esta manera pueden producirse artículos de espuma con un recubrimiento protector relativamente integral. Este
10 tipo de resina puede contener glóbulos de poliestireno expandible, de unas 0,33 a unas 3 partes en peso del polvo de resina termoplástica no expandible, y de un 3 a un 40% en peso del hidrato. Entre los ejemplos de resinas termoplástica no expandible que pueden emplearse
15 están incluidos: el polietileno, el copolímero de etileno y acetato de vinilo, el poliestireno, el cloruro de polivinilo, poliamidas y poliacrilatos.

Una resina sumamente preferida para preparar perfiles estructurales de espuma consta de lo siguiente:

- 20 A) de un 10 a un 30% en peso de glóbulos de poliestireno expandible que contiene de un 4 a un 8% en peso de pentano, de un 0,1 a un 0,5% en peso de ácido cítrico y hasta aproximadamente 0,4% en peso de carbonato sódico; y
25 B) de un 70 a un 90% en peso de poliestireno de

17 JUN 1975



5 impacto que contiene un polímero de injerto de estireno sobre polibutadieno, o una mezcla de poliestireno y polibutadieno, en donde el contenido en polibutadieno del polímero de injerto puede abarcar de 1,5 a un 7,5% en peso, y el contenido en polibutadieno de la mezcla puede abarcar de un 3 a un 12% en peso.

10 Tales resinas pueden emplearse para producir productos de espuma que tienen una densidad comprendida dentro del margen de, aproximadamente, 0,32 a, aproximadamente, 0,96 kilogramos por decímetro cúbico, según la temperatura del producto de la extrusión, la refrigeración aplicada y la velocidad del mecanismo extractor, la cual afecta al periodo de tiempo que el producto de la extrusión tiene para expandirse.

15 Pueden hacerse algunas modificaciones a la anterior composición espumable para lograr ciertas propiedades deseadas en el perfil de espuma. Por ejemplo, el poliestireno de impacto puede ser reemplazado por un polietileno de densidad baja o de densidad elevada, o por una resina de acrilonitrilo-butadieno-estireno, o por un poliestireno de aplicación general. También la resina de poliestireno expandible de la composición descrita anteriormente, o de las composiciones modificadas anteriormente mencionadas, puede modificarse con una cantidad de un 1 a un



10% en peso de un agente de soplado normalmente sólido, que se descompone para desprender un gas. Ejemplos de tales agentes incluyen: p,p'-oxi-bis(bencenosulfonil-hidracida), azo-bis-butironitrilo, azodicarbonamida y ésteres de carbonato utilizados en combinación con un activador para favorecer el desprendimiento de gas, por ejemplo, carbonato sódico y carbonato de succinilo y monoglicerina.

Otros materiales o aditivos incorporados generalmente en composiciones resinosas expandibles pueden ser incluidos en las composiciones resinosas espumables que se expanden y se someten a formación de espuma conforme al método de la presente invención. Ejemplos de tales aditivos comprenden estabilizadores frente al calor y a la luz, antioxidantes y lubricantes. También pueden añadirse agentes de coloración tales como pigmentos y colorantes a la composición resinosa expandible, con objeto de producir artículos coloreados y decorativos. Pueden emplearse cantidades convencionales de tales aditivos y agentes.

Asimismo, pueden añadirse cargas a las composiciones resinosas expandibles. Ejemplos de cargas incluyen carbonato cálcico, materiales fibrosos de refuerzo tales como las fibras de vidrio, la celulosa y las fibras de asbesto. Las cargas pueden usarse en cantidades conven-



cionales, de acuerdo con las características deseadas del producto acabado.

5 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el día 18 de Febrero de 1972, con el Núm. 227.575, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

10 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1ª.- Un aparato para hacer longitudes continuas de perfiles de resina a partir de un material de resina termoplástica reblandecida que contiene un agente espumante o de expansión, que consta de: medios de extrusión para poner bajo presión una corriente de material de resina reblandecida, teniendo los medios de extrusión un orificio de descarga; una matriz perfiladora refrigerada

8.6.75

17 JUN 1975

5 con orificios de entrada y de descarga que tiene un canal a su través, teniendo dicho canal las mismas dimensiones en sección transversal que el perfil que se está haciendo, estando distanciados entre sí el orificio de descarga de los medios de extrusión y el orificio de entrada de la matriz perfiladora, para proporcionar una zona intermedia no confinada, en la cual el material de resina de la extrusión se expande para formar una masa de material de resina parcialmente expandida; y un mecanismo extractor que se acopla con el perfil aguas abajo de la matriz perfiladora y que actúa para hacer avanzar el material de resina desde dicha zona no confinada hasta el interior de la matriz perfiladora, a una velocidad que mantiene una masa de material de resina parcialmente expandida con una sección transversal mayor que la del canal de la matriz.

10 2ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el que el mecanismo extractor incluye medios de control sensibles al tamaño de la masa de material de resina parcialmente expandida, para variar la velocidad de operación del mecanismo extractor a fin de mantener substancialmente uniforme la sección transversal de dicha masa, con un tamaño apreciablemente mayor que la sección transversal del canal de la matriz.

15 25 3ª.- Un aparato según la reivindicación 2ª, en el

8.6.75

17 JUN 1975

5 que los medios de control comprenden un impulsor de velocidad variable para el mecanismo extractor, una fuente de luz y una célula fotoeléctrica cooperadora en lados opuestos de la masa, y medios que conectan la célula fotoeléctrica y el impulsor de velocidad variable y que actúan para incrementar la velocidad de accionamiento cuando el tamaño de la masa aumenta, y para disminuir la velocidad de accionamiento cuando el tamaño de la masa disminuye.

10 4ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el que está previsto un baño de agua de refrigeración para recibir el perfil modelado desde el orificio de descarga de la matriz perfiladora, y en el que el mecanismo extractor incluye elementos de sujeción movibles que se
15 acoplan con el perfil modelado, aguas abajo del baño de agua de refrigeración.

5ª.- Un aparato según la reivindicación 4ª y que incluye además medios para someter a vacío la porción terminal de entrada del canal de la matriz.

20 6ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª y que incluye medios para humedecer la superficie de contacto entre el perfil y la superficie del canal de la matriz.

25 7ª.- Un aparato según la reivindicación 6ª y que incluye además un baño de agua de refrigeración que recibe el perfil modelado desde el orificio de descarga

8.6.75



1975

de la matriz perfiladora para refrigerar al perfil modelado antes de que sea sujetado por el mecanismo extractor, y medios para establecer un flujo de agua desde el baño de agua hasta el interior del extremo de descarga del canal de la matriz perfiladora, a lo largo de la superficie del perfil.

5
8ª.-Un aparato según la reivindicación 1ª y que incluye además un canal anular en el orificio de descarga de los medios de extrusión y una matriz perfiladora refrigerada que define un canal anular con orificios de entrada y de descarga y medios para hacer circular un medio refrigerante en la parte interior de dicho canal anular y por el exterior del canal anular de la matriz perfiladora.

10
15
9ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el que la matriz perfiladora está perforada para el envío de agua a la superficie del perfil que se encuentra en el canal de la matriz.

20
10ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª y que incluye además medios para someter a vacío el canal de la matriz, aguas arriba a partir de la porción perforada de la matriz, para establecer un flujo de agua a lo largo de la superficie del perfil en el canal de la matriz.

25
11ª.- Un aparato según la reivindicación 10ª y

8.6.75



17 JUN. 1975

5 que incluye además un baño de agua de refrigeración que recibe el perfil modelado desde el orificio de descarga de la matriz perfiladora para refrigerar al perfil modelado antes de que sea sujetado por el mecanismo extractor, estando situado el baño de refrigeración aguas abajo de la camisa de agua de refrigeración.

12ª.- Un aparato para hacer longitudes continuas de perfiles de resina.

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

Esta Memoria consta de cuarenta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 JUN. 1975

P.A. Alberto de Eizaburu
Por Poder.

8.6.75-AVS.

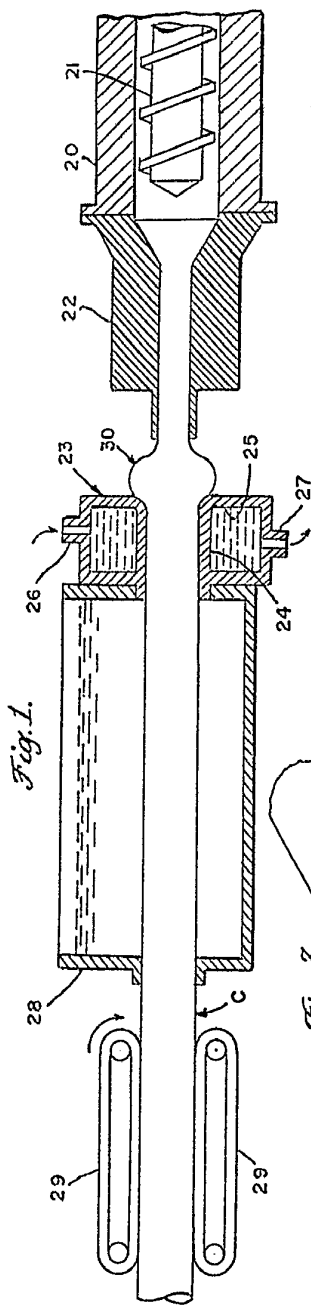


Fig. 1.

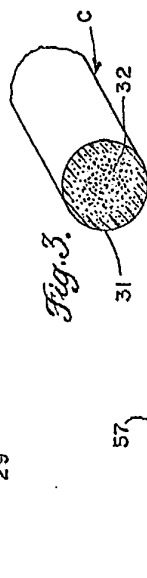


Fig. 2.

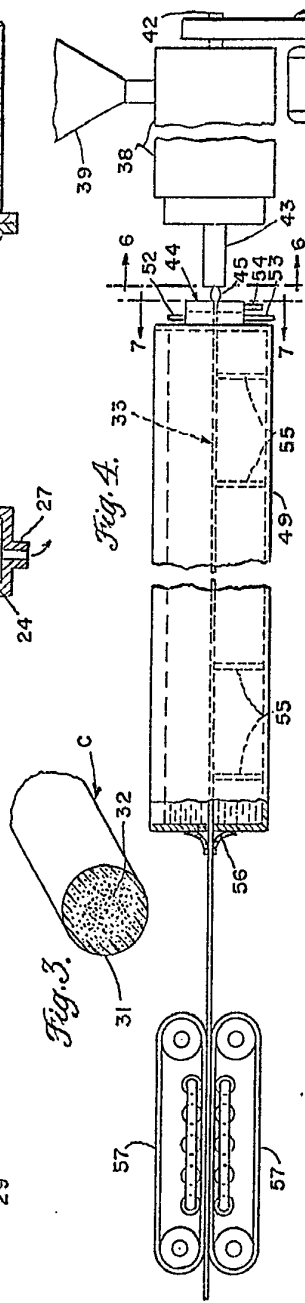


Fig. 3.

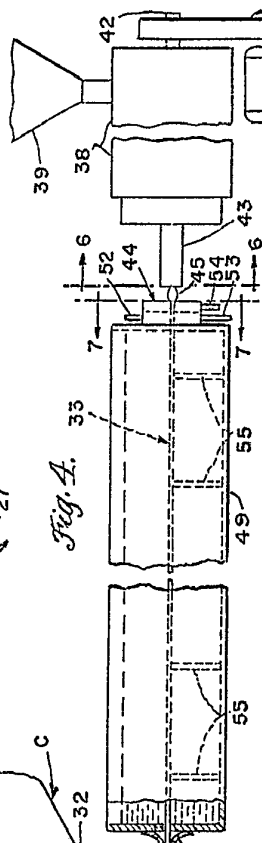


Fig. 4.

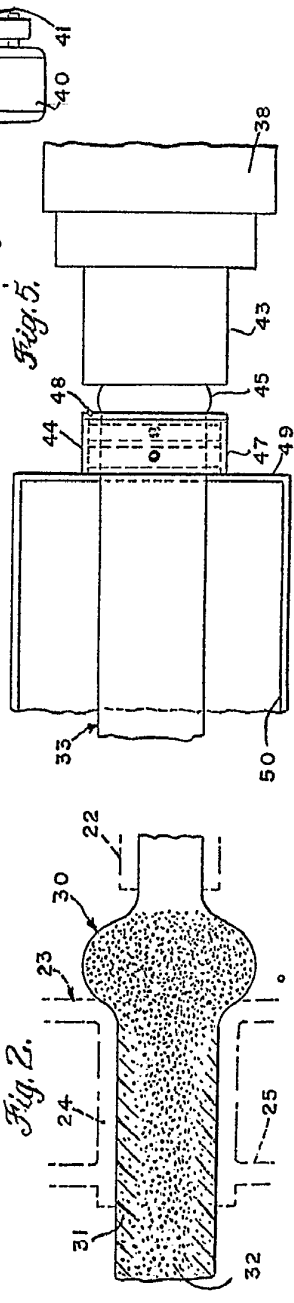
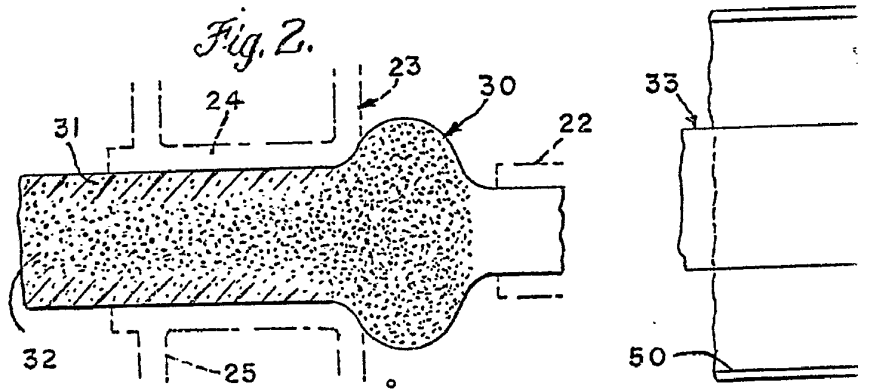
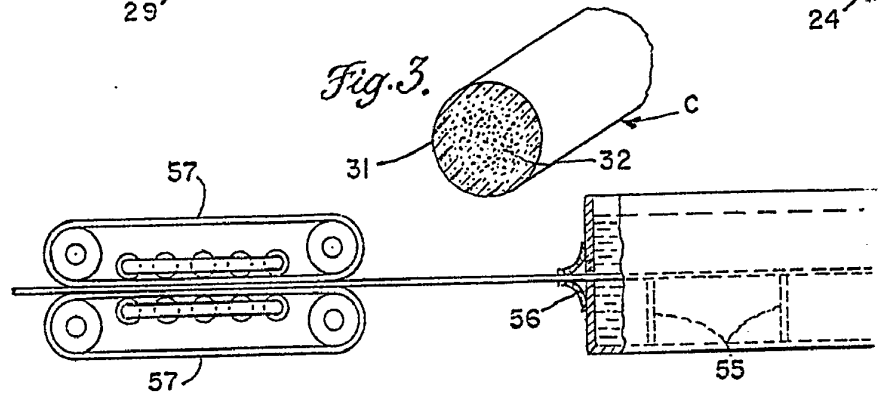
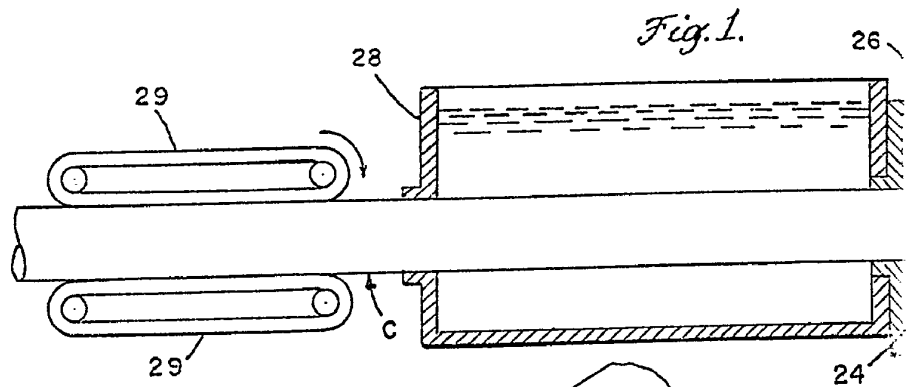


Fig. 5.

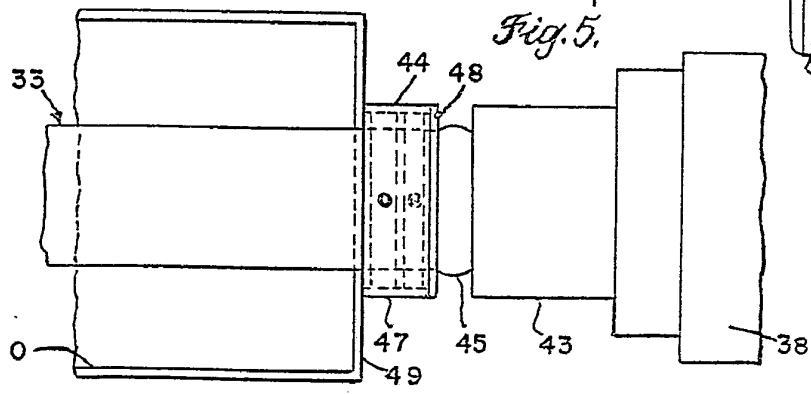
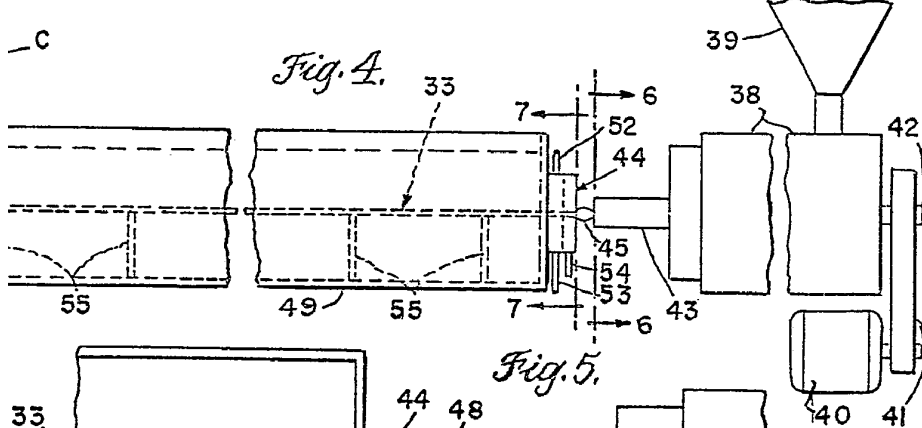
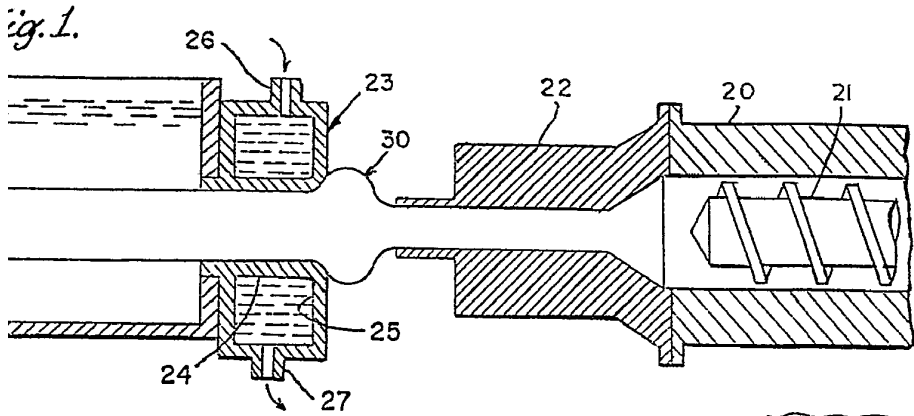
Alberto de Ellerre
Per Fusi



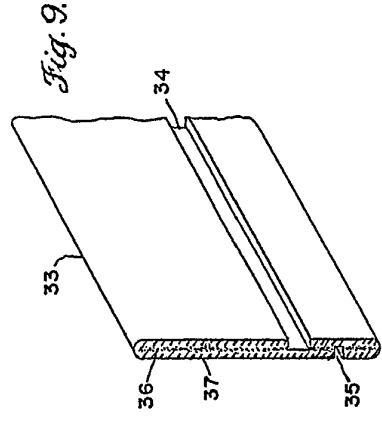
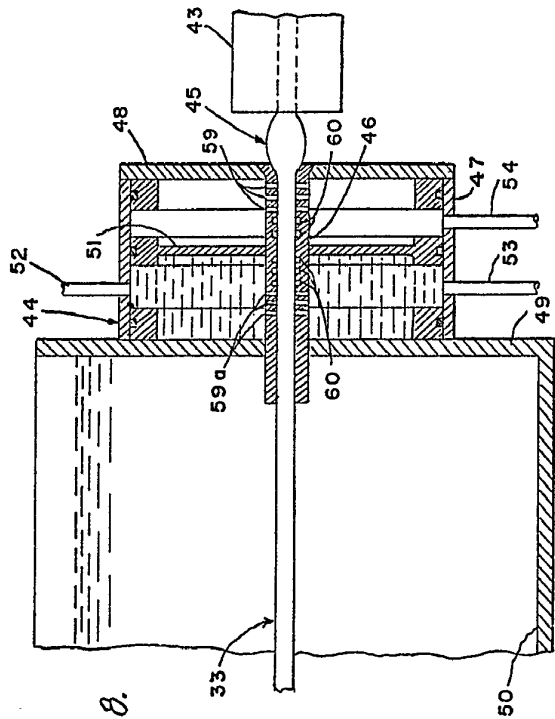
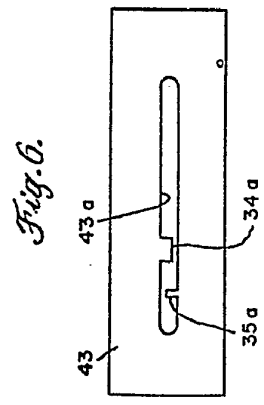
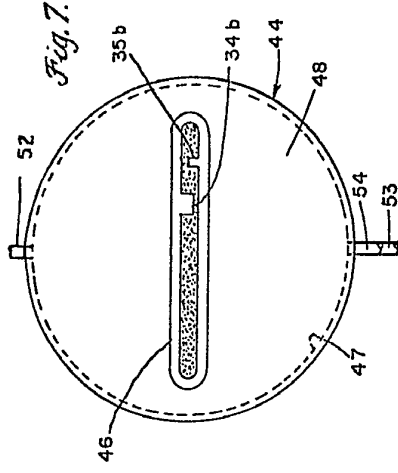
66215



17 JUN 1975



Alberic de Elburg
Per Feder



ALCO/FOLLIOT, INC.
PATENT ATTORNEYS

Fig. 6.

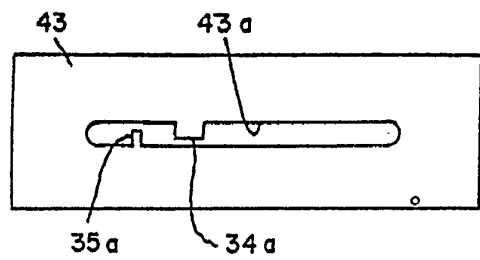
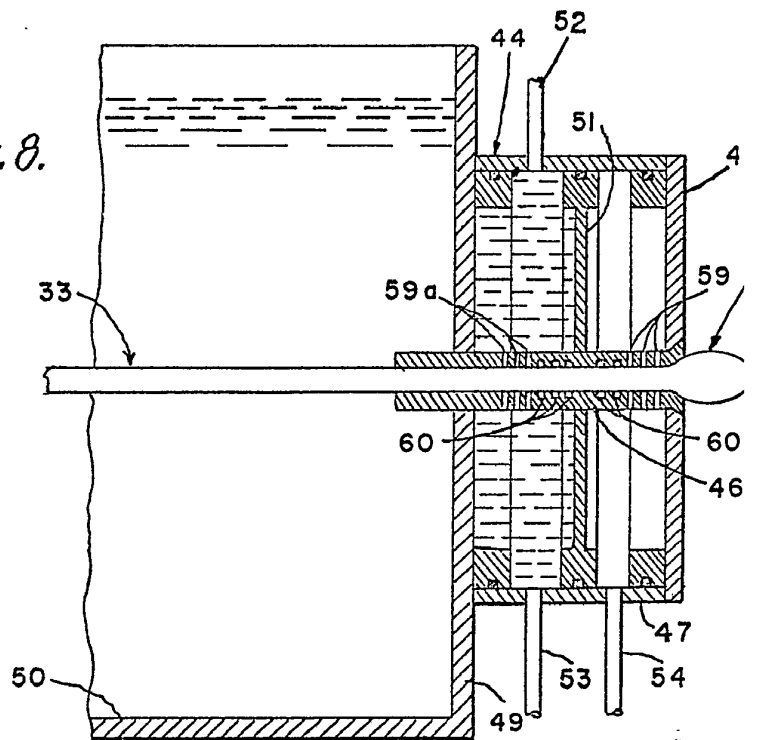


Fig. 8.



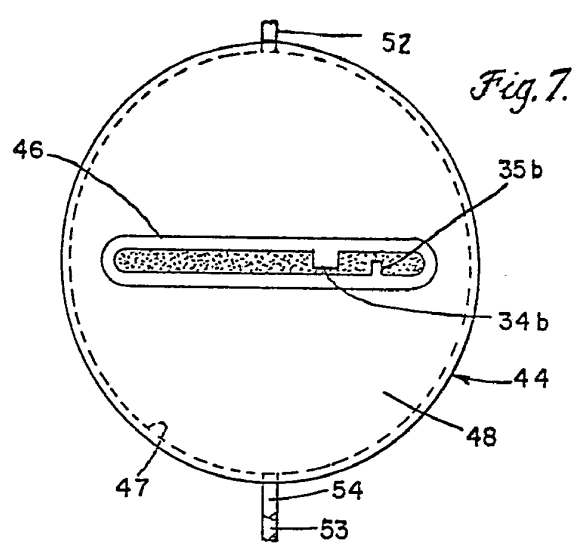


Fig. 7.

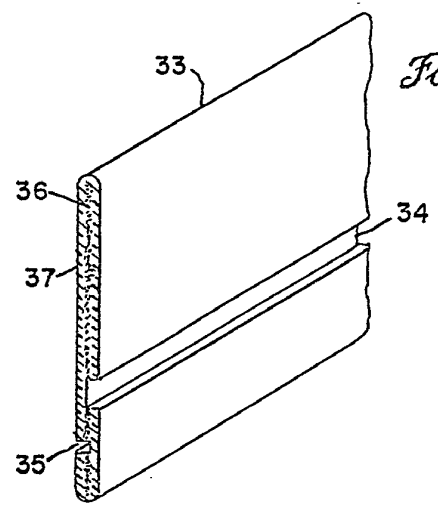
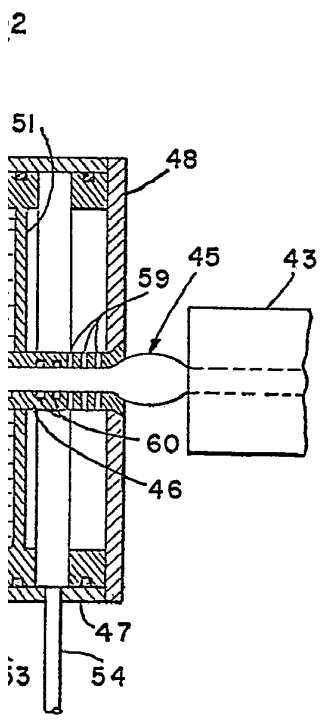
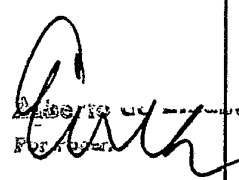


Fig. 9.


 Liberty University
 Fairfax, VA

17 JUN

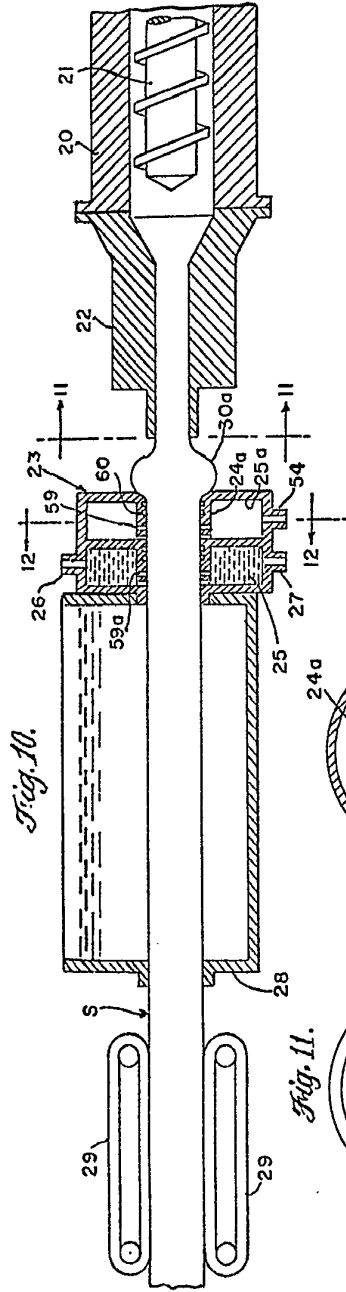


Fig. 10.

Fig. 11.

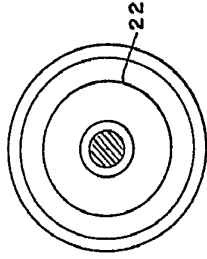


Fig. 12.

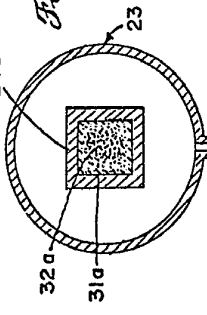


Fig. 13.

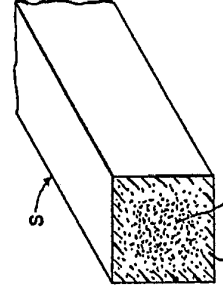


Fig. 15.

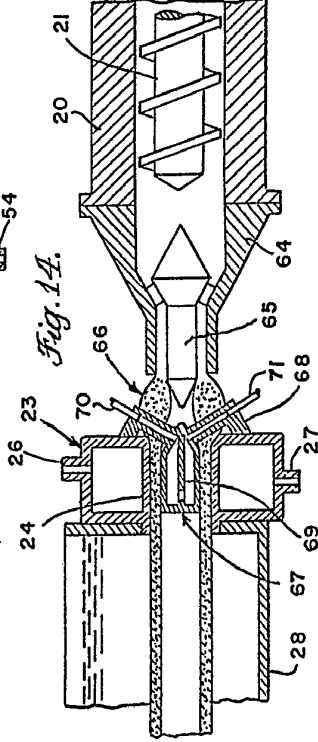
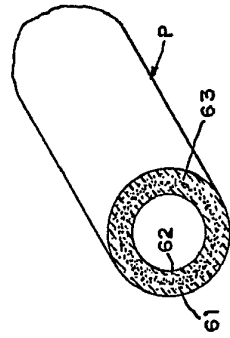


Fig. 14.

Alberio de
Per Rodat

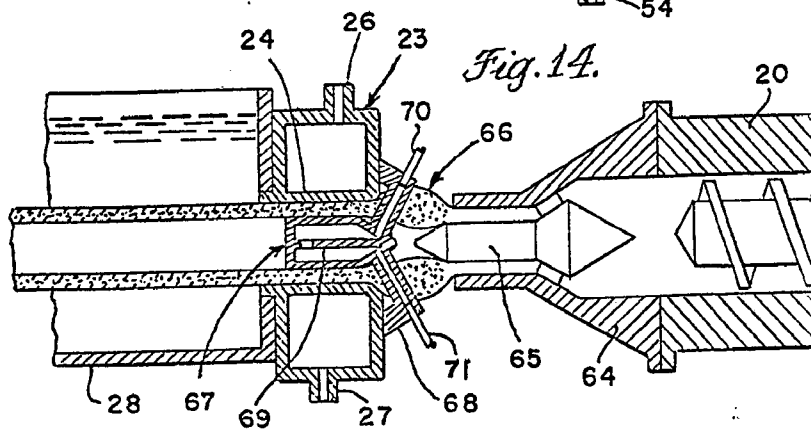
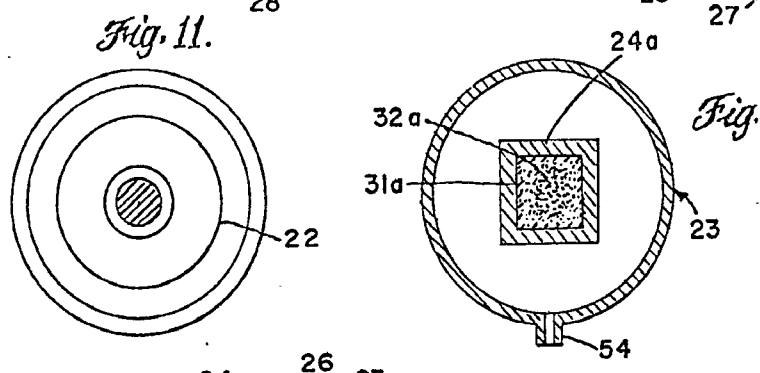
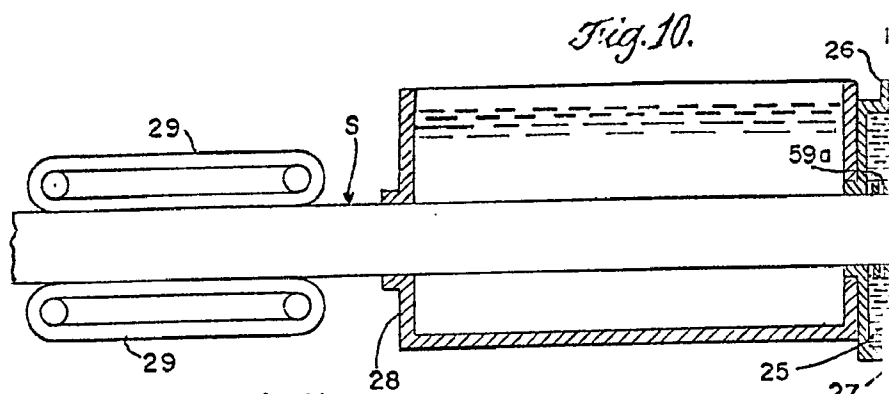


Fig. 16.

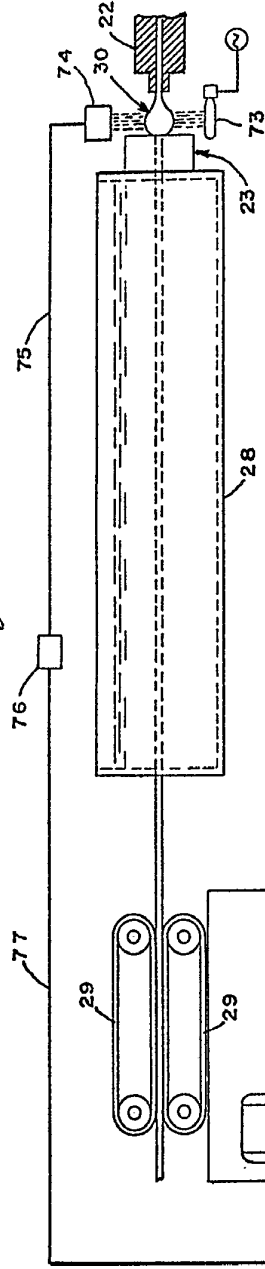
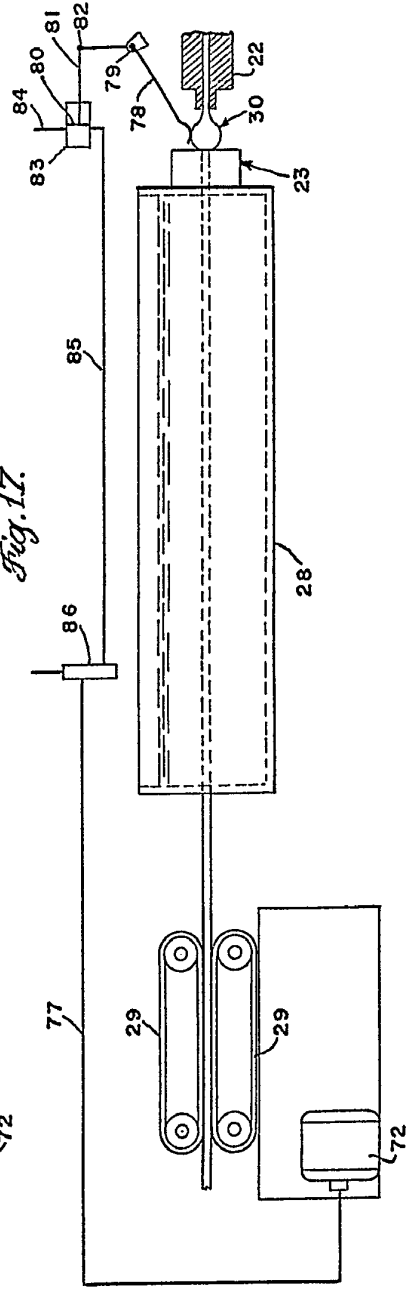
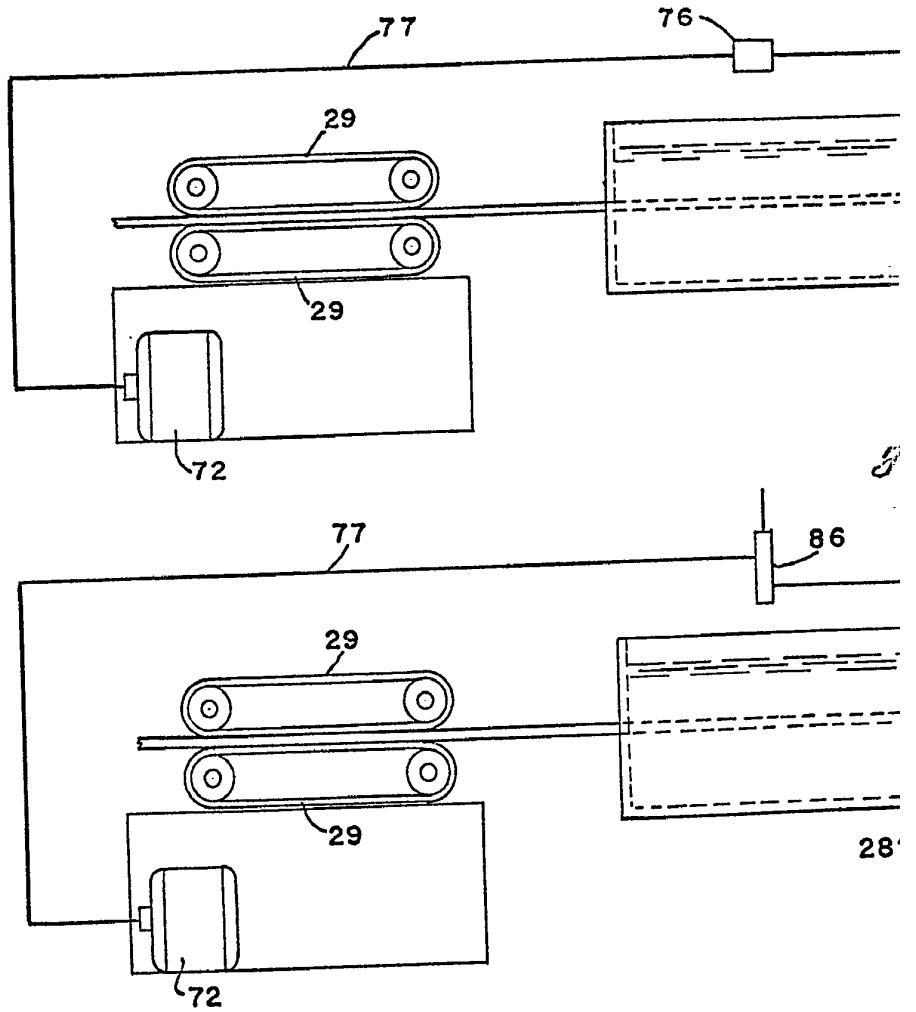


Fig. 17.



Albert de la Sablier
Patent Attorney

Fig. 16.



28'

17
1906
MAY 15 1906
U.S. PATENT OFFICE

Fig. 16.

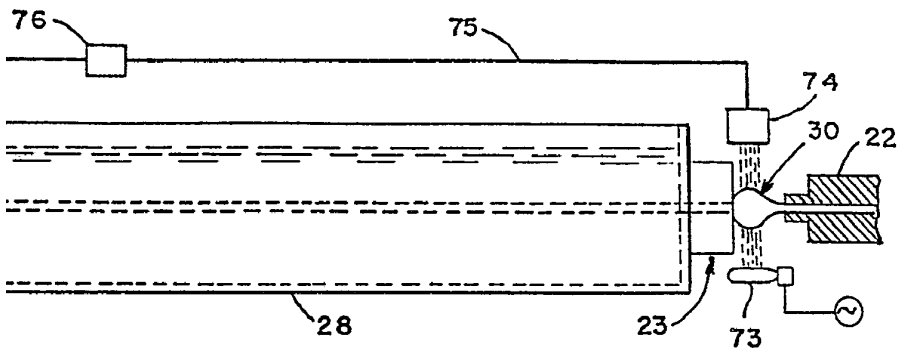
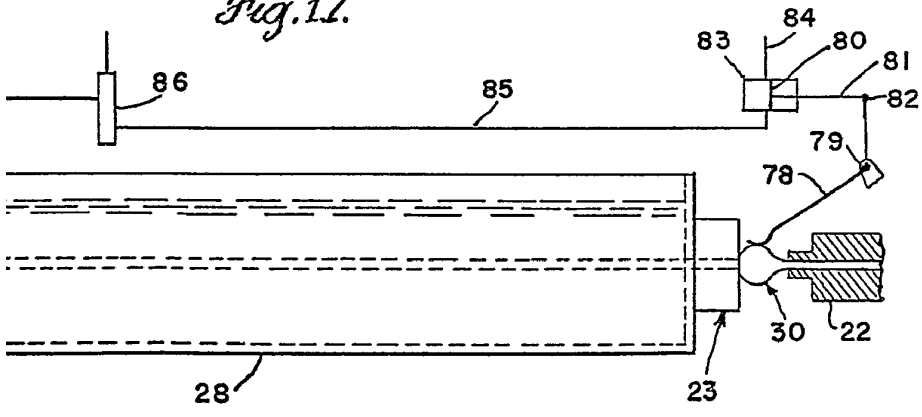


Fig. 17.



Alberto de Elzavru
Por Poder
[Signature]